第３編【造り手向け】リスク分析・評価ガイドライン

第Ⅳ章 木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

劣化リスク分析ＴＧ　委員

主　査　土屋喬雄（東洋大学）
幹　事　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　西多　致（前東海大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　金田正夫（一般社団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷愼吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

本文　目次

（　）内：執筆者名

1. 木造住宅の劣化要因としての水分（石川）……1

1.1 水分に起因する建築物の不具合と劣化現象……1

1.2 木材の生物劣化と水分……2

1.3 外皮内の木材を湿潤させる水分……3

1.4 外皮構造の変化と水分に起因する劣化リスクの増大……3

2. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類（石川）……6

2.1 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在……6

2.2 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの種類……6

2.2.1 外皮の設計に起因するリスク……6

2.2.2 外皮の施工に起因するリスク……8

2.2.3 住まい方に起因するリスク……10

2.2.4 維持管理に起因するリスク……10

2.2.5 情報伝達に関わるリスク……11

3. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する要因と問題点……13

3.1 外部環境に関わる要因（土屋）……13

3.1.1 地域特性……13

3.1.2 特殊な立地環境（土屋・近江戸）……15

3.2 使用材料に関わる要因（神谷愼吾）……16

3.2.1 材料の水分……16

3.2.2 適用外の部材……18

3.2.3 不適切な組み合わせ……20

3.3 工事管理および工程に関わる要因（大場）……22

3.3.1 工事管理に起因する要因 22
3.3.2 工程に起因する要因 23
3.4 外皮構造の計画・構成・納まりに関わる要因 23
3.4.1 基礎に関わる要因（土屋・近江戸） 23
3.4.2 外壁に関わる要因（神谷昭範） 24
3.4.3 屋根に関わる要因（神谷昭範） 36
3.4.4 バルコニーに関わる要因（土屋・近江戸） 59
3.4.5 開口部に関わる要因（土屋） 61
3.5 付属物の設置に関わる要因（神谷昭範） 63
3.5.1 外構 63
3.5.2 屋根・バルコニー 63
3.5.3 外壁 65
3.6 維持管理の計画、実施に関わる要因（金田） 66
3.6.1 雨樋に関わる要因 66
3.6.2 バルコニーや屋上の排水口に関わる要因 67
3.6.3 浴室に関わる要因 67
3.6.4 床下換気に関わる要因 68
3.6.5 サッシの結露に関わる要因 68
3.6.6 屋根・外壁に関わる要因 68
3.7 住まい方に関わる要因（坂根） 69
3.7.1 表面結露発生やカビ発生を起こしやすい行動 69
3.7.2 外力の作用 71

1. 木造住宅の劣化要因としての水分

1.1 水分に起因する建築物の不具合と劣化現象

水分は様々な機構で建築材料の劣化要因になる。表 1.1.1 に水分による建築材料の代表的な劣化機構とその具体例を示す。これらの劣化機構は、木造住宅各部の構成材料において経年的に認められるものであるが、木造住宅の耐久性上、最も影響が大きく、かつ、比較的短期間に顕著な劣化を引きおこすのは木材の生物劣化である。木材の生物劣化と水分の関係については、次項で別途扱う。

表 1.1.1　水分による建築材料の劣化機構例

劣化機構	具体例
水を伴う化学反応による膨張、生成物の溶解	Ca化合物の浸食　コンクリートのアルカリ骨材反応
水分挙動に伴う繰り返し応力	岩石等の風化作用、接着層の剥離
吸収水分の凍結・融解の繰り返し	コンクリート・セラミックスの凍害
電解質水溶液のイオン化作用	金属の腐食
木材腐朽菌、木材食害虫の生育環境形成	木材の生物劣化

また、建築物内外に存在する水分は、建築物の各部位に様々な不具合を引きおこす。表 1.1.2 に水分に起因する不具合の代表的な事象と原因、発生部位を示す。

表 1.1.2 水分に起因する建築物各部の不具合

原因	不具合事象	部位
雨水	雨水浸入、雨漏り	屋根、外壁、バルコニー、開口部
	汚れ、伝い水	外壁
	排水不良・水溜まり	外部床、屋根、バルコニー
積雪	すが漏り、つらら、雪庇	屋根、庇
使用水	漏水	地下、水槽、配管
雨水・地中水・湿気	湿潤	床下、外壁、断熱材
湿気	カビ、表面結露	窓面、内壁面、天井面、床面
	内部結露	小屋裏、壁内
含有水分	ふくれ	露出防水層、塗膜
地下水	圧密沈下・液状化・凍上	基礎

これらの不具合は必ずしも構成部材の劣化を伴わない機能不全であるが、特に外皮内で発生し、気付かずに長期間放置されると周辺部材の劣化につながる。

実際の建築物で起きる不具合や劣化発生のメカニズムには水の状態変化が複雑に関係しているものが多い。その例を表 1.1.3 に示す。

表 1.1.3 不具合および劣化事象に関わる水の状態変化

事象	発生メカニズム
表面結露	**気体**（室内湿気）→（低温表面で凝縮）→**液体**→（流下、浸透）
凍害 （凍結融解作用）	**液体**（雨水、融解水）→（材料の細孔に浸入）→（凍結）→**固体**→（体積増加）→（水圧発生）→（応力発生）→（融解）→**液体** →（ 繰り返し）
屋根のすが漏り	**固体**（積雪）→（屋根面の熱で融解）→**液体**→（軒先へ流下、凍結）→**固体**→（アイスダム形成）→**液体**（上方からの流下水）→（ダムでせき止められ、オーバーフロー）→天井面、室内へ漏出
壁内結露（夏型）	**液体**（雨水）→（材料の細孔に浸入）→（日射熱で気化）→**気体**→（壁内に拡散移動）→（低温表面で凝縮）→**液体**→（浸透、漏出）

このような状態変化が、通常の気象条件の下で起こりえることが、建築物の劣化要因としての水分の特徴であり、劣化原因の究明や対策を難しくしている。

1.2 木材の生物劣化と水分

木材の生物劣化で直接水分と関係するのは木材腐朽菌による分解、すなわち腐朽である。図 1.2.1 に示すように、木材は大気中においては空気の温湿度条件に応じた一定の水分を含有し、この状態を気乾状態という。この水分は木材の細胞壁を構成する木材繊維に吸着され、周辺の空気が乾燥すると放出され、湿潤すると再度吸着して空気の湿度を一定に保つ作用があり、調湿作用として知られる。

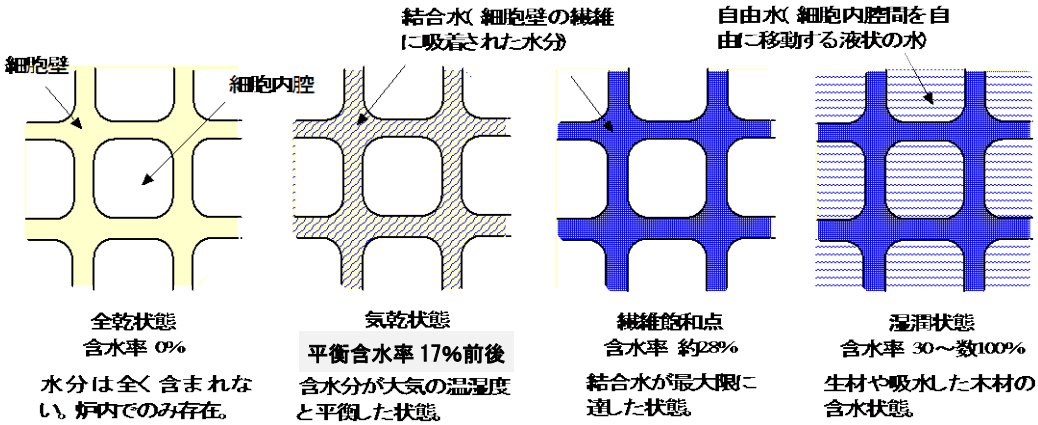


図 1.2.1 木材の細胞構造（木口面）と含水状態の模式図

腐朽菌は空中や雨水中に存在するが、木材に付着しても気乾状態の含水分では生育できず、繊維飽和点を超えて細胞内に自由水が存在するようにならないと生育できない。すなわち、気乾状態の木材であれば液状の水で濡れるような条件が必要となる。また、腐朽菌の生育には酸

素を必要とするから、自由水の量が多すぎても生育できず、最適な含水率の範囲が存在する。腐朽危険最小含水率は 30%と言われている。しかし、いったん腐朽が始まると水分が生成されるため、周辺の木部の含水率が 30%以下でも腐朽は進行することに注意が必要である。なお、木材上の腐朽菌の発芽、菌糸の生育と水分の関係、および水分履歴に応じた腐朽進行速度については、本報告書のⅥ章で詳しく扱われている。

1.3 外皮内の木材を湿潤させる水分

木材は気乾状態では腐朽しないから、屋内に置かれた木材はもちろん、屋外に露出した木材であっても、過度に頻繁に雨がかりする条件でなければ腐朽する恐れは少ない。これに対して、近年の木造住宅で主流となっている大壁造の軸組材、小屋組材、外壁や屋根の下地材のように、外皮に内蔵された木材の場合は、表面が外気に直接触れないため、特に外皮内が外気との通気が不十分な条件では、液状の水分が外皮内に発生すると木材の湿潤による劣化リスクが高い。

外皮内の液状水分の発生源として主なものは、浸入雨水、結露水、配管等からの漏水である。このうち、漏水は住宅本体の問題ではないのでリスク分析の対象外とするが、建築計画上適切なメンテナンスが容易に行える配慮が必要である。

外皮の雨水浸入リスクについては、本報告書の第Ⅴ章「木造住宅外皮における雨水浸入リスクの評価手法」において詳しく扱われる。結露は外皮内外の空気に含まれる水蒸気が凝結することによって発生するが、その水蒸気の発生源としては、地中の水分、建設時に構成材が含有する初期水分、工事中の降雨時に基礎に滞留したり、下地材が吸収した雨水、調理や入浴などを含め、室内で発生する水蒸気、外皮内に浸入し、滞留したり外装材に吸収保持された雨水などがある。これらが外皮内に浸入して水蒸気圧を高め、結露のリスクを増大させる。

1.4 外皮構造の変化と水分に起因する劣化リスクの増大

寺社建築では何世紀も経た木造建造物が数多く現存し、住宅でも江戸期に建てられた古民家が各地に残っている。これらの建築物外皮は雨仕舞を主体とした開放的な構成である。ほとんどが真壁造で、躯体木部は外気に露出しており、雨で濡れても直ぐ乾く条件にあった。また、劣化個所の発見が容易でメンテナンスしやすい構造とも言える。冷暖房もなく、基本的に室内は外気と同じ環境であったので、結露のリスクも皆無に近い。これらの建築では特に冬期の居住性は劣悪であったが、耐久性に関しては、木部は極めて好適な環境にあったと言える。

住宅の構造は昭和中期頃から大壁造が主体になったが、一部の地域を除いて断熱や気密化は普及しておらず、外皮の構造は隙間が多く、内部を自由に空気が通り抜けるような住宅が一般的であった。このため、内部結露発生のリスクは低く、また、外皮表面から雨水が浸入しても比較的容易に放散できる条件にあった。

写真 1.4.1 に、築 40 年の木造住宅の解体時に、内装を撤去した後のモルタル塗り外壁内部を示す。モルタル層には多数のひび割れが発生し、防水紙も破断していた。外壁面への散水を実施したところ、内部への浸水も確認された。ラス下地板には浸水痕と見られる変色した部分が

あったが、腐朽は無く、健全であった。柱にも一切劣化は生じていない。この住宅の外皮構造は、まさに上に述べたような条件が当てはまり、雨水浸入が起きていたにも拘わらず、木部の劣化が抑制されたと考えられる。



写真 1.4.1 モルタル外壁解体調査事例

（東京都小金井市、1969 年建築、2009 年調査、濡れ跡は散水実施時のもの）

近年、木造住宅の外皮構造は急速に変化している。省エネ基準の段階的強化に伴い、高気密、高断熱化が進むかたわら、軸組構法においても構造用面材の使用が一般化し、剛床構造のような新しい構法も採用が増えている。これによって躯体内空間の気積は減少し、内外の密閉度が高まっている。また、床下、壁内、小屋裏の外皮区画が独立し、相互間の空気の流通が生じなくなっている。断熱によって外皮の層間に温度差が生じ、密閉度が高まった結果、内部結露発生のリスクは著しく高まっている。

一方、特に都市部で顕著な傾向として、軒の出寸法が年々短くなり、全く軒の出がない、俗に軒ゼロと呼ばれるようなデザインの住宅も増えており、外壁面が容易に雨がかりするようになっている。また、防水納まり上問題が多いルーフバルコニーの採用も一般化し、外皮の雨水浸入リスクも高まる一方と言える。

写真 1.4.2 に 2×4 工法の 3 階建て木造住宅で、建築後 5 年半という著しく早期に確認された躯体の劣化事例を示す。竣工は 2004 年で、外皮の構造が上述のように変化した後の建築である。写真は外装材（ラスモルタル直張り構法にセラミックタイル接着張り仕上げ）を解体した状態で、躯体の枠組材が腐朽している。原因は外装材のひび割れ部からの雨水浸入による長期湿潤と考えられている。

その他にも至るところで外壁の構造用面材の合板が黒く変色し、全断面が欠損して大きな貫通孔ができている状態であった。浸入雨水を発生源とする結露も発生していたと考えられる。被害個所の上部は陸屋根でパラペット納めになっており、壁面は常時雨がかりする状態であった。密閉度の高い外皮内空間にいったん水分が浸入すると、極めて高い劣化リスクとなることを示す事例と言える。



写真 1.4.2 木造住宅外壁内部劣化事例

（埼玉県東川口市、2004 年竣工、2011 年調査）

この事例に代表されるように、近年の木造住宅の外皮構造は、従前の外皮構造に比べて、住宅の建設と使用の過程で起こりえる雨水浸入や内部結露発生につながる様々な誤りに対して、極めて許容度が小さいものになっている。このため、木造住宅の設計、施工、流通、使用、維持管理の各段階で、水分に起因する劣化リスクを高める要因を明確にして、極力リスクを回避するとともに、リスクを容認する場合には適切な対応策を講じる必要がある。以下の各節では木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類、およびその内容について述べる。

2. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在と種類

2.1 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの所在

木造住宅が水分の影響により比較的早期に劣化を生ずるリスクの所在は、住宅の計画・供給・使用の各段階に広くわたっている。その主要な項目を挙げれば以下の如くである。

(1) 外皮の設計に起因するリスク
(2) 外皮の施工に起因するリスク
(3) 住まい方に起因するリスク
(4) 維持管理に起因するリスク
(5) 情報伝達に関わるリスク

2.2 木造住宅の水分に起因する劣化リスクの種類

2.2.1 外皮の設計に起因するリスク

1) 設計与条件の理解不十分

住宅におよぼす水分の作用は地域により様々である。風雨の強さや風向きには地域差があり、また多雪寒冷地でのすが漏り、沿岸地での塩害、降灰地での排水支障など地域特有の問題がある。また、敷地周辺の地形や敷地造成過程によっても雨がかり、風当たり、水はけなどの条件により、外皮からの浸水リスクや地中水分による湿害リスクが高まる場合がある。

かつての地域密着型の住宅建設においては地域性や敷地固有のリスクへの適切な対応が経験則で成り立っていたが、住宅産業の規模や営業範囲の拡大に伴う設計与条件の多様化、従来住宅建設に不向きとされてきた地域での住宅地の開発、敷地の狭小化に伴う隣棟間隔の減少、さらには地域の伝統的住宅様式と脈絡のない新規な住宅デザインへの指向などの変化に伴って、こうした経験則が生かされにくい状況が生まれており、これらが雨水浸入や湿害発生のリスクを増大させている。

2) 浸水や結露を招きやすい部位形態の採用

屋根、外壁、バルコニー等の外皮各部位の形態について、雨水浸入リスクを増大させる共通的な要因として以下が挙げられる。

(1) 雨がかりの厳しさ
(2) 流下雨水の集中しやすさ
(3) 排水支障発生時の危険度
(4) 表面の雨水および浸入雨水の滞留
(5) 施工が複雑な取り合いの存在
(6) 保守点検の難しさ

また、結露発生リスクを増大させる部位形態の共通的な要因として以下が挙げられる。

(1) 外皮内空間全体の通気に有効な換気口配置が困難
(2) 外皮内空間全体の通気に有効な通気経路の確保が困難
(3) 外皮内空間の気積が不十分
(4) 日影による局部的低温部の形成

具体的な例として､近年木造住宅デザインの変化と共に採用が増えている､ルーフバルコニー、陸屋根、三方がパラペットとなっている緩勾配屋根、軒の出が極端に小さい立面形状等については、上掲の要因の多くが当てはまることから水分に起因する劣化のリスクを多くはらんだ部位形態と言うことができる。

一方､在来の木造住宅で一般的に採用されてきた部位形態にも問題は皆無ではない。雨水浸入リスクが高い部位形態の典型的な一例として、下屋の軒先が直交する外壁面と取り合う形態（壁止まり軒先）が挙げられる。この部位は屋根上方の壁面を濡らす雨水と、屋根面壁際の流下雨水が一点に集中し、二次止水層である屋根の下葺き材と壁の防水紙の取り合いが複雑で不適切施工となり易いために漏水事故が頻発することが知られている。

雨水浸入、結露発生のリスクを内在した外皮部位形態の要因は他にも多数あり、これらは 3 節において具体的に詳述される。

部位形態の選定は、住宅の基本計画に関わる部分であり、設計によってある程度までリスクの高い部位形態の採用を回避することは可能であるが、住宅に求められる設計上の要求は耐久性の他にも数多くあり、兼ね合いが難しいところである。

3）浸水や結露、躯体木部の長期湿潤を招きやすい層構成、構法・仕様の採用

外皮各部位の層構成、構法・仕様について、雨水浸入リスクを増大させる共通的な要因として以下が挙げられる。

（1）部材緊結具の相互貫通による層間の浸入雨水移動経路の形成
（2）外装材支持部材、建具枠他の層間横断部材による浸入雨水の滞留と室内側への移動
（3）二次止水層の止水性能不十分
（4）外装材の保水と放散水分の室内側への拡散経路
（5）浸入雨水の排出口の不備

また、結露発生リスクと関連する層構成、構法・仕様の要因として以下が挙げられる。

（1）断熱層内外各層の透湿抵抗比
（2）層内の温度勾配
（3）断熱層外気側の通気措置
（4）熱橋の形成
（5）構成材の吸放湿特性

また、躯体木部の長期湿潤化リスクに関わる要因として木部周辺の通気条件がある。

外壁において、外装材を躯体に密着して取り付ける、いわゆる直張り構法は、雨水浸入に関して上掲の要因が多く当てはまり、リスクが大きい。これに対して外装材と躯体の間に通気層を設ける、いわゆる通気構法においては、通気層が浸入雨水の移動経路を分断し、排出経路として機能するため、リスクは軽減される。通気構法において、通気層は室内側から移動する水蒸気の排出路となるため、壁内結露発生および躯体木部の長期湿潤化リスクの軽減にも役立つ。

屋根においては、現行では屋根材を直接野地板面に葺く構法が主流であるため、外壁の直張り構法と同様の浸水リスクがあるが、今後通気構法を採用することによりリスク軽減が期待される。

外皮の結露発生リスク評価の際、通常考慮される水分は、空気中の湿気と構成部材の含水分のみであるが、雨水浸入を考慮すると結露発生リスクは著しく高まることが事例調査やシミュレーションで分かっており、雨水浸入リスクの高い層構成、構法・仕様の採用は結露発生リスクの増大にもつながる。

相対的に透湿抵抗の高い部材によって構成され、部位区画相互間の通気が行われなくなっている近年の住宅外皮構造においては、いったん躯体部分に浸入した水分は長期間乾燥せずに滞留し、従前の比較的気密性が不十分であった住宅構造では耐久性上さほど問題にならなかった雨水浸入が、躯体木部の長期湿潤化をもたらし、早期劣化につながる。

雨水浸入、結露発生、躯体長期湿潤化リスクに関係する外皮の層構成、構法・仕様の要因は他にも多数あり、これらは3節において具体的に詳述される。

4）設計図書における工事仕様詳細の欠落

実質的に設計者不在で進められることも多い木造住宅の工事においては、作成される設計図書の内容は必ずしも十分ではない。設計図面に浸水防止や結露発生防止上重要な各部納まりの詳細図が無く、仕様書に使用材料や工事方法の詳細が明記されていない場合、これらの決定は施工者の裁量にゆだねられることになる。その結果、コスト削減優先で性能が不十分な低品質の材料が選定され勝ちになり、また施工者の経験や知識が不十分な場合は誤施工によるリスク増大に結びつく。

a. 外皮構法・仕様の適正な選択についての理解不足

前述のように、水分に起因する木造住宅の劣化リスクには外皮の構法・仕様が重要な関連を持つ。構法・仕様採用の最終的な決定権は発注者にある。受注者が提示する標準仕様の他に如何に優れた構法・仕様があっても、発注者がそれを望まない限り採用されることはない。しかし、実際には住宅の設計において、耐久性に関わる構法・仕様の選択に発注者が関わることは稀である。その理由は発注者自身の耐久性に対する無関心にもある。

一般の発注者は住宅設備、建具など日常生活において直接触れる部分の仕様、あるいは省エネ性能など居住性やコストに関わる部分には多大な関心がある反面、耐久性に寄せる関心は極めて薄い。その結果として外皮の構法・仕様の採用は作り手まかせとなり、前項で指摘した設計図書での工事仕様の不明確さと相まって、より劣化リスクの大きい、低位の構法・仕様の採用に傾くのが現状である。

5）工事監理の不在

多種多様な部材が複雑に組み合わされる木造住宅外皮の納まりに関しては、わずかな作業手順の誤りや施工漏れが雨水浸入や結露発生につながる。如何に適切な構法・仕様が選ばれ、設計図書に明記されていても、工事においてその内容が正しく実現されなければ無意味である。

設計図書の記載の通りに工事が行われるよう監督、指導、確認することが工事監理の目的であるが、前述のように設計者の関与が必ずしも一般的でない木造住宅の工事においては、監理そのものが実施されず不適切な施工があっても見過ごされたままになる恐れが少なくない。

2.2.2 外皮の施工に起因するリスク

1）低品質材料、不適合材料の使用

本来、適切な材料の選定と設計図書への明記は設計行為の範囲であるが、木造住宅工事においては、材工発注の場合など、材料の選定が工事担当者の裁量に任される場合が多いため、本節で取り上げた。

住宅外皮の構成部材の製品の中には、形状や使用方法が同種の製品であっても、所定の防水、防露の目的を果たす上では性能が不十分な製品が市場に流通しているのが実態である。工事担当者がコスト削減を優先するあまり、本来使用すべき製品に替えてこのような製品を使用することも稀ではなく、その製品が防水・防湿機能材料である場合は直接湿害のリスクを増大させ、構造用材料、接合材料の場合であっても、ひび割れ発生などから湿害リスクに結びつく恐れがある。

不適合材料使用による湿害発生リスクの例として、外壁防水シートと防水テープの不適合によるしわと水みちの発生、木材保存剤との接触による透湿防水シートの防水性能低下、木材保存剤との接触による板金部材の腐食発生などがある。

不適合材料使用の原因の多くは工事担当者に正しい情報が伝わっていないことであるが、不適合の認識はあっても資材の準備不足のため、工程に追われて施工者が手持ちの他の材料で代用してしまうケースもある。

2）不適切な材料水分管理

外皮構成部材の含水分は内部結露発生の重要な要因である。プレカット工法の普及に伴って躯体には乾燥材の使用が一般化しているが、地域により伐採後の乾燥が不十分な、いわゆるグリーン材が使用されるケースもまだある。また、胴縁など二次構造材の水分管理はほとんどなされていない。

現場に搬入された資材や、既に建て方を終えた躯体の降雨に対する養生が不十分で湿潤する場合もある。湿潤した部材の十分な乾燥を待たずに施工を進めると、特に近年の密閉度の高い外皮構造においては完成した外皮内に水分が長期間滞留する他、日射熱で高温化した部材から外皮内に水分が拡散し、内部結露を拡大する危険がある。

3）不適切な工具使用、工事方法の採用

防水性能に直接影響をおよぼす工具使用の例として、下葺き材、防水シートなどの二次止水層の固定に用いるハンマータッカーやその上にラス等を施工する際のエアータッカーなどの工具の不適切な使用、自動釘打ち機で桟木等を施工する際にワイヤ連結釘を使用したための止水層の損傷のケースがある。

下地への密着確保が重要な防水材料の施工では、適切な下地処理、プライマーの使用、圧着作業などが特に重要であるが、作業部位の施工条件、作業者の経験や技量などの要因で適切な工事が行われず、防水の欠陥となることも多い。

基礎コンクリート立ち上がり部、土間コンクリートとの打ち継ぎにおいて、型枠やフォームタイ、作業手順の不適切な採用により生じた貫通空隙が、ヤマトシロアリの侵入経路となって躯体木部の被害を招く例もある。

4）不適切な工事管理、工程管理

木造住宅の外皮は多種多様な部材で構成され、関係する職種も多い。各専門工事の施工期間は

比較的短く、天候や労務事情による工程の変動の影響も大きい。従って、各専門工事の流れを調整し、劣化発生につながる取り合い部の誤施工を未然に防ぎ、工程上の不適切状態を是正するために綿密な工事管理は極めて重要である。しかし、一部の大手業者を除いて、現場の管理体制が十分整っていない木造住宅の工事においては不適切な工程や作業環境での工事実施が多くのトラブルに結びついているのが実態である。

不適切な工事管理が水分に起因する外皮の劣化リスクに結びつく例として、基礎コンクリートの乾燥不十分状態で施工した躯体木部の湿潤、外装材未施工状態での放置による防水紙、下葺き材の劣化､他業種による損傷､異業種施工取り合い部での作業順序誤りによる防水納まり不良、未施工発生、低温時の防水テープ施工による密着不良などのケースがある

2.2.3 住まい方に起因するリスク

1）想定しない室内温湿度環境

住宅の住まい手の生活習慣や行動パターンは年齢、性別、生育歴により様々で、また、快適と感じる室内温湿度条件も個人差が大きい。また、温湿度に影響する冷暖房、加湿、除湿機器の使い方は、身体条件、経済観念、生活信条等によっても異なる。

住宅室内の温湿度条件が設計で想定する条件と異なり、著しい高湿化や、床・壁・天井面の低温化が生じると結露発生やカビ発生のリスクとなる。

住まい方が高湿化、局部的低温をもたらす具体的な例として、入浴や調理、開放型暖房機や加湿器の使用、大量の植物や水槽の設置などによる多量の水蒸気の発生、24 時間換気装置の意図的な運転停止、局所暖房、床下温度が室内と同等になることを想定している基礎断熱構造において室内から床下へ十分熱が供給されない場合などがある。

2）想定しない外力の作用

木造建築は鉄筋コンクリート造建築等に比べて動きが大きく、従前は木造の下地にメンブレン防水工事を適用することは稀であったが、近年の木造住宅では、躯体一体型のバルコニーや陸屋根の採用が一般化し、雨水浸入対策として防水層や防水テープ、シーリング材等による水密化の比重が増している。

建築物の動きの主要因は温度や水分の変化、地震や風等の外力であるが、バルコニーや陸屋根は、生活の場の一部として物干し場、鉢類の置き場などに利用されることが多く、作用外力として居住者の行動や、器物の衝撃が無視できない。具体的な例として、人の寄りかかりや布団干しがもたらす繰り返し加力によるバルコニー手すり壁笠木や手すり子取り付け部の防水処理の損傷、物干し竿や重い植木鉢等の落下による防水層の破損などがある。

木造下地の場合、いったん防水層の損傷が発生すると、浸入雨水によって躯体木部の劣化に発展するリスクは極めて大きい。

2.2.4 維持管理に起因するリスク

1）浸水、湿害発生につながる異常事態の放置

住宅を長く使い続けるうちには、ホコリの堆積、飛来物、小動物、植物の繁茂、人為的な工作物の設置や造園などの要因によって、外皮内外の環境が新築時と変化し、これらを放置したままにすると、しばしば雨水浸入や結露その他の湿害発生につながる。

典型的な例として、落ち葉や異物で、とい・ドレンが詰まり発生する溢水事故がある。特に近年短期間集中豪雨の発生が増加する傾向があり、この種の事故が発生するリスクが高まっている。その他、床下換気口や通気層下端開口周辺の植物による換気障害、布基礎周辺の盛り土による雨水の床下への浸入、建築物周辺に伸びた樹木の強風時の振動による屋根材や外装材の破損などがある。

2）定期的点検、必要な補修の不実施

外皮構成部材の経年劣化は避けられないものであり、また、台風や地震で外装材のズレや損傷が起きることもある。これらに対して適切な時期に点検と必要な補修が行われないと浸入雨水等による躯体の劣化が早期に進行する恐れが高まる。外皮の劣化や損傷は居住者が普段目にする外壁面では気付きやすいが、屋根面や床下では気付かれずに放置され勝ちである。

適切な維持保全の実施の有無は、住宅所有者の意識、関心度と経済的余裕に左右される面が大きいが、一方で必要なメンテナンスと実施スケジュールに関わる情報が住宅の所有者に十分伝わらないこと、アクセス不能の部位の存在や、点検用の安全設備、点検口の不備など、適切なメンテナンスの実施を妨げる住宅構造がリスクを高める要因となる。

3）不適切な補修、改修

リフォーム工事等において採用される補修･改修構法や施工法が原因で､雨水浸入や排水不良、結露発生を招くことがある。新築工事では、外装材や二次止水層の上下の取り合いは雨仕舞の原則に従い、下方の部材の外側に上方の部材を重ねることによって浸水防止を計るが、リフォーム工事においては既存の構造の解体を最小限にするため、取り合いを逆順序としたり、浸水防止をシーリング材での止水のみに依存することも多く行われ、その結果多くのトラブルを招いている。

雨水浸入につながる不適切な補修、改修の具体的な例として、下屋の屋根をかぶせ葺き構法で改修する場合の壁際で雨押さえ立ち上がりを外付けとする、既存外壁と新設外壁の取り合いで防水紙を不連続のまま施工する、化粧スレートの再塗装時に重ねの開口を塗料で塞ぎ、縦目地から入った雨水が排出されず雨漏りになったなどがある。また、防湿、排湿措置を伴わない不適切な断熱補強により、壁内の低温化でそれまで発生していなかった内部結露を招いた例もある。

2.2.5 情報伝達に関わるリスク

1）住まい手の外皮仕様選択および維持管理に関わる情報提供の不足

住宅の耐久性に関わる適正な外皮構法・仕様に関する発注者の選択を妨げている最大の障害は、構法・仕様と耐久性グレード、ライフサイクルコストの関連についての明確な情報が発注者に理解できる形で公開、提示されていないことである。現在、家電や自動車などの耐久消費財の購入時に、一般消費者は製品の選択の参考としてカタログ等で製品の仕様や性能と価格について多くの情報を入手することができる。それより遙かに高額で長期間使用する住宅の耐久性に関わる仕様と性能についての情報提供が立ち遅れていることは大きな問題であり、住宅の劣化リスクを増大させている要因として認識されるべきである。

情報提供の不足は維持管理が適切に行われない場合の早期劣化原因の一つとしても指摘される。かつての地域密着型の住宅建設では、工事受注者は建築後も施主との密接なコミュニケーシ

ョンを保ち、このことが適切な時期と方法によるメンテナンス実施につながっていたが、現在の住宅供給においては、工事受注者と施主の関係は希薄になり、完成後はほとんどコミュニケーションが途絶える。その結果、必要なメンテナンスについてのアドバイスが得られず、適切なメンテナンス時期を逸して劣化を進行させてしまうケースもある。

また、補修・改修工事が新築時の工事業者とは無関係のリフォーム業者によって実施されるため、既設工事の詳細が不明のまま工事が進められて不具合を招くことも起こりやすい。不具合の防止には、既設工事における外皮の構法・仕様に関する記録が施主に提供され、保存されることが有用であるが、この種の情報提供のシステムが確立していないことも維持管理の不備による劣化リスクの一因となっている。

2）作り手の材料選定、構法詳細、工事計画、施工要領決定に関わる有用な情報の不活用

外皮各部位の適切な設計･施工の拠り所として，日本建築学会建築工事標準仕様書（JASS）をはじめ、様々な公的機関、業界団体が刊行する標準仕様書、設計施工基準、指針や施工要領があり、材料、構法に関する推奨仕様や雨水浸入や劣化防止の対策が示されている。しかし、木造住宅工事の現場では、これらの推奨仕様に合致する工事が必ずしも行われていない現状がある。

国土技術政策総合研究所で木造住宅のモルタル外壁工事の設計および施工の実態を把握するために、全国の左官工事業者を対象に行ったアンケート調査 [1)] の結果によると、地域によってこれらの推奨仕様に合致しない構法・仕様による工事が多く行われている実態が明らかになっている。同じアンケートでの、設計施工に際して参照する公的仕様書、指針類についての設問に対する回答では、比較的参照度が高い一般社団法人 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 15 左官工事でも参照している業者の比率は 50%にとどまり、その他の標準仕様書、設計施工基準、指針や施工要領の参照される度合いはずっと低く、外皮工事の実施現場でこれらの有用な情報が活用されていないことが不適切施工発生の背景となっていることを示唆している。

3）異業種施工取り合い部位の工程連携に関わる情報授受の不足

屋根と壁の取り合いなど、異業種による工事が交錯する部分で、取り合いの形態によりそれぞれの業種の施工範囲が位置的に明確に分離せず、重なり合う場合がある。こうした場合、専門工事業間の工程を調整し、的確な納まりを実現するのは工事管理の機能であるが、綿密な工事管理の実施が期待しにくい木造住宅の工事においては、工程の連携が上手く行かず、部材の張り重ね順序の誤りや、施工漏れなどにより、雨水浸入につながる不適切な施工が発生しやすい。こうした事態を招く原因として、専門工事の発注時に、この種の取り合い部の施工の詳細についての明確な情報が与えられず、工事業毎の工事分担範囲と責任の所在が不明のまま工事が進められることが指摘される。

異業種施工取り合い部位における不具合の発生は、ある程度木造住宅の生産システムが抱える構造的な問題であり、将来的には同一部位についての一連の工事を同一職種が実施する、多能工化などの方向も模索されている。

引用文献

1)：国土技術政策総合研究所 資料 第 779 号、「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」204～264P、調査年月：2009 年 8 月

3. 木造住宅の水分に起因する劣化リスクを形成する要因と不具合

3.1 外部環境に関わる要因と不具合

3.1.1 地域特性

1）強風雨地域

水分に起因する劣化リスクとして降雨が最大の要因であることは明らかである。屋根材からの浸入、外壁クラックからの浸入、各部取り合いからの浸入等は皆降雨に起因する。特に雨水の浸入リスクを高めるのが強風を伴う場合である。瓦屋根を対象とした実験によれば、風速が 15 m/s を超すと急激に雨水の浸入量が増すことが明らかになっている。また外壁の場合、1 メートル近い高さまで通気層内を雨水が吹き上がるといわれており、防腐処理した通気胴縁の使用が望ましい。風雨の同時発生頻度は、都市により発生パターンに相違があるので、設計時にはこれらのことを十分に認識し、万全を期すよう計画することが重要である。

2）寒冷・多雪地域

わが国は、太平洋側の寒冷地域と日本海側の多雪地域に大きく分類することができる。多雪地域では 12 月前後から 4 月前後まで降雪があり、その間屋根に雪が積った状態がつづく。屋根と雪との接面では 0 ℃、100 %が長期間継続するため、屋根材からの浸水や屋根材への透水のリスクが高まり、野地板等の腐朽に繋がる恐れがある。また、天井断熱が不完全で暖気が漏れ小屋裏空間が温まるとすが漏り（すが漏れともいう＝ice dam）が発生し、野地板や桟木の腐朽リスクが極めて高くなる。多雪地域では断熱・気密の徹底が重要である。野地板裏面に通気層を有する屋根断熱で野地板裏面を外気気流により冷やすことによりすが漏りを防ぐことができる。

寒冷地域に限らず冬期には夜間放射（放射冷却ともいう）により屋根外表面温が外気温より 4～5℃、外壁面で 2～3℃低くなり、凍害発生リスクが高まる。また、内部結露発生リスクも高まる。屋根面に露を結び、日射が当たる 8～9 時頃まで継続する。これはほぼ毎日繰り返されるので、屋根材間の隙間や屋根材表面から浸水や吸水がおこると劣化リスクが増大する。

夜間放射とは、地表面と天空大気との間で行われる長波長放射で、次式で近似される。

$$J_{nit} = C_b\left(\frac{T_a}{100}\right)^4\left(0.474 - 0.076\sqrt{f}\right)\{1-(1-k)c/10\}$$

ここに、

J_{nit}: 夜間放射量（W/m^2）

C_b: 黒体の放射定数(= 5.67 W/m^2K^4)

T_a: 地表付近の空気の絶対温度(K)

f: 地表付近の空気の水蒸気分圧($mmHg$)

k：雲高による修正係数

上層雲時：$k = 0.8$

中層雲時：$k = 0.3$

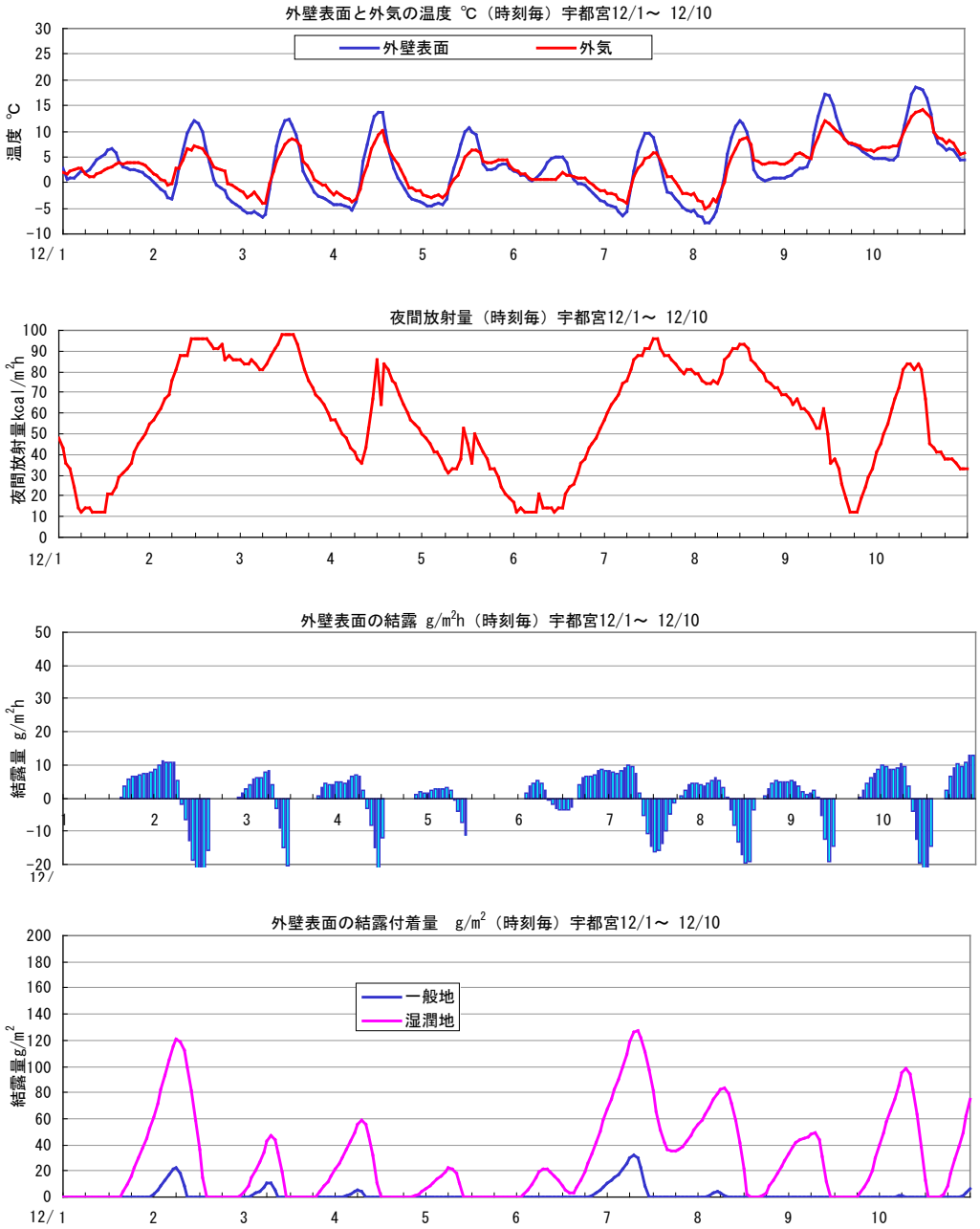
下層雲時：$k = 0.15$

c：雲量　快晴＝0　全天雲＝10

（出典：最新　建築環境工学「改訂４版」2016/2/ 井上書院

図 3.1.1 は宇都宮の標準気象データによる計算結果で、夜間放射量は、昼間は少なく夜間から

明け方にかけて大きくなり 110 W/m^2 近くになる。その結果、外壁表面温が外気より 2～3℃低くなり結露が発生している。とくに北側では日中の蒸発が少なく、結露付着量が増大しやすい。また、屋根面では夜間放射の影響をより強く受け外気温より 4～5℃低くなるため結露量（露）は多くなる。屋根の勾配が緩いほど夜間放射の影響は大きい。場合によっては一日中濡れていることがある。凍結・融解を繰り返すことにより層状剥離、剥がれ等が生じ著しい劣化につながる恐れがある。とくに吸水性の高い屋根材では注意が必要である。湖沼周辺や盆地のような湿潤地域ではこれらの傾向が倍加されるので、吸水性の低い屋根材や防水性の高い塗膜材の採用が望ましい。



一般地：標準気象データ（宇都宮）の場合
湿潤地：同上で、絶対湿度を２割増しにした場合

図 3.1.1 放射冷却による外壁面（北壁）の結露例　宇都宮

3）降灰地域

鹿児島県桜島周辺地域のように降灰のある地域では、屋根材の隙間から灰が浸入し、瓦桟の如き横桟に堆積して浸入雨水の流下を妨げ、野地板や桟木の腐朽の原因となる。横桟を浮かせる縦横桟木構法が有効であるといわれている。

また、関東ローム層など地盤が表しになっている立地環境でも同様のことが言える。

3.1.2 特殊な立地環境

1）崖上敷地

崖上敷地では下から吹き上げる強風により、屋根―外壁取り合い部、けらば、軒天等の開口から雨水の浸入リスクが高まる。崖際に近いほどリスクが増す。

2）川沿い、湿地帯、盆地、沿岸地帯

川面では流速と同じ速度の風が起こっている。川が蛇行する地点の敷地ではこの風に常時曝されることになる。川面から蒸発した水蒸気をたっぷり含んだ空気に覆われるので、湿害のリスクが高まる。湖沼でも同じことがいえ、常時風の方向を考慮した配置計画が必要である。湿地帯や盆地も高湿度になりやすく、湿害のリスクが高い。とくに床下での結露被害が発生しやすいので注意が必要である。

海に接した山沿いの地域では海陸風（昼間は陸側が温まって海側から風が流れ、夜は逆に暖かい海側に向かって冷たい陸側から風が流れる現象）が発生し、昼夜を問わず水蒸気を多く含んだ空気が陸側に流れる。盆地状地形では毎朝、地表近くに湿度の高い空気の滞留が起きる。いずれの場合も湿害発生のリスクが高まる。これらの地域では屋根や外壁には雨水や朝露等に対し吸水率の低い材料選択が重要である。先に述べたような山が迫った沿岸部や湖沼周辺盆地のような湿気の高い地域では結露や凍結・融解の発生頻度が増大するので、吸水性の低い外装材・屋根材と防水性の高い塗膜材の採用を検討すべきである。

3）傾斜造成宅地、段型造成宅地、棚田・水田跡地の宅地化

傾斜地では斜面に沿って流下した雨水や湧水が敷地内に流入するため、宅地土壌地下水の上昇、流水の長期滞留が生じ、床下・基礎部の高湿潤化を招きやすい。適切な側溝や排水施設の設置により速やかに排水することが大切である。新造の傾斜造成宅地では、法面土砂崩落により基礎外周の地盤面が嵩上げされ、ベタ基礎打継部から内土間への逆浸水が起こることがあるので外周基礎周辺の地盤の高さの変化などに注意が必要である。棚田・水田跡地では地盤が湿潤しているため、床下空間が高湿化し土台、床組木部等が腐朽しやすく、床下地盤や土間の防湿処理の徹底が要求される。とくにベタ基礎の立上りや基礎と防湿コンクリートとの打継ぎ部は竣工後の乾燥収縮により隙間が発生することがあるので配筋を施したコンクリートの一体型の打ち込みが望ましい。

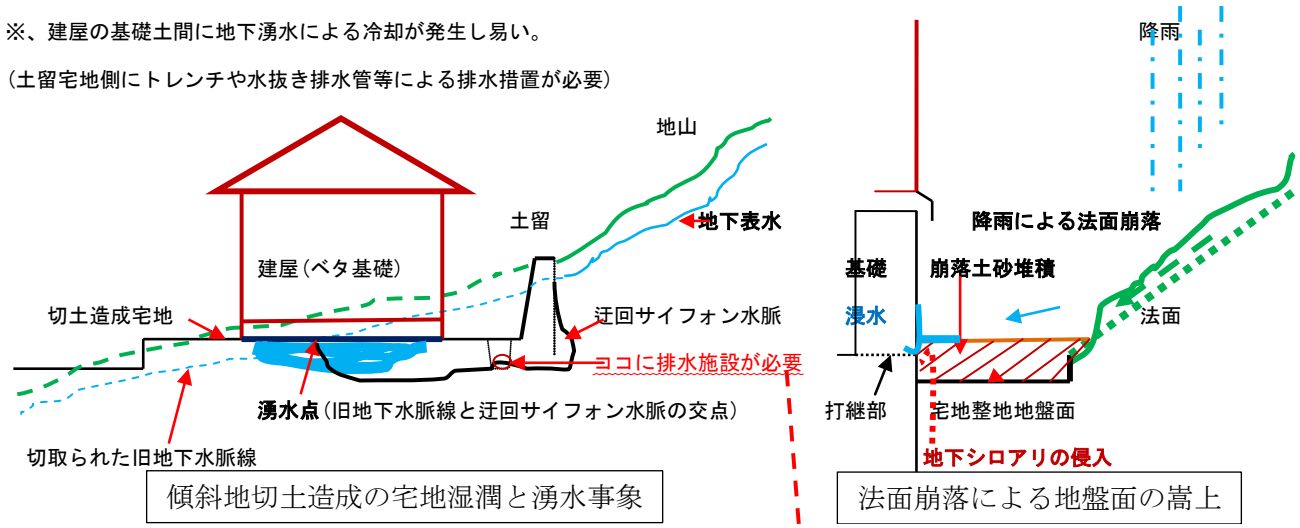


図 3.1.2 傾斜地造成宅地に発生し易い立地環境の劣化リスク要因概略図



上段の土留　湧水による宅地の湿潤状態

写真-1 段型造成宅地の湧水による湿潤状態



排水管を埋設したトレンチ（砂利埋戻し）

写真-2 排水トレンチ施設



打継に残るセパ金物　浸水状態

写真-3 打継部からの浸水

3.2 使用材料に関わる要因と不具合

3.2.1 材料の水分

水分を多く含んだ材料（特に木質系材料）を使用して施工した場合、材料から蒸発した水分による結露などによる湿度の高い環境でのカビや腐朽菌の発生、木材の乾燥過程での材料の変形などによる不具合が発生する。

1）グリーン材の使用

伐採時、木材の含水率は樹種や心材か辺材かで変わるが、ヒノキやスギなどの針葉樹の心材で 30～60%程度はある。木材を乾燥させることにより含水率が減少し、軽くなるだけではなく、強さなどの力学的性質も向上する。乾燥が不十分で初期水分を多く含んだ木材（グリーン材）はその後に乾燥していく過程で変形や収縮、割れがおきる。このようなグリーン材を使用した場合、木材の放湿乾燥による変形、収縮、割れで躯体や下地の変形が起こることで風の巻き込み、防水上の不具合が発生する場合がある。また、木材より放湿された湿気により屋根壁の取り合い部分など通気･換気の取り難い箇所、出来ない箇所に結露が発生し、カビや腐朽菌の発生につながる。乾燥の不十分な木材は腐朽しやすいため原則としてグリーン材は使用せず、KD 材（人工乾燥材）、AD 材（天然乾燥材）などの十分乾燥された木材を使用する。JAS 製品の含水率規格を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1　JAS 製品の含水率規格

品　　名		含水率（%）
製材＜人工乾燥材＞　　針葉樹（構造用以外）		15 以下
広葉樹		13 以下
葉樹の構造用製材＜乾燥材＞	D25	25 以下
	D20	20 以下
	D15	15 以下
枠組壁工法用構造用製材＜乾燥材>		19 以下

2）現場保管時の湿潤

乾燥木材であれば雨などで一時的に濡れた程度であれば天気が良ければ 1 週間程度で元の含水率となる。しかし、現場保管時の養生不足により降雨、夜露などで木材が濡れ、そのまま使用することで表面に吸水した水分を放出し、結露する事がある。特に建築物の内部に使われる場合は通気･換気が十分にとれないことが多く、結露しやすいので注意が必要である。また、通気の悪い場所で乾燥しない状態が続くとカビや腐朽菌の発生につながる。従って、保管は写真 3.2.1 のように 4 面を十分な防水性のあるブルーシートで養生するなど降雨や夜露などで木材が吸水し、表面の含水率を上げないように注意しなくてはならない。



写真 3.2.1 木材の現場保管の例

3）基礎コンクリートの過剰水分

コンクリート硬化後、降雨などで基礎コンクリートに過剰水分のある状態で木部が施工されると床組み･床裏の湿潤結露が発生する。また、床下の湿気が壁体内に流れ込む事により、壁内、小屋裏に結露が発生する。過剰水分による床下の結露の状態を写真 3.2.2 に示す。この事により室内空間や収納部にカビや腐朽菌が発生する。従って、基礎コンクリートが濡れている場合は適度な状態まで乾燥させる必要がある。また、降雨が予想される場合は写真 3.2.3 のように十分な防水性のあるブルーシート等で養生することも必要である。



写真 3.2.2 過剰水分による床下の結露

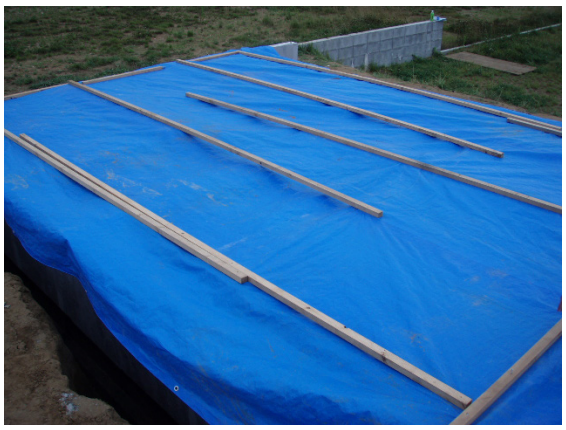


写真 3.2.3 施工現場での養生例

3.2.2 適用外の部材

本来の使用目的とは異なった部位へ部材を使用することはその部位への適合性に劣り、部材本来の性能を発揮出来ないため不具合が発生する。

1）使用適用外の箇所への防水紙の使用

a. モルタル下地用防水紙

モルタルは乾燥収縮や建築物の動きなどでひび割れが発生することがあり、このひび割れから壁体内への雨水の浸入を防ぐ性能が防水紙には必要である。モルタル下地用の防水シートとして現在は使用されないアスファルトフェルト 8kg や 17kg を使用することにより防水･防湿性能の不足、耐久性や強度不足によりステープルからの漏水が発生することがある。

また、これらのモルタル下地用の使用に適さないアスファルトフェルトは寸法安定性も劣るので波打ちも大きく、モルタル層の厚さが不均一になる。これによりモルタル層にひび割れが多く発生し、漏水、モルタル層の剥落をおこすことがある。写真 3.2.4（モルタルを撤去後の状況）のようにアスファルトフェルト自体も破れたりすることがあるのでモルタル下地用に適した防水シートとしてアスファルトフェルト 430 や改質アスファルトフェルトを用いて施工しなければならない。

モルタル外壁の表層の塗膜の劣化、ひび割れ、シーリングの無い窓まわりの隙間などがあると、浸入した雨水によりモルタルの含水率が高まる場合がある。その後、天候が回復してモルタル表面が日射を受けて温度が上昇すると、層内の水分が水蒸気化して裏面側に放散する。モルタル裏面の防水紙がアスファルト系防水紙の場合、透湿抵抗が比較的高いので、躯体側への水蒸気の流入をかなりの程度まで抑えることが可能となる。一方、モルタル裏面に透湿防水シートを使用すると、その水蒸気は躯体側へ流入し、下地材や躯体材の含水率を高める恐れがある。モルタル外壁下地に透湿防水シートを使用する場合は、外壁を通気構法とするか、上記の水分移動に関して安全性が確認された製品を選択することが肝要となる。



写真 3.2.4 耐久性不足によるアスファルトフェルト 8kg のやぶれ

b. 屋根下葺き材

屋根下葺き材としてモルタル下地用途のアスファルトフェルト 430 等を使用することにより、防水性能、強度などの耐久性が不足し、写真 3.2.5 のようにアスファルトフェルトが脆くなったり、写真 3.2.6 のように波打ったりする（葺き土の撤去後のアスファルトフェルト表面なので土埃で白くなっている）。下葺き材の強度、耐久性不足により、釘やステープルの孔が広がり漏水が発生し、通気･換気が不十分であると野地板の含水率が高まり腐朽することがある。このようなことがないよう十分な防水性能と耐久性、強度のあるアスファルトルーフィング 940、改質アスファルトルーフィング等の屋根下葺き専用品を使用しなければならない。



写真 3.2.5 アスファルトフェルトの波打



写真 3.2.6 アスファルトフェルトの劣化

2）透湿防水シートの紫外線曝露による劣化

透湿防水シート施工から外皮（屋根、壁）の施工までに長期間放置された場合、紫外線や熱の影響により劣化し、防水性能（耐水圧）が低下してしまうことがある。写真 3.2.7 に長期間の紫外線暴露により表面のフィルムが劣化した状態を示す。この様な状態になってしまうと致命的なので外皮の施工後、漏水などの問題が発生する前に、できるだけ早く、出来れば 1 週間程度で外皮を施工する事が好ましい。

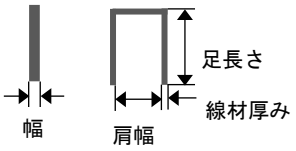


写真 3.2.7 透湿防水シートの紫外線による劣化

3）ステープルの緊結耐力不足

線径、足長不足による緊結耐力が不足するステープルを屋根下葺き材、防水シートの留め付けに使った場合、外皮（屋根、壁）施工前の風雨により屋根下葺き材、防水シートが剥がれてしまうことがある。また、外皮（屋根、壁）施工後でもしっかりと留めつけられないので風であおられシートのばたつきが発生することもある。住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」では屋根下葺き材の留め付けは足長 16mm 程度、防水シートは波形ラスを取り付ける場合の足長さは 19mm 以上とする必要があると記されている。

表 3.2.2 ステープルの適用例

	用　途	品　　名 （JISA5556）	寸　法（mm）			
			足長さ	肩幅	幅	線材厚み
	屋根用	1016J	16	10	1.2	0.6
		1010J	10	10	1.2	0.6
	ラス用	1019J	19	10	1.2	0.6
		1025J	25	10	1.2	0.6

3.2.3 不適切な組み合わせ

部材個々の性能は使用目的に対して十分な性能があっても部材の特性にあったものを組み合わせないと個々の部材の性能を打ち消しあったり、接触することによる部材相互の劣化により不具合が発生する事がある。

1）透湿防水シートとブチル系防水テープ

透湿防水シートとブチルタイプ防水テープ（非膨潤タイプを除く）との貼り合わせ部分が経年変化により写真 3.2.8 のようにしわが発生し、水みちを形成することがある。これにより窓枠から壁内への漏水が発生する。また、防水テープの粘着剤の油分が透湿防水シートへ浸透することで透湿性、防水性が失われる。このようなことのないように防水テープは透湿防水シートの製造メーカーの推奨品を使用する。

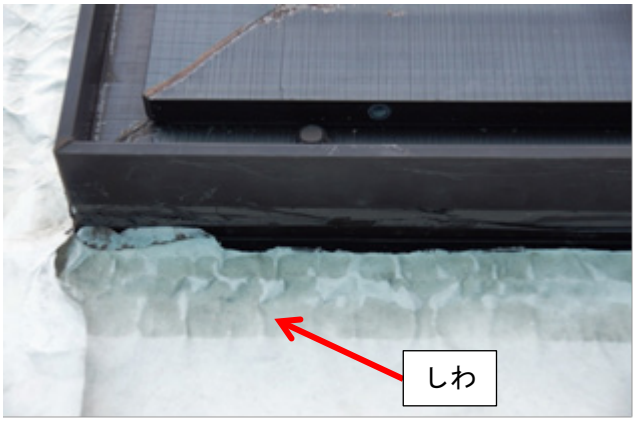


写真 3.2.8 防水シートへの影響

2）防腐防蟻剤と金属板

銅やホウ素を含む防腐防蟻剤で処理された木材、合板は鋼板を腐食させることがある。防腐防蟻処理された木材を下地材や胴縁などに使用し、長期にわたり湿潤状態が続く環境下でガルバリウム鋼板等の水切りなどと接触する状態が続くと、電食や化学反応により腐食する。この現象により写真 3.2.9 のように金属板の塗膜や基材が劣化し、雨仕舞や意匠に支障が生じることがある。直接接触する可能性のある部分は、通気や換気を十分に確保し乾燥させるか、防水テープ等で絶縁し水分との接触を避けるか、耐久性の高いステンレス等の基材を用いる等の対策をとることが望ましい。



写真 3.2.9 金属水切りの腐食

3）透湿防水シートと防腐防蟻剤

防腐防蟻処理された木材を通気胴縁として使うケースが増えており外装材の施工前に降雨があると防腐防蟻剤の薬剤成分が雨水で溶け出し、種類によっては透湿防水シートの撥水性が低下し、防水性を低下させる。防腐防蟻処理されている胴縁を使用する場合は施工中雨水で濡らさぬよう、胴縁施工後は外装材を速やかに施工する、または防腐防蟻処理されていない木材を

使うなど、十分に注意が必要である。写真 3.2.10 は防腐防蟻剤の影響で、降雨により透湿防水シートの裏側に漏水した例を、写真 3.2.11 は防腐防蟻剤の影響で透湿防水シートが透明化（=防水性低下）した状況を示す。

透湿防水シートに対する防腐防蟻剤の影響については各種の報告がある。市販されている透湿防水シートも単一素材、複合素材など構造的には各種有り、防腐防蟻剤も油溶性、水溶性、薬剤も銅系、ホウ酸系など各種有り、すべての組み合わせにおいて大きな問題が発生しているわけではないが、十分な注意が必要である。



写真 3.2.10 透湿防水シートへの影響

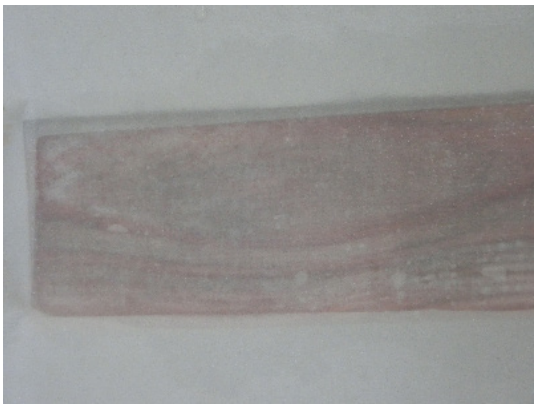


写真 3.2.11 透湿防水シートの透明化

含水率の高い材料（特に木質系材料）を使用して施工した場合、材料から蒸発した水分による結露などによる湿度の高い環境でのカビや腐朽菌の発生、木材の乾燥過程での材料の変形などによる不具合が発生する。

3.3 工事管理および工程に関わる要因と不具合

木造住宅の設計施工の監理・管理については、一般的に設計監理は実質化しておらず、施工者による施工管理に委ねられる場合が多数を占める。従って本項では「施工管理」としての「工事管理」および「工程」に関わる要因について述べる。

3.3.1 工事管理に関する要因と不具合

ここでは本共同研究の全体的総覧としての「木造住宅の劣化リスクを高める外皮の設計・施工要因リスト」の項目に従い、工事管理に起因する不具合の要因と不具合について代表例を列挙し解説を加える。

1）材料・施工部位の養生、劣化防止

a. コンクリートの過剰水分を看過、初期水分による結露発生や乾燥収縮クラックの多発
b. 透湿防水シートの施工後の養生不良により、紫外線等によるシートの早期劣化
c. バルコニー手すり壁の天端を足場として使用、防水層損傷や天端の変形等による漏水
d. 屋根葺き材・外壁仕上げ材を施工する前の養生不足、初期水分による結露
e. シール材施工前の足場撤去により、シール材未施工や不完全な施工

これらは工事管理者の材料等の品質管理不足、工程管理不足から発生するもので、施工組織と

しての問題である。

2）異業種間工程の不適切な連繋（管理者の各職能への指示不適）

a. 屋根板金役物と外壁材の緊結忘れによる漏水等

b. 先張り防水シートの不適切な施工による漏水

c. 水切りと防水紙または防水シートの収まり不良による漏水

d. シール剤の充填不良（外壁・開口部まわり）による漏水

これらは近年の構法・建築材料の変化で、従来の職能の知見・経験不足から発生する場合も多く、一連工程の職能の多能工化により解消する可能性もあるが、現状では、工事管理者の各職能への指示の徹底が求められる。

3）施工管理

a. 不適切な工具の使用、不適切な作業により、材料の不具合発生

b. 低温時の防水テープ施工等、材料特性に関する知見不足による品質管理不適

施工管理については、各施工組織により形態が異なり、元請施工者が材料・施工を一括管理する場合や、各職能が材料・施工を請け負う、若しくは施工のみを請け負う場合等があり、それぞれのケースに対応した施工管理体制の構築が求められる。

3.3.2 工程に起因する不具合の要因

工程に起因する不具合の要因は、新素材の開発や多種の機能性材料等の出現に伴い、構法・層構成の変化により多様な専門職が一連の工程に関わるようになり、効率性等の問題から従来の工程では対応できなくなってきたことから生じているものと考えられる。

1）基礎

基礎の工程については従来からそれ程変化しているわけでは無いが、鉄筋工事・コンクリート工事が従来の木造住宅の簡易な考え方から、RC 構造としての施工方法に変わっており、その工程における品質管理の認識不足が不具合発生の要因となっている。

2）外壁

外壁の工程が尤も従来の工程と変化している。前述のように構法・層構成の変化による多様な職能の出現が整理されないまま、従来の工程に従っているところに不具合発生の要因がある。ここは本共同研究の「異業種取り合い部の問題点とリスク分析」を参照されたい。

3）屋根

屋根についても前項同様である

3.4 外皮構造の計画・構成・納まりに関わる要因と不具合

3.4.1 基礎に関わる要因

1）べた基礎（土間部）および防湿コンクリート（土間コン）の水抜き孔未設置

施工中の降雨水が排出されず、コンクリートに吸収されるため、竣工後の初期の段階で床下の高湿潤環境をもたらし、カビの発生や木部の腐朽につながるリスクが高まる。水抜き用の孔を設置し、竣工直後に塞ぐとよい。孔の設置の代りに養生シートで全面を覆うのも一つの方法である。

2）べた基礎外周外側土間（犬走り等）から基礎打継部を通して浸入する雨水

基礎外周に接して設ける犬走り等の土間コンクリートは一体化が難しく、その隙間から雨水の浸入やシロアリの侵入が発生する。さらにべた基礎と布基礎脚部との打継ぎからも床下に浸入・侵入し、劣化リスクを高める原因となる。外構施設の土間は隔離するか差筋等で基礎と一体化するように造らなければならない。

3）布基礎脚部と土間取り合い部の不適正な防湿処理

土間防湿措置として防湿シートを用いる場合、布基礎立ち上り部で防湿シート端部にまくれ等により隙間が生じ地盤面から水分が漏洩して劣化リスクを高める場合がある。端部をテープで留め、乾燥砂で押さえる方法が有効である。ただし、ブチル系防水テープを使用する場合、コンクリートのアルカリ反応により接着剥離を起こすので注意が必要である。

4）床下換気経路の阻害

床下をコンクリート基礎で区切る場合、まわりとの繋がりがなく閉塞状態となると湿気がこもり劣化リスクが増大する。全ての区画で換気が行われるよう適切に換気口を配置することが重要である。

5）基礎断熱構法

一般的に基礎断熱構法では換気口は設置しない。そのため竣工後夏を迎える場合に湿害のリスクが高まる。とくに温暖地では換気口を設けておき春秋の中間期に換気すると良い。梅雨期から夏期は換気口を閉じないと床下空間の湿度が上昇し湿害が発生し易いので注意が必要である。冷房運転時に室内空気を床下空間を経由して外部に排出できるよう計画することも有効である。

3.4.2 外壁に関わる要因

3.4.2.1 外壁形状

1）R 付き（曲面がある）壁面

a.形状が不適合のサッシの枠材との取合い部からの浸水リスクがある。サッシの適合曲率半径内の使用を順守する。

b.水切り板金の不連続部からの浸水リスクがある。板金の繋ぎ目から浸入しやすいため、R 付き連続板金の使用を順守する。

3.4.2.2 層構成

1）直張り構法（湿式）

a.外装材（モルタル等）から浸入した雨水がステープル等の防水シートを貫通する箇所から浸入し、下地が劣化するリスクがある。経年で発生したクラックや開口部まわりとモルタルの間から雨水が浸入する。浸入した水はモルタルと防水紙の空隙が水みちとなり流下する。水みちにあるステープル等の防水紙を貫通する箇所や開口部サッシフィンの防水シートと両面テープの間にできるピンポールなどから浸入して、下地へ浸水する。含水した下地は防水紙と内壁の防湿シートに挟まれているため、乾燥できない。高含水状態が続き下地木材が腐朽する。

対策としては、モルタルのひび割れ防止措置（補強ラス・ガラスネット）や外壁用塗膜防水材を使用することがある。

2）直張り構法（乾式）

a. 外装材から浸入した雨水がステープル等の防水紙を貫通する箇所から浸入し、下地が劣化する

リスクがある。外装材の目地や継ぎ目から浸入した雨水は外装材と防水紙が密着している部分で滞留する。滞留部分に外装材留め付け釘やステープル等の防水紙を貫通する箇所から下地へ浸水する。

対策としては、通気構法とすることがある。

3）不適切な透湿抵抗比の層構成

a. 壁体内の結露発生リスクがある。外壁下地に透湿抵抗の大きい構造用面材を使用する場合、室内側の防湿層がしっかり施工されていないと室内から流入した湿気が構造用面材の室内側で結露する。

断熱材の外気側を境界として、室内側の透湿抵抗が外気側より 2 倍以上であることが望ましい。（5・6・7 地域の場合）

対策としては、室内側には別張りの防湿シート（住宅用プラスチック系防湿フィルム JIS A 6930 の A 種以上）を施す。

表 3.4.1 望ましい透湿抵抗比（室内側／外気側）（数値以上）

地域	1・2・3	4	5・6・7
屋根または天井	6	4	3
その他の部位	5	3	2

4）防湿層の納まり不良（一般部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生リスクがある。室内からの浸入を防ぐために、防湿層の連続性が求められる。防湿フィルム同士は下地のある部分で 30 ㎜以上重ね合わせ、ボード等で挟みつけたり、防湿フィルムを他部材（柱等）に留め付ける場合はフィルムを 30 ㎜以上留め付け、ボード等で挟みつけることとなっているが、施工者が理解していない場合がある。サッシまわりや床との取合いは連続性を欠くケースも見られる。

また、袋入り断熱材の場合、袋入り断熱材同士の縦重ねの部分を突き付けで施工すると防湿層の連続性が途切れてしまう。

対策としては、施工者に防湿層の連続性の重要性を理解させ、施工を徹底させる。



写真 3.4.1 防湿フィルムの施工不良（防湿層の不連続）

（住宅省エネルギー技術　施工技術者講習テキスト―施工編より抜粋：
一般社団法人「木を活かす建築推進協議会」企画・発行）

5）防湿層の納まり不良（局部：コンセント・スイッチ部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生リスクがある。コンセントボックスや配管まわり等は防湿層を貫通する。防湿層と付属部との隙間から室側の水蒸気が浸入し、壁内結露となる。

対策としては、防湿層の開口部と付属物との隙間をテープ等の気密補助材を使用して塞ぐことがある。



写真 3.4.2 防湿フィルムの施工不良（コンセントボックス）

6）通気層の厚さ不足

a. 単層下地構法においてモルタル塗付けの際にリブラスがたわみ、通気層が狭くなり、壁内が乾燥しにくい状態となる。単層下地構法は下地材を使用しないため、モルタル塗付けの際、縦胴縁間で強く押し付けると通気層が狭くなる。特に、上下の端部ではリブラスがたわみやすい。通気層が部分的に閉ざされてしまうと通気が阻害され、壁内の乾燥が不十分となり結露発生のリスクとなる。

対策としては縦胴縁間の端部には、ヨレ止め胴縁を施して、たわみを防ぐことなどがある。ヨレ止め胴縁は下屋上、軒、出窓庇、霧除け庇、土台、開口部まわりなどに取り付ける。

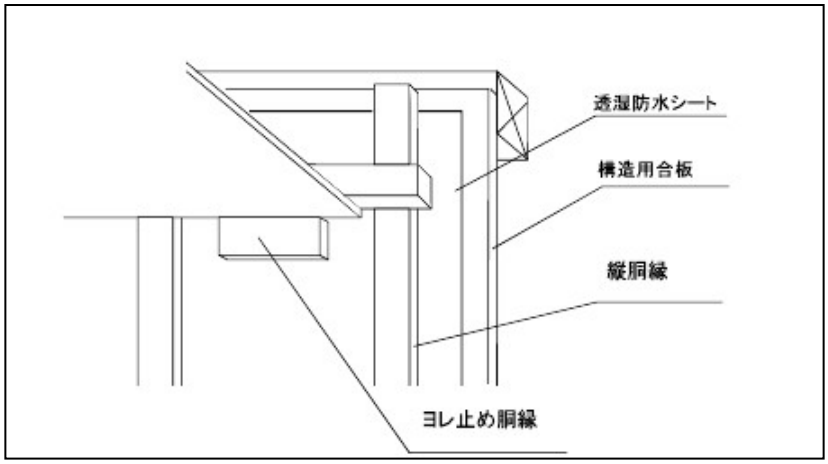


図 3.4.1 ヨレ止め胴縁

7）通気経路の確保

a. 横胴縁が通気経路を塞ぐリスクがある。開口部まわりを含む全体の横胴縁を繋げて施工すると外装材から浸入した雨水を排水することができないため、雨水浸入リスクとなる。また、通気・排気経路も閉ざされるため、結露発生リスクとなる。
対策としては、横胴縁の長さは 1820 ㎜程度以下とし、両端に 30 ㎜程度の隙間を設ける。

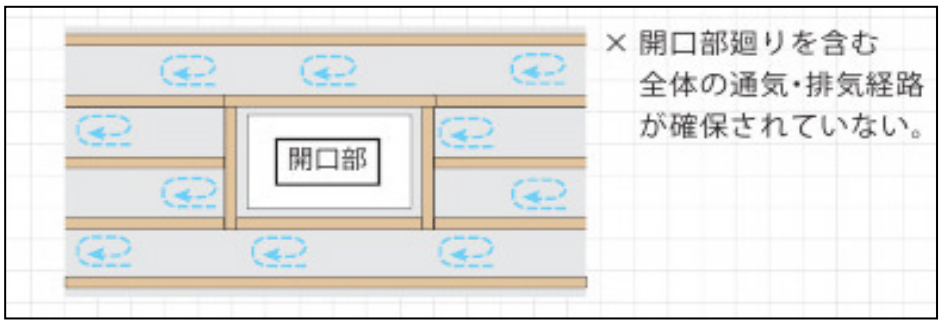


図 3.4.2 横胴縁による通気・排気経路閉鎖

b. 吸気口と排気口が確保されていないリスクがある。通気経路の上下端部の取合い部で、経路を塞いでしまうと、雨水の排水や通気が妨げられる。雨水浸入や結露発生リスクとなる。
対策としては、施工者に通気経路の確保を徹底させる。

8）透湿防水シートへの現場発泡断熱材の施工

a. 断熱材の発泡により透湿防水シートがはらみ、通気層が閉塞するリスクがある。透湿防水シート裏面に直接現場発泡断熱材を吹き付けると透湿防水シートの性能・品質に影響を及ぼす恐れや、発泡断熱材が膨らみ、外壁通気構法の通気層を阻害する恐れがある。
対策としては、面材等を使用して、直接吹付けないようにする。

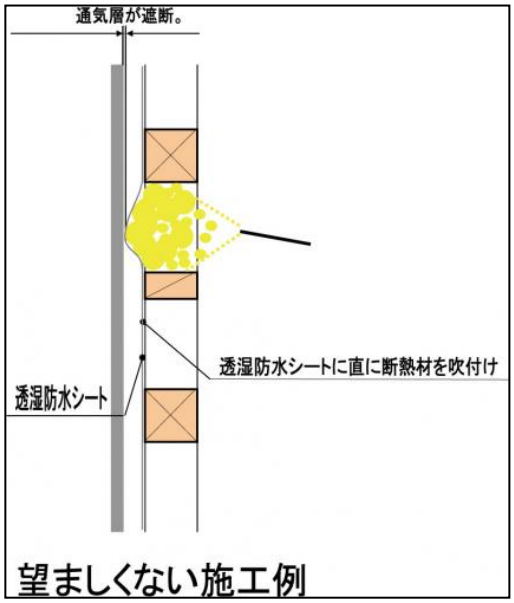


図 3.4.3 現場発泡断熱材による通気・排気経路閉鎖（出典：日本透湿防水シート協会）

3.4.2.3 各部納まり

1）軒天と外壁の取合い部の防水不備

a. 強風雨時、取り合い部間隙から浸入した雨水による雨漏りと下地が劣化するリスクがある。天井下地用野縁・軒天井材で外壁の透湿防水シートを止める場合がある。この場合、風雨の吹き上げ等により雨水が軒天井材から壁内へ浸入して雨漏りとなる。また、通気層が閉ざされている場合は、下地が腐朽劣化する。

対策としては、透湿防水シートを垂木下まで施工し、軒天井材から浸入した雨水を通気層で排出する。

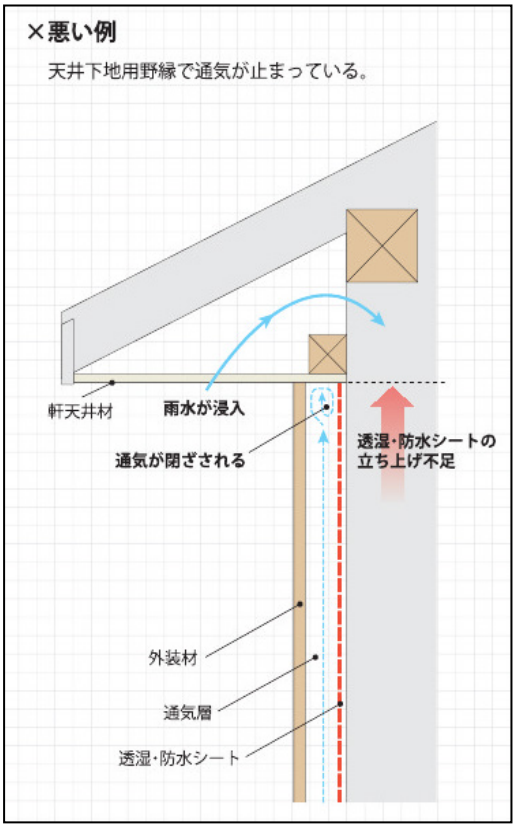


図 3.4.4 軒天と外壁の取合い部の防水不備

2）庇の上端や両端と外壁材の不適切な納まり

a. 強風雨時、取り合い部間隙から浸入した雨水による雨漏りと下地が劣化するリスクがある。庇の上端は強風雨時に外壁材と庇板金の立上げから雨水が吹き上がる。壁の透湿防水シートと立上げ部の防水テープ処理などを行わないと立上げを乗り越えて庇や壁内へ浸水する。また、庇の両端部と外壁材とはシーリング処理することになっているが、少しでも隙間があると外壁通気層内へ浸水する。浸水した水は庇をとめるねじなどから下地へ伝わるため、下地が劣化する。対策としては、庇と外壁の施工を適切に行うことである。

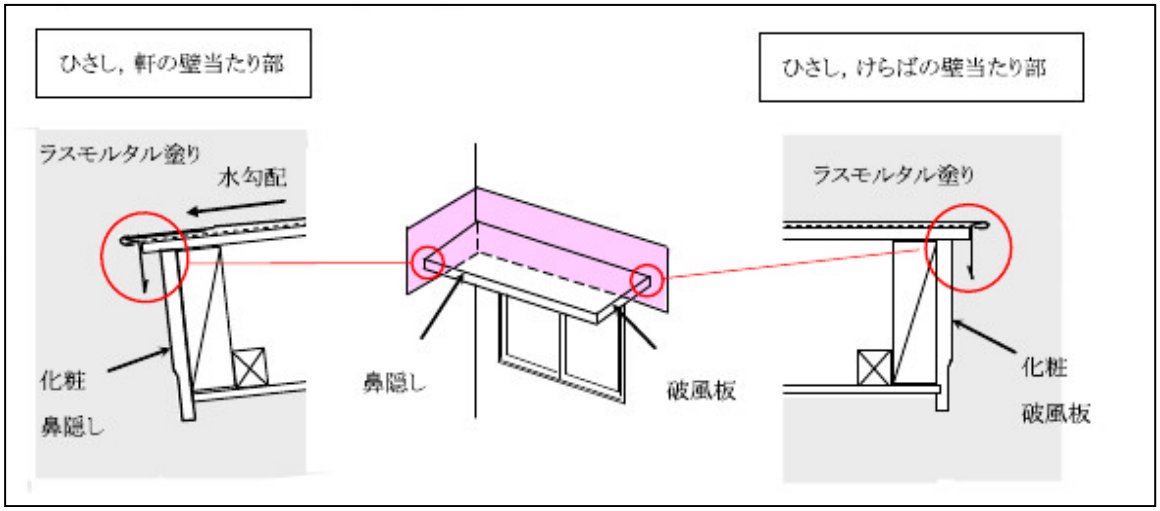


図 3.4.5 庇の取合い部の注意箇所

3）下屋との取り合い

a. 跳ね返り・吹き上げ雨水が雨押えの立上がりから浸入するリスクがある。2 階屋根からの下屋屋根材や雨押え板金に雨水が滴下して、その跳ね返りや強風雨時に屋根面に沿って吹いた風の吹き上げによる雨水が外壁の透湿防水シートと雨押えの立上がりの隙間から浸入して、立上がりを越えて壁内へ浸水する場合がある。

　対策としては、透湿防水シートと雨押えの立上がり部を両面テープで貼り付けて、隙間をなくすことがあるが、上部で透湿防水シート内へ浸入した雨水は排水できないデメリットもある。

b. 捨て水切りに浸入して、オーバーフローするリスクがある。流れ壁では、下屋と壁の取合い部に捨て水切りが設置されている。下屋の先端が壁止りとなっている場合、流量が多いと捨て水切りの先端の止め加工を越えて、壁内へオーバーフローする場合がある。同様に雨押えの先端も止め加工を越えて、壁内へオーバーフローする場合がある。

　対策としては、立上がり高さのある壁止まり役物板金を使用して、オーバーフローを防止する。

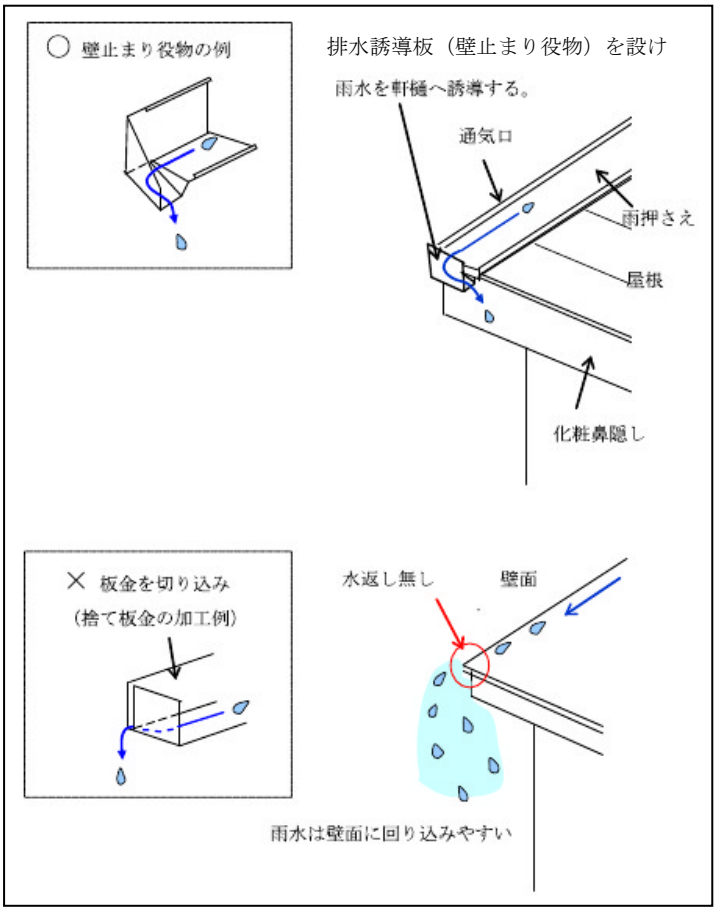


図 3.4.6 壁止まりの取合い部

4）サイディング（窯業系・金属系）のコーナー役物に純正品外の釘を使用

a. コーナー役物から漏水するリスクがある。釘打ちの際に、コーナー役物のひび割れが発生して漏水するリスクがある。

b. 電位差による電食が発生するリスクがある。

c. シール切れやサイディング材が割れるリスクがある。
対策の一つとしては純正品の釘を使用することがある。

5）化粧幕板の不適切な取り付け

a. 幕板と外壁面材との接合部から浸水するリスクがある。外壁の上下で異なる材料を使用する場合、その部分で肌別れを起こしやすく隙間から浸水しやすい。化粧幕板を使用する場合、上面で水が滞留したり、下面でまわり込みやすい。対策としては、幕板の上に中間水切りを設置したり、シーリング処理をする必要がある。

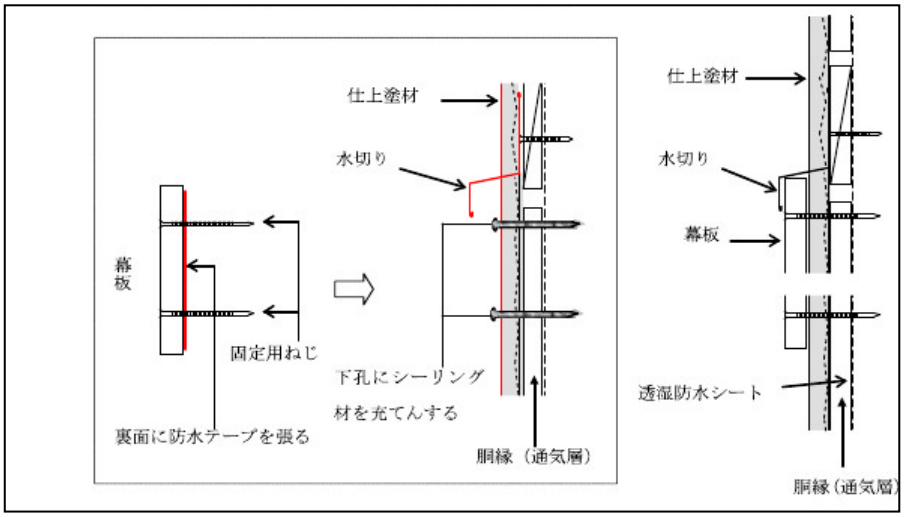


図 3.4.7 幕板の納まり（単層下地通気構法の例）

6）壁貫通部（換気孔、配線、エアコン配管など）

a. 貫通物と防水紙の取合いから浸水するリスクがある。特に、貫通物が屋内側に下り勾配になっていると雨水を導きやすい。また、1 カ所の貫通孔に配線などが何本も束ねてある場合、内側の配線にはシーリングすることがむずかしいため、隙間から雨水が浸入するリスクとなる。

対策としては、貫通物が屋内側に上り勾配となるように設置する。特に、壁など後工事によって、貫通物が動いてしまい、逆勾配となることがあるので注意が必要である。

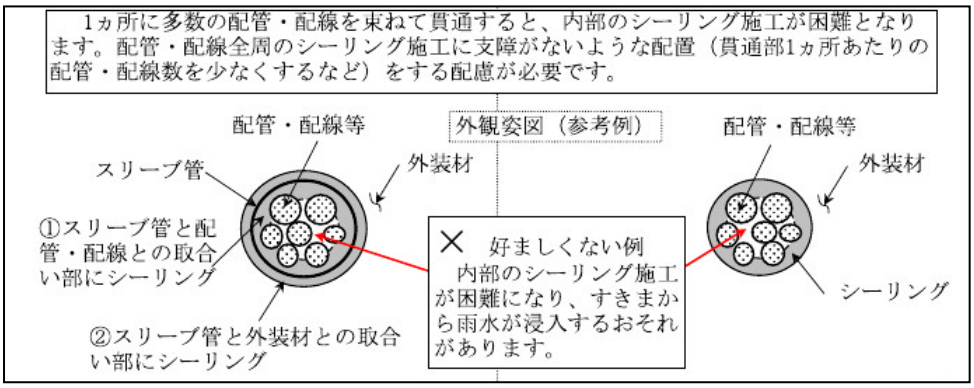


図 3.4.8 壁貫通部の配管（好ましくない例）

b. 貫通物と防水紙の取合いから漏気するリスクがある。貫通物まわりで防水紙に隙間があると、外気と繋がっている通気層と防水紙内とで、空気が出入りする。断熱材の効果を低減させるリスクがある。

対策としては、シーリング材や防水テープで貫通物とシーリング材と防水紙を一体に密着させる。

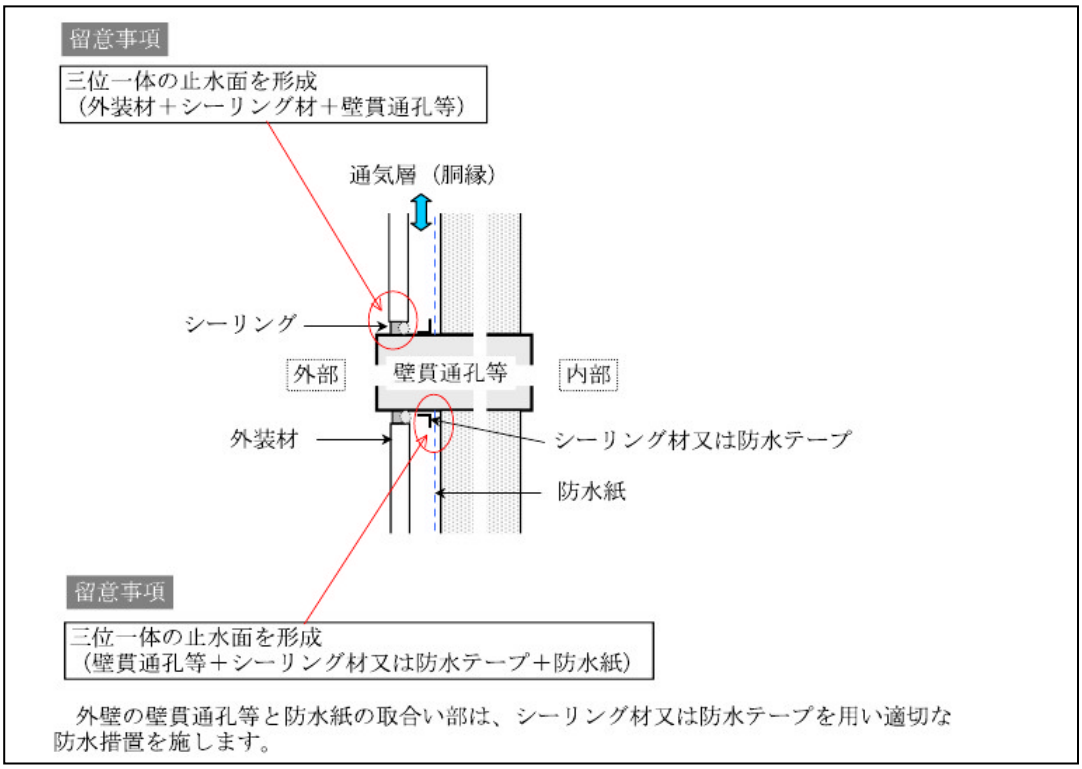


図 3.4.9 壁貫通部の配管（好ましい例）

7）不適切なシーリング目地

a. 紫外線劣化によるシーリング切れ・剥離からの漏水リスクがある。特に、直射日光があたる外壁面は紫外線劣化によるシーリング切れ・剥離が早期に発生する。



写真 3.4.3 サイディングのシーリング切れ・剥離

b. プライマー不良によるシーリング剥離部からの漏水リスクがある。シーリング材と外装材がしっかり接着されることが重要であり、プライマー処理により接着性が確保される。プライマーがしっかり施工されていない場合、接着不良となり、シーリングと外装材の間で剥離し、そこ

から雨水浸入する。

c. 不適切なシーリング幅によるシーリング切れからの漏水リスクがある。外装材によって決められた目地寸法を逸脱していると、シーリング材の幅に影響を与える。不適正なシーリング幅はシーリング切れを助長し、そこから雨水浸入する。

d. 3面接着によるシーリング切れからの漏水リスクがある。目地に充填されたシーリング材が外装材の相対する2面と目地底の3面で接着されているため、外装材の動きを緩衝しきれずに、シーリングに切れや破断が発生して、そこから外装材内へ雨水浸入するリスクがある。

8）防水紙の重ね部のめくれ、口開き

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。防水紙がたるみなどのある状態で設置されると風雨時にたるみから防水紙裏面へ浸水することがある。下地が濡れることで劣化するリスクとなる。



図 3.4.10 防水紙のたるみによる不具合（出典：国総研資料 第 779 号、20P）

b. 通気層の閉塞による結露発生リスクがある。防水紙の重ね部でたるみやしわが発生すると通気層を閉塞し、通気が妨げられ結露発生リスクがある。

9）防水紙のステープルの打ち損じ

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。下地材の繋ぎ目や節などに防水紙のステープルを留め付けると防水紙が損傷する。そこに雨水が到達すると防水紙裏面へ浸水し、下地の劣化へつながる。

10）防水紙の波打ち、しわによる水みち

a. 防水紙裏面への浸水および下地が劣化するリスクがある。防水紙の波打ちやしわが発生するとその部分が水みちとなる。水みちにステープルが留め付けてあるとその部分から防水紙裏面へ浸水し、下地が劣化するリスクとなる。また、防水紙の横重ね部に下地がなく、防水紙の端部に留め付けがない場合は、防水紙の端部にしわやたるみが発生して雨水が横重ね部から下地へ浸入する。

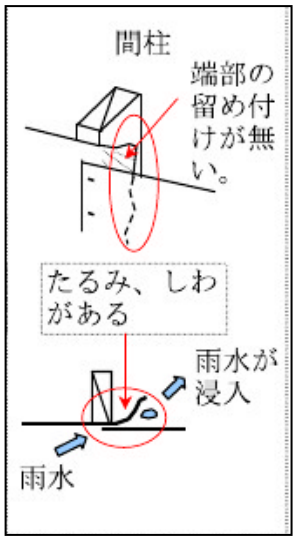


図 3.4.11 防水紙のしわによる不具合

11）防湿層の納まり不良（袋入り断熱材の重ね）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。袋入り断熱材は防湿フィルムを、壁上部は胴差・桁に、横は柱・間柱に、下端は床合板にそれぞれ 30 ㎜以上重ねステープルで留め付けることになっている。しかし、施工不良により断熱材がずり落ちたり、柱間に防湿フィルムごと断熱材を押し込んだりして、隙間が発生する。その隙間から室内の水蒸気が壁体内へ浸入して内部結露が発生する。

12）防湿層の納まり不良（貫通物まわり：コンセント・スイッチ部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。貫通物まわりやコンセント・スイッチ部は断熱材をその形にカットして隙間なくはめ込む必要があるが、施工が面倒であるので貫通部をよけて押し込み、貫通部まわりに隙間を発生させるリスクがある。

13）透湿防水シート下端に水切りがない

a. 水切りが無い場合、雨水がシート下端をまわり込み、土台を濡らすリスクがある。外壁面や壁内に浸入して流れ落ちる雨水は、土台下端に沿ってまわり込みやすい。また、地面から跳ね返る雨水も土台を濡らす。土台が高含水率になると腐朽や蟻害が発生するリスクとなる。

対策としては、土台水切りを設置することで改善できる。

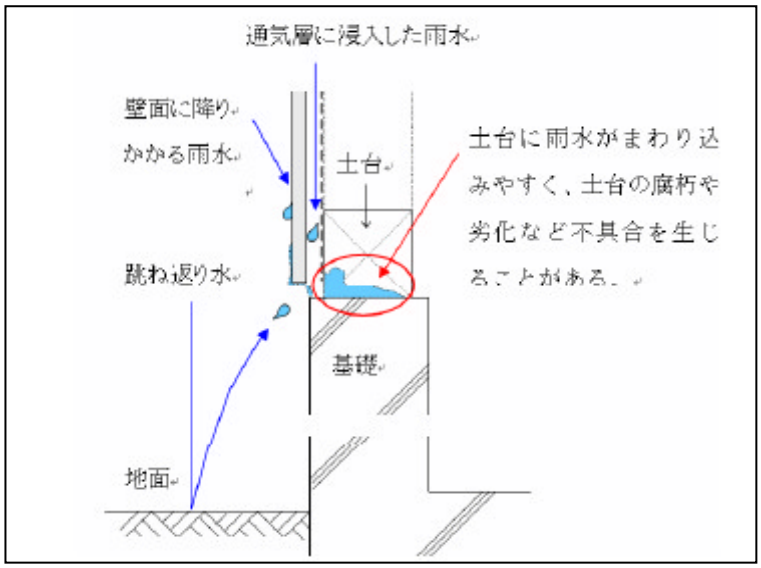


図 3.4.12 土台水切りがない事例

14）単層下地通気構法の軒天部の通気が適切でない（モルタル塗り、横胴縁）

a.横胴縁が通気経路を塞いで、通気量が確保できないリスクがある。モルタル塗付けの縦胴縁間の端部には、よれ止め胴縁として横胴縁を設置したときに、通気経路を塞ぐ恐れがある。縦胴縁間にあるよれ止め胴縁の長さを短くして、通気経路を塞がないように注意する。

3.4.2.4 施工不良

1）防湿層の不備（一般部）

a. 水蒸気の浸入による壁内結露発生のリスクがある。袋入り断熱材は防湿フィルムを、壁上部は胴差・桁に、横は柱・間柱に、下端は床合板にそれぞれ 30 ㎜以上重ねステープルで留め付けることになっている。しかし、施工不良により断熱材がずり落ちたり、柱間に防湿フィルムごと断熱材を押し込んだりして、隙間が発生する。その隙間から室内の水蒸気が壁体内へ浸入して内部結露が発生する。

2）透湿防水シートが垂木下端まで張り上げられていない

a. 透湿防水シートの裏面に雨水が浸入するリスクがある。天井下地用野縁・軒天井材で外壁の透湿防水シートが止める場合がある。この場合、風雨の吹き上げ等により雨水が軒天井材から壁内へ浸入して雨漏りとなる。また、通気層が閉ざされている場合は、下地が腐朽する。

　対策としては、透湿防水シートを垂木下まで施工し、軒天井材から浸入した雨水を通気層で排出する。

3）ステープルの浮きや防水紙の損傷

a. ステープルをハンマータッカーなどにより留め付ける際の仕方が弱すぎまたは強すぎ、または下地面材の節部分でのステープルが座屈すると防水紙が損傷するリスクとなる。外装材内へ雨水が浸入すると防水紙の損傷部から雨水が浸入する。

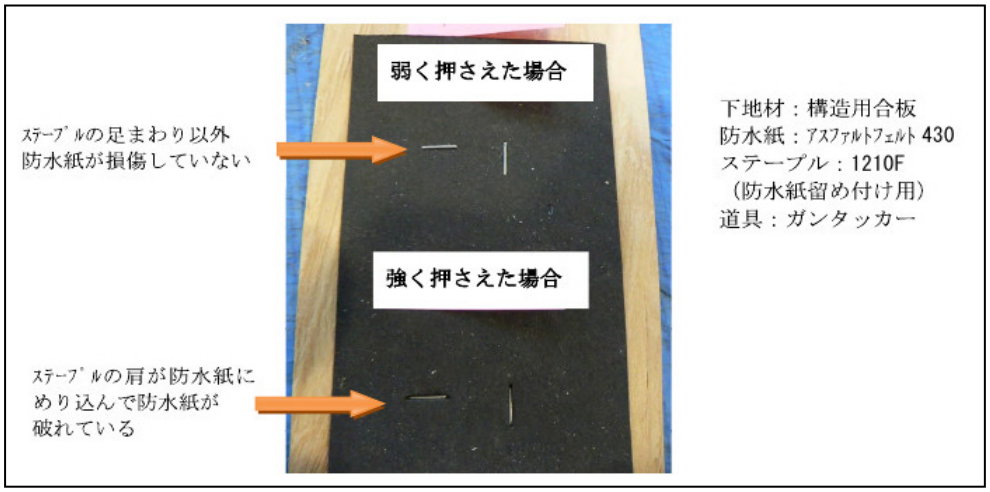


写真 3.4.4 ハンマータッカーの強弱による防水紙の損傷（出典：国総研資料 第 779 号、17P）

4）ラス下地版の目透かし部へのハンマータッカー打ちによる防水紙の損傷

a. ラス下地版の目透かし位置が防水紙により見えないため、打ち損じて防水紙を損傷するリスクがある。外装材内へ雨水が浸入すると防水紙の損傷部から雨水が浸入する。

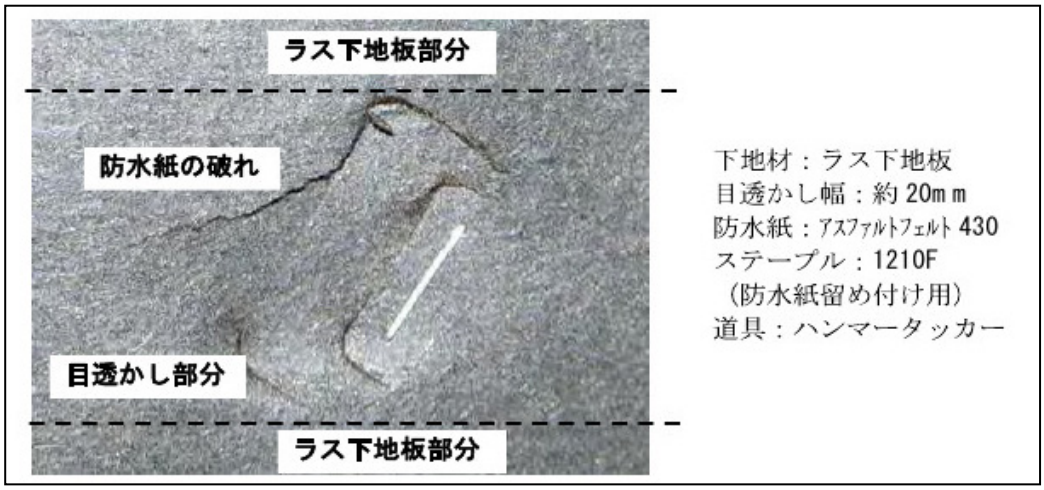


写真 3.4.5 ハンマータッカーによるステープル打ち損じ（出典：国総研資料 第 779 号、18P）

3.4.2.5 維持保全

1）トップコートの劣化

外壁塗装のトップコートが消失すると塗膜の劣化が促進され、漏水するリスクがある。

2）作業スペースの不足

維持保全をする足場設置などの作業スペースが不足していると修繕ができず、漏水するリスクがある。

3.4.3 屋根に関わる要因（神谷昭範）

3.4.3.1 屋根形状・寸法・方位等

1）片流れ

a. 漏水リスク

(1) 水上側軒先の雨仕舞の不良

風雨をもっとも受けやすい屋根面の一番高い位置で、野地板と破風板の取り合い部ができる。野地板から破風側に伝い水が流れた場合、小屋裏に入りやすい構造になっている。対策としては、野地板と破風板との防水層の一体化や水切り形状で伝い水を防ぐ必要がある。

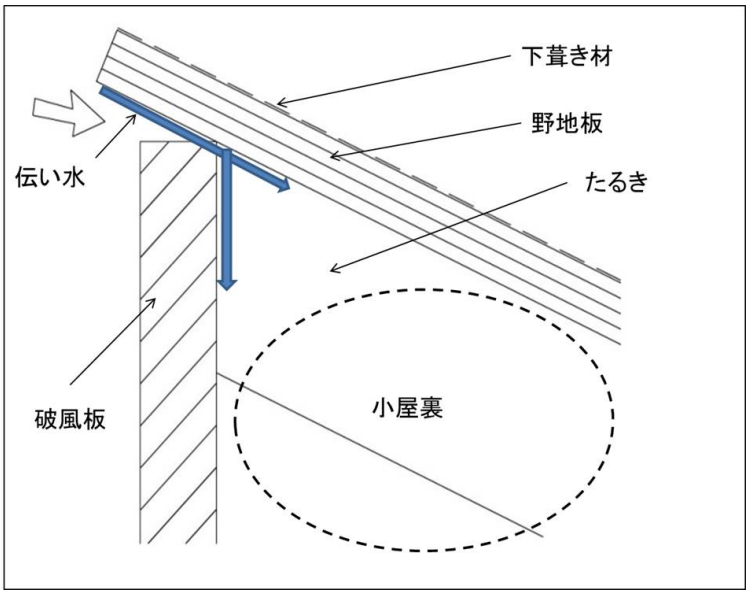


図 3.4.13 片流れ屋根棟頂部断面図（野地板と破風板の取り合い部）

(2) けらば（屋根の妻側の端部）からの浸水（屋根面の流れ長さの延長）

単純に考えると切妻屋根の 2 倍の流れ長さとなり、けらばの軒先部での捨て水切りに流れる水量も 2 倍となる。対策としては、けらばの捨て水切りの形状を変更して排水量を多くすることや、土・埃が捨て水切り内に溜まらない構造とすることがある。また、けらばの下葺き材の強化（増し張りなど）も必要である。



写真 3.4.6 片流れ屋根（けらば部、流れ長さが長くなっている状態）

(3) 軒先部の漏水

けらばの捨て水切り内の流速が増し、軒先側に水がまわり込む。対策としては、軒先の下葺き材の強化（増し張りなど）が必要である。

b.結露発生リスク

(1) 北側斜線を考慮した北面屋根

この場合、屋根勾配を 6 寸（角度が 30°）以上にすると冬至頃は 1 日中、屋根面が日陰となる。壁や室内から小屋裏に入った湿気が北面野地に吸湿されやすく高含水傾向となり、結露発生リスクが高まる。



写真 3.4.7 片流れ屋根（北面・6 寸（30°）勾配）

(2) 太陽光パネル設置の南面片流れ屋根

太陽光パネル設置部分と太陽光パネルが設置されていない部分では、野地の温度差が大きくなる。太陽光パネルが設置されていない部分の野地は高温となり乾燥して湿気を放出し、その湿気は太陽光パネル設置部分の下で 1 日中日陰となっている野地部分へ移動する。切妻屋根であれば夜間、北面への移動もあり緩和される。しかし、太陽光パネルを大量に設置するために、急増している片流れ屋根ではパネル下の野地は高含水傾向となり、結露発生リスクが高まる。



写真 3.4.8 片流れ屋根（南面・太陽光パネル設置）

対策としては、どちらも小屋裏換気を十分に確保することが必要である。また、野地面通気と透湿性のある下葺き材を使用して、野地上から排湿することも有効である。

2）棟違い

a. 雨押え部、棟頂部の納まり不良による漏水リスク

(1) 棟違い（片方の屋根面の軒先が同じで、棟の高さが異なる屋根の低い棟が屋根面と交わる部分）の雨押え部

雨押え部では、野地裏側への下葺き材の立ち上がり不足による漏水がある。対策としては、下葺き材を野地裏面で必ず立ち上げ、その量は 250 ㎜以上とする。立ち上げた下葺き材は軒天井等で隠す。

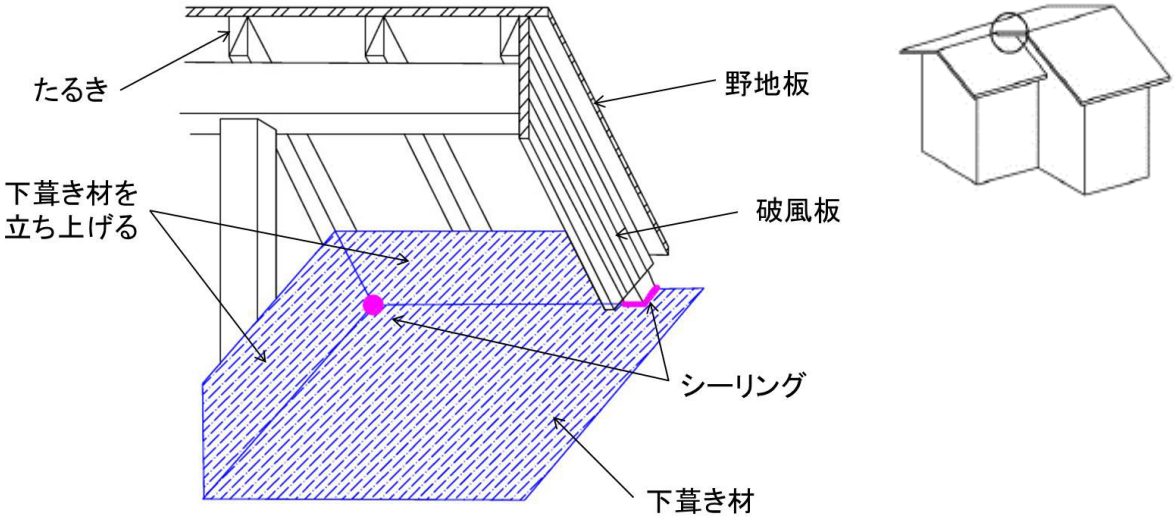


図 3.4.14 棟違い部（雨押え部の下葺き材立ち上げ）

(2) 棟違いの棟頂部

棟頂部では、上部野地と棟頂部に入れる捨て水切りとの隙間からの漏水がある。対策としては、上側野地板を切り欠いて、屋根材が入り込む隙間を作製する。切り欠いた隙間部分に、まず捨て水切り部材を設置する。捨て水切りの立ち上がり部分は破風板の内側となるように、破風板を後施工とする。各屋根葺き材の施工手順（指示書）通りに施工する。

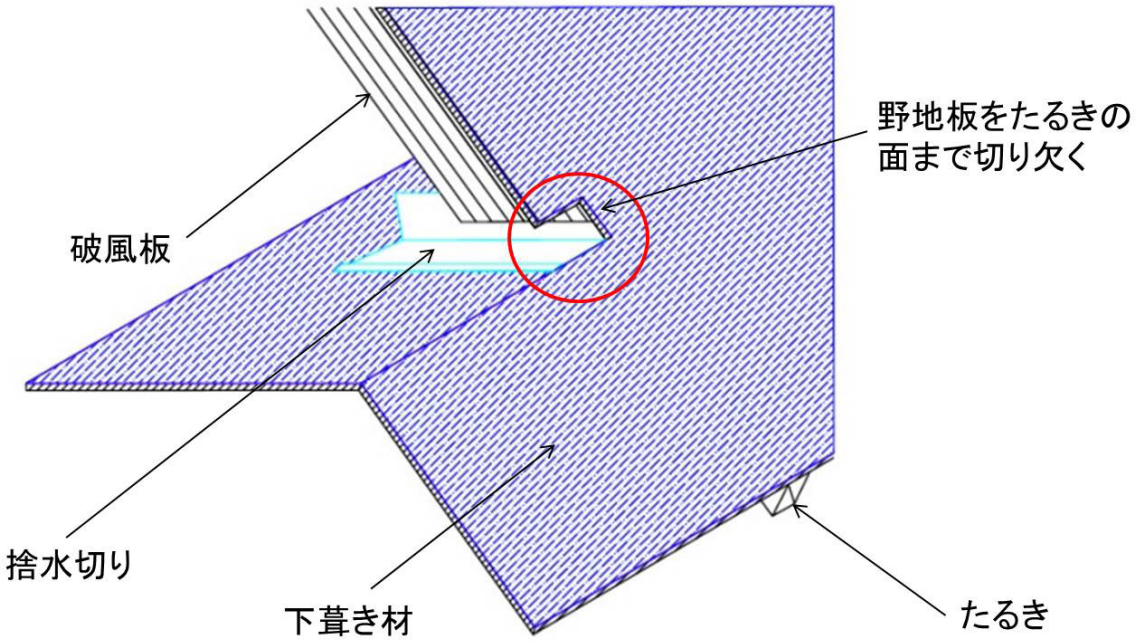


図 3.4.15 棟違い部（棟頂部の切り込み）

3）越屋根

壁際の雨仕舞の不良による漏水リスク

越屋根では、壁際の納まりが屋根の最頂部にもあるため、下屋の壁際にくらべ強風雨を受けることによる漏水がある。対策としては、壁際の捨て水切り・雨押え部を施工手順（指示書）通り、確実に施工する。

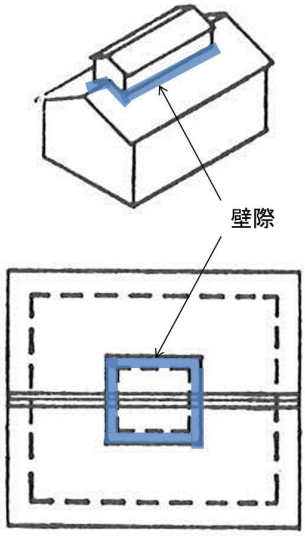


図 3.4.16 越屋根

4）寄棟（登り棟、隅巴部）

取合い部からの漏水・下地劣化リスク

風雨時に屋根葺き材表面を横走りした水が屋根葺き材と棟との隙間から下葺き材上に浸入する。対策としては、下葺き材の増し張りや耐久性のある下葺き材を採用する。

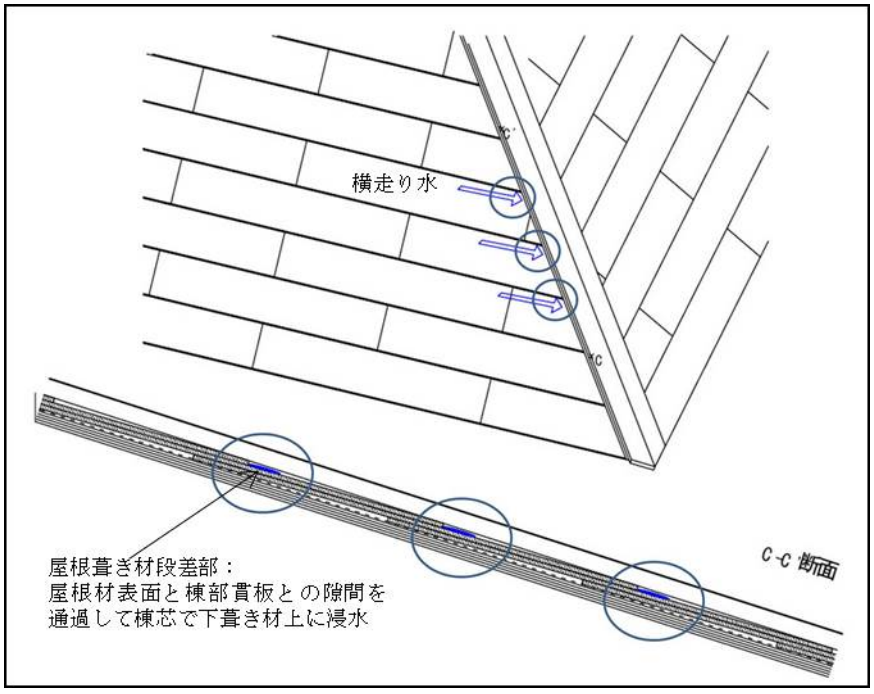


図 3.4.17 寄棟

5）寄棟の平棟部の長さが短い

換気不良（棟換気がとりづらい）・下地劣化リスク

平棟部の長さが短いために、棟換気に必要な開口面積をとることができず、小屋裏換気不足となる。小屋裏が高湿となり、下地が劣化する。対策としては、換気量が多い換気部材の使用や野地面での換気部材の使用、登り棟設置可能な換気部材の使用がある。



写真 3.4.9 寄棟（平棟部の長さが短い事例）

6）谷、陸谷、内樋

a. 落とし口の詰まりによるオーバーフローリスク

雨水とともに、落ち葉、ごみ、土埃などが流れこみ、落とし口を塞いでしまうことで、大雨時にオーバーフローが発生する。対策としては、落とし口を詰まりにくい形状にする。

b. 谷板金の腐食による漏水リスク

腐食、酸性雨・滴下水によるエロージョンによる漏水のリスクがある。対策としては、谷、樋の材質を貴な金属、耐食性の高い塗装・めっきを施した金属とすることや材料の厚みを増やすことがある。



写真 3.4.10 滴下水によるエロージョン事例

7）下屋（大屋根より一段下げた位置に取り付けられた屋根）

a. 漏水リスク

(1) 屋根下葺き材の立ち上げ不足

壁際の雨仕舞の不良による浸水・防水紙裏への雨滴吹き込み（跳ね返り、吹き上げ）のリスクがある。屋根の下葺き材と壁の防水紙の取合い部において、屋根の下葺き材の壁への立ち上げが不足すると、風雨時の吹き上げにより、壁内へ漏水する。

(2) 屋根と壁の取合い部の手順違い

先に壁の防水紙を施工して、屋根の下葺き材との順番が逆になると、壁の防水紙の上を流れる水を屋根の下葺き材が受けることができず、小屋裏へ漏水する。対策としては、壁の防水紙下端に防水テープを施し、屋根の下葺き材と密着させる。屋根の下葺き材の壁への立ち上がり寸法 250 ㎜以上を順守する。また、屋根の下葺き材を先行設置する。

b. 換気不足または小屋裏換気がないことによる結露リスク

具体的には、下記 3 つの事例がある。

(1) 下屋の形状によっては、軒天・2 カ所（2 方向）で換気孔を設置することができない場合

(2) 屋根葺き材によっては、野地面換気部材を設置できない場合

(3) 壁の防水紙から流下する雨水が小屋裏へ浸入するリスクを考えて、雨押え換気を設置できない場合（壁の防水紙の裏面の伝い水が屋根下葺き材の開口部に浸入する）



写真 3.4.11 下屋換気孔の開口

対策としては、必ず 2 方向の換気孔を設置して通気経路を確保し、換気が促進されるような配慮が求められるため、壁の防水紙上を流下する雨水が排水できる雨押え換気部材を開発する。

8）陸屋根

a. 雨水浸入リスク

（1）下地の挙動による防水層の損傷のリスク

下地の強度不足によるもので、対策としては下地剛性を確保する必要がある。また、わずかな下地挙動は発生するため、対策としては、防水層を下地追従性の高い仕様とする。

（2）パラペット笠木からの浸水および下地劣化のリスク

パラペット笠木部から防水紙・鞍掛シート（笠木部の防水性を高めるための上部から掛ける防水紙）上面への雨水浸入ルートはいくつかある。

①笠木継ぎ手のジョイント・シーリング部から浸入

②笠木と外・内壁との取り合い部からの浸入

③笠木を留める下地木部の継ぎ手部からの浸水



写真 3.4.12 笠木の継ぎ手

下地への浸水ルートもいくつかあり、下地劣化へと繋がる。

④笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔

⑤防水紙三面交点のピンホール

⑥ステープル孔などの防水紙損傷部

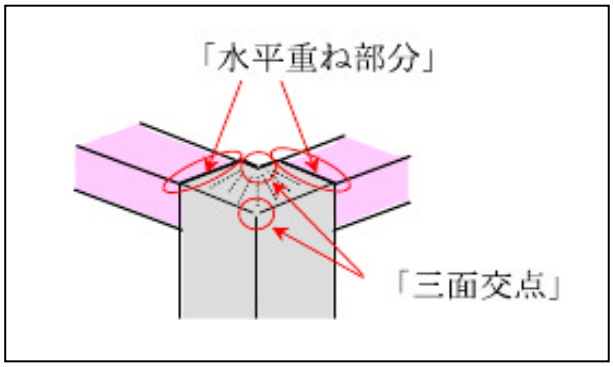


図 3.4.18 防水紙三面交点

対策としては、笠木継ぎ手のジョイント・シーリングの維持管理や笠木と壁の取り合い部の防水対策、笠木下地の継ぎ目処理、笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔の防水処理、防水紙三面交点のピンホール防水処理、防水紙の適切な施工などがある。

(3) 陸屋根へのアクセス方法の不備によるリスク

陸屋根へのアクセス方法不良によるメンテナンス不足のため、ドレン詰まりによる躯体内への浸水のリスクがある。陸屋根へのアクセスが施されていないことが問題であり、対策としては、容易なアクセスを確保する。また、必ずオーバーフロー管を設置し、さらに、ドレンおよびオーバーフロー管の詰まりを防止する立体カバーを設置する。

b. 結露発生リスク

換気の取り方が不明確または取れない仕様による換気不足由来の小屋裏の結露発生がある。デザイン優先の納まりや防水との兼ね合いで小屋裏からの換気ルートを確保することが困難な場合がある。対策としては、設計段階で、デザイン・防水・換気の全てを考慮した設計・材料・構法の選定が必要である。

9) マンサード屋根（写真 3.4.13 参照、切妻屋根形状の変形で下部の勾配をさらに急にした屋根形状）

a. 腰折れ部（屋根面の途中で勾配が変化している部分）の雨仕舞の不良・漏水リスク

腰折れ部の納まりは各屋根葺き材により、下地の納まりや雨仕舞の施工手順が異なるので注意が必要である。腰折れ部では、施工中に下葺き材を破る恐れがあるので、腰折れ部分の段差部は歩行しない。

b. 換気不良による結露発生・下地劣化リスク

換気経路の屈曲による換気駆動力の低下により換気不良が起きることがある。特に、屋根断熱における断熱材と野地合板間の通気層が屈曲部の母屋・断熱材の厚み・配置により狭小部分ができ、換気駆動力が低下して換気不良が発生する恐れがある。

対策としては、室内側の防湿層の強化や通気層の狭小部分をなくすことがある。



写真 3.4.13 マンサード屋根

10）方形

a. 漏水リスク

雨仕舞の不良、雨漏りのリスクがある。

対策としては、耐久性のある下葺き材の採用、下葺き材の増し張りや雨仕舞の施工手順の順守などがある。

b. 結露発生・下地劣化リスク

棟換気がとりにくく、換気不足となるリスクがある。軒天給排気や瓦の場合、軒天吸気、野地面排気を行うことはできるが、他の屋根材では棟換気を設置する場所がない。

対策としては、方形用棟換気、隅棟用棟換気装置の開発などがある。

11）パラペット付き屋根

a.漏水リスク

(1）内樋がオーバーフローするリスクがある。

対策としては、樋容量の強化がある。

(2）笠木まわりの腐食による漏水・下地劣化のリスクがある。

対策としては、笠木まわりの防水強化がある。

b. 結露発生・下地劣化リスク

換気の取り方が不明確または取れないため、換気不足による小屋裏の結露発生リスクがある。特に、パラペットにより一日中日陰となる野地部分は、日射があたる野地部分から、湿気が移動する。日陰のため、乾燥されず高湿化となり、結露が発生する。

対策としては、パラペットの笠木下に換気孔を設置して、小屋裏から排湿する。



写真 3.4.14 パラペット付き屋根

12）大屋根

漏水リスク

大屋根では、流れ長さが大きくなると軒先側で雨水流量が大量となり漏水するリスクがある。

対策としては、各屋根材が規定している勾配に対する流れ長さの限度を順守する。大屋根はリスクが大きいから、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすることなど、さらに、より

信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことがある。

13）緩勾配屋根（全般）

a. 漏水リスク

緩勾配屋根では、屋根面の流下水の速度が遅く少しの障害物などで滞留しやすいため、漏水リスクがある。

対策としては、各屋根材の適用範囲内の勾配とすることや緩勾配はリスクが大きいから、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすること、さらに、より信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことなどがある。

b. 換気不足リスク

小屋裏の気積（空間の体積）・高低差の不足による換気不足となるリスクもある。

対策としては、棟換気の採用や換気口面積の拡充することや外壁通気層を小屋裏へ流入させ、高低差を確保することがある。

14）急勾配屋根（全般）

a. 付属物の落下リスク

急勾配屋根では、屋根材や付属設置物の自重がせん断方向に大きくなるリスクがある。

対策としては、長期的にも落下しないように、強固に取り付ける必要がある。

b. 維持管理が不足するリスク

点検するために足場が必要となり、安価に行うことができないリスクがある。

対策としては、点検時に安全帯を掛けることができる安全帯支持金具をあらかじめ、屋根に設置しておく。

15）葺き材の適用範囲未満の勾配

漏水・下地劣化リスク

葺き材の適用範囲未満の勾配では、屋根葺き材の重ね部からの雨水浸入と下葺き材下への浸水と下地劣化のリスクがある。また、風雨時に屋根葺き材から下葺き材上に大量に雨水浸入する。下葺き材上も勾配が緩いために排水がスムーズではない。屋根葺き材や瓦桟木や下葺き材の膨らみで滞留した雨水が下葺き材貫通孔から下葺き材下へ浸水し、下地劣化へつながる。

対策としては、原則、適用範囲未満は禁止であるが、建築主へリスクを周知させた上で、耐久性のある下葺き材を採用や下葺き材の増し張りすること、さらに、より信頼性の高い例えばホールレス構法を採用して、下葺き材上で暴露する貫通孔をなくすことなどがある。

16）軒・けらばの出不足

a.漏水リスク

(1) 軒・けらばの出不足では、屋根－壁の取合い部から浸水するリスクがある。屋根－壁の取合い部は防水紙の連続性確保が徹底しにくく、施工者も屋根業者・壁業者・大工と 3 業者が絡むため、責任が不明確である。軒・けらばの出がある程度あれば、浸水を防ぐ処置が行なわれていなくても直接雨がかりしないため、問題は少ない。軒・けらばの出不足では、取合い部に雨がかりするため浸水する。

対策としては、建築主へリスクを周知した上で、屋根壁の防水紙を一体と考え、連続性があるように施工することや野地や破風や壁の取合い部の防水強化などがある。

（2）壁面への雨がかり量が増加するため、サッシまわりなど壁から浸水するリスクがある。2階サッシ上部への雨がかり量が特に増加するため、2階サッシまわりから壁内へ雨水浸入し、その水が1階サッシ上部で室内側へ浸水する。対策としては、壁面の防水強化がある。

b. 結露発生リスク

軒・けらばの出不足は軒天換気口が設置しづらいため、換気不足による結露発生のリスクがある。１つは小屋裏換気を行うため、軒天に設置する吸気・排気口が設置できない。もう１つはけらば側の妻壁内通気層の排気口が設置できない。

対策としては、出不足でも設置できる小屋裏換気口やけらば側の妻壁内通気層用換気材の開発がある。



写真 3.4.15 軒・けらばの出不足屋根

17）屋根面への日照不足

結露発生・下地劣化リスク

屋根面への日照不足では、屋根面の温度が低くなるので、結露が発生しやすく乾燥しにくいため、下地劣化するリスクがある。特に、寄棟の北面や片流れ屋根の北面、下屋の北面、太陽光パネル設置部分の下面などは、屋根面への日照が不足する。他の屋根面や壁など日照を受ける部分では、下地は温度が高くなり、湿気を排出するために、その湿気が日照不足屋根面に移動してきて、高湿化となる。

対策としては、小屋裏換気を促進したり、屋根面通気構法などを採用する。

3.4.3.2 層構成、断熱および換気・通気

1）屋根下葺き材の上に浸入雨水が停滞しやすい納まり

雨水浸入リスク

屋根下葺き材の上に浸入雨水が停滞しやすい納まりでは、屋根葺き材、瓦桟木、下葺き材の膨らみなどで雨水が停滞し、釘孔などから雨水が浸入するリスクがある。下葺き材と密着して

いる化粧スレート、アスファルトシングル、金属縦葺きの屋根葺き材などは、密着面で雨水が滞留する。瓦など瓦桟木を下葺き材へ留め付ける屋根葺き材は、瓦桟木が下葺き材と密着している部分で雨水が滞留する。

対策としては、屋根葺き材から浸入した雨水を下葺き材上で排出しやすい構造とする。例えば、流し桟木構法や屋根葺き材の下に排水可能なスペースがある構法、また、膨らまない下葺き材を採用することである。

2）不適切な透湿抵抗比の天井－屋根の層構成

結露発生リスク

不適切な透湿抵抗比の天井－屋根の層構成では、防湿層の不備による小屋裏、断熱材、屋根下地での結露が発生するリスクがある。屋根下地に構造用合板を使用し、下葺き材にアスファルトルーフィングを使用することで、屋根面での透湿抵抗が高くなる。そのため、天井断熱材の室内側に透湿抵抗がさらに高い防湿シートを配置する必要がある。

3）天井断熱・桁上断熱構法の断熱・気密（防湿）欠損

結露発生リスク

天井断熱構法・桁上断熱構法では、断熱・気密（防湿）欠損により室内の湿気が小屋裏へ流入すると小屋裏で結露が発生し、小屋組材、金物が劣化するリスクがある。透湿抵抗値が 80（㎡ h ㎜ Hg/g）の防湿シートに直径 36 ㎜の孔が開いた場合、透湿抵抗値は 5（㎡ h ㎜ Hg/g）に低下する。これを具体的な現象で表現すると、防湿シート付（耳付）の断熱材の施工において、防湿シートに長さ 1m にわたって幅 1 ㎜の隙間がある場合と同等であり、防湿シートがないのと等しい。対策としては、施工者への教育、現場管理による瑕疵の回避がある。



写真 3.4.16 屋根断熱の防湿欠損

4）屋根断熱構法の断熱材の上部における通気不良

結露発生・下地劣化リスク

屋根断熱構法の断熱材の上部における通気不良では、通気断面積の不足や断熱材の膨らみによる通気層の閉塞や通気層の軒先・棟部の開放不足や垂木による通気経路の阻害などにより、屋根下地の結露や劣化が促進するリスクがある。とくに、垂木で区切られている各通気層の軒

先部の吸気不足・棟部の排気不足が考えられる。

対策としては、設計により必要な換気能力を求め、有効通気面積に応じて、断熱材と下地のスペースが確保できる部材を使用する。さらに、通気層ごとに吸気・排気が可能となるように連通していることが必要である。現場管理による瑕疵の回避も必要である。

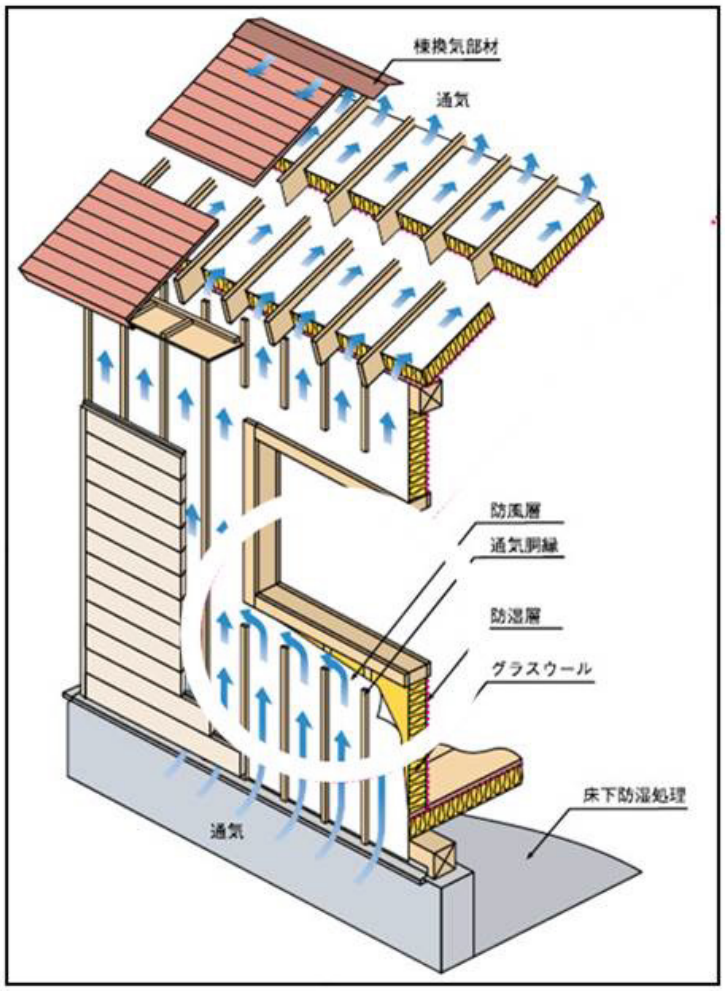


図 3.4.19 屋根断熱構法の通気

（グラスウール断熱材　充填断熱施工マニュアルより抜粋：硝子繊維協会）

5）屋根断熱構法の室内側防湿層の施工不備

通気層内結露発生リスク

屋根断熱構法では、室内側防湿層の施工不備によって水蒸気が浸入し、通気層内で結露が発生するリスクがある。屋根断熱では小屋裏空間のような緩衝空間がなく、狭い屋根層内で断熱材・通気層・下地との温度差が大きくなるため、室内側防湿層の施工不備で水蒸気が浸入した場合、低温部で結露が発生する。

対策としては、防湿層を連続させることが重要で、現場管理による瑕疵の回避が必要である。



写真 3.4.17 屋根断熱構法の防湿層施工

（グラスウール断熱材　充填断熱施工マニュアルより抜粋：硝子繊維協会）

6）屋根断熱構法の棟木や登り棟等の垂木先端部の突き合わせによる通気阻害

結露発生リスク

屋根断熱構法では、棟木や登り棟等の垂木先端部の突き合わせによって、通気経路が閉塞し、換気・乾燥不足となり、結露が発生するリスクがある。

対策としては、棟木に垂木を完全に落とし込まないことや棟木付近で桁行方向に連通する構造とする。また、登り棟等では垂木頂部に空間を設け、連通を図る必要がある。



写真 3.4.18 垂木を棟木へ落とし込み通気阻害

7）屋根断熱構法の外壁通気層との連続性

結露発生リスク

屋根断熱構法では、外壁が通気構法の場合は、外壁通気層との連続性が確保されていないと、結露が発生するリスクがある。軒の出がない場合など、外壁通気層の排気口が設けられない場合に外壁通気層内で結露発生することもある。

対策としては、外壁通気層を屋根断熱の通気経路へ連続性を持たせ、棟で排気する必要がある。

8）小屋裏空間利用する室内側収納部による小屋裏換気阻害

結露発生リスク

小屋裏空間利用において室内側に収納を設置する場合に、収納部によって小屋裏換気が行えないことによる結露発生のリスクがある。小屋裏空間利用の場合、その部分は屋根断熱となるため、小屋裏換気は設置することができない。

対策としては、屋根断熱部分はその外側に通気経路を確保する必要がある。また、一部分のみ屋根断熱とする場合でも、軒先部と棟部の通気経路の連通に注意する。また、仕切られる各小屋裏空間・屋根断熱通気層ごとに吸気・排気孔に連通する。また、屋根断熱部分と小屋裏断熱部分との境界の壁に対する防湿層・断熱材の位置関係を間違えないように注意する。



写真 3.4.19 小屋裏空間利用（小屋裏空間と屋根断熱が入り組む）

9）小屋組の構造金物

結露発生リスク

小屋組の構造金物等が冷橋（断熱された建築物の室内側と外側が直接つながっていて、低温なる部分のこと）となって結露が発生するリスクがある。屋根面では、日射・放射冷却の影響が大きく、屋根面と小屋裏では大きな温度差が発生する時間帯がある。その場合、小屋組の構造金物や屋根葺き材緊結具ではその温度差に影響され、低温側で結露が発生する。

対策としては、各層で排湿を図り、低湿に保つことである。小屋裏は小屋裏換気により低湿化、屋根面は野地面通気や透湿下葺き材により低湿化する。



写真 3.4.20 小屋組構造金物の結露

3.4.3.3 各部納まり

1）屋根突出物（棟換気、天窓（トップライト）、煙突など）

漏水リスク

屋根突出物（棟換気、天窓（トップライト）、煙突など）では、突出物と屋根葺き材、下葺き材との取合い部から浸水するリスクがある。突出物にそって、下葺き材を立ち上げる必要がある。下葺き材の立ち上げ部の角はピンホールが発生しやすい。また、天窓（トップライト）が傾斜屋根面の途中にある場合、天窓（トップライト）の水上側が流下水を受ける形となり、その部分は水量が増える。さらに、左右に流し軒側の屋根葺き材上へ排水しなければならず、これらの経路において屋根葺き材との取合い部から漏水を起こしやすい。

対策としては、各取合い部の防水強化が必要となり、下葺き材のピンホール部分はテープやシーリング処理をしっかり行う。

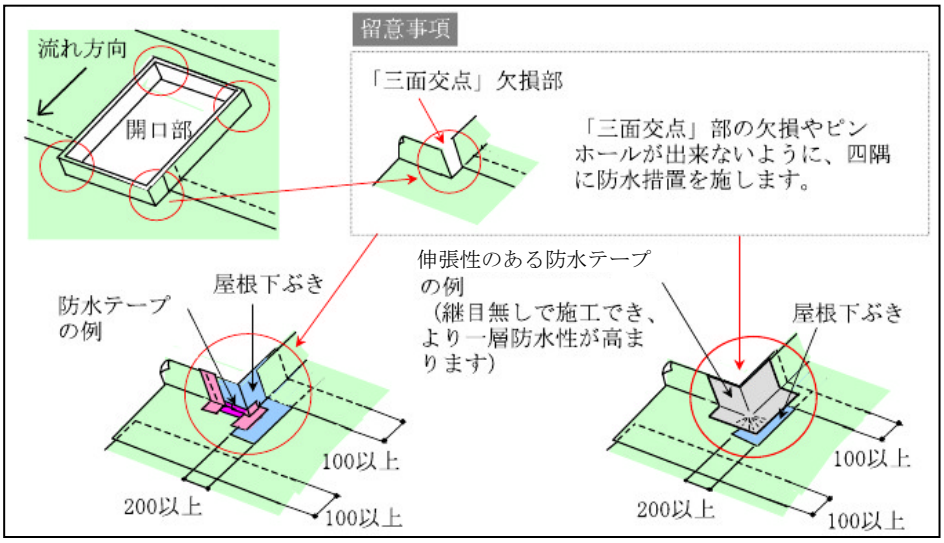


図 3.4.20 天窓（トップライト）まわりの三面交点

2）壁止まり軒先部

漏水・下地劣化リスク

壁止まり軒先部では、雨仕舞不良による外壁内への雨水浸入やその外壁下部にサッシなどの開口部がある場合は、雨漏りや下地の劣化につながるリスクがある。先張りシートを取合い部に入れ、直接躯体への雨水浸入を防いでも、捨て水切り上面の流下水量によっては、外壁内部に浸入する。外壁の防水紙にステープルなどの欠損があると室内側へ浸入して雨漏りとなる。また、下部にサッシなどの開口部があると、サッシ上で水が溜まり、防水紙とサッシフィンとのテープ処理の弱点部分から浸水する。

対策としては、壁止まり役物板金を使用して、外壁内への浸入を防ぐことや外壁内へ浸入した雨水を排水できる構造にすることがある。また、壁止まり下部にはサッシなどの開口部を設置しない設計の配慮も必要になる。

3）軒先、けらばの納まり不良

下地腐朽リスク

軒先、けらばの納まり不良では、野地合板の木口面からの吸水による野地合板の腐朽リスクがある。軒先は屋根葺き材の重ね部から浸入した雨水が軒先部に流下するため、軒先水切りで樋へ排水する必要がある。軒先水切りを設置しない場合もしくは下葺き材の上に軒先水切りを設置した場合、軒先野地合板木口面から吸水することになる。けらばでは、登り淀にけらば水切りを留め付けることになっているが、登り淀を設置せず、合板の木口面に釘で留め付けると合板木口面に水が滞留するため、木口面から吸水することになる。

対策としては、水切りを正しい設置方法で取り付ける必要がある。また、屋根面と破風を防水紙で連続性を持たせると木口面からの吸水を防ぐことができる。



写真 3.4.21 けらば水切りを合板木口面に留めた釘孔

4）平板形屋根葺き材のけらば包みの納まり

雨水浸入リスク

平板形屋根葺き材のけらば包みの納まりでは、屋根葺き材のけらば側端部から捨て水切り（屋根面には露出しない隠れた水を排出する水切りのこと）へ浸入する。強風雨などで大量に

浸入するとオーバーフローして、屋根葺き材の釘孔から浸水するリスクがある。また、けらばの捨て水切りには経年で、土埃が堆積する。土埃が捨て水切りと屋根葺き材の隙間を塞ぐと通常の降雨時でも捨て水切りを流れる水がオーバーフローして、下葺き材上へ溢れる。下葺き材と屋根葺き材との間にも土埃が堆積すると下葺き材上を流れず、屋根葺き材の棟側端部で滞留する。滞留した雨水は屋根葺き材を留めている釘に伝わって、下葺き材の釘孔を通過して下地へ浸水する。

対策としては、けらば部分の下葺き材を 2 重貼りにすることや通気構法にして、屋根葺き材と下地との間に空間を設けることで、捨て水切りの溝を深くでき、土埃の堆積を防ぐことがある。

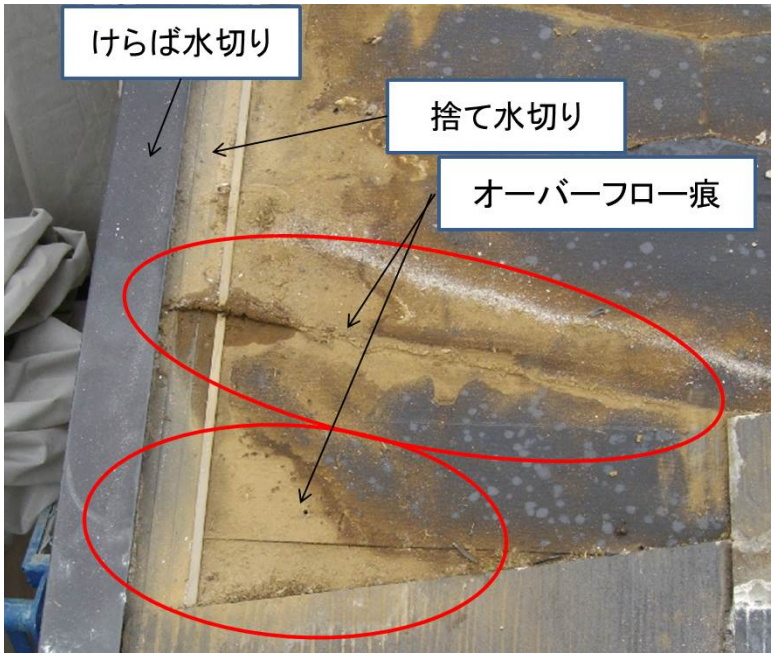


写真 3.4.22 土埃によりけらば水切りからオーバーフローした雨水痕

5）下葺き材の波打ちによる水みちの形成

雨水浸入リスク

下葺き材の波打ちによる水みちの形成では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。下葺き材の材質によっては、施工後、下葺き材自体が膨れる現象が発生する。膨れにより表面が波打ち状態となり、波の谷部分が水みちとなる。その部分に屋根葺き材の釘等の貫通部が来ると屋根葺き材の重なり部から浸入した水は水みちを流れ、その釘等を伝わって下葺き材裏面へ浸水する。それが頻繁に発生すると下地・垂木が腐朽劣化する。

対策としては、下葺き材が膨れない材質のものを選択することや通気・ホールレス構法として、下葺き材の曝露面に貫通部などが表れないようにする。



写真 3.4.23 下葺き材の波打ちによる水みち

6）屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部

雨水浸入リスク

屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。屋根葺き材緊結具の下葺き材貫通部は屋根葺き材の種類にもよるが、1 ㎡あたり 25 箇所となる。下葺き材の釘孔止水性試験では、10 本中 2 本まで漏水しても合格となる。つまり、下葺き材では完全に釘孔止水できないということである。屋根が 100 ㎡とすると釘孔は 2500 箇所となり、その内 2 割（500 箇所）は漏水する可能性がある。

対策としては、下葺き材の釘孔止水性が高い材料を選択することや通気・ホールレス構法として、下葺き材の曝露面に釘等の貫通部などが表れないようにすること、下葺き材裏面へ浸水しても、透湿性のある下葺き材により排湿して、下地・垂木を高湿化させないようにすることがある。

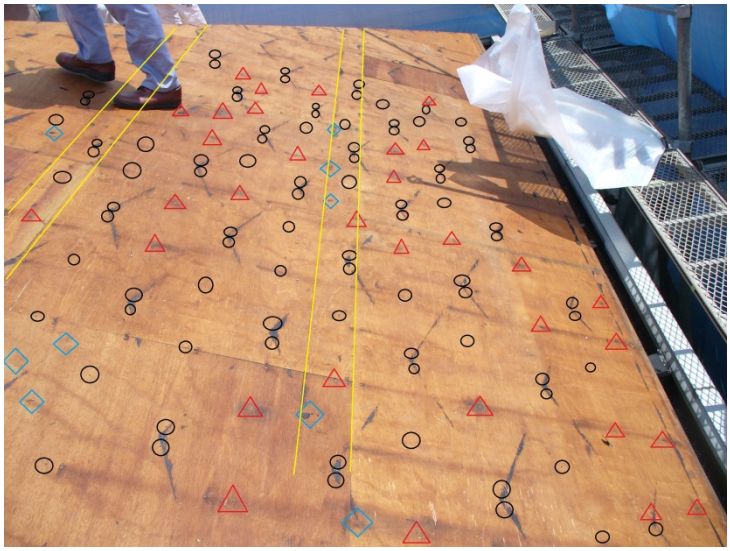


写真 3.4.24 下葺き材貫通孔からの浸水痕

（赤△：浸水痕、黒〇：浸水なし、青◇：ステープル浸水痕）

3.4.3.4 施工不備

1）瓦・スレートの踏み割れ

漏水リスク

瓦・スレートの踏み割れでは、踏み割れが発生した部分から下葺き材上へ集中的に浸入する水で雨漏りとなったり、室内まで伝わらず発見が遅れ、下地劣化が進行するというリスクがある。瓦の場合、施工後に瓦工事業者以外の人が屋根に上がると踏み割れを発生させることが多くある。スレートの場合は、施工時に、下地強度や施工者の釘の打ち方などにより、ヘアークラックが常時発生している。施工直後は気付かないが、経年により大きな割れへと成長する。

対策としては、瓦・スレートの踏み割れが発生して下葺き材上へ浸入しても、すみやかに排水できる通気・ホールレス構法を採用することがある。スレートの場合は、通気構法を採用することで下地強度が上がるため、ヘアークラックの発生を防ぐことができる。また、定期点検を行うことで、早期に割れを確認して補修することがある。



写真 3.4.25 化粧スレートの踏み割れ

2）金属板のハゼのつぶれ

漏水リスク

金属板のハゼ（金属板端部の折り返し部）のつぶれでは、毛細管現象により雨水が呼び込まれるリスクがある。銅板など柔らかい材質のハゼ部分を踏むことで、ハゼのつぶれが発生する。

対策としては、ハゼがつぶれやすい材料の場合、施主に告知して、専門業者以外屋根に上がらせないことを徹底することがある。

3）下葺き材の重ね寸法の不足

雨水浸入リスク

下葺き材の重ね寸法の不足では、重ね部からの雨水浸入のリスクがある。平部の縦重ね 200

㎜以上、横重ね 100 ㎜以上などが規定されている。

対策としては、施工者に下葺き材の施工要領を周知徹底させることがある。

4）下葺き材納まり箇所の張り重ね不良・ピンホール

雨水浸入リスク

下葺き材納まり箇所の張り重ね不良・ピンホールでは、下葺き材裏面への浸水、野地・垂木の劣化リスクがある。陸棟部・隅棟部・谷部・壁際部などは張り重ね寸法が規定されている。また、立ち上げのコーナー部などはピンホールが発生する。

対策としては、施工者に下葺き材の施工要領を周知徹底させることがある。

5）瓦葺きの勝手（半端瓦の緊結不良）

脱落するリスク

瓦葺きの勝手（半端瓦の緊結不良）では、地震時に脱落が発生するリスクがある。湿式（土や南蛮漆喰）で棟部を施工する場合、半端瓦を躯体へ緊結せず、土などで固めるという旧構法がある。

対策としては、瓦ガイドラインに適合する構法で施工する。具体的には、半端瓦 1 枚ごとに孔を開け、躯体と緊結し、大きさの小さいものは接着剤で留め付ける。また、冠瓦・のし瓦も 1 枚ごとに躯体と連結させる。

6）化粧スレート再塗装後の縁切り不良

雨水浸入リスク

化粧スレート再塗装後の縁切り不良では、毛細管作用による雨水の呼び込み現象や化粧スレート内に浸入した雨水が排水できず下地へ浸水するリスクがある。化粧スレートでは、横方向にはスレートの重なり部、縦方向にはスレートとスレートが突き合わせになっている継ぎ目がある。降雨時、その部分からスレートの重なり内部へ毛細管作用により雨水浸入する。スレート重なり内部へ浸入した水は、やがて、スレートの重なり部の軒先側から排水される。再塗装後は、縁切りといって、スレート重ね部の軒先側を塞いでいる塗料をカッターなどで切る作業を行なう。しかし、この縁切りをしっかり行わないと浸水が発生する。スレートの重なり部の軒先側が塞がれるため、内部へ浸入した水は排水されず、釘孔から下地へと浸水する。

対策としては、必ず縁切りするように施工者に徹底を図る必要がある。また、スペーサーをスレート重なりの軒先部に差し込んだままにすることで、塗料の縁を切る方法もある。しかし、この場合、常にスレートの軒先部に隙間ができるため、風雨による雨水浸入が発生するので、スペーサーの嵌め殺しは推奨できない。



写真 3.4.26 化粧スレートの縁切り不足

7）面戸塞ぎの不備

雨水浸入リスク

面戸（隙間を埋める板状の物）塞ぎの不備では、雨水浸入のリスクがある。金属縦葺きなどは棟部において、溝部分と棟板金との隙間を塞ぐために、面戸を使用する。この面戸で塞ぐことの不備があると風雨時に雨水浸入する。

対策としては、施工者に施工要領の遵守を徹底することがある。

8）下地面材の節へのステープル打ち

雨水浸入リスク

下地面材の節へのステープル打ちでは、ステープルの座屈によって下葺き材の孔が拡大し、雨水浸入するリスクがある。

対策としては、ステープルの座屈によって下葺き材の孔が拡大した場合は、打ち損じたステープルは取り除き、その部分に下葺き材を増し張り・補修して、雨水浸入を防ぐ必要がある。

3.4.3.5 維持保全

1）下葺き材表面への塵芥の堆積

a. 雨水浸入リスク

下葺き材表面への塵芥の堆積では、下葺き材裏面への浸水、下地・垂木の劣化リスクがある。対策としては、塵芥の堆積がオーバーフローや滞留に繋がらないような構造として、メンテナンス頻度を少なくすることや塵芥が堆積しやすい部分を掃除しやすい構造とすることなどがある。

3.4.4 バルコニーに関わる要因

1）手摺壁天端と外壁取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と外壁取合い部は三方向の面が交差する個所で、三面交点（ピンホール）が生じやすいため、雨水の浸入による木部の腐朽リスクが非常に高い部位である。この現象はすべての形態のバルコニーに共通して当てはまる。標準的な仕様として、外壁の捨て防水シートおよび手摺壁天端に鞍掛けシートを施した上から防水テープを張り重ね入隅部の止水処理を施した後、そ

の上から外壁の防水シートおよび手摺壁天端に防水シートを鞍掛け状に被せる手順で納めることが「住宅金融支援機構の技術基準対応解説図」に示されている。その場合、長期間材質の劣化や粘着剥離が生じない安定した性能の防水テープを使用すべきである。

さらに、この部分に施される防水テープは単純な平面ではなく三次元的な面処理をしなければならないことから、一般的な防水テープではなく、柔軟性に富んだ伸張性のあるものを使用すべきである。樹脂等で三面成型された防水カバーを被せ防水テープは平面状態で押え貼りする方法も有効であり、検討に値する。

2）手摺壁天端と外装材との取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と外装材との取合い部や手摺壁天端と笠木との取合い部には隙間があり、雨水が浸入し易い個所である。手摺壁天端の上枠材を濡らさないよう何重にも防水材で覆うのも一つの方法であるが､一たび雨水が浸入すると乾燥しづらくなるので､そのバランスが必要とされる。強風雨が頻発する地域では防水に重点をおくことが有効であろうが、そうでない地域では放湿に重点を置くことの方が望ましいであろう。通気構法の場合には浸入した雨水を排除できるよう排出口を設けること、横胴縁を用いるときには浸入雨水が滞留しないよう適切な措置を講じることが肝要である。

3）手摺壁天端と笠木との取合い部からの雨水浸入

手摺壁天端と笠木との取合い部には隙間があり、雨水が浸入し易い個所である。場合によっては手摺壁と外壁取り合い部から浸入した雨水が伝わってくるので注意が必要である。

4）笠木の継ぎ手からの雨水浸入

笠木と笠木との継ぎ手から雨水が浸入するリスクがあるので、防水には十分な配慮が必要である。

5）笠木固定用ビス貫通部まわりからの雨水浸入

笠木を固定するための金具をビスで留め付ける場合、防水層を貫通させるため雨水が浸入し木部を劣化させる。両面防水テープで鞍掛けフェルトを天端上枠材に密着させて貼りつけ、さらにビスの先孔に止水材を充填またはブッシングを介入させ雨水の浸入を極力少なくするよう務める必要がある。

6）歩行床からの雨水浸入

バルコニーの床は屋根同様、外気温湿度、日射、紫外線、風雨、土埃など外部環境の影響を強く受ける部位である。主に表面層とその下の断面層との構成部材の線膨張率の相違から防水層の亀裂や破断が生じ漏水に至るリスクが高い。床下地材の留め付け不良や含水率の上昇による膨張も原因の一つである。また、防水層四周の取り合い部からの雨水浸入も発生する。防水層四周の立ち上りは 150㎜ 以上とし、排水用樋とオーバーフロー管の設置も忘れてはならない。とくにルーフバルコニーの場合には、床裏空間を濡らしたり、居室にまで漏れ出したり甚大な被害をもたらす恐れがあるため、厳格な設計と確実な施工が要求される。歩行床は、人の歩行に加え飛来物の落下、植木鉢や点検用梯子等の衝撃や局部圧縮等により防水層が破断されやすいので注意が必要である。

7）ドレン排水口まわりのＦＲＰ防水層の張掛かり不足による雨水浸入

ＦＲＰ防水層の張掛かり不足により、ドレン排水口まわりから雨水が浸入し、下地材を濡らすリスクがある。ＦＲＰ防水層の張掛かりを十分にとり、雨水の浸入を防ぐことが必要である。

8）ドレンの固定不良による雨水浸入

ドレンの固定不良によりドレンが動きやすくなり、防水層の剥離や亀裂が生じて漏水につながるリスクがある。ドレンの固定は確実に行わねばならない。

9）オーバーフロー配管の不適切な設置による雨水浸入

オーバーフロー管をサッシ取り付け位置より高くつけてしまい、サッシから漏水した事例もあるので、オーバーフロー管の設置位置には十分な配慮が必要である。

10）ドレン排水口とオーバーフロー管の清掃不備による雨水浸入

土埃や落ち葉などがドレンに詰まると排水不良になり雨水の長期滞留やオーバーフローにより雨水が浸入する恐れがあるので、定期的な清掃の必要性を居住者に伝えておくことも重要である。

11）手摺壁天端防水層保護用面材の設置による通気層出口の閉塞

手摺壁天端の防水層を保護する目的でサイディング等の面材を上面に敷き置く場合、通気層出口を塞いでしまうと通気が阻害され腐朽に繋がるリスクが増す。通気層出口を確保するため有孔面材等の使用が望ましい。

12）歩行床裏懐空間への室内からの水蒸気浸入による結露

ルーフバルコニーの場合、歩行床裏懐空間の天井側に断熱材が設置されるが、防湿、気密が不完全だと室内の水蒸気が懐空間に浸入し、結露を引き起こすリスクが高まる。防湿層付き袋入りグラスウールを敷設するだけでは不完全で、別張り防湿層を設けるべきである。

13）歩行床裏懐空間の換気不足による結露

歩行床裏懐空間の換気経路の出入り口が不備のために換気不足が生じ結露発生に繋がる。換気経路の出入り口を明確にし必要換気量を確保することが重要である。

14）物干し金具の不適切な取り付けによる雨水浸入

物干用金物等を手摺壁に取付ける場合、受け材のない個所に留め付けると、留め付け金具の貫通部や外装材の破損部等から雨水が浸入するリスクがある。通気胴縁間に通気路を施した下地受材を設け、透湿防水シート面に直接取付けてはならない。

15）手摺壁に設けた風抜き・装飾用開口からの雨水浸入

手摺壁で四周を囲むと通風が悪くなる。それを防ぐために風抜き窓として手摺壁部分に開口を設けることが多い。様々な化粧枠や飾り格子などをあしらって外観デザインのアクセントとしても利用される。この様な手摺壁部分に開口を設ける場合、多数の入隅と三面交点や枠、格子取り付け貫通部を造ることになり、バルコニー自体はもとより建築物全体にも漏水による劣化リスクを及ぼす一因となる。

3.4.5 開口部に関わる要因

1）サッシフィン継ぎ目の防水シーラー周辺からの雨水浸入

サッシフィン継ぎ目の防水シーラーに凹凸があると、防水テープが密着せず、雨水の浸入が起こりやすい。とくに輸入サッシには十分気をつける必要がある。

2）サッシフィン留め付け釘頭突起部からの雨水浸入

サッシフィン留め付け釘の留め付けが不十分で釘頭に突起部があると、防水テープが密着せず水みちが形成されて雨水浸入のリスクが高まる。

3）高肉厚フィン使用による雨水浸入

高肉厚のフィンを使用すると、防水テープが密着しづらく水道が形成されて雨水浸入のリスクが高まる。

4）防水テープを貼る順序の間違いによる雨水浸入

両面防水テープをサッシ上枠から縦枠の順に貼るなど間違った順序で施工すると、防水紙を伝わってきた水が上枠の防水テープを伝い、縦枠の防水テープとの重なり部から裏面に浸入する。防水テープを貼る順序は、防水紙と同様下部から上部へとしなければならない。

5）縦横防水テープのはみ出しによる雨水浸入

縦枠の防水テープを上下枠の防水テープよりはみ出すように貼ると、その厚みからできる隙間から雨水浸入のリスクが高まる。

6）外付け・半外付けサッシ上枠への流下水処理不全による雨水浸入

壁止まり軒先部では、雨仕舞不良による外壁内への雨水浸入が発生する。浸入水は下部のサッシに流下して上枠に滞留し、防水紙とサッシフィンとのテープ処理の弱点部分から室内側へ移動し雨漏りや下地の劣化につながるリスクがある。2 階サッシ上部から浸入した雨水が 1 階サッシ上部に流れ込み室内側へ浸水する場合もある。

対策としては、壁止まり役物板金を使用して、外壁内への浸入を防ぐことや外壁内へ浸入した雨水を排水できる構造にすること、開口部まわりの防水紙とサッシフィンを留めている両面テープとのピンポールなどが生じない入念な施工を行うことが必要である。また、壁止まり下部にはサッシなどの開口部を設置しない設計の配慮も必要である。

7）サッシ枠まわり防水処理不全による雨水浸入

サッシ枠まわりに防水テープを貼る場合、接着面の下地に段差があると、防水テープの接着不良を起こし、雨水浸入のリスクが高まる。段差を解消させるために、面合わせを取ることが必要である。

8）防水テープと透湿防水シートとの接着不良による水みちの形成

防水テープで透湿防水シートを留め付ける場合、透湿防水シートにしわができやすく水みちの形成が発生する。ローラーやヘラで圧着させる必要がある。3.2.3 1）で述べたとおり、透湿防水シートとブチル系防水テープ（非膨潤タイプを除く）との貼り合わせ部分に経年変化により「しわ」が発生し、水みちを作ることがある。これにより窓枠から壁内への漏水が発生する。また、防水テープの粘着剤の油分が透湿防水シートへ浸透することで透湿性、防水性が失われる。防水テープは透湿防水シートの製造メーカー推奨品を使用することが望ましい。

9）防水テープの圧着不足による水みちの形成

四方防水テープ貼りの場合（先張り防水シートなし）、防水テープを貼る順番や 貼り方を誤り、また四隅の重ね部を入念に圧着しないと雨水が浸入する恐れがある。

10）シャッターボックス背面の不完全な防水処理による雨水浸入

シャッターボックスを設置する場合、取り付け金具が防水紙を貫通し、止水処理が甘いと雨水の浸入リスクが高まる。入念な止水処理が必要である。

シャッターボックスのフィンと横胴縁を密着させて施工するなど、不完全な防水処理による雨水浸入リスクがある。



写真 3.4.27 シャッターボックスのフィンと横胴縁の密着による排水不良

3.5 付属物の設置に関わる要因

3.5.1 外構

1）宅地内排水を妨げる付属物の設置

a. 宅地内排水を妨げる付属物の設置では、排水不良による床下への浸水リスクがある。宅地の基礎部分には基礎内から外へ排水出口が貫通している。排水出口にフラワーボックスなどの付属物が設置されると排水が妨げられ、基礎内の排水管から漏水することがある。

b. 基礎を貫通している配管もある。その配管周辺部にフラワーボックスやガーデニングの置物などの付属物が置かれ、雨水が溜まると、配管を伝わって基礎内へ浸水することがある。

対策としては、基礎部分から出ている排水出口や配管周辺部には、付属物を設置しないようにする。

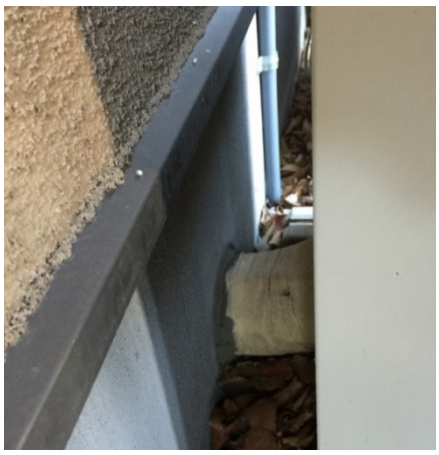


写真 3.5.1　基礎を貫通している配管

3.5.2 屋根・バルコニー

1）太陽光発電パネルの葺き材を貫通した取付け

a. 太陽光発電パネルの葺き材を貫通した取付けでは、支持金物固定具の下葺き材貫通部からの浸水リスクがある。既存の屋根葺き材の上に、太陽光発電パネルを設置する場合、屋根葺き材の表面に設置した支持金物固定具を屋根葺き材・下葺き材を貫通して、下地にねじで留め付ける。屋根葺き材の貫通部はブチルテープおよびシーリングで止水する。下葺き材の貫通部はシーリングで止水する。特に、下葺き材の貫通部はその上に屋根葺き材があるため、下葺き材が見えない状態でシーリングするため、実際に予定通りのシーリングが施されたか確認できない作業となっている。

支持金物固定具を留め付けているねじ部分には雨水が流れるので、ねじ（ねじの溝）を伝わって浸水しやすい。屋根葺き材の貫通部の止水処理が経年劣化すると屋根葺き材下側へ浸水する。また、太陽光支持金物固定具とは関係なく、屋根葺き材の重なり部からも下葺き材表面へ雨水浸入し、下葺き材表面を流下する。そのため、ねじの下葺き材貫通部まわりの止水処理が完全ではないと下地へ浸水する。

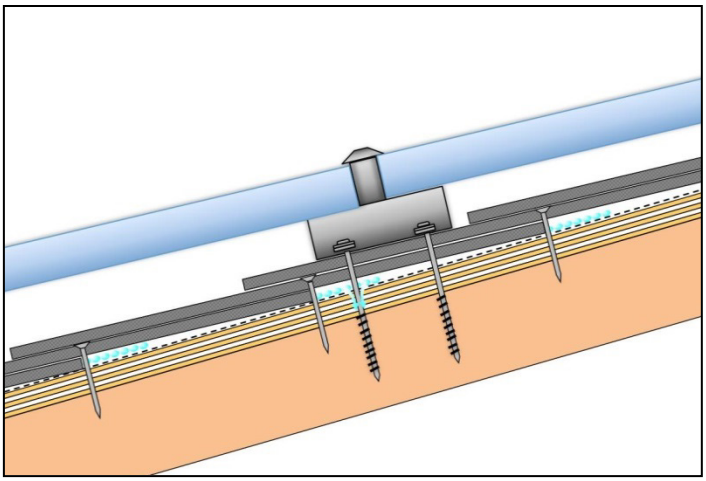


図 3.5.1　太陽光支持金物固定具用ねじと下葺き材上の雨水の位置関係

対策としては、新築の場合、屋根葺き材との一体施工により下葺き材の貫通部の止水処理を完全に行うことがある。また、下葺き材を貫通しない支持方法や下葺き材の貫通部の止水性を屋根葺き材表面から施工しても確保できる支持方法がある。

b. 屋根面の温度が低くなることによる結露発生および乾燥不足のリスクがある。太陽光パネル下部の屋根面は 1 日中日陰となる。同じ方位の屋根面で、パネル設置されていない部分は日射があたり温度が高くなるため、下地の湿気が放湿され乾燥する。放湿された湿気は日陰で温度低下しているパネル下の下地へ移動する。そのため、パネル下の下地は高湿化が進み、結露発生しやすく、乾燥不足となる。

対策としては、小屋裏換気を促進させることで、パネル下の下地が高湿化することを防ぐ。また、野地面通気を促進することで、屋根面での温度差を軽減させる。さらに透湿性のあるルーフィングを使用することで下地の高湿化を防ぐ。

c. 放射冷却により太陽光パネルは温度低下する。それに連結している支持金物固定具、ねじは金

属素材であるため、太陽光パネルの影響を受け温度低下する。ねじは小屋裏に突き出ているため、熱橋となり、条件によりねじ頭（その周辺）やねじ胴部（その周辺）で結露が発生する。結露水を吸水して下地が高湿化する。

対策としては、小屋裏換気を促進させることで小屋裏温度を低下させ、熱橋が軽減できる。

3.5.3 外壁

1）後施工の配管・配線の貫通する箇所

a. 後施工の配管・配線の貫通する箇所では、貫通部と防水紙の取合いから浸水するリスクがある。後施工の貫通部では、外皮表面をパテやテープ、シーリングなど処理する。しかし、通気構造の場合、その下の防水紙と貫通部を止水することはできない。そのため、防水紙を流下する水が貫通部から室内側へ浸入することがある。

対策としては、貫通部の勾配をわずかにとり、配管を伝わる水が室内側から室外側へと流れるようにすることや、後施工の貫通部は雨がかりがほとんどない箇所とすることがある。

b. 換気ダクトなどはあらかじめ設備業者が配管を外壁に設置している場合、その後、異業者が知らずに取付勾配を動かして、内下がりの勾配としてしまうと浸水するリスクがある。

対策としては、壁など施工する最終の取付け業者が取付け前に、取付勾配を確認してから取付ける必要がある。



写真 3.5.2　換気ダクト　外下がり取付勾配確認

2）たて樋の取付け金物の不備

a. たて樋の取付け金物の不備では、樋表面の流下水が金物を伝わって壁内に浸入するリスクがある。たて樋の取付け金物の取付け勾配が外部から内部へ流れるようになっていると金物を伝わって壁内へ浸入する。外壁がサイディングで、たて樋の取付け金物がシーリング目地に留めてある場合、シーリング材の劣化が進行すると金物を伝わって壁内へ浸入する。また、金物と外壁の境をシーリングしていない場合も浸入する。

対策としては、たて樋の取付け金物の設置位置・方法を施工者に正しく伝え、理解させることが必要である。



写真 3.5.3 たて樋の取付け金物の取付け勾配が外部から内部へ

3.6 維持管理の計画、実施に関わる要因

3.6.1 雨樋に関わる要因

1）雨樋の枯葉によるつまりから起きる腐朽

軒樋に枯葉が溜るとやがて腐敗土化して集水桝や呼び樋の断面積を狭め、徐々に流れが悪くなって雨水が樋から溢れるようになる。（写真 3.6.1）溢れた雨水は樋の外側を伝わって流れ始め、縦樋を柱に留めている樋受け金物から柱部へ浸水する。含水が増した柱は壁内の通気が悪いと乾かない状態が長く続いてシロアリや腐朽菌による生物劣化が発生するリスクが高まる。柱に防腐剤を塗布する手法は一時的な効果に留まるので、雨樋に溜まった枯葉を日常的に清掃する等の浸水の原因を取り除く根本的な解決が求められる。腐朽菌、シロアリ等の生物劣化については第Ⅵ章 1 木材の水分と腐朽に詳述されているので参照されたい。



写真 3.6.1 軒樋に溜まった枯葉

2）樋の破損放置による壁内、柱部への浸水

雪止めがなかったり、軒樋受け金物の間隔が 303㎜(1 尺)を超えたりすると大雪が降った時に軒樋破損や変形が起きやすくなる。（写真 3.6.2）変形すると枯葉が詰まったときのような状況が生まれる。防止のためには新築時の対応が最善だが、事が起きてからでも可能なので、大雪後に軒樋の目視を行い、変形が確認されたらその時点で適切な対処をおこなう。対応を怠ると木部

の腐朽につながる可能性が高くなる。また塩ビ製の雨樋は紫外線による経年劣化が起きるので雪止めや樋受金物が適正でも、大雪で破損することもあるので大雪の後の点検が求められる。



写真 3.6.2 雪で曲がった軒樋

3）その他の要因

a. 金属製雨樋の塗装

金属製の雨樋の塗装は定期的に塗り替えを行わないと錆が深部に進行し部位の機能が損なわれ、取り換えなくてはならなくなる。とりわけ軒先等の外部まわり鉄部の水下端部は水切れが悪いために錆が発生しやすい。錆が進行する前の防錆塗装による維持管理が必要になる。

b. 呼び樋と集水桝の日常的な清掃

枯葉によるつまりを防ぐため日常の樋の清掃が求められるが、2 階の屋根の軒樋になると、住人の手では事実上清掃は無理であり、屋根職人等の専門家に依頼いなければならない。費用も掛かり結局清掃ができないまま放置されるケースが多い。

c. 軒樋に枯葉を詰まらせない部品をとりつける

市販の部材で見つけることができる。網状の部品を軒樋内に入れるか、軒樋上端に被せることで枯葉が軒樋内に入らないようにすることが可能となるが、思うような効果を上げてない場合もあるので吟味がいる。

d. 軒樋をやめる

屋根からの落雪により雨樋が壊れやすい場合や落葉の多い地域では軒樋をやめるのは解決の一つとなる。日常の保守も不要となり、部品に頼る弱点も解決するが、地面に雨が落ちるので跳ね返りを防ぐ工夫が必要になる。雨落ちと言って砂利を落下部に敷く方法などがある。

3.6.2 バルコニーや屋上の排水口に関わる要因

バルコニーやルーフバルコニーの排水口にごみがつまり排水不良から水溜りが生まれ、掃き出し窓下枠と防水立ち上がりが取り合う部分より漏水が生じることがある。排水口が見える状態の時は屋根の軒樋と違って発見も清掃もし易く清掃も行き届くが、物が置かれその影に隠れてしまうと気が付かないまま、ごみが溜りやすい。日常の意識的な清掃が求められる。

3.6.3 浴室に関わる要因

1）入浴に伴う水分によるカビの発生

浴室は浴槽の湯やシャワーからの水分で床や壁まわりが濡れるため、入浴終了後長時間その

ままで放置するとカビが発生するリスクが高くなる。とくに冬期には外気に面する開口部や壁で大量の結露水が付着した状態が継続した場合、専用の換気扇のみではカビの発生を抑えることが難しい場合がある。家族全員の入浴終了後に浴室内の水滴を拭き取り、換気扇を回すことが効果的である。外気に面する開口部がある場合には、昼間窓を開けておくと乾燥が期待できる。いずれにせよ、小まめな手入れが必要で、煩雑で労力を要するが日常欠かせない作業である。また、換気扇は汚れやすいので、フィルターの定期的な清掃も必要である。

2）浴室出入口サッシ下の木部腐朽

在来構法による浴室では、浴室の出入口サッシ下などが劣化している事例がある。入浴中の掛け水やシャワーの水が浴室の出入口サッシにかかり易く下部に溜まるためである。入浴後、換気を十分に確保した上で、出入口まわりの滞留した水を拭き取るなどの手入れが効果的である。

3.6.4 床下換気に関わる要因

1 階床下木部はシロアリや腐朽菌によって劣化しやすい。床下換気が不十分な場合、地面からの水蒸気が床下にこもり木部がシロアリや腐朽菌の生育しやすい含水状態になることが要因であり、防蟻剤の散布は根本的な解決にならない。床下の高さを十分にとり、床下にコンクリートや土中からの水蒸気発生を少なくする配慮が求められる。換気口まわりに通風を阻害するものを置かないようにする注意が必要である。

3.6.5 サッシの結露に関わる要因

冬のアルミサッシのような金属建具の枠まわり、ガラス面に結露が激しく起こる事例が多い。又家具後ろの外部に面する壁面や押入れの外部に面する壁面にカビ跡の黒いシミをよく見かけるが、これは日常生活に伴い発生した水蒸気が露点温度以下となった壁面で結露が発生しカビが繁殖した跡とみることができる。（写真 3.6.3）冬期の結露は開口部まわりで発生し易すく、付着結露水が 50g/m^2 以上になると流下し下部の木部を濡らすリスクがあるので、定期的に結露水をふき取る必要がある。



写真 3.6.3 家具背面外壁ビニールクロス面のカビ跡（黒いしみ）

3.6.6 屋根・外壁に関わる要因

屋根仕上げ材と外壁の外装材は、経年劣化により剥離、割れ、塗膜の剥がれ等が発生するものがあり下地材の腐朽につながるリスクがあるので、定期的な点検と適切な補修を行うことが重要である。シーリング材の寿命は一般に 7～10 年が目安で紫外線を浴びるところや防水性が求

められるところは5年が限界ともいわれており、定期的な補修が要求される。日常の維持管理が行き届かないとシーリング部から内部に水がまわり込みやすくなる。一旦内部に入ってしまうと一般には換気が十分でないために含水状態が長く続いて木部の腐朽につながる。特に開口部まわりは浸水が起こり易い個所であり重点的に維持管理すべきである。

3.7 住まい方に関わる要因

3.7.1 表面結露発生やカビ発生を起こしやすい行動

1）室内で洗濯物を干す。

脱水した後の洗濯物には、乾いている時の重さと同じぐらいの水分が含まれている。積雪寒冷地の冬や長雨の時には室内で干さざるを得ないが、十分換気に気を付けなければならない。衣類乾燥機やサンルームを使うのもよい方法であるが、衣類乾燥機は湿気が屋外に排出されるものを選ばなければならない。

2）加湿器などの過度の使用

結露防止の原則の一つは 原因となる湿気をできるだけ出さないようにすることが一番である。加湿器の使用量は最小限にとどめ、暖房器にやかんをのせたりすることは避けるようにする。

3）水槽や植物を部屋に置く。

金魚鉢や水槽・植木鉢は、加湿器と同じようなもので、たくさん置かないほうが良い。そして、これらの数に応じて、換気を心掛ける必要がある。

4）浴室の戸を開け放しにする。

入浴時の浴室内は、高温で湿度100%の空気が充満しており、これが内側に流入しないように、出入りはできるだけ速やかに、長時間ドアを開け放しにしないようにする。また、使用後は換気をするなどの注意が必要。浴室の乾燥をも考慮すると、換気扇による場合は30分～1時間、窓開けでは2～3時間程度あるいはそれ以上の換気が必要になる。

5）開放型暖房器（石油ストーブ、ガスストーブ、ファンヒーターなど）の使用。

現在暖房に使用される機器としてはエアコンを使用することが多くなったが、減少傾向にあるとは言え、暖房効率、コストの面からいまだに開放型の燃焼機器、例えば、石油ストーブ、ガスストーブ、ファンヒーター、あるいは瞬間湯沸し器が使われている。開放型の暖房器では1時間当たり200ml程度の水蒸気が発生する。そして、これらが直接間接に結露の大きな要因になると考えられる。湯沸し器は使用時間がそれほど長くないので、暖房器のほうが問題である。

結露対策の第一は暖房機器を湿気の発生がないものに替える事である。換気についても、開放型燃焼機器を使用する場合には、小さな換気扇をつけてこれを常時運転するぐらいの配慮が必要である。換気扇を併用しない場合には、換気用の小窓や換気口を開け放しておく、あるいは1時間に1～2回数分間の換気を心掛けるべきである。また、二酸化窒素などによる空気汚染を防ぐためにも換気は重要となる。

6）24 時間換気装置の意図的な運転停止

2003 年 7 月 1 日より建築基準法の改正に基づき 24 時間換気設備の設置が義務づけられた。その背景には住宅資材に含まれる化学物質が人体に悪影響を及ぼし、シックハウス 症候群やアレルギーなどの症状を訴える人が増加したことにある。24 時間換気システムを稼働させると室内外の空気循環がよく働くため、化学物質などによる汚染を最小限に食い止めるだけでなく、結露も発生しにくくなる。

ところが、換気システムが稼働していると「室内が寒い。」と感じたり、春先の花粉によるアレルギー反応を心配して、換気システムを 24 時間稼働させない家庭も少なくない。しかし 2003 年以降の新築物件は 24 時間換気システムの設置が義務付けられているため、それが稼働している前提で防露設計がなされている。したがって、スイッチを止める事により、結露が発生するリスクが大きくなる。

熱交換換気を使えば冷暖房効率は損なわれにくくなっている。また給気ファン用フィルターの技術向上が花粉やミクロサイズの粉塵を住宅内へ浸入させにくくしているので、24 時間稼働させなければならない。

換気システムには次の 3 種類がある。

a 第 1 種換気システム

給気と排気を機械で強制的に換気を行うシステム。風通しにやや難のある立地に建築される住宅や高気密高断熱住宅など確実に給気と排気を行いたいのであれば、有効な換気システムである。マイナス面では給気・排気に機械を使っているので電気代などのランニングコストが他の換気システムに比べ高くなる。

b 第 2 種換気システム

給気は機械で強制的に換気を行うが、排気に関しては自然換気を行う。強制換気で給気を行い、室内の空気は気圧が高くなり外部へ自然に流れようとする。その働きを利用して排気は自然換気に任せる。排気も強制的に行う第 1 種換気システムと比較すると電気代などのランニングコストは安くなる。しかし、建築物の気密によっては室内の湿気が外部へ排気されず、壁などへ侵入し、壁体内結露が発生する可能性もある。

c 第 3 種換気システム

排気は機械で強制的に換気を行うが、給気に関しては自然換気を行う。第 2 種換気システムの逆。第 3 種換気システムでは排気を強制的に行うため壁体内結露の危険性は第 2 種換気システムに比べ軽減される。また、電気代のランニングコストを抑えることができるので需要は高い。給気に関しては自然換気方式なので各居室にそれぞれ給気口を設置する必要がある。

7）壁・床に接して家具などを置く。

部屋の隅は空気がよどみ、暖房をしても温度は低く湿度は高くなりがちである。こういったところに家具などを置くとさらに空気の流通は悪くなり、低温・高湿度になって結露が発生しやすくなる。家具などは、壁や床に直接接しないように、家具の下や後ろ側に 2~5cm 程度の空間を設けて置くようにする。押し入れの中のものも、壁にはつけずに置くといった配慮が必要に

なってくる。

8）床下換気口の近くに物を置く。

床下は高湿度になりやすいところで、床下の湿気は土台や室内にも影響する。したがって、床下の換気を促進することも重要である。そのため、換気口付近には物を置かず、いつも空気の流通がはかれるようにしておく必要がある。

9）家の中で低温の場所がある。

結露は、冷えた場所で発生する。したがって、家の中に極端に冷たい場所や冷えた部屋をつくらないことが重要であり、しっかり断熱をして、できるだけ家全体を暖冷房するようにするべきである。そうでなくとも、できるだけ締めきりの部屋をつくらないように、また、廊下・トイレなども暖まるように工夫が必要である。

10）不適切な室内温湿度の設定

室内の温度や湿度は、外気や建築物性能の影響を受けながら、最終的には暖冷房・換気などの住まい方によって決定される。建築物や設備が良くても温度や湿度の設定が適切でなければ、つまり住まい方次第で、結露は避けられない。日常の生活状態で結露が生じないような低い湿度となっている場合には、住まい方を変える必要はない。しかし、問題は高い湿度の場合で、目安として 60%程度を超えないよう気を付けなければならない。しかし逆の場合もあり最近では高気密、高断熱の住宅も少なくなくエアコンを使用した場合、過乾燥になりやすい。湿度調節の目安として温湿度計はできれば各部屋に設置したほうが良い。

3.7.2 外力の作用

建築物の動きの主要因は温度や水分の変化であるが、バルコニーなどは、生活の場の一部として物干し場、鉢類の置き場などに利用されることが多い為住まい方次第では、建築物に損傷を与え、その部分からの浸入雨水などにより木造躯体の劣化を引き起こすことがある。バルコニー手すり、壁笠木、物干しにぶら下がったり、上に乗ったりなど過度に負荷のかかるようなことはしない。負荷をかけすぎると固定しているビスなどが緩みそこが、雨水の浸入経路になり、躯体を劣化させるリスクが発生する。

引用文献

結露防止ガイドブック　（財）建築環境・省エネルギー機構 平成 4 年 6 月 20 日

第Ⅳ章 木造住宅の水分に起因する劣化リスク分析・同解説

関連報告

関連報告　目次

1. モルタル直張り構法外壁の国総研実験を対象としたシミュレーション計算 72
1.1 目的 72
1.2 計算対象外壁 72
1.3 シミュレーション計算の概要 73
1.3.1 基本計算式 73
1.3.2 計算で用いた材料の物性値 73
1.3.3 計算対象部位および計算条件 73
1.4 計算結果 74
1.5 まとめと考察 75
2. モルタル直張り構法と通気構法との比較 78
2.1 目的 78
2.2 計算対象外壁 78
2.3 シミュレーション計算の概要 79
2.3.1 基本計算式 79
2.3.2 計算で用いた材料の物性値 79
2.3.3 計算対象部位および計算条件 79
2.4 計算結果 80
3. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係 85
3.1 目的 85
3.2 ２つの壁体構成 85
3.3 計算条件 86
3.4 計算結果 86
3.5 まとめと考察 87
4. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係（続） 88
4.1 目的 88
4.2 ２つの壁体構成 88
4.3 計算条件 89
4.4 計算結果 89
4.5 まとめと考察 91
5. バルコニー笠木下の漏水による長期湿潤化リスクについて 92
5.1 目的 92
5.2 計算対象壁体構成 92
5.3 計算条件 93
5.4 計算結果 93
5.5 知見と指針 94

執筆者
1～5　土屋喬雄（東洋大学）

1. モルタル直張り構法外壁の国総研実験を対象としたシミュレーション計算

1.1 目的

先に国総研が実施した屋外実験住宅によるモルタル直張り構法外壁の熱・湿気環境の測定を対象にシミュレーション計算を行い、その有用性を確認すること、さらに雨水の浸透による影響を試験的に求め、今後の劣化リスク評価に役立てることを目的としている。

1.2 計算対象外壁

下図に示したモルタル直張り構法の外壁を対象とする。外側より軽量ラスモルタル 20mm、アスファルトフェルト 430、構造用合板 12mm、グラスウール 100mm、気密シート、石膏ボード 12mm で構成されている。

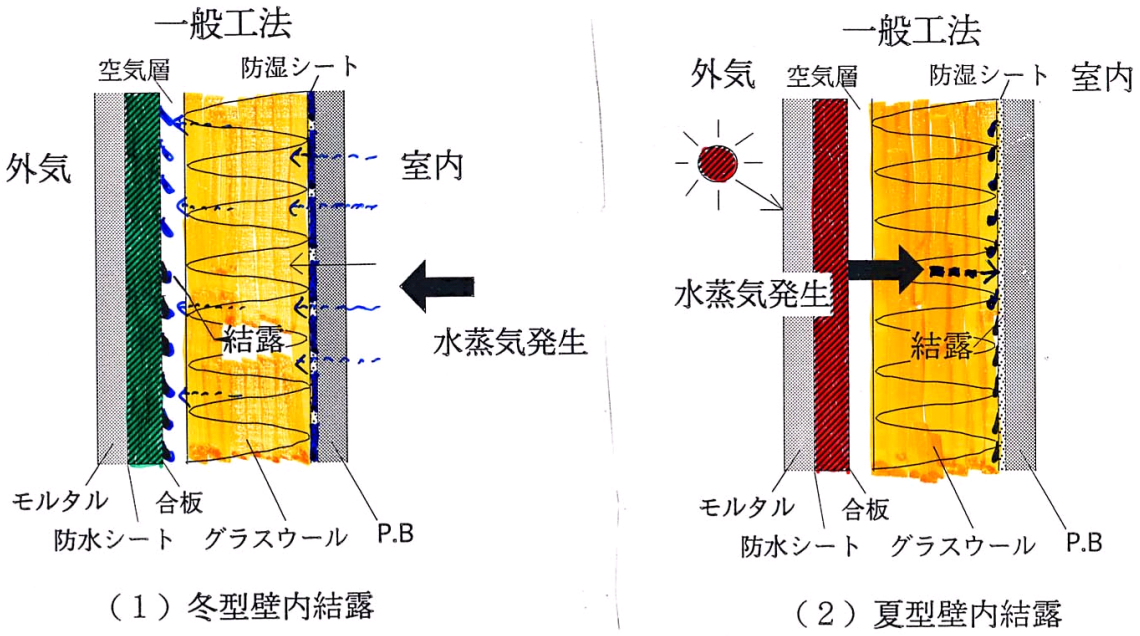


図 1.1 冬型結露と夏型結露の発生メカニズム

1.3 シミュレーション計算の概要

1.3.1 基本計算式

多孔質材である合板およびモルタルは、以下の熱水分同時移動方程式による。

合板及びモルタル

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

$$Dw=\lambda`\cdot\partial g/\partial w$$

$$D\theta=\lambda`\cdot\partial g/\partial \theta$$

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

W：含水率（kg/m^3）
X：絶対湿度（kg/kg'）
λ`：湿気伝導率（kg/*mh*（kg/kg））
θ：湿度（℃）
λ：熱伝導率（kcal/*mh*℃）
γ：密度（kg/m^3）

境界条件

$$-\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}+D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)=\alpha`(Xs-X)$$

$$-\lambda\left(\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)s=\alpha(\theta s-\theta)$$

ここに、ｇ：平衡含水率曲線　X=g(w,θ)

1.3.2 計算で用いた材料の物性値

計算で用いた材料の物性値を下表に示す。

表 1.1 計算で用いた材料物性値

材料	熱伝導率	比熱	密度	湿気伝導率
	kcal/mh℃	kcal/kg℃	kg/㎥	kg/mh(kg/kg')
合　　板	0.130	0.27	644	0.0010
グラスウール	0.038	0.19	15	0.1000
モルタル	0.570	0.20	1660	0.0080

なお、防湿層の透湿抵抗を 50 m^{2}hmmHg/g、アスファルトフェルトの透湿抵抗を 10 m^{2}hmmHg/g、石膏ボードの透湿抵抗を 1.3 m^{2}hmmHg/g とした。

1.3.3 計算対象部位および計算条件

（1）計算対象部位

計算対象部位は、モルタル、合板、グラスウールで、それぞれ 10 分割して熱水分同時移動方程式の差分近似をおこなった。

（2）室内外の条件

室内の温湿度は、実測データを用いた。

外気の温湿度は実測されていなかったため、北壁通気層下部の温湿度の実測データを用いた。また外表面温度は合板内外の実測データより推定した。

（3）雨水の浸透条件

外気相対湿度が 90%をこえるとき降雨があり、次式に従い雨水がモルタル外表面から浸透するものとした。なお今回は、C_{ab}=20(g/m²h/wt%), w_{max}=20(wt%)を用いた。

$$q' = C_{ab} \times (w_{max} - w_s) \text{-------(1)}$$

ここに、q'：雨水の浸透量 (g/m²h)

C_{ab}：雨水の浸透係数 (g/m²h/wt%)

w_{max}：モルタル飽和吸水時の含水率 (wt%)

w_s：モルタル外表面の含水率 (wt%)

1.4 計算結果

計算結果を図 1.2～1.4 に示した。

（1） 南壁下部

防湿層裏、合板内側、合板外側の温度に関しては、計算と実測での良好な一致がみられる。相対湿度に関しては、合板外側では計算と実測はよく合っているが、防湿層裏、合板内側で４月以降計算と実測との乖離が大きくなっている。水蒸気の流れが壁内から室内へ向かっていることを考慮すると、何らかの理由により合板内側の含水率が高くなったものと思われる。

実測では夏型結露を除いて劣化リスクの兆候は見られないが、雨水の浸透を加えた計算ではモルタル内表面と合板外側での相対湿度が大きく変動し、劣化リスクが増すものと推察される。

（2） 北壁下部

南壁下部と同様に防湿層裏、合板内側、合板外側の温度に関しては、計算と実測での良好な一致がみられる。相対湿度に関しては、合板外側では計算と実測はよく合っているが、防湿層裏、合板内側で４月以降計算と実測との乖離が大きい。南壁下部と比べると、温度、相対湿度とも変動幅が小さく夏型結露も少ない。

雨水の浸透を加えた計算では、モルタル内表面と合板外側での相対湿度が徐々に増大し４月初めには 100%に達している。当該部位はラス網を留め付けるステープル等の金属が多数あり錆の進行による劣化リスクが急増するものと推察される。

1.5 まとめと考察

今回の計算では、実測との比較によりその有用性を確認することに主眼を置いたが、内外の境界条件が不明であったこと、とりわけ降雨による影響が捉えられなかったことは残念の一語に尽きる。今後の共同実験では事前の綿密な調整が必要であろう。

劣化リスク評価にあたっては、外側からの雨水の影響と内側からの水蒸気による結露の影響を同時に組み入れた数値化が必要であり、今後の課題である。

・雨がかりの大きさ

・雨水の浸透性--------外装材の吸水率と乾燥性------- ステープル等の腐食------ 合板腐食

・塗膜の防水性

・夏型結露の危険性-------木部の腐れ、カビの発生

・冬型結露の危険性-------合板の腐れ

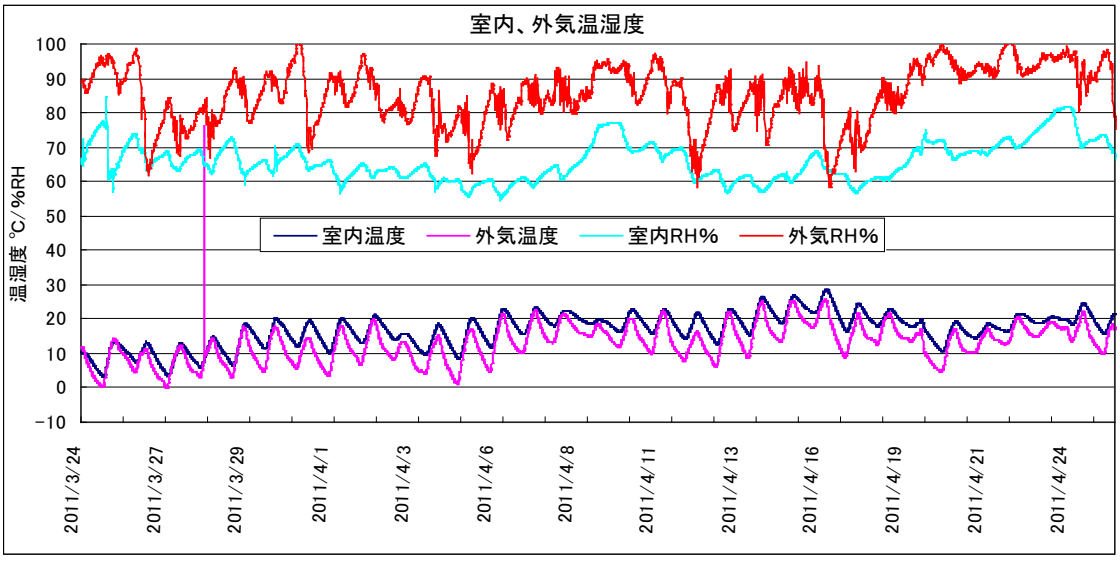
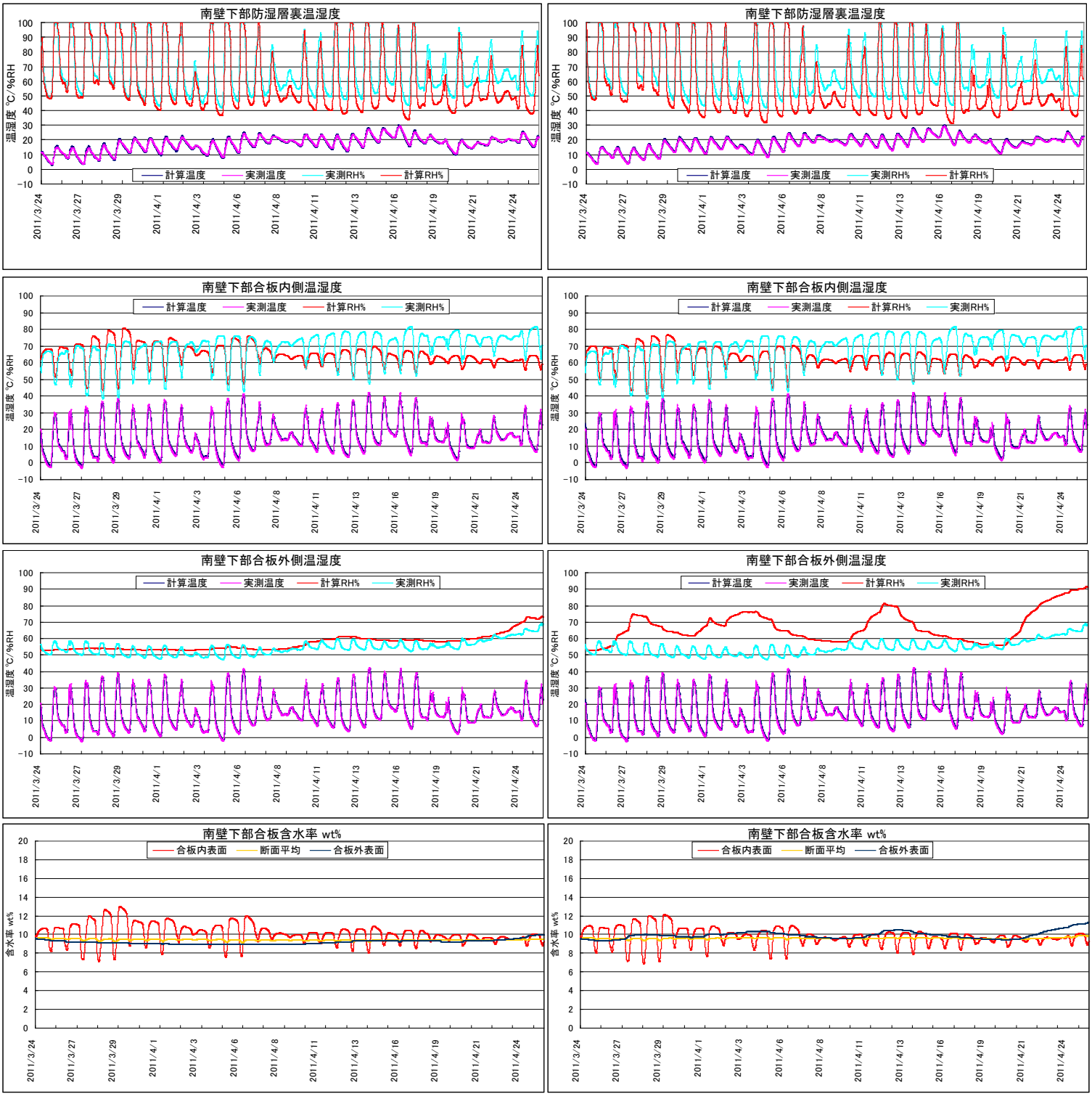
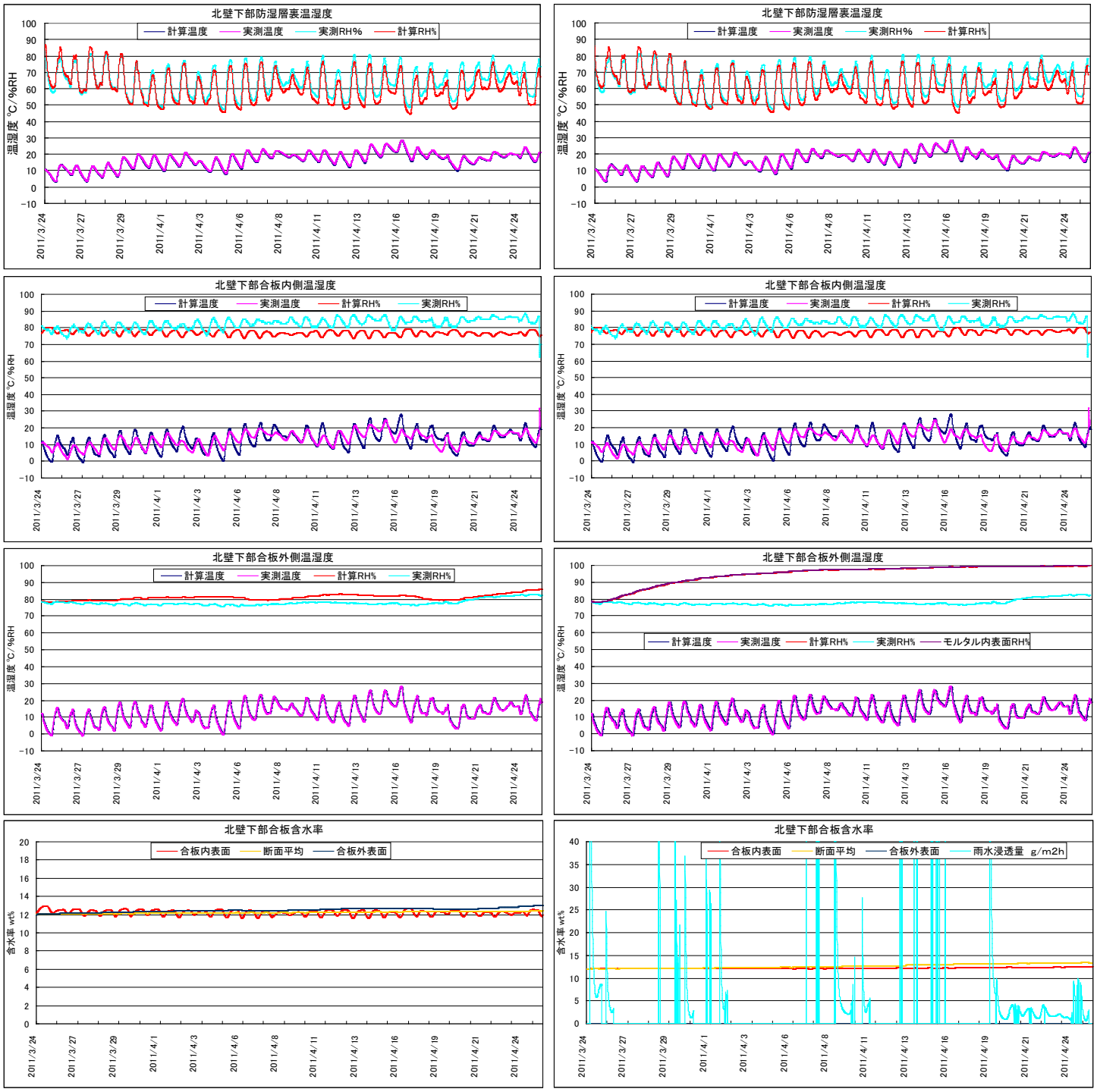


図 1.2 室内および外気（推定値）の温湿度



（１）雨なし、外気 RH＝実測値＋20%　　（２）雨あり、外気 RH>94%のとき

図 1.3 南壁下部　温湿度実測と計算との比較



（１）雨なし、外気 RH＝実測値＋20%　　（２）雨あり、外気 RH>90%のとき

図 1.4 北壁下部　温湿度実測と計算との比較

2. モルタル直張り構法と通気構法との比較

国総研実験を対象としたシミュレーション計算

2.1 目的

先に報告した国総研による屋外実験住宅のモルタル直張り構法外壁を対象とした熱・湿気環境のシミュレーション計算と今回実施したモルタル通気構法壁での結果を比較し、その有用性や問題点等をあきらかにすることを目的としている。

2.2 計算対象外壁

下図に示したモルタル直張り構法および通気構法の外壁を対象とする。外側より軽量ラスモルタル 20mm、アスファルトフェルト 430、構造用合板 12mm、グラスウール 100mm、気密シート、石膏ボード 12mm で構成されている。

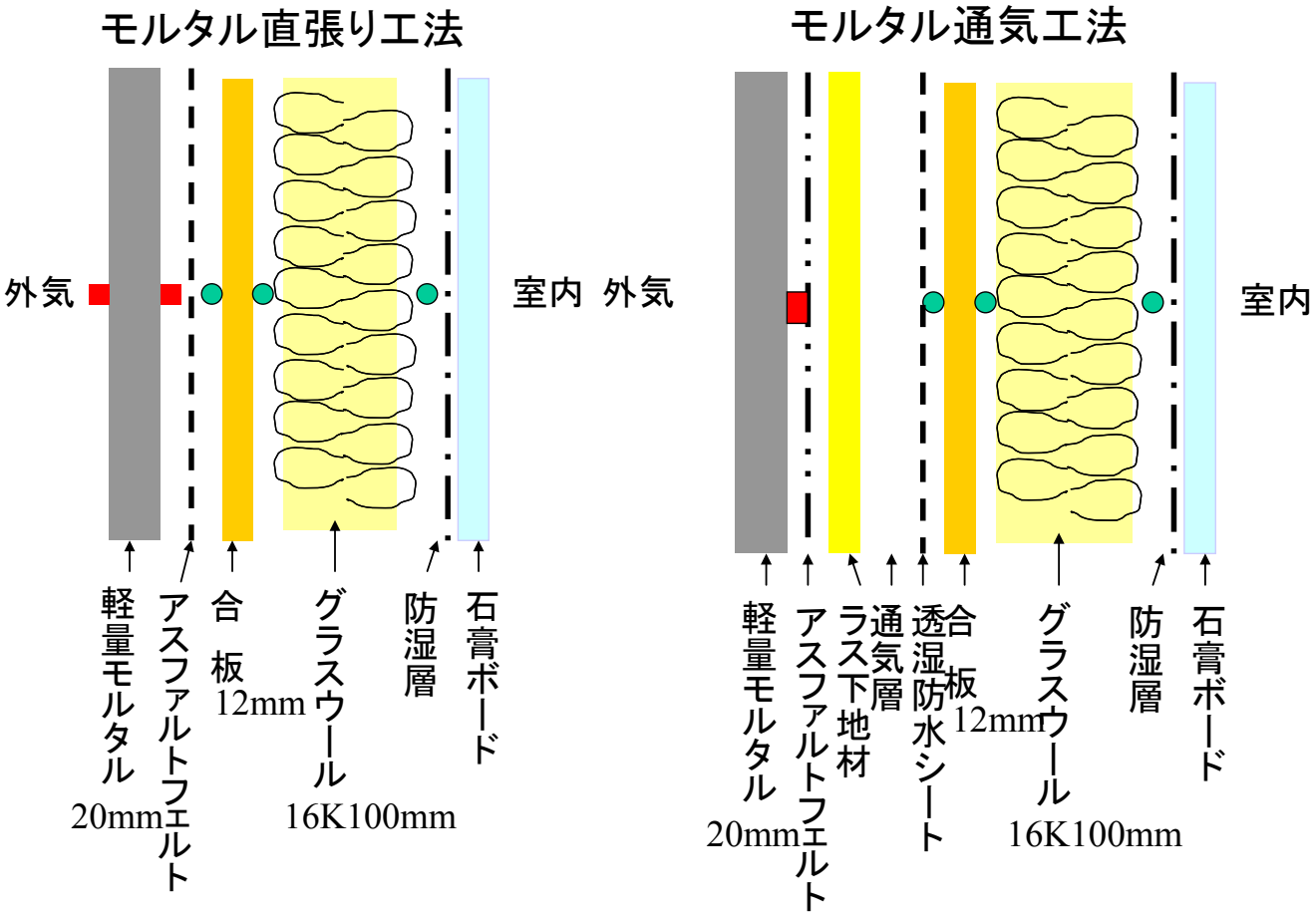


図 2.1 計算対象のモルタル直張り外壁とモルタル通気構法外壁の断面構成

2.3 シミュレーション計算の概要

2.3.1 基本計算式

多孔質材である合板およびモルタルは、以下の熱水分同時移動方程式による。

合板及びモルタル

$$\frac{\partial w}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

$$Dw=\lambda`\cdot\partial g/\partial w$$

$$D\theta=\lambda`\cdot\partial g/\partial \theta$$

$$c\gamma\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\lambda\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)$$

W：含水率（kg/m^3）
X：絶対湿度（kg/kg'）
λ`：湿気伝導率（kg/*mh*（kg/kg））
θ：温度（℃）
λ：熱伝導率（kcal/*mh*℃）
γ：密度（kg/m^3）

境界条件

$$-\left(Dw\frac{\partial w}{\partial x}+D\theta\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)=\alpha`(Xs-X)$$

$$-\lambda\left(\frac{\partial \theta}{\partial x}\right)s=\alpha(\theta s-\theta)$$

ここに、ｇ：平衡含水率曲線　X=g(w,θ)

2.3.2 計算で用いた材料の物性値

計算で用いた材料の物性値を下表に示す。

表 2.1 計算で用いた材料物性値

材料	熱伝導率	比熱	密度	湿気伝導率
	kcal/mh℃	kcal/kg℃	kg/㎥	kg/mh(kg/kg')
合　　板	0.130	0.27	644	0.0005
グラスウール	0.038	0.19	15	0.1000
モルタル	0.570	0.20	1660	0.0080

なお、防湿層の透湿抵抗を 1000 m^{2}hmmHg/g、アスファルトフェルトの透湿抵抗を 10 m^{2}hmmHg/g、石膏ボードの透湿抵抗を 1.3 m^{2}hmmHg/g とした。

2.3.3 計算対象部位および計算条件

（1）計算対象部位

計算対象部位は、モルタル、合板、グラスウールで、それぞれ 10 分割して熱水分同時移動方程式の差分近似をおこなった。

（2） 室内外の条件

室内の温湿度は、実測データを用いた。

外気の温湿度は実測されていなかったため、北壁通気層下部の温湿度の実測データを用いた。また外表面温度は合板内外の実測データより推定した。

2.4 計算結果

計算結果を図 2.2～2.5 に示した。

（3） 冷房時の夏型結露（図 2.2）

直張り構法では冷房開始と同時に夏型結露が防湿層裏で発生し、測定期間中継続している。一方通気構法では夏型結露の発生は見られない。測定期間後半に見られるが、量はわずかである。これは主に合板内側の表面温度の相違に拠り、通気構法のほうが数度低いためである。通気により冷えたというよりラス下地板と通気層の付加により熱抵抗が増したことの影響が大きい。とくに本計算で対象としたのは南面下部であり、外気の影響がもろに及ぶことも大きな要因である。

（4） 断熱材への注水の影響（図 2.3）

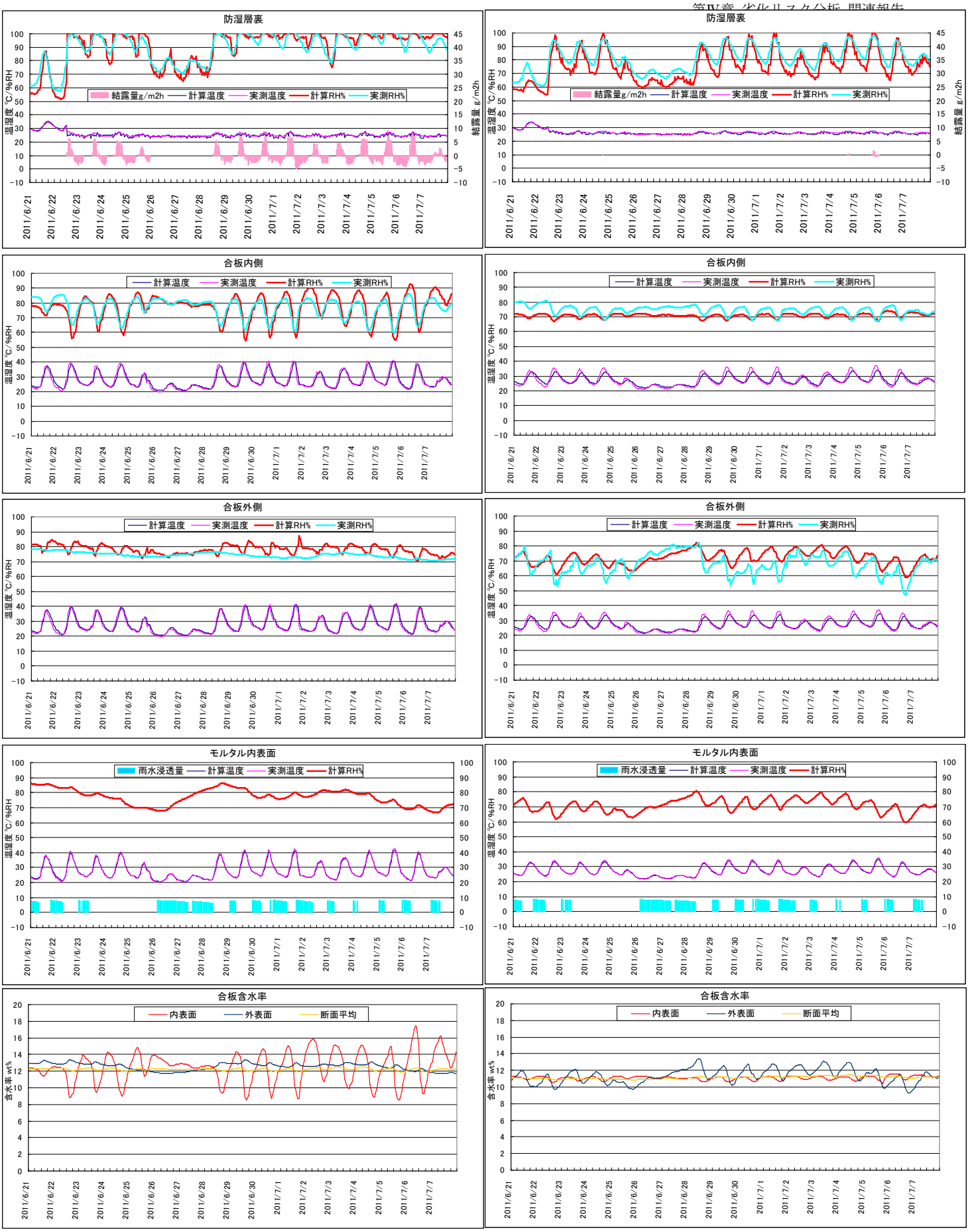
合板内側での注水の影響は、直張り、通気ともほぼ同じで温度以外の差は少ない。通気では温度がやや低めであり防湿層裏の相対湿度が低くなっている。合板外側は、通気層の影響で差が大きく出ている。

（5） タイル貼りモルタル裏漏水あり時の直張り構法と通気構法との比較（図 2.4）

タイル貼り仕上げで、モルタルとアスファルトフェルトとの間に雨水が浸入する場合が最もリスクの大きいケースである。直張りの場合は当該個所の相対湿度が 100％で継続し、ステープルの腐食が進行して 1 年で約 170μm の厚さ減少が生じている。通気構法では 120μm 程度であるが、その差は少ない。（3）、（4）はⅢ地域楯岡（山形県）の標準気象データによる南壁の計算結果である。合板とラス下地板の初期含水率を 20wt%とした。

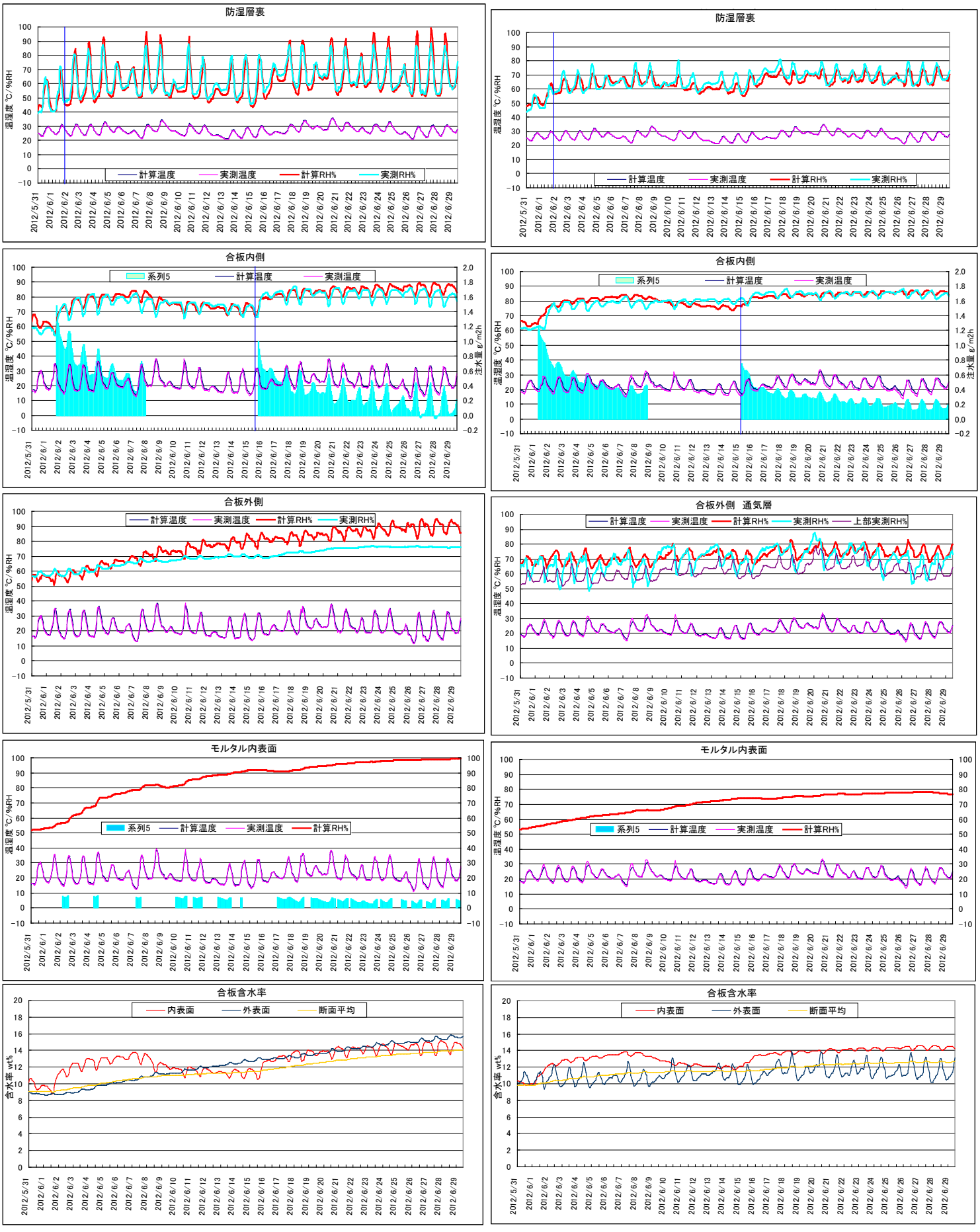
（6） 通気構法・タイル貼りモルタル裏漏水あり時の透湿ルーフィングの効果（図 2.5）

上でみたとおり通気構法でもステープル腐食のリスクが高いことが判った。アスファルトフェルトとラス下地板が漏水の通気層への放散を妨げているからである。そこで、アスファルトフェルトの代りに透湿ルーフィングにし、さらにラス下地板の透湿率を 2 倍にしたらどうなるかを計算した。ステープルの腐食は 1 年で 20μm 弱で効果の大きいことが判った。



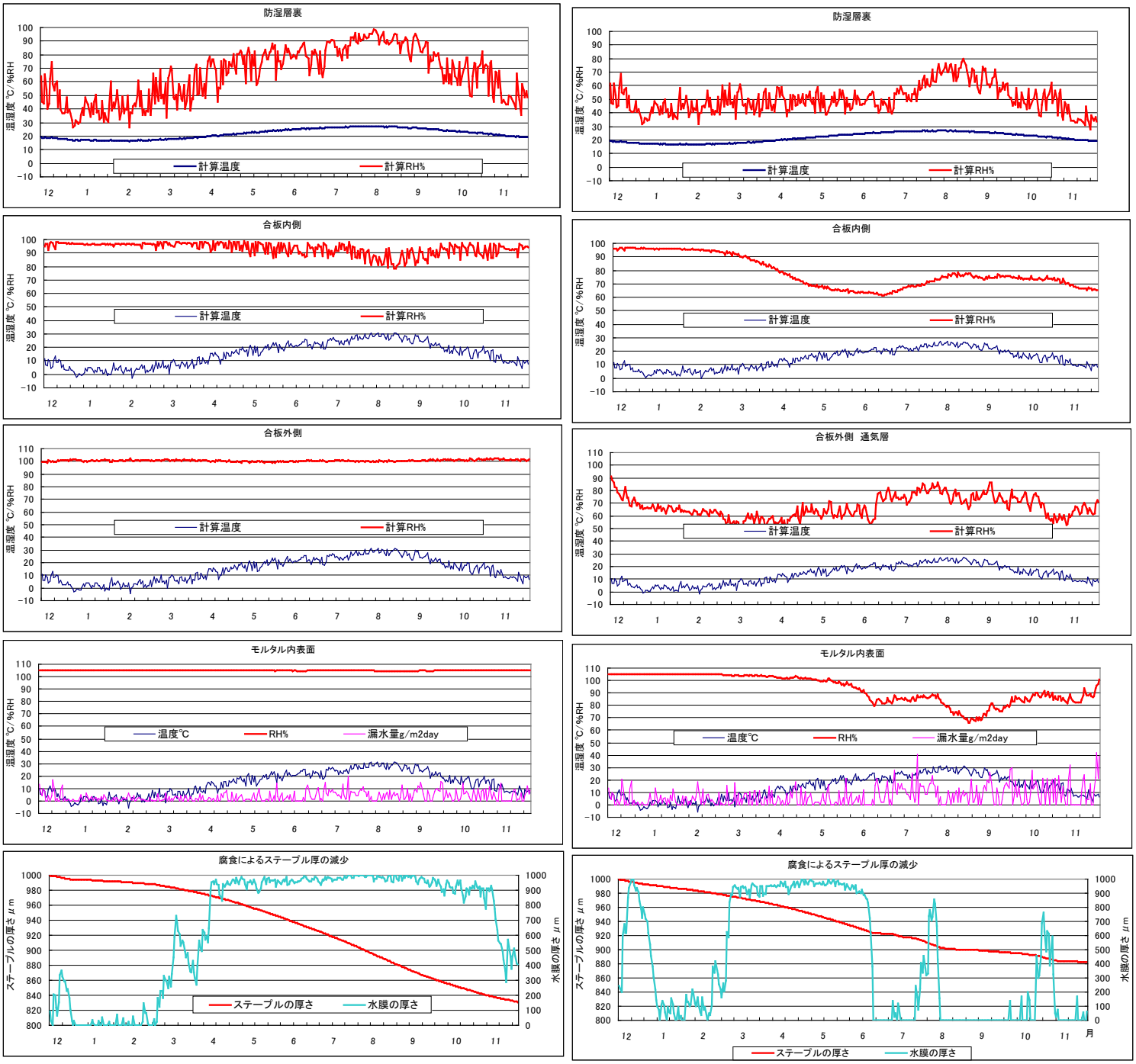
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

図 2.2 冷房時の夏型結露　直張り構法と通気構法との比較



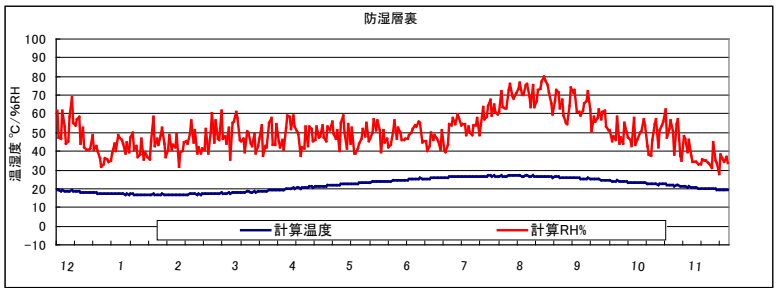
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

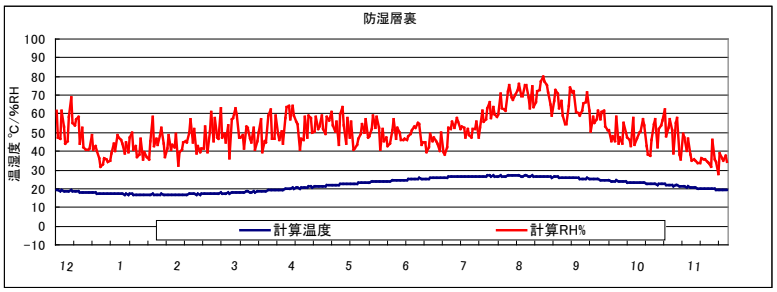
図 2.3 注水時の直張り構法と通気構法との比較

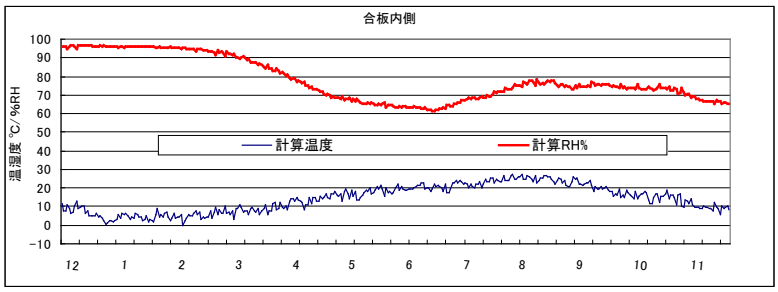


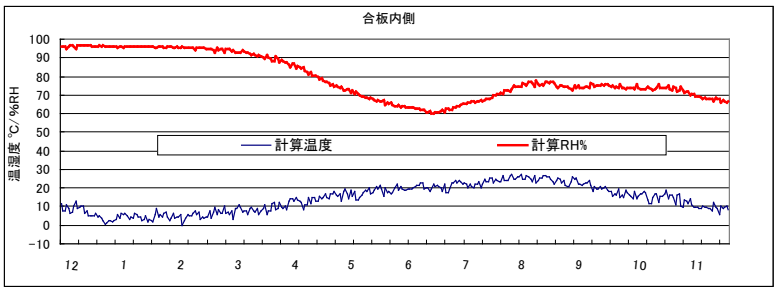
（１）モルタル直張り構法　　（２）モルタル通気構法

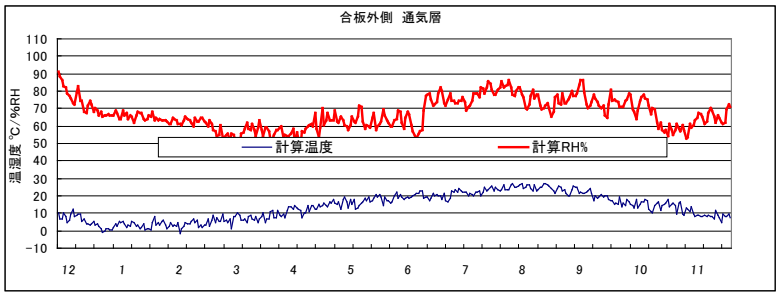
図 2.4 タイル貼りモルタル裏漏水あり時の直張り構法と通気構法との比較

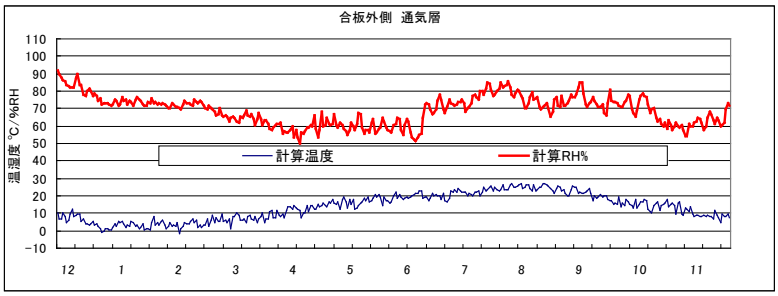


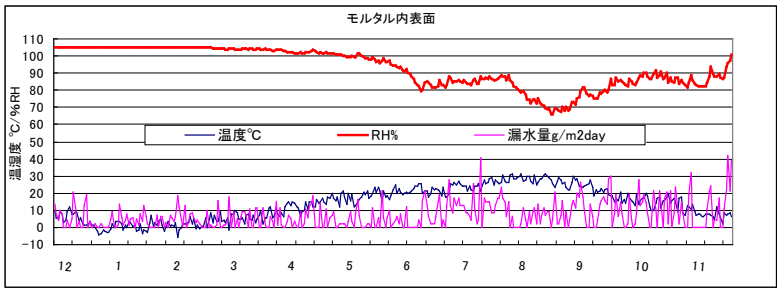


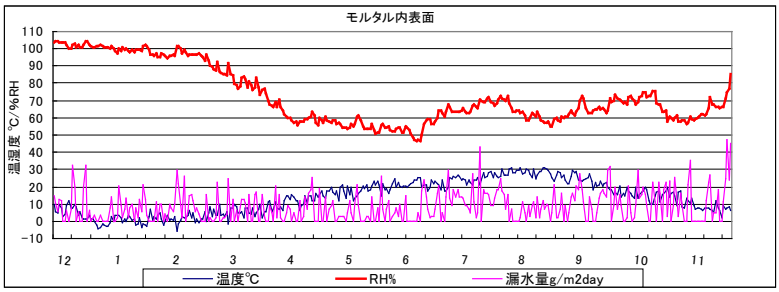


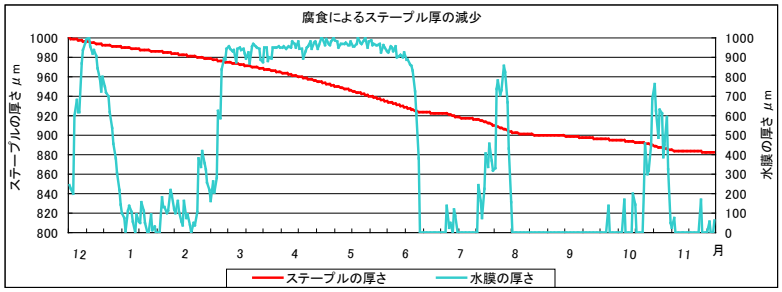


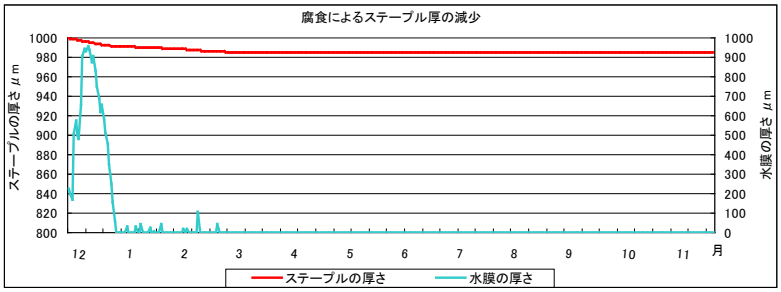












（１）アスファルトフェルト　　（２）透湿ルーフィング

図 2.5 通気構法タイル貼りモルタル裏漏水あり日平均値（山形県楯岡標準気象データ）

3. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係

3.1 目的

結露防止の観点から外壁内外の透湿抵抗比の目安は示されているが、総体としての透湿抵抗の絶対値については言及されていない。総体としての透湿抵抗が高いほど、事故的に浸入した水分が長期間在留し湿潤化リスクを高めるのではとの問題提起がされた。そこで、壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる２つの壁体構成につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象にシミュレーション計算を行い、その性状を明らかにして今後の参考資料とすることを目的にした。

3.2 ２つの壁体構成

2 つの壁体構成 A と B を対象とする。

表 3.1 A，B２つの壁体の透湿抵抗値

層構成	仕様	透湿抵抗値 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗の和 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗比	透湿抵抗の総和 m2・s・Pa/ng	総和の比（A/B）
A	せっこうボード12mm	0.0003	0.083	3.6	0.106	21.7
	住宅用プラスチック系防湿フイルムA種	0.0820				
	グラスウール100mm	0.0006				
	OSB	0.0200	0.023			
	透湿防水シート	0.0002				
	通気層 ＋ 外装材（カテゴリーⅢ）	0.0026				
B	しっくい25mm	0.0002	0.004	3.6	0.005	
	モイス9.5ﾂm	0.0030				
	グラスウール100mm	0.0006				
	透湿防水シート	0.0002	0.001			
	通気層 ＋ 外装材（カテゴリーⅠ）	0.0009				

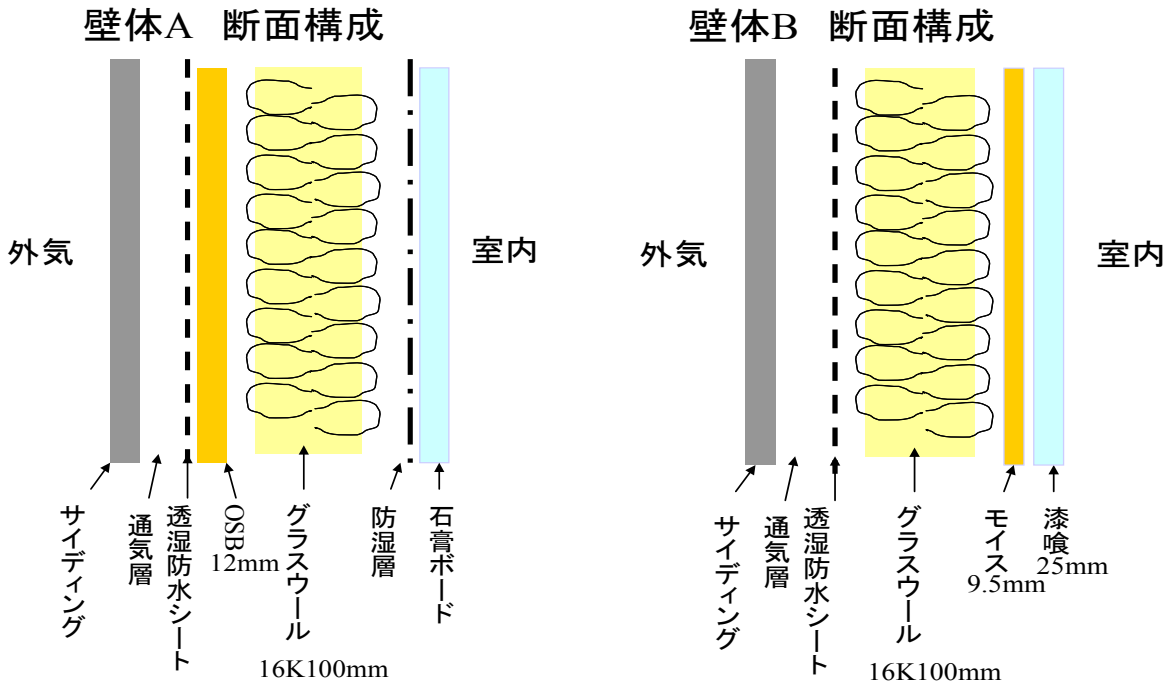


図 3.1 A，B壁体の断面構成

3.3 計算条件

室内： 20 ℃ 60% 8.72 g/kg'

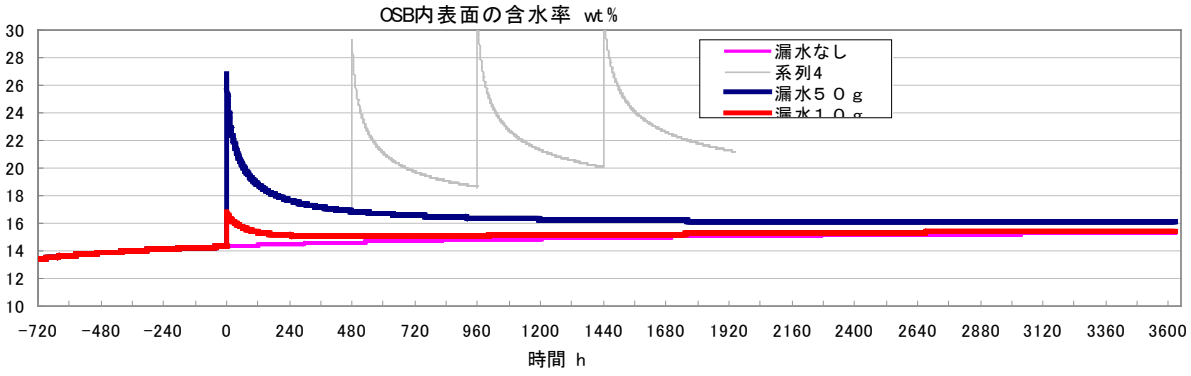
外気： 5 ℃ 70% 3.76 g/kg'

外壁 SAT：3 ℃

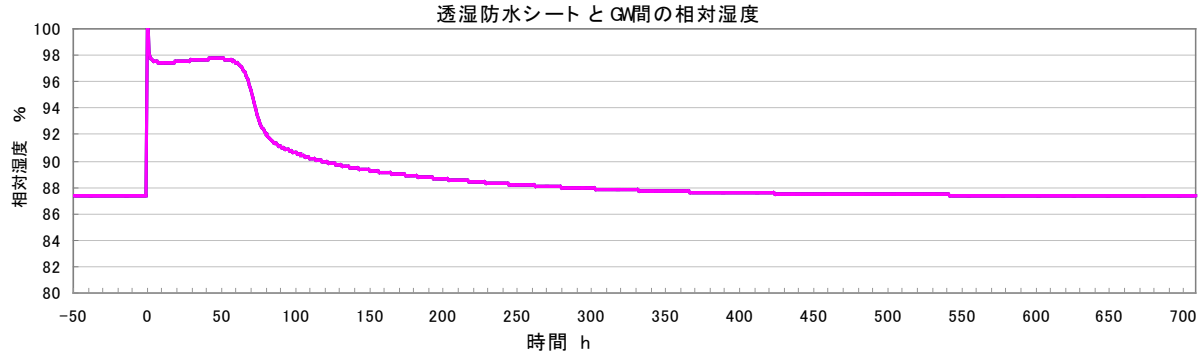
上記条件で熱水分同時移動計算をおこない、ほぼ定常となった時点で 10g/m^2 または 50g/m^2 の浸入水量を与え、その後の経過をトレースする。

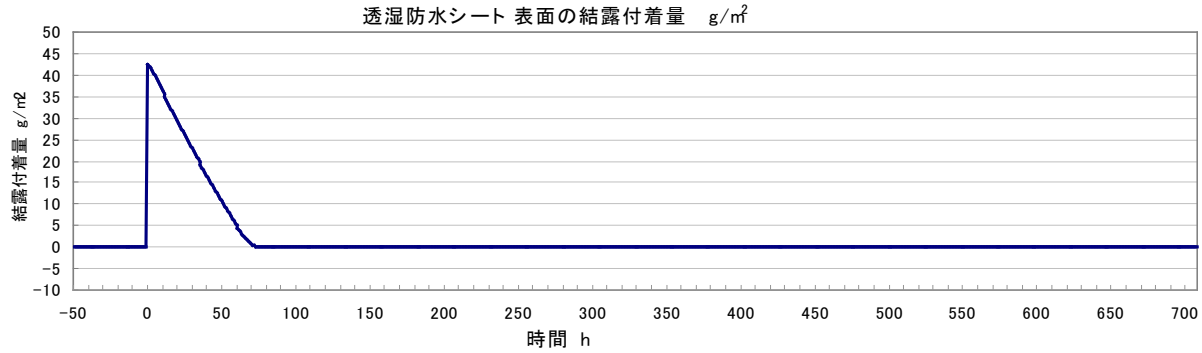
3.4 計算結果

（1）壁体 A



（2）壁体 B





・壁体 A では、漏水 50g/m² の場合 OSB 内表面の含水率が 27wt% 程度にまで上昇し、その後低下してゆくが 10 日過ぎても 18wt% 弱で漏水なしの 14wt% より高く推移し、なかなか低下しない。20 日毎に漏水 50g/m² が加わる場合には上昇の一途をたどる危険な状況となる。一方、漏水 10g/m² の場合には 1 カ月程度で漏水なしに近づきリスクは低くなる。

・壁体 B では、漏水により一時的に透湿防水シートの表面で結露するが、3 日間ほどで結露水がなくなり元に戻っている。

3.5 まとめと考察

壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる 2 つの壁体構成につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象にシミュレーション計算を行った。その結果、総体としての透湿抵抗の大きい壁体 A では、漏水 50g/m² の場合 OSB 内表面の上昇した含水率がなかなか低下せず、20 日毎に漏水 50g/m² が加わる場合には上昇の一途をたどる極めてリスクの高い危険な状況となることが分った。また、漏水 10g/m² の場合には 1 カ月程度で漏水なしに近づきリスクが低くなることも判明した。一方、壁体 B では、漏水により一時的に透湿防水シートの表面で結露するが、3 日間ほどで結露水がなくなり元に戻ることが示された。

以上のことより、漏水は 10g/m² 以下に抑えること、壁体内外の透湿抵抗比は守りつつ総体としての透湿抵抗をできるだけ小さくすることが必要であると言える。

4. 外皮層構成と躯体内部の長期湿潤化リスクの関係（続）

4.1 目的

結露防止の観点から外壁内外の透湿抵抗比の目安は示されているが、総体としての透湿抵抗の絶対値については言及されていない。総体としての透湿抵抗が高いほど、事故的に浸入した水分が長期間在留し湿潤化リスクを高めるのではとの問題提起がなされた。今回は、壁体内の間柱が浸水した場合につて、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクを対象に２次元のシミュレーション計算を行い、その性状を明らかにして今後の参考資料とすることを目的にした。

4.2 ２つの壁体構成

２つの壁体構成 A と B を対象とする。

表 4.1 A，B２つの壁体の透湿抵抗値

層構成	仕様	透湿抵抗値 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗の和 m2・s・Pa/ng	透湿抵抗比	透湿抵抗の総和 m2・s・Pa/ng	総和の比(A/B)
A	せっこうボード12mm	0.0003	0.083	3.6	0.106	21.7
	住宅用プラスチック系防湿フイルムA種	0.0820				
	グラスウール100mm	0.0006				
	OSB	0.0200	0.023			
	透湿防水シート	0.0002				
	通気層 ＋ 外装材(カテゴリーⅢ)	0.0026				
B	しっくい25mm	0.0002	0.004	3.6	0.005	
	モイス9.5ｯm	0.0030				
	グラスウール100mm	0.0006				
	透湿防水シート	0.0002	0.001			
	通気層 ＋ 外装材(カテゴリーⅠ)	0.0009				

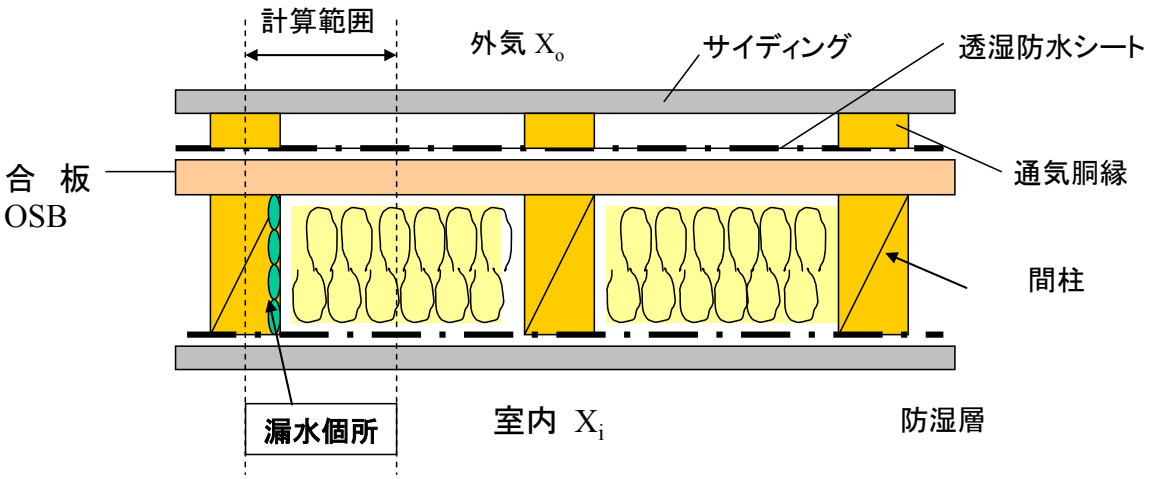


図 4.1 壁体A2次元断面(平面)図

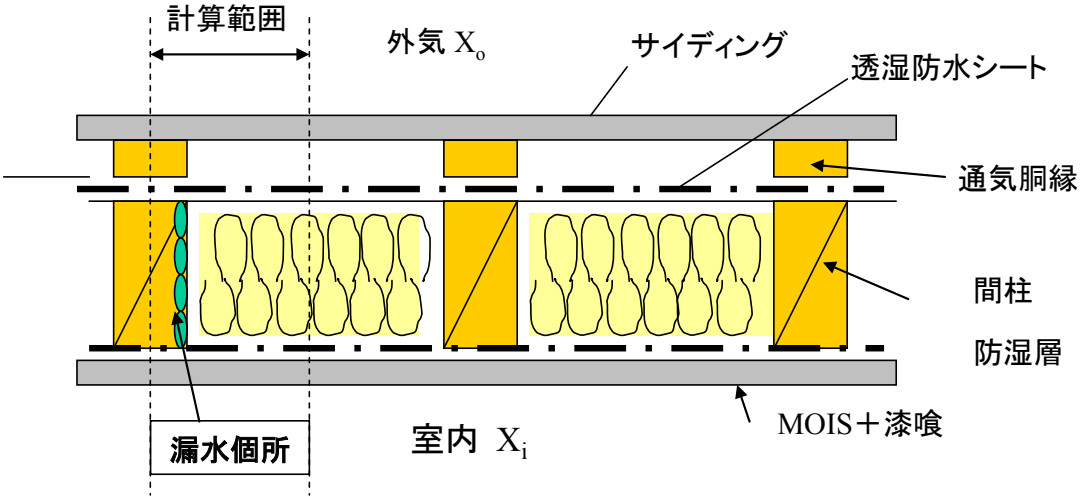


図 4.2 壁体B2次元断面（平面）図

4.3 計算条件

室内： 20 ℃ 60% 8.72 g/kg’

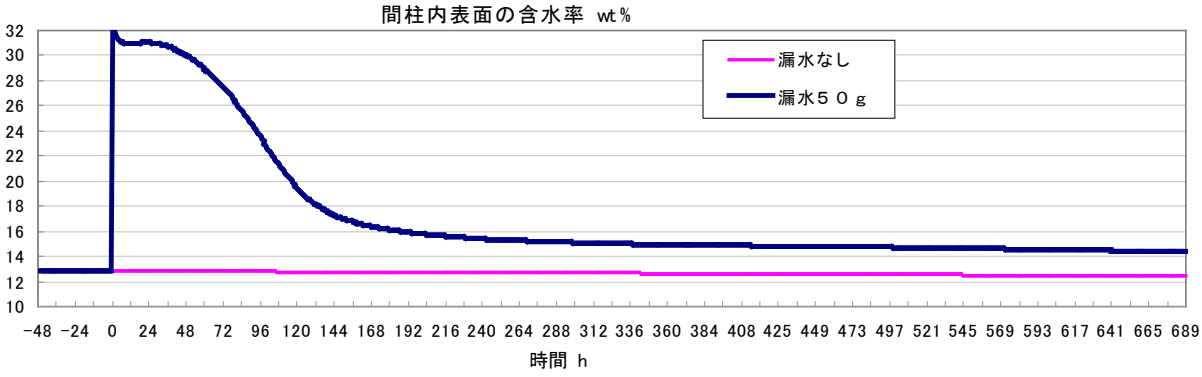
外気： 5 ℃ 70% 3.76 g/kg’

外壁 SAT：3 ℃

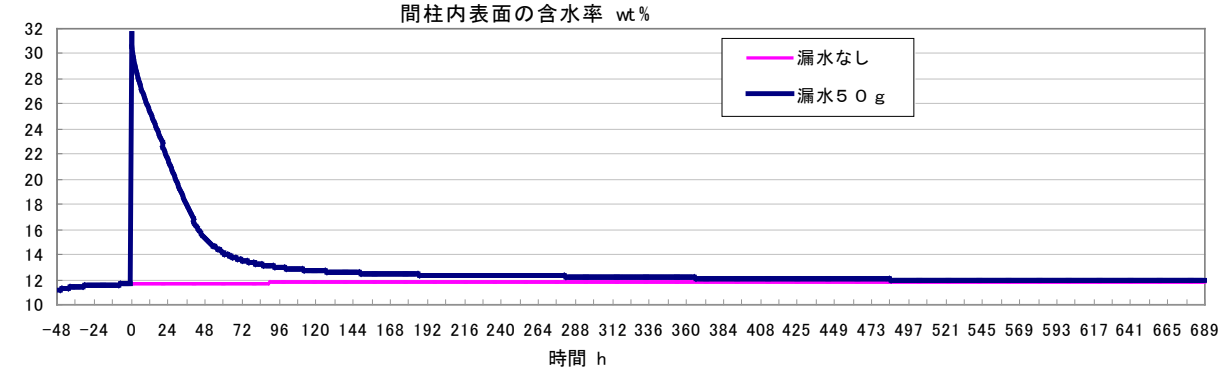
上記条件で熱水分同時移動計算をおこない、ほぼ定常となった時点で 10g/m^2 または 50g/m^2 の浸入水量を与え、その後の経過をトレースする。

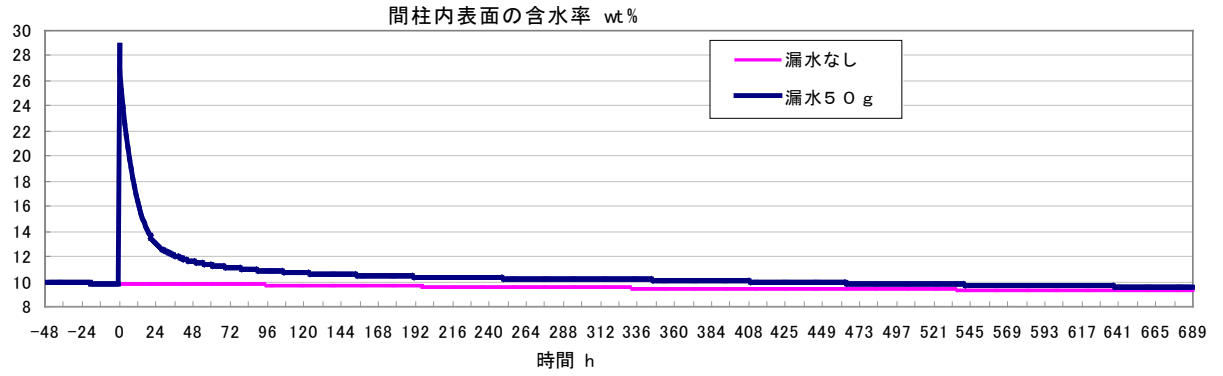
4.4 計算結果

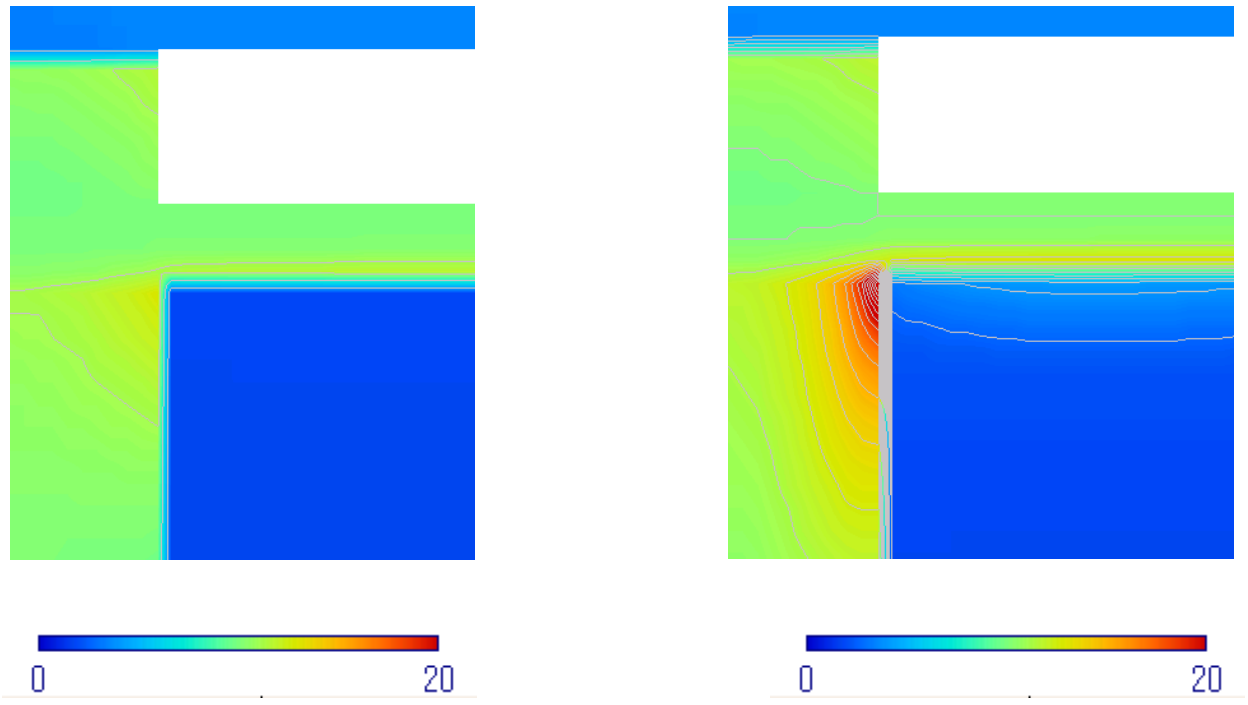
（1）壁体 A



（2）壁体 B

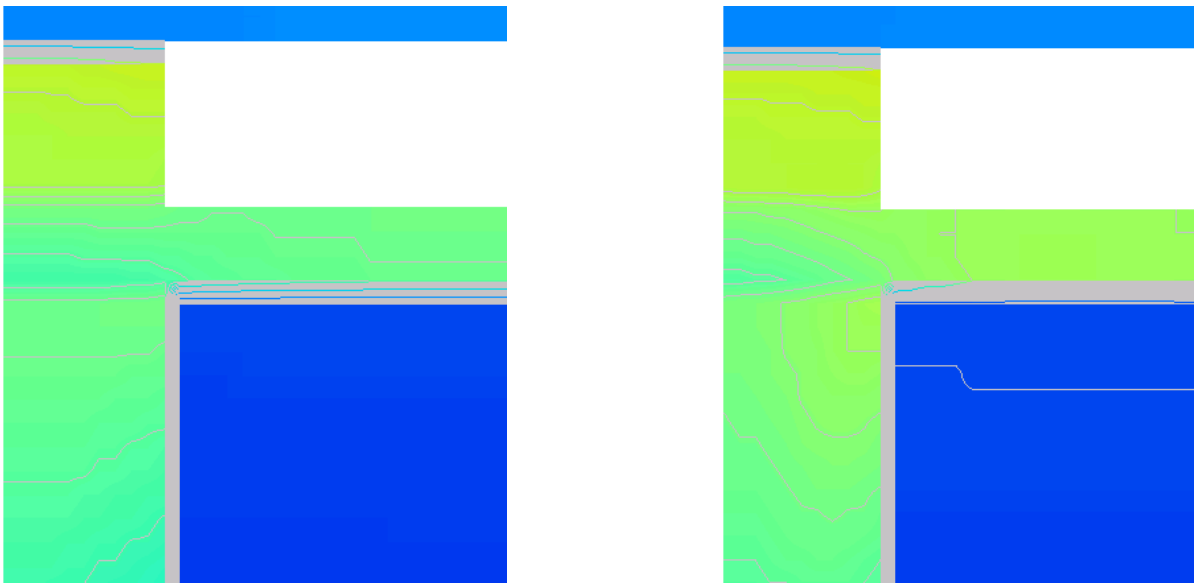






（ⅰ）吸水前　　（ⅱ）吸水後２日目

図 4.3 壁体 A の２次元含水率分布



（ｉ）吸水前　　（ii）吸水後２日目

図 4.4 壁体 A―インシュレーションボードの２次元含水率分布

・壁体 A は総体としての透湿抵抗が高い仕様である。この場合、漏水 50g/m² に曝された間柱表面は含水率が高くなり 32wt% に達している。その後の低下は緩やかで、１０日過ぎ以降はほとんど低下していない。

・壁体 B は総体としての透湿抵抗が低い仕様である。この場合、漏水により一時的に含水率は上昇するが、3 日程度で急激に下がり 10 日過ぎには元に戻っている。

・壁体 C は壁体 A の OSB をインシュレーションボードに替えた仕様で、壁体 B より早く元に戻っている。

4.5 まとめと考察

今回は、壁体内の間柱が浸水した場合を想定して、浸入水がどのような影響を与えるのかにつき、壁体内外の透湿抵抗比は同じでも総体としての透湿抵抗が大きく異なる 2 つの壁体構成（壁体 A、壁体 B）と壁体 A の OSB をインシュレーションボードに替えた仕様（壁体 C）を対象に、浸入水の長期滞留・湿潤化リスクをシミュレーション計算した。その結果、壁体 A では、漏水 50g/m² に曝された間柱表面は含水率が高くなり 32wt% に達し、その後の低下は緩やかで、10 日過ぎ以降はほとんど低下しないこと、壁体 B は、漏水により一時的に含水率は上昇するが、3 日程度で急激に下がり 10 日過ぎには元に戻ること、壁体 C は、壁体 B より早く元に戻ることが明らかになった。

以上のことより、壁体内外の透湿抵抗比は守りつつ総体としての透湿抵抗をできるだけ小さくすること、下地材はできるだけ透湿抵抗の小さいものを用いるようにすることが重要であると言える。

5. バルコニー笠木下の漏水による長期湿潤化リスクについて

5.1 目的

バルコニーは腐朽等の不具合発生三大個所の一つであり、現在推奨納まり TG で鋭意研究が進行中である。ここでは、笠木下の木部で漏水が発生した場合、仕様によってどのように劣化リスクが変化するのか等の性状をシミュレーション計算により明らかにすることを目的にしている。

5.2 計算対象壁体構成

次の壁体構成を対象とする。

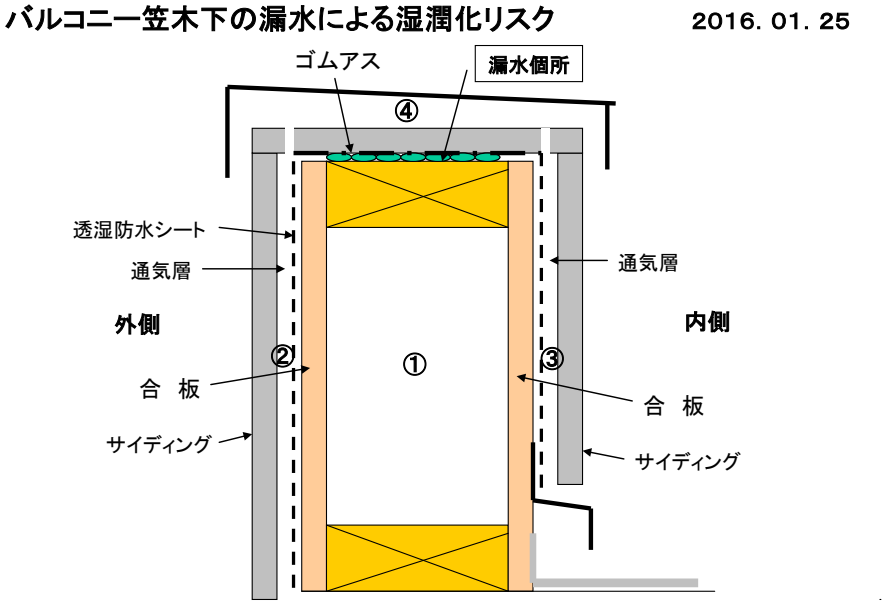


図 5.1 バルコニー計算対象断面

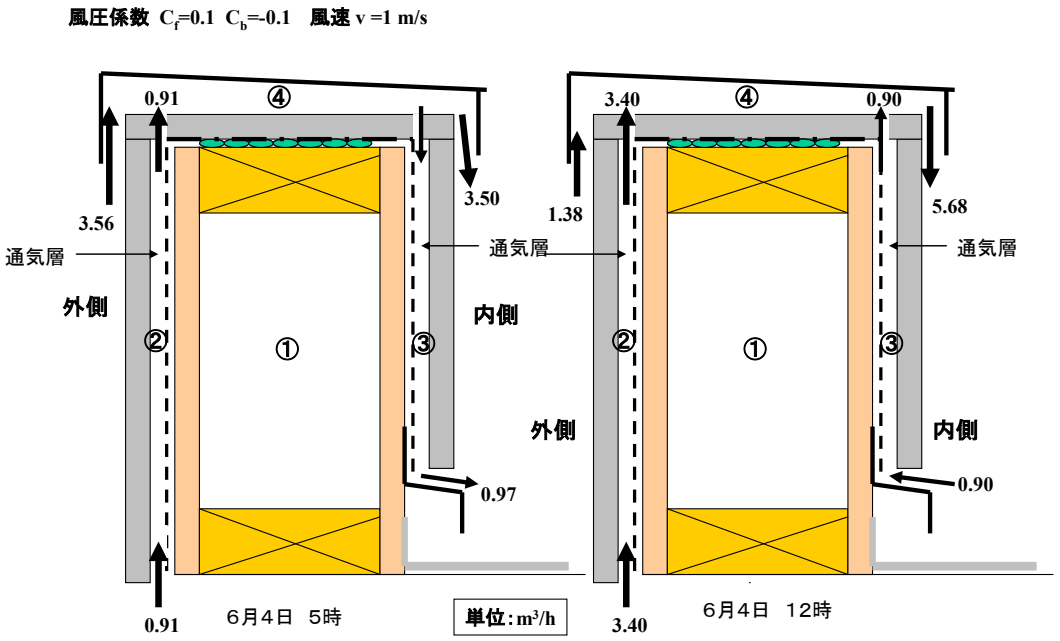


図 5.2 通気量

5.3 計算条件

外気条件は、宇都宮の標準気象データをもとに計算した水平面、南北面の相当外気温度 SAT と外気温湿度である。

上記条件で構成部材であるサイディング、合板、枠材を熱水分同時移動計算により温度、含水率、絶対湿度を求める。その場合、各通気層および中空層の温湿度も連立して求める。

外部風は 1m/s ,風圧係数 風上面 C_f=0.1 ,風下面 C_b=-0.1 とし、南北通気層、笠木下通気層間の換気計算を行う。

漏水は笠木下上枠材の最上部で発生し、200 g/ m^2h の雨水が浸入するものとする。

5.4 計算結果

(1) 初期含水率：サイディング 7wt% 、合板および枠板 12wt%の場合

10 日間で影響はほとんどなくなる（下図赤線）。

(2) 初期含水率：サイディング 8wt% 、合板および枠板 20wt%の場合

10 日置きに漏水が繰り返されるとすると、含水率が上昇し続け劣化リスクが増大する(下図青線)。

(3) 同上条件で、上枠材保護用サイディングを外し、ゴムアスを透湿防水シートに替える場合

極めて短時間に漏水の影響がなくなり、含水率の上昇は見られない（下図緑線）。

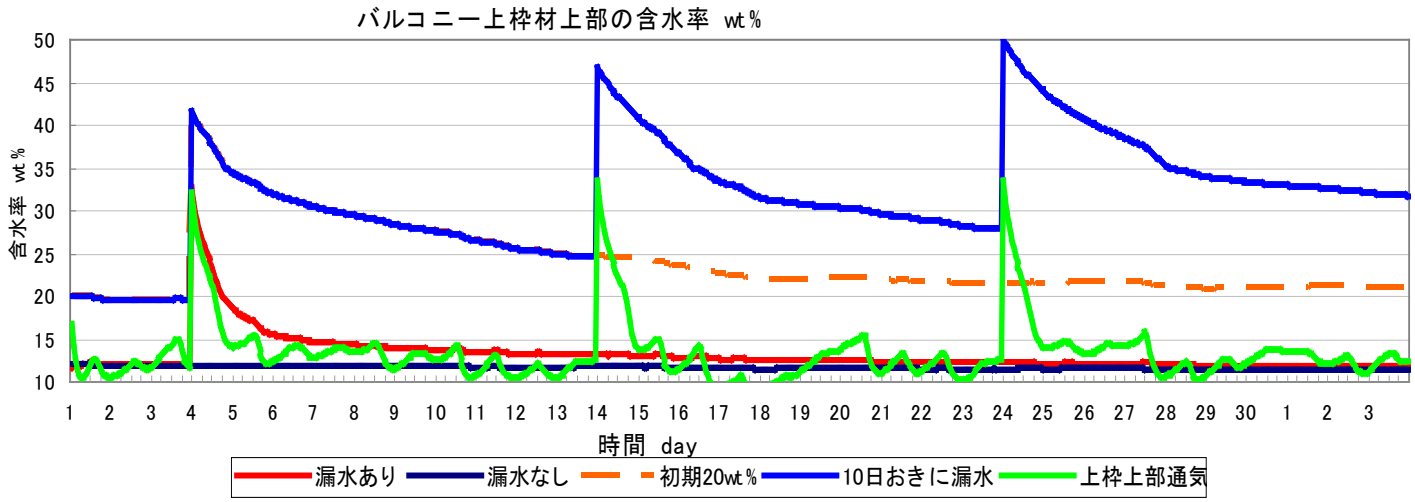


図 5.3 バルコニー上枠材上部の含水率変動

5.5 知見と指針

- 雨水の浸入を少なくするためにアスファルト系防水材を使用する場合には、合板、枠板等の初期含水率を 15wt% 以下にすべきである。20wt% 以上では劣化リスクが急激に増大する。
- ただし、雨水の浸入量が 50g/m^2 程度であれば、アスファルト系防水材の使用は可である。
- アスファルト系防水材の代りに透湿性を備えた防水材にすれば、初期含水率が 20wt% でも劣化リスクを低く抑えることができる。
- 濡れが想定される面は透湿抵抗をできるだけ小さくし、通気層に直接接するようにすべきである。

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

雨水浸入リスク評価ＴＧ　委員

主　査　石川廣三（東海大学）
幹　事　宮村雅史（国土技術政策総合研究所、事務局併任）
書　記　大西祥史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
委　員　土居修一（前筑波大学）
西多　致（前東海大学）
齋藤宏昭（前東京大学、現足利工業大学）
近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
金澤光明（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
田中正幹（全国陶器瓦工業組合連合会）
坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
西田和生（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 木造住宅の劣化要因としての雨水（石川）……1
1.1 雨水浸入量把握の重要性……1
1.2 劣化要因を形成する水分供給源としての雨量……1
2. 外皮における雨水浸入と移動の経路（石川）……2
2.1 外皮の構成……2
2.2 浸入・移動の経路と形態……3
3. 外皮におよぼす降雨の負荷（西田）……6
3.1 雨・風の基礎資料……6
3.2 屋根面におよぼす降雨の負荷……7
3.3 外壁面におよぼす降雨の負荷……8
3.4 壁面の雨がかり負荷……8
4. 風雨を受ける外装部材表裏の圧力差（大西）……11
4.1 外装材表面に作用する風について……11
4.2 屋根表裏面の圧力差……12
4.3 外壁表裏面の圧力差……16
5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法（石川）……19
5.1 適用……19
5.2 雨水浸入量に関係する要因と浸入の形態……19
5.3 間隙部の流量計算式……20
5.3.1 一般的な部材間隙……20
5.3.2 微細な平行間隙……21
5.4 間隙に供給される雨水の量……22
5.4.1 雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙……22
5.4.2 雨水の流下方向と角度をなす連続した間隙……23
5.4.3 雨水の流下方向と平行な連続した間隙……24
5.5 風雨条件に対応した外皮面間隙部からの浸水量の評価……26
5.5.1 風向に応じた評価……26
5.5.2 間隙前後に作用する平均圧力差の推定……26
5.5.3 圧力差および供給水量の変動に応じた評価……27
5.5.4 計算のフロー……28

6. 外皮各部における雨水浸入量の評価例 30
6.1 屋根葺き材重ね部からの浸水量（神谷） 30
6.1.1 はじめに 30
6.1.2 瓦葺き屋根の散水試験による浸入量 30
6.1.3 計算による浸入量 31
6.1.4 平板系屋根葺き材けらば納め部からの浸水量 36
6.2 外皮二次止水層からの雨水浸入（宮村） 38
6.2.1 外皮二次止水層用防水材料の種類と必要性能 38
6.2.2 外皮二次止水層における浸入経路 43
6.2.3 透湿防水シートまくれ部への吹き込み浸入水量の推定 45
6.2.4 しわ発生による止水層重ね部、またはテープ張り合わせ部からの浸入水量の推定 48
6.2.5 各種接合具貫通部からの浸透水量の推定 49
6.3 モルタル外壁ひび割れ部からの雨水浸透量の評価（石川） 54
6.3.1 はじめに 54
6.3.2 ひび割れ部における雨水浸透機構 54
6.3.3 既調合軽量モルタル塗り層のひび割れ部における雨水浸透量および浸透範囲の評価例 . 56
6.3.4 まとめ 58
6.4 サイディング材目地部からの浸水量（金澤） 59
6.4.1 はじめに 59
6.4.2 サイディング材横目地部における雨水浸入量の評価方法 59
6.4.3 サイディング外壁目地部からの雨水浸透量の評価 61
6.4.4 試算結果についての考察 65
6.4.5 まとめ 68

1. 木造住宅の劣化要因としての雨水

1.1 雨水浸入量把握の重要性

第Ⅳ章で述べたように、外皮内の木材の劣化をもたらす水分として主要なものは、浸入雨水と内部結露水である。このうち、結露現象に関しては、これまでの環境工学分野の知見に基づいて、その発生条件と結露水量をある程度評価することが可能である。これに対して、雨水浸入リスクの定量的評価は進んでいない。

木材の水分履歴と劣化の関係については、本報告書、第Ⅵ章「木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法」で扱われるが、一定の浸水リスクを考慮した、外皮内の湿気性状予測シミュレーションによれば、外皮の層構成仕様によっては、比較的少量の浸水によっても木部含水率への影響が顕著であることが明らかになっている。[1)] 、精度の良い予測を実現する上で、外皮内各部へ浸入し得る雨水の量および浸入頻度を定量的に把握することが不可欠である。

外皮におよぼす雨水の作用は、その浸入外力の作用および浸入機構・形態に関して、以下に挙げるような特徴がある。

・浸入外力に関する特徴

（1）外皮面に供給される単位時間あたりの水分量が多量である

（2）雨水とともに風が浸入外力として作用する。

（3）浸水発生位置の雨がかりと流下水量に外皮面の形態や寸法が関係する。

・浸入の機構、形態に関する特徴

（1）浸入量は浸水外力の大きさと浸入口の形状・寸法条件の両面が関係する。

（2）雨水浸入・移動の経路や形態が外皮の構成に応じて多様で複雑である。

（3）浸入や滞留が生ずる位置が集中的である。

（4）浸入雨水は直接木部を湿潤させる他、外皮内での滞留・保持により水蒸気発生源となる。

そのため、雨水浸入による外皮内木部の劣化リスクは、浸水が生じると局部的に木部の著しい湿潤が生じ得ること、降雨中だけでなく、降雨後にも影響が続くことから住宅の耐久性上極めて重要性が高く、また、風雨の環境および外皮の形態による差が大きいこと、外皮構成の諸要因が複雑に関係することがその評価を難しくしている。

1.2 劣化要因を形成する水分供給源としての雨量

表 1.1 に、建物外皮構成部材の数例について、単位面積あたり質量と 24 時間吸水量の概算値を示す。一方、雨量は地域性や季節変動が著しいが、1 日で数十 mm に達することは珍しくない。壁面が受ける雨量（以下、壁面雨量）は同一雨量でも風速で変わるが、強風雨時には水平面雨量と同程度に達する。雨量 1mm は受水面積あたりの水量として 1kg/m^2 に相当するため、表 1.1 の部材の吸水量と比較すると、雨水が外皮構成部材の劣化要因としての水分の供給源として著しく大きな存在であると言い得る。

もちろん、外皮には各種の防水措置が施され、雨水の全量が各部材に直接達するわけではない。また、降雨の合間は吸収された水分が乾燥する条件となる。しかし、後述するように、外皮には極めて多くの雨水の浸入と移動を許す経路が存在しており、これらの経路から外皮内部に達した雨水が適切に排出されず、また、乾燥が妨げられて長期間滞留することにより、内部部材の劣化環境の形成につながる危険が無視できない。

表 1.1 各種外皮構成部材の 24 時間吸水量概算値

部材	葺き枚数（枚/m^2）	1枚の質量（kg）	外皮1m^2あたり体積(m^3)	密度(kg/m^3)	外皮1m^2あたり質量(kg)	24hr吸水率＊（%）	24hr吸水量（kg/m^2）
陶器瓦F形	12.1	3.7	—	—	44.77	5.8	2.6
いぶし瓦J形	16	2.9	—	—	46.4	9.8	4.5
住宅屋根用化粧スレート	6.1	3.4		1740	20.74	8.7	1.8
野地合板厚12mm	—	—	0.012	500	6	8～10	0.5～0.6
コンクリート壁体厚180mm	—	—	0.18	2200	396	3.8	15.0
既調合軽量モルタル厚16mm	—	—	0.016	1200	19.2	10	1.9
窯業系サイディング厚16mm	—	—	0.016	1100	17.6	5～35	0.9～6.2
構造用面材（合板厚9mm）	—	—	0.009	500	4.5	10～13	0.5～0.6
グラスウール16k厚100mm	—	—	0.1	16	1.6	40	0.6

＊ 24時間吸水量データは実測および文献値、吸水条件：合板、コンクリート、既調合軽量モルタルは一面吸水、その他は浸漬。

2. 外皮における雨水浸入と移動の経路

2.1 外皮の構成

住宅の屋根、外壁の雨水浸透に関わる部分の層構成は、単純化すると図 2.1 のように、仕上げ層、仕上げ支持層、二次止水層、下地層からなる。

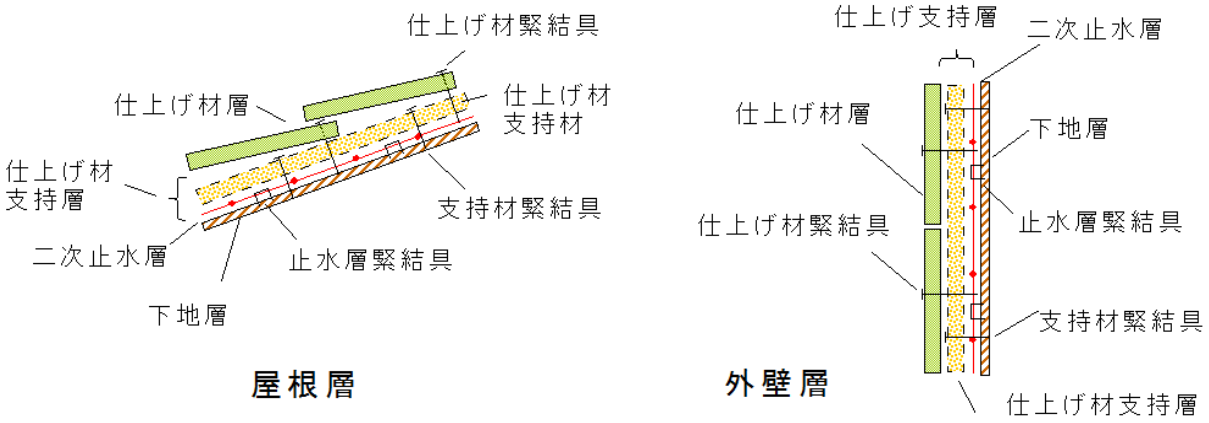


図 2.1 外皮の基本的構成

実際にはこれらの層の形態、寸法は材料種別や構法によって多様なバリエーションがある。また、各層の部材は緊結具によって直接、または下層の部材を介して間接的に躯体に支持される。

2.2 浸入・移動の経路と形態

雨水は屋根層、外壁層の仕上げ層、仕上げ支持層、二次止水層に存在する隙間、あるいは部材自体を透過して、最終的に下地、あるいは躯体に到達して木部の劣化環境を形成する。また、屋根層、外壁層は端部や中間部（たとえば開口部）で他の部材と取り合い、この取り合い部に生ずる隙間もしばしば雨水の浸入経路となる。

表 2.1 住宅外皮で想定される主要な雨水の浸入・移動経路

部位		浸入・移動の経路		
		仕上げ層からの浸入	仕上げ支持層内の移動	二次止水層からの浸入
屋根		瓦、スレートの重ね部	下葺き材上面	葺き材緊結具（釘、ビス）貫通孔
		金属板のハゼ部	瓦桟木上縁	支持材緊結具（釘）貫通孔
		葺き材緊結材用孔	スレート上縁	下葺き材固定具（ステープル）貫通孔
		葺き材の破損部		下葺き材重ね部隙間
		葺き材ー納まり役物の隙間		下葺き材損傷部
		葺き材ーPV固定金物の隙間		PV固定金物緊結具貫通孔
外壁	湿式外壁（直張り構法）	モルタル中の細孔	モルタル層と防水紙の肌離れ部	ラス固定具（ステープル）貫通孔
		貫通ひび割れ		防水紙固定具（ステープル）貫通孔
				防水紙の重ね部
				防水紙損傷部
	乾式外壁（通気構法）	サイディング相じゃくり目地	サイディング裏面	防水紙固定具（ステープル）貫通孔
		サイディングシール目地の欠損部	防水紙表面	胴縁緊結具（釘）貫通孔
		通気層下端の開口	縦胴縁表面	サイディング留め金物緊結具（釘、ビス）貫通孔
			横胴縁上縁	防水紙の重ね部
				防水紙損傷部
				防水紙下端のめくれ部分
	開口部まわり	外壁仕上げーサッシ枠の隙間	サッシ上枠上面	防水紙ー防水テープの接着不完全部
		外壁仕上げー配管、配線貫通部の隙間	サッシ縦枠側面	サッシ枠ー防水テープの浮き部（枠突起部、ビス頭）
			サッシ下枠下面	防水紙ー防水テープ張り合わせ面しわによる浮き部分
			配管、ダクトの表面	防水紙の配管、配線貫通部の隙間
	その他	幕板、役物等取り付け金物貫通孔		金物固定釘貫通孔
屋根ー外壁取り合い		雨押さえー葺き材の隙間	捨て谷板上面	防水紙下端のめくれ部分
		雨押さえー外壁材の隙間	捨て谷板下端と外壁材の隙間	壁防水紙と屋根下葺き材の逆重ね部
		けらば包み、棟包み板と外壁材の隙間（軒O納まり）		下葺き材コーナー部立ち上がりピンホール
		軒天井ー外壁仕上げの隙間		
バルコニー	手すり壁・笠木	笠木継ぎ手	防水紙、鞍掛シート上面	笠木取り付け金物緊結具（釘）貫通孔
		笠木と外装材の隙間	サイディング裏面	防水紙三面交点のピンホール
			胴縁表面	
			防水紙層表面	
	防水層	防水層のひび割れ	ー	ー
		立ち上がり端末シール目地の欠損部		

表 2.1 に実際の住宅外皮で問題となる主要な雨水の浸入・移動経路を、部位、構法、位置別に整理して示す。外皮の各部に極めて多様な経路が存在することが分かる。

外皮各部で生ずる雨水の浸入・移動の形態も、隙間の形態や構成部材等により様々である。表 2.2 に主要な浸入・移動の形態と該当する部位を要約して示す。

表 2.2 外皮における雨水の浸入・移動の形態

雨水の浸入･移動形態	発生部位
圧力差による間隙への圧入･透過	屋根葺き材間隙、壁材目地間隙、ひび割れ、各種部材取り合いの開口
間隙水膜内の圧入気流、透過気流による水滴の飛散、吹き上げ	通気層下端開口、外壁―雨押さえの間隙
毛細管現象による浸透	平板形屋根材重ね部、壁材目地間隙、ひび割れ、密着した部材の間隙
雨滴、跳ね返り雨水の運動エネルギーによる吹き込み	屋根葺き材間隙、防水層端部
流下水の運動エネルギーによる回り込み	屋根材―けらば役物間隙、捨て谷下端、防水紙水みち、サッシ枠垂直面、下面
材料細孔内への吸水	多孔質壁材の表面、未塗装の小口面、ひび割れ内面
圧力差による材料細孔内の透過（材料の透水）	多孔質の壁材、仕上げ塗り層
滞留水の水頭圧による浸透	防水紙の各種貫通孔
流下水のせき止めによる横方向移動	瓦桟木、スレート上縁、埃の堆積部
雨水で湿潤した仕上げ材層から放散した水蒸気の透過	透湿防水紙

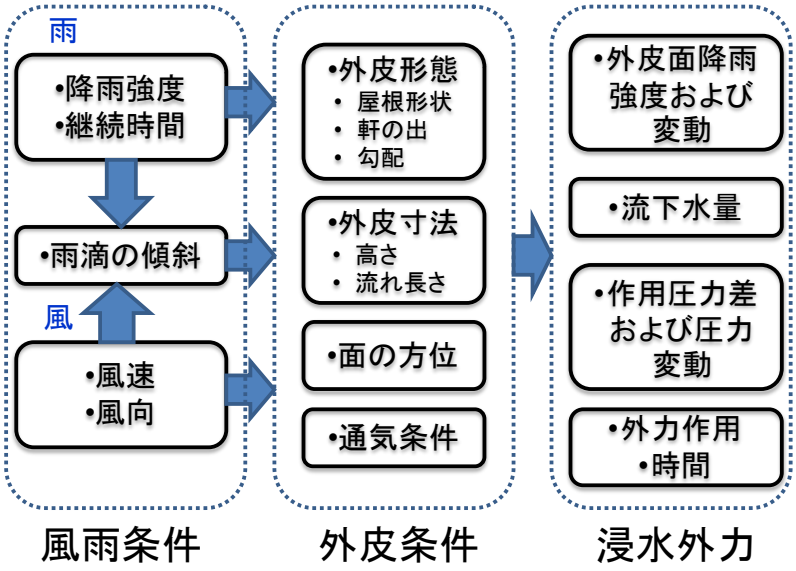


図 2.2 住宅外皮の浸水外力

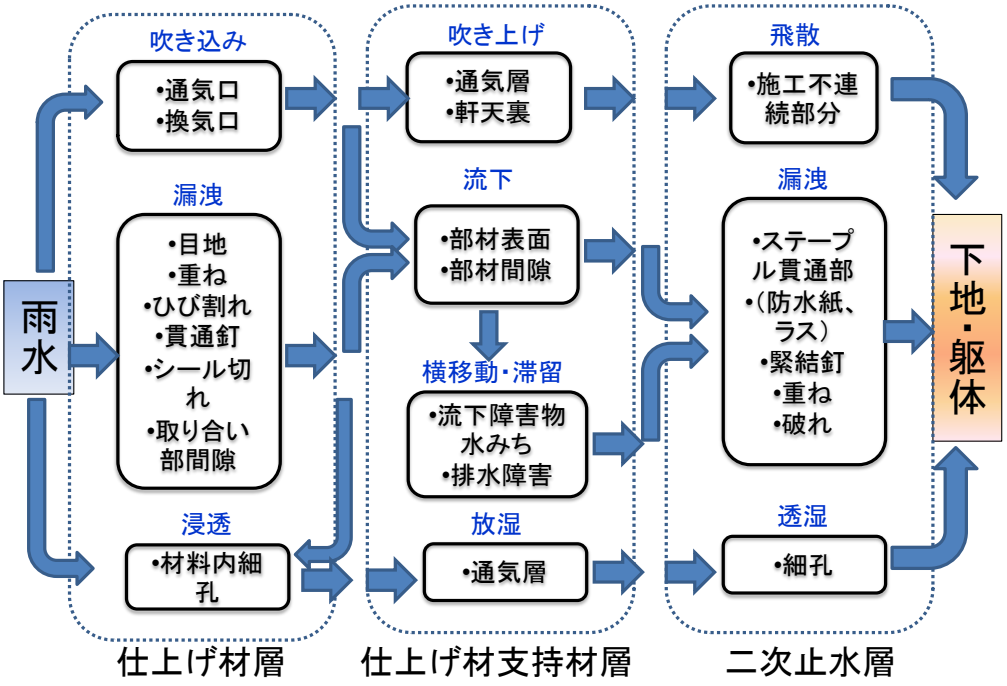


図 2.3 木造住宅外皮内における雨水の移動

図 2.2 に、住宅外皮面に作用する浸水外力、図 2.3 に外皮内部の雨水の挙動を模式的に示す。これらの図において、浸水外力、および仕上げ層における浸水現象については、既往の知見に基づいてある程度の精度で定量的に評価することが可能である。

本章第 3 節、第 4 節においては降雨および風のそれぞれについて、浸水外力の評価方法について述べる。第 5 節では、外装仕上げ材の一般的な間隙部からの雨水浸入量の評価方法を提案する。

一方、外装材支持層における浸入雨水の移動、および二次止水層における漏洩のリスクに関しては構法の多様性、施工要因等による不確定要素に影響される部分が多く、実態調査と個別のリスク構成要素に関わる再現実験が主な評価手段になるが、これらについては部分的に解明されているだけで、今後の知見の蓄積に待つ部分が大きい。

これまで、外皮構成部材について相当数の防水性試験が行われているが、その中で浸水量を評価している例は少ない。本章第 6 節ではいくつかの具体的外皮構造を対象として、浸水量を評価した事例を示す。

引用文献

1) 齋藤宏昭：漏水を考慮した勾配屋根の湿気性状に関する研究（その 3） 予測モデルの概要と野地板含水率の試算、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境Ⅱ）、2013

3. 外皮におよぼす降雨の負荷

3.1 雨・風の基礎資料

外力としての雨風を考える場合、気象庁の観測値を参考にすることになる。地域差を配慮するとともに想定される事象の時間にあった観測値を利用する必要がある。

このため、研究課題の一つとして外皮からの雨水浸入をもたらす外力を的確に評価するための基礎資料整備を取り上げ、全国 153 地点の気象庁測候所における 10 年間の気象観測記録に基づいて、降雨の強さ、頻度、継続性、降雨と風の強さ別出現頻度、壁面雨量計算値の極値に関する 10 項目のデータベースを構築した。このデータベースは、PDF ファイルで記載されており、この国総研資料の web 上からダウンロードすることが可能である。なお、製本ではデータベースを収録した CD を添付する。

また、代表地点として東京に関するデータベースの雛形を、関連報告に収録している。

一例として表 3.1.1 に東京の降水量と風速の極値を、表 3.1.2 に全国の極値を示す。東京と全国の極値では異なっているし 1 時間の降水量は 10 分間の 6 倍よりはかなり少ない。また、風速については高台など局地的な建物の立地によっても建物各部に想定される風速が異なる。

風を伴った雨については、落下する角度や風との同時性を考慮する必要がある。落下速度 Ur の雨は、十分な高さから落下する場合には水平方向には風 Uw と同じ速さで移動すると考えられるので、雨滴の落下する角度 θ との関係は、$\tan\theta = Ur / Uw$　と考えられる（図 3.1.1）。

雨滴の落下速度については、雨滴の半径が 0.1mm より小さい場合は空気の粘性の影響を強く受けるので落下速度は「 半径の 2 乗に比例」して変化する。半径が 0.7mm 以上では球状の物体の自然落下ととらえ「半径のルートに比例」する。また、2mm 以上となると、空気抵抗により水滴がゆがんで球形ではなくなるのでこの関係よりも幾分遅くなるといわれている。表 3.1.3 に雨滴の半径ごとの落下速度を示す。微細な水滴は落下速度が小さいことから通気口や通気層の微弱な気流でも落下せずに気流とともに流れ込む。

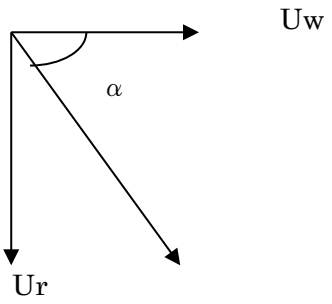
東京における雨量別の風速の超過頻度を、図 3.1.2 に例示する。

表 3.1.1 東京の降水量と風速の極値

日最大10分間降水量	35mm	日最大風速・風向	31.0m/s 南
日最大1時間降水量	88.7mm	日最大瞬間風速・風向	46.7m/s 南

表 3.1.2 全国の降水量と風速の極値（富士山を除外）

日最大10分間降水量	50mm(新潟 室谷)	日最大風速・風向	69.8m/s西南西(高知 室戸岬)
日最大1時間降水量	153mm(千葉 香取)	日最大瞬間風速・風向	85.3m/s 北東(沖縄 宮古島)



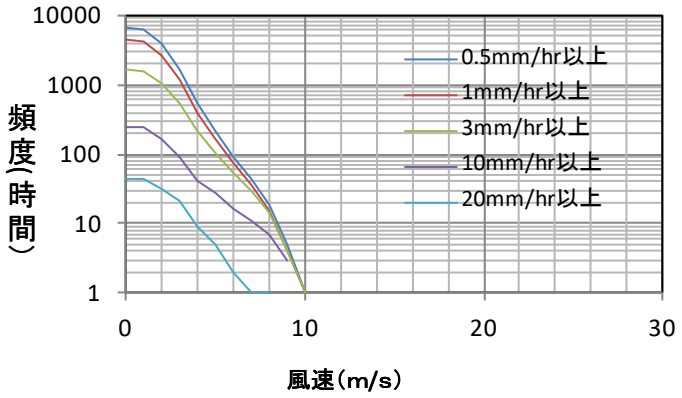


図 3.1.1 雨滴の落下する角度　　**図 3.1.2 東京における雨量別の風速の超過頻度（10 年間）**

表 3.1.3 雨滴の落下速度

水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）	水滴直径（mm）	終端速度（cm/sec）
0.01	0.3	0.30	115	1.80	609	4.0	883
0.02	1.2	0.40	160	2.0	649	4.2	892
0.03	2.6	0.50	204	2.2	690	4.4	898
0.04	4.7	0.60	246	2.4	727	4.6	903
0.05	7.2	0.70	286	2.6	757	4.8	907
0.06	10.3	0.80	325	2.8	782	5.0	909
0.08	17.5	0.90	366	3.0	806	5.2	912
0.10	25.6	1.00	403	3.2	826	5.4	914
0.12	34.5	1.20	464	3.4	844	5.6	916
0.16	52.5	1.40	517	3.6	860	5.8	917
0.20	71	1.60	565	3.8	872	1013mb,20℃	

本データベースは建築物の防雨計画および耐久計画全般に有用なものと考えているが、具体的な活用例として、本章第 4 項「風雨を受ける外装部材表裏の圧力差」、第 5 項「風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法」において、外皮面各部に作用する雨水の量および風圧力の評価を行う際の基礎資料とすることができる。なお、本章第 6 節ではいくつかの具体的外皮構造を対象として、浸水量を評価した事例を示しているので、参考とされたい。

3.2 屋根面におよぼす降雨の負荷

図 3.2.1 において、風を伴った雨が勾配 θ の屋根に落下する場合、屋根面に対する降水量は、水平面降水量を Ｐｈ、雨滴の落下角度を α とすると　Ph（cosθ＋sinθtanα）となる。風向が流れ

方向からδだけそれているときはcosδ倍と小さくなる。風が強くなることに伴って屋根面の降水量は増加することになる。屋根面の流下水は上部の降水量の累計となる。また、外壁に取り付いた下屋の場合風を伴った雨の場合には外壁面を流下してくる水量も合わせて計算する必要がある。

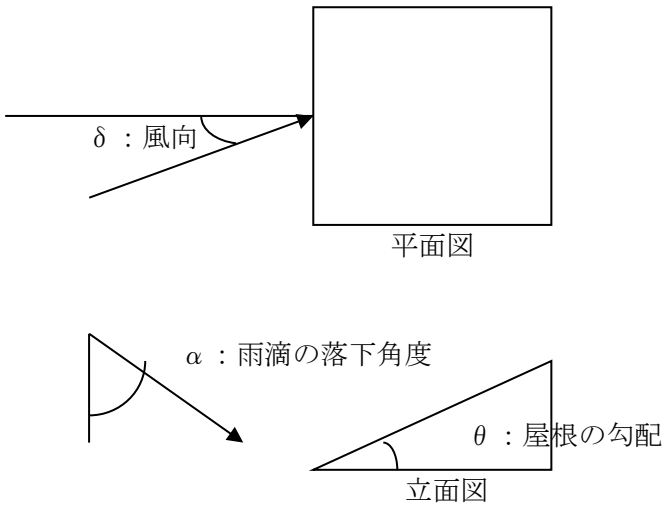


図 3.2.1 風を伴った雨と屋根面の降水の関係

3.3 外壁面におよぼす降雨の負荷

外壁面の降水量は、風を伴った雨が外壁面に正面から当たる場合、Ph/tanα となる。風向が正面からδずれている場合は、cosδ を乗じた値に小さくなる。実際の壁で行われた観測結果では、風は建物にあたって回り込むので風がすり抜けていく壁の周辺で多くなる傾向がある。

3.4 壁面の雨がかり負荷

壁面からの雨水浸透および壁体の隙間部からの雨水浸入現象には壁面雨量が関係するため、壁面各部における雨水浸入リスク、外皮構成部材の水分に起因する劣化リスクを定量的に評価するためには壁面各部の雨がかり程度を建物の立地や壁面の諸条件に応じて評価する手法が必要である。壁面に衝突する雨滴の挙動には雨滴の寸法、風速、風向、壁面の形状・寸法などが複雑に関係し、壁面の雨がかりは敷地の風雨条件、壁面の方位、軒や庇の出寸法、壁面内の位置によって大きく異なる。

壁面雨量と風雨条件の関係、および壁面内の分布については 1960 年代から国内外で多くの実測例がある[3)]、近年では建物周辺気流内の雨滴の挙動を理論的に解析して建物外面に達する雨滴の分布状況を厳密に求める手法の開発が進んでおり[4, 5)]、特定の風雨条件、壁面の条件に応じて壁面各部の雨がかり性状を詳細に把握出来るようになっている。しかし、この手法は甚大な計算労力を伴うと共に、個別の建築物への適用に限られ，普遍的な応用性を欠く。

石川は壁面に実質的な濡れをもたらす雨滴の傾斜角に関する研究成果[6)]、および壁面雨量の対水平面雨量比とその面内分布に関する既往の知見[7, 8)]に基づいて、一定期間内の毎時の降雨

量、風速、風向のデータを用い、小規模単純形状壁面内の雨がかり分布の概略値を軒の形状・寸法に応じて簡易に算定する手法を開発した。[9)]

図 3.4.1、図 3.4.2 は本手法による算定例を示す。軒の出寸法、壁面方位による壁面各部の雨がかりの差が明確に表れている。

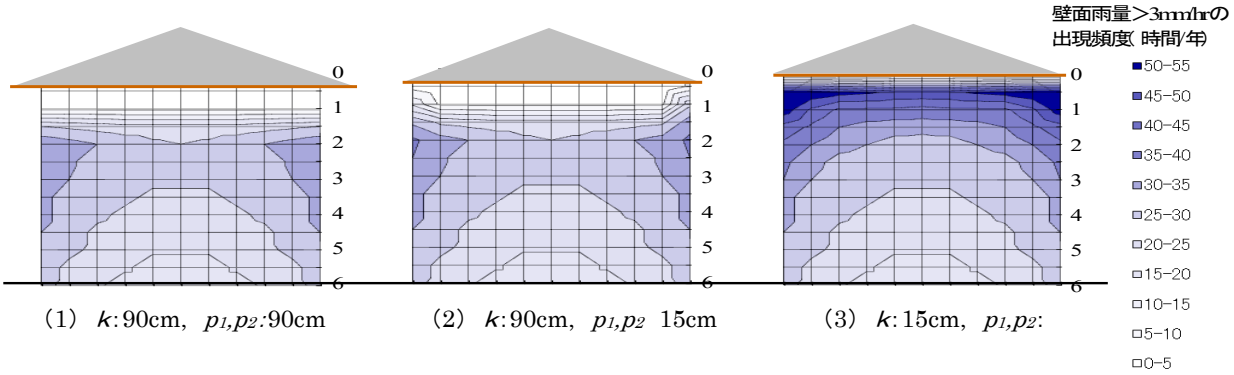


図 3.4.1 軒の出寸法による雨がかり分布の相違
（東京 2004 年，北壁面，寄棟屋根，屋根勾配 20°）
ここで、*k*:壁面に直角の軒の出、*p1*，*p2*：壁面の左右方向の軒の出

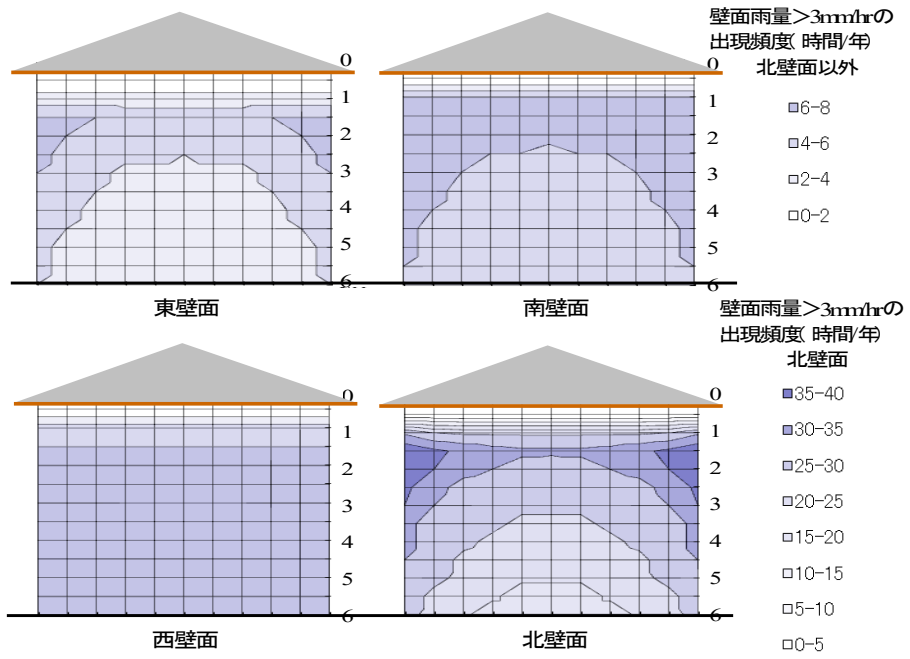


図 3.4.2 方位による雨がかり分布の相違
（東京 2004 年，寄棟屋根，軒の出寸法：*k, p1, p2* とも 60cm，屋根勾配 20°）

この手法によれば、住宅敷地の風雨条件、壁面方位、屋根の形状や軒の出寸法に応じて壁面各部の受ける雨量の推定が可能であり、浸水外力の評価上有用と考えられる。

引用文献

1）雨仕舞の仕組み　基本と応用、石川廣三、2004 年 5 月

2）教養の気象学、日本気象学会教育と普及委員会編 1982 年 1 月

3）Lacy, R. E.：Driving rain maps and the onslaught of rain on buildings. Proc. of CIB/RILEM Symposium on Moisture Problems in Buildings, Paper 3-4, Helsinki, 1965

4）Choi, E. C. C.：Simulation of wind-driven-rain around a building. J. Wind Eng. & Ind. Aerod. Vol. 46 and 47, pp. 721-729, 1993

5）Blocken, B., Carmeliet, J.：Spatial and temporal distribution of driving rain on a low-rise building, Wind Struct. 5, 5 pp.441-462, 2002

6）石川廣三，橋本　佳大： 壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

7）Blocken, B., Carmeliet, J., The influence of the wind-blocking effect by a building on its wind-driven rain exposure.，Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 94（2）, pp.101-127, 2006.

8）Blocken, B., Carmeliet, J., On the validity of the cosine projection in wind-driven-rain calculations on buildings. Building and Environment 41（9）, pp.1182-1189, 2006

9）石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

4. 風雨を受ける外装部材表裏の圧力差

4.1 外装材表面に作用する風について

3節で述べた通り、雨水浸入発生する要因は、外装材に作用する風の強さが重要である。風は、気圧の差によって生じる自然現象だが、その地域の地形や建物などの影響を大きく受ける。風の種類を以下に挙げる。

【地域性による風（地方風）】

1. からっ風
2. 春一番
3. 木枯し
4. 六甲颪
5. やませ
6. 海陸風

【地形による風】

1. 高台の吹き上がりの風、
2. 高層ビルの周辺の狭い範囲に発生するビル風

【気象による風】

1. 台風
2. 竜巻

外装材の間隙部からの浸水に関係する風の主な作用として以下の3つが考えられる。

①雨滴に水平方向の力を与え、外装材間の比較的大きな開口部から浸入しやすくする。

②屋根面上の流下水を停滞させ、局部的に流層厚を増大させるとともに、水膜から飛沫を発生させ、①の雨滴と同様の作用をもたらす。

③外装材間の比較的密着した開口部を塞いだ水膜に局部的な正圧を作用させ、隙間に押し込む。

彰国社発刊の「雨仕舞のしくみ」[1)] の論説に「風雨の同時性」が掲載されている。図4.1.1は、壁面が雨を受ける風向範囲に限定して風速の超過頻度（東京）を調べた結果である。東京では最も頻度が高いのは北面で、南面が最も低くなっており、時間雨量10mm以上において平均風速が10m/sを超えるのは5年間で最大10回（北面）、東面や南面では平均風速が10m/sを超えることが報告している。

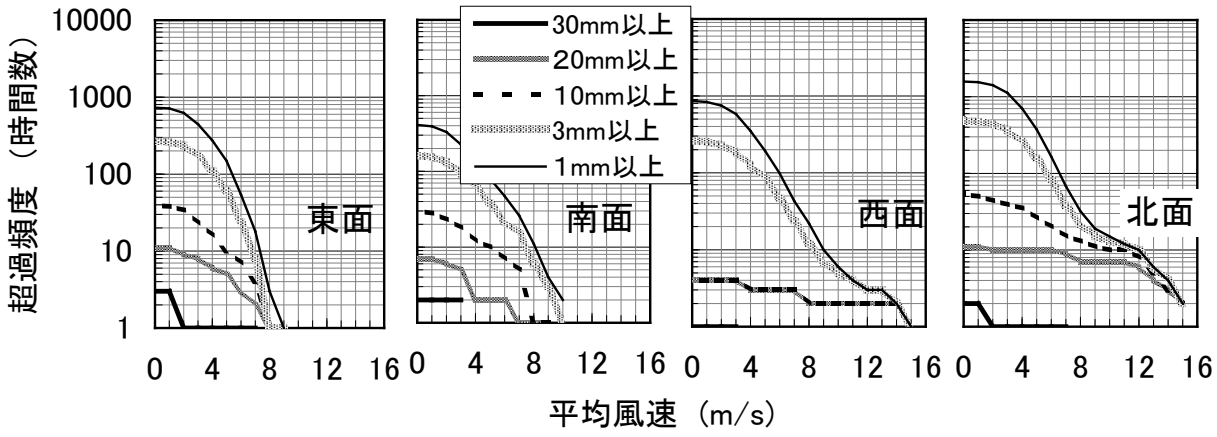


図4.1.1 壁面方位別風向範囲における降雨時平均風速の超過頻度（時間数／5年間）

東京（１９９６～１９９９）

4.2 屋根表裏面の圧力差

外皮面間隙部前後の空気の圧力差は主に風圧力によってもたらされる。風圧力は建物外表面で正圧になったり、負圧になったりする。雨水浸入で問題なのは隙間の入り口側の圧力が出口側より高い条件、つまり正圧が作用する位置が雨で濡れる場所ということになる。雨が濡れる場所と隙間のどの位置に存在するかと絡むと、風雨により外皮が受ける漏水リスクに大きな影響を生むことになる。

石川[2)] は、瓦葺きについて、送風装置による風速30m/s時の2/10・4/10・10/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差をそれぞれ15.7・21.6・25.8　kgf/m^2、スレート葺きについて、送風装置による風速30m/s時の2.5/10と5/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差をそれぞれ9.2と16.3 kgf/m^{2}と報告している。

伊藤ら[3)] は、銅板葺きについて、送風装置による風速35m/s時の2/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面と葺材裏面に対する圧力差を8kgf/m^{2}であったと報告している。

屋根の最大風速時の差圧係数（Cc-Ce）を算出したのが、表4.2-1である。

差圧係数が大きいと屋根材表面とその裏面の圧力差が大きいことになり、雨水浸入リスクが高いことになる。銅板葺き屋根は最も圧力差が低く、雨水浸入しにくい屋根材であることがわかる。その次にスレート瓦、粘土瓦の順になる。

また、屋根勾配が大きくなると屋根材表裏面の圧力差が大きくなる。

表4.2.1 屋根の最大風速時の差圧係数

葺き屋根の防水構法に関する研究（石川）					
風速 30m/s	勾配	⊿P1max	⊿Pcmax	⊿P1max－⊿Pcmax	Cc-Ce
粘土瓦	2	22	6.3	15.7	-0.0369
	4	30.2	8.6	21.6	0.0681
	10	38.8	13	25.8	0.2793
石綿スレートＫ形	2.5	17.3	8.1	9.2	-0.0072
	5	25.3	9	16.3	0.1043
強風雨発生装置による銅板葺き屋根の防水性能実験（伊藤ら）					
風速 35m/s	勾配	Pa	Pc	Pa-Pc	Cc-Ce
銅板縦葺屋根	2	－	－	8	-0.0207

また、伊藤ら[3] は、銅板葺きについて、送風装置による風速35m/s時の2/10勾配における防水試験の結果から、葺材表面の重ね部分に対する圧力を最大で20kgf/㎡と局部的に大きくなることを報告している。風荷重の計算で用いる係数は、面に作用する荷重を算定するため局部圧を平準化していることから、葺き材の重ね部の漏水可能性の評価に風荷重の計算で用いる係数をそのまま利用することは、漏水に作用する風圧の過小評価につながる場合がある。

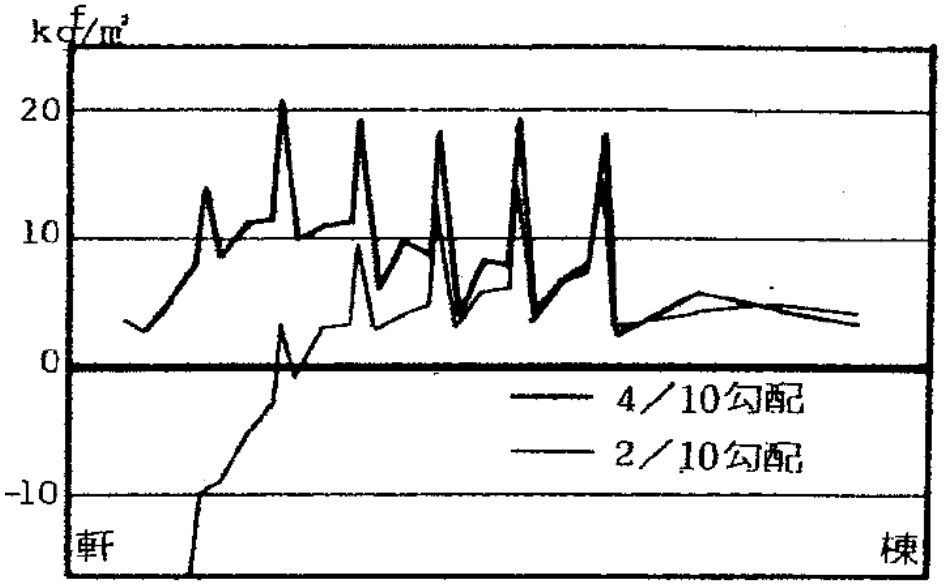


図4.2.1 銅板葺屋根に作用する風圧力

飯塚[4] は、銅板一文字横葺屋根の風洞実験の結果から、軒から棟にかけての葺材表面および裏面風圧計測を行った。軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差が、図4.2-2である。7/10勾配の場合の軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差は、ほとんどが正圧となり、軒先で最大の1.0の正圧となるほか、棟に向って減少傾向にあると報告している。

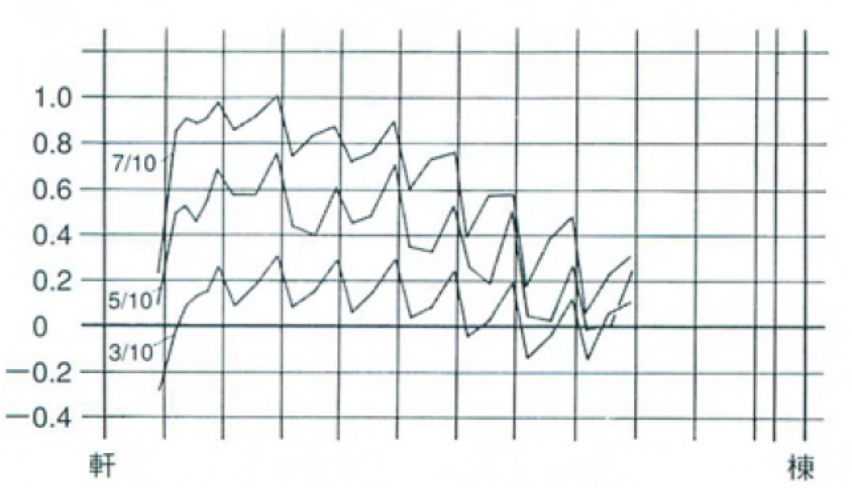


図4.2.2 軒から棟への平行風による表裏の風圧係数差Cpe－Cpi

伊藤ら[5)]は、瓦葺屋根面について、送風装置による防水試験の結果から、葺材重ね部表裏面の圧力差の圧力計測を行った。屋根表裏面の風圧係数測定結果が、図4.2.3である。2.5/10勾配の場合の風圧係数は、軒先近くでは-0.5の負圧となり、棟に向かって上昇し正圧となり、棟部分で最大0.2になると報告している。瓦の重ね部は一種のオープンジョイントになっているため一般部では、圧力差による多量の漏水は発生しにくいが、棟部分で圧力差が大きくなり漏水が発生している。石川[1)]らの研究では、4/10勾配時の瓦三段目の差圧係数は、0.0681となっており、ほぼ同じ値を示している。

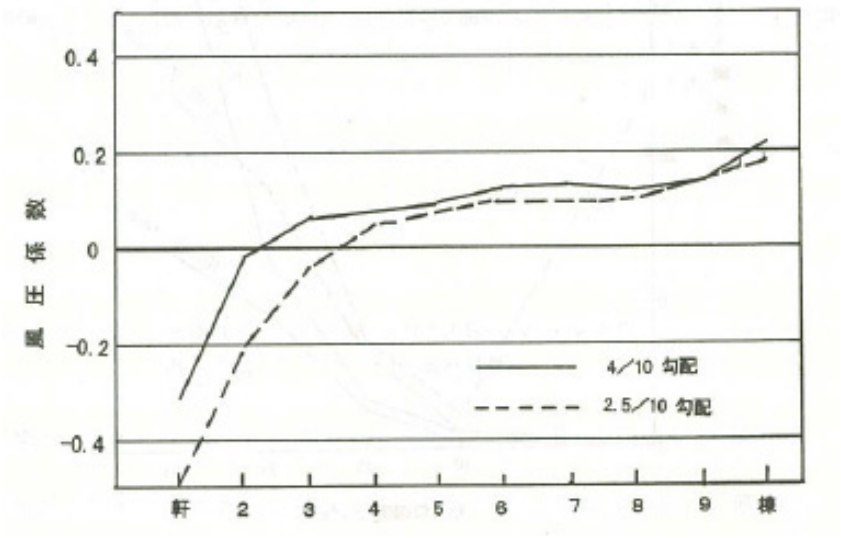


図4.2.3 屋根面の風圧力測定結果

伊藤ら[6)]は、風向による裏面圧の変化について、風洞実験の結果から、瓦表裏面圧力の計測を行った。図4.2.4は、最小ピーク外圧係数および最小ピーク風力係数である。瓦裏面の風圧係数は、中央の軒先（測定点A36）の正対する部分（θ＝0°～50°およびθ＝310°～360°）で1.0の正圧となるが、その他測定点や風向に関しては負圧となることが報告している。瓦の裏面圧は負

圧となるので、瓦を押し上げる作用が働き、継ぎ手部の隙間を大きくさせる。

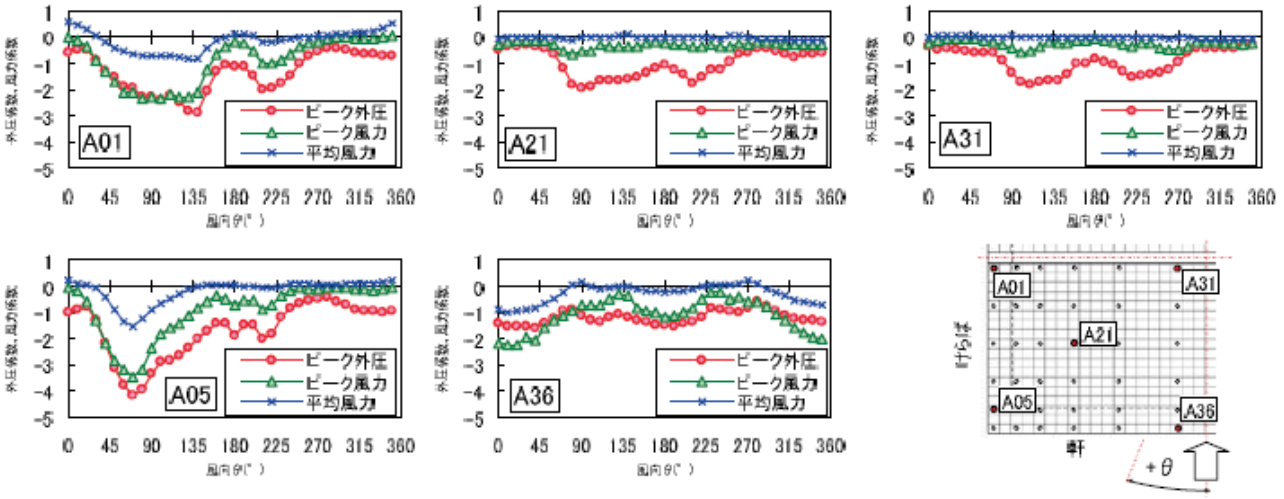


図4.2.4 最小ピーク外圧係数および最小ピーク風圧係数（隙間　ｇ＝０mm）

岡田ら[7] は、特定の瓦裏面条件について風圧予測の検討を行った。外圧の空間平均値を裏面圧と見なすことの妥当性を報告している。

岡田ら[8] は、瓦裏面圧発生機構について風洞実験とシミュレーションの結果から検討を行った。瓦裏面の風圧は、けらば、軒先からあるいは、瓦と瓦の間から、それら部分の表面に作用した風圧が瓦裏面に伝達されることを報告している。図4.2.5は、瓦裏面の圧力変化である。瓦裏面圧力変化は下記式で近似できる。

$$p_e(t) = p_{e0} \qquad t \le t_0$$

$$= p_{e0} exp(-at) \qquad t > t_0$$

ここで、p_{e0}：初期の圧力

a：漸減の程度を表す定数

t_0：圧力の回復が始まる時刻

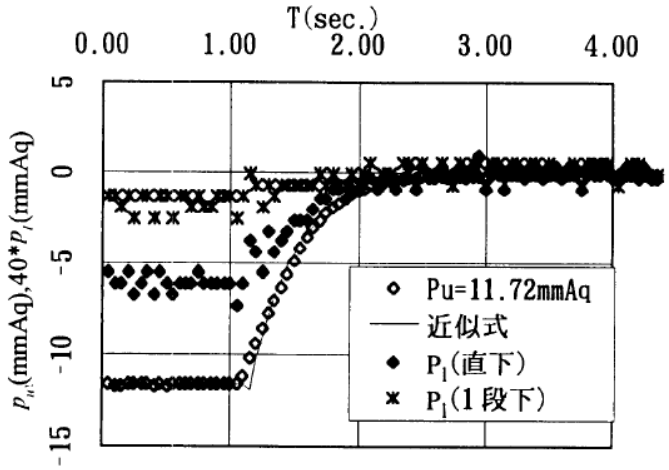


図4.2.5 瓦裏面の圧力変化

以上の結果から、差圧係数は、0.1～0.5の範囲が妥当だと判断できる。

4.3 外壁表裏面の圧力差

大西ら[9)]は、自然風速（最大風速4m/s）の実大住宅について、梅田・神戸ら[10)]は、風速10m/sの送風試験による模擬試験体について、壁材表面と壁材裏面（通気層）の圧力計測を行った結果を報告している。壁の最大風速の差圧係数（Cc-Ce）を算出したのが、表4.3.1と表4.3.2である。

一般外壁部に作用する差圧係数は、実大実験（表4.3.1）で0.0945であるが、模擬試験体（表4.3.2）で0.5709である。実大住宅の実測調査は、あまり差圧が生じなかったが、送風試験は、大きく差圧が生じている。これは、風速4m/s以下の場合は、漏水リスクが低いが、風速10m／sになると漏水リスクが高まることが確認できる。

隅角部（風向と同一面の外壁）に作用する差圧係数は、実大住宅（表4.3.1）で0.2547であるが、模擬試験体（表4.3.2）では、0.4897である。隅角部になると風速4m/s以下であっても漏水の危険があることも示している。

バルコニー手すり壁に作用する差圧係数は、実大住宅（表4.3.1）で0.0395であるが、模擬試験体（表4.3.2）では、0.4546である。バルコニー手すり壁部分は、一般外壁部分に比べ圧力係数は小さい。これは通気層の長さが影響し、通気経路が長い外壁一般部はやや大きい値となったと考えられる。

上記より、外壁に生じやすい雨水浸入を評価するうえでの圧力差は、一般外壁部が最も大きく、隅角部、バルコニー手すり壁の順になる。外壁一般部、隅角部、バルコニー手すり壁の差圧係数の最大は、それぞれ0.5709、0.4897、0.4546である。

表4.3.1 外壁の最大風速時の差圧係数

実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査（大西）				
測定点（風速4m/s）	測定位置	壁面方位	比例係数 a	Cc-Ce
1	バルコニー1	南	0.0015	0.0032
2			0.0141	0.0296
4			-0.1215	-0.2552
6	バルコニー2	南	0.0188	0.0395
7			0.0557	0.1170
8		東	0.1213	0.2547
10	外壁	南	0.045	0.0945

表4.3.2 外壁の最大風速時の差圧係数

外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（梅田、神戸）												
測定点 風速 10m/s	測定位置	壁面方位	条件 8		条件 9		条件 10		条件 11		条件 12	
			差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce	差圧 ①－②	Cc-Ce
1	外壁	垂直	49.95	0.5709	－	－	－	－	－	－	－	－
2			-15.72	-0.1797	－	－	－	－	－	－	－	－
3			－	－	5.51	0.0630	－	－	－	－	－	－
4			3.6	0.0411	－	－	－	－	－	－	－	－
2 基準点			-37.33	-0.4266	－	－	－	－	－	－	－	－
2－Ⅰ			-11.34	-0.1296	－	－	－	－	－	－	－	－
2－Ⅱ			-31.43	-0.3592	－	－	－	－	－	－	－	－
5			－	－	25.29	0.2890	－	－	－	－	－	－
6			－	－	38.73	0.4426	－	－	－	－	－	－
7			－	－	1.01	0.0115	－	－	－	－	－	－
8			－	－	-7.48	-0.0855	－	－	－	－	－	－
9			－	－	-11.11	-0.1270	－	－	－	－	－	－
10	バルコニー手すり壁	平行	－	－	－	－	-10.61	-0.1213	1.67	0.0191	－	－
11			－	－	－	－	-8.49	-0.0970	1.77	0.0202	－	－
12		垂直	－	－	－	－	-14.79	-0.1690	-5.36	-0.0613	－	－
13			－	－	－	－	39.78	0.4546	33.77	0.3859	－	－
14			－	－	－	－	11.68	0.1335	6.92	0.0791	－	－
15		平行	－	－	－	－	2.16	0.0247	3.35	0.0383	－	－
16			－	－	－	－	1.4	0.0160	1.98	0.0226	－	－
17		垂直	－	－	－	－	0.39	0.0045	1.55	0.0177	－	－
18			－	－	－	－	-0.36	-0.0041	0.23	0.0026	－	－
19			－	－	－	－	3.14	0.0359	2.07	0.0237	－	－
20	外壁	平行	－	－	－	－	－	－	42.85	0.4897	27.13	0.3101
21			－	－	－	－	－	－	8.22	0.0939	-4.29	-0.0490

引用文献

1）石川廣三：雨仕舞のしくみ、彰国社(2004)

2）石川廣三：葺屋根の防水構法に関する研究　屋根葺材の防水性に関する実験、日本建築学会 1978 年大会学術講演梗概集

3）伊藤弘、西田和生：強風雨発生装置による銅板葺屋根の防水性能実験、日本建築学会 19838 年大会学術講演梗概集

4）飯塚五郎蔵：銅板屋根構法マニュアル、日本銅センター　平成 16 年

5）伊藤弘、西田和生：強風雨発生装置による瓦屋根の防水性能実験、日本建築学会 1982 年大会学術講演梗概集

6）伊藤真二、奥田泰雄、喜々津仁密：瓦裏面と棟瓦をもつ風洞模型による切妻屋根瓦のピーク風力係数の検討、平成 24 年風工学シンポジウム資料集

7）岡田恒、山口修由、岡部実：屋根葺材の強風飛散防止に関する研究　屋根葺材の下地圧の推定、住宅総合研究財団　研究年報 NO.23　1996 年

8）岡田創、大熊武司、片桐純治：屋根瓦の裏面に作用する風圧予測に関する研究、日本建築学会 2008 年大会学術講演梗概集

9）大西祥史、石川廣三、宮村雅史、齋藤宏昭：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査、日本建築学会 2015 年大会学術講演梗概集

10）梅田泰成、神戸睦史、石川廣三、宮村雅史、大西祥史：木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究　外壁通気構法におけるバルコニー周辺部の浸入雨水の挙動について（実験概要）（実験結果)、日本建築学会 2015 年大会学術講演梗概集

11）日本建築学会：勾配屋根の材料・構法・性能、丸善(1999)

5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法

5.1 適用

この評価方法は、木造住宅の外皮構成部材、特に木部の劣化進行予測に不可欠な要因である外皮各部からの雨水浸入量のうち、外皮の一般部に通常存在する外装材の目地部、湿式仕上げ層の貫通ひび割れ部等に存在するスリット状の間隙からの浸水量の概略値を、外皮表面に対する風雨の作用、および間隙の流量に関する既往の知見に基づいてある程度の精度で算出する目的に適用する。部材取り合い部に集中的に発生する欠陥部からの漏水のように、浸入口の大きさが不確定で、かつ浸入の主要因が滞留水の水頭圧であるような現象は対象外とする。

5.2 雨水浸入量に関係する要因と浸入の形態

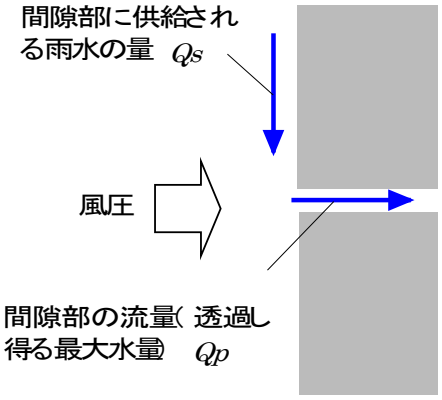


図 5.2.1　風雨を受ける外皮間隙部の雨水浸入状況

図 5.2.1 に風雨を受ける外皮間隙部の雨水浸入状況を模式的に示す。ここで Q_p は間隙内の流量で、間隙の形状・寸法および作用風圧により生ずる間隙前後の圧力差により決まる。また、Q_s は間隙に流入する雨水の量で、外皮表面が受ける雨の強さ、雨を受ける外皮の面積、間隙の雨水の流下方向となす角度等によって決まる。

実際に間隙内に浸入する雨水の量は、Q_p と Q_s のうち少ない方で決定する。ここで Q_p と Q_s は独立した要因で定まるため、浸入量はその時点の作用風圧や表面が受ける雨の強さに応じて変動することになる。

この際、Q_p と Q_s の大小関係により、間隙内の雨水の浸入状況は図 5.2.2 の a）～d）のように変化する。

a）は、Q_p に対して Q_s が十分多い場合で、雨水は間隙内を充満して浸入する。これに対して Q_p より Q_s が少ない場合には、雨水は間隙の形態や寸法に応じて b）～d）のような各種の状態で浸入する。

b）は間隙幅の水膜が形成される程度に狭く、立ち上がりがない場合で雨水は不連続な水膜状に浸入する。

c）は間隙幅の水膜が形成される程度に狭く、かつ、立ち上がりがある場合で立ち上がり底部に滞留する雨水に気泡が圧入される結果、滞留水が攪乱され、上方にしぶきが飛散する。

d）は間隙の幅が広く水膜が張らない場合で、間隙内には圧力差で透過気流が生じ、気流の速度が一定以上になると間隙内の水滴と内面に付着した水膜が内部に移動する。

このような浸入水の状態の違いによって、浸入量は同程度であっても、浸入水が屋内側に拡散する範囲に大きな差が生ずることに注意すべきである。

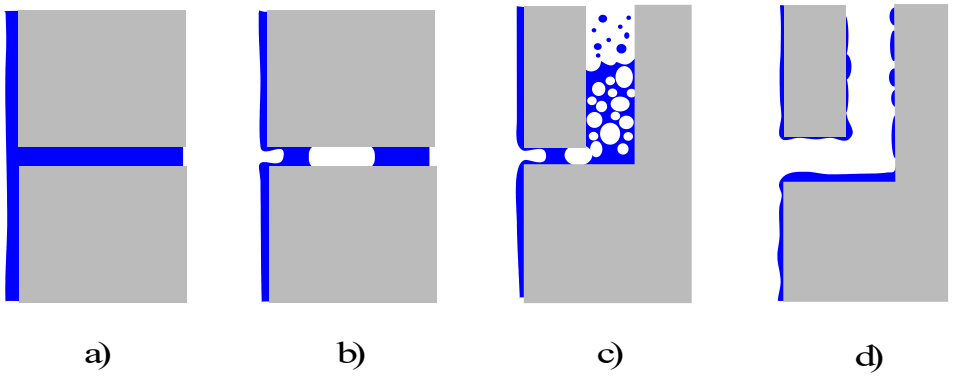


図 5.2.2 間隙部に浸入した雨水の状態

5.3 間隙部の流量計算式

5.3.1 一般的な部材間隙

一般に開口の流量は次式で表わされる。

$$Q = c \cdot A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho}} \quad \cdots (5.1)$$

ここで、Q：流量（m^3/s）

c：流量係数（主に開口の形状によって決まる値）

A：開口面積（m^2）

ρ：流体の密度（kg/m^3）

ΔP：開口前後の圧力差（Pa）

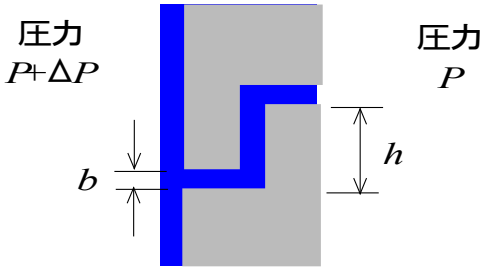


図 5.3.1 立ち上がりのある間隙部の透過水量

図 5.3.1 のような、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_{\mathrm{w}}} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \quad \cdots (5.2)$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m\cdot s$）

c：間隙の流量係数

b：最小間隙幅（m）

ρ_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

$g\cdot h$は立ち上がり内の水の位置水頭で、圧力差と反対向きに作用するので圧力水頭から差し引いている。

5.3.2 微細な平行間隙

ひび割れやシールの肌離れ部など、奥行きに比して幅がごく狭い間隙内では、流れは粘性が支配的となり、層流として扱われる。平行２平面間の層流の流量は次式で与えられる。

$$Q = \frac{b^3\cdot \Delta P}{12\mu k} \quad \text{------} (5.3)$$

ここで、Q：流量（$m^3/m\cdot s$）

b：２面の間隙幅（m）

ΔP：流路前後の圧力差（Pa）

μ：流体の粘性係数（Pa･s）

k：流路の長さ（m）

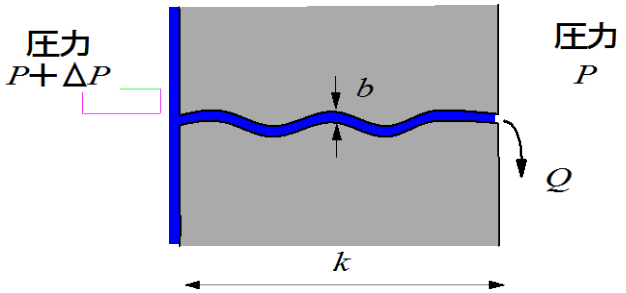


図 5.3.2 ひび割れ間隙部の透過水量

図 5.3.2 のような、ほぼ平行で密接した屈曲のある２平面の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \frac{b^3 \cdot \Delta P}{12\sigma \ \mu k} \quad \text{-----（5.4）}$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m \cdot s$）

b：平均間隙幅（m）

ΔP：圧力差（Pa）

μ：雨水の粘性係数（Pa･s）

k：間隙の奥行き長さ（部材厚さ）（m）

σ：面の屈曲性状により異なる常数

σ は実験で求められるが、モルタルや川砂利川砂コンクリートに生じたひび割れ面については 7～9 程度が得られている。[1)] 一方、シール剥離面のように平滑な面については、ほぼ 1 に近いと見なせる。

5.4 間隙に供給される雨水の量

5.4.1 雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙

外壁部材の横目地、屋根葺き材の縦重ねの間隙等が該当する。間隙の直上にある間隙との間の雨がかりとなる外皮面が受ける雨水が、全て間隙の位置に流下すると仮定し、供給水量を以下のように求める。

1）外壁面上の間隙の場合

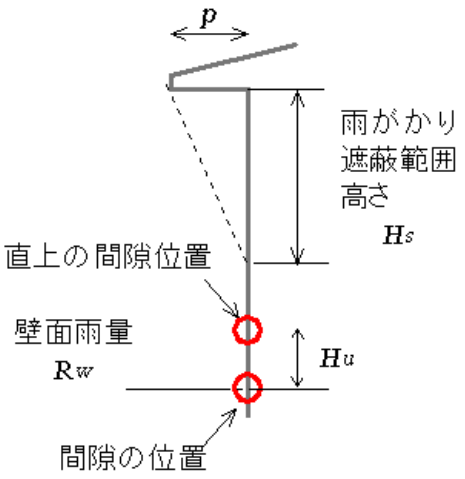


図 5.4.1 壁面の水平方向間隙の供給水量

図 5.4.1 において、軒下から下方 H_s までの範囲では

$$Q_{sw} = 0$$

H_s より下方の範囲では

$$Q_{sw} = R_w \cdot H_u \quad \text{------（5.5）}$$

ここで、Q_{sw}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_w：間隙上方の平均壁面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

H_u：壁面上の間隙の間隔　（m）

平均壁面雨量 R_w、および間隙上方の壁面の雨がかり遮蔽範囲高さ H_s は、既往の知見[2)、3)]に基づいて次式で算定する。（関連資料 32 参照）

$$R_w = 0 \quad (\delta \le -67.5°,\ \delta \ge 67.5°)$$

$$R_w = \frac{U_{10}}{13.5} R_h \quad (-67.5° < \delta < 67.5°) \quad \text{------（5.6）}$$

$$H_s = \frac{9}{U_{10}} p \quad \text{------（5.7）}$$

ここで、U_{10}：地上高さ 10m における平均風速（m/s）

p：壁面からの軒の出（m）

δ：壁面の方位と平均風向がなす角度（°）

2)　屋根面上の間隙の場合

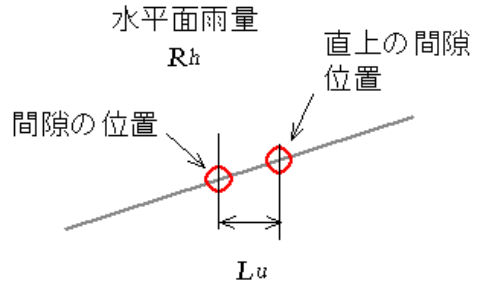


図 5.4.2 屋根面上の水平方向間隙の供給水量

図 5.4.2 において、

$$Q_{sr} = R_h \cdot L_u \quad \text{------（5.8）}$$

ここで、Q_{sr}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_h：水平面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

L_u：屋根葺き材の縦重ねの間隔（水平方向）　（m）

5.4.2 雨水の流下方向と角度をなす連続した間隙

図 5.4.3 に示すような外壁面に斜め方向に生じたひび割れでは、雨水の流下方向となす角度によって、単位長さあたりの供給水量が変化する。

この場合、供給水量は以下により求める。

$$Q_{sc} = Q_{sw} \cdot \cos\beta \quad \text{------（5.9）}$$

ここで、Q_{sc}：ひび割れ間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$））

Q_{sw}：壁面水平方向間隙に供給される雨水の量（ひび割れの中央位置高さ基準）（$m^3/m\cdot s$）

β：ひび割れ発生角度（°）

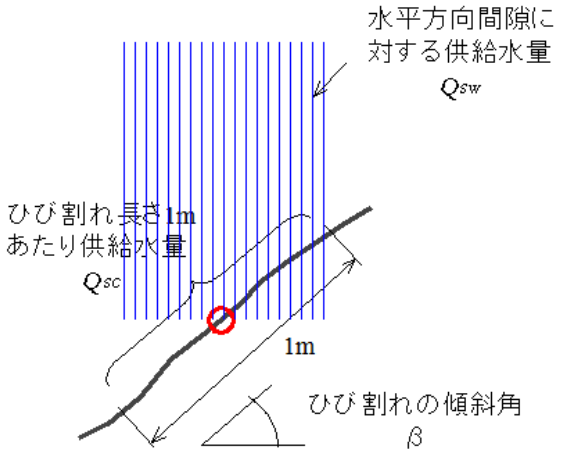


図 5.4.3 壁面に斜め方向に生じたひび割れ間隙の供給水量

5.4.3 雨水の流下方向と平行な連続した間隙

外壁部材の縦目地、屋根葺き材の横重ねの間隙等が該当する。既往の知見によれば、この種の間隙において、流下雨水が外皮表面に沿った気流の影響で斜め方向に誘導され、間隙に達することが判っているが、その影響範囲については情報が少ない。

石川[4]は、平滑な外壁面の縦目地（高さ 2m）についての実験で、風速 12m/s までの条件で、このような斜め流下により、目地片側につき壁面幅約 14cm の受水量相当の水が目地内へ流入したことを報告している。

また、神谷らが行った実験[5]では、平板系屋根葺き材を用いた屋根のけらば納まり部分に、風向・風速に応じて、単位屋根面積あたり雨量の最大 25%の水が流入する結果が得られている。

これらの知見に基づき、間隙の単位長さあたり供給水量を次式で求める。

$$Q_{svw} = e_w \cdot R_w \quad \text{------（5.10）}$$

$$Q_{svr} = e_r \cdot \frac{R_h}{\cos\alpha} \quad \text{------（5.11）}$$

ここで、Q_{svw}：壁面上の垂直方向間隙に供給される雨水の量（$m^3/m\cdot s$）

Q_{svw}：屋根面上の垂直方向間隙に供給される雨水の量（$m^3/m\cdot s$））

e_w：壁面流下水の影響範囲係数

e_r：屋根面流下水の影響範囲係数

α：屋根勾配　（°）

e_w、e_rは壁面や屋根面の表面性状に応じて定めるものとし、最大値はそれぞれ 0.2,　0.3 とする。

5.4.4 部分的に水封される間隙

J 形瓦葺きのような、谷部がある形状の屋根材では、外皮表面上の雨水は谷部に集まって流れるため、図 5.4.4 に示すように、屋根材横重ね間に形成される間隙は、流水域の部分だけが水封され、残りの部分は流下水が作用しない。

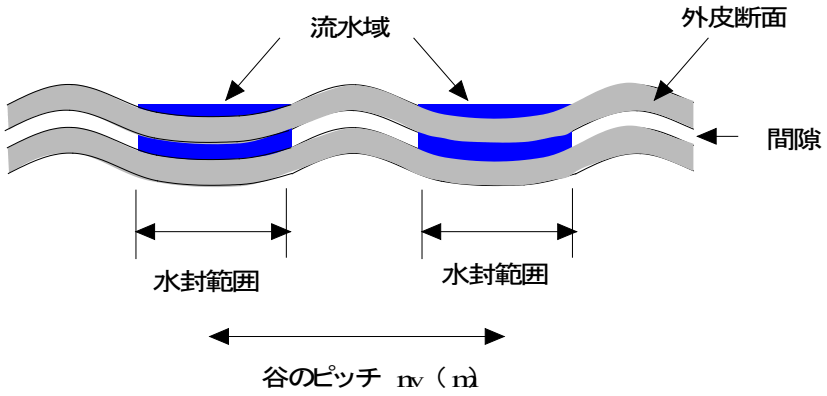


図 5.4.4 谷がある形状の屋根材の横重ね部間隙の流下水による水封状態

この水封範囲は流量、勾配、流下面の粗さ、屋根材谷部のピッチ、形状・寸法等、多くの要因が関係し、実験的に求めるほかは無い。屋根面に降る雨が均等に谷部に分散して流れるとすれば、瓦 1 枚あたりの谷部の流量（m^3/s）は、

$$Q_{sv} = R_h \cdot L_u \times p_v \quad \cdots\cdots (5.12)$$

ここで、L_u：縦重ねの間隔＝瓦の働き長さ（m）

p_v：谷のピッチ（m）

水封範囲の供給水量 Qss （$m^3/m \cdot s$）は、

$$Q_{ss} = \frac{R_h \cdot L_u \cdot p_v}{b_s} \quad \cdots\cdots (5.13)$$

ここで、bs:水封範囲の幅 （m）.

一方、水封範囲とならない間隙は直接降りかかる雨滴のみが供給されるので、

$$Q_s = \frac{R_h}{A} \quad \cdots\cdots (5.14)$$

ここで A:水封されない間隙の面積（m^2/m）

一例として J 形瓦 53A 判（働き幅 265mm、働き長さ 235mm）の谷部の水封範囲の供給水量を求める。経験的に、降雨時、瓦屋根面の雨水は谷部中央の数 cm の幅に集中して流れることが知られている。この幅を 50mm と仮定すると、水平面雨量毎分 1mm の場合、（5.13）式から Q_{ss} は次のように求められる。

$$Q_{ss} = \frac{(0.001/60) \times 0.235 \times 0.265}{0.05} = 0.0000207 \ (m^3/m \cdot s)$$

5.5 風雨条件に対応した外皮面間隙部からの浸水量の評価

特定の一定時間について、時間内の降水量、平均風速、平均風向に基づいて浸水量を評価する方法は以下による。

5.5.1 風向に応じた評価

1）壁面上の間隙について

式（5.6）において、平均風向と壁面方位がなす角度δが±67.5°以上の時、壁面雨量を0としているため、浸水量も0とする。δが±67.5°未満の範囲については、簡易化のため浸水量の評価において風向の差を考慮しない。

2）屋根面上の間隙について

間隙開口が正対する方位と平均風向がなす角度δが±90°を超える（風向が間隙開口の背後からとなる）場合、浸水量は0とする。δが±90°以下の範囲については、簡易化のため浸水量の評価において風向の差を考慮しない。

5.5.2 間隙前後に作用する平均圧力差の推定

外皮表面各部に作用する風圧力は建物の形状、寸法、風向その他の要因により、正圧から負圧まで著しく変化する。雨水浸入に関係する風圧は正圧のみである。

外皮面の正の外圧P_eの時間的平均値$\overline{p_e}$を平均風速の速度圧の関数と仮定し、次式で表す。

$$\overline{P_e}=C_{p_e}\cdot\frac{\rho_a}{2}\cdot U^2 \quad \cdots\cdots (5.15)$$

ここで$\overline{p_e}$：平均外圧　（Pa）

C_{pe}　：外圧係数

ρ_a　：空気の密度（kg･m^3）

U　：平均風速　（m/s）

C_{Pe}には上記の各種の要因が関係するため、外皮の個別の条件および風工学の知見に基づいて定めるものとするが、このような知見が得られない場合、以下の値を用いる。

（1）　壁面について

$$C_{Pe}=0.8 \quad \cdots\cdots (5.16)$$

（2）　屋根面について

$$C_{Pe}=0.014(\alpha-15) \quad \cdots\cdots (5.17)$$

ここでα：屋根勾配（°）

この値は低層建物外装部材の風荷重計算において、外皮面の全ての範囲についての正の外圧係数として採用される値である。従って、この値を用いる場合、最大の圧力差が生じる面内位置を想定していることになる。

雨水浸入に関係する圧力差ΔPは外圧と外装材の裏面圧の差である。外装材裏面の圧力は裏面の空間の寸法や通気条件により変化する。報告3に収録されている知見[6)]によれば、通気構法の外壁の多くの部分において、外装材の裏面圧は外圧に近づき、圧力差は相当低減されると

考えられるが、通気層がない場合や、外装材背後の下地構造により局部的に通気が不十分な範囲も存在して差が多いことから、ここでは圧力差の時間的平均値$\overline{\Delta P}$を次式で表すこととした。

$\overline{\Delta P}=C_d\cdot\overline{P_e}$ ・・・・（5.18）

ここで$\overline{\Delta P_e}$：間隙前後の圧力差の時間的平均値（Pa）

C_d：裏面圧の発生条件に応じて異なる常数（但し、C_d=0～1）

C_dの値は、外装材の裏面が外気と通気し、かつ内部気流が生じない条件、いわゆる等圧状態となる場合は0、裏面空間が完全に密封されている場合は1とし、その中間の条件については現況に応じて0から1の範囲で定める。

5.5.3 圧力差および供給水量の変動に応じた評価

風速の時間的変動に伴い、間隙前後の圧力差も変動し、これに応じて（5.2）、（5.4）式等で計算される間隙の浸水量Q_pが増減する。横目地等で間隙に立ち上がりがある場合は立ち上がり分の水頭相当の圧力差以下では浸水は生じない。また、風雨の強さの変化に応じて、間隙部への供給水量Q_sも変動し、Q_sがQ_pを下回る時間においての浸水量はQ_sで決まる。図5.5.1はこの関係の説明図である。

実際風の変動は不規則で評価に取り入れることは難しいが、圧力変動が浸水量に対する影響は大きいため、ここでは通常外装材の水密性能試験等で採用されている、平均圧力差$\overline{\Delta P}$を中心とし、上限圧1.5×$\overline{\Delta P}$、下限圧0.5×$\overline{\Delta P}$、周期2秒の正弦波で近似させた圧力変動を採用する。

供給水量の変動については関係する要因が多く、また、風圧変動との時間的な関連性も明らかになっていないため、変動は考慮せず、ここでは5.4項の各評価式で求める値が定常に供給されるものとする。

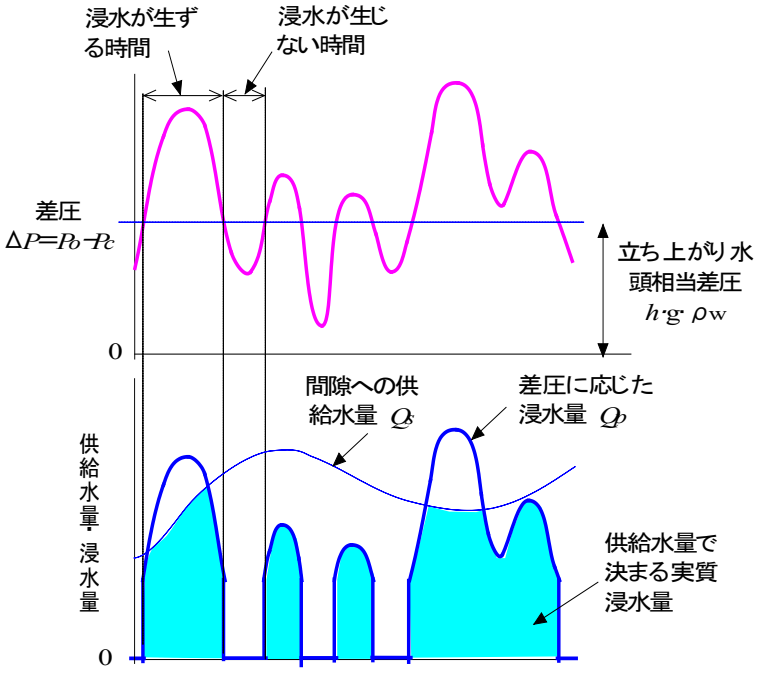


図 5.5.1 圧力差、供給水量の時間的変動と浸水量の関係

5.5.4 計算のフロー

以上の評価方法に従い、単位時間あたりの水平面雨量および平均風速が与えられている所定の時間について、各種外皮表面間隙部からの雨水浸入量を算定するフローを図 5.5.2 に示す。

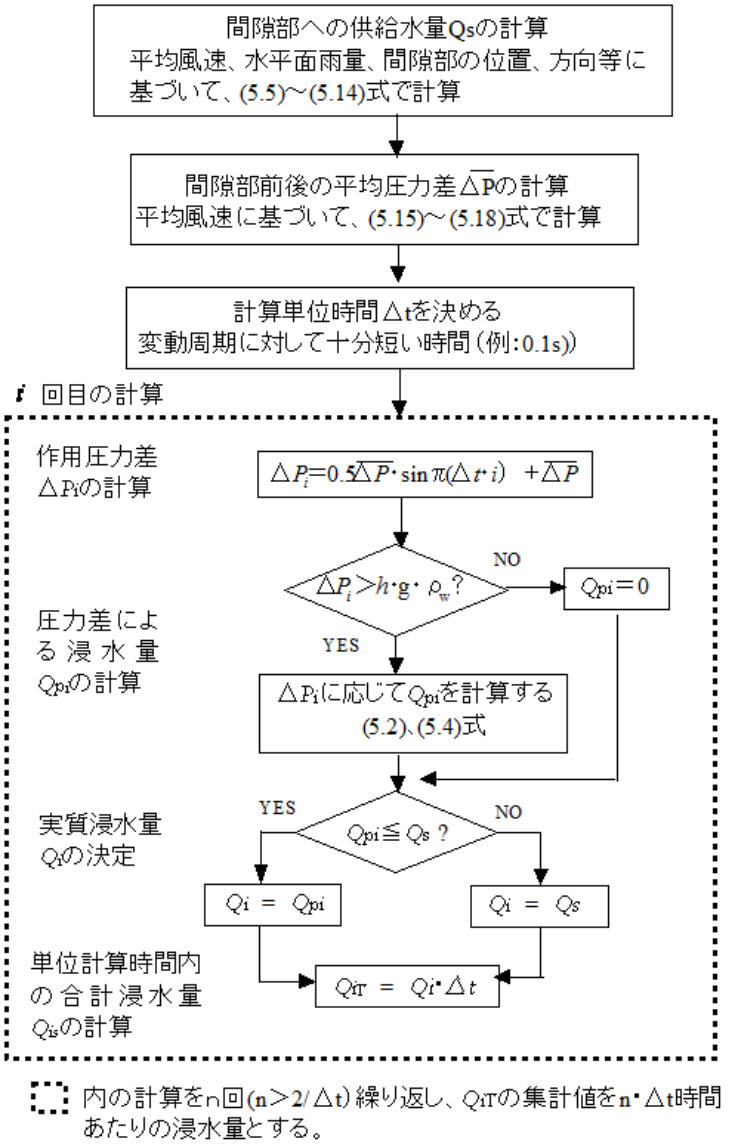


図 5.5.2 変動圧力差に対する浸水量の一般的計算フロー

引用文献

1）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文報告集第.610 号,pp.21-27,　2006.12

2）石川廣三，橋本　佳大：　壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

3）石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

4）Hirozo Ishikawa: Variability of Performance of Open Drained Joints under Different Driving Rain Tests.、日本建築学会構造系論文報告集第 397 号, pp.20-31, 1989

5）神谷昭範ほか：平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 その 1、日本建築学会 2016 年度大会梗概集、

6）大西祥史ほか：実大住宅の外壁面に作用する圧力差の実測調査、日本建築学会 2016 年度大会梗概集、日本建築学会 2015 年度大会梗概集

6. 外皮各部における雨水浸入量の評価例

6.1 屋根葺き材重ね部からの浸水量

6.1.1 はじめに

屋根葺き材重ね部からの浸水の有無について、数多くの防水性試験が行われている。そのほとんどが屋根の平部において、大量の雨量時、風速何 m/s の強風で漏水するかという試験であった。しかも、その中で浸入量を評価している例は少ない。しかし、『勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会)』第 3 章の雨仕舞・防水性能の中で、撒水試験による浸入量が記載されている。

ここでは、実際の散水試験結果と「5. 風雨を受ける外皮表面間隙部からの雨水浸入量の評価方法」での屋根葺き材重ね部からの浸入量を比べることとする。

6.1.2 瓦葺き屋根の散水試験による浸入量

既往の散水試験による浸入量の実験値として、『勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会)』の第 3 章で雨仕舞・防水性能の中で、記載されている実験結果（P167　図 3.4.4　屋根勾配および風速と漏水量の関係）を図 6.1.1 に示す。

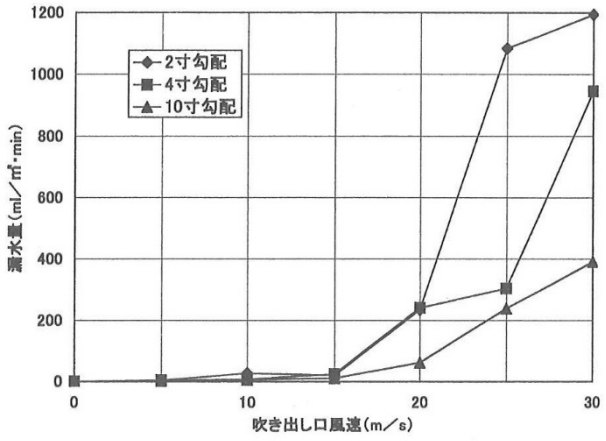


図 6.1.1 屋根勾配および風速と漏水量の関係

この実験は粘土瓦（J 形瓦)、軒先流量 5l/m・min の条件下で行われた。

4 寸勾配で考えてみると風速 5m/s までは漏水量 0、10m/s から 15m/s まで若干の漏水（20ml/㎡・min）が確認されている。風速 20m/s では、220ml/㎡・min、25m/s では 300ml/㎡・min、30m/s では 950ml/㎡・min となっている。

6.1.3 計算による浸入量

粘土瓦の縦重ねの隙間等は雨水の流下方向と直角をなす連続した間隙と見なせる。

図 6.1.2 において、間隙に供給される雨水の量は次式で求められる。

$$Q_{sr} = R_h \cdot L_u \quad \text{------（6.1）}$$

ここで、Q_{sr}：間隙に供給される雨水の量（$m^3/m \cdot s$）

R_h：水平面雨量　（$m^3/m^2 \cdot s$）

L_u：屋根葺き材の縦重ねの間隔（水平方向）　（m）

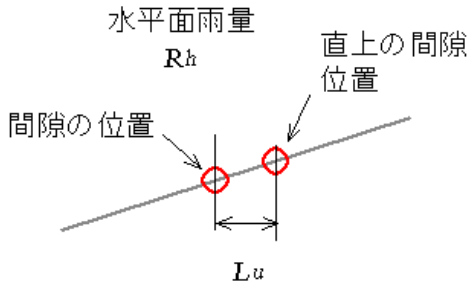


図 6.1.2 屋根面上の水平方向間隙の供給水量

J 形瓦葺きのような谷部がある形状の屋根材では、外皮表面上の雨水は谷部に集まって流れるため、図 6.1.3 に示すように、屋根材横重ね間に形成される間隙は流水域の部分だけが水封され、残りの部分は流下水が作用しない。

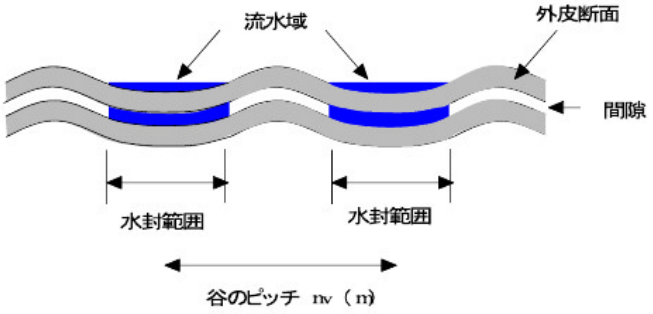


図 6.1.3 谷がある形状の屋根材の横重ね部間隙の流下水による水封状態

この水封範囲は流量、勾配、流下面の粗さ、屋根材谷部のピッチ、形状・寸法等、多くの要因が関係し、実験的に求めるほかは無い。屋根面に降る雨が均等に谷部に分散して流れるとすれば、瓦１枚あたりの谷部の流量（m^3/s）は、次式で求められる。

$$Q_{sv} = R_h \cdot L_u \times p_v \quad \cdots\cdots \text{（6.2）}$$

ここで、L_u：縦重ねの間隔＝瓦の働き長さ（m）

p_v：谷のピッチ（m）

水封範囲の供給水量 Qss　（$m^3/m \cdot s$）は、次式で求められる。

$$Q_{ss} = \frac{R_h \cdot L_u \cdot p_v}{b_s} \quad \cdots\cdots \text{（6.3）}$$

ここで、*bs*:水封範囲の幅　（m）.

一方、水封範囲とならない間隙は直接降りかかる雨滴のみが供給されるので、次式で求められる。

$$Q_s = \frac{R_h}{A} \quad \cdots\cdots (6.4)$$

ここで　*A*:水封されない間隙の面積（m^2/m）

一例としてJ形瓦53A判（働き幅265mm、働き長さ235mm）の谷部の水封範囲の供給水量を求める。経験的に、降雨時、瓦屋根面の雨水は谷部中央の数cmの幅に集中して流れることが知られている。この幅を50mmと仮定すると、水平面雨量毎分1mmの場合、（5.13）式から、Q_{ss}は次式で求められる。

$$Q_{ss} = \frac{(0.001/60)\times 0.235\times 0.265}{0.05} = 0.0000207\ (m^3/m\cdot s)$$

一方、間隙部流量Q_pについて検討する。

雨水浸入について、流れ方向の重なり部からの浸入は、下記モデルとみなすことができる。屋根勾配を考慮しながら桟瓦の重なり部から水返しまでの高低差を*h*とする。

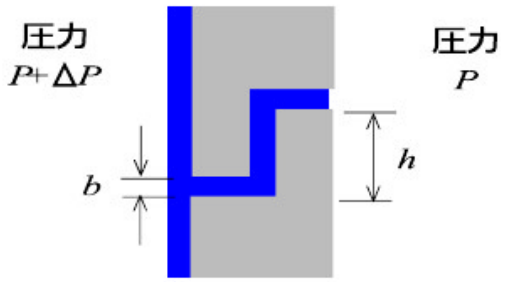


図 6.1.4　立ち上がりのある間隙部の透過水量

図6.1.4のような、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差ΔPが作用している場合の見つけ長さ1m当りの透過水量は、次式で求められる。

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_w} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \cdots\cdots (6.5)$$

Q_p：間隙部流量

c：間隙の流量係数＝1.0

b：最小間隙幅（m）

瓦の重ね部の間隙は見つけ方向で不連続であるため、*b*の代わりに谷水封個所1個所の開口面積$A = 50mm^2 = 50\times10^{-6}m^2$を用いる。

P_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

この式について詳細に検討する。

ここで、h は重なり 0.07m の 4 寸勾配と水返し高さから 0.0038m とすると g・h＝0.234 になる。

上記文献の考察を読むと、風速が大きい場合の漏水状況について、「水と気流の混合した攪乱状態」の記述があり、これは図 6.1.5 の c）に示す状態である。

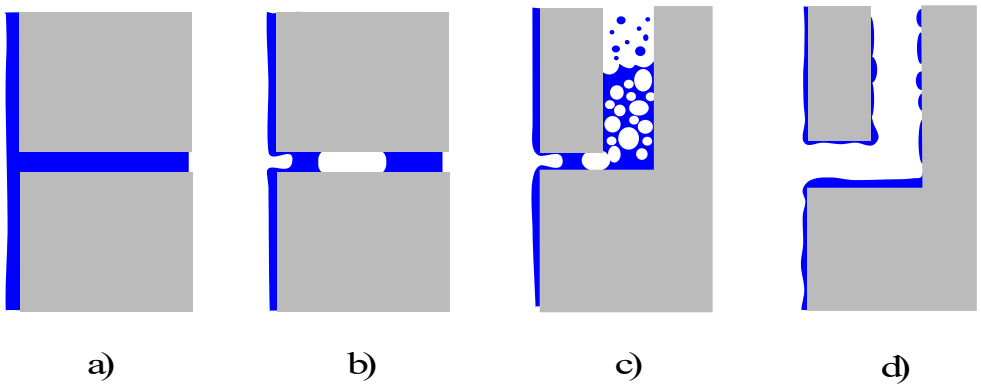


図 6.1.5 立ち上がりのある間隙部の透過水量

この場合、空気の混入によって、水の密度は実質的に減少する。別の実験で、間隙内の吹き上げ高さと差圧の関係から、密度は 200～300kg/m^3 と推定できるので、5.2 式で ρ_w をたとえば 250 と仮定すると、差圧 58.5Pa 以上なら漏水が起こり得ることになる。

また、上記図 6.1.1 の実験時の差圧実測値、（原文献 [1] P168 表 3.4.6　屋根勾配および風速と漏水量の関係）の値から瓦縦重ね開口と瓦裏面の差圧係数を算出したところ、４寸勾配では平均 0.44 となり、実験値と比較する場合の差圧係数は、0.4 と仮定する。

以上を適用すれば、風速 20m/s において、ΔP＝96Pa で圧入現象が生じることになる。ただし、この時、漏出量は密度を低く仮定しているため、実際の水の量としては、密度比（たとえば 250/1000）を掛け算することになる。

ρ_w が 250kg/m^3、内圧係数 0.4、間隙面積 50mm^2（水封幅 50mm×間隙幅 1mm）、c=1 と仮定した場合、最小漏水風速 20m/s で 411ml/分となる。㎡あたりで考えると、6576ml/分・㎡となる。これでは、試験と比較してあまりに多くなる。

そこで、間隙の流量係数を c=0.1 とすると、658ml/分・㎡となり、実験値に近いオーダーになるので、以下の計算を c ＝0.1 で行う。

次に、J 形瓦の 3 枚重ね部からの浸入量について検討する。

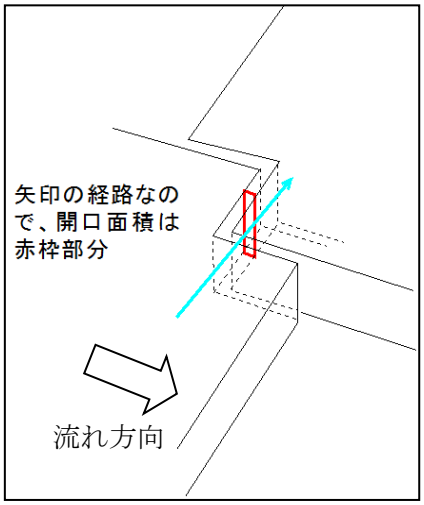


図 6.1.6　J 形瓦の 3 枚重ね部の浸入経路

隙間の高低差が少なく、比較的低い差圧で漏水が起きる可能性がある。内部の浸水状況の想定が難しいが、連続的に水で満たされる状況を想定すれば、5.2 式で開口面積を隙間の断面積（1mm×15mm）、h は横重ねの立ち上がり（9mm）として Q_p を計算する。

諸条件は縦重ねと同じとする。ここで、h は水返し高さ 0.009m とすると g・h＝0.0882 になる。差圧 22.1Pa 以上なら漏水が起こり得ることになる。風速 10m/s で ΔP は 24Pa となり、圧入現象が生じる。

ρ_w を 250kg/m^3、内圧係数 0.4、間隙面積 15mm^2（水封幅 15mm×間隙幅 1mm）、c=0.1 と仮定した場合、最小漏水風速 10m/s での漏水量は 45ml/分となる。

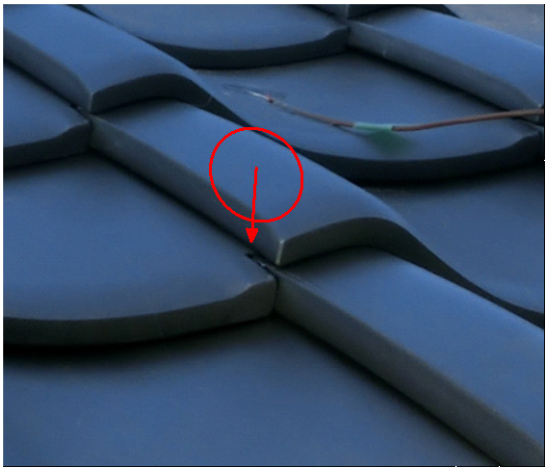


写真 6.1.1　3 枚重ね部での Qs の考え方

また、この隙間に供給される雨水の量 Q_s は写真 6.1.1 の赤丸で表示した範囲が受ける雨量と考えられ、この範囲の面積と雨量から推定できる。

赤丸表示範囲の面積を 40 ㎜×60 ㎜とすると、瓦働き面積に対する面積比は 0.039 となり、Q_s は 2000ml/分・㎡×0.039 から　＝78ml/分・㎡となる。

以上より求めた縦重ね部と 3 枚重ね部からの浸入について、風速、差圧、Q_p、Q_s の関係を表 1 にまとめた。

風速 10、15m/s では 3 枚重ね部からの漏水とし、風速 20m/s からは縦重ねからの漏水と考える。その中で、Q_p と Q_s では小さい方を選択した。表中の青丸を付した数値が実際の浸水量である。

表 6.1.1.　風速と差圧と縦重ね・3 枚重ねからの漏水量のまとめ

風速	ΔP	縦重ね		3枚重ね	
		Qp	Qs	Qp	Qs
m/s	Pa	ml/分・㎡	ml/分・㎡	ml/分・㎡	ml/分・㎡
5	6	―	2000	―	78
10	24	―	2000	45	78
15	54	―	2000	182	78
20	96	658	2000	277	78
25	150	1027	2000	364	78
30	216	1347	2000	448	78

表 6.1.1 から風速と漏水量の関係を図 6.1.7 に示す。

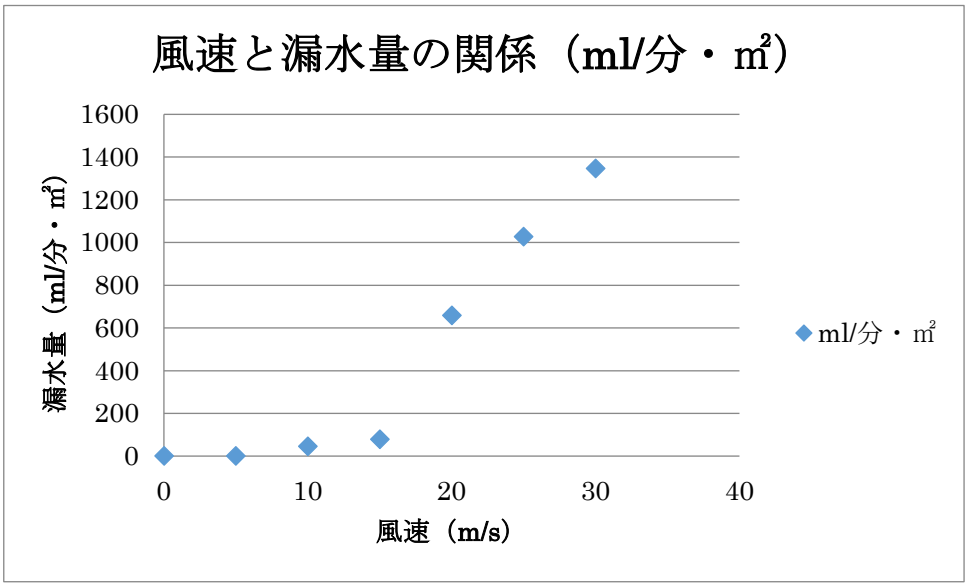


図 6.1.7 風速と計算で求めた漏水量の関係（4 寸勾配）

風速と漏水量について、計算値・実験値を比較する。

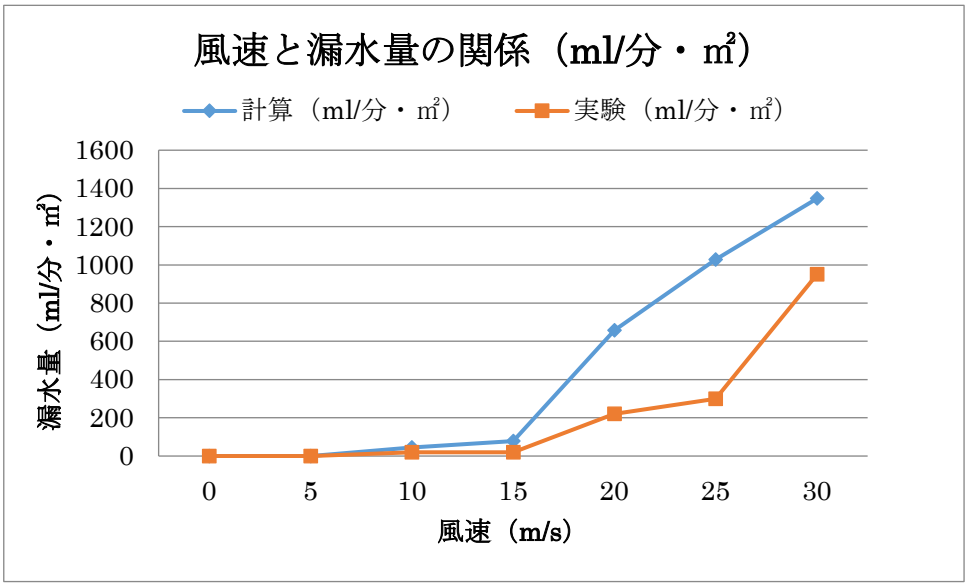


図 6.1.8　風速と計算、実験での漏水量の関係（4 寸勾配）

図 6.1.8 からわかるように、計算による漏水量と実験値は比較的同じような傾向を示していることがわかった。

浸入経路、圧力係数、空間内の流量係数、水密度を更なる実験で求め、検討することにより関係性を明確にできる。

また、圧力箱試験による漏水実験では、圧力差 30Pa で 3 枚重ねからの浸水、60Pa でわずかに縦重ねからの浸水、90Pa で縦重ねからの浸水を確認したが、今回の計算と同じ傾向であった。

6.1.4 平板系屋根葺き材けらば納め部からの浸水量

平板系屋根葺き材の役物部（軒先・けらば・棟など）においては、各条件が一定ではないため、算出することはむずかしい。各屋根の納まりにおいて、実験により求める必要がある。

共同研究では、平板系屋根葺き材けらば納め部におけるけらば捨て谷板への浸水量を求めるために、実験を行った。一般的な風雨条件において、屋根葺き材表面からけらば捨て谷板への浸水量を測定した。

実験内容については、本章の関連報告の「4.平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A」に詳細に記載するが、主な結果は以下の通りである。

(1) 散水送風試験により、けらば捨て谷板とスレートの間隙への雨水浸入量を測定して、雨量・風速・風向との関係を調べた。

(2) 風向・風速ともに 0 の時は浸水率 1%程度とごく僅かであった。（浸水率とは、流れ長さ 1m あたりの浸水量とその屋根面 1 ㎡あたり降雨量に対する比率とする。）

(3) 条件により、けらばから 1.8m 以上離れた位置の散水も浸入した。

(4) 風速 8m/s において、風向が 0°、22.5°、45°の浸水率がそれぞれ 18.35%、21.07%、25.48%となった。

(5) 単位屋根面積あたりの最大浸水率は風速 8m/s、風向 45°において 25.48%であった。

また、雨水の移動経路について観察した内容を以下に示す。

(1)風向・風速が 0 の場合、雨水はスレート屋根表面を流れ方向に真直ぐ流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。スレートのけらば部では、スレート側面を伝わって捨て谷板に浸水する。

(2)風向 0、風速ありの場合、雨水はスレート屋根表面を流れ方向に真直ぐ流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。また、スレートの縦重ねの部分でも水が溜まる。溜まった水は風の影響で、けらば側に横走りして捨て谷板に浸水する。

(3)風向・風速ともある場合、雨水はスレート屋根表面を風下側に斜めに流れる。スレート軒先側のエッジでは水が溜まる現象が見られる。また、スレートの縦重ねの部分でも水が溜まる。溜まった水は風の影響で、けらば側に横走りする。特に、スレートの縦重ねの 5 ㎜の段差部分で、風の影響を大きく受けるため、縦重ね部分を横走りする。スレートのけらば部では、雨水は飛散してけらば水切りの垂直部にあたり谷板に滴下する。

引用文献

1) 社団法人日本建築学会：勾配屋根の材料・構法・性能（1999 年丸善発行） 第 3 章 P165～189

6.2 外皮二次止水層からの雨水浸入

6.2.1 外皮二次止水層用防水材料の種類と必要性能

1）主な防水材料の種類

外皮二次止水層は、本章 2 節、「2.1 外皮の構成」で層構成としての定義を示しているとおり、屋根葺き材、壁の外装材等の仕上げ材層と、下地層の中間に配置し、仕上げ材層から浸入した雨水が下地層や躯体に到達するのを防ぐ役割を果たす部材層の総称であり、一般に、各種のシート状防水材料が使用される。ここでは二次止水層用の防水材料の種類について述べる。

これらの防水材料の用途は、屋根下葺材、外壁防水紙（モルタル裏面、通気層室内側）、開口部の先張りシート、バルコニー手すり壁上端部の鞍掛けシートなどがあり、防水材料を使用する部位により雨水浸入リスク、結露によるリスク、劣化外力が異なる。

また、これらのリスクや劣化外力は、使用する地域、時期、季節、仕様、組み合わせる材料により影響を受ける。防水材料を選択する際は、各種の影響要因とそれに伴う必要性能を考慮する必要があると思われる。建設時や建設後の防水材料に求められる各種の性能を表 6.2.1 に示す。防水材料の種類は、大別するとアスファルト系と透湿系がある。

2）防水材料の規格と性能確認

a. アスファルト系防水材料の規格と性能確認

アスファルト系防水材料は、JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルトに規定されており、主なものとしてアスファルトルーフィング 940 やアスファルトフェルト 430 があるが、防水性として重要なステープル留め付け時の強度、釘孔止水性、寸法安定性、紫外線・熱劣化に関する試験が無い。（940 などは耐熱性試験があるが、80℃±3℃で 2 時間懸垂し、被覆物のずれ落ち、発泡、アスファルトのしみ出しなどの確認であり、その後の防水性は確認されない）

一方、ARK 規格改質アスファルトルーフィング下葺材 04^{S}-03（屋根）では、JIS に対して釘孔シーリング性、寸法安定性に関する試験が追加されている（耐熱性試験は、JIS よりも 10℃低い 70℃±3℃で確認されている）。ARK 規格改質アスファルトフェルト 14^{W}-03：2014（外壁）では、JIS に対して、アルカリ浸せき後の引張強さの変化率、留め付け部のせん断強さ、ステープル孔止水性、寸法安定性が追加されている。

b. 透湿系防水シートの規格と性能確認

透湿系防水シートは、JIS A 6111 透湿防水シート：2004 と透湿ルーフィング協会規格：2016 で規定されており、屋根用の透湿ルーフィング、外壁通気層用の透湿防水シートがある。透湿ルーフィング協会規格では、透湿ルーフィングの防水性を確保する上で重要な釘孔止水性、寸法安定性、熱劣化後（紫外線（UV22Mj）、熱処理 80℃、90℃）後の引張強度、引張伸度、引裂強度が確認されている。JIS A 6111 透湿防水シートでは、つづり針保持強さ、耐久性試験（紫外線 44MJ/㎡、102 分水噴霧、18 分照射および水噴霧）後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率、収縮率（促進暴露→70℃24 時間放置→標準状態）が確認されている。これまで透湿ルーフィングに関する JIS 規定は無かったが、2016 年の JIS A 6111 透湿防水シートの改訂に伴い、透湿防水シート屋根用として規格化された。

アスファルト系防水材料は、透湿系防水材料と比較して、一般的に釘孔止水性が高いとされている。一方、透湿系防水材料は、雨水が釘孔を通過しても、透湿性が高いため、アスファルト系防水材料と比較すると、下地材などが乾燥しやすい。屋根面の下葺材に対する防水性、耐久性への要求性能は、アスファルト系であっても、透湿系であっても同じであり、総合的な規準規格の見直しが必要と思われる。外壁においては、アスファルトフェルトはモルタル裏面に使用され、透湿防水シートは通気層室内側に使用されるため、条件が異なる。各種の防水材料は、表 6.2.1 に示される性能以外にも必要な項目があるので、表 6.2.2 を参照して頂きたい。

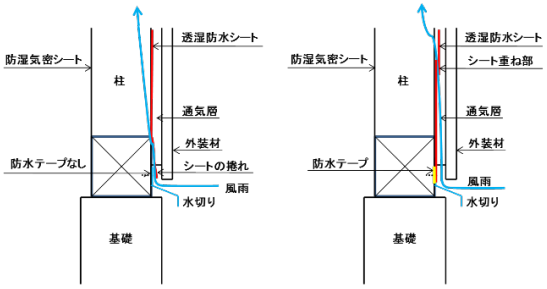
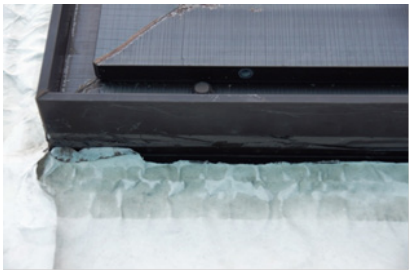
表 6.2.1 防水材料の種類

使用部位	対象部位	規格	品名	規格の主な試験
屋根下葺材	全ての屋根材に適応可能	JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルト：2005	アスファルトルーフィング 940 アスファルトルーフィング 1500	引張強さ 耐折り曲げ性 耐熱性
		ARK 規格 改質アスファルトルーフィング下葺材 04^{S}-03：2006	改質アスファルトルーフィング	引張強さ（無処理） 引張強さ（加熱処理後） 引裂強さ 釘孔シーリング性 耐折り曲げ性、耐熱性 寸法安定性
	瓦屋根、屋根材の室内側に通気層がある金属屋根、住宅屋根用化粧スレート屋根、シングル屋根など	透湿ルーフィング協会規格：2016	透湿ルーフィング	引張強度、引張伸度 引裂強度、耐水圧 透湿抵抗値、綴り針強度 寸法安定性、釘穴止水性 熱老化後：引張強度 熱老化後：耐水圧 熱老化後：引張伸度 熱老化後：引裂強度
外壁防水紙	モルタル外壁裏面	JIS A 6005 アスファルトルーフィングフェルト：2005	アスファルトフェルト 430 アスファルトフェルト 650	加熱減量 引張強さ 耐折り曲げ性
		ARK 規格 改質アスファルトフェルト 14^{W}-03：2014	改質アスファルトフェルト	引張強さ アルカリ浸せき後の引張強さの変化率 留付け部のせん断強さ 耐折り曲げ性 寸法安定性 ステープル穴シーリング性
	通気層室内側	JIS A 6111 透湿防水シート：2004	透湿防水シート	透湿性、結露防止性 引張強さ、つづり針保持強さ 防水性 耐久性：防水性 耐久性：引張強度残存率 耐久性：引張伸度残存率 収縮率、防風性
開口部下部	窓台、柱・間柱	JIS A 6005	先張り防水シート 改質アスファルトルーフィング	改質アスファルトルーフィングと同じ
手すり壁上端	バルコニー手すり壁、笠木下部	JIS A 6005	鞍掛けシート 改質アスファルトルーフィング	改質アスファルトルーフィングと同じ

注：建設現場では、誤って JIS 外のアスファルト系防水紙 8kg/巻品、17kg 巻品が使用されることがある。これらは、安価であるがアスファルト 430 よりも諸性能が低く、建築用ではない（梱包用）ので、注意が必要である。

表 6.2.2 防水材料の必要性能（外壁）

部位	要求性能	試験名など	概　要
屋根外壁共通	防水性	防水性試験	防水材料自体も防水性であるが、劣化しない限り問題とならないことが多い。
	寸法安定性	寸法安定性	防水材料の湿潤乾燥、熱による膨張収縮により釘孔が拡大する恐れがある。
	釘孔止水性	釘孔シーリング性 釘穴止水性	釘およびステープル孔から雨水が浸入することがある。改質アスファルトルーフィング、改質アスファルトフェルト、透湿ルーフィングは、関係機関により釘孔止水性の試験が定められている。 風速 5m/s、4 分間撒水後、ステープルの留め付けの孔より雨水が浸入
	ステープル保持強さ	つづり針保持強さ	防水材料を張る際にステープルからの破れを防ぐための強度が必要となる。
	紫外線劣化防止	紫外線照射、加熱処理後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率	紫外線が多い期間に防水紙を張った後、長期間、外装材が張られない場合、防水紙が紫外線による影響を受ける恐れがある。透湿防水シートは、紫外線劣化防止剤などの含有量が少ない場合、劣化が著しくなる。
	撥水性		防水材料を購入当初は、少し撥水性があるが、経年により撥水性が低下する恐れがある。経年により撥水性が低下した場合、その種類により防水材料自身が吸水して浸透しやすくなるとともに、釘孔周辺から漏水しやすくなることが考えられる。
	耐熱性	紫外線照射、加熱処理後の防水性、引張強度残存率、引張伸度残存率	建設後、屋根および外壁内にある防水材料は、夏期の外気および日射により、繰り返し高い温度となり、熱劣化する恐れがある。

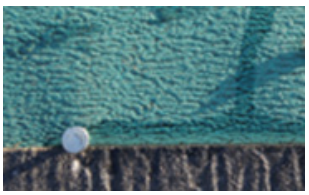
通気層がある場合	透湿性（通気層室内側）	透湿抵抗値	躯体材や下地材が既に濡れている場合は、乾燥させるための防水材料の透湿性能が必要となる。
外壁	耐薬剤性		木材保存剤（防腐・防蟻剤）が施された後、乾燥が不十分な場合や木材・木質材料が雨に晒された場合、溶け出した薬剤が透湿防水シートへ接触し、防水性能が低下する恐れがある。建設後も通気層内に雨水が流下する恐れがあるので、木材・木質材料に薬剤処理しない方法、防腐防蟻性の高い樹種の木材・木質材料を使用する方法がある。サイディングの場合は、通気金物を採用するなどの方法を選択することが考えられる。
	カールのしにくさ		透湿防水シートの種類によって、シートの上下にカールが生じることがある。カールしている場合、強風時に土台水切り付近の通気層吸気口から雨水が吹き上げ、隙間から壁内に雨水が浸入する恐れがある。
	シワが発生しにくい性能		防水テープと透湿防水シートの相性により、防水テープに含まれる軟化剤や可塑剤などの薬剤が経年の熱により溶け出し、透湿防水シートへシワを発生させ、防水性を低下させる恐れがある。透湿防水シートメーカー等が推奨する製品を使用することが望まれる。 築 11 年、茨城県の住宅の窓まわりのシワ
	モルタルがひび割れても破断しない性能		モルタルと防水材料が密着し、ひび割れに伴い防水材料が破断することがある。今後、破断しないための工夫が必要と思われる。

6.2.2 外皮二次止水層における浸入経路

1）屋根

屋根材、構法別の雨水浸入の可能性を表 6.2.3 に示す。

表 6.2.3 各構法による雨水浸入の可能性

屋根材	構法	納まりの特徴	雨水浸入、乾燥の可能性
瓦屋根	瓦桟木直打ち構法	瓦桟が屋根下葺材に接触し、瓦桟および瓦留め付け用の釘が下葺材を貫通する。	瓦屋根は、瓦どうしの隙間が大きく下葺材上へ雨水が浸入しやすいが、瓦と下葺材の空間が確保されているため、乾燥しやすい。瓦桟の棟側には、雨水が滞留しやすいので、防水通気瓦桟構法が推奨される。
	縦桟構法（3mm 程度）	瓦桟が流し桟により下葺材よりテープの厚さ分だけ浮き、瓦留め付け釘が下葺材を貫通する。	瓦桟が下葺材から浮いているため、下葺材上の雨水が屋外へ排出されやすいが、瓦を留め付ける釘孔からの雨水浸入する可能性もある。
	防水通気流し桟構法（流し桟の高さ 9mm 以上、ホールレス）	瓦桟が下葺材より浮き、瓦留め付け釘が下葺材を貫通していない。	瓦桟が下葺材から浮き、また、瓦桟の留め付け釘による下葺材の貫通も無いため、瓦屋根で最も推奨される構法となる。
化粧スレート屋根	一般構法（直張り構法）	下葺材の上に直接、スレートを置き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、スレートを下葺材へ直接、留め付けているため、下葺き上の雨水は、スレート上部に滞留しやすい。また、重ね部の厚さが少ないため、砂や泥が堆積し、雨水の流下を阻害する可能性がある。
	通気構法屋根	下地材の上に縦桟などを留め付けて、通気層を設ける。	屋根材からの雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。

金属屋根	一般構法 （直張り構法）	下葺材の上に直接、金属屋根を葺き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。 	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、屋根材を下葺材へ直接、ビスなどで留め付けているため、浸入雨水は、屋根材上部に滞留しやすい。
	通気構法	下地材の上に縦桟などを留め付けて、通気層を設ける。	下葺材上への雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。
シングル屋根	一般構法	下葺材の上に直接、シングルを葺き、釘で下葺材を貫通し留め付ける。	隙間が少なく下葺材上へ雨水が浸入しにくいが、屋根材を下葺材へ直接、留め付けているため、浸入雨水は、屋根材上部に滞留しやすい。
	通気構法 （二重野地構法）	野地の上に縦桟や野地などを留め付けて、通気層を設ける。	下葺材上への雨水浸入のしやすさは、一般構法変わらないが、野地や下地材などが雨水浸入により濡れた場合でも、通気層により野地が乾燥しやすくなる。

2）外壁

外装材、構法別の雨水浸入の可能性を表 6.2.4 に示す。

表 6.2.4 外装材、構法による雨水浸入の可能性

外装材	外装・胴縁	雨水の浸入と通気の可能性
乾式外壁	横張り 縦胴縁	縦胴縁のため、雨水が滞留しにくい。強風時は下から上に吹き上げる可能性があり、透湿防水シートの重ね部の隙間が少ないことを確認する必要がある。
	縦張り 横胴縁	横胴縁のため、雨水が胴縁上部に滞留しやすいので、胴縁または透湿防水シートに何れかに凹凸を設けて、雨水を流下させるなどの工夫することが推奨される。また、通気が確保されるように、一定間隔で切り欠きを設ける必要がある。
	胴縁なし 通気金物	通気金物を使用することにより、通気胴縁が必要無くなる。施工精度が必要となるが、上下左右に通気が確保される。

湿式外壁	通気構法二層下地	縦胴縁のため、雨水が滞留しにくい。強風時は下から上に吹き上げる可能性があり、重ね部の隙間が少ないことを確認する必要がある。
	通気構法単層下地	基本的に縦胴縁であるが、リブラスの剛性が低いため、通気層給気口（土台まわり）、通気層排気口（軒天まわり）、開口部まわりには、水平に補助胴縁が必要となる。その補助胴縁の上部に水が溜まりやすくなる。補助胴縁により著しく通気量が少なくならないように注意が必要となる。
	通気構法シート	通気層の厚さが薄いシート状の製品が流通している。通気量が適切に確保されているかを確認する必要がある。特に、釘孔などから通気層に雨水が浸入した場合、通気層を通過して室内側へ雨水が浸入しないことを確認する必要がある。
	非通気	防水紙より室内側へ雨水が浸入した場合、通気層から雨水が屋外へ流下して土台水切りより排出される機能が無いため、最も雨水浸入の可能性が高い。また、壁内に浸入した雨水は、透湿抵抗の高いアスファルト系防水材料に阻まれ、乾燥しにくい状態となる。

6.2.3 透湿防水シートまくれ部への吹き込み浸入水量の推定

透湿防水シートを横張りした際、製品により上下端部がまくれることがある。土台水切り周辺部は、土台水切りと透湿防水シートの間に防水テープを張り付けることにより、雨水浸入を防ぐことが可能となるが、外壁に下地面材が無い場合は、透湿防水シートどうしの重ね分を防水テープで留め付けることが困難となる。

ここでは、透湿防水シートがまくれた状態の場合の雨水浸入量について推定をする。

想定する浸入形態

（1）止水層の固定が不十分な場合、端部がまくれて口が開いている

（2）開口寸法を仮定し、風速、雨量から推定する方法を図 6.2.1 に示す

面積当たりに分布する雨滴の量は、水平面雨量と等しいとする。

気流速度が雨滴寸法に応じて異なる落下速度を上回ると R・A だけの量の雨が吹き込む。

（3）雨滴の寸法は大小混合し、降雨強度により分布が異なり、小さい雨滴ほど落下速度が小さく、大きくなると速く落下する。

（４）細かい雨滴は低い流速で、大粒の雨滴は高い流速で浸入するので、雨量と流速で浸入量が変化する。

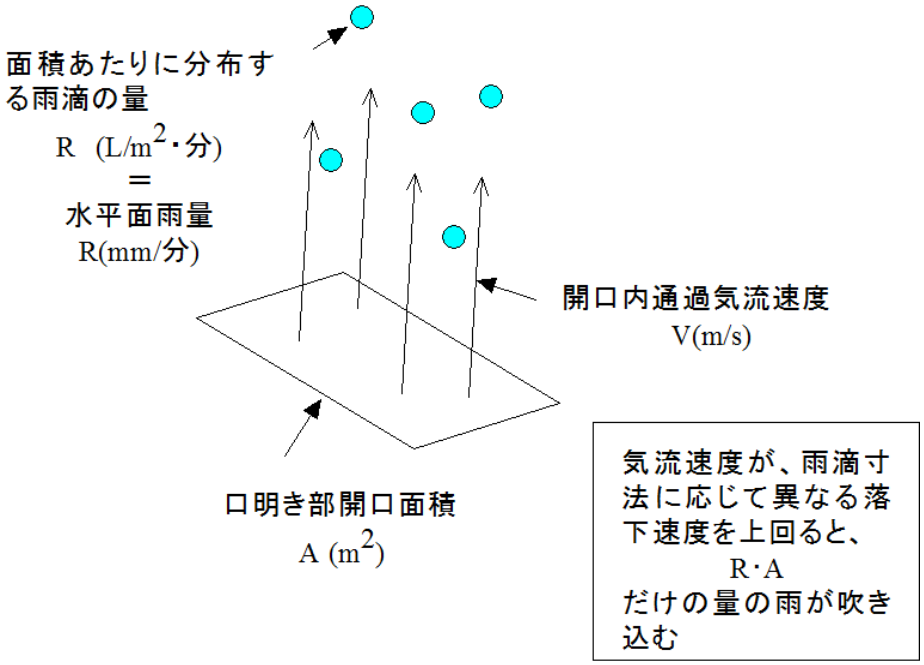


図 6.2.1 雨水の吹き上げの想定

開口内の気流流速を次式により推定する。

$$V = c\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_a}}$$

V：気流流速（m/s）

c（単純形態の開口の値）：0.7

ΔP（開口内外の差圧）：速度圧×差圧係数により求められる。

ρ a（空気の密度）：1.205 kg/m³（20℃）

ΔP を求めるため、先ず、速度圧を計算する。

速度圧 q は次式とする

$$q = \rho_a \cdot V^2 / 2$$

q：速度圧（N/㎡）

下記のように仮定する。

ρ_a（空気の密度）：1.205 kg/m³（20℃）

V（屋外の風速）：15 m/s

q＝135.56　N/㎡

差圧係数を 1.0 と仮定すると、

ΔP＝135.56 Pa

開口内通過気流流速は、以下の通りとなる。

$$V = c\sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_a}} = 0.7\sqrt{\frac{2\times 135.56}{1.205}} = 10.5 \text{ m/s}$$

空気中を落下する雨滴の落下終速度は、図 6.2.2 のように雨粒の直径が 6mm を越えると約 9m/s で一定に近づく[1)]。従って、上記で仮定した開口内通過気流流速においては、降雨強度に関係なく、雨水はまくれた開口内面積に従い全て開口内へ浸入することになる。

開口への浸入雨量は、雨水浸入量は R（雨量）×A（開口面積）となる。

なお、開口への雨滴の量は、前述した通り、水平面雨量と等しいとする。

水平面雨量を仮に 10 分間の雨量を 5mm/10min とすると、30mm/hr（30L/㎡）となる。今回、仮定している風速 15m/s 以上で、かつ雨量 5mm/10min 以上に該当する条件がどの程度発生するのか確認するため、基準風速が 40m/s の高知県室戸市の気象庁のデータを参照した結果、表 6.2.5 の通りとなった。

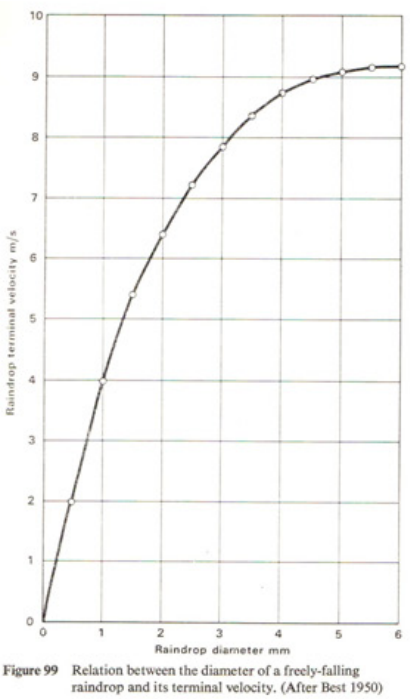


Figure 99 Relation between the diameter of a freely-falling raindrop and its terminal velocity. (After Best 1950)

図 6.2.2 雨粒の径と落下速度
（ Best 1950 による）

表 6.2.5 高知県室戸岬における強風雨（2015 年）
降水量 5.0mm/10min 以上かつ、風速 15m/s 以上

日	時間	10 分間降水量（mm）	平均風速（m/s）	最大瞬間風速（m/s）
1 月 6 日	11:10	5.0	20.0	30.8
4 月 3 日	22:20	6.0	13.1	17.7
5 月 12 日	11:30	6.0	15.3	20.2
6 月 3 日	3:10 9:00	9.5 6.0	12.8 13.7	17.2 22.3
6 月 5 日	18:00	5.5	14.9	23.5
7 月 16 日	16:10 18:10	5.5 5.0	22.3 21.8	42.6 33.9
8 月 30 日	11:00	6.0	9.4	20.1
9 月 6 日	14:30 14:40	7.0 7.5	19.2 11.4	23.6 16.9
9 月 24 日	6:40 14:10	6.0 7.5	11.0 10.0	19.6 15.1
10 月 27 日	22:10	9.0	13.3	16.2
11 月 7 日	20:10	7.0	11.4	17.1
11 月 8 日	13:40	5.5	16.8	21.8
11 月 13 日	16:50	5.5	10.2	20.1
12 月 10 日	19:10	7.0	18.3	21.6

間柱－間柱間の通気層の半分の面積が透湿防水シートのまくれにより開いていると仮定すると、開口の面積 A は、以下の通りとなる。

R（面積当たりに分布する雨滴の量）＝0.5 L/㎡･min

A＝（0.455m－0.045m）×0.0075 m＝0.003075 ㎡

従って、浸入水量 R ･ A は、下記の通りとなる。

R ･ A＝0.5×0.003075 L/min＝92 ml/hr

6.2.4 しわ発生による止水層重ね部、またはテープ張り合わせ部からの浸入水量の推定

防水材料は、下記の要因によりしわなどによる隙間が生じることがあり、雨水浸入の要因となり得る。

(1) 防水材料は、施工時や施工後に吸湿・吸水して膨張したり、日射や周辺の温湿度に伴う乾燥により収縮したりすることがある。その寸法変化により、防水材料などにしわが生じることがある。

(2) 防水テープの種類によって、可塑剤や軟化剤などが含まれることがあり、長期間の熱の影響によりこれらが透湿防水シートへ作用し、数年後、しわが生じることがある。

(3) 防水テープの施工が不適切な場合、しわが生じることがある。

ここでは、しわによる防水材料重ね部や開口部まわりに張り付ける防水テープのしわなどから浸入する雨量を推定する。

しわの発生部周辺の流下水量（外装材下に入り込んでその部分に流れてくる可能性のある量）、しわによる水みち開口寸法の概要を図 6.2.3 に示す。

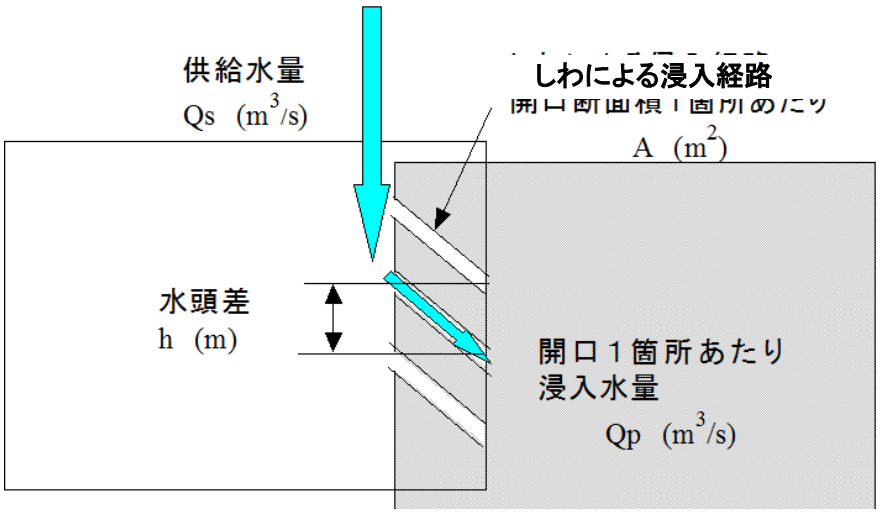


図 6.2.3 浸入形態の概要

供給水量 Qs は、たまたまその位置に流れてきた水だけが対象であり、Qs を 5ml/min と仮定する。浸入水量 ΣQp と供給水量 Qs の小なる方が浸水量となる。

しわなどによる開口 1 箇所あたりの浸入水量 Qp は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh}$$

Q_p：開口 1 箇所当たりの浸入水量（㎥/s）

c：1.0（ノズル状の開口）

A（しわによる浸入経路開口部の 1 箇所当たりの断面積：（㎡）

直径 1mm² のしわが生じたと仮定すると、

A＝3.14×0.0005²＝7.85E-7 ㎡

g：9.80665（m/s²）

h：0.01（m）と仮定

Q_p＝3.47652E-7（㎥/s）＝20.86ml／min

Qs：5ml/min＜Qp：20.86ml／min、Qs が小なので、浸水量は 5.0ml／min

6.2.5 各種接合具貫通部からの浸透水量の推定

外装材、防水材料などを釘やステープルなどの接合具で留め付ける際、接合具周辺に隙間が生じることがある。

特に下記の納まりの場合、雨水が部分的に滞留しやすくなり、隙間や水頭差が大きいと雨水が浸入しやすくなる。

バルコニー

(1) バルコニー手すり壁の上面に傾斜が無い部分にビスやステープル等が留め付けられている場合

(2) 水平面に笠木固定具が接合具で留め付けられている場合

屋根

(1) 緩勾配の屋根

(2) 瓦桟が下葺材に接触し、接合具などで留め付けられている場合

(3) 屋根葺材が下葺材に接触し、その付近に接合部による貫通部がある場合

(4) 下葺材の寸法変化により、接合部に凹みが生じている場合

外壁

(1) モルタル直張り外壁など、外装と防水紙が接触している場合

(2) 横胴縁や補助胴縁が透湿防水シートに密着している場合

取り合い部

(1) 外壁とバルコニー手すり壁上端の取り合い部

(2) 外壁と屋根の取り合い部

以下に接合具貫通部からの浸透水量の推定例を示す。

1) バルコニーおよび屋根下葺き材貫通部の透水量の推定

下葺き材、鞍掛シートによる想定する雨水の滞留の形態および滞留水位 h（瓦桟木によるせき止めあり）を図 6.2.4 に示す。

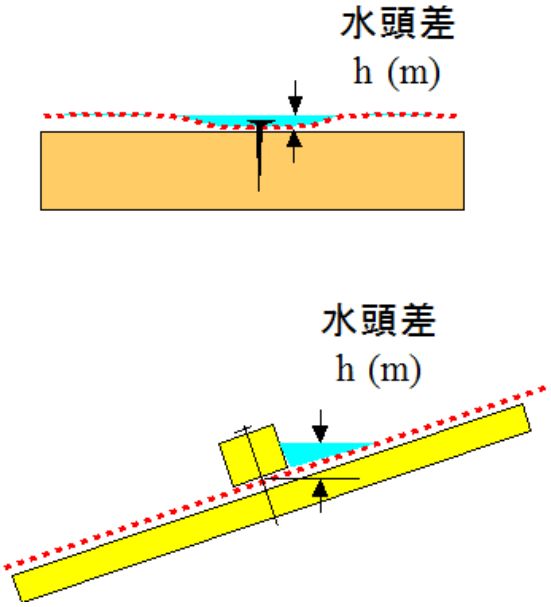


図 6.2.4 雨水の滞留の形態と水頭差

「勾配屋根の材料・構法・性能 1999（日本建築学会）」第 3 章に記載されている瓦屋根（4 寸勾配）の試験によると、屋根材裏面への漏水量は 250ml/㎡・min であった。この値を下葺材への供給水量 Q_s と仮定する。

ステープルの周辺 1cm² 当たりが吸水すると仮定すると、供給水量 Qs：0.025ml/min

浸入水量 Qp は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh}$$

Q_p：最大漏水量（㎥/s）

$c \cdot A$：流量係数×隙間面積

g（重力加速度）：9.80665（m/s2）

h（水頭差）：（m）

「一財）住宅都市工学研究所が実施した「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」において、経年した下葺き材の緊結部材貫通部における浸水リスクを評価するため、構造用合板を下地として下葺き材に各種緊結部材を 6～8 箇所貫通させた試験体を用い、温湿繰り返し処理を行った後の状態で貫通部の透水試験を実施している。この実験における貫通部の漏水量の平均値から、上記の式で c･A 値を逆算した結果が表 6.2.6 のように示されている。以下の検討においては、この実験結果に基づく c･A 値を用いる。

表 6.2.6 実験より算出した 1 か所当たりの *cA* 値（単位：㎡）

（出典：「一財）住宅都市工学研究所：平成２２年度国土交通省補助事業「真壁木造の長期優良住宅実現のための技術基盤強化事業」報告書）

	Case1	Case2	Case3	Case4
防水材料	アスファルトルーフィング 940	改質アスファルトルーフィング	透湿ルーフィング	ｱｽﾌｧﾙﾄﾙｰﾌｨﾝｸﾞ 940+ブチル防水テープ
ステープル	2.94E-11（③*）	1.76E-11	1.40E-10	2.40E-11
桟木、釘	2.20E-11（②*）	1.60E-11	3.41E-11	3.01E-11
桟木、スクリュー	1.87E-11	1.40E-11（①*）	2.02E-10	3.47E-11
最大値より算出	4.01E-11	4.01E-11	4.81E-10	4.81E-11
打ち損じ				3.05E-10

＊（注）①～③は下記の試算で使用した *cA* 値を示す。

試算例①

バルコニー手すり壁上端部に改質アスファルトルーフィングによる鞍掛けシートを施し、スクリューにより留め付けた場合

下葺材、接合具：改質アスファルトルーフィング+ステープル

水頭差：0.003 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 1.40E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝3.40E-4（ml/min）＝0.000204 ml/min

$Qs > Qp$ であるので、浸水量は 0.000204 ml/min

試算例②

瓦屋根の下葺材としてアスファルトルーフィング 940 を用い、その上に瓦桟を配置して釘留めした場合

下葺材+瓦桟：アスファルトルーフィング 940+釘+瓦桟（Case1）

水頭差：0.01 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 2.20E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝5.85E-4（ml/min）＝0.000585 ml/min

$Q_s > Q_p$ であるので、浸水量は 0.000585 ml/min

試算例③

屋根の野地にアスファルトルーフィング 940 をステープルで留め付けた場合

下葺材：アスファルトルーフィング 940+ステープル

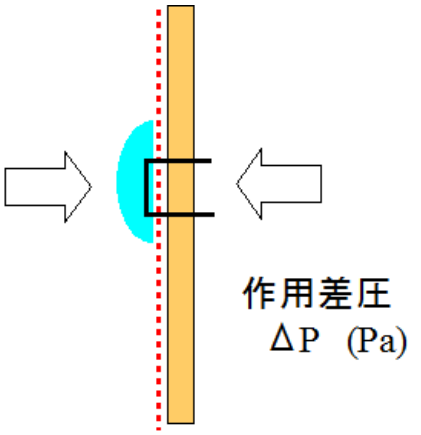
水頭差：0.003 m

$Q_p = c \cdot A\sqrt{2gh} = 2.94E-11\sqrt{2gh}$（㎥/s）＝4.28E-4（ml/min）＝0.000428 ml/min

2)　外壁防水紙貫通部の透水量の推定

防水紙の場合、作用圧力差Δｐの仮定（葺き材施工前、施工後）

想定する浸入形態



防水材料表面を流下し、貫通部を塗らした水が両面空気の差圧で押し込まれる。

図 6.2.5 雨水浸入の形態

浸入水量 Q_p は、次式による。

$$Q_p = c \cdot A \sqrt{2 \frac{\Delta P}{\rho_w}}$$

仮定

c：0.6

A は、防水紙の寸法変化に伴う、ステープル留め付け孔まわりの隙間の断面積（㎡）

ステープルの足の幅：0.001m、寸法変化を 0.001m、釘孔 2 箇所とする。

$c \cdot A = 0.6 \times 0.001\text{m} \times 0.001\text{m} \times 2 = 1.2\text{E-}06$ ㎡

ρ_w（水の密度）：1000 kg/㎥

ΔP は、外装材施工前は外面と室内の差圧。外装材施工後は通気層内圧と室内の差圧であり，次式で求める。

ΔP：速度圧×差圧係数

試験建物による実測値から求めた施工後の差圧係数：0.905

速度圧 q は次式とする。

$q = \rho_a \cdot V^2 / 2$

q：速度圧（N/㎡）

ρ_a：空気の密度、1.29 kg/㎥

V：屋外の風速（m/s）

屋外の風速を 10m/s と仮定

$q = 1.29 \times 100/2 = 64.5$ Pa

ΔP＝64.5×0.905＝58.37 Pa

Q_p＝c･$A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho_w}}$＝1.2E-06$\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho_w}}$＝25×$10^{-6}$（㎥/s）＝25 ml/min

Q_s：5 ml/min と仮定

Q_s＜Q_p、よって浸水量は 5 ml/min

引用文献

*1）：Department of the Environment, Building Research Establishment Report「Climate and building in Britain」,1977

6.3 モルタル外壁ひび割れ部からの雨水浸透量の評価

6.3.1 はじめに

モルタル・コンクリート壁体に多く発生するひび割れ部からの漏水に関する知見として、気乾状態の壁体のひび割れ部では浸入水がひび割れ内面に吸収されるための漏水開始遅れが生じ、微細ひび割れでは実質的に漏水に至らないことが明らかになっている。[1)]

しかし、木造外壁では、外装材に過剰に吸収された水分は、その後の晴天時に日射熱等により蒸散し、壁内へ放散して低温部材面で結露することにより下地の劣化リスクとなり得る[2)]ため、モルタル塗り層のひび割れ面から塗り層内に吸収される雨水の量の評価が必要である。また、防水紙とモルタル層が密着せず間隙があり、ひび割れを透過した雨水がこの間隙に滞留する状況では、この雨水がステープル貫通部等から下地木部を湿潤させるため、同様に下地の劣化リスク要因として量的評価が必要である。このため、モルタル外壁ひび割れ部の雨水浸透量と浸透範囲について基礎的な検討を行った。

6.3.2 ひび割れ部における雨水浸透機構

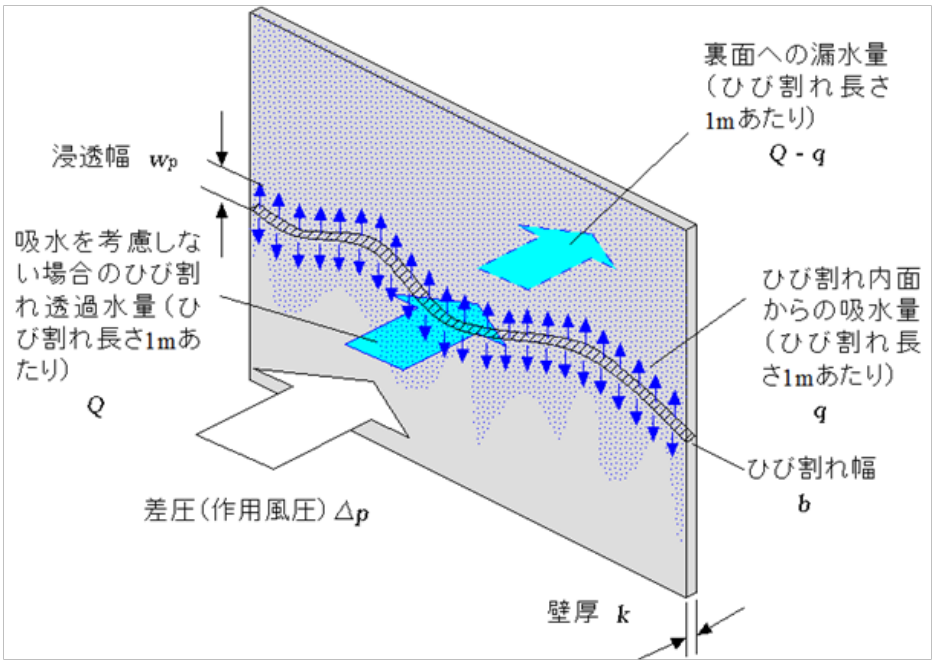


図 6.3.1　塗り壁層ひび割れ内の雨水浸入と層内への浸透

図 6.3.1 はモルタル塗り層ひび割れ部における雨水浸透状況の模式図である。

壁面を塗らす雨水はひび割れ部の間隙に風圧等がもたらす圧力差で圧入される。この雨水の量 Q（ひび割れ長さ 1m あたり）の一部はひび割れ内面から吸収され、ひび割れの両側に浸透する。この吸水量を片面につき q　（ひび割れ長さ 1m あたり）とし、浸透域の見付け面での幅を片側につき w_p とする。ひび割れ内面が吸収しきれない分の雨水　$Q - q$　はモルタル層の裏

面から漏出する。なお、モルタル層の外面は通常塗装が施されるため、外面からの雨水吸収は無いものとした。また、ひび割れ内への雨水圧入量は当然壁面上の流下雨水量でも変化するが、ひび割れ内の流量が微量であることから圧入量に対して十分な量の雨水が常時供給されるものとした。また、作用差圧は定常とした。

以上を前提として、以下ひび割れに親水が始まってからの q、w_p の経時変化について、算定式を導く。

多孔質材料の一面から継続的に吸水が進行する時、単位吸水面積あたりの吸水量 q と吸水時間 t の間に一般的に次式が成り立つ。

$$q = a\sqrt{t} \quad \cdots (6.6)$$

ここで　a：吸水速度係数　（$m^3/m^2 \cdot s^{0.5}$）、

吸水時間 t における吸水速度は（1）式の微分で与えられ、これを a と q を用いて表せば、

$$\frac{dq}{dt} = \frac{a^2}{2q} \quad \cdots (6.7)$$

一方、圧力差によってひび割れ間隙に圧入される雨水の量は、ひび割れ内の流れを粘性流と見なすと次式で求められる[1)]。

$$Q = \frac{b^3 \Delta P}{12\delta\ \mu k} \quad \cdots (6.8)$$

ここで　Q：ひび割れ間隙内への浸入水量（$m^3/m \cdot s$）

b：平均ひび割れ幅（m）

ΔP：壁体前後の空気圧力差（Pa）

μ：雨水の粘性係数（Pa･s）

k：壁厚（m）

δ：ひび割れ面の性状により異なる常数

浸入開始直後は吸水速度が Q を上回るため裏面へ漏水しない。この間の吸水量（単位面積あたり）は浸入水量で決まるため、ひび割れの片側については次式で与えられる。

$$q = \frac{Q \cdot t}{2k} \quad \cdots (6.9)$$

ここで　t：経過時間（s）

$t = t_l$　において $(dq/dt) \cdot 2k$ が Q と等しくなり、裏面へ漏水が始まるとすると、　(2)、(4)式から

$$t_l = \frac{2a^2k^2}{Q^2} \quad \cdots\cdots (6.10)$$

この時点の吸水量 q_l は

$$q_l = \frac{a^2 \cdot k}{Q} \quad \cdots\cdots (6.11)$$

その後の q と t の関係は、（2）式の積分と（5）、（6）から、次式で与えられる。

$$q = a\sqrt{t - \frac{a^2 \cdot k^2}{Q^2}} \quad \cdots\cdots (6.12)$$

また、浸透幅 w_p は、$q = w_p \cdot k \cdot B$ から、次式で求められる。

$$w_p = \frac{q}{k \cdot B} \quad \cdots (6.13)$$

ここで　　B：有効体積吸水比

6.3.3 既調合軽量モルタル塗り層のひび割れ部における雨水浸透量および浸透範囲の評価例

1）仮定

以下の仮定値を用い、6.3.2 の（6.8）,（6.9）,（6.12）,（6.13）式から ひび割れ内の浸入量、ひび割れ内面からの浸透量の時間的変化を求めた。

ひび割れ幅 b　：0.1mm, 0.2mm, 0.3mm

壁厚 k：15mm

ひび割れ面性状常数　δ：7、40

ひび割れ部の吸水速度係数　a：2.8×10^{-5} $m^3/m^2 \cdot s^{0.5}$

有効体積吸水比　B：0.20（試験による飽和体積吸水比 0.25－想定気乾時体積含水比 0.05）

壁体前後の空気圧力差　ΔP：10（Pa）

水の粘性係数　μ：　1.0×10^{-3}（Pa･s　（20℃）

既調合軽量モルタル塗り層の吸水速度係数、および飽和体積吸水比は、本章の関連報告の「既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書」の実験値を採用した。

δ は、ひび割れ間隙の屈曲による流路長さの平行２平面間隙に対する延長倍率に相当する値であり、仕上げのないセメント・砂モルタル板のひび割れについての実験値として 7 が得られている[1)]。一方、住宅外壁の既調合軽量モルタル塗りでは、表層部にひび割れ抑制のためのガラスクロスの伏せ込みを行い、表層には仕上げの塗材を施工することが一般的である。本章の関連報告の「各種仕上げ塗り材下地ひび割れ部の水密性試験報告」によれば、下地モルタル層のひび割れに沿って仕上げ塗材層にひび割れが生じ、漏水が生じる場合でも、δ 値は 40～1000 と仕上げのない場合に比べて著しく高い値が得られている。これはガラスクロスによるひび割れ分散効果および塗材層による実質的間隙の減少によるものと考えられる。このため、ここでは通常のモルタルについての 7 と仕上げ塗材を施工した軽量モルタル層についての最小値、40 を採用した。

壁体前後の圧力差 10Pa は風速 4m/s の速度圧に相当し、通常の風雨条件で想定される値である。

2）算定結果

図 6.3.2 に、δ=7 と δ=40 の場合について、経過時間 6000sec までのひび割れ両側への層内浸透水量の計算結果を示す。

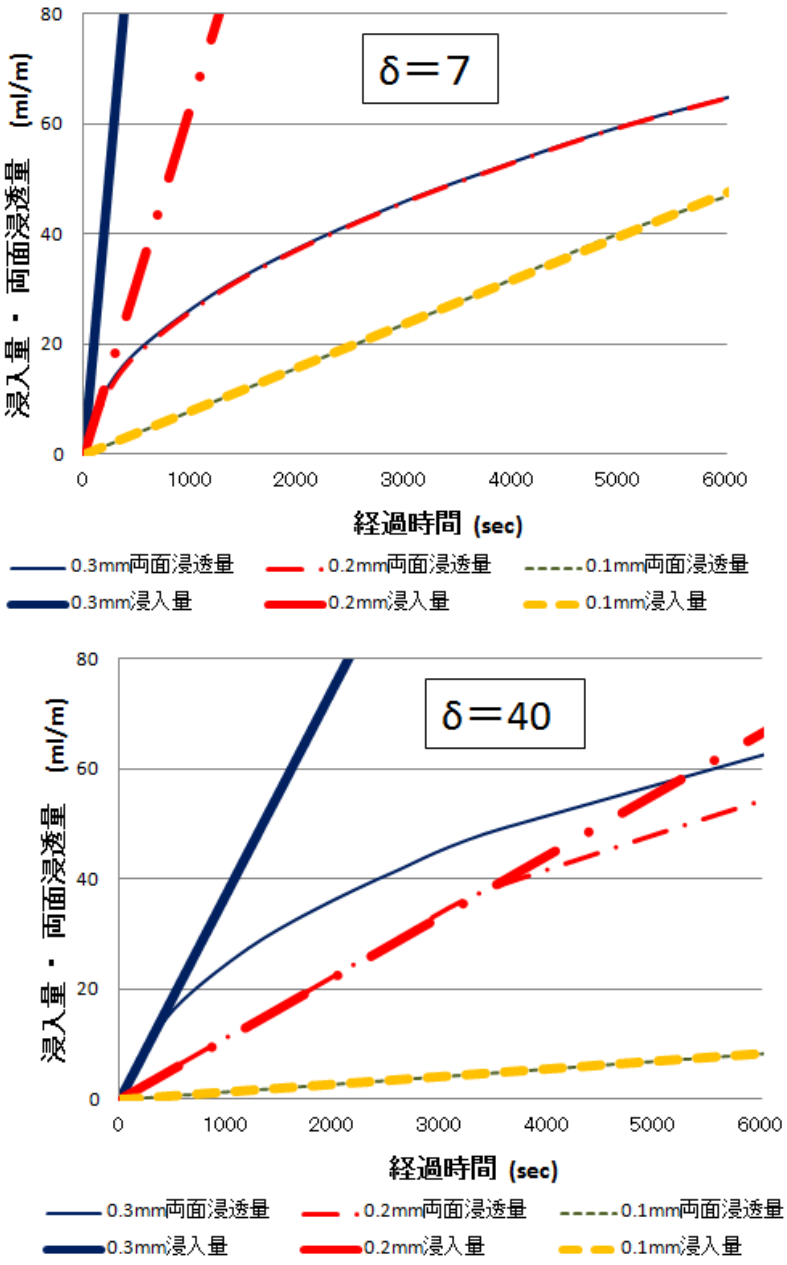


図 6.3.2　既調合軽量モルタル塗り層ひび割れ内面から層内への浸透水量算定結果

（塗り厚:15mm,　吸水速度係数:2.8×10^{-4}m^3/m^2・s$^{1/2}$、差圧:10Pa）

δ=7 の場合、ひび割れ幅 0.1mm では浸入水量と一致している。ひび割れ幅 0.2mm では最初の 90sec のみ浸入水量と一致しているが、それ以降はひび割れ内面の吸水速度に従って増加している。ひび割れ幅 0.3mm では吸水速度に対して浸入水量が多いため、ごく初期を除き浸透量は吸水速度で決まる。

δ=40 の場合、浸入水量は δ=7 の場合の 1/6 弱となり、浸透量はひび割れ幅 0.1mm では 6000sec まで浸入水量と一致しているが、ひび割れ幅 0.2mm では最初の 2900sec まで浸入水量

と一致し、それ以降はひび割れ内面の吸水速度に従って増加している。ひび割れ幅 0.3mm でも最初の 250sec まで浸入水量と一致する。

δ=7 と δ=40 の場合を比較すると、浸入水量が支配的なひび割れ幅 0.1mm では浸透量に大幅な差が見られるが、ひび割れ幅 0.2mm、0.3mm では、吸水速度が支配的となる吸水の過程では δ による浸透量の差は小さくなっている。

表 6.3.1 に、浸入開始後 10 時間までの浸透量と浸透幅の算定結果を要約して示す。モルタル層に幅 0.2mm 以上のひび割れが発生すると、１０時間経過時において、δ 値、ひび割れ幅によらず浸透量は長さ 1m あたり 150ml、また、浸透幅は 50mm 程度に達する。

壁面全体としての雨水浸入リスクは、ひび割れ発生密度に応じて変わるが、間隔 500mm で格子状に発生したひび割れの場合、壁面 1 m^2 あたり１０時間経過時の浸透水量は 600ml、浸透域の面積は 0.2m^2 となる。このような浸透量、浸透範囲は、壁体内の通気が不良であるような条件では下地木部の劣化リスク要因として無視できないものと考えられる。

表 6.3.1　既調合軽量モルタル塗り外壁ひび割れ部における雨水浸透量および浸透幅試算結果

δ 値	ひび割れ幅（mm）	両側浸透量（ml/m）			両側浸透幅（mm）		
		1hr後	3hr後	10hr後	1hr後	3hr後	10hr後
7	0.1	28.6	75.1	153.1	9.5	25.0	51.0
	0.2	50.1	87.1	159.3	16.7	29.0	53.1
	0.3	50.4	87.3	159.4	16.8	29.1	53.1
40	0.1	5.0	15.0	50.0	1.7	5.0	16.7
	0.2	39.1	81.3	156.2	13.0	27.1	52.1
	0.3	49.5	86.8	159.1	16.5	28.9	53.0

6.3.4 まとめ

モルタル塗り壁層のひび割れ部から、降雨時、裏面に透過する雨水以外に、相当量の雨水が壁層内に浸透、保持されることが分かった。今後この雨水が下地木部の劣化におよぼす影響について検討する必要がある。

引用文献

1）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文集 610 号、2006

2）石川廣三：壁面の雨がかり性状および湿害発生要因としての雨水浸入の重要性、日本建築学会第 44 回熱シンポジウム講演資料集、2014.10、大阪

6.4 サイディング材目地部からの浸水量

6.4.1 はじめに

木造住宅の外壁に多く用いられている窯業系サイディング材は、通気構法を標準構法とし防水紙と防水テープで防水層を形成し、切断部の目地はシーリング材を用いて止水性を確保している。サイディング材相互の嵌合部は、合じゃくり形状が一般的となっている。合じゃくり部の立ち上りは 10mm～15mm 程度で、止水性を向上させるため弾力性のある気密材が設置されている仕様が多く用いられている。

雨水の大半は横目地嵌合部から内側には浸入しないと考えらえるが、風雨が強い気象条件では嵌合部の隙間の程度により雨水が合じゃくり部の立ち上がりを超えて通気層内へ浸入することが考えらえる。通気層を介して透湿防水シートと防水テープにて防水層を形成しているが、防水層の仕様を検討するためにも、サイディング材目地部からの雨水浸入量の評価が必要である。このため、５節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」に基づき検討を行った。

6.4.2 サイディング材横目地部における雨水浸入量の評価方法

1）基本式

一般に開口の流量は次式で表わされる。

$$Q = c \cdot A\sqrt{2\frac{\Delta P}{\rho}} \quad \cdots (6.14)$$

ここで、Q：流量（m^3/s）

c：流量係数（主に開口の形状によって決まる値）

A：開口面積（m^2）

ρ：流体の密度（kg/m^3）

ΔP：開口前後の圧力差（Pa）

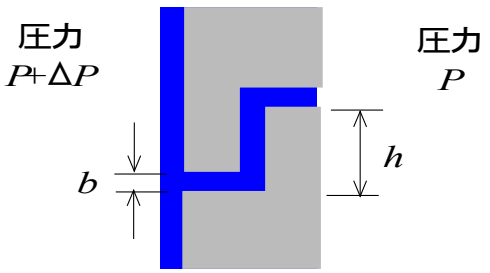


図 6.4.1　立ち上がりのある間隙部の透過水量

サイディング材目地の合じゃくり嵌合部は、図 6.4.1 と考える事が出来る。ここで、立ち上がりのあるスリット状の間隙の入り口が連続的に水膜で覆われ、かつ十分な量の水が供給される条件で、間隙の前後に圧力差 ΔP が作用している場合の見つけ長さ 1m 当りの透過水量は、

$$Q_p = \mathrm{c}\cdot b\sqrt{2\left(\frac{\Delta P}{\rho_\mathrm{w}} - \mathrm{g}\cdot h\right)} \quad \cdots (6.15)$$

ここで、Q_p：透過水量（$m^3/m\cdot s$）

c：間隙の流量係数

b：目地内の最小間隙幅（m）

ρ_w：水の密度（kg/m^3）

ΔP：圧力差（Pa）

g：重力加速度（m/s^2）

h：立ち上がり高さ（m）

2）圧力差および供給水量の変動に応じた評価

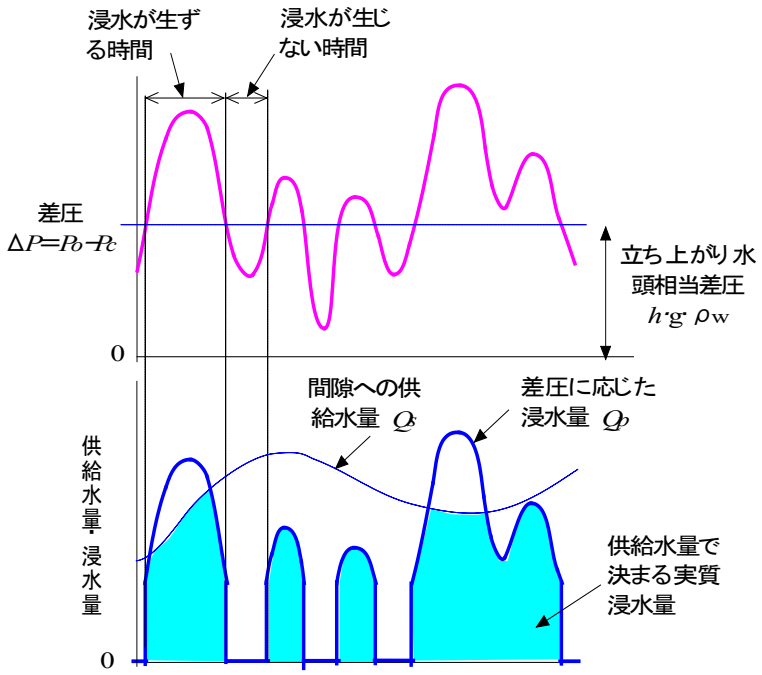


図 6.4.2　圧力差、供給水量の時間的変動と浸水量の関係

風速の時間的変動に伴い、間隙前後の圧力差も変動し、これに応じて（2）式で計算される間隙の浸水量 Q_p が増減する。横目地立ち上がり分の水頭相当の圧力差以下では浸水は生じない。また、風雨の強さの変化に応じて、間隙部への供給水量 Q_s も変動し、Q_s が Q_p を下回る時間においては浸水量は Q_s で決まる。図 6.4.2 はこの関係の説明図である。

実際風の変動は不規則で評価に取り入れることは難しいが、圧力変動が浸水量に対する影響は大きいため、ここでは通常外装材の水密性能試験等で採用されている、平均圧力差$\overline{\Delta P}$を中心とし、上限圧 $1.5\overline{\Delta P}$、下限圧 $0.5\overline{\Delta P}$、周期 2 秒の正弦波で近似させた圧力変動を採用する。
供給水量の変動については関係する要因が多く、また、風圧変動との時間的な関連性も明らかになっていないため、変動は考慮せず、ここでは定常に供給されものとする。

3）計算のフロー

以上の評価方法に従い、単位時間あたりの水平面雨量および平均風速が与えられている所定の時間について、各種外皮表面間隙部からの雨水浸入量を算定するフローを図 6.4.3 に示す。

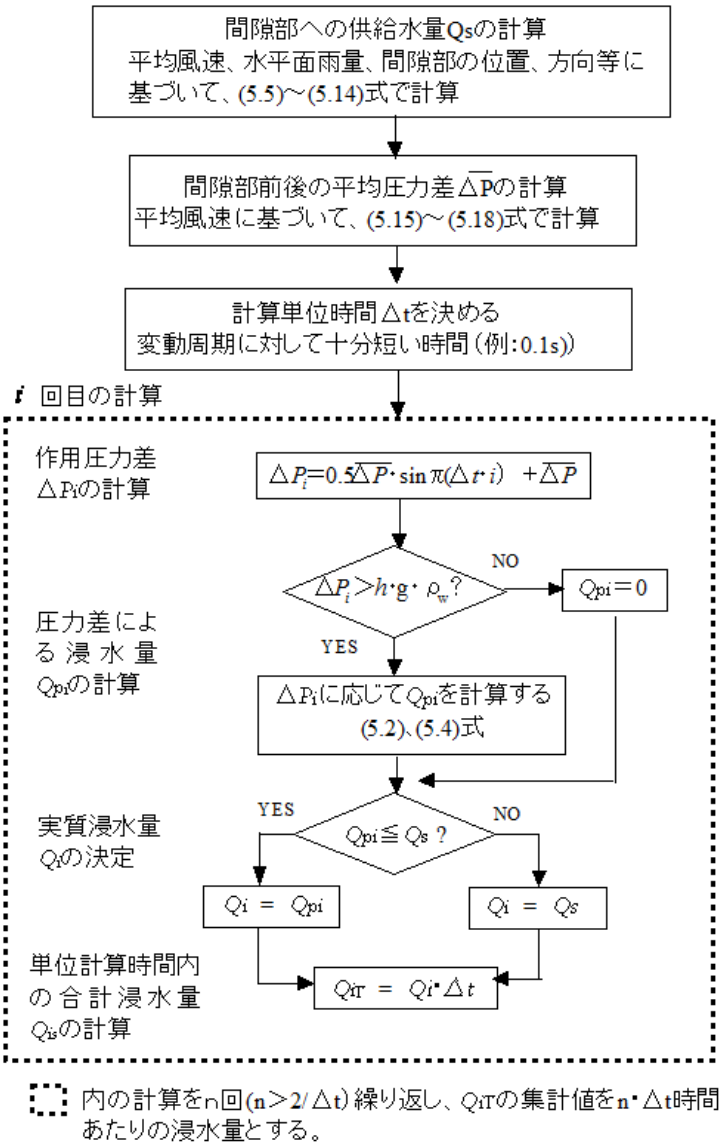


図 6.4.3　変動圧力差に対する浸水量の一般的計算フロー

6.4.3 サイディング外壁目地部からの雨水浸透量の評価

サイディング横目地からの浸水量を以下の条件にて、図 6.4.3 のフローに従い試算した。

1）試算条件

a．壁面の条件

壁面の構成を図 6.4.4 に示す。壁面高さは 1820mm とする。サイディング材の高さは上段・下段が 227.5mm で他は 455mm とし、横目地は 4 ヶ所である。横目地嵌合部の合じゃくり高さは 15mm および 11mm の 2 条件とする。横目地気密材の欠損開口幅を 0.1mm、横目地全長での欠損率を 10%と、5%、1%の 3 条件とし、目地 1m あたりの開口面積を間隙幅に換算したものを b とした。すなわち、

b：相当間隙幅（m）＝ $(0.1/1000)\times(10/100)=0.00001$

$(0.1/1000)\times(5/100)=0.000005$

$(0.1/1000)\times(1/100)=0.000001$

間隙の流量係数は 1.0 とする。

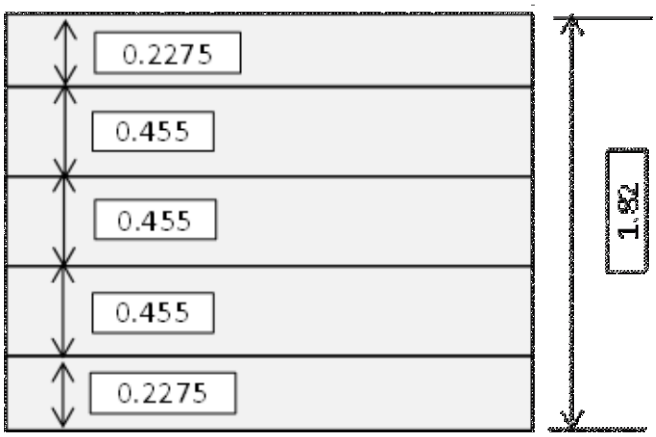


図 6.4.4 サイディング材壁面　単位:m

b. 圧力差

平均圧力差 ΔP を中心とし、上限圧 $1.5\times\Delta P$ 、下限圧 $0.5\times\Delta P$ 、周期 2 秒の正弦波で近似させた脈動圧力とする。ΔP は 150、240Pa の 2 条件とする。

c. 壁面雨量

20、240mm/hr の 2 条件とする。

d. その他

計算単位時間 Δt：0.1sec、水の密度 ρ_w： 1000kg/m^3、重力加速度 g： 9.8m/s^2

2）計算結果

a．圧力差および浸水量の時間的変化

目地立ち上がり高さ 0.015m、横目地間隔 0.455m、相当間隙幅 5×10^{-6}m（シール欠損率 5%、開口幅 0.1mm）、壁面雨量 20mm/hr、平均圧力差 240Pa の例を図 6.4.5 に示す。

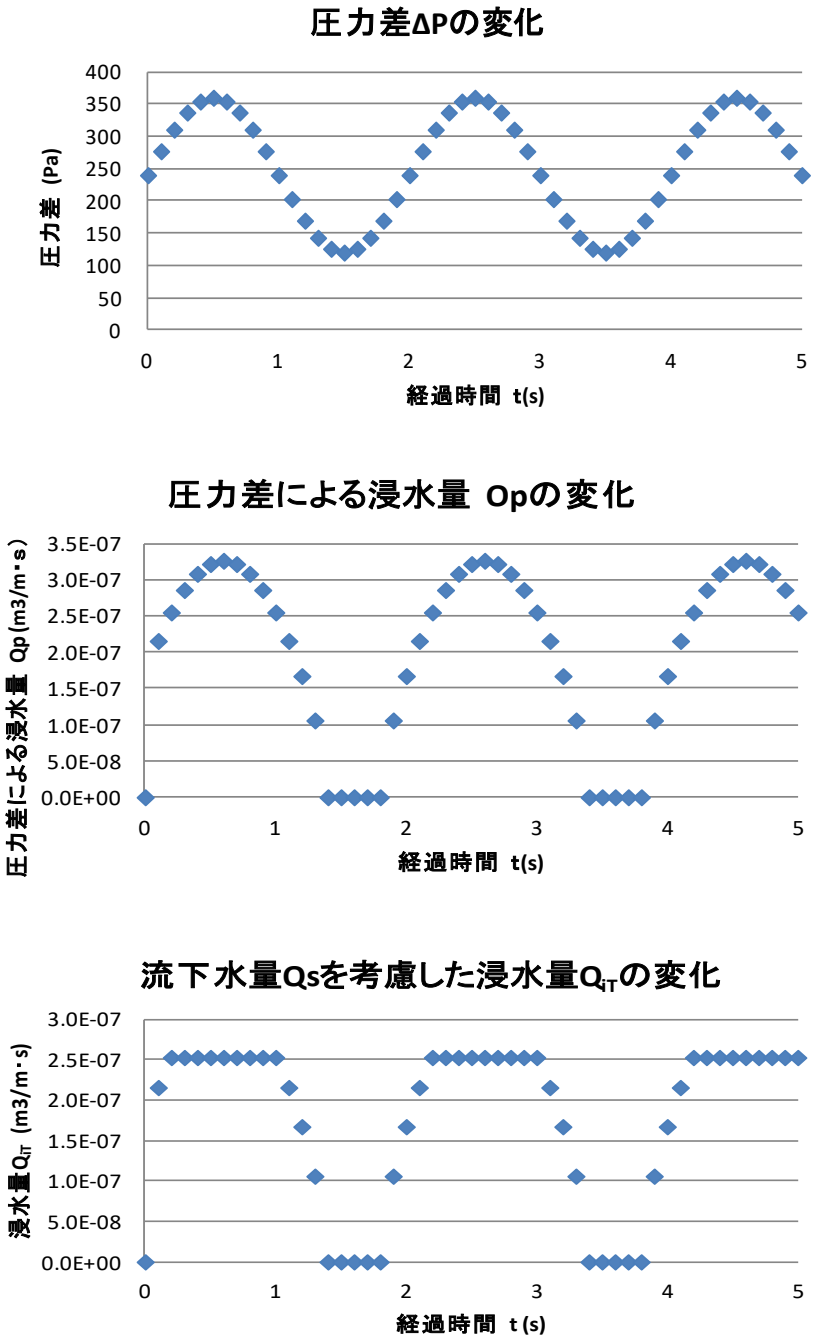


図 6.4.5 浸水量の経時変化計算例

立ち上がり寸法と流下水量の影響を受けた浸水量の変化傾向があきらかである。

各計算単位時間内の浸水量を累積し、2 秒間の累積浸水量の平均値を目地 1 列の毎秒あたり浸水量とした。

b. **目地 1 列あたりの浸水量**

各計算条件についての目地 1 列あたりの浸水量（$m^3/m\cdot s$）の試算結果を表 6.4.1 に示す。

表 6.4.1 目地１列あたりの浸水量（$m^3/m \cdot s$）

横目地立上り高さ（m）	横目地シール欠損率(%)	シール欠損開口幅（mm）	目地相当間隙幅（m）	壁面雨量 R(mm/時)	平均圧力差（Pa）	圧力j上限時浸水量（m3/m･s）	圧力下限時浸水量（m3/m･s）	横目地間隔（流下高さ）（m）	目地1列あたり流下水量（m3/m･s）	目地1列あたり浸水量（m3/m･s）
0.015	10	0.1	1.E-05	240	240	6.53E-07	0	0.455	3.03E-06	3.65E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.455	3.03E-06	1.82E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.455	3.03E-06	3.65E-07
	10		1.E-05			6.53E-07	0	0.228	1.52E-06	3.65E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.228	1.52E-06	1.82E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.228	1.52E-06	3.65E-07
	10		1.E-05		150	3.97E-07	0	0.455	3.03E-06	1.57E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.455	3.03E-06	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.455	3.03E-06	1.57E-07
	10		1.E-05			3.97E-07	0	0.228	1.52E-06	1.57E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.228	1.52E-06	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.228	1.52E-06	1.57E-07
	10		1.E-05	20	240	6.53E-07	0	0.455	2.53E-07	1.86E-06
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.455	2.53E-07	1.63E-06
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.455	2.53E-07	3.65E-07
	10		1.E-05			6.53E-07	0	0.228	1.26E-07	9.48E-07
	5		5.E-06			3.26E-07	0	0.228	1.26E-07	9.28E-07
	1		1.E-06			6.53E-08	0	0.228	1.26E-07	3.65E-07
	10		1.E-05		150	3.97E-07	0	0.455	2.53E-07	1.20E-06
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.455	2.53E-07	7.86E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.455	2.53E-07	1.57E-07
	10		1.E-05			3.97E-07	0	0.228	1.26E-07	6.54E-07
	5		5.E-06			1.99E-07	0	0.228	1.26E-07	6.01E-07
	1		1.E-06			3.97E-08	0	0.228	1.26E-07	1.57E-07
0.011	10		1.E-05	240	240	7.10E-07	1.56E-07	0.455	3.03E-06	4.79E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.455	3.03E-06	2.39E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.455	3.03E-06	4.79E-07
	10		1.E-05			7.10E-07	1.56E-07	0.228	1.52E-06	4.79E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.228	1.52E-06	2.39E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.228	1.52E-06	4.79E-07
	10		1.E-05		150	4.86E-07	0	0.455	3.03E-06	2.45E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.455	3.03E-06	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.455	3.03E-06	2.45E-07
	10		1.E-05			4.86E-07	0	0.228	1.52E-06	2.45E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.228	1.52E-06	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.228	1.52E-06	2.45E-07
	10		1.E-05	20	240	7.10E-07	1.56E-07	0.455	2.53E-07	2.42E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.455	2.53E-07	2.05E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.455	2.53E-07	4.79E-07
	10		1.E-05			7.10E-07	1.56E-07	0.228	1.26E-07	1.26E-06
	5		5.E-06			3.55E-07	7.81E-08	0.228	1.26E-07	1.21E-06
	1		1.E-06			7.10E-08	1.56E-08	0.228	1.26E-07	4.79E-07
	10		1.E-05		150	4.86E-07	0	0.455	2.53E-07	1.59E-06
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.455	2.53E-07	1.22E-06
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.455	2.53E-07	2.45E-07
	10		1.E-05			4.86E-07	0	0.228	1.26E-07	8.22E-07
	5		5.E-06			2.43E-07	0	0.228	1.26E-07	7.94E-07
	1		1.E-06			4.86E-08	0	0.228	1.26E-07	2.45E-07

c. 壁面全体の浸水量

図 6.4.4 に示す壁面における合計浸水量を以下より求めた。

壁面合計浸水量（m^3/m）

＝0.2275m 高さ浸水量（$m^3/m\cdot s$）×1 段＋0.455 高さ浸水量（$m^3/m\cdot s$）×3 段

結果を表 6.4.2 に示す。

表 6.4.2 壁面合計浸水量（通算時間 1 秒あたり）（m^3/s）

横目地立上り高さ(m)	横目地シール欠損率(%)	シール欠損開口幅(mm)	横目地相当間隙幅 (m)	壁面雨量 R(mm/時)	平均圧力差 (Pa)	壁面合計浸水量 (通算時間1秒あたり) (m3/s)
0.015	10	0.1	1.E-05	240	240	1.46E-05
	5		5.E-06			7.29E-06
	1		1.E-06			1.46E-06
	10		1.E-05		150	6.29E-06
	5		5.E-06			3.14E-06
	1		1.E-06			6.29E-07
	10		1.E-05	20	240	6.51E-06
	5		5.E-06			5.81E-06
	1		1.E-06			1.46E-06
	10		1.E-05		150	4.26E-06
	5		5.E-06			2.96E-06
	1		1.E-06			6.29E-07
0.011	10		1.E-05	240	240	1.92E-05
	5		5.E-06			9.58E-06
	1		1.E-06			1.92E-06
	10		1.E-05		150	9.79E-06
	5		5.E-06			4.90E-06
	1		1.E-06			9.79E-07
	10		1.E-05	20	240	8.51E-06
	5		5.E-06			7.36E-06
	1		1.E-06			1.92E-06
	10		1.E-05		15.81	5.59E-06
	5		5.E-06			4.47E-06
	1		1.E-06			9.79E-07

6.4.4 試算結果についての考察

1）圧力差と浸水量の関係

圧力差と浸水量の関係を図 6.4.6～図 6.4.9 に示す。グラフ中には、関連報告に収録されている、サイディング目地の水密試験報告から、計算条件と同一条件で実験が行われた 4 体の試験体についての浸水量計測値を、壁面幅 1m あたりに換算した値を示した。

圧力差による浸水量変化の傾向が、計算値と実験値で一致していることから、試算に適用した評価方法がおおむね妥当であると考えられる。また、実験に供したサイディング材の目地部の相当間隙幅は、$1\sim5\times10^{-6}$m 程度の範囲にあると考えられる。

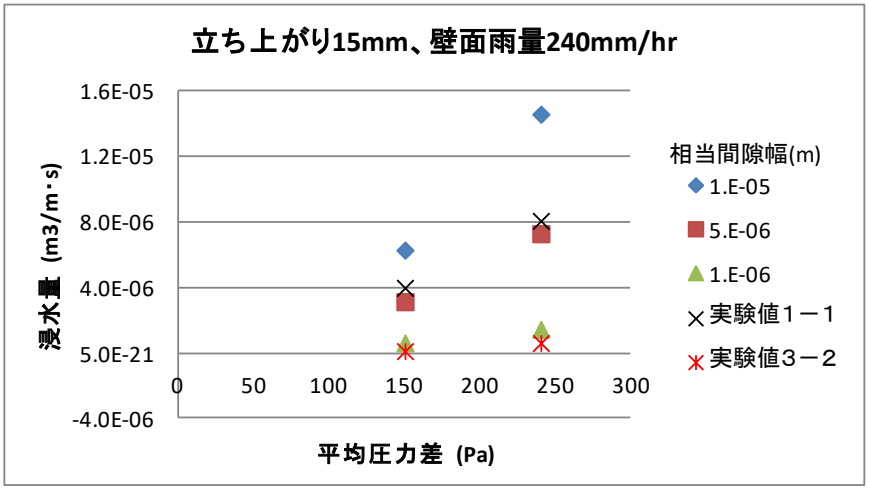


図 6.4.6　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

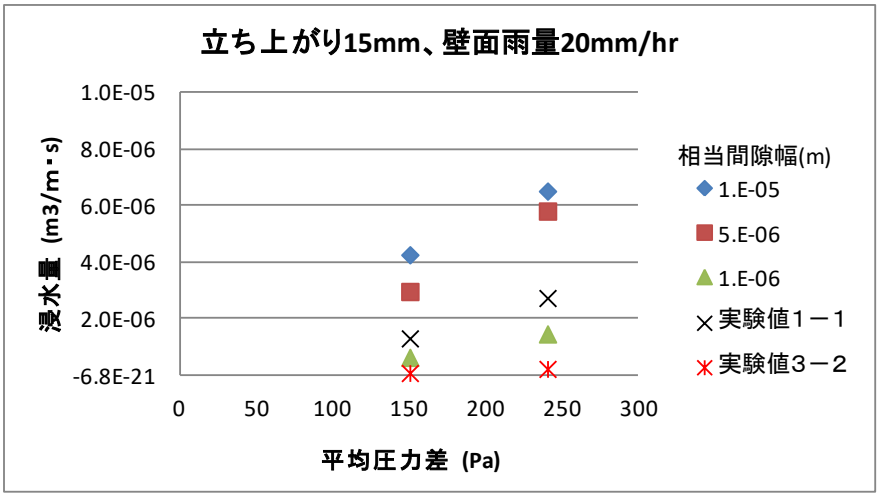


図.6.4.7　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

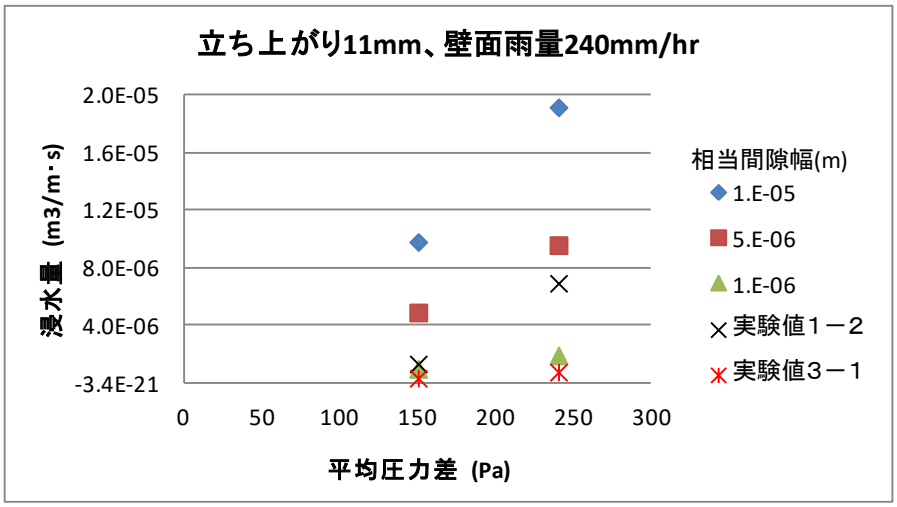


図 6.4.8　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

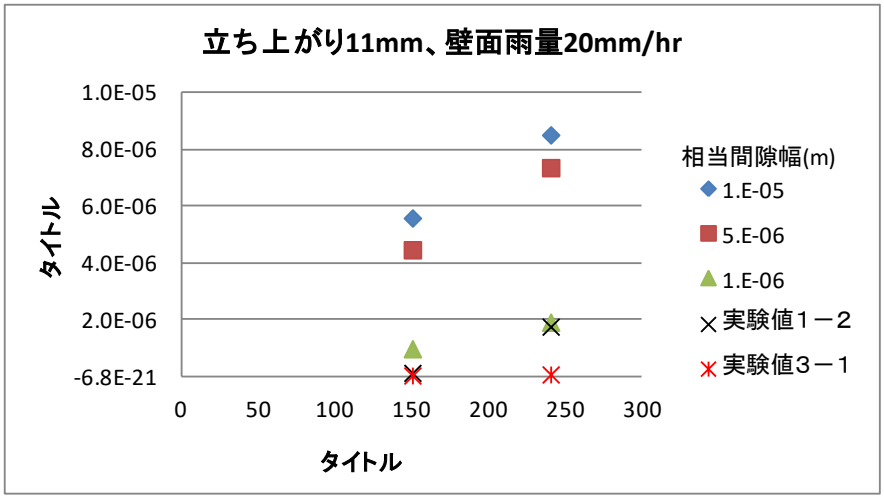


図 6.4.9　平均圧力差と壁面合計浸水量（計算値と実験値）の関係

2）壁面雨量と浸水量の関係

図 6.4.10、図 6.4.11 に壁面雨量 240mm 時に対する壁面雨量 20mm 時の浸水量の比（%）を、平均圧力差との関係で示す。

計算値においては横目地部の欠損率が小さいほど圧力による浸水量自体が小さいので、壁面雨量の減少が浸水量に与える影響は少なくなっている。実験値では計算値より更に浸水量比が小さい値を示している。計算値においては、流下水量はすべて間隙に供給されると仮定しているが、実験では間隙は金具付近など部分的に生じており、間隙以外の位置の流下水は浸入量に寄与しないためと考えられる。特に散水量が少ない場合には壁面上の流れが筋状流れになることも関係していると考えらえる。

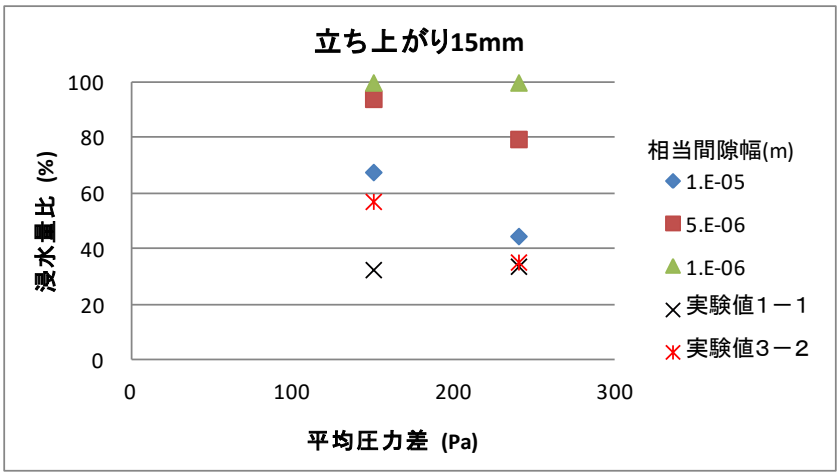


図 6.4.10　平均圧力差と浸水量比（計算値と実験値）の関係

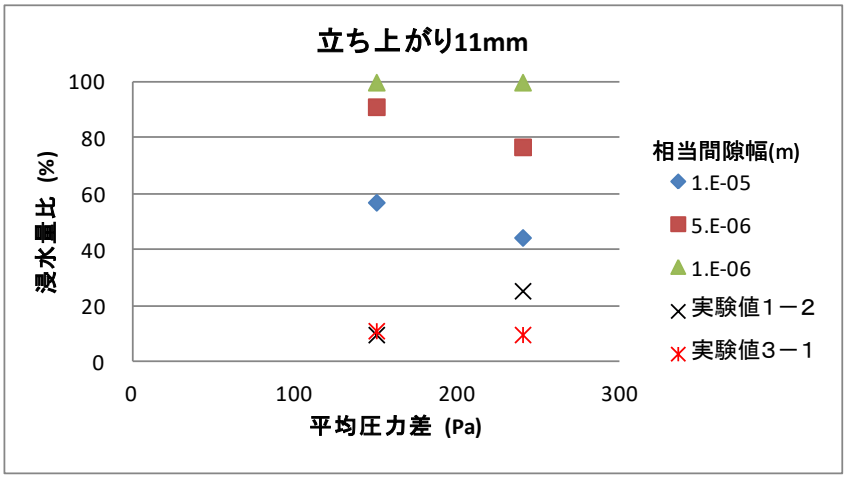


図 6.4.11　平均圧力差と浸水量比（計算値と実験値）の関係

6.4.5 まとめ

5 節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」に基づき、サイディング材横目地部からの浸水量の試算を行った。計算値は実験値と比較的良い対応を示し、本評価方法がある程度妥当なものであることが分かった。壁面雨量が少ない条件についての評価に際しては、間隙に対する供給水量の仮定に関して更に検討が必要である。

引用文献

1）本章第 5 節「風雨を受ける外皮表面間隙部の浸水量の評価方法」
2）本章関連報告「13．サイディング目地部の水密性試験報告」

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

関連報告

関連報告　目次

（　）内：執筆者

1. 外皮からの雨水浸入リスク評価に関わる風雨条件の基礎資料 69

「住宅敷地の風雨環境データベース」（西田） 69

2. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A：浸水量計測（神谷昭範） .. 75

3. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討 86

実験 B：オーバーフロー機構の検討（神谷昭範） 86

4. 既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書（石川） 98

5. 湿式仕上げ面の下地ひび割れ発生部の水密性計測報告書（稲垣） 102

6. 窯業系サイディング小口面からの吸水に関する試験報告（金澤） 115

7. 窯業系サイディング目地部の水密性試験報告（金澤） 122

8. 各種二次止水層用防水材料の釘孔止水性および防水テープの密着性に関する試験（宮村） 132

9. 各種二次止水層用防水材料の止水性および下地水分拡散性に関する試験（宮村） 177

10. 屋根下葺材の雨水浸入リスクおよび野地合板の乾燥性状に関する実大曝露試験(宮村, 坂根) .. 188

1. 外皮からの雨水浸入リスク評価に関わる風雨条件の基礎資料
「住宅敷地の風雨環境データベース」

1.1. 概要

外皮からの雨水浸入リスクの検討にあたって風雨条件の基礎資料を地域別に作成した。作成にあたり、気象庁測候所（別紙１）の地上気象データを基にし、10 年間（2003 年～2012 年）について集計を行った。また、通常公表されている降水量、風速の他に雨水とは異なった挙動をする降雪を除外した雨量や壁面雨量、降雨の継続時間や降水の無い日数についても集計を行っている。

データの集計条件を以下に示す

（１）地点数 153（気象庁測候所のデータで風雨のデータがそろっているもの）

（２）集計期間　2003 年～2012 年（10 年間）

（３）壁面方位　全方位、東，南，西，北　（５方位）

（４）降雨の場合、降水から降雪が予想されない 2℃以上のデータを集計する。

（５）継続時間に関する集計は年次で切らずに 10 年連続で集計する

1.2. データベースの構成

1.2.1 降水量、降水日数

地域の降水の多寡の概要を把握するため降水値の統計値を求める

1) 年間降水量(最大値、最小値、平均値)　月別降水量(最大値、最小値、平均値)

2) 年間降水日数(最大値、最小値、平均値)　月別降水日数(最大値、最小値、平均値)

1.2.2 降雨量、降雨日数（降雪を除外するため気温 2.0℃以上を集計）

雪は雨水とは異なる挙動となるため降雨による漏水リスクを把握するため降雨のみの集計を行った。雨雪の判別は気温 2.0℃以上を雨として集計した。気温が欠測の場合も降雨として集計していない。

1) 年間降雨量(最大値、最小値、平均値)　月別降雨量(最大値、最小値、平均値)

2) 年間降雨日数(最大値、最小値、平均値)　月別降雨日数(最大値、最小値、平均値)

1.2.3 月間平均日降雨量

平均日降雨量(最大値、最小値、平均値)

1.2.4 風雨の同時性およびに基準壁面雨量に関する資料

1)　風雨の同時性

雨と風が同時に作用する状況を把握するため、雨量 mm/hr が一定値以上である時間の平均風速（U_{10}）の超過頻度（全風向を含む、屋根対象）を求めた。地点によっては 30m/s を越える風速も観測されてい

るがグラフは風速 30m/s まで表示している

2) 基準壁面雨量

建物の形状や壁内での位置により壁面雨量は変化するが、壁面の漏水リスクの指標として基準壁面雨量を想定し伴う風速の超過頻度を求めている。

実際の建物の壁面雨量は、建物の形状や壁内の位置、壁面と風向の関係によって異なるが、壁面の漏水リスクは壁面内の最大の壁面雨量が影響すると考え、ここでは基準壁面雨量として、風向が壁面の方向と 45° 程度それていても壁面内最大の壁面雨量は大きく低下しないことから、壁面方位に対し±４５° 以内の風向の降雨について、基準壁面雨量を次式により計算した。

基準壁面雨量＝観測雨量（R_m）×平均風速（U_{10}）／10

平均風速(U_{10})は測候所の観測値を市街地の地上 10m 高さの値に換算し補正した。

【補正方法】

観測風速 U_m を次式で市街地（粗度区分Ⅲ）における地上高さ 10m の風速 U_{10} に換算する。

$$U_{10} = U_m \left(\frac{Z_{Gm}}{Z_m} \right)^{\alpha_m} \cdot \left(\frac{10}{Z_{Gs}} \right)^{\alpha_s}$$

ここで Z_m：気象観測所の風速計地上高(m)

Z_{Gs} ， Z_{Gm}：市街地、気象観測所の各地表面粗度区分における上空風高度(m)

α_s， α_m：市街地、気象観測所の各地表面粗度区分における高さ方向風速分布のべき指数

気象観測所の各地表面粗度区分は不明なので本資料では市街地として補正している

(1)各壁面方位の壁面雨量年合計値（最大値、平均値）全方位、方位別（東，南，西，北）

(2)時間壁面雨量の順位表（１０年間、全方位、壁面方位別）

(3)時間壁面雨量の段階別頻度（１０年間、壁面方位別）

時間壁面雨量段階　0.5 未満、0.5 以上 1 未満、1 以上 3 未満、3 以上 10 未満、10 以上 30 未満、30 以上

3) 方位別壁面雨量と風速の同時性

基準壁面雨量が一定値以上である時間の平均風速 U_{10} の超過頻度

1.2.5 降雨の連続性に関する資料

吸水性の壁材の検討項目として降雨の連続性を求めた

1) 一定以上の強さの降雨が継続する時間の段階別頻度（１０年間を連続で処理、時間雨量別）

時間雨量区分　0.5 以上、1 以上、3 以上、10 以上、30 以上

継続時間段階　1 以上 2 未満、2 以上 3 未満、3 以上 5 未満、5 以上 10 未満、10 以上 23 未満、24 以上

2) 連続無降水日数の段階別頻度（１０年間を連続で処理）

連続日数段階　1 、2、3～4、5～7、8～14、15～29、30 以上

降水日を基に集計　降雪でも乾燥を阻害するので降雪を排除しない

1.3 集計結果

集計結果の一例（東京）を表 2.1、2.2 に示す。また、全地点の集計結果を本資料の付録に収録した。

引用文献

1) 石川廣三，橋本佳大： 壁面に衝突する雨滴の傾斜角の推定－外壁面におよぼす雨がかり負荷の評価に関する基礎的研究－日本建築学会構造系論文報告集、611 号,pp.13-20, 2007

2) 石川廣三：軒の形状・寸法に応じた外壁面内の雨がかり分布の算定方法、日本建築学会構造系論文集 664 号, pp.1069-1075, 2011

表１　気象庁観測所一覧

観測所ID	観測所名	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	気圧計の高さ	風速計の高さ
401	稚内	45.24	141.41	2.8	11	23.4
402	北見枝幸	44.56	142.35	6.7	8	10.4
404	羽幌	44.21	141.42	7.9	12.5	13.5
405	雄武	44.34	142.58	13.8	15.4	11.3
406	留萌	43.56	141.38	23.6	27.8	15.8
407	旭川	43.46	142.22	111.9	115.9	14.6
409	網走	44.01	144.17	37.6	42.8	15.6
411	小樽	43.10	141.01	24.9	26.1	12.3
412	札幌	43.03	141.20	17.2	18.6	31.3
413	岩見沢	43.12	141.47	42.3	50.9	20
417	帯広	42.55	143.13	38.4	43.2	14.5
418	釧路	42.58	144.23	31.7	36.7	22.1
420	根室	43.19	145.35	25.2	38.5	29.1
421	寿都	42.47	140.13	33.4	37.8	13.4
423	室蘭	42.18	140.59	39.9	49.2	18.2
424	苫小牧	42.37	141.33	6.3	10.9	15.9
426	浦河	42.09	142.46	32.5	36.5	14.5
428	江差	41.52	140.07	3.7	11.6	19.5
430	函館	41.48	140.45	35	43.4	25.6
433	倶知安	42.54	140.45	176.1	187.6	30.3
435	紋別	44.20	143.21	15.8	16.4	18.1
440	広尾	42.17	143.19	32.4	33.3	12.9
512	大船渡	39.03	141.43	36.9	41.3	22.1
520	新庄	38.45	140.19	105.1	113	30.9
570	若松	37.29	139.54	212.1	212.8	13.4
574	深浦	40.38	139.56	66.1	67.2	13.4
575	青森	40.49	140.46	2.8	3.4	30.4
576	むつ	41.17	141.13	2.9	4.5	15
581	八戸	40.31	141.31	27.1	27.9	16.1
582	秋田	39.43	140.06	6.3	21.1	40
584	盛岡	39.41	141.10	155.2	153.4	15.6
585	宮古	39.38	141.58	42.5	46.4	20.2
587	酒田	38.54	139.50	3.1	3.8	27.6
588	山形	38.15	140.21	152.5	153.2	13.8
590	仙台	38.15	140.54	38.9	43.3	52
592	石巻	38.25	141.18	42.5	50	28.5
595	福島	37.45	140.28	67.4	68.7	26
597	白河	37.07	140.13	355	372.1	45.5
598	小名浜	36.56	140.54	3.2	4.8	15
600	輪島	37.23	136.54	5.2	13.9	28.3
602	相川	38.01	138.14	5.5	16.7	33.6
604	新潟	37.54	139.03	1.9	6.4	18.5
605	金沢	36.35	136.38	5.7	33	48.4
606	伏木	36.47	137.03	11.6	12.6	15.2
607	富山	36.42	137.12	8.6	16.8	20
610	長野	36.39	138.11	418.2	419.3	19
612	高田	37.06	138.15	12.9	18.2	16.7
615	宇都宮	36.32	139.52	119.4	139.9	49.2
616	福井	36.03	136.13	8.8	16.8	26.1
617	高山	36.09	137.15	560.1	561.4	15.2
618	松本	36.14	137.58	610	611.1	16.2
620	諏訪	36.02	138.06	760.3	761.8	12.5
622	軽井沢	36.20	138.33	999.1	1004.4	15.1
624	前橋	36.24	139.03	112.1	113.1	17.3
626	熊谷	36.08	139.23	30	30.7	16.8
629	水戸	36.22	140.28	29.3	30.7	14
631	敦賀	35.39	136.04	1.6	11.8	27.7
632	岐阜	35.23	136.46	12.7	16.7	22.8
636	名古屋	35.10	136.58	51.1	55.7	17.9
637	飯田	35.30	137.50	482.3	484.4	12.7
638	甲府	35.39	138.33	272.8	280.9	26.9
640	河口湖	35.29	138.45	859.8	860.5	12.8
641	秩父	35.59	139.04	218	219.4	12.6
646	館野	36.03	140.07	25.2	30.5	20.5
648	銚子	35.44	140.51	20.1	27.6	28.2
649	上野	34.45	136.08	159.1	165	21.9
651	津	34.43	136.31	2.6	17.8	39.6
653	伊良湖	34.37	137.05	6.2	7.5	13.1
654	浜松	34.42	137.43	31.7	33.1	13.8
655	御前崎	34.36	138.13	44.7	46.5	16.3
656	静岡	34.58	138.24	14.1	15.3	16.3
657	三島	35.06	138.55	20.5	21.7	12.7
662	東京	35.41	139.45	6.5	35.8	74.5
663	尾鷲	34.04	136.11	15.3	26.9	28.5
666	石廊崎	34.36	138.50	54.7	55.8	12.4
668	網代	35.02	139.05	66.9	67.9	12.5
670	横浜	35.26	139.39	39.1	41.8	19.5
672	館山	34.59	139.52	5.8	6.7	14.7

観測所ID	観測所名	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	気圧計の高さ	風速計の高さ
674	勝浦	35.08	140.19	11.9	13	12.3
675	大島	34.44	139.22	74	79.3	27.1
677	三宅島	34.07	139.31	36.2	37.1	12.9
678	八丈島	33.06	139.47	79.2	80.3	13.6
682	千葉	35.36	140.06	3.5	19.2	47.8
684	四日市	34.55	136.35	47.2	51.7	12.2
690	日光	36.44	139.30	1291.9	1297.7	17.2
740	西郷	36.12	133.20	26.5	31.4	17.5
741	松江	35.27	133.04	16.9	21.7	26.7
742	境	35.32	133.14	2	2.9	11.9
744	米子	35.26	133.20	6.4	7.8	18.2
746	鳥取	35.29	134.14	7.1	15.2	32
747	豊岡	35.32	134.49	3.4	4.2	12.9
750	舞鶴	35.26	135.19	2.5	22.1	41.3
751	伊吹山	35.25	136.24	1375.8	1376.8	15.5
754	萩	34.24	131.23	5.5	7	18.1
755	浜田	34.53	132.04	19	20.1	15.2
756	津山	35.03	134.00	145.7	147.1	11.8
759	京都	35.00	135.44	41.4	45.9	16.2
761	彦根	35.16	136.14	87.3	88.5	17.5
762	下関	33.56	130.55	3.3	19	14.5
765	広島	34.23	132.28	3.6	53.4	95.5
766	呉	34.14	132.33	3.5	12	17.5
767	福山	34.26	133.15	1.9	2.8	13.8
768	岡山	34.39	133.55	2.8	18	70.9
769	姫路	34.50	134.40	38.2	39.7	28.1
770	神戸	34.41	135.10	57.5	59.2	21.9
772	大阪	34.40	135.31	23.1	82.5	94.2
776	洲本	34.20	134.54	109.3	112.4	15.5
777	和歌山	34.13	135.10	13.9	17.6	38.9
778	潮岬	33.27	135.45	73	74.7	15.1
780	奈良	34.41	135.49	104.4	105.5	11.2
784	山口	34.09	131.27	16.7	17.8	15.3
800	厳原	34.11	129.17	3.7	18.6	36.1
805	平戸	33.21	129.33	57.8	58.2	11
807	福岡	33.34	130.22	2.5	14.5	24.5
809	飯塚	33.39	130.41	37.1	38.3	11.1
812	佐世保	33.09	129.44	16.7	15.2	13.1
813	佐賀	33.15	130.18	3.6	32.4	56.2
814	日田	33.19	130.56	82.9	84.2	10.6
815	大分	33.14	131.37	4.6	12.7	19.8
817	長崎	32.43	129.52	26.9	35.2	18.7
819	熊本	32.48	130.42	37.7	39	14.8
821	阿蘇山	32.52	131.04	1142.8	1143.7	10.3
822	延岡	32.34	131.39	19.2	20.5	13.2
823	阿久根	32.01	130.12	40.1	45.2	13.4
824	人吉	32.13	130.45	145.8	147.3	12.1
827	鹿児島	31.33	130.33	3.9	31.1	44.9
829	都城	31.43	131.05	153.8	155.1	11.7
830	宮崎	31.55	131.25	6.3	7.2	23.3
831	枕崎	31.16	130.17	29.5	31	10.4
835	油津	31.34	131.24	2.9	14.6	19
836	屋久島	30.22	130.39	36.4	37.8	9.9
837	種子島	30.44	130.59	17	18.2	10.6
838	牛深	32.11	130.01	3	14.4	20.6
843	福江	32.41	128.49	25.1	26.2	10.3
887	松山	33.50	132.46	32.2	33.6	20.5
890	多度津	34.16	133.45	3.7	4.8	13.2
891	高松	34.18	134.03	8.7	9.9	16.6
892	宇和島	33.13	132.33	2.4	14.2	33.1
893	高知	33.34	133.33	0.5	17.6	15.4
894	剣山	33.51	134.05	1944.8	1945.6	8.2
895	徳島	34.04	134.34	1.6	5.8	17.5
897	宿毛	32.55	132.41	2.2	10.7	17.9
898	清水	32.43	133.00	31	32.7	13.7
899	室戸岬	33.15	134.10	185	186.4	41.8
909	名瀬	28.22	129.30	2.8	7.4	20.8
912	与那国島	24.27	123.00	30	36	14.4
918	石垣島	24.20	124.09	5.7	6.8	22.2
927	宮古島	24.47	125.16	39.9	40.9	13.6
929	久米島	26.20	126.48	4	4.9	9.7
936	那覇	26.12	127.41	28.1	53.1	47.8
940	名護	26.35	127.58	6.1	17.8	25.6
942	沖永良部	27.25	128.42	26.6	29.4	13.5
945	南大東島	25.49	131.13	15.3	20.2	22.2
971	父島	27.05	142.11	2.7	7.7	15.9
991	南鳥島	24.18	153.58	8.3	9	13.4

表 2.1 住宅敷地の風雨環境データベースの例

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 東京（その1） 集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.6	51.3	75.5	109.7	136.0	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	83.6
最大値	1857.5	142.0	151.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	71.0	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116	4.2	7.5	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.4
最大値	136	8	12	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	101	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1624.7	44.4	62.3	103.7	135.4	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	80.3
最大値	1815.0	142.0	118.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	52.5	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.6	3.8	6.6	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.3
最大値	134	8	9	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	99	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	9.4	11.5	12.6	14.3	12.3	10.0	16.4	19.3	20.6	12.5	12.6
最大値	19.0	18.0	19.0	23.0	20.0	19.0	23.0	31.0	32.0	52.0	17.0	29.0
最小値	2.0	3.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	2.0	9.0	12.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	418.5	648.3	282.5	455.5	100.0	145.3	69.8	96.1	60.2	80.8
最大値	585.8	771.0	435.2	586.0	201.3	201.0	129.7	135.0	133.5	106.0

時間基準壁面雨量の順位表

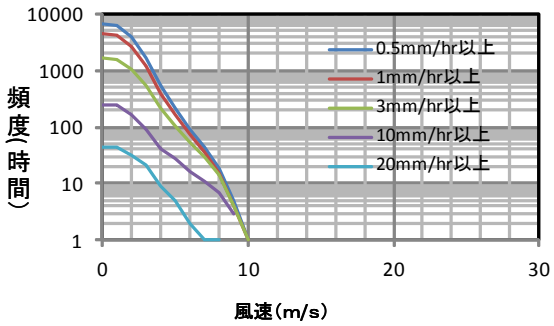
		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.6	59.6	18.7	17.9	59.6
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2008年8月5日14時	2012年6月19日22時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	26.1	26.1	18.3	16.8	24.5
	日時	2010年9月8日14時	2010年9月8日14時	2005年9月4日23時	2011年9月21日17時	2009年10月8日3時
3	壁面雨量	24.5	24.5	14.2	16.0	20.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2007年9月6日21時	2004年10月20日22時	2003年10月13日14時
4	壁面雨量	20.0	20.0	12.3	14.8	16.0
	日時	2003年10月13日14時	2003年10月13日14時	2005年8月25日23時	2011年9月21日16時	2004年10月20日22時
5	壁面雨量	18.7	18.3	12.0	10.2	11.0
	日時	2008年8月5日14時	2005年9月4日23時	2006年8月9日6時	2007年3月5日20時	2009年8月10日6時
6	壁面雨量	18.3	12.8	11.8	9.9	10.2
	日時	2005年9月4日23時	2005年5月23日19時	2007年9月6日20時	2004年12月5日5時	2007年3月5日20時
7	壁面雨量	17.9	10.4	10.4	8.4	9.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2004年10月20日21時	2004年12月5日5時
8	壁面雨量	16.8	10.0	10.2	7.8	8.4
	日時	2011年9月21日17時	2004年9月4日18時	2005年8月26日0時	2008年5月20日7時	2004年10月20日21時
9	壁面雨量	16.0	9.9	9.2	7.6	6.5
	日時	2004年10月20日22時	2007年10月27日16時	2004年10月9日16時	2004年8月31日1時	2004年10月9日0時
10	壁面雨量	14.8	9.7	8.9	7.1	6.2
	日時	2011年9月21日16時	2011年8月26日15時	2008年5月20日6時	2009年8月10日7時	2012年11月17日19時

表 2.2 住宅敷地の風雨環境データベースの例

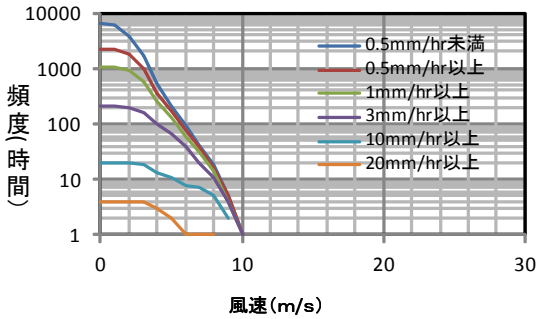
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点　東京（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

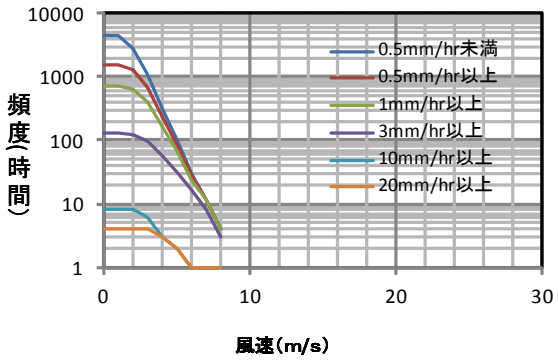
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



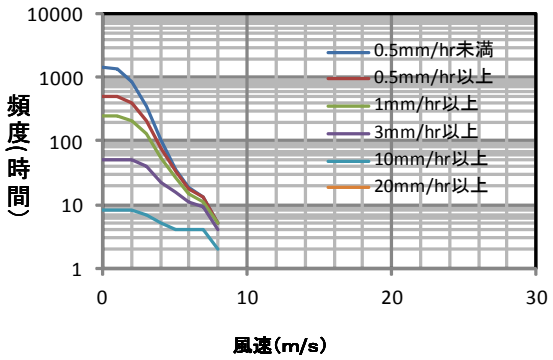
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



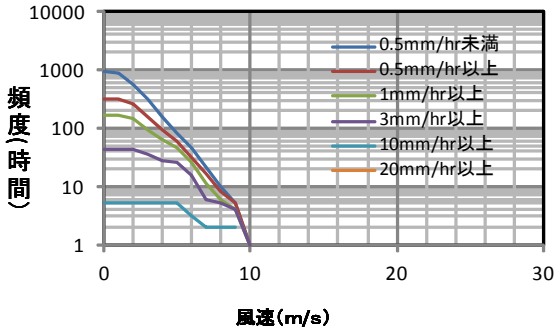
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



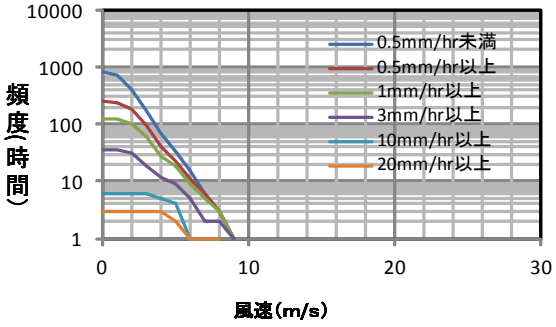
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	773	596	377	124	9
2以上3未満	322	291	148	29	2
3以上5未満	295	243	120	16	0
5以上10未満	278	209	70	2	0
10以上23未満	156	80	10	0	0
24以上	15	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	260
2以上3未満	192
3以上5未満	111
5以上8未満	22
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

2. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討　実験 A：浸水量計測

2.1. 目的

平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構を検討するため、まず、実験 A として、けらば捨て水切りへの雨水浸入量を撒水送風試験によって測定を行い、浸入量を検討する。

2.2. 実験内容

実験場所：(独) 建築研究所　強風雨発生装置前

実験日時：2015 年 11 月 25、26、27 日

参加者　：石川委員長、宮村・西田（国総研)、江原・坪内（全瓦連)、坂根（透湿)、近藤・楠木（屋換協)、米倉（湿式仕上)、岩月・佐々木・田中・神谷（全陶連）

試験架台：片流れ屋根　3 寸勾配　（図 1）

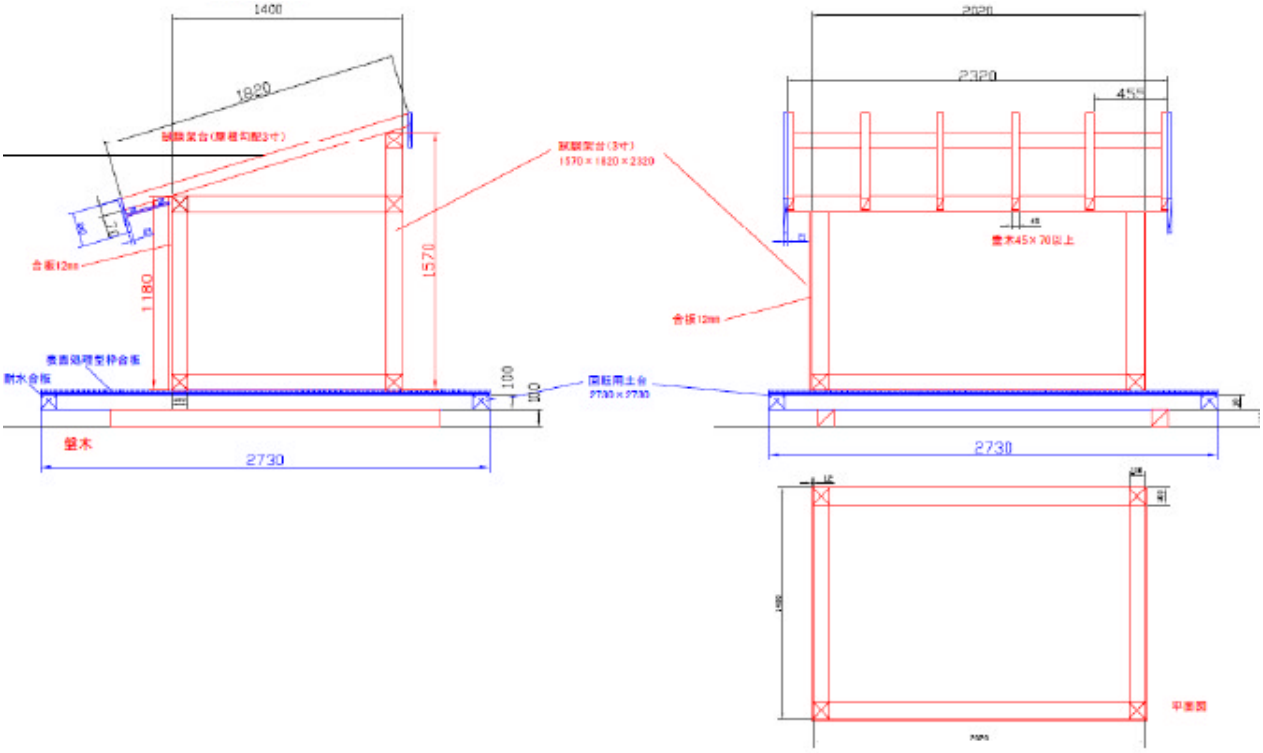


図 1 試験架台と回転機能付き土台

試験架台と送風口の位置関係は、送風口から 3,800 ㎜離れた場所に、試験架台の軒先先端とした。上下位置は、送風口の中心（地面から 1,650 ㎜）に屋根流れ方向の中心を合わせた。

2.3 試験体作成

2.3.1 屋根施工

試験架台の屋根面に観察用屋根下地（すのこ桟木）（図 2)、集水樋 5 個（図 3)、特注ケラバ水切り（図 4）を設置した。その上に、屋根材として、住宅屋根用化粧スレートを施工した。(写真 1)

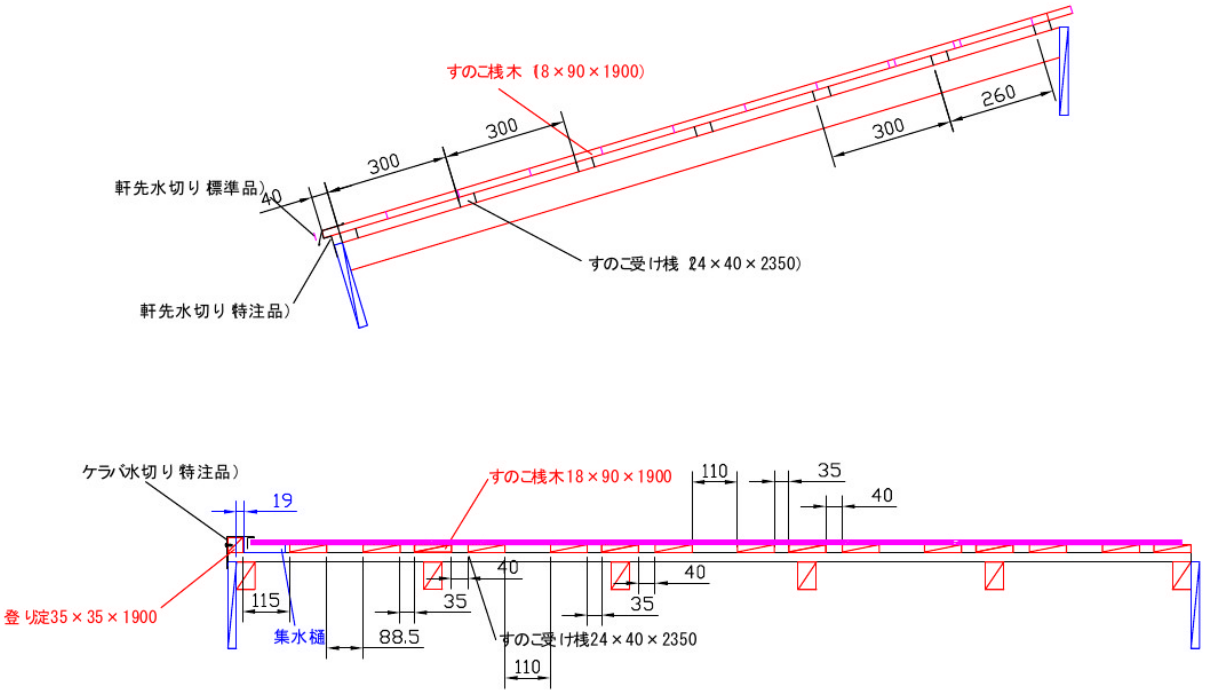


図２　観察用屋根下地（すのこ桟木）

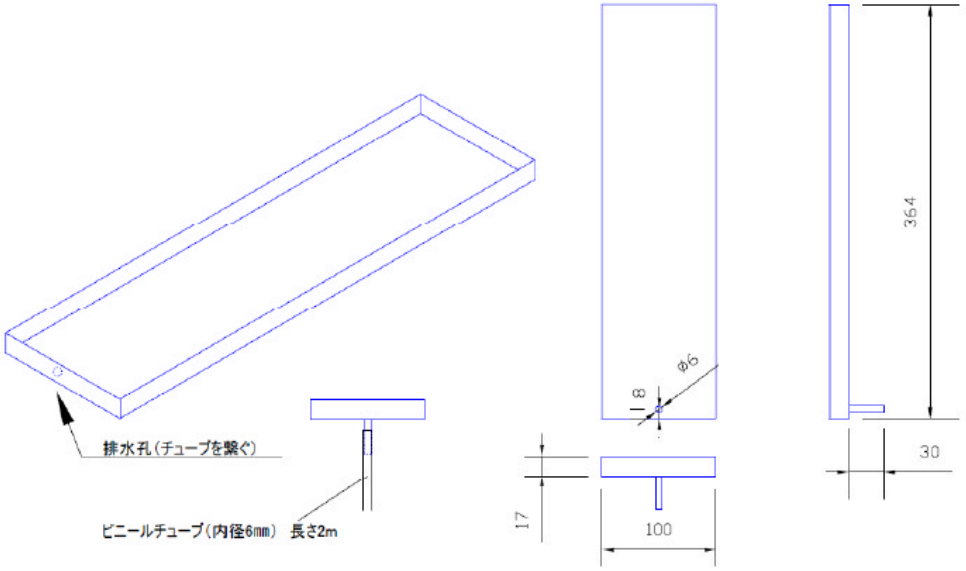


図３　集水樋

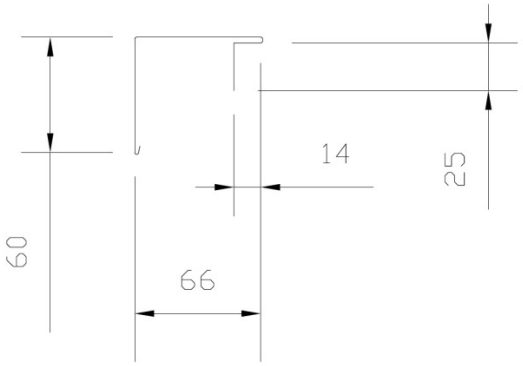


図４　特注けらば水切り断面図



写真 1 屋根材（住宅屋根用化粧スレート）施工後

2.3.2 撒水用噴霧器固定バーおよび防風板

撒水は電池式噴霧器（IR3000）を使用した。屋根面から一定の高さで噴霧器を設置できるように、高さ 90cm で固定バーを取り付けた。

撒水時の風よけとして、防風板（図 5）を作製した。屋根面から 25 ㎜上がった部分から合板を設置した。屋根表面付近は送風の影響を受けるように隙間を開けて、その上からは送風により、水が飛散することを防いでいる。

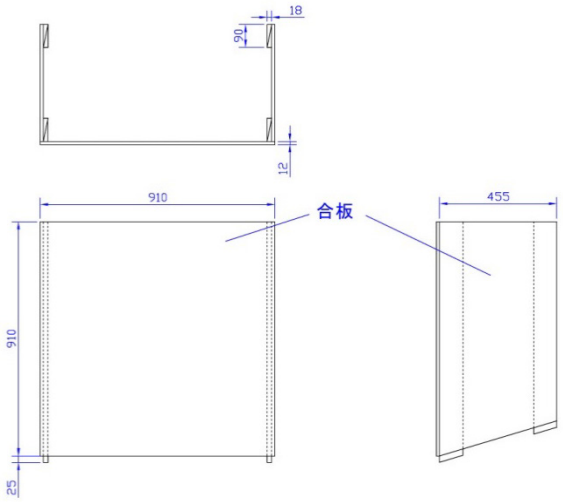


図 5 防風板

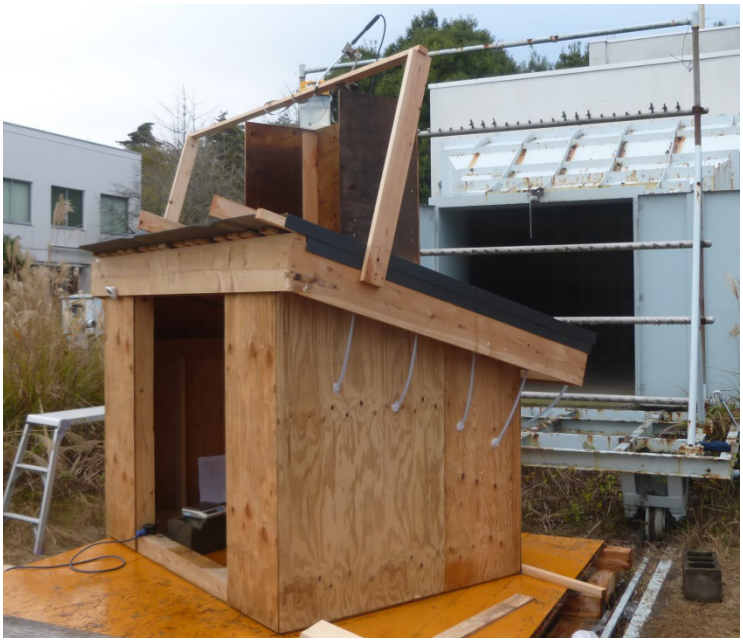


写真 2　撒水風景

2.4 実験方法

2.4.1 実験条件

撒水量　　①0.709 ㎜/分（屋根面からの高さ 800 ㎜）　②1.422 ㎜/分（高さ 635 ㎜）

撒水位置　　撒水量による規定の位置（図 6）

①0.709 ㎜/分（ケラバから 265 ㎜、795 ㎜、1325 ㎜、1855 ㎜）

②1.422 ㎜/分（ケラバから 188 ㎜、562 ㎜、938 ㎜、1312 ㎜、1686 ㎜、2060 ㎜）

風速　　①0m/s（なりゆき）　②4m/s　③8m/s

風向　　①0°（正面）　②22.5°　③45°

撒水時間　　10 分間/1 試験　（一部、5 分間）

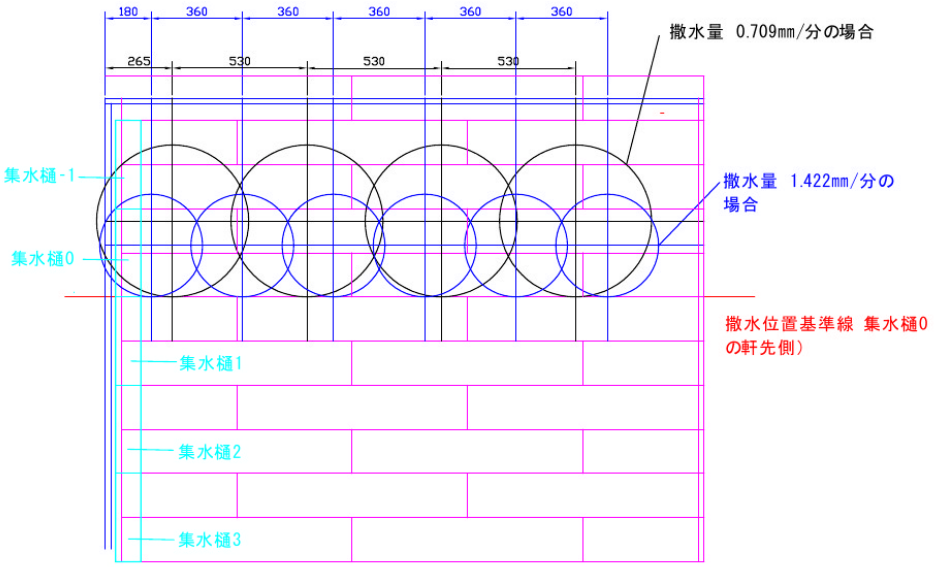


図 6 撒水位置

2.4.2 実験方法

5 個設置した各集水樋のノズルに、はめ込んだビニルチューブの先をペットボトル（500ml）に入れ込む。そのペットボトルをバケツ（5000ml）に入れる。1 条件につき、ケラバ側から規定の撒水位置で 10 分間撒水を行う。集水樋に浸水して流れこんだペットボトルの重量をそれぞれ測定する。

測定が終わると、1 つ右の撒水位置に移動して、10 分間撒水を行い、測定する。浸入水が 0 となるまで、次々と右側に移動して測定を行う。浸入水が 0 となると、その条件での測定は終了とし、次の条件で、再び、ケラバ側から撒水・測定を行うこととした。

風向は、試験架台の左軒先側角を中心にして、架台を時計まわりに回転させて 22.5°、45°の位置に架台を設置して、試験を行った。

2.4.3 ノズル位置



写真 3　撒水量 0.709 ㎜/分のノズル位置



写真 4　撒水量 1.422 ㎜/分のノズル位置

2.5. 実験結果

2.5.1 実験観察



写真 5　風向 0°　－風速 0m/s－撒水量 0.709 ㎜/分

風速 0m/s の場合、水は真直ぐにスレート表面を流れている。



写真 6　風向 0°　－風速 8m/s－撒水量 1.422 ㎜/分

風速 8m/s の場合、水は蛇行して流れ、一部はケラバ側に流れこんでいる。



写真 7 風向 45°　－風速 8m/s－撒水量 1.422 ㎜/分

風向が大きくなるにつれ、ケラバ側に撒水位置に近い上部から流れこむ。

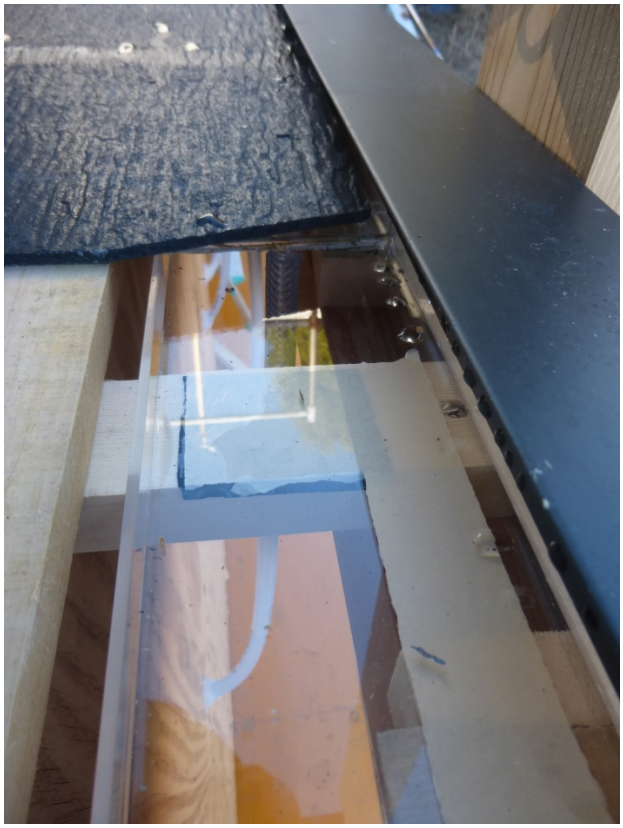


写真８ 集水樋内の水滴の様子（撒水直後）

2.5.2 測定結果

各条件での浸水量を測定した結果を下表に示す。

表 1 浸水量測定結果

風向	風速	雨量 (mm/分)	計測時間 (分)	けらばからの距離 (散水中心位置)	浸水量									
					散水下端からの流れ長さ(mm)									
					集水樋-1		集水樋0		集水樋1		集水樋2		集水樋3	
					-360		0		360		720		1080	
					ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分	ml	ml／分
0	0	0.709	10	265		0		0		0		0	15.4	1.54
			10	795		0		0	3.6	0.36	0.3	0.03	44.7	4.47
			10	1325		0		0	0.9	0.09	0.9	0.09		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0		0.45		0.12		6.01
		1.422	10	188		0	0.7	0.07		0		0		0
			10	562		0	1.4	0.14	44.6	4.46	4.6	0.46	0.6	0.06
			10	938		0		0	1.3	0.13	1.2	0.12	1.4	0.14
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.21		4.59		0.58		0.2
	4	0.709	10	265	0.1	0.01	30	3	36.3	3.63	25.9	2.59	352	35.2
			10	795		0		0		0	0.1	0.01	1.4	0.14
			10	1325		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0.01		3		3.63		2.6		35.34
		1.422	10	188		0		0	121.4	12.14		0	11.3	1.13
			10	562		0	1	0.1	13.5	1.35	118.8	11.88	1.8	0.18
			10	938		0		0		0		0	1.5	0.15
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.1		13.49		11.88		1.46
	8	0.709	10	265		0	0.9	0.09	182.5	18.25	19.8	1.98	24	2.4
			10	795		0		0	0.4	0.04		0	0.4	0.04
			10	1325		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0.09		18.29		1.98		2.44
		1.422	10	188		0	1.9	0.19	474.5	47.45	10	1	45	4.5
			10	562		0	7.4	0.74	417.2	41.72	9.4	0.94	96.8	9.68
			10	938		0	2.5	0.25		0		0	0.1	0.01
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		1.18		89.17		1.94		14.19
22.5	4	0.709	10	265		0	2.3	0.23	7.7	0.77	38	3.8	213.1	21.31
			10	795		0		0		0		0	2.1	0.21
			10	1325		0		0		0		0	1.5	0.15
				合計浸水量(ml/分)		0		0.23		0.77		3.8		21.67
		1.422	10	188		0		0	21.9	2.19	14.6	1.46	25.4	2.54
			10	562		0		0		0		0	7	0.7
			10	938		0		0		0		0	0.7	0.07
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		0		2.19		1.46		3.31
	8	0.709	10	265		0	199.9	19.99	35.4	3.54	0.5	0.05	200.7	20.07
			10	795		0	1.2	0.12		0	0.1	0.01	38	3.8
			10	1325		0	0.4	0.04		0		0	5.3	0.53
			10	1855		0				0		0	0.7	0.07
				合計浸水量(ml/分)		0		20.15		3.54		0.06		24.4
		1.422	10	188	0.7	0.07	200.2	20.02	322.5	32.25		0	61.6	6.16
			10	562	1.1	0.11	28.5	2.85	451.4	45.14	5.3	0.53	168	16.8
			5	938	0.8	0.16			0.8	0.16		0	21.5	4.3
			5	1312	0.5	0.1				0		0	7.2	1.44
			5	1686		0		0		0		0	1.6	0.32
			5	2060		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0.44		22.87		77.55		0.53		29.02
45	8	1.422	10	188		0	3.9	0.39	523.3	52.33		0	163.8	16.38
			10	562		0	7.8	0.78	703.6	70.36		0	108.4	10.84
			10	938		0	1	0.1	4.8	0.48		0	7.5	0.75
			10	1312		0		0		0		0		0
				合計浸水量(ml/分)		0		1.27		123.17		0		27.97

2.5.3 浸水量加算結果

屋根全体に撒水した時の浸水量を計算で求めた。

表 2 浸水量加算計算表

風向	風速	雨量	浸水量	散水下端からの流れ長さ(mm)				
		(mm/分)	ml/分	-360	0	360	720	1080
0	0	0.709	合計浸水量	0	0	0.45	0.12	6.01
			加算浸水量		0	0	0.3051	0.08136
						0	0	0.3051
							0	0
								0
			総計	0	0	0.45	0.4251	6.39646
		1.422	合計浸水量	0	0.21	4.59	0.58	0.2
			加算浸水量		0	0.2016	4.4064	0.5568
						0	0.2016	4.4064
							0	0.2016
								0
			総計	0	0.21	4.7916	5.188	5.3648
	4	0.709	合計浸水量	0.01	3	3.63	2.6	35.34
			加算浸水量		0.00678	2.034	2.46114	1.7628
						0.00678	2.034	2.46114
							0.00678	2.034
								0.00678
			総計	0.01	3.00678	5.67078	7.10192	41.60472
		1.422	合計浸水量	0	0.1	13.49	11.88	1.46
			加算浸水量		0	0.096	12.9504	11.4048
						0	0.096	12.9504
							0	0.096
								0
			総計	0	0.1	13.586	24.9264	25.9112
	8	0.709	合計浸水量	0	0.09	18.29	1.98	2.44
			加算浸水量		0	0.06102	12.40062	1.34244
						0	0.06102	12.40062
							0	0.06102
								0
			総計	0	0.09	18.35102	14.44164	16.24408
		1.422	合計浸水量	0	1.18	89.17	1.94	14.19
			加算浸水量		0	1.1328	85.6032	1.8624
						0	1.1328	85.6032
							0	1.1328
								0
			総計	0	1.18	90.3028	88.676	102.7884
22.5	4	0.709	合計浸水量	0	0.23	0.77	3.8	21.67
			加算浸水量		0	0.15594	0.52206	2.5764
						0	0.15594	0.52206
							0	0.15594
								0
			総計	0	0.23	0.92594	4.478	24.9244
		1.422	合計浸水量	0	0	2.19	1.46	3.31
			加算浸水量		0	0	2.1024	1.4016
						0	0	2.1024
							0	0
								0
			総計	0	0	2.19	3.5624	6.814
	8	0.709	合計浸水量	0	20.15	3.54	0.06	24.4
			加算浸水量		0	13.6617	2.40012	0.04068
						0	13.6617	2.40012
							0	13.6617
								0
			総計	0	20.15	17.2017	16.12182	40.5025
		1.422	合計浸水量	0.44	22.87	77.55	0.53	29.02
			加算浸水量		0.4224	21.9552	74.448	0.5088
						0.4224	21.9552	74.448
							0.4224	21.9552
								0.4224
			総計	0.44	23.2924	99.9276	97.3556	126.3544
45	8	1.422	合計浸水量	0	1.27	123.17	0	27.97
			加算浸水量		0	1.2192	118.2432	0
						0	1.2192	118.2432
							0	1.2192
								0
			総計	0	1.27	124.3892	119.4624	147.4324

加算浸水量　雨量0．709の場合、合計値×0．678
雨量1．422の場合、合計値×0．96

2.5.4 自然降雨による浸水量計測値

試験架台を風向 0°の位置に設置して、自然降雨による浸水量計測を行った。その測定値を表 3 に示す。備考欄に建築研究所から南 10km ほど離れた館野観測所の降水量（測定期間内に観測された降水量の合計量（mm））を記載している。



写真 9 自然降雨測定状態

表 3 自然降雨による浸水量計測値

		浸水量(ml)					備考
測定位置		集水樋-1	集水樋0	集水樋1	集水樋2	集水樋3	
流れ長さ		-360	0	360	720	1080	降水量(mm)(館野気象値)
日付	11月25日	未測定	167.4	27	169.4	44	18
	12月4日	0	0	8.74	12.86	56.9	3.5
	12月11日	27.62	13.96	706.13	244.72	306.24	29
	12月15日	0	0	0.25	0	8.31	0.5

2.6.まとめ

- 風向 0°のとき、風速が 0m/s の場合の場合でも浸水量があった。風速・撒水量が増えると浸水量は増える傾向であった。
- 風向がある場合、風速による増加の傾向が顕著だった。
- 撒水試験を行った結果、風向 45°、風速 8m/s、撒水量 1.422 ㎜/分（85 ㎜/h 相当・猛烈な雨）の時にもっとも多く浸水していた。
- 自然降雨による浸水量を 4 日間行った。12 月 11 日がもっとも多く 1298.67ml の浸水量であった。
- 今回の架台ケラバ長さ 1.08m において、もっとも多い（85 ㎜/h 相当）加算浸水量の合計は 392.554ml/分であった。　これをベースにケラバ長さ 3m の軒先部の流量は 1090ml/分となる。この条件を実験 B の最大流下水量の条件とする。

しかし、これは非常にきびしい条件と思われるので、この 1/10 となる 109ml/分を実験 B の最小流下水量の条件とする。

3. 平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構の検討

実験 B：オーバーフロー機構の検討

3.1 目的

平板系屋根葺き材けらば納め部からの雨水浸入機構を検討するため、実験 A で得られた雨水浸入量をもとに、けらば捨て谷板へ浸入した雨水が捨て谷板からオーバーフローする条件を求め、さらに、オーバーフローした水が下葺き材をどのように流下するのかを観察して、オーバーフロー機構を検討した。また、そのオーバーフロー水量を測定し、劣化リスク予測の材料とする。

3.2 実験内容

実験場所：愛知県半田市　(株)神清内

実験日時：2015 年 12 月～2016 年 2 月

実験者　：神谷（全陶連）

試験架台：片流れ屋根　3 寸勾配　（垂木 45×45㎜　455 ㎜間隔）　（写真 1）

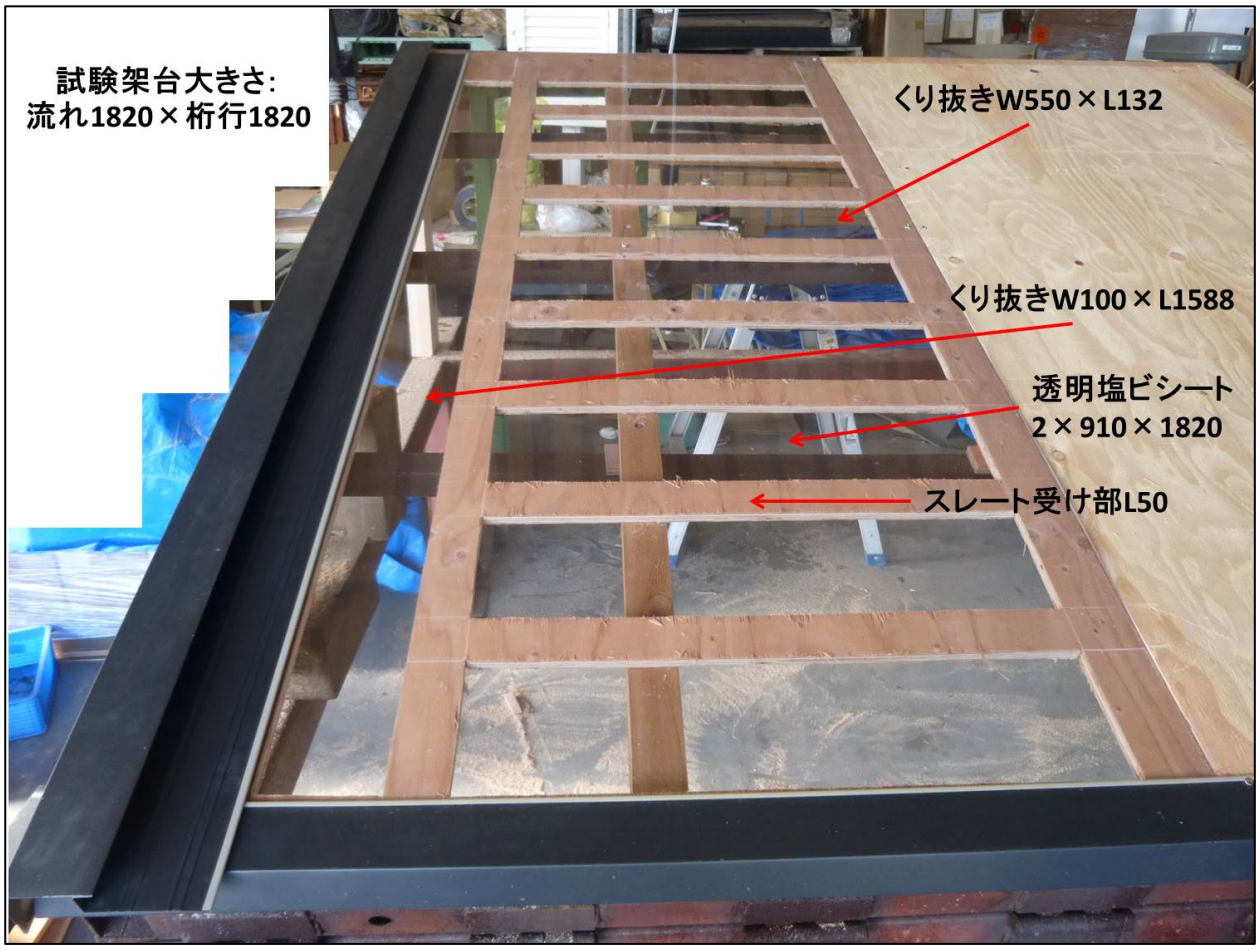


写真 1 試験架台

試験架台の大きさは流れ方向 1,820 ㎜×桁行方向 1,820 ㎜である。裏面観察を行うために、けらば側野地合板（t=12 ㎜）を写真.1 のようにくり抜きを施した。野地合板の上に、透明塩ビシート（t=2 ㎜）

を貼った。隣の野地合板は、段差が生じないように、2 ㎜のスペサーで調整した。軒先水切り、けらば捨て谷板は化粧スレート用の市販品を使用した。

3.3 試験体作成

3.3.1 屋根材施工

試験架台の上に、屋根材として、化粧スレートを施工した。化粧スレートは設計施工マニュアル通りで施工した。隅切りに関しては、スターターおよび半サイズは 100×100 ㎜の大きさでカットした。（写真 2）1 枚サイズはそのまま使用した。（写真 3）



写真 2　半サイズの隅切り（100×100 ㎜）

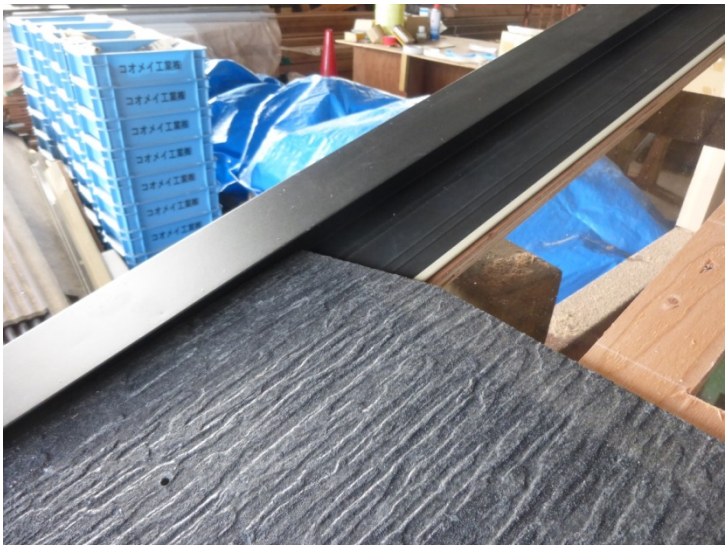


写真 3　1 枚サイズのそのまま（隅切りなし）

施工は模擬土埃でのオーバーフローを観察する場合は、3 段目まで屋根材を施工した。（写真 4）その他は、全面に屋根材を施工した。（写真 5）

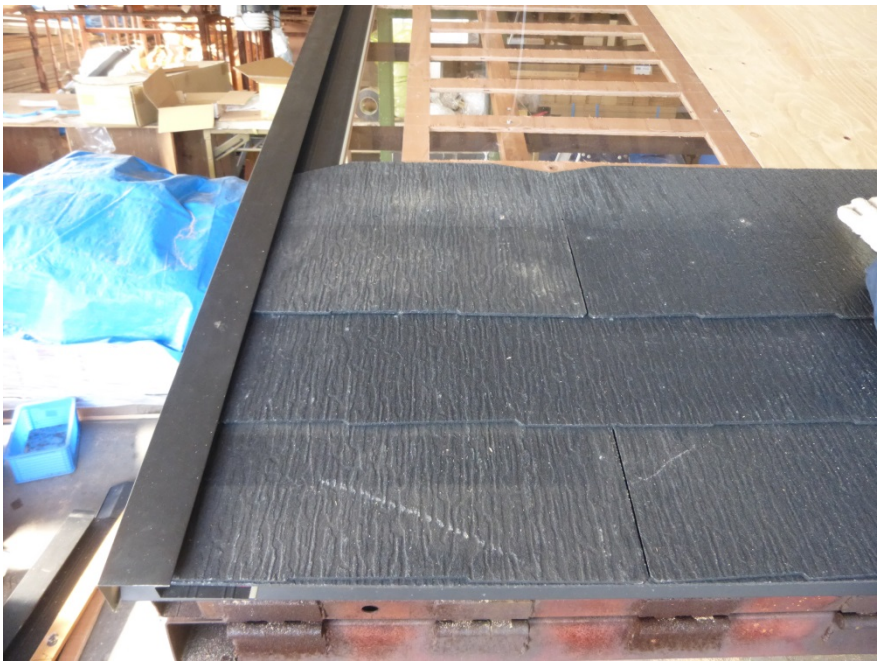


写真 4　3 段目まで施工した場合



写真 5　全面施工した場合

オーバーフロー水量の測定を行うために、けらば捨て谷板の軒先側を延長した。谷板を流れた水は青色の計量容器に入り、オーバーフローした水は黄色のボックスに入るようにした。（オーバーフロー水量）は（注水総量・1,000ml）と（青色の計量容器に入った水量）の差で求めた。



写真 6　オーバーフロー水量の計測方法

3.4 実験方法

3.4.1 実験条件

実験条件は下記の 4 項目を変化させて行った。

注水量　　①100ml/min　②250ml/min　③500ml/min　④1000ml/min　⑤2000ml/min

模擬土埃堆積量　A：堆積なし

B：隅切全面　（スポンジ・パテとも 100 ㎜サイズ）

C：隅切 2/3　（スポンジ・パテとも 66 ㎜サイズ）

D：隅切 1/3　（スポンジ・パテとも 33 ㎜サイズ）

模擬土埃堆積箇所数：①1 カ所　　②2 カ所　　③3 カ所

スレート尻部に模擬土埃　　①なし　　②あり（2.8 g のパテ）

3.4.2 実験方法

1）注水量

注水総量は 1 試験あたり 1,000ml で行った。注水タンクに 1,000ml を入れ、注水口と注水タンクとの高低差と注水管内径（1 ㎜、2.5 ㎜、4 ㎜、6 ㎜）により、注水量を調整した。

表.1 注水量の調整

注水量	注水管内径	高低差
ml/min	mm	mm
2,000	5	800
1,000	4	640
500	4	100
250	2.5	260
100	1	1250

2）模擬土埃堆積

模擬土埃について予備実験では、実際の土・パテ・スポンジ（独立気泡・10 ㎜）・スポンジ（スコッチブライト製荒目・8 ㎜）などを使用して試行錯誤した。

〇実際の土を施工現場のように堆積させる試みをしたが、うまく再現できなかった。

〇土埃全体をパテで再現させると注水した水は全量オーバーフローした。

〇土埃全体をスポンジ（独立気泡）で再現させると全部オーバーフローした。

〇土埃全体をスポンジ（スコッチブライト）で再現させるとオーバーフローしなかった。

そこで、水切りのハゼ部分の高さ（2 ㎜）まで、パテを配置して、それから上はスポンジ（スコッチブライト製荒目）を置くことで、注水量の違いにより、オーバーフロー水量と谷板を流れる水量が変化し、現実の土埃堆積に近い状況を再現できた。

堆積量の違いは A～D の 4 条件とした。A：堆積なしとして、水切りの上部は何もない状態とした。B：隅切全面に土埃が堆積している状態とした。（写真 7）C：隅切 2/3（写真 8）、D：隅切 1/3（写真 9）に堆積している状態とした。



写真 7　B：隅切全面（白：パテ 2 ㎜、緑：スポンジ（スコッチブライト））

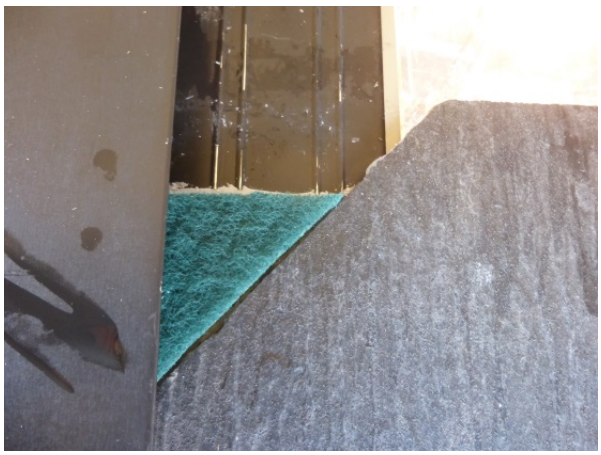


写真 8　C：隅切 2/3（1 辺 66 ㎜の大きさ）



写真 9　D：隅切 1/3（1 辺 33 ㎜の大きさ）

3）模擬土埃堆積箇所数

けらば捨て谷板上での模擬土埃堆積箇所数を 1～3 カ所で変化させた。全て半瓦隅切箇所とし、1 カ所の場合、3 段目とした。2 カ所の場合は、3、5 段目、3 カ所の場合は、3、5、7 段目とした。堆積量は B の隅切全面で行った。

4）スレート尻部土埃堆積

実際の現場では、オーバーフロー水はスレートの尻部に沿って、スレート 1 枚分以上横走りしている現象が見られている。実験では、オーバーフローは確認できたが、オーバーフロー水は捨て谷板のはぜ脇を真直ぐ流下する現象が見られ、横走りは起きなかった。現場写真では、スレート尻部にも土埃が堆積しているので、同様となるようにスレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間をパテ埋めする。けらば捨て谷板において、土埃を堆積させた同列のスレート尻部に、塩ビシートの間にパテ 2.8g を設置した。



写真 10　スレート尻部土埃堆積

3.5 実験結果

3.5.1 模擬土埃堆積量 A：堆積なし

注水量⑤2,000ml/min のとき、オーバーフローした。④1,000ml/min では、オーバーフローしなかった。



写真 11　裏面観察（オーバーフロー）（注水量⑤2,000ml/min）

3.5.2 模擬土埃堆積量 B：隅切全面での注水結果

模擬土埃堆積 1 カ所、大きさ B での注水量とオーバーフロー水量との関係を測定した結果を表２図１に示す。また、オーバーフローの状態を写真１２に示す。注水量が 100ml/min では、パテで堰き止められた水はスポンジ内を流れ、オーバーフローはない。注水量が多くなるとパテで堰き止められた水はスポンジ内を流れる量よりも注水量の方が上回り、捨て谷板からオーバーフローする。500ml/min の時がもっとも多く、7 割がオーバーフローした。



写真 12　オーバーフローの状態（注水量③500ml/min）

表２　注水量とオーバーフロー水量の関係

B.スポンジ大　1カ所	（注水総量1000ml）				
	注水量	オーバーフロー水量	時間	備考	
	ml/min	ml	s	注水管内径（mm）	高さ
1	100	0	600	1	1250
2	231	464	260	2.5	260
3	240	494	250	2.5	260
4	162	256	370	2.5	260
5	267	592	225	2.5	260
6	500	686	120	4	100
7	500	690	120	4	100
8	500	694	120	4	100
9	1000	578	60	4	640
10	1000	620	60	4	640
11	1000	564	60	4	640

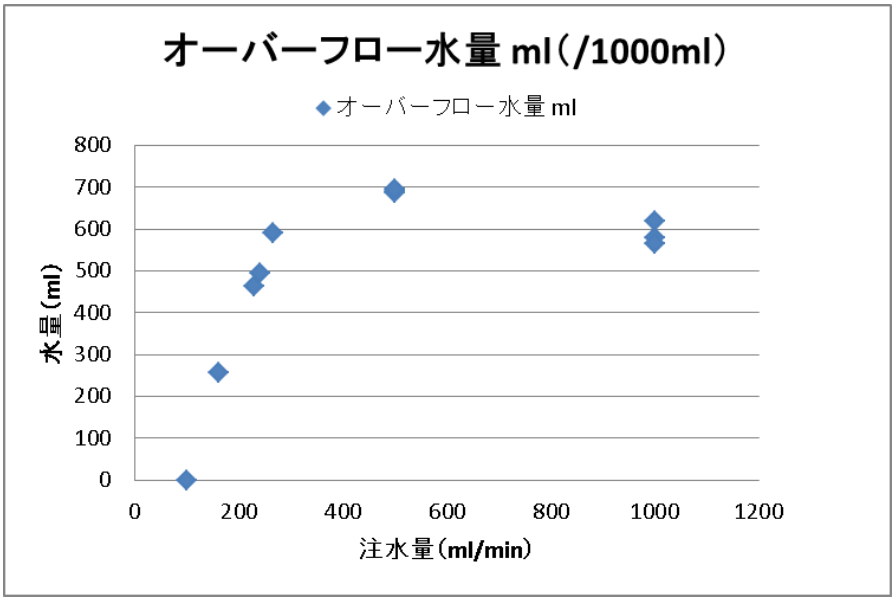


図１　注水量とオーバーフロー水量の関係

3.5.3 模擬土埃の堆積量の違い

模擬土埃の堆積量と注水量を変更して、オーバーフロー水量の関係を調べた結果を表３と図２に示す。堆積量が D33 ㎜では、オーバーフローしなかった。C66 ㎜では、注水量が 1000ml/min のときにオーバーフローした。

表３ 堆積量とオーバーフロー水量の関係

水量	土埃の大きさ（mm）		
（ml/min）	33	66	100
250	0	0	464
500	0	0	688
1000	0	18	587
	オーバーフロー水量（ml）		

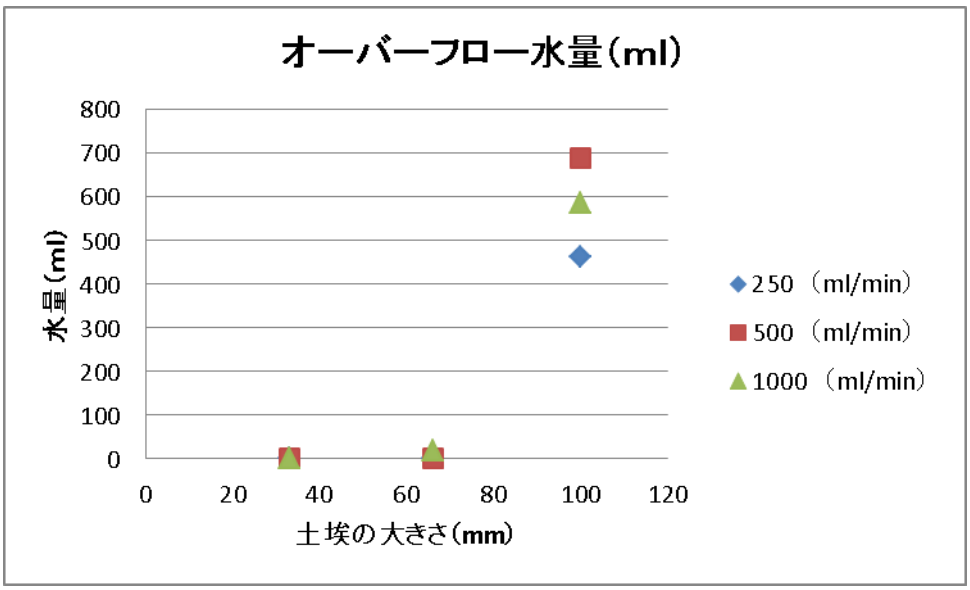


図２　堆積量とオーバーフロー水量の関係

3.5.4 模擬土埃堆積箇所数の違い（全面葺き上げ状態）

模擬土埃堆積箇所数の違いとオーバーフロー水量の関係を表４、図３に示す。写真１３に模擬土埃堆積場所を赤丸で示した。堆積量はB、注水量は②250ml/minとした。堆積箇所が増えるにつれ、オーバーフロー水量も増えた。3カ所では、注水総量の9割がオーバーフローした。堆積箇所数が増えても、大幅にオーバーフローが増えないと思っていたが、予想に反して増加した。注水量以外にも流速が関係していることも考えられる。今後の検討課題である。

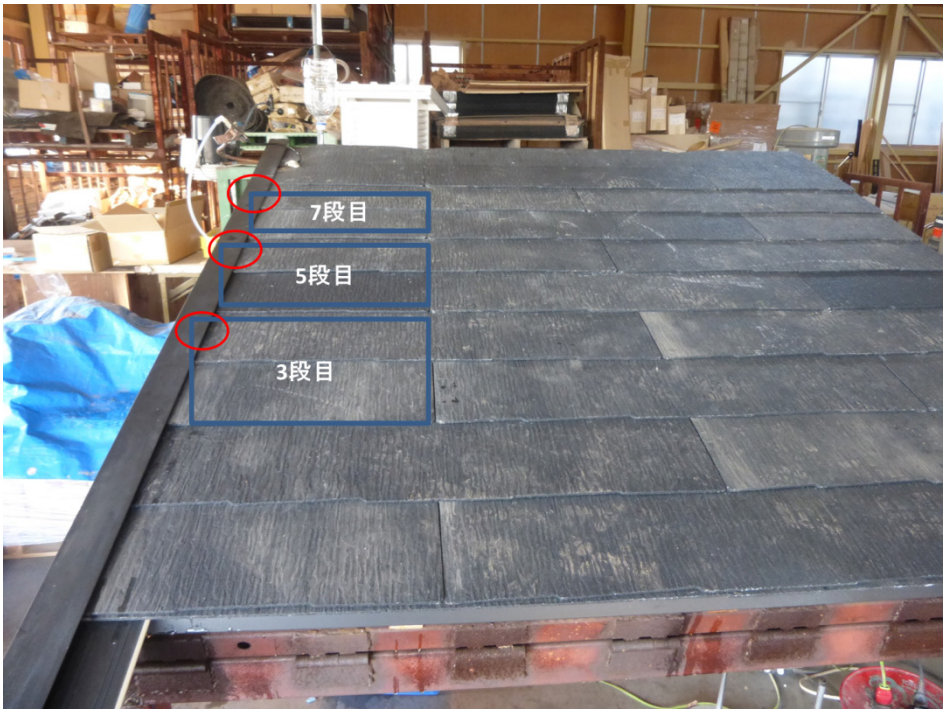


写真 13　模擬土埃堆積場所（３、５、７段目）

表 4 堆積箇所数とオーバーフロー水量の関係

	土埃箇所数	オーバーフロー水量	注水量	備考
		ml	ml/min	土埃位置
i	1	378	250	3段目
ii	2	791	250	3、5段目
iii	3	875	250	3、5、7段目

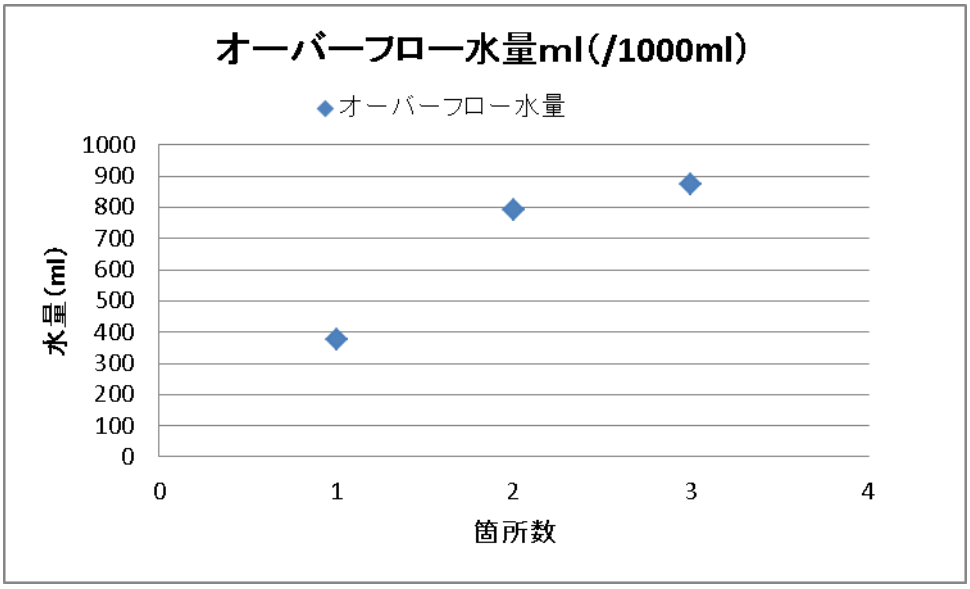


図 3　堆積箇所数とオーバーフロー水量の関係

3.5.5 スレート尻部に模擬土埃堆積

スレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間を 1 カ所だけパテ埋めした表面観察写真１４に示す。オーバーフロー水はスレート尻部を矢印の方向に横走りした。スレートとスレートの継ぎ目のくぼみで滞留した。継ぎ目に沿って、軒先側へ流下した。

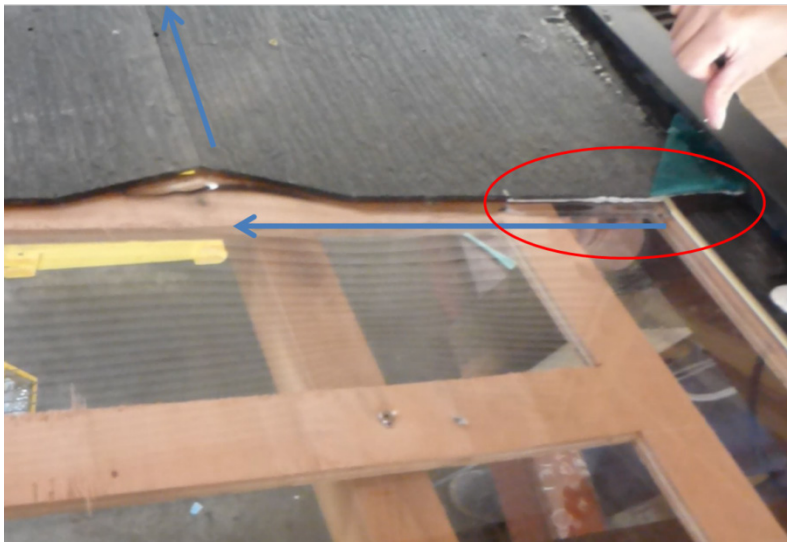


写真 14　スレート尻部に模擬土埃（表面観察）

スレート尻部の塩ビシートとスレートの隙間を 1 カ所だけパテ埋めした裏面観察写真１５に示す。

オーバーフロー水は青い矢印のように流下した。継ぎ目で軒先側へ流下し、一段したの尻部で滞留して、スレート尻部を横走りする。また、継ぎ目で軒先側へ流下する。この繰り返しで軒先まで流下する。3 段目のスレート尻部 1 カ所堆積させた場合でも、ケラバから 910 ㎜離れた軒先からオーバーフロー水が流下することを確認できた。上の赤丸は試験を何度も行っているために、スレートを留めているビス孔が開いてしまっている部分であるが、大量にオーバーフロー水が滴下した。スレートの留め付け位置が水みちになっているために滴下した。

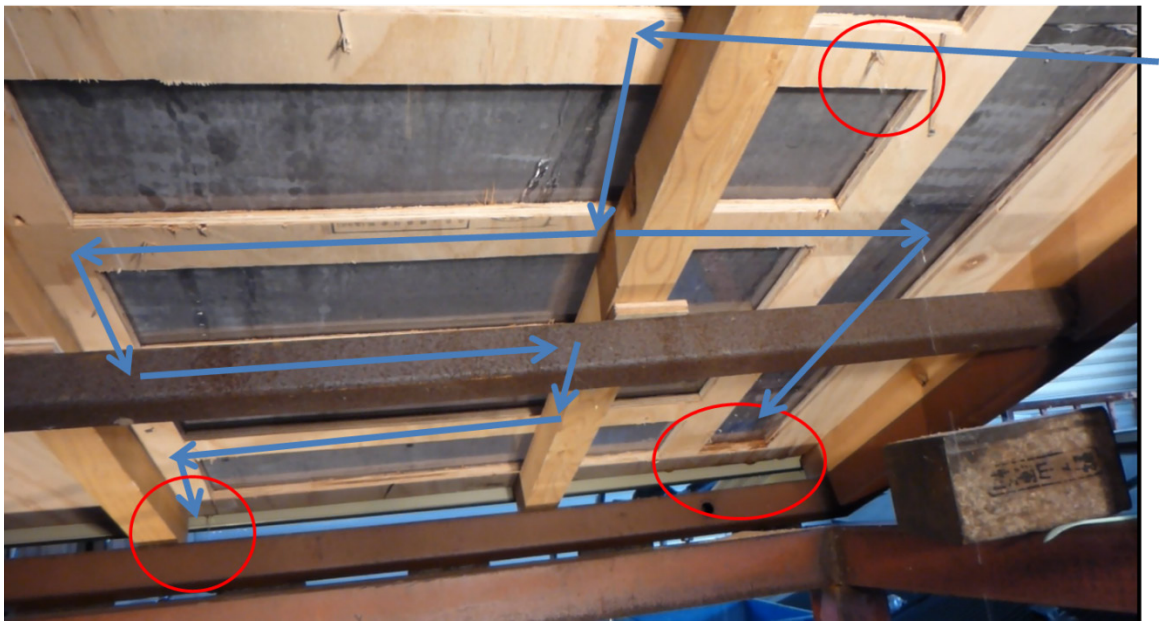


写真 15　スレート尻部に模擬土埃（裏面観察）

3.6．まとめ

- 実験 B において、けらば捨て谷板をオーバーフローする条件とオーバーフロー水が流下する状況を観察できた。条件は以下の通りである。
- 土埃がなくても、大量の注水量（2,000ml/min）の場合、オーバーフローする。
- 実験 A から算出した注水量 1,000ml/min（けらば長 3m、雨量 85mm/h（猛烈な雨）、風速 8m/s、風向 45°時の浸水量）では、土埃がなければオーバーフローは発生しない。）
- 模擬土埃はパテ 2 ㎜＋スポンジ（スコッチブライト）8 ㎜で行うと現実的なオーバーフローを導き出せた。また、現場写真など見かける黄色の粘土分と思われる土埃の場合は、透水性がないため、パテによる模擬土埃のオーバーフロー現象に近い。この場合、ほとんど全部の注水量がオーバーフローすることがわかった。
- 模擬土埃は隅切全面の堆積量になるとオーバーフローする。（土埃がはぜまで堆積する）
- 模擬土埃が隅切全面でも注水量が 100ml/min（雨量 8 ㎜/h 程度）以下であれば。オーバーフローしない。

- 模擬土埃が隅切全面において、注水量が 500ml/min のときがもっともオーバーフロー水量が多く、7 割程度である。
- 模擬土埃堆積箇所数が増えると、オーバーフロー水量も増える。箇所数が 3 カ所で注水量の 9 割がオーバーフローした。250ml/min の場合であり、雨量で言えば 20 ㎜/h となる。片流れ屋根などで、流れ長さが倍の 6m となるとさらに半分の雨量 10 ㎜/h 程度で軒先側ではこのようになる。風速 8m/s、雨量 10 ㎜/h で 9 割以上下葺き材の上にオーバーフローすることになる。
- 模擬土埃の堆積をスレート尻部へも行うとオーバーフロー水がスレート尻部を横走りすることが確認された。スレート尻部には釘孔があり、その部分が水みちとなっていることが確認できた。けらばから 910 ㎜離れた場所まで、横走りしていることがわかった。土埃段数が増えれば、さらにけらばから離れた場所まで、横走りする機構となっている。
- 実験結果をもとに、ある仮定条件での年間のオーバーフロー頻度と水量をもとめることができる。このオーバーフロー頻度と水量が平板系屋根葺き材けらば納め部からの下葺き材上への浸水量となる。浸入した水は釘孔部分で厚み 5 ㎜程度滞留する。この釘孔浸透率から下地への浸入リスクが導き出せる。

4. 既調合軽量モルタルのひび割れ面吸水試験報告書

4.1 実験目的

木造住宅外壁の湿式仕上げに広く用いられる既調合軽量モルタル塗り層に発生したひび割れ部からの雨水浸入リスク評価の基礎資料として、既調合軽量モルタルの代表的製品で作成したモルタル供試体のひび割れ面からの吸水速度を求める。

4.2 試験方法

4.2.1 供試体

1）材料

S 社既調合軽量セメントモルタル（JASS15 M-102 適合品）

2）調合、成形、養生、ひび割れ発生

既調合軽量セメントモルタル:水＝2.5:1、フロー172mm で混練した試料を、内寸 100×100×200 ㎜の合板型枠に詰め、気温 20±2℃、湿度 65±5%の環境下で 1 週間養生後脱型し、同環境下で材齢 4 週間目まで養生を行った。4 週間養生後、直方体に曲げ荷重を加えて中央で 2 分割し、質量を測定した後、ひび割れ面と反対側の面を除く 4 面にシーリング材を塗布して防湿処理した。その後、その状態で吸水試験まで同環境下で 6 日間養生を行った。供試体数は直方体 1～3 をそれぞれ 2 分割した 6 体のうち、1-1 を除く 5 体である。

4.2.2 一面吸水試験

図 2 のようにひび割れ面から 100 分間吸水させ、開始時と途中の経過時に質量を測定して吸水量を求めた。

終了後、飽和まで水中に浸積し、その後 100℃の乾燥機内で質量が恒量となるまで乾燥させて飽水質量、全乾質量を求めた。

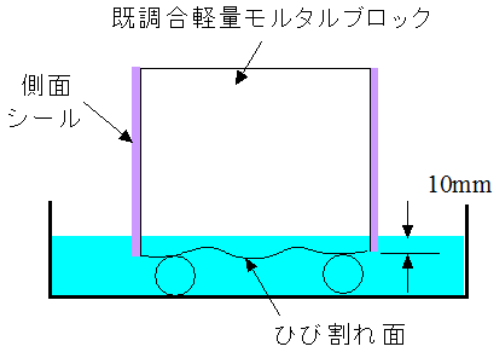


図２　一面吸水試験方法

4.3 実験結果

4.3.1 吸水時間毎の吸水量

代表として、表１に試験体１－２の測定値を示す。

表１　吸水時間毎の吸水量（試験体 1-2）

通算吸水時間	通算吸水時間の平方根	質量	通算吸水量	吸水面積あたり吸水量
(sec)	($sec^{1/2}$)	(g)	(g)	(m^3/m^2)
0	0.00	1275.9	0	0
15	3.87	1277.8	1.9	0.00019
30	5.48	1278.5	2.6	0.00026
45	6.71	1278.9	3.0	0.00030
60	7.75	1279.1	3.2	0.00032
75	8.66	1279.4	3.5	0.00035
90	9.49	1279.8	3.9	0.00039
105	10.25	1279.9	4.0	0.00040
120	10.95	1280.2	4.3	0.00043
135	11.62	1280.4	4.5	0.00045
150	12.25	1280.6	4.7	0.00047
165	12.85	1280.7	4.8	0.00048
180	13.42	1280.9	5.0	0.00050
195	13.96	1281.0	5.1	0.00051
210	14.49	1281.3	5.4	0.00054
225	15.00	1281.5	5.6	0.00056
240	15.49	1281.6	5.7	0.00057
255	15.97	1281.8	5.9	0.00059
270	16.43	1281.9	6.0	0.00060
285	16.88	1282.0	6.1	0.00061
300	17.32	1282.1	6.2	0.00062
315	17.75	1282.3	6.4	0.00064
330	18.17	1282.4	6.5	0.00065
345	18.57	1282.4	6.5	0.00065
360	18.97	1282.6	6.7	0.00067
375	19.36	1282.7	6.8	0.00068
390	19.75	1282.8	6.9	0.00069
405	20.12	1282.9	7.0	0.00070
420	20.49	1282.9	7.0	0.00070
435	20.86	1283.0	7.1	0.00071
450	21.21	1283.2	7.3	0.00073
465	21.56	1283.3	7.4	0.00074
480	21.91	1283.4	7.5	0.00075
495	22.25	1283.5	7.6	0.00076
510	22.58	1283.6	7.7	0.00077
525	22.91	1283.7	7.8	0.00078
540	23.24	1283.9	8.0	0.00080
555	23.56	1283.9	8.0	0.00080
570	23.87	1284.1	8.2	0.00082
585	24.19	1284.0	8.1	0.00081
600	24.49	1284.1	8.2	0.00082
660	25.69	1284.3	8.4	0.00084
720	26.83	1284.4	8.5	0.00085
780	27.93	1284.5	8.6	0.00086
840	28.98	1284.6	8.7	0.00087
900	30.00	1284.7	8.8	0.00088
960	30.98	1284.9	9.0	0.00090
1020	31.94	1285.0	9.1	0.00091
1080	32.86	1285.1	9.2	0.00092
1140	33.76	1285.2	9.3	0.00093
1200	34.64	1285.3	9.4	0.00094
1500	38.73	1285.7	9.8	0.00098
1800	42.43	1286.1	10.2	0.00102
2100	45.83	1286.5	10.6	0.00106
2400	48.99	1286.7	10.8	0.00108
2700	51.96	1287.0	11.1	0.00111
3000	54.77	1287.3	11.4	0.00114
3300	57.45	1287.5	11.6	0.00116
3600	60.00	1287.7	11.8	0.00118
4200	64.81	1288.2	12.3	0.00123
4800	69.28	1288.6	12.7	0.00127
5400	73.48	1289.0	13.1	0.00131
6000	77.46	1289.4	13.5	0.00135

表１で、吸水面積はひび割れ面の表面積ではなく、吸水進行方向の試験体断面積をいう。

4.3.2 質量、含水量、密度

表２に、各供試体の吸水前・飽水時・全乾時の質量、吸水前・飽水時の含水量および飽水時に対する吸水前の含水量比、全乾密度を示す。

表２　供試体の質量、含水量、全乾密度

試験体No.	質量（防湿シールを除く）（g）			含水量（g）		含水量比	体積	全乾密度
	吸水前	飽水時	全乾時	吸水前	飽水時	(%)	(cm^3)	(kg/m^3)
1－2	1259.2	1344.1	1120.3	138.9	223.8	62.1	906.2	1236
2－1	1280.9	1362.2	1134.7	146.2	227.5	64.3	939.2	1208
2－2	1446.7	1534.7	1280.8	165.9	253.9	65.3	1060.8	1207
3－1	1475.9	1576.2	1302.7	173.2	273.5	63.3	1105.5	1178
3－2	1194.2	1291.3	1059.7	134.5	231.6	58.1	894.5	1185

4.4 実験結果の考察

図３に試験体 1-2 について吸水時間と吸水量の関係を示す。

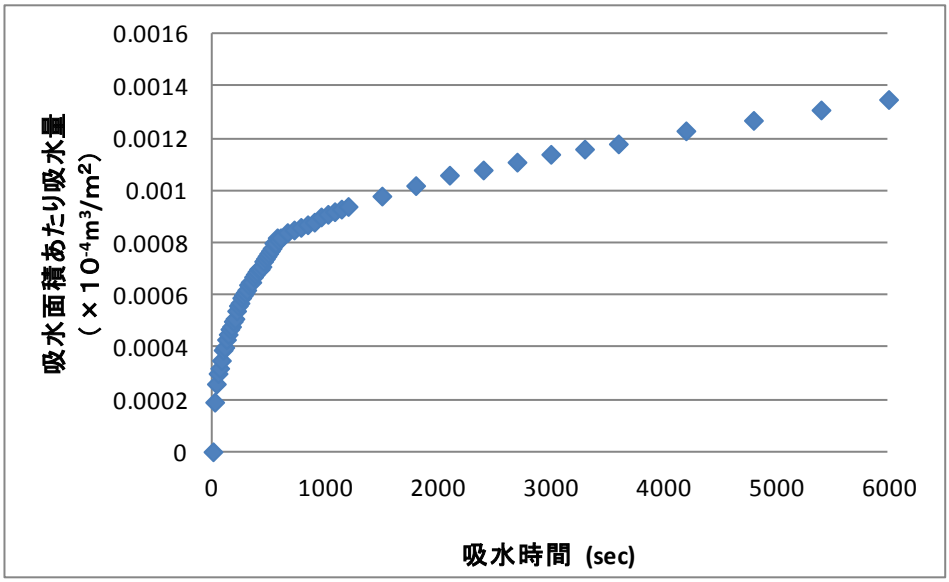


図３　吸水時間と吸水量の関係（試験体 1-

一般に、多孔質材料の吸水量は吸水時間の平方根に比例することが知られており、回帰直線の傾きを吸水速度係数と呼ぶ。図４に試験体 1-2 について吸水量と吸水時間の平方根の関係を示す。このグラフにおいて、吸水開始後 600sec 前後を境に直線の傾きが変化している。この傾向は他の４体とも同様であった。

表２によれば、吸水開始時点で試験体には飽和吸水量の 58～65%の水分が残っており、ひび割れ発生後の１週間に乾燥が進んだ吸水面付近と、乾燥が遅れ、湿潤した内部で吸水性状の差があったと考えられる。

実際の塗り壁は薄層で全体が乾燥しやすい条件であるため、気乾壁体の吸水速度係数は本実験の吸水初期の値に近いと考え、吸水―時間曲線の前半部の近似直線回帰式から吸水速度係数を読み取った。結果を表 3 に示す。

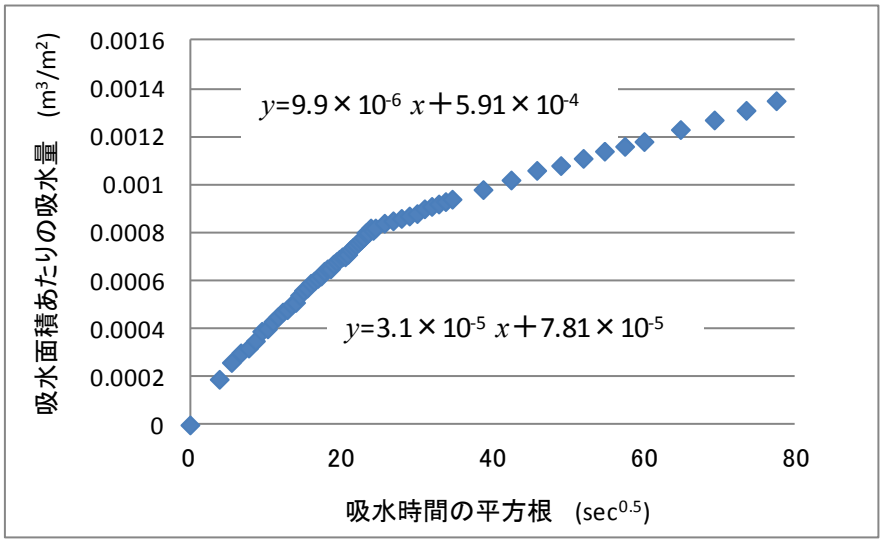


図 4　吸水時間の平方根と吸水量の関係（試験体 1-2）

表 3　ひび割れ面の初期吸水速度係数　a

単位　($\times 10^{-4} m^3/m^2 \cdot sec^{1/2}$)

試験体	a
1－2	3.13
2－1	2.67
2－2	2.43
3－1	2.82
3－2	2.98
平均	2.81

4.5 まとめ

既調合軽量セメントモルタルの代表的な製品 1 種で作成したモルタル供試体の気乾状態におけるひび割れ面からの吸水速度を測定し、吸水速度係数約 $2.8 \times 10^{-4} m^3/m^2 \cdot sec^{1/2}$ を得た。

5. 湿式仕上げ面の下地ひび割れ発生部の水密性計測報告書

2016年3月15日

湿式仕上げ技術センター　稲垣和宏

5.1 目的

仕上塗材を塗布した既調合軽量セメントモルタル（以下「軽量モルタル」という）のひび割れ幅と裏面に通過する水の量の関係について検証する。

5.2 ひび割れ幅

試験を行う際の軽量モルタルのひび割れ幅を表2.1 に示す。

表 2.1 ひび割れ幅

ひび割れ幅	0.0、0.1、0.3、0.5、0.75、1.0、1.5、2.0 ㎜

5.3 試験体

5.3.1 試験体形状

試験体寸法は横180 ㎜程度×縦170 ㎜程度とする。

5.3.2 試験体構成

試験体の構成を図3.1 に示す。

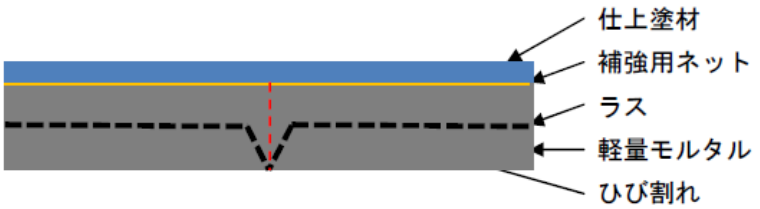


図 3.1 試験体構成（断面図）

5.3.3 試料内容

軽量モルタル： JASS15 M-102 の品質基準に適合するもの。

仕上塗材： 表3.1 に示すJIS A 6909「建築用仕上塗材」に規定されるものとする。

表 3.1 仕上塗材の種類

種類		呼び名	通称（例）
薄付け仕上塗材	外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	外装薄塗材E	樹脂リシン
	可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	可とう形外装薄塗材E	弾性リシン
	防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材	防水形外装薄塗材E	単層弾性
厚付け仕上塗材	外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材	外装厚塗材E	樹脂スタッコ
複層仕上塗材	合成樹脂エマルション系複層仕上塗材	複層塗材E	アクリルタイル
	防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材	防水形複層塗材E	複層弾性

5.3.4 試験体作製方法

横800 ㎜程度×縦190 ㎜程度の合板の上面に塩ビ製シートを張り、その上に高さが15 ㎜となる枠材を取り付ける。

軽量モルタルを枠の高さ（15 ㎜の半分程度まで塗付け、ラスを埋設する。その後枠の高さまで軽量モルタルを塗付け、直後にモルタル表面に補強用ネットを伏せ込み、その後、気温20±2℃、湿度65±5%の養生室内で14 日間養生を行う。

養生後、試験体表面の中央部に幅80 ㎜で仕上塗材を仕上塗材製造業者の定める方法で塗布し、14日間養生を行う。

5.4 試験方法

5.4.1 事前準備

図4.1 に示すように、ラスの谷部と並行する位置に試験体に三角の切欠きを行う。

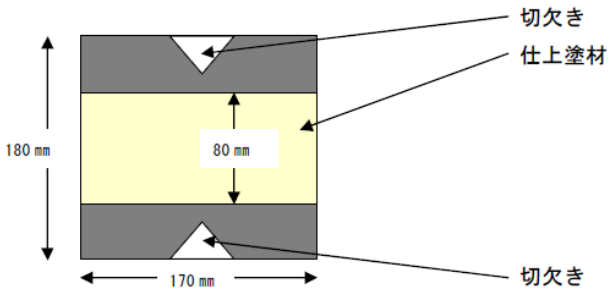


図 4.1 切欠き位置

図 4.1 切欠き位置

5.4.2 ひび割れ入れ

切欠き位置に鋼製のL 形アングルをあて、写真4.1 に示すように圧力をかけ軽量モルタルに規定の幅のひび割れを発生させる。

ただし、仕上塗材にひび割れが生じていなくても良い。

目標となるひび割れ幅になった時点で、軽量モルタル上に横方向に幅15 ㎜程度にシーリングを塗布し、その上から鋼製プレートにて固定する。



写真 4.1 加圧状況

5.4.3 シール処理

試験体の裏面に、試験体表面に塗布した仕上塗材と同じ幅で線を引く。

写真4.2および写真4.3に示すように、その線の外側および切欠き部分にシーリングを施す。



写真 4.2 裏面のシール



写真 4.3 切欠き部分のシール

5.4.4 水筒の設置

写真4.4に示すように、試験体表面のひび割れを中心に、内径66 ㎜、高さ200 ㎜のアクリル製の筒をたて、水が漏らないようにシーリング処理を施す。



写真 4.4 水筒を立てた状態

5.5.試験

5.5.1 試験装置

写真5.1 に示すように、試験体の下に流下した水を受け止め、その質量が測れるように量りを設置する。



写真 5.1 試験装置

5.5.2 測定

アクリル製の筒の中に、水頭が150 ㎜となる水量（500g）を入れ、1 分ごとに流下した水の質量を測定する。

水頭高さは、流下した水の質量を水頭の面積で除して求めた数値を150㎜から引いて求めた。

5.6.試験結果

5.6.1 外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

表 6.1　外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.2	10.0	77.9	256.9	300.8	439.1	434.6
120	0.0	0.5	20.0	137.2	398.3	444.0	489.2	487.8
180	0.0	0.8	29.4	187.8	474.0	488.6		
240	0.0	1.0	38.0	230.5	486.5			
300	0.0	1.3	46.0	267.3				
360	0.0	1.5	53.5	298.2				
420	0.0	1.8	61.2	328.5				
480	0.0	1.9	67.7	346.9				
540	0.0	2.2	74.2	365.0				
600	0.0	2.5	80.2	381.2				
660	0.0	2.7	86.0	394.8				

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00006	0.00292	0.02278	0.07513	0.08797	0.12841	0.12710
120	0.00000	0.00015	0.00585	0.04012	0.11648	0.12985	0.14306	0.14265
180	0.00000	0.00023	0.00860	0.05492	0.13862	0.14289		
240	0.00000	0.00029	0.01111	0.06741	0.14227			
300	0.00000	0.00038	0.01345	0.07817				
360	0.00000	0.00044	0.01565	0.08721				
420	0.00000	0.00053	0.01790	0.09607				
480	0.00000	0.00056	0.01980	0.10145				
540	0.00000	0.00064	0.02170	0.10674				
600	0.00000	0.00073	0.02345	0.11148				
660	0.00000	0.00079	0.02515	0.11546				

5.6.2 可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

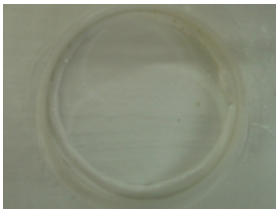
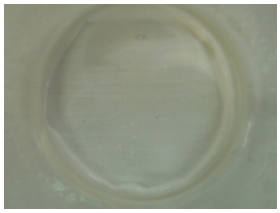
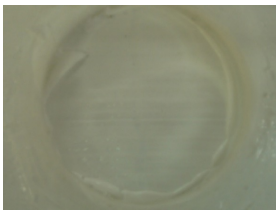
表 6.2　可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.2	1.2	5.6	9.4	45.8	215.4	267.8
120	0.0	0.5	2.8	10.6	18.1	77.6	341.8	411.3
180	0.0	0.8	4.7	15.3	26.7	106.2	430.9	485.0
240	0.0	1.0	6.4	20.0	34.9	133.9	484.6	
300	0.0	1.3	8.2	24.1	42.6	158.1	490.5	
360	0.0	1.5	10.0	28.2	49.9	180.8		
420	0.0	1.8	11.7	32.2	57.1	201.4		
480	0.0	1.9	13.5	36.2	63.9	221.1		
540	0.0	2.2	15.1	40.1	70.3	238.6		
600	0.0	2.5	16.8	43.6	76.5	256.1		
660	0.0	2.7	18.3	47.0	82.6	271.6		

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00006	0.00035	0.00164	0.00275	0.01339	0.06299	0.07832
120	0.00000	0.00015	0.00082	0.00310	0.00529	0.02269	0.09996	0.12028
180	0.00000	0.00023	0.00137	0.00447	0.00781	0.03106	0.12601	0.14184
240	0.00000	0.00029	0.00187	0.00585	0.01021	0.03916	0.14172	
300	0.00000	0.00038	0.00240	0.00705	0.01246	0.04624	0.14344	
360	0.00000	0.00044	0.00292	0.00825	0.01459	0.05287		
420	0.00000	0.00053	0.00342	0.00942	0.01670	0.05890		
480	0.00000	0.00056	0.00395	0.01059	0.01869	0.06466		
540	0.00000	0.00064	0.00442	0.01173	0.02056	0.06978		
600	0.00000	0.00073	0.00491	0.01275	0.02237	0.07489		
660	0.00000	0.00079	0.00535	0.01374	0.02416	0.07943		

5.6.3 防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

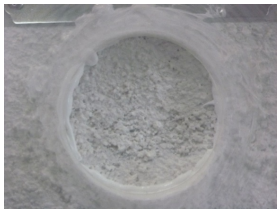
(2) 水の通過量

表 6.3　防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
480	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
540	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
660	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.6.4 外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

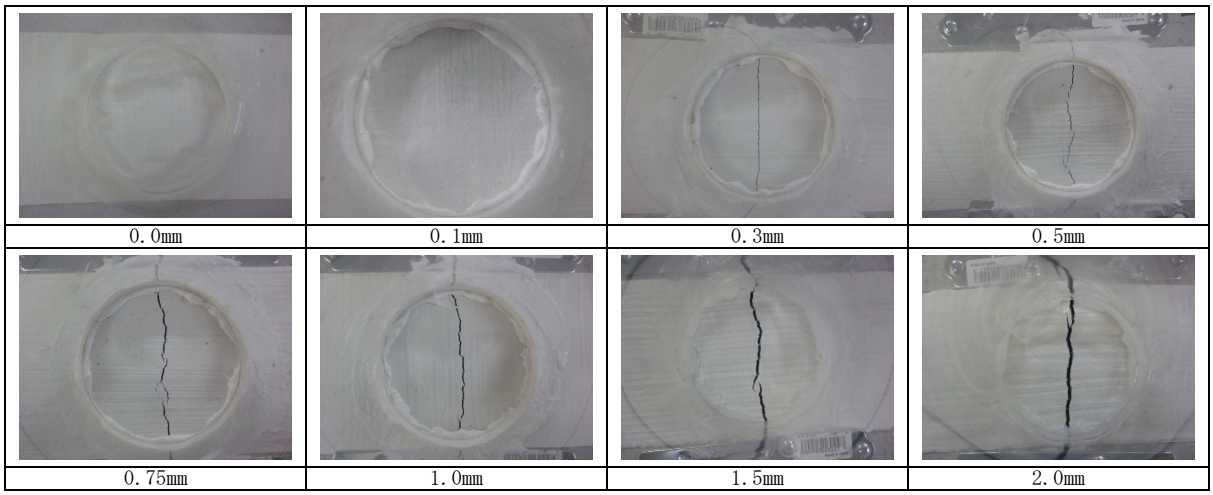
表 6.4　外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
60	0.0	0.0	1.9	19.3	91.9	93.8	148.3	174.9
120	0.0	0.0	4.3	36.6	168.2	134	252.8	296.4
180	0.0	0.0	6.6	52.6	230.1	229.8	329.3	384.5
240	0.0	0.0	8.7	66.7	281.8	283.1	386.6	443.8
300	0.0	0.0	10.6	79.4	323.2	328.5	425.9	482.8
360	0.0	0.0	12.4	90.9	357.4	366.2	459.8	
420	0.0	0.0	14.3	101.3	385.9	396.4	475.5	
480	0.0	0.0	15.8	110.8	409.3	424.3	481.2	
540	0.0	0.0	17.5	119.2	427.7	444.3		
600	0.1	0.0	19.1	126.9	443.4	461.9		
660	0.0	0.0	20.6	134.8	455.7	475		

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00000	0.00056	0.00564	0.02688	0.02743	0.04337	0.05115
120	0.00000	0.00000	0.00126	0.01070	0.04919	0.03919	0.07393	0.08668
180	0.00000	0.00000	0.00193	0.01538	0.06729	0.06720	0.09630	0.11244
240	0.00000	0.00000	0.00254	0.01951	0.08241	0.08279	0.11306	0.12979
300	0.00000	0.00000	0.00310	0.02322	0.09452	0.09607	0.12455	0.14119
360	0.00000	0.00000	0.00363	0.02658	0.10452	0.10709	0.13447	
420	0.00000	0.00000	0.00418	0.02962	0.11285	0.11592	0.13906	
480	0.00000	0.00000	0.00462	0.03240	0.11970	0.12408	0.14072	
540	0.00000	0.00000	0.00512	0.03486	0.12508	0.12993		
600	0.00000	0.00000	0.00559	0.03711	0.12967	0.13508		
660	0.00000	0.00000	0.00602	0.03942	0.13327	0.13891		

5.6.5 合成樹脂エマルション系複層仕上塗材

(1) ひび割れ状況



(2) 水の通過量

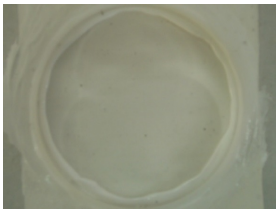
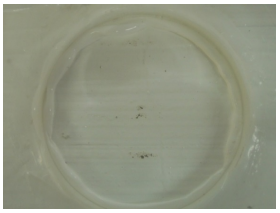
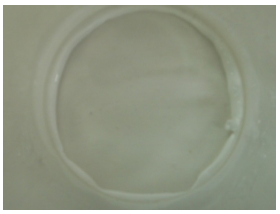
表 6.5　合成樹脂エマルション系複層仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	17.5	112.8	159.8	213	383.8	490.3
120	0	0	34.6	197.8	263	352	479.2	492.1
180	0	0	52.5	265.8	343.8	440.8		
240	0	0	68.8	318.6	402.6	485.5		
300	0	0	83.8	361.2	443.1	486.9		
360	0	1.7	98.1	394	470.5			
420	0	1.8	111.8	419	479.1			
480	0	2.6	124.2	438.1				
540	0	3.4	136	452.8				
600	0	4	146.9	464.2				
660	0	4.8	157.2	473.9				

経過時間（秒）	流下水量（水頭高さ低下長さ：m）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.00000	0.00000	0.00512	0.03299	0.04673	0.06229	0.11224	0.14339
120	0.00000	0.00000	0.01012	0.05785	0.07691	0.10294	0.14014	0.14391
180	0.00000	0.00000	0.01535	0.07773	0.10054	0.12891	0.00000	0.00000
240	0.00000	0.00000	0.02012	0.09317	0.11774	0.14198	0.00000	0.00000
300	0.00000	0.00000	0.02451	0.10563	0.12958	0.14239	0.00000	0.00000
360	0.00000	0.00050	0.02869	0.11522	0.13759	0.00000	0.00000	0.00000
420	0.00000	0.00053	0.03270	0.12253	0.14011	0.00000	0.00000	0.00000
480	0.00000	0.00076	0.03632	0.12812	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
540	0.00000	0.00099	0.03977	0.13242	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
600	0.00000	0.00117	0.04296	0.13575	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
660	0.00000	0.00140	0.04597	0.13859	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

5.6.6 防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材

(1) ひび割れ状況

			
0.0㎜	0.1㎜	0.3㎜	0.5㎜
			
0.75㎜	1.0㎜	1.5㎜	2.0㎜

(2) 水の通過量

表 6.6　防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材　水の通過量

経過時間（秒）	流下水量（質量：g）							
	ひび割れ幅（m）							
	0.0000	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.0010	0.0015	0.0020
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
300	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
360	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
420	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
480	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
540	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
600	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
660	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

5.7．考察

仕上塗材のうち、防水形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材、防水形合成樹脂エマルション系複層仕上塗材の２種については、全ての下地ひび割れ幅について、塗膜面にひび割れ発生は見られず、透水量も0であった。

他の仕上塗材では下地ひび割れ幅がおおむね0.3㎜以上で塗膜面にひび割れ発生が認められたが、試験体によっては、塗膜面に明らかにひび割れが認められないひび割れ幅においても微量の透水が生じた。

モルタル・コンクリートのひび割れ内を透過する水の流量は二平面間の粘性流の公式に基づく次式で示される。[1)]

$$Q = \frac{b^3 \Delta \mathrm{p}}{12\delta\ \mu k} \quad \cdots(1)$$

ここで　Q：ひび割れからの漏水量(㎥/m・ｓ)

b：平均ひび割れ幅(m)

ΔP：壁体前後の空気圧力差(Pa)

μ ：雨水の粘性係数(Pa･s)

k ：壁厚(m)

δ ：ひび割れ面の性状により異なる常数

仕上げのないモルタルやコンクリートの板に生じたひび割れのδ値として、表7.1の値が得られているが、今回の実験で用いた試験体は、モルタル表層に補強用ネットが伏せ込まれ、更に各種の仕上塗材が施工されているため、異なる値となることが考えられる。

表 7.1　δ値に関する既往の実験値 [1)]

種別	δ	
	平均値	標準偏差
モルタル	7.0	0.87
川砂利･川砂コンクリート	9.3	1.15
人工軽量骨材コンクリート	3.4	0.59

このため、ひび割れの変水位透水試験における水位変化と透水量の関係についての既往の知見に基づいて、経過時間毎の水位低下の測定値を用い、次式[1)]によってδ値を算出した

$$\delta = \frac{l \cdot b^3 \cdot \gamma \cdot \mathrm{g} \cdot \Delta t}{12\mu \cdot k \cdot M \cdot \ln\left(\frac{h_1}{h_2}\right)} \quad \cdots(2)$$

ここに　l：ひび割れ長さ(m)

b：試験体平均ひび割れ幅(m)

h_1：初水位　(m)

h_2：低下後の水位(m)

γ：水の密度　(kg/m^3)

g：重力加速度　(m/sec^2)

μ：水の粘性係数（Pa/s）

Δt：水位低下時間(s)

k：試験体厚(m)

M：透水試験用水柱容器の面積(m^2)

ここで水位は水柱高さに試験体厚さを加えた値とし、μ=10^{-3}、γ＝1000を用いた。また、ひび割れ長さは0.066m（円筒内径）、M=0.0034195m^{2}ですべて同一とした。計算結果を表7.2に示す。

表 7.2　δ値計算結果

仕上げ塗り材 種別	ひび割れ 幅 (m)	h_1 (m)	h_2 (m)	Δt (s)	δ計算値
外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1649	0.1642	600	142
	0.0003	0.1621	0.1398	600	115
	0.0005	0.1422	0.0495	600	75
	0.00075	0.0899	0.0485	60	43
	0.001	0.0770	0.0352	60	80
	0.0015	0.165	0.0366	60	141
	0.002	0.165	0.0379	60	343
可とう形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1649	0.1642	600	142
	0.0003	0.1646	0.1596	600	552
	0.0005	0.1634	0.1513	600	1024
	0.00075	0.1623	0.1408	600	1880
	0.001	0.1516	0.0856	600	1102
	0.0015	0.1020	0.0650	60	473
	0.002	0.1650	0.0867	60	784
外装合成樹脂エマルジョン系厚付け仕上塗材	0	漏水無し			
	0.0001	漏水無し			
	0.0003	0.1644	0.1590	600	503
	0.0005	0.1594	0.1256	600	331
	0.00075	0.1381	0.0317	600	181
	0.001	0.1376	0.0261	600	379
	0.0015	0.1216	0.0519	180	750
	0.002	0.1139	0.0526	120	1305
合成樹脂エマルジョン系複層仕上げ塗材	0	漏水無し			
	0.0001	0.1650	0.1636	600	74
	0.0003	0.1599	0.1190	600	58
	0.0005	0.1320	0.0264	600	49
	0.00075	0.1183	0.0645	120	88
	0.001	0.1027	0.0621	60	125
	0.0015	0.1650	0.0528	60	187
	0.002	0.1650	0.0216	60	248
防水形外装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材	ひび割れ幅0.002mまで漏水無し				
防水形合成樹脂エマルジョン系複層仕上げ塗材	ひび割れ幅0.002mまで漏水無し				

表7.1の素材のひび割れについて得られているδ値と比較すると、今回の仕上塗材を施工した既調合軽量モルタル板について得られたδ値は数倍から数10倍の大きさである。(1)式から明らかなようにδが大きいほどひび割れの透水量は少なくなる。δが大きくなった要因として、表層に伏せ込んだ補強用ネットによるモルタル表層部のひび割れ分散効果、モルタル層と塗膜層のひび割れ幅の差による実質的ひび割れ幅の減少が考えられる。なお、(1)式において、ひび割れ幅bの減少は、その3乗がδの増加と等価であり、たとえば50%減少、70%減少がそれぞれδ値の800%、3700%増大に相当する。

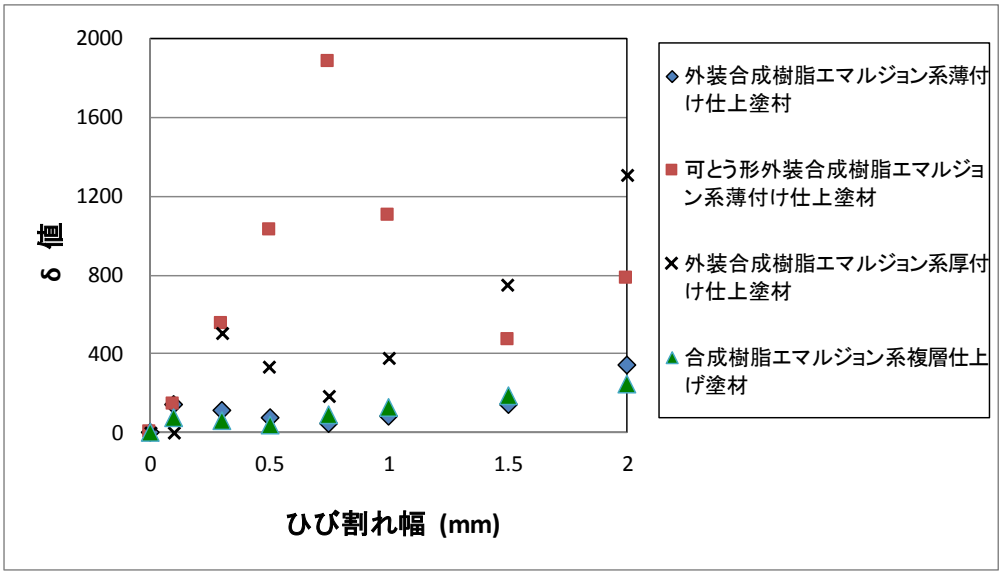


図 7.1　各種仕上塗材の下地ひび割れ部水密性試験結果

図7.1に、仕上塗材別に透水があったひび割れ幅とδ値の関係を示す。外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材と合成樹脂エマルション系複層仕上塗材の２種のδ値は、他の２種より低く、同程度の値である。最も大きいδ値を示すのは可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材であるが、試験体毎のバラツキが大きい。外装合成樹脂エマルション系厚付け仕上塗材は中間の値となっている。また、可とう形外装合成樹脂エマルション系薄付け仕上塗材を除く３種では、ひび割れ幅が1mmを越える範囲でδ値が大きくなる傾向が見られる。一つの理由として、粘性流についての(1)式を、薄層の試験体で幅が1mmを越えるようなひび割れに適用することに問題があると考えられる。

5.8. まとめ

各種の湿式仕上塗材を施したモルタル層試験体に発生させたひび割れ部について、透水試験を行い、結果からひび割れ間隙の流量算定に用いる常数を算定した。これにより、ラスモルタル塗り外壁における雨水浸入リスク評価に有用な資料が得られた。

引用文献

１）石川廣三：モルタル・コンクリート外壁の微細ひび割れからの漏水性状、日本建築学会構造系論文集610号、2006

6. 窯業系サイディング小口面からの吸水に関する試験報告

6.1. 試験の目的

窯業系サイディングの接合部やその他の部位から風雨の条件によっては、裏面に雨水が浸入することが想定される。雨水浸入後の窯業系サイディング小口での吸水量を測定するため，小口吸水試験を実施した。

6.2 試験方法

試験方法は，JIS A 1414-3　建築用パネルの性能試験方法（第 3 部：温湿度・水分に対する試験）を参考に実施した。試験装置を図 2.1～図 2.4 に示す。試験体一覧を表 2.1 に示す。試験体は、代表的仕様の金具留め厚さ 15mm 横張に該当する 2 社（NO.1、NO.2）の中実品とし、大きさは 15mm×100mm×100mm とした。入手後、23℃、50%RH の恒温恒湿室で 2 週間養生し気乾状態とする。吸水試験小口面以外は，エポキシ樹脂を塗布する。試験体数は n =3 とし，測定時間は 30 分，1 時間，2 時間，4 時間，8 時間，24 時間，48 時間とする。小口吸水量は式(1)により求める。測定後，JIS A 5422 に準拠し含水率を求める。

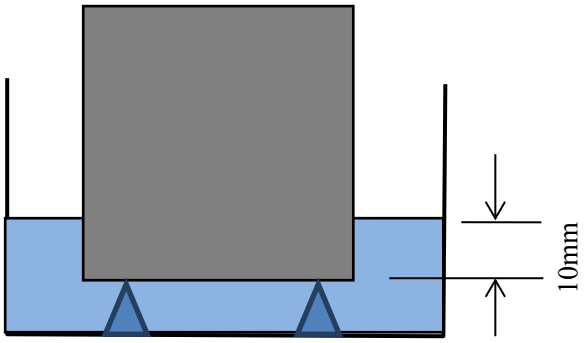


図 2.1　現場切断小口(面積≒1,300mm²)

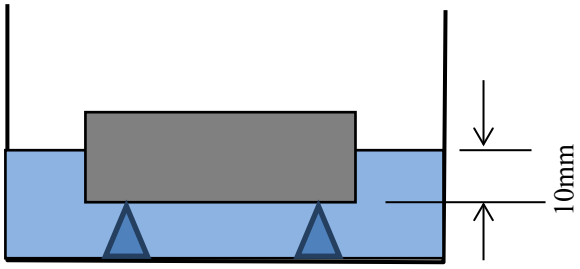


図 2.2　裏面(面積≒10,000mm²)

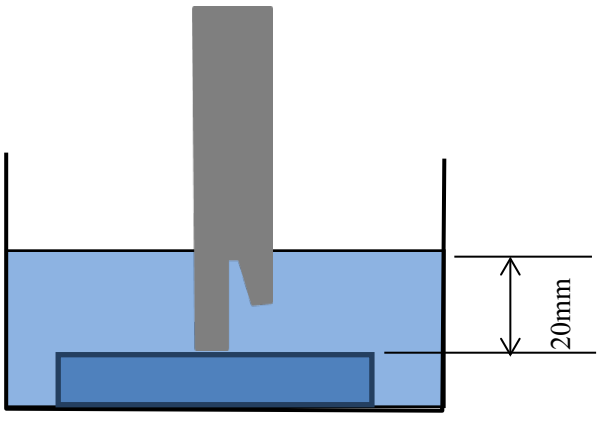


図 2.3　裏合じゃくり(面積≒3,300mm²)

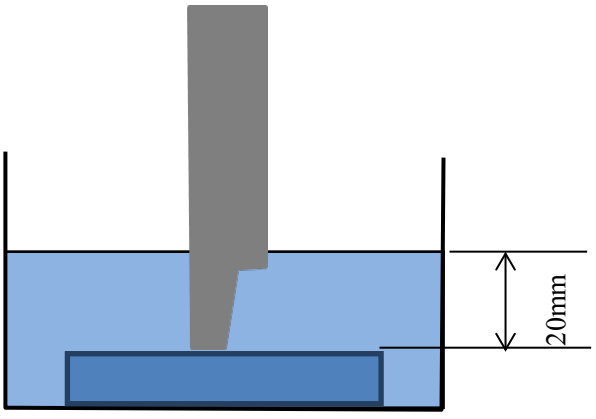


図 2.4 表合じゃくり(面積≒2,000mm²)

$$S_2 = \frac{m_h - m_1}{S_1} \qquad (1)$$

ここに、 S_2: 小口面積 1mm²当たりの吸水量(g/mm²)

m_h: h時間吸水後の試験体質量(g)

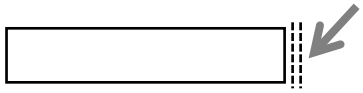
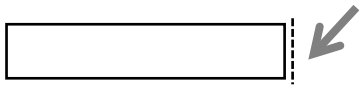
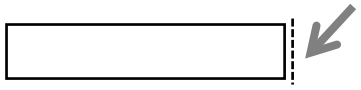
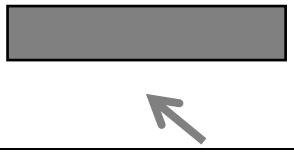
m_1:浸せき前の試験体質量(g)

S_1: 小口面積(mm²)

6.3 試験体

試験体の部位と小口仕様一覧を表２に示す。

表 2 試験体の部位と小口仕様一覧

部位	仕様
1. 現場切断小口	1.1 小口シーラー＆補修塗料塗布(A)  切り放し(B) 
2. シーリング目地部小口	2.1 シーリング材用プライマー塗布 （製品木口＋プライマー塗布）(C)  2.2 現場切断木口＋プライマー塗布(D) 
合じゃくり部	3.1 表側(E) 3.2 裏側(F) 
4. 裏面	4.1 裏面(G) 

6.4 試験結果

試験結果を図 3.1，表 3.1 および図 3.2，表 3.2 に示す。

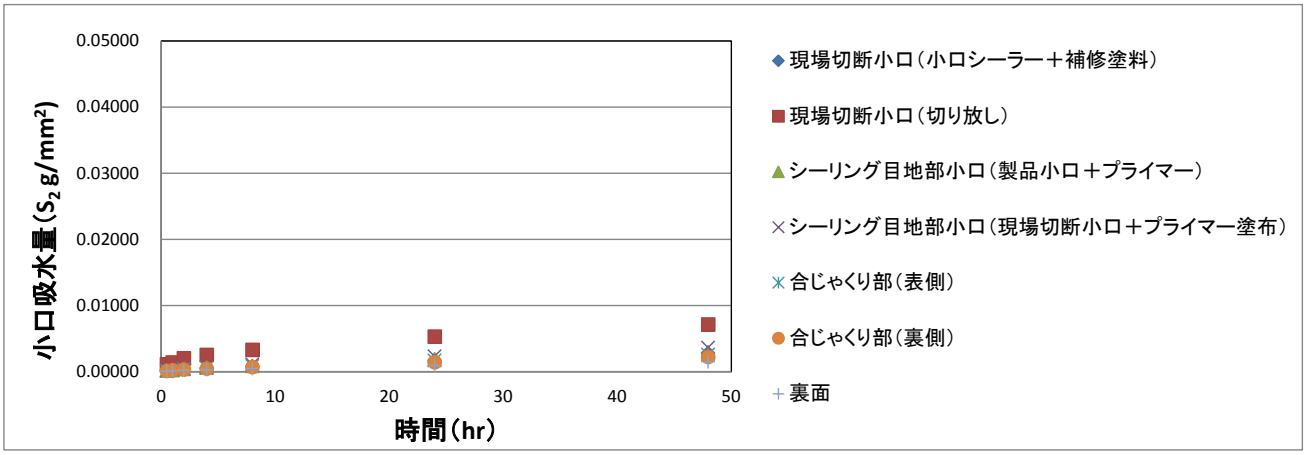


図 3.1　NO.1 小口吸水量測定結果

表 3.1　NO.1 小口吸水量測定結果(g/mm²)

NO.1	時間	0.5時間		1時間		2時間		4時間		8時間		24時間		48時間	
	水準	S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2	
現場切断小口（小口シーラー＋補修塗料）	1-1-1	0.00004	0.00009	0.00006	0.00008	0.00031	0.00033	0.00045	0.00049	0.00075	0.00078	0.00160	0.00172	0.00254	0.00280
	1-1-2	0.00011		0.00008		0.00030		0.00048		0.00077		0.00171		0.00284	
	1-1-3	0.00011		0.00012		0.00038		0.00054		0.00083		0.00185		0.00301	
現場切断小口（切り放し）	1-2-1	0.00106	0.00110	0.00134	0.00136	0.00190	0.00197	0.00238	0.00251	0.00308	0.00326	0.00494	0.00527	0.00663	0.00711
	1-2-2	0.00107		0.00129		0.00192		0.00249		0.00330		0.00542		0.00738	
	1-2-3	0.00118		0.00145		0.00210		0.00265		0.00341		0.00544		0.00732	
シーリング目地部小口（製品小口＋プライマー）	2-1-1	0.00015	0.00014	0.00025	0.00021	0.00044	0.00040	0.00067	0.00061	0.00097	0.00086	0.00205	0.00184	0.00330	0.00291
	2-1-2	0.00012		0.00018		0.00038		0.00059		0.00080		0.00181		0.00281	
	2-1-3	0.00016		0.00020		0.00037		0.00056		0.00081		0.00165		0.00263	
シーリング目地部小口（現場切断小口＋プライマー塗布）	2-2-1	0.00023	0.00015	0.00038	0.00029	0.00069	0.00051	0.00099	0.00075	0.00151	0.00109	0.00323	0.00229	0.00513	0.00362
	2-2-2	0.00016		0.00025		0.00042		0.00064		0.00086		0.00180		0.00285	
	2-2-3	0.00006		0.00023		0.00043		0.00062		0.00088		0.00183		0.00288	
合じゃくり部（表側）	3-1-1	0.00013	0.00012	0.00026	0.00026	0.00043	0.00040	0.00061	0.00059	0.00088	0.00084	0.00171	0.00166	0.00259	0.00258
	3-1-2	0.00013		0.00032		0.00042		0.00061		0.00087		0.00175		0.00273	
	3-1-3	0.00011		0.00019		0.00035		0.00053		0.00077		0.00153		0.00241	
合じゃくり部（裏側）	3-2-1	0.00010	0.00009	0.00020	0.00020	0.00031	0.00030	0.00047	0.00045	0.00070	0.00067	0.00145	0.00141	0.00221	0.00221
	3-2-2	0.00011		0.00023		0.00029		0.00041		0.00063		0.00132		0.00209	
	3-2-3	0.00008		0.00018		0.00029		0.00046		0.00068		0.00146		0.00233	
裏面	4-1-1	0.00005	0.00005	0.00011	0.00011	0.00018	0.00018	0.00027	0.00027	0.00040	0.00042	0.00086	0.00092	0.00137	0.00147
	4-1-2	0.00006		0.00011		0.00019		0.00028		0.00044		0.00098		0.00156	
	4-1-3	0.00005		0.00011		0.00018		0.00027		0.00043		0.00093		0.00149	

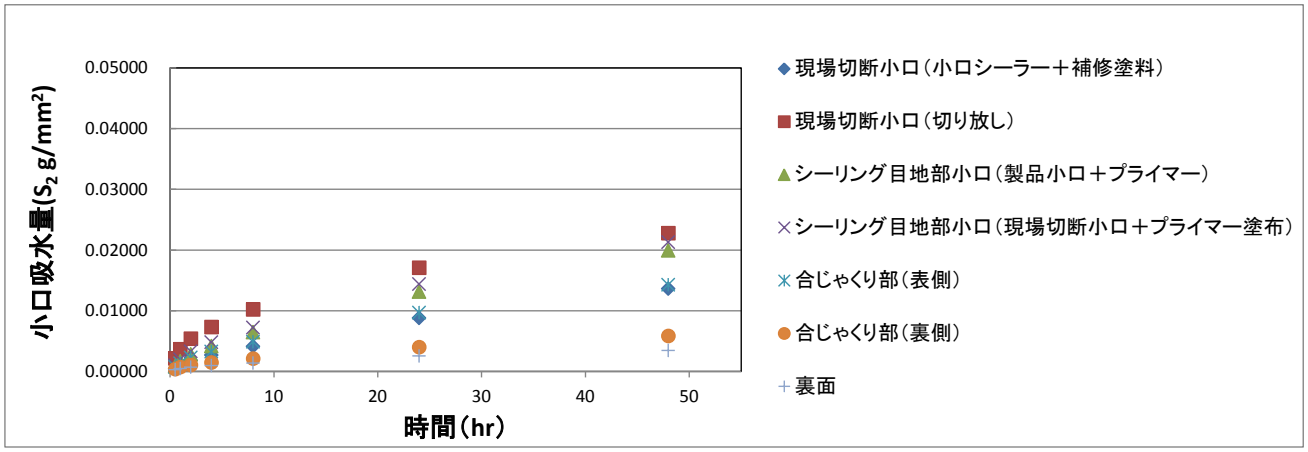


図 3.2　NO.2 吸水率測定結果

表 3.2　NO.2 吸水量測定結果(g/mm²)

NO.2	時間	0.5時間		1時間		2時間		4時間		8時間		24時間		48時間	
	水準	S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2		S_2	
現場切断小口(小口シーラー＋補修塗料)	1-1-1	0.00030	0.00048	0.00070	0.00109	0.00124	0.00181	0.00188	0.00270	0.00288	0.00413	0.00612	0.00880	0.00973	0.01363
	1-1-2	0.00057		0.00145		0.00243		0.00365		0.00562		0.01244		0.01939	
	1-1-3	0.00058		0.00113		0.00176		0.00256		0.00389		0.00783		0.01175	
現場切断小口(切り放し)	1-2-1	0.00205	0.00212	0.00349	0.00364	0.00503	0.00535	0.00681	0.00728	0.00950	0.01019	0.01526	0.01705	0.01993	0.02277
	1-2-2	0.00223		0.00378		0.00564		0.00770		0.01078		0.01850		0.02488	
	1-2-3	0.00207		0.00365		0.00539		0.00733		0.01030		0.01738		0.02350	
シーリング目地部小口(製品小口＋プライマー)	2-1-1	0.00090	0.00082	0.00180	0.00166	0.00287	0.00281	0.00417	0.00416	0.00665	0.00645	0.01425	0.01314	0.02225	0.01993
	2-1-2	0.00073		0.00141		0.00244		0.00357		0.00548		0.01129		0.01750	
	2-1-3	0.00084		0.00176		0.00313		0.00473		0.00721		0.01388		0.02004	
シーリング目地部小口(現場切断小口＋プライマー塗布)	2-2-1	0.00125	0.00099	0.00239	0.00196	0.00421	0.00329	0.00625	0.00482	0.00967	0.00722	0.01978	0.01439	0.02932	0.02129
	2-2-2	0.00092		0.00181		0.00300		0.00423		0.00619		0.01204		0.01766	
	2-2-3	0.00081		0.00168		0.00266		0.00398		0.00579		0.01135		0.01688	
合じゃくり部(表側)	3-1-1	0.00056	0.00074	0.00099	0.00135	0.00177	0.00227	0.00254	0.00325	0.00388	0.00487	0.00756	0.00968	0.01115	0.01426
	3-1-2	0.00059		0.00110		0.00184		0.00263		0.00393		0.00794		0.01248	
	3-1-3	0.00106		0.00195		0.00319		0.00457		0.00678		0.01354		0.01916	
合じゃくり部(裏側)	3-2-1	0.00037	0.00037	0.00071	0.00068	0.00113	0.00104	0.00157	0.00144	0.00229	0.00208	0.00440	0.00399	0.00652	0.00584
	3-2-2	0.00040		0.00069		0.00106		0.00148		0.00215		0.00413		0.00609	
	3-2-3	0.00033		0.00063		0.00093		0.00127		0.00181		0.00343		0.00491	
裏面	4-1-1	0.00023	0.00026	0.00041	0.00047	0.00060	0.00069	0.00085	0.00096	0.00123	0.00138	0.00233	0.00254	0.00327	0.00346
	4-1-2	0.00027		0.00049		0.00071		0.00099		0.00141		0.00256		0.00353	
	4-1-3	0.00028		0.00051		0.00075		0.00104		0.00149		0.00273		0.00358	

6.5 考察

吸水量と吸水時間の平方根の関係を図 4.1～図 4.14 に示す。ここで，近似直線回帰式より吸水速度係数を読み取った。表 4.1 に試験体 NO.1，NO.2 の A～G 小口面の吸水速度係数を示す。

表 4.2，表 4.3 に吸水時間と含水率の関係を示す。含水率は試験片全体の含水率として測定した結果を示している。実際の試験では部分的に吸水していることより試験片の中で含水率分布が出来ていると推測される。

表 4.1　各小口仕様の吸水速度係数

単位（㎥/㎡・$sec^{1/2}$）

試験体NO. / 小口仕様	NO.1	NO.2
A	6.94E-06	3.36E-05
B	1.66E-05	5.54E-05
C	7.11E-06	4.93E-05
D	8.85E-06	5.27E-05
E	6.27E-06	3.52E-05
F	5.41E-06	1.43E-05
G	3.61E-06	8.52E-06

以下試験体 NO.1 の吸水時間と吸水量の関係。

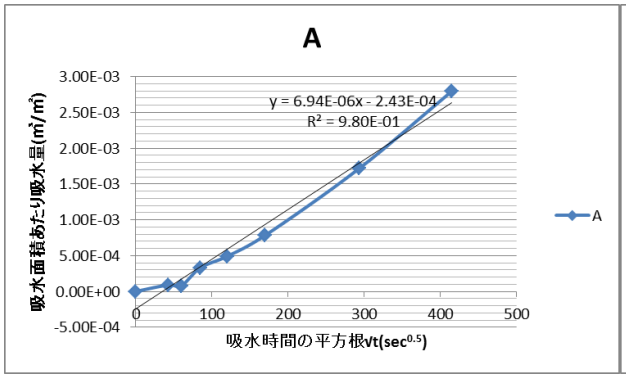


図 4.1　小口シーラー＆補修塗料(A)

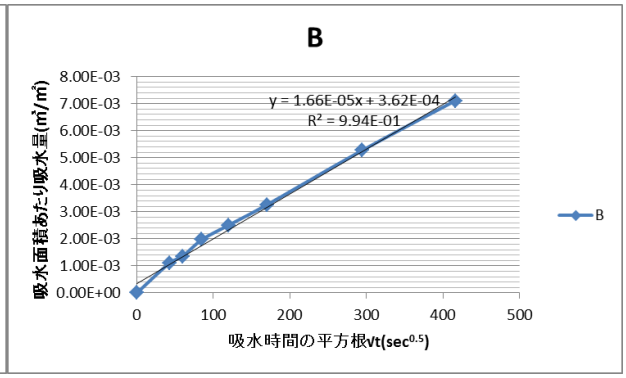


図 4.2　切り放し(B)

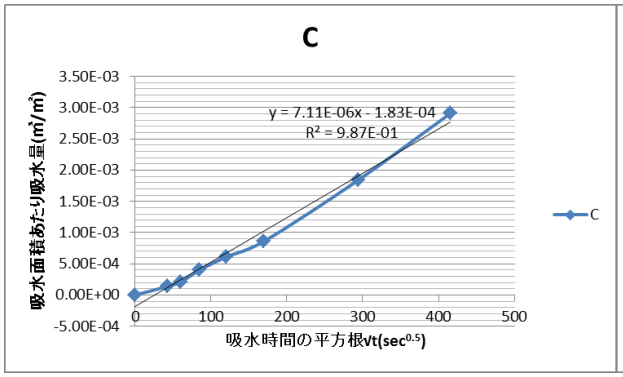


図 4.3　製品小口＋プライマー塗布(C)

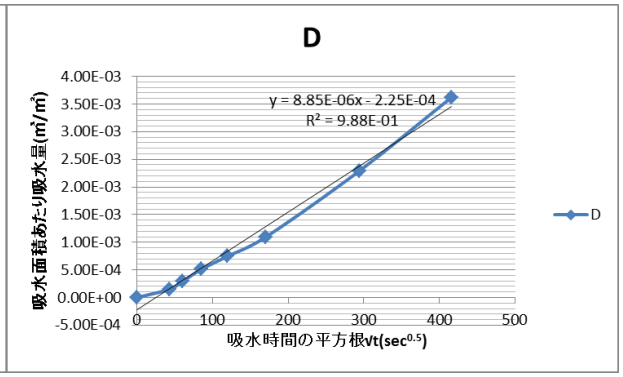


図 4.4　現場切断小口＋プライマー塗布(D)

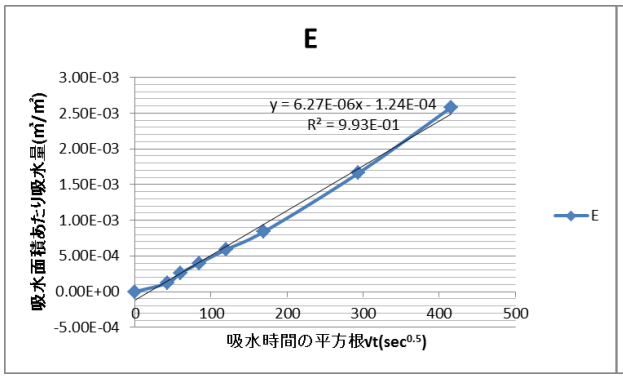


図 4.5　合じゃくり表側(E)

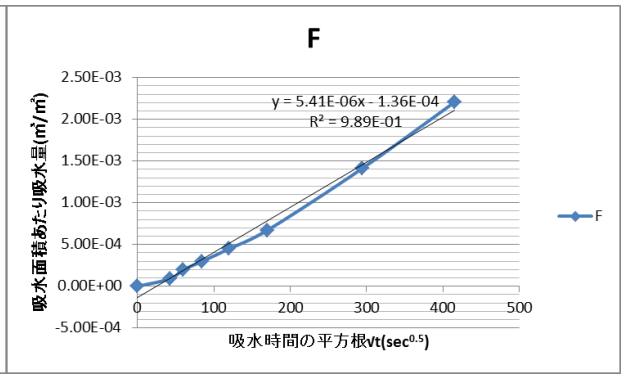


図 4.6　合じゃくり裏側(F)

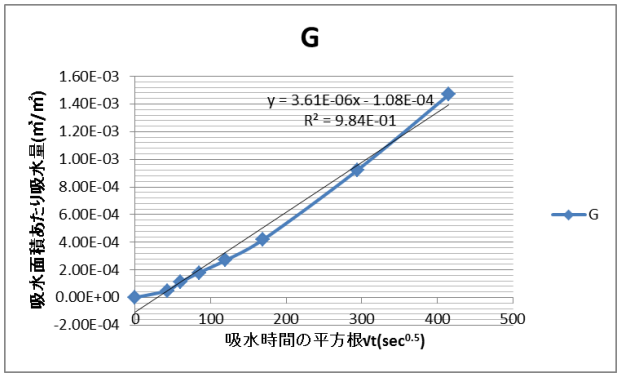


図 4.7　裏面

以下試験体 NO.2 の吸水時間と吸水量の関係。

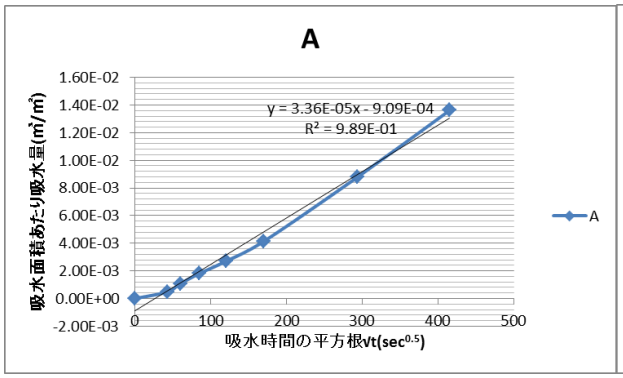


図 4.8　小口シーラー＆補修塗料(A)

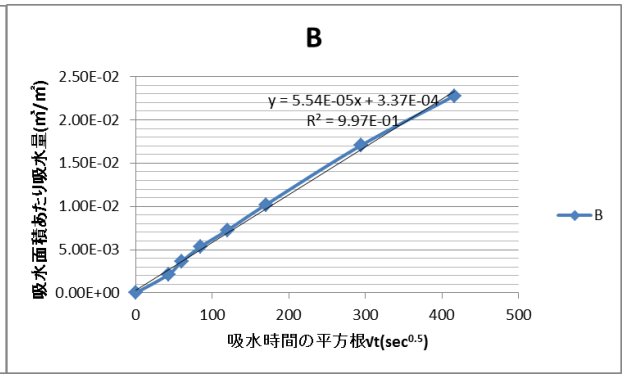


図 4.9　切り放し(B)

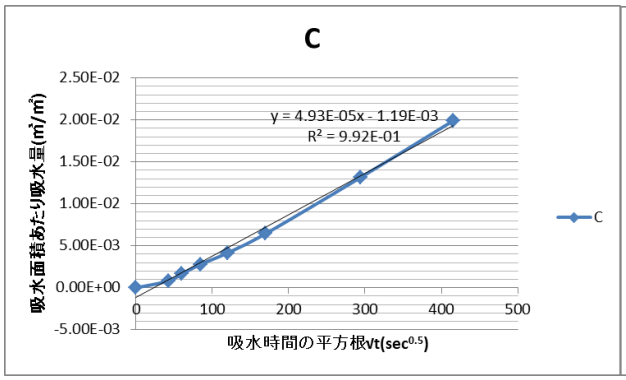


図 4.10　製品小口＋プライマー塗布(C)

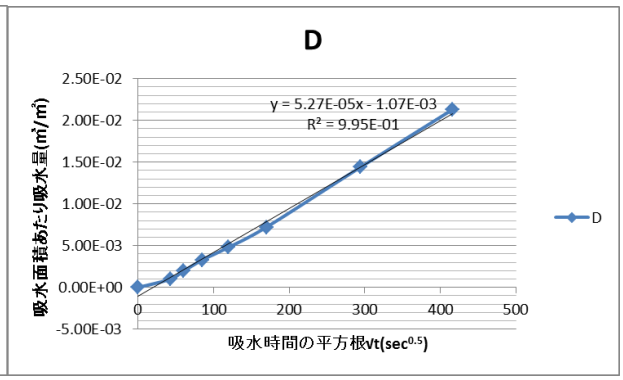


図 4.11　現場切断小口＋プライマー塗布(D)

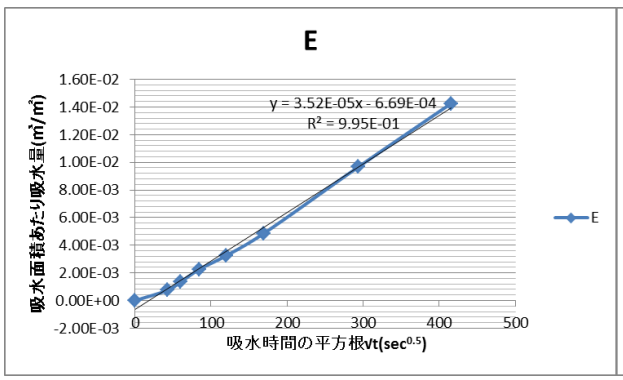


図 4.12　合じゃくり表側(E)

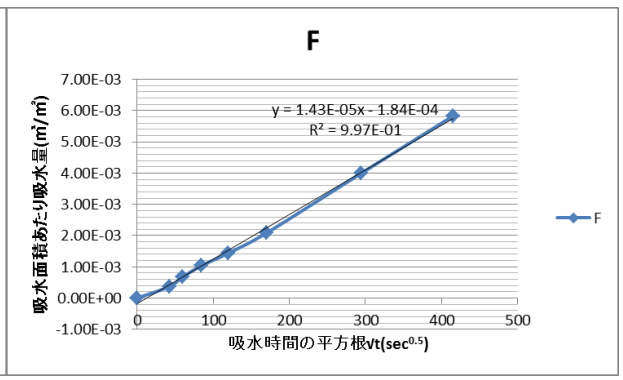


図 4.13　合じゃくり裏側(F)

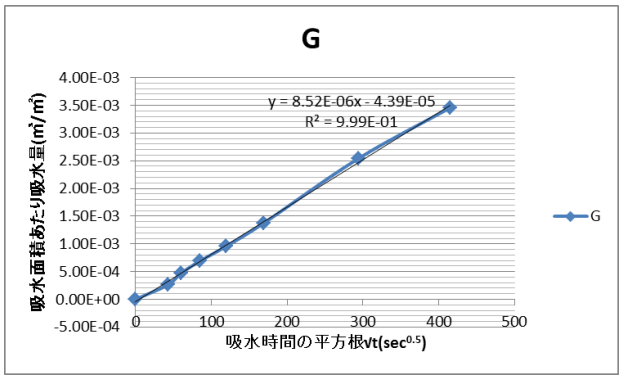


図 4.14　裏面(G)

表 4.2　試験体 NO.1 における吸水時間と含水率（ 単位：%）

NO.1

時間 / 小口仕様	0.5	1	2	4	8	24	48
A	6.4%	6.4%	6.6%	6.7%	6.9%	7.6%	8.4%
B	7.2%	7.4%	7.8%	8.2%	8.8%	10.2%	11.6%
C	6.5%	6.5%	6.7%	6.8%	7.0%	7.7%	8.4%
D	6.5%	6.6%	6.7%	6.9%	7.2%	8.0%	9.0%
E	6.5%	6.7%	6.9%	7.1%	7.5%	8.5%	9.7%
F	6.6%	6.8%	6.9%	7.2%	7.6%	9.0%	10.5%
G	6.7%	7.0%	7.4%	7.9%	8.7%	11.4%	14.4%

表 4.3 試験体 NO.2 における吸水時間と含水率（単位：%）

NO.2

時間 / 小口仕様	0.5	1	2	4	8	24	48
A	6.7%	7.1%	7.6%	8.2%	9.2%	12.5%	15.8%
B	7.8%	8.8%	10.0%	11.2%	13.2%	17.7%	21.6%
C	6.9%	7.5%	8.3%	9.2%	10.8%	15.4%	20.1%
D	7.1%	7.7%	8.6%	9.7%	11.4%	16.3%	21.1%
E	7.2%	7.9%	9.0%	10.1%	12.0%	17.5%	22.7%
F	7.1%	7.7%	8.4%	9.2%	10.5%	14.2%	17.8%
G	7.8%	9.0%	10.2%	11.6%	13.9%	20.3%	25.4%

)

6.6 まとめ

窯業系サイディングの各仕様における小口面の吸水試験を実施し，それぞれの吸水速度係数を求めた。現在，現場施工での各小口面の仕上げ吸水防止の処理は各社の施工仕様に定められている。今後も適切な施工仕様の徹底が望まれる。

引用文献

1)石川廣三：モルタル壁のひび割れ内面からの雨水浸透，日本建築学会大会(東北)学術講演会、2009

7. 窯業系サイディング目地部の水密性試験報告

7.1 目的

窯業系サイディングについて水密性試験を行い，漏水状況の確認および各部位の漏水量測定を実施した。

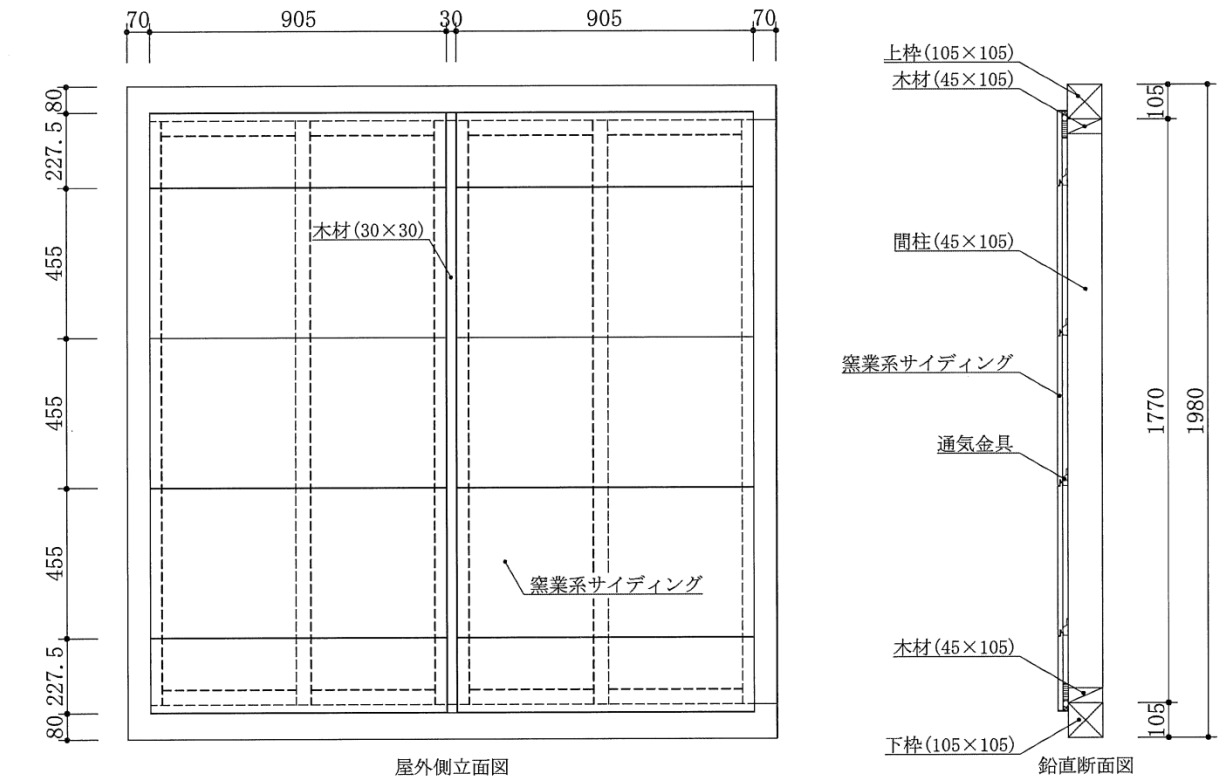
7.2 試験体

試験体は，2 種類の窯業系サイディング材を中央柱の左右に設置したものを試験体 1 体とし，計 3 試験体（6 種類）について試験を実施した。

試験体の概要を表 1，図 1～図 2 および写真 1 に示す。

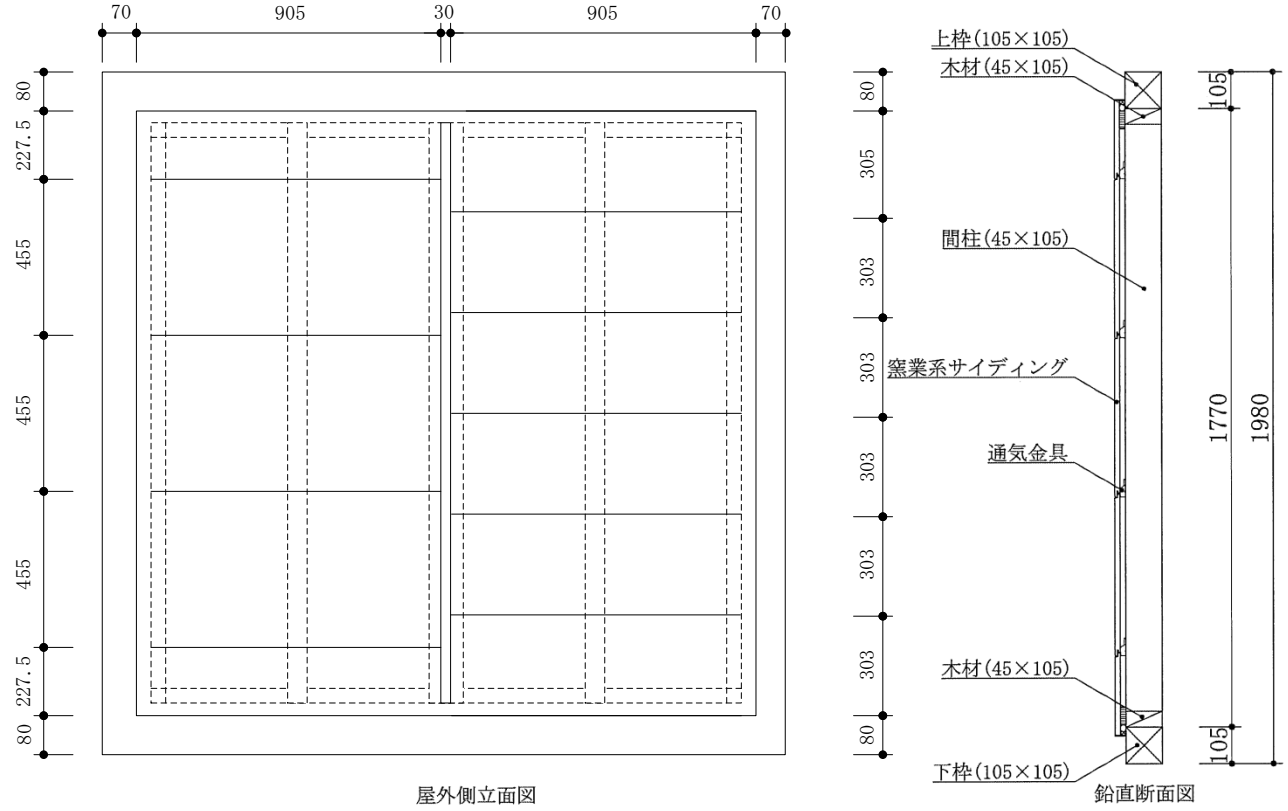
表 1　試験体の概要

試験体番号	試験材料	図および写真
1-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	図 1 図 2 写真 1
1-2	厚さ 15mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
2-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
2-2	厚さ 18mm、働き幅 303mm、通気金具留め	
3-1	厚さ 16mm、働き幅 455mm、通気金具留め	
3-2	厚さ 15mm、働き幅 455mm、通気金具留め	



単位：mm

図１　試験体概要①



単位：mm

図 2　試験体概要②



写真１　試験体設置状況

7.3 試験方法

試験は図 3 に示す動風圧試験装置を使用し，JIS A 1414-3（建築用パネルの性能試験－第 3 部：温湿度・水分に対する試験）の 5.7（水密性試験）に準じてサイディング材嵌合部からの漏水状況を確認した。なお，本試験は静圧と脈動圧および噴霧水量を変化させ 3 条件設定し，試験を行った。

また，図 4 に示すように間柱と柱に挟まれた部分（試験体 1 体につき 4 か所）の下部に漏水受けを設け，サイディング材嵌合部からの漏水量を 1 分間測定した。測定回数は 2 回以上とした。

動風圧条件を表 2 に示す。水密性試験加圧プロセスを図 5 に示す。試験条件を表 3 に示す。

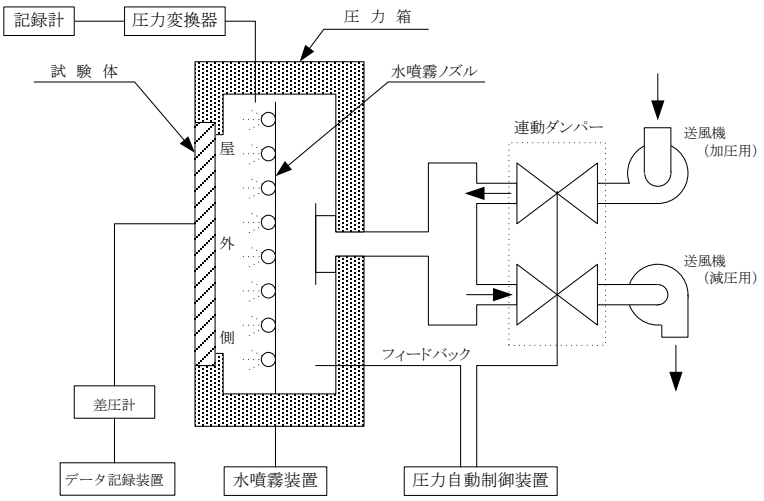
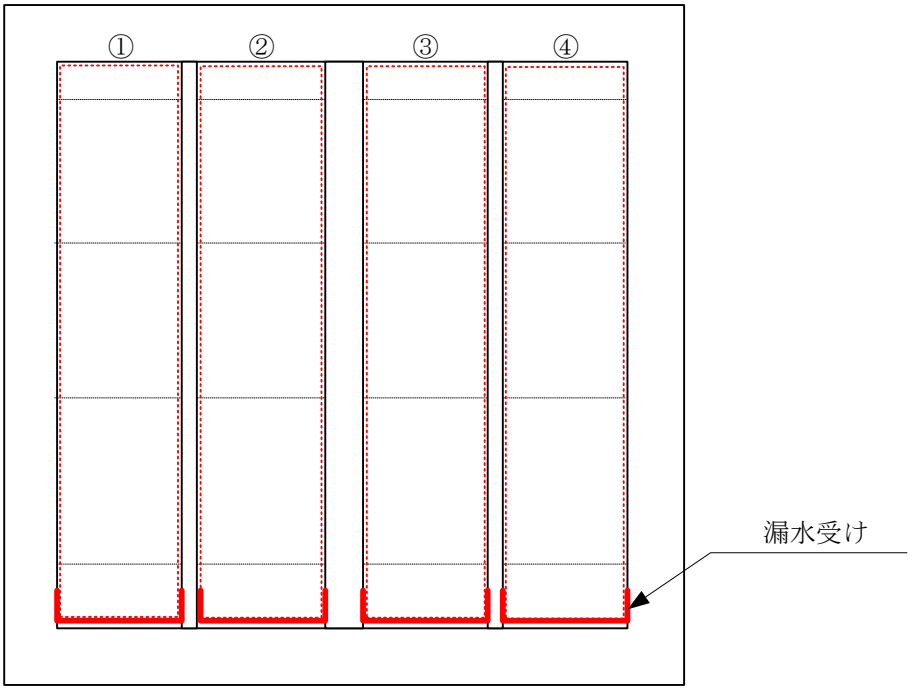


図 3　動風圧試験装置

表 2 動風圧試験仕様

仕　様	最大圧力　：　9800 Pa 脈動最大振幅　：750 Pa 脈動周期　：　2 sec 噴霧水量　：　最大 4L/（min・m^2）



（室内側）

間柱と柱で挟まれた箇所計4か所におけるサイディング材嵌合部からの漏水量を測定する。
○内数字は漏水量測定番号を示す。

図 4　漏水量測定箇所

表 3　試験条件

条件	加圧方法	設定圧力					噴霧ノズル数 （設定噴霧量）
1	静圧	ステップ	1	2	3	4	27 （4L/min・m²）
		圧力差(Pa)	150	240	350	470	
2	脈動圧	ステップ	1		2		27 （4L/min・m²）
		上限値(Pa)	225		360		
		中央値(Pa)	150		240		
		下限値(Pa)	75		120		
3	脈動圧	ステップ	1		2		2* （ー）
		上限値(Pa)	225		360		
		中央値(Pa)	150		240		
		下限値(Pa)	75		120		

＊条件 3 は噴霧ノズルを 2 か所とした。なお，ノズルの位置はサイディング材上端部で中央から左右 500mm の位置である。

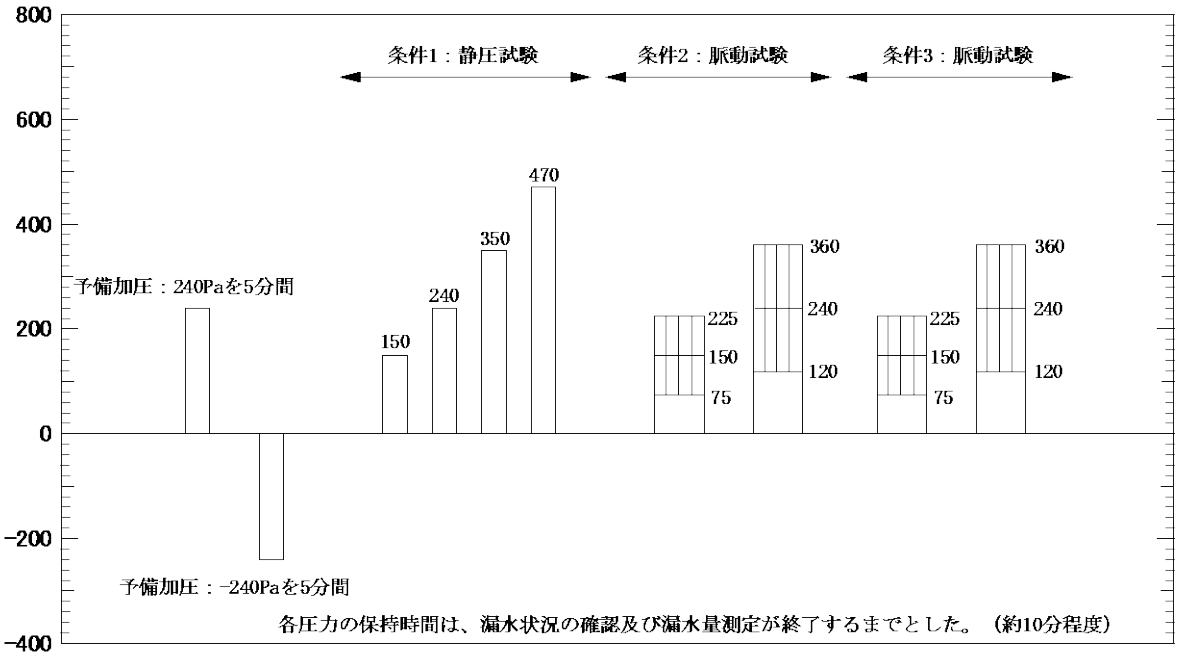


図 5　水密性試験加圧プロセス（各試験体共通）

7.4 試験結果

試験結果を表 4、表 5、表 6、表 7 に示す。観察状況を写真 2～5 に示す。いずれの試験条件においても概ね 150Pa より流れ出しおよびにじみ出しが観察された。しかし、しぶきや吹き出しは観察されなかった。

表 4　各条件における漏水観察結果

条件	差圧 (Pa)	試験体 NO.					
		1-1	1-2	2-1	2-1	3-1	3-2
1(静圧)	150	嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出し	
	240	上記拡大		上記拡大		上記拡大	
	350	同上		同上		同上	
	470	同上		同上		同上	
2（脈動圧）	150	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出し		嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	
	240	上記拡大	上記拡大	上記拡大		上記拡大	
3（脈動圧）	150	嵌合部より流れ出し	嵌合部よりにじみ出し	—	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	
	240	嵌合部より流れ出しおよびにじみ出し	嵌合部より流れ出し	嵌合部より流れ出し	上記拡大	上記拡大	

表 5　条件 1 における漏水量の測定結果 (単位：ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.188	0.014	0.013	0.028	0.069	0.019
240	0.514	0.505	0.021	0.083	0.049	0.055
350	0.654	0.622	0.042	0.148	0.062	0.06
470	0.815	0.706	0.069	0.176	0.099	0.069

表 6　条件 2 における漏水量測定結果 (単位：ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.218	0.072	0.007	0.036	0.018	0.007
240	0.441	0.378	0.027	0.086	0.041	0.034

表 7　条件 3 における漏水量測定結果(単位：　ℓ/min)

差圧 (Pa)	試験体 NO.					
	1-1	1-2	2-1	2-2	3-1	3-2
150	0.071	0.007	0	0.007	0.002	0.004
240	0.149	0.096	0.008	0.031	0.004	0.012



写真 2　　漏水状況（圧力差：150Pa）

サイディング材嵌合部から流れ出し



写真 3　　漏水状況（圧力差：240Pa）
サイディング材嵌合部からにじみ出し



写真 4　　漏水状況（中央値：150Pa）
サイディング材嵌合部からにじみ出し



写真 5　漏水状況（中央値：240Pa）

以上

国土技術政策総合研究所
宮村雅史

8. 各種二次止水層用防水材料の釘孔止水性および防水テープの密着性に関する試験

防水材料の防水性に関する試験は、防水材料メーカーにおいて実験が繰り返されているが、その試験性能値は公表されていないことが多く、その状況と特徴を把握する必要がある。本試験は、木造住宅に使用される防水紙、防水テープなどの防水材料を対象として、各種の防水性能を実施し、その概要を把握するものである。なお、本報告に用いられた試験法は、今後の評価試験法の参考にもなり得ると思われる。

目次

8.1 防水紙の釘孔止水性試験
8.2 外壁下張材および防水テープの密着安定性試験
8.3 透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験
8.4 曝露後の釘孔止水性試験

8.1 防水紙の釘孔止水性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示すアスファルト系防水紙と透湿系防水シートを対象としており，「(3)試験方法」に示す方法により試験を実施し，漏水の判定等を記録するものである。　なお，アスファルトフェルト 430 および改質アスファルトフェルト下張材は「(6)釘孔止水性試験」を実施する前に「(5)アルカリ処理」を施し，他の防水紙はアルカリ処理を施さない。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせは表 1 に示す通りとする。試験体数の合計は，以下に示す 234 体となる。試験体記号の説明を表 2 に示す。製品の種類は，「(2)各防水紙の製品の種類」に示す。

表 1　試験の組み合わせ

防　水　紙	アルカリ処理	接合具の種類	水位
アスファルトフェルト 430（7 製品)	○	1013F，1019J（ステープル）	30mm 50mm 100mm 150mm
改質アスファルトフェルト下張材（2 製品)	○	1013F，1019J（ステープル）	
透湿防水シート（3 製品)	－	1013F（ステープル）	
アスファルトルーフィング 940（7 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	
改質アスファルトルーフィング下葺材（7 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	
透湿ルーフィング（5 製品)	－	N65（ワイヤー，シート)，ねじ*	

（注）*：十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm程度の下穴を空ける。

各試験体の数は、以下の通りである。

- アスファルトフェルト 430：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 2×各 3 体＝42 試験体
- 改質アスファルトフェルト下張材：防水紙の製品の種類 2×接合具の種類 2×各 3 体＝12 試験体
- 透湿防水シート：防水紙の製品の種類 3×接合具の種類 1×各 3 体＝9 試験体
- アスファルトルーフィング 940：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 3×各 3 体＝63 試験体

- 改質アスファルトルーフィング下葺材：防水紙の製品の種類 7×接合具の種類 3×各 3 体＝63 試験体
- 透湿ルーフィング：防水紙の製品の種類 5×接合具の種類 3×各 3 体＝45 試験体

合計：234 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－接合具記号－試験体番号）

防　水　紙			接合具		試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号	名　称	記号	
アスファルトフェルト 430	AF	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	1013F	F	各 3 体 1～3
			1019J	J	
改質アスファルトフェルト下張材	MF	2 製品 T,K	1013F	F	
			1019J	J	
透湿防水シート	HS	3 製品 D,F,C	1013F	F	
アスファルトルーフィング 940	AR	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	
改質アスファルトルーフィング下葺材	MA	7 製品 G,S,J,T,N,K,M	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	
透湿ルーフィング	HR	5 製品 D,C,L,F,U	N65(ワイヤー)	NW	
			N65(シート)	NS	
			ねじ	S	

(2) 各防水紙の製品の種類

1)アスファルトフェルト 430：7 製品

JIS A 6005，アスファルトフェルト 430 の適合製品

2)改質アスファルトフェルト下張材（外壁用)：2 製品

3)透湿防水シート：3 製品

不織布タイプ：1 製品

フィルムタイプ：2 製品

4)アスファルトルーフィング 940：7 製品

JIS A 6005，アスファルトフェルト 940 の適合製品

5)改質アスファルトルーフィング下葺材：7 製品

アスファルトルーフィング工業会規格，ARK 04s-03：2006 適合品

6)透湿ルーフィング：5 製品

(3) 試 験 方 法

防水紙は，「(4)防水紙の寸法形状および採取方法」に示す方法により採取する。その後の試験方法は，防水紙により異なり，以下のとおりとする。

1)アスファルトフェルト 430 および改質アスファルトフェルト下張材の試験方法

①採取した防水紙に対して「(5)アルカリ処理」を施す。

②「(6)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

③「(6)の 2)釘孔止水性試験方法」および以下の要領に従い，試験体のパイプ内に表 1 に示す所定の水位まで注水し，24 時間静置した後，ろ紙の濡れ状態を確認する。

水位 30mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 30mm で漏水していない場合は，水位 50mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 50mm で漏水していない場合は，水位 100mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水している場合は漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

水位 100mm で漏水していない場合は，水位 150mm まで注水し，24 時間後に漏水状況を確認し，漏水状況を記録して，その試験体の試験は終了とする。

④ろ紙の濡れが認められない試験体は，水位 150mm で終了とする。

2)その他の防水紙の試験方法

①「(6)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

②「(6)の 2)釘孔止水性試験方法」に従い，試験体のパイプ内に所定の水位まで注水し，24 時間静置した後，ろ紙の濡れ状態を確認する。

③ろ紙の濡れが認められない試験体は，次の段階の水位まで注水し，②と同様に 24 時間静置したのち，ろ紙の濡れ状態を確認し，ろ紙の濡れが認められるかまたは水位 150mm まで行う。

(4) 防水紙の寸法形状および採取方法

ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート（以下，JTC S-0002 と示す）の 5.1.3 に規定する方法を参考に，ロール状製品より幅方向 80mm，長手方向 80mm の長方形の形状にカット・採取して防水紙の試験体とする。

(5) アルカリ処理

アスファルトフェルト 430 は，「(6)釘孔止水性試験」をする前に，20±2℃の水酸化カルシウム（JIS K 8575 に規定する特級品）の飽和水溶液へ 168 時間浸せきしたのち，充分に水洗いしてから乾いた布で拭き，温度 20±2℃，相対湿度(65±5)％の室内環境内に 24 時間吊して乾燥させる。

(6) 釘孔止水性試験

1)試験体の作製方法

温度 20±2℃，相対湿度(65±10)％の環境下で，使用材料を 24 時間以上静置したのち，図 1 および図 2 のよ

うに，100mm×100mm の構造用合板（JAS 特類 2 級）の上に，120mm×120mm のろ紙と 80mm×80mm の防水紙を置き，表 1 で示した各種の接合具を，垂直に留め付ける。1013F のステープルを留め付ける際は，ガンタッカーを使用して，ステープルの肩が防水紙にめり込まないように工夫して浮かせ留めをする。1019J を留め付ける際は，エアータッカーを使用して，ステープルの肩が防水紙にめり込まないように空気圧や深さ調節ねじ等を調節して浮かせ留めをする。N65 を留め付ける際は，ネイラーと深さ調整用の板を使用して，頭部を浮かせた状態で留め付ける。接合部を留め付けた後，試験体に内径 40mm のパイプを立てて周囲をシールする。試験体数は 1 種類に付き 3 体とする。

2)釘孔止水性試験方法

シールが硬化したのち，「(3)試験方法」を参考にして，インク水を所定の水位に至るまで注水し，24 時間静置後，釘孔からの漏水の有無を目視確認する。漏水の有無の判定は，ろ紙が濡れているものを「漏水あり」，濡れていないものを「漏水なし」と判定する。試験の温湿度条件は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%とする。

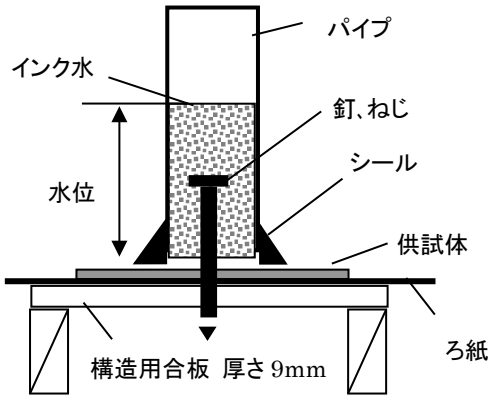


図 1　釘孔シーリング試験（釘，ねじ）

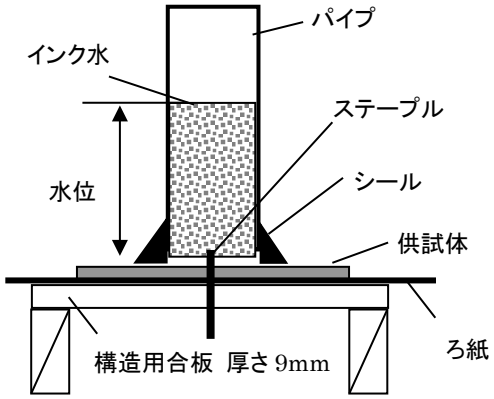


図 2　釘孔シーリング試験（ステープル）

（7）試験結果

試験結果を下記に示す。

1）防水紙のアルカリ処理前後の質量変化

表 3,4 に示す通り防水紙のアルカリ処理による質量変化率は、アスファルトフェルト 430 の M 製品以外、1%未満であった。

2)防水紙の釘孔止水性試験

①外壁用下張材の釘孔止水性

アスファルト系下張材（430、改質）は、表 5,6 に示す通り、54 体中 1 体を除き水位 50㎜ に至るまで漏水は無かった。透湿防水シートは、9 体中 8 体が水位 30㎜ にて漏水が確認された。

②屋根用下葺材の釘孔止水性

水位 30㎜ の漏水状況を以下に示す。

アスファルトルーフィング 940 は、表 7,8 に示す通り 63 体中 31 体の漏水が確認されており、その割合は約半数（49%）であった。改質アスファルトルーフィングは、表 9,10 に示す通り 63 体中 14 体の漏水が確認

されており、その割合は22%であった。透湿ルーフィングは、表11に示す通り45体中29体の漏水が確認されており、その割合は64%であった。

透湿系防水紙は、本試験内において、アスファルト系防水紙と比較すると上記のように釘孔止水性が低いことが確認された。しかし、透湿系防水紙は、透湿性を有しているため、浸入した雨水を放湿させることが期待出来る。

なお、JIS A6111「透湿防水シート」では、「透湿ルーフィング」のくぎ穴止水性の試験方法が規定されている。一方、JIS A6005「アスファルトルーフィングフェルト」では、釘孔止水性に関する規定は無いが、アスファルトルーフィング工業会規格 ARK 14^{w}-03：2014「改質アスファルトフェルト」ではステープル穴シーリング性が規定され、ARK 04^{s}-03：2006「改質アスファルトルーフィング下葺き材」では釘穴シーリング性が規定されている。

今後においては、雨水浸入のリスクと放湿の効果について、総合的に検討する必要がある。

表 3　外壁用下張材のアルカリ処理前後の質量変化（アスファルトフェルト 430）

試験体記号			試験結果		
防水紙	製品	番号	処理前質量(g)	処理後質量(g)	質量変化率(%)
AF（430）	G	1	3.1436	3.1685	0.79
		2	3.1368	3.1589	0.70
		3	3.1398	3.1637	0.76
		4	3.0161	3.0380	0.73
		5	3.0099	3.0323	0.74
		6	3.2099	3.2341	0.75
	S	1	3.2198	3.1913	-0.89
		2	3.2475	3.2180	-0.91
		3	3.2713	3.2422	-0.89
		4	3.2599	3.2296	-0.93
		5	3.2748	3.2453	-0.90
		6	3.2683	3.2406	-0.85
	J	1	2.8958	2.8802	-0.54
		2	2.9324	2.9150	-0.59
		3	2.8840	2.8656	-0.64
		4	2.8387	2.8210	-0.62
		5	2.8686	2.8517	-0.59
		6	2.8939	2.8769	-0.59
	T	1	3.0162	3.0058	-0.34
		2	3.0496	3.0366	-0.43
		3	2.9798	2.9695	-0.35
		4	2.9725	2.9626	-0.33
		5	3.0184	3.0050	-0.44
		6	2.9923	2.9794	-0.43
	N	1	3.2237	3.2362	0.39
		2	3.2229	3.2330	0.31
		3	3.2160	3.2224	0.20
		4	3.0733	3.0834	0.33
		5	3.0733	3.0834	0.33
		6	3.0121	3.0256	0.45
	K	1	3.0994	3.0841	-0.49
		2	3.0522	3.0323	-0.65
		3	3.1248	3.1078	-0.54
		4	3.0672	3.0497	-0.57
		5	3.0263	3.0079	-0.61
		6	3.0570	3.0393	-0.58
	M	1	2.6311	2.6088	-0.85
		2	2.6251	2.5973	-1.06
		3	2.6451	2.6156	-1.12
		4	2.6548	2.6267	-1.06
		5	2.5835	2.5548	-1.11
		6	2.6174	2.5885	-1.10

表４　外壁用下張材のアルカリ処理前後の質量変化（改質アスファルトフェルト下張材）

試験体記号			試験結果		
防水紙	製品	番号	処理前質量(g)	処理後質量(g)	質量変化率(%)
MF（改質アスファルトフェルト）	T	1	2.6810	2.6750	-0.22
		2	2.6113	2.6039	-0.28
		3	2.6687	2.6579	-0.40
		4	2.6203	2.6090	-0.43
		5	2.5844	2.5744	-0.39
		6	2.5694	2.5581	-0.44
	K	1	4.5341	4.5645	0.67
		2	4.5497	4.5805	0.68
		3	4.5102	4.5357	0.57
		4	4.4667	4.4932	0.59
		5	4.8458	4.8746	0.59
		6	4.9261	4.8589	0.67

表 5　外壁用下張材の釘孔止水性試験結果（その 1）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AF（430）	G	F（1013F）	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J（1019J）	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	S	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水有り
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
	J	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	T	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	N	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	K	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	M	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—

表 6　外壁用下張材の釘孔止水性試験結果（その 2）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MF（改質アスファルトフェルト）	T	F (1013F)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		J (1019J)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	K	F	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		J	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
HS（透湿防水シート）	D	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
	F	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
	C	F	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

表 7　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 3）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AR（940）	G	NW (N65 ワイヤー)	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS (N65 シート)	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S (ねじ)	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	S	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水

表 8　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 4）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
AR（940）	J	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
	T	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
	N	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水	—	—	—
	K	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
	M	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

表 9　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 5）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MA（改質アスファルトルーフィング）	G	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
	S	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	J	NW	1	漏水無し	漏水	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	T	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し

表 10　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 6）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
MA（改質アスファルトルーフィング）	N	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	K	NW	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	M	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	—	—	—

表 11　屋根用下葺材の釘孔止水性試験結果（その 7）

試験体記号				漏水の有無			
防水紙	製品	接合具	番号	水位 30mm	水位 50mm	水位 100mm	水位 150mm
HR（透湿ルーフィング）	D	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	C	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水	—	—
	L	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水	—
	F	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水	—
			3	漏水	—	—	—
		S	1	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水	—	—
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
	U	NW	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—
		NS	1	漏水	—	—	—
			2	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水	—	—	—
			2	漏水	—	—	—
			3	漏水	—	—	—

8.2 外壁下張材および防水テープの密着安定性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示す外壁下張材（アスファルト系防水紙と透湿防水シート)と防水テープを対象としており，「(2)試験方法」に示す手順にて試験を実施し，漏水の有無の判定等を記録した。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

なお，両面の防水テープは，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格「JTC S-0003 住宅用乾式外装材の外壁用防水テープ」に適合する NYG 協会正会員「純正品」または NYG 協会「推奨品」から選定し、片面による伸縮タイプの防水テープは，伸縮量が 2 倍以上の状態で使用できることを提示されているものを選定した。

①から③まで，各々の外壁下張り材に対する防水テープの組み合わせは，同じ製品とした。

表 1　試験の組み合わせ

外 壁 下 張 材	防 水 テ ー プ	アルカリ処理	促進曝露処理
①アスファルトフェルト 430 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 1)に該当する 1 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	○	－
②改質アスファルトフェルト下張材 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 2)に該当する 1 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	○	－
③透湿防水シート 1.防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 3)に該当する不織布タイプ 1 製品,フィルムタイプ 1 製品　計 2 製品	■ブチル系2種類：両面,幅50mm ■アクリル系2種類：両面,幅50mm ■改質アスファルト系1種類：両面,幅50mm ■伸張タイプ2種類：片面,幅75mm	－	○

試験体数は以下のとおりとなる。

- アスファルトフェルト 430 の種類 1×防水テープの種類 7×各 3 体＝21 試験体
- 改質アスファルトフェルトの種類 1×防水テープの種類 7×各 3 体＝21 試験体
- 透湿防水シートの種類 2×防水テープの種類 7×各 3 体＝42 試験体　　合計：84 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－防水テープ記号－試験体番号）

防　水　紙			防水テープ記号	試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号		
アスファルトフェルト430	AF	1製品 S	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	各3体 1～3
改質アスファルトフェルト下張材	MF	1製品 T	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	
透湿防水シート	HS	2製品 D,F	7製品 M,N,S,F,TH,K,TN	

(2) 試 験 方 法

外壁下張材は，「(3)外壁下張材の寸法形状および採取方法」に示す方法により採取した。その後の試験方

法は，外壁下張材の種類により異なり，以下のとおりとした。

1)アスファルトフェルト 430，改質アスファルトフェルトの試験方法

①「(4)の 1)試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

なお，この時点では，密着安定性試験を実施しない。

②袋状となった試験体を「(5)乾湿繰り返し処理」による方法で処理を施す。

③処理した試験体を対象に「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

④袋内の水分を乾いた布で拭き取ったのち，「(6)アルカリ処理」による方法で処理を施す。⑤処理した試験体を対象に再度「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

2)透湿防水シートの試験方法

①「(4)の 1) 試験体の作製方法」に示す仕様で試験体を作製する。

なお，試験体は作製するが，この時点では試験を実施しない。

②袋状となった試験体を「(5)乾湿繰り返し処理」による方法で処理を施す。

③処理した試験体を対象に「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

④袋内の水分を乾いた布で拭き取ったのち，「(7)促進曝露処理」による方法で処理を施す。

⑤処理した試験体を対象に再度「(4)の 2)密着安定性の試験方法」による試験を実施し，漏水の状況を確認する。

(3) 外壁下張材の寸法形状および採取方法

外壁下張材は，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート（以下，JTC S-0002 と示す）の 5.1.3 に規定する方法を参考に，ロール状製品より幅方向 320mm，長手（ロール）方向 110mm の長方形の形状にカット・採取して外壁下張材の試験体とする。

(4) 密着安定性試験

本試験は，ＮＰＯ法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0002 住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シートに準拠する方法とする。

1)試験体の作製方法

試験に用いる材料は，図 3（両面テープ例）および図 4（片面テープ例）に示すようにステンレス板，防水テープおよび透湿防水シートである。ステンレス板は，JIS G 4305 に規定する表面仕上げ No.2B とし，幅約 150mm，長さ約 400mm とする。

①両面防水テープによる試験体

透湿防水シートは，幅 320mm，高さ 110mm とする。両面防水テープの水平部は，幅 50mm，長さ約 250mm の寸法とし，垂直部は，幅 50mm，長さ 110mm の寸法とし，縦横のシール用テープと防水テープは同じ種類を用いる。

試験体の作製は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%の環境下で，図 3 のように受け材（ステンレス板）両側へ防水テープの 1 面側粘着面を貼り付け，上から手で軽く押さえたのち，2 面側粘着面のはく離紙をはがす。

次にシール用テープを防水テープの両側端に重なり幅 25mm で貼り付け，上から手で軽く押さえたのち，上面のはく離紙をはがす。その後，防水テープおよびシール用テープの上に外壁下張材を被せ圧着する。圧

着は 2kg のローラーを用い，約 5mm/s の速さで 2 往復して貼り合わせる。試験体とシール用テープの重なりの段差部はヘラ等で充分に押える。

②伸張タイプ（片面）の防水テープによる試験体

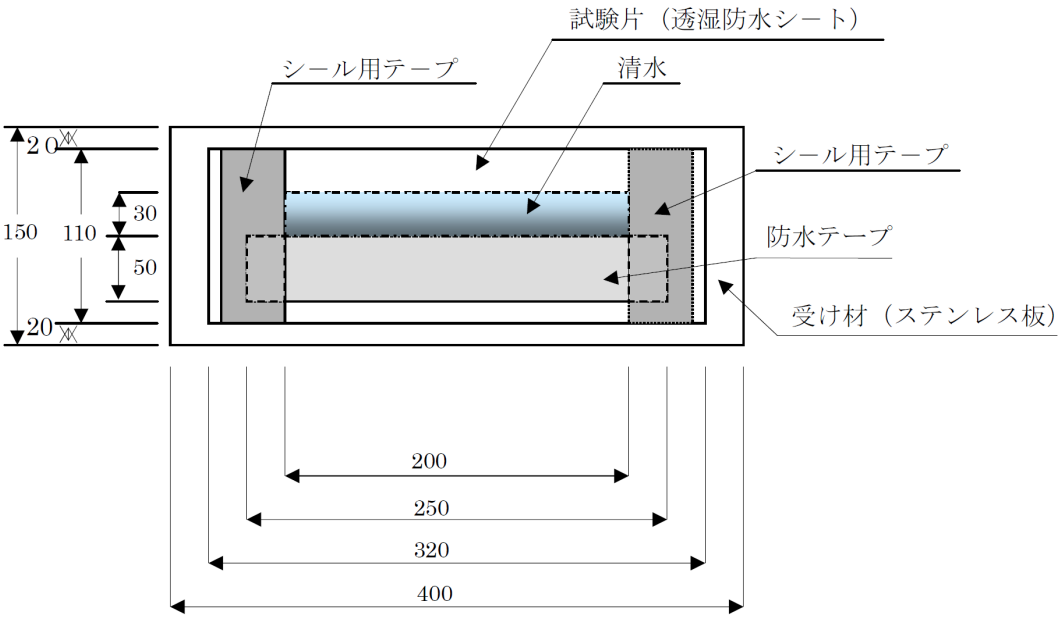
透湿防水シートは，幅 200mm，高さ 50mm とする。防水テープの水平部は，幅 50mm，長さ 112.5mm の寸法で用意する。

試験体の作製は，①と同様の環境下で，図 4 のように受け材（ステンレス板）と試験体（透湿防水シート）を重ねたのち，透湿防水シートとステンレス板の貼り付け幅が何れも 25mm となるように，透湿防水シートの外側より 2 倍に伸ばした状態にしてから貼り付ける。垂直部のシール用テープは，幅 50mm，長さ 87.5mm の寸法で，伸ばさずそのまま貼り付ける。

なお，圧着方法および段差部の処理方法は，①と同様とする。

2)密着安定性の試験方法

試験体を温度 60±2℃の雰囲気の中で 5 日間養生したのち，試験体を取り出し 10 分間標準状態に静置後，袋状の中に清水（上水道水等）を高さ約 30mm まで注水して 1 時間垂直に保持する。その間の水漏れの有無を観察する。



単位：mm

図 3　密着安定性試験方法（両面テープ例）

単位 mm

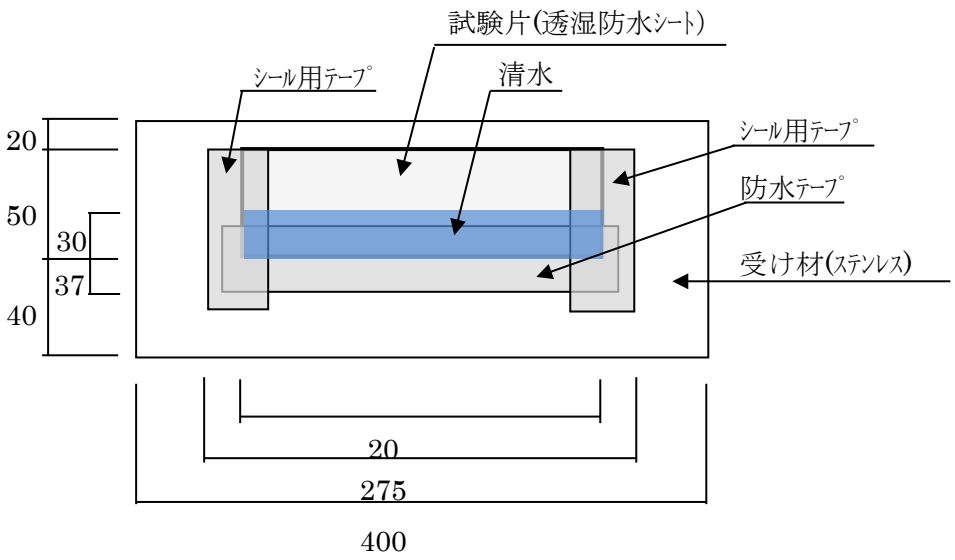


図 4　密着安定性試験方法（片面テープ例）

(5) 乾湿繰り返し処理

本処理は，図 3 に示す試験体を乾湿繰り返しが行える装置内へ設置し，20±1℃，95%RH 以上の環境内に 2 時間養生した後，温度 60±1℃，相対湿度 20%～30%で 4 時間乾燥させる工程を 60 サイクル実施する。

(6) アルカリ処理

本処理は，アスファルト系防水紙を対象としており，図 3 に示す試験体に対して深さ 100mm まで，温度 20±2℃の水酸化カルシウム（JIS K 8575 に規定する特級品）の飽和水溶液に試験体を 168 時間浸せきしたのち，試験体を充分に水洗いしてから乾いた布で拭き，温度 20±2℃，相対湿度(65±5)%の室内環境内に 24 時間吊して乾燥させる。

(7) 促進曝露処理

本処理は，透湿防水シートを対象としており，JIS A 1415 の実験室光源による曝露試験方法によって行う。光源の種類はキセノンアーク光源とし，表 5 に示す試験条件とする。

なお，紫外線の照射面は，試験体の表面（施工時の外壁側面）とする。

表 5　促進曝露処理条件

項　　目	キセノンアーク光源
JIS A 1415 の試験方法	WX-A
フ　ィ　ル　タ	紫外線遮蔽用ガラス製フィルタを組み合わせる
ブラックパネル温度	63±3℃
紫 外 線 照 射 量	44MJ/m^2（波長範囲 300～400nm）
試験片面への水噴射	102 分照射後，18 分照射および噴霧

（8）試験結果

試験結果を下記に示す。

①乾湿繰り返し後の漏水状況

アスファルトフェルト 430 の漏水は、表 1 に示す通り 21 体中 3 体であり、その割合は 14%であった。改質アスファルトフェルトの漏水は、21 体中 1 体であり、その割合は 5%であった。

透湿防水シートの漏水は、表 2 に示す通り 42 体中 5 体であり、その割合は 12%であった。

②アルカリ処理後の漏水状況

アスファルトフェルト 430 の漏水は、表 1 に示す通り 21 体中 2 体であり、その割合は 9.5%であった。改質アスファルトフェルトの漏水は、21 体中 1 体であり、その割合は 5%であった。

③促進曝露処理後の漏水状況

透湿防水シートの漏水は、表 2 に示す通り 42 体中 6 体であり、その割合は 14%であった。

本試験の範囲では、改質アスファルトフェルトの漏水が少なかった。

表１　外壁下張材および防水テープの密着安定性試験結果（その 1）

試験体記号				水漏れの有無	
防水紙	製品	防水テープ	番号	乾湿繰り返し後	アルカリ処理後
AF（430）	S	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
MF（改質アスファルトフェルト）	T	M	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し

表 2　外壁下張材および防水テープの密着安定性試験結果（その 2）

試験体記号				水漏れの有無	
防水紙	製品	防水テープ	番号	乾湿繰り返し後	促進曝露処理後
HS（透湿防水シート）	D*	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水	漏水
		K	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水	漏水
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
	F	M	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		N	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		S	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		F	1	漏水無し	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TH	1	漏水無し	漏水
			2	漏水無し	漏水
			3	漏水無し	漏水
		K	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し
		TN	1	漏水	漏水無し
			2	漏水無し	漏水無し
			3	漏水無し	漏水無し

（注）*：製品 D の促進曝露処理は，外部に処理委託したことを示す。

8.3 透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験

本試験は，NPO 法人住宅外装テクニカルセンター規格 JTC S-0003 住宅用乾式外装材の外壁用防水テープに準拠するものであり，表 1 に示す外壁下張材（アスファルト系防水紙と透湿防水シート）防水テープを対象としており，「(2)試験方法」に示す手順にて試験を実施し，粘着力等を記録するものである。

(1) 試験の組み合わせおよび試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

表 1　試験体

透湿防水シート	片面防水テープ　幅50mm
「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する不織布タイプの透湿防水シート 1 製品，フィルムタイプ 2 製品計 3 製品	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用するブチル系防水テープ 2 製品，アクリル系 2 製品　計 4 製品

試験体数は以下のとおりとなる。

- 透湿防水シートの種類 3×防水テープの種類 4×各 5 体＝60 試験体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－防水テープ記号－試験体番号）

防　水　紙			防水テープ記号	試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号		
透湿防水シート	HS	3 製品 D,F,C	4 製品 M,N,S,F	各5体 1～5

(2) 試 験 方 法

①試験に使用する材料およびローラーは，温度-10±2℃で 24 時間以上静置する。

②図 1 に示すとおり，幅 50mm，長さ 125mm の SUS304 のステンレス板に固定用両面粘着テープ等を貼り，その上から透湿防水シートの【表面】が粘着力の測定面となるように強く圧着させる。

③試験体下部にはく離紙を貼り付ける。

④片面防水テープは，質量 2kg のローラーを用い，約 5mm/s の圧着速さにて 1 往復して，貼り合わせる。

⑤温度-10±2℃で 5 分以上静置する。

⑥図 1 に示す方法で，試験片の長手方向の一端から，約 40mm はがしたのち，180°引きはがしを行い，20mm 間隔で 4 か所の荷重を測定する。粘着力は 4 か所の平均値とする。

引きはがし速度は，300±30mm/min とする。

単位：mm

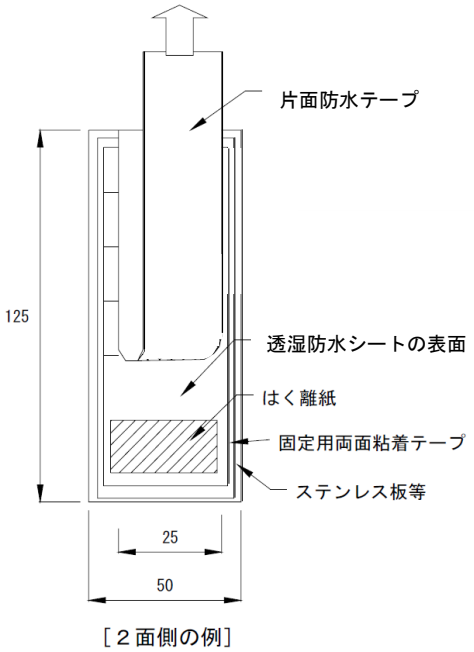


図１　粘着力試験方法

（3）試験結果

-10℃の環境下での粘着力試験を実施した結果、表 3～5 に示す通りとなった。

JTC S-0003 の性能基準は、3.0N／25mm 以上となっているが、D の透湿防水シートと N の防水テープの組合せでは、1N／25mm となっており、基準以下の性能であった。一方、D の透湿防水シートと M の防水テープの組合せでは、21N／25mm に至っており、著しくバラツキがあることが判明した。因みに F の透湿防水シートと N の組合せでは 5N／25mm、C の透湿防水シートと N の組合せでは 7N／25mm であったが、5 体中、2.0N／25mm 以下となっている部分が数多く存在した。寒冷の時期においては、製品の特徴や性能を把握する必要がある。

表 3　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 1）

試験体記号				粘着力　N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS（透湿防水シート）	D	M	1	24	22	22	22	23	21
			2	22	25	23	22	23	
			3	19	19	15	14	17	
			4	24	21	26	24	24	
			5	22	19	17	14	18	
		N	1	2	0	0	0	1	1
			2	3	1	0	0	1	
			3	3	2	0	0	1	
			4	3	2	1	0	2	
			5	0	0	0	0	0	
		S	1	19	13	15	18	16	13
			2	17	12	15	19	16	
			3	14	12	8	6	10	
			4	11	16	17	12	14	
			5	16	10	12	6	11	
		F	1	15	9	9	8	10	12
			2	15	12	14	11	13	
			3	20	10	15	11	14	
			4	5	12	10	12	10	
			5	19	10	16	11	14	

表 4　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 2）

試験体記号				粘着力 N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS	F	M	1	4	6	10	8	7	6
			2	4	6	9	7	7	
			3	5	6	4	7	6	
			4	5	4	3	9	5	
			5	6	7	6	6	6	
		N	1	10	8	8	8	9	5
			2	7	0	0	0	2	
			3	2	1	0	0	1	
			4	0	0	0	0	0	
			5	11	10	10	11	11	
		S	1	9	3	7	7	7	7
			2	5	8	4	8	6	
			3	8	4	11	4	7	
			4	4	7	8	9	7	
			5	5	8	5	8	7	
		F	1	11	18	11	20	15	12
			2	7	9	7	10	8	
			3	16	13	8	8	11	
			4	14	15	11	15	14	
			5	8	15	9	8	10	

表 5　透湿防水シート（表面）と防水テープの粘着力試験結果（その 3）

試験体記号				粘着力　N/25mm					
防水紙	製品	防水テープ	番号	20mm	40mm	60mm	80mm	平均	5 体の平均
HS	C	M	1	7	8	9	6	8	7
			2	8	5	5	4	6	
			3	8	6	8	4	7	
			4	7	8	6	4	6	
			5	6	8	9	6	7	
		N	1	11	4	0	0	4	7
			2	9	9	9	8	9	
			3	11	11	11	12	11	
			4	3	3	1	0	2	
			5	10	11	10	0	8	
		S	1	2	5	3	6	4	4
			2	5	2	5	2	4	
			3	5	4	2	3	4	
			4	2	6	1	5	4	
			5	4	2	5	2	3	
		F	1	4	4	2	5	4	4
			2	2	5	2	3	3	
			3	8	8	2	3	5	
			4	4	3	3	2	3	
			5	2	4	2	5	3	

8.4 曝露後の釘孔止水性試験

本試験で使用する防水紙は，表 1 に示すアスファルト系防水紙および透湿系防水シートを対象としており，1 か月間の屋外による曝露試験が終了したのち，釘孔止水性試験を実施した。

(1) 試験体および試験体数

試験の組み合わせを表 1 に，試験体記号の説明を表 2 に示す。

表 1　曝露試験体の種類

防　水　紙	製　　品
アスファルトフェルト430	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用するアスファルトフェルト 430 の 1 製品
改質アスファルトフェルト下張材	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する改質アスファルトフェルト下張材の 1 製品
透湿防水シート	「外壁下張材および防水テープの密着安定性試験」で使用する不織布タイプ 1 製品，フィルムタイプ 2 製品　計 3 製品
アスファルトルーフィング940	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 4)に該当する 1 製品
改質アスファルトルーフィング下葺材	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 5)に該当する 1 製品
透湿ルーフィング	防水紙の釘孔止水性試験の「(2)各防水紙の製品の種類」の 6)に該当する 1 製品

試験体数は以下のとおりとなる。

- 防水紙 8 種類×各 1 体＝8 体

表 2　試験体記号の説明（防水紙記号－製品記号－接合具記号－試験体番号）

防　　水　　紙			接合具		試験体番　号
材　料　名	記号	製品記号	名称	記号	
アスファルトフェルト430	AF	1製品　S	1019J	J	各 1 体 各 9 か所
改質アスファルトフェルト下張材	MF	1製品　T	1013F	F	
透湿防水シート	HS	3製品 D,F,C	1013F	F	
アスファルトルーフィング940	AR	1製品　S	1013F	F	
改質アスファルトルーフィング下葺材	MA	1製品　T	1013F	F	
透湿ルーフィング	HR	1製品　D	1013F	F	

(2) 試 験 方 法

本試験は，1 か月間の「(3)曝露試験」の後，「(4)釘孔止水性試験」を実施し，漏水状況を観察・記録する。

(3) 曝 露 試 験

曝露試験体は，防水紙 1 種類に付き図 1 に示すような構造用合板厚さ 9mm（特類 2 級）の上に防水紙を張り，ステープルを 100mm 間隔で留め付けた。

ステープルの種類は防水紙により異なり，アスファルトフェルト 430 は 1019J，その他の防水紙は 1013F とした。ステープルを留め付ける際は，防水紙の釘孔止水性試験「(6)の 1)試験体の作製方法」と同様の配慮をした。試験体の設置は垂直とし，その他の屋根下葺材は，水平面に対しての傾斜角度は約 30°とした。

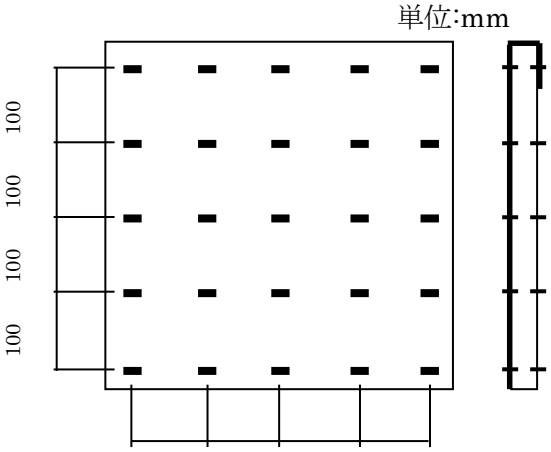


図 1　曝露試験体

(4) 釘孔止水性試験

1)試験体の作製方法

屋外から室内へ取り込んだ試験体は，温度 20±2℃，相対湿度(65±10)%の環境下で，24 時間以上，静置した。防水紙 1 種類に付き図 2 に示す計 9 箇所に内径 40mm のパイプを立てて周囲をシールした。

2)釘孔止水性試験方法

シールが硬化したのち，図 3 に示すようにインク水を 30mm の水位となるまで注水し，24 時間静置後，パイプ内の水をスポイトで除去する。防水紙をはがして，合板へ漏水していないか目視確認する。

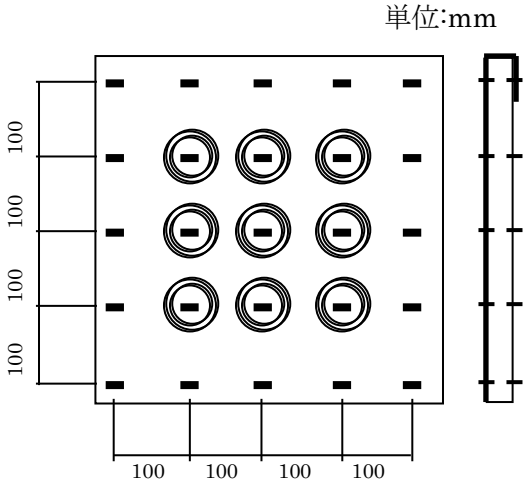
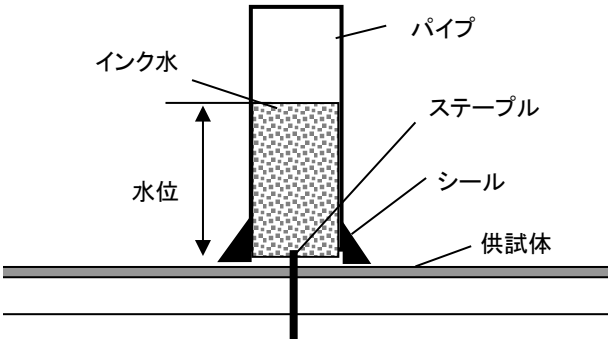


図 2　釘孔シーリング試験対象位置



構造用合板 厚さ 9mm

図 3　釘孔シーリング試験

(5) 試験結果

曝露後の釘孔止水性試験結果を表 1 に，曝露期間中の気象データを表 2 に示す。

アスファルトフェルト 430 に 1019J（波形ラスの留め付けを想定）を留め付けた試験体は、全て漏水する結果となった。防水紙の留め付けを想定した 1013F との組合せでは、アスファルト系の防水紙では、漏水した試験体は無く、透湿系の防水紙は全て漏水する結果となった。

しかし、透湿系防水紙は、透湿性を有しているため、浸入した雨水を放湿させることが期待出来る。今後においては、雨水浸入のリスクと放湿の効果について、総合的に検討する必要がある。

表１ 曝 露 後 の 釘 孔 止 水 性 試 験 結 果

試験体記号			漏水の有無								
防水紙	製品	接合具	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AF (430)	S	J (1019J)	有	有	有	有	有	有	有	有	有
MF (改質ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ)	T	F (L1013F)	無	無	無	無	無	無	無	無	無
HS (透湿防水ｼｰﾄ)	D	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	F	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	C	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有
AR(940)	S	F	無	無	無	無	無	無	無	無	無
MA(改質アスファルトルーフィング)	T	F	無	無	無	無	無	無	無	無	無
HR(透湿ルーフィング)	D	F	有	有	有	有	有	有	有	有	有

表2 曝 露 期 間 中 の 気 象 デ ー タ

月/日 2012 年	天候	気温 ℃		月/日	天候	気温 ℃	
		最高	最低			最高	最低
2/10	晴	9.6	-3.4	2/25	雨のち曇	7.9	2.5
2/11	晴	9.2	-3.3	2/26	曇	8.8	2.9
2/12	晴	9.6	-3.3	2/27	晴	8.6	-0.4
2/13	晴のち曇	8.5	-2.6	2/28	晴のち曇	6.9	-3.2
2/14	曇のち雨	5.8	2.7	2/29	雪のち雨	3.6	0.2
2/15	曇	10.1	3.6	3/1	曇	11.7	0.6
2/16	曇	4.1	0.3	3/2	雨	8.7	3.0
2/17	晴	8.5	-0.2	3/3	晴	12.2	2.9
2/18	晴	6.1	-3.4	3/4	曇	6.8	2.3
2/19	晴	7.8	-6.8	3/5	雨	7.3	1.4
2/20	晴	10.9	-5.1	3/6	雨のち晴	15.2	6.5
2/21	晴	13.6	-3.1	3/7	曇	15.7	8.8
2/22	晴のち曇	10.3	1.4	3/8	曇	10.6	7.3
2/23	雨のち曇	10.6	4.1	3/9	雨	8.6	4.4
2/24	晴	15.6	7.2	3/10	雨	7.5	1.1

付録

防水紙の釘孔止水性試験結果（外壁用防水紙－ステープル）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトフェルト430	G	1013F	1	○	○	○	○
2				2	○	○	○	○
3				3	○	○	○	×
4			1019J	1	○	○	○	○
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		S	1013F	1	○	○	○	×
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	×
10			1019J	1	○	○	○	○
11				2	○	○	×	—
12				3	○	×	—	—
13		J	1013F	1	○	○	×	—
14				2	○	○	○	×
15				3	○	○	○	×
16			1019J	1	○	○	○	×
17				2	○	○	×	—
18				3	○	○	○	○
19		T	1013F	1	○	○	×	—
20				2	○	○	○	×
21				3	○	○	×	—
22			1019J	1	○	○	○	○
23				2	○	○	○	×
24				3	○	○	○	×
25		N	1013F	1	○	○	○	×
26				2	○	○	○	○
27				3	○	○	○	○
28			1019J	1	○	○	○	×
29				2	○	○	○	○
30				3	○	○	○	×
31		K	1013F	1	○	○	○	×
32				2	○	○	○	○
33				3	○	○	○	×
34			1019J	1	○	○	○	×
35				2	○	○	×	—
36				3	○	○	×	—
37		M	1013F	1	○	○	○	○
38				2	○	○	×	—
39				3	○	○	○	×
40			1019J	1	○	○	×	—
41				2	○	○	×	—
42				3	○	○	×	—
					42	41	30	14
				合格率	100.0%	97.6%	71.4%	33.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトフェルト下張材	T	1013F	1	○	○	○	○
2				2	○	○	×	—
3				3	○	○	×	—
4			1019J	1	○	○	○	○
5				2	○	○	×	—
6				3	○	○	○	×
7		K	1013F	1	○	○	○	○
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	○
10			1019J	1	○	○	×	—
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
					12	12	8	7
				合格率	100.0%	100.0%	66.7%	58.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿防水シート	D	1013F	1	×	—	—	—
2				2	○	×	—	—
3				3	×	—	—	—
4		F	1013F	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7		C	1013F	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
					1	0	0	0
				合格率	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%

接合部別　水位30mmでの漏水試験体数

無し

1試験体

2試験体以上

	改質	=	430	>	透湿
合格率	100.0%		100.0%		11.1%

ステープルでは、防水紙の種類による差が明確となった。

屋根－N65、ねじ

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4			N65（シート）	1	○	○	○	×
5				2	○	○	○	×
6				3	○	○	○	○
7			ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	×	—
9				3	○	○	×	—
10		S	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
16			ねじ	1	×	—	—	—
17				2	×	—	—	—
18				3	○	○	○	×
19		J	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
22			N65（シート）	1	×	—	—	—
23				2	×	—	—	—
24				3	×	—	—	—
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	○	○	○	○
27				3	×	—	—	—
28		T	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
29				2	○	○	×	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	○	×	—	—
32				2	○	○	○	○
33				3	○	○	○	○
34			ねじ	1	○	○	×	—
35				2	○	○	○	○
36				3	×	—	—	—
37		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
38				2	×	—	—	—
39				3	○	×	—	—
40			N65（シート）	1	○	○	○	×
41				2	○	○	×	—
42				3	○	×	—	—
43			ねじ	1	×	—	—	—
44				2	○	○	×	—
45				3	×	—	—	—
46		K	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
47				2	○	○	×	—
48				3	○	○	×	—
49			N65（シート）	1	×	—	—	—
50				2	○	○	○	○
51				3	○	○	○	○
52			ねじ	1	×	—	—	—
53				2	×	—	—	—
54				3	×	—	—	—
55		M	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
56				2	×	—	—	—
57				3	○	○	×	—
58			N65（シート）	1	×	—	—	—
59				2	×	—	—	—
60				3	×	—	—	—
61			ねじ	1	×	—	—	—
62				2	×	—	—	—
63				3	×	—	—	—
					32	24	14	10
				合格率	50.8%	38.1%	22.2%	15.9%

製品別　水位30mmでの漏水試験体数

無し
1試験体
2試験体
3試験体
4試験体
5試験体
6試験体
7試験体
8試験体
9試験体

接合部別　水位30mmでの漏水試験体数

無し
1試験体
2試験体以上

ねじ

十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ 70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm 程度の下穴を空ける。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30㎜	水位50㎜	水位100㎜	水位150㎜
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	○	○	×	—
4			N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	○	○	○	×
6				3	○	○	○	○
7			ねじ	1	○	○	○	○
8				2	○	○	○	×
9				3	○	○	○	×
10		S	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	×	—	—	—
15				3	○	○	○	○
16			ねじ	1	○	○	×	
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		J	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
20				2	○	○	×	×
21				3	○	○	×	×
22			N65（シート）	1	○	○	○	○
23				2	×	—	—	—
24				3	○	○	○	○
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	○	○	○	○
27				3	○	○	×	—
28		T	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
29				2	○	×	—	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	○	○	○	○
32				2	○	○	○	○
33				3	×	—	—	—
34			ねじ	1	○	○	○	○
35				2	○	○	○	○
36				3	○	○	○	○
37		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
38				2	×	—	—	—
39				3	×	—	—	—
40			N65（シート）	1	○	○	○	○
41				2	○	○	○	○
42				3	○	○	○	○
43			ねじ	1	○	○	×	—
44				2	○	○	○	×
45				3	○	○	○	○
46		K	N65（ワイヤー）	1	○	○	○	×
47				2	○	○	○	○
48				3	○	×	—	—
49			N65（シート）	1	×	—	—	—
50				2	○	○	○	○
51				3	○	○	○	○
52			ねじ	1	○	○	×	
53				2	○	○	○	○
54				3	○	○	○	○
55		M	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
56				2	○	○	×	—
57				3	○	×	—	—
58			N65（シート）	1	○	○	○	○
59				2	○	○	○	×
60				3	○	○	○	×
61			ねじ	1	○	○	○	○
62				2	○	○	○	○
63				3	×	—	—	—
					49	42	33	26
				合格率	77.8%	66.7%	52.4%	41.3%

全体

改質	>	940	>	透湿
合格率 77.8%		50.8%		33.3%

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4			N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7			ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	○	○
10		C	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	×	—	—	—
12				3	×	—	—	—
13			N65（シート）	1	×	—	—	—
14				2	○	×	—	—
15				3	×	—	—	—
16			ねじ	1	○	○	×	—
17				2	×	○	○	○
18				3	○	×	—	—
19		L	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
22			N65（シート）	1	○	○	○	○
23				2	×	—	—	—
24				3	×	—	—	—
25			ねじ	1	×	—	—	—
26				2	×	—	—	—
27				3	○	○	×	—
28		F	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
29				2	○	×	—	—
30				3	○	×	—	—
31			N65（シート）	1	×	—	—	—
32				2	○	○	×	—
33				3	×	—	—	—
34			ねじ	1	○	○	○	×
35				2	○	×	—	—
36				3	○	○	○	○
37		U	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
38				2	×	—	—	—
39				3	×	—	—	—
40			N65（シート）	1	×	—	—	—
41				2	○	○	○	○
42				3	○	○	○	○
43			ねじ	1	×	—	—	—
44				2	×	—	—	—
45				3	×	—	—	—
					15	11	8	7
				合格率	33.3%	24.4%	17.8%	15.6%

屋根－N65（ワイヤー式コイル釘）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		S	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		J	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		T	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
11				2	○	○	×	—
12				3	○	×	—	—
13		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
14				2	×	—	—	—
15				3	○	×	—	—
16		K	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	×	—
18				3	○	○	×	—
19		M	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	○	○	×	—
					11	5	0	0
				合格率	52.4%	23.8%	0.0%	0.0%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	○	○	×	—
4		S	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		J	N65（ワイヤー）	1	○	×	—	—
8				2	○	○	×	×
9				3	○	○	×	×
10		T	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	○	×	—	—
13		N	N65（ワイヤー）	1	○	○	×	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
16		K	N65（ワイヤー）	1	○	○	○	×
17				2	○	○	○	○
18				3	○	×	—	—
19		M	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
20				2	○	×	×	—
21				3	○	×	—	—
					14	6	2	1
				合格率	66.7%	28.6%	9.5%	4.8%

ワイヤー式N65コイル釘

	改質	>	940	>	透湿
合格率	66.7%		52.4%		13.3%

改質と430の差が少なく、何れも合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		C	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	×	—	—	—
7		L	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		F	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
11				2	○	×	—	—
12				3	○	×	—	—
13		U	N65（ワイヤー）	1	×	—	—	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
					2	0	0	0
				合格率	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%

屋根－N65（シート式コイル釘）

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	N65（シート）	1	○	○	○	×
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	○
4		S	N65（シート）	1	○	○	○	○
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		J	N65（シート）	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		T	N65（シート）	1	○	×	—	—
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
13		N	N65（シート）	1	○	○	○	×
14				2	○	○	×	—
15				3	○	×	—	—
16		K	N65（シート）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	N65（シート）	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
					14	12	11	8
				合格率	66.7%	57.1%	52.4%	38.1%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	N65（シート）	1	×	—	—	—
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	○
4		S	N65（シート）	1	○	○	○	○
5				2	×	—	—	—
6				3	○	○	○	○
7		J	N65（シート）	1	○	○	○	○
8				2	×	—	—	—
9				3	○	○	○	○
10		T	N65（シート）	1	○	○	○	○
11				2	○	○	○	○
12				3	×	—	—	—
13		N	N65（シート）	1	○	○	○	○
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
16		K	N65（シート）	1	×	—	—	—
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	N65（シート）	1	○	○	○	○
20				2	○	○	○	×
21				3	○	○	○	×
					16	16	16	13
				合格率	76.2%	76.2%	76.2%	61.9%

シート式N65コイル釘

	改質	＞	940	＞	透湿
合格率	76.2%		66.7%		33.3%

改質と430の差が少なく、何れも合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	N65（シート）	1	×	—	—	—
2				2	×	—	—	—
3				3	×	—	—	—
4		C	N65（シート）	1	×	—	—	—
5				2	○	×	—	—
6				3	×	—	—	—
7		L	N65（シート）	1	○	○	○	○
8				2	×	—	—	—
9				3	×	—	—	—
10		F	N65（シート）	1	×	—	—	—
11				2	○	○	×	—
12				3	×	—	—	—
13		U	N65（シート）	1	×	—	—	—
14				2	○	○	○	○
15				3	○	○	○	○
					5	4	3	3
				合格率	33.3%	26.7%	20.0%	20.0%

屋根－ねじ

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	アスファルトルーフィング940	G	ねじ	1	×	—	—	—
2				2	○	○	×	—
3				3	○	○	×	—
4		S	ねじ	1	×	—	—	—
5				2	×	—	—	—
6				3	○	○	○	×
7		J	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	×	—	—	—
10		T	ねじ	1	○	○	×	—
11				2	○	○	○	○
12				3	×	—	—	—
13		N	ねじ	1	×	—	—	—
14				2	○	○	×	—
15				3	×	—	—	—
16		K	ねじ	1	×	—	—	—
17				2	×	—	—	—
18				3	×	—	—	—
19		M	ねじ	1	×	—	—	—
20				2	×	—	—	—
21				3	×	—	—	—
					7	7	3	2
				合格率	33.3%	33.3%	14.3%	9.5%

接合部別	水位30mmでの漏水試験体数
	無し
	1試験体
	2試験体以上

ねじ

十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ 70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm 程度の下穴を空ける。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	改質アスファルトルーフィング下葺材	G	ねじ	1	○	○	○	○
2				2	○	○	○	×
3				3	○	○	○	×
4		S	ねじ	1	○	○	×	
5				2	○	○	○	○
6				3	○	○	○	○
7		J	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	○	○	○	○
9				3	○	○	×	—
10		T	ねじ	1	○	○	○	○
11				2	○	○	○	○
12				3	○	○	○	○
13		N	ねじ	1	○	○	×	—
14				2	○	○	○	×
15				3	○	○	○	○
16		K	ねじ	1	○	○	×	
17				2	○	○	○	○
18				3	○	○	○	○
19		M	ねじ	1	○	○	○	○
20				2	○	○	○	○
21				3	×	—	—	—
					19	19	15	12
				合格率	90.5%	90.5%	71.4%	57.1%

ねじ

	改質		透湿		940
合格率	90.5%		53.3%		33.3%

改質の合格率は高く、透湿防水シートよりも 940 の方が合格率が低かった。

	試験体記号				漏水の有無			
	防水紙	製品	接合具	番号	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
1	透湿ルーフィングシート	D	ねじ	1	×	—	—	—
2				2	○	○	○	○
3				3	○	○	○	○
4		C	ねじ	1	○	○	×	—
5				2	×	○	○	○
6				3	○	×	—	—
7		L	ねじ	1	×	—	—	—
8				2	×	—	—	—
9				3	○	○	×	—
10		F	ねじ	1	○	○	○	×
11				2	○	×	—	—
12				3	○	○	○	○
13		U	ねじ	1	×	—	—	—
14				2	×	—	—	—
15				3	×	—	—	—
					8	7	5	4
				合格率	53.3%	46.7%	33.3%	26.7%

接合具	防水紙	水位30mm	水位50mm	水位100mm	水位150mm
ステープル	アスファルトフェルト430	100.0%	97.6%	71.4%	33.3%
	改質アスファルトフェルト下張材	100.0%	100.0%	66.7%	58.3%
	透湿防水シート	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%
ワイヤー式N65コイル釘	アスファルトルーフィング940	52.4%	23.8%	0.0%	0.0%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	66.7%	28.6%	9.5%	4.8%
	透湿ルーフィングシート	13.3%	0.0%	0.0%	0.0%
シート式N65コイル釘	アスファルトルーフィング940	66.7%	57.1%	52.4%	38.1%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	76.2%	76.2%	76.2%	61.9%
	透湿ルーフィングシート	33.3%	26.7%	20.0%	20.0%
ねじ	アスファルトルーフィング940	33.3%	33.3%	14.3%	9.5%
	改質アスファルトルーフィング下葺材	90.5%	90.5%	71.4%	57.1%
	透湿ルーフィングシート	53.3%	46.7%	33.3%	26.7%

ねじ
十字穴付き六角タッピンねじ，径φ6×長さ70mm，呼び径：6mm，ねじ山径：6 ～ 6.2mm，
ねじ谷径：4.3 ～ 4.5mm，4mm程度の下穴を空ける。

(4) 暴露後の釘穴シーリング性試験

2/10から1ヶ月曝露した後の釘穴シーリング性試験（30mm）結果

試験体記号			漏水状況								
防水紙	製品	接合具	1	2	3	4	5	6	7	8	9
アスファルトフェルト430	S	1019J	×	×	×	×	×	×	×	×	×
改質アスファルトフェルト下張材	T	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透湿防水シート	D	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	F	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	C	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×
アスファルトルーフィング	S	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
改質アスファルトルーフィング下葺材	T	1013F	○	○	○	○	○	○	○	○	○
透湿ルーフィングシート	D	1013F	×	×	×	×	×	×	×	×	×

30mmで漏水なし ○
30mmで漏水あり ×

国土技術政策総合研究所
宮村雅史

9. 各種二次止水層用防水材料の止水性および下地水分拡散性に関する試験

目次

9.1 透湿防水シートと防水テープによる防水試験
9.2 自然曝露による釘孔止水性試験
9.3 合板の乾燥試験

9.1. 透湿防水シートと防水テープによる防水試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①「(2) 試験の組み合わせ」に従い，「(3) 材料および養生方法」に示す材料を採取し養生した。

②「(4) 試験体作製」に従い，試験体を準備した。

③「(5) 試験」に従い，指定された試験を実施した。

なお，試験状況は「(6) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 試験の組み合わせ

試験は，表 1 のとおりとした。

表 1　試験の組み合わせ

防水テープ	透湿防水シート	試験体数
改質アスファルト系両面防水テープ	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ①	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ②	不織布系	3 体
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋不織布	3 体
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋割符	3 体

(3) 材料および養生方法

①材料

- 合板：構造用合板特類 2 級，厚さ 9mm，幅 150mm，長さ 400mm とした。
- ステンレス板：厚さ 1mm。JIS G 4305（冷間圧延ステンレス鋼板および鋼帯）に規定した表面仕上げ No. 2B とし，幅 80mm，長さ 250mm。
- テープ：防水テープは幅 50mm，長さ約 270mm，シール用テープは幅 50mm，長さ 110mm とした。
- 透湿防水シート：幅 110mm，長さ 320mm とした。

②養生方法

全ての供試材料は，23±2℃，(50±5)%RHの環境で24時間以上静置した。

(4) 試験体の作製

試験体は，23±2℃，(50±5)%RH の環境内で作製した。

なお，ステンレス板に防水テープを張り付ける幅は 30mm とし，その他の部分は合板に張り付くように配置した。張り合わせは，質量 2kg のローラーを用いて，ステンレスの部分と合板の部分に分けて約 5mm/sec の速さで各々2 往復した。ただし，留め付け専用釘の部分は，上下，左右に各々2 往復とした。試験体の詳細を図 1 に，試験体作製手順を図 2 に示す。

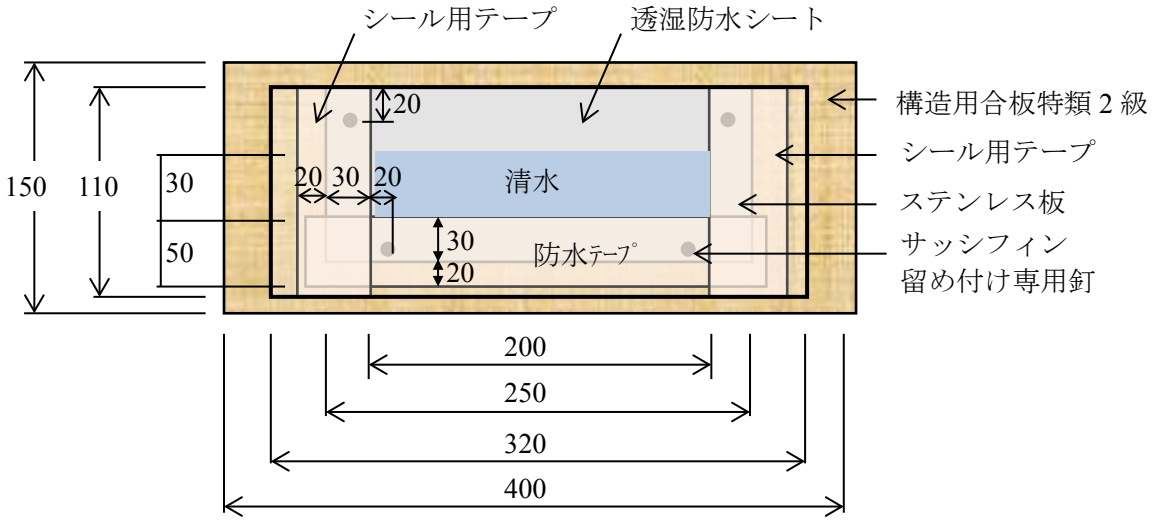


図 1　試験体

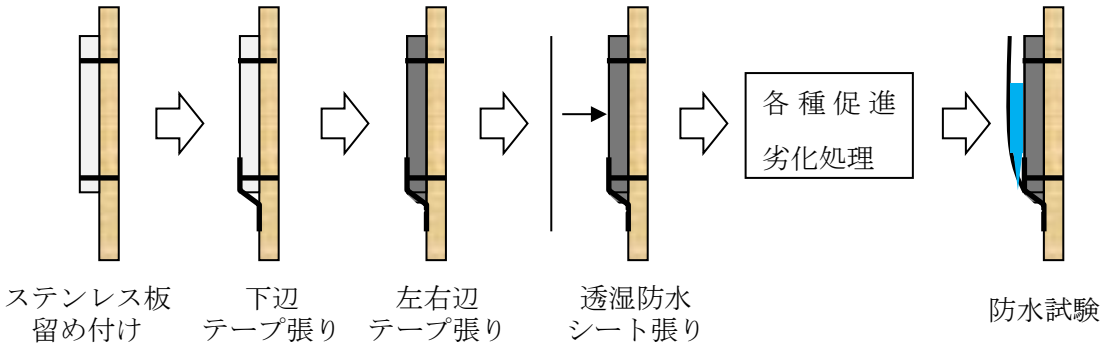


図 2　試験体作製手順

(5) 試験

試験は，以下の「①加熱処理」を行ったのち，「②防水試験」を実施した。

①加熱処理

NPO法人住宅外装テクニカルセンター規格の住宅用乾式外装材の外壁用透湿防水シート「JTCS-0002，5.1.7 加熱処理」に準拠した。処理温度および時間は 90±2℃，7 週間とした。

②防水試験

試験体を 10 分間 23±2℃，(50±5)%RH の環境に静置後，袋状の中に着色水を高さ約 30mm まで注水して 1 時間垂直に保持した。その間に漏水した場合は，漏水時間と漏水量を質量で計測した。漏水の際に水位が 5mm となった場合は，5mm に至るまでの経過時間と漏水量を計測した。なお，漏水量は 0.1 g の精度を保有した電子天秤で計測した。着色水は，JAS 食用赤色 102 号を 0.1%程度に希釈したものとした。

(6) 試験結果の記録

①試験体作製後：試験体ごとに写真撮影をした。

②加熱処理後：試験体ごとに写真撮影をした。

③防水試験後：試験体ごとに，時間当たりの漏水量を計測し，写真撮影をした。

(7) 試験結果

表 2 に示す通り、不織布系との試験体で漏水が生じており、不織布系の透湿防水シートを使用する場合は、シートメーカー指定の防水テープなど、相性を検討することが必要と思われる。

表 2　透湿防水シートと防水テープによる防水試験結果

防水テープ	透湿防水シート	番号	漏水時間　min	漏水量　ml/hr
改質アスファルト系 両面防水テープ	不織布系	1	(注水直後漏水)	7150
		2	－	0
		3	(注水直後漏水)	6930
ブチル系両面防水テープ①	不織布系	1	(注水直後漏水)	1200
		2	－	0
		3	－	0
ブチル系両面防水テープ②	不織布系	1	(注水直後漏水)	2690
		2	(注水直後漏水)	980
		3	(注水直後漏水)	410
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋不織布	1	－	0
		2	－	0
		3	－	0
ブチル系両面防水テープ②	フィルム＋割符	1	－	0
		2	－	0
		3	－	0

9.2 自然曝露による釘孔止水性試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①防水紙を「(2) 防水材料の採取」に示す方法に従い採取した。

②表 1 に示す組み合わせにより，試験体を作製した。

③曝露を「(5) 屋外曝露方法」に従い実施した。

④「(6) 釘孔止水性試験」に従い防水性を確認した。

なお，試験状況は，「(7) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 防水材料の採取

防水紙は，ロール状製品の最外周部分の 1m程度を除き，幅約 1,000mm，長さ約 1,800mm の大きさで採取したのち，23±2℃，(50±5)%RH の環境で 24 時間以上養生した。

(3) 試験体の種類

試験体は，表 1 のとおりとした。

表 1　自然曝露試験体

防　水　紙	ステープル	留め付け器具	留め付け間隔	合板の厚さ	試験体数
改質アスファルトルーフィング	1010J	ハンマータッカー	縦横 300mm	12mm	1 体
アスファルトルーフィング 940					1 体

(4) 試験体の作製

試験体の詳細を図 1 に，作製手順を以下に示す。

①架 台 等

合板の斜面が 4/10 の勾配，垂木の間隔が 455mm となるような架台を作製した。

②合　　板

特類，2 級，1,820mm×910mm，厚さ 12mm の構造用合板を 23±2℃，(50±5)%RH の環境にて，1 日間養生し，合板の質量を計測した。

③防 水 紙

防水紙は横張りとし, 合板に対して周辺が余裕のあるように配置したのち, ハンマータッカーを使用して, 1010J のステープルを 300mm 間隔で正確に留め付けた。なお，留め付けを予定している部分に節がある場合は，位置を移動して節による影響がないようにした。その後，合板，防水紙，ステープルの総質量を計測した。

④合板の設置

防水紙と合板の間から，合板の周辺をビスで架台に留め付けた。また，合板の周辺からの雨水浸入や風による防水紙のめくれが生じないように覆い，留め付けた。その際は，引張力を加えないように注意した。

⑤歩　　行

試験体作製後，合計 80kg（人と錘の合計で 80kg とした）にて，各ステープルに対して接合部の上部 5cm，中央部並びに下部 5cm を高さ 10cm より各 1 回ずつ踏みつけた。また，曝露終了前にも同様に歩行した。なお，踏みつける靴の方向は，傾斜と直交方向とした。また，歩行に使用した靴は，屋根作業用の靴（Hyper V 屋根プロ #1200）とした。

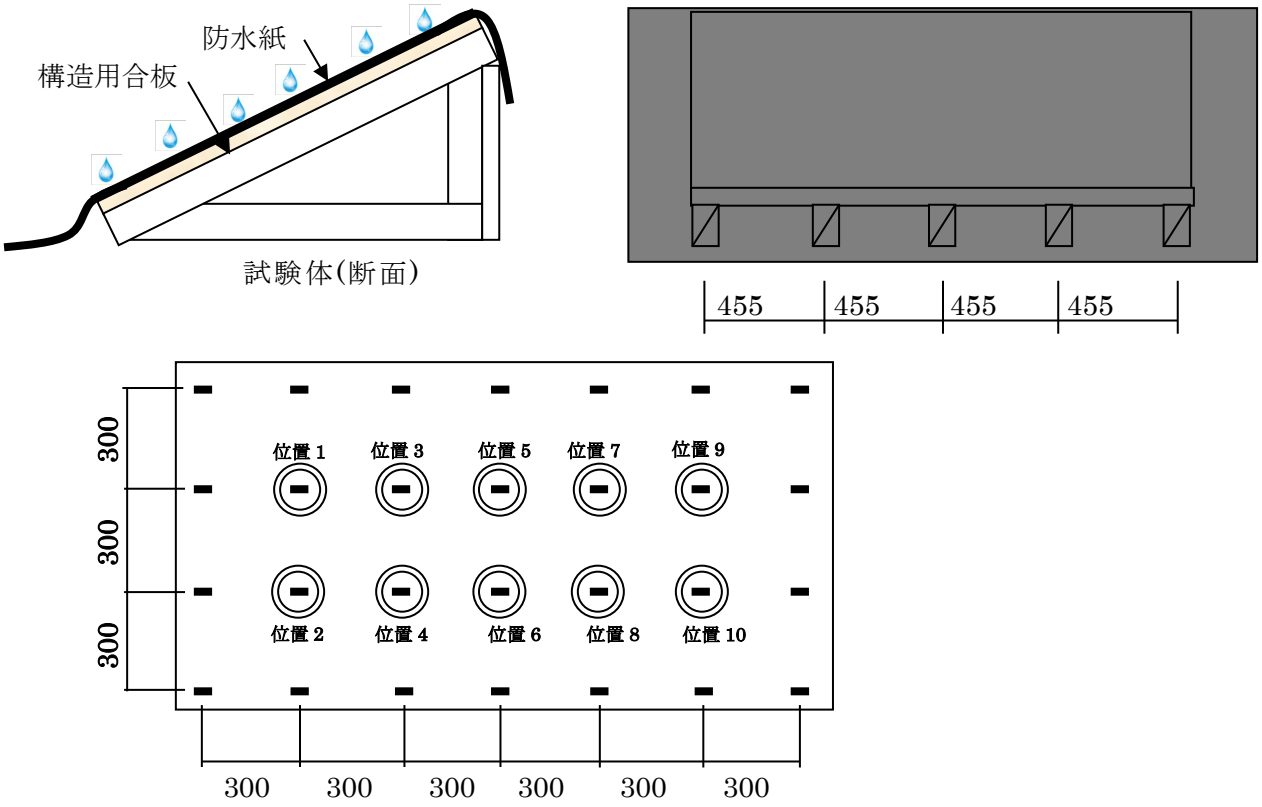


図 1　試験体

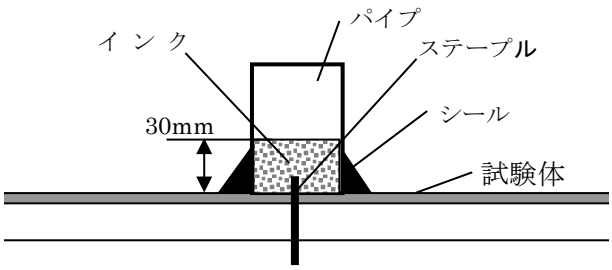


図 2　釘孔止水性試験状況

(5) 屋外曝露方法

試験体の設置場所は，遮蔽物により日陰が発生しない屋外とし，傾斜面を北向きとした。

曝露期間は 8 週間とした。

(6) 釘孔止水性試験

曝露後，合板から上部を取り外して室内へ搬入し，23±2℃，(50±5)％RH の環境下で 24 時間以上静置した。ステープル上部に内径 40mm のパイプを立てて，防水紙との接触部位の周囲をシールした。シールが硬化したのち，着色水を 30mm の水位となるまで注水し，10 分，30 分，1 時間，3 時間，6 時間および 24 時間経過後の漏水量を計測した。試験終了後，防水紙を剥がして，合板へ漏水していないか目視確認した。本試験が終了したのち，パイプや防水紙等を剥がし，合板の質量を計測した。なお，着色水は，JAS 食用赤色 102 号を 0.1％程度に希釈したものとした。

防水試験状況を図 2 に示す。

(7) 試験結果の記録

①合板の質量

試験前と釘孔止水性試験の終了後，合板のみの質量を計測した。

②歩　　行

歩行前後のステープル周辺の拡大写真を撮影した。

③曝露状況

ステープル周辺の孔を 1 週間ごとに拡大写真を撮影した。

④曝露後の質量

架台から合板等を取り外し，全体の総質量を計測した。

⑤釘孔止水性試験後

試験体ごとに漏水状況の記録と写真撮影をした。

(8) 試験結果

釘孔止水性試験結果を表 2 および表 3 に示す。漏水の水位として計測出来る試験体は無かったが、合板表面を確認したところ、アスファルトルーフィング 940 が 10 体中 3 体、改質アスファルトルーフィングが 10 体中 1 体漏水していた。

表 2　釘孔止水性試験結果

防　水　紙	自然曝露前		自然曝露後	
	合板質量　g	全体質量　g	全体質量　g	合板質量　g
改質アスファルトルーフィング	9180.8	11331.1	11312.9	9182.1
アスファルトルーフィング 940	10674.4	12993.6	12990.2	10681.9
自然曝露期間　：　平成 25 年 1 月 29 日　～　3 月 26 日				

表 3　釘孔止水性試験結果

防水紙	測定項目	測定時間	位置									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
改質アスファルトルーフィング	漏水量 水位 mm	10 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		1 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		3 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		6 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		24 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	漏水量 cc	10 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		30 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	漏水の有 無*	24 時間	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
アスファルトルーフィング 940	漏水量 水位 mm	10 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		30 分	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		1 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		3 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		6 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
		24 時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	漏水量 cc	10 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		30 分	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		6 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		24 時間	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	漏水の有 無*	24 時間	×	○	○	○	×	○	○	○	×	○

（注）“漏水の有無”の○は漏水がなかったことを，×は漏水したことを示す。

9.3 合板の乾燥試験

(1) 試験概要と手順

以下の手順により試験を実施した。

①「(2) 試験体および養生方法」に示す材料を採取し，養生した。

②「(4) 試験体の作製方法」により試験体を作製した。

③「(5) 試験方法」により試験を実施した。

なお，試験状況は，「(6) 試験結果の記録」に従い記録した。

(2) 試験体および養生方法

①防水紙

アスファルトルーフィング 940 および透湿ルーフィングシートの 2 種類，150mm×150mm（ロール状製品の最外周部分の 1m程度を除き採取した。）

②合　　板

特類，2 級，150mm×150mm，厚さ 12mm とした。

③養生方法

①および②を 23±2℃，(50±5)％RH の環境で 24 時間以上養生した。

試験体の概要を表 1 に示す。

表 1　乾燥試験体

防　水　紙	ステープル	留め付け器具	合板の厚さ	試験体数
アスファルトルーフィング 940	1010J	ハンマータッカー	12mm	3 体
透湿ルーフィングシート				3 体

(3) 試験体数

①アスファルトルーフィング 940 による試験体：3 体

②透湿ルーフィングシートによる試験体：3 体

(4) 試験体の作製方法

試験体は，図 5 に示すとおりとした。以下に各々の試験体の作製方法と注水位置を示す。

①合板の底面にアルミ板を敷いた。

②防水紙を合板の上面に被せた。

③図 1 の端部拡大図を参照し，側面および上下面に幅 30mm のアルミテープを張り付けた。

④防水紙の上面の中央部に 1010J のステープルをガンタッカーで留め付けた。

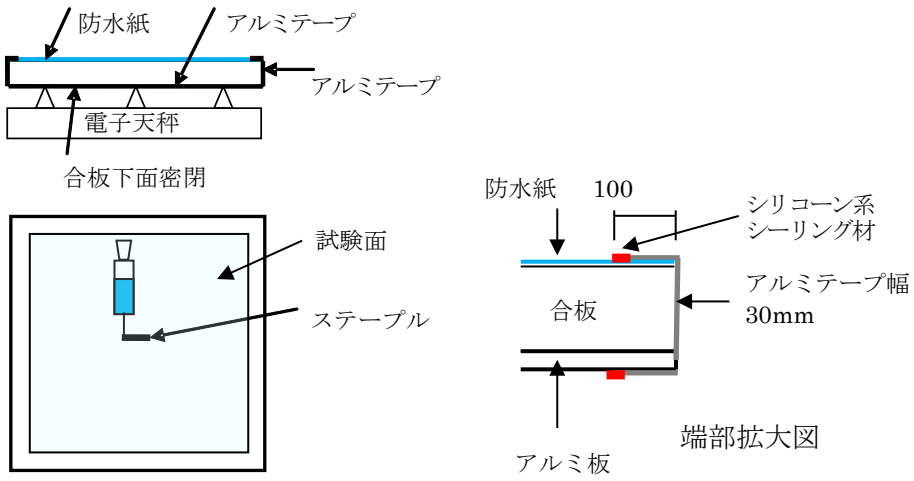


図１　試験体と注水位置

(5) 試験方法

試験概要を以下に示す。なお，試験体周辺の温湿度は23±2℃，(50±5)%RHの環境とした。

①試験体作製前後の合板の質量を計測した。

なお，質量は，0.1ｇの精度を保有する電子天秤で計測した。

②試験体作製後，透湿ルーフィングシートを対象にしてステープルの孔へ注射器を差し，試験面に水が満たされるように，注水量を記録した。次にアスファルトフェルト940を対象にして，同量の水を同様の方法で注水した。

③注水前，注水直後，注水 10 分後，30 分後，1 時間後，3 時間後，6 時間後，24 時間後，2 日後，3 日後，以降 14 日までの毎日，試験体全体の質量を計測した。

④注水前，注水直後，注水10分後，1日後，7日後，14日後に写真撮影をした

⑤試験体から防水紙やテープ類を剥がし，合板の質量を計測した。

⑥全乾法により合板を乾燥させて，含水率を測定した。

全乾質量は，各試験片を乾燥器中で100±2.5℃の温度で乾燥し，恒量に達したと認められるときの質量とし，含水率は次式によって算出した。

含水率（%）＝ 〔 (W1－W2)／W2 〕×100

ここに，　W1 ： 乾燥前の質量（ｇ）

W2 ： 全乾質量（ｇ）

(6) 試験結果の記録

①養生前後の合板の質量を計測した。

②試験体作製前後の質量を測定し，外観写真を撮影した。

③乾燥中の質量の測定と写真撮影をした。

④合板の含水率を全乾法により測定した。

(7) 試験結果

合板の乾燥試験結果を表 2 および表 3 に示す。試験後、合板の含水率の平均は、アスファルトルーフィング 940 の 17.8%、透湿ルーフィングシートが 9.6%となり、アスファルトルーフィング 940 と比較して透湿ルーフィングシートの含水率が低い状態であった。本試験では、注水量が同量としている。釘孔止水性は、前述の試験においてアスファルト系が優れているため、本来、浸水量も異なることが考えられる。総合的な評価が必要と思われる。

表 2　合板の乾燥試験結果

測 定 項 目		アスファルトルーフィング 940			透湿ルーフィングシート		
		1	2	3	1	2	3
試験前合板質量　g（気乾状態）		109.8	107.3	107.8	113.0	112.1	110.2
試験後合板質量　g（含水状態）		119.0	116.8	118.1	114.0	113.7	111.8
乾燥経過中の試験体質量　g	注水前	165.6	164.9	168.5	153.6	156.1	150.8
	注水後	175.7	175.2	179.4	163.4	166.0	161.0
	10 分後	175.7	175.2	179.4	163.4	166.0	161.0
	30 分後	175.7	175.2	179.4	163.3	165.9	160.9
	1 時間	175.7	175.2	179.4	163.1	165.7	160.7
	3 時間	175.7	175.2	179.4	162.5	165.0	160.0
	6 時間	175.7	175.2	179.4	161.8	164.4	159.3
	24 時間	175.7	175.2	179.4	160.0	162.8	157.4
	2 日	175.7	175.2	179.4	158.9	161.7	156.2
	3 日	175.7	175.2	179.4	158.0	161.0	155.4
	4 日	175.7	175.2	179.4	157.4	160.2	154.7
	5 日	－	－	－	－	－	－
	6 日	175.6	175.0	179.3	156.4	159.4	153.6
	7 日	175.6	175.0	179.3	156.0	159.0	153.3
	8 日	175.6	175.0	179.3	155.7	158.7	153.0
	9 日	175.6	175.0	179.3	155.4	158.4	152.7
	10 日	175.5	174.9	179.2	155.2	158.1	152.5
	11 日	175.5	174.9	179.2	155.0	158.0	152.4
	12 日	－	－	－	－	－	－
	13 日	175.4	174.8	179.2	154.8	157.6	152.0
	14 日	175.5	174.9	179.2	154.5	157.5	151.9
試験後合板質量　g（気乾質量）		110.9	108.5	108.9	113.5	112.9	111.0
試験後合板質量　g（全乾質量）		101.5	99.3	99.5	104.1	103.6	101.9

表 3　合板の乾燥試験結果

測 定 項 目	アスファルトルーフィング 940			透湿ルーフィングシート		
	1	2	3	1	2	3
乾燥前の質量 W1（g）	119.0	116.8	118.1	114.0	113.7	111.8
全 乾 質 量 W2（g）	101.5	99.3	99.5	104.1	103.6	101.9
含　水　率 （%）	17.2	17.6	18.7	9.5	9.7	9.7

10. 屋根下葺材の雨水浸入リスクおよび野地合板の乾燥性状に関する実大曝露試験

10.1 試験目的

本共同研究においては、各種の外壁下張材および屋根下葺材の釘孔止水性試験、防水紙のステープル孔から漏水した水分の乾燥・拡散状況を把握する試験などを実施してきた。これらの試験により一般的にアスファルト系防水紙は釘孔止水性が優れ、透湿系防水紙は透湿性が良く下地が乾燥しやすいことが明らかになっている。しかし、下地の乾燥状態や劣化リスクは、雨水浸入量と乾燥速度のバランスから成り立っているため、雨水浸入と乾燥に関する総合的な試験が求められてきた。

本試験では、屋根の下地となる野地合板が乾燥しにくい状況となるよう、日射量が少なく気温が低い冬期を選び、直接的な日射が当たりにくい北面の屋根を対象として、雨水浸入量や乾燥状況を把握した。

なお、本試験では 2 種類の試験を実施しており、後述の試験 A では、下葺材施工直後に雨が降り続き、軒先水切りや屋根葺材などを葺くことが困難な厳しい状況を想定したものであり、屋根葺材が無く強風の状況で撒水した後、自然曝露させ、野地合板の含水状況を把握することを目的とした。試験 B では、建設後、何らかの不具合により野地表面へ雨水が浸入した場合の野地合板の乾燥状況を把握することを目的としたものであり、下葺材と野地の間に一定量注水後、瓦を施工して一定期間自然曝露した後に野地合板の含水状況を調べ、下葺材の透湿性の差異による影響を検証した。

10.2 実験参加者

石川廣三（東海大学）

坂根昇（透湿ルーフィング協会）

鈴木崇裕（アスファルトルーフィング工業会）

佐々木基登、田中正幹、神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）

宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

10.3 試験場所

国立研究開発法人 建築研究所 強風雨発生装置前

茨城県つくば市立原 1 番地

10.4 試験日程

①試験 A（下葺材が露出した撒水・自然曝露試験、瓦なし）

試験体作成日：2016 年 3 月 9 日（水）

自然曝露期間：14 日間

新しい構造用合板を用い、各合板の質量、各部位の含水率を測定

野地合板と下葺材の施工をした後、屋根葺材が無い状態で撒水試験、3 月 23 日まで自然曝露

野地合板測定日：3 月 23 日（水）

下葺材を剥がして野地合板の含水率と質量を測定

②試験 B（下葺き材との時間に注水後瓦を施工した状態での自然暴露試験）

試験体作成日：3 月 23 日（水）

自然曝露期間：28 日間

試験 A における含水率測定後の野地合板をそのままの状態で再度張り、標準施工要領に則り下葺材を施工し、流し桟を用いずに瓦桟木を施工した後、下葺材上部の 3 箇所と、下部の 2 箇所、計 5 箇所に孔をあけ、各々300cc/箇所野地へ注水した。注水後、下葺材の孔は、片面防水テープで防水処理を施した。F 形の粘土瓦を施工した後、小屋裏換気の無い状況を想定し、試験架台の壁面開口部を合板で密閉した。その後 4 月 20 日まで自然曝露させた。

野地合板測定日：4 月 20 日（水）

粘土瓦、瓦桟、下葺材を剥がして野地合板の含水率と質量を測定した。

10.5 試験期間中の気候（3/9～4/20）

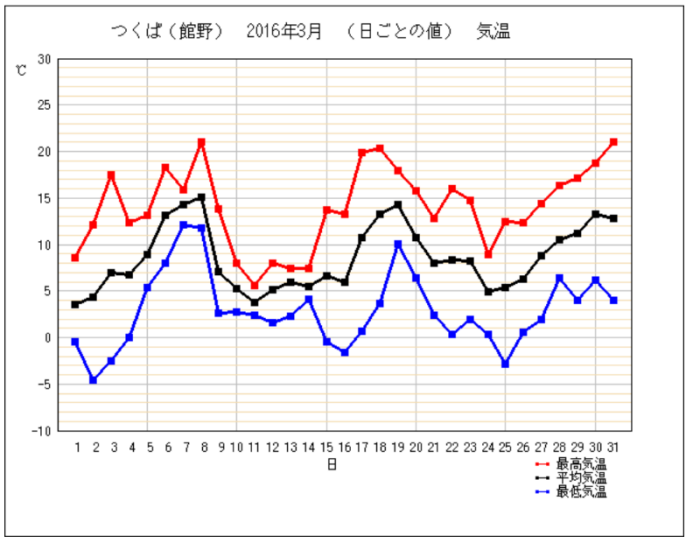
気象庁のつくば（館野）の気象データを引用。

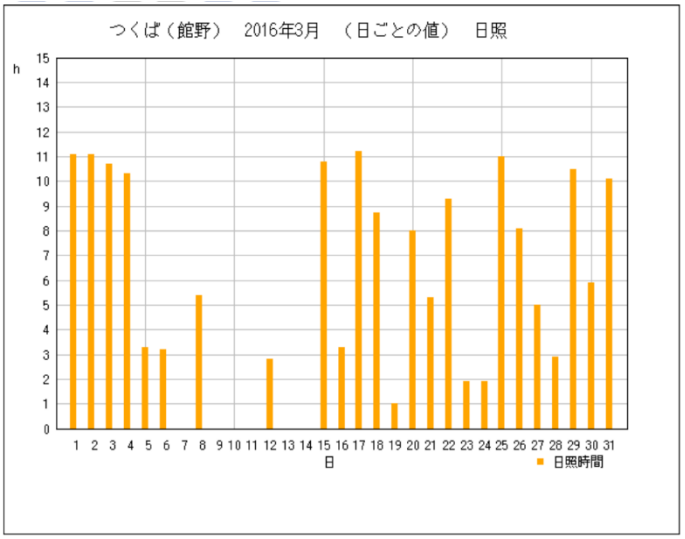
- 試験 A の期間中（3/9～3/23）の降雨量

3/9：14mm、3/14：25.5mm、3/15：0.5mm、3/19：12mm

3 月の気候グラフ（気象庁）

気温、日照





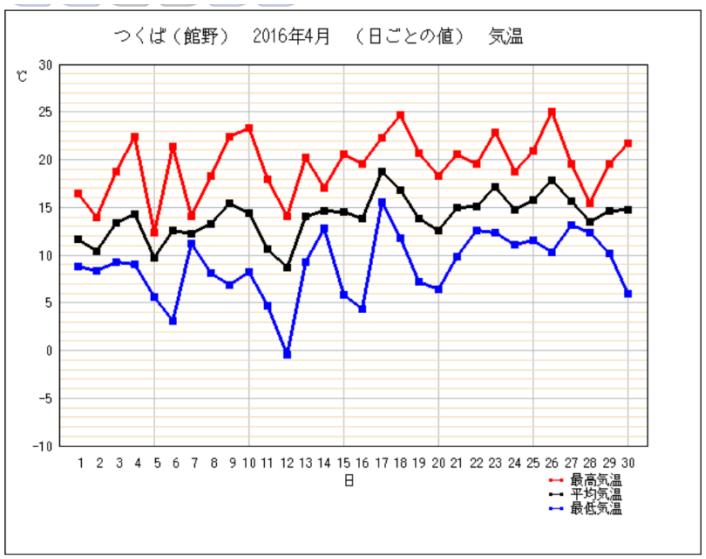
気温（℃） 日照時間（ｈ）

- 試験 B の期間中（3/23～4/20）の降雨量

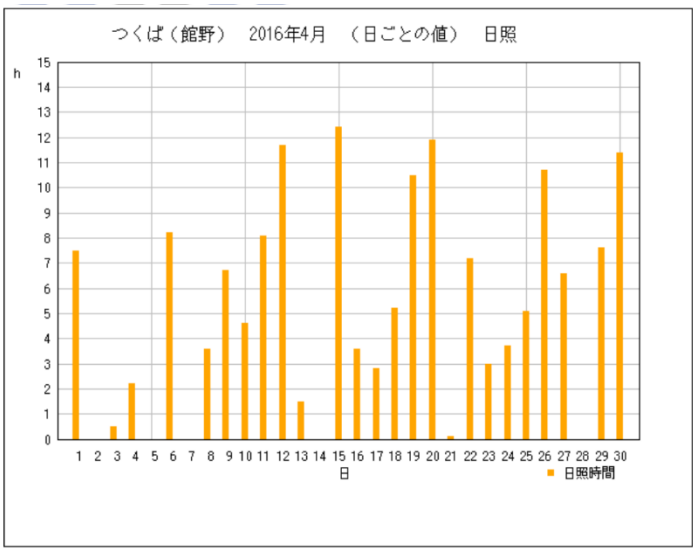
3/24：1.0mm、4/3：1.5mm、4/4：6.0mm、4/5：1.0mm、4/7：36.0mm、4/13：0.5mm、4/14：15.0mm、4/17：1.5mm、4/18：2.5mm、4/19：1.5mm

4 月の気候グラフ（気象庁）

気温、日照



気温（℃）



日照時間（ｈ）

10.6 供試材料

- 野地：構造用合板、特類、2 級、針葉樹合板、厚さ 12mm
- 下葺材：透湿ルーフィング
  アスファルトルーフィング 940（以下 940 と略す）
- ステープル：F 線
- 防水テープ：ブチルテープ、50mm
- 瓦桟：15×30、スギ
- 瓦桟留め付け用接合具：コーススレッド φ3.8、51mm
- 瓦留め付け用接合具：コーススレッド φ3.8、51mm
- 粘土瓦：F 形瓦

10.7 試験体

写真 1、2 および図 1、2 を参照。

- 試験架台：試験対象となる屋根面の中心部と送風口の中心部の高さが合致するように作成
- 屋根傾斜面の方向：北向き
- 屋根面の勾配：4 寸勾配
- 屋根面の寸法：幅 2,366×奥行き 2,040mm
- 野地：左右で 2 等分し、軒先より各 2 枚横張り
- 軒先水切り：使用していない
- 下葺き材、ステープル、防水テープなどの仕様：写真 2 および図 2 による。



写真１　野地板

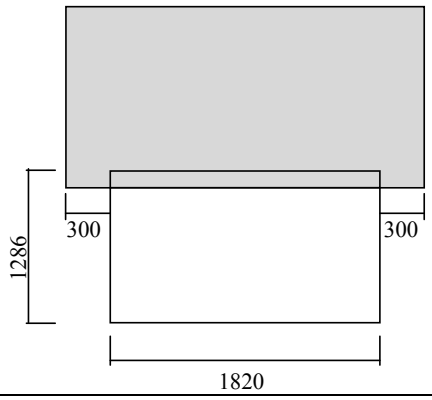
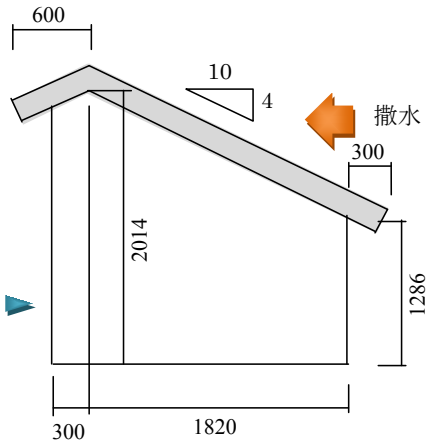
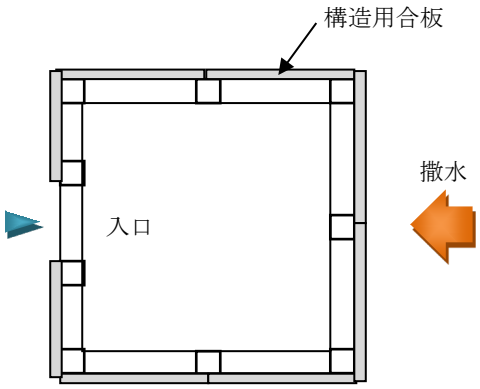
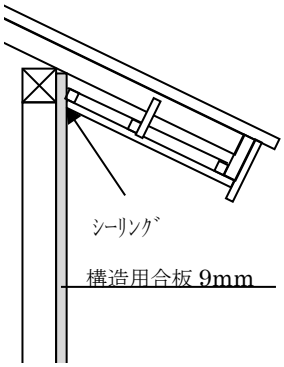
北面立面図（撒水面）	側面立面図
	
平面図	**瓦屋根－外壁取り合い部**
	

図１　試験架台の概要

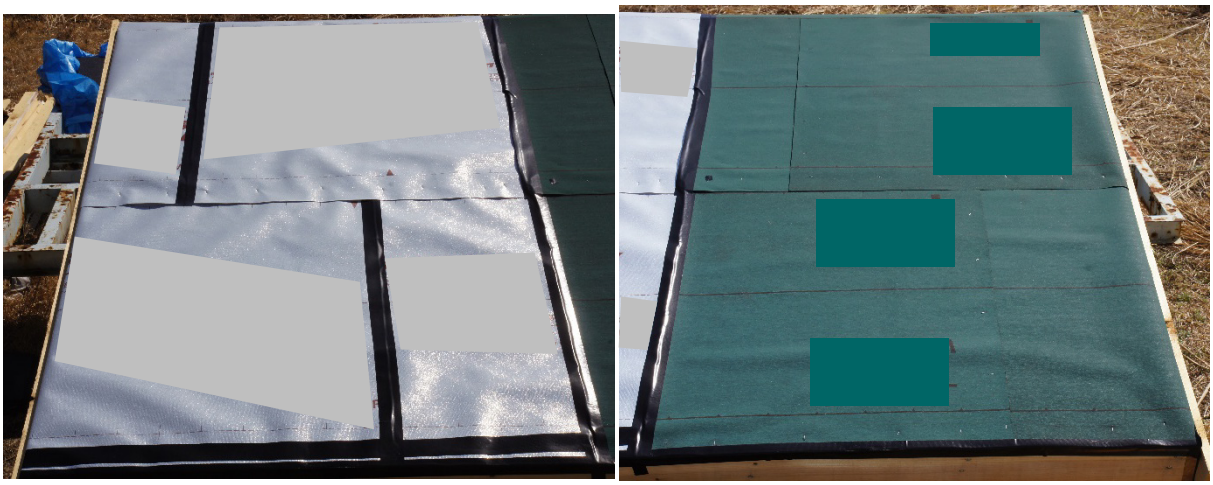


写真２　下葺材の施工状況（左：透湿ルーフィング、右：アスファルトルーフィング 940）

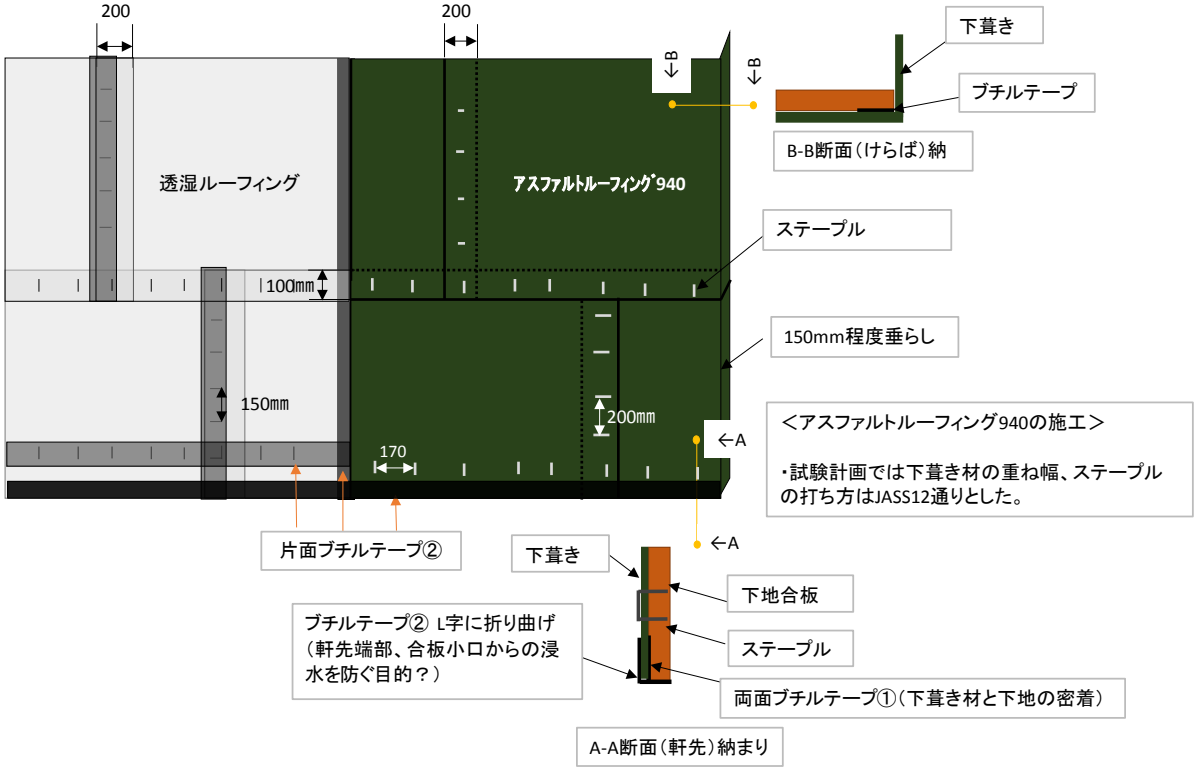


図２　下葺材の施工状況

下葺材の配置：屋根面の左側（東側）には透湿ルーフィング、右側（西側）には 940 を施工した。また、各々の試験面に重ね部を設けた。

下葺材の施工：透湿ルーフィングは、透湿ルーフィング協会の標準施工要領に準じた。940 は、基本的に JASS 12 に準じたが、ステープルの留め付け間隔は、水平方向 170mm、流れ方向 200mm とした。

なお、下葺材の施工は、風と下葺材の留め付け作業状況の関係を探るため、風速 5m/s の風を吹かせた状態で実施した。

- 透湿ルーフィングの施工手順

①野地合板の軒先に両面の防水テープを貼り付けた。

②透湿ルーフィングを横張りし、下葺材の重ね部の幅は、水平方向 200mm、流れ方向 100mm とした。

③軒先の両面防水テープと下葺材を十分に密着させた。

④ステープルによる下葺材の留め付けの位置は、軒先側と重ね部を対象とし、ハンマータッカーを使用して全て 150mm 間隔で留め付けた。なお、左右の重ね部は、野地合板に接する下側の下葺材のみステープルで留め付けており、上に重ねる部分はステープルの留め付けをしていない。従って、左右の重ね部のステープルは、上側のルーフィングが覆い被さるので外側から見えない状態となった。流れ方向の重ね部は、そのまま外側から留め付けている。

⑤軒先側のステープルの上部および下葺材の左右の重ね部は、片面防水テープを貼り付けた。

⑥下葺材の軒先を片面防水テープで貼り付けた。

- 940 の施工手順

①野地合板の軒先に両面の防水テープを貼り付けた。

②940 を横張りし、下葺材の重ね部の幅は、水平方向 200mm、流れ方向 100mm とした。

③軒先の両面防水テープと下葺材を十分に密着させた。

④ステープルによる下葺材の留め付け位置は、軒先側と重ね部を対象とし、ハンマータッカーを使用して、水平方向 170mm、流れ方向 200mm の間隔で留め付けた。

⑤下葺材の軒先を片面防水テープで貼り付けた。

- 透湿ルーフィングと 940 の施工状況の比較

①ステープルの留め付け間隔が異なる。

②下葺材の左右の重ね部のステープルの留め付け方法が異なる。

③下葺材の左右の重ね部の防水テープの有無

④軒先に並んだステープルの上部の防水テープの有無

透湿ルーフィングと 940 の境界の重ね部は、片面防水テープを貼り、雨水浸入を防いでいる。

試験 A では、南側にある開口部（　mm×　mm）を開放しているが、試験 B では同開口部へ塞いだ状態となっている。

10.8 試験概要

1）試験 A

①事前計測

野地合板の質量、含水率を記録

②試験体の作成

野地合板、下葺材などの施工

③撒水試験

写真 3 に示す通り、強風雨撒水試験装置の前に試験架台を設置し、下葺材の施工が終了した試験体に対して、下記に示す撒水試験を実施した。

- 撒水量：4L/㎡・min
- 風速：10m/s
- 撒水時間：1 時間

④自然曝露

3/9 の撒水試験終了後、そのままの状態で 14 日後の 3/23 まで自然曝露

⑤計測および観察

下葺材などを剥がして、野地合板の含水率や質量などを確認した。

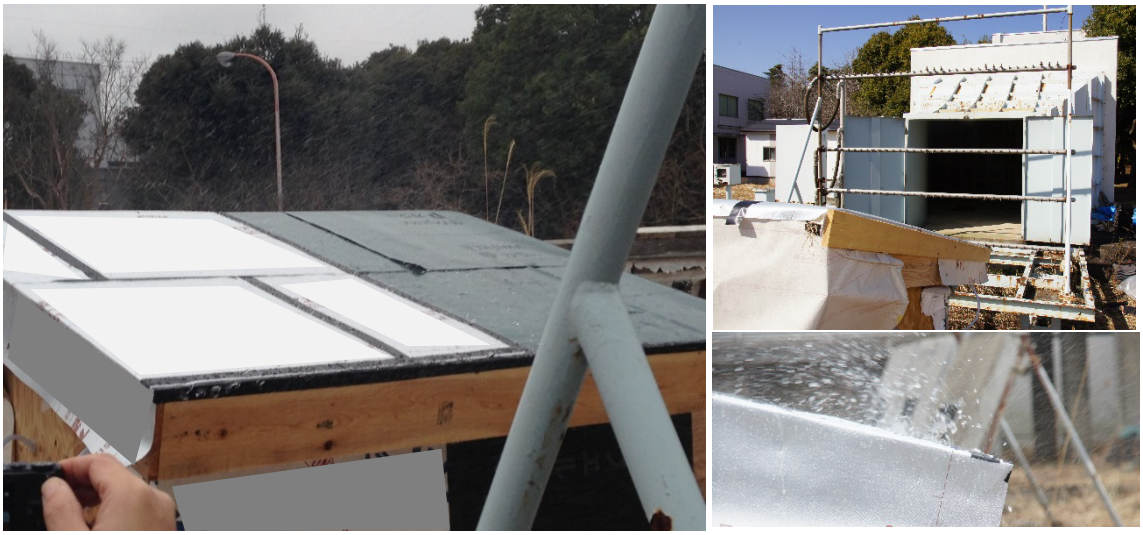


写真 3　風速 10m/s による撒水状況

2）試験 B

①試験体の作成

試験 A での利用が終了した野地合板をそのままの状態で再度留め付けた後、下葺き材を施工した。

「瓦屋根標準設計・施工 ガイドライン」に準拠して、下葺きの上に直接、瓦桟を留め付けた。

③注水

瓦桟の施工後、写真 4,5 に示す通り、下葺材および瓦桟を施工した後、下葺材ごとに上部（瓦の 6 段目）3 か所 300ml、下部（瓦の 2 段目）2 か所 300ml、計 1,500ml を野地合板の表面に注水した後、写真 6 の通り F 形の粘土瓦を葺いた。

④自然曝露

3/23 から 4 週間（28 日）後の 4/20 まで自然曝露させた。

⑤計測および観察

瓦、瓦桟、下葺材などを剥がして、野地合板の含水率や質量を計測した。



写真 4　下葺材に孔をあけて野地合板の表面に注水

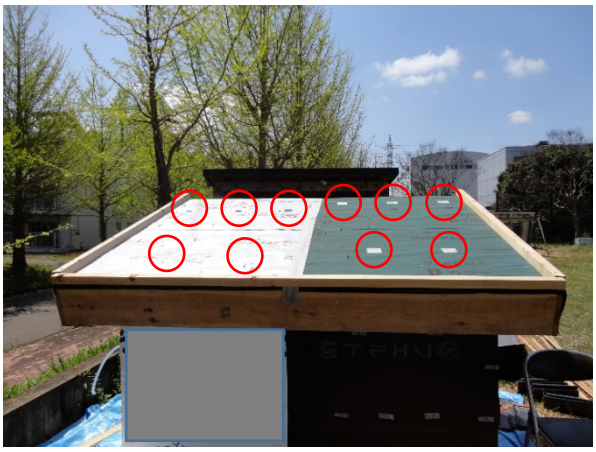


写真 5　注水位置



写真 6　F 形の瓦を葺いた状態で 28 日間自然曝露

10.9 .試験結果および考察

1)試験 A

①試験前の野地合板の質量および含水率

試験前の計測結果を表 1 に示す。

構造用合板の両端、中央部を測定した各 3 箇所の含水率は、何れにおいても 30%以下であった。

表 1　試験前の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板 No.	位置	質量	含水率					
					①	②	③	Max	Min	Av.
試験前 3/9	透湿防水シート	1	軒側	6319.4	26.5	25.0	27.5	27.5	25.0	26.3
		2	棟側	6962.2	24.5	22.5	22.5	24.5	22.5	23.2
	940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.0	24.0	20.5	21.8
		4	棟側	6166.7	23.0	21.0	19.5	23.0	19.5	21.2

②14 日経過後の野地合板の質量および含水率

撒水後、14 日間にわたり自然曝露した後の計測結果を表 2 に示す。また試験前後の変動を表 3 に示す。

野地合板全体の試験前後の質量を比較すると、下葺材の種類、野地合板の位置に関係なく、全て質量が減少しており、野地合板全体としては、乾燥していることが明らかとなった。

試験前の野地合板の含水率は、全て 28%未満であったが、940 を使用した軒先側の含水率は全て 30%を超えていた。その要因は、以下のことが考えられる。

1）本試験体は、下葺材の施工直後に強風雨が続いたことを想定しているため、軒先水切りが無く、下葺材のまま風速 10m/s、4L/㎡・min の条件で撒水した。試験時の観察によれば、下葺き材上面の流下水が風で軒先から巻上がり、多量の水が継続的に軒先部分に集中する状況であった。

2）透湿ルーフィングの軒先側に留め付けたステープルの上部には防水テープを貼り、釘孔からの雨水浸入を防いでいるが、940 の場合はステープルの上部に防水テープが施されていない仕様であった。

3）透湿ルーフィングと比較すると、940 は透湿性が低く、乾燥に時間が掛かること。

表 2 撒水、自然曝露後の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板No.	位置	質量	含水率(%)																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13									
					14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Max	Min	Av.
曝露後 3/23	透湿防水シート	1	軒側	6228.9	26	29	29	27	23	23	23	23	24	22	20	21	20							29.0	19.5	23.5
		2	棟側	6901.5	27	37	25	24	21	22	23	23	23	24	24	24	23	23	24	22	22	25	26	36.5	21.0	24.2
	940	3	軒側	6518.2	47	55	46	54	72	43	70	79	53	20	21	18	18							78.5	17.5	45.5
		4	棟側	6042.0	15	16	19	21	20	21	22	24	22	20	24	25	41	17	12	14	18	26		41.0	12.0	20.7

□内は、軒先の含水率

表 3 試験前後の野地合板の含水状態の変化

下葺材	合板No.	位置	試験前				試験後				試験前後の差			
			質量	含水率			質量	含水率			質量	含水率		
				Max	Min	Av.		Max	Min	Av.		Max	Min	Av.
透湿防水シート	1	軒側	6319.4	27.5	25.0	26.3	6228.9	29.0	19.5	23.5	−90.5	1.5	−5.5	−2.8
	2	棟側	6962.2	24.5	22.5	23.2	6901.5	36.5	21.0	24.2	−60.7	12.0	−1.5	1.0
940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.8	6518.2	78.5	17.5	45.5	−16.2	54.5	−3.0	23.7
	4	棟側	6166.7	23.0	19.5	21.2	6042.0	41.0	12.0	20.7	−125	18.0	−7.5	−0.5

②野地合板の含水状況

曝露終了時の野地合板の状況を写真 7,8 に示す。〇付き数字の部分はステープルが留め付けていた部分であり、ステープル孔からの漏水が考えられるため、その周辺の含水率を測定している。写真 8 の右下にある 940 の軒先に漏水痕が確認されている。

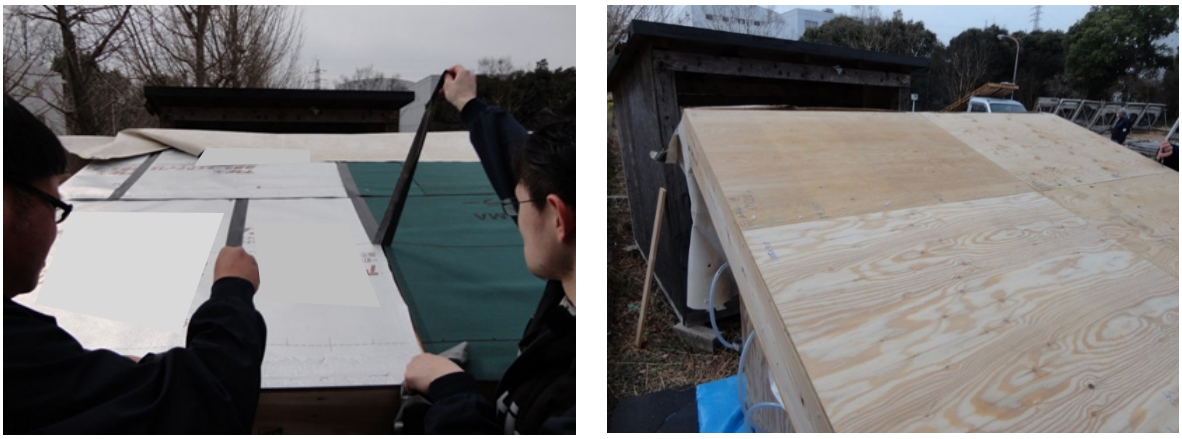


写真 7　曝露試験終了時の状況



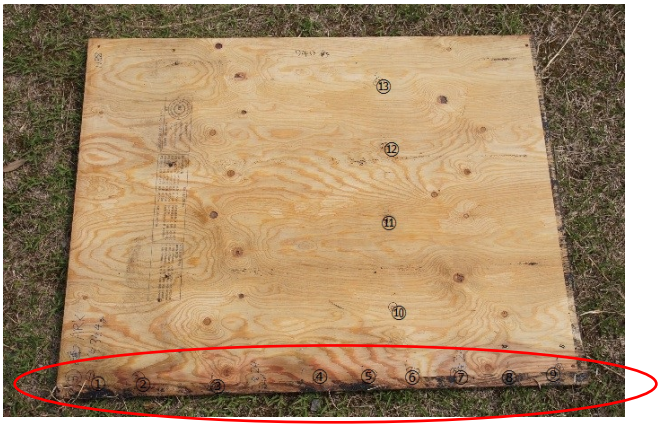
透湿ルーフィングによる棟側の野地合板



940 による棟側の野地合板



透湿ルーフィングによる軒側の野地合板



940 による軒側の野地合板

写真 8　試験 A 終了後の野地合板の状況

2)試験 B

①28 日経過後の野地合板の質量および含水率

注水後、瓦を葺いた状態で 28 日間、自然曝露した後の計測結果を表 4 に示す。また、試験 A 実施前と試験 B 終了時の野地合板の質量および含水率の変化を表 5 に示す。

表 4　注水、自然曝露後の野地合板の質量と含水率

時期	下葺材	合板No.	位置	質量	含水率(%)																					
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13									
					14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Max	Min	Av.
曝露後 3/23	透湿防水シート	1	軒側	6212.3	17	17	14	10	10	12	10	15	11	11	9	9	11							17.0	8.5	11.8
		2	棟側	6904.1	14	12	9	11	11	13	13	14	13	16	12	14	12	13	13	12	10	12	7	16.0	6.5	11.9
	940	3	軒側	6484.7	14	17	14	18	13	14	16	15	21	11	12		11							20.5	10.5	14.3
		4	棟側	6043.5	14	12	12	11	9	12	12	9	9	9	16	12	12	11	8	10	9	6		16.0	6.0	10.5

□内は、軒先の含水率

表 5　試験前後による野地合板の含水状態の変化

下葺材	合板No.	位置	試験前				試験後				試験前後の差			
			質量	含水率			質量	含水率			質量	含水率		
				Max	Min	Av.		Max	Min	Av.		Max	Min	Av.
透湿防水シート	1	軒側	6319.4	27.5	25.0	26.3	6212.3	17.0	8.5	11.8	−107.1	−10.5	−16.5	−14.5
	2	棟側	6962.2	24.5	22.5	23.2	6904.1	16.0	6.5	11.9	−58.1	−8.5	−16.0	−11.3
940	3	軒側	6534.4	24.0	20.5	21.8	6484.7	20.5	10.5	14.3	−49.7	−3.5	−10.0	−7.5
	4	棟側	6166.7	23.0	19.5	21.2	6043.5	16.0	6.0	10.5	−123	−7.0	−13.5	−10.6

試験 B では、野地合板表面に試験体当たり合計 1,500ml の注水を行った後、28 日間にわたり自然曝露しているのにも拘わらず、野地合板の質量は、何れの条件においても質量が低下しており、試験前の状態よりも全て乾燥していることが明らかになった。また、試験 A 終了時に 940 を使用した軒先の最大含水率が 78.5%と高かったが、本実験終了時には、20.5%になっており、試験前よりも乾燥した状態であった。

②野地合板の含水状況

曝露終了時の野地合板の状況を写真 9 に示す。何れの合板も乾燥している状況が観察できた。



写真 9　曝露終了時の野地合板の状態

10.10 まとめ

当初の予定では、1時間撒水した後、野地合板への水の浸入量（構造用合板の質量）や含水率を測定し、その日のうちに野地合板へ含水した量の比率により各々の合板に水を含浸させ、乾燥具合を比較する予定であった。しかし、当日雨が降り出したため、下葺材を剥がすことができなくなり、そのままの状態で曝露し、14日後に野地合板の含水率および重量を測定することとなった。

今回、試験Aでは、瓦を施工する直前に強風雨が発生したことを想定し、風速10m/s、雨量4L/㎡・minの条件で1時間にわたり撒水し、14日間にわたり自然曝露した結果、940を葺いた野地合板の軒先の含水率が高い結果となった。試験Bでは、試験Aで使用した野地合板をそのまま使用し、さらに何らかの不具合を想定して野地表面へ注水した後、瓦屋根を葺いて28日間自然曝露させた結果、野地合板の全てが乾燥した状態であった。

木材が腐朽するためには、含水率30%以上の状態が数ヶ月以上経過する必要があるとされており、試験Aで940による軒先の14日後の含水率は高かったが、瓦施工後一ヶ月程度の期間内には、含水率が低くなっており、劣化リスクは低いことが考えられる。

屋根の劣化実態調査および関係機関のヒアリングによると、屋根の平部よりも軒先およびけらばなどが劣化しやすいことが報告されている。

今回、何れの下葺材を使用しても、最終的に野地合板は乾燥していたが、高耐久性の仕様とする場合、軒先やけらばなどに対して充分な防水処理を施すことが推奨される。今後においては、撒水方法、軒先・けらばの防水仕様、下葺材の劣化による影響、通気・換気、天井面からの水蒸気の浸入など、試験方法や仕様に関する検証試験が必要と思われる。

第Ⅴ章 木造住宅外皮の雨水浸入リスク評価方法

住宅敷地の風雨環境データベース

作成者：西田和生

観測所ID	観測所名	都道府県	市町村区	緯度(度.分)	経度(度.分)	海抜	風速計の高さ
401	稚内	北海道	稚内市	45.24	141.41	2.8	23.4
402	北見枝幸	北海道	枝幸郡枝幸町	44.56	142.35	6.7	10.4
404	羽幌	北海道	苫前郡羽幌町	44.21	141.42	7.9	13.5
405	雄武	北海道	紋別郡雄武町	44.34	142.58	13.8	11.3
406	留萌	北海道	留萌市	43.56	141.38	23.6	15.8
407	旭川	北海道	旭川市	43.46	142.22	111.9	14.6
409	網走	北海道	網走市	44.01	144.17	37.6	15.6
411	小樽	北海道	小樽市	43.10	141.01	24.9	12.3
412	札幌	北海道	札幌市中央区	43.03	141.20	17.2	31.3
413	岩見沢	北海道	岩見沢市	43.12	141.47	42.3	20
417	帯広	北海道	帯広市	42.55	143.13	38.4	14.5
418	釧路	北海道	釧路市	42.58	144.23	31.7	22.1
420	根室	北海道	根室市	43.19	145.35	25.2	29.1
421	寿都	北海道	寿都郡寿都町	42.47	140.13	33.4	13.4
423	室蘭	北海道	室蘭市	42.18	140.59	39.9	18.2
424	苫小牧	北海道	苫小牧市	42.37	141.33	6.3	15.9
426	浦河	北海道	浦河郡浦河町	42.09	142.46	32.5	14.5
428	江差	北海道	檜山郡江差町	41.52	140.07	3.7	19.5
430	函館	北海道	函館市	41.48	140.45	35	25.6
433	倶知安	北海道	虻田郡倶知安町	42.54	140.45	176.1	30.3
435	紋別	北海道	紋別市	44.20	143.21	15.8	18.1
440	広尾	北海道	広尾郡広尾町	42.17	143.19	32.4	12.9
574	深浦	青森県	西津軽郡深浦町	40.38	139.56	66.1	13.4
575	青森	青森県	青森市	40.49	140.46	2.8	30.4
576	むつ	青森県	むつ市	41.17	141.13	2.9	15
581	八戸	青森県	八戸市	40.31	141.31	27.1	16.1
512	大船渡	岩手県	大船渡市	39.03	141.43	36.9	22.1
584	盛岡	岩手県	盛岡市	39.41	141.10	155.2	15.6
585	宮古	岩手県	宮古市	39.38	141.58	42.5	20.2
590	仙台	宮城県	仙台市宮城野区	38.15	140.54	38.9	52
592	石巻	宮城県	石巻市	38.25	141.18	42.5	28.5
582	秋田	秋田県	秋田市	39.43	140.06	6.3	40
520	新庄	山形県	新庄市	38.45	140.19	105.1	30.9
587	酒田	山形県	酒田市	38.54	139.50	3.1	27.6
588	山形	山形県	山形市	38.15	140.21	152.5	13.8
570	若松	福島県	会津若松市	37.29	139.54	212.1	13.4
595	福島	福島県	福島市	37.45	140.28	67.4	26
597	白河	福島県	白河市	37.07	140.13	355	45.5
598	小名浜	福島県	いわき市	36.56	140.54	3.2	15
629	水戸	茨城県	水戸市	36.22	140.28	29.3	14
646	館野	茨城県	つくば市	36.03	140.07	25.2	20.5
615	宇都宮	栃木県	宇都宮市	36.32	139.52	119.4	49.2
690	日光	栃木県	日光市	36.44	139.30	1291.9	17.2
624	前橋	群馬県	前橋市	36.24	139.03	112.1	17.3
626	熊谷	埼玉県	熊谷市	36.08	139.23	30	16.8
641	秩父	埼玉県	秩父市	35.59	139.04	218	12.6
648	銚子	千葉県	銚子市	35.44	140.51	20.1	28.2
672	館山	千葉県	館山市	34.59	139.52	5.8	14.7
674	勝浦	千葉県	勝浦市	35.08	140.19	11.9	12.3
682	千葉	千葉県	千葉市中央区	35.36	140.06	3.5	47.8
662	東京	東京都	千代田区	35.41	139.45	6.5	74.5
675	大島	東京都	大島町	34.44	139.22	74	27.1
677	三宅島	東京都	三宅村	34.07	139.31	36.2	12.9
678	八丈島	東京都	八丈町	33.06	139.47	79.2	13.6
971	父島	東京都	小笠原村	27.05	142.11	2.7	15.9
991	南鳥島	東京都	小笠原村	24.18	153.58	8.3	13.4
670	横浜	神奈川県	横浜市中区	35.26	139.39	39.1	19.5
602	相川	新潟県	佐渡市	38.01	138.14	5.5	33.6

604	新潟	新潟県	新潟市中央区	37.54	139.03	1.9	18.5
612	高田	新潟県	上越市	37.06	138.15	12.9	16.7
606	伏木	富山県	高岡市	36.47	137.03	11.6	15.2
607	富山	富山県	富山市	36.42	137.12	8.6	20
600	輪島	石川県	輪島市	37.23	136.54	5.2	28.3
605	金沢	石川県	金沢市	36.35	136.38	5.7	48.4
616	福井	福井県	福井市	36.03	136.13	8.8	26.1
631	敦賀	福井県	敦賀市	35.39	136.04	1.6	27.7
638	甲府	山梨県	甲府市	35.39	138.33	272.8	26.9
640	河口湖	山梨県	南都留郡富士河口湖	35.29	138.45	859.8	12.8
610	長野	長野県	長野市	36.39	138.11	418.2	19
618	松本	長野県	松本市	36.14	137.58	610	16.2
620	諏訪	長野県	諏訪市	36.02	138.06	760.3	12.5
622	軽井沢	長野県	北佐久郡軽井沢町	36.20	138.33	999.1	15.1
637	飯田	長野県	飯田市	35.30	137.50	482.3	12.7
617	高山	岐阜県	高山市	36.09	137.15	560.1	15.2
632	岐阜	岐阜県	岐阜市	35.23	136.46	12.7	22.8
654	浜松	静岡県	浜松市中区	34.42	137.43	31.7	13.8
655	御前崎	静岡県	御前崎市	34.36	138.13	44.7	16.3
656	静岡	静岡県	静岡市駿河区	34.58	138.24	14.1	16.3
657	三島	静岡県	三島市	35.06	138.55	20.5	12.7
666	石廊崎	静岡県	賀茂郡南伊豆町	34.36	138.50	54.7	12.4
668	網代	静岡県	熱海市	35.02	139.05	66.9	12.5
636	名古屋	愛知県	名古屋市千種区	35.10	136.58	51.1	17.9
653	伊良湖	愛知県	田原市	34.37	137.05	6.2	13.1
649	上野	三重県	伊賀市	34.45	136.08	159.1	21.9
651	津	三重県	津市	34.43	136.31	2.6	39.6
663	尾鷲	三重県	尾鷲市	34.04	136.11	15.3	28.5
684	四日市	三重県	四日市市	34.55	136.35	47.2	12.2
761	彦根	滋賀県	彦根市	35.16	136.14	87.3	17.5
750	舞鶴	京都府	舞鶴市	35.26	135.19	2.5	41.3
759	京都	京都府	京都市中京区	35.00	135.44	41.4	16.2
772	大阪	大阪府	大阪市中央区	34.40	135.31	23.1	94.2
747	豊岡	兵庫県	豊岡市	35.32	134.49	3.4	12.9
769	姫路	兵庫県	姫路市	34.50	134.40	38.2	28.1
770	神戸	兵庫県	神戸市中央区	34.41	135.10	57.5	21.9
776	洲本	兵庫県	洲本市	34.20	134.54	109.3	15.5
780	奈良	奈良県	奈良市	34.41	135.49	104.4	11.2
777	和歌山	和歌山県	和歌山市	34.13	135.10	13.9	38.9
778	潮岬	和歌山県	東牟婁郡串本町	33.27	135.45	73	15.1
742	境	鳥取県	境港市	35.32	133.14	2	11.9
744	米子	鳥取県	米子市	35.26	133.20	6.4	18.2
746	鳥取	鳥取県	鳥取市	35.29	134.14	7.1	32
740	西郷	島根県	隠岐郡隠岐の島町	36.12	133.20	26.5	17.5
741	松江	島根県	松江市	35.27	133.04	16.9	26.7
755	浜田	島根県	浜田市	34.53	132.04	19	15.2
756	津山	岡山県	津山市	35.03	134.00	145.7	11.8
768	岡山	岡山県	岡山市北区	34.39	133.55	2.8	70.9
765	広島	広島県	広島市中区	34.23	132.28	3.6	95.5
766	呉	広島県	呉市	34.14	132.33	3.5	17.5
767	福山	広島県	福山市	34.26	133.15	1.9	13.8
754	萩	山口県	萩市	34.24	131.23	5.5	18.1
762	下関	山口県	下関市	33.56	130.55	3.3	14.5
784	山口	山口県	山口市	34.09	131.27	16.7	15.3
895	徳島	徳島県	徳島市	34.04	134.34	1.6	17.5
890	多度津	香川県	仲多度郡多度津町	34.16	133.45	3.7	13.2
891	高松	香川県	高松市	34.18	134.03	8.7	16.6
887	松山	愛媛県	松山市	33.50	132.46	32.2	20.5
892	宇和島	愛媛県	宇和島市	33.13	132.33	2.4	33.1

893	高知	高知県	高知市	33.34	133.33	0.5	15.4
897	宿毛	高知県	宿毛市	32.55	132.41	2.2	17.9
898	清水	高知県	土佐清水市	32.43	133.00	31	13.7
899	室戸岬	高知県	室戸市	33.15	134.10	185	41.8
807	福岡	福岡県	福岡市中央区	33.34	130.22	2.5	24.5
809	飯塚	福岡県	飯塚市	33.39	130.41	37.1	11.1
813	佐賀	佐賀県	佐賀市	33.15	130.18	3.6	56.2
800	厳原	長崎県	対馬市	34.11	129.17	3.7	36.1
805	平戸	長崎県	平戸市	33.21	129.33	57.8	11
812	佐世保	長崎県	佐世保市	33.09	129.44	16.7	13.1
817	長崎	長崎県	長崎市	32.43	129.52	26.9	18.7
843	福江	長崎県	五島市	32.41	128.49	25.1	10.3
819	熊本	熊本県	熊本市中央区	32.48	130.42	37.7	14.8
821	阿蘇山	熊本県	阿蘇郡南阿蘇村	32.52	131.04	1142.8	10.3
824	人吉	熊本県	人吉市	32.13	130.45	145.8	12.1
838	牛深	熊本県	天草市	32.11	130.01	3	20.6
814	日田	大分県	日田市	33.19	130.56	82.9	10.6
815	大分	大分県	大分市	33.14	131.37	4.6	19.8
822	延岡	宮崎県	延岡市	32.34	131.39	19.2	13.2
829	都城	宮崎県	都城市	31.43	131.05	153.8	11.7
830	宮崎	宮崎県	宮崎市	31.55	131.25	6.3	23.3
835	油津	宮崎県	日南市	31.34	131.24	2.9	19
823	阿久根	鹿児島県	阿久根市	32.01	130.12	40.1	13.4
827	鹿児島	鹿児島県	鹿児島市	31.33	130.33	3.9	44.9
831	枕崎	鹿児島県	枕崎市	31.16	130.17	29.5	10.4
836	屋久島	鹿児島県	熊毛郡屋久島町	30.22	130.39	36.4	9.9
837	種子島	鹿児島県	西之表市	30.44	130.59	17	10.6
909	名瀬	鹿児島県	奄美市	28.22	129.30	2.8	20.8
942	沖永良部	鹿児島県	大島郡和泊町	27.25	128.42	26.6	13.5
912	与那国島	沖縄県	八重山郡与那国町	24.27	123.00	30	14.4
918	石垣島	沖縄県	石垣市	24.20	124.09	5.7	22.2
927	宮古島	沖縄県	宮古島市	24.47	125.16	39.9	13.6
929	久米島	沖縄県	島尻郡久米島町	26.20	126.48	4	9.7
936	那覇	沖縄県	那覇市	26.12	127.41	28.1	47.8
940	名護	沖縄県	名護市	26.35	127.58	6.1	25.6
945	南大東島	沖縄県	島尻郡南大東村	25.49	131.13	15.3	22.2

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **稚内（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1082.6	74.4	75.3	57.3	50.5	82.0	52.0	82.3	113.1	155.7	110.2	107.4	122.6
最大値	1312.5	94.0	147.0	100.5	94.0	137.0	161.5	233.5	214.5	312.0	156.5	157.0	186.5
最小値	795.5	35.0	31.0	26.5	22.0	18.5	16.0	30.0	42.0	44.5	74.0	70.0	84.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.7	23	21.5	17.3	11.6	11.7	8.6	8.5	9.5	13.4	15.8	19.2	24.6
最大値	204	27	28	22	17	16	15	13	12	18	23	25	30
最小値	161	13	17	11	7	5	4	5	6	10	12	13	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	721.9	1.0	4.2	6.7	28.6	79.0	52.0	82.3	113.1	155.7	109.4	68.9	21.0
最大値	908.0	5.0	25.0	25.5	49.5	137.0	161.5	233.5	214.5	312.0	156.5	132.0	58.5
最小値	552.5	0.0	0.0	0.5	12.5	18.5	16.0	30.0	42.0	44.5	74.0	31.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	99	0.7	1.1	3.5	8.3	11.4	8.6	8.5	9.5	13.4	15.7	14.1	4.2
最大値	112	3	3	8	15	16	15	13	12	18	23	19	9
最小値	83	0	0	1	5	5	4	5	6	10	11	6	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.8	2.2	1.8	3.5	6.9	6.1	9.2	11.8	11.7	7.3	5.0	4.2
最大値	3.0	13.0	5.0	5.0	11.0	11.0	19.0	24.0	18.0	13.0	7.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	2.0	5.0	5.0	3.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	309.8	442.3	59.7	81.8	137.9	169.7	94.7	155.0	77.3	121.8
最大値	366.3	517.0	118.9	136.0	238.8	286.0	157.3	199.0	118.0	163.0

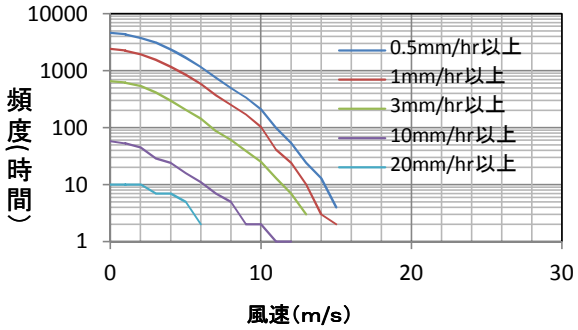
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.8	10.4	13.1	13.2	32.8
	日時	2010年9月20日21時	2004年9月14日2時	2004年9月14日3時	2010年7月27日12時	2010年9月20日21時
2	壁面雨量	14.0	8.5	12.3	12.9	14.0
	日時	2005年9月2日6時	2005年9月8日3時	2003年8月8日2時	2004年9月8日12時	2005年9月2日6時
3	壁面雨量	13.2	6.5	10.6	12.0	13.0
	日時	2010年7月27日12時	2012年8月16日2時	2012年7月12日18時	2011年9月9日12時	2011年10月10日6時
4	壁面雨量	13.1	6.0	10.4	10.7	12.9
	日時	2004年9月14日3時	2011年9月30日13時	2004年9月14日2時	2011年8月14日14時	2004年9月8日14時
5	壁面雨量	13.0	5.8	9.4	6.5	12.0
	日時	2011年10月10日6時	2004年9月14日4時	2009年11月14日17時	2011年9月9日13時	2011年9月9日12時
6	壁面雨量	12.9	5.6	9.0	6.0	11.4
	日時	2004年9月8日12時	2006年10月8日1時	2005年9月7日23時	2007年8月2日3時	2008年9月23日5時
7	壁面雨量	12.9	5.3	8.5	4.9	10.0
	日時	2004年9月8日14時	2012年8月16日1時	2003年9月13日20時	2003年8月22日22時	2011年9月3日10時
8	壁面雨量	12.3	5.2	8.5	4.9	7.0
	日時	2003年8月8日2時	2004年9月14日5時	2005年9月8日3時	2003年9月17日2時	2004年10月1日22時
9	壁面雨量	12.0	4.8	8.5	4.9	5.8
	日時	2011年9月9日12時	2011年9月30日12時	2009年11月14日16時	2007年8月9日8時	2007年8月21日20時
10	壁面雨量	11.4	4.7	8.3	4.8	5.4
	日時	2008年9月23日5時	2006年10月8日5時	2005年9月7日22時	2010年7月27日3時	2009年8月22日13時

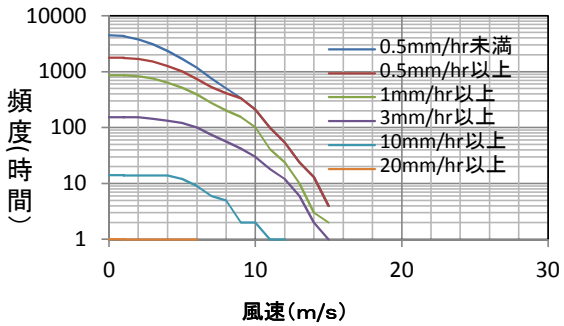
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **稚内（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

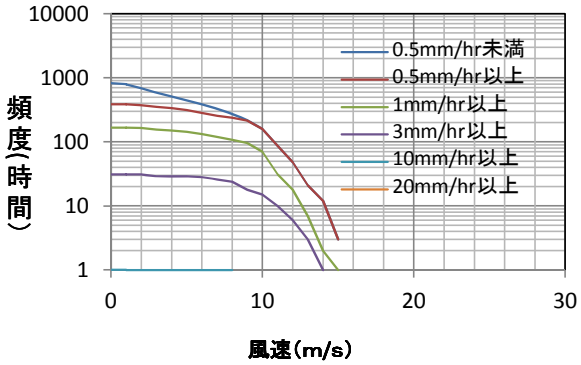
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



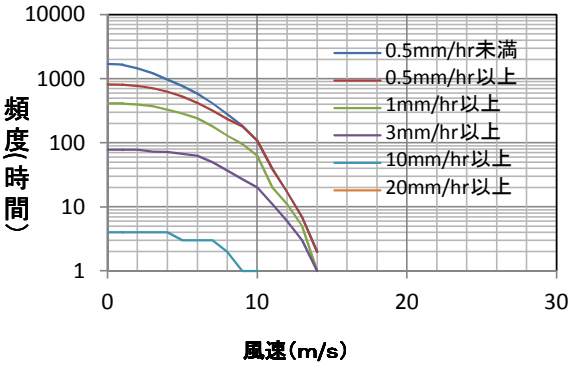
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



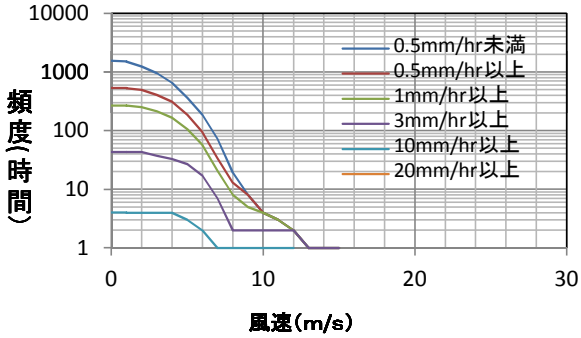
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



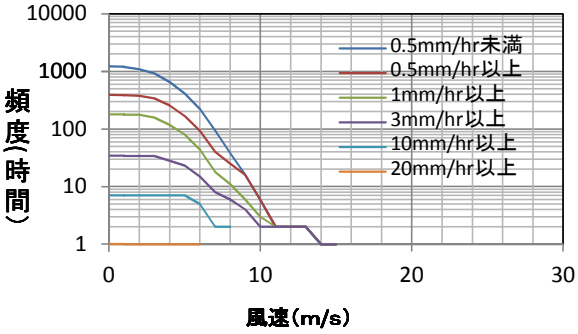
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	979	456	196	38	2
2以上3未満	286	197	91	6	0
3以上5未満	277	181	50	2	0
5以上10未満	194	105	18	0	0
10以上23未満	66	22	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	192
2以上3未満	157
3以上5未満	129
5以上8未満	57
8以上15未満	38
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 北見枝幸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1029.6	63.2	61.2	61.7	45.2	80.9	60.1	117.6	97.6	123.3	107.8	112.4	98.9
最大値	1412.0	150.0	132.0	133.0	81.0	108.5	87.5	304.5	174.5	202.5	171.0	188.0	136.5
最小値	697.0	34.5	27.0	32.5	1.5	20.5	15.0	21.0	38.0	51.5	54.5	60.0	60.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.2	21.9	19.8	18	12.1	12.4	9	9.4	10.9	13.3	15.5	20.5	23.4
最大値	207	29	27	24	21	16	15	17	13	17	23	24	26
最小値	165	17	14	10	3	5	2	4	9	10	6	17	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	694.3	0.4	2.4	5.4	18.9	75.0	60.1	117.6	97.6	123.3	106.2	79.7	8.0
最大値	1016.5	2.5	8.5	23.5	48.5	108.5	87.5	304.5	174.5	202.5	171.0	149.5	24.5
最小値	454.5	0.0	0.0	0.0	1.0	20.5	15.0	21.0	38.0	51.5	53.5	26.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	98.4	0.4	1.1	2.6	7.4	12.1	9	9.4	10.9	13.3	15.3	13.8	3.1
最大値	112	2	3	6	14	16	15	17	13	17	23	18	6
最小値	82	0	0	0	2	5	2	4	9	10	6	9	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.3	1.3	1.6	2.4	6.2	7.3	12.1	9.0	9.4	7.2	5.8	2.5
最大値	1.0	4.0	4.0	5.0	10.0	13.0	23.0	16.0	16.0	13.0	9.0	6.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	4.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	308.1	440.8	106.5	125.4	141.7	149.9	76.0	145.2	66.3	144.3
最大値	406.9	579.0	177.2	173.0	236.6	242.0	136.9	246.0	93.4	205.0

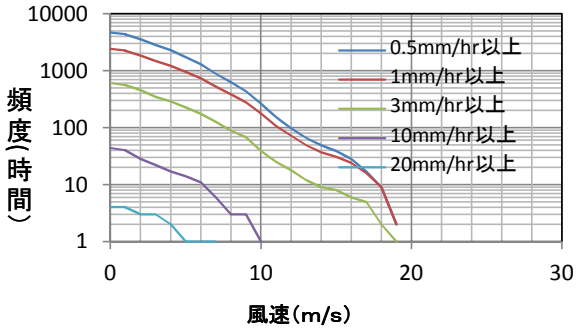
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.8	11.4	11.7	9.3	15.8
	日時	2005年9月12日21時	2010年9月6日2時	2009年11月14日13時	2009年8月21日0時	2005年9月12日21時
2	壁面雨量	11.7	8.9	11.1	8.9	7.6
	日時	2009年11月14日13時	2005年7月27日11時	2009年11月14日16時	2007年8月11日16時	2005年9月12日22時
3	壁面雨量	11.4	8.8	11.0	6.8	5.8
	日時	2010年9月6日2時	2006年10月8日3時	2007年9月8日4時	2012年10月29日0時	2008年9月3日14時
4	壁面雨量	11.1	8.6	10.8	6.5	5.2
	日時	2009年11月14日16時	2005年7月27日12時	2005年9月7日22時	2010年7月27日5時	2005年9月12日20時
5	壁面雨量	11.0	7.0	9.3	5.2	4.2
	日時	2007年9月8日4時	2006年10月8日2時	2009年8月21日0時	2005年9月12日20時	2006年10月31日20時
6	壁面雨量	10.8	7.0	9.2	5.0	3.6
	日時	2005年9月7日22時	2010年7月12日17時	2007年9月8日3時	2006年8月16日9時	2010年8月14日1時
7	壁面雨量	9.3	6.9	8.8	4.7	3.6
	日時	2009年8月21日0時	2004年9月14日9時	2005年9月7日21時	2003年9月14日2時	2010年9月6日3時
8	壁面雨量	9.2	6.8	8.8	4.6	3.4
	日時	2007年9月8日3時	2012年8月16日4時	2006年10月8日3時	2005年11月7日5時	2006年10月11日5時
9	壁面雨量	8.9	6.6	8.2	4.5	3.4
	日時	2005年7月27日11時	2004年9月14日6時	2005年9月7日23時	2008年8月2日15時	2011年10月2日10時
10	壁面雨量	8.9	6.6	8.1	4.5	3.3
	日時	2007年8月11日16時	2011年10月7日10時	2009年11月14日15時	2012年10月29日1時	2010年7月28日15時

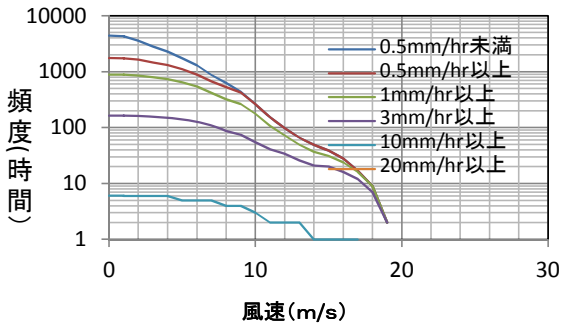
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **北見枝幸（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

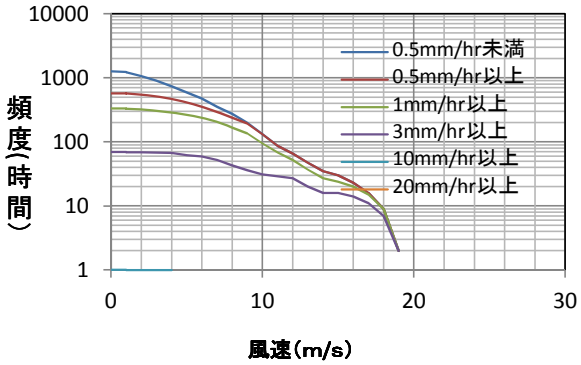
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



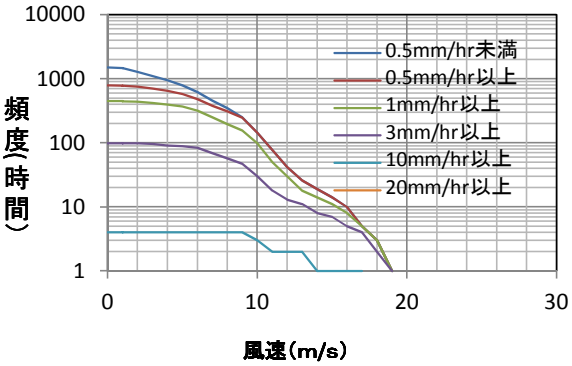
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



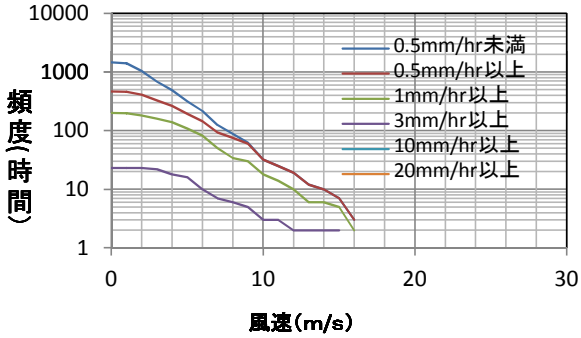
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



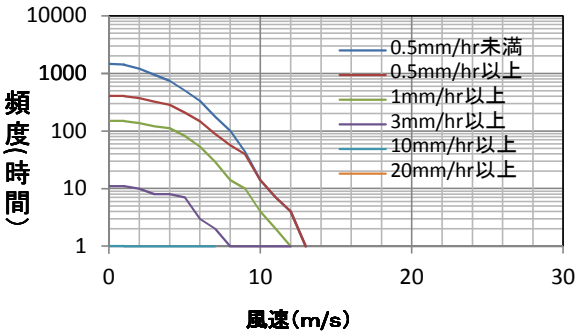
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	977	430	200	27	1
2以上3未満	315	200	54	3	0
3以上5未満	217	151	49	2	0
5以上10未満	176	99	18	1	0
10以上23未満	77	31	2	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	205
2以上3未満	157
3以上5未満	144
5以上8未満	63
8以上15未満	37
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 羽幌（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1250.2	112.8	97.2	62.1	55.7	75.3	59.5	96.6	106.1	138.3	137.6	152.0	157.4
最大値	1682.0	151.5	146.5	102.5	142.5	117.0	82.0	272.5	163.5	338.0	230.5	207.5	251.5
最小値	996.5	87.5	39.5	20.5	20.0	36.5	25.5	15.0	25.0	69.0	67.0	102.0	93.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	198.4	24.9	22.7	18	11.9	11.5	9.1	10.4	10.8	13.4	18.4	21.7	25.6
最大値	214	30	26	25	16	18	13	19	13	17	24	26	29
最小値	180	20	16	9	5	4	5	5	7	9	13	17	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	804.9	3.5	6.9	15.0	43.8	75.2	59.5	96.6	106.1	138.3	136.8	101.8	21.8
最大値	1150.5	17.5	28.0	33.5	114.5	117.0	82.0	272.5	163.5	338.0	230.5	149.5	61.0
最小値	646.0	0.0	0.0	0.5	19.5	36.5	25.5	15.0	25.0	69.0	66.0	58.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.9	1.2	2.5	5	9.4	11.5	9.1	10.4	10.8	13.4	18.4	17.3	5.9
最大値	140	4	6	9	13	18	13	19	13	17	24	23	10
最小値	104	0	0	1	5	4	5	5	7	9	13	11	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.6	2.1	3.0	4.5	6.7	6.9	8.6	9.9	10.2	7.6	5.9	3.1
最大値	9.0	9.0	6.0	10.0	9.0	16.0	21.0	18.0	20.0	14.0	7.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	343.1	510.3	63.5	107.3	84.9	175.4	162.3	224.4	155.6	176.8
最大値	488.3	662.0	105.1	167.0	116.6	227.0	294.7	302.0	203.3	217.0

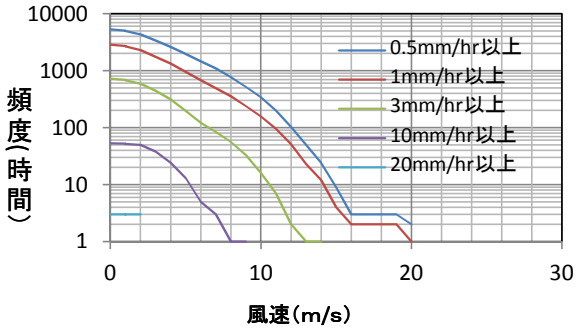
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	9.7	6.9	8.8	9.7	9.7
	日時	2007年10月21日0時	2008年10月17日23時	2010年8月14日7時	2007年10月21日0時	2007年10月21日0時
2	壁面雨量	8.8	6.6	7.7	8.3	8.5
	日時	2010年8月14日7時	2006年11月7日20時	2010年8月14日8時	2005年11月30日6時	2007年9月21日14時
3	壁面雨量	8.5	5.9	6.8	7.7	8.3
	日時	2007年9月21日14時	2003年10月2日4時	2011年9月2日23時	2006年11月9日18時	2005年11月30日6時
4	壁面雨量	8.3	5.8	6.1	7.7	7.8
	日時	2005年11月30日6時	2006年11月12日13時	2010年7月27日3時	2007年9月21日13時	2012年8月20日0時
5	壁面雨量	7.8	5.7	5.5	7.4	7.7
	日時	2012年8月20日0時	2004年6月30日22時	2009年6月12日19時	2010年7月29日9時	2006年11月9日18時
6	壁面雨量	7.7	4.0	5.0	7.3	7.7
	日時	2006年11月9日18時	2011年9月30日15時	2005年9月8日2時	2010年10月16日6時	2007年9月21日13時
7	壁面雨量	7.7	3.8	4.6	7.0	7.7
	日時	2007年9月21日13時	2004年6月30日23時	2005年9月8日1時	2007年8月2日13時	2007年9月27日23時
8	壁面雨量	7.7	3.5	4.6	6.8	7.6
	日時	2007年9月27日23時	2010年10月12日20時	2010年8月11日9時	2011年9月2日23時	2003年8月8日15時
9	壁面雨量	7.7	3.3	4.5	6.5	7.2
	日時	2010年8月14日8時	2011年10月23日8時	2010年10月28日11時	2010年7月19日3時	2008年9月3日12時
10	壁面雨量	7.6	3.2	4.5	6.4	7.1
	日時	2003年8月8日15時	2012年10月6日9時	2012年9月9日11時	2003年8月23日2時	2007年11月17日20時

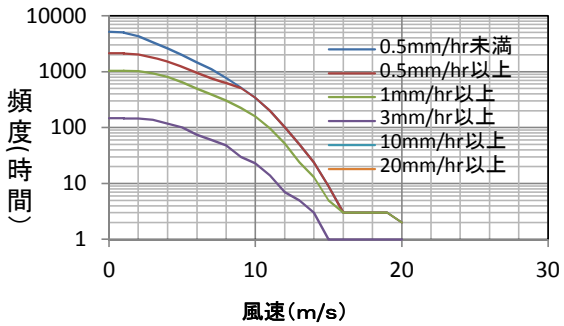
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 羽幌（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

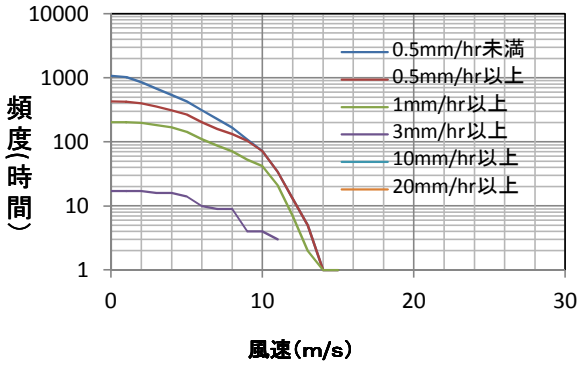
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



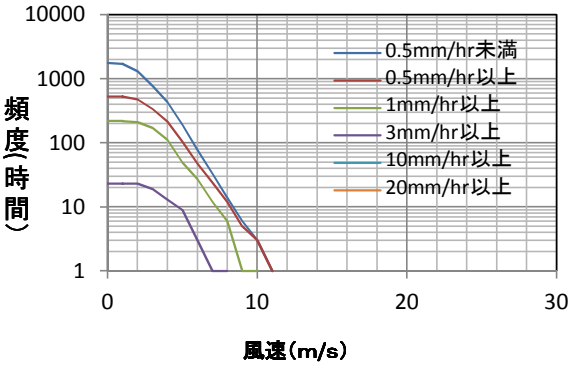
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



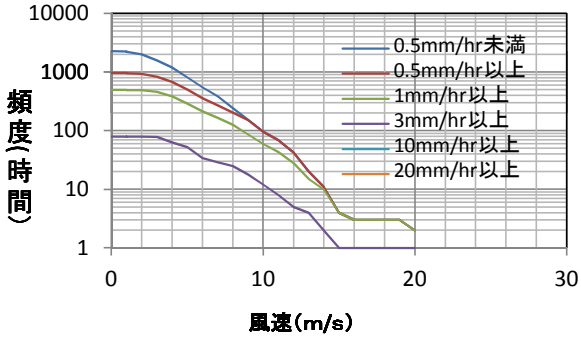
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



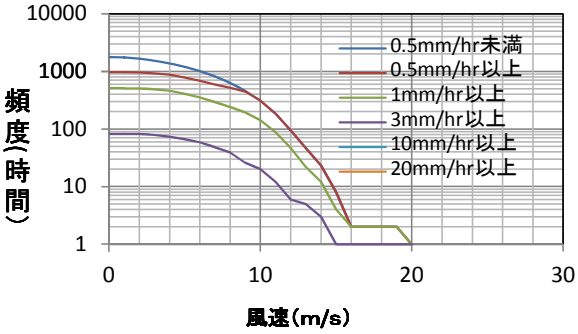
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1143	615	259	32	1
2以上3未満	361	274	91	6	0
3以上5未満	297	202	61	3	0
5以上10未満	225	118	13	0	0
10以上23未満	71	22	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	195
2以上3未満	134
3以上5未満	143
5以上8未満	52
8以上15未満	39
15以上30未満	17
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 雄武（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	856.2	42.8	37.6	37.1	37.4	69.0	63.9	122.6	103.0	116.5	73.4	78.4	74.9
最大値	1113.5	82.5	61.5	61.0	71.5	107.0	128.0	294.0	206.0	281.0	132.5	164.0	145.0
最小値	588.5	17.5	20.0	21.0	4.0	15.5	32.5	32.0	39.5	72.0	23.0	31.5	34.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	159.4	17.9	16.6	14.2	10.3	10.9	9.6	10.6	10.8	11.7	14.4	15.9	16.5
最大値	180	24	21	20	14	12	14	16	14	16	21	21	23
最小値	146	10	12	8	4	6	4	6	8	8	8	11	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	617.2	0.2	0.8	3.4	13.5	58.5	63.9	122.6	103.0	116.5	71.9	58.4	4.8
最大値	865.0	1.5	2.5	9.0	35.5	107.0	128.0	294.0	206.0	281.0	132.5	142.0	21.0
最小値	424.0	0.0	0.0	0.0	0.5	11.0	32.5	32.0	39.5	72.0	23.0	15.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	89.4	0.3	0.7	1.8	6.1	10.5	9.6	10.6	10.8	11.7	14.3	10.9	2.1
最大値	108	2	3	3	9	12	14	16	14	16	21	16	5
最小値	74	0	0	0	1	6	4	6	8	8	8	6	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.2	0.5	1.5	2.2	5.5	7.3	10.9	9.7	10.1	5.1	5.3	2.3
最大値	1.0	2.0	3.0	4.0	9.0	11.0	21.0	19.0	20.0	9.0	10.0	7.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	4.0	6.0	3.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	216.9	371.1	88.3	129.3	99.7	140.8	35.5	88.4	50.8	114.9
最大値	316.6	473.0	163.6	171.0	185.0	231.0	66.2	132.0	80.8	151.0

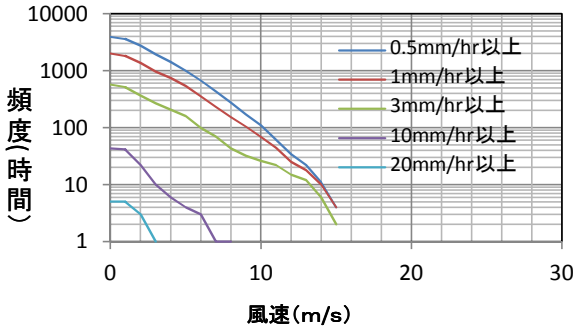
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	9.8	8.8	9.8	5.8	5.0
	日時	2011年9月22日6時	2012年11月2日9時	2011年9月22日6時	2008年7月23日8時	2011年9月2日5時
2	壁面雨量	9.6	7.8	9.6	5.8	4.8
	日時	2007年8月11日16時	2010年10月26日17時	2007年8月11日16時	2010年7月27日5時	2008年7月9日3時
3	壁面雨量	8.8	7.5	8.1	4.9	4.8
	日時	2012年11月2日9時	2005年7月27日13時	2011年9月22日5時	2011年10月22日22時	2011年9月30日17時
4	壁面雨量	8.1	6.7	7.7	4.1	4.7
	日時	2011年9月22日5時	2012年11月2日8時	2007年9月8日1時	2010年8月14日7時	2004年9月1日9時
5	壁面雨量	7.8	5.9	7.5	3.8	4.0
	日時	2010年10月26日17時	2012年11月2日10時	2006年4月20日23時	2010年3月21日13時	2010年6月24日7時
6	壁面雨量	7.7	5.8	7.5	3.8	3.8
	日時	2007年9月8日1時	2012年11月2日7時	2009年11月14日14時	2010年7月29日22時	2010年3月21日13時
7	壁面雨量	7.5	5.7	6.8	3.4	3.7
	日時	2005年7月27日13時	2006年10月8日1時	2009年11月14日15時	2008年8月27日16時	2009年9月8日7時
8	壁面雨量	7.5	5.7	6.7	3.2	3.7
	日時	2006年4月20日23時	2011年8月26日11時	2012年11月2日8時	2009年8月21日0時	2011年9月3日13時
9	壁面雨量	7.5	5.3	6.6	3.1	3.5
	日時	2009年11月14日14時	2005年7月27日12時	2007年9月8日3時	2009年11月14日10時	2011年9月30日21時
10	壁面雨量	6.8	5.2	6.2	2.9	3.4
	日時	2009年11月14日15時	2006年10月8日7時	2007年9月8日4時	2008年8月27日17時	2007年9月21日15時

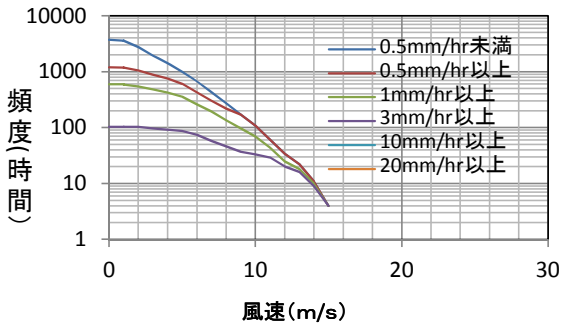
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **雄武（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

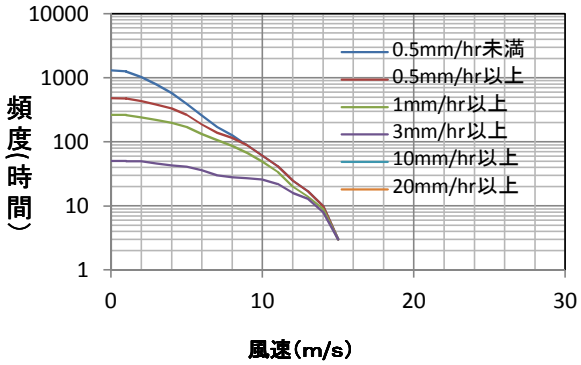
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



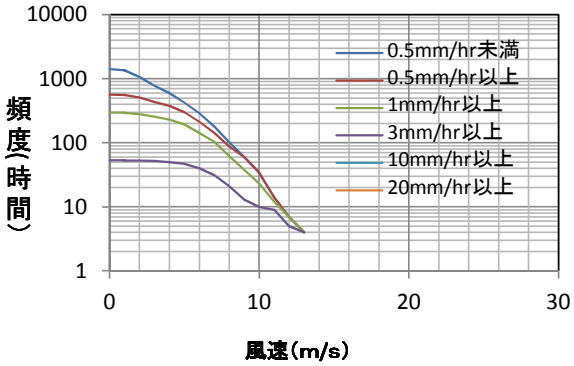
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



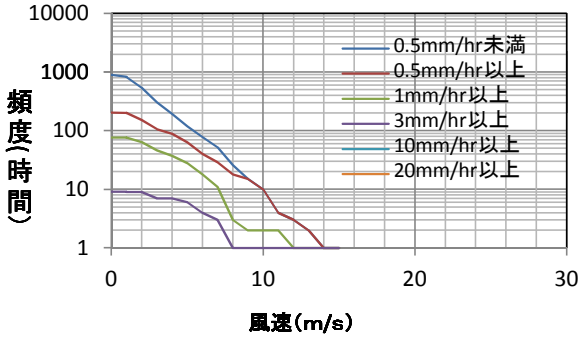
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



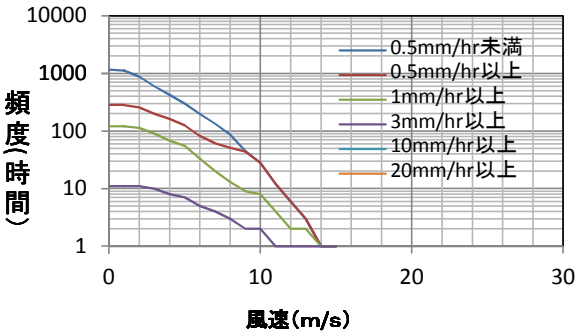
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	876	373	169	32	1
2以上3未満	256	137	64	4	0
3以上5未満	201	143	42	1	0
5以上10未満	159	87	18	0	0
10以上23未満	51	22	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	265
2以上3未満	196
3以上5未満	154
5以上8未満	55
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **留萌（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1062.6	88.3	76.1	48.0	39.9	62.7	44.7	99.4	102.5	134.7	119.1	136.1	111.3
最大値	1394.0	114.0	130.5	69.5	89.5	93.0	72.5	207.5	170.0	385.5	204.5	213.0	150.5
最小値	858.0	62.5	31.0	23.0	10.0	34.5	15.5	19.0	39.0	62.0	74.0	76.5	80.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.2	23.7	21	16.6	11.1	10.6	8.3	9.7	9.9	13.3	17.2	20.4	24.4
最大値	204	28	25	23	17	15	14	18	13	19	23	26	26
最小値	168	15	18	7	4	7	5	4	7	8	12	15	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	722.1	2.1	6.0	8.7	31.8	61.5	44.7	99.4	102.5	134.7	117.3	96.1	17.4
最大値	1039.0	8.5	19.0	18.5	70.5	93.0	72.5	207.5	170.0	385.5	195.0	173.0	41.0
最小値	550.0	0.0	0.0	1.0	3.5	34.5	15.5	19.0	39.0	62.0	70.5	51.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	108.4	1.4	2	4.5	9.1	10.5	8.3	9.7	9.9	13.3	17.1	17.4	5.2
最大値	123	5	5	8	14	15	14	18	13	19	23	24	8
最小値	97	0	0	1	3	6	5	4	7	8	12	11	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.8	2.5	2.1	3.3	6.0	5.5	10.9	10.6	10.2	7.1	5.5	3.3
最大値	2.0	8.0	3.0	5.0	7.0	8.0	25.0	17.0	28.0	12.0	8.0	9.0
最小値	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	3.0	3.0	5.0	4.0	4.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	339.8	481.3	45.0	73.2	141.4	217.4	46.9	74.7	161.9	195.7
最大値	474.8	553.0	78.2	96.0	180.2	268.0	80.6	104.0	230.3	239.0

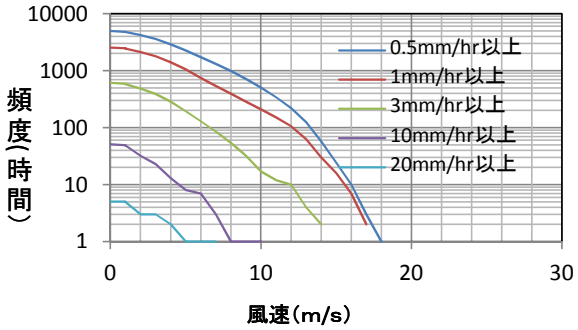
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.5	8.8	13.4	5.9	15.5
	日時	2010年9月6日2時	2005年8月19日18時	2012年7月31日22時	2003年7月10日18時	2010年9月6日2時
2	壁面雨量	14.6	7.6	7.6	5.6	14.6
	日時	2010年9月28日19時	2011年9月2日3時	2011年9月2日22時	2012年7月31日10時	2010年9月28日19時
3	壁面雨量	13.4	6.8	6.7	5.6	11.9
	日時	2012年7月31日22時	2011年9月30日22時	2007年9月25日6時	2012年8月26日18時	2011年9月17日6時
4	壁面雨量	11.9	6.6	6.3	5.5	9.9
	日時	2011年9月17日6時	2003年10月2日18時	2004年8月15日5時	2003年8月8日4時	2012年8月23日3時
5	壁面雨量	9.9	4.4	5.9	4.8	9.7
	日時	2012年8月23日3時	2011年9月30日18時	2003年7月10日18時	2012年9月19日17時	2007年9月25日5時
6	壁面雨量	9.7	4.0	5.8	4.5	9.1
	日時	2007年9月25日5時	2006年11月12日14時	2011年9月2日10時	2003年7月11日0時	2008年9月3日12時
7	壁面雨量	9.1	3.7	5.6	4.4	7.3
	日時	2008年9月3日12時	2005年10月2日18時	2012年7月31日10時	2012年12月4日12時	2004年8月31日18時
8	壁面雨量	8.8	3.5	5.5	4.3	6.9
	日時	2005年8月19日18時	2007年4月26日12時	2003年8月8日4時	2011年9月2日11時	2003年10月19日22時
9	壁面雨量	7.6	3.4	5.4	4.1	6.5
	日時	2011年9月2日3時	2007年9月25日11時	2012年8月1日0時	2003年7月10日16時	2006年9月5日1時
10	壁面雨量	7.6	3.4	5.0	3.8	6.3
	日時	2011年9月2日22時	2008年10月26日11時	2008年7月17日18時	2003年7月10日20時	2011年11月24日23時

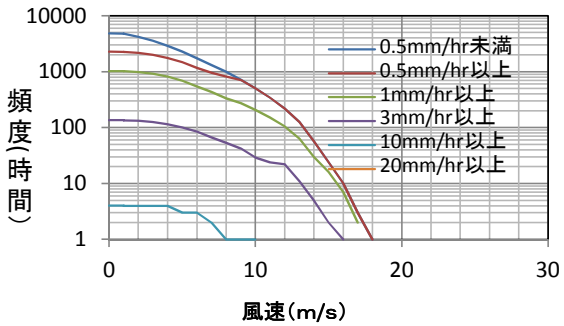
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **留萌（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

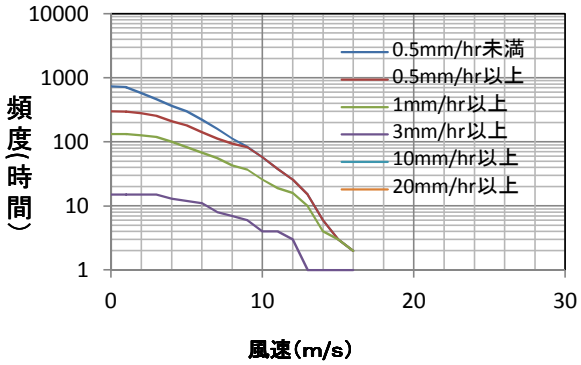
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



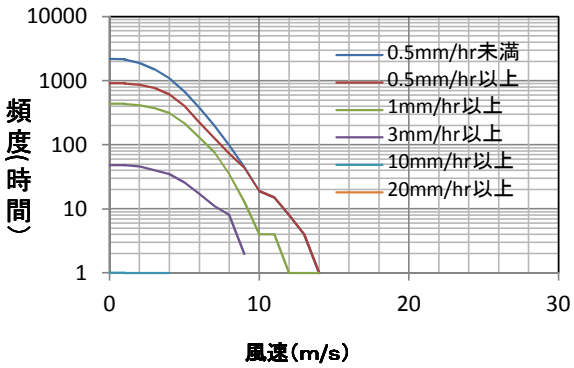
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



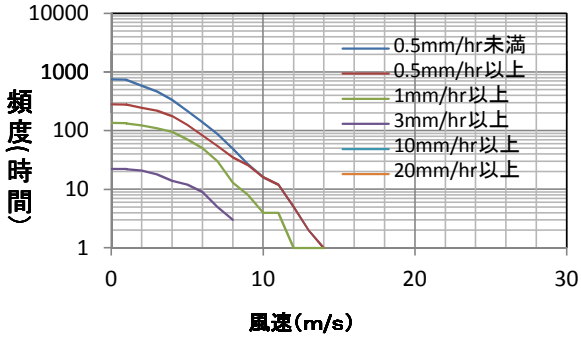
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



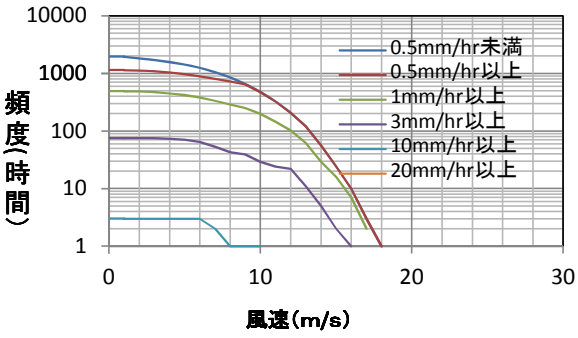
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1095	606	249	31	3
2以上3未満	372	259	78	7	0
3以上5未満	307	180	36	2	0
5以上10未満	198	96	11	0	0
10以上23未満	61	14	1	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	204
2以上3未満	165
3以上5未満	125
5以上8未満	73
8以上15未満	28
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 旭川（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1035.4	60.6	59.6	51.7	45.7	68.5	74.0	109.6	141.5	127.9	100.8	103.2	92.6
最大値	1330.5	82.5	113.5	99.0	89.5	106.5	100.0	305.0	253.5	297.5	134.0	143.5	146.5
最小値	779.0	36.0	26.0	19.0	10.5	36.5	44.5	53.5	63.5	58.0	65.5	66.0	59.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	191.7	21.2	19	19	14.6	12.4	9.2	11.5	10.8	13.3	16.8	20.1	23.8
最大値	205	25	25	24	20	18	14	20	14	18	21	24	27
最小値	164	16	9	9	7	6	7	7	7	7	13	11	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	718.8	0.3	3.2	6.2	30.7	65.6	74.0	109.6	141.5	127.9	99.3	53.3	7.6
最大値	986.0	1.0	11.5	17.0	64.0	106.5	100.0	305.0	253.5	297.5	134.0	82.5	24.5
最小値	502.0	0.0	0.0	0.5	9.5	36.5	44.5	53.5	63.5	58.0	55.5	16.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.9	0.5	1.1	3.4	11.1	12.2	9.2	11.5	10.8	13.3	16.4	12	2.4
最大値	116	1	3	8	17	17	14	20	14	18	21	16	5
最小値	93	0	0	1	5	6	7	7	7	7	13	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.5	2.1	1.7	2.8	5.7	8.2	9.0	13.0	9.4	6.1	4.2	2.1
最大値	1.0	8.0	4.0	6.0	8.0	14.0	15.0	25.0	17.0	9.0	6.0	5.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	6.0	8.0	5.0	4.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	213.2	419.5	58.7	120.0	35.6	80.6	77.3	157.8	82.7	148.3
最大値	289.9	504.0	122.8	186.0	69.4	135.0	124.8	229.0	108.3	178.0

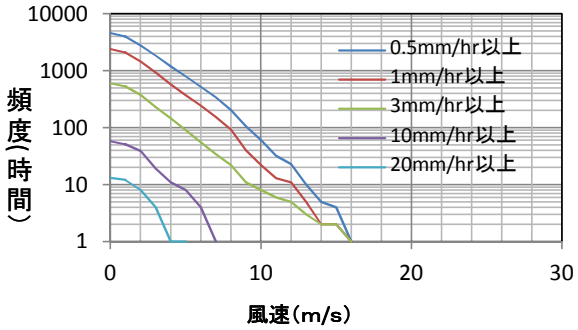
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.6	13.1	15.6	9.4	11.4
	日時	2006年7月19日15時	2006年10月11日21時	2006年7月19日15時	2012年6月8日16時	2004年10月22日19時
2	壁面雨量	13.1	11.8	8.9	7.1	9.6
	日時	2006年10月11日21時	2006年8月18日1時	2012年8月13日8時	2011年8月14日19時	2009年6月23日15時
3	壁面雨量	11.8	7.5	6.3	6.6	8.9
	日時	2006年8月18日1時	2006年8月4日13時	2006年7月17日16時	2005年8月21日19時	2006年8月17日23時
4	壁面雨量	11.4	7.2	5.8	6.1	8.1
	日時	2004年10月22日19時	2011年9月2日12時	2011年9月2日13時	2006年7月17日12時	2010年9月6日12時
5	壁面雨量	9.6	6.3	5.7	6.1	6.6
	日時	2009年6月23日15時	2006年7月17日16時	2009年7月8日11時	2010年6月24日5時	2005年8月21日19時
6	壁面雨量	9.4	5.8	4.6	6.0	6.1
	日時	2012年6月8日16時	2011年9月2日13時	2011年8月14日18時	2009年7月18日19時	2010年6月24日5時
7	壁面雨量	8.9	5.4	4.0	5.9	5.7
	日時	2006年8月17日23時	2005年8月22日0時	2011年9月22日5時	2012年6月8日15時	2008年11月5日23時
8	壁面雨量	8.9	5.4	3.7	5.7	5.4
	日時	2012年8月13日8時	2005年8月22日1時	2007年8月9日6時	2008年11月5日23時	2005年8月22日0時
9	壁面雨量	8.1	5.2	3.4	5.4	4.9
	日時	2010年9月6日12時	2012年8月6日12時	2005年6月13日17時	2012年9月9日12時	2006年11月7日12時
10	壁面雨量	7.5	4.7	3.4	4.6	4.8
	日時	2006年8月4日13時	2006年8月4日14時	2005年8月26日21時	2011年8月14日18時	2004年11月27日9時

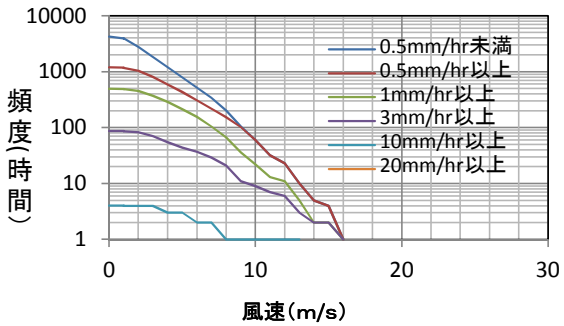
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **旭川（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

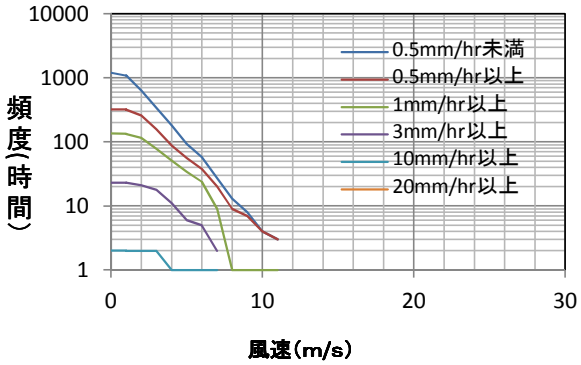
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



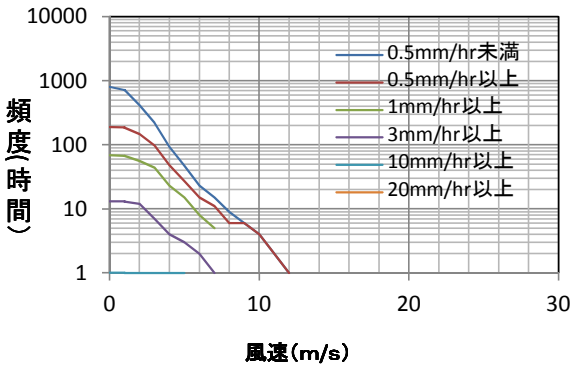
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



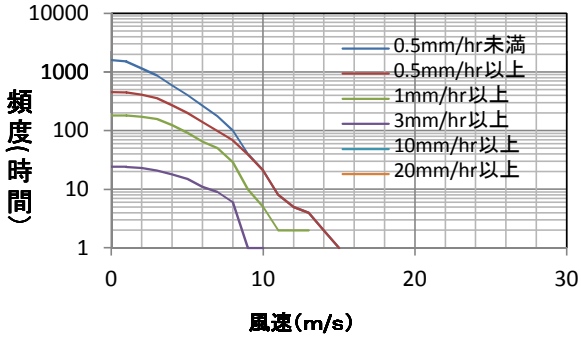
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



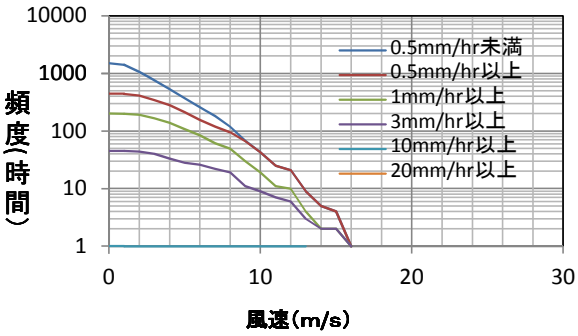
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1067	530	228	37	2
2以上3未満	314	225	68	8	0
3以上5未満	297	188	47	0	0
5以上10未満	205	102	15	1	0
10以上23未満	44	12	0	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	215
2以上3未満	177
3以上5未満	130
5以上8未満	53
8以上15未満	42
15以上30未満	10
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網走（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	822.6	59.0	40.5	34.9	49.9	74.6	63.5	88.4	105.8	93.0	76.7	56.6	79.9
最大値	1069.0	119.0	83.5	71.0	87.5	121.0	113.0	209.5	219.0	222.0	156.5	126.5	175.5
最小値	597.0	37.0	14.5	14.5	22.5	30.0	24.5	23.5	30.0	43.0	15.0	13.0	42.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	156.6	19	14.7	12.4	11.7	13	10.3	10.5	11.2	11.8	12.7	13.1	16.2
最大値	170	22	21	16	19	18	13	16	14	17	15	18	20
最小値	140	14	10	10	6	4	7	6	8	8	9	9	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	574.4	0.1	0.3	1.2	21.6	67.6	63.5	88.4	105.8	93.0	75.6	48.5	9.0
最大値	736.0	0.5	1.0	6.5	37.5	121.0	113.0	209.5	219.0	222.0	156.5	107.0	24.5
最小値	415.5	0.0	0.0	0.0	11.0	25.5	24.5	23.5	30.0	43.0	8.5	7.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	88.4	0.2	0.5	0.9	6.3	12.1	10.3	10.5	11.2	11.8	12.5	10.3	1.8
最大値	101	1	2	3	9	18	13	16	14	17	15	14	4
最小値	73	0	0	0	2	4	7	6	8	8	8	5	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.2	0.4	0.8	4.0	5.8	6.1	8.1	10.1	7.7	6.0	4.3	4.1
最大値	1.0	1.0	2.0	9.0	8.0	9.0	13.0	27.0	15.0	12.0	8.0	14.0
最小値	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	4.0	2.0	5.0	1.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	200.1	371.4	106.9	158.0	38.6	72.6	45.1	121.0	42.9	95.6
最大値	361.7	475.0	269.5	229.0	80.3	105.0	77.6	185.0	52.0	118.0

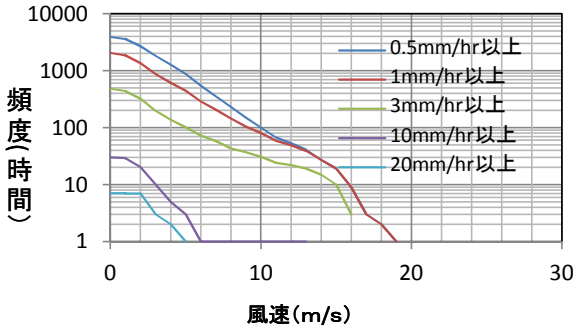
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	19.8	8.0	10.1	6.0
	日時	2003年8月10日4時	2003年8月10日4時	2011年9月2日12時	2012年8月26日15時	2007年7月23日18時
2	壁面雨量	12.2	12.2	7.6	4.3	5.8
	日時	2012年7月31日14時	2012年7月31日14時	2011年9月22日5時	2009年7月8日15時	2006年8月19日5時
3	壁面雨量	11.4	11.4	6.4	3.2	5.1
	日時	2003年8月10日3時	2003年8月10日3時	2011年9月22日4時	2011年6月11日3時	2010年6月24日10時
4	壁面雨量	10.4	10.4	6.1	3.0	4.9
	日時	2006年10月7日23時	2006年10月7日23時	2006年4月20日23時	2004年9月19日7時	2011年9月2日9時
5	壁面雨量	10.1	8.9	5.6	2.8	4.5
	日時	2012年8月26日15時	2009年9月16日13時	2006年4月21日0時	2012年12月4日20時	2012年9月10日15時
6	壁面雨量	8.9	8.2	5.1	2.5	4.3
	日時	2009年9月16日13時	2006年10月8日6時	2010年12月3日17時	2007年10月8日9時	2009年7月8日15時
7	壁面雨量	8.2	7.6	4.7	2.5	4.2
	日時	2006年10月8日6時	2006年10月8日7時	2007年9月8日1時	2011年8月14日23時	2004年6月30日19時
8	壁面雨量	8.0	7.2	4.4	2.4	3.7
	日時	2011年9月2日12時	2009年10月9日4時	2007年9月8日0時	2012年12月4日19時	2006年11月7日15時
9	壁面雨量	7.6	7.0	4.1	2.3	3.3
	日時	2006年10月8日7時	2006年9月28日6時	2006年8月18日6時	2009年6月23日0時	2005年10月8日15時
10	壁面雨量	7.6	6.6	4.1	2.1	3.2
	日時	2011年9月22日5時	2006年10月8日0時	2010年12月3日18時	2003年9月10日13時	2005年8月22日6時

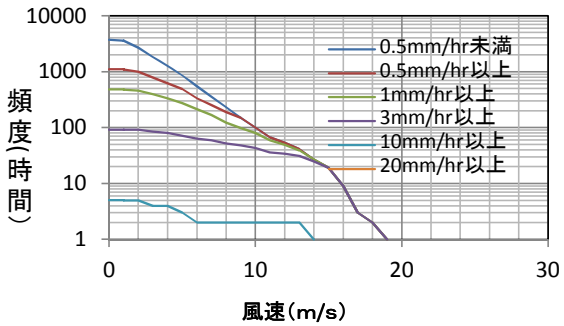
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網走（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

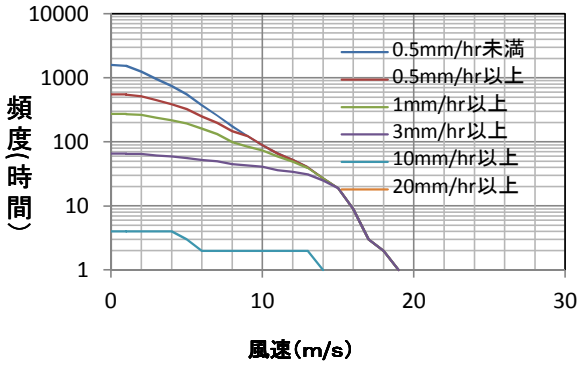
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



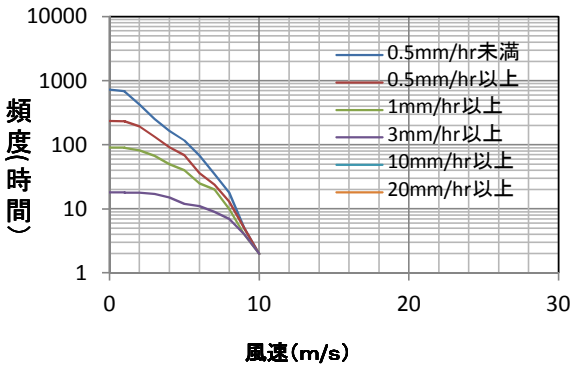
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



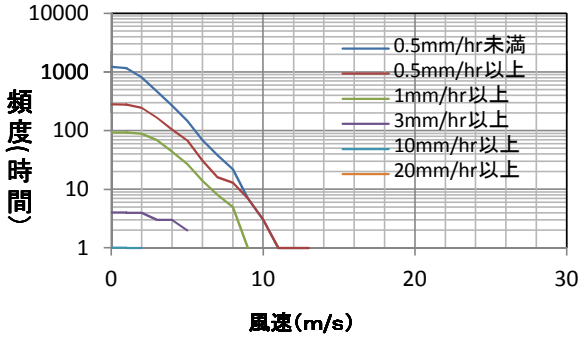
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



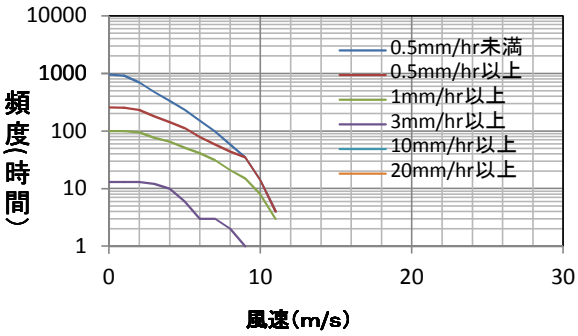
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	829	425	161	15	2
2以上3未満	272	156	65	6	0
3以上5未満	222	133	30	1	0
5以上10未満	163	97	14	0	0
10以上23未満	52	16	1	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	276
2以上3未満	208
3以上5未満	150
5以上8未満	54
8以上15未満	7
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小樽（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1250.3	147.6	113.0	79.0	54.0	54.6	46.4	86.5	126.3	113.3	129.2	146.6	154.0
最大値	1547.0	228.0	166.0	127.0	73.5	84.0	83.5	172.5	272.5	259.5	213.5	231.5	225.0
最小値	905.5	106.0	80.0	35.0	14.5	31.0	12.0	35.5	44.0	37.5	73.0	72.0	98.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.1	24.7	22.4	19.9	11.9	11.4	8.6	9.5	8.9	11.2	15.9	19.4	23.3
最大値	202	29	26	26	17	17	12	17	11	15	22	23	27
最小値	158	18	16	13	5	5	7	6	7	4	12	16	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	766.3	4.8	7.7	17.1	43.1	54.6	46.4	86.5	126.3	113.3	125.2	116.5	25.1
最大値	1120.0	13.5	32.0	38.0	68.5	84.0	83.5	172.5	272.5	259.5	213.5	183.5	41.0
最小値	463.0	0.0	0.0	3.5	10.5	31.0	12.0	35.5	44.0	37.5	52.5	39.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.6	1.7	2.6	6	10.3	11.4	8.6	9.5	8.9	11.2	15.8	15.6	6
最大値	132	5	8	10	15	17	12	17	11	15	22	22	11
最小値	91	0	0	2	5	5	7	6	7	4	11	10	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.6	2.0	2.8	4.2	4.8	5.4	8.7	14.6	9.5	8.1	7.5	4.2
最大値	4.0	5.0	5.0	6.0	6.0	9.0	17.0	28.0	17.0	15.0	12.0	9.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	2.0	6.0	6.0	4.0	5.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	213.7	452.5	35.9	67.6	48.1	98.2	47.0	125.7	128.7	279.0
最大値	307.1	577.0	91.1	110.0	73.7	121.0	64.5	169.0	196.3	367.0

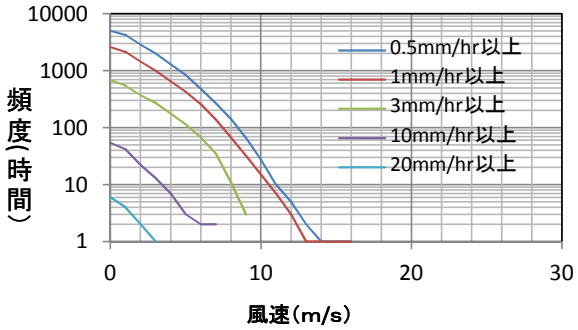
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	10.2	5.9	10.2	5.0	9.9
	日時	2005年8月2日20時	2006年10月7日19時	2005年8月2日20時	2004年3月11日3時	2010年10月26日18時
2	壁面雨量	9.9	5.9	7.5	4.6	8.3
	日時	2010年10月26日18時	2010年10月26日19時	2005年9月7日7時	2004年7月9日6時	2006年10月11日20時
3	壁面雨量	8.3	5.8	6.1	4.6	7.0
	日時	2006年10月11日20時	2006年10月8日2時	2003年7月10日18時	2009年10月10日17時	2010年10月26日17時
4	壁面雨量	7.5	5.6	4.8	4.2	5.9
	日時	2005年9月7日7時	2006年10月8日3時	2010年8月23日16時	2005年11月29日8時	2010年10月26日19時
5	壁面雨量	7.0	5.2	4.7	4.2	5.6
	日時	2010年10月26日17時	2004年8月20日7時	2007年9月7日18時	2011年10月12日13時	2005年10月29日23時
6	壁面雨量	6.1	5.2	4.5	3.6	5.4
	日時	2003年7月10日18時	2006年10月8日0時	2004年8月20日6時	2004年8月21日15時	2006年11月7日21時
7	壁面雨量	5.9	4.6	4.4	3.5	5.0
	日時	2006年10月7日19時	2006年10月7日21時	2010年8月23日17時	2011年9月2日11時	2004年11月12日23時
8	壁面雨量	5.9	4.6	4.1	3.4	5.0
	日時	2010年10月26日19時	2006年10月8日1時	2003年7月10日19時	2011年8月26日11時	2006年11月7日20時
9	壁面雨量	5.8	4.5	4.1	3.3	5.0
	日時	2006年10月8日2時	2004年8月20日6時	2007年9月7日19時	2004年3月17日15時	2012年11月18日8時
10	壁面雨量	5.6	4.3	3.5	3.3	4.8
	日時	2005年10月29日23時	2006年10月7日20時	2012年7月12日12時	2005年8月21日22時	2010年8月24日2時

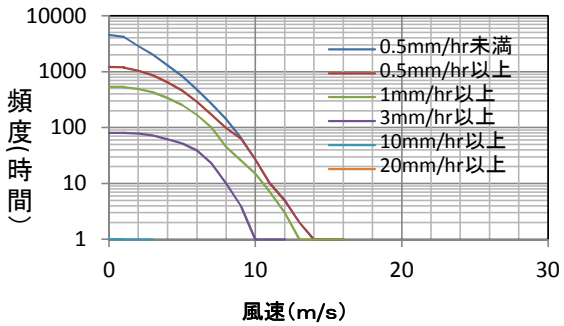
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **小樽（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

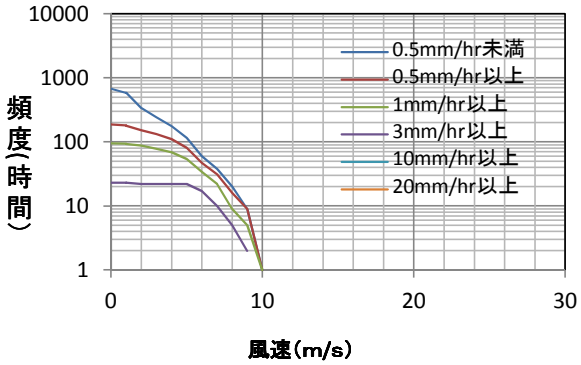
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



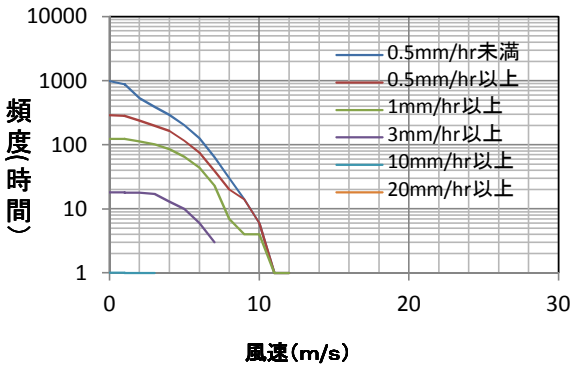
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



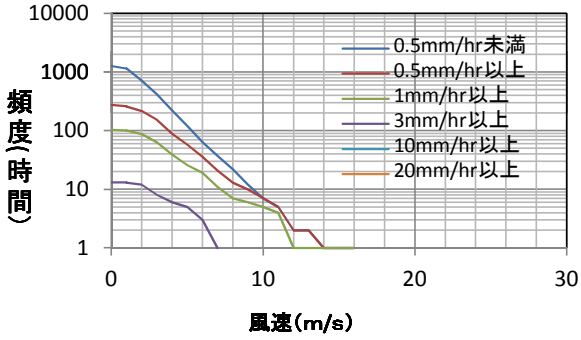
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



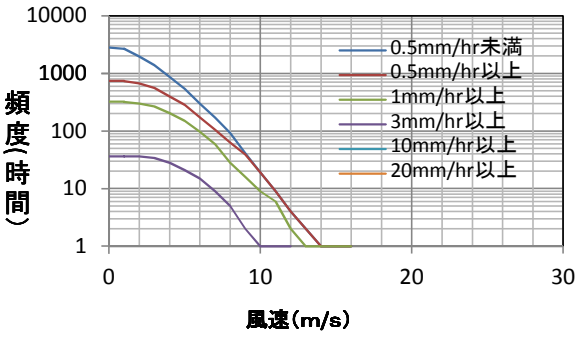
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1058	554	235	37	2
2以上3未満	344	238	87	6	0
3以上5未満	318	201	48	0	0
5以上10未満	228	97	13	1	0
10以上23未満	59	18	3	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	210
2以上3未満	179
3以上5未満	123
5以上8未満	65
8以上15未満	32
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 札幌（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1130.5	115.8	97.9	73.5	53.3	59.4	55.0	97.5	99.7	122.1	104.1	129.6	122.8
最大値	1325.0	153.5	158.5	124.0	95.0	87.0	77.0	187.5	213.5	257.5	149.5	219.0	209.0
最小値	843.0	71.5	57.0	32.0	6.0	31.0	38.0	29.0	36.5	30.5	46.0	64.0	83.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173.8	21.5	19.7	18.8	12.2	11.2	8.9	8.9	9.6	10.9	14.4	17.1	20.6
最大値	190	29	26	24	18	16	13	18	12	16	20	20	26
最小値	148	19	14	11	3	5	6	3	6	5	10	14	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	735.3	7.4	6.7	19.7	39.6	59.4	55.0	97.5	99.7	122.1	98.0	104.2	26.2
最大値	969.0	29.5	27.0	42.0	63.5	87.0	77.0	187.5	213.5	257.5	149.5	178.0	58.5
最小値	455.5	0.0	0.0	2.5	6.0	31.0	38.0	29.0	36.5	30.5	33.0	48.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.6	1.8	1.9	6.6	10.5	11.2	8.9	8.9	9.6	10.9	14.2	13.6	5.5
最大値	118	4	5	12	17	16	13	18	12	16	20	17	11
最小値	89	0	0	2	3	5	6	3	6	5	10	10	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.9	2.9	2.6	3.8	5.4	6.4	11.6	10.1	10.8	7.0	7.7	4.7
最大値	10.0	14.0	4.0	7.0	9.0	10.0	16.0	19.0	19.0	9.0	15.0	7.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	5.0	5.0	4.0	3.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	247.8	433.2	82.4	146.5	52.9	112.7	134.9	207.7	61.6	117.0
最大値	311.2	514.0	120.7	191.0	71.7	137.0	172.6	256.0	80.3	136.0

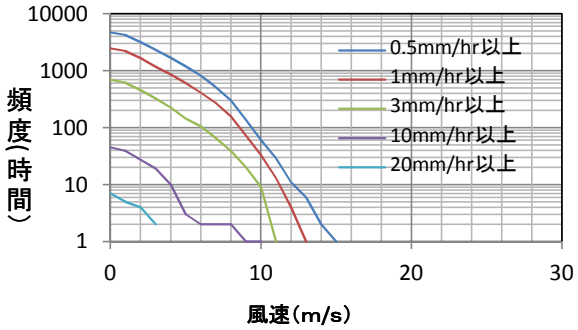
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	11.3	9.2	9.1	11.3	6.3
	日時	2007年5月26日2時	2006年7月17日16時	2012年9月9日10時	2007年5月26日2時	2004年11月13日0時
2	壁面雨量	9.2	6.3	6.0	9.1	5.9
	日時	2006年7月17日16時	2004年11月13日0時	2012年8月16日5時	2012年9月9日10時	2006年11月7日21時
3	壁面雨量	9.1	5.9	5.9	8.1	5.3
	日時	2012年9月9日10時	2011年8月26日11時	2012年10月29日2時	2009年12月6日1時	2006年10月11日20時
4	壁面雨量	8.1	5.3	4.9	7.8	4.7
	日時	2009年12月6日1時	2006年10月11日20時	2011年7月16日19時	2012年9月4日3時	2004年11月12日23時
5	壁面雨量	7.8	5.1	4.7	6.9	4.6
	日時	2012年9月4日3時	2011年9月3日12時	2006年3月29日1時	2011年9月6日5時	2004年6月30日22時
6	壁面雨量	6.9	4.9	4.7	6.6	4.6
	日時	2011年9月6日5時	2003年10月29日6時	2007年7月28日3時	2004年9月8日1時	2004年11月13日1時
7	壁面雨量	6.6	4.7	4.2	6.1	4.3
	日時	2004年9月8日1時	2004年11月12日23時	2004年8月21日16時	2010年9月28日16時	2012年11月18日10時
8	壁面雨量	6.3	4.7	4.1	6.0	3.8
	日時	2004年11月13日0時	2011年7月14日8時	2011年7月4日6時	2012年8月16日5時	2003年5月8日3時
9	壁面雨量	6.1	4.6	4.0	5.9	3.6
	日時	2010年9月28日16時	2004年6月30日22時	2005年6月25日19時	2004年9月8日2時	2010年11月10日11時
10	壁面雨量	6.0	4.6	3.7	5.9	3.4
	日時	2012年8月16日5時	2004年11月13日1時	2004年8月20日1時	2011年11月24日1時	2010年10月26日8時

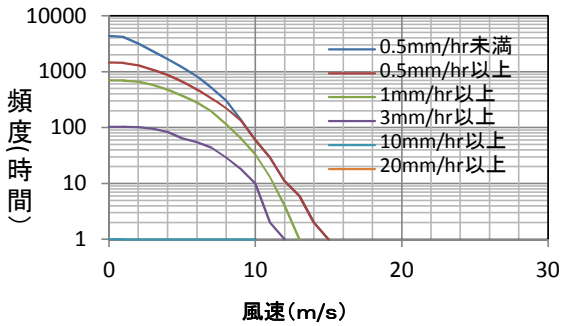
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **札幌（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

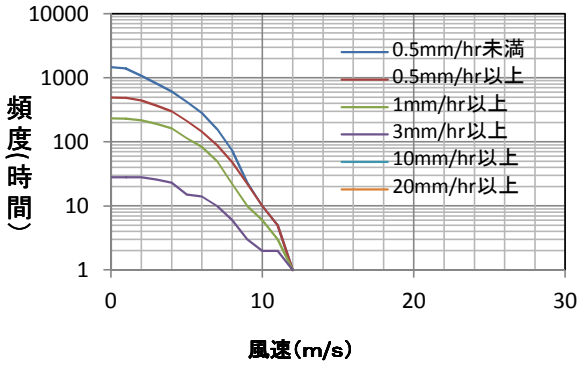
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



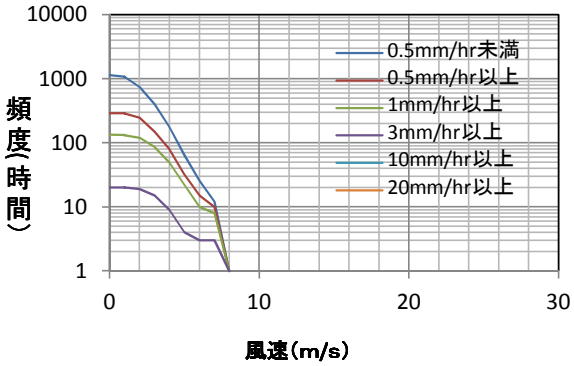
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



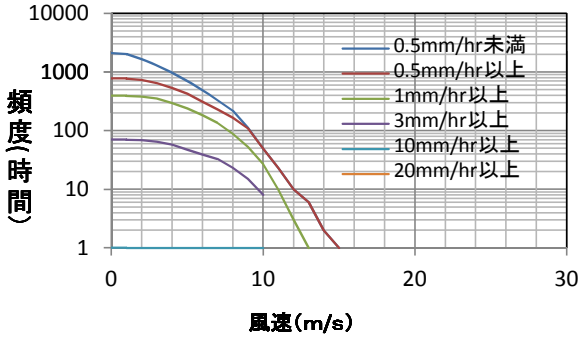
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



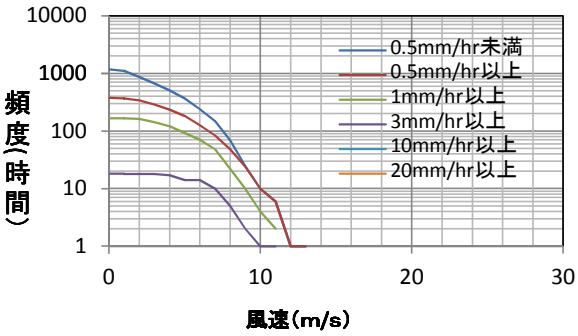
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1010	463	211	37	2
2以上3未満	307	192	85	4	0
3以上5未満	287	186	60	0	0
5以上10未満	193	109	18	0	0
10以上23未満	57	24	1	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	238
2以上3未満	187
3以上5未満	151
5以上8未満	54
8以上15未満	21
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岩見沢（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1231.9	130.0	93.9	54.8	59.9	73.4	58.8	106.6	142.5	146.1	101.8	128.2	136.2
最大値	1738.0	210.5	167.0	93.5	162.0	121.0	84.5	219.0	240.0	291.5	166.0	198.5	241.0
最小値	916.0	48.5	29.5	30.5	12.0	34.0	36.5	32.0	37.0	63.0	63.0	49.0	65.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.9	22.7	21.4	16.9	12.9	12.1	8.8	10.2	10.2	11.7	15.9	18.9	23.2
最大値	209	26	26	21	17	20	12	15	15	17	20	23	28
最小値	164	19	15	10	6	6	7	5	9	8	13	16	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	774.6	1.7	4.1	9.3	51.2	73.3	58.8	106.6	142.5	146.1	99.3	65.7	16.4
最大値	1034.0	6.0	19.5	32.5	149.0	121.0	84.5	219.0	240.0	291.5	166.0	119.0	51.5
最小値	556.0	0.0	0.0	0.5	12.0	34.0	36.5	32.0	37.0	63.0	45.0	36.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.9	1.4	1.3	4.1	11.4	12.1	8.8	10.2	10.2	11.7	15.9	12.8	4
最大値	115	3	4	9	17	20	12	15	15	17	20	16	9
最小値	92	0	0	1	6	6	7	5	9	8	13	8	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.3	1.6	2.0	4.6	6.2	6.8	9.7	14.1	12.4	6.3	5.2	3.5
最大値	6.0	7.0	4.0	15.0	9.0	12.0	15.0	26.0	27.0	9.0	8.0	17.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	5.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	239.5	442.5	76.4	142.2	41.5	91.5	122.9	203.8	40.4	87.8
最大値	314.5	519.0	130.1	188.0	64.0	132.0	175.3	244.0	66.9	114.0

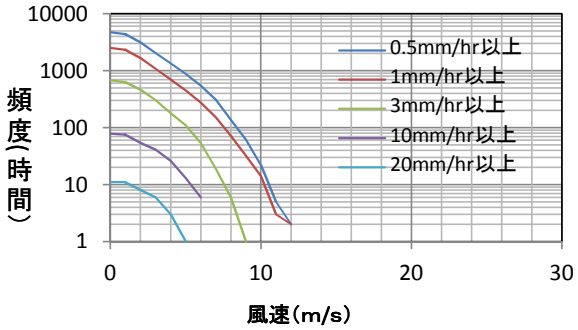
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
	日時	2004年9月19日4時	2011年9月2日12時	2012年9月12日4時	2012年9月12日4時	2004年9月19日4時
2	壁面雨量	12.4	10.6	5.7	10.1	12.4
	日時	2011年9月2日12時	2011年7月14日8時	2004年7月26日21時	2005年8月2日22時	2011年9月2日12時
3	壁面雨量	12.4	5.9	5.3	8.7	9.4
	日時	2012年9月12日4時	2011年9月22日3時	2012年9月9日6時	2009年7月8日9時	2012年9月9日22時
4	壁面雨量	10.6	5.7	4.9	8.5	6.7
	日時	2011年7月14日8時	2007年9月7日1時	2004年8月21日15時	2005年6月27日11時	2011年9月3日12時
5	壁面雨量	10.1	5.4	4.6	8.4	6.7
	日時	2005年8月2日22時	2006年8月18日1時	2005年9月7日20時	2012年8月16日5時	2011年11月24日3時
6	壁面雨量	9.4	5.1	4.4	8.0	5.0
	日時	2012年9月9日22時	2011年9月22日2時	2005年9月7日9時	2006年8月17日22時	2010年8月24日3時
7	壁面雨量	8.7	4.8	4.4	8.0	4.3
	日時	2009年7月8日9時	2005年8月21日21時	2010年7月4日16時	2007年8月9日16時	2011年10月10日12時
8	壁面雨量	8.5	4.8	4.2	7.5	3.7
	日時	2005年6月27日11時	2010年7月12日9時	2005年8月21日18時	2010年8月23日17時	2006年11月7日21時
9	壁面雨量	8.4	4.6	3.8	7.2	3.6
	日時	2012年8月16日5時	2005年8月21日22時	2008年6月19日19時	2003年10月23日4時	2004年10月23日12時
10	壁面雨量	8.0	4.6	3.3	6.8	3.2
	日時	2006年8月17日22時	2005年9月7日20時	2005年9月27日15時	2003年8月8日5時	2003年10月29日7時

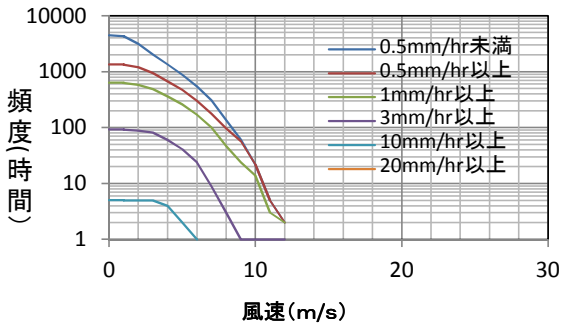
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岩見沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

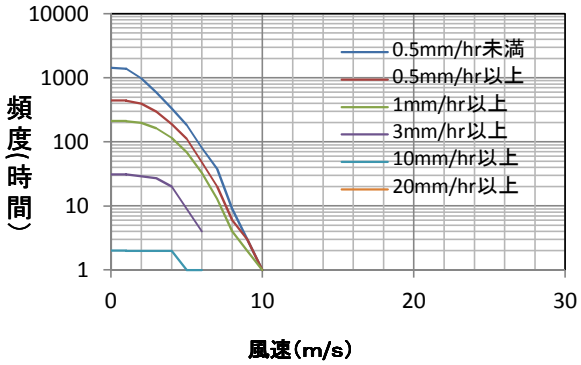
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



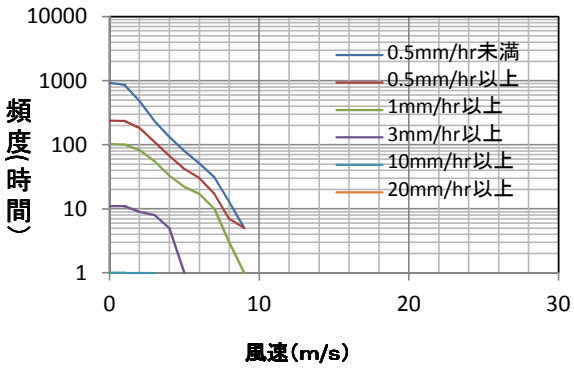
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



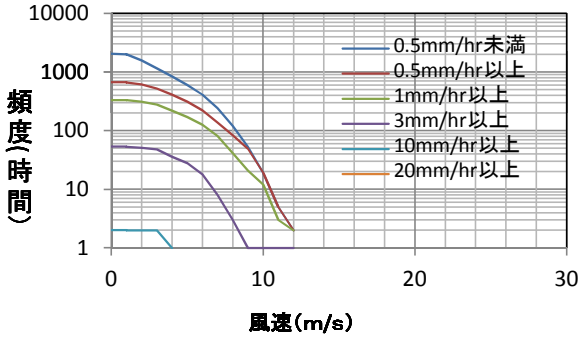
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



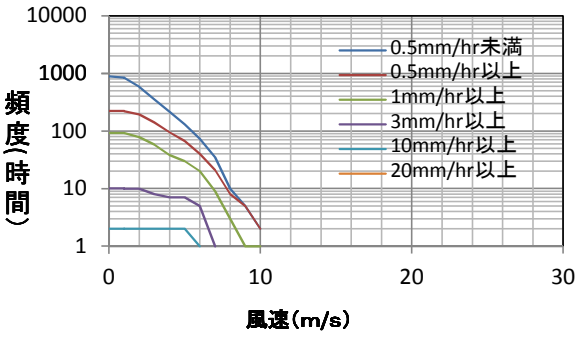
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1003	499	228	41	4
2以上3未満	340	256	86	12	0
3以上5未満	284	171	54	4	0
5以上10未満	225	119	14	0	0
10以上23未満	51	13	1	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	218
2以上3未満	177
3以上5未満	153
5以上8未満	55
8以上15未満	30
15以上30未満	8
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **帯広（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	901.4	41.5	28.2	41.0	62.4	100.0	78.7	111.0	112.7	118.3	68.5	60.9	78.4
最大値	1177.0	90.0	75.0	118.0	114.0	193.0	151.0	242.5	199.5	219.5	137.0	161.5	149.5
最小値	476.5	9.5	5.0	12.0	15.0	27.0	36.5	29.0	61.5	55.5	11.5	20.0	32.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.3	5.8	5.8	9.4	10.1	10.9	9.6	10	11.4	10.5	8.4	8.8	8.6
最大値	134	10	10	14	13	14	15	16	16	14	11	17	12
最小値	91	1	2	6	6	2	7	3	8	6	4	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	690.3	0.9	2.2	4.2	33.5	97.8	78.5	111.0	112.7	118.3	68.5	49.3	13.6
最大値	929.5	6.5	20.5	14.5	83.5	193.0	151.0	242.5	199.5	219.5	137.0	141.5	68.5
最小値	422.0	0.0	0.0	0.0	4.0	27.0	34.5	29.0	61.5	55.5	11.5	4.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	78.4	0.4	0.3	2	7.1	10.8	9.6	10	11.4	10.5	8.4	6.7	1.2
最大値	96	2	1	3	10	14	15	16	16	14	11	11	3
最小値	60	0	0	0	4	2	7	3	8	6	4	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.9	2.3	2.1	4.8	9.6	8.4	11.5	9.9	11.2	7.6	6.8	5.9
最大値	7.0	21.0	7.0	12.0	15.0	12.0	25.0	20.0	18.0	16.0	13.0	23.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	6.0	6.0	6.0	3.0	1.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	119.7	335.0	38.1	101.9	51.7	143.4	26.2	81.5	30.1	83.5
最大値	184.3	432.0	68.3	148.0	85.2	176.0	44.0	127.0	43.6	122.0

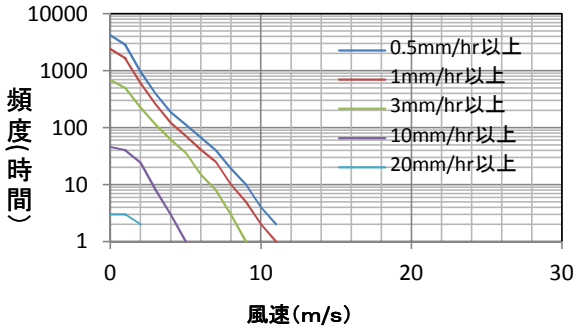
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	7.3	5.0	7.0	7.3	5.0
	日時	2005年9月7日21時	2003年8月10日1時	2012年8月6日15時	2005年9月7日21時	2003年8月10日1時
2	壁面雨量	7.0	4.9	5.2	7.0	4.1
	日時	2012年8月6日15時	2006年10月7日22時	2010年8月12日0時	2012年8月6日15時	2007年8月9日6時
3	壁面雨量	6.6	4.1	5.2	6.6	3.7
	日時	2003年8月9日8時	2012年10月12日16時	2011年9月5日14時	2003年8月9日8時	2010年12月3日16時
4	壁面雨量	5.3	3.9	5.0	5.3	3.6
	日時	2012年8月24日15時	2012年10月1日6時	2008年5月20日17時	2012年8月24日15時	2006年8月19日2時
5	壁面雨量	5.2	3.8	4.5	5.2	3.0
	日時	2010年8月12日0時	2006年10月7日20時	2011年10月7日4時	2010年8月12日0時	2007年9月8日0時
6	壁面雨量	5.2	3.7	4.0	3.8	2.8
	日時	2011年9月5日14時	2010年12月3日16時	2006年4月20日21時	2010年12月3日15時	2012年12月4日14時
7	壁面雨量	5.0	3.5	3.8	3.5	2.7
	日時	2003年8月10日1時	2006年10月7日23時	2010年12月3日14時	2006年2月26日19時	2009年9月16日15時
8	壁面雨量	5.0	3.4	3.5	3.4	2.6
	日時	2008年5月20日17時	2006年10月7日19時	2006年6月24日15時	2010年12月3日11時	2007年9月7日19時
9	壁面雨量	4.9	3.1	3.4	3.3	2.6
	日時	2006年10月7日22時	2010年8月24日5時	2010年12月3日11時	2004年8月31日11時	2008年9月1日15時
10	壁面雨量	4.5	3.0	3.3	2.8	2.6
	日時	2011年10月7日4時	2012年10月1日7時	2011年9月5日16時	2010年8月24日6時	2010年11月9日13時

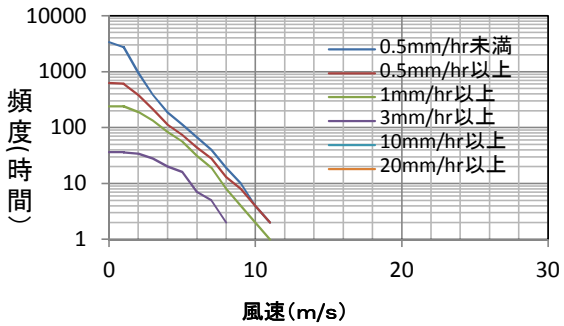
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **帯広（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

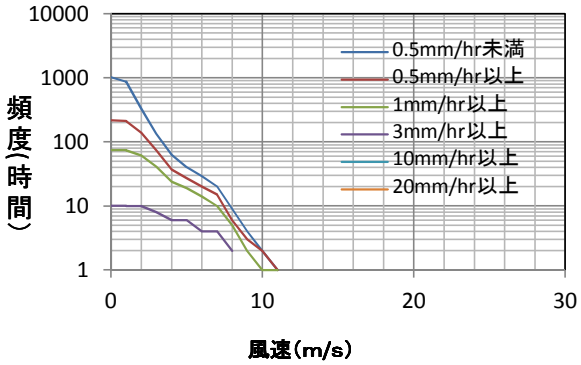
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



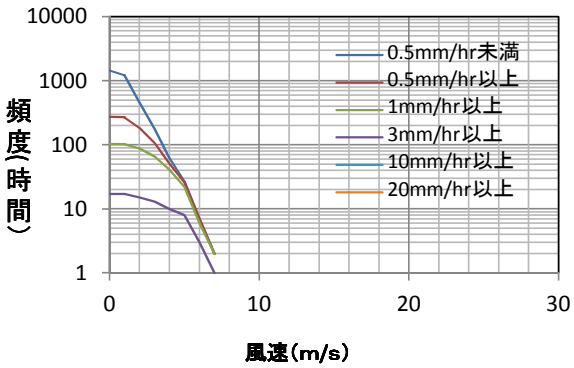
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



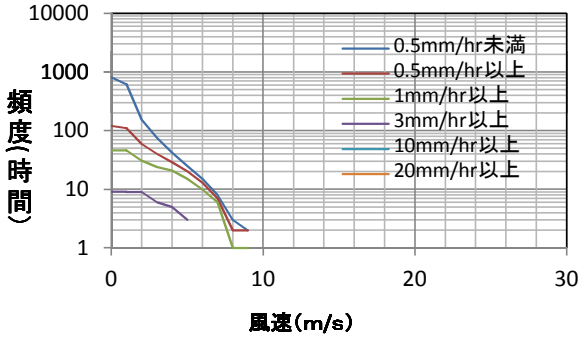
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



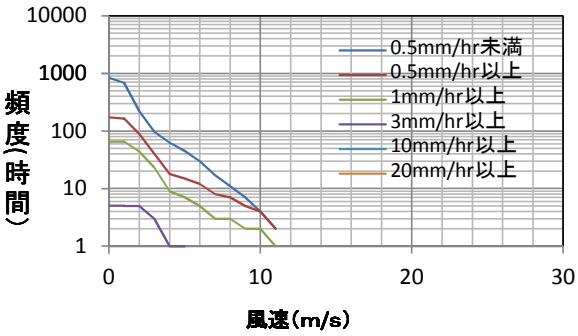
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	720	375	183	24	0
2以上3未満	231	174	54	8	0
3以上5未満	192	127	41	2	0
5以上10未満	169	108	37	0	0
10以上23未満	80	39	2	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	207
3以上5未満	84
5以上8未満	20
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **釧路（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1091.0	42.7	22.5	51.8	89.7	143.3	116.7	131.6	107.4	140.2	104.4	72.0	68.9
最大値	1577.0	101.5	56.5	96.0	158.0	259.0	282.5	278.5	190.0	220.5	205.0	169.5	145.0
最小値	819.5	4.0	4.5	10.5	36.5	34.0	47.5	18.5	35.0	66.0	30.5	7.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.5	6.2	5.6	8.5	9.7	12.4	9.5	10	10.9	11.4	7.7	8.6	9
最大値	126	9	9	13	14	22	14	17	14	15	14	18	12
最小値	88	2	2	4	6	4	6	3	7	8	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	933.8	8.2	1.1	21.8	61.8	141.8	116.7	131.6	107.4	140.2	104.4	68.5	30.6
最大値	1384.0	33.0	10.0	90.5	108.5	259.0	282.5	278.5	190.0	220.5	205.0	157.5	110.0
最小値	622.5	0.0	0.0	0.5	17.5	34.0	47.5	18.5	35.0	66.0	30.5	7.0	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	84.7	1.1	0.3	3	7	12.3	9.5	10	10.9	11.4	7.7	7.8	3.7
最大値	103	3	2	8	11	21	14	17	14	15	14	16	7
最小値	71	0	0	1	4	4	6	3	7	8	5	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	0.6	5.6	9.9	11.9	11.7	16.6	9.9	12.3	13.4	8.5	6.5
最大値	11.0	5.0	17.0	24.0	19.0	20.0	66.0	15.0	18.0	23.0	13.0	16.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	563.3	457.0	209.8	189.2	314.7	246.0	224.3	158.3	22.3	27.9
最大値	914.9	600.0	333.5	257.0	528.2	371.0	470.7	232.0	64.2	47.0

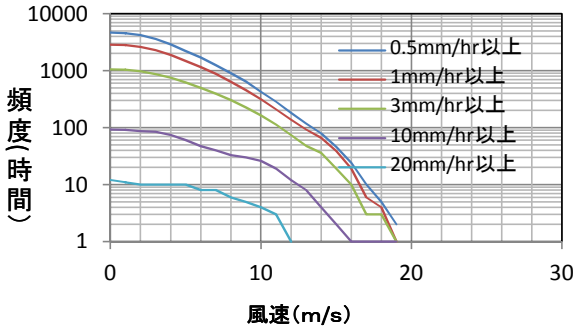
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.9	25.4	28.9	23.8	9.9
	日時	2007年9月8日0時	2012年10月1日9時	2007年9月8日0時	2003年10月23日10時	2012年11月29日3時
2	壁面雨量	25.4	24.7	25.4	17.4	9.0
	日時	2012年10月1日9時	2012年10月1日8時	2012年10月1日9時	2006年6月27日23時	2007年11月20日14時
3	壁面雨量	24.7	21.1	23.8	17.1	8.7
	日時	2012年10月1日8時	2007年5月10日22時	2003年10月23日10時	2006年6月28日0時	2012年8月10日17時
4	壁面雨量	23.8	18.7	21.6	16.5	6.7
	日時	2003年10月23日10時	2012年10月1日7時	2006年4月20日22時	2003年8月10日1時	2012年8月10日16時
5	壁面雨量	21.6	18.5	21.6	15.4	6.5
	日時	2006年4月20日22時	2003年6月21日3時	2007年9月7日22時	2008年10月24日18時	2003年11月25日13時
6	壁面雨量	21.6	15.6	21.1	15.2	5.0
	日時	2007年9月7日22時	2011年9月22日5時	2007年5月10日22時	2007年11月20日15時	2008年10月26日8時
7	壁面雨量	21.1	15.0	17.3	14.3	4.5
	日時	2007年5月10日22時	2011年9月22日4時	2007年9月7日23時	2003年7月11日2時	2011年10月25日19時
8	壁面雨量	18.7	14.8	16.5	13.7	3.8
	日時	2012年10月1日7時	2006年9月28日5時	2003年8月10日1時	2003年7月11日3時	2010年12月4日2時
9	壁面雨量	18.5	14.1	15.1	12.8	3.5
	日時	2003年6月21日3時	2007年5月10日23時	2006年4月20日20時	2004年8月31日14時	2003年11月25日11時
10	壁面雨量	17.4	12.1	15.1	12.3	3.5
	日時	2006年6月27日23時	2006年9月28日4時	2006年4月20日21時	2009年6月23日6時	2011年5月8日3時

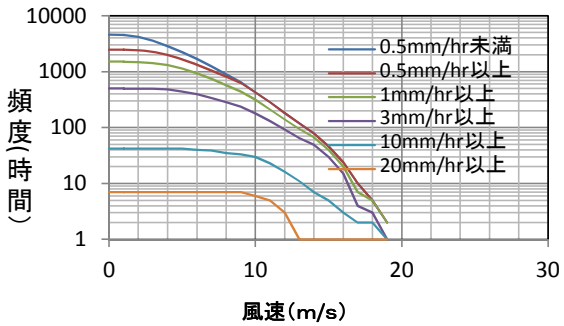
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **釧路（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

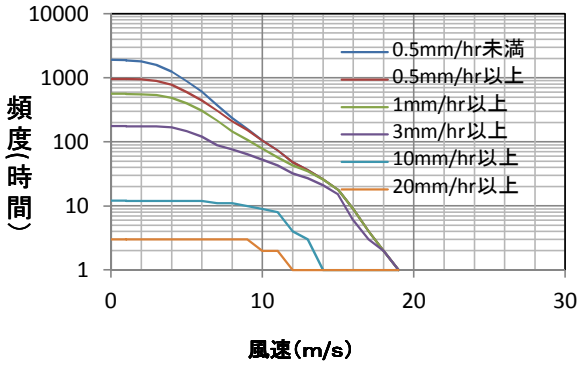
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



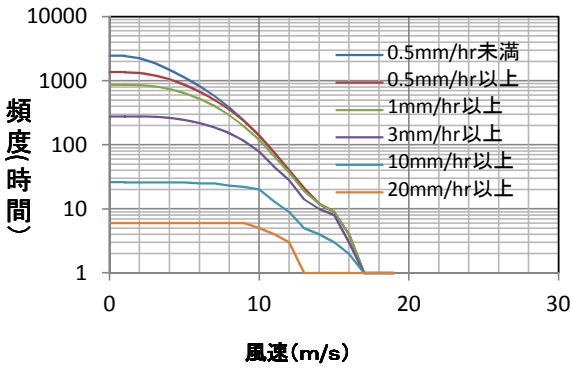
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



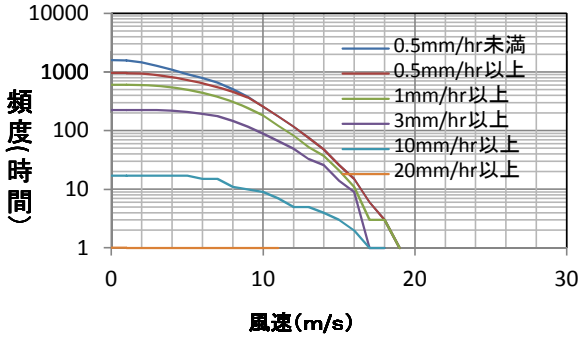
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



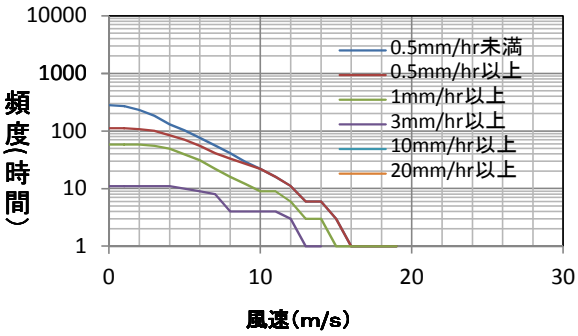
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	666	356	218	39	2
2以上3未満	254	197	81	12	0
3以上5未満	190	140	72	5	0
5以上10未満	187	140	59	2	0
10以上23未満	108	47	6	0	0
24以上	7	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	210
3以上5未満	87
5以上8未満	16
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **根室（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1014.3	28.7	23.4	52.3	69.8	110.3	92.4	131.9	97.1	136.3	113.5	88.5	70.3
最大値	1617.5	55.0	48.0	104.5	98.0	180.0	188.5	336.5	133.5	222.5	259.0	200.0	173.0
最小値	742.0	6.5	3.5	6.0	31.0	31.0	23.5	12.5	31.5	34.0	44.0	17.5	23.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.2	8.5	5.9	10.2	10.1	11.5	9.4	9.7	10.3	10.7	10.1	10.9	11.9
最大値	144	13	8	16	14	16	13	18	14	14	13	20	18
最小値	93	3	3	5	7	2	6	3	4	6	7	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	867.9	1.3	1.4	16.9	47.2	109.6	92.4	131.9	97.1	136.3	113.5	85.8	34.9
最大値	1463.5	3.5	11.0	80.5	87.0	180.0	188.5	336.5	133.5	222.5	259.0	190.5	128.5
最小値	590.5	0.0	0.0	0.0	23.0	31.0	23.5	12.5	31.5	34.0	44.0	17.0	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	87.4	1	0.5	2.2	6.6	11.3	9.4	9.7	10.3	10.7	10.1	10.5	5.1
最大値	113	4	2	5	12	16	13	18	14	14	13	19	10
最小値	71	0	0	0	4	2	6	3	4	6	7	6	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.9	0.8	6.4	7.0	10.3	10.3	12.9	9.6	13.4	11.5	7.8	6.3
最大値	4.0	6.0	22.0	10.0	16.0	19.0	26.0	13.0	33.0	24.0	14.0	13.0
最小値	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	2.0	4.0	7.0	3.0	4.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	555.0	462.4	151.5	128.0	321.1	240.8	234.0	191.1	21.8	32.3
最大値	1003.5	669.0	304.3	197.0	638.5	411.0	426.7	256.0	51.9	56.0

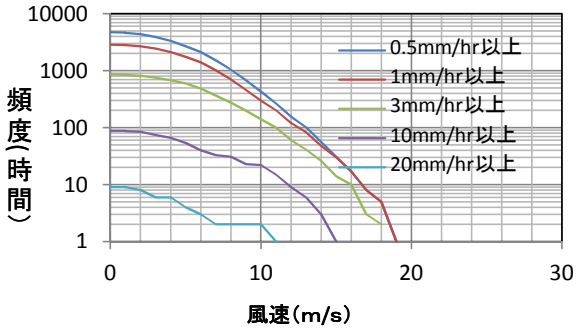
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.4	32.4	30.9	22.2	11.2
	日時	2012年10月1日9時	2012年10月1日9時	2007年9月8日2時	2004年8月31日15時	2007年9月28日4時
2	壁面雨量	30.9	26.3	26.3	17.5	8.9
	日時	2007年9月8日2時	2011年9月22日5時	2011年9月22日5時	2004年8月31日16時	2006年11月12日9時
3	壁面雨量	26.3	20.2	20.9	16.4	5.0
	日時	2011年9月22日5時	2006年10月7日22時	2007年9月8日3時	2009年6月23日8時	2010年12月4日4時
4	壁面雨量	22.2	18.9	20.2	16.0	4.8
	日時	2004年8月31日15時	2009年10月9日0時	2006年10月7日22時	2012年7月12日16時	2009年5月13日18時
5	壁面雨量	20.9	18.6	18.9	15.4	4.3
	日時	2007年9月8日3時	2011年9月22日6時	2009年10月9日0時	2005年8月1日1時	2007年9月28日5時
6	壁面雨量	20.2	17.4	16.7	14.1	3.6
	日時	2006年10月7日22時	2011年9月22日7時	2006年10月7日21時	2004年7月27日6時	2010年8月22日3時
7	壁面雨量	18.9	16.7	16.4	13.1	3.6
	日時	2009年10月9日0時	2006年10月7日21時	2009年6月23日8時	2006年4月21日3時	2010年12月4日5時
8	壁面雨量	18.6	15.6	16.2	12.7	3.4
	日時	2011年9月22日6時	2009年10月8日23時	2005年7月27日4時	2004年8月31日14時	2004年11月27日2時
9	壁面雨量	17.5	15.4	16.0	11.6	3.1
	日時	2004年8月31日16時	2012年10月1日10時	2012年7月12日16時	2008年9月12日8時	2010年12月4日9時
10	壁面雨量	17.4	15.3	15.6	11.2	3.0
	日時	2011年9月22日7時	2006年11月12日7時	2009年10月8日23時	2007年9月28日4時	2009年3月14日14時

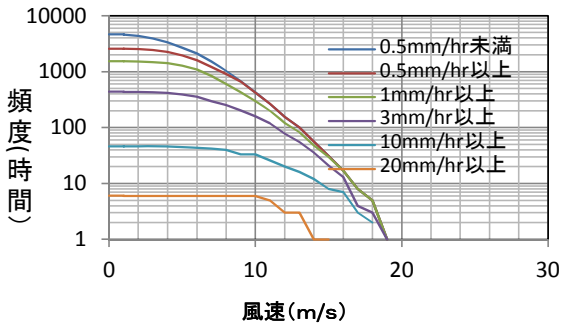
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **根室（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

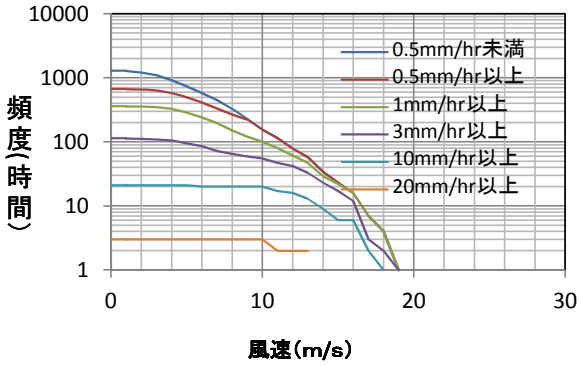
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



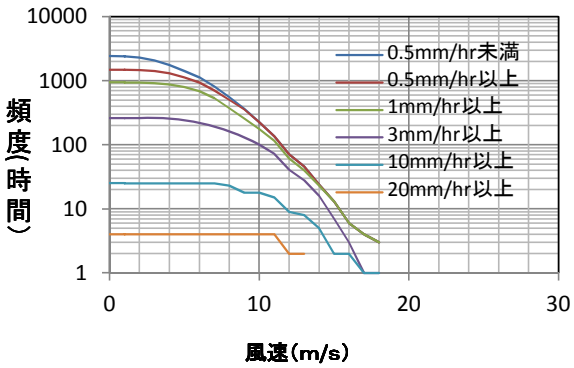
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



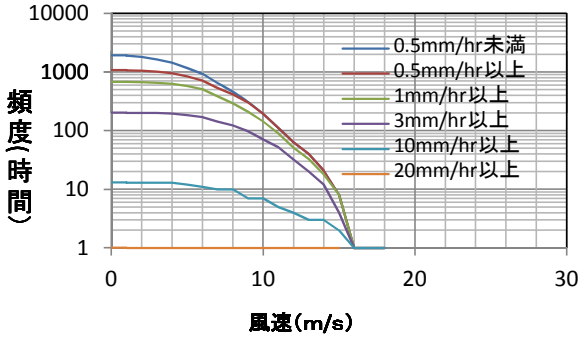
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



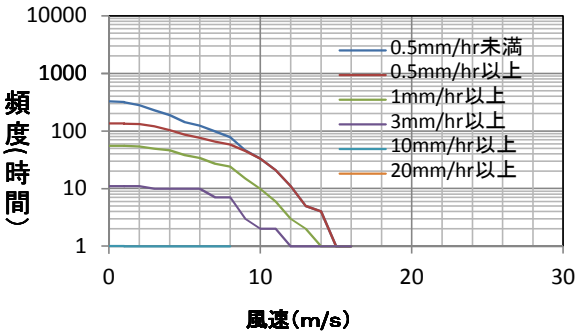
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	741	390	200	37	1
2以上3未満	209	148	93	11	0
3以上5未満	197	163	64	6	0
5以上10未満	198	144	35	1	0
10以上23未満	108	48	3	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	271
2以上3未満	214
3以上5未満	105
5以上8未満	24
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **寿都（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1278.9	125.6	95.3	65.3	62.3	79.2	51.1	94.0	116.4	147.9	121.8	163.8	156.3
最大値	1674.5	193.5	173.0	103.0	111.5	119.0	70.5	247.5	208.5	324.5	217.5	256.5	205.5
最小値	939.5	57.5	57.0	17.5	23.5	39.0	20.5	23.0	49.5	55.5	59.0	85.0	77.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	188	25.1	21.4	17.7	11.3	11.1	9.1	9.5	9.9	13.1	15.6	19.3	24.9
最大値	206	29	26	23	14	16	12	15	13	19	21	25	28
最小値	169	20	16	9	7	5	4	5	8	8	11	15	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	899.7	12.4	12.6	21.3	56.2	79.2	51.1	94.0	116.4	147.9	121.8	134.8	52.2
最大値	1233.0	43.0	53.5	47.5	107.5	119.0	70.5	247.5	208.5	324.5	217.5	217.0	80.5
最小値	670.0	0.0	0.0	3.0	22.0	39.0	20.5	23.0	49.5	55.5	59.0	69.5	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.5	2.5	2.7	6.9	10.6	11.1	9.1	9.5	9.9	13.1	15.6	16.2	8.3
最大値	138	7	8	13	14	16	12	15	13	19	21	24	12
最小値	95	0	0	1	5	5	4	5	8	8	11	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.0	2.7	3.2	5.4	7.4	5.7	9.3	12.0	10.9	7.9	8.1	6.2
最大値	9.0	8.0	5.0	8.0	13.0	10.0	25.0	22.0	19.0	11.0	12.0	10.0
最小値	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	3.0	4.0	6.0	4.0	4.0	5.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	365.5	543.7	78.8	131.7	19.0	34.4	235.5	307.9	93.1	175.9
最大値	535.7	653.0	117.8	160.0	41.1	56.0	365.9	389.0	137.1	237.0

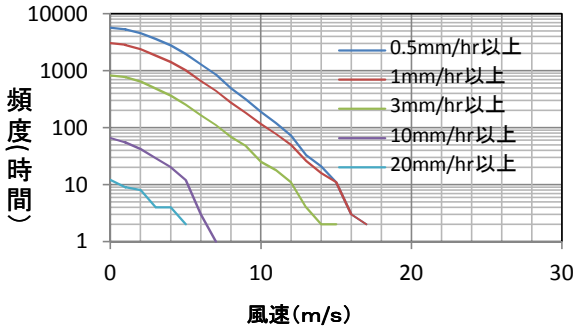
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.4	16.4	4.7	13.5	16.4
	日時	2010年8月24日3時	2010年8月24日3時	2010年12月3日9時	2006年8月28日21時	2010年8月24日3時
2	壁面雨量	13.5	10.4	4.4	10.5	12.2
	日時	2006年8月28日21時	2012年11月27日5時	2010年12月3日11時	2011年9月2日16時	2003年10月29日4時
3	壁面雨量	12.2	10.0	3.9	10.3	10.4
	日時	2003年10月29日4時	2011年12月30日13時	2010年12月3日8時	2010年7月29日9時	2012年11月27日5時
4	壁面雨量	10.5	7.3	3.6	8.9	6.8
	日時	2011年9月2日16時	2011年9月3日10時	2012年7月12日6時	2010年7月29日10時	2012年11月12日11時
5	壁面雨量	10.4	5.8	3.4	8.4	6.6
	日時	2012年11月27日5時	2007年10月8日4時	2004年8月20日0時	2006年8月28日22時	2005年10月2日18時
6	壁面雨量	10.3	5.2	3.1	8.4	6.5
	日時	2010年7月29日9時	2006年11月7日18時	2011年7月16日13時	2012年9月25日16時	2008年11月7日4時
7	壁面雨量	10.0	5.0	2.8	8.1	5.8
	日時	2011年12月30日13時	2011年9月2日9時	2011年6月23日19時	2010年7月29日8時	2007年10月8日4時
8	壁面雨量	8.9	5.0	2.7	7.8	5.2
	日時	2010年7月29日10時	2012年8月23日5時	2010年10月3日18時	2009年7月15日3時	2011年5月2日8時
9	壁面雨量	8.4	4.8	2.6	7.4	5.0
	日時	2006年8月28日22時	2006年11月11日19時	2005年6月25日15時	2010年7月29日12時	2011年5月2日6時
10	壁面雨量	8.4	4.8	2.6	7.4	5.0
	日時	2012年9月25日16時	2012年11月18日3時	2011年7月16日14時	2011年7月16日18時	2011年9月2日9時

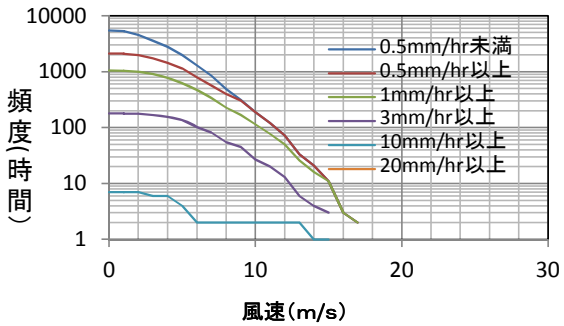
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **寿都（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

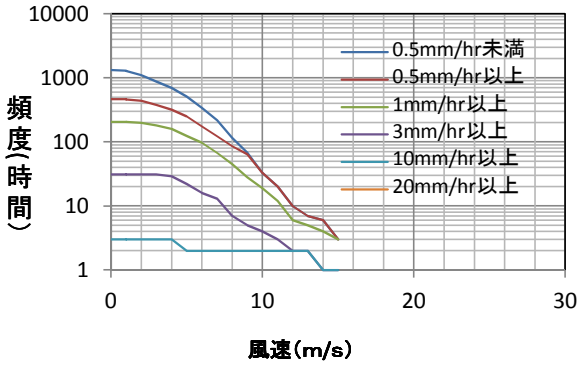
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



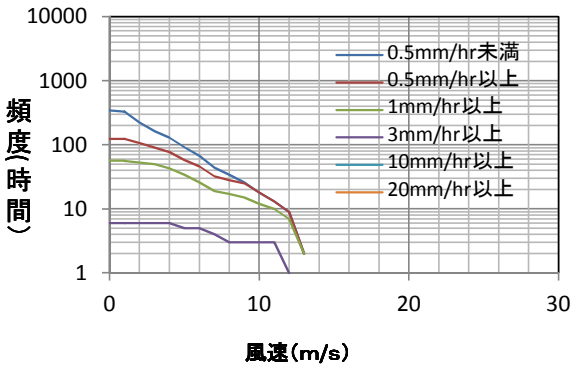
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



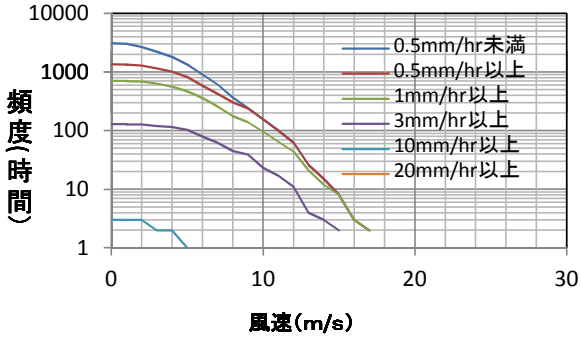
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



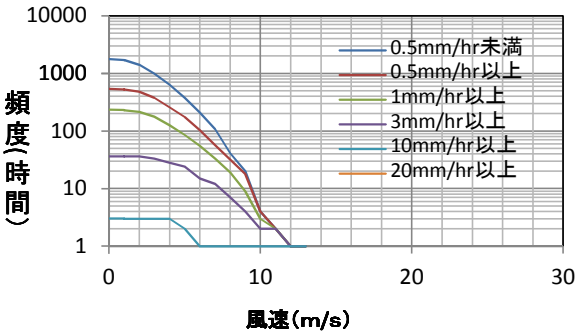
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1152	542	271	35	2
2以上3未満	362	265	133	9	0
3以上5未満	334	218	52	4	0
5以上10未満	248	142	17	0	0
10以上23未満	74	25	1	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	188
2以上3未満	180
3以上5未満	118
5以上8未満	67
8以上15未満	30
15以上30未満	10
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室蘭（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1144.4	54.5	47.3	46.9	75.4	112.4	90.2	177.9	131.8	121.3	99.6	100.5	86.9
最大値	1334.5	92.5	105.5	99.5	126.0	183.0	162.0	349.0	258.5	235.0	169.0	282.5	136.0
最小値	951.0	27.5	15.0	11.0	11.5	39.5	23.0	74.5	57.0	19.0	52.0	39.0	51.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	163.4	17.2	15.6	13.9	10.7	11.4	11.1	12.6	10.9	11.8	13.1	16.7	18.4
最大値	192	23	22	20	17	16	15	19	14	17	19	22	25
最小値	143	10	9	7	3	6	8	7	8	6	8	10	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	958.2	7.5	10.2	12.7	58.0	112.0	90.2	177.9	131.8	121.3	99.5	92.8	44.7
最大値	1102.5	44.5	47.5	25.0	101.0	183.0	162.0	349.0	258.5	235.0	169.0	257.0	99.0
最小値	779.0	0.0	0.0	0.5	9.5	39.5	23.0	74.5	57.0	19.0	51.0	32.5	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.7	2.6	2.4	4.8	10.1	11.4	11.1	12.6	10.9	11.8	13.1	14	6.9
最大値	126	6	8	10	16	16	15	19	14	17	19	22	11
最小値	97	0	0	1	2	6	8	7	8	6	8	9	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.7	2.7	2.4	6.1	10.2	8.2	13.8	12.3	9.9	7.5	6.6	6.2
最大値	7.0	10.0	5.0	16.0	18.0	16.0	21.0	29.0	15.0	14.0	15.0	11.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	7.0	3.0	7.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	448.8	534.3	96.9	126.9	328.4	345.4	63.4	86.9	52.3	88.3
最大値	555.1	620.0	130.3	156.0	426.1	454.0	112.6	113.0	99.8	123.0

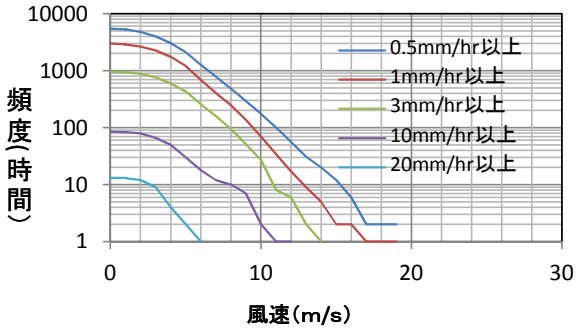
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	19.8	19.8	12.7	15.4
	日時	2008年7月23日0時	2008年7月23日0時	2008年7月23日0時	2012年12月6日9時	2010年8月24日5時
2	壁面雨量	15.9	15.9	12.2	12.3	13.7
	日時	2008年7月23日4時	2008年7月23日4時	2006年6月27日13時	2005年11月29日4時	2010年8月11日21時
3	壁面雨量	15.4	13.7	12.1	10.8	10.8
	日時	2010年8月24日5時	2010年8月11日21時	2008年8月29日6時	2005年8月26日23時	2006年10月17日9時
4	壁面雨量	13.7	12.2	10.9	9.4	5.9
	日時	2010年8月11日21時	2006年6月27日13時	2010年10月4日0時	2011年9月6日1時	2012年10月14日23時
5	壁面雨量	12.7	12.1	10.7	8.5	4.7
	日時	2012年12月6日9時	2008年8月29日6時	2012年5月4日4時	2012年12月4日8時	2008年10月11日1時
6	壁面雨量	12.3	10.9	10.4	7.1	4.7
	日時	2005年11月29日4時	2010年10月4日0時	2011年7月4日8時	2010年7月29日14時	2012年11月18日9時
7	壁面雨量	12.2	9.4	9.6	6.7	4.6
	日時	2006年6月27日13時	2008年7月23日3時	2004年8月20日0時	2003年11月15日22時	2011年8月14日22時
8	壁面雨量	12.1	9.2	9.5	6.6	4.2
	日時	2008年8月29日6時	2012年11月1日19時	2010年7月3日20時	2009年12月5日23時	2011年10月10日13時
9	壁面雨量	10.9	8.7	9.4	6.4	4.2
	日時	2010年10月4日0時	2010年8月12日5時	2008年7月23日3時	2012年9月9日20時	2012年9月9日9時
10	壁面雨量	10.8	8.0	9.3	6.2	4.0
	日時	2005年8月26日23時	2007年10月4日8時	2005年9月7日16時	2012年11月7日2時	2010年10月26日18時

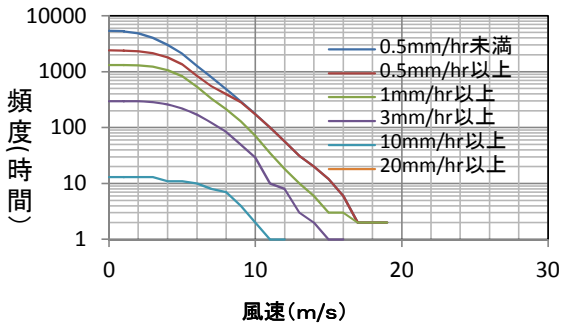
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室蘭（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

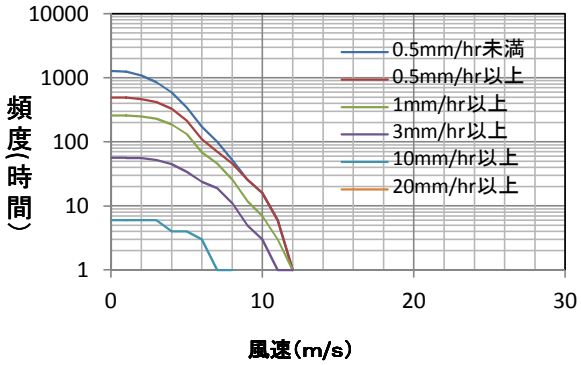
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



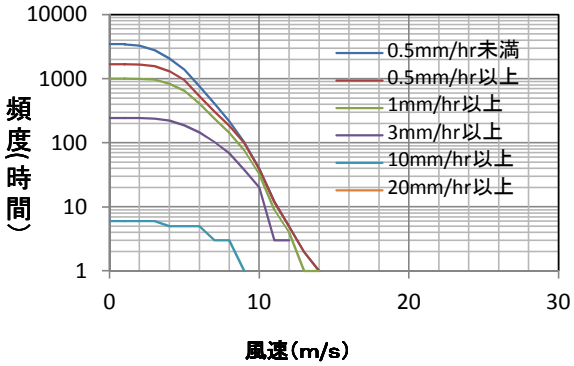
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



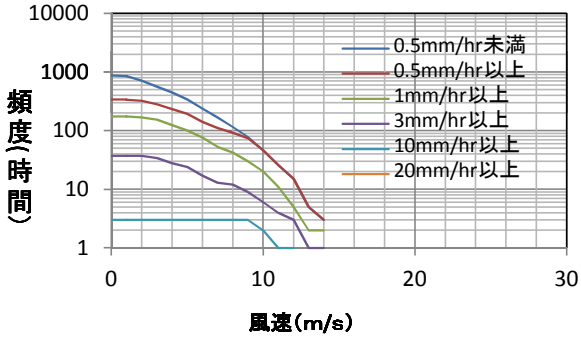
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



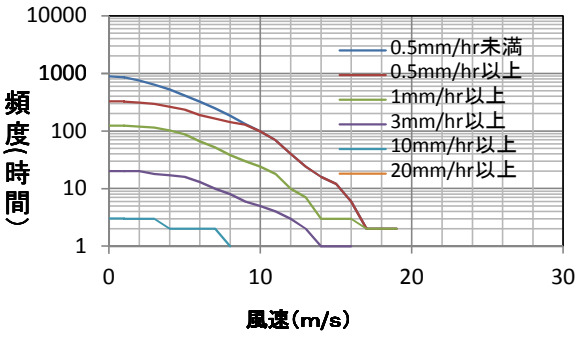
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1052	461	241	50	3
2以上3未満	303	225	97	14	0
3以上5未満	269	159	62	2	0
5以上10未満	208	130	44	0	0
10以上23未満	99	50	3	0	0
24以上	6	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	264
2以上3未満	221
3以上5未満	145
5以上8未満	49
8以上15未満	17
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 苫小牧（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1182.6	41.5	43.7	47.1	85.6	130.6	89.7	169.0	157.8	151.5	102.4	94.6	69.5
最大値	1365.0	71.5	124.5	85.5	129.0	188.0	170.0	371.0	266.0	269.5	153.0	204.0	173.5
最小値	925.5	7.5	7.0	12.0	34.0	31.5	28.0	71.5	81.5	30.0	42.0	42.5	27.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	142	10.9	12.3	13.7	11.7	11.5	10.9	12.9	12.3	10.8	11.1	11.9	12
最大値	163	16	17	18	17	17	14	19	15	18	17	18	17
最小値	117	2	9	9	5	4	7	7	10	3	6	7	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1038.0	7.2	11.2	24.7	72.5	130.6	89.7	169.0	157.8	151.5	101.0	90.4	32.6
最大値	1256.5	21.5	48.0	48.5	129.0	188.0	170.0	371.0	266.0	269.5	149.5	179.0	95.5
最小値	790.5	0.0	0.0	3.5	34.0	31.5	28.0	71.5	81.5	30.0	42.0	39.0	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.7	2.2	2.4	6.2	10.5	11.5	10.9	12.9	12.3	10.8	11	10.9	5.1
最大値	119	6	7	11	16	17	14	19	15	18	17	17	9
最小値	92	0	0	2	5	4	7	7	10	3	6	6	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.7	3.3	4.3	7.2	11.5	8.2	12.7	13.1	14.4	9.4	8.6	8.3
最大値	7.0	11.0	9.0	13.0	18.0	14.0	20.0	27.0	30.0	14.0	13.0	32.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	7.0	3.0	6.0	6.0	8.0	7.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	419.8	525.1	77.6	121.0	221.7	188.9	222.2	264.4	49.7	114.0
最大値	544.5	670.0	145.1	172.0	320.9	260.0	287.4	331.0	94.0	150.0

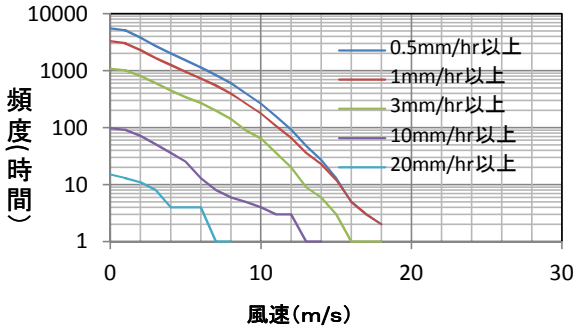
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	34.3	9.2	34.3	34.3	7.0
	日時	2012年12月4日10時	2012年9月25日21時	2012年12月4日10時	2012年12月4日10時	2003年10月23日3時
2	壁面雨量	17.2	9.1	17.2	13.7	5.9
	日時	2005年11月7日5時	2006年9月5日5時	2005年11月7日5時	2010年10月15日20時	2010年5月7日1時
3	壁面雨量	16.8	7.2	16.8	12.1	5.6
	日時	2005年11月29日9時	2007年9月6日21時	2005年11月29日9時	2005年9月7日20時	2006年7月12日2時
4	壁面雨量	15.0	7.2	15.0	11.9	5.6
	日時	2012年9月25日3時	2011年9月22日3時	2012年9月25日3時	2005年9月7日21時	2006年10月11日10時
5	壁面雨量	13.7	6.9	13.7	11.7	4.7
	日時	2010年10月15日20時	2006年8月18日22時	2010年10月15日20時	2004年8月31日10時	2004年10月22日16時
6	壁面雨量	13.6	6.6	13.6	10.1	4.7
	日時	2012年9月25日5時	2006年10月8日1時	2012年9月25日5時	2011年7月4日9時	2011年7月4日5時
7	壁面雨量	13.2	6.5	13.2	9.8	4.4
	日時	2012年9月25日4時	2005年9月7日8時	2012年9月25日4時	2005年9月7日19時	2008年7月17日18時
8	壁面雨量	12.8	6.5	12.8	8.6	4.3
	日時	2005年9月7日18時	2011年9月22日2時	2005年9月7日18時	2010年9月28日19時	2010年4月13日14時
9	壁面雨量	12.1	6.2	12.1	8.6	4.2
	日時	2005年9月7日20時	2006年8月18日2時	2005年9月7日20時	2012年12月4日11時	2011年11月24日3時
10	壁面雨量	11.9	5.9	11.7	8.3	3.9
	日時	2005年9月7日21時	2006年8月18日23時	2004年8月31日10時	2011年11月24日2時	2008年5月5日22時

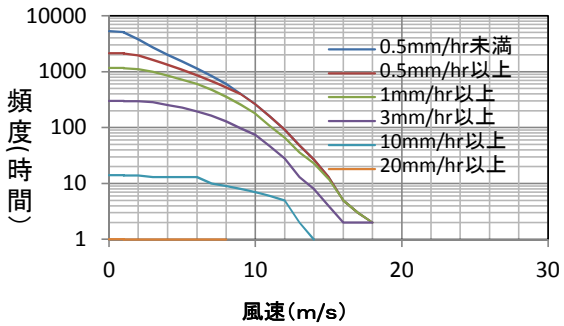
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **苫小牧（その2）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

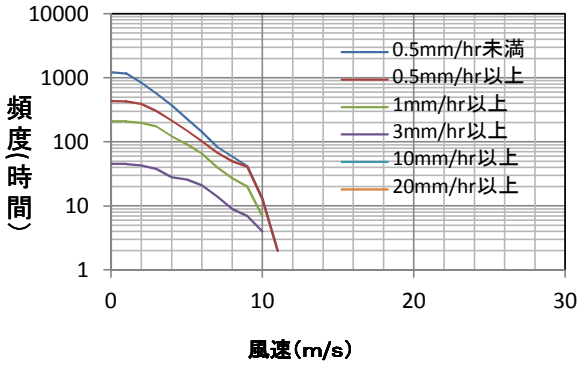
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



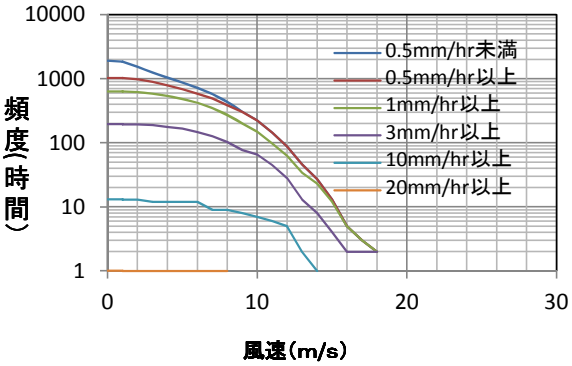
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



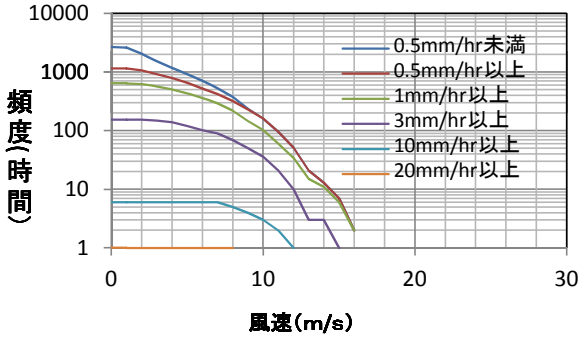
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



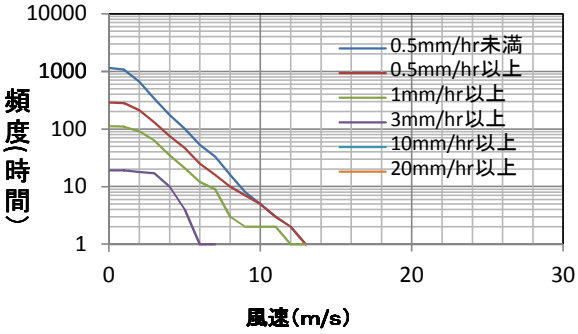
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	916	460	278	60	2
2以上3未満	306	235	99	7	0
3以上5未満	255	183	88	5	0
5以上10未満	234	172	42	1	0
10以上23未満	106	41	4	0	0
24以上	7	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	208
3以上5未満	133
5以上8未満	38
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浦河（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1099.0	36.0	31.2	44.3	92.8	144.8	84.3	138.8	121.3	150.0	112.0	82.4	61.3
最大値	1412.0	72.5	75.5	87.0	134.5	229.0	137.5	377.5	192.0	293.0	196.5	156.0	101.0
最小値	892.5	8.5	1.5	8.0	54.5	43.0	36.5	55.5	28.5	50.0	43.5	47.0	24.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138	10.9	9.5	10	11.7	12.7	9.7	10.8	10.8	11.4	12	15.1	13.4
最大値	156	17	14	18	14	18	13	17	13	19	14	19	17
最小値	111	7	2	4	7	6	7	7	6	8	10	9	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1006.8	13.7	14.4	29.2	87.8	144.8	84.3	137.9	121.3	150.0	112.0	77.3	34.2
最大値	1288.5	39.5	46.5	73.5	132.5	229.0	137.5	377.5	192.0	293.0	196.5	147.0	74.5
最小値	845.0	0.0	0.0	0.0	50.5	43.0	36.5	55.5	28.5	50.0	43.5	44.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	110.4	3.1	2.9	5.1	10.9	12.7	9.7	10.8	10.8	11.4	12	13.9	7.1
最大値	123	6	6	13	14	18	13	17	13	19	14	18	12
最小値	92	0	0	0	6	6	7	7	6	8	10	9	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.4	4.2	5.7	8.6	11.2	8.5	12.9	11.0	13.0	9.6	5.5	4.7
最大値	13.0	11.0	11.0	17.0	18.0	11.0	22.0	16.0	18.0	14.0	8.0	9.0
最小値	0.0	0.0	0.0	4.0	6.0	4.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	535.2	544.0	46.8	91.9	413.6	349.4	36.5	52.0	84.4	132.1
最大値	715.6	644.0	114.3	116.0	609.4	443.0	66.4	95.0	134.1	193.0

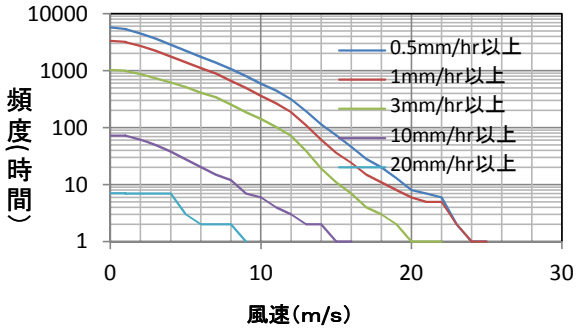
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	18.7	19.5	10.8	14.4
	日時	2007年1月7日2時	2012年9月9日14時	2007年1月7日2時	2012年10月29日5時	2007年9月16日7時
2	壁面雨量	19.5	11.8	19.5	8.8	10.5
	日時	2009年7月13日7時	2012年10月1日6時	2009年7月13日7時	2005年11月7日6時	2003年10月23日7時
3	壁面雨量	18.7	10.1	18.7	8.1	8.1
	日時	2009年6月23日2時	2012年10月1日5時	2009年6月23日2時	2005年10月1日12時	2005年10月1日12時
4	壁面雨量	18.7	9.0	17.8	7.5	6.5
	日時	2012年9月9日14時	2012年9月9日15時	2003年8月9日13時	2012年10月29日2時	2012年12月4日15時
5	壁面雨量	17.8	6.7	17.4	6.7	6.4
	日時	2003年8月9日13時	2012年9月30日22時	2003年8月9日22時	2012年10月29日4時	2011年10月10日16時
6	壁面雨量	17.4	6.5	17.1	6.6	6.2
	日時	2003年8月9日22時	2012年10月1日3時	2004年6月22日3時	2007年8月21日20時	2006年11月7日15時
7	壁面雨量	17.1	5.1	16.0	5.8	5.9
	日時	2004年6月22日3時	2004年7月26日12時	2009年7月13日8時	2010年9月28日21時	2006年10月17日12時
8	壁面雨量	16.0	5.1	14.2	5.4	5.8
	日時	2009年7月13日8時	2011年9月22日2時	2008年6月6日14時	2005年10月1日14時	2006年10月29日3時
9	壁面雨量	14.4	4.4	13.8	5.2	5.7
	日時	2007年9月16日7時	2011年9月12日7時	2003年7月10日17時	2004年9月19日6時	2009年7月27日18時
10	壁面雨量	14.2	3.9	13.5	5.2	5.6
	日時	2008年6月6日14時	2006年10月7日18時	2008年5月20日17時	2005年10月1日11時	2007年9月28日2時

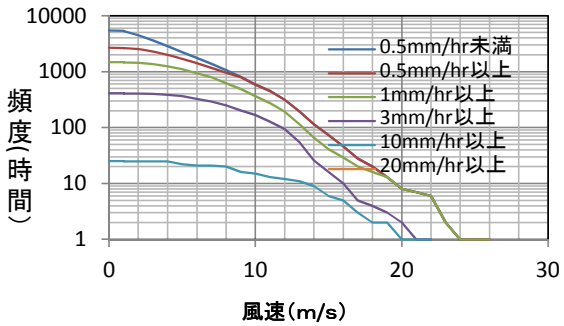
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **浦河（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

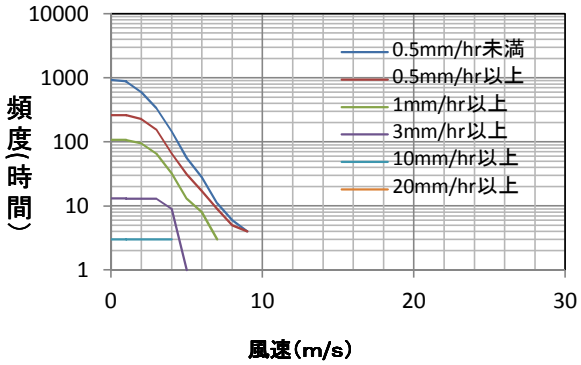
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



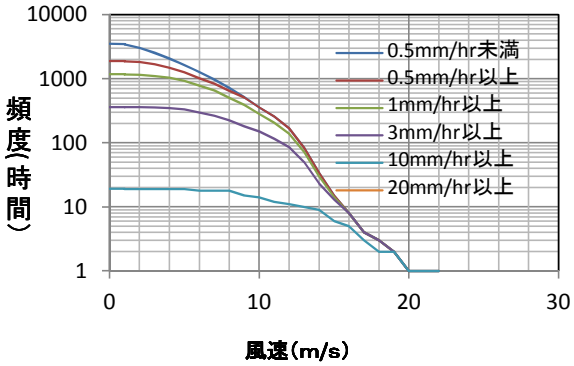
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



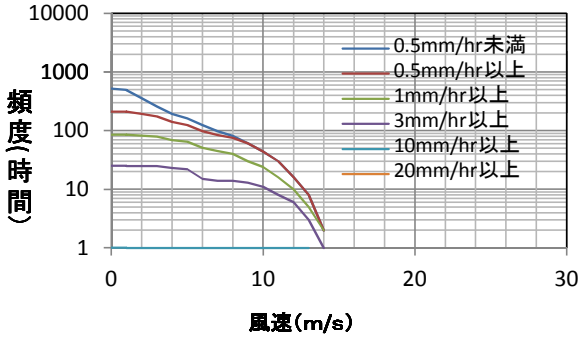
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



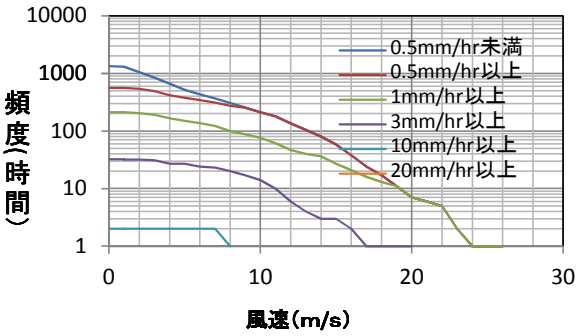
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	911	521	282	47	1
2以上3未満	337	261	97	11	0
3以上5未満	298	202	81	1	0
5以上10未満	259	160	38	0	0
10以上23未満	102	45	3	0	0
24以上	4	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	229
3以上5未満	126
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **江差（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1236.9	86.7	78.8	63.5	82.1	100.7	71.0	126.7	142.7	133.0	99.1	132.4	120.4
最大値	1527.0	135.0	162.5	99.5	132.0	213.0	106.5	380.5	247.0	222.0	142.0	227.0	186.5
最小値	958.0	62.5	42.0	36.0	32.0	55.0	39.0	52.0	54.0	65.5	65.0	78.5	70.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	180.1	22.3	19.2	16.9	11.7	11.4	10.1	11.1	9.6	11.9	13.7	19.3	22.9
最大値	201	28	24	23	16	17	14	18	13	17	19	25	28
最小値	154	17	13	9	6	4	6	6	6	8	8	13	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1032.0	22.2	35.7	39.1	79.3	100.7	71.0	126.7	142.7	133.0	99.1	122.3	60.6
最大値	1330.0	55.0	120.5	74.0	131.0	213.0	106.5	380.5	247.0	222.0	142.0	219.5	124.5
最小値	843.5	2.5	0.5	4.0	32.0	55.0	39.0	52.0	54.0	65.5	65.0	73.5	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.2	5.9	6.1	8.7	11.5	11.4	10.1	11.1	9.6	11.9	13.7	18.1	12.1
最大値	147	9	12	14	16	17	14	18	13	17	19	25	17
最小値	111	2	1	5	6	4	6	6	6	8	8	10	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.6	5.0	4.7	7.2	9.6	7.3	10.6	14.3	11.0	7.4	6.8	5.1
最大値	7.0	11.0	8.0	12.0	15.0	12.0	21.0	22.0	17.0	13.0	12.0	8.0
最小値	1.0	1.0	1.0	3.0	5.0	3.0	7.0	7.0	5.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	394.1	567.8	93.9	144.7	74.8	166.3	159.1	199.9	184.1	222.6
最大値	525.1	684.0	118.5	180.0	105.4	212.0	240.3	262.0	233.0	247.0

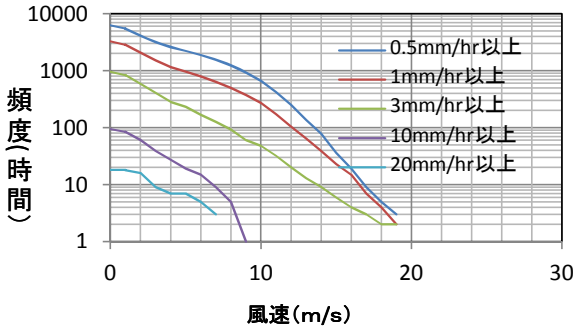
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.3	20.0	9.6	24.3	17.9
	日時	2006年11月9日15時	2010年8月12日6時	2010年8月11日21時	2006年11月9日15時	2012年8月16日5時
2	壁面雨量	20.0	11.8	9.2	15.0	12.4
	日時	2010年8月12日6時	2004年1月8日7時	2010年8月12日0時	2006年11月9日13時	2003年10月2日14時
3	壁面雨量	17.9	9.5	8.5	14.4	11.8
	日時	2012年8月16日5時	2010年11月22日19時	2003年8月28日15時	2012年9月9日19時	2004年1月8日7時
4	壁面雨量	15.0	7.0	6.5	13.4	11.2
	日時	2006年11月9日13時	2006年11月7日19時	2010年5月7日1時	2007年7月28日4時	2010年9月6日7時
5	壁面雨量	14.4	6.1	6.2	10.7	10.8
	日時	2012年9月9日19時	2006年11月7日18時	2008年8月3日15時	2011年8月20日13時	2008年9月23日8時
6	壁面雨量	13.4	5.9	5.8	9.2	10.4
	日時	2007年7月28日4時	2006年10月20日1時	2004年8月31日9時	2004年9月13日12時	2011年9月17日7時
7	壁面雨量	12.4	5.8	5.1	9.2	10.2
	日時	2003年10月2日14時	2004年8月31日9時	2008年7月7日9時	2010年8月12日0時	2004年6月10日9時
8	壁面雨量	11.8	5.7	4.9	9.0	9.5
	日時	2004年1月8日7時	2004年1月8日6時	2003年8月9日14時	2008年7月4日2時	2010年11月22日19時
9	壁面雨量	11.2	5.1	4.8	8.9	8.9
	日時	2010年9月6日7時	2003年9月10日8時	2003年5月8日1時	2012年11月2日6時	2012年11月2日6時
10	壁面雨量	10.8	5.1	4.3	8.8	8.0
	日時	2008年9月23日8時	2003年9月10日9時	2003年5月8日2時	2005年10月1日8時	2012年11月2日7時

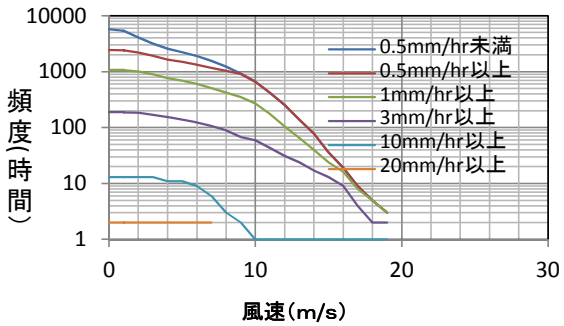
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **江差（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

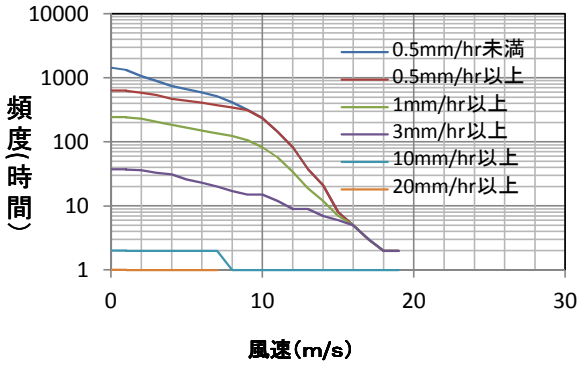
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



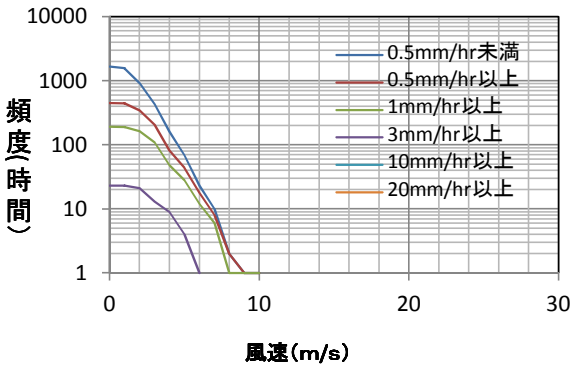
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



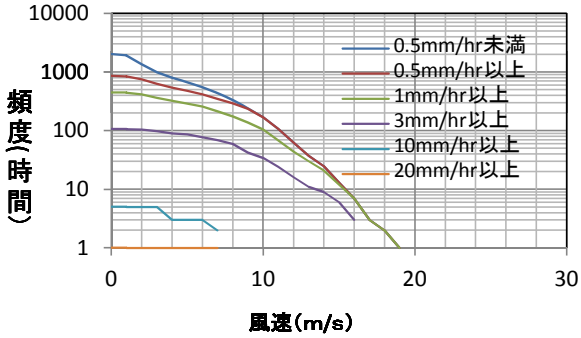
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



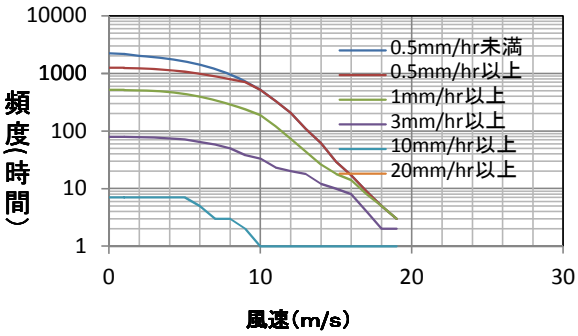
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1301	653	311	61	6
2以上3未満	430	284	118	15	0
3以上5未満	361	237	71	1	0
5以上10未満	266	155	25	0	0
10以上23未満	80	23	2	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	214
2以上3未満	193
3以上5未満	132
5以上8未満	66
8以上15未満	29
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **函館（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1152.3	76.7	79.4	62.1	75.7	95.0	63.4	138.0	114.9	127.1	88.0	126.6	105.7
最大値	1468.0	131.5	201.5	86.0	114.0	125.0	99.0	334.0	165.0	274.5	136.0	220.5	158.5
最小値	879.0	42.5	23.5	16.5	24.5	56.0	35.5	53.0	23.5	32.5	58.0	73.0	74.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164.6	19.8	16.8	18.2	12	11.1	8.9	9.8	8.8	11.8	11.9	17.2	18.3
最大値	184	24	26	25	16	15	13	17	12	15	15	24	24
最小値	136	17	11	10	7	5	6	5	2	6	7	10	12

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	947.6	17.1	29.9	30.3	71.4	94.9	63.4	138.0	114.9	127.1	88.0	113.8	59.1
最大値	1245.5	47.5	131.0	61.0	101.0	125.0	99.0	334.0	165.0	274.5	136.0	209.5	121.5
最小値	721.5	0.0	0.0	5.0	24.0	56.0	35.5	53.0	23.5	32.5	58.0	46.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114	3.5	4.9	9.7	11.4	11.1	8.9	9.8	8.8	11.8	11.9	14.6	7.6
最大値	142	7	13	14	15	15	13	17	12	15	15	21	12
最小値	100	0	0	6	7	5	6	5	2	6	7	10	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	4.3	3.2	6.2	8.8	7.3	13.7	13.3	10.5	7.5	7.8	8.2
最大値	10.0	10.0	5.0	11.0	12.0	12.0	21.0	17.0	18.0	10.0	13.0	23.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	6.0	4.0	6.0	9.0	4.0	5.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	358.0	519.7	37.2	93.0	236.9	260.1	74.1	114.1	76.7	161.5
最大値	559.9	630.0	60.6	132.0	421.6	337.0	125.0	152.0	95.4	206.0

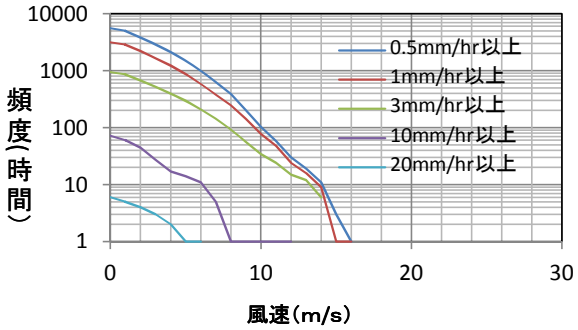
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.3	11.6	15.3	15.3	11.6
	日時	2011年9月5日23時	2007年7月28日8時	2011年9月5日23時	2011年9月5日23時	2007年7月28日8時
2	壁面雨量	14.2	8.1	14.2	13.5	7.6
	日時	2007年12月29日9時	2008年7月23日6時	2007年12月29日9時	2012年11月6日23時	2009年8月21日5時
3	壁面雨量	13.9	6.1	13.9	7.6	6.6
	日時	2007年9月7日13時	2006年9月30日9時	2007年9月7日13時	2009年8月21日5時	2006年10月11日20時
4	壁面雨量	13.5	4.8	13.5	7.6	5.6
	日時	2012年11月6日23時	2010年8月12日7時	2012年11月6日23時	2012年10月28日17時	2006年9月19日11時
5	壁面雨量	12.2	4.1	12.2	5.8	5.6
	日時	2007年5月26日0時	2007年7月28日7時	2007年5月26日0時	2010年12月3日8時	2006年11月9日18時
6	壁面雨量	11.6	3.9	11.5	5.6	5.2
	日時	2007年7月28日8時	2009年4月26日16時	2007年12月29日8時	2006年9月19日11時	2007年7月28日6時
7	壁面雨量	11.5	3.3	11.1	5.6	5.2
	日時	2007年12月29日8時	2003年5月8日4時	2009年7月13日5時	2006年11月9日18時	2010年8月24日7時
8	壁面雨量	11.1	3.0	9.5	4.7	4.9
	日時	2009年7月13日5時	2006年11月11日17時	2007年12月29日11時	2010年11月22日19時	2008年5月20日17時
9	壁面雨量	9.5	2.9	9.0	4.6	4.8
	日時	2007年12月29日11時	2005年11月10日22時	2009年7月13日4時	2007年8月4日4時	2010年8月12日7時
10	壁面雨量	9.0	2.7	8.8	4.3	4.7
	日時	2009年7月13日4時	2003年5月8日3時	2004年8月20日6時	2004年6月15日5時	2009年7月8日9時

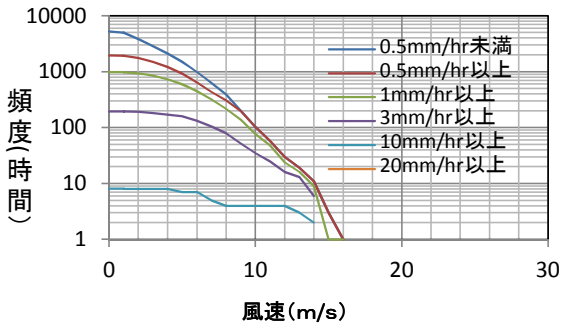
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **函館（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

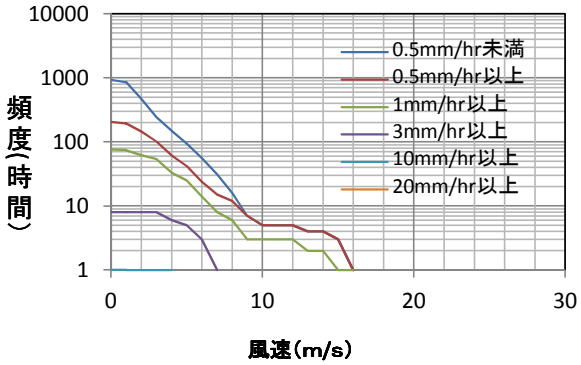
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



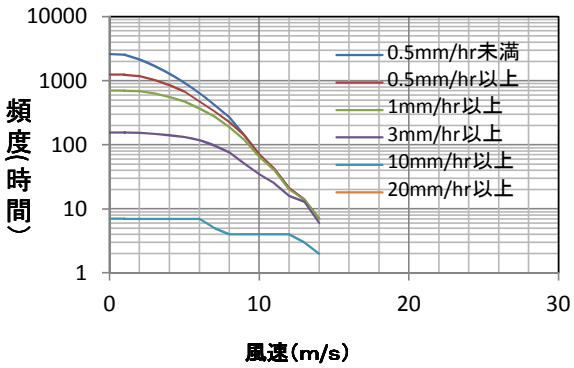
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



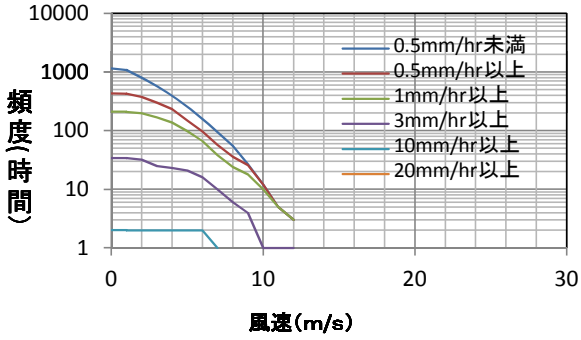
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



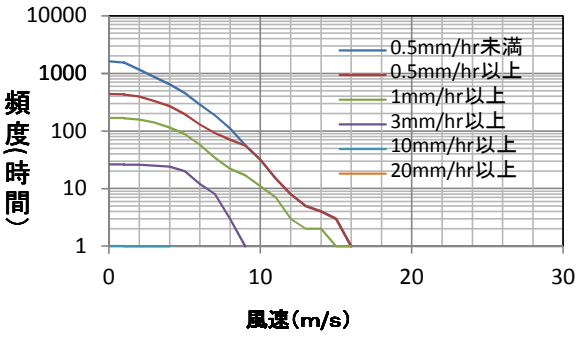
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1025	526	289	47	0
2以上3未満	329	225	115	8	0
3以上5未満	302	208	72	3	0
5以上10未満	237	158	30	0	0
10以上23未満	93	33	1	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	199
3以上5未満	125
5以上8未満	54
8以上15未満	22
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **倶知安（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1523.5	202.6	135.6	100.1	69.4	77.3	54.3	94.8	142.4	122.4	121.8	183.9	219.1
最大値	1849.0	264.0	214.5	174.0	114.5	131.0	100.5	181.5	233.5	254.0	178.5	288.5	339.0
最小値	1149.5	145.5	77.0	32.5	40.0	33.5	10.5	35.0	55.0	61.5	77.0	99.0	130.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	207.8	27.9	24.1	21.6	14.2	11.8	8.4	11.2	10.3	13.4	16.9	21.2	26.8
最大値	223	29	26	28	19	17	13	18	13	18	21	27	30
最小値	189	26	17	14	8	5	6	7	8	7	12	15	23

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	828.5	2.4	7.9	16.2	51.2	77.3	54.2	94.8	142.4	122.4	117.2	108.6	34.2
最大値	1041.5	10.0	36.0	37.0	92.5	131.0	100.5	181.5	233.5	254.0	178.5	183.5	66.0
最小値	651.0	0.0	0.0	1.0	19.5	33.5	10.5	35.0	55.0	61.5	64.0	51.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.8	1.1	1.9	6	10.5	11.8	8.4	11.2	10.3	13.4	16.6	14.1	4.5
最大値	121	2	8	11	13	17	13	18	13	18	21	20	8
最小値	99	0	0	1	5	5	6	7	8	7	11	9	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1.7	3.2	2.7	4.9	6.7	6.6	8.4	14.4	9.0	6.9	7.7	7.2
最大値	5.0	15.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	24.0	15.0	9.0	11.0	16.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	1.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	268.9	479.7	52.0	123.3	80.9	115.0	129.0	205.3	91.8	169.7
最大値	347.9	551.0	80.6	144.0	112.0	135.0	176.9	248.0	164.6	215.0

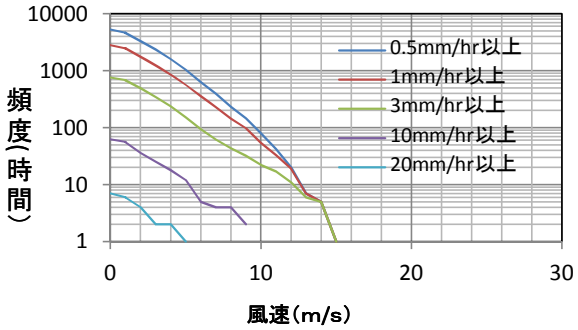
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	13.0	11.3	13.0	12.0	11.3
	日時	2005年11月29日6時	2011年7月10日4時	2005年11月29日6時	2007年5月26日0時	2011年7月10日4時
2	壁面雨量	12.0	8.4	12.0	10.5	10.5
	日時	2007年5月26日0時	2006年8月17日23時	2007年5月26日0時	2003年8月8日3時	2003年8月8日3時
3	壁面雨量	11.3	8.3	10.5	10.5	9.7
	日時	2011年7月10日4時	2006年8月18日0時	2007年5月26日1時	2007年5月26日1時	2004年7月26日8時
4	壁面雨量	10.5	4.8	10.2	10.2	8.3
	日時	2003年8月8日3時	2004年11月12日22時	2009年12月5日23時	2009年12月5日23時	2005年8月2日19時
5	壁面雨量	10.5	4.8	9.9	9.7	8.3
	日時	2007年5月26日1時	2010年8月24日4時	2005年11月29日8時	2004年7月26日8時	2006年8月18日0時
6	壁面雨量	10.2	4.8	9.7	9.7	5.9
	日時	2009年12月5日23時	2010年9月28日18時	2012年12月4日7時	2012年12月4日7時	2008年7月23日8時
7	壁面雨量	9.9	4.6	9.2	9.2	5.6
	日時	2005年11月29日8時	2004年8月20日6時	2012年12月4日8時	2012年12月4日8時	2004年9月19日2時
8	壁面雨量	9.7	4.4	8.5	8.4	5.6
	日時	2004年7月26日8時	2007年9月25日11時	2005年11月29日7時	2010年12月3日8時	2008年10月3日21時
9	壁面雨量	9.7	4.3	8.4	8.4	5.0
	日時	2012年12月4日7時	2012年8月16日4時	2009年12月5日22時	2010年12月3日9時	2006年10月17日8時
10	壁面雨量	9.2	4.2	8.4	8.3	4.9
	日時	2012年12月4日8時	2003年10月29日5時	2010年12月3日8時	2005年8月2日19時	2009年8月21日3時

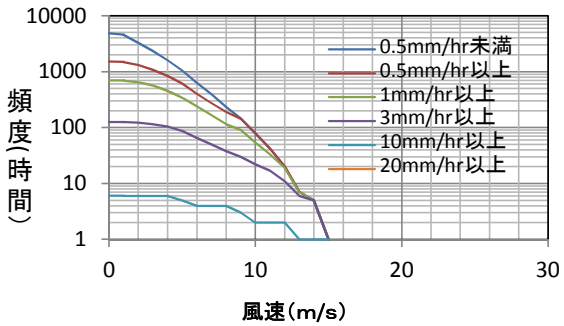
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **倶知安（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

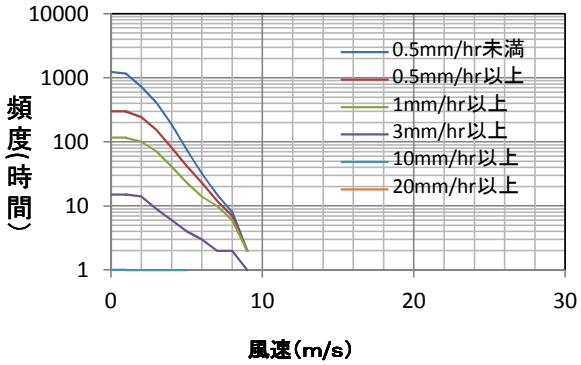
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



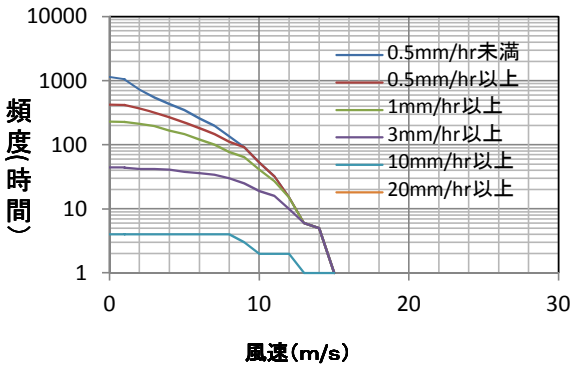
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



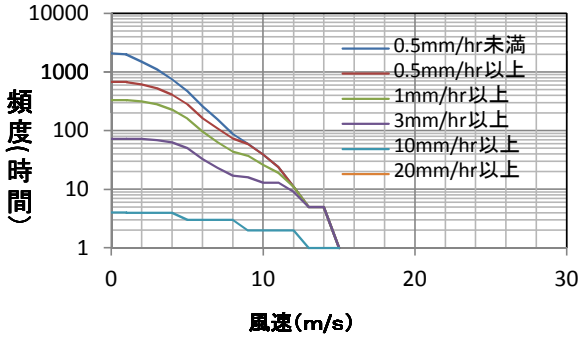
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



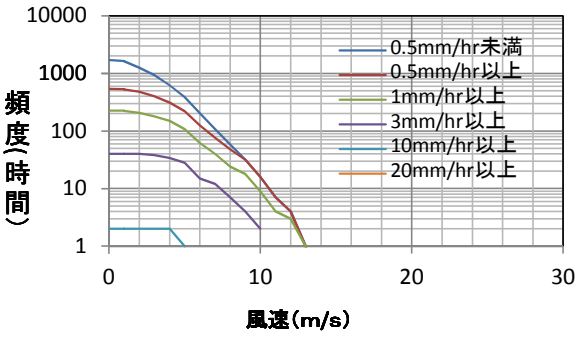
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1068	555	264	43	3
2以上3未満	348	259	100	6	0
3以上5未満	315	212	53	2	0
5以上10未満	229	131	18	0	0
10以上23未満	73	15	2	0	0
24以上	0	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	155
2以上3未満	161
3以上5未満	115
5以上8未満	53
8以上15未満	31
15以上30未満	24
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 紋別（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	798.3	50.3	36.3	34.2	41.2	64.8	58.0	105.3	94.7	92.2	75.8	68.5	77.4
最大値	1006.5	131.0	68.5	56.5	83.0	104.0	115.0	248.0	247.5	201.0	167.0	150.0	153.0
最小値	535.5	26.5	17.0	18.5	6.0	34.0	24.5	18.0	40.0	50.0	20.0	16.0	29.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.1	17.3	15.6	12.9	11.7	13.3	10.6	11.9	11.3	11	13.1	15.4	17
最大値	177	23	21	17	20	16	16	19	17	16	17	24	25
最小値	144	9	9	8	5	5	5	5	8	5	9	10	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	561.1	0.1	0.6	1.7	16.7	54.1	58.0	105.3	94.7	92.2	74.9	55.9	7.2
最大値	766.5	1.0	3.0	6.5	47.5	103.0	115.0	248.0	247.5	201.0	167.0	136.5	36.0
最小値	355.5	0.0	0.0	0.0	2.0	23.5	24.5	18.0	40.0	50.0	19.5	13.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	92.8	0.1	0.8	1.4	6.9	12.7	10.6	11.9	11.3	11	12.8	11.1	2.2
最大値	103	1	3	4	11	15	16	19	17	16	17	17	5
最小値	85	0	0	0	2	5	5	5	8	5	8	6	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	0.1	0.4	1.0	2.4	4.6	5.7	8.2	8.5	8.6	5.7	4.9	2.9
最大値	1.0	1.0	3.0	5.0	7.0	13.0	13.0	23.0	17.0	15.0	10.0	12.0
最小値	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	2.0	2.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	185.7	374.8	90.1	151.2	74.8	128.5	24.1	83.8	56.0	126.7
最大値	344.2	486.0	247.9	209.0	139.5	179.0	36.3	112.0	77.5	157.0

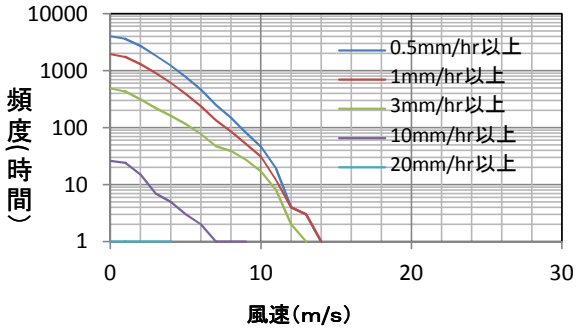
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	14.0	14.0	10.5	3.3	14.0
	日時	2006年8月24日15時	2006年8月24日15時	2006年4月20日23時	2011年10月22日23時	2006年8月24日15時
2	壁面雨量	10.5	8.0	9.3	2.4	5.8
	日時	2006年4月20日23時	2007年9月25日13時	2007年9月8日3時	2007年9月25日9時	2006年11月7日13時
3	壁面雨量	9.3	7.7	8.5	2.3	5.3
	日時	2007年9月8日3時	2006年10月8日0時	2007年9月8日2時	2005年9月8日0時	2004年11月12日2時
4	壁面雨量	8.5	6.8	6.8	2.3	4.8
	日時	2007年9月8日2時	2006年10月8日7時	2006年10月8日7時	2011年9月2日14時	2005年10月8日14時
5	壁面雨量	8.0	6.8	6.4	2.2	4.7
	日時	2007年9月25日13時	2006年10月8日9時	2006年10月8日5時	2004年8月21日13時	2012年8月1日3時
6	壁面雨量	7.7	6.4	6.2	2.2	4.5
	日時	2006年10月8日0時	2006年10月8日5時	2006年10月8日6時	2005年9月7日23時	2012年12月4日18時
7	壁面雨量	6.8	6.2	5.8	2.0	4.4
	日時	2006年10月8日7時	2006年10月8日6時	2006年10月8日4時	2012年7月31日13時	2006年8月30日12時
8	壁面雨量	6.8	5.8	5.3	1.8	4.4
	日時	2006年10月8日9時	2006年10月8日4時	2012年11月7日23時	2003年8月10日0時	2010年6月24日9時
9	壁面雨量	6.4	5.8	5.0	1.8	4.2
	日時	2006年10月8日5時	2006年11月7日13時	2012年11月8日0時	2009年6月23日6時	2005年7月27日21時
10	壁面雨量	6.2	5.7	4.9	1.8	4.2
	日時	2006年10月8日6時	2006年8月18日0時	2011年8月6日14時	2011年7月12日20時	2005年10月8日13時

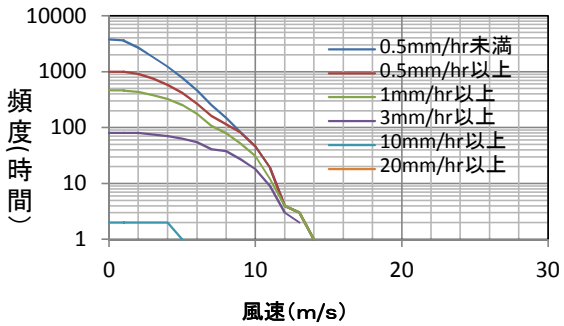
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **紋別（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

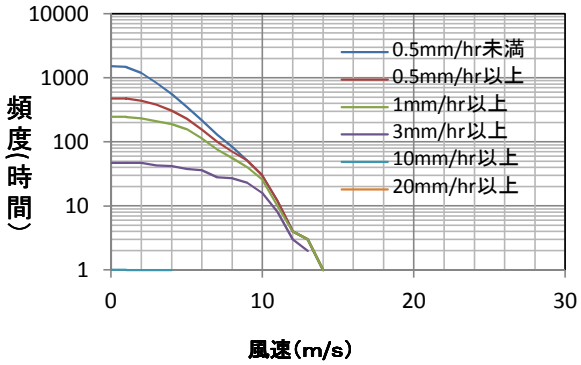
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



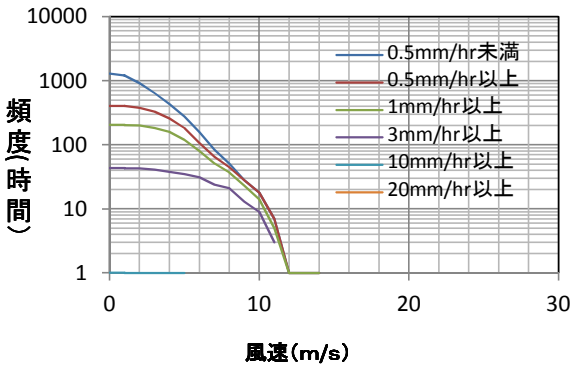
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



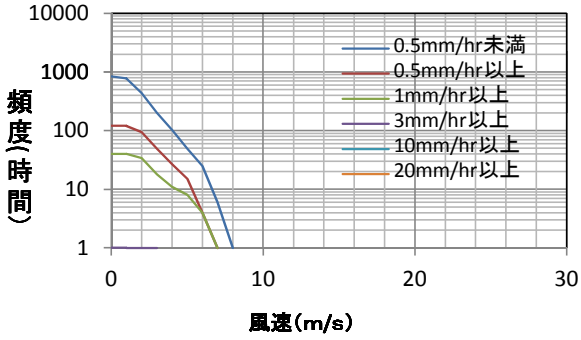
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



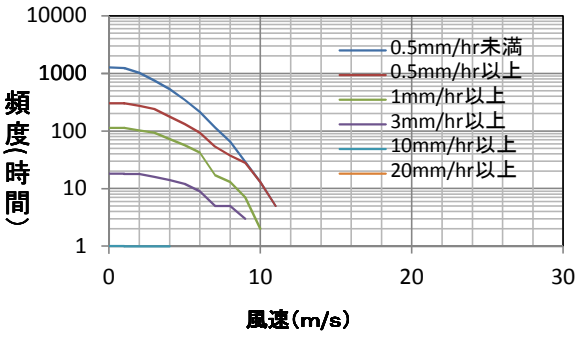
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	920	398	158	20	1
2以上3未満	260	144	64	3	0
3以上5未満	213	129	27	0	0
5以上10未満	145	83	16	0	0
10以上23未満	54	18	1	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	197
3以上5未満	168
5以上8未満	51
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広尾（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.0	75.1	65.0	84.6	122.5	213.5	142.1	160.9	129.4	247.2	153.1	141.7	119.1
最大値	2228.0	170.5	159.0	147.5	209.5	401.5	302.5	415.0	247.0	467.0	302.0	270.0	248.0
最小値	1185.0	11.0	7.5	19.0	20.0	60.0	54.5	34.0	45.0	97.0	54.5	41.0	40.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.2	9.2	11	11.8	12.2	12.7	9.8	12.6	10.5	11.8	11.7	13.2	11.7
最大値	151	14	16	17	16	18	17	20	15	18	15	19	17
最小値	106	3	6	6	5	4	7	6	7	7	9	9	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1324.9	7.6	11.4	26.9	65.6	208.7	142.1	160.8	129.4	247.2	153.1	135.0	37.4
最大値	1795.5	33.0	64.5	98.5	194.5	401.5	302.5	415.0	247.0	467.0	302.0	247.5	101.0
最小値	1035.5	0.0	0.0	0.0	14.0	60.0	54.5	34.0	45.0	97.0	54.5	39.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102.1	1.9	1.8	4	9.3	12.6	9.8	12.6	10.5	11.8	11.7	12.3	3.8
最大値	115	5	4	10	13	18	17	20	15	18	15	17	9
最小値	85	0	0	0	5	4	7	6	7	7	9	8	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.2	4.1	6.9	6.6	16.9	13.8	12.7	12.5	20.6	12.7	10.7	10.2
最大値	8.0	22.0	15.0	15.0	27.0	25.0	24.0	25.0	32.0	22.0	18.0	22.0
最小値	0.0	0.0	0.0	2.0	9.0	5.0	2.0	5.0	9.0	6.0	4.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	517.1	564.6	294.7	333.9	63.5	73.9	140.6	114.6	168.1	205.4
最大値	670.5	688.0	488.2	414.0	139.9	94.0	232.7	167.0	238.2	253.0

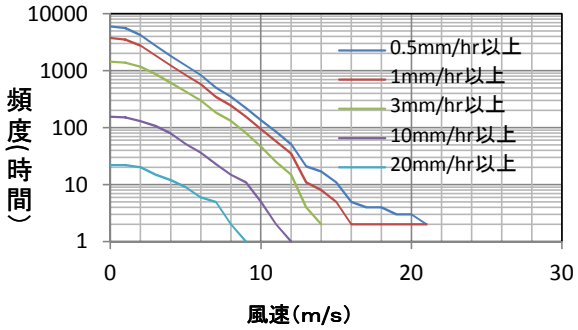
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.3	48.3	13.1	23.0	48.3
	日時	2007年9月7日22時	2007年9月7日22時	2005年11月29日8時	2004年8月31日11時	2007年9月7日22時
2	壁面雨量	23.4	23.4	12.2	22.0	23.4
	日時	2007年9月7日23時	2007年9月7日23時	2006年5月28日23時	2005年9月7日23時	2007年9月7日23時
3	壁面雨量	23.0	18.6	10.2	20.2	14.5
	日時	2004年8月31日11時	2010年12月3日16時	2006年5月28日22時	2005年11月7日6時	2007年9月7日21時
4	壁面雨量	22.0	14.5	9.4	16.4	14.0
	日時	2005年9月7日23時	2007年9月7日21時	2007年1月7日0時	2003年8月9日22時	2011年9月22日3時
5	壁面雨量	20.2	14.0	8.0	13.9	13.6
	日時	2005年11月7日6時	2011年9月22日3時	2007年11月12日11時	2006年2月26日22時	2012年10月1日6時
6	壁面雨量	18.6	13.6	7.4	13.5	12.6
	日時	2010年12月3日16時	2012年10月1日6時	2004年8月20日3時	2004年8月31日12時	2012年10月1日7時
7	壁面雨量	16.4	13.0	7.4	13.1	12.4
	日時	2003年8月9日22時	2008年5月20日17時	2004年8月20日4時	2005年11月29日8時	2006年10月7日19時
8	壁面雨量	14.5	12.4	7.3	12.7	11.6
	日時	2007年9月7日21時	2006年10月7日19時	2006年5月28日21時	2005年11月29日9時	2012年10月1日5時
9	壁面雨量	14.0	12.2	7.3	12.1	10.3
	日時	2011年9月22日3時	2006年5月28日23時	2012年11月7日14時	2012年12月4日14時	2007年9月7日18時
10	壁面雨量	13.9	11.6	7.1	11.6	8.3
	日時	2006年2月26日22時	2012年10月1日5時	2012年10月29日3時	2005年9月7日22時	2007年9月7日19時

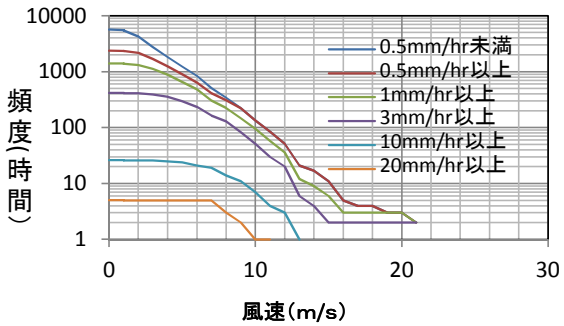
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **広尾（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

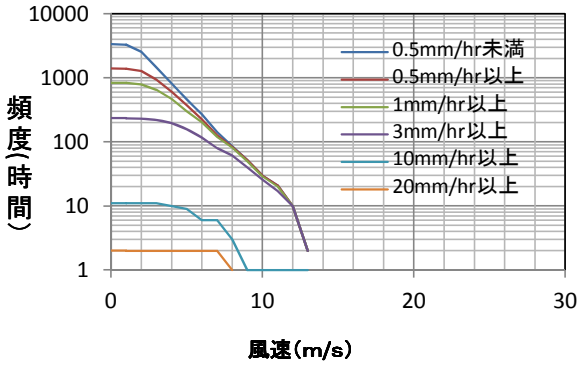
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



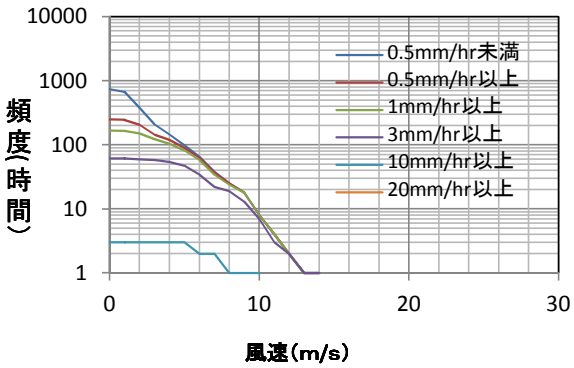
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



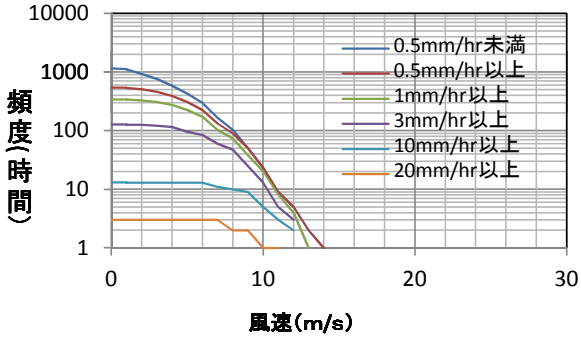
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



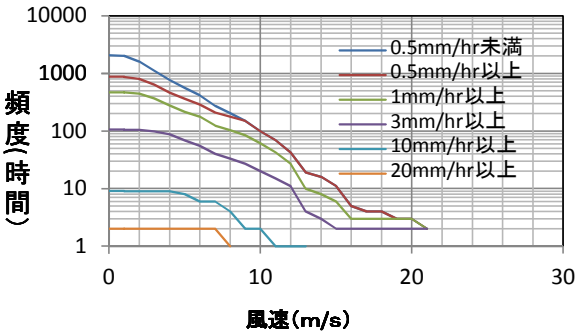
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	792	409	232	38	1
2以上3未満	255	191	99	16	2
3以上5未満	246	155	66	12	0
5以上10未満	213	171	69	6	0
10以上23未満	131	70	20	1	0
24以上	21	10	3	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	248
2以上3未満	236
3以上5未満	119
5以上8未満	37
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大船渡（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1517.8	61.3	43.9	89.8	148.1	163.0	164.2	210.5	125.0	151.6	157.5	96.8	106.5
最大値	1820.0	152.5	71.0	180.5	265.0	276.5	252.5	553.5	367.0	309.5	246.5	224.0	315.0
最小値	1148.0	8.5	17.5	2.5	64.5	67.0	88.0	78.5	28.0	20.5	97.5	27.0	41.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.5	7.5	7.3	10.4	10.2	11.3	11.4	16	10.9	11.9	10.1	8.9	10.6
最大値	132	11	11	17	16	15	14	22	17	15	14	12	16
最小値	109	4	5	3	5	6	8	11	6	7	6	7	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1444.1	42.8	25.6	67.0	146.5	163.0	164.2	210.5	125.0	151.6	157.5	96.1	94.7
最大値	1741.0	126.5	43.0	145.5	265.0	276.5	252.5	553.5	367.0	309.5	246.5	224.0	271.5
最小値	1120.5	0.0	5.5	2.5	64.5	67.0	88.0	78.5	28.0	20.5	97.5	27.0	27.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.9	3.9	3.4	7.5	10.2	11.3	11.4	16	10.9	11.9	10.1	8.7	7.6
最大値	123	8	6	13	16	15	14	22	17	15	14	12	12
最小値	97	0	2	3	5	6	8	11	6	7	6	6	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.7	8.5	9.9	14.9	14.6	14.6	13.0	10.9	12.6	16.9	10.6	13.6
最大値	21.0	22.0	29.0	30.0	26.0	22.0	29.0	24.0	24.0	35.0	19.0	34.0
最小値	0.0	2.0	1.0	6.0	7.0	8.0	6.0	4.0	3.0	9.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	353.4	501.1	118.0	210.4	74.1	84.2	195.0	215.0	51.8	115.7
最大値	514.4	630.0	239.1	272.0	119.9	107.0	268.9	281.0	86.4	141.0

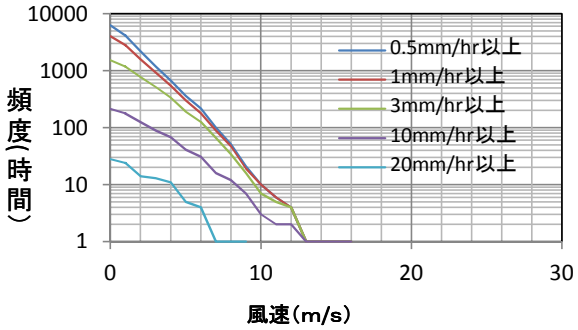
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.8	16.2	28.8	28.8	16.2
	日時	2005年9月7日0時	2007年1月6日21時	2005年9月7日0時	2005年9月7日0時	2007年1月6日21時
2	壁面雨量	28.3	16.0	15.0	28.3	16.0
	日時	2004年6月21日22時	2006年4月20日14時	2007年9月7日10時	2004年6月21日22時	2006年4月20日14時
3	壁面雨量	27.2	14.6	13.9	27.2	10.6
	日時	2007年9月7日12時	2010年12月22日16時	2012年6月20日3時	2007年9月7日12時	2006年4月20日15時
4	壁面雨量	19.8	13.9	12.4	19.8	8.0
	日時	2010年12月3日10時	2012年6月20日3時	2006年12月27日8時	2010年12月3日10時	2010年12月22日19時
5	壁面雨量	18.3	12.4	10.8	18.3	6.4
	日時	2012年10月1日0時	2006年12月27日8時	2010年12月3日9時	2012年10月1日0時	2012年11月7日3時
6	壁面雨量	16.3	12.2	10.0	16.3	5.6
	日時	2008年10月24日13時	2010年8月31日14時	2009年10月8日10時	2008年10月24日13時	2007年1月6日20時
7	壁面雨量	16.2	10.6	8.5	15.0	5.4
	日時	2007年1月6日21時	2006年4月20日15時	2006年12月27日5時	2007年9月7日10時	2007年1月6日22時
8	壁面雨量	16.0	10.0	8.4	13.9	5.3
	日時	2006年4月20日14時	2009年10月8日10時	2010年12月22日13時	2012年10月1日1時	2009年8月31日23時
9	壁面雨量	15.0	9.8	8.1	12.9	5.3
	日時	2007年9月7日10時	2010年12月22日15時	2007年9月7日11時	2007年9月7日13時	2010年7月25日16時
10	壁面雨量	14.6	9.1	7.8	12.2	4.5
	日時	2010年12月22日16時	2009年10月8日9時	2003年7月30日9時	2005年9月7日1時	2006年12月27日9時

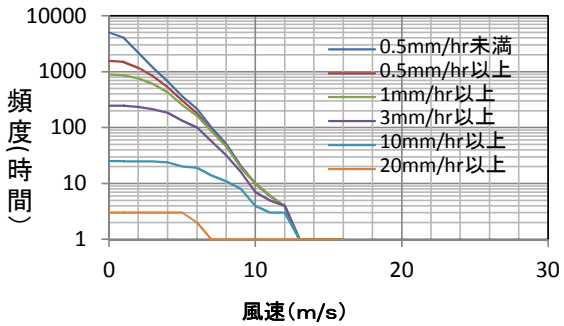
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大船渡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

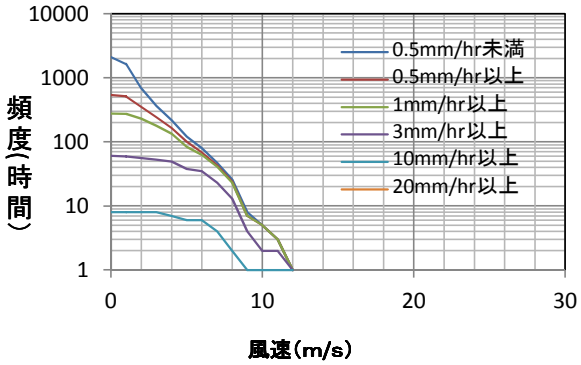
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



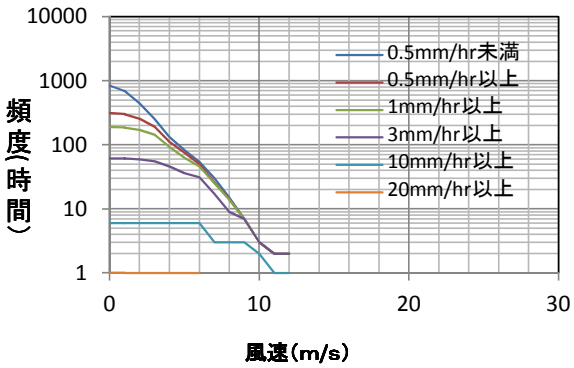
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



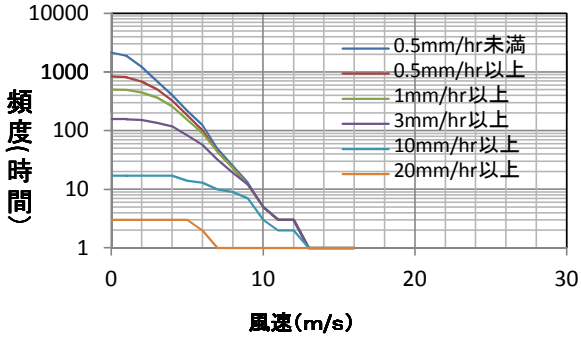
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



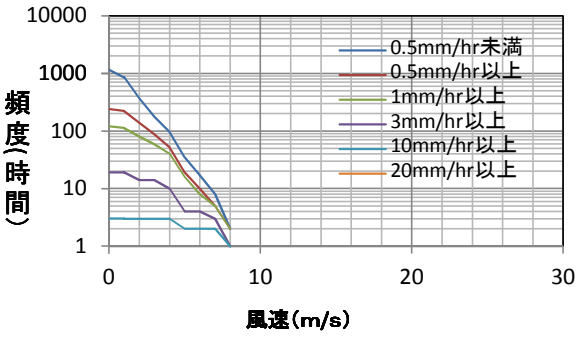
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	814	497	295	71	7
2以上3未満	313	252	113	26	0
3以上5未満	277	195	82	21	0
5以上10未満	224	167	74	3	0
10以上23未満	136	80	19	0	0
24以上	18	8	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	306
2以上3未満	221
3以上5未満	116
5以上8未満	21
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 新庄（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2001.6	235.8	142.9	130.5	100.1	97.6	130.6	217.5	179.3	129.5	153.5	204.5	280.1
最大値	2210.5	329.5	209.5	210.5	148.5	206.5	298.0	373.0	427.0	280.0	209.0	337.5	394.0
最小値	1805.5	146.0	72.0	66.5	47.5	44.0	38.5	112.0	70.5	53.0	98.5	135.5	203.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	212.5	26.3	21.3	22.2	15.6	12.4	10.5	16	12.8	13.7	15.8	19.9	26
最大値	232	29	26	28	23	16	13	23	22	18	18	26	31
最小値	192	23	14	16	11	5	7	11	5	10	13	16	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1364.7	19.9	20.4	48.0	92.9	97.6	130.6	217.5	179.3	129.5	153.4	175.9	100.0
最大値	1578.0	48.0	45.5	82.0	148.5	206.5	298.0	373.0	427.0	280.0	209.0	329.0	168.5
最小値	1227.0	0.0	3.0	7.0	47.0	44.0	38.5	112.0	70.5	53.0	98.5	125.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.9	4.2	5.4	11.2	14.8	12.4	10.5	16	12.8	13.7	15.8	19	13.1
最大値	163	11	11	17	22	16	13	23	22	18	18	26	21
最小値	129	0	2	4	11	5	7	11	5	10	13	15	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	3.8	4.1	6.4	7.9	12.3	13.9	14.6	9.5	9.9	9.2	7.2
最大値	10.0	9.0	7.0	10.0	15.0	25.0	29.0	28.0	22.0	15.0	14.0	12.0
最小値	0.0	1.0	2.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	4.0	6.0	7.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	287.4	695.2	78.4	220.4	86.7	194.9	105.5	242.0	103.1	243.2
最大値	349.7	806.0	103.9	261.0	121.0	243.0	148.8	308.0	148.0	315.0

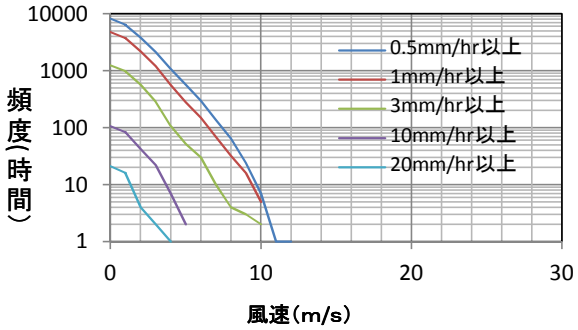
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.1	19.1	8.4	8.4	6.7
	日時	2004年7月10日18時	2004年7月10日18時	2010年8月14日19時	2010年8月14日19時	2009年7月26日18時
2	壁面雨量	12.0	12.0	6.2	6.3	5.7
	日時	2008年7月27日22時	2008年7月27日22時	2006年12月27日4時	2011年6月23日4時	2004年11月27日2時
3	壁面雨量	8.4	6.2	6.0	6.0	4.9
	日時	2010年8月14日19時	2005年8月8日11時	2005年6月27日14時	2005年6月27日14時	2004年11月27日6時
4	壁面雨量	6.7	5.4	5.9	5.9	4.8
	日時	2009年7月26日18時	2006年12月27日7時	2005年6月27日12時	2005年6月27日12時	2003年9月3日7時
5	壁面雨量	6.3	5.1	5.5	5.5	4.6
	日時	2011年6月23日4時	2012年9月30日23時	2011年7月9日18時	2011年7月9日18時	2012年11月8日12時
6	壁面雨量	6.2	4.8	5.1	5.4	4.5
	日時	2005年8月8日11時	2003年9月3日7時	2010年12月22日11時	2009年7月30日1時	2010年8月11日14時
7	壁面雨量	6.2	4.8	5.1	5.1	4.3
	日時	2006年12月27日4時	2006年7月28日15時	2012年8月14日0時	2006年8月28日20時	2007年9月10日2時
8	壁面雨量	6.0	4.2	5.0	5.1	4.2
	日時	2005年6月27日14時	2006年8月18日12時	2005年6月27日13時	2010年8月14日21時	2010年3月21日4時
9	壁面雨量	5.9	4.1	4.3	5.0	4.0
	日時	2005年6月27日12時	2008年8月14日17時	2010年8月31日14時	2005年6月27日13時	2003年12月7日4時
10	壁面雨量	5.7	4.0	4.2	4.7	4.0
	日時	2004年11月27日2時	2004年7月20日23時	2004年6月21日20時	2006年7月13日8時	2004年7月20日23時

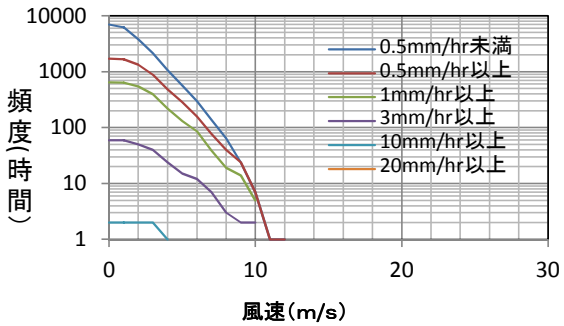
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **新庄（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

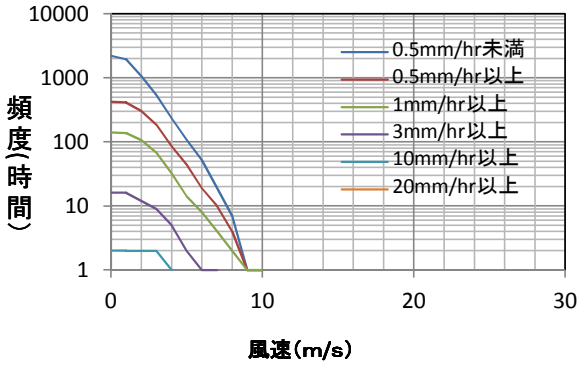
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



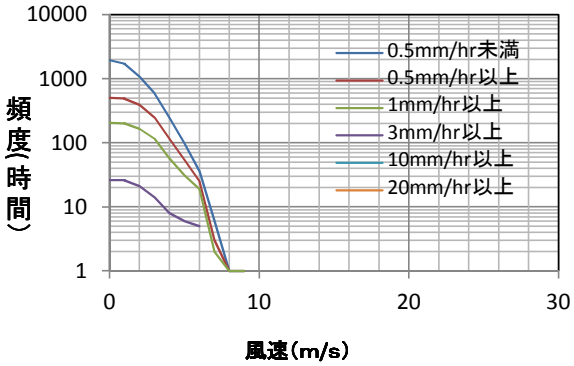
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



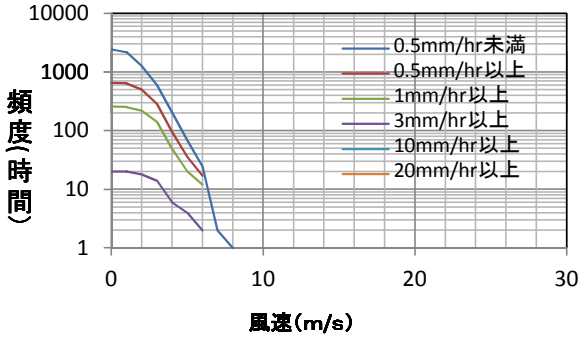
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



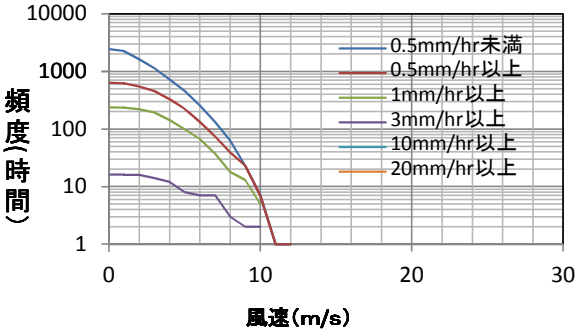
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1347	939	415	50	5
2以上3未満	517	398	160	20	0
3以上5未満	493	338	89	5	0
5以上10未満	364	206	29	0	0
10以上23未満	128	42	2	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	169
2以上3未満	166
3以上5未満	134
5以上8未満	66
8以上15未満	47
15以上30未満	14
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 若松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1286.0	90.7	71.3	77.7	68.3	72.9	111.7	204.9	124.1	136.7	113.4	89.0	125.7
最大値	1595.0	142.0	121.0	110.0	102.5	154.5	231.0	395.5	237.0	275.0	280.5	141.0	229.0
最小値	1044.0	45.0	15.5	23.5	46.0	27.0	40.5	90.5	16.5	17.0	56.5	38.5	49.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	174.9	17.1	16.2	18.4	12.6	11.5	10.8	17.2	12.4	11.3	11.9	16	19.5
最大値	193	22	23	22	16	15	14	23	19	17	15	20	23
最小値	160	8	11	12	8	7	6	11	4	8	9	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1024.6	11.1	13.3	40.1	61.1	72.9	111.7	204.9	124.1	136.7	113.4	84.6	50.9
最大値	1379.0	33.5	37.5	63.0	94.0	154.5	231.0	395.5	237.0	275.0	280.5	141.0	131.5
最小値	724.5	0.0	0.0	7.0	44.5	27.0	40.5	90.5	16.5	17.0	56.5	26.0	4.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.4	2.7	4.7	10.9	11.9	11.5	10.8	17.2	12.4	11.3	11.9	15.8	11.3
最大値	156	6	9	15	15	15	14	23	19	17	15	20	18
最小値	109	0	0	4	8	7	6	11	4	8	9	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.2	2.2	3.7	5.3	5.9	10.1	12.5	9.3	12.4	9.6	5.4	4.1
最大値	8.0	5.0	6.0	8.0	10.0	19.0	20.0	17.0	21.0	22.0	9.0	8.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	3.0	6.0	6.0	2.0	2.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	148.7	443.0	41.4	147.2	45.6	117.3	31.2	94.3	58.3	170.9
最大値	196.8	555.0	54.3	182.0	63.9	156.0	52.0	138.0	91.7	219.0

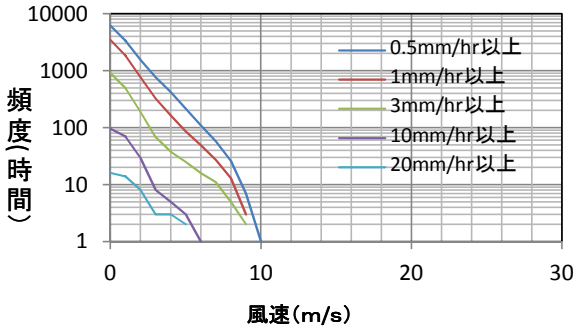
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.0	5.3	10.7	12.9	28.0
	日時	2008年9月3日15時	2012年4月3日19時	2007年9月7日2時	2008年7月23日16時	2008年9月3日15時
2	壁面雨量	12.9	4.2	7.6	10.5	10.5
	日時	2008年7月23日16時	2007年6月20日22時	2005年9月3日14時	2006年9月10日16時	2006年9月10日16時
3	壁面雨量	10.7	4.1	7.4	5.6	7.0
	日時	2007年9月7日2時	2006年4月20日11時	2012年7月6日0時	2009年7月26日18時	2004年9月14日6時
4	壁面雨量	10.5	4.0	5.7	4.3	5.9
	日時	2006年9月10日16時	2011年8月19日2時	2009年10月8日5時	2012年9月6日10時	2009年8月7日12時
5	壁面雨量	7.6	3.7	5.6	4.2	5.3
	日時	2005年9月3日14時	2006年6月30日21時	2009年7月26日18時	2011年7月28日15時	2012年4月3日19時
6	壁面雨量	7.4	3.4	5.2	3.8	5.1
	日時	2012年7月6日0時	2005年8月21日13時	2012年6月19日23時	2010年7月6日18時	2010年7月15日17時
7	壁面雨量	7.0	2.8	4.5	3.7	4.3
	日時	2004年9月14日6時	2006年7月2日16時	2007年9月7日1時	2006年9月10日17時	2012年9月6日10時
8	壁面雨量	5.9	2.7	4.4	3.5	4.1
	日時	2009年8月7日12時	2004年9月14日5時	2009年10月8日4時	2006年8月28日17時	2006年4月20日11時
9	壁面雨量	5.7	2.5	4.3	3.3	3.8
	日時	2009年10月8日5時	2008年4月1日11時	2008年8月28日20時	2008年7月23日18時	2010年7月6日18時
10	壁面雨量	5.6	2.4	4.2	3.2	3.7
	日時	2009年7月26日18時	2009年7月13日13時	2007年6月20日22時	2008年7月23日17時	2006年6月30日21時

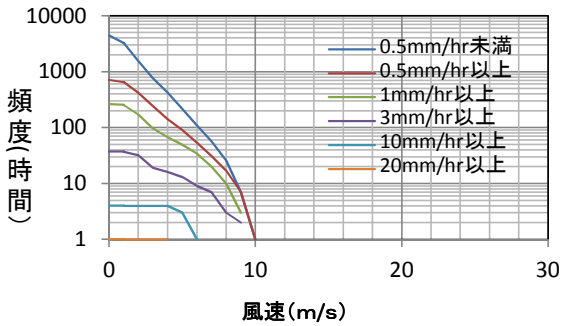
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **若松（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

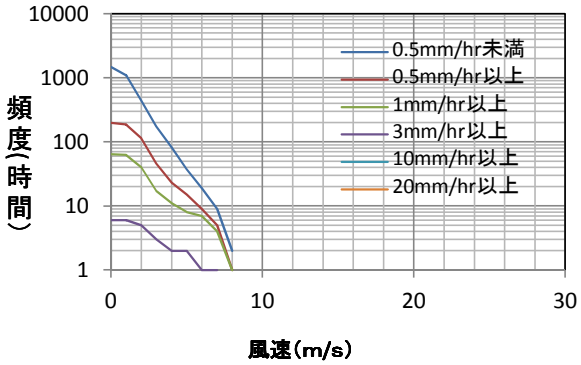
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



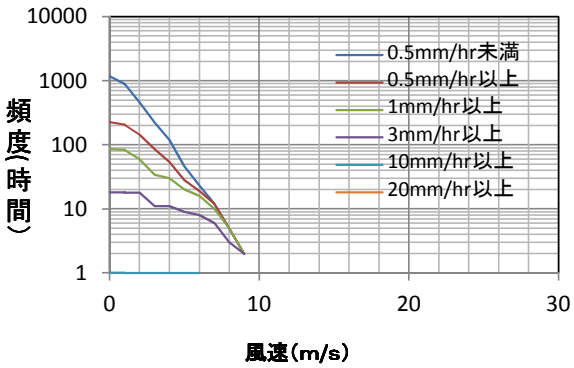
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



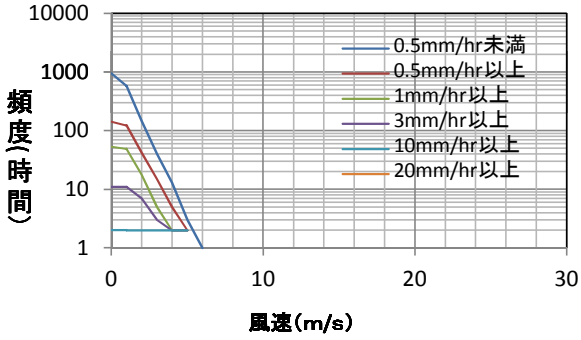
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



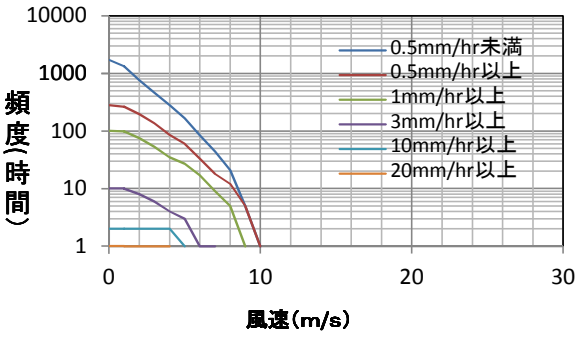
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1101	724	322	54	2
2以上3未満	422	297	117	14	0
3以上5未満	385	246	56	4	0
5以上10未満	265	149	22	0	0
10以上23未満	84	29	3	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	258
2以上3未満	194
3以上5未満	160
5以上8未満	65
8以上15未満	19
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 深浦（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1579.7	109.5	81.6	81.5	104.4	126.7	76.4	152.6	187.1	172.5	142.2	193.4	152.0
最大値	1885.5	204.0	133.0	120.5	144.5	222.0	144.5	339.5	294.0	273.0	213.5	398.5	238.5
最小値	1110.0	50.5	38.0	48.0	41.5	72.5	42.0	40.0	110.5	50.5	53.0	109.5	60.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.4	23.9	18.7	18	13	11.3	10.5	12.8	11.3	12.3	14.2	18.4	23
最大値	208	30	23	24	20	15	13	19	17	17	19	25	29
最小値	162	18	12	14	7	6	7	8	4	8	9	13	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1370.8	37.6	38.2	51.9	101.8	126.7	76.4	152.6	187.1	172.5	142.2	186.6	97.4
最大値	1681.0	103.5	103.5	86.0	144.5	222.0	144.5	339.5	294.0	273.0	213.5	387.5	201.0
最小値	977.0	4.0	3.0	16.5	41.5	72.5	42.0	40.0	110.5	50.5	53.0	92.5	26.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	139.8	7.2	6.4	9.8	12.7	11.3	10.5	12.8	11.3	12.3	14.2	17.7	13.6
最大値	153	13	12	15	19	15	13	19	17	17	19	24	20
最小値	122	1	3	6	7	6	7	8	4	8	9	13	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	6.0	5.5	7.9	11.2	7.1	11.8	17.9	13.8	10.4	10.7	6.9
最大値	9.0	19.0	9.0	10.0	15.0	12.0	22.0	35.0	23.0	17.0	17.0	13.0
最小値	2.0	1.0	2.0	5.0	7.0	5.0	4.0	12.0	6.0	3.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	495.1	627.8	98.3	120.5	54.6	111.0	319.4	359.1	108.3	162.0
最大値	703.4	702.0	188.8	179.0	95.6	138.0	492.7	402.0	152.5	187.0

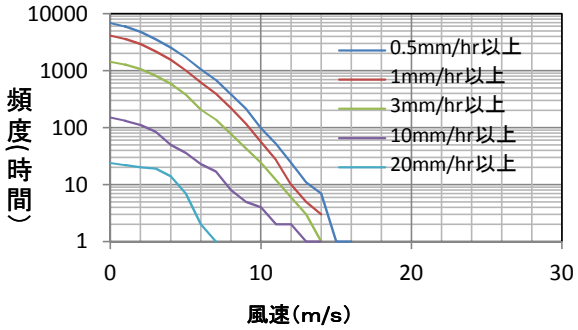
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.1	15.5	15.0	19.1	19.1
	日時	2009年8月28日16時	2003年8月25日5時	2008年8月14日11時	2009年8月28日16時	2009年8月28日16時
2	壁面雨量	17.1	14.7	13.2	17.1	14.0
	日時	2009年8月28日20時	2006年12月27日11時	2008年6月13日17時	2009年8月28日20時	2003年11月16日0時
3	壁面雨量	16.5	14.4	9.2	16.5	12.6
	日時	2009年7月19日6時	2010年8月12日9時	2008年8月21日0時	2009年7月19日6時	2008年8月3日2時
4	壁面雨量	15.5	13.9	7.0	14.5	10.9
	日時	2003年8月25日5時	2009年10月8日16時	2008年8月14日10時	2008年10月26日3時	2009年11月1日6時
5	壁面雨量	15.0	13.6	6.5	14.0	10.3
	日時	2008年8月14日11時	2005年8月22日8時	2010年9月11日5時	2003年11月16日0時	2006年10月29日2時
6	壁面雨量	14.7	10.6	6.4	13.5	9.0
	日時	2006年12月27日11時	2006年12月27日12時	2008年8月14日12時	2009年7月10日3時	2008年8月3日6時
7	壁面雨量	14.5	10.4	5.8	12.6	8.1
	日時	2008年10月26日3時	2009年10月8日15時	2009年10月8日13時	2008年8月3日2時	2011年9月7日12時
8	壁面雨量	14.4	10.0	5.0	12.0	6.6
	日時	2010年8月12日9時	2006年12月27日9時	2006年8月18日14時	2010年7月29日14時	2009年8月28日15時
9	壁面雨量	14.0	9.7	4.9	11.6	6.0
	日時	2003年11月16日0時	2006年12月27日10時	2009年10月8日11時	2011年10月16日7時	2007年11月20日10時
10	壁面雨量	13.9	9.2	4.8	10.6	6.0
	日時	2009年10月8日16時	2006年12月27日13時	2010年9月18日22時	2012年7月16日16時	2008年5月20日14時

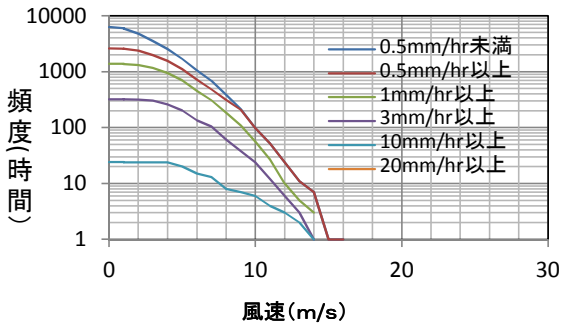
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **深浦（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

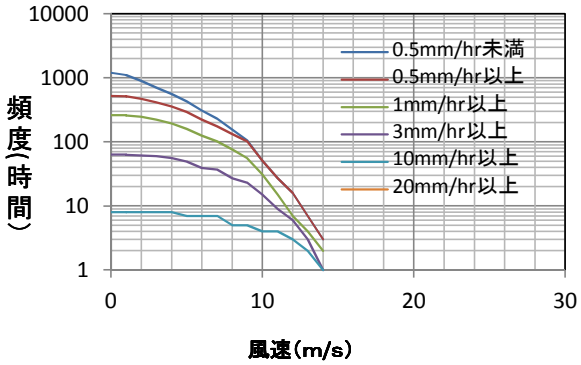
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



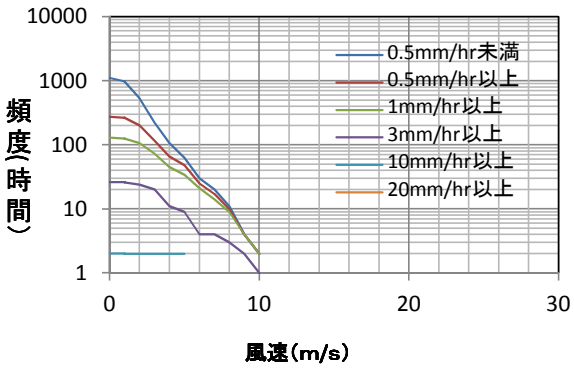
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



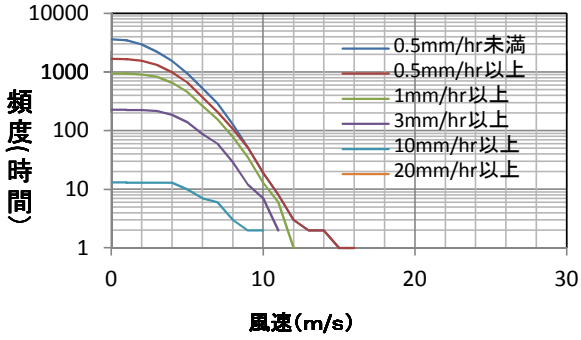
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



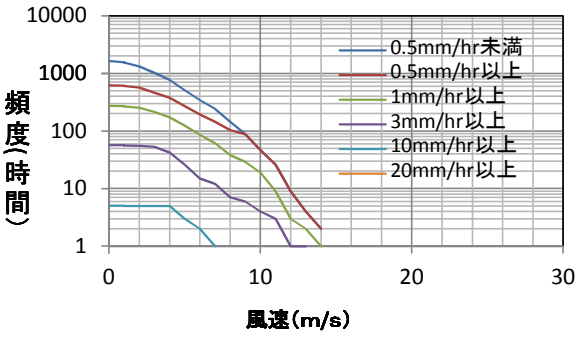
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1348	861	474	98	4
2以上3未満	461	334	150	22	0
3以上5未満	422	300	106	3	0
5以上10未満	303	160	40	0	0
10以上23未満	91	42	6	0	0
24以上	1	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	189
3以上5未満	140
5以上8未満	61
8以上15未満	36
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 青森（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1407.0	161.9	99.3	88.9	76.3	66.4	69.9	132.3	109.9	152.3	109.0	166.4	174.7
最大値	1626.5	278.0	184.5	181.0	113.5	102.0	117.0	258.5	167.0	345.0	229.5	317.0	239.5
最小値	1085.5	115.5	38.5	17.0	21.0	48.5	21.0	33.0	47.5	38.5	44.0	99.0	100.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	182.9	24.8	19.7	17.5	12.9	10.6	8.8	10.1	10.9	11	13.9	18.6	24.1
最大値	199	29	26	22	19	15	12	16	15	17	19	25	27
最小値	166	18	13	10	7	6	6	7	5	6	10	14	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	969.5	14.4	16.2	33.0	67.2	66.4	69.9	132.3	109.9	152.3	109.0	136.6	62.6
最大値	1161.0	53.0	48.0	57.0	97.5	102.0	117.0	258.5	167.0	345.0	229.5	280.0	113.0
最小値	736.0	0.0	0.0	7.0	21.0	48.5	21.0	33.0	47.5	38.5	44.0	70.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.3	3.6	4.9	7.5	12	10.6	8.8	10.1	10.9	11	13.9	17	11
最大値	137	8	11	11	17	15	12	16	15	17	19	25	16
最小値	109	0	0	4	7	6	6	7	5	6	10	11	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.3	2.4	4.6	5.6	6.4	8.4	12.9	10.2	13.4	8.2	8.3	5.8
最大値	13.0	6.0	11.0	10.0	9.0	14.0	30.0	14.0	23.0	21.0	19.0	11.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	5.0	2.0	4.0	7.0	6.0	3.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	309.2	516.6	94.7	121.3	114.9	137.6	72.4	171.8	116.3	222.9
最大値	402.7	588.0	167.1	158.0	220.4	184.0	114.9	229.0	152.9	251.0

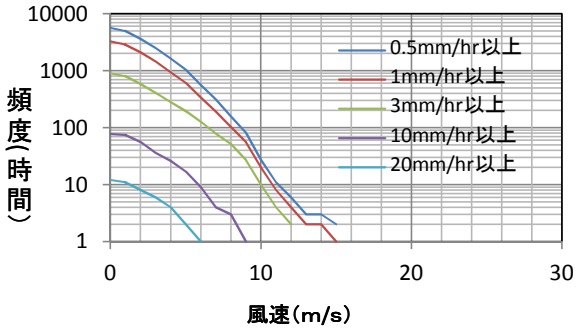
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.3	26.3	15.0	10.0	9.0
	日時	2007年11月12日5時	2007年11月12日5時	2007年11月12日6時	2010年7月29日16時	2007年10月8日5時
2	壁面雨量	15.0	13.3	13.3	9.0	8.8
	日時	2007年11月12日6時	2005年9月14日14時	2005年9月14日14時	2007年10月8日5時	2007年11月12日3時
3	壁面雨量	13.3	11.0	11.0	6.5	8.3
	日時	2005年9月14日14時	2004年9月30日8時	2004年9月30日8時	2009年11月1日7時	2007年11月12日4時
4	壁面雨量	11.0	10.7	10.7	6.2	8.0
	日時	2004年9月30日8時	2008年6月13日18時	2008年6月13日18時	2012年11月2日17時	2010年7月8日13時
5	壁面雨量	10.7	10.5	10.5	5.3	6.6
	日時	2008年6月13日18時	2011年9月22日0時	2011年9月22日0時	2010年8月31日6時	2010年6月23日16時
6	壁面雨量	10.5	9.8	10.0	4.9	6.5
	日時	2011年9月22日0時	2006年12月27日13時	2010年8月9日11時	2012年7月5日7時	2009年11月1日7時
7	壁面雨量	10.0	9.6	9.6	4.7	6.2
	日時	2010年7月29日16時	2004年9月30日9時	2004年9月30日9時	2012年9月25日13時	2012年11月2日17時
8	壁面雨量	10.0	8.4	9.4	3.8	5.4
	日時	2010年8月9日11時	2006年12月27日12時	2006年10月7日1時	2004年7月26日19時	2003年11月16日3時
9	壁面雨量	9.8	8.3	8.8	3.7	5.3
	日時	2006年12月27日13時	2007年11月12日4時	2006年10月7日5時	2009年7月13日7時	2007年11月12日2時
10	壁面雨量	9.6	8.0	8.8	3.7	5.3
	日時	2004年9月30日9時	2010年7月8日13時	2011年8月17日18時	2012年11月2日18時	2010年8月31日6時

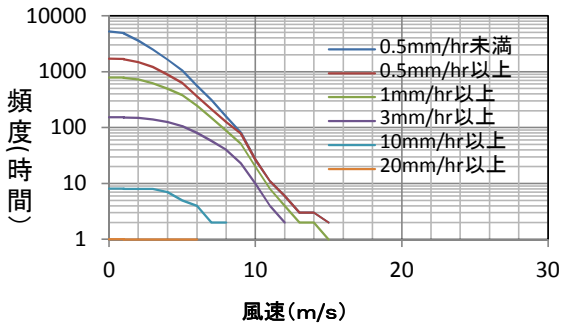
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **青森（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

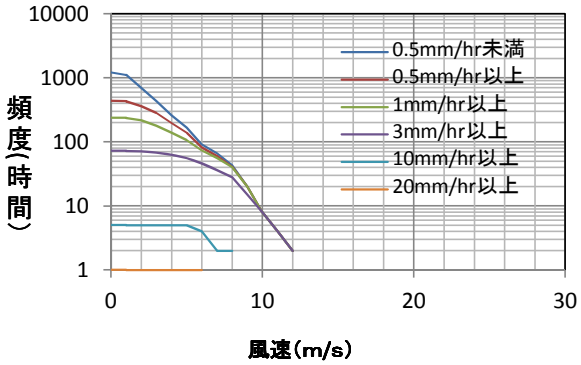
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



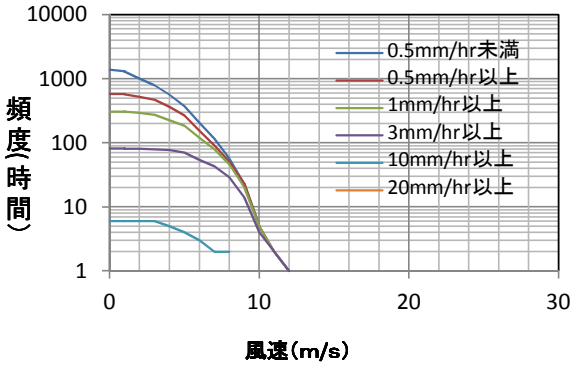
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



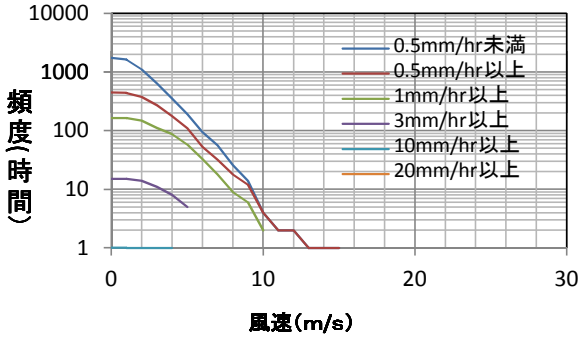
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



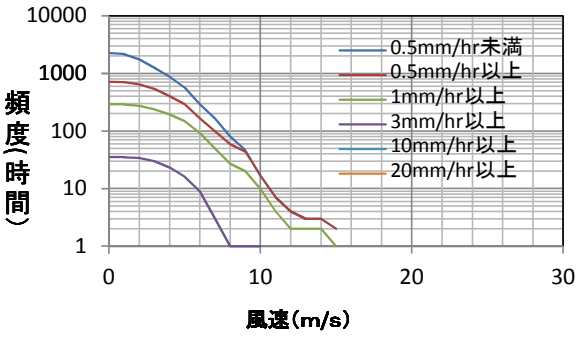
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1051	658	294	53	0
2以上3未満	391	285	106	5	1
3以上5未満	361	247	64	3	0
5以上10未満	259	132	19	1	0
10以上23未満	59	24	5	0	0
24以上	4	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	250
2以上3未満	175
3以上5未満	123
5以上8未満	59
8以上15未満	30
15以上30未満	9
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 むつ（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1370.0	110.1	84.8	89.4	90.0	95.4	76.1	153.2	125.2	166.5	98.7	145.3	135.4
最大値	1695.5	189.0	137.5	123.0	183.5	160.0	130.0	375.5	203.5	263.0	193.5	237.0	198.0
最小値	979.0	41.5	29.0	37.5	43.5	40.5	27.0	56.5	50.5	35.0	55.5	99.5	65.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173	21.2	17.9	17.7	12.8	11.5	9.2	10.4	9.4	12.1	12.2	17.6	21
最大値	193	28	23	22	19	15	13	15	16	15	17	24	25
最小値	152	17	14	14	7	4	7	7	6	8	9	13	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1069.1	23.9	20.9	26.0	75.5	95.4	76.1	153.2	125.2	166.5	98.7	133.8	74.0
最大値	1346.5	53.5	60.5	64.5	168.5	160.0	130.0	375.5	203.5	263.0	193.5	219.0	135.0
最小値	781.5	0.5	1.0	3.0	43.5	40.5	27.0	56.5	50.5	35.0	55.5	78.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.8	4.1	4.5	7.3	11.6	11.5	9.2	10.4	9.4	12.1	12.2	16.3	10.2
最大値	132	8	8	13	16	15	13	15	16	15	17	23	17
最小値	106	1	1	3	7	4	7	7	6	8	9	11	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	4.6	3.7	7.1	8.2	8.3	14.1	14.1	13.4	8.3	8.3	7.3
最大値	13.0	12.0	7.0	21.0	13.0	13.0	25.0	23.0	24.0	16.0	15.0	12.0
最小値	1.0	1.0	1.0	4.0	5.0	4.0	8.0	5.0	4.0	5.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	315.3	540.7	101.6	165.2	125.1	184.6	115.0	214.2	52.6	119.1
最大値	437.9	656.0	218.9	217.0	232.5	232.0	190.4	270.0	73.8	154.0

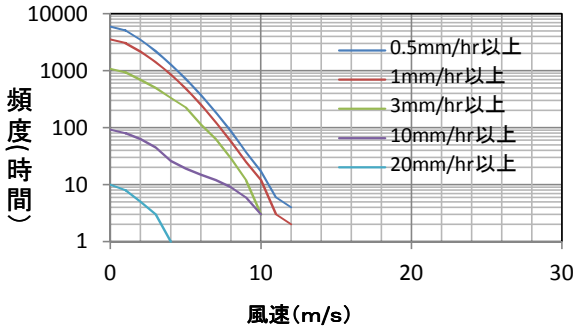
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.5	12.1	16.5	8.8	7.0
	日時	2007年9月7日15時	2006年12月27日13時	2007年9月7日15時	2010年7月24日7時	2003年6月20日7時
2	壁面雨量	15.4	11.5	15.4	8.4	5.7
	日時	2007年9月7日16時	2012年8月6日5時	2007年9月7日16時	2004年6月22日0時	2010年8月24日10時
3	壁面雨量	12.1	11.2	11.4	7.0	5.1
	日時	2006年12月27日13時	2006年12月27日14時	2007年9月7日17時	2004年9月13日14時	2010年6月23日4時
4	壁面雨量	11.5	10.4	8.4	6.5	4.8
	日時	2012年8月6日5時	2006年12月27日12時	2004年6月22日0時	2009年7月10日4時	2012年11月29日0時
5	壁面雨量	11.4	9.1	7.5	5.7	4.5
	日時	2007年9月7日17時	2004年8月20日9時	2007年9月7日11時	2010年8月24日10時	2004年6月22日1時
6	壁面雨量	11.2	8.9	7.0	5.1	4.4
	日時	2006年12月27日14時	2007年11月12日2時	2007年9月7日18時	2010年6月23日4時	2012年11月7日1時
7	壁面雨量	10.4	8.9	6.5	4.9	4.0
	日時	2006年12月27日12時	2007年11月12日3時	2007年11月12日7時	2010年7月29日16時	2005年9月18日7時
8	壁面雨量	9.1	8.4	6.5	4.8	3.9
	日時	2004年8月20日9時	2007年11月12日1時	2009年7月10日4時	2007年8月9日10時	2008年7月14日14時
9	壁面雨量	8.9	8.3	5.7	4.8	3.8
	日時	2007年11月12日2時	2009年4月26日16時	2007年9月7日12時	2012年11月29日0時	2007年11月20日12時
10	壁面雨量	8.9	7.6	5.2	4.6	3.6
	日時	2007年11月12日3時	2009年10月8日17時	2004年8月20日5時	2005年9月7日16時	2003年10月2日10時

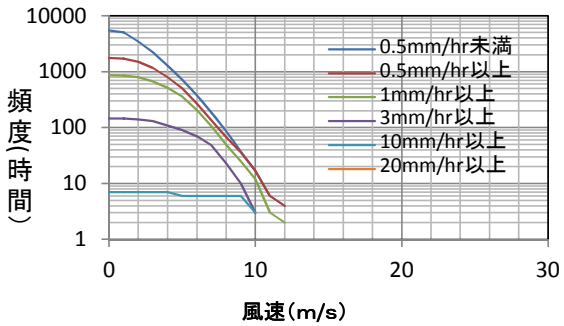
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 むつ（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

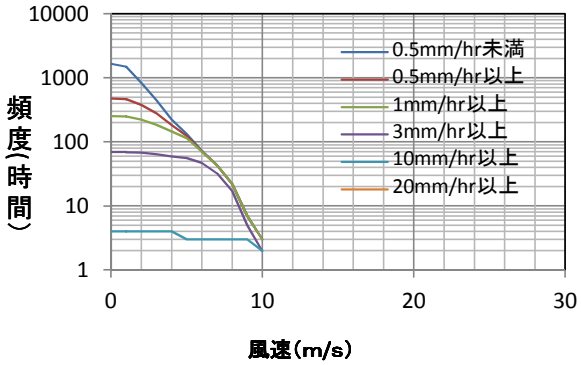
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



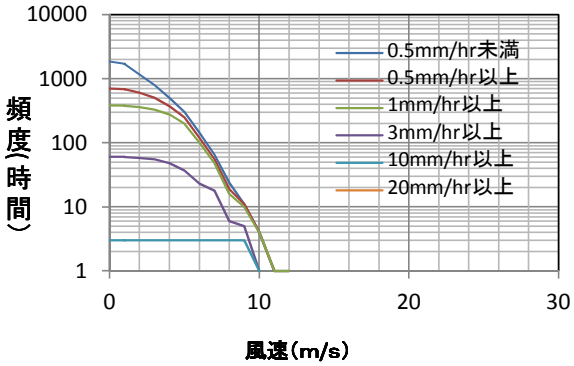
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



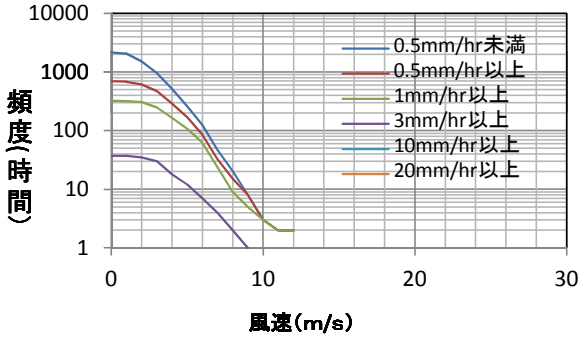
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



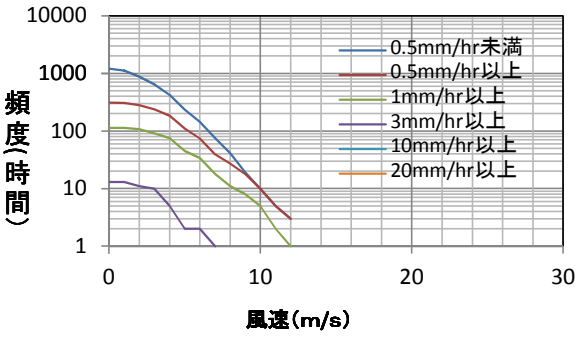
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1031	586	275	50	0
2以上3未満	327	268	121	12	0
3以上5未満	365	216	79	6	0
5以上10未満	236	159	35	0	0
10以上23未満	92	45	7	0	0
24以上	5	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	210
3以上5未満	131
5以上8未満	58
8以上15未満	24
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1014.6	51.4	30.1	54.1	71.0	80.2	106.2	128.4	98.1	159.3	87.4	72.7	75.9
最大値	1223.0	128.5	58.5	114.0	166.0	140.5	263.0	248.0	167.5	310.0	184.5	144.0	155.5
最小値	853.5	4.5	9.0	23.5	21.5	24.5	19.0	50.5	45.5	37.5	20.5	17.0	33.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.4	9.1	8.2	9.7	11	11.7	9.2	12.6	11.5	11.1	10	10.2	9.1
最大値	132	14	13	15	15	17	12	17	18	14	13	15	14
最小値	115	3	5	5	7	5	6	9	8	7	7	7	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	892.7	16.2	4.9	19.4	65.7	80.2	106.2	128.4	98.1	159.3	87.4	70.5	56.6
最大値	1134.0	79.0	18.0	46.0	152.0	140.5	263.0	248.0	167.5	310.0	184.5	141.0	142.5
最小値	687.0	0.0	0.0	2.5	17.5	24.5	19.0	50.5	45.5	37.5	20.5	9.0	12.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102	2.7	1.8	5.3	10.6	11.7	9.2	12.6	11.5	11.1	10	9.6	5.9
最大値	116	6	4	9	14	17	12	17	18	14	13	13	10
最小値	92	0	0	2	7	5	6	9	8	7	7	6	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.2	2.0	3.9	6.3	6.6	11.7	10.1	8.8	13.8	8.4	7.3	10.0
最大値	20.0	5.0	12.0	17.0	11.0	24.0	16.0	14.0	22.0	15.0	13.0	29.0
最小値	0.0	0.0	1.0	2.0	4.0	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0	1.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	426.4	483.6	163.1	120.8	249.5	254.8	62.6	125.3	63.0	105.3
最大値	641.2	557.0	324.8	156.0	406.3	328.0	105.7	155.0	110.9	144.0

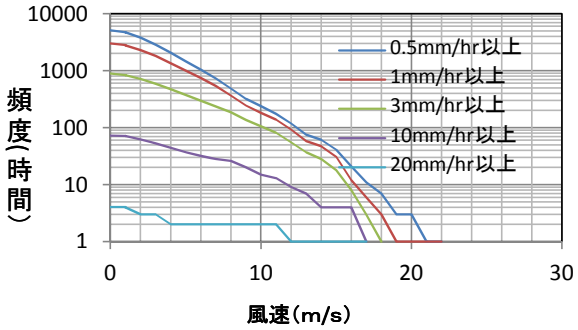
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.1	38.1	16.3	7.7	25.6
	日時	2006年12月27日13時	2006年12月27日13時	2004年9月30日4時	2004年6月21日23時	2007年11月11日23時
2	壁面雨量	35.2	35.2	14.2	7.2	19.4
	日時	2006年12月27日12時	2006年12月27日12時	2004年9月30日5時	2011年8月17日19時	2007年11月11日21時
3	壁面雨量	30.6	30.6	13.6	6.7	13.0
	日時	2009年10月8日17時	2009年10月8日17時	2004年9月30日6時	2012年9月19日14時	2007年11月11日22時
4	壁面雨量	29.5	29.5	13.4	6.5	11.3
	日時	2009年10月8日18時	2009年10月8日18時	2007年9月7日8時	2012年7月5日23時	2009年10月8日19時
5	壁面雨量	25.6	19.7	13.2	6.1	10.6
	日時	2007年11月11日23時	2004年9月30日8時	2007年9月17日13時	2010年7月29日18時	2010年11月2日3時
6	壁面雨量	19.7	19.4	12.6	5.5	7.7
	日時	2004年9月30日8時	2007年11月11日21時	2007年9月7日13時	2006年8月28日16時	2011年7月13日13時
7	壁面雨量	19.4	18.7	11.8	4.9	7.5
	日時	2007年11月11日21時	2012年10月1日2時	2011年5月30日2時	2005年7月4日23時	2009年10月8日20時
8	壁面雨量	18.7	18.1	11.6	4.8	7.4
	日時	2012年10月1日2時	2004年9月30日10時	2007年9月17日12時	2012年10月21日1時	2007年1月7日1時
9	壁面雨量	18.1	16.3	11.0	4.4	6.7
	日時	2004年9月30日10時	2004年9月30日4時	2007年1月6日21時	2010年6月20日15時	2012年9月19日14時
10	壁面雨量	16.3	16.2	10.9	4.2	6.5
	日時	2004年9月30日4時	2007年1月7日0時	2006年12月27日11時	2010年6月23日4時	2012年7月5日23時

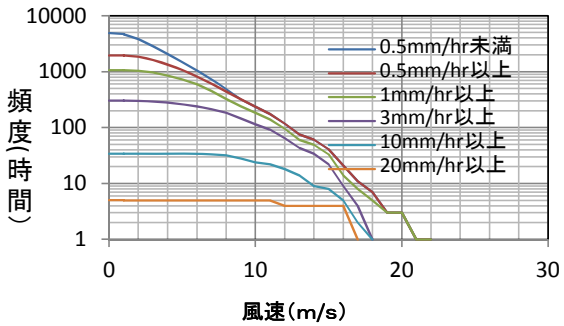
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

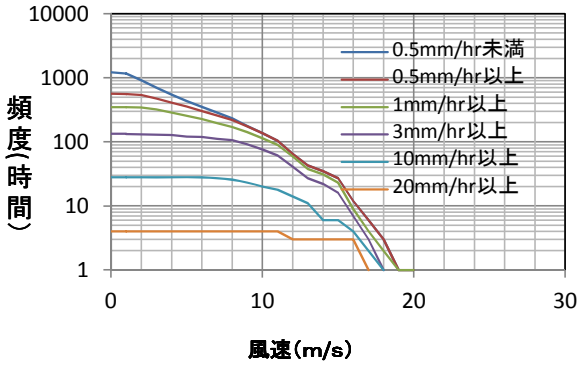
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



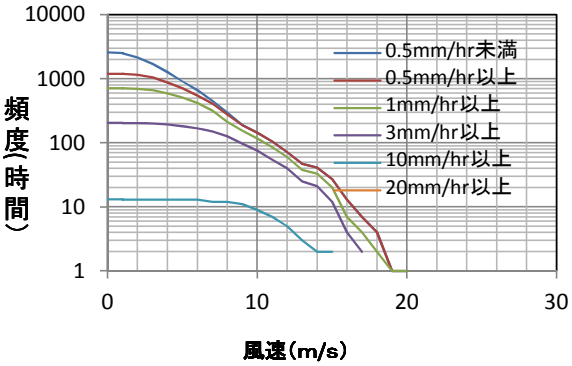
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



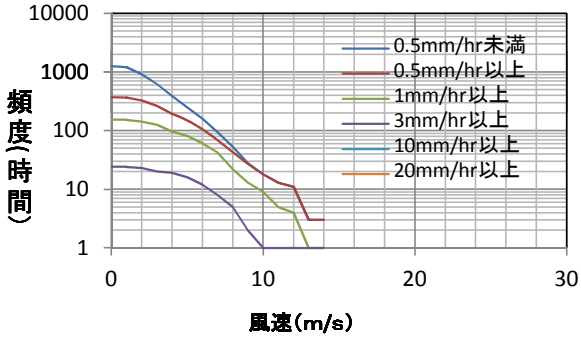
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



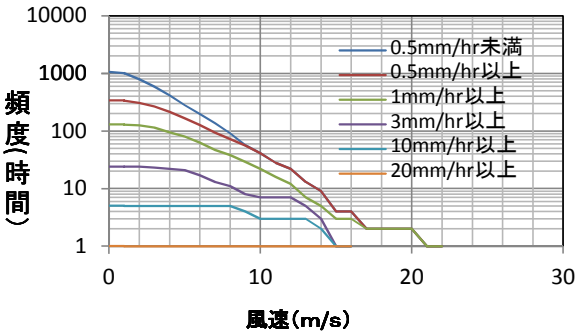
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	830	546	228	37	2
2以上3未満	320	244	87	9	0
3以上5未満	284	182	58	5	0
5以上10未満	181	114	22	0	0
10以上23未満	80	37	12	0	0
24以上	14	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	309
2以上3未満	207
3以上5未満	115
5以上8未満	19
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 秋田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1666.3	126.1	86.1	111.7	115.0	117.9	114.8	179.0	145.8	155.5	155.9	191.4	167.4
最大値	1890.5	187.5	133.5	185.0	163.0	233.5	226.0	327.5	218.0	366.0	242.5	364.5	225.5
最小値	1256.5	67.5	55.0	64.0	42.5	38.5	34.5	91.0	79.0	59.5	105.0	117.5	121.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	193.8	24.1	18.6	19.3	12.9	12.3	9.7	13.3	11.1	12.6	16.2	19.2	24.5
最大値	208	29	24	22	19	17	12	20	17	17	20	25	29
最小値	171	17	14	14	9	5	6	9	7	5	13	13	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1418.1	42.3	40.1	72.5	112.6	117.9	114.8	179.0	145.8	155.5	155.9	187.7	94.4
最大値	1628.5	98.5	90.0	116.0	163.0	233.5	226.0	327.5	218.0	366.0	242.5	362.0	152.0
最小値	1067.0	0.5	8.5	29.5	42.5	38.5	34.5	91.0	79.0	59.5	105.0	117.5	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.9	7.9	7.6	12	12.6	12.3	9.7	13.3	11.1	12.6	16.2	18.6	15
最大値	161	13	14	17	19	17	12	20	17	17	20	24	21
最小値	125	1	3	8	8	5	6	9	7	5	13	13	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	5.4	5.9	9.2	9.7	12.2	13.3	13.1	11.8	9.8	9.8	6.3
最大値	9.0	11.0	11.0	14.0	14.0	21.0	19.0	19.0	22.0	17.0	15.0	10.0
最小値	1.0	2.0	3.0	4.0	6.0	4.0	9.0	8.0	6.0	6.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	487.4	719.1	73.8	145.9	193.0	317.3	197.1	273.3	178.2	213.6
最大値	589.7	795.0	114.8	181.0	237.7	400.0	257.0	334.0	240.9	265.0

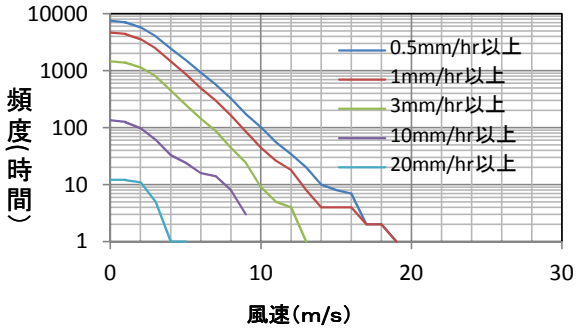
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	12.5	9.9	11.2	12.5	12.5
	日時	2010年11月28日2時	2004年9月30日7時	2004年8月31日7時	2010年11月28日2時	2010年11月28日2時
2	壁面雨量	11.9	9.9	9.9	11.9	11.9
	日時	2004年8月31日8時	2007年11月15日10時	2010年8月14日11時	2004年8月31日8時	2010年9月7日3時
3	壁面雨量	11.9	8.6	8.6	11.9	11.2
	日時	2010年9月7日3時	2010年8月12日14時	2004年6月21日20時	2010年9月7日3時	2009年7月19日3時
4	壁面雨量	11.2	7.9	8.4	11.2	11.0
	日時	2004年8月31日7時	2004年9月30日8時	2005年10月1日14時	2004年8月31日7時	2005年8月22日5時
5	壁面雨量	11.2	7.2	7.6	11.2	10.9
	日時	2009年7月19日3時	2004年9月30日9時	2009年8月13日6時	2009年7月19日3時	2003年11月16日4時
6	壁面雨量	11.0	6.1	7.0	11.0	10.0
	日時	2005年8月22日5時	2008年5月26日12時	2005年6月27日11時	2005年8月22日5時	2007年10月8日6時
7	壁面雨量	10.9	5.4	6.8	10.0	9.9
	日時	2003年11月16日4時	2003年5月8日4時	2004年11月15日9時	2007年10月8日6時	2011年6月24日5時
8	壁面雨量	10.0	5.2	6.5	9.0	9.4
	日時	2007年10月8日6時	2010年8月12日13時	2009年7月9日22時	2011年6月24日4時	2012年11月29日1時
9	壁面雨量	9.9	5.1	6.2	8.7	9.0
	日時	2004年9月30日7時	2004年9月30日6時	2004年6月21日21時	2004年7月19日18時	2011年6月24日4時
10	壁面雨量	9.9	4.8	6.0	8.2	8.7
	日時	2007年11月15日10時	2004年9月30日5時	2007年11月24日13時	2007年9月28日4時	2004年7月19日18時

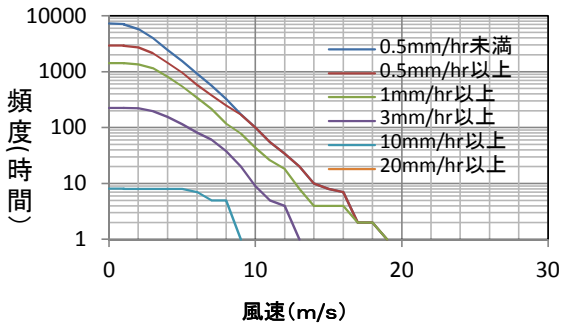
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **秋田（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

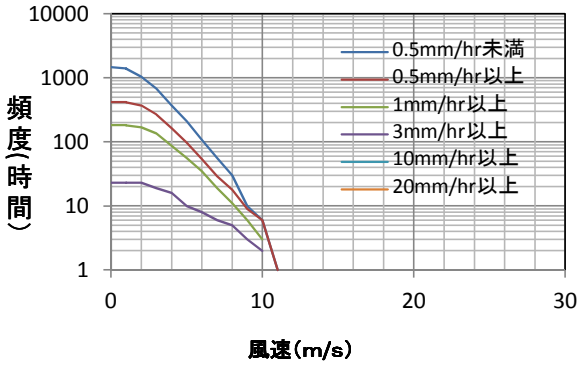
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



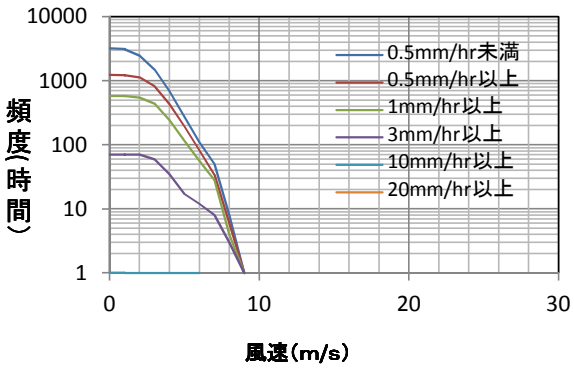
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



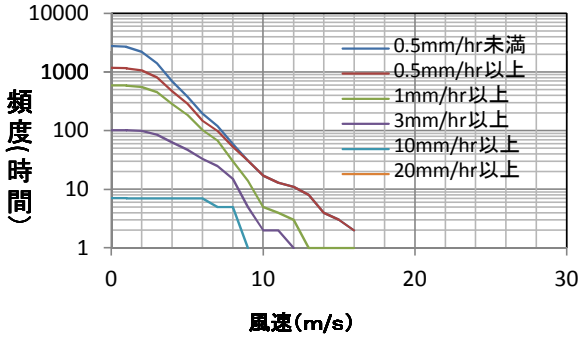
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



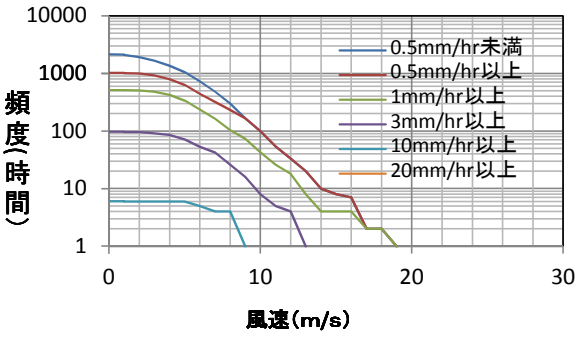
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1394	945	553	99	1
2以上3未満	530	414	170	11	0
3以上5未満	426	318	107	2	0
5以上10未満	350	202	30	1	0
10以上23未満	97	39	2	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	235
2以上3未満	174
3以上5未満	149
5以上8未満	70
8以上15未満	34
15以上30未満	8
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 盛岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1283.4	51.2	46.3	79.0	95.5	96.4	106.5	185.7	170.7	164.5	96.3	95.4	96.2
最大値	1634.0	100.0	82.0	116.5	146.5	137.5	190.0	295.5	250.5	303.5	146.5	137.0	250.0
最小値	1021.0	20.0	21.0	21.5	38.0	38.0	42.5	79.5	52.5	54.0	62.5	35.0	46.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	148.6	11.5	9.1	13.9	12.2	12.5	9.5	15.8	11.9	12	11.5	14.6	14.1
最大値	166	16	13	19	18	16	13	22	17	17	15	18	20
最小値	133	6	6	9	8	7	5	11	5	6	9	10	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1089.5	7.0	9.2	35.5	88.9	96.4	106.5	185.7	170.7	164.5	96.3	87.0	42.2
最大値	1346.0	29.0	38.5	105.0	144.0	137.5	190.0	295.5	250.5	303.5	146.5	135.5	85.0
最小値	814.0	0.0	0.0	5.0	38.0	38.0	42.5	79.5	52.5	54.0	62.5	32.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.9	1.6	2.2	7	11.7	12.5	9.5	15.8	11.9	12	11.5	13.1	6.1
最大値	124	4	6	10	16	16	13	22	17	17	15	17	9
最小値	96	0	0	4	8	7	5	11	5	6	9	10	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.0	3.0	4.6	7.8	7.4	11.9	11.9	14.1	13.7	8.6	6.8	6.9
最大値	7.0	8.0	12.0	13.0	9.0	21.0	21.0	23.0	30.0	16.0	11.0	21.0
最小値	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	5.0	7.0	9.0	5.0	5.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	329.6	534.7	123.5	168.2	28.2	56.5	185.9	321.4	20.3	50.4
最大値	489.7	619.0	238.7	269.0	61.8	76.0	256.7	400.0	26.7	70.0

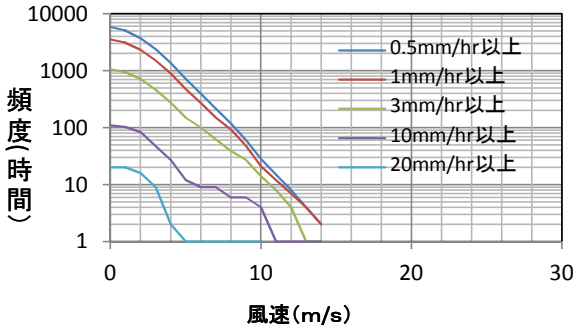
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.3	31.3	10.9	16.4	5.2
	日時	2004年9月30日8時	2004年9月30日8時	2010年8月31日16時	2004年8月31日9時	2007年9月10日5時
2	壁面雨量	16.4	13.9	10.7	12.9	3.1
	日時	2004年8月31日9時	2004年7月10日23時	2010年8月12日16時	2004年8月31日8時	2006年4月20日13時
3	壁面雨量	13.9	12.8	10.5	10.5	3.0
	日時	2004年7月10日23時	2006年10月7日11時	2004年8月6日1時	2004年8月6日1時	2006年5月19日19時
4	壁面雨量	12.9	12.7	7.7	9.5	2.8
	日時	2004年8月31日8時	2004年9月30日9時	2008年8月19日7時	2010年7月30日8時	2005年4月22日14時
5	壁面雨量	12.8	11.8	6.6	8.9	2.8
	日時	2006年10月7日11時	2012年10月1日1時	2006年8月13日17時	2004年7月19日20時	2009年4月22日3時
6	壁面雨量	12.7	10.4	5.3	7.7	2.6
	日時	2004年9月30日9時	2006年10月7日10時	2010年7月3日18時	2008年8月19日7時	2005年4月22日15時
7	壁面雨量	11.8	9.1	5.0	7.4	2.2
	日時	2012年10月1日1時	2005年8月15日5時	2003年8月25日15時	2004年7月19日19時	2006年4月20日14時
8	壁面雨量	10.9	8.6	4.9	7.3	2.2
	日時	2010年8月31日16時	2006年9月10日16時	2003年8月25日12時	2005年6月27日14時	2011年4月23日21時
9	壁面雨量	10.7	8.3	4.1	7.2	2.1
	日時	2010年8月12日16時	2004年9月30日5時	2010年8月12日17時	2004年8月31日7時	2004年11月27日5時
10	壁面雨量	10.5	7.9	3.6	7.2	2.1
	日時	2004年8月6日1時	2004年9月30日11時	2008年8月30日17時	2004年8月31日10時	2011年4月28日4時

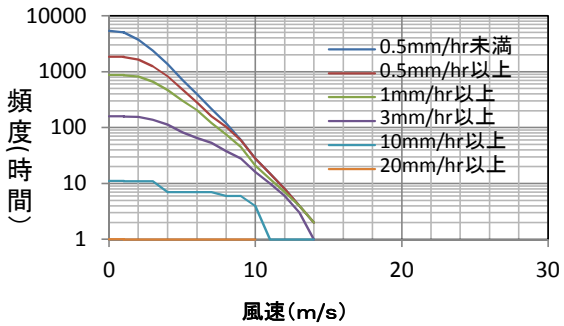
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 盛岡（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

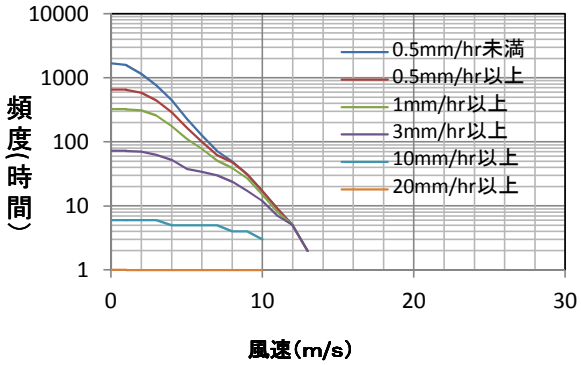
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



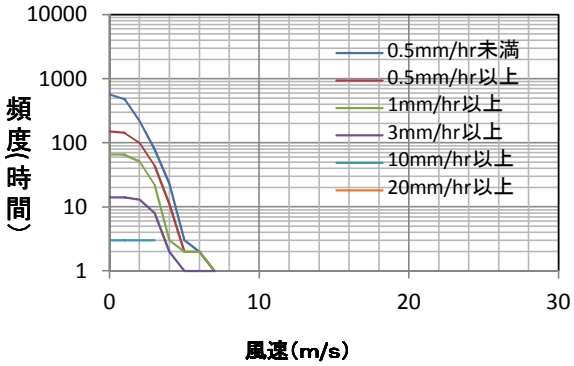
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



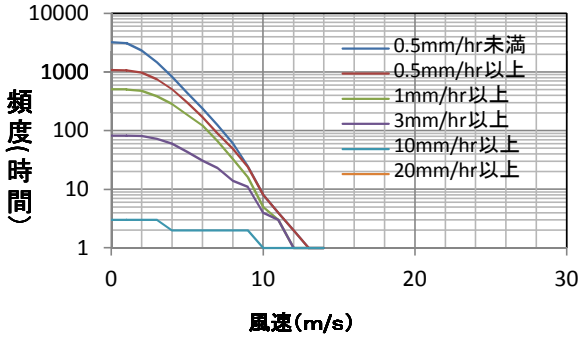
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



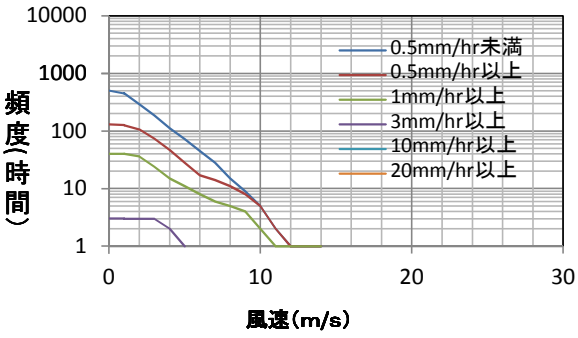
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	908	621	310	53	6
2以上3未満	370	245	123	19	0
3以上5未満	334	244	77	6	0
5以上10未満	271	162	34	0	0
10以上23未満	90	42	3	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	318
2以上3未満	210
3以上5未満	144
5以上8未満	40
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1335.1	77.8	42.1	65.6	97.6	115.4	103.8	137.5	119.8	206.5	142.4	92.0	134.9
最大値	1592.0	208.5	75.5	169.0	198.0	272.5	171.5	298.5	381.5	400.0	331.5	166.0	439.0
最小値	1027.0	3.5	13.0	0.0	24.0	10.5	70.0	43.0	25.0	33.5	61.5	28.5	24.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109	5.9	5.5	7.6	9.9	10.6	10.5	15.5	9.5	11.3	9.1	6.6	7
最大値	118	11	11	13	14	14	13	21	16	17	13	10	12
最小値	97	2	2	0	4	3	8	10	3	7	5	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1184.9	30.5	7.3	23.4	89.9	115.4	103.8	137.5	119.8	206.5	142.4	91.5	117.3
最大値	1481.0	158.0	25.0	63.5	198.0	272.5	171.5	298.5	381.5	400.0	331.5	164.5	361.5
最小値	852.5	0.0	0.0	0.0	24.0	10.5	70.0	43.0	25.0	33.5	61.5	28.5	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	96	2.5	1.4	4.5	9.4	10.6	10.5	15.5	9.5	11.3	9.1	6.6	5.1
最大値	110	6	3	7	14	14	13	21	16	17	13	10	9
最小値	89	0	0	0	4	3	8	10	3	7	5	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.6	5.6	4.7	9.7	10.1	9.9	8.8	12.0	17.0	16.8	13.4	29.6
最大値	40.0	25.0	16.0	20.0	21.0	13.0	17.0	27.0	27.0	41.0	22.0	88.0
最小値	0.0	0.0	0.0	5.0	4.0	7.0	3.0	4.0	4.0	7.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	356.5	454.9	208.8	224.3	100.6	93.4	69.5	113.7	42.0	118.9
最大値	583.6	548.0	369.9	273.0	190.1	142.0	162.2	124.0	67.5	150.0

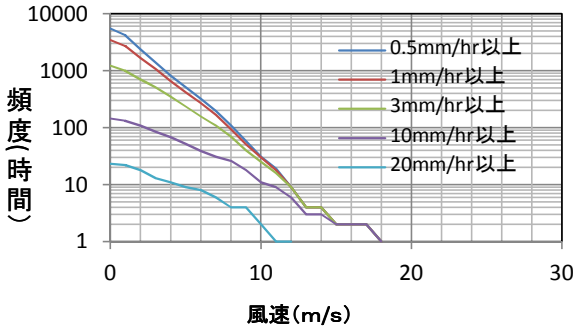
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	51.7	51.7	31.2	31.2	15.2
	日時	2010年12月22日23時	2010年12月22日23時	2007年9月7日13時	2007年9月7日13時	2012年12月4日6時
2	壁面雨量	31.8	31.8	30.4	30.4	12.2
	日時	2007年1月6日22時	2007年1月6日22時	2007年9月7日12時	2007年9月7日12時	2006年12月27日10時
3	壁面雨量	31.2	24.1	29.1	22.7	9.2
	日時	2007年9月7日13時	2011年9月21日23時	2006年12月27日11時	2007年9月7日11時	2006年4月20日15時
4	壁面雨量	30.4	23.9	13.6	20.9	7.2
	日時	2007年9月7日12時	2011年9月21日22時	2005年10月22日10時	2010年12月3日10時	2012年12月4日7時
5	壁面雨量	29.1	23.4	13.4	15.1	5.7
	日時	2006年12月27日11時	2006年10月7日1時	2012年10月1日0時	2012年10月1日1時	2006年8月30日15時
6	壁面雨量	24.1	20.7	12.2	11.2	4.5
	日時	2011年9月21日23時	2006年12月27日9時	2006年12月27日13時	2007年9月7日10時	2009年12月6日0時
7	壁面雨量	23.9	18.2	11.7	10.4	3.8
	日時	2011年9月21日22時	2010年12月23日2時	2005年9月7日1時	2007年9月7日14時	2004年9月22日4時
8	壁面雨量	23.4	16.9	10.1	8.6	3.4
	日時	2006年10月7日1時	2006年10月7日2時	2010年12月31日8時	2010年12月3日7時	2003年12月12日23時
9	壁面雨量	22.7	16.3	8.6	8.0	3.3
	日時	2007年9月7日11時	2011年9月21日21時	2010年12月3日7時	2010年12月3日8時	2012年9月19日20時
10	壁面雨量	20.9	16.0	8.0	8.0	3.2
	日時	2010年12月3日10時	2009年10月8日13時	2010年12月3日8時	2010年12月3日9時	2009年11月14日7時

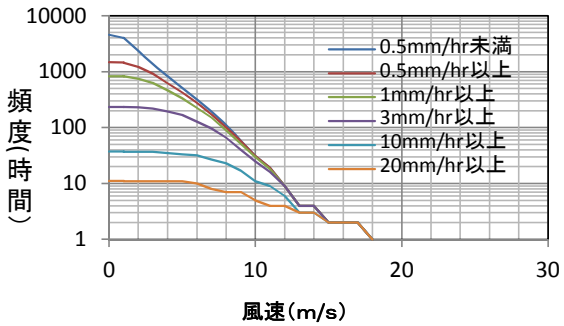
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

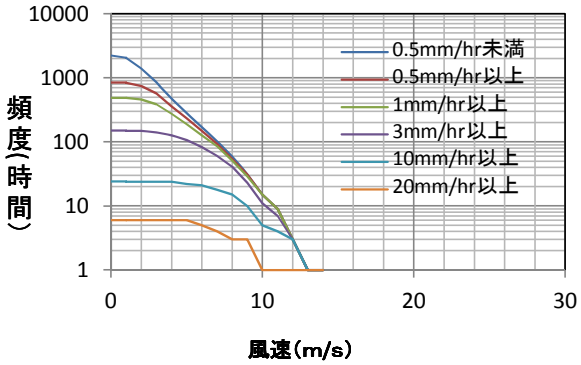
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



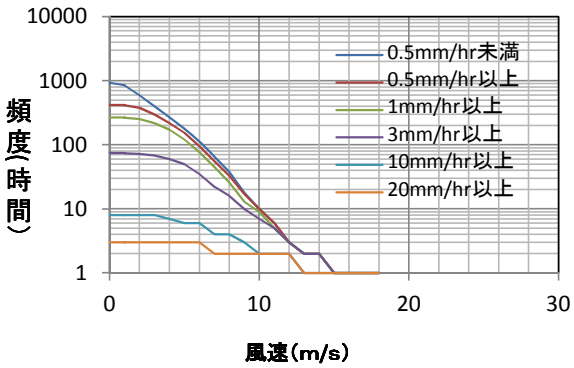
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



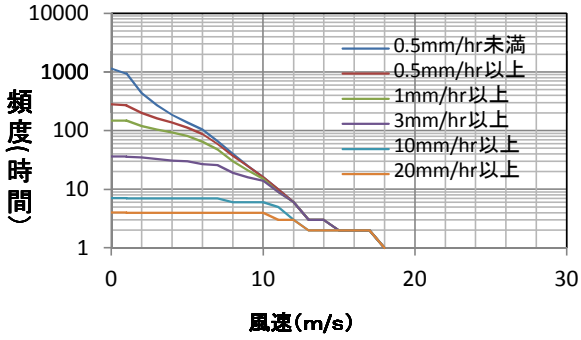
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



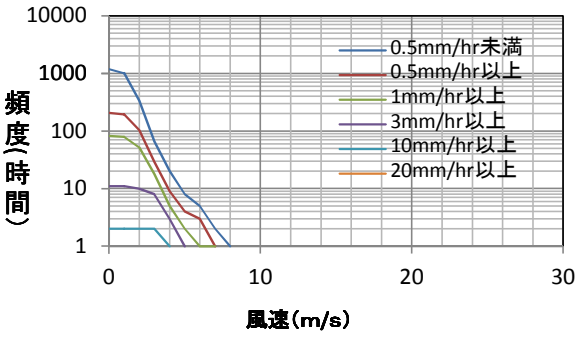
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	753	458	206	50	7
2以上3未満	267	168	96	16	0
3以上5未満	226	179	76	13	0
5以上10未満	197	143	56	4	0
10以上23未満	104	55	12	0	0
24以上	21	14	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	255
2以上3未満	182
3以上5未満	95
5以上8未満	26
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 酒田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1995.8	183.1	108.4	117.7	104.9	122.4	122.3	229.2	209.6	167.6	179.3	218.2	233.5
最大値	2361.5	246.0	155.5	190.5	149.0	281.5	391.0	352.5	395.0	360.0	243.0	431.0	313.0
最小値	1624.5	102.5	74.5	66.0	42.5	38.5	27.0	128.5	44.0	69.5	108.0	113.0	172.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	207.6	26.5	21.8	20.2	13.6	12	10.5	15.5	11.7	12.8	15.8	21.1	26.1
最大値	220	30	28	25	19	17	15	23	21	18	21	27	30
最小値	186	23	17	14	9	4	4	9	4	7	12	15	23

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1736.4	83.4	54.2	84.0	103.8	122.4	122.3	229.2	209.6	167.6	179.3	216.9	164.1
最大値	1996.5	143.0	100.5	131.5	149.0	281.5	391.0	352.5	395.0	360.0	243.0	431.0	296.0
最小値	1378.5	13.0	33.0	35.5	42.5	38.5	27.0	128.5	44.0	69.5	108.0	113.0	53.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	176.5	14.7	11.9	14.8	13.4	12	10.5	15.5	11.7	12.8	15.8	21.1	22.3
最大値	194	23	19	21	19	17	15	23	21	18	21	27	27
最小値	151	8	7	10	9	4	4	9	4	7	12	15	17

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	4.6	5.6	7.9	9.7	11.6	14.9	18.0	12.9	11.5	10.2	7.0
最大値	10.0	5.0	9.0	11.0	17.0	33.0	22.0	33.0	24.0	17.0	16.0	12.0
最小値	2.0	4.0	4.0	5.0	6.0	5.0	9.0	8.0	5.0	7.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	637.2	908.9	115.2	172.2	181.4	337.2	194.1	278.2	326.8	371.8
最大値	835.4	989.0	170.9	236.0	257.8	418.0	292.8	312.0	464.2	436.0

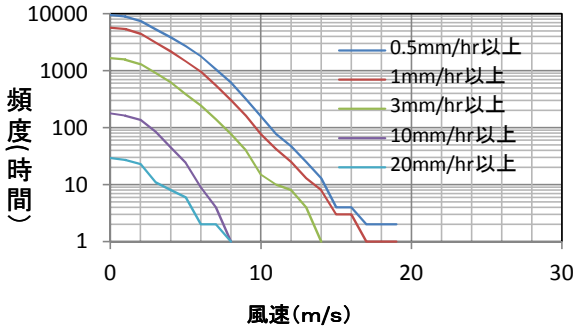
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.5	17.2	13.8	22.9	43.5
	日時	2007年8月22日9時	2004年7月14日13時	2010年9月12日18時	2004年7月17日9時	2007年8月22日9時
2	壁面雨量	22.9	8.9	12.5	14.0	22.9
	日時	2004年7月17日9時	2010年7月10日6時	2003年8月8日0時	2007年8月22日10時	2004年7月17日9時
3	壁面雨量	17.2	8.3	12.0	10.4	14.0
	日時	2004年7月14日13時	2011年12月18日5時	2006年8月28日19時	2008年7月27日21時	2007年8月22日10時
4	壁面雨量	14.0	7.8	10.1	10.1	11.9
	日時	2007年8月22日10時	2010年9月22日3時	2006年7月28日14時	2007年8月27日5時	2011年6月30日20時
5	壁面雨量	13.8	7.2	7.5	10.1	10.4
	日時	2010年9月12日18時	2006年7月28日15時	2005年8月15日8時	2009年7月19日10時	2004年7月17日8時
6	壁面雨量	12.5	7.0	7.4	9.2	10.1
	日時	2003年8月8日0時	2010年9月13日4時	2005年8月13日5時	2011年8月18日9時	2007年8月27日5時
7	壁面雨量	12.0	6.7	7.2	8.7	10.1
	日時	2006年8月28日19時	2005年7月2日2時	2006年7月28日15時	2004年5月10日22時	2009年7月19日10時
8	壁面雨量	11.9	6.6	7.0	8.5	9.2
	日時	2011年6月30日20時	2003年12月16日8時	2003年4月25日20時	2011年6月23日4時	2011年8月18日9時
9	壁面雨量	10.4	6.2	6.1	8.4	8.9
	日時	2004年7月17日8時	2006年8月28日18時	2003年12月13日0時	2005年8月15日7時	2010年7月10日6時
10	壁面雨量	10.4	6.0	6.0	8.1	8.7
	日時	2008年7月27日21時	2012年10月1日1時	2003年7月9日23時	2011年6月23日5時	2004年5月10日22時

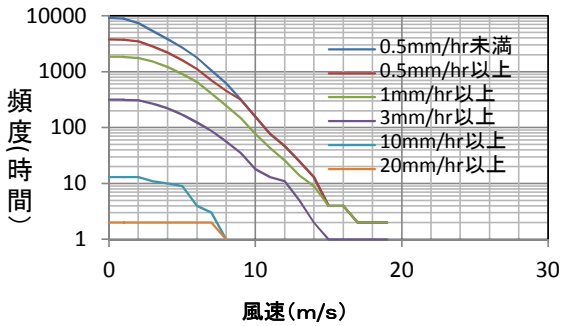
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 酒田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

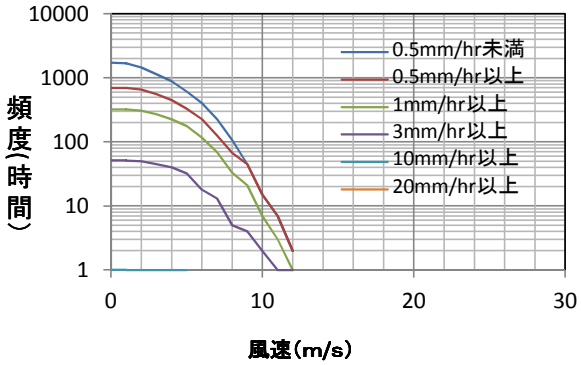
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



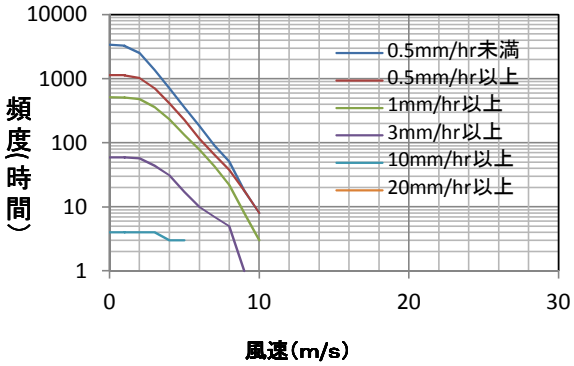
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



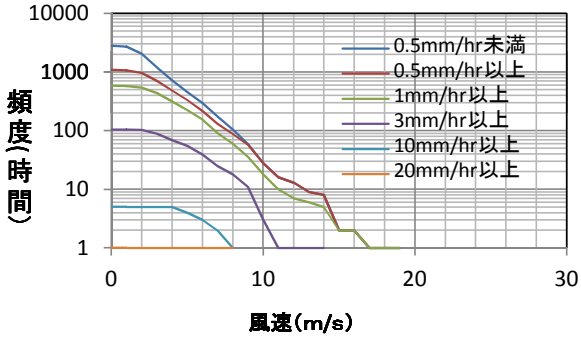
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



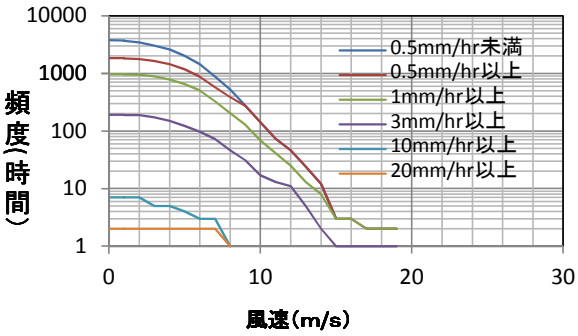
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1747	1247	641	99	7
2以上3未満	638	499	192	25	0
3以上5未満	582	447	128	7	0
5以上10未満	405	223	30	1	0
10以上23未満	130	38	2	0	0
24以上	3	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	189
2以上3未満	162
3以上5未満	132
5以上8未満	74
8以上15未満	36
15以上30未満	16
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山形（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1215.6	89.8	60.2	69.4	66.3	70.4	109.1	175.4	141.0	126.3	108.7	90.0	109.3
最大値	1526.0	151.0	79.0	107.5	98.0	124.5	220.5	271.0	244.0	252.5	261.0	135.5	188.5
最小値	991.5	50.0	20.0	17.0	39.0	19.5	52.5	84.0	30.0	29.0	38.0	55.0	71.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.3	18.1	14.1	15.4	11.4	9.6	10.5	15.2	11.7	10.9	11.7	14.6	18.1
最大値	181	24	20	20	14	14	13	21	19	15	15	22	23
最小値	152	14	7	8	8	6	6	10	8	8	9	8	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	970.1	8.3	8.0	28.6	61.9	70.4	109.1	175.4	141.0	126.3	108.7	82.2	50.5
最大値	1328.5	19.5	19.5	66.5	95.5	124.5	220.5	271.0	244.0	252.5	261.0	135.5	121.0
最小値	697.0	0.0	0.5	8.0	39.0	19.5	52.5	84.0	30.0	29.0	38.0	50.0	15.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.7	3	3.8	8.8	11.1	9.6	10.5	15.2	11.7	10.9	11.7	14.2	10.2
最大値	134	6	8	13	14	14	13	21	19	15	15	22	16
最小値	103	0	1	4	8	6	6	10	8	8	9	8	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.5	2.5	3.2	5.6	7.2	10.0	11.4	12.0	12.0	9.5	6.2	4.9
最大値	5.0	7.0	7.0	9.0	11.0	17.0	15.0	18.0	28.0	26.0	12.0	10.0
最小値	0.0	1.0	2.0	3.0	3.0	7.0	8.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	137.7	406.9	50.1	173.8	41.6	90.3	52.3	141.7	20.6	81.2
最大値	201.6	490.0	84.8	240.0	74.9	123.0	72.3	177.0	26.9	100.0

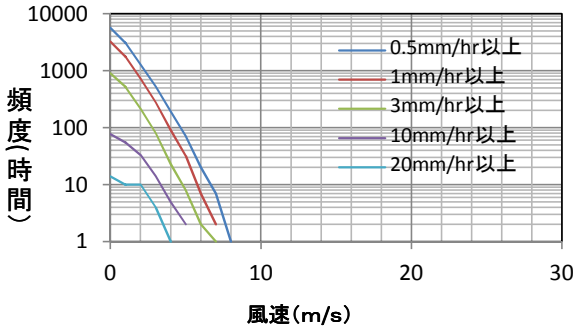
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	13.9	5.4	13.9	12.5	5.4
	日時	2010年7月4日15時	2010年8月11日15時	2010年7月4日15時	2006年8月22日23時	2010年8月11日15時
2	壁面雨量	12.5	4.7	12.5	9.2	3.5
	日時	2006年8月22日23時	2012年8月14日4時	2006年8月22日23時	2010年8月11日16時	2005年8月7日12時
3	壁面雨量	11.0	4.0	11.0	6.4	3.4
	日時	2004年8月9日18時	2010年12月22日10時	2004年8月9日18時	2004年7月7日23時	2012年9月30日22時
4	壁面雨量	10.0	3.5	10.0	5.9	2.7
	日時	2006年9月7日20時	2004年7月9日6時	2006年9月7日20時	2010年7月17日15時	2008年6月21日14時
5	壁面雨量	9.2	3.2	9.2	4.6	2.6
	日時	2010年8月11日16時	2011年9月21日20時	2010年8月11日16時	2005年9月4日6時	2008年7月6日16時
6	壁面雨量	8.6	2.3	8.6	3.7	2.0
	日時	2008年7月27日18時	2011年5月30日8時	2008年7月27日18時	2008年7月18日16時	2006年12月27日2時
7	壁面雨量	6.9	2.2	6.9	3.4	1.8
	日時	2006年8月13日14時	2007年8月7日12時	2006年8月13日14時	2012年9月30日22時	2003年7月24日6時
8	壁面雨量	6.4	2.2	6.4	3.2	1.8
	日時	2004年7月7日23時	2011年9月20日8時	2004年7月7日23時	2004年7月26日14時	2009年4月22日3時
9	壁面雨量	6.1	2.1	6.1	3.0	1.6
	日時	2007年9月7日4時	2004年10月20日23時	2007年9月7日4時	2004年8月18日17時	2006年7月2日16時
10	壁面雨量	6.1	2.1	6.1	3.0	1.6
	日時	2007年9月7日7時	2009年10月8日6時	2007年9月7日7時	2005年10月22日19時	2010年12月24日0時

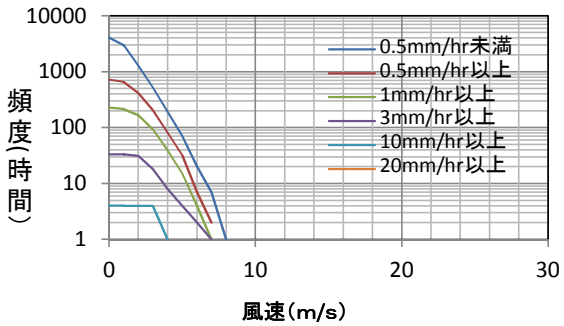
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山形（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

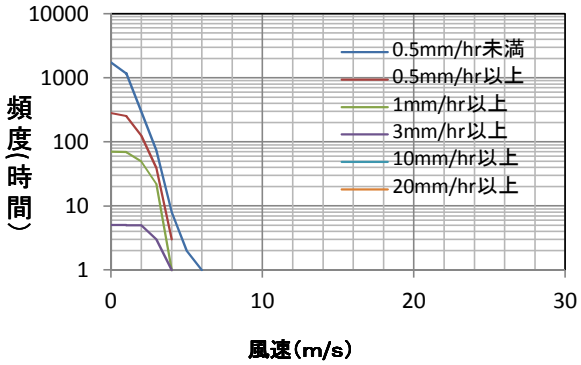
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



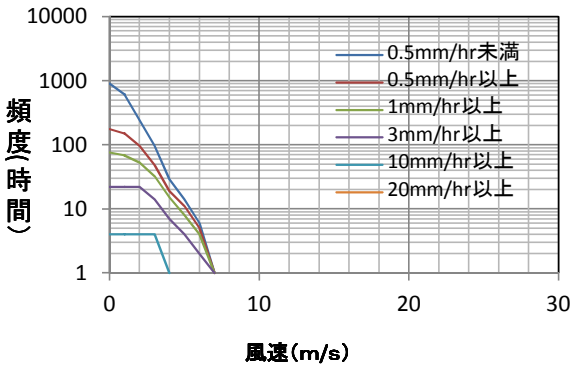
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



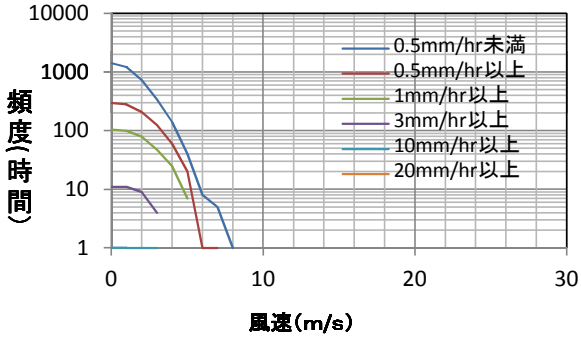
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



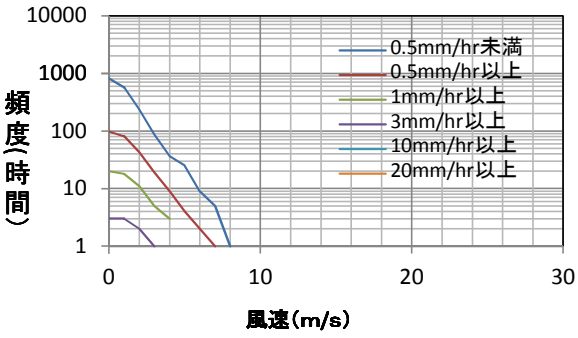
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1023	636	333	60	3
2以上3未満	394	296	91	7	1
3以上5未満	347	220	59	1	0
5以上10未満	229	127	24	0	0
10以上23未満	73	26	2	0	0
24以上	5	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	265
2以上3未満	214
3以上5未満	142
5以上8未満	53
8以上15未満	16
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 仙台（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1297.4	36.8	38.7	64.3	93.6	133.6	136.6	190.6	139.7	150.9	157.1	80.3	75.5
最大値	1599.5	96.5	62.5	123.5	180.5	224.0	207.0	324.5	444.0	362.5	305.0	150.0	250.0
最小値	1028.5	4.0	18.0	12.5	34.0	48.0	91.5	73.5	24.5	12.0	56.5	33.0	32.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126	6.5	8.3	9.7	10.1	11.2	12.1	16.8	11	12.3	9.9	8.5	9.6
最大値	135	11	12	14	13	15	14	24	19	16	14	11	13
最小値	110	3	6	5	7	7	8	9	6	5	6	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1206.2	14.1	13.5	39.6	90.7	133.6	136.6	190.6	139.7	150.9	157.1	78.7	61.3
最大値	1545.5	53.5	29.0	95.5	180.5	224.0	207.0	324.5	444.0	362.5	305.0	150.0	232.5
最小値	851.5	0.0	1.5	2.0	34.0	48.0	91.5	73.5	24.5	12.0	56.5	33.0	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111	2.8	3.4	7.1	10	11.2	12.1	16.8	11	12.3	9.9	8.1	6.3
最大値	125	8	6	9	13	15	14	24	19	16	14	11	10
最小値	91	0	1	4	7	7	8	9	6	5	6	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	4.6	5.7	8.8	12.1	11.7	11.4	11.3	11.9	17.3	9.5	11.8
最大値	14.0	15.0	16.0	16.0	22.0	19.0	16.0	30.0	30.0	34.0	15.0	39.0
最小値	0.0	1.0	1.0	5.0	7.0	7.0	5.0	4.0	2.0	6.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	357.7	542.1	211.8	289.7	92.2	142.7	78.0	142.7	28.8	66.8
最大値	534.1	696.0	364.7	399.0	155.5	179.0	106.6	179.0	52.2	86.0

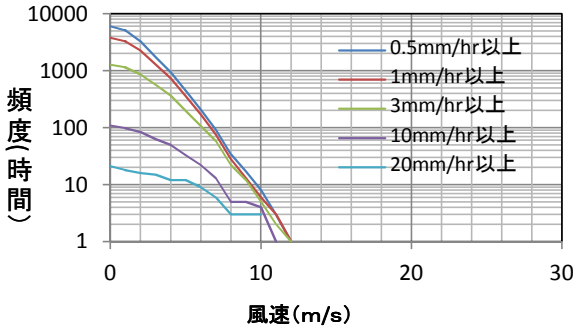
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.4	49.4	17.1	12.9	9.5
	日時	2011年9月21日20時	2011年9月21日20時	2012年6月20日1時	2004年6月21日20時	2006年4月20日13時
2	壁面雨量	40.8	40.8	14.3	12.5	7.0
	日時	2011年9月21日21時	2011年9月21日21時	2010年7月26日16時	2010年12月3日8時	2012年4月3日20時
3	壁面雨量	30.3	30.3	9.0	11.8	6.9
	日時	2010年12月22日12時	2010年12月22日12時	2009年10月8日10時	2012年9月30日23時	2004年11月3日20時
4	壁面雨量	28.9	28.9	8.0	11.0	5.8
	日時	2011年9月21日19時	2011年9月21日19時	2008年5月20日10時	2010年12月3日7時	2010年12月22日16時
5	壁面雨量	23.1	23.1	7.2	6.9	4.6
	日時	2011年5月30日7時	2011年5月30日7時	2006年12月27日3時	2008年10月8日12時	2006年12月27日8時
6	壁面雨量	19.5	19.5	6.9	6.9	4.3
	日時	2012年6月20日3時	2012年6月20日3時	2008年10月8日12時	2008年10月24日11時	2010年12月22日17時
7	壁面雨量	17.8	17.8	6.7	6.0	3.8
	日時	2011年5月30日8時	2011年5月30日8時	2012年5月3日16時	2008年10月24日10時	2003年11月29日20時
8	壁面雨量	17.2	17.2	6.5	5.8	3.5
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日8時	2012年5月3日15時	2006年7月28日16時	2012年10月11日17時
9	壁面雨量	17.1	17.1	6.1	5.8	3.1
	日時	2012年6月20日1時	2012年6月20日1時	2012年6月20日0時	2007年6月29日10時	2005年10月23日4時
10	壁面雨量	14.3	13.5	6.0	5.7	3.1
	日時	2010年7月26日16時	2009年10月8日9時	2007年7月15日15時	2007年9月7日10時	2010年12月22日18時

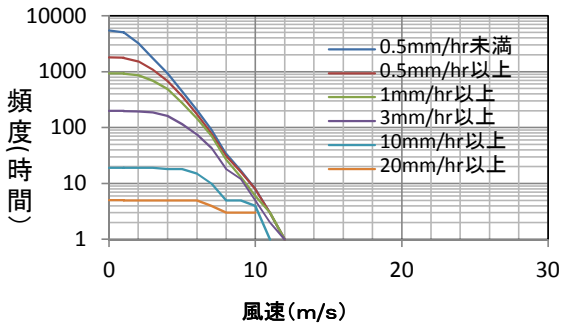
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **仙台（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

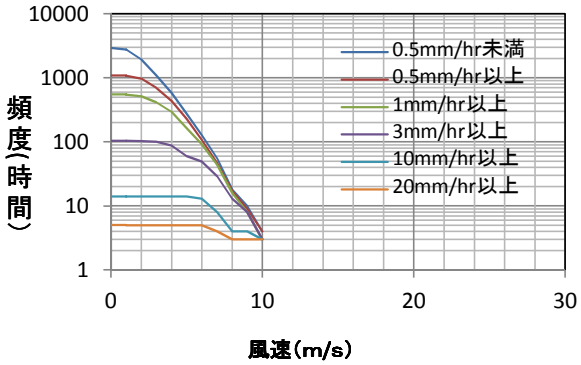
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



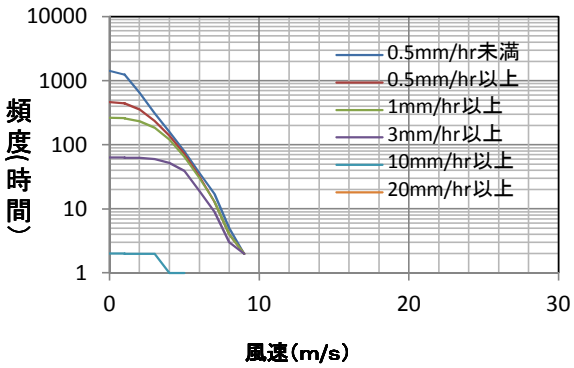
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



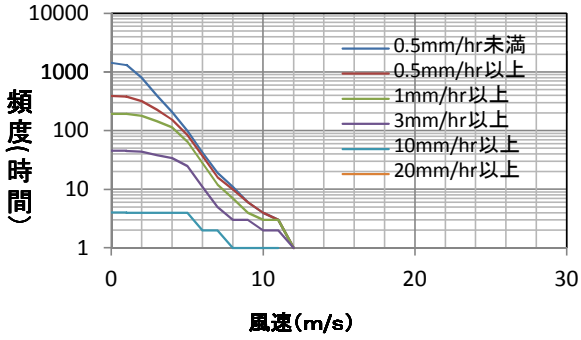
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



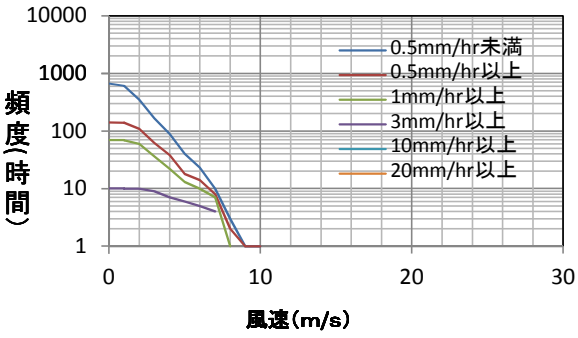
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	890	553	272	60	4
2以上3未満	325	237	108	11	1
3以上5未満	285	175	77	8	0
5以上10未満	208	154	59	0	0
10以上23未満	118	68	11	0	0
24以上	18	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	203
3以上5未満	106
5以上8未満	27
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石巻（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1095.8	37.2	37.8	63.8	92.2	104.4	101.6	150.3	86.0	133.2	147.4	78.0	64.1
最大値	1383.0	100.5	57.5	133.5	172.5	194.5	145.0	306.0	340.0	341.5	299.0	159.5	165.5
最小値	821.5	6.0	10.5	15.5	47.0	22.5	52.0	51.5	13.0	12.0	59.5	23.5	21.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6	7.8	9.3	10.6	10.2	10.5	14.9	9.6	9.9	10	7.8	8.6
最大値	133	12	11	14	13	17	13	19	19	15	16	12	12
最小値	91	1	5	4	8	3	8	8	4	6	7	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1015.0	16.3	16.4	43.8	90.4	104.4	101.6	150.3	86.0	133.2	147.4	76.6	48.8
最大値	1327.5	40.0	35.5	113.0	166.5	194.5	145.0	306.0	340.0	341.5	299.0	159.5	142.5
最小値	690.5	0.0	4.5	5.5	47.0	22.5	52.0	51.5	13.0	12.0	59.5	23.5	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100.9	2.4	3.7	6.1	10.2	10.2	10.5	14.9	9.6	9.9	10	7.6	5.8
最大値	125	8	8	10	13	17	13	19	19	15	16	12	9
最小値	73	0	1	2	7	3	8	8	4	6	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	6.4	7.5	8.8	10.2	10.1	9.9	7.8	14.3	15.3	9.6	9.3
最大値	20.0	31.0	28.0	14.0	19.0	18.0	17.0	24.0	49.0	33.0	16.0	19.0
最小値	0.0	2.0	2.0	5.0	3.0	5.0	4.0	2.0	2.0	7.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	458.8	504.0	205.5	257.6	254.4	227.0	112.4	122.0	41.9	61.3
最大値	726.9	649.0	407.8	378.0	353.3	303.0	178.7	161.0	78.5	79.0

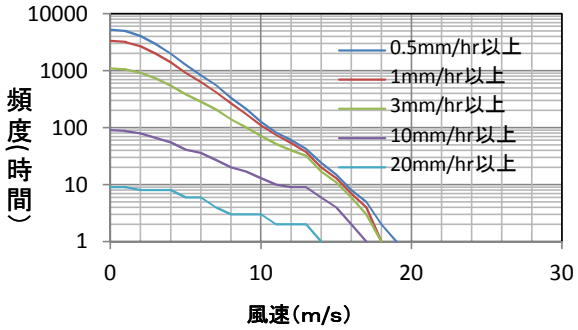
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.0	34.4	38.0	25.8	13.3
	日時	2011年9月21日20時	2011年9月21日21時	2011年9月21日20時	2007年9月7日9時	2006年4月20日13時
2	壁面雨量	34.4	25.1	34.4	22.9	11.2
	日時	2011年9月21日21時	2011年9月21日17時	2011年9月21日21時	2010年12月3日9時	2006年4月20日14時
3	壁面雨量	25.8	21.2	25.8	14.1	8.7
	日時	2007年9月7日9時	2007年10月4日22時	2007年9月7日9時	2010年12月3日10時	2005年10月23日4時
4	壁面雨量	25.1	17.6	21.4	13.4	8.3
	日時	2011年9月21日17時	2011年9月21日22時	2009年10月8日8時	2007年9月7日10時	2012年4月3日20時
5	壁面雨量	22.9	14.1	21.3	10.7	7.1
	日時	2010年12月3日9時	2009年10月8日7時	2009年10月8日9時	2012年11月12日11時	2006年10月7日7時
6	壁面雨量	21.4	13.8	21.1	10.2	5.7
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日10時	2006年12月27日4時	2006年7月28日17時	2010年12月22日19時
7	壁面雨量	21.3	13.8	16.8	10.1	5.6
	日時	2009年10月8日9時	2011年5月30日12時	2012年6月20日1時	2007年9月7日5時	2011年4月23日23時
8	壁面雨量	21.2	12.4	14.1	9.9	4.7
	日時	2007年10月4日22時	2011年5月30日9時	2009年10月8日7時	2008年8月29日23時	2012年5月4日3時
9	壁面雨量	21.1	12.3	14.0	9.0	4.3
	日時	2006年12月27日4時	2011年5月30日13時	2007年9月7日7時	2008年5月20日12時	2008年9月12日7時
10	壁面雨量	17.6	11.7	13.8	9.0	4.2
	日時	2011年9月21日22時	2011年9月21日16時	2007年9月7日6時	2009年10月2日16時	2005年10月22日14時

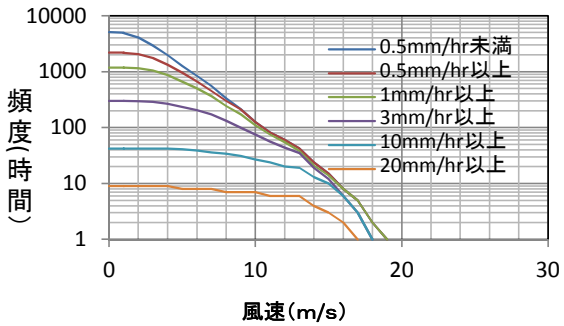
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石巻（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

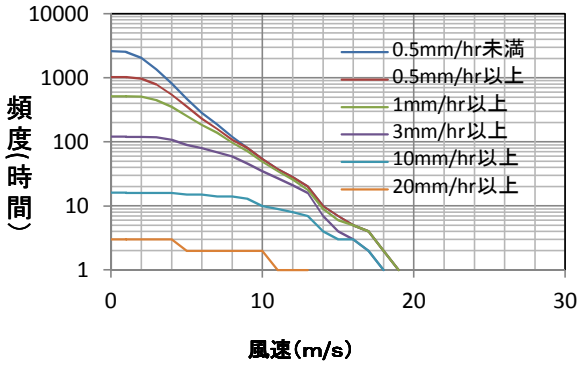
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



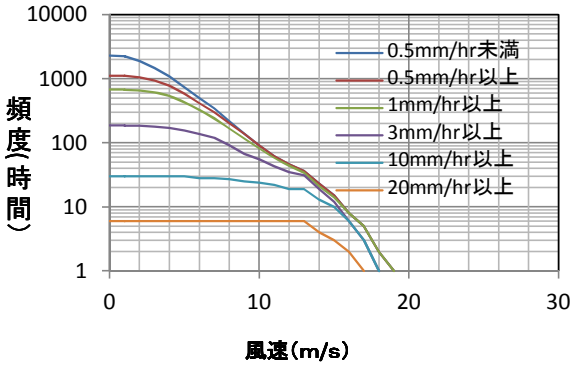
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



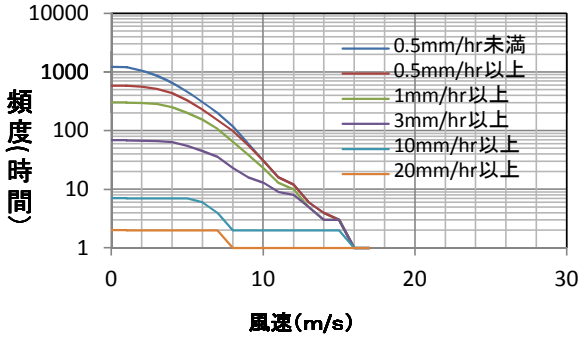
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



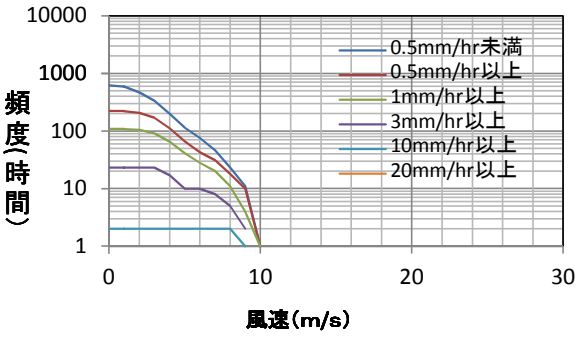
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	709	524	264	52	2
2以上3未満	291	214	120	11	0
3以上5未満	257	178	68	5	0
5以上10未満	217	146	38	0	0
10以上23未満	92	51	9	0	0
24以上	13	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	292
2以上3未満	200
3以上5未満	104
5以上8未満	19
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1222.4	50.6	45.8	69.0	84.4	91.2	110.7	173.3	150.1	162.1	141.1	75.2	69.3
最大値	1518.5	104.0	74.5	147.5	162.5	142.5	192.0	309.5	309.5	325.5	407.5	145.5	142.0
最小値	1068.0	14.5	15.0	13.0	34.5	14.0	64.0	68.5	17.0	9.0	40.5	36.0	29.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.9	8.9	10.3	9.7	8.5	9.4	10.8	17	12.1	11	9.7	8.8	11.7
最大値	139	11	15	18	12	13	14	23	18	15	15	12	17
最小値	118	5	6	5	5	6	8	12	6	4	6	5	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1087.7	10.2	12.0	35.6	81.2	91.2	110.7	173.3	150.1	162.1	141.1	71.3	49.2
最大値	1411.0	46.5	27.0	71.0	141.0	142.5	192.0	309.5	309.5	325.5	407.5	145.5	133.0
最小値	803.0	0.0	1.0	5.0	34.5	14.0	64.0	68.5	17.0	9.0	40.5	19.5	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.7	2.7	3.6	6.7	8.4	9.4	10.8	17	12.1	11	9.7	8.4	7.9
最大値	117	7	6	13	12	13	14	23	18	15	15	12	12
最小値	98	0	1	2	5	6	8	12	6	4	6	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.1	3.6	6.1	9.6	9.6	10.2	9.9	11.4	14.4	14.5	8.6	7.9
最大値	9.0	8.0	12.0	16.0	16.0	15.0	15.0	21.0	33.0	30.0	14.0	22.0
最小値	0.0	1.0	1.0	5.0	2.0	6.0	5.0	3.0	2.0	4.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	172.7	436.9	107.8	250.1	80.3	193.5	21.4	71.5	24.5	70.5
最大値	227.2	530.0	149.0	332.0	105.3	262.0	32.0	103.0	33.9	86.0

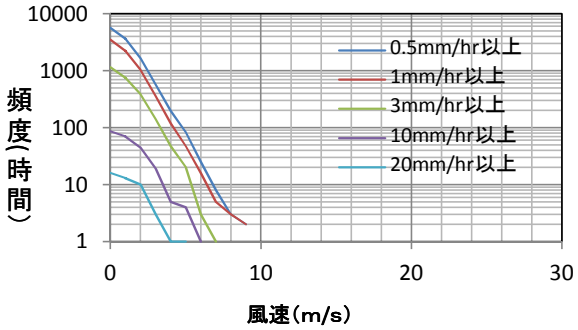
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.2	8.8	15.2	12.4	7.9
	日時	2011年8月15日16時	2007年7月15日15時	2011年8月15日16時	2012年7月6日17時	2010年6月21日2時
2	壁面雨量	13.4	8.5	13.4	4.2	5.8
	日時	2012年9月3日15時	2012年6月20日1時	2012年9月3日15時	2006年7月15日9時	2010年9月12日23時
3	壁面雨量	12.4	7.0	12.4	4.2	5.7
	日時	2012年7月6日17時	2006年4月20日12時	2012年7月6日17時	2008年8月29日20時	2007年6月8日16時
4	壁面雨量	8.8	5.7	8.8	2.6	4.9
	日時	2007年7月15日15時	2007年6月8日16時	2007年7月15日15時	2011年7月29日5時	2007年5月10日21時
5	壁面雨量	8.6	5.6	8.6	2.5	4.2
	日時	2006年8月14日16時	2008年7月23日13時	2006年8月14日16時	2004年7月9日19時	2005年8月8日10時
6	壁面雨量	8.5	5.2	5.6	2.1	2.8
	日時	2012年6月20日1時	2008年8月29日21時	2008年7月23日13時	2006年9月27日6時	2004年10月20日22時
7	壁面雨量	7.9	5.2	5.5	2.0	2.5
	日時	2010年6月21日2時	2012年6月20日0時	2010年7月3日17時	2008年8月19日9時	2010年11月2日5時
8	壁面雨量	7.0	4.4	5.2	2.0	2.4
	日時	2006年4月20日12時	2010年9月22日22時	2008年8月29日21時	2008年9月7日14時	2011年7月9日16時
9	壁面雨量	5.8	4.2	5.1	2.0	2.3
	日時	2010年9月12日23時	2007年7月15日14時	2011年9月10日17時	2011年6月23日9時	2008年9月7日13時
10	壁面雨量	5.7	4.2	4.5	2.0	2.2
	日時	2007年6月8日16時	2010年7月3日18時	2010年5月25日19時	2011年8月4日17時	2006年11月11日10時

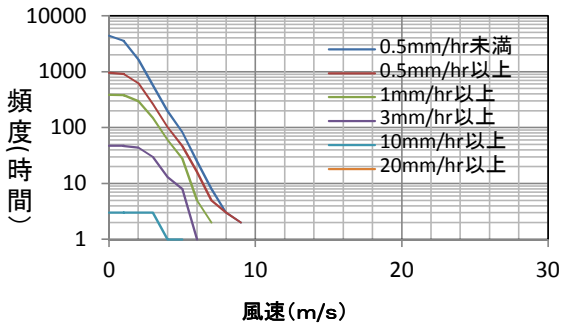
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

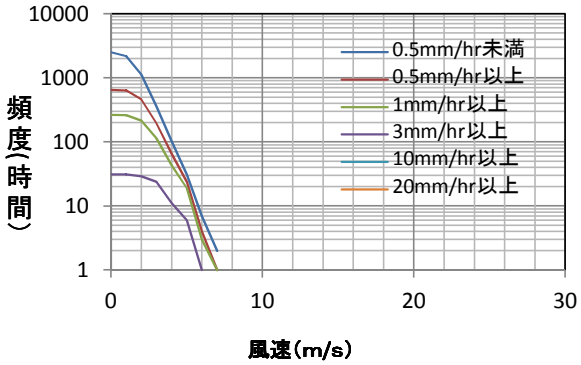
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



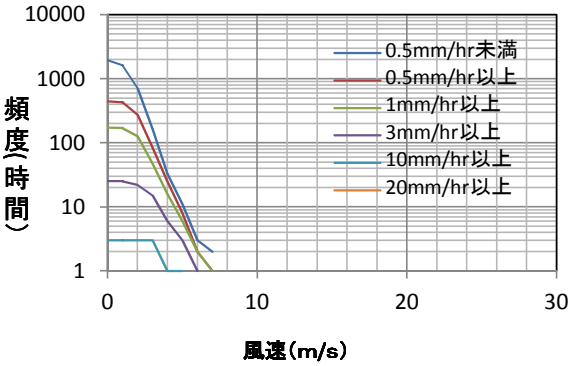
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



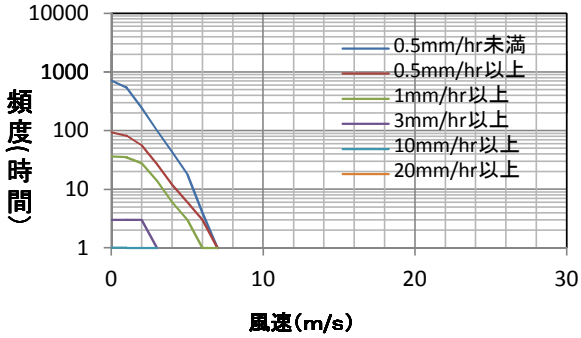
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



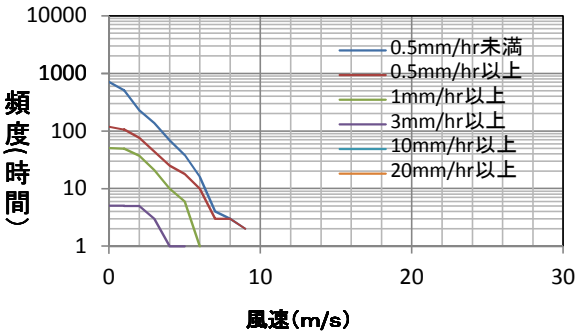
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	776	504	293	58	6
2以上3未満	321	220	94	14	0
3以上5未満	274	201	76	0	0
5以上10未満	228	143	46	0	0
10以上23未満	104	59	6	0	0
24以上	13	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	209
3以上5未満	104
5以上8未満	20
8以上15未満	9
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 白河（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1464.5	40.2	46.2	78.5	114.0	127.0	131.8	240.2	164.6	197.5	176.8	86.4	61.5
最大値	1790.5	107.5	71.5	114.5	207.0	251.5	205.0	375.5	346.0	446.5	526.0	194.0	119.5
最小値	1055.0	7.5	9.5	38.0	45.5	53.0	54.5	166.0	30.0	7.5	70.0	27.0	16.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.5	6	7.7	11.2	11	11.7	14.1	19.2	14.2	12.4	11.2	8.5	8.3
最大値	147	14	12	16	17	17	18	24	21	17	16	16	11
最小値	123	3	5	8	8	7	11	14	7	3	7	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1354.2	8.0	15.9	54.3	103.7	127.0	131.8	240.2	164.6	197.5	176.8	85.2	49.4
最大値	1707.0	40.0	35.5	90.0	151.5	251.5	205.0	375.5	346.0	446.5	526.0	194.0	111.0
最小値	915.5	0.0	1.5	17.0	45.5	53.0	54.5	166.0	30.0	7.5	70.0	26.0	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.5	1.4	3	7.8	10.8	11.7	14.1	19.2	14.2	12.4	11.2	8.3	5.4
最大値	133	6	5	13	17	17	18	24	21	17	16	16	8
最小値	108	0	1	5	8	7	11	14	7	3	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	5.5	7.6	10.3	10.6	9.6	12.8	11.3	15.2	15.6	10.3	9.2
最大値	28.0	18.0	13.0	17.0	17.0	14.0	20.0	30.0	37.0	33.0	14.0	19.0
最小値	0.0	1.0	2.0	4.0	7.0	5.0	8.0	4.0	3.0	5.0	7.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	349.5	567.6	223.7	293.8	75.7	147.4	75.1	167.3	50.8	91.8
最大値	513.2	703.0	378.2	407.0	106.7	191.0	89.9	216.0	76.1	123.0

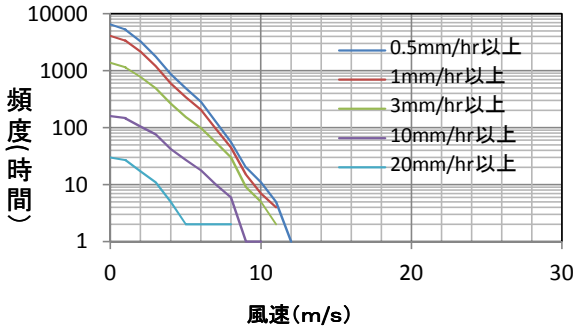
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	30.7	30.7	12.2	12.9	12.9
	日時	2011年9月21日18時	2011年9月21日18時	2011年9月21日16時	2012年9月30日21時	2009年7月26日19時
2	壁面雨量	19.6	19.6	10.4	12.0	11.7
	日時	2011年9月21日19時	2011年9月21日19時	2012年6月20日0時	2007年9月7日8時	2004年6月29日18時
3	壁面雨量	14.6	14.6	10.3	10.3	9.2
	日時	2012年7月28日15時	2012年7月28日15時	2012年6月19日23時	2005年8月14日17時	2004年2月23日0時
4	壁面雨量	13.3	13.3	10.2	9.5	9.2
	日時	2011年9月21日17時	2011年9月21日17時	2007年9月7日1時	2011年9月3日2時	2011年4月28日4時
5	壁面雨量	13.1	13.1	9.9	7.3	8.4
	日時	2009年10月8日6時	2009年10月8日6時	2006年6月16日9時	2007年9月7日9時	2006年3月17日7時
6	壁面雨量	12.9	12.9	9.7	7.0	7.3
	日時	2009年7月26日19時	2009年7月26日19時	2006年12月27日2時	2011年9月10日17時	2007年9月7日9時
7	壁面雨量	12.9	12.8	9.4	6.8	7.0
	日時	2012年9月30日21時	2011年4月23日23時	2008年5月20日9時	2005年7月16日12時	2009年7月4日1時
8	壁面雨量	12.8	12.2	7.5	5.8	7.0
	日時	2011年4月23日23時	2011年9月21日16時	2012年9月30日20時	2003年7月11日17時	2011年9月10日17時
9	壁面雨量	12.2	11.3	7.2	5.3	6.8
	日時	2011年9月21日16時	2006年4月20日13時	2012年6月8日17時	2007年9月7日10時	2004年5月31日15時
10	壁面雨量	12.0	10.4	6.8	4.9	6.6
	日時	2007年9月7日8時	2012年6月20日0時	2005年7月16日12時	2012年4月3日19時	2008年5月20日10時

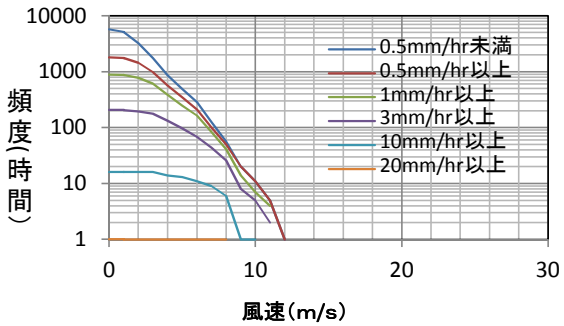
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **白河（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

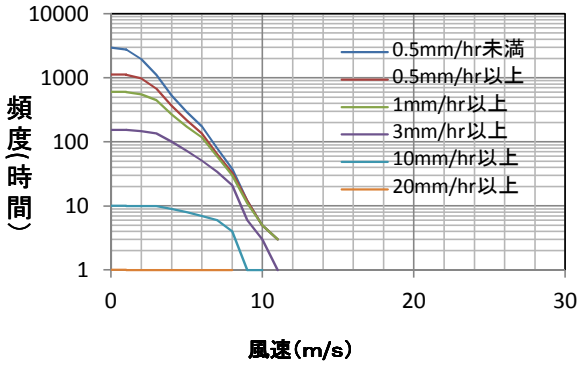
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



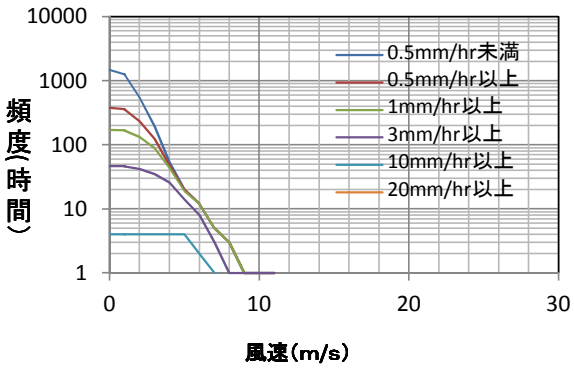
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



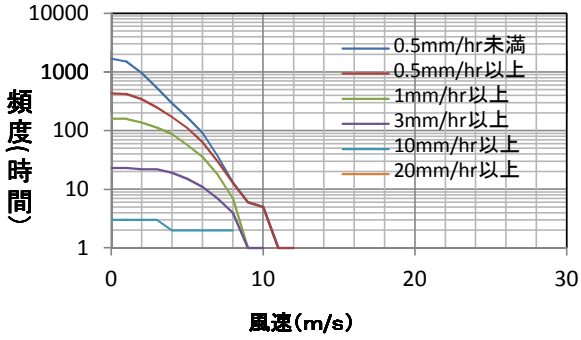
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



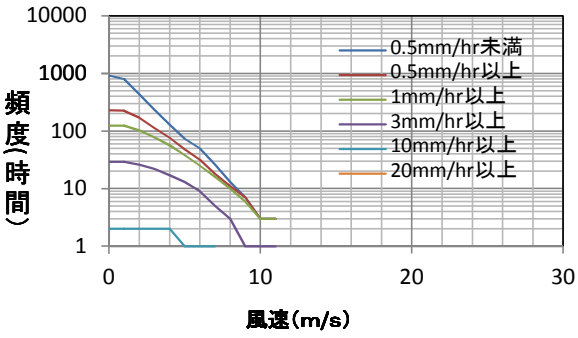
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	879	632	378	91	5
2以上3未満	342	267	153	22	0
3以上5未満	329	258	97	4	0
5以上10未満	255	163	41	2	0
10以上23未満	127	68	8	0	0
24以上	15	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	242
2以上3未満	190
3以上5未満	120
5以上8未満	39
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小名浜（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1494.2	44.6	70.9	98.0	145.5	149.5	133.3	200.5	110.1	152.0	225.9	87.8	76.4
最大値	1989.5	86.5	129.5	174.5	374.0	241.0	266.0	327.5	262.5	261.0	440.5	193.0	145.0
最小値	1127.5	3.0	25.0	53.5	61.5	37.5	33.0	89.5	7.0	15.5	100.5	33.0	27.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116.5	4.3	7.3	10.3	11.4	11.5	11.4	14.3	9.1	10.6	11.8	7.9	6.6
最大値	126	9	11	15	16	17	15	20	15	16	19	14	12
最小値	107	2	4	7	7	7	8	9	1	4	6	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1468.4	44.0	55.6	88.8	145.1	149.5	133.3	200.5	110.1	152.0	225.9	87.8	76.1
最大値	1981.0	86.0	96.0	174.5	374.0	241.0	266.0	327.5	262.5	261.0	440.5	193.0	145.0
最小値	1073.5	0.0	18.5	41.5	61.5	37.5	33.0	89.5	7.0	15.5	100.5	33.0	25.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.7	3.8	5.7	9.8	11.4	11.5	11.4	14.3	9.1	10.6	11.8	7.9	6.4
最大値	124	9	8	12	16	17	15	20	15	16	19	14	12
最小値	100	0	4	7	7	7	8	9	1	4	6	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.2	9.8	9.3	12.7	13.0	11.8	13.8	11.5	14.1	20.8	10.4	12.7
最大値	28.0	19.0	22.0	23.0	25.0	20.0	21.0	29.0	24.0	42.0	16.0	19.0
最小値	0.0	5.0	4.0	4.0	5.0	3.0	5.0	3.0	4.0	7.0	8.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	500.1	598.4	338.7	433.7	108.2	89.8	98.0	107.2	30.0	42.3
最大値	787.9	724.0	581.1	537.0	178.6	131.0	163.6	133.0	53.3	59.0

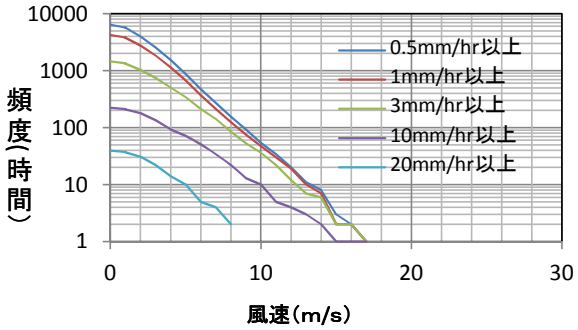
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.0	18.1	25.0	25.0	13.0
	日時	2012年6月20日0時	2004年10月9日18時	2012年6月20日0時	2012年6月20日0時	2011年2月18日7時
2	壁面雨量	23.6	18.1	19.4	23.6	11.6
	日時	2011年9月21日19時	2009年10月8日5時	2012年6月19日23時	2011年9月21日19時	2010年5月24日17時
3	壁面雨量	19.4	17.4	19.2	19.2	8.6
	日時	2012年6月19日23時	2009年8月10日6時	2011年9月21日18時	2011年9月21日18時	2003年3月1日23時
4	壁面雨量	19.2	17.4	18.1	17.4	7.4
	日時	2011年9月21日18時	2009年10月8日4時	2009年10月8日5時	2009年10月8日6時	2008年10月24日4時
5	壁面雨量	18.1	17.1	17.4	14.8	7.4
	日時	2004年10月9日18時	2004年10月9日17時	2009年10月8日6時	2007年9月7日6時	2011年8月18日16時
6	壁面雨量	18.1	15.4	15.2	14.6	6.2
	日時	2009年10月8日5時	2011年7月20日13時	2007年8月22日16時	2012年6月20日1時	2004年12月5日7時
7	壁面雨量	17.4	15.2	13.3	12.7	6.2
	日時	2009年8月10日6時	2007年8月22日16時	2005年8月26日7時	2004年12月5日6時	2007年8月30日5時
8	壁面雨量	17.4	13.6	12.0	12.0	5.8
	日時	2009年10月8日4時	2006年10月6日12時	2007年7月15日9時	2012年7月13日0時	2010年7月30日4時
9	壁面雨量	17.4	13.2	11.4	11.4	5.4
	日時	2009年10月8日6時	2004年10月9日19時	2007年9月7日2時	2007年9月7日2時	2011年7月19日10時
10	壁面雨量	17.1	13.0	10.3	11.2	5.0
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日5時	2011年9月21日16時	2011年9月21日20時	2010年5月24日18時

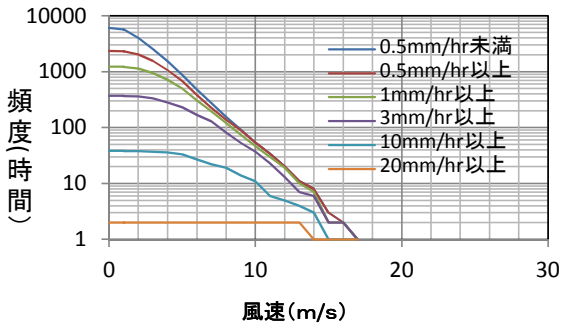
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 小名浜（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

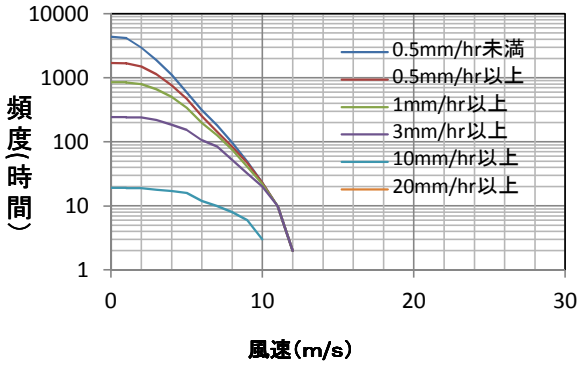
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



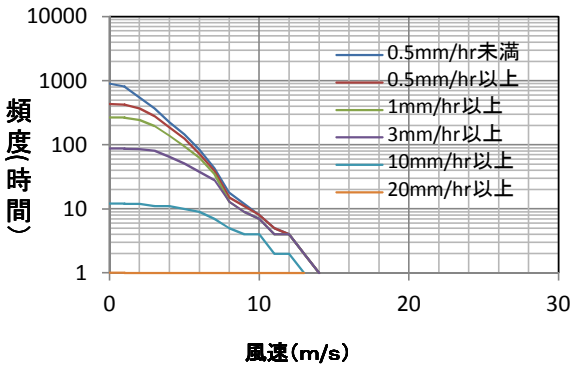
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



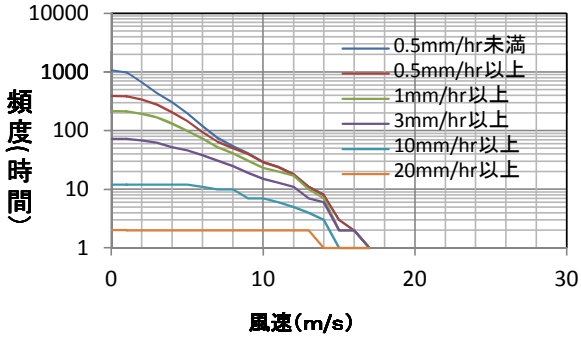
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



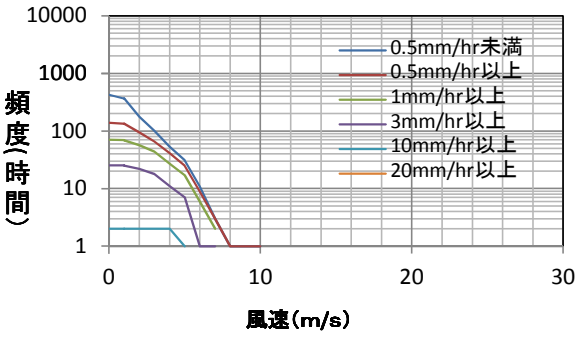
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	734	512	318	93	6
2以上3未満	259	249	126	25	1
3以上5未満	292	233	89	14	0
5以上10未満	285	199	66	5	0
10以上23未満	143	69	12	0	0
24以上	13	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	206
3以上5未満	106
5以上8未満	21
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **輪島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2109.3	199.8	129.7	144.6	128.2	121.2	164.4	207.9	166.8	176.4	156.3	221.7	292.6
最大値	2484.0	287.0	201.5	195.0	204.0	277.0	294.0	483.0	357.5	508.0	230.5	297.5	383.0
最小値	1666.0	118.0	58.5	92.5	75.0	50.5	77.0	45.5	29.0	39.5	97.0	125.0	209.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	191.4	25	18.4	19.1	12.8	11.1	9.8	13.9	10.5	12.3	13.5	19.5	25.5
最大値	209	29	22	23	18	14	14	21	17	17	17	24	29
最小値	173	20	12	16	9	5	5	8	4	7	8	13	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1918.3	122.9	86.5	124.8	127.9	121.2	164.4	207.9	166.8	176.4	156.3	221.7	241.7
最大値	2228.5	220.0	130.0	172.5	204.0	277.0	294.0	483.0	357.5	508.0	230.5	297.5	309.0
最小値	1545.0	83.5	51.0	74.5	75.0	50.5	77.0	45.5	29.0	39.5	97.0	125.0	174.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.7	18.1	13.5	16.8	12.6	11.1	9.8	13.9	10.5	12.3	13.5	19.5	24.1
最大値	201	25	17	23	18	14	14	21	17	17	17	24	26
最小値	163	11	11	12	9	5	5	8	4	7	8	13	22

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.9	6.5	7.6	10.2	10.8	18.2	14.5	16.5	13.6	11.9	11.5	10.0
最大値	9.0	10.0	10.0	14.0	20.0	42.0	24.0	36.0	36.0	19.0	16.0	12.0
最小値	5.0	4.0	5.0	7.0	6.0	11.0	5.0	7.0	4.0	6.0	7.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	698.5	947.7	293.2	298.4	105.5	113.3	263.5	437.6	249.6	375.4
最大値	928.9	1092.0	503.0	384.0	235.7	148.0	303.7	528.0	339.3	436.0

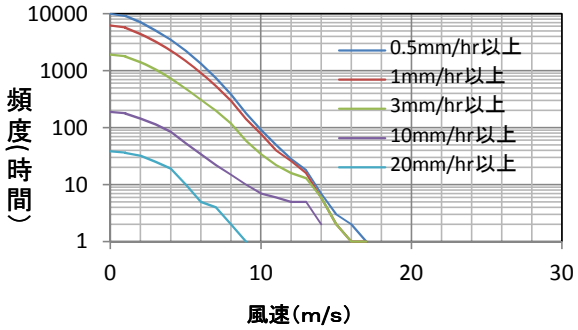
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.3	26.3	26.0	17.2	17.1
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日21時	2007年8月31日7時	2004年8月31日3時	2005年6月28日2時
2	壁面雨量	26.0	26.0	19.6	16.4	16.4
	日時	2007年8月31日7時	2007年8月31日7時	2007年8月31日6時	2006年5月19日22時	2006年5月19日22時
3	壁面雨量	19.6	19.6	15.6	13.4	14.2
	日時	2007年8月31日6時	2007年8月31日6時	2004年10月20日20時	2012年7月6日16時	2005年6月28日1時
4	壁面雨量	18.5	18.5	14.4	11.1	13.2
	日時	2012年10月3日15時	2012年10月3日15時	2011年9月20日11時	2004年8月17日19時	2005年6月28日9時
5	壁面雨量	17.8	17.8	12.4	10.6	13.2
	日時	2009年10月8日8時	2009年10月8日8時	2005年9月23日6時	2012年8月13日7時	2011年6月24日13時
6	壁面雨量	17.2	17.0	11.2	10.4	11.9
	日時	2004年8月31日3時	2009年10月8日9時	2004年10月20日18時	2011年5月10日2時	2006年7月1日0時
7	壁面雨量	17.1	16.3	10.3	10.1	11.8
	日時	2005年6月28日2時	2009年10月8日7時	2004年10月20日17時	2011年7月4日7時	2005年6月28日4時
8	壁面雨量	17.0	15.6	10.0	9.4	10.3
	日時	2009年10月8日9時	2004年10月20日20時	2011年9月21日2時	2009年7月19日11時	2005年6月28日5時
9	壁面雨量	16.4	14.4	9.4	9.4	10.2
	日時	2006年5月19日22時	2011年9月20日11時	2011年9月21日8時	2011年9月17日18時	2005年1月4日1時
10	壁面雨量	16.3	13.8	8.7	9.2	10.1
	日時	2009年10月8日7時	2003年10月13日2時	2006年7月15日15時	2005年8月10日5時	2011年7月4日7時

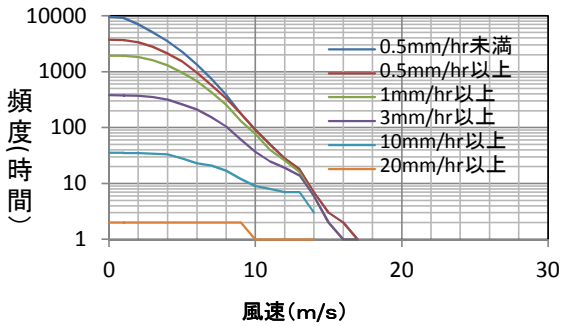
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **輪島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

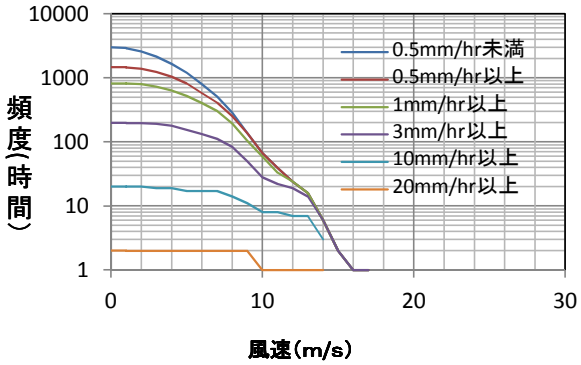
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



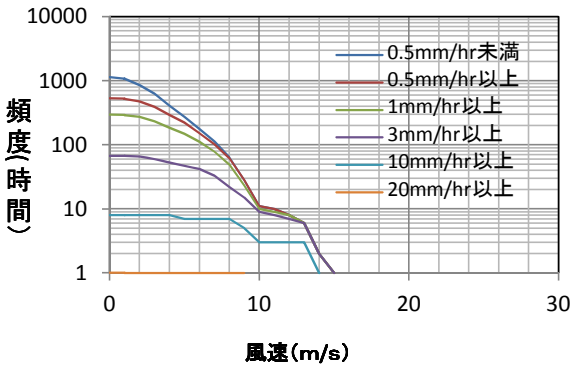
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



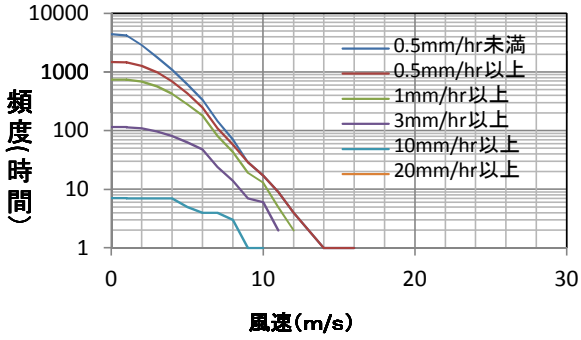
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



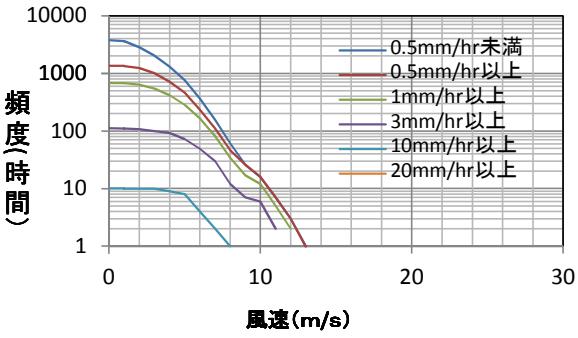
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1660	1310	639	112	6
2以上3未満	676	517	218	18	0
3以上5未満	583	379	120	7	0
5以上10未満	410	261	55	3	0
10以上23未満	152	61	5	0	0
24以上	10	3	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	200
3以上5未満	126
5以上8未満	60
8以上15未満	30
15以上30未満	11
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 相川（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1565.8	112.3	84.6	99.8	97.4	99.8	125.0	185.2	132.7	146.5	137.6	156.6	188.6
最大値	1872.5	155.5	127.5	182.5	165.0	235.0	231.0	402.5	288.5	344.0	204.5	223.0	285.0
最小値	1244.0	50.0	33.0	58.5	60.5	42.5	50.0	67.0	47.5	32.5	83.0	119.0	124.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	177.3	22.1	17.5	17	11.6	11.3	10	13	9.7	10.8	13.1	18.1	23.1
最大値	191	27	21	20	14	15	14	22	18	15	16	22	25
最小値	163	14	13	12	9	5	4	8	5	7	8	15	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1471.4	84.4	58.2	85.7	96.0	99.8	125.0	185.2	132.7	146.5	137.6	155.6	165.0
最大値	1688.0	140.5	86.5	157.0	165.0	235.0	231.0	402.5	288.5	344.0	204.5	219.5	260.0
最小値	1229.5	31.0	24.5	38.5	60.5	42.5	50.0	67.0	47.5	32.5	83.0	119.0	115.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164.4	16.4	13.2	15.6	11.6	11.3	10	13	9.7	10.8	13.1	18.1	21.6
最大値	178	24	16	19	14	15	14	22	18	15	16	22	25
最小値	151	7	9	11	9	5	4	8	5	7	8	15	18

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.1	4.4	5.4	8.1	8.8	13.0	14.4	14.5	12.5	10.9	8.7	7.7
最大値	7.0	7.0	8.0	12.0	17.0	29.0	34.0	41.0	26.0	15.0	11.0	11.0
最小値	3.0	3.0	3.0	6.0	4.0	7.0	5.0	8.0	3.0	6.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	665.4	798.4	219.3	281.5	175.8	259.7	117.1	182.4	302.3	278.9
最大値	815.5	933.0	277.1	329.0	241.2	332.0	175.4	215.0	442.5	333.0

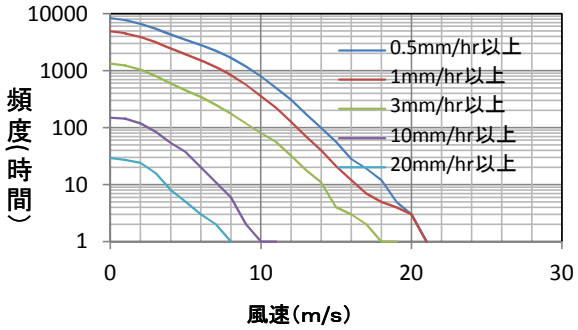
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	20.2	13.0	13.6	17.2	20.2
	日時	2008年8月19日7時	2008年8月19日6時	2012年9月10日23時	2012年7月15日4時	2008年8月19日7時
2	壁面雨量	17.2	12.6	12.4	15.0	15.9
	日時	2012年7月15日4時	2005年6月28日0時	2005年8月10日8時	2011年6月23日6時	2011年5月10日3時
3	壁面雨量	15.9	11.1	10.2	12.0	15.0
	日時	2011年5月10日3時	2009年10月8日12時	2006年6月30日15時	2010年9月14日0時	2011年6月23日6時
4	壁面雨量	15.0	10.7	9.9	11.8	13.5
	日時	2011年6月23日6時	2011年11月20日10時	2012年7月1日18時	2004年11月3日1時	2011年6月23日9時
5	壁面雨量	13.6	10.6	9.2	10.8	12.2
	日時	2012年9月10日23時	2004年9月30日5時	2007年7月10日22時	2012年8月13日20時	2005年6月27日22時
6	壁面雨量	13.5	9.7	8.6	10.7	11.4
	日時	2011年6月23日9時	2005年6月27日23時	2012年7月15日2時	2012年4月3日17時	2005年11月8日11時
7	壁面雨量	13.0	9.7	8.5	10.5	10.8
	日時	2008年8月19日6時	2007年11月12日21時	2009年7月9日4時	2012年10月17日16時	2012年8月13日20時
8	壁面雨量	12.6	9.5	8.3	8.2	10.7
	日時	2005年6月28日0時	2004年10月14日22時	2010年9月12日21時	2004年8月31日4時	2012年4月3日17時
9	壁面雨量	12.4	9.1	7.5	7.7	10.5
	日時	2005年8月10日8時	2008年8月19日5時	2007年7月10日23時	2012年7月15日3時	2012年9月4日16時
10	壁面雨量	12.2	8.8	7.4	7.6	10.5
	日時	2005年6月27日22時	2010年9月12日0時	2008年7月14日9時	2008年8月21日1時	2012年10月17日16時

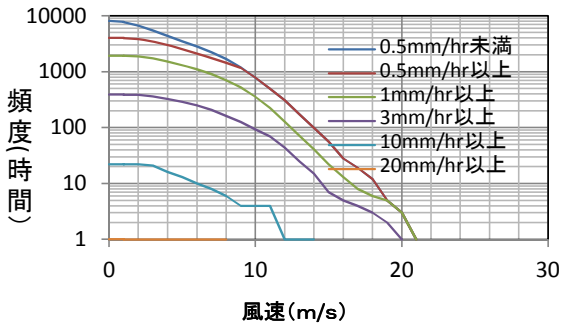
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **相川（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

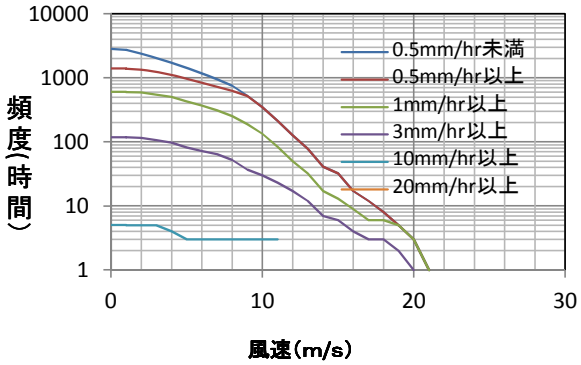
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



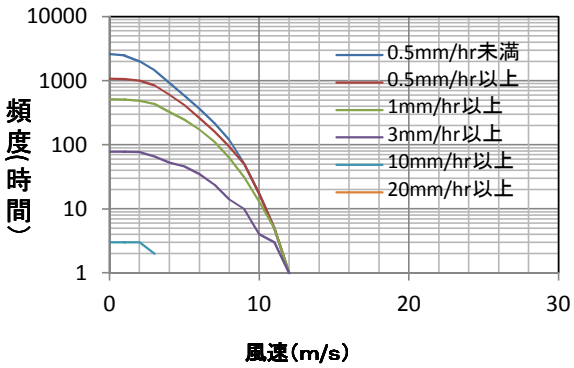
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



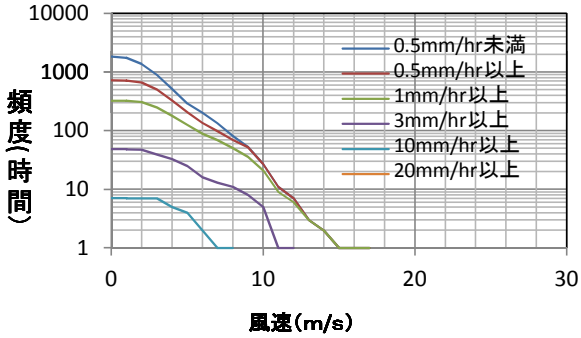
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



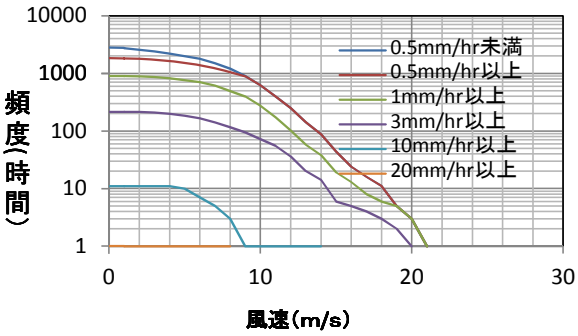
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1560	1119	521	88	10
2以上3未満	606	447	177	15	0
3以上5未満	527	359	80	6	0
5以上10未満	368	186	28	2	0
10以上23未満	111	39	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	200
3以上5未満	135
5以上8未満	69
8以上15未満	24
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 新潟（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1824.4	152.8	117.1	124.9	96.2	98.4	122.3	213.7	139.5	137.3	175.5	200.7	246.2
最大値	2072.0	216.5	204.0	182.0	174.0	192.5	229.0	466.0	286.5	334.5	237.5	283.5	326.0
最小値	1530.0	84.5	47.0	52.5	53.0	49.5	37.5	101.5	28.0	54.0	117.0	137.0	164.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	189.6	21.9	19.1	18	14	11.3	9.4	14.4	10.6	12.3	15.4	19.2	24
最大値	210	28	24	23	19	15	15	23	18	17	22	23	28
最小値	172	17	13	13	11	6	5	10	5	7	10	16	22

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1613.0	88.0	62.6	98.9	94.9	98.4	122.3	213.7	139.5	137.3	175.5	199.4	182.8
最大値	1863.5	135.0	92.0	148.5	174.0	192.5	229.0	466.0	286.5	334.5	237.5	283.5	295.0
最小値	1413.0	35.0	26.5	44.0	53.0	49.5	37.5	101.5	28.0	54.0	117.0	137.0	117.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	172.3	15.2	13.3	15.5	14	11.3	9.4	14.4	10.6	12.3	15.4	19.2	21.7
最大値	191	22	19	22	19	15	15	23	18	17	22	23	25
最小値	160	6	10	10	11	6	5	10	5	7	10	16	18

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	4.8	6.4	6.9	8.6	13.6	15.4	13.4	10.8	11.7	10.2	8.5
最大値	10.0	7.0	11.0	12.0	13.0	34.0	33.0	32.0	21.0	18.0	14.0	12.0
最小値	4.0	2.0	4.0	3.0	4.0	5.0	7.0	5.0	5.0	8.0	8.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	506.6	888.2	129.2	232.1	114.2	206.2	212.8	390.2	188.8	295.3
最大値	597.5	1066.0	185.6	304.0	151.8	247.0	262.7	485.0	232.8	349.0

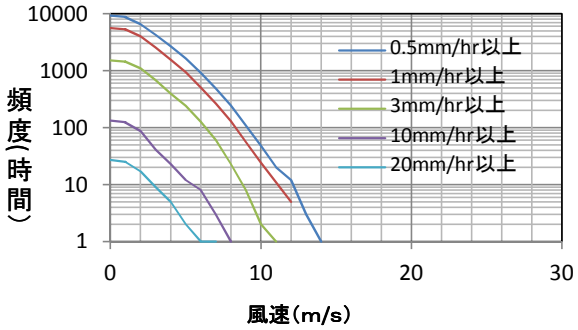
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	23.0	23.0	11.2	16.9	23.0
	日時	2007年8月28日3時	2007年8月28日3時	2003年7月24日4時	2004年7月25日17時	2007年8月28日3時
2	壁面雨量	16.9	16.4	10.1	11.2	14.4
	日時	2004年7月25日17時	2012年9月30日23時	2005年8月10日5時	2003年7月24日4時	2006年8月12日8時
3	壁面雨量	16.4	14.4	6.6	9.0	11.0
	日時	2012年9月30日23時	2006年8月12日8時	2010年9月12日0時	2008年8月19日8時	2005年6月28日1時
4	壁面雨量	14.4	10.2	6.5	7.8	7.6
	日時	2006年8月12日8時	2005年8月10日2時	2004年8月23日17時	2008年8月19日9時	2006年7月13日10時
5	壁面雨量	11.2	9.5	6.3	6.5	7.0
	日時	2003年7月24日4時	2010年7月28日20時	2007年7月10日23時	2004年8月23日17時	2003年9月6日7時
6	壁面雨量	11.0	9.2	6.0	6.1	7.0
	日時	2005年6月28日1時	2012年10月7日0時	2009年7月21日20時	2010年9月12日1時	2005年6月28日0時
7	壁面雨量	10.2	7.5	5.9	6.0	6.9
	日時	2005年8月10日2時	2004年10月20日21時	2006年7月5日20時	2009年7月21日20時	2009年7月19日13時
8	壁面雨量	10.1	7.4	5.0	5.9	6.4
	日時	2005年8月10日5時	2009年10月8日10時	2003年7月24日5時	2006年7月5日20時	2005年6月27日23時
9	壁面雨量	9.5	6.5	4.9	5.5	6.4
	日時	2010年7月28日20時	2011年7月29日8時	2010年5月24日6時	2006年7月1日1時	2010年12月3日15時
10	壁面雨量	9.2	6.2	4.8	5.2	6.4
	日時	2012年10月7日0時	2010年9月14日4時	2010年5月24日9時	2004年8月24日6時	2011年7月28日13時

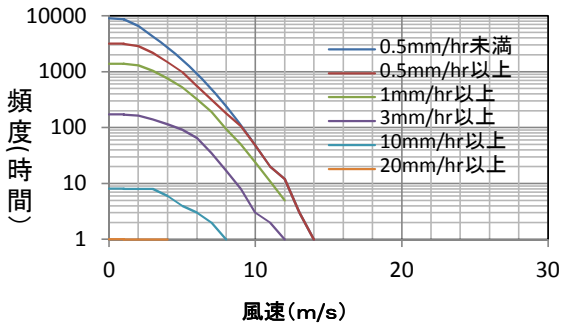
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **新潟（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

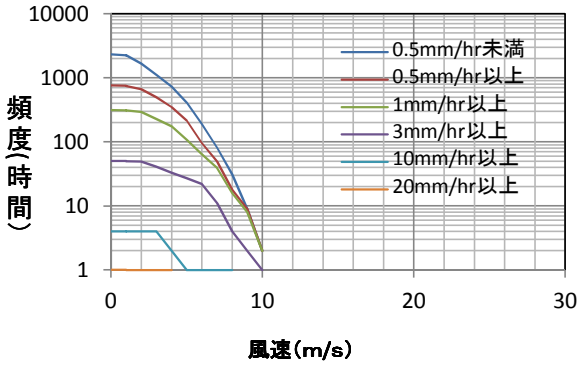
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



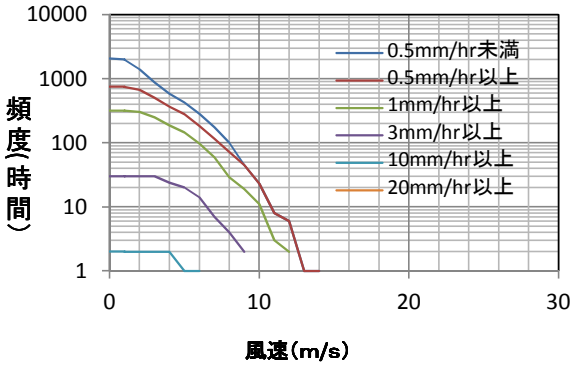
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



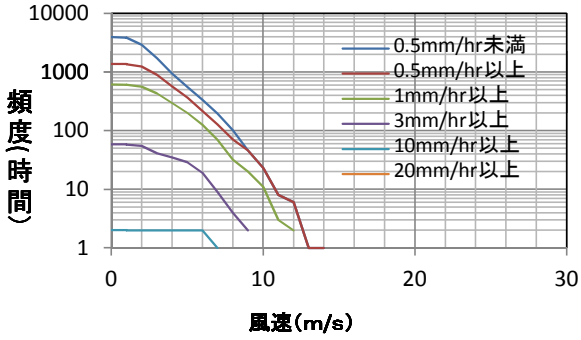
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



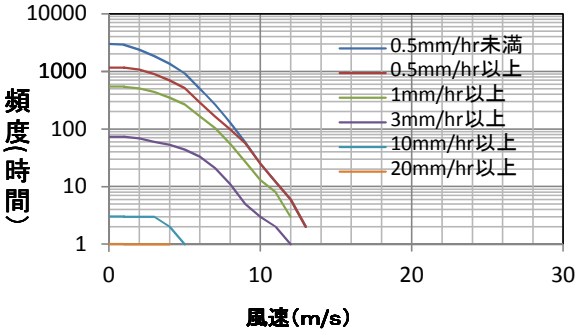
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1578	1106	555	76	7
2以上3未満	590	474	208	16	0
3以上5未満	551	396	105	8	0
5以上10未満	391	243	28	0	0
10以上23未満	158	53	0	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	242
2以上3未満	177
3以上5未満	139
5以上8未満	73
8以上15未満	33
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 金沢（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2336.7	234.0	164.6	171.2	143.4	155.3	150.7	232.6	146.5	200.8	159.7	238.6	339.5
最大値	2858.5	312.0	243.0	222.0	228.5	322.5	240.5	503.5	236.0	376.0	226.0	433.5	587.0
最小値	1820.5	125.5	94.5	126.0	65.0	70.0	58.5	78.5	48.0	69.5	89.0	158.5	219.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	194	24.1	19.6	19.6	13.5	12.4	10.7	14.7	10.2	12.7	13.2	18.2	25.1
最大値	216	29	26	23	18	16	15	22	17	17	17	24	29
最小値	174	17	15	15	10	6	8	8	5	6	9	14	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2053.7	128.2	101.5	139.7	142.8	155.3	150.7	232.6	146.5	200.8	159.7	237.3	259.0
最大値	2462.5	195.0	166.5	199.5	228.5	322.5	240.5	503.5	236.0	376.0	226.0	433.5	295.0
最小値	1671.0	85.5	71.5	75.5	65.0	70.0	58.5	78.5	48.0	69.5	89.0	146.0	193.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	182.1	19.5	15.7	17.4	13.5	12.4	10.7	14.7	10.2	12.7	13.2	18.2	23.9
最大値	200	26	19	21	18	16	15	22	17	17	17	24	27
最小値	163	15	13	13	10	6	8	8	5	6	9	14	19

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	6.5	8.1	10.5	12.4	14.3	15.1	14.9	15.5	12.1	12.9	10.7
最大値	8.0	9.0	11.0	17.0	23.0	21.0	24.0	27.0	27.0	18.0	18.0	12.0
最小値	5.0	4.0	5.0	6.0	8.0	7.0	6.0	9.0	7.0	6.0	9.0	9.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	740.8	1012.6	147.1	199.9	213.4	356.9	280.3	376.2	305.3	337.4
最大値	877.5	1253.0	196.5	258.0	315.3	506.0	341.3	425.0	412.4	424.0

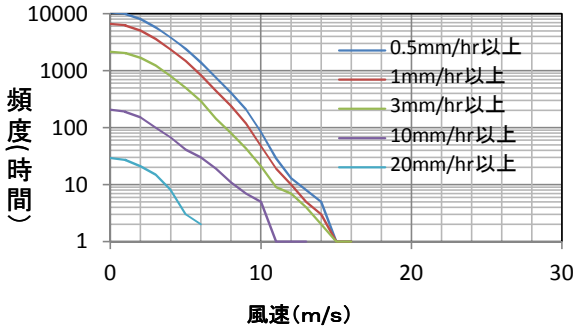
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.3	13.2	19.3	18.7	18.7
	日時	2007年8月20日1時	2007年8月30日0時	2007年8月20日1時	2006年11月7日4時	2006年11月7日4時
2	壁面雨量	18.7	12.0	13.7	15.0	15.2
	日時	2006年11月7日4時	2004年10月20日18時	2004年10月20日17時	2012年7月6日21時	2005年7月12日4時
3	壁面雨量	15.2	11.8	12.1	13.7	13.7
	日時	2005年7月12日4時	2011年5月22日7時	2004年10月20日16時	2004年7月10日12時	2004年7月10日12時
4	壁面雨量	15.0	10.3	12.0	13.5	13.5
	日時	2012年7月6日21時	2008年7月8日5時	2004年10月20日18時	2009年12月5日19時	2009年12月5日19時
5	壁面雨量	13.7	9.8	11.8	13.0	13.0
	日時	2004年7月10日12時	2011年9月22日10時	2011年5月22日7時	2012年7月21日5時	2012年7月21日5時
6	壁面雨量	13.7	9.4	9.4	13.0	13.0
	日時	2004年10月20日17時	2011年5月29日18時	2011年5月29日18時	2012年11月7日4時	2012年11月7日4時
7	壁面雨量	13.5	8.6	9.4	12.5	12.5
	日時	2009年12月5日19時	2009年10月8日7時	2011年8月26日7時	2011年7月4日14時	2011年7月4日14時
8	壁面雨量	13.2	8.5	8.5	10.7	12.1
	日時	2007年8月30日0時	2004年10月20日19時	2004年10月20日19時	2004年9月8日0時	2005年8月15日9時
9	壁面雨量	13.0	8.5	8.2	10.0	12.0
	日時	2012年7月21日5時	2009年10月8日8時	2004年10月20日15時	2010年10月5日16時	2008年11月29日20時
10	壁面雨量	13.0	8.2	7.6	9.8	12.0
	日時	2012年11月7日4時	2008年7月28日5時	2007年8月30日3時	2010年11月1日16時	2012年8月13日17時

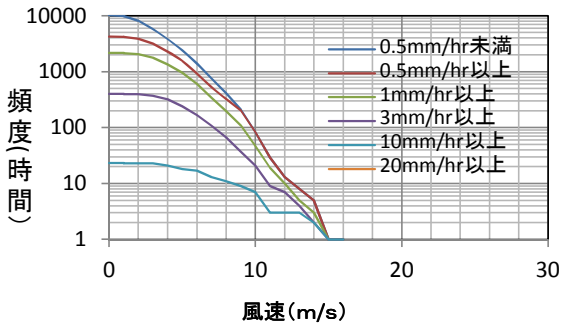
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **金沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

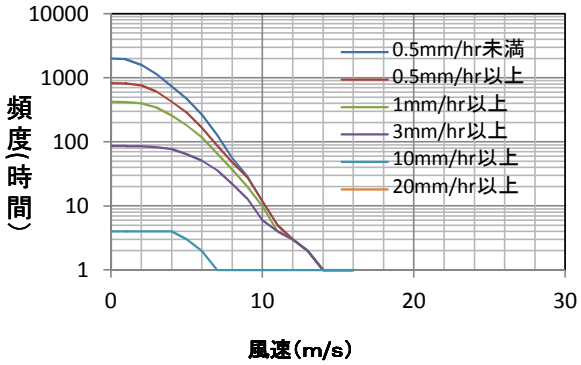
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



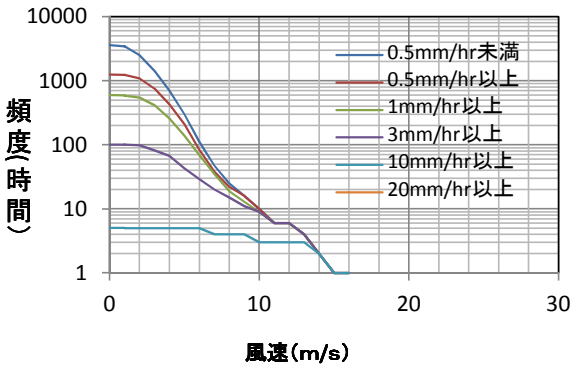
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



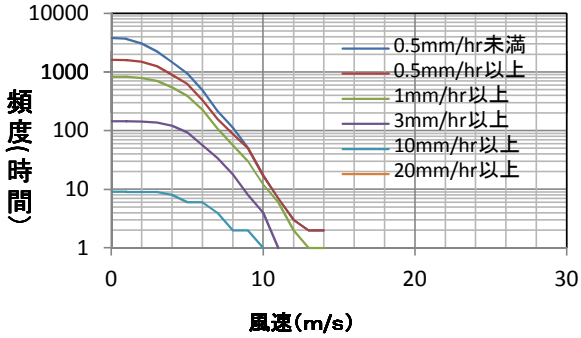
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



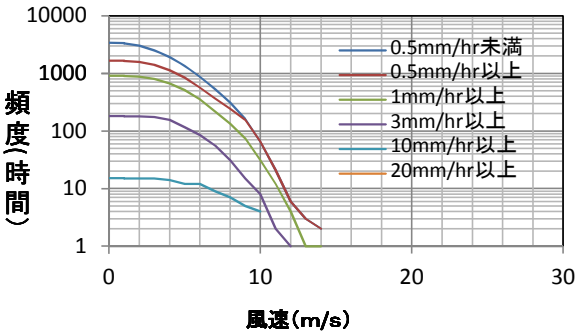
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1830	1436	720	125	5
2以上3未満	732	552	247	25	0
3以上5未満	611	409	162	9	0
5以上10未満	464	279	53	0	0
10以上23未満	152	66	5	0	0
24以上	5	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	200
2以上3未満	176
3以上5未満	134
5以上8未満	71
8以上15未満	32
15以上30未満	11
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伏木（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2326.2	266.7	179.6	163.4	124.9	122.8	147.8	241.1	177.6	183.2	142.7	234.4	342.3
最大値	2698.5	387.5	275.5	219.0	216.0	313.5	231.5	500.5	339.0	289.5	274.5	303.5	605.0
最小値	1960.5	137.5	92.0	88.0	41.0	63.0	84.0	110.5	69.0	69.5	83.5	152.5	186.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	195.1	23.3	19.7	20	14.2	12.1	10.5	14.1	10.9	13	13.3	19.1	24.9
最大値	212	28	26	25	19	16	16	21	17	18	20	24	29
最小値	181	19	16	14	11	7	6	8	5	9	10	14	20

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1891.0	93.1	89.3	124.8	124.0	122.8	147.8	241.1	177.6	183.2	142.7	230.5	214.5
最大値	2117.5	156.0	133.5	195.5	216.0	313.5	231.5	500.5	339.0	289.5	274.5	303.5	256.0
最小値	1723.5	41.0	51.0	66.5	41.0	63.0	84.0	110.5	69.0	69.5	83.5	152.5	149.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	171.5	14	13.6	16.2	14.1	12.1	10.5	14.1	10.9	13	13.3	19	20.7
最大値	188	18	16	22	19	16	16	21	17	18	20	24	25
最小値	161	8	9	11	11	7	6	8	5	9	10	14	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.9	6.7	7.6	8.6	9.6	14.3	17.1	15.7	14.2	10.8	12.3	10.6
最大値	9.0	8.0	9.0	14.0	22.0	22.0	28.0	23.0	27.0	14.0	16.0	14.0
最小値	5.0	5.0	6.0	3.0	6.0	10.0	10.0	9.0	7.0	6.0	8.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	568.7	964.0	261.7	312.0	86.9	118.6	172.1	388.0	207.8	432.4
最大値	701.2	1193.0	387.5	440.0	146.8	151.0	216.2	466.0	265.1	517.0

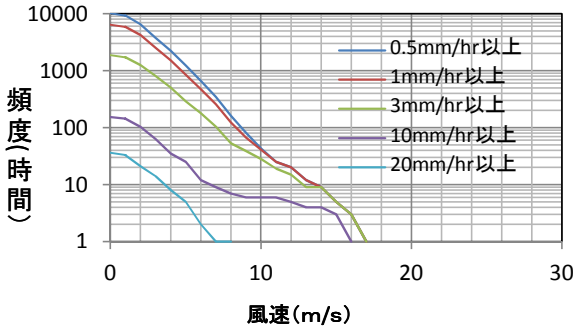
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.9	25.9	16.9	16.3	16.3
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2004年10月20日17時	2004年9月14日2時	2004年9月14日2時
2	壁面雨量	23.6	23.6	15.0	11.5	12.3
	日時	2008年8月16日0時	2008年8月16日0時	2004年10月20日16時	2006年8月12日10時	2008年7月28日4時
3	壁面雨量	19.0	19.0	14.9	10.7	9.9
	日時	2008年8月16日14時	2008年8月16日14時	2004年10月20日18時	2008年7月8日4時	2004年7月17日22時
4	壁面雨量	16.9	16.9	12.3	9.0	9.0
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2004年10月20日15時	2011年8月17日22時	2011年8月17日22時
5	壁面雨量	16.3	15.8	10.7	6.6	8.9
	日時	2004年9月14日2時	2004年10月20日21時	2008年7月8日4時	2012年7月21日4時	2012年8月13日18時
6	壁面雨量	15.8	15.7	9.6	6.0	8.5
	日時	2004年10月20日21時	2009年10月8日8時	2007年9月4日3時	2006年11月7日6時	2004年2月22日21時
7	壁面雨量	15.7	15.0	8.3	5.8	8.2
	日時	2009年10月8日8時	2004年10月20日16時	2005年9月11日9時	2012年7月21日3時	2012年10月6日23時
8	壁面雨量	15.0	14.9	6.6	5.7	6.9
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日18時	2012年7月21日4時	2008年3月1日0時	2012年9月1日20時
9	壁面雨量	14.9	14.8	6.5	5.6	6.7
	日時	2004年10月20日18時	2012年8月6日12時	2004年10月20日13時	2007年6月29日7時	2007年6月8日13時
10	壁面雨量	14.8	13.6	6.1	5.5	6.5
	日時	2012年8月6日12時	2004年10月20日19時	2004年7月25日16時	2011年7月4日14時	2010年6月27日17時

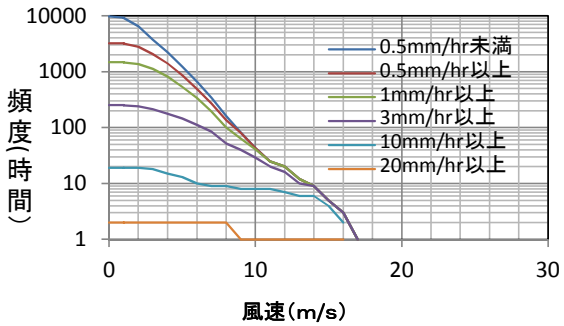
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伏木（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

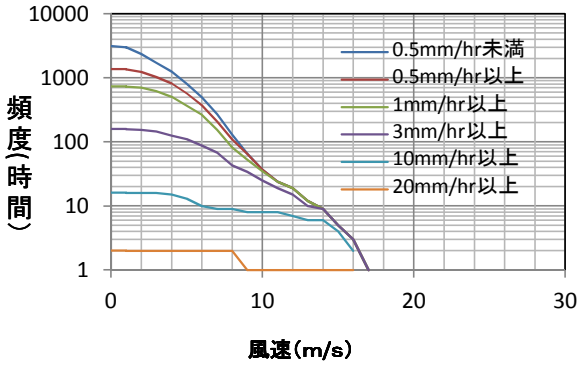
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



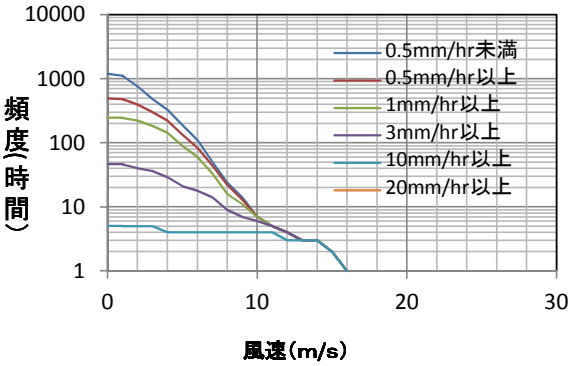
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



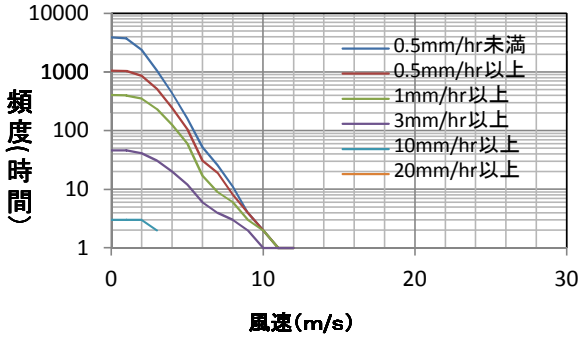
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



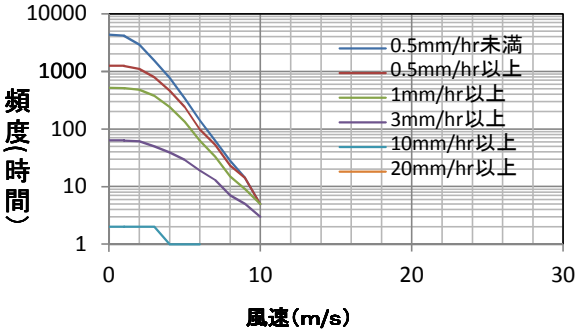
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1482	1228	634	96	9
2以上3未満	635	498	203	15	1
3以上5未満	568	429	145	7	0
5以上10未満	480	292	55	1	0
10以上23未満	172	66	2	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	189
3以上5未満	147
5以上8未満	65
8以上15未満	34
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 富山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2395.0	247.1	185.2	176.8	137.1	141.9	161.1	262.0	176.0	194.5	169.1	235.6	308.9
最大値	2786.5	346.5	338.5	247.0	267.0	313.5	238.5	565.5	283.0	276.0	305.5	333.5	474.0
最小値	1769.5	120.0	72.5	117.5	50.5	68.5	82.0	117.0	50.0	105.5	121.0	155.5	214.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	195.9	22.6	19.9	19.5	13.8	12.6	11.3	16	11.3	12.2	13.4	19	24.3
最大値	216	27	26	25	18	16	18	21	18	16	21	24	28
最小値	177	18	14	13	11	6	4	11	6	8	10	15	19

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1986.2	92.4	86.3	133.1	135.7	141.9	161.1	262.0	176.0	194.5	169.1	232.6	201.9
最大値	2284.0	144.0	128.5	185.0	267.0	313.5	238.5	565.5	283.0	276.0	305.5	333.5	255.0
最小値	1610.5	53.5	38.0	71.0	50.5	68.5	82.0	117.0	50.0	105.5	121.0	154.5	137.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.1	14.6	13.5	16.7	13.8	12.6	11.3	16	11.3	12.2	13.4	19	20.7
最大値	187	18	17	21	18	16	18	21	18	16	21	24	25
最小値	156	9	9	9	11	6	4	11	6	8	10	15	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	6.3	7.9	9.6	11.1	16.4	16.4	15.4	16.1	12.8	12.6	10.1
最大値	9.0	9.0	10.0	18.0	22.0	46.0	27.0	21.0	25.0	16.0	19.0	13.0
最小値	4.0	4.0	6.0	4.0	6.0	9.0	7.0	6.0	11.0	8.0	8.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	565.6	994.9	191.0	248.1	96.0	158.9	203.7	451.4	200.1	363.5
最大値	680.7	1183.0	315.5	332.0	176.8	202.0	232.5	539.0	246.7	425.0

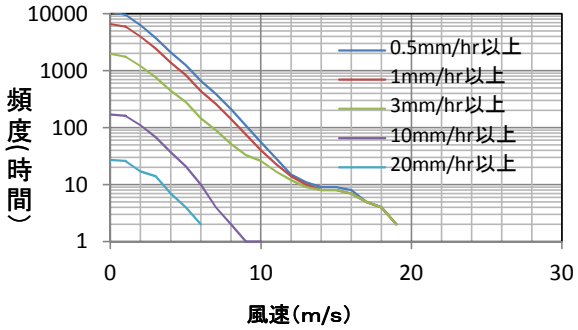
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.3	18.1	18.1	27.3	10.0
	日時	2008年7月8日4時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2008年7月8日4時	2004年2月22日21時
2	壁面雨量	18.1	16.5	14.8	9.2	9.7
	日時	2004年10月20日20時	2008年8月16日15時	2004年10月20日21時	2011年7月27日15時	2004年5月10日16時
3	壁面雨量	16.5	16.1	12.5	8.4	9.1
	日時	2008年8月16日15時	2008年8月16日14時	2004年10月20日19時	2008年7月8日5時	2004年7月10日13時
4	壁面雨量	16.1	14.8	11.8	8.4	8.6
	日時	2008年8月16日14時	2004年10月20日21時	2004年10月20日16時	2011年8月26日7時	2010年9月22日7時
5	壁面雨量	14.8	13.4	11.7	8.0	8.4
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日22時	2004年10月20日17時	2004年9月14日3時	2010年8月10日13時
6	壁面雨量	13.4	13.3	10.7	7.7	8.4
	日時	2004年10月20日22時	2008年7月28日5時	2008年7月8日3時	2012年10月4日16時	2011年8月18日18時
7	壁面雨量	13.3	12.8	10.2	6.7	8.1
	日時	2008年7月28日5時	2004年10月6日1時	2004年10月20日15時	2005年7月1日16時	2009年8月29日1時
8	壁面雨量	12.8	12.5	9.4	6.1	8.0
	日時	2004年10月6日1時	2004年10月20日19時	2004年10月20日18時	2005年7月12日5時	2009年7月9日10時
9	壁面雨量	12.5	11.8	9.4	5.8	7.9
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日16時	2010年9月22日21時	2006年7月12日8時	2010年12月3日14時
10	壁面雨量	11.8	11.7	7.4	5.5	7.7
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日17時	2003年11月11日11時	2009年8月7日14時	2012年10月4日16時

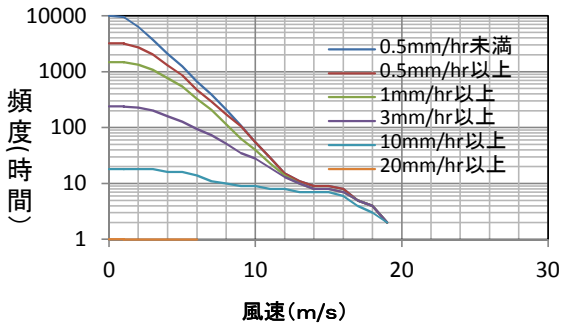
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 富山（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

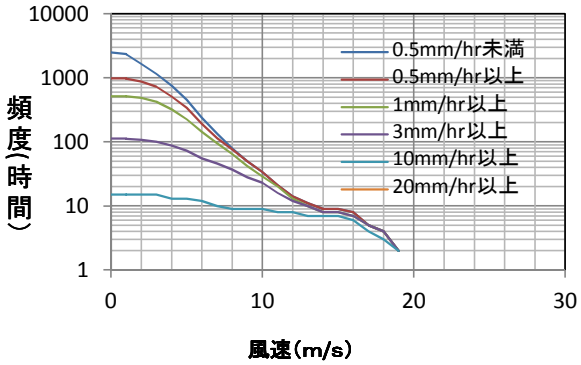
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



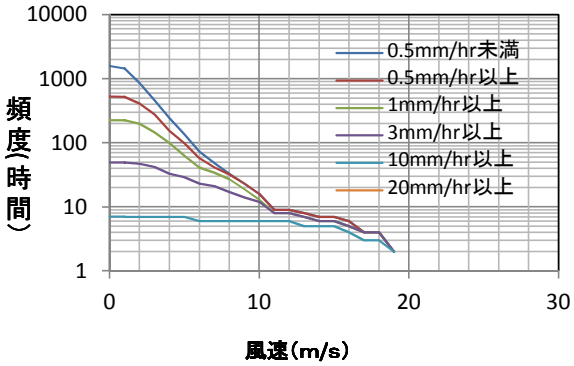
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



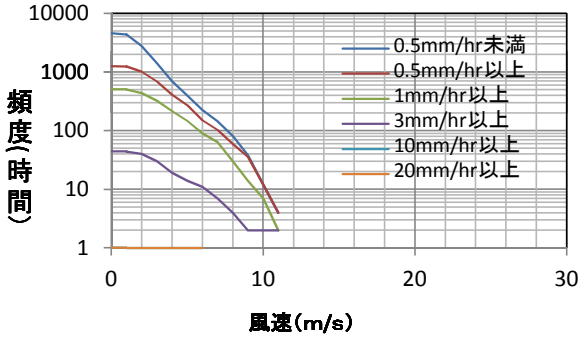
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



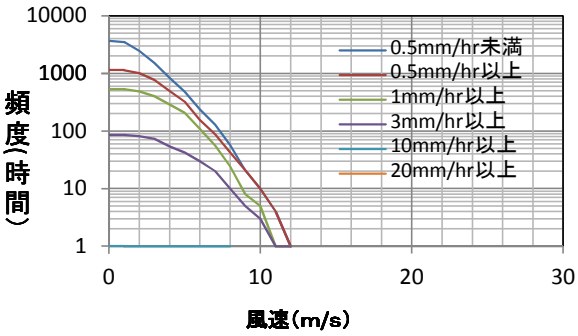
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1494	1239	600	107	7
2以上3未満	678	514	240	22	0
3以上5未満	579	421	148	4	0
5以上10未満	506	311	59	1	0
10以上23未満	174	74	4	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	213
2以上3未満	164
3以上5未満	168
5以上8未満	75
8以上15未満	31
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長野（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	977.2	47.9	51.0	63.0	59.1	81.4	93.2	136.4	118.8	112.4	96.1	54.2	63.9
最大値	1167.0	85.5	89.0	107.5	93.5	182.5	141.0	298.0	177.5	200.5	319.0	114.5	88.0
最小値	854.5	27.0	28.0	19.5	14.0	28.5	57.0	60.0	14.0	33.0	30.0	25.5	11.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	12.5	11.8	11.8	9.8	10.2	10.5	14.9	11.1	9.8	9.2	9.4	12.6
最大値	151	16	16	18	12	13	15	20	16	14	18	15	22
最小値	123	7	8	4	7	7	7	10	6	6	4	6	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	854.1	9.4	20.6	46.3	54.7	81.4	93.2	136.4	118.8	112.4	96.1	53.0	31.9
最大値	1089.0	36.0	44.0	75.5	93.5	182.5	141.0	298.0	177.5	200.5	319.0	114.5	74.0
最小値	634.0	0.0	5.5	11.5	12.5	28.5	57.0	60.0	14.0	33.0	30.0	24.5	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.7	1.8	4.7	8.2	9.2	10.2	10.5	14.9	11.1	9.8	9.2	8.9	6.2
最大値	122	6	7	14	12	13	15	20	16	14	18	15	11
最小値	89	0	2	2	6	7	7	10	6	6	4	6	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	4.4	5.7	5.9	7.8	9.1	9.2	10.7	11.8	9.4	5.9	4.8
最大値	25.0	8.0	9.0	10.0	14.0	17.0	17.0	16.0	20.0	18.0	9.0	9.0
最小値	0.0	1.0	3.0	2.0	3.0	5.0	5.0	2.0	5.0	4.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	201.7	423.1	39.9	80.2	57.3	144.1	23.7	66.0	112.1	212.8
最大値	250.0	526.0	51.8	99.0	76.3	176.0	47.4	85.0	162.5	272.0

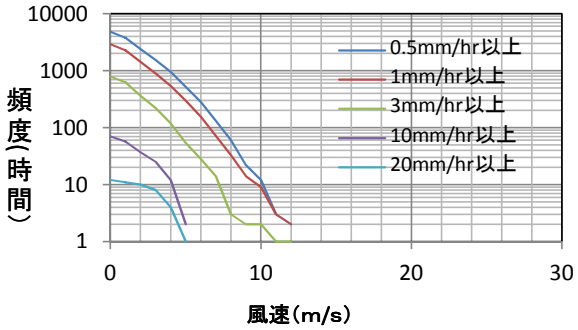
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.1	18.1	7.3	11.8	13.0
	日時	2007年8月6日16時	2007年8月6日16時	2008年8月14日16時	2012年7月20日18時	2012年8月18日16時
2	壁面雨量	13.0	8.4	6.8	7.0	11.8
	日時	2012年8月18日16時	2010年8月26日15時	2012年7月7日15時	2012年7月20日22時	2012年7月20日18時
3	壁面雨量	11.8	8.1	5.4	4.6	11.5
	日時	2012年7月20日18時	2012年9月30日19時	2004年7月11日6時	2012年8月17日18時	2011年8月14日15時
4	壁面雨量	11.5	7.5	5.2	3.0	10.8
	日時	2011年8月14日15時	2005年8月2日17時	2012年3月31日11時	2004年12月5日2時	2012年7月20日17時
5	壁面雨量	10.8	5.8	4.8	2.8	9.0
	日時	2012年7月20日17時	2011年8月16日16時	2011年8月19日3時	2012年7月20日16時	2012年8月17日19時
6	壁面雨量	9.0	5.6	4.2	2.6	7.0
	日時	2012年8月17日19時	2010年8月3日15時	2009年6月22日23時	2011年5月11日16時	2012年7月20日22時
7	壁面雨量	8.4	5.2	4.1	2.3	6.2
	日時	2010年8月26日15時	2008年9月3日14時	2006年5月20日13時	2009年6月16日15時	2011年7月11日16時
8	壁面雨量	8.1	5.2	3.8	2.2	6.0
	日時	2012年9月30日19時	2009年8月7日14時	2004年5月31日13時	2004年6月11日20時	2010年8月31日15時
9	壁面雨量	7.5	5.0	3.7	2.1	5.6
	日時	2005年8月2日17時	2012年8月22日17時	2004年10月20日16時	2008年6月29日8時	2010年8月3日15時
10	壁面雨量	7.3	4.8	3.6	2.0	5.1
	日時	2008年8月14日16時	2006年9月1日11時	2003年11月11日11時	2004年10月8日18時	2009年6月16日14時

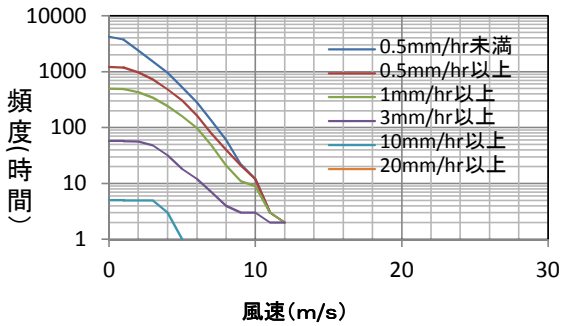
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長野（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

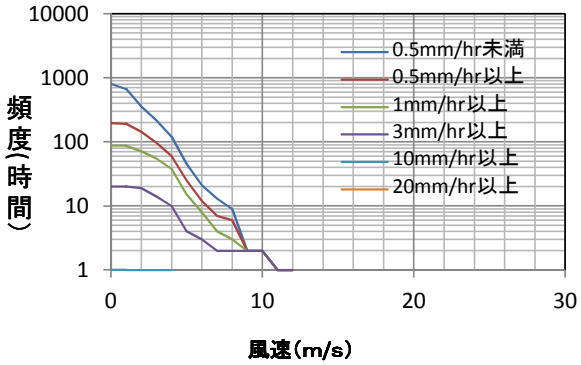
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



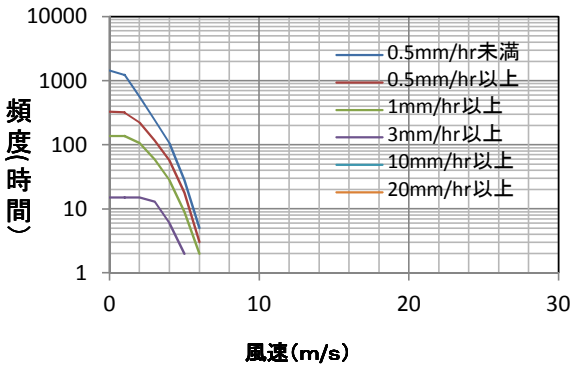
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



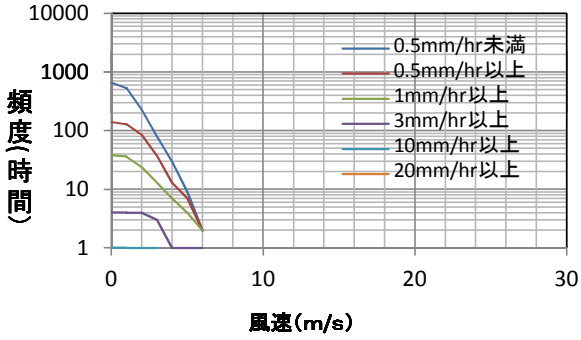
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



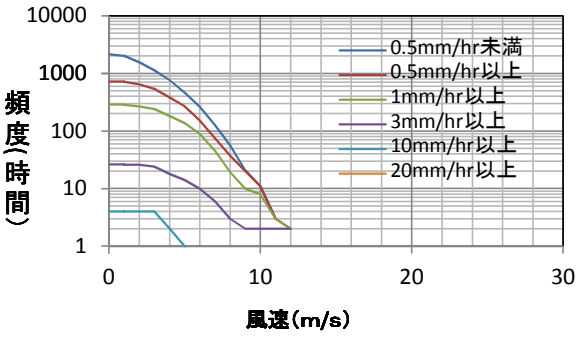
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	749	521	252	49	2
2以上3未満	308	269	114	9	1
3以上5未満	297	215	57	1	0
5以上10未満	230	129	15	0	0
10以上23未満	74	22	3	0	0
24以上	2	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	332
2以上3未満	219
3以上5未満	117
5以上8未満	25
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2768.1	410.8	231.8	206.8	107.5	96.1	141.6	213.2	147.3	195.1	217.1	327.9	473.2
最大値	3273.5	678.5	385.0	267.5	172.0	182.5	273.5	488.0	285.0	315.0	376.0	499.0	554.0
最小値	2230.5	244.5	123.5	160.0	59.5	39.0	57.5	116.0	17.0	46.0	124.0	210.0	293.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	209.9	26.4	20.6	21.5	14.3	11.9	11.3	16.6	11.3	14.4	15.8	20.5	25.3
最大値	229	31	25	26	19	19	18	25	18	21	20	24	28
最小値	190	21	13	18	11	5	7	8	4	9	12	16	21

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2036.7	121.5	87.2	118.8	105.5	96.1	141.6	213.2	147.3	195.1	217.1	323.5	270.1
最大値	2391.5	222.0	148.5	171.0	172.0	182.5	273.5	488.0	285.0	315.0	376.0	494.5	389.0
最小値	1787.5	52.5	38.0	58.5	59.5	39.0	57.5	116.0	17.0	46.0	124.0	210.0	155.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	186.1	16	13.4	18.6	14.3	11.9	11.3	16.6	11.3	14.4	15.8	20.5	22
最大値	208	23	20	24	19	19	18	25	18	21	20	24	26
最小値	156	8	7	13	11	5	7	8	4	9	12	16	19

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.5	6.6	6.2	7.4	8.5	12.6	13.4	12.3	13.3	14.0	15.7	12.1
最大値	11.0	9.0	8.0	11.0	17.0	28.0	23.0	19.0	21.0	26.0	21.0	16.0
最小値	5.0	5.0	3.0	4.0	3.0	7.0	7.0	4.0	5.0	8.0	11.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	452.2	961.1	132.7	286.6	32.6	106.6	94.2	280.4	270.9	481.1
最大値	496.3	1097.0	187.5	370.0	54.9	170.0	151.5	332.0	328.5	541.0

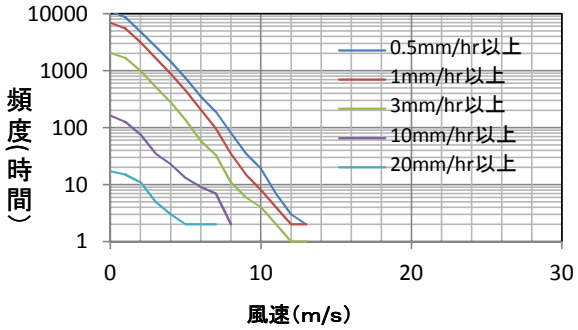
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	24.5	24.5	27.4	27.4
	日時	2006年10月29日19時	2012年9月30日20時	2012年9月30日20時	2006年10月29日19時	2006年10月29日19時
2	壁面雨量	24.5	13.5	3.6	7.8	14.9
	日時	2012年9月30日20時	2012年9月30日21時	2003年9月12日17時	2008年8月21日7時	2005年6月28日11時
3	壁面雨量	14.9	11.2	3.6	5.1	12.0
	日時	2005年6月28日11時	2009年10月8日10時	2008年6月29日9時	2006年8月17日17時	2004年7月17日23時
4	壁面雨量	13.5	9.3	2.6	4.8	11.9
	日時	2012年9月30日21時	2004年9月25日3時	2006年7月1日3時	2012年8月22日19時	2005年6月28日5時
5	壁面雨量	12.0	8.8	2.6	4.7	11.4
	日時	2004年7月17日23時	2004年10月20日21時	2007年7月25日22時	2012年10月1日4時	2011年5月10日5時
6	壁面雨量	11.9	8.8	2.6	4.3	9.2
	日時	2005年6月28日5時	2004年10月20日22時	2007年7月26日0時	2010年6月27日8時	2006年10月8日2時
7	壁面雨量	11.4	8.1	2.6	4.1	8.9
	日時	2011年5月10日5時	2011年6月25日7時	2008年7月18日18時	2007年3月31日16時	2007年11月21日15時
8	壁面雨量	11.2	7.0	2.4	3.6	7.2
	日時	2009年10月8日10時	2004年10月20日20時	2006年4月11日22時	2011年7月28日4時	2005年6月28日4時
9	壁面雨量	9.3	6.8	2.4	3.5	7.1
	日時	2004年9月25日3時	2005年8月23日3時	2011年8月26日3時	2012年7月6日20時	2008年7月14日13時
10	壁面雨量	9.2	6.4	2.2	3.4	6.8
	日時	2006年10月8日2時	2004年10月20日23時	2003年7月9日14時	2006年12月27日1時	2005年8月23日3時

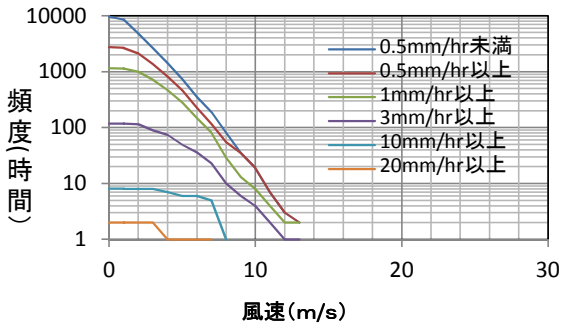
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

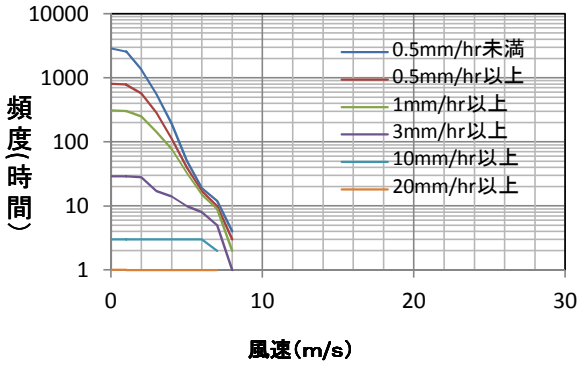
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



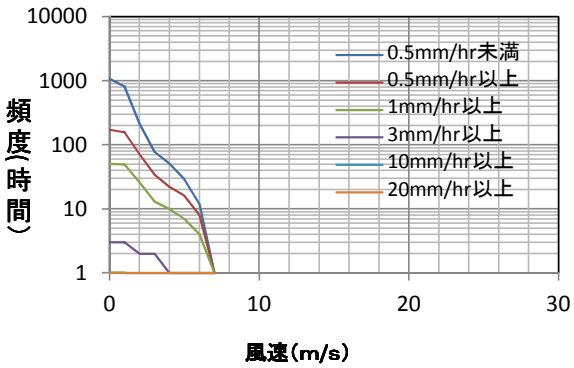
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



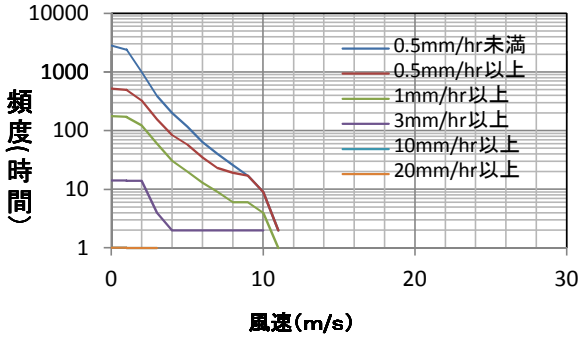
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



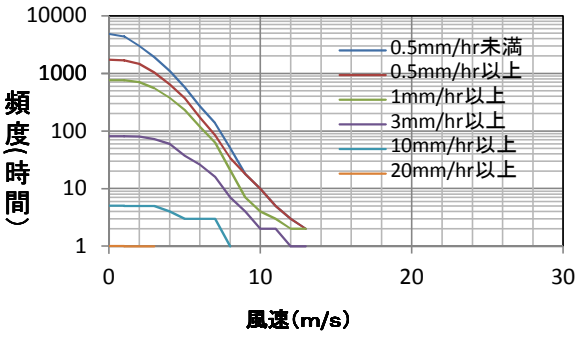
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1611	1172	650	98	3
2以上3未満	647	535	255	23	0
3以上5未満	599	461	153	6	0
5以上10未満	518	334	53	0	0
10以上23未満	181	70	5	0	0
24以上	11	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	200
2以上3未満	164
3以上5未満	135
5以上8未満	79
8以上15未満	40
15以上30未満	13
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇都宮（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1547.3	32.2	47.5	83.0	130.5	167.0	137.1	229.0	189.5	194.5	186.9	91.3	59.0
最大値	1718.0	108.0	75.0	145.0	205.5	316.5	212.0	362.5	516.5	298.5	490.0	192.5	152.5
最小値	1320.5	1.5	15.5	36.5	85.0	93.5	45.5	32.0	93.0	33.5	97.0	27.0	6.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	3.6	6.5	9.6	11.8	12.8	13.5	17.4	13.1	11.8	12.1	7.3	5.2
最大値	138	9	11	15	16	16	16	23	19	18	17	12	9
最小値	115	1	4	5	8	10	11	9	7	5	8	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1508.9	26.2	29.5	74.0	128.3	167.0	137.1	229.0	189.5	194.5	186.9	91.3	55.9
最大値	1688.5	107.0	66.0	129.5	191.5	316.5	212.0	362.5	516.5	298.5	490.0	192.5	152.5
最小値	1289.5	0.0	7.0	36.5	85.0	93.5	45.5	32.0	93.0	33.5	97.0	27.0	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.7	2.7	4.5	9.1	11.8	12.8	13.5	17.4	13.1	11.8	12.1	7.3	4.6
最大値	133	7	7	15	16	16	16	23	19	18	17	12	9
最小値	109	0	2	5	8	10	11	9	7	5	8	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.2	7.5	8.4	11.1	13.0	10.4	13.6	14.4	16.6	14.7	12.5	12.8
最大値	17.0	24.0	12.0	16.0	21.0	19.0	33.0	27.0	27.0	29.0	17.0	28.0
最小値	0.0	2.0	5.0	7.0	8.0	3.0	4.0	7.0	7.0	10.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	499.6	606.1	372.2	413.9	120.8	160.3	54.2	83.0	23.3	45.1
最大値	610.3	690.0	488.8	490.0	162.3	181.0	88.6	103.0	41.4	63.0

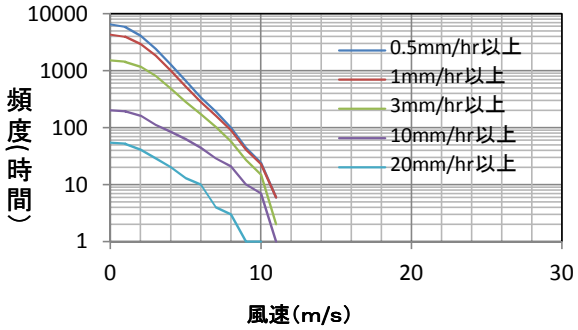
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	35.2	35.2	35.2	24.0	12.2
	日時	2004年9月25日17時	2004年9月25日17時	2004年9月25日17時	2011年9月21日18時	2008年8月29日21時
2	壁面雨量	34.9	28.6	34.9	16.7	9.9
	日時	2003年8月5日14時	2008年8月16日17時	2003年8月5日14時	2005年7月18日21時	2006年12月27日1時
3	壁面雨量	28.6	22.6	24.0	15.5	6.0
	日時	2008年8月16日17時	2003年9月11日20時	2011年9月21日18時	2010年7月22日18時	2008年8月13日18時
4	壁面雨量	24.0	22.0	18.2	12.6	5.1
	日時	2011年9月21日18時	2012年8月11日17時	2005年5月23日16時	2012年6月19日23時	2012年4月3日20時
5	壁面雨量	22.6	18.4	16.5	10.5	4.6
	日時	2003年9月11日20時	2009年10月8日5時	2006年8月29日19時	2007年9月7日6時	2011年7月19日9時
6	壁面雨量	22.0	18.1	15.8	9.4	4.5
	日時	2012年8月11日17時	2005年5月23日15時	2012年6月19日22時	2012年10月11日17時	2007年8月5日16時
7	壁面雨量	18.4	17.0	13.4	8.6	4.2
	日時	2009年10月8日5時	2011年8月24日17時	2007年8月22日17時	2004年9月30日3時	2008年8月28日23時
8	壁面雨量	18.2	16.9	13.1	8.3	4.0
	日時	2005年5月23日16時	2012年9月4日16時	2011年9月21日17時	2010年8月18日14時	2005年8月7日18時
9	壁面雨量	18.1	16.7	12.6	8.0	3.6
	日時	2005年5月23日15時	2004年10月20日22時	2011年9月21日15時	2008年9月4日14時	2010年6月16日7時
10	壁面雨量	17.0	16.5	12.6	7.2	3.5
	日時	2011年8月24日17時	2006年8月29日19時	2012年6月19日23時	2007年9月7日5時	2008年8月16日18時

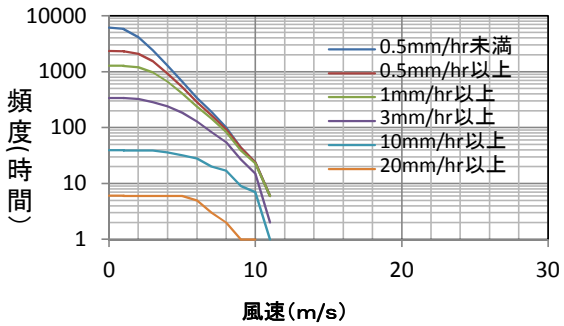
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇都宮（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

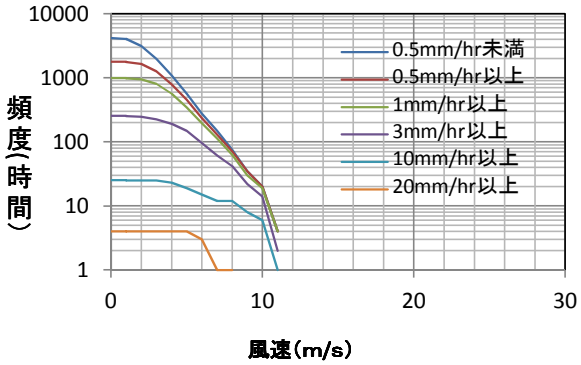
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



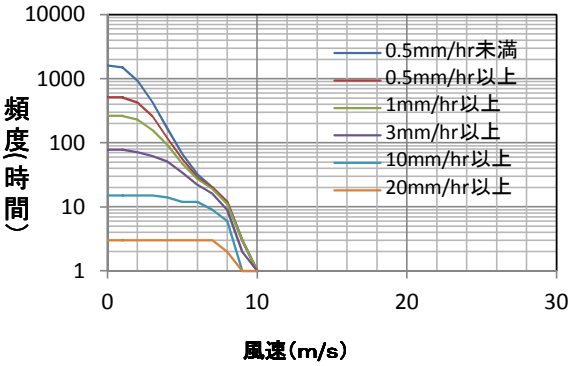
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



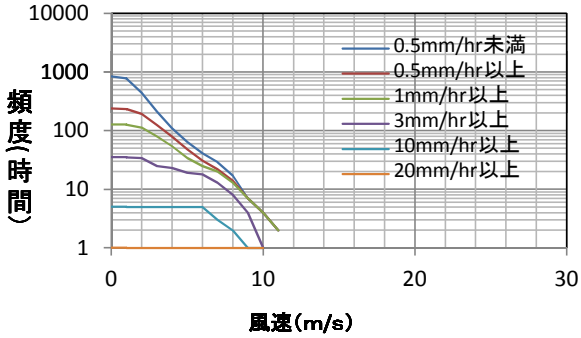
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



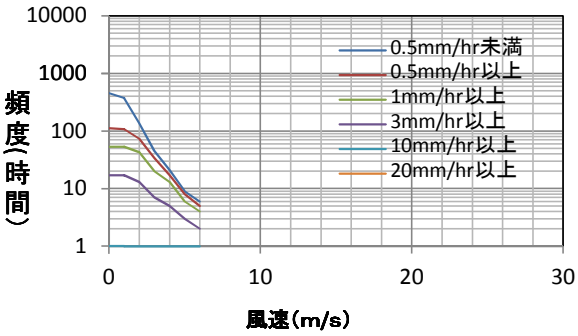
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	847	619	366	110	17
2以上3未満	337	274	171	22	2
3以上5未満	313	234	116	9	0
5以上10未満	265	188	54	2	0
10以上23未満	144	77	5	0	0
24以上	11	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	269
2以上3未満	183
3以上5未満	102
5以上8未満	33
8以上15未満	9
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福井（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2354.5	273.6	169.8	183.3	127.6	166.8	136.8	271.5	143.2	207.5	143.0	191.8	339.8
最大値	2731.0	445.0	259.5	241.0	221.0	365.5	242.0	637.0	251.0	347.0	246.0	284.5	684.0
最小値	1964.5	134.0	97.0	113.0	61.5	53.5	32.0	137.5	45.0	72.0	79.5	151.0	210.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	190.6	23.6	20.3	19.3	13.8	12.8	11	14.3	9.2	11.9	11.7	18.2	24.5
最大値	209	30	26	24	20	15	15	23	14	15	14	22	29
最小値	174	17	16	14	12	5	7	7	5	6	9	16	18

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1962.1	106.5	99.4	141.6	127.2	166.8	136.8	271.5	143.2	207.5	143.0	188.7	230.0
最大値	2234.0	168.5	136.5	193.0	221.0	365.5	242.0	637.0	251.0	347.0	246.0	284.5	319.0
最小値	1618.0	52.0	57.5	56.0	61.5	53.5	32.0	137.5	45.0	72.0	79.5	151.0	160.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.1	17	15.8	16.3	13.8	12.8	11	14.3	9.2	11.9	11.7	18.2	23.1
最大値	191	24	20	23	20	15	15	23	14	15	14	22	28
最小値	152	11	9	8	12	5	7	7	5	6	9	16	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	6.4	9.0	9.0	12.8	13.1	20.0	15.4	16.8	12.4	10.5	10.0
最大値	8.0	8.0	13.0	14.0	24.0	27.0	34.0	23.0	27.0	18.0	13.0	13.0
最小値	3.0	5.0	5.0	5.0	7.0	5.0	10.0	9.0	6.0	7.0	9.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	473.2	942.5	160.6	282.2	79.0	170.4	200.4	447.3	131.0	254.3
最大値	676.9	1135.0	250.5	350.0	119.8	227.0	252.6	503.0	224.4	318.0

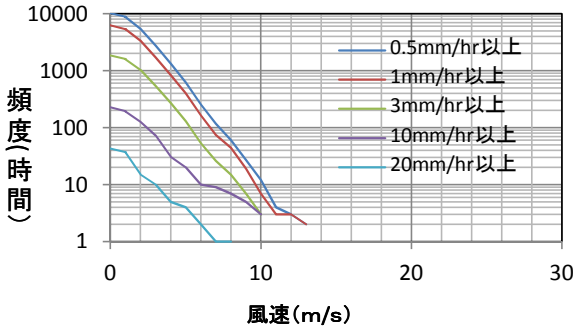
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	38.2	20.8	7.8	13.1	38.2
	日時	2004年7月18日7時	2004年10月20日18時	2004年5月17日3時	2004年8月31日1時	2004年7月18日7時
2	壁面雨量	20.8	19.4	7.7	13.1	18.5
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日19時	2009年6月22日17時	2004年8月31日2時	2004年7月18日5時
3	壁面雨量	19.4	17.0	7.4	8.8	13.6
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日20時	2005年7月15日19時	2007年6月29日14時	2012年8月13日17時
4	壁面雨量	18.5	13.0	6.8	7.8	12.6
	日時	2004年7月18日5時	2005年8月15日13時	2012年7月13日19時	2004年5月17日3時	2004年2月22日19時
5	壁面雨量	17.0	12.4	5.7	7.2	10.3
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日17時	2007年6月24日14時	2005年7月4日2時	2010年3月21日1時
6	壁面雨量	13.6	11.3	5.4	7.0	9.6
	日時	2012年8月13日17時	2008年7月8日7時	2007年5月17日8時	2006年7月16日1時	2009年8月2日4時
7	壁面雨量	13.1	9.4	5.2	6.7	8.0
	日時	2004年8月31日1時	2011年9月21日6時	2004年9月14日5時	2004年9月14日6時	2004年9月29日22時
8	壁面雨量	13.1	8.1	5.0	6.5	7.2
	日時	2004年8月31日2時	2004年10月20日16時	2004年7月9日19時	2011年10月15日3時	2005年7月4日2時
9	壁面雨量	13.0	8.0	4.7	6.5	6.8
	日時	2005年8月15日13時	2004年9月29日22時	2011年7月7日19時	2012年9月6日6時	2010年12月3日13時
10	壁面雨量	12.6	7.3	4.3	6.2	6.6
	日時	2004年2月22日19時	2007年8月28日7時	2003年8月26日7時	2004年8月31日3時	2009年7月22日0時

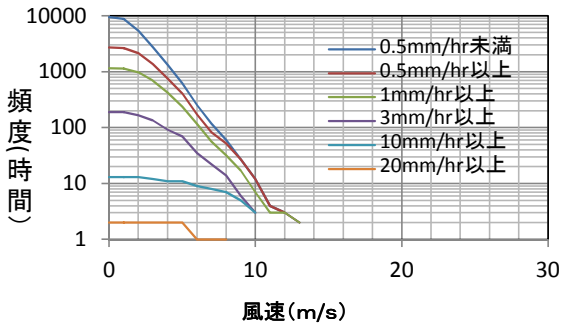
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福井（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

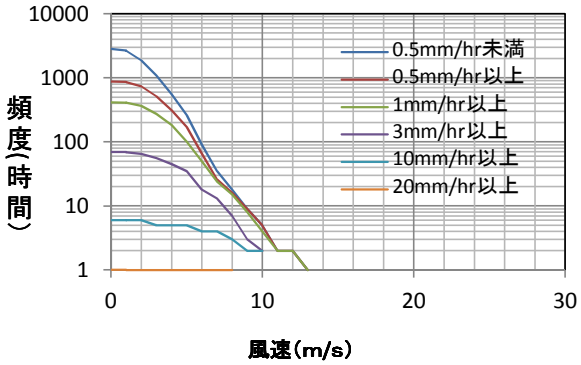
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



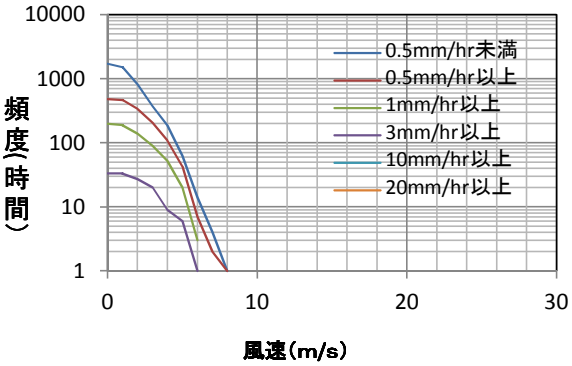
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



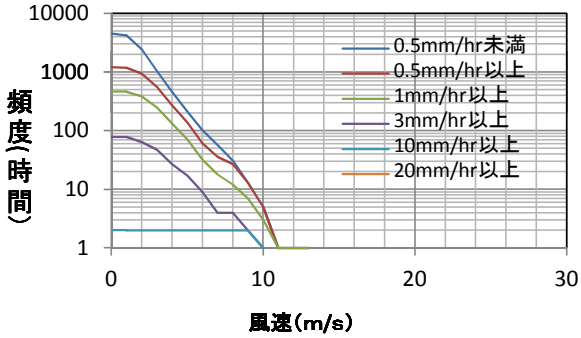
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



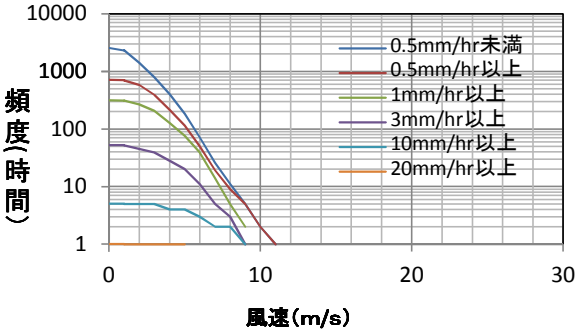
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1685	1299	632	102	7
2以上3未満	669	494	194	36	2
3以上5未満	589	402	127	9	0
5以上10未満	426	275	56	4	0
10以上23未満	176	63	3	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	211
2以上3未満	171
3以上5未満	131
5以上8未満	72
8以上15未満	34
15以上30未満	6
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1779.3	86.9	101.8	132.7	124.6	149.5	146.6	262.8	200.1	184.2	157.2	112.0	121.3
最大値	2214.0	148.0	159.0	191.5	197.0	341.0	215.0	520.5	336.0	414.5	482.0	225.0	188.5
最小値	1428.0	57.0	46.5	61.0	44.5	69.5	76.0	53.0	96.0	59.0	84.0	66.0	58.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	168.4	17.3	15.4	15.6	12.8	12.3	12.8	16.3	12.8	13.2	10.5	12.4	17
最大値	179	22	19	22	17	15	19	24	18	22	17	16	22
最小値	153	11	11	10	9	9	10	8	6	6	8	9	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1509.5	8.3	34.8	90.3	118.0	149.5	146.6	262.8	200.1	184.2	157.2	106.0	51.9
最大値	1982.0	39.5	72.5	130.0	182.5	341.0	215.0	520.5	336.0	414.5	482.0	225.0	97.5
最小値	1145.5	0.0	1.5	33.5	44.0	69.5	76.0	53.0	96.0	59.0	84.0	60.0	3.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.3	2.1	4.5	10.1	12.2	12.3	12.8	16.3	12.8	13.2	10.5	11.5	8
最大値	136	5	7	17	16	15	19	24	18	22	17	15	12
最小値	118	0	1	4	7	9	10	8	6	6	8	8	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	7.3	9.0	10.0	11.9	12.1	15.5	16.0	13.9	14.0	9.1	6.2
最大値	16.0	18.0	14.0	17.0	24.0	20.0	26.0	24.0	19.0	28.0	15.0	10.0
最小値	0.0	2.0	6.0	4.0	7.0	6.0	7.0	11.0	6.0	8.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	197.9	506.0	71.3	202.4	74.3	199.0	49.1	96.1	48.1	117.9
最大値	329.9	612.0	97.1	253.0	111.9	244.0	162.0	157.0	82.0	140.0

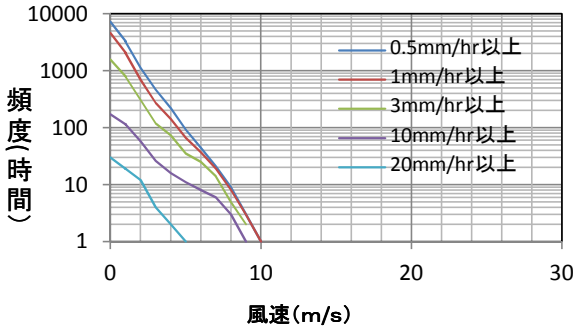
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.1	22.1	22.1	16.3	14.1
	日時	2007年8月19日15時	2007年8月19日15時	2007年8月19日15時	2004年9月8日2時	2004年10月20日19時
2	壁面雨量	16.3	14.9	13.5	12.4	11.0
	日時	2004年9月8日2時	2009年6月22日22時	2009年8月18日15時	2004年8月31日1時	2004年8月9日14時
3	壁面雨量	14.9	12.6	9.5	9.7	8.5
	日時	2009年6月22日22時	2010年8月6日16時	2012年8月31日16時	2004年8月31日0時	2005年8月5日16時
4	壁面雨量	14.1	9.5	8.5	8.5	8.0
	日時	2004年10月20日19時	2012年8月31日16時	2011年8月24日22時	2005年8月5日16時	2012年4月3日16時
5	壁面雨量	13.5	8.7	6.0	8.5	6.3
	日時	2009年8月18日15時	2012年7月12日3時	2005年8月5日17時	2011年8月24日22時	2011年4月23日17時
6	壁面雨量	12.6	7.5	5.1	8.2	6.2
	日時	2010年8月6日16時	2004年10月20日20時	2004年6月21日15時	2004年8月31日2時	2009年8月7日15時
7	壁面雨量	12.4	7.1	4.3	7.9	5.6
	日時	2004年8月31日1時	2006年8月7日14時	2012年7月20日15時	2008年8月28日19時	2004年10月20日22時
8	壁面雨量	11.0	6.3	4.2	7.3	5.4
	日時	2004年8月9日14時	2011年4月23日17時	2006年8月7日15時	2004年12月5日3時	2006年4月20日6時
9	壁面雨量	9.7	6.2	4.2	6.5	5.4
	日時	2004年8月31日0時	2009年8月7日15時	2009年7月29日22時	2012年4月3日15時	2012年9月30日20時
10	壁面雨量	9.5	5.4	4.1	5.2	5.2
	日時	2012年8月31日16時	2012年9月30日20時	2012年8月25日15時	2012年7月29日22時	2012年7月29日22時

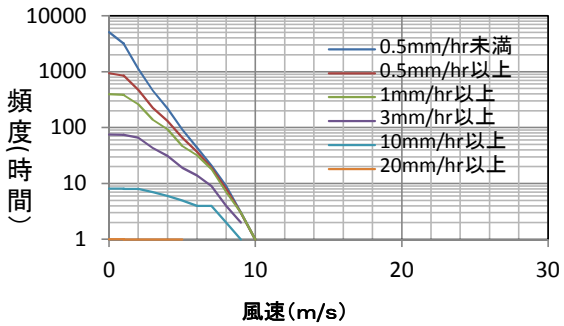
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高山（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

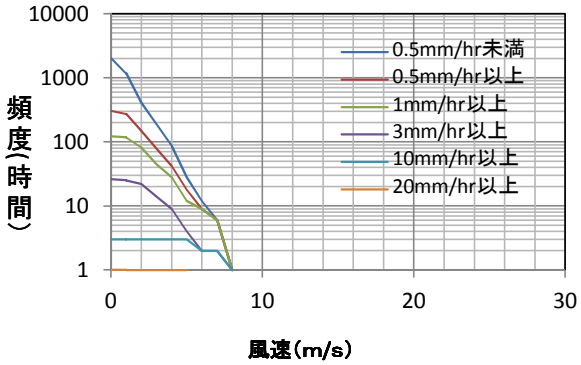
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



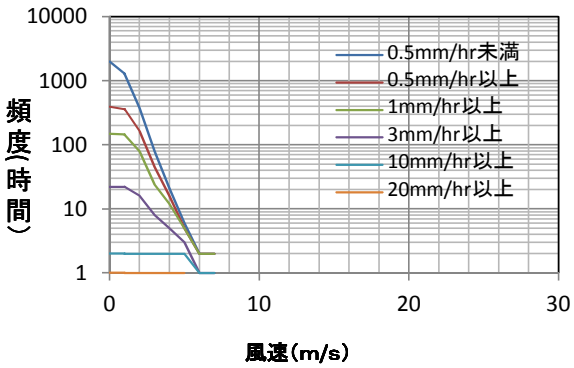
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



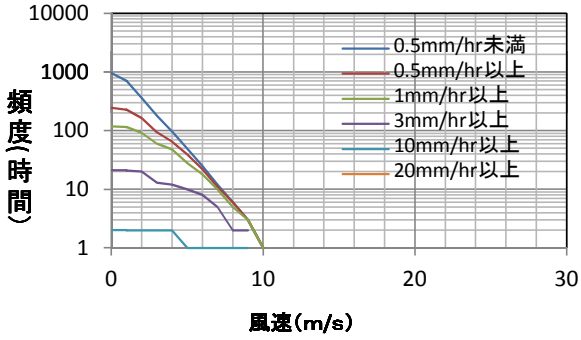
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



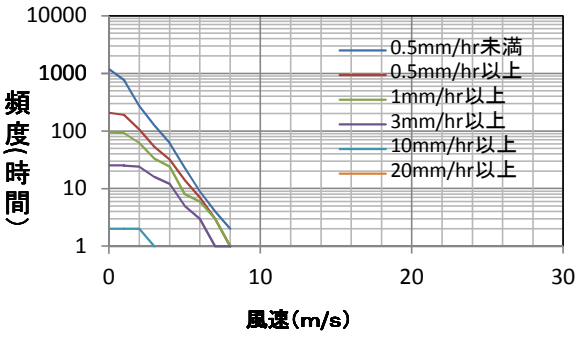
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1011	696	391	111	13
2以上3未満	380	331	166	14	1
3以上5未満	333	278	137	6	0
5以上10未満	312	213	54	2	0
10以上23未満	144	69	5	0	0
24以上	9	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	268
2以上3未満	243
3以上5未満	157
5以上8未満	53
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松本（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1070.2	28.8	53.1	78.8	76.6	112.8	100.7	144.2	111.5	128.1	123.8	67.9	44.2
最大値	1357.5	82.5	101.0	129.5	130.5	243.5	160.0	366.5	184.0	210.0	388.5	170.0	83.5
最小値	653.0	1.5	24.0	40.5	14.5	29.5	63.0	32.5	52.5	48.0	31.0	19.5	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	108.8	5.2	8	9.7	9.1	9.8	10.6	14	10.9	9.2	8.5	7.1	6.7
最大値	122	9	10	16	14	12	17	21	16	16	13	14	10
最小値	97	2	6	6	6	8	7	6	5	5	6	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	978.0	9.6	24.8	52.6	70.9	112.8	100.7	144.2	111.5	128.1	123.8	66.5	32.8
最大値	1225.0	29.0	42.0	85.5	115.5	243.5	160.0	366.5	184.0	210.0	388.5	170.0	59.5
最小値	562.0	0.0	2.0	25.5	14.5	29.5	63.0	32.5	52.5	48.0	31.0	19.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	96.1	1.3	4	7.7	8.9	9.8	10.6	14	10.9	9.2	8.5	7	4.2
最大値	106	4	6	12	14	12	17	21	16	16	13	14	7
最小値	83	0	2	3	6	8	7	6	5	5	6	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.5	6.0	6.9	8.4	11.2	10.0	10.0	10.4	13.5	13.5	9.1	8.5
最大値	28.0	14.0	11.0	14.0	20.0	16.0	22.0	16.0	18.0	30.0	13.0	30.0
最小値	0.0	1.0	4.0	2.0	3.0	4.0	5.0	5.0	8.0	4.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	166.0	411.0	76.9	160.4	20.3	56.7	56.9	145.1	46.9	136.3
最大値	212.9	511.0	99.8	205.0	26.7	78.0	91.6	197.0	68.1	164.0

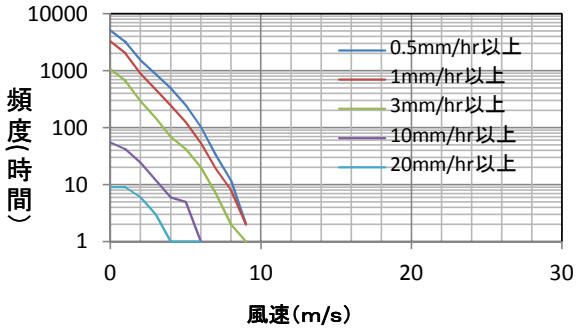
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	13.3	8.3	19.5	19.5
	日時	2010年8月2日17時	2012年8月30日15時	2003年5月23日14時	2010年8月2日17時	2010年8月2日17時
2	壁面雨量	13.3	8.3	5.5	8.3	3.4
	日時	2012年8月30日15時	2008年8月5日16時	2008年7月27日15時	2003年5月23日14時	2012年8月17日17時
3	壁面雨量	8.3	7.1	5.1	6.6	3.3
	日時	2003年5月23日14時	2007年9月6日22時	2009年7月8日7時	2004年8月31日2時	2012年4月3日17時
4	壁面雨量	8.3	7.0	4.8	5.5	2.9
	日時	2008年8月5日16時	2007年9月6日23時	2003年4月26日2時	2008年7月27日15時	2006年10月23日23時
5	壁面雨量	7.1	6.3	4.5	5.1	2.9
	日時	2007年9月6日22時	2012年9月30日19時	2006年8月26日18時	2009年7月8日7時	2011年5月29日17時
6	壁面雨量	7.0	6.1	4.2	4.8	2.8
	日時	2007年9月6日23時	2012年9月30日20時	2008年7月3日23時	2003年4月26日2時	2008年9月22日0時
7	壁面雨量	6.6	5.9	3.3	4.6	2.7
	日時	2004年8月31日2時	2004年10月20日17時	2008年8月5日15時	2004年8月31日3時	2004年2月22日22時
8	壁面雨量	6.3	5.8	3.2	4.0	2.7
	日時	2012年9月30日19時	2012年8月17日16時	2007年3月30日6時	2004年8月31日1時	2006年12月27日1時
9	壁面雨量	6.1	5.5	2.9	3.5	2.7
	日時	2012年9月30日20時	2007年9月6日21時	2012年7月12日18時	2010年7月14日4時	2008年6月23日13時
10	壁面雨量	5.9	5.3	2.9	3.2	2.7
	日時	2004年10月20日17時	2008年7月9日15時	2012年8月23日21時	2004年8月31日5時	2011年5月29日15時

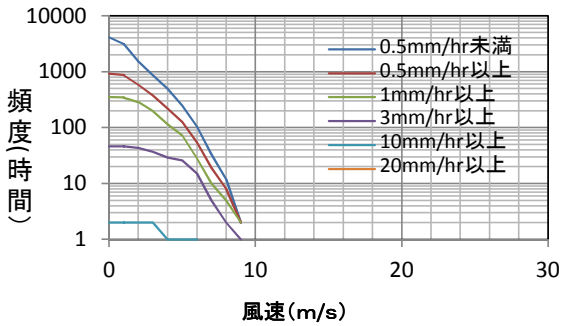
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松本（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

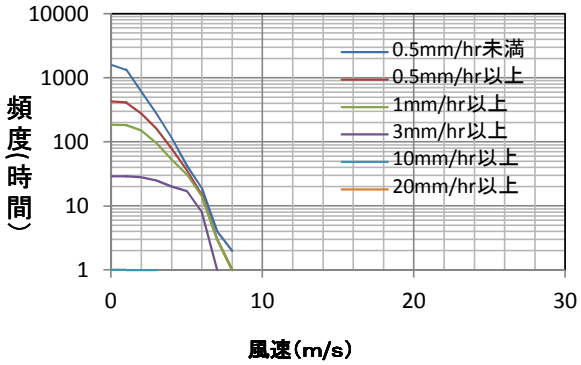
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



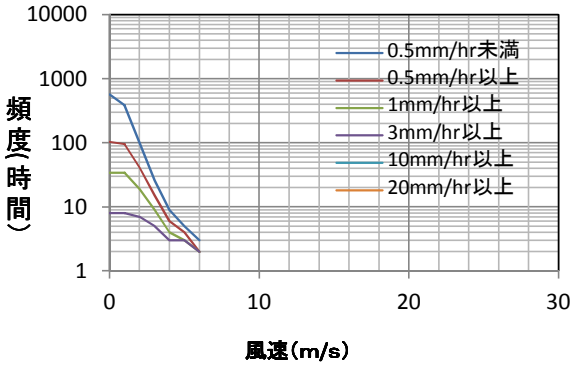
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



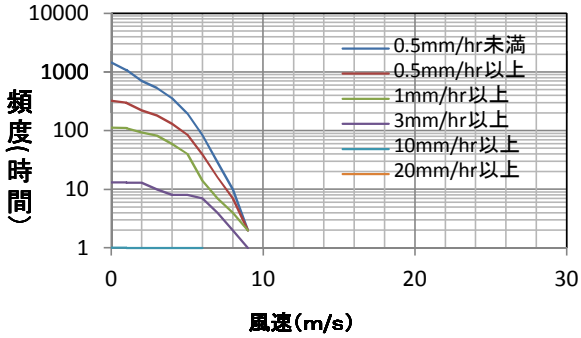
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



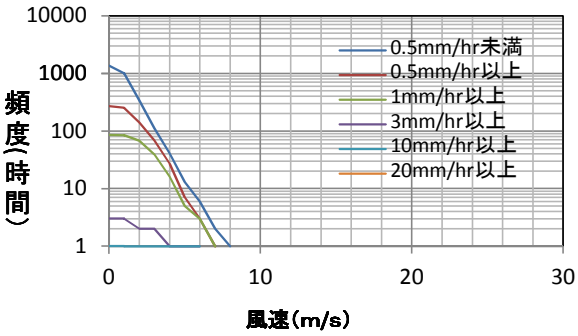
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	648	432	259	38	4
2以上3未満	234	216	110	5	0
3以上5未満	243	196	69	2	0
5以上10未満	235	158	40	0	0
10以上23未満	108	47	9	0	0
24以上	5	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	184
3以上5未満	81
5以上8未満	21
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 諏訪（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1327.9	32.9	66.0	93.9	91.3	140.4	136.1	222.9	150.4	150.8	128.0	75.5	40.1
最大値	1545.5	93.5	105.5	159.5	169.5	255.0	247.5	506.5	271.0	289.0	350.5	182.5	75.0
最小値	826.0	1.0	31.0	66.5	30.0	61.0	84.0	43.0	35.0	63.0	61.5	17.5	7.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.6	5.5	7.2	10.2	10.5	12	12.8	15	12	10.8	8.4	7.9	6.3
最大値	137	11	9	17	15	15	17	22	17	17	13	16	9
最小値	105	2	6	6	8	9	10	6	6	7	5	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1243.7	10.3	38.2	73.5	85.8	140.0	136.1	222.9	150.4	150.8	128.0	74.9	33.2
最大値	1497.0	38.5	77.0	124.5	148.5	255.0	247.5	506.5	271.0	289.0	350.5	182.5	63.5
最小値	752.5	0.0	0.0	34.0	29.0	61.0	84.0	43.0	35.0	63.0	61.5	17.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.3	1.6	4	7.8	10.4	12	12.8	15	12	10.8	8.4	7.9	4.6
最大値	124	4	7	13	14	15	17	22	17	17	13	16	7
最小値	95	0	0	4	8	9	10	6	6	7	5	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.8	8.7	10.0	8.3	11.7	10.8	14.8	12.1	14.2	14.6	9.1	6.0
最大値	15.0	19.0	17.0	13.0	20.0	18.0	34.0	19.0	26.0	27.0	12.0	9.0
最小値	0.0	0.0	7.0	3.0	5.0	5.0	7.0	6.0	8.0	6.0	4.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	341.6	548.5	95.4	153.1	114.4	180.2	104.3	193.6	139.3	189.0
最大値	468.8	653.0	120.3	238.0	168.8	228.0	177.5	236.0	201.5	243.0

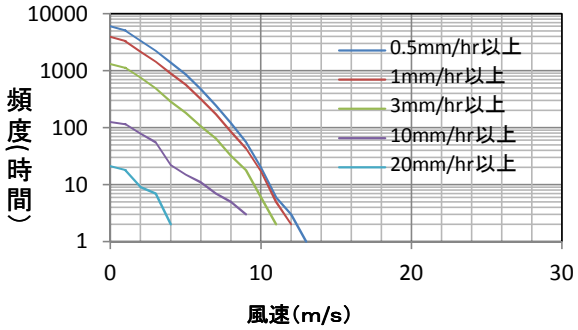
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	15.2	13.0	15.2	10.6	14.4
	日時	2011年8月13日17時	2009年6月23日0時	2011年8月13日17時	2004年6月21日15時	2006年7月19日3時
2	壁面雨量	14.4	12.2	10.6	10.4	12.2
	日時	2006年7月19日3時	2007年7月30日19時	2004年6月21日15時	2004年8月31日3時	2007年7月30日19時
3	壁面雨量	13.0	10.8	9.9	9.6	10.2
	日時	2009年6月23日0時	2012年3月31日12時	2012年8月17日14時	2008年7月28日8時	2009年10月8日8時
4	壁面雨量	12.2	9.0	8.7	8.7	10.1
	日時	2007年7月30日19時	2009年10月8日1時	2004年6月21日14時	2004年6月21日14時	2008年8月12日22時
5	壁面雨量	10.8	8.3	7.0	7.0	8.9
	日時	2012年3月31日12時	2008年6月22日18時	2004年6月21日16時	2004年6月21日16時	2006年7月19日2時
6	壁面雨量	10.6	8.0	6.6	6.6	8.3
	日時	2004年6月21日15時	2012年9月30日20時	2004年8月31日2時	2004年8月31日2時	2008年6月22日18時
7	壁面雨量	10.4	6.5	6.6	6.6	8.2
	日時	2004年8月31日3時	2012年6月19日21時	2005年7月4日7時	2005年7月4日7時	2011年9月21日14時
8	壁面雨量	10.2	5.9	6.4	6.5	8.1
	日時	2009年10月8日8時	2011年7月12日18時	2005年7月4日8時	2010年7月1日19時	2008年5月20日6時
9	壁面雨量	10.1	5.6	6.2	6.4	7.8
	日時	2008年8月12日22時	2004年10月8日21時	2003年5月31日9時	2004年8月31日4時	2004年10月20日20時
10	壁面雨量	9.9	4.8	6.1	6.4	7.5
	日時	2012年8月17日14時	2011年9月20日16時	2011年9月3日16時	2005年7月4日8時	2011年5月22日11時

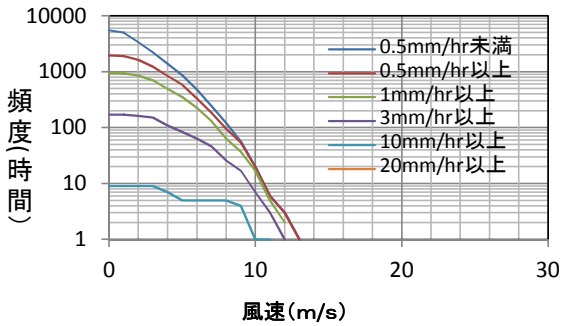
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 諏訪（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

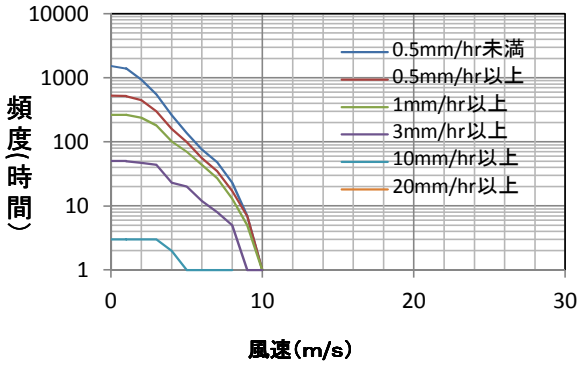
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



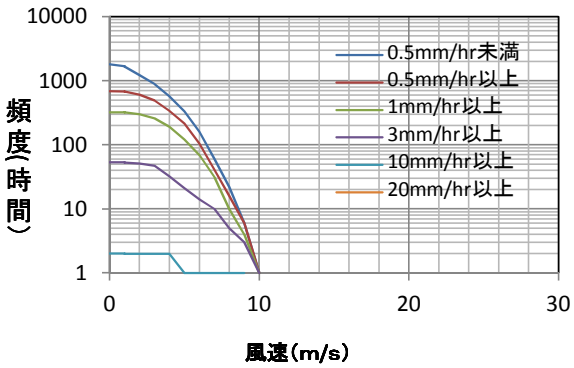
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



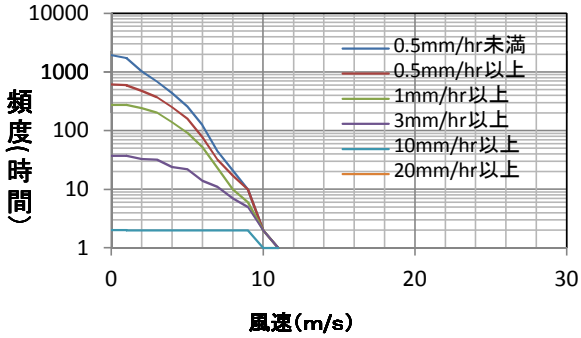
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



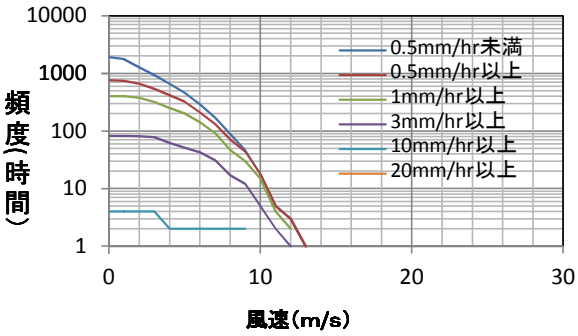
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	702	580	342	67	6
2以上3未満	318	270	145	19	0
3以上5未満	308	247	92	4	0
5以上10未満	285	183	42	1	0
10以上23未満	111	56	9	0	0
24以上	9	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	213
3以上5未満	105
5以上8未満	20
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **軽井沢（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1238.2	30.0	46.4	66.2	83.7	133.3	132.5	214.6	120.2	174.5	133.4	63.9	39.7
最大値	1413.5	60.0	78.0	121.5	185.5	233.0	224.5	394.5	220.5	495.0	360.0	157.0	85.0
最小値	1001.0	5.5	26.0	39.0	36.0	64.0	82.5	113.0	41.0	39.0	48.0	25.0	12.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.2	6.4	7.7	9.8	11	12.3	14	19.3	12.6	12.2	10.6	7.2	7.1
最大値	146	12	11	17	16	17	19	27	24	16	15	14	11
最小値	115	3	5	4	7	8	12	12	6	7	6	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1101.9	4.4	10.7	26.1	71.3	133.3	132.5	214.6	120.2	174.5	133.4	60.4	20.6
最大値	1323.5	30.0	26.0	51.0	183.0	233.0	224.5	394.5	220.5	495.0	360.0	157.0	66.5
最小値	839.5	0.0	0.0	12.0	12.5	64.0	82.5	113.0	41.0	39.0	48.0	25.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.1	0.4	1.9	4	9.8	12.3	14	19.3	12.6	12.2	10.6	6.6	2.4
最大値	116	3	4	7	13	17	19	27	24	16	15	14	4
最小値	100	0	0	1	7	8	12	12	6	7	6	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2.4	3.7	8.6	7.0	11.0	9.5	11.3	9.4	14.5	12.6	8.6	7.7
最大値	14.0	8.0	27.0	15.0	19.0	15.0	23.0	14.0	41.0	26.0	12.0	17.0
最小値	0.0	0.0	4.0	2.0	5.0	5.0	8.0	5.0	6.0	6.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	145.6	471.0	77.6	234.0	91.5	284.2	17.5	67.5	24.5	89.3
最大値	246.1	531.0	133.5	300.0	196.8	347.0	24.4	85.0	35.1	108.0

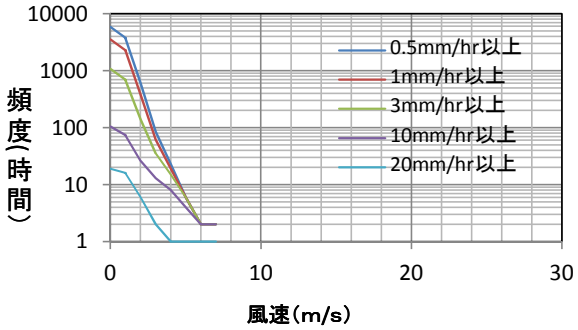
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.5	19.5	19.5	2.8	4.0
	日時	2007年9月6日22時	2007年9月6日22時	2007年9月6日22時	2012年7月7日16時	2004年2月22日23時
2	壁面雨量	13.5	13.5	13.5	2.6	2.8
	日時	2007年9月6日21時	2007年9月6日21時	2007年9月6日21時	2012年9月30日21時	2009年7月8日7時
3	壁面雨量	10.7	8.4	10.7	2.3	2.6
	日時	2007年9月6日5時	2010年7月1日17時	2007年9月6日5時	2006年5月20日14時	2006年12月27日0時
4	壁面雨量	10.0	6.1	10.0	2.0	2.6
	日時	2007年9月6日23時	2007年9月6日20時	2007年9月6日23時	2004年9月4日16時	2006年12月27日1時
5	壁面雨量	9.5	6.0	9.5	1.9	2.6
	日時	2005年8月7日17時	2004年7月9日17時	2005年8月7日17時	2010年9月23日8時	2012年9月30日21時
6	壁面雨量	8.4	5.6	8.3	1.9	2.4
	日時	2010年7月1日17時	2008年8月30日6時	2007年9月6日6時	2011年9月21日18時	2004年10月20日22時
7	壁面雨量	8.3	5.3	6.4	1.7	2.4
	日時	2007年9月6日6時	2012年6月19日21時	2007年9月6日14時	2003年7月25日17時	2007年5月10日14時
8	壁面雨量	6.4	5.2	6.1	1.6	2.3
	日時	2007年9月6日14時	2010年7月16日15時	2007年9月6日20時	2004年5月31日17時	2006年5月20日14時
9	壁面雨量	6.1	5.1	5.6	1.6	2.3
	日時	2007年9月6日20時	2007年9月7日0時	2008年8月30日6時	2011年7月10日14時	2012年3月31日12時
10	壁面雨量	6.0	5.0	5.5	1.5	2.0
	日時	2004年7月9日17時	2012年6月19日20時	2008年7月27日16時	2007年9月12日7時	2004年7月10日14時

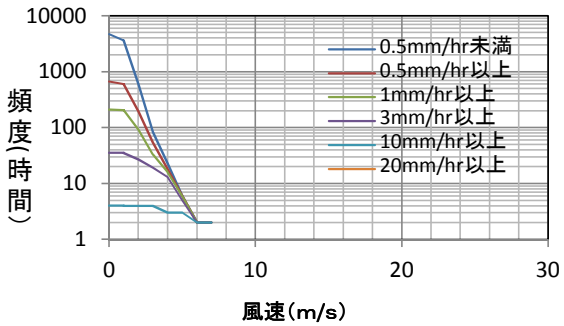
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **軽井沢（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

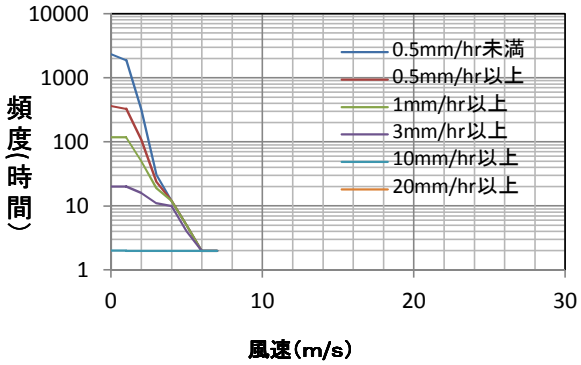
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



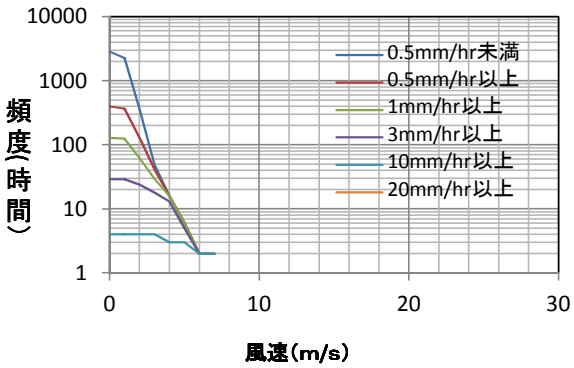
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



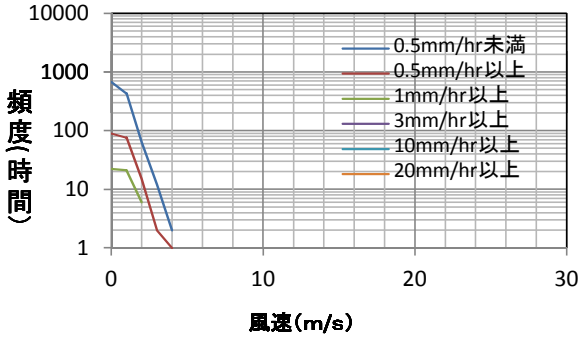
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



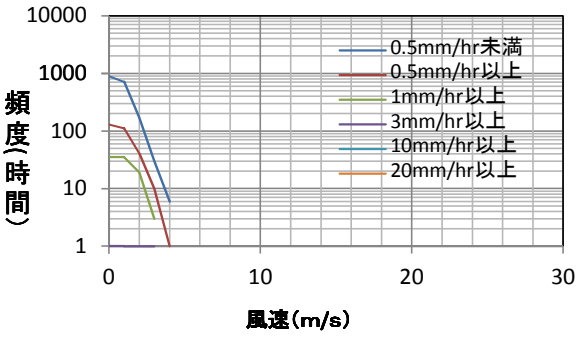
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	826	628	335	62	9
2以上3未満	348	259	127	10	0
3以上5未満	318	229	68	3	0
5以上10未満	240	135	19	2	0
10以上23未満	91	49	11	0	0
24以上	14	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	261
2以上3未満	177
3以上5未満	117
5以上8未満	43
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **前橋（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1252.0	22.3	28.5	55.5	78.1	124.1	124.3	227.8	156.8	202.9	134.0	56.1	41.9
最大値	1490.5	67.0	62.0	117.5	155.0	197.0	225.0	376.0	279.0	450.0	392.5	111.5	114.5
最小値	986.0	0.0	9.0	25.0	29.0	40.0	45.0	45.5	31.5	20.5	63.0	7.0	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118	2.6	5.4	8.1	10.2	11.5	13.5	18.3	13.5	12.2	10.4	7.2	5.1
最大値	135	7	9	16	16	15	17	25	23	15	17	16	10
最小値	105	0	3	4	6	9	11	9	5	5	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1217.4	14.2	17.7	45.4	76.2	124.1	124.3	227.8	156.8	202.9	134.0	56.1	38.0
最大値	1478.5	66.0	61.5	78.5	155.0	197.0	225.0	376.0	279.0	450.0	392.5	111.5	114.5
最小値	979.0	0.0	3.5	25.0	29.0	40.0	45.0	45.5	31.5	20.5	63.0	7.0	4.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.1	1.8	4	7.7	10.2	11.5	13.5	18.3	13.5	12.2	10.4	7.2	4.8
最大値	130	6	7	14	16	15	17	25	23	15	17	16	10
最小値	104	0	2	4	6	9	11	9	5	5	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	4.0	5.9	7.5	10.9	9.5	12.1	11.1	15.9	12.3	8.5	7.5
最大値	11.0	12.0	7.0	12.0	17.0	17.0	19.0	17.0	41.0	23.0	20.0	19.0
最小値	0.0	1.0	5.0	4.0	3.0	3.0	5.0	6.0	4.0	5.0	2.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	242.6	526.1	90.6	180.4	83.1	142.3	50.6	138.2	88.0	228.9
最大値	297.6	633.0	118.4	248.0	115.7	204.0	66.2	191.0	117.7	308.0

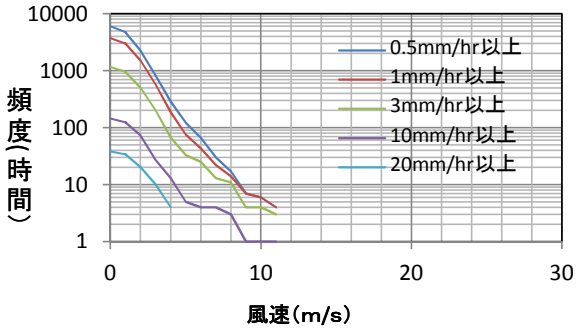
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	14.8	14.8	11.9	10.8	13.5
	日時	2011年7月9日17時	2011年7月9日17時	2007年9月10日20時	2007年8月6日19時	2007年8月6日18時
2	壁面雨量	13.5	13.5	11.5	10.5	13.3
	日時	2007年8月6日18時	2007年8月6日18時	2012年6月19日21時	2006年7月8日22時	2008年7月27日16時
3	壁面雨量	13.3	12.6	10.6	10.4	10.1
	日時	2008年7月27日16時	2010年8月24日19時	2006年7月7日22時	2010年7月24日19時	2005年8月14日18時
4	壁面雨量	12.6	11.9	10.5	7.0	9.2
	日時	2010年8月24日19時	2007年9月10日20時	2006年7月8日22時	2012年7月28日20時	2008年8月16日18時
5	壁面雨量	11.9	9.2	10.4	6.8	6.9
	日時	2007年9月10日20時	2008年8月16日18時	2010年7月24日19時	2010年6月20日21時	2008年5月20日7時
6	壁面雨量	11.5	8.6	9.0	6.2	6.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月22日22時	2012年6月19日22時	2012年7月7日17時	2005年7月30日22時
7	壁面雨量	10.8	7.6	8.8	4.9	6.4
	日時	2007年8月6日19時	2004年8月7日14時	2008年6月12日6時	2009年10月8日3時	2008年9月22日3時
8	壁面雨量	10.6	6.8	8.7	4.4	5.8
	日時	2006年7月7日22時	2008年9月6日21時	2012年6月19日20時	2011年7月20日17時	2011年9月21日18時
9	壁面雨量	10.5	6.8	8.5	4.1	4.9
	日時	2006年7月8日22時	2011年8月14日18時	2007年9月6日22時	2011年9月2日2時	2008年8月14日17時
10	壁面雨量	10.4	6.6	8.2	4.0	4.9
	日時	2010年7月24日19時	2005年7月30日22時	2011年9月21日15時	2011年9月2日13時	2009年10月8日3時

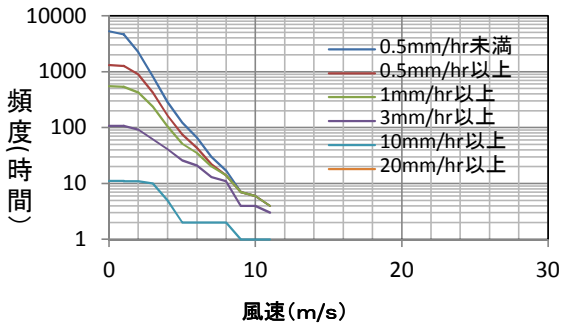
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **前橋（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

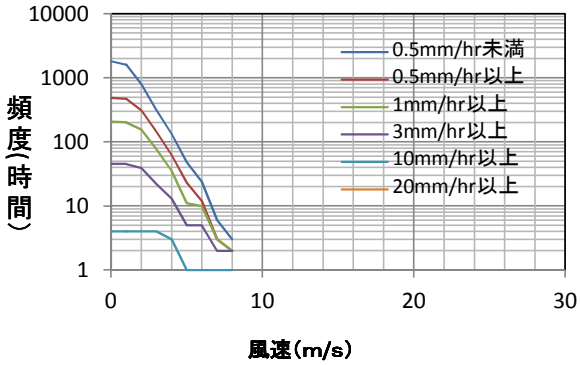
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



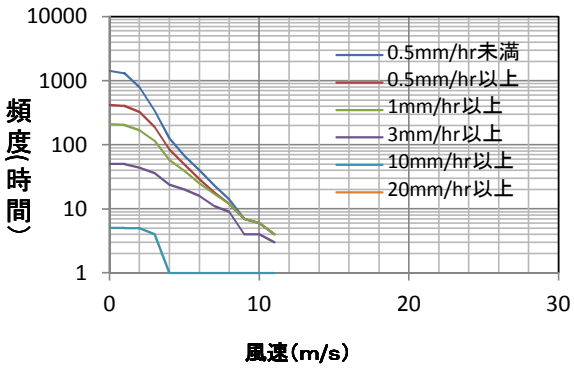
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



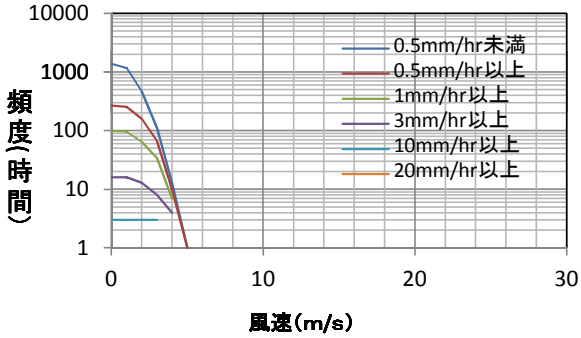
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



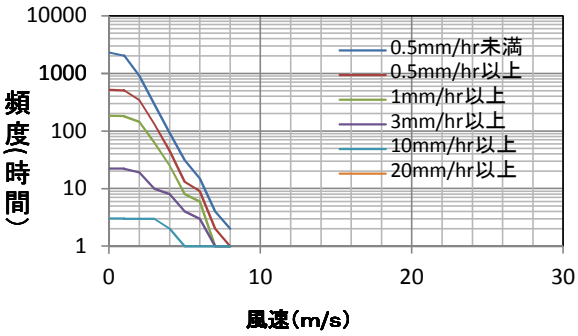
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	812	586	340	90	16
2以上3未満	369	270	133	20	0
3以上5未満	342	222	82	5	0
5以上10未満	220	153	35	0	0
10以上23未満	104	67	7	0	0
24以上	13	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	255
2以上3未満	149
3以上5未満	103
5以上8未満	29
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊谷（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1245.8	33.2	32.6	60.8	88.3	135.9	119.4	174.7	135.4	184.3	161.1	65.3	55.2
最大値	1438.5	114.0	57.5	121.5	184.0	230.5	178.5	329.5	363.5	280.0	513.5	146.5	162.5
最小値	1068.0	0.0	6.5	19.0	25.0	60.0	70.5	31.5	24.0	17.5	68.0	18.0	1.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.6	2.9	5.5	8.1	10.2	12.2	12.3	14.4	11	10.8	10.6	6.6	5
最大値	136	8	11	17	15	17	16	24	17	15	17	12	8
最小値	88	0	2	5	5	10	8	8	5	4	7	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1213.5	26.8	20.6	50.6	87.2	135.9	119.4	174.7	135.4	184.3	161.1	65.3	52.5
最大値	1437.0	113.5	56.0	76.0	184.0	230.5	178.5	329.5	363.5	280.0	513.5	146.5	162.5
最小値	1047.5	0.0	4.0	19.0	25.0	60.0	70.5	31.5	24.0	17.5	68.0	18.0	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.8	2.3	3.9	7.6	10.2	12.2	12.3	14.4	11	10.8	10.6	6.6	4.9
最大値	131	7	7	15	15	17	16	24	17	15	17	12	8
最小値	84	0	2	4	5	10	8	8	5	4	7	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.7	4.9	6.8	8.3	11.0	10.0	13.1	10.9	16.5	14.1	10.0	10.6
最大値	28.0	11.0	9.0	17.0	19.0	15.0	37.0	21.0	25.0	30.0	20.0	33.0
最小値	0.0	1.0	4.0	4.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	6.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	281.5	536.0	104.7	207.8	138.1	208.0	32.0	65.5	94.1	215.7
最大値	330.5	630.0	174.3	261.0	202.6	286.0	49.4	82.0	195.0	272.0

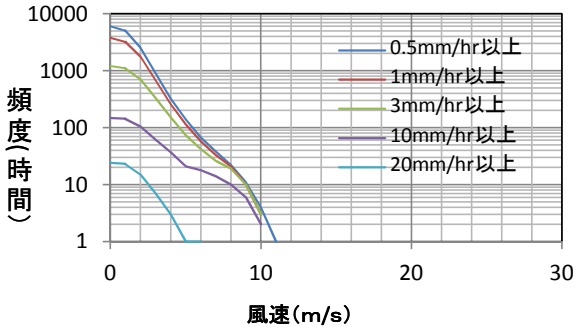
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.9	15.9	16.9	13.8	16.0
	日時	2007年9月7日3時	2008年8月16日19時	2007年9月7日3時	2011年9月21日17時	2006年5月20日15時
2	壁面雨量	16.6	9.9	16.6	9.4	8.1
	日時	2009年6月14日14時	2008年7月25日16時	2009年6月14日14時	2003年8月9日6時	2011年7月19日6時
3	壁面雨量	16.0	8.5	15.0	6.0	6.7
	日時	2006年5月20日15時	2007年7月15日10時	2005年7月16日21時	2006年6月28日18時	2007年6月10日7時
4	壁面雨量	15.9	7.6	13.8	5.7	6.4
	日時	2008年8月16日19時	2009年10月8日2時	2011年9月21日17時	2003年8月8日13時	2006年8月17日14時
5	壁面雨量	15.0	7.6	13.2	5.5	6.3
	日時	2005年7月16日21時	2009年10月8日3時	2007年9月6日22時	2009年7月27日14時	2006年12月26日20時
6	壁面雨量	13.8	7.2	12.6	5.1	6.2
	日時	2011年9月21日17時	2011年7月19日13時	2008年6月12日6時	2004年6月21日16時	2008年7月27日17時
7	壁面雨量	13.2	7.0	12.3	4.6	5.7
	日時	2007年9月6日22時	2011年7月30日2時	2012年6月19日22時	2004年6月21日17時	2004年10月9日17時
8	壁面雨量	12.6	6.6	12.2	4.6	5.5
	日時	2008年6月12日6時	2008年8月28日16時	2011年9月21日15時	2007年6月9日11時	2011年7月19日17時
9	壁面雨量	12.3	6.6	12.1	4.3	5.3
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日4時	2007年9月6日21時	2009年7月30日22時	2006年12月27日0時
10	壁面雨量	12.2	6.3	11.4	4.2	5.2
	日時	2011年9月21日15時	2006年12月26日20時	2012年6月19日21時	2004年10月20日18時	2007年9月12日8時

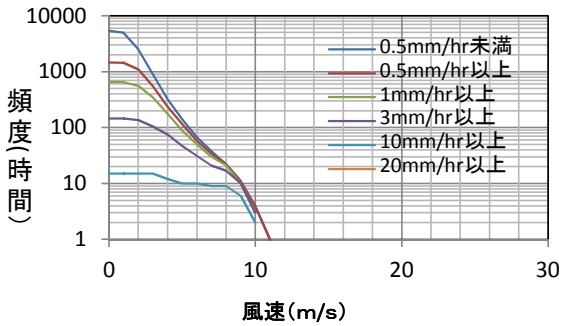
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊谷（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

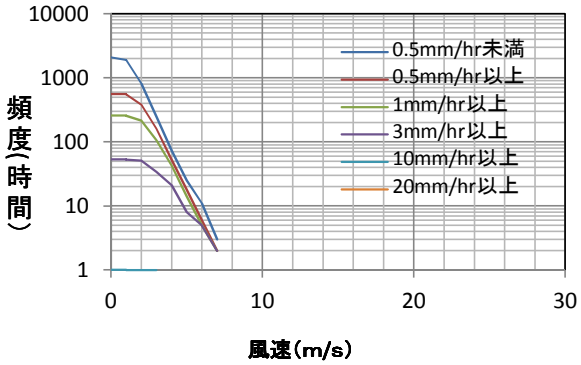
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



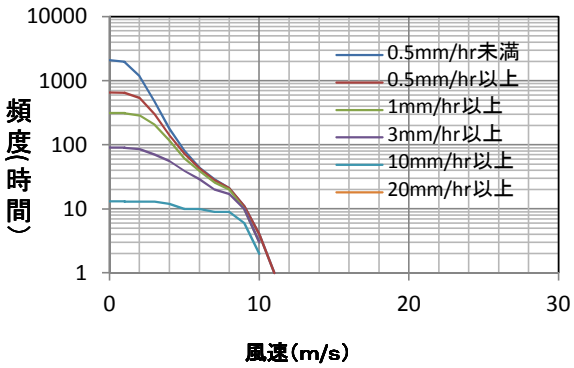
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



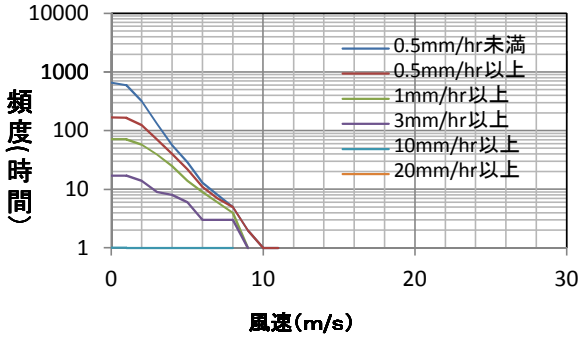
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



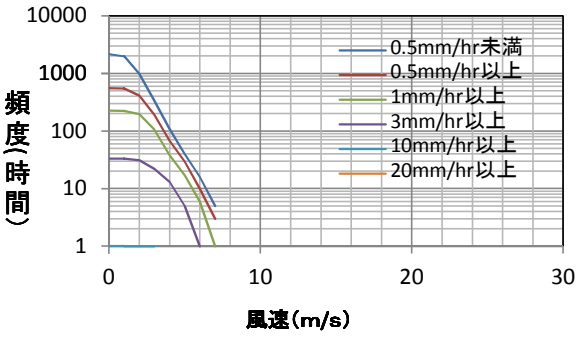
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	740	587	311	75	10
2以上3未満	312	262	122	16	0
3以上5未満	308	220	78	10	0
5以上10未満	223	160	45	1	0
10以上23未満	121	51	7	0	0
24以上	17	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	152
3以上5未満	101
5以上8未満	29
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 水戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1418.8	47.1	60.9	101.1	127.9	155.3	127.2	156.2	120.0	151.7	203.7	92.2	75.6
最大値	1671.5	116.0	98.5	165.5	230.5	346.5	183.5	334.5	219.5	296.0	489.5	187.5	198.5
最小値	1147.0	6.0	20.5	63.5	61.5	65.0	50.0	27.0	11.0	8.5	117.5	46.0	9.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.4	4.8	7.2	10.9	11.2	12.5	13.1	13	9	10.1	11.8	8.7	6.1
最大値	127	9	11	17	17	16	17	20	16	15	17	13	8
最小値	110	3	5	7	8	9	10	4	3	3	8	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1385.4	43.9	44.5	92.3	125.9	155.3	127.2	156.2	120.0	151.7	203.7	92.2	72.6
最大値	1656.5	114.0	78.0	160.5	210.5	346.5	183.5	334.5	219.5	296.0	489.5	187.5	198.5
最小値	1096.0	0.0	20.5	61.5	61.5	65.0	50.0	27.0	11.0	8.5	117.5	46.0	9.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.3	4.1	5.6	10.2	11.2	12.5	13.1	13	9	10.1	11.8	8.7	6
最大値	126	9	7	17	17	16	17	20	16	15	17	13	8
最小値	104	0	4	7	8	9	10	4	3	3	8	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.2	7.8	9.4	11.8	12.5	10.1	12.0	12.6	14.0	17.3	10.6	11.1
最大値	29.0	13.0	17.0	20.0	25.0	18.0	23.0	27.0	26.0	29.0	16.0	25.0
最小値	0.0	4.0	6.0	5.0	6.0	4.0	4.0	4.0	3.0	9.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	434.8	581.4	263.3	354.9	230.6	247.0	56.7	76.4	23.8	55.2
最大値	574.2	699.0	358.5	444.0	331.2	307.0	102.0	104.0	42.9	69.0

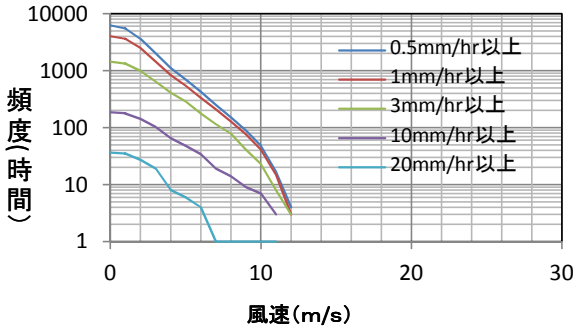
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	23.6	23.6	23.6	21.4	15.6
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2007年9月7日0時	2012年5月6日13時
2	壁面雨量	21.4	19.5	21.4	17.6	6.5
	日時	2007年9月7日0時	2011年7月31日3時	2007年9月7日0時	2007年9月7日1時	2005年7月7日16時
3	壁面雨量	19.5	16.6	17.6	16.0	6.2
	日時	2011年7月31日3時	2012年5月29日19時	2007年9月7日1時	2012年6月19日23時	2004年7月11日12時
4	壁面雨量	17.6	15.5	16.3	14.2	5.8
	日時	2007年9月7日1時	2004年10月9日17時	2012年6月19日22時	2011年9月21日18時	2011年7月19日10時
5	壁面雨量	16.6	14.6	16.0	14.1	4.6
	日時	2012年5月29日19時	2004年10月9日3時	2012年6月19日23時	2012年6月20日0時	2004年2月23日1時
6	壁面雨量	16.3	14.2	15.5	13.3	4.0
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日3時	2004年10月9日17時	2011年9月21日19時	2012年5月6日15時
7	壁面雨量	16.0	13.5	14.6	11.5	3.5
	日時	2012年6月19日23時	2004年10月9日18時	2004年10月9日3時	2010年6月16日18時	2007年10月26日17時
8	壁面雨量	15.6	12.8	14.2	10.8	3.2
	日時	2012年5月6日13時	2004年10月20日23時	2009年10月8日3時	2011年9月21日17時	2007年12月29日3時
9	壁面雨量	15.5	11.9	12.6	9.6	2.9
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日16時	2006年12月26日23時	2010年12月3日8時	2009年8月7日17時
10	壁面雨量	14.6	11.9	11.9	7.1	2.9
	日時	2004年10月9日3時	2010年11月1日4時	2004年10月9日16時	2006年12月27日0時	2011年2月18日4時

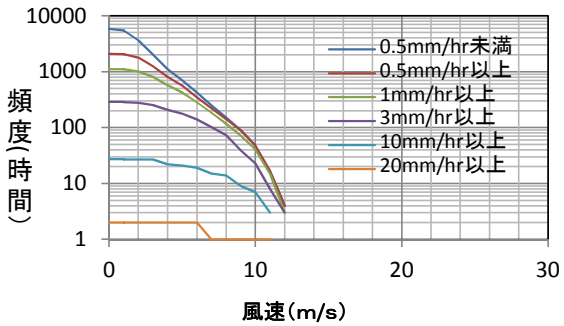
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **水戸（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

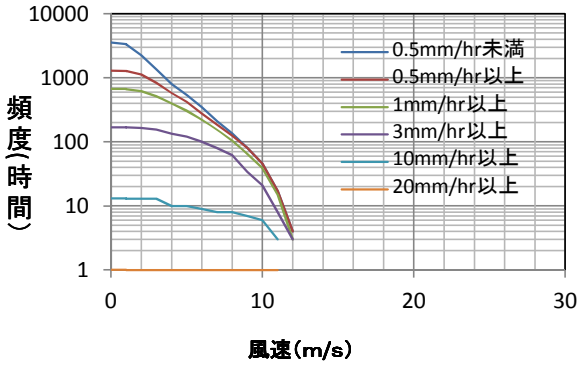
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



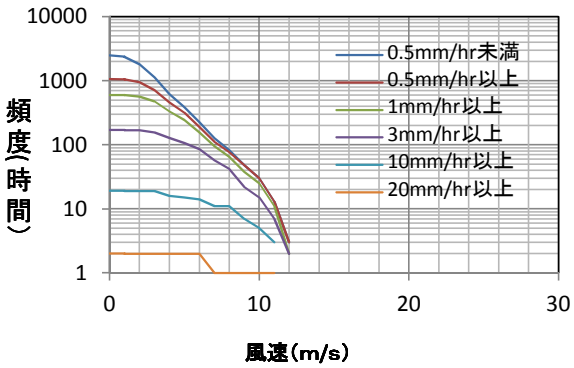
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



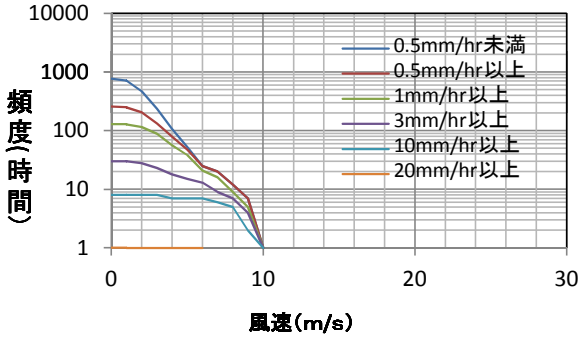
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



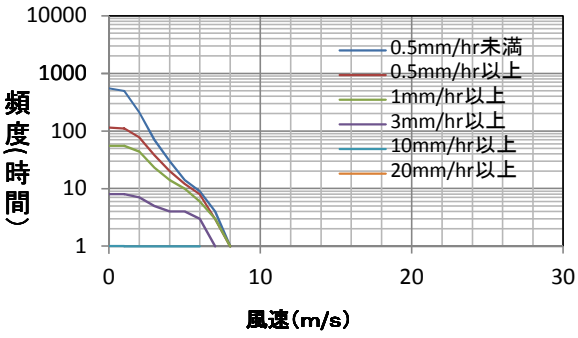
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	766	551	352	91	10
2以上3未満	321	290	171	23	0
3以上5未満	312	238	89	11	0
5以上10未満	254	165	50	2	0
10以上23未満	130	69	11	0	0
24以上	10	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	210
3以上5未満	100
5以上8未満	26
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 敦賀（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2185.8	243.1	162.1	164.0	120.7	161.9	120.5	219.5	131.7	194.2	142.6	178.1	347.7
最大値	2940.5	406.5	259.5	244.5	185.0	499.5	205.5	327.5	265.0	440.5	295.0	217.0	663.5
最小値	1607.0	149.5	85.0	116.0	42.0	56.0	29.0	69.0	8.5	64.0	88.5	125.0	204.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	183.9	22	18.8	17.5	13.9	12.1	11.1	14.5	10	12.1	11.6	16.6	23.7
最大値	200	29	24	22	18	14	15	22	15	17	15	20	27
最小値	165	15	10	8	11	6	8	7	2	7	9	14	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1911.1	144.6	101.9	138.8	120.7	161.9	120.5	219.5	131.7	194.2	142.6	172.7	262.3
最大値	2564.0	209.5	125.5	203.5	185.0	499.5	205.5	327.5	265.0	440.5	295.0	217.0	368.5
最小値	1371.0	96.5	76.5	75.0	42.0	56.0	29.0	69.0	8.5	64.0	88.5	125.0	135.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	177.9	20.1	16.4	16.6	13.9	12.1	11.1	14.5	10	12.1	11.6	16.5	23
最大値	193	26	21	22	18	14	15	22	15	17	15	20	26
最小値	158	15	10	7	11	6	8	7	2	7	9	14	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.2	6.4	8.5	8.6	12.9	10.6	15.2	12.8	15.6	12.2	10.4	11.4
最大値	11.0	9.0	11.0	13.0	36.0	16.0	23.0	19.0	37.0	25.0	13.0	15.0
最小値	5.0	4.0	6.0	4.0	7.0	3.0	10.0	4.0	6.0	8.0	7.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	642.2	967.2	241.9	338.3	64.2	136.7	250.8	391.2	205.7	294.1
最大値	859.4	1105.0	401.2	418.0	95.4	157.0	374.9	439.0	272.7	359.0

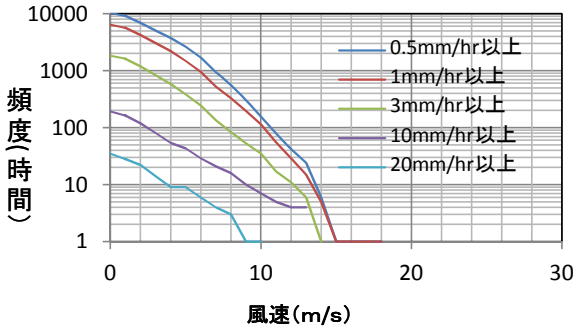
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.0	18.2	18.8	28.0	11.4
	日時	2011年9月3日0時	2012年8月18日15時	2004年6月28日2時	2011年9月3日0時	2004年2月22日20時
2	壁面雨量	23.3	17.6	7.7	23.3	8.8
	日時	2004年9月29日21時	2004年10月20日16時	2007年7月14日23時	2004年9月29日21時	2005年10月23日13時
3	壁面雨量	20.9	17.2	7.4	20.9	8.4
	日時	2004年6月21日14時	2005年8月15日18時	2004年6月21日13時	2004年6月21日14時	2010年12月24日4時
4	壁面雨量	18.8	16.3	7.1	18.8	8.0
	日時	2004年6月28日2時	2004年10月20日17時	2012年9月11日4時	2004年6月28日2時	2011年10月22日18時
5	壁面雨量	18.2	13.6	7.0	17.7	7.9
	日時	2012年8月18日15時	2012年9月30日18時	2012年7月1日12時	2004年8月30日22時	2010年11月1日8時
6	壁面雨量	17.7	13.0	5.2	15.3	7.2
	日時	2004年8月30日22時	2012年9月11日6時	2011年9月2日23時	2004年8月30日23時	2012年3月31日7時
7	壁面雨量	17.6	12.6	4.1	14.4	7.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日15時	2003年9月12日16時	2004年8月31日0時	2006年7月17日7時
8	壁面雨量	17.2	11.5	3.6	14.1	7.1
	日時	2005年8月15日18時	2011年5月29日17時	2010年8月12日6時	2004年8月5日4時	2011年7月30日3時
9	壁面雨量	16.3	10.8	3.5	13.8	7.0
	日時	2004年10月20日17時	2011年5月30日4時	2003年8月9日3時	2005年9月7日2時	2012年4月3日14時
10	壁面雨量	15.3	10.0	3.5	12.9	6.8
	日時	2004年8月30日23時	2011年9月21日13時	2012年11月15日4時	2005年9月7日4時	2004年9月30日2時

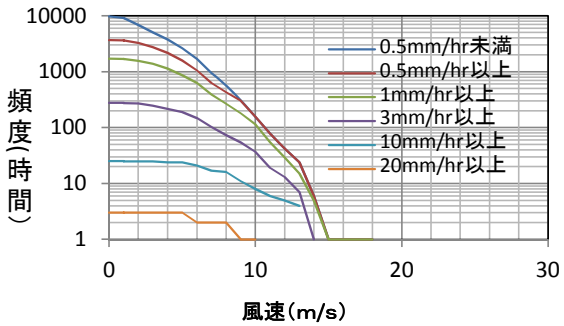
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **敦賀（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

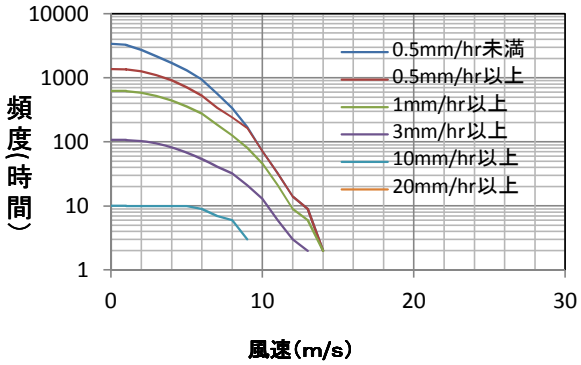
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



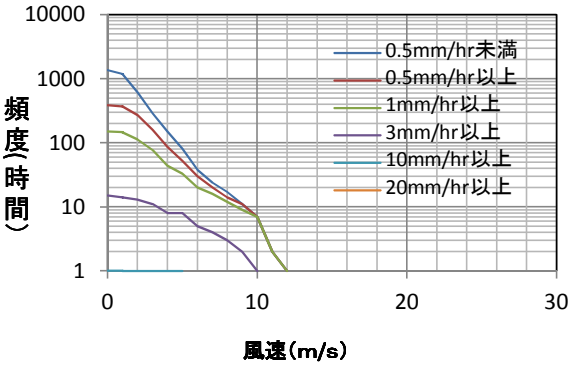
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



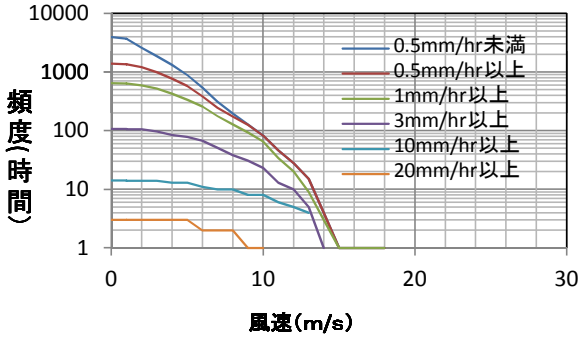
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



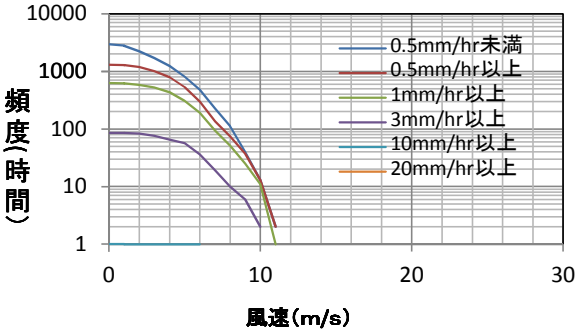
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1710	1307	634	118	8
2以上3未満	654	575	216	23	1
3以上5未満	652	451	128	8	0
5以上10未満	452	253	44	0	0
10以上23未満	150	62	6	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	207
2以上3未満	179
3以上5未満	142
5以上8未満	71
8以上15未満	31
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岐阜（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1877.0	48.7	97.0	128.0	167.4	209.4	228.8	295.2	153.3	225.9	141.1	94.9	87.7
最大値	2440.5	103.0	169.5	202.5	286.5	349.0	325.5	451.0	298.5	305.5	346.5	205.5	141.0
最小値	1451.0	14.0	53.5	34.5	13.0	69.5	90.0	90.0	51.0	67.5	76.0	20.5	35.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.7	7.6	9.9	10.6	10.4	11.1	12.3	14.6	10.4	12.1	8.6	7.8	11.3
最大値	140	12	13	17	13	18	16	21	14	19	13	15	15
最小値	119	5	6	6	6	5	10	6	6	8	5	4	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1834.6	38.4	87.8	125.3	167.4	209.4	228.8	295.2	153.3	225.9	141.1	94.9	67.4
最大値	2406.5	93.0	166.5	197.5	286.5	349.0	325.5	451.0	298.5	305.5	346.5	205.5	134.5
最小値	1352.5	1.0	24.5	34.5	13.0	69.5	90.0	90.0	51.0	67.5	76.0	20.5	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	5.6	8.2	10.3	10.4	11.1	12.3	14.6	10.4	12.1	8.6	7.8	9.8
最大値	136	9	11	17	13	18	16	21	14	19	13	15	14
最小値	112	2	6	6	6	5	10	6	6	8	5	4	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.4	11.0	12.1	15.8	19.0	18.9	19.7	14.2	19.3	15.8	12.1	6.6
最大値	16.0	19.0	19.0	27.0	35.0	26.0	30.0	21.0	34.0	27.0	18.0	12.0
最小値	1.0	4.0	5.0	2.0	13.0	9.0	11.0	9.0	8.0	10.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	395.6	664.8	148.2	283.1	159.1	192.1	74.8	102.7	113.4	248.9
最大値	558.9	806.0	201.4	376.0	295.8	247.0	177.7	137.0	162.5	345.0

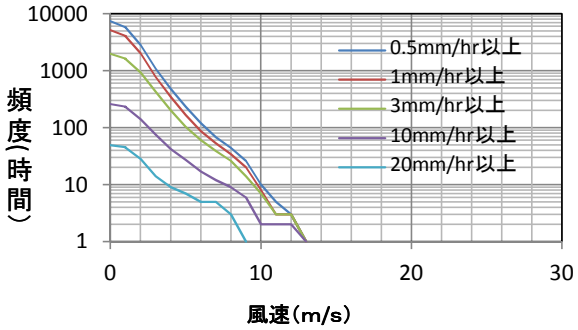
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	15.2	18.7	27.4	24.8
	日時	2004年9月29日22時	2009年10月8日5時	2004年10月20日16時	2004年9月29日22時	2012年4月3日15時
2	壁面雨量	24.8	12.5	18.0	24.8	9.1
	日時	2012年4月3日15時	2012年9月30日17時	2003年8月9日6時	2012年4月3日15時	2008年7月18日9時
3	壁面雨量	22.6	11.2	16.0	22.6	8.9
	日時	2004年10月20日18時	2012年9月30日16時	2004年6月21日13時	2004年10月20日18時	2003年9月24日17時
4	壁面雨量	18.7	11.0	16.0	18.0	8.5
	日時	2004年10月20日16時	2005年8月12日11時	2004年10月20日17時	2003年8月9日6時	2012年7月6日21時
5	壁面雨量	18.0	9.1	15.8	16.0	7.7
	日時	2003年8月9日6時	2008年7月18日9時	2004年6月21日14時	2004年10月20日17時	2012年9月30日18時
6	壁面雨量	16.0	8.9	14.4	15.8	7.1
	日時	2004年6月21日13時	2003年9月24日17時	2004年10月20日15時	2004年6月21日14時	2003年7月11日22時
7	壁面雨量	16.0	8.7	13.6	11.8	6.2
	日時	2004年10月20日17時	2010年6月23日7時	2004年10月20日14時	2007年7月4日16時	2009年10月8日6時
8	壁面雨量	15.8	8.6	10.5	11.8	6.2
	日時	2004年6月21日14時	2008年8月28日20時	2007年7月12日10時	2010年9月8日9時	2010年7月12日11時
9	壁面雨量	15.2	8.2	10.2	9.8	6.0
	日時	2009年10月8日5時	2007年8月23日3時	2004年4月19日19時	2005年9月7日5時	2007年6月9日13時
10	壁面雨量	14.4	8.1	10.1	9.3	5.8
	日時	2004年10月20日15時	2012年9月30日15時	2011年7月19日17時	2004年8月31日0時	2007年9月9日20時

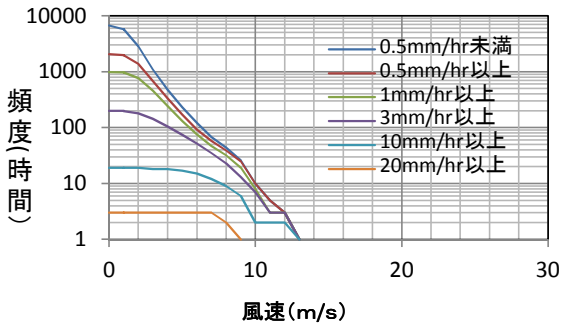
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **岐阜（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

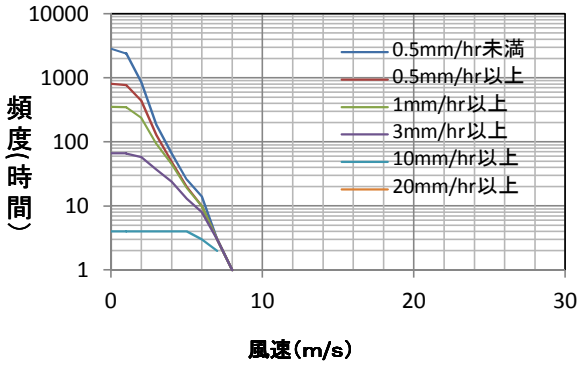
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



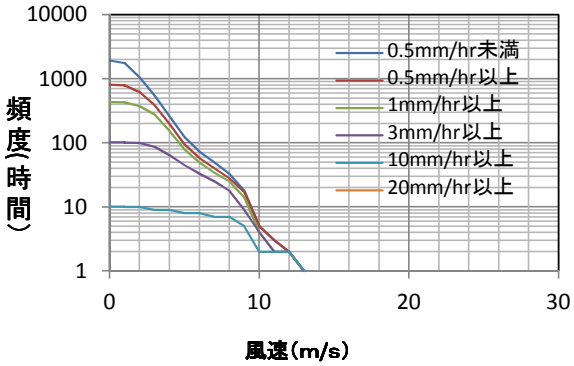
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



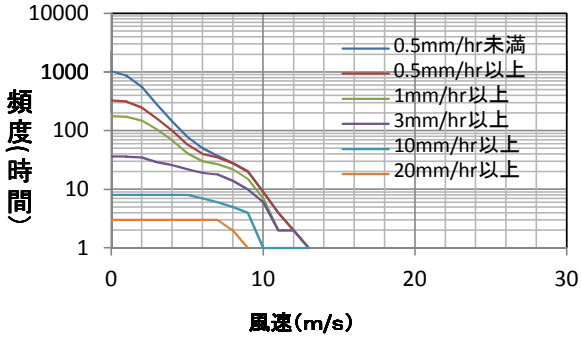
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



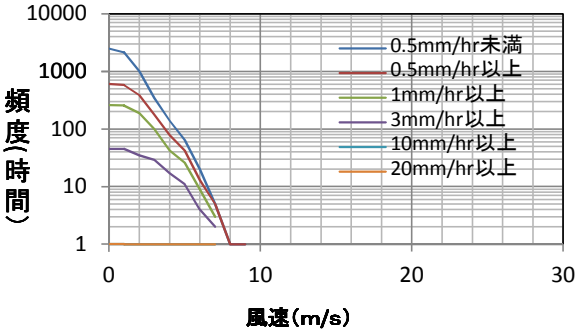
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	831	651	448	137	10
2以上3未満	342	297	192	34	1
3以上5未満	300	262	141	14	0
5以上10未満	291	224	85	2	0
10以上23未満	196	110	13	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	204
3以上5未満	103
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名古屋（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1605.2	40.2	84.2	118.6	123.6	173.9	193.6	217.9	146.2	199.1	158.3	85.4	64.6
最大値	1947.5	109.5	137.0	211.0	198.5	330.5	259.0	379.5	339.5	450.5	489.5	200.5	110.5
最小値	900.5	9.5	40.5	43.0	29.5	55.5	57.5	33.5	60.0	51.5	89.0	18.0	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.5	5.4	7.7	9.5	10.8	11.1	12	13.2	9.5	10.5	9.7	7	8.1
最大値	135	10	10	16	17	16	15	21	13	17	14	14	11
最小値	101	2	4	7	6	6	8	4	6	5	6	3	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1589.4	37.0	76.7	118.5	123.6	173.9	193.6	217.9	146.2	199.1	158.3	85.4	59.5
最大値	1930.0	109.5	137.0	211.0	198.5	330.5	259.0	379.5	339.5	450.5	489.5	200.5	110.5
最小値	872.0	0.0	21.5	43.0	29.5	55.5	57.5	33.5	60.0	51.5	89.0	18.0	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.8	4.7	6.9	9.5	10.8	11.1	12	13.2	9.5	10.5	9.7	7	6.9
最大値	134	10	9	16	17	16	15	21	13	17	14	14	9
最小値	95	0	3	7	6	6	8	4	6	5	6	3	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.8	10.7	12.3	11.9	15.3	16.2	15.5	15.7	18.9	16.4	12.3	7.8
最大値	17.0	17.0	19.0	21.0	25.0	21.0	23.0	38.0	39.0	41.0	22.0	15.0
最小値	0.0	7.0	6.0	3.0	9.0	7.0	8.0	8.0	9.0	7.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	464.9	631.7	220.1	349.9	136.8	161.4	179.0	183.0	65.0	109.1
最大値	683.4	753.0	311.4	450.0	241.7	196.0	350.0	253.0	107.4	140.0

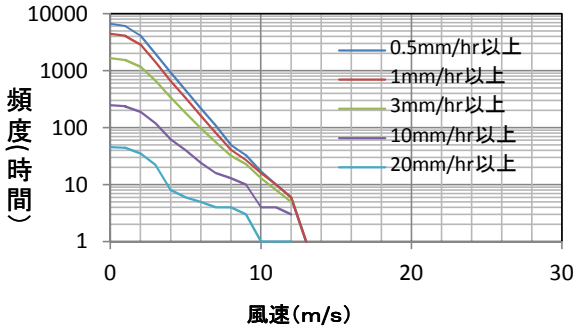
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	86.4	86.4	21.3	21.3	11.4
	日時	2009年10月8日5時	2009年10月8日5時	2004年6月21日13時	2004年6月21日13時	2009年10月8日6時
2	壁面雨量	30.5	30.5	17.8	21.2	8.0
	日時	2012年9月30日18時	2012年9月30日18時	2004年9月5日14時	2004年6月21日14時	2009年11月11日6時
3	壁面雨量	30.2	30.2	13.2	19.5	7.9
	日時	2008年8月28日23時	2008年8月28日23時	2004年10月20日15時	2004年10月20日17時	2011年4月18日21時
4	壁面雨量	21.3	20.8	12.1	19.4	7.4
	日時	2004年6月21日13時	2012年8月6日15時	2007年8月23日4時	2004年9月29日22時	2012年6月22日2時
5	壁面雨量	21.2	18.9	11.7	17.8	6.9
	日時	2004年6月21日14時	2008年8月29日0時	2006年6月15日23時	2004年9月5日14時	2003年8月26日23時
6	壁面雨量	20.8	13.3	11.3	15.6	6.8
	日時	2012年8月6日15時	2004年10月9日1時	2011年7月19日17時	2004年8月30日12時	2003年10月13日10時
7	壁面雨量	19.5	12.9	10.1	14.4	6.4
	日時	2004年10月20日17時	2011年9月21日12時	2007年7月15日1時	2003年8月9日6時	2003年10月13日9時
8	壁面雨量	19.4	12.1	9.8	13.2	6.3
	日時	2004年9月29日22時	2007年8月23日4時	2012年9月11日2時	2004年10月20日15時	2006年7月17日11時
9	壁面雨量	18.9	10.3	9.6	12.6	6.3
	日時	2008年8月29日0時	2004年7月29日18時	2004年10月20日14時	2012年7月20日13時	2006年12月26日22時
10	壁面雨量	17.8	8.8	9.6	11.8	5.9
	日時	2004年9月5日14時	2009年4月14日19時	2004年10月20日16時	2005年9月7日6時	2008年12月5日10時

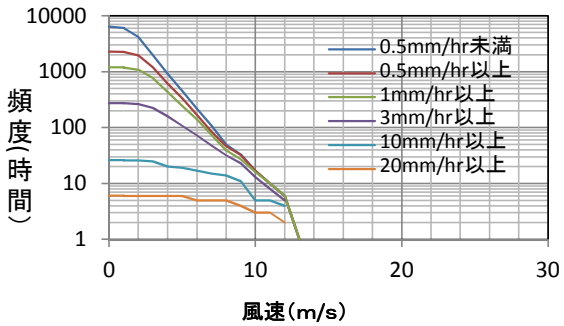
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名古屋（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

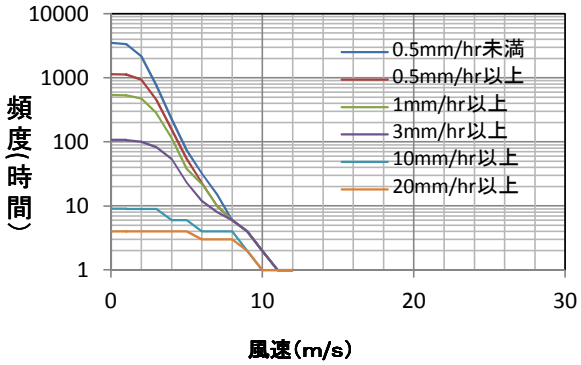
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



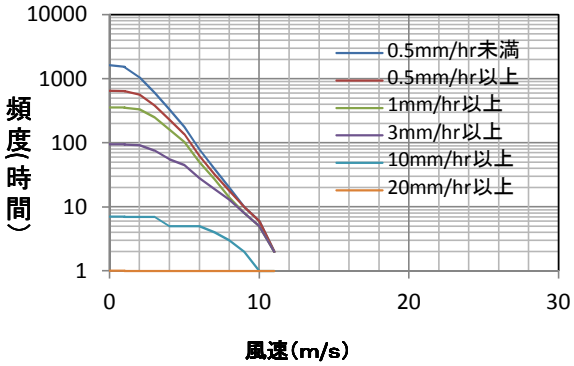
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



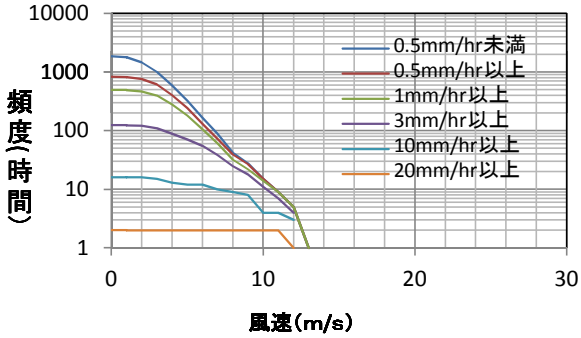
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



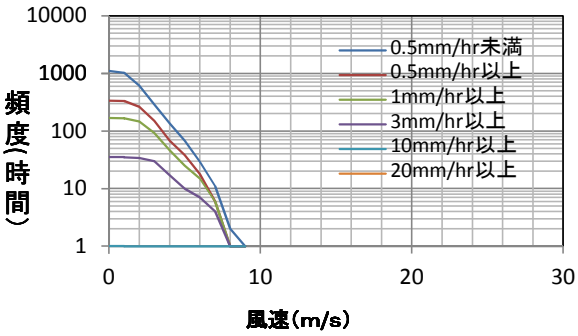
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	809	603	395	131	9
2以上3未満	289	271	180	29	2
3以上5未満	313	271	118	15	0
5以上10未満	276	209	73	1	0
10以上23未満	159	79	5	0	0
24以上	8	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	193
3以上5未満	99
5以上8未満	17
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 飯田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1772.2	53.8	108.3	148.8	144.7	196.3	198.7	265.7	169.7	179.0	146.1	94.8	66.5
最大値	2254.5	98.0	181.0	266.5	297.5	345.0	327.0	477.5	386.5	291.0	363.0	218.0	124.5
最小値	1142.0	5.5	66.5	64.5	61.0	43.5	97.0	24.5	52.0	90.5	60.0	34.5	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.5	7.9	9	11.8	11.1	12	12.9	15.7	12.3	10.4	10.1	8.8	10.5
最大値	151	12	13	19	15	15	18	24	18	15	14	15	15
最小値	118	2	6	8	7	10	10	5	9	6	7	4	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1688.1	25.6	78.1	137.5	143.7	196.3	198.7	265.7	169.7	179.0	146.1	94.8	53.0
最大値	2160.0	60.0	148.0	242.0	297.5	345.0	327.0	477.5	386.5	291.0	363.0	218.0	92.5
最小値	1018.0	0.0	22.5	50.5	61.0	43.5	97.0	24.5	52.0	90.5	60.0	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.8	4	6.5	10.8	11	12	12.9	15.7	12.3	10.4	10.1	8.8	7.3
最大値	141	7	9	17	15	15	18	24	18	15	14	15	11
最小値	106	0	3	8	7	10	10	5	9	6	7	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	11.8	12.8	13.3	16.2	15.6	16.1	13.0	18.0	14.6	10.7	7.3
最大値	15.0	21.0	20.0	20.0	25.0	23.0	26.0	24.0	29.0	30.0	17.0	19.0
最小値	0.0	5.0	6.0	4.0	4.0	10.0	3.0	6.0	11.0	5.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	350.5	642.2	45.2	92.3	65.1	134.4	70.8	174.9	231.7	372.0
最大値	484.1	792.0	71.1	121.0	87.4	178.0	123.6	212.0	327.9	485.0

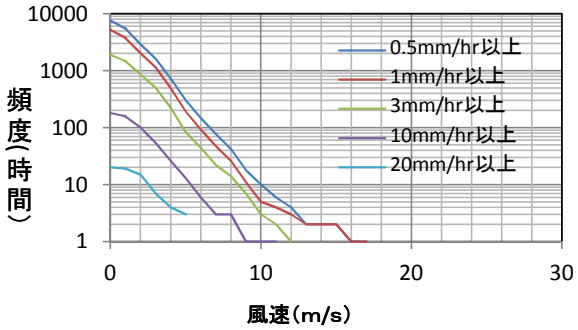
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	19.8	14.8	18.9	7.4	19.8
	日時	2005年8月5日16時	2008年6月9日15時	2003年10月13日11時	2004年8月31日2時	2005年8月5日16時
2	壁面雨量	18.9	9.4	14.7	6.0	12.2
	日時	2003年10月13日11時	2008年6月20日21時	2004年8月7日16時	2004年8月17日23時	2010年3月21日4時
3	壁面雨量	14.8	7.2	8.1	5.8	11.7
	日時	2008年6月9日15時	2012年8月17日16時	2008年4月18日3時	2012年4月3日16時	2004年10月20日19時
4	壁面雨量	14.7	5.3	7.3	5.7	9.3
	日時	2004年8月7日16時	2007年7月30日18時	2004年9月25日21時	2004年6月21日15時	2004年12月5日2時
5	壁面雨量	12.2	5.1	7.2	5.1	9.2
	日時	2010年3月21日4時	2003年8月21日14時	2012年8月17日16時	2006年8月25日15時	2012年9月30日19時
6	壁面雨量	11.7	4.8	7.0	5.0	8.8
	日時	2004年10月20日19時	2003年10月13日10時	2004年9月25日20時	2009年6月22日19時	2012年4月3日17時
7	壁面雨量	9.4	4.8	6.3	4.8	8.0
	日時	2008年6月20日21時	2010年7月7日16時	2007年7月15日3時	2007年7月15日2時	2012年7月6日22時
8	壁面雨量	9.3	4.6	6.2	4.6	7.6
	日時	2004年12月5日2時	2003年8月9日4時	2008年8月8日19時	2010年3月21日1時	2004年8月30日21時
9	壁面雨量	9.2	4.4	6.2	4.6	7.1
	日時	2012年9月30日19時	2007年8月6日14時	2012年6月19日20時	2010年7月14日8時	2008年8月9日15時
10	壁面雨量	8.8	4.3	6.1	4.5	7.0
	日時	2012年4月3日17時	2011年9月21日14時	2012年8月17日17時	2006年7月2日12時	2004年8月6日21時

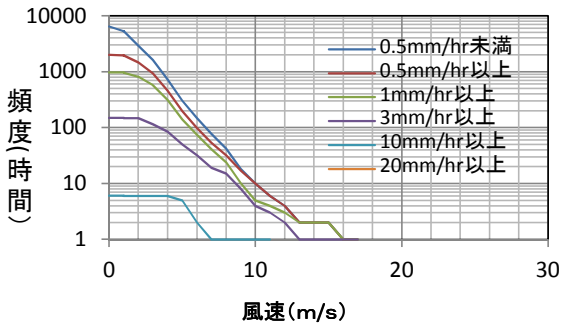
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **飯田（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

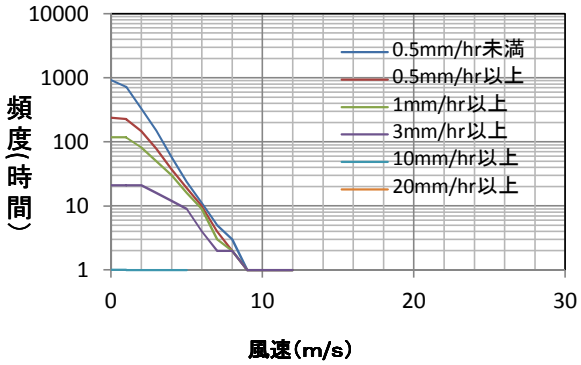
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



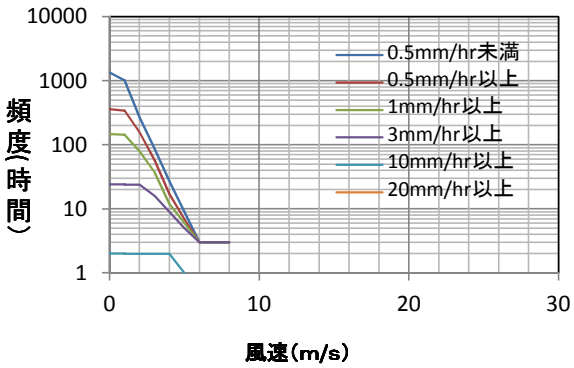
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



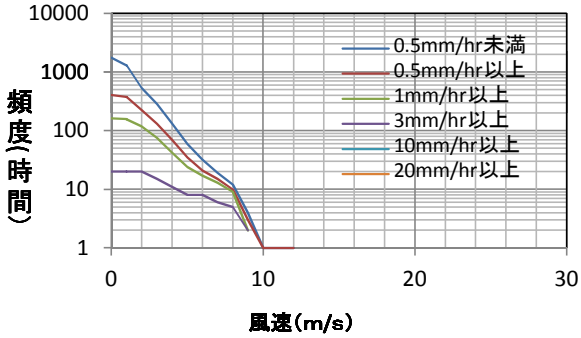
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



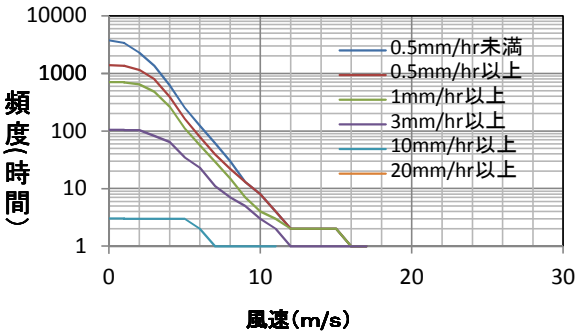
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	865	727	457	113	4
2以上3未満	361	307	189	20	0
3以上5未満	303	263	113	7	0
5以上10未満	310	234	83	1	0
10以上23未満	190	99	11	0	0
24以上	11	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	294
2以上3未満	215
3以上5未満	112
5以上8未満	29
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 甲府（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1188.7	33.8	58.9	78.4	82.6	114.4	105.2	149.7	139.5	162.5	149.6	64.5	49.8
最大値	1613.5	94.0	119.0	149.0	141.5	301.0	191.5	286.0	311.0	358.5	586.0	154.5	83.5
最小値	818.0	0.0	27.0	35.0	40.0	39.5	59.0	41.5	61.5	43.0	55.0	13.0	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.5	4.1	6.6	8.7	9.3	10.4	10.7	13.1	10.6	9.8	9.7	6.2	5.3
最大値	130	8	9	15	15	12	16	20	13	13	14	14	10
最小値	90	0	5	5	5	7	7	8	8	5	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1145.6	18.7	46.7	69.9	79.9	114.4	105.2	149.7	139.5	162.5	149.6	64.5	45.2
最大値	1563.0	79.0	110.5	133.5	138.5	301.0	191.5	286.0	311.0	358.5	586.0	154.5	83.5
最小値	751.0	0.0	7.0	34.5	40.0	39.5	59.0	41.5	61.5	43.0	55.0	13.0	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101.7	3	5.6	8.6	9.2	10.4	10.7	13.1	10.6	9.8	9.7	6.2	4.8
最大値	127	8	8	15	14	12	16	20	13	13	14	14	10
最小値	87	0	3	5	5	7	7	8	8	5	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	7.8	7.8	9.1	10.9	10.1	11.4	13.0	16.1	14.1	11.1	10.5
最大値	23.0	16.0	11.0	13.0	25.0	17.0	19.0	31.0	33.0	42.0	23.0	31.0
最小値	0.0	2.0	7.0	4.0	4.0	5.0	5.0	7.0	9.0	7.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	169.2	423.2	51.4	103.5	53.8	101.8	48.4	147.4	69.5	187.8
最大値	257.2	524.0	90.5	125.0	109.0	141.0	79.6	198.0	121.7	236.0

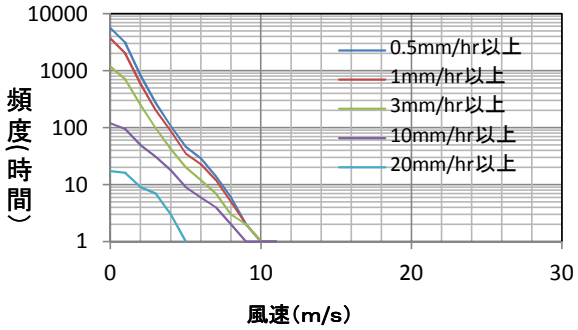
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	40.3	22.8	40.3	21.6	22.8
	日時	2004年8月7日14時	2011年9月21日16時	2004年8月7日14時	2011年7月30日16時	2011年9月21日16時
2	壁面雨量	22.8	10.6	9.9	10.6	21.6
	日時	2011年9月21日16時	2007年10月27日16時	2009年8月24日14時	2010年8月27日16時	2011年7月30日16時
3	壁面雨量	21.6	9.2	9.4	7.2	18.5
	日時	2011年7月30日16時	2003年7月25日16時	2011年8月8日16時	2008年8月9日13時	2003年8月5日16時
4	壁面雨量	18.5	8.4	8.5	6.9	10.6
	日時	2003年8月5日16時	2004年8月30日22時	2011年9月21日14時	2010年7月25日16時	2007年10月27日16時
5	壁面雨量	10.6	8.1	8.4	5.4	9.2
	日時	2007年10月27日16時	2004年10月20日19時	2004年8月30日22時	2004年6月21日15時	2003年7月25日16時
6	壁面雨量	10.6	6.7	8.4	5.1	8.1
	日時	2010年8月27日16時	2007年7月30日8時	2012年6月19日20時	2004年8月6日19時	2004年10月20日19時
7	壁面雨量	9.9	6.3	8.0	4.8	6.7
	日時	2009年8月24日14時	2006年9月11日13時	2007年7月30日9時	2011年7月19日15時	2007年7月30日8時
8	壁面雨量	9.4	6.0	7.7	4.1	6.0
	日時	2011年8月8日16時	2007年10月27日17時	2012年6月19日21時	2007年8月23日5時	2006年6月22日5時
9	壁面雨量	9.2	5.6	7.5	4.0	6.0
	日時	2003年7月25日16時	2003年8月5日15時	2011年7月9日15時	2004年9月4日19時	2007年10月27日17時
10	壁面雨量	8.5	5.6	7.4	3.4	4.8
	日時	2011年9月21日14時	2005年8月4日15時	2008年9月14日23時	2004年10月20日16時	2011年7月19日15時

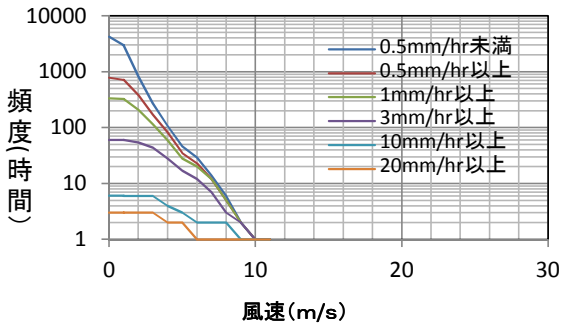
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 甲府（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

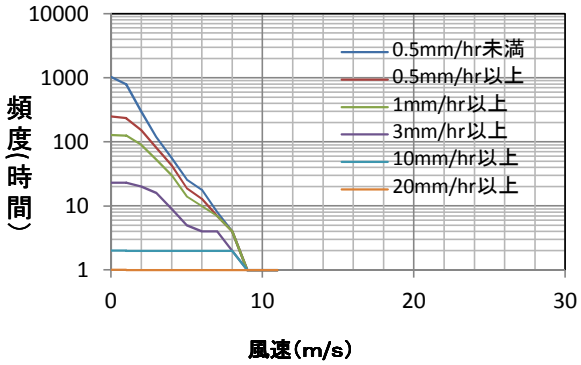
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



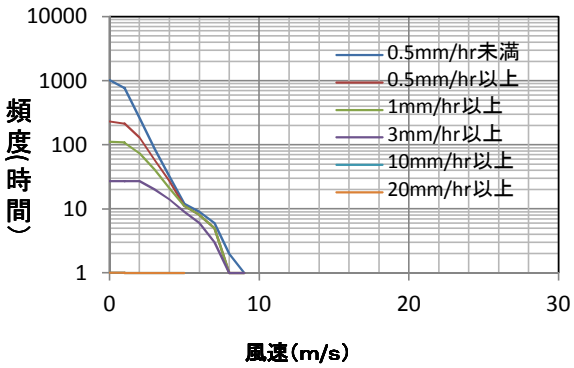
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



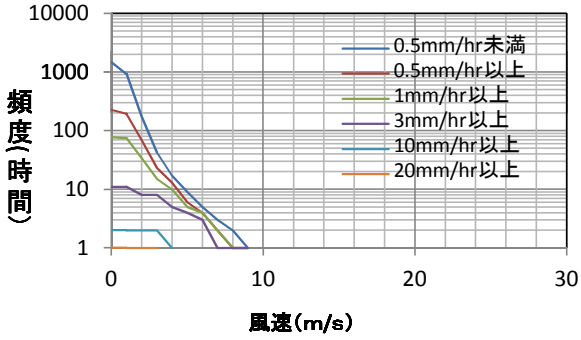
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



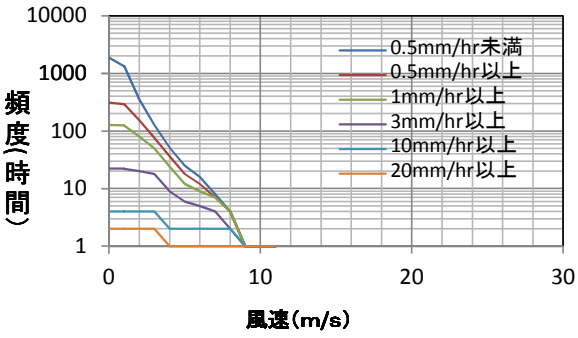
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	631	481	296	66	6
2以上3未満	280	235	114	14	0
3以上5未満	270	190	86	3	0
5以上10未満	245	175	50	2	0
10以上23未満	111	64	4	0	0
24以上	12	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	161
3以上5未満	103
5以上8未満	18
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 河口湖（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1582.0	46.0	74.0	103.8	106.7	162.8	141.2	155.8	190.9	236.5	212.1	82.3	70.2
最大値	2065.5	126.5	128.5	182.0	217.0	264.0	296.5	304.5	356.0	699.5	738.5	217.0	137.5
最小値	1161.5	0.5	34.0	49.0	45.5	66.0	88.5	75.0	26.5	66.5	65.0	15.0	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.6	5.5	7.3	10.3	10.6	11.8	12	14	11.3	10.7	11.2	8.2	5.7
最大値	143	8	12	15	17	14	19	22	18	13	16	17	9
最小値	102	1	4	6	6	8	8	9	6	5	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1448.4	16.5	33.8	64.8	94.2	162.8	141.2	155.8	190.9	236.5	212.1	81.7	58.3
最大値	1959.0	95.0	76.5	93.5	217.0	264.0	296.5	304.5	356.0	699.5	738.5	217.0	118.5
最小値	1031.0	0.0	2.5	11.0	39.0	66.0	88.5	75.0	26.5	66.5	65.0	15.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	105.3	1.2	3.4	7.3	9.9	11.8	12	14	11.3	10.7	11.2	8.1	4.4
最大値	124	4	6	12	15	14	19	22	18	13	16	17	8
最小値	84	0	1	2	6	8	8	9	6	5	8	4	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.5	9.3	8.8	10.0	13.4	12.6	11.2	15.7	21.2	17.3	9.7	13.7
最大値	32.0	19.0	12.0	22.0	21.0	25.0	23.0	35.0	58.0	46.0	18.0	32.0
最小値	0.0	1.0	6.0	4.0	8.0	6.0	6.0	4.0	9.0	7.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	321.7	534.8	52.6	108.7	174.5	230.4	167.9	263.1	50.6	100.8
最大値	527.8	621.0	87.7	154.0	348.0	295.0	320.4	331.0	97.7	133.0

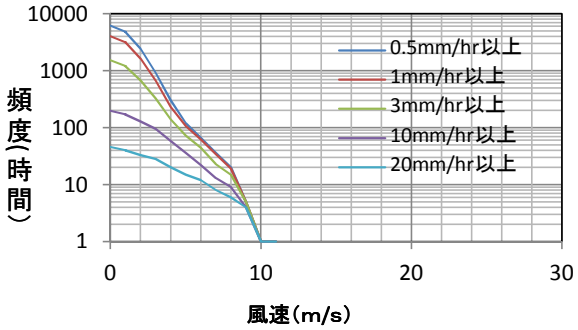
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	42.8	20.4	42.8	42.8	9.7
	日時	2011年9月21日15時	2007年9月6日19時	2011年9月21日15時	2011年9月21日15時	2011年9月21日16時
2	壁面雨量	33.3	16.2	26.7	33.3	6.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月6日23時	2012年9月30日18時	2012年6月19日21時	2012年4月3日17時
3	壁面雨量	26.7	12.5	23.3	26.7	6.6
	日時	2012年9月30日18時	2005年8月25日22時	2012年9月30日19時	2012年9月30日18時	2012年6月22日6時
4	壁面雨量	23.3	11.1	22.7	23.3	5.2
	日時	2012年9月30日19時	2007年9月7日0時	2007年9月6日18時	2012年9月30日19時	2008年8月9日13時
5	壁面雨量	22.7	9.7	22.7	22.7	5.1
	日時	2007年9月6日18時	2003年10月13日12時	2011年9月21日14時	2011年9月21日14時	2012年11月17日17時
6	壁面雨量	22.7	9.2	20.7	22.3	4.6
	日時	2011年9月21日14時	2009年6月16日13時	2012年6月19日20時	2006年8月12日14時	2004年9月4日19時
7	壁面雨量	22.3	8.8	20.4	19.2	4.6
	日時	2006年8月12日14時	2005年8月25日21時	2007年9月6日19時	2011年9月3日0時	2004年12月5日4時
8	壁面雨量	20.7	8.0	18.0	17.6	4.2
	日時	2012年6月19日20時	2005年8月25日23時	2011年9月2日14時	2012年6月19日19時	2004年8月30日23時
9	壁面雨量	20.4	6.6	17.6	15.0	4.0
	日時	2007年9月6日19時	2008年4月8日6時	2012年6月19日19時	2011年9月21日13時	2004年8月10日15時
10	壁面雨量	19.2	6.0	17.0	14.1	4.0
	日時	2011年9月3日0時	2008年4月8日4時	2004年10月20日16時	2011年9月2日13時	2006年3月16日22時

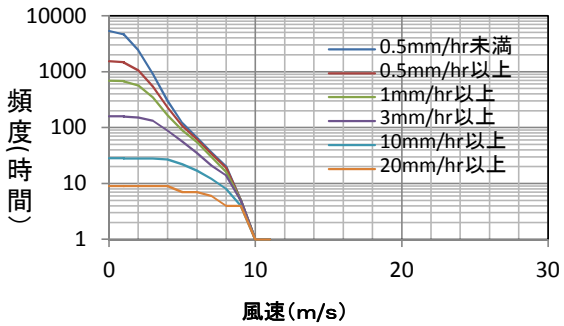
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **河口湖（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

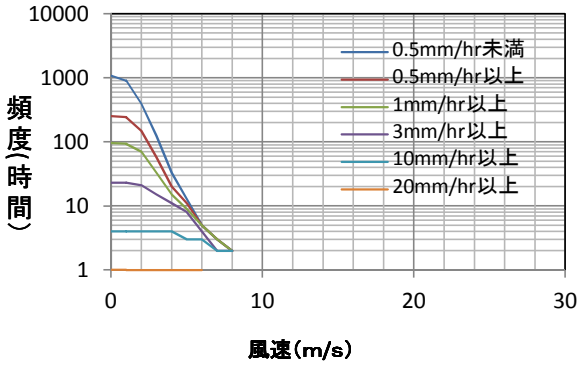
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



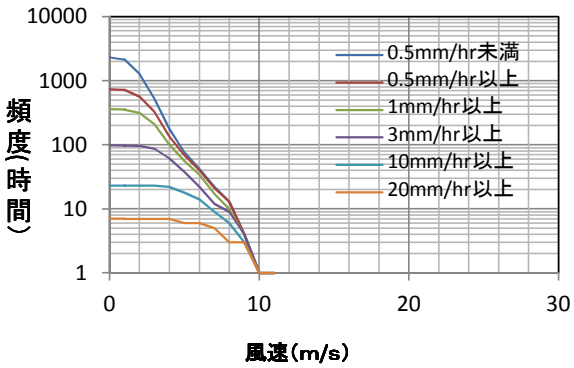
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



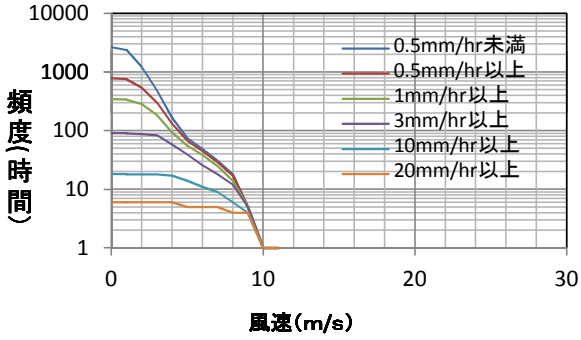
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



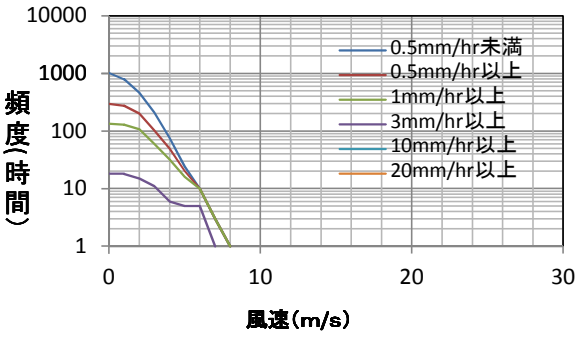
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	760	545	316	71	11
2以上3未満	322	255	140	17	1
3以上5未満	254	204	104	8	1
5以上10未満	239	183	55	9	0
10以上23未満	137	71	15	0	0
24以上	19	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	287
2以上3未満	181
3以上5未満	109
5以上8未満	31
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 秩父（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1299.8	30.7	31.3	64.9	96.1	142.3	120.3	182.6	135.1	207.9	177.1	56.9	55.0
最大値	1469.5	79.5	71.0	128.5	313.0	251.0	220.0	368.5	276.5	491.0	502.0	123.5	128.5
最小値	1165.5	0.5	8.5	18.5	27.0	49.0	58.0	88.5	52.5	45.0	53.5	21.5	0.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.4	3.3	5.5	8.2	10.2	12.5	13.3	16.3	12.3	11.7	11	6.3	4.8
最大値	138	9	9	16	15	15	17	25	18	14	17	13	8
最小値	99	1	3	5	4	10	11	9	5	8	8	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1231.7	10.8	13.9	45.6	89.1	142.3	120.3	182.6	135.1	207.9	177.1	56.9	50.4
最大値	1427.0	72.0	53.5	96.0	313.0	251.0	220.0	368.5	276.5	491.0	502.0	123.5	128.5
最小値	1023.5	0.0	2.0	18.5	23.0	49.0	58.0	88.5	52.5	45.0	53.5	21.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.6	1	3.6	7.4	10	12.5	13.3	16.3	12.3	11.7	11	6.3	4.2
最大値	133	5	8	14	15	15	17	25	18	14	17	13	8
最小値	93	0	1	3	4	10	11	9	5	8	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.8	3.4	6.3	8.6	11.5	9.4	11.9	10.7	17.8	14.8	9.1	12.2
最大値	14.0	9.0	12.0	26.0	21.0	20.0	26.0	18.0	48.0	33.0	17.0	32.0
最小値	0.0	1.0	3.0	4.0	5.0	4.0	6.0	5.0	6.0	7.0	5.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	171.9	417.6	62.7	161.4	54.6	73.2	55.9	140.5	45.5	133.4
最大値	256.0	493.0	98.5	197.0	134.9	104.0	98.7	185.0	63.5	157.0

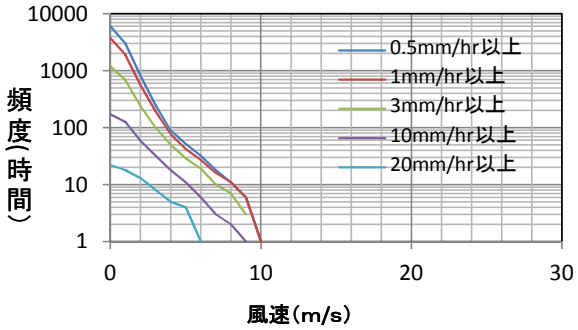
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.4	16.2	22.4	17.5	7.6
	日時	2012年6月19日21時	2007年9月6日21時	2012年6月19日21時	2011年9月21日16時	2010年7月24日20時
2	壁面雨量	17.5	11.7	17.5	11.7	7.0
	日時	2011年9月21日16時	2007年9月7日1時	2011年9月21日16時	2010年7月1日19時	2011年9月1日23時
3	壁面雨量	16.2	11.3	16.2	8.3	5.1
	日時	2007年9月6日21時	2012年6月19日20時	2007年9月6日21時	2011年9月4日6時	2009年10月8日2時
4	壁面雨量	13.9	11.2	13.9	7.8	4.9
	日時	2011年9月21日15時	2007年9月7日0時	2011年9月21日15時	2004年6月21日16時	2011年9月21日14時
5	壁面雨量	13.8	10.0	13.8	7.3	4.8
	日時	2012年9月30日18時	2007年9月7日2時	2012年9月30日18時	2004年6月21日15時	2008年8月21日15時
6	壁面雨量	12.6	6.9	12.6	5.1	4.8
	日時	2007年9月6日22時	2006年5月20日14時	2007年9月6日22時	2009年10月8日2時	2012年7月17日14時
7	壁面雨量	11.7	6.8	11.7	5.0	4.2
	日時	2007年9月7日1時	2005年8月25日23時	2007年9月7日1時	2010年8月24日20時	2006年10月6日12時
8	壁面雨量	11.7	6.0	11.2	4.8	4.1
	日時	2010年7月1日19時	2008年4月8日4時	2007年9月6日19時	2008年8月21日15時	2008年7月24日20時
9	壁面雨量	11.3	5.7	11.2	4.2	3.9
	日時	2012年6月19日20時	2010年7月4日15時	2007年9月7日0時	2007年9月6日10時	2003年9月11日20時
10	壁面雨量	11.2	5.5	10.9	4.2	3.6
	日時	2007年9月6日19時	2007年9月6日18時	2004年6月21日17時	2008年7月6日15時	2012年6月19日22時

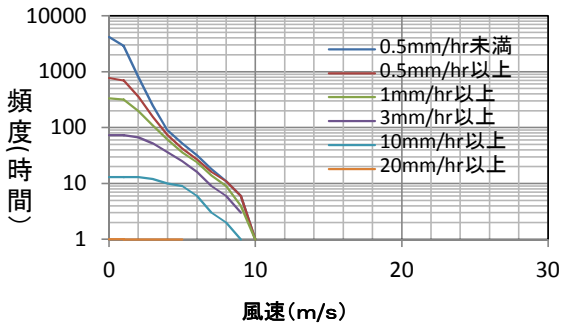
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **秩父（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

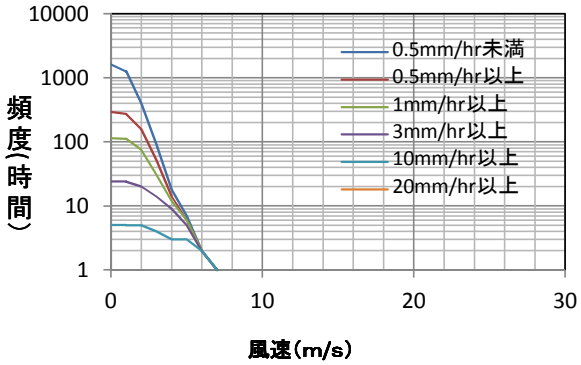
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



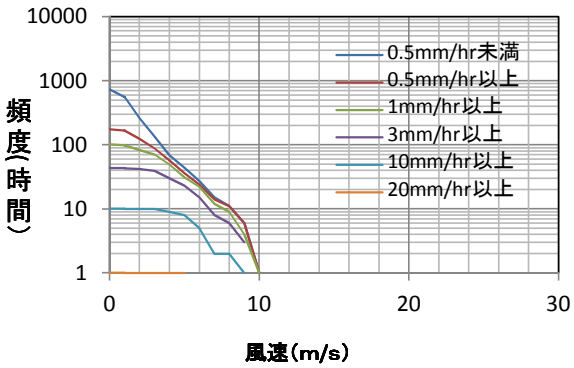
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



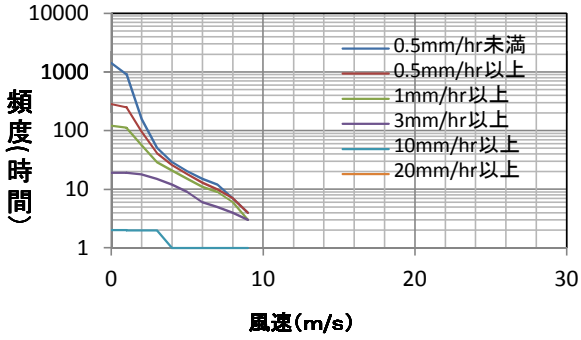
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



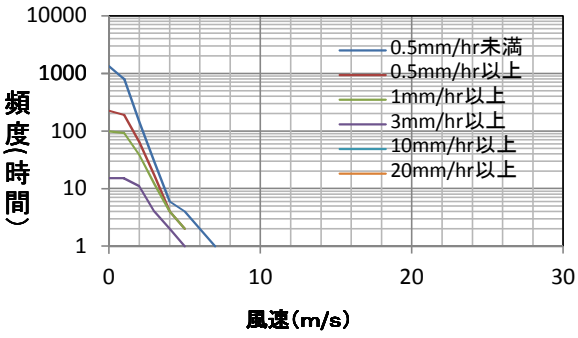
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	845	543	285	68	7
2以上3未満	340	259	116	15	1
3以上5未満	289	217	61	9	0
5以上10未満	230	139	38	7	0
10以上23未満	99	52	14	0	0
24以上	20	10	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	273
2以上3未満	168
3以上5未満	91
5以上8未満	35
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館野（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1378.3	43.6	58.1	90.1	112.8	147.4	111.3	136.5	133.3	165.6	217.7	92.4	69.8
最大値	1616.5	117.5	104.5	127.5	183.0	228.5	175.0	257.0	332.0	379.5	592.0	167.5	180.0
最小値	1132.0	0.0	14.5	60.5	62.0	74.5	48.0	18.5	5.0	15.5	133.0	45.5	1.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.4	4.4	7.4	10.2	11.3	12.5	12.3	11.9	8.2	9.4	12.2	8.7	5.9
最大値	129	9	10	15	16	18	15	18	16	14	18	13	10
最小値	103	0	4	6	8	9	8	4	2	4	7	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1342.3	35.3	42.4	82.9	111.3	147.4	111.3	136.5	133.3	165.6	217.7	92.4	66.4
最大値	1594.0	117.5	86.0	125.0	183.0	228.5	175.0	257.0	332.0	379.5	592.0	167.5	180.0
最小値	1079.5	0.0	14.5	57.5	62.0	74.5	48.0	18.5	5.0	15.5	133.0	45.5	1.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.3	3.6	5.6	9.7	11.3	12.5	12.3	11.9	8.2	9.4	12.2	8.7	5.9
最大値	124	9	8	15	16	18	15	18	16	14	18	13	10
最小値	97	0	4	6	8	9	8	4	2	4	7	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.5	7.8	8.9	10.2	12.1	9.3	11.7	13.8	16.8	18.0	10.4	10.9
最大値	28.0	17.0	14.0	15.0	17.0	16.0	21.0	25.0	32.0	35.0	13.0	26.0
最小値	0.0	4.0	5.0	7.0	6.0	4.0	3.0	3.0	4.0	9.0	6.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	356.0	583.4	189.8	336.2	172.8	261.6	60.8	80.3	43.2	99.6
最大値	441.9	656.0	263.4	424.0	217.2	301.0	120.2	105.0	65.9	136.0

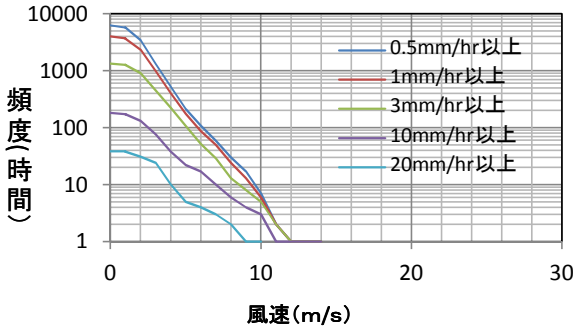
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.0	19.0	16.3	24.0	10.3
	日時	2011年9月21日18時	2004年8月7日16時	2009年10月8日3時	2011年9月21日18時	2004年10月20日22時
2	壁面雨量	21.2	17.0	13.7	21.2	8.6
	日時	2012年6月19日23時	2005年8月8日14時	2004年10月20日19時	2012年6月19日23時	2006年12月27日1時
3	壁面雨量	19.3	14.8	13.3	18.0	7.9
	日時	2005年8月8日15時	2007年7月30日13時	2012年6月19日22時	2011年9月21日17時	2006年9月26日23時
4	壁面雨量	19.0	13.6	12.9	13.3	5.7
	日時	2004年8月7日16時	2004年10月9日18時	2008年8月21日17時	2012年6月19日22時	2008年8月28日19時
5	壁面雨量	18.0	13.5	12.5	11.9	5.3
	日時	2011年9月21日17時	2003年10月13日14時	2008年8月19日17時	2012年6月19日21時	2004年10月9日1時
6	壁面雨量	17.0	13.1	11.9	11.4	4.8
	日時	2005年8月8日14時	2005年4月26日14時	2012年6月19日21時	2007年9月7日5時	2012年7月14日2時
7	壁面雨量	16.3	12.5	10.7	9.3	4.7
	日時	2009年10月8日3時	2008年8月19日17時	2010年9月16日9時	2008年5月20日7時	2008年8月31日2時
8	壁面雨量	14.8	10.7	10.2	8.6	4.6
	日時	2007年7月30日13時	2010年9月16日9時	2009年10月8日4時	2006年12月27日1時	2009年1月31日8時
9	壁面雨量	13.7	10.3	9.6	7.8	3.9
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日22時	2009年10月8日2時	2006年12月26日23時	2006年10月6日22時
10	壁面雨量	13.6	9.6	9.3	7.2	3.9
	日時	2004年10月9日18時	2009年10月8日2時	2008年5月20日7時	2011年7月1日16時	2012年11月17日19時

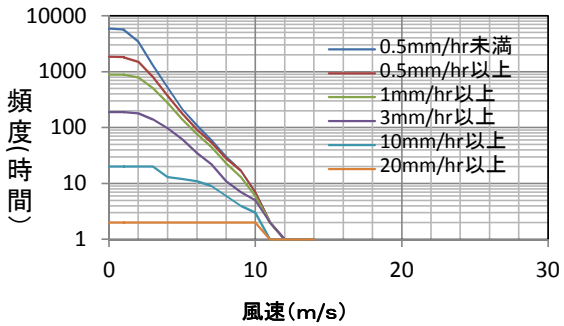
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館野（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

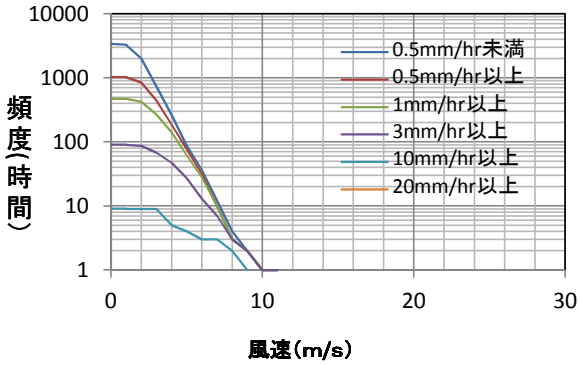
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



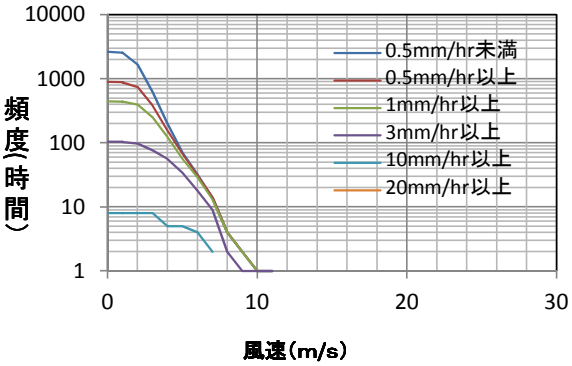
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



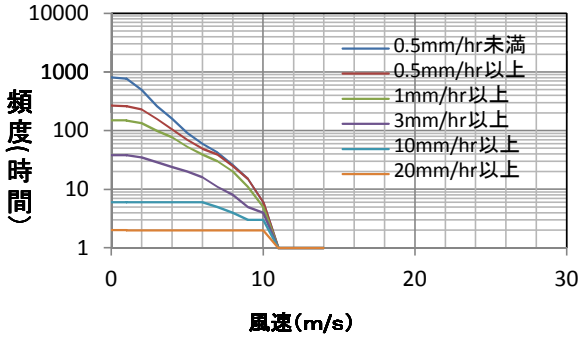
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



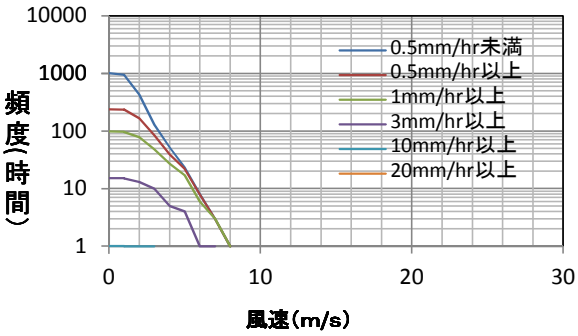
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	841	570	323	85	10
2以上3未満	296	280	155	28	0
3以上5未満	319	246	103	11	0
5以上10未満	255	162	43	1	0
10以上23未満	124	64	5	0	0
24以上	12	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	181
3以上5未満	112
5以上8未満	17
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 銚子（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1779.3	110.8	113.9	123.4	145.8	148.0	173.0	117.3	118.4	194.0	289.9	144.5	100.5
最大値	1926.5	272.5	181.5	169.0	246.5	222.5	249.0	312.0	278.5	364.5	626.0	304.5	167.5
最小値	1357.0	7.0	31.0	59.0	52.0	94.0	69.0	35.0	3.5	38.0	122.0	30.0	13.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129	7.8	10.8	12.9	12.9	12	11.9	9.9	7.5	10.2	13.7	11.1	8.3
最大値	151	11	15	17	18	16	16	15	11	17	18	16	11
最小値	109	4	8	9	8	10	8	4	2	6	11	4	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1775.5	109.2	112.6	122.5	145.8	148.0	173.0	117.3	118.4	194.0	289.9	144.5	100.5
最大値	1912.5	272.5	178.0	169.0	246.5	222.5	249.0	312.0	278.5	364.5	626.0	304.5	167.5
最小値	1357.0	7.0	31.0	59.0	52.0	94.0	69.0	35.0	3.5	38.0	122.0	30.0	13.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129	7.8	10.8	12.9	12.9	12	11.9	9.9	7.5	10.2	13.7	11.1	8.3
最大値	151	11	15	17	18	16	16	15	11	17	18	16	11
最小値	109	4	8	9	8	10	8	4	2	6	11	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	13.7	10.3	9.5	11.6	12.4	15.2	11.6	13.7	19.1	21.7	12.6	11.7
最大値	45.0	16.0	13.0	18.0	19.0	23.0	21.0	35.0	30.0	45.0	19.0	19.0
最小値	2.0	4.0	7.0	7.0	8.0	4.0	4.0	2.0	5.0	9.0	7.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1249.8	734.7	711.8	415.4	411.3	245.5	330.3	191.0	100.0	75.0
最大値	1480.3	888.0	919.5	579.0	567.4	317.0	441.8	236.0	146.1	97.0

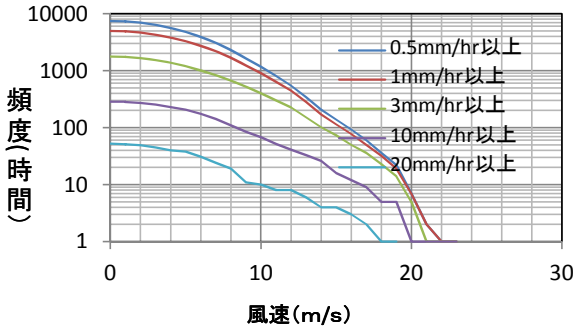
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	64.1	64.1	47.3	34.1	35.0
	日時	2005年1月16日10時	2005年1月16日10時	2007年7月14日23時	2005年8月26日7時	2009年1月9日20時
2	壁面雨量	58.5	58.5	26.7	30.0	34.1
	日時	2005年1月16日11時	2005年1月16日11時	2006年1月14日18時	2012年10月23日10時	2005年8月26日7時
3	壁面雨量	47.3	41.4	25.7	28.6	30.0
	日時	2007年7月14日23時	2009年8月31日18時	2007年10月27日16時	2007年9月7日4時	2012年10月23日10時
4	壁面雨量	41.4	39.6	24.1	27.5	28.1
	日時	2009年8月31日18時	2007年10月27日18時	2004年10月9日16時	2007年9月7日5時	2008年9月11日22時
5	壁面雨量	39.6	35.5	23.4	26.7	25.4
	日時	2007年10月27日18時	2007年10月27日17時	2004年10月8日23時	2006年1月14日18時	2008年7月7日9時
6	壁面雨量	35.5	35.0	22.0	25.0	21.6
	日時	2007年10月27日17時	2009年1月9日20時	2011年10月5日23時	2007年9月7日0時	2003年1月27日22時
7	壁面雨量	35.0	33.6	18.9	21.6	19.4
	日時	2009年1月9日20時	2008年9月11日21時	2005年8月26日2時	2003年1月27日22時	2010年6月23日15時
8	壁面雨量	34.1	33.6	18.6	20.0	18.4
	日時	2005年8月26日7時	2009年8月31日7時	2011年4月19日8時	2005年8月26日1時	2003年10月13日15時
9	壁面雨量	33.6	28.1	18.1	19.1	14.1
	日時	2008年9月11日21時	2008年9月11日22時	2009年10月26日14時	2010年11月1日6時	2005年1月16日12時
10	壁面雨量	33.6	27.4	18.0	18.9	13.6
	日時	2009年8月31日7時	2006年10月24日16時	2007年7月15日1時	2005年8月26日2時	2004年10月9日4時

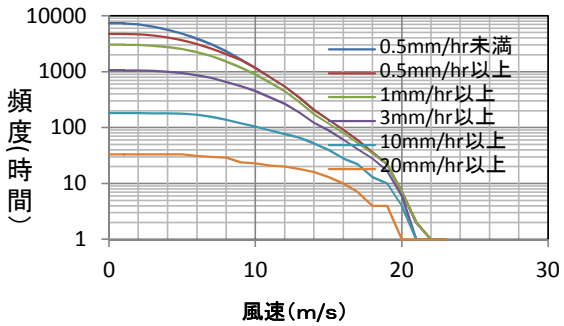
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **銚子（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

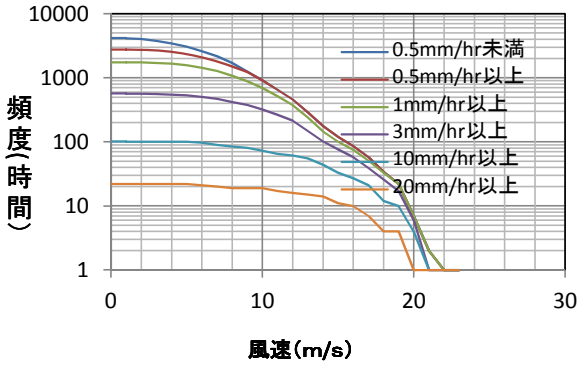
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



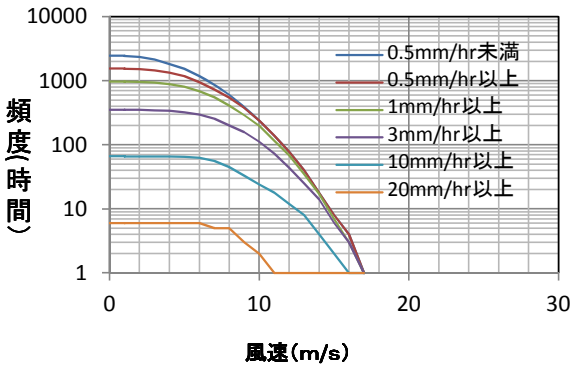
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



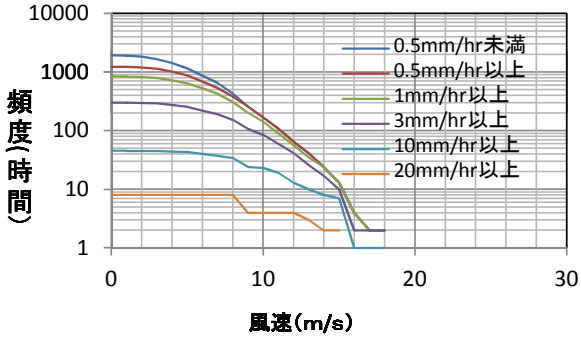
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



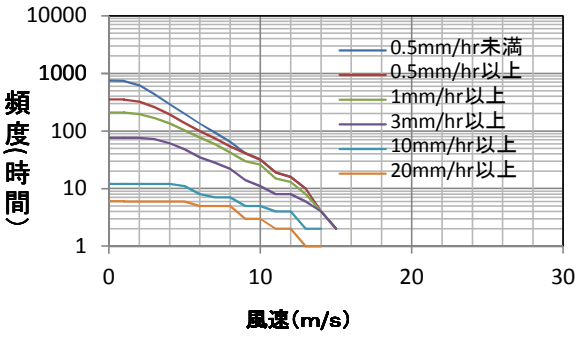
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	860	671	438	119	13
2以上3未満	353	331	175	44	1
3以上5未満	361	280	119	18	0
5以上10未満	320	235	71	3	0
10以上23未満	170	85	11	0	0
24以上	9	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	196
3以上5未満	134
5以上8未満	31
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **上野（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1427.7	44.2	80.4	104.7	101.5	152.5	171.2	202.9	125.6	178.1	134.9	76.0	56.0
最大値	1656.0	93.5	124.0	187.5	175.0	280.5	234.0	335.0	276.0	357.0	282.5	181.0	111.0
最小値	973.0	4.0	51.0	46.0	43.5	60.5	71.0	125.5	38.5	25.5	60.0	17.5	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126	8	10	12.3	10.8	11.3	12.3	14	10.4	11.5	9.4	7.9	8.1
最大値	144	12	14	18	16	15	18	20	17	16	14	14	11
最小値	115	4	7	9	5	8	8	7	6	5	5	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1408.7	39.0	72.0	103.0	101.5	152.5	171.2	202.9	125.6	178.1	134.9	76.0	52.3
最大値	1628.0	90.5	107.5	187.5	175.0	280.5	234.0	335.0	276.0	357.0	282.5	181.0	111.0
最小値	948.0	1.0	27.5	45.5	43.5	60.5	71.0	125.5	38.5	25.5	60.0	17.5	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	6	8.8	11.4	10.8	11.3	12.3	14	10.4	11.5	9.4	7.9	7.4
最大値	138	11	14	18	16	15	18	20	17	16	14	14	11
最小値	108	1	6	8	5	8	8	7	6	5	5	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.9	8.4	8.9	10.1	12.9	14.3	14.9	11.8	14.8	15.2	9.0	6.5
最大値	10.0	13.0	14.0	22.0	19.0	20.0	19.0	21.0	27.0	29.0	16.0	10.0
最小値	1.0	5.0	5.0	5.0	8.0	9.0	8.0	4.0	5.0	7.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	347.4	579.7	168.4	267.3	145.2	216.1	46.7	102.9	56.8	123.0
最大値	532.2	688.0	265.4	328.0	322.3	260.0	69.7	129.0	92.2	153.0

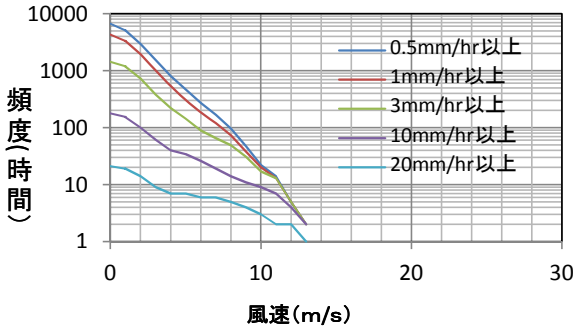
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.5	48.5	20.0	11.6	12.7
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日16時	2011年9月2日12時	2008年6月20日17時	2012年7月6日17時
2	壁面雨量	36.6	36.6	15.7	8.5	9.8
	日時	2012年9月30日15時	2012年9月30日15時	2012年6月19日17時	2012年8月30日14時	2004年8月17日20時
3	壁面雨量	34.4	34.4	14.9	6.3	9.6
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2011年7月18日15時	2004年7月31日10時	2005年8月18日15時
4	壁面雨量	25.2	25.2	14.2	6.2	9.3
	日時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2011年9月2日16時	2003年8月8日14時	2012年7月6日16時
5	壁面雨量	20.0	18.1	12.9	6.2	6.4
	日時	2011年9月2日12時	2009年10月8日1時	2012年6月19日16時	2004年7月31日12時	2012年6月17日5時
6	壁面雨量	18.1	18.1	12.6	5.8	6.3
	日時	2009年10月8日1時	2012年9月30日14時	2011年9月3日3時	2012年8月6日17時	2007年2月14日15時
7	壁面雨量	18.1	14.7	11.7	5.5	5.0
	日時	2012年9月30日14時	2009年10月8日4時	2005年8月2日17時	2011年9月4日4時	2012年4月3日15時
8	壁面雨量	15.7	12.8	11.6	5.1	4.8
	日時	2012年6月19日17時	2003年5月8日9時	2008年6月20日17時	2011年9月4日6時	2011年8月19日8時
9	壁面雨量	14.9	10.4	11.6	4.6	4.2
	日時	2011年7月18日15時	2010年4月2日5時	2011年9月2日15時	2004年5月13日18時	2010年3月21日3時
10	壁面雨量	14.7	9.8	9.6	3.9	4.0
	日時	2009年10月8日4時	2004年8月17日20時	2011年7月19日10時	2011年8月19日9時	2008年7月18日9時

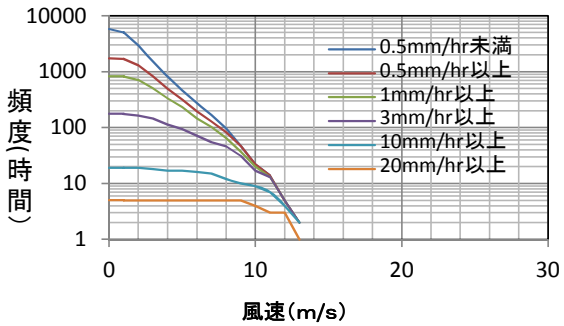
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **上野（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

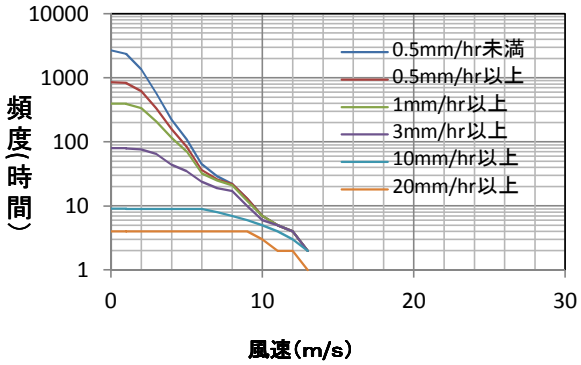
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



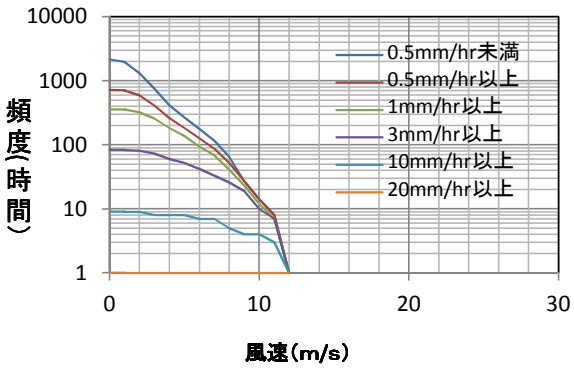
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



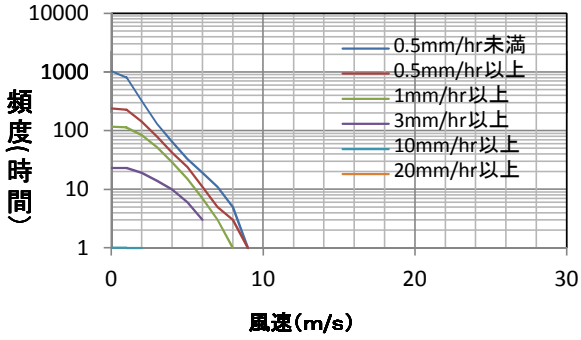
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



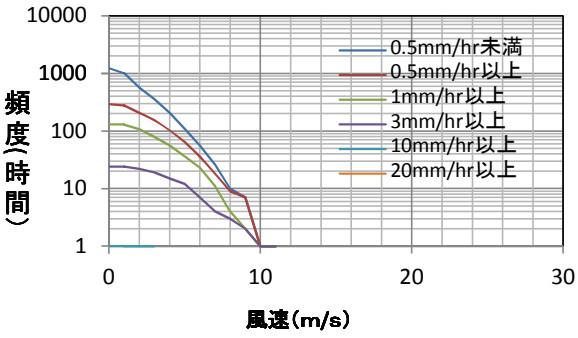
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	905	687	408	108	4
2以上3未満	397	317	160	21	1
3以上5未満	336	287	114	7	0
5以上10未満	293	191	48	1	0
10以上23未満	139	59	2	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	308
2以上3未満	202
3以上5未満	116
5以上8未満	24
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1578.5	43.1	75.1	97.2	111.8	183.8	193.2	177.3	103.9	279.8	178.2	80.5	54.9
最大値	2084.5	141.0	144.0	162.5	230.0	259.0	284.5	291.0	265.0	583.5	506.0	202.0	118.0
最小値	928.0	0.0	34.5	27.5	34.0	71.5	71.0	72.5	16.5	25.0	87.5	23.0	4.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.7	6.1	8.2	11.2	9.9	11.6	11.7	12.8	9.7	12	9.3	6.8	6.4
最大値	137	12	13	16	16	16	16	21	17	18	15	13	9
最小値	99	0	5	8	5	7	7	5	5	7	6	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1569.2	41.3	69.2	97.0	111.8	183.8	193.2	177.3	103.9	279.8	178.2	80.5	53.5
最大値	2065.5	141.0	135.0	162.5	230.0	259.0	284.5	291.0	265.0	583.5	506.0	202.0	118.0
最小値	924.5	0.0	16.5	27.5	34.0	71.5	71.0	72.5	16.5	25.0	87.5	23.0	2.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.9	5.7	7.4	10.9	9.9	11.6	11.7	12.8	9.7	12	9.3	6.8	6.1
最大値	134	12	12	16	16	16	16	21	17	18	15	13	9
最小値	96	0	5	8	5	7	7	5	5	7	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.4	8.8	12.1	15.8	16.5	14.6	10.6	21.5	19.4	11.3	8.2
最大値	13.0	17.0	14.0	26.0	26.0	23.0	22.0	20.0	38.0	46.0	17.0	15.0
最小値	0.0	3.0	3.0	4.0	8.0	10.0	9.0	3.0	4.0	10.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	615.2	620.2	179.8	231.2	343.2	211.6	175.6	145.9	86.4	202.5
最大値	1013.7	742.0	351.5	322.0	611.8	262.0	393.0	210.0	102.6	238.0

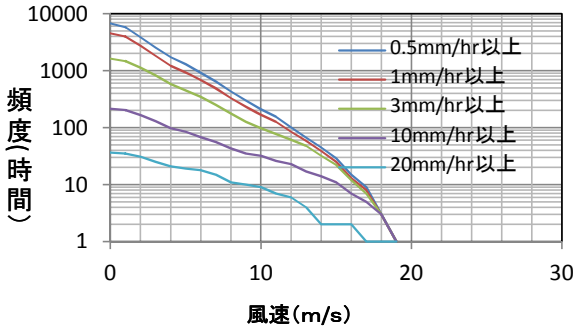
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	108.8	108.8	39.2	51.7	10.4
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日15時	2005年9月6日19時	2012年8月14日7時
2	壁面雨量	53.4	53.4	36.1	39.2	8.5
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2004年10月20日14時	2004年10月20日15時	2003年8月26日20時
3	壁面雨量	51.7	42.1	33.4	34.4	7.4
	日時	2005年9月6日19時	2004年9月29日11時	2011年9月21日11時	2004年10月20日16時	2009年10月8日5時
4	壁面雨量	42.1	38.4	32.9	31.4	7.1
	日時	2004年9月29日11時	2011年9月21日12時	2004年9月29日10時	2011年9月21日8時	2003年5月8日11時
5	壁面雨量	39.2	33.4	31.4	28.1	6.8
	日時	2004年10月20日15時	2011年9月21日11時	2011年9月21日8時	2011年7月19日15時	2008年7月28日13時
6	壁面雨量	38.4	28.0	30.8	27.4	6.3
	日時	2011年9月21日12時	2004年9月29日12時	2004年9月29日13時	2004年6月21日11時	2005年9月5日3時
7	壁面雨量	36.1	25.5	28.1	23.9	6.0
	日時	2004年10月20日14時	2012年9月30日16時	2011年7月19日15時	2004年6月21日12時	2012年9月30日18時
8	壁面雨量	34.4	22.4	27.9	22.2	5.3
	日時	2004年10月20日16時	2009年10月8日3時	2004年10月20日13時	2011年9月21日6時	2007年9月11日15時
9	壁面雨量	33.4	15.8	27.4	20.8	5.2
	日時	2011年9月21日11時	2005年9月5日2時	2004年6月21日11時	2004年7月31日13時	2006年12月26日20時
10	壁面雨量	32.9	14.8	26.4	20.0	5.2
	日時	2004年9月29日10時	2009年1月30日23時	2011年7月19日12時	2005年9月6日18時	2006年12月26日21時

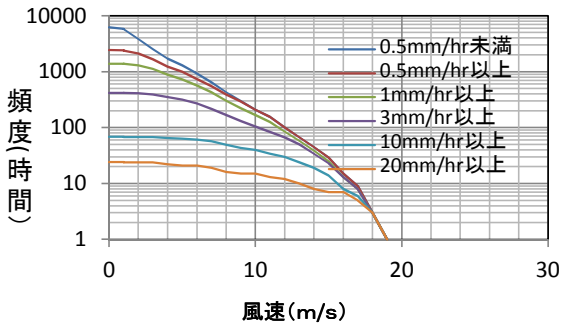
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

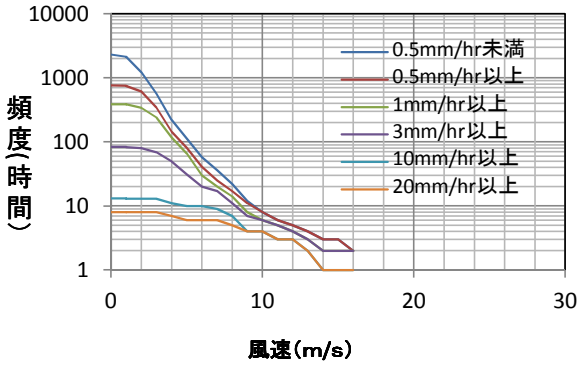
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



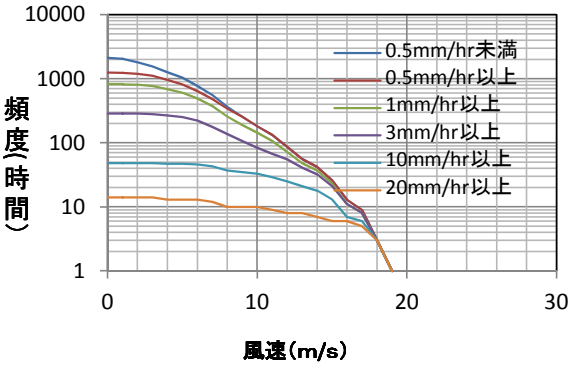
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



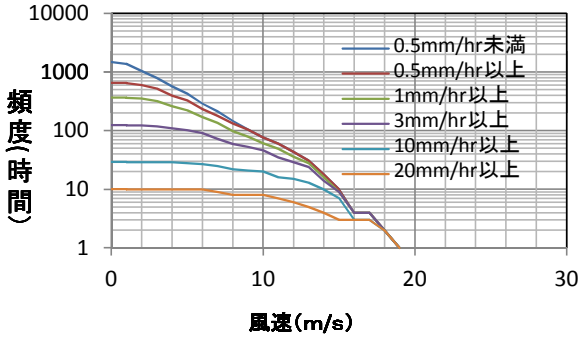
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



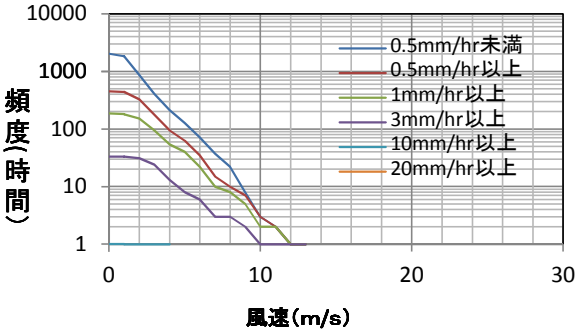
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	825	671	429	93	11
2以上3未満	328	282	163	27	1
3以上5未満	294	278	115	13	1
5以上10未満	299	196	61	4	0
10以上23未満	142	79	8	0	0
24以上	15	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	286
2以上3未満	188
3以上5未満	99
5以上8未満	23
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 伊良湖（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1614.9	53.5	88.5	110.2	142.5	177.6	174.9	168.2	123.3	179.0	211.4	108.7	77.3
最大値	1893.5	161.0	165.0	197.0	278.5	309.0	241.5	318.5	306.0	250.5	669.0	207.5	168.0
最小値	1026.5	0.0	40.0	46.5	52.5	76.5	111.0	32.5	35.0	68.0	102.5	17.5	4.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	5.3	9	9.5	10.3	11.2	13.1	11.5	7.2	10.3	11.1	7.5	6.5
最大値	133	10	11	15	16	16	20	19	12	15	15	16	11
最小値	93	0	6	6	6	7	9	4	4	4	7	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1608.8	52.5	84.6	110.2	142.5	177.3	174.9	168.2	123.3	179.0	211.4	108.7	76.4
最大値	1888.0	161.0	164.0	197.0	278.5	309.0	241.5	318.5	306.0	250.5	669.0	207.5	168.0
最小値	1024.5	0.0	40.0	46.5	52.5	76.5	111.0	32.5	35.0	68.0	102.5	17.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.9	5.3	8.6	9.5	10.3	11.1	13.1	11.5	7.2	10.3	11.1	7.5	6.4
最大値	133	10	11	15	16	16	20	19	12	15	15	16	11
最小値	92	0	6	6	6	7	9	4	4	4	7	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.8	9.8	11.9	14.0	15.8	13.7	14.9	17.3	18.1	18.5	16.1	10.7
最大値	40.0	18.0	19.0	21.0	21.0	19.0	26.0	38.0	26.0	48.0	34.0	24.0
最小値	0.0	5.0	7.0	7.0	10.0	7.0	7.0	6.0	11.0	9.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	749.1	639.3	218.0	238.4	406.1	271.7	183.1	144.8	64.9	94.9
最大値	998.0	767.0	378.2	306.0	495.5	322.0	286.4	199.0	99.5	126.0

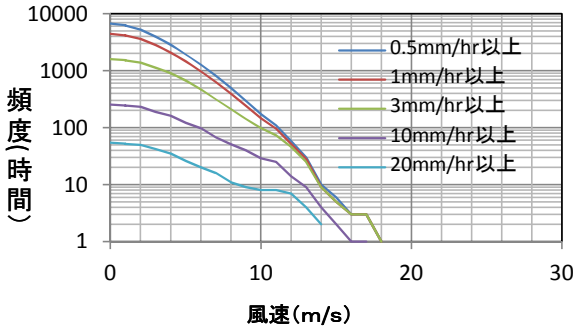
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	33.7	24.5	33.7	33.7	17.6
	日時	2012年6月19日18時	2004年10月9日14時	2012年6月19日18時	2012年6月19日18時	2012年9月30日18時
2	壁面雨量	33.5	24.4	33.5	29.1	14.0
	日時	2012年6月19日17時	2007年6月10日7時	2012年6月19日17時	2004年6月21日13時	2004年12月5日3時
3	壁面雨量	30.7	22.4	30.7	19.5	11.7
	日時	2011年9月21日11時	2007年9月12日2時	2011年9月21日11時	2011年7月19日16時	2009年11月14日7時
4	壁面雨量	29.5	20.2	29.5	19.0	9.4
	日時	2003年5月31日7時	2004年10月9日13時	2003年5月31日7時	2004年6月21日12時	2007年2月14日17時
5	壁面雨量	29.2	18.1	29.2	19.0	9.1
	日時	2006年4月11日21時	2004年10月8日23時	2006年4月11日21時	2011年7月20日3時	2008年12月5日11時
6	壁面雨量	29.1	17.6	29.1	18.5	8.7
	日時	2004年6月21日13時	2012年9月30日18時	2004年6月21日13時	2004年9月29日22時	2006年4月20日8時
7	壁面雨量	28.3	17.5	28.3	17.6	8.4
	日時	2003年5月31日6時	2011年9月21日13時	2003年5月31日6時	2003年8月9日6時	2003年1月27日16時
8	壁面雨量	26.2	15.9	26.2	15.9	8.3
	日時	2008年4月18日1時	2004年10月9日0時	2008年4月18日1時	2010年10月9日17時	2008年3月24日7時
9	壁面雨量	24.5	15.1	24.5	15.8	7.6
	日時	2004年10月9日14時	2003年8月7日22時	2004年10月9日14時	2003年8月9日5時	2003年6月25日6時
10	壁面雨量	24.4	15.1	22.4	14.0	6.8
	日時	2007年6月10日7時	2004年10月8日22時	2007年9月12日2時	2004年12月5日3時	2012年10月17日21時

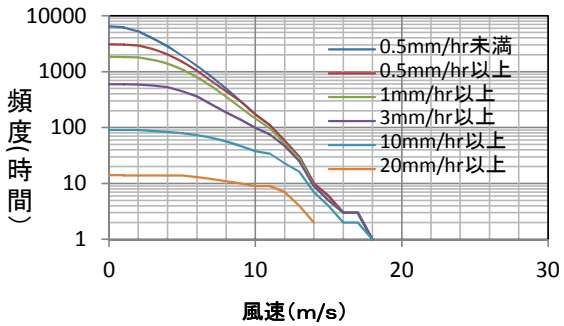
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **伊良湖（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

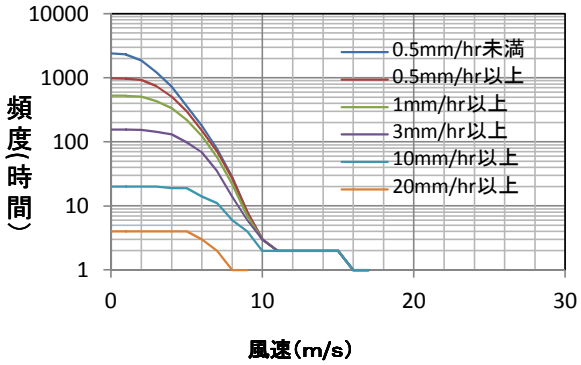
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



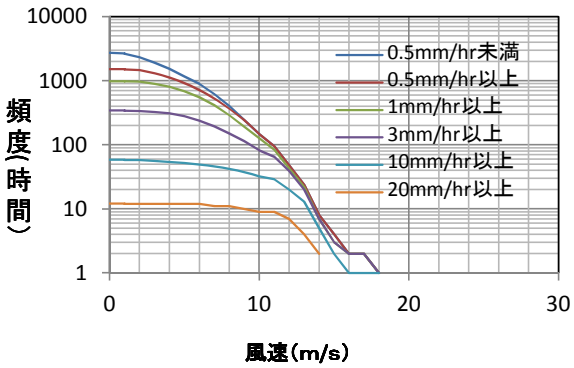
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



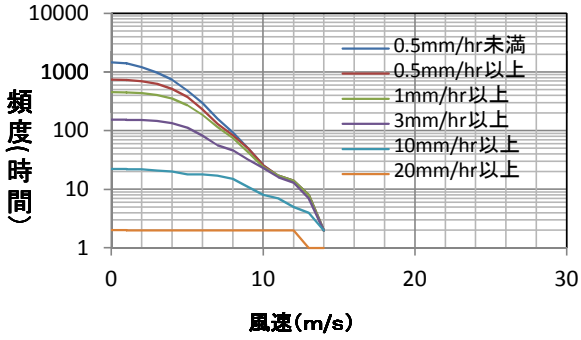
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



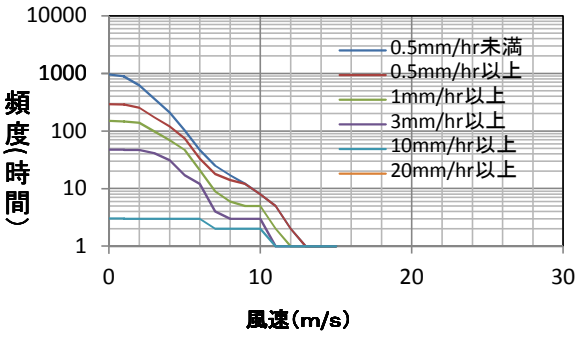
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	729	581	362	104	13
2以上3未満	307	289	170	32	1
3以上5未満	323	268	125	15	0
5以上10未満	294	226	57	6	0
10以上23未満	154	68	8	0	0
24以上	10	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	288
2以上3未満	171
3以上5未満	109
5以上8未満	19
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1817.3	49.3	104.1	135.2	154.6	216.0	220.5	200.3	155.3	187.7	190.5	135.4	68.6
最大値	2340.0	108.5	184.5	238.5	236.0	316.5	317.0	415.5	355.0	388.5	641.5	272.0	132.5
最小値	1212.5	0.0	46.0	60.5	75.5	110.5	158.0	69.5	28.5	56.5	58.5	16.5	1.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.8	5.5	8	9.4	10.9	11.7	12.6	12.9	8	9.8	10.5	7.6	5.9
最大値	133	10	11	15	17	15	18	21	11	15	15	15	9
最小値	103	0	4	7	6	7	8	5	4	5	8	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1815.6	48.0	103.8	135.2	154.6	216.0	220.5	200.3	155.3	187.7	190.5	135.4	68.6
最大値	2335.0	108.5	184.5	238.5	236.0	316.5	317.0	415.5	355.0	388.5	641.5	272.0	132.5
最小値	1212.0	0.0	46.0	60.5	75.5	110.5	158.0	69.5	28.5	56.5	58.5	16.5	0.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.6	5.4	8	9.4	10.9	11.7	12.6	12.9	8	9.8	10.5	7.6	5.8
最大値	133	10	11	15	17	15	18	21	11	15	15	15	9
最小値	102	0	4	7	6	7	8	5	4	5	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.8	13.1	14.4	14.9	18.7	18.2	15.5	19.2	18.4	16.8	22.7	10.6
最大値	27.0	23.0	19.0	27.0	26.0	26.0	23.0	38.0	28.0	43.0	60.0	19.0
最小値	0.0	5.0	9.0	5.0	9.0	9.0	9.0	6.0	9.0	7.0	2.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	600.4	660.7	144.7	209.0	379.8	385.0	93.5	90.7	104.5	144.7
最大値	772.3	786.0	211.3	291.0	533.6	476.0	168.4	137.0	169.8	182.0

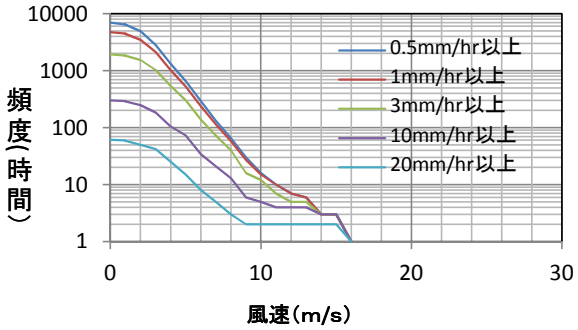
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	55.5	25.9	55.5	55.5	24.9
	日時	2011年9月21日13時	2010年11月1日0時	2011年9月21日13時	2011年9月21日13時	2011年9月21日14時
2	壁面雨量	44.8	16.7	32.3	14.3	18.4
	日時	2012年6月19日19時	2010年11月1日1時	2011年9月21日9時	2003年8月9日10時	2010年3月16日2時
3	壁面雨量	32.3	13.5	22.6	11.3	16.7
	日時	2011年9月21日9時	2003年6月25日7時	2004年9月5日0時	2004年6月21日14時	2010年11月1日1時
4	壁面雨量	25.9	13.0	21.9	10.1	15.2
	日時	2010年11月1日0時	2012年4月11日18時	2004年9月10日22時	2004年6月21日13時	2011年10月15日1時
5	壁面雨量	24.9	11.4	19.0	9.4	13.1
	日時	2011年9月21日14時	2004年11月11日22時	2011年9月21日12時	2004年11月11日21時	2011年6月11日4時
6	壁面雨量	23.8	10.3	17.8	9.3	9.9
	日時	2012年6月19日18時	2008年6月29日10時	2011年10月15日0時	2003年8月9日6時	2006年12月26日22時
7	壁面雨量	22.6	9.2	16.8	8.7	9.3
	日時	2004年9月5日0時	2008年6月29日9時	2003年5月31日10時	2012年11月17日16時	2007年7月12日19時
8	壁面雨量	21.9	8.8	15.3	8.0	8.4
	日時	2004年9月10日22時	2007年3月11日4時	2006年8月8日22時	2003年7月3日21時	2011年7月26日14時
9	壁面雨量	19.0	8.7	15.0	7.7	8.3
	日時	2011年9月21日12時	2006年4月11日23時	2004年10月20日14時	2003年8月9日9時	2009年5月7日21時
10	壁面雨量	18.4	8.5	14.7	7.6	7.3
	日時	2010年3月16日2時	2012年8月11日3時	2008年8月2日6時	2010年12月3日4時	2010年10月31日23時

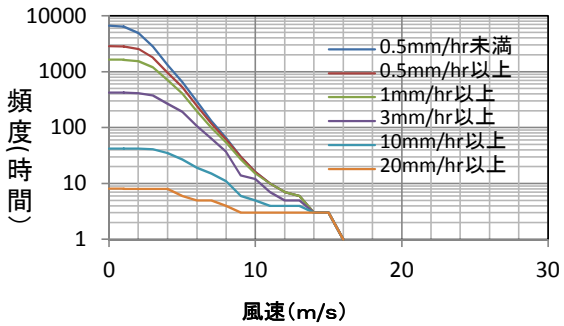
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜松（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

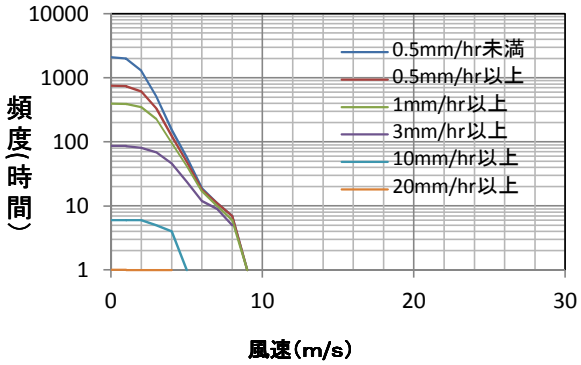
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



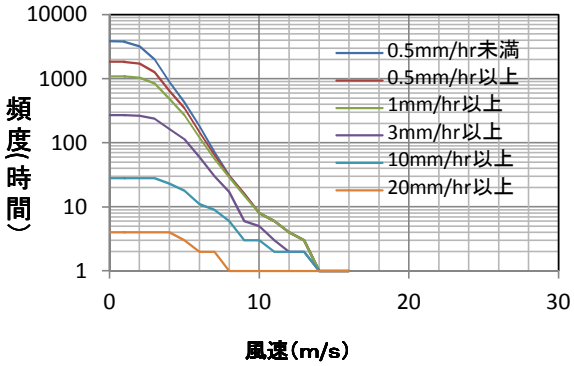
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



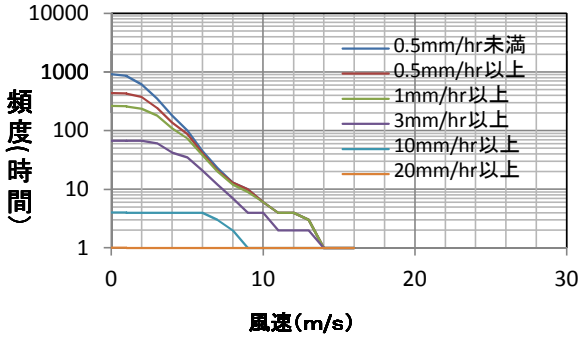
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



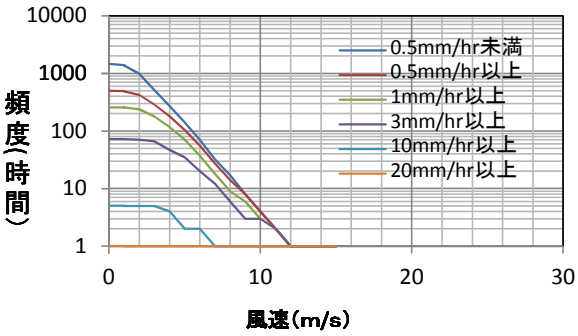
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	742	596	459	157	14
2以上3未満	324	276	168	40	3
3以上5未満	308	301	135	16	0
5以上10未満	325	232	88	2	0
10以上23未満	148	76	9	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	271
2以上3未満	176
3以上5未満	103
5以上8未満	23
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 御前崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2179.8	76.1	141.7	161.6	215.8	248.8	218.5	217.6	199.0	209.8	257.4	153.0	80.7
最大値	2624.5	217.0	247.5	238.0	378.0	333.5	312.5	500.5	500.0	341.0	978.5	313.5	191.0
最小値	1762.0	0.0	62.5	62.0	110.5	193.5	158.0	43.0	82.5	81.5	127.0	17.0	1.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6.6	8.2	10.8	10.6	11.1	12.6	11.7	8.1	9.9	10.8	8.4	6.4
最大値	133	10	11	16	15	17	16	19	12	15	15	17	11
最小値	103	0	6	6	7	7	9	6	4	6	6	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2179.8	76.1	141.7	161.6	215.8	248.8	218.5	217.6	199.0	209.8	257.4	153.0	80.7
最大値	2624.5	217.0	247.5	238.0	378.0	333.5	312.5	500.5	500.0	341.0	978.5	313.5	191.0
最小値	1762.0	0.0	62.5	62.0	110.5	193.5	158.0	43.0	82.5	81.5	127.0	17.0	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115.2	6.6	8.2	10.8	10.6	11.1	12.6	11.7	8.1	9.9	10.8	8.4	6.4
最大値	133	10	11	16	15	17	16	19	12	15	15	17	11
最小値	103	0	6	6	7	7	9	6	4	6	6	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.5	17.0	14.9	21.1	23.5	17.9	19.1	24.6	21.6	22.3	21.2	11.1
最大値	31.0	28.0	22.0	38.0	37.0	24.0	33.0	42.0	34.0	65.0	63.0	17.0
最小値	0.0	8.0	10.0	10.0	16.0	11.0	6.0	13.0	12.0	11.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1174.7	715.1	682.3	397.1	490.1	319.2	208.2	108.8	178.5	128.1
最大値	1514.3	844.0	1006.5	499.0	765.4	460.0	427.3	169.0	311.6	153.0

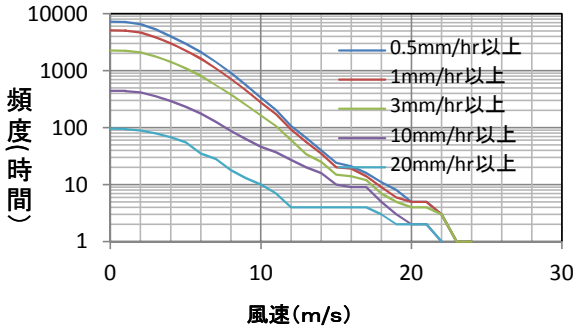
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	113.4	113.4	37.5	35.1	70.0
	日時	2004年10月9日14時	2004年10月9日14時	2003年5月31日8時	2011年9月21日13時	2004年10月9日15時
2	壁面雨量	70.0	65.9	35.2	29.4	20.8
	日時	2004年10月9日15時	2005年8月25日19時	2008年9月19日21時	2012年6月19日19時	2010年12月3日5時
3	壁面雨量	65.9	61.0	32.8	23.5	20.2
	日時	2005年8月25日19時	2007年9月6日16時	2007年9月6日17時	2010年9月28日8時	2004年7月6日2時
4	壁面雨量	61.0	42.2	28.9	22.1	18.9
	日時	2007年9月6日16時	2003年10月22日12時	2005年8月25日17時	2011年9月21日14時	2007年9月6日23時
5	壁面雨量	42.2	37.5	24.6	20.8	18.2
	日時	2003年10月22日12時	2003年5月31日8時	2004年10月9日2時	2010年12月3日5時	2011年6月11日10時
6	壁面雨量	37.5	37.2	23.9	20.2	16.2
	日時	2003年5月31日8時	2003年5月31日9時	2012年6月19日18時	2008年5月20日4時	2010年8月12日13時
7	壁面雨量	37.2	36.8	22.3	18.3	15.7
	日時	2003年5月31日9時	2008年9月19日22時	2012年4月23日12時	2012年6月22日3時	2011年7月7日13時
8	壁面雨量	36.8	35.2	22.3	17.8	14.4
	日時	2008年9月19日22時	2008年9月19日21時	2012年5月2日22時	2011年9月4日11時	2004年2月22日23時
9	壁面雨量	35.2	34.7	21.9	16.9	14.2
	日時	2008年9月19日21時	2004年10月9日4時	2005年8月25日18時	2011年9月21日11時	2011年10月16日2時
10	壁面雨量	35.1	32.8	21.4	16.7	14.1
	日時	2011年9月21日13時	2007年9月6日17時	2009年1月31日2時	2003年8月9日12時	2012年11月17日17時

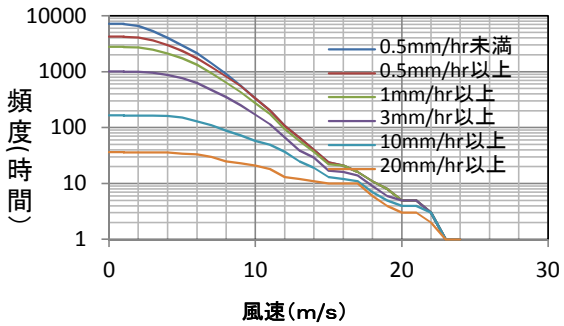
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 御前崎（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

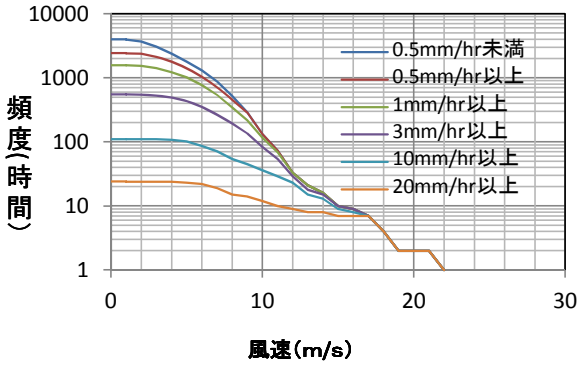
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



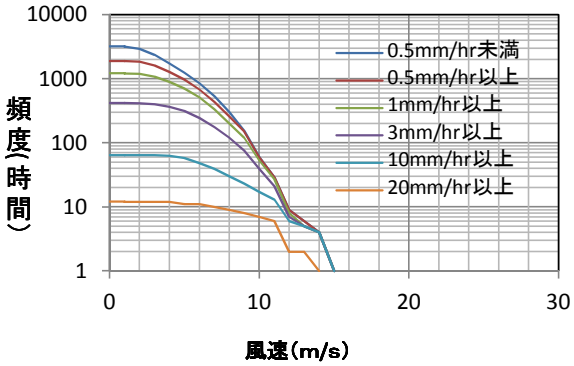
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



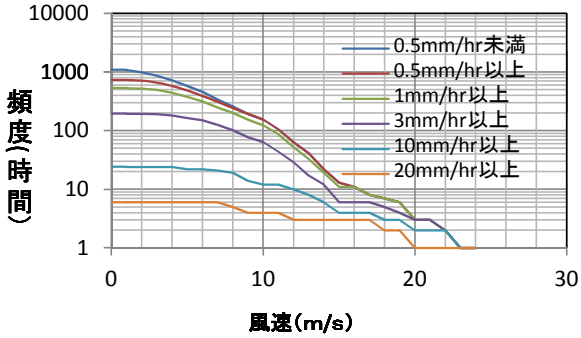
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



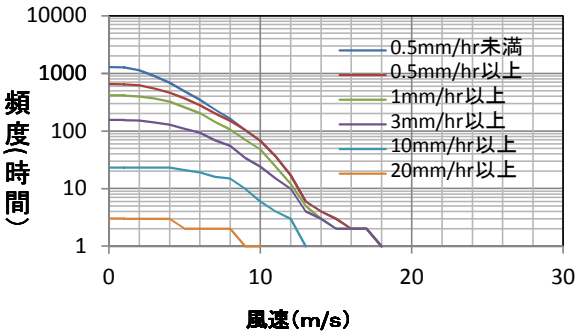
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	752	645	464	162	20
2以上3未満	336	294	212	56	2
3以上5未満	344	298	140	33	1
5以上10未満	322	237	102	10	0
10以上23未満	163	91	18	0	0
24以上	12	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	187
3以上5未満	102
5以上8未満	21
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 静岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2468.8	59.9	141.7	221.3	210.5	234.0	287.1	319.4	267.0	245.3	246.2	149.3	87.4
最大値	3391.5	146.0	248.0	381.5	386.0	336.5	641.0	704.5	834.5	390.5	957.0	335.5	194.0
最小値	1707.5	0.0	60.5	68.5	106.0	115.5	126.5	128.5	58.0	87.0	104.0	10.0	0.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.8	5.4	8.1	10	10.8	12.1	13.2	14.4	11.2	11.6	10.8	7.7	5.5
最大値	152	8	11	16	17	17	17	23	18	17	17	17	9
最小値	106	0	5	6	6	8	10	7	8	9	7	3	0

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2468.2	59.7	141.7	221.3	210.5	234.0	287.1	319.4	267.0	245.3	245.8	149.3	87.4
最大値	3389.5	146.0	248.0	381.5	386.0	336.5	641.0	704.5	834.5	390.5	957.0	335.5	194.0
最小値	1707.5	0.0	60.5	68.5	106.0	115.5	126.5	128.5	58.0	87.0	104.0	10.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.8	5.4	8.1	10	10.8	12.1	13.2	14.4	11.2	11.6	10.8	7.7	5.5
最大値	152	8	11	16	17	17	17	23	18	17	17	17	9
最小値	106	0	5	6	6	8	10	7	8	9	7	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.0	17.1	21.9	20.2	20.2	23.2	22.1	21.8	21.2	20.7	19.5	13.7
最大値	37.0	31.0	33.0	38.0	28.0	64.0	36.0	46.0	33.0	56.0	41.0	31.0
最小値	0.0	8.0	11.0	11.0	10.0	7.0	12.0	6.0	10.0	10.0	3.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	573.7	702.1	327.6	458.6	202.4	232.5	142.8	120.0	131.5	142.3
最大値	824.0	871.0	501.8	562.0	314.6	325.0	265.7	176.0	216.0	192.0

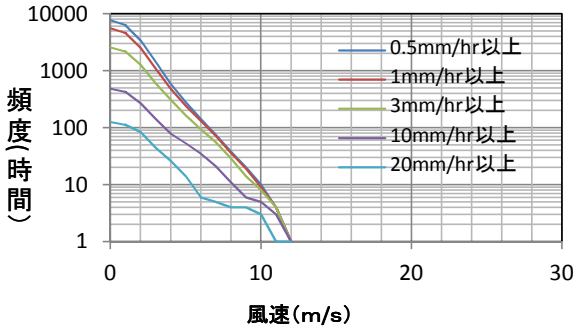
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.1	49.1	19.8	25.7	21.0
	日時	2003年7月4日0時	2003年7月4日0時	2005年8月25日19時	2012年6月19日20時	2004年10月9日15時
2	壁面雨量	29.0	29.0	19.6	24.4	18.3
	日時	2003年7月4日1時	2003年7月4日1時	2004年6月30日8時	2011年9月21日14時	2003年7月12日4時
3	壁面雨量	25.7	23.8	18.0	17.0	17.0
	日時	2012年6月19日20時	2005年8月25日20時	2004年9月4日23時	2012年6月19日21時	2012年6月19日21時
4	壁面雨量	24.4	21.0	17.0	15.9	16.6
	日時	2011年9月21日14時	2004年10月9日15時	2011年9月21日13時	2012年6月19日19時	2003年7月3日23時
5	壁面雨量	23.8	19.8	16.5	14.1	14.1
	日時	2005年8月25日20時	2005年8月25日19時	2004年10月9日3時	2004年9月30日0時	2004年9月30日0時
6	壁面雨量	21.0	18.3	16.5	13.4	14.0
	日時	2004年10月9日15時	2003年7月12日4時	2009年7月24日3時	2012年6月22日5時	2010年12月3日5時
7	壁面雨量	19.8	18.0	15.9	13.3	13.4
	日時	2005年8月25日19時	2004年9月4日23時	2012年6月19日19時	2011年11月19日15時	2012年6月22日5時
8	壁面雨量	19.6	16.5	15.0	12.9	12.9
	日時	2004年6月30日8時	2004年10月9日3時	2004年10月9日13時	2011年11月19日17時	2011年11月19日17時
9	壁面雨量	18.3	15.0	14.3	12.3	12.6
	日時	2003年7月12日4時	2004年10月9日13時	2004年10月20日15時	2012年11月17日17時	2010年3月16日2時
10	壁面雨量	18.0	14.3	13.5	12.2	12.2
	日時	2004年9月4日23時	2004年10月20日15時	2005年7月9日20時	2003年4月26日4時	2003年4月26日4時

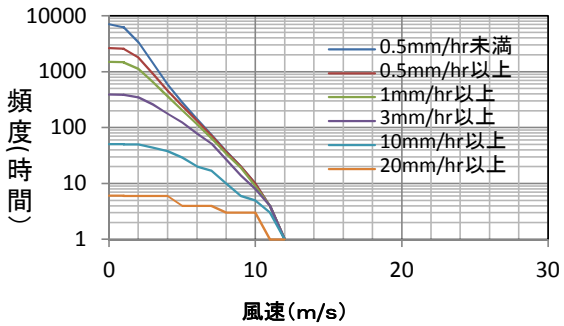
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **静岡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

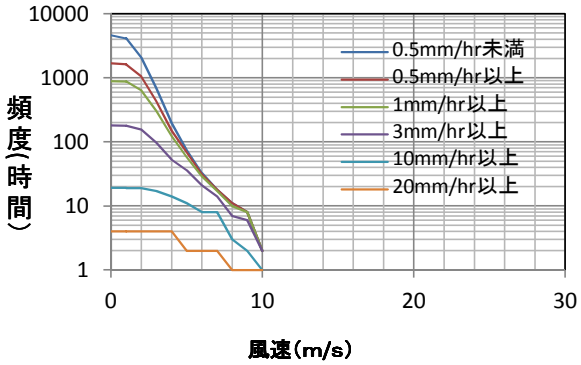
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



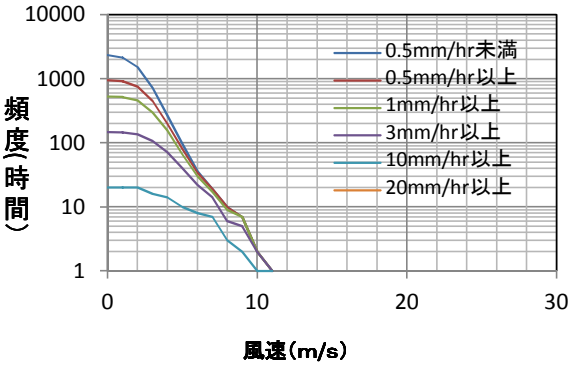
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



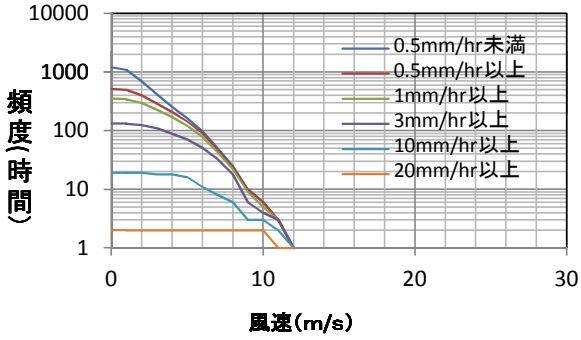
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



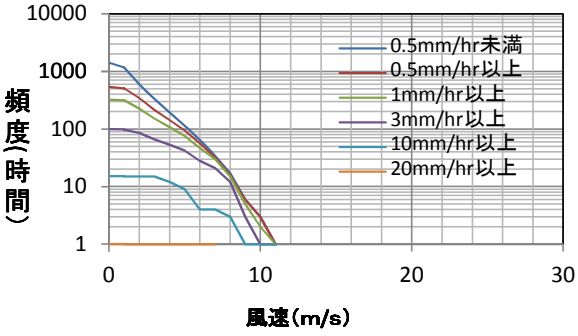
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	760	608	412	176	25
2以上3未満	323	324	183	53	4
3以上5未満	312	258	154	30	0
5以上10未満	312	243	128	15	1
10以上23未満	203	122	31	1	0
24以上	16	8	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	283
2以上3未満	191
3以上5未満	98
5以上8未満	27
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1938.3	58.3	119.7	156.3	149.8	173.2	205.1	244.0	191.7	220.3	208.4	128.8	82.9
最大値	2372.5	135.5	201.5	289.5	257.0	313.0	378.0	475.5	482.5	501.0	713.5	283.0	166.0
最小値	1381.5	1.0	63.5	96.5	103.5	98.5	79.0	102.0	34.5	58.0	100.5	15.5	2.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.9	6.5	8.8	11.6	11.7	12.4	12.6	12.9	10	10.3	11.5	8.9	6.7
最大値	148	9	11	18	17	17	18	19	15	16	17	17	12
最小値	105	2	5	7	7	8	9	9	6	6	8	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1933.1	56.6	116.4	156.1	149.8	173.2	205.1	244.0	191.7	220.3	208.4	128.8	82.9
最大値	2370.5	135.5	199.0	289.5	257.0	313.0	378.0	475.5	482.5	501.0	713.5	283.0	166.0
最小値	1375.5	1.0	58.0	96.5	103.5	98.5	79.0	102.0	34.5	58.0	100.5	15.5	2.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	6.3	8.6	11.6	11.7	12.4	12.6	12.9	10	10.3	11.5	8.9	6.7
最大値	148	9	11	18	17	17	18	19	15	16	17	17	12
最小値	105	2	5	7	7	8	9	9	6	6	8	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.4	13.4	13.4	13.6	14.5	17.1	18.2	18.8	21.3	16.9	14.0	11.7
最大値	17.0	21.0	18.0	20.0	25.0	32.0	32.0	44.0	50.0	42.0	29.0	18.0
最小値	1.0	7.0	10.0	8.0	8.0	4.0	11.0	5.0	6.0	9.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	465.7	646.6	138.4	188.8	205.6	297.2	123.4	205.8	123.4	128.9
最大値	701.3	770.0	275.9	277.0	443.1	375.0	209.9	263.0	264.7	200.0

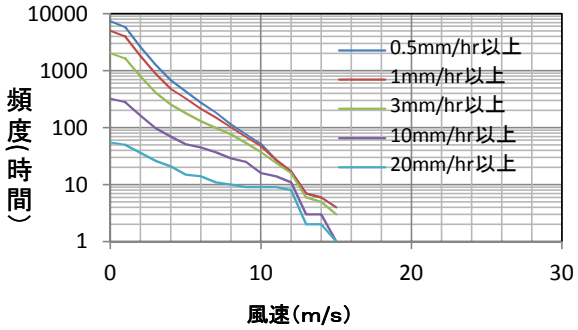
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.6	17.0	56.6	17.2	24.1
	日時	2005年8月25日21時	2008年4月8日3時	2005年8月25日21時	2012年6月19日21時	2004年6月25日10時
2	壁面雨量	53.1	15.4	53.1	16.6	20.0
	日時	2005年8月25日20時	2004年10月9日15時	2005年8月25日20時	2011年9月21日13時	2010年9月8日16時
3	壁面雨量	43.1	14.5	43.1	16.4	18.1
	日時	2007年9月6日22時	2003年7月4日1時	2007年9月6日22時	2004年6月25日11時	2010年7月30日0時
4	壁面雨量	42.2	14.4	42.2	14.7	16.6
	日時	2005年8月25日19時	2005年8月25日23時	2005年8月25日19時	2011年9月21日15時	2011年6月11日10時
5	壁面雨量	38.6	14.4	38.6	14.4	16.4
	日時	2007年9月6日17時	2008年4月8日8時	2007年9月6日17時	2011年9月21日14時	2004年6月25日11時
6	壁面雨量	35.4	13.0	35.4	13.2	16.0
	日時	2007年9月6日18時	2008年4月8日2時	2007年9月6日18時	2011年9月21日16時	2004年8月17日17時
7	壁面雨量	32.9	12.2	32.9	11.4	15.2
	日時	2007年9月6日21時	2008年4月8日4時	2007年9月6日21時	2012年6月19日19時	2012年2月7日8時
8	壁面雨量	31.4	10.9	31.4	11.0	13.2
	日時	2007年9月6日23時	2005年7月9日21時	2007年9月6日23時	2004年9月30日1時	2011年9月21日16時
9	壁面雨量	27.4	10.5	27.4	10.9	12.7
	日時	2007年9月6日20時	2008年4月8日7時	2007年9月6日20時	2011年9月20日1時	2010年3月16日3時
10	壁面雨量	27.0	9.3	27.0	9.4	12.7
	日時	2007年9月6日19時	2006年4月12日1時	2007年9月6日19時	2007年9月7日6時	2010年8月12日11時

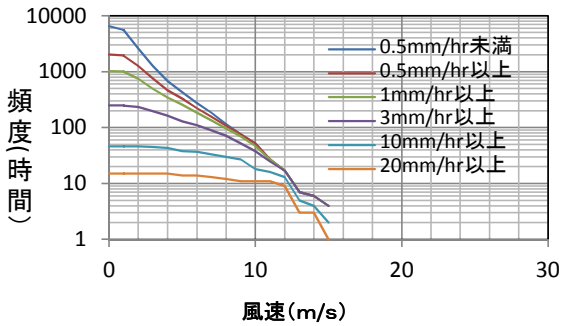
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

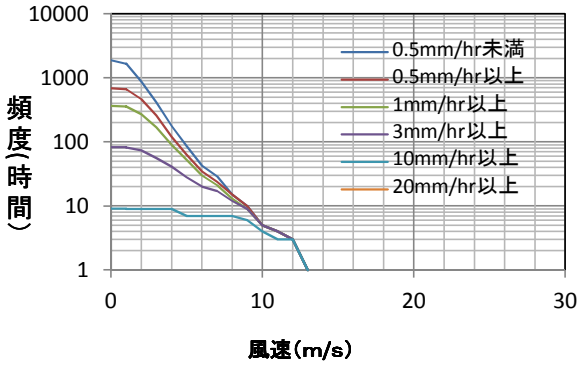
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



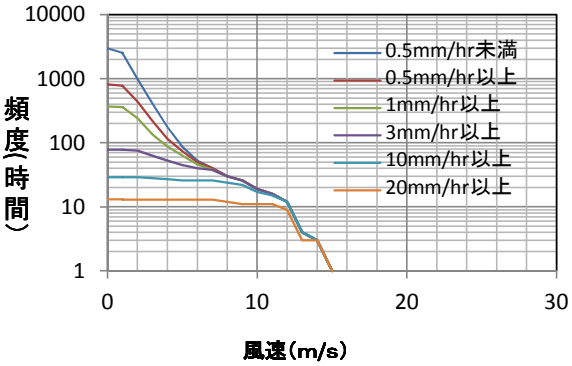
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



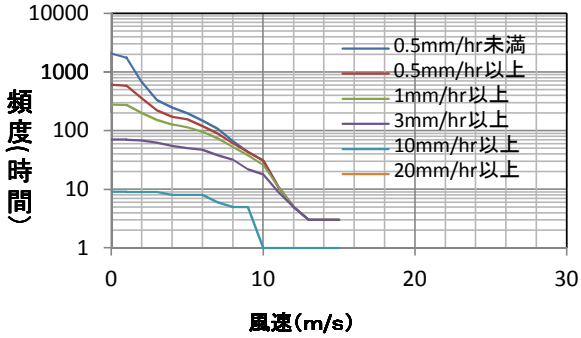
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



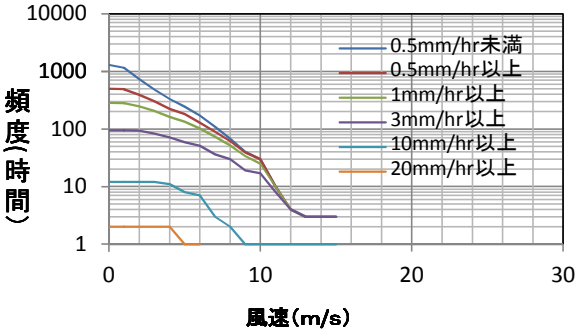
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	829	650	447	141	14
2以上3未満	351	296	188	36	2
3以上5未満	331	282	141	19	1
5以上10未満	323	238	81	6	0
10以上23未満	177	90	16	1	0
24以上	11	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	267
2以上3未満	190
3以上5未満	116
5以上8未満	31
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 東京（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1654.6	51.3	75.5	109.7	136.0	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	83.6
最大値	1857.5	142.0	151.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	71.0	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116	4.2	7.5	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.4
最大値	136	8	12	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	101	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1624.7	44.4	62.3	103.7	135.4	177.2	144.8	125.8	170.0	210.7	257.3	113.1	80.3
最大値	1815.0	142.0	118.0	159.5	240.0	255.0	226.0	253.0	387.5	428.0	780.0	229.5	200.5
最小値	1332.0	3.5	20.0	52.5	69.5	99.0	80.0	23.5	9.5	53.0	119.5	34.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.6	3.8	6.6	9.5	11.2	12.3	11.8	12.4	9	10.7	12.2	8.8	6.3
最大値	134	8	9	14	15	15	14	18	15	15	17	14	10
最小値	99	1	3	4	7	9	8	4	3	6	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	9.4	11.5	12.6	14.3	12.3	10.0	16.4	19.3	20.6	12.5	12.6
最大値	19.0	18.0	19.0	23.0	20.0	19.0	23.0	31.0	32.0	52.0	17.0	29.0
最小値	2.0	3.0	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	2.0	9.0	12.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	418.5	648.3	282.5	455.5	100.0	145.3	69.8	96.1	60.2	80.8
最大値	585.8	771.0	435.2	586.0	201.3	201.0	129.7	135.0	133.5	106.0

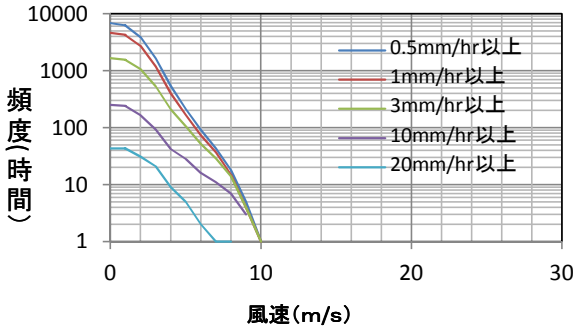
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.6	59.6	18.7	17.9	59.6
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2008年8月5日14時	2012年6月19日22時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	26.1	26.1	18.3	16.8	24.5
	日時	2010年9月8日14時	2010年9月8日14時	2005年9月4日23時	2011年9月21日17時	2009年10月8日3時
3	壁面雨量	24.5	24.5	14.2	16.0	20.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2007年9月6日21時	2004年10月20日22時	2003年10月13日14時
4	壁面雨量	20.0	20.0	12.3	14.8	16.0
	日時	2003年10月13日14時	2003年10月13日14時	2005年8月25日23時	2011年9月21日16時	2004年10月20日22時
5	壁面雨量	18.7	18.3	12.0	10.2	11.0
	日時	2008年8月5日14時	2005年9月4日23時	2006年8月9日6時	2007年3月5日20時	2009年8月10日6時
6	壁面雨量	18.3	12.8	11.8	9.9	10.2
	日時	2005年9月4日23時	2005年5月23日19時	2007年9月6日20時	2004年12月5日5時	2007年3月5日20時
7	壁面雨量	17.9	10.4	10.4	8.4	9.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年10月8日2時	2009年10月8日2時	2004年10月20日21時	2004年12月5日5時
8	壁面雨量	16.8	10.0	10.2	7.8	8.4
	日時	2011年9月21日17時	2004年9月4日18時	2005年8月26日0時	2008年5月20日7時	2004年10月20日21時
9	壁面雨量	16.0	9.9	9.2	7.6	6.5
	日時	2004年10月20日22時	2007年10月27日16時	2004年10月9日16時	2004年8月31日1時	2004年10月9日0時
10	壁面雨量	14.8	9.7	8.9	7.1	6.2
	日時	2011年9月21日16時	2011年8月26日15時	2008年5月20日6時	2009年8月10日7時	2012年11月17日19時

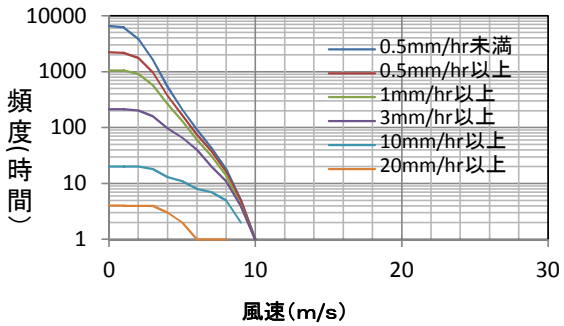
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **東京（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

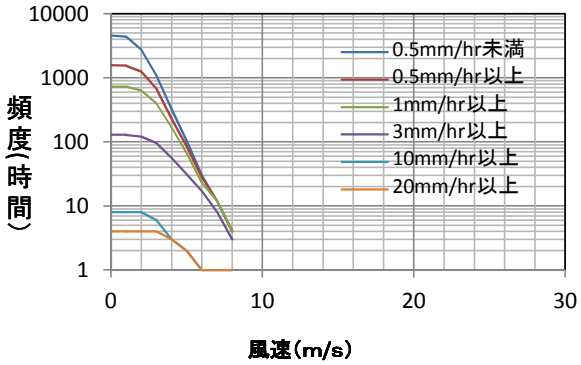
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



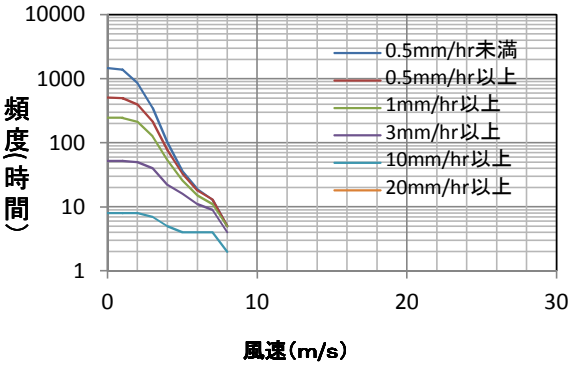
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



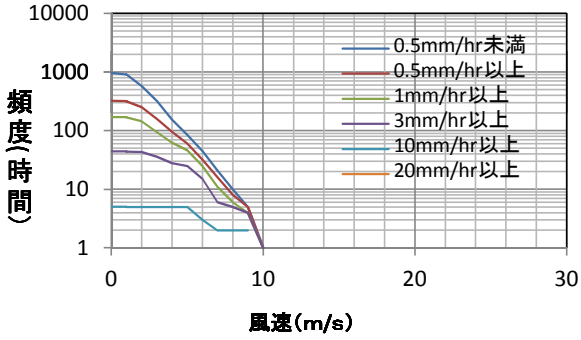
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



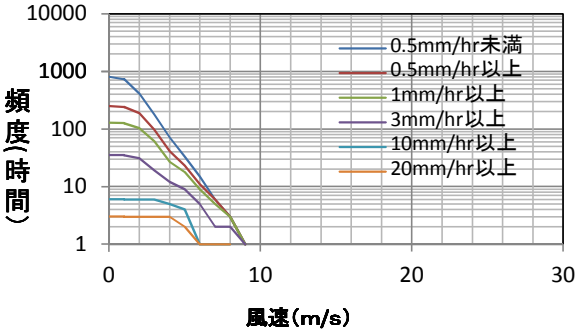
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	773	596	377	124	9
2以上3未満	322	291	148	29	2
3以上5未満	295	243	120	16	0
5以上10未満	278	209	70	2	0
10以上23未満	156	80	10	0	0
24以上	15	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	260
2以上3未満	192
3以上5未満	111
5以上8未満	22
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 尾鷲（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3922.8	78.3	138.6	237.2	267.3	395.9	399.3	405.1	439.8	709.8	432.9	269.7	149.2
最大値	5327.5	214.5	319.5	444.5	470.0	812.0	826.5	841.5	1049.0	1475.0	953.0	1049.5	335.0
最小値	2317.0	1.0	51.0	65.5	62.0	153.5	211.5	41.5	152.0	347.5	227.5	30.5	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6	8.2	10.8	10.4	13.2	15.9	13.3	14.3	14.6	12.7	8.2	6.3
最大値	153	10	12	15	15	19	20	18	22	20	19	16	9
最小値	108	1	5	8	5	8	9	7	10	9	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3910.7	78.3	136.5	237.2	267.3	395.9	399.3	405.1	439.8	700.1	432.9	269.7	148.8
最大値	5327.0	214.5	319.5	444.5	470.0	812.0	826.5	841.5	1049.0	1475.0	953.0	1049.5	335.0
最小値	2314.0	1.0	51.0	65.5	62.0	153.5	211.5	41.5	152.0	347.5	227.5	30.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	5.9	8.1	10.8	10.4	13.2	15.9	13.3	14.3	14.6	12.7	8.2	6.2
最大値	153	10	11	15	15	19	20	18	22	20	19	16	9
最小値	107	1	5	8	5	8	9	7	10	9	8	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.2	16.5	21.2	26.0	29.3	25.0	30.4	30.5	47.3	33.8	27.5	22.3
最大値	43.0	32.0	39.0	48.0	45.0	44.0	56.0	49.0	98.0	68.0	66.0	56.0
最小値	1.0	9.0	8.0	5.0	17.0	16.0	5.0	11.0	23.0	17.0	8.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	975.8	807.9	188.0	160.5	535.8	230.6	184.3	172.6	259.5	394.6
最大値	1726.1	924.0	337.2	194.0	1086.6	317.0	501.8	234.0	377.8	508.0

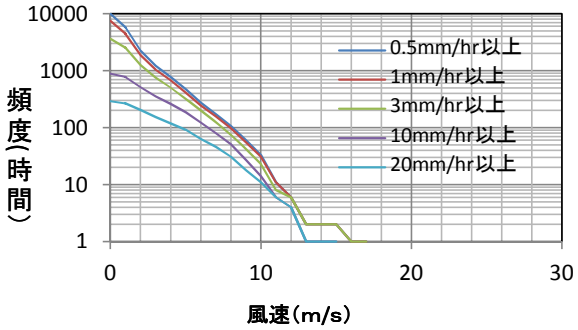
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	81.3	55.5	59.2	81.3	51.8
	日時	2004年6月21日12時	2008年9月18日22時	2004年9月29日8時	2004年6月21日12時	2009年10月8日2時
2	壁面雨量	59.2	52.4	57.2	56.3	33.8
	日時	2004年9月29日8時	2008年9月19日15時	2012年6月19日16時	2004年10月20日15時	2004年9月29日6時
3	壁面雨量	57.2	51.8	55.5	42.2	33.2
	日時	2012年6月19日16時	2009年10月8日2時	2008年9月18日22時	2004年9月29日9時	2011年9月25日8時
4	壁面雨量	56.3	50.9	54.0	38.5	31.1
	日時	2004年10月20日15時	2008年9月19日1時	2012年6月19日15時	2003年8月9日0時	2011年9月4日3時
5	壁面雨量	55.5	38.5	52.4	35.6	31.0
	日時	2008年9月18日22時	2009年10月8日1時	2008年9月19日15時	2011年7月19日22時	2004年9月29日10時
6	壁面雨量	54.0	33.7	50.4	32.6	27.0
	日時	2012年6月19日15時	2009年8月9日17時	2012年6月19日17時	2003年8月9日2時	2008年8月29日16時
7	壁面雨量	52.4	32.2	45.3	31.9	25.2
	日時	2008年9月19日15時	2004年7月30日17時	2011年9月4日5時	2007年7月14日21時	2004年9月11日8時
8	壁面雨量	51.8	31.0	43.8	25.0	23.5
	日時	2009年10月8日2時	2004年9月29日10時	2012年9月30日14時	2007年7月15日2時	2008年9月19日0時
9	壁面雨量	50.9	30.4	42.2	24.0	22.7
	日時	2008年9月19日1時	2008年9月18日21時	2004年9月29日9時	2011年7月19日23時	2003年5月31日5時
10	壁面雨量	50.4	28.5	40.4	23.8	19.6
	日時	2012年6月19日17時	2009年12月11日8時	2011年7月19日21時	2006年11月26日22時	2004年9月29日7時

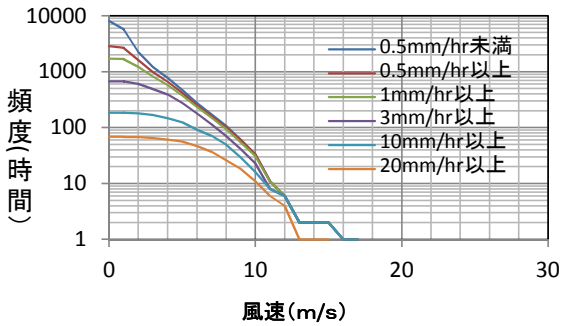
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 尾鷲（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

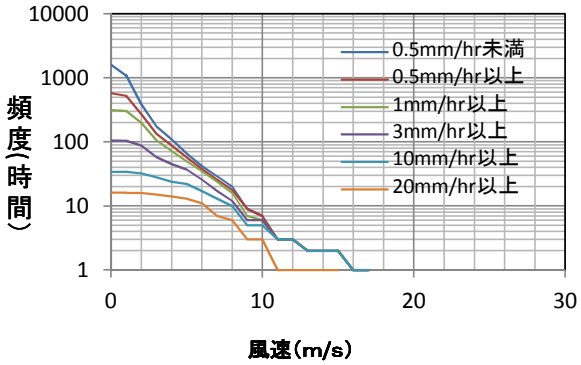
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



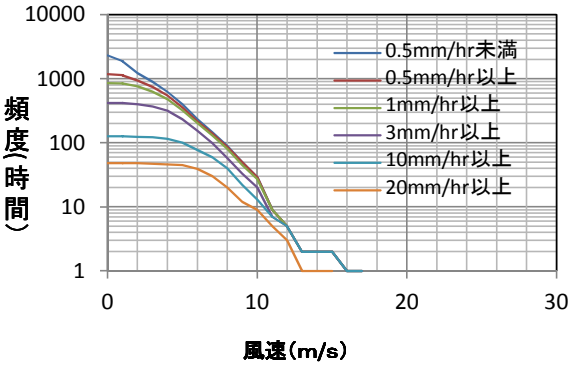
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



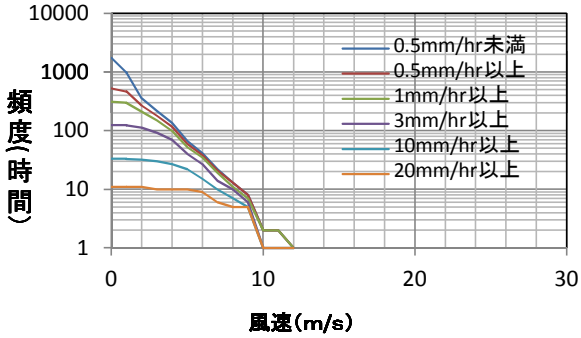
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



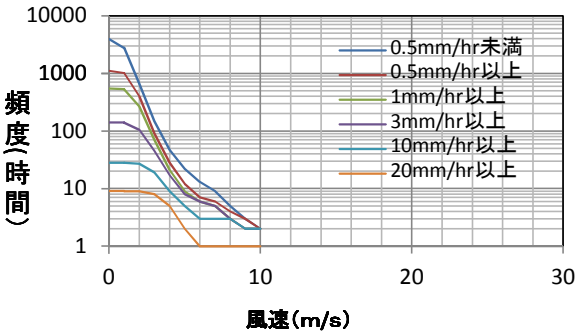
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	912	777	582	220	42
2以上3未満	388	329	237	70	16
3以上5未満	359	321	213	52	10
5以上10未満	316	260	139	29	5
10以上23未満	249	190	63	12	0
24以上	49	20	5	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	238
2以上3未満	197
3以上5未満	106
5以上8未満	39
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石廊崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1784.7	72.1	119.4	123.7	163.2	188.4	204.9	171.6	163.7	145.7	189.5	158.8	83.9
最大値	1959.5	177.5	200.5	189.0	283.5	274.5	373.0	455.5	405.5	248.5	440.5	415.5	160.0
最小値	1556.0	1.5	64.5	55.5	67.5	104.5	101.0	13.0	16.5	40.0	87.5	16.5	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.7	6.6	9.4	11.2	10.4	12.4	12.4	11.5	7.7	9.4	11.2	8.9	7.6
最大値	149	11	13	16	17	18	17	18	13	15	16	16	11
最小値	108	1	6	7	6	9	8	4	3	5	7	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1784.1	72.0	118.9	123.7	163.2	188.4	204.9	171.6	163.7	145.7	189.5	158.8	83.9
最大値	1955.5	177.5	200.5	189.0	283.5	274.5	373.0	455.5	405.5	248.5	440.5	415.5	160.0
最小値	1556.0	1.5	64.5	55.5	67.5	104.5	101.0	13.0	16.5	40.0	87.5	16.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.3	6.5	9.1	11.2	10.4	12.4	12.4	11.5	7.7	9.4	11.2	8.9	7.6
最大値	148	11	12	16	17	18	17	18	13	15	16	16	11
最小値	108	1	6	7	6	9	8	4	3	5	7	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.4	13.2	11.2	16.4	16.1	16.9	13.6	20.5	15.5	17.4	19.2	10.0
最大値	27.0	20.0	16.0	28.0	27.0	25.0	28.0	58.0	28.0	28.0	49.0	16.0
最小値	2.0	7.0	7.0	6.0	10.0	7.0	3.0	6.0	8.0	9.0	2.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	924.0	643.2	69.5	94.0	591.5	408.7	187.6	90.4	226.6	160.5
最大値	1061.3	768.0	129.7	118.0	730.4	516.0	300.6	128.0	307.5	225.0

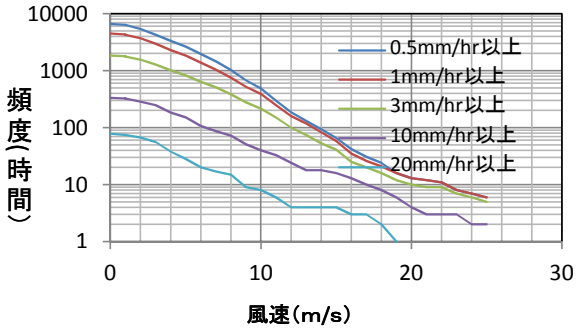
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	59.9	33.1	59.9	22.5	41.6
	日時	2007年9月6日16時	2005年11月6日23時	2007年9月6日16時	2011年11月19日20時	2007年9月7日0時
2	壁面雨量	49.6	22.0	49.6	19.7	21.6
	日時	2008年9月19日22時	2005年11月6日22時	2008年9月19日22時	2012年11月26日13時	2004年11月12日6時
3	壁面雨量	45.2	19.2	45.2	19.3	20.5
	日時	2006年8月8日23時	2008年4月18日4時	2006年8月8日23時	2007年7月11日3時	2011年7月7日16時
4	壁面雨量	41.6	18.8	36.7	19.1	19.7
	日時	2007年9月7日0時	2008年4月8日5時	2006年8月8日22時	2011年9月21日14時	2012年11月26日13時
5	壁面雨量	36.7	16.2	36.6	17.9	19.3
	日時	2006年8月8日22時	2003年11月30日5時	2005年8月25日18時	2012年11月17日18時	2007年7月11日3時
6	壁面雨量	36.6	14.2	34.8	17.0	18.2
	日時	2005年8月25日18時	2008年9月20日0時	2004年10月9日14時	2007年3月5日20時	2004年7月10日16時
7	壁面雨量	34.8	13.6	32.9	16.4	17.9
	日時	2004年10月9日14時	2006年12月26日23時	2008年9月19日23時	2007年7月11日2時	2008年6月21日9時
8	壁面雨量	33.1	13.6	30.9	16.1	17.0
	日時	2005年11月6日23時	2008年4月8日4時	2007年9月6日17時	2010年7月29日13時	2007年3月5日20時
9	壁面雨量	32.9	9.3	29.8	14.7	16.1
	日時	2008年9月19日23時	2006年8月8日6時	2008年4月18日2時	2003年1月27日19時	2010年7月29日13時
10	壁面雨量	30.9	8.3	26.9	13.9	14.7
	日時	2007年9月6日17時	2006年1月14日16時	2012年5月2日22時	2007年5月25日19時	2003年1月27日19時

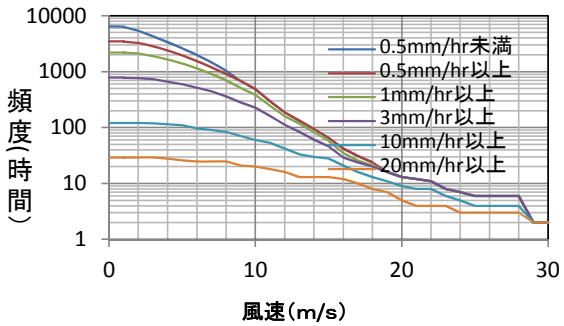
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **石廊崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

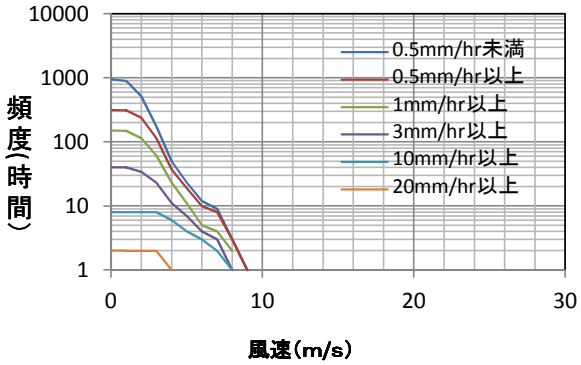
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



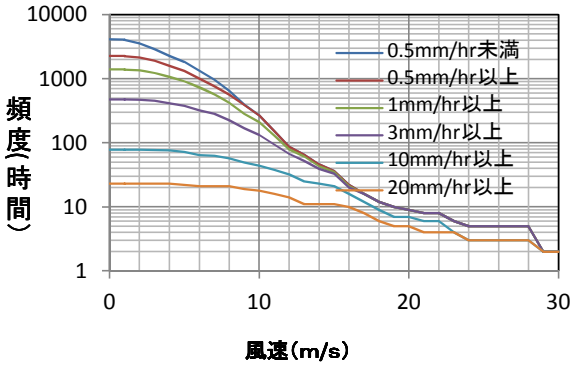
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



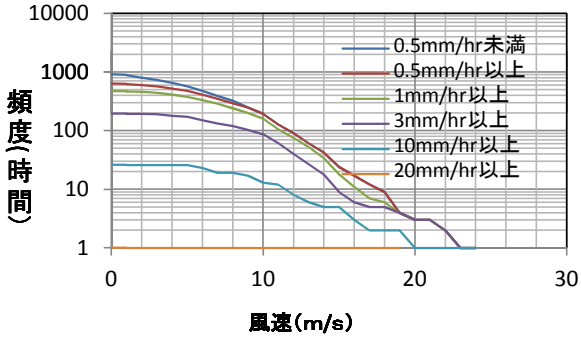
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



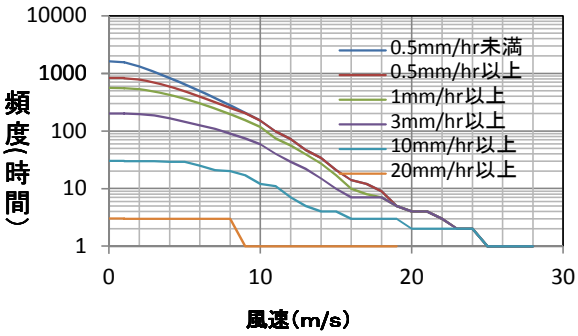
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	856	691	442	125	12
2以上3未満	354	292	166	49	1
3以上5未満	352	296	149	18	1
5以上10未満	312	231	71	9	0
10以上23未満	116	48	6	0	0
24以上	9	4	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	310
2以上3未満	195
3以上5未満	101
5以上8未満	23
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 網代（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2098.2	65.1	106.9	153.0	168.8	217.9	228.6	259.0	216.6	220.0	245.8	127.1	89.5
最大値	2503.0	156.5	179.0	299.5	401.5	382.0	401.0	554.0	578.5	436.5	811.5	259.5	178.0
最小値	1583.5	2.0	53.0	67.0	78.5	88.0	143.5	34.5	23.5	60.0	129.0	16.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.3	6.3	8.9	12.1	11.6	12.3	13.3	12.2	9.5	10.1	11.1	9	6.9
最大値	146	9	12	16	16	17	18	21	13	14	16	17	10
最小値	102	2	5	9	7	6	10	5	6	6	8	4	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2094.5	63.0	105.7	152.7	168.8	217.9	228.6	259.0	216.6	220.0	245.8	127.1	89.5
最大値	2503.0	156.5	179.0	296.5	401.5	382.0	401.0	554.0	578.5	436.5	811.5	259.5	178.0
最小値	1583.0	2.0	53.0	67.0	78.5	88.0	143.5	34.5	23.5	60.0	129.0	16.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.7	6	8.7	12	11.6	12.3	13.3	12.2	9.5	10.1	11.1	9	6.9
最大値	146	9	11	16	16	17	18	21	13	14	16	17	10
最小値	101	2	5	8	7	6	10	5	6	6	8	4	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.8	11.9	12.4	14.4	17.9	17.5	20.0	20.5	21.5	20.8	13.6	11.9
最大値	23.0	21.0	19.0	25.0	29.0	26.0	35.0	45.0	37.0	51.0	23.0	18.0
最小値	1.0	7.0	7.0	7.0	10.0	10.0	7.0	4.0	9.0	12.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	690.3	719.5	455.4	377.3	51.4	94.6	96.8	192.1	150.5	162.0
最大値	865.4	898.0	729.1	536.0	68.1	121.0	121.8	223.0	246.4	206.0

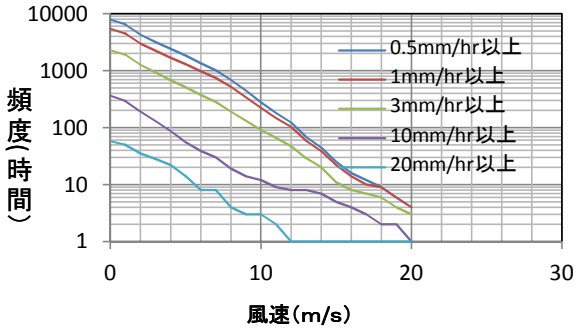
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.1	45.1	12.0	21.5	40.6
	日時	2004年10月9日15時	2004年10月9日15時	2005年8月25日17時	2011年9月21日15時	2004年10月9日16時
2	壁面雨量	40.6	29.8	8.0	16.4	30.2
	日時	2004年10月9日16時	2008年9月19日22時	2005年7月26日13時	2005年8月25日22時	2003年7月4日2時
3	壁面雨量	30.2	27.0	7.3	15.9	29.6
	日時	2003年7月4日2時	2009年10月8日1時	2007年9月6日23時	2005年8月25日21時	2010年9月8日16時
4	壁面雨量	29.8	26.6	5.9	14.7	19.8
	日時	2008年9月19日22時	2004年10月9日14時	2003年5月31日9時	2005年8月25日20時	2010年3月16日3時
5	壁面雨量	29.6	25.6	5.9	13.3	16.4
	日時	2010年9月8日16時	2006年8月9日2時	2010年4月28日8時	2005年8月25日18時	2005年8月25日22時
6	壁面雨量	27.0	20.5	5.5	9.4	14.7
	日時	2009年10月8日1時	2008年9月20日0時	2012年6月19日17時	2012年6月19日21時	2005年8月25日20時
7	壁面雨量	26.6	19.0	4.9	7.8	13.5
	日時	2004年10月9日14時	2008年4月8日1時	2004年6月7日12時	2003年8月8日12時	2010年12月3日6時
8	壁面雨量	25.6	19.0	4.6	6.0	12.8
	日時	2006年8月9日2時	2010年9月14日23時	2008年8月30日1時	2004年9月30日1時	2011年9月21日14時
9	壁面雨量	21.5	18.7	4.6	5.6	12.0
	日時	2011年9月21日15時	2008年4月8日2時	2012年7月3日19時	2004年6月7日11時	2007年7月11日7時
10	壁面雨量	20.5	17.8	4.5	5.6	11.7
	日時	2008年9月20日0時	2009年10月8日0時	2005年6月22日8時	2007年9月6日22時	2005年8月25日19時

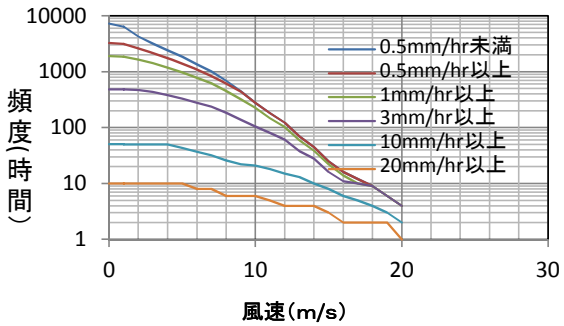
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **網代（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

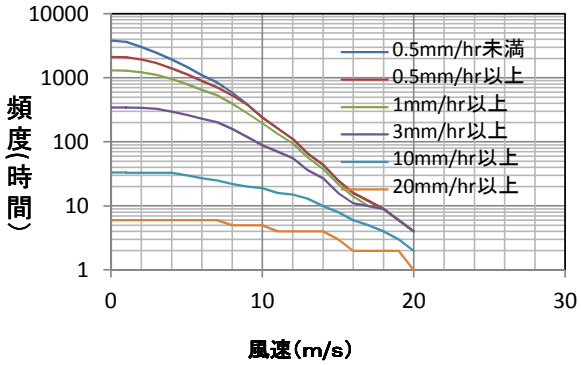
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



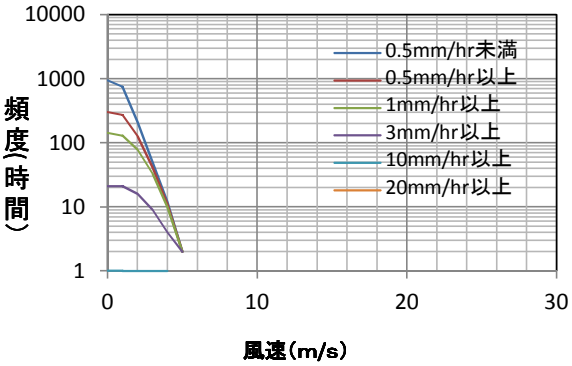
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



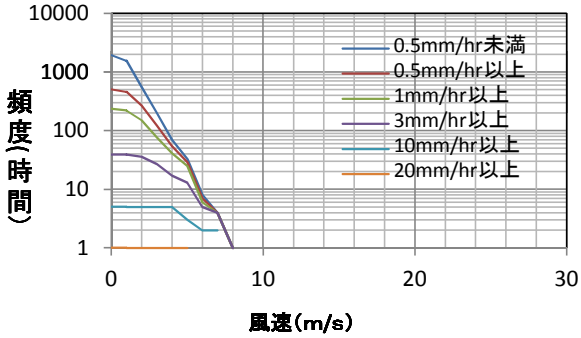
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



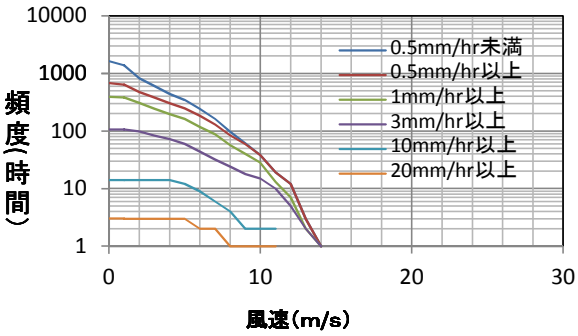
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	808	613	428	140	13
2以上3未満	330	301	191	36	2
3以上5未満	343	274	136	26	0
5以上10未満	305	241	103	10	0
10以上23未満	200	107	24	0	0
24以上	17	10	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	190
3以上5未満	105
5以上8未満	32
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 横浜（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1801.9	50.6	85.7	146.5	152.5	194.3	165.3	149.7	161.7	214.9	258.8	132.5	89.5
最大値	2132.5	150.0	138.5	246.0	234.0	307.5	233.5	357.5	420.0	374.0	761.5	277.5	186.0
最小値	1411.0	0.0	25.5	75.5	77.0	102.5	70.0	40.0	18.0	41.5	149.0	41.5	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.3	4.9	7.7	10.6	11.2	11.9	13.3	12.3	8.5	10.1	12.8	9.2	6.8
最大値	142	8	11	14	14	17	18	18	13	16	17	16	11
最小値	106	0	4	6	5	9	9	4	4	5	10	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1774.3	43.7	73.0	141.8	152.3	194.3	165.3	149.7	161.7	214.9	258.8	132.5	86.5
最大値	2092.0	150.0	122.5	246.0	232.0	307.5	233.5	357.5	420.0	374.0	761.5	277.5	186.0
最小値	1378.0	0.0	18.0	75.5	77.0	102.5	70.0	40.0	18.0	41.5	149.0	41.5	4.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	117.5	4.4	6.5	10.6	11.2	11.9	13.3	12.3	8.5	10.1	12.8	9.2	6.7
最大値	140	8	9	14	14	17	18	18	13	16	17	16	11
最小値	104	0	2	6	5	9	9	4	4	5	10	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.9	10.9	13.0	13.9	17.0	12.9	11.7	17.5	21.1	19.9	14.4	12.3
最大値	19.0	19.0	19.0	21.0	28.0	17.0	20.0	35.0	34.0	48.0	20.0	27.0
最小値	0.0	5.0	9.0	9.0	9.0	4.0	6.0	4.0	8.0	10.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	678.6	685.2	453.8	480.3	81.8	112.1	155.0	110.8	75.4	59.3
最大値	838.6	812.0	660.1	606.0	129.2	132.0	259.0	138.0	144.7	80.0

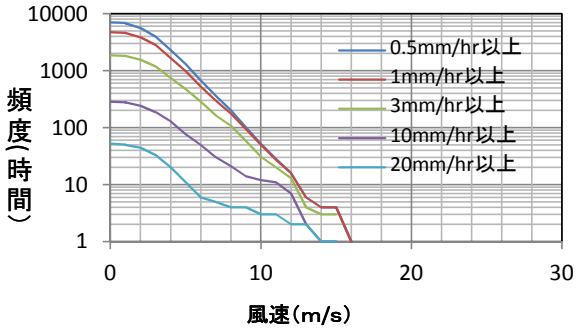
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	41.2	41.2	23.2	37.5	41.2
	日時	2004年10月9日17時	2004年10月9日17時	2004年10月9日16時	2011年9月21日16時	2004年10月9日17時
2	壁面雨量	37.5	23.2	13.2	26.8	26.8
	日時	2011年9月21日16時	2004年10月9日16時	2005年8月26日1時	2012年4月3日19時	2012年4月3日19時
3	壁面雨量	26.8	21.1	13.0	22.6	21.1
	日時	2012年4月3日19時	2009年10月8日3時	2007年9月7日0時	2008年5月20日6時	2009年10月8日3時
4	壁面雨量	23.2	16.8	12.4	22.3	18.4
	日時	2004年10月9日16時	2012年9月24日22時	2012年6月19日20時	2012年7月14日5時	2010年3月21日6時
5	壁面雨量	22.6	15.4	12.2	20.6	17.0
	日時	2008年5月20日6時	2003年10月13日14時	2006年8月9日5時	2012年6月19日22時	2010年12月3日7時
6	壁面雨量	22.3	13.8	11.6	20.1	12.5
	日時	2012年7月14日5時	2007年10月27日16時	2012年6月19日19時	2012年6月19日21時	2010年9月8日15時
7	壁面雨量	21.1	12.7	9.8	18.4	10.4
	日時	2009年10月8日3時	2003年3月1日23時	2005年8月26日0時	2010年3月21日6時	2005年9月5日0時
8	壁面雨量	20.6	12.0	8.7	17.0	9.1
	日時	2012年6月19日22時	2003年3月1日22時	2005年8月23日20時	2010年12月3日7時	2004年10月20日22時
9	壁面雨量	20.1	11.4	8.6	14.4	9.0
	日時	2012年6月19日21時	2004年10月20日18時	2005年8月25日23時	2003年7月4日2時	2006年12月26日19時
10	壁面雨量	18.4	11.2	7.6	14.3	8.7
	日時	2010年3月21日6時	2009年10月8日1時	2005年7月26日4時	2007年7月11日1時	2011年11月19日22時

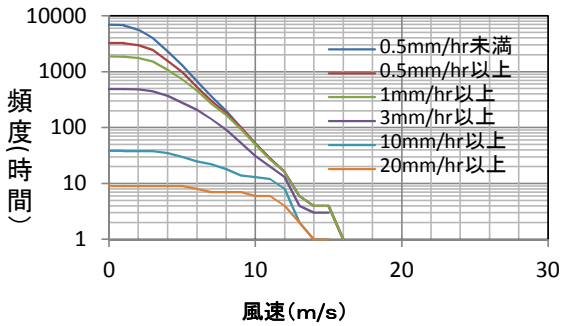
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **横浜（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

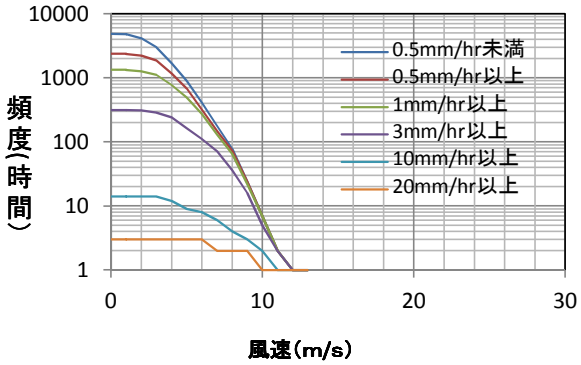
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



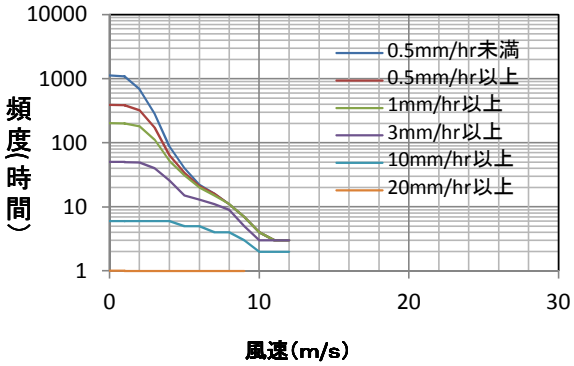
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



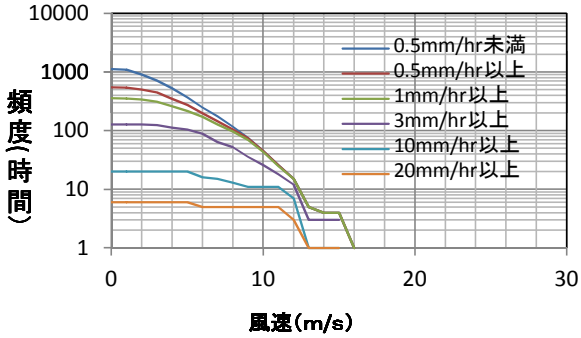
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



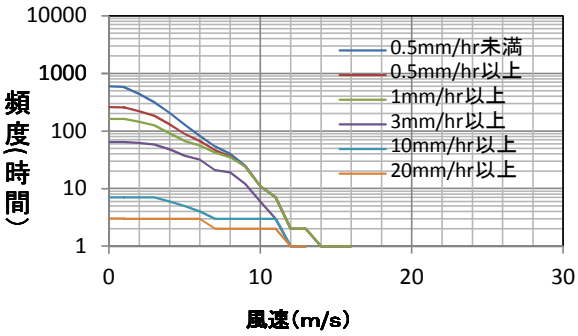
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	810	573	360	114	9
2以上3未満	303	258	162	39	0
3以上5未満	324	241	124	20	1
5以上10未満	301	234	96	5	0
10以上23未満	153	94	13	0	0
24以上	15	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	170
3以上5未満	115
5以上8未満	23
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 館山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1864.3	69.7	98.6	144.9	160.5	170.6	185.7	166.7	129.6	169.6	266.2	181.0	121.6
最大値	2246.0	148.0	174.0	189.5	320.5	251.5	398.0	364.0	314.0	268.0	583.0	473.5	276.5
最小値	1457.0	1.0	39.5	75.5	85.0	103.5	82.5	14.0	3.5	79.0	144.5	57.5	8.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.8	7.6	8.9	11	11.7	11.9	11.5	10.5	7	9.3	13	11.1	8.3
最大値	145	12	12	14	20	17	15	18	10	14	18	17	10
最小値	107	2	6	7	7	7	9	3	3	5	9	5	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1854.5	68.9	98.1	144.5	160.5	170.6	177.6	166.7	129.6	169.6	266.2	181.0	121.6
最大値	2245.0	147.0	174.0	189.5	320.5	251.5	398.0	364.0	314.0	268.0	583.0	473.5	276.5
最小値	1453.5	0.5	39.5	75.5	85.0	103.5	82.5	14.0	3.5	79.0	144.5	57.5	8.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.2	7.3	8.8	11	11.7	11.9	11.3	10.5	7	9.3	13	11.1	8.3
最大値	143	12	11	14	20	17	15	18	10	14	18	17	10
最小値	107	1	6	7	7	7	8	3	3	5	9	5	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.3	11.1	13.0	13.7	15.1	16.0	14.3	16.9	19.3	20.6	15.8	14.4
最大値	16.0	22.0	17.0	22.0	25.0	31.0	21.0	35.0	28.0	36.0	28.0	28.0
最小値	1.0	7.0	10.0	8.0	8.0	6.0	5.0	1.0	11.0	8.0	5.0	7.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	680.1	674.3	203.4	308.8	213.9	214.3	309.7	202.3	113.9	109.0
最大値	809.8	828.0	287.5	415.0	315.4	261.0	397.2	245.0	159.8	177.0

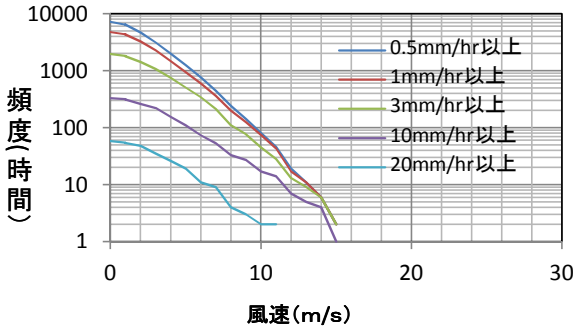
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	30.6	19.6	27.0	30.6	30.6
	日時	2005年8月26日2時	2004年10月9日0時	2005年8月25日22時	2005年8月26日2時	2005年8月26日2時
2	壁面雨量	28.6	18.7	23.7	28.6	22.7
	日時	2005年8月26日0時	2008年9月20日3時	2005年8月25日23時	2005年8月26日0時	2003年7月4日5時
3	壁面雨量	28.1	15.3	21.3	28.1	22.3
	日時	2011年9月21日16時	2004年10月8日23時	2005年7月26日3時	2011年9月21日16時	2009年8月10日14時
4	壁面雨量	27.0	14.4	19.8	27.0	15.4
	日時	2005年8月25日22時	2011年12月3日9時	2006年8月9日4時	2005年8月25日22時	2007年3月5日22時
5	壁面雨量	27.0	14.1	19.0	27.0	15.3
	日時	2005年8月26日1時	2010年11月1日4時	2003年11月21日2時	2005年8月26日1時	2004年10月8日23時
6	壁面雨量	23.7	12.8	18.7	23.7	14.1
	日時	2005年8月25日23時	2011年10月22日4時	2012年6月19日19時	2005年8月25日23時	2010年11月1日4時
7	壁面雨量	22.7	11.4	18.4	22.7	13.0
	日時	2003年7月4日5時	2008年4月8日8時	2007年9月6日19時	2003年7月4日5時	2012年10月23日10時
8	壁面雨量	22.3	11.2	18.0	22.3	12.8
	日時	2009年8月10日14時	2003年11月30日8時	2012年5月2日23時	2009年8月10日14時	2011年10月22日4時
9	壁面雨量	21.3	11.0	17.1	18.6	12.0
	日時	2005年7月26日3時	2008年9月20日2時	2009年10月8日2時	2012年6月19日22時	2012年7月3日18時
10	壁面雨量	19.8	10.1	15.6	18.1	11.6
	日時	2006年8月9日4時	2004年10月8日22時	2009年10月8日1時	2007年9月7日1時	2010年9月8日18時

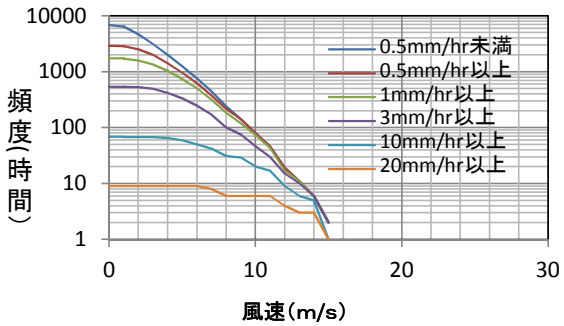
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **館山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

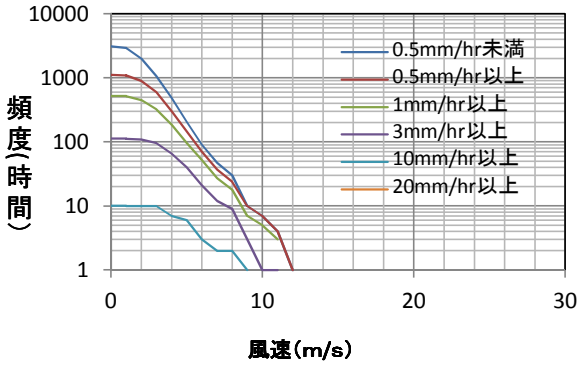
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



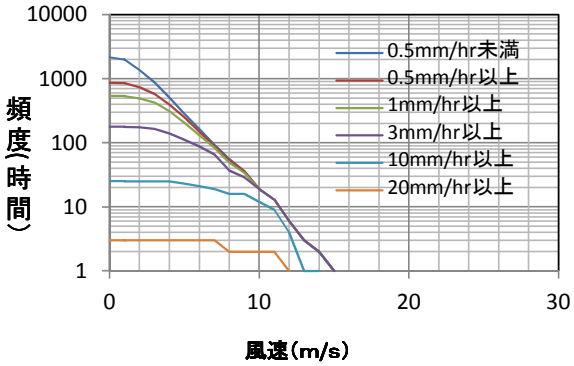
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



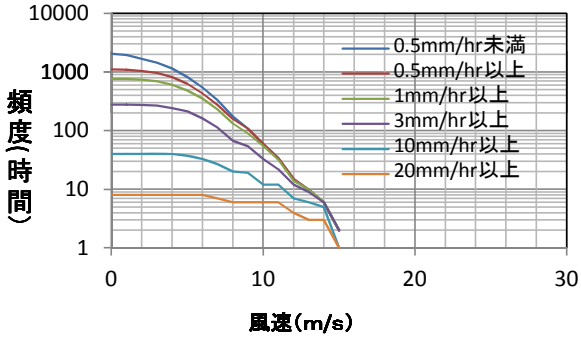
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



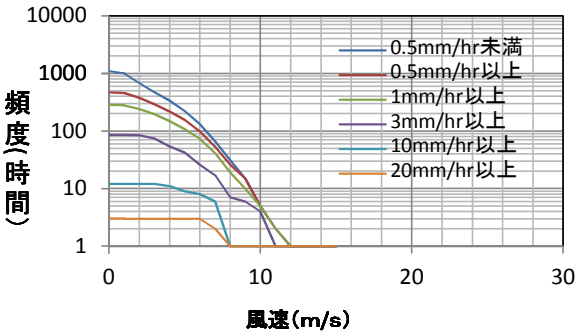
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	836	657	409	137	12
2以上3未満	355	307	165	43	1
3以上5未満	323	255	153	20	0
5以上10未満	297	226	86	8	0
10以上23未満	176	91	11	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	286
2以上3未満	184
3以上5未満	125
5以上8未満	24
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 勝浦（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2089.7	100.9	111.2	168.1	163.4	184.5	209.7	174.3	149.3	194.0	326.4	189.1	119.1
最大値	2406.5	211.0	189.0	245.5	264.0	281.5	454.5	477.5	333.5	431.0	799.5	460.5	268.0
最小値	1568.0	0.5	53.5	106.0	79.5	119.0	83.0	9.0	0.0	81.0	133.0	65.5	6.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134.6	7.8	10.2	12.6	12.9	12.5	12.2	11.8	7.7	10.9	14.5	11.7	9.8
最大値	163	11	14	16	19	17	16	17	13	17	17	18	13
最小値	108	1	6	10	8	7	9	3	0	6	11	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2079.5	96.4	107.9	165.7	163.4	184.5	209.7	174.3	149.3	194.0	326.4	189.1	119.1
最大値	2383.5	210.0	175.0	245.5	264.0	281.5	454.5	477.5	333.5	431.0	799.5	460.5	268.0
最小値	1563.0	0.5	53.5	106.0	79.5	119.0	83.0	9.0	0.0	81.0	133.0	65.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.8	7.3	9.9	12.6	12.9	12.5	12.2	11.8	7.7	10.9	14.5	11.7	9.8
最大値	162	11	14	16	19	17	16	17	13	17	17	18	13
最小値	108	1	6	10	8	7	9	3	0	6	11	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.0	11.0	13.3	13.0	15.6	17.4	13.1	18.5	18.6	22.6	15.8	11.3
最大値	25.0	19.0	18.0	19.0	25.0	35.0	30.0	48.0	36.0	50.0	26.0	22.0
最小値	1.0	5.0	9.0	9.0	10.0	5.0	3.0	0.0	7.0	8.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	960.1	770.3	487.1	492.0	135.6	116.1	370.6	189.5	60.0	54.8
最大値	1163.3	947.0	605.4	643.0	217.0	152.0	517.2	246.0	91.3	86.0

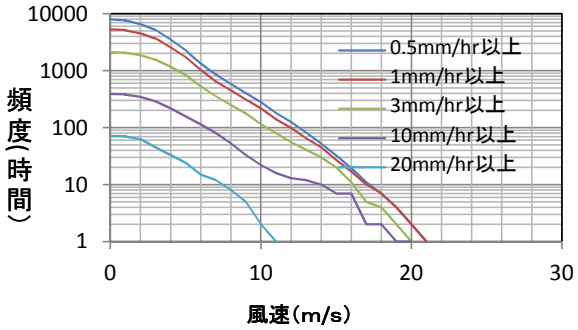
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	39.9	35.8	23.0	39.9	31.3
	日時	2003年11月30日8時	2004年10月9日4時	2006年12月26日23時	2003年11月30日8時	2011年10月22日5時
2	壁面雨量	38.2	31.3	19.3	38.2	24.5
	日時	2005年8月25日23時	2011年10月22日5時	2003年11月6日4時	2005年8月25日23時	2006年9月27日11時
3	壁面雨量	35.8	24.5	13.4	35.2	22.4
	日時	2004年10月9日4時	2006年9月27日11時	2008年6月22日20時	2005年8月26日3時	2007年7月14日22時
4	壁面雨量	35.2	23.8	12.7	30.2	21.5
	日時	2005年8月26日3時	2008年9月20日4時	2010年9月27日9時	2005年8月26日2時	2004年10月9日3時
5	壁面雨量	31.3	19.3	11.6	26.1	14.2
	日時	2011年10月22日5時	2003年11月6日4時	2006年11月20日2時	2012年11月26日15時	2006年10月24日5時
6	壁面雨量	30.2	18.8	11.5	23.2	10.6
	日時	2005年8月26日2時	2004年8月15日7時	2008年4月26日19時	2006年12月27日0時	2006年1月14日18時
7	壁面雨量	26.1	18.5	11.5	23.0	10.1
	日時	2012年11月26日15時	2007年10月27日16時	2009年6月28日17時	2006年12月26日23時	2004年11月12日9時
8	壁面雨量	24.5	17.8	10.4	22.5	9.5
	日時	2006年9月27日11時	2009年8月31日15時	2009年4月25日18時	2006年12月27日1時	2009年9月12日11時
9	壁面雨量	23.8	17.5	9.9	22.1	9.4
	日時	2008年9月20日4時	2009年8月31日14時	2007年7月15日9時	2003年11月25日14時	2011年6月11日13時
10	壁面雨量	23.2	16.6	9.6	20.7	9.0
	日時	2006年12月27日0時	2006年9月27日12時	2005年8月25日22時	2005年8月26日4時	2003年11月21日3時

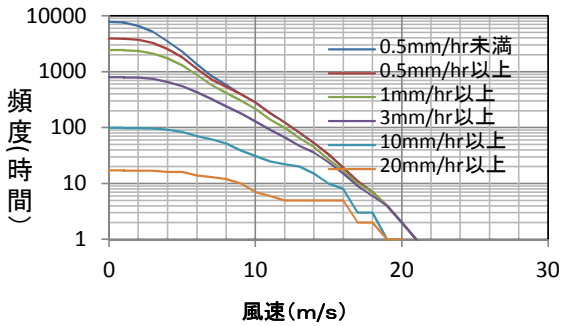
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **勝浦（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

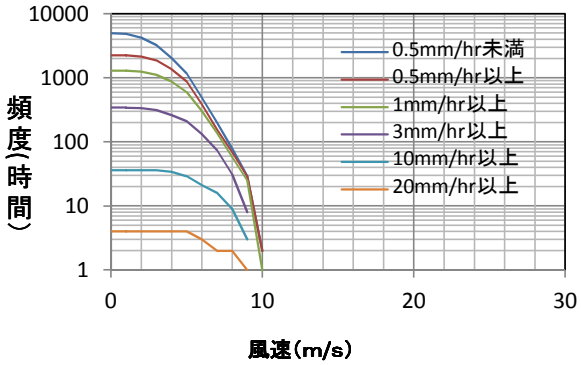
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



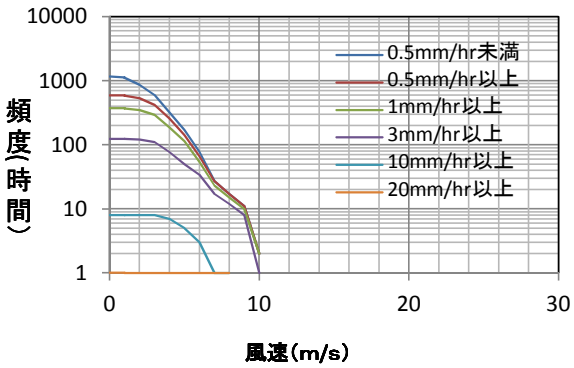
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



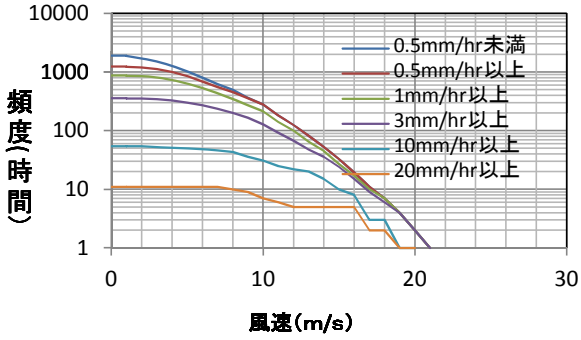
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



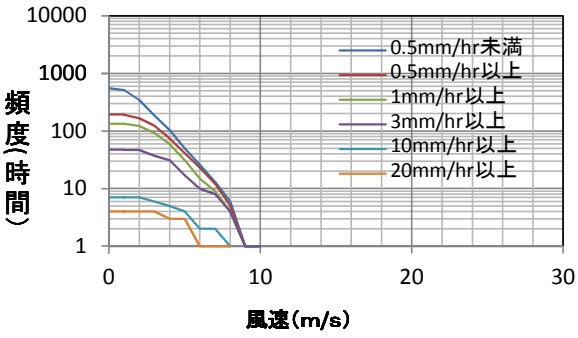
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	940	719	474	137	14
2以上3未満	379	336	178	56	2
3以上5未満	351	280	168	21	1
5以上10未満	341	253	82	11	0
10以上23未満	169	91	14	0	0
24以上	15	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	288
2以上3未満	191
3以上5未満	142
5以上8未満	32
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2826.3	112.5	180.7	210.2	237.0	343.1	276.1	218.2	225.3	277.6	349.7	248.2	148.0
最大値	3413.0	229.0	307.0	350.0	420.0	568.0	608.5	412.5	531.0	405.0	746.5	597.0	225.0
最小値	2210.5	9.5	53.0	118.5	102.5	186.0	127.5	4.5	37.0	102.0	203.0	84.0	8.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.1	8.8	9.9	12.8	11.7	12.8	12.6	11.9	8.9	10.7	13.3	11.3	8.4
最大値	155	14	14	15	20	18	15	20	12	15	18	19	12
最小値	114	4	6	11	8	8	9	5	5	6	8	6	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2821.8	110.9	178.3	209.6	237.0	343.1	276.1	218.2	225.3	277.6	349.7	248.2	148.0
最大値	3413.0	229.0	307.0	350.0	420.0	568.0	608.5	412.5	531.0	405.0	746.5	597.0	225.0
最小値	2191.5	9.5	53.0	118.5	102.5	186.0	127.5	4.5	37.0	102.0	203.0	84.0	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133	8.8	9.8	12.8	11.7	12.8	12.6	11.9	8.9	10.7	13.3	11.3	8.4
最大値	155	14	14	15	20	18	15	20	12	15	18	19	12
最小値	114	4	6	11	8	8	9	5	5	6	8	6	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.7	18.1	16.2	20.0	28.0	22.0	16.8	24.8	27.6	26.3	21.6	17.0
最大値	25.0	34.0	27.0	31.0	49.0	47.0	26.0	53.0	41.0	41.0	35.0	26.0
最小値	2.0	8.0	9.0	13.0	15.0	9.0	1.0	5.0	9.0	15.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1521.1	860.6	929.6	527.6	591.5	382.6	450.9	231.2	77.2	45.2
最大値	1870.6	1040.0	1201.2	684.0	792.3	532.0	550.3	303.0	105.7	62.0

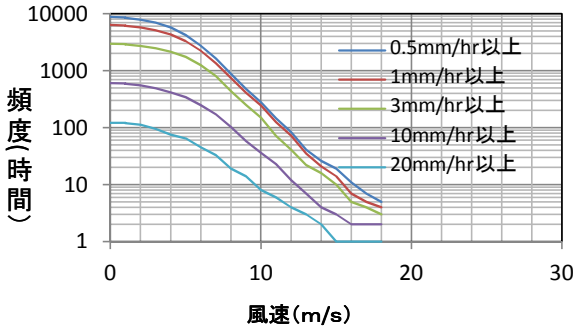
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	75.4	74.8	42.4	75.4	25.8
	日時	2005年8月25日23時	2005年5月31日1時	2005年8月25日21時	2005年8月25日23時	2010年3月16日5時
2	壁面雨量	74.8	47.9	30.4	42.4	19.7
	日時	2005年5月31日1時	2008年9月20日2時	2008年4月8日3時	2005年8月25日21時	2006年4月12日3時
3	壁面雨量	47.9	41.6	30.2	42.2	18.3
	日時	2008年9月20日2時	2009年5月28日22時	2005年8月25日20時	2005年8月25日22時	2005年8月26日0時
4	壁面雨量	42.4	30.4	29.8	30.2	17.4
	日時	2005年8月25日21時	2008年4月8日3時	2009年10月8日1時	2005年8月25日20時	2003年11月30日7時
5	壁面雨量	42.2	27.3	27.9	29.8	17.4
	日時	2005年8月25日22時	2007年10月27日15時	2005年7月26日2時	2009年10月8日1時	2008年6月29日14時
6	壁面雨量	41.6	25.7	25.7	26.8	17.0
	日時	2009年5月28日22時	2009年5月28日21時	2009年10月8日0時	2012年11月26日14時	2007年3月5日21時
7	壁面雨量	30.4	25.0	21.6	25.8	16.0
	日時	2008年4月8日3時	2007年10月27日14時	2010年10月28日19時	2010年3月16日5時	2006年4月12日2時
8	壁面雨量	30.2	23.1	21.4	25.1	15.2
	日時	2005年8月25日20時	2009年5月28日23時	2008年9月16日1時	2012年6月19日21時	2003年11月16日1時
9	壁面雨量	29.8	22.9	20.3	25.0	13.0
	日時	2009年10月8日1時	2009年8月31日13時	2010年9月8日18時	2008年6月21日8時	2005年5月31日0時
10	壁面雨量	27.9	21.6	20.1	23.3	12.8
	日時	2005年7月26日2時	2010年10月28日19時	2012年5月3日1時	2004年9月30日2時	2006年12月27日0時

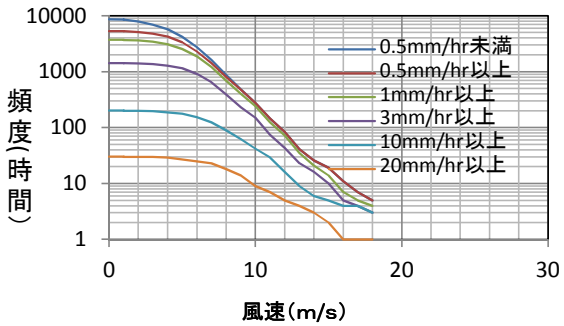
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

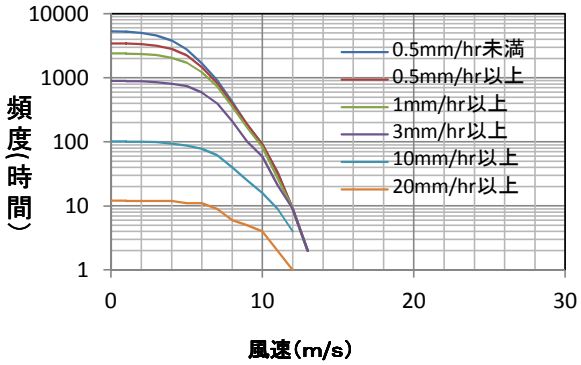
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



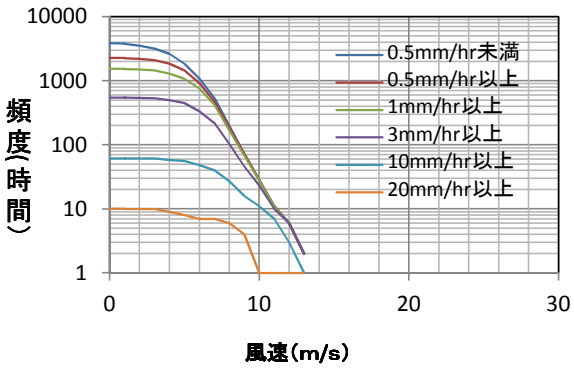
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



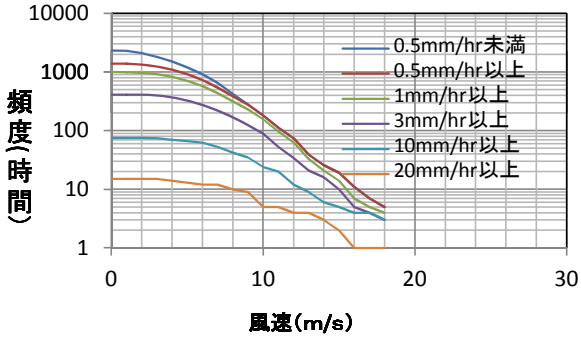
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



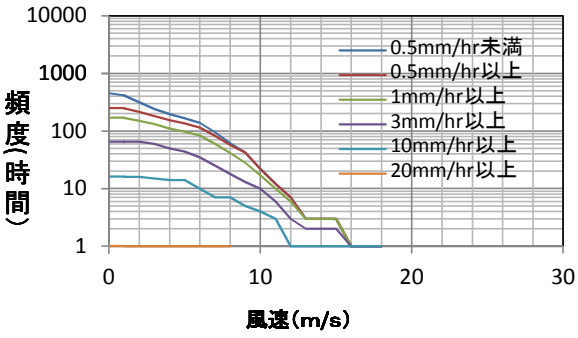
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	843	704	498	185	26
2以上3未満	373	329	230	78	4
3以上5未満	331	314	175	43	2
5以上10未満	329	258	141	17	0
10以上23未満	231	140	35	1	0
24以上	23	8	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	277
2以上3未満	202
3以上5未満	132
5以上8未満	36
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三宅島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3076.7	144.1	222.2	272.1	223.0	286.3	282.7	219.5	269.4	275.1	428.4	253.0	201.2
最大値	3915.5	247.5	409.0	490.5	497.5	446.0	529.5	502.0	578.5	427.0	650.0	516.0	344.0
最小値	2337.0	15.0	109.5	128.5	67.5	151.5	147.0	9.5	22.0	117.0	154.0	156.0	16.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.8	10.8	12.3	14.9	12.3	13.2	13.5	11.3	10.2	12.5	15	13.6	11.2
最大値	177	13	16	18	20	18	16	16	15	17	19	20	15
最小値	121	7	8	11	7	9	8	3	4	8	12	8	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3076.6	144.1	222.1	272.1	223.0	286.3	282.7	219.5	269.4	275.1	428.4	253.0	201.2
最大値	3915.5	247.5	408.0	490.5	497.5	446.0	529.5	502.0	578.5	427.0	650.0	516.0	344.0
最小値	2337.0	15.0	109.5	128.5	67.5	151.5	147.0	9.5	22.0	117.0	154.0	156.0	16.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.8	10.8	12.3	14.9	12.3	13.2	13.5	11.3	10.2	12.5	15	13.6	11.2
最大値	177	13	16	18	20	18	16	16	15	17	19	20	15
最小値	121	7	8	11	7	9	8	3	4	8	12	8	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.9	17.8	18.1	18.5	22.0	20.8	17.5	25.5	23.3	29.0	18.5	16.8
最大値	21.0	26.0	31.0	36.0	33.0	33.0	39.0	49.0	45.0	49.0	27.0	24.0
最小値	2.0	11.0	9.0	10.0	14.0	13.0	3.0	6.0	12.0	10.0	13.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2246.5	903.5	1050.8	321.6	820.9	366.1	689.0	323.1	291.1	148.2
最大値	2880.3	1169.0	1570.1	448.0	1184.8	440.0	939.4	417.0	478.1	225.0

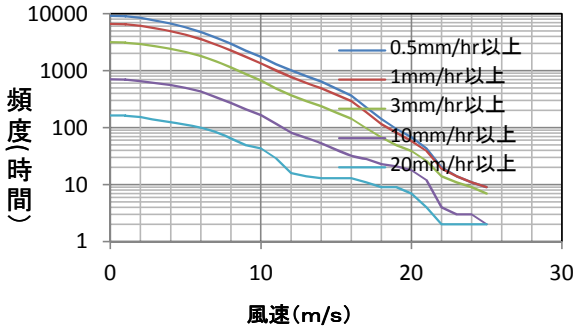
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	160.6	160.6	51.3	33.9	52.1
	日時	2007年10月27日14時	2007年10月27日14時	2007年9月6日15時	2012年3月24日2時	2012年3月6日9時
2	壁面雨量	145.6	145.6	50.6	31.5	33.9
	日時	2007年10月27日15時	2007年10月27日15時	2010年10月30日14時	2003年7月14日1時	2012年3月24日2時
3	壁面雨量	114.5	114.5	46.0	29.8	31.6
	日時	2005年11月12日3時	2005年11月12日3時	2004年8月29日1時	2010年6月22日4時	2012年3月24日1時
4	壁面雨量	102.1	102.1	36.0	29.2	30.4
	日時	2010年10月30日15時	2010年10月30日15時	2007年10月27日9時	2009年4月25日15時	2012年3月6日8時
5	壁面雨量	97.5	97.5	35.5	28.3	29.8
	日時	2007年10月27日10時	2007年10月27日10時	2010年10月30日13時	2005年8月25日22時	2010年6月22日4時
6	壁面雨量	86.9	86.9	31.5	27.3	27.3
	日時	2007年10月27日13時	2007年10月27日13時	2003年7月14日1時	2007年3月5日23時	2007年3月5日23時
7	壁面雨量	56.0	56.0	30.6	26.9	25.8
	日時	2004年10月31日5時	2004年10月31日5時	2010年10月30日12時	2003年11月21日1時	2006年8月9日10時
8	壁面雨量	54.3	54.3	29.2	26.5	24.6
	日時	2007年10月19日21時	2007年10月19日21時	2009年4月25日15時	2007年5月6日14時	2004年2月2日20時
9	壁面雨量	52.1	49.5	28.0	25.9	24.3
	日時	2012年3月6日9時	2005年9月25日3時	2012年10月18日21時	2007年9月6日20時	2010年7月3日21時
10	壁面雨量	51.3	46.0	27.3	25.8	23.7
	日時	2007年9月6日15時	2004年8月29日1時	2008年4月8日1時	2006年8月9日10時	2010年6月22日3時

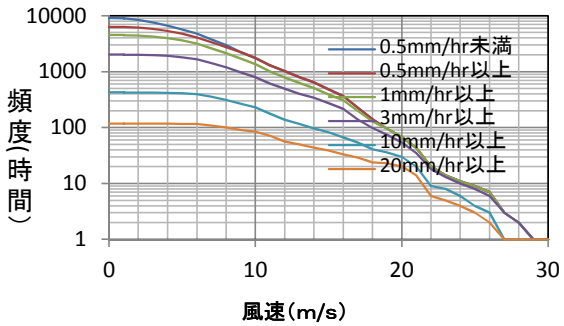
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 三宅島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

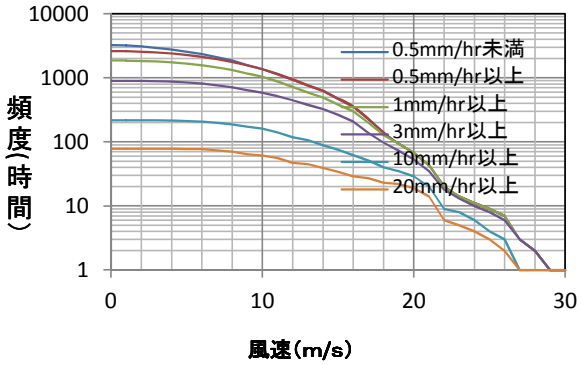
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



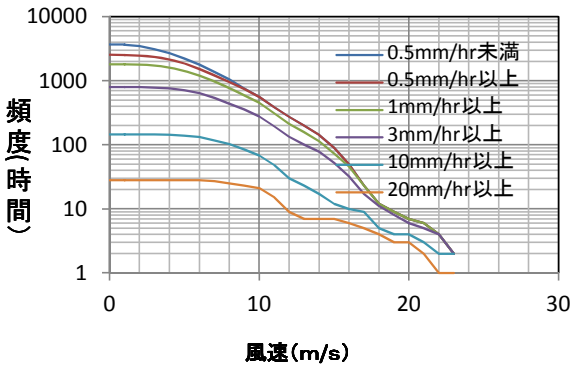
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



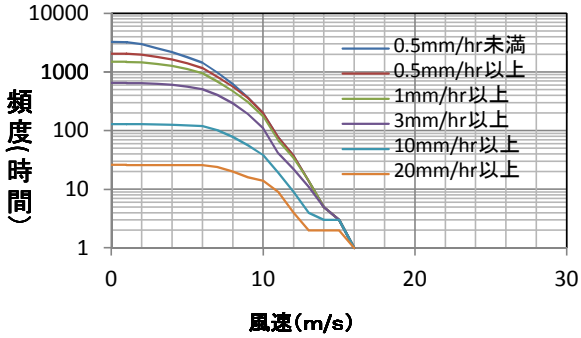
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



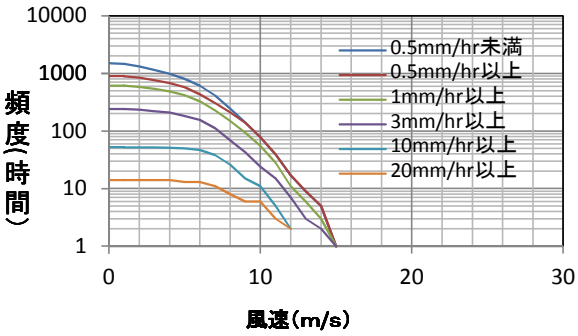
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1124	899	735	277	33
2以上3未満	512	451	304	77	7
3以上5未満	442	370	182	54	2
5以上10未満	363	274	134	13	0
10以上23未満	189	123	26	1	0
24以上	18	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	294
2以上3未満	204
3以上5未満	153
5以上8未満	48
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 八丈島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3324.8	200.7	255.4	288.6	195.1	344.5	335.3	255.1	210.9	257.4	479.2	286.6	216.3
最大値	3966.5	301.5	490.0	478.0	467.0	854.0	516.5	624.0	399.0	431.5	879.0	499.5	346.5
最小値	2721.0	74.0	146.0	165.5	120.5	148.0	117.5	38.5	49.0	163.0	153.0	185.0	61.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.6	17.4	16.6	17.4	14	15.5	16.7	11.4	12.8	14.8	19.4	15	16.6
最大値	212	21	21	26	22	18	20	19	17	20	25	21	22
最小値	166	9	12	14	8	9	9	7	8	7	15	11	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3322.0	200.5	252.7	288.6	195.1	344.5	335.3	255.1	210.9	257.4	479.2	286.6	216.3
最大値	3966.5	301.5	490.0	478.0	467.0	854.0	516.5	624.0	399.0	431.5	879.0	499.5	346.5
最小値	2719.0	74.0	145.0	165.5	120.5	148.0	117.5	38.5	49.0	163.0	153.0	185.0	61.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	187.6	17.4	16.6	17.4	14	15.5	16.7	11.4	12.8	14.8	19.4	15	16.6
最大値	212	21	21	26	22	18	20	19	17	20	25	21	22
最小値	166	9	12	14	8	9	9	7	8	7	15	11	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.4	15.3	16.7	14.1	21.8	20.0	20.4	15.9	20.1	24.2	19.3	12.8
最大値	17.0	27.0	29.0	21.0	47.0	26.0	45.0	31.0	50.0	38.0	25.0	18.0
最小値	8.0	8.0	11.0	9.0	11.0	9.0	6.0	6.0	8.0	9.0	13.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2216.3	1112.4	656.0	262.0	1276.4	550.5	484.0	314.9	495.9	308.2
最大値	2709.1	1344.0	979.5	306.0	1708.5	668.0	657.2	404.0	701.7	416.0

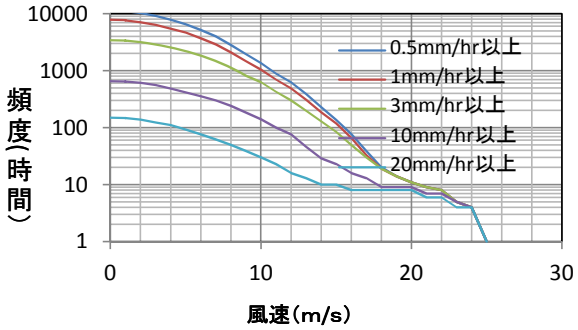
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	240.2	240.2	240.2	40.6	44.2
	日時	2003年9月21日23時	2003年9月21日23時	2003年9月21日23時	2007年9月6日14時	2007年7月7日13時
2	壁面雨量	134.3	134.3	134.3	25.6	22.8
	日時	2005年9月25日5時	2005年9月25日5時	2005年9月25日5時	2003年7月2日0時	2009年10月8日1時
3	壁面雨量	123.7	123.7	96.0	22.8	22.8
	日時	2003年9月22日0時	2003年9月22日0時	2012年10月19日1時	2009年10月8日1時	2010年3月21日9時
4	壁面雨量	96.0	96.0	91.0	21.8	22.0
	日時	2012年10月19日1時	2012年10月19日1時	2005年9月25日4時	2007年7月15日11時	2009年8月31日8時
5	壁面雨量	91.0	76.7	67.6	19.9	21.8
	日時	2005年9月25日4時	2008年3月20日14時	2012年10月19日2時	2007年5月6日16時	2007年7月15日11時
6	壁面雨量	76.7	67.6	65.8	19.2	21.4
	日時	2008年3月20日14時	2012年10月19日2時	2005年9月25日3時	2005年3月11日17時	2012年2月7日16時
7	壁面雨量	67.6	65.8	55.1	18.0	19.9
	日時	2012年10月19日2時	2005年9月25日3時	2003年9月21日22時	2005年11月7日0時	2007年5月6日16時
8	壁面雨量	65.8	64.8	44.4	17.9	19.7
	日時	2005年9月25日3時	2003年9月22日1時	2005年10月6日9時	2011年10月6日3時	2007年3月6日3時
9	壁面雨量	64.8	45.8	34.4	17.4	19.2
	日時	2003年9月22日1時	2008年3月20日15時	2008年5月2日11時	2006年3月19日5時	2005年3月11日17時
10	壁面雨量	55.1	44.4	34.4	17.2	19.1
	日時	2003年9月21日22時	2005年10月6日9時	2008年5月29日23時	2008年5月20日5時	2011年7月20日17時

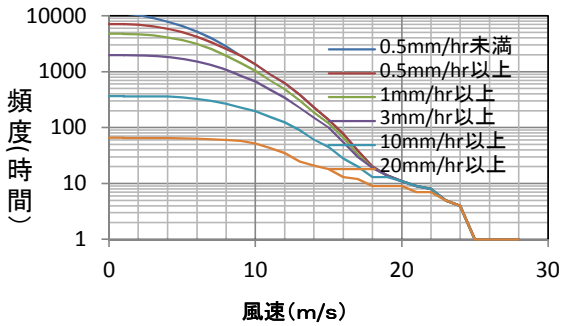
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **八丈島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

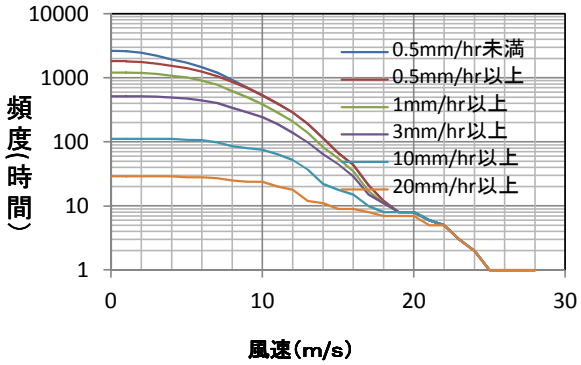
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



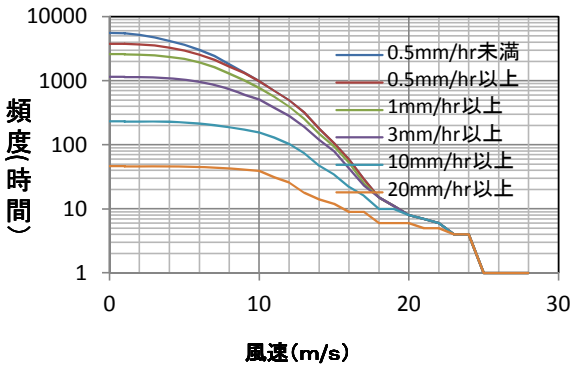
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



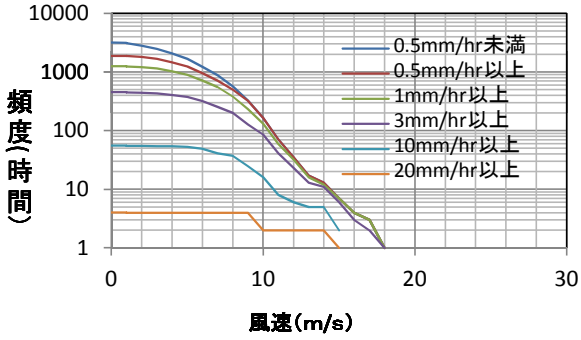
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



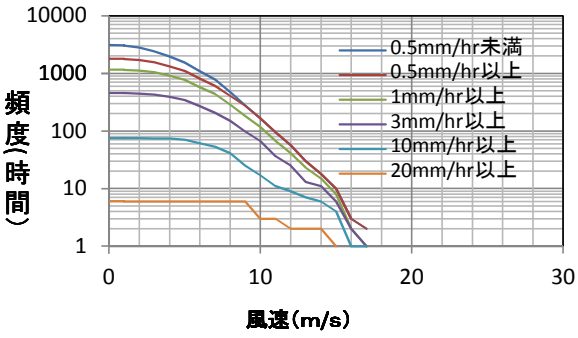
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1590	1321	939	304	22
2以上3未満	710	593	320	77	5
3以上5未満	561	452	232	40	2
5以上10未満	455	305	117	10	0
10以上23未満	201	116	25	0	0
24以上	25	10	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	259
2以上3未満	161
3以上5未満	187
5以上8未満	76
8以上15未満	23
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 千葉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1516.9	58.6	77.9	107.0	118.2	139.0	144.1	98.1	153.4	181.5	242.3	115.6	81.5
最大値	1726.0	117.5	133.0	161.0	198.0	236.5	237.0	220.0	318.5	386.0	532.0	228.0	200.0
最小値	1190.0	5.5	18.0	52.0	53.0	81.5	38.0	18.0	8.0	46.0	125.5	33.5	3.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.9	5.3	8.5	10.7	11	12.3	11.5	10.9	9.2	10.3	13.1	10	7.1
最大値	136	9	11	15	16	15	13	17	14	18	20	16	10
最小値	101	2	4	7	6	10	8	5	3	5	9	3	1

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1487.3	51.7	65.9	101.6	117.5	139.0	144.1	98.1	151.5	181.5	242.3	115.6	78.7
最大値	1697.5	117.5	111.5	161.0	198.0	236.5	237.0	220.0	318.5	386.0	532.0	228.0	200.0
最小値	1190.0	5.5	18.0	52.0	53.0	81.5	38.0	18.0	8.0	46.0	125.5	33.5	3.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.2	4.7	7.5	10.6	11	12.3	11.5	10.9	9.2	10.3	13.1	10	7.1
最大値	134	9	10	15	16	15	13	17	14	18	20	16	10
最小値	100	2	4	7	6	10	8	5	3	5	9	3	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.5	8.7	9.4	11.0	11.2	12.8	8.0	15.7	17.6	18.8	11.7	10.6
最大値	17.0	15.0	13.0	17.0	16.0	20.0	15.0	36.0	39.0	34.0	17.0	25.0
最小値	3.0	4.0	7.0	8.0	7.0	3.0	3.0	2.0	7.0	9.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	511.2	650.1	288.8	426.5	174.7	198.5	126.1	108.7	59.2	65.2
最大値	601.1	735.0	381.7	521.0	254.6	233.0	161.4	129.0	107.1	91.0

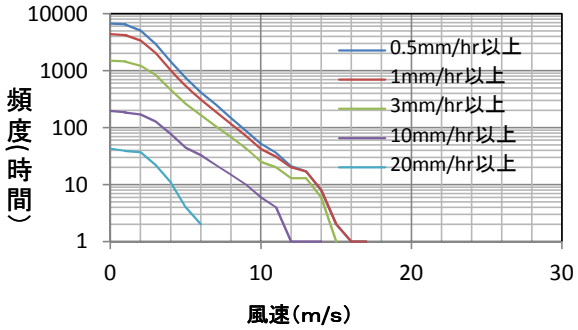
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	22.7	16.5	22.7	17.0	16.7
	日時	2007年9月6日21時	2006年9月26日23時	2007年9月6日21時	2012年6月19日22時	2009年8月10日7時
2	壁面雨量	17.0	16.4	16.4	14.6	14.9
	日時	2012年6月19日22時	2009年8月9日15時	2009年8月9日15時	2005年8月25日23時	2010年11月1日4時
3	壁面雨量	16.7	14.9	15.3	14.1	14.1
	日時	2009年8月10日7時	2010年11月1日4時	2007年9月6日20時	2012年8月31日13時	2012年8月31日13時
4	壁面雨量	16.5	14.7	14.7	13.6	10.4
	日時	2006年9月26日23時	2004年10月9日1時	2012年6月19日20時	2011年9月21日17時	2012年11月26日16時
5	壁面雨量	16.4	13.5	14.6	12.8	10.0
	日時	2009年8月9日15時	2010年9月8日17時	2005年8月25日23時	2012年6月19日23時	2003年10月13日14時
6	壁面雨量	15.3	12.4	14.4	11.2	9.4
	日時	2007年9月6日20時	2006年1月14日17時	2008年9月22日3時	2009年10月8日3時	2004年11月12日7時
7	壁面雨量	14.9	12.3	12.2	11.0	8.6
	日時	2010年11月1日4時	2007年10月27日17時	2005年8月23日18時	2005年8月26日0時	2011年2月18日8時
8	壁面雨量	14.7	12.2	11.3	10.8	8.5
	日時	2004年10月9日1時	2005年8月23日18時	2004年6月6日16時	2006年8月13日17時	2005年8月26日4時
9	壁面雨量	14.7	11.7	11.2	10.1	8.2
	日時	2012年6月19日20時	2012年6月22日6時	2005年8月26日3時	2008年3月14日21時	2009年11月14日8時
10	壁面雨量	14.6	11.3	11.2	10.1	7.9
	日時	2005年8月25日23時	2008年9月20日1時	2009年10月8日3時	2009年10月8日2時	2011年2月18日7時

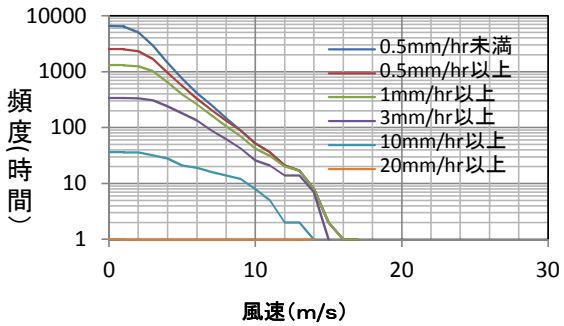
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 千葉（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

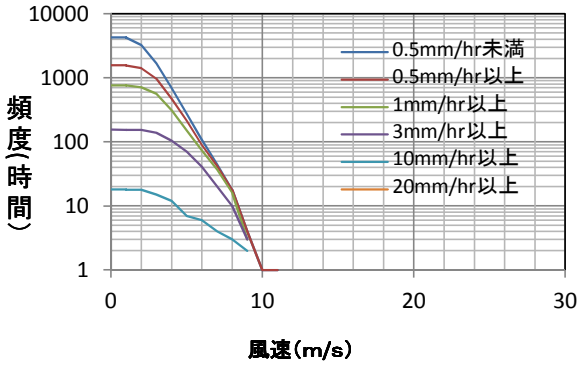
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



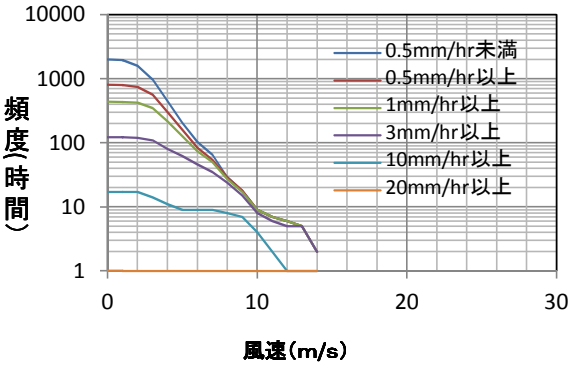
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



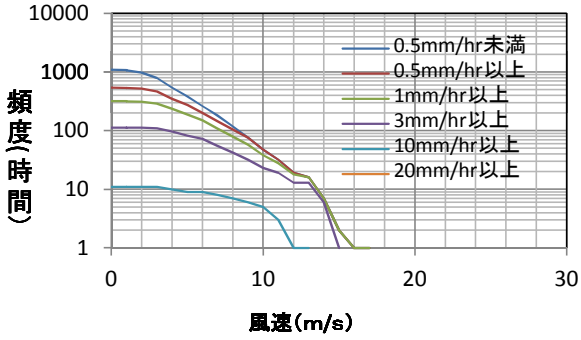
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



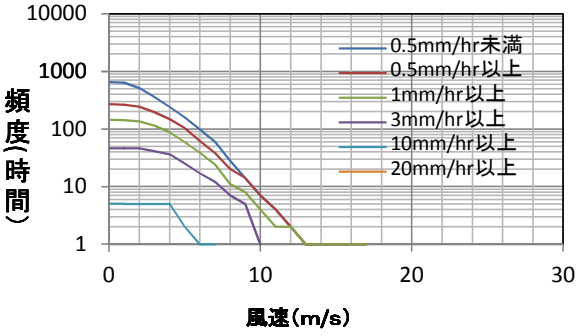
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	838	643	376	92	14
2以上3未満	361	297	133	26	1
3以上5未満	310	244	114	12	0
5以上10未満	280	206	54	2	0
10以上23未満	152	64	8	0	0
24以上	9	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	200
3以上5未満	111
5以上8未満	21
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **四日市（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1857.1	44.4	87.5	114.2	141.8	215.0	246.2	218.5	172.1	283.9	174.2	90.2	69.4
最大値	2183.5	124.5	133.5	172.5	298.0	324.0	313.0	396.5	377.5	592.5	436.5	198.0	127.5
最小値	1022.5	9.5	39.5	37.5	30.5	113.0	77.5	57.0	38.5	52.0	78.5	21.5	18.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.6	6.6	9	10.7	10	11.3	12.7	14.1	9.6	12.3	9.5	7.5	8.3
最大値	137	12	12	16	16	16	18	22	14	19	14	13	10
最小値	111	2	6	7	6	7	9	7	6	6	6	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1835.3	39.3	78.5	113.5	141.8	215.0	246.2	218.5	172.1	283.9	174.2	90.2	62.3
最大値	2171.0	123.5	122.0	172.0	298.0	324.0	313.0	396.5	377.5	592.5	436.5	198.0	112.0
最小値	997.0	0.0	19.0	37.5	30.5	113.0	77.5	57.0	38.5	52.0	78.5	21.5	12.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	117.6	5.2	8	10.3	10	11.3	12.7	14.1	9.6	12.3	9.5	7.5	7.1
最大値	135	11	11	16	16	16	18	22	14	19	14	13	9
最小値	104	0	6	7	6	7	9	7	6	6	6	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	9.6	11.0	14.4	19.2	19.5	14.9	17.8	22.2	18.8	11.7	8.3
最大値	17.0	14.0	19.0	29.0	25.0	26.0	25.0	33.0	46.0	40.0	19.0	14.0
最小値	0.0	3.0	5.0	4.0	10.0	9.0	8.0	5.0	9.0	8.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	394.9	625.1	168.9	296.6	164.0	181.8	112.5	176.6	45.3	128.1
最大値	540.7	740.0	296.5	400.0	240.4	215.0	221.2	243.0	64.6	178.0

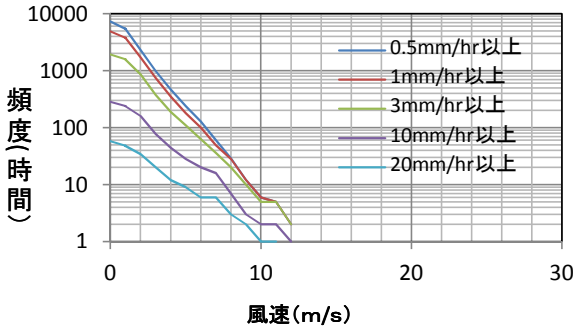
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	58.3	58.3	19.5	19.5	10.1
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2003年8月8日22時	2003年8月8日22時	2004年9月24日16時
2	壁面雨量	57.2	57.2	13.3	18.8	8.6
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日15時	2011年9月4日8時	2004年9月29日13時
3	壁面雨量	53.2	53.2	12.9	12.6	7.2
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日16時	2004年10月20日14時	2011年9月4日9時	2009年10月8日5時
4	壁面雨量	22.8	22.8	12.4	11.1	5.2
	日時	2011年8月21日23時	2011年8月21日23時	2012年6月19日18時	2004年10月20日16時	2009年4月14日18時
5	壁面雨量	20.5	20.5	11.1	10.8	5.0
	日時	2009年10月8日3時	2009年10月8日3時	2004年10月20日16時	2011年9月4日4時	2011年8月22日0時
6	壁面雨量	19.5	19.5	10.6	10.2	4.4
	日時	2003年8月8日22時	2011年9月21日12時	2006年8月28日3時	2004年10月20日17時	2012年4月3日15時
7	壁面雨量	19.5	16.2	10.3	10.0	3.8
	日時	2011年9月21日12時	2004年9月27日5時	2011年7月19日12時	2011年9月4日6時	2004年9月29日11時
8	壁面雨量	18.8	15.9	10.2	9.8	3.7
	日時	2011年9月4日8時	2012年9月30日15時	2003年8月19日16時	2004年6月21日13時	2004年12月5日3時
9	壁面雨量	16.2	13.8	10.1	8.6	3.7
	日時	2004年9月27日5時	2011年9月21日11時	2004年10月20日13時	2004年9月29日21時	2010年6月16日3時
10	壁面雨量	15.9	11.0	9.8	8.6	3.4
	日時	2012年9月30日15時	2006年8月28日10時	2004年6月21日13時	2011年9月4日10時	2007年9月11日16時

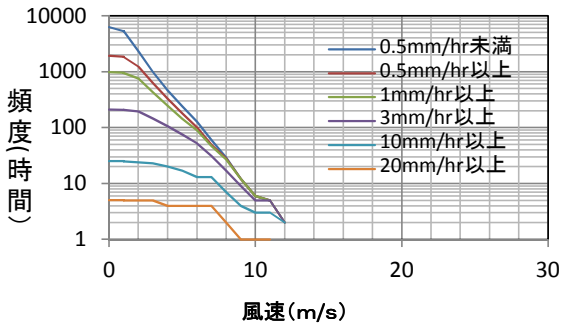
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **四日市（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

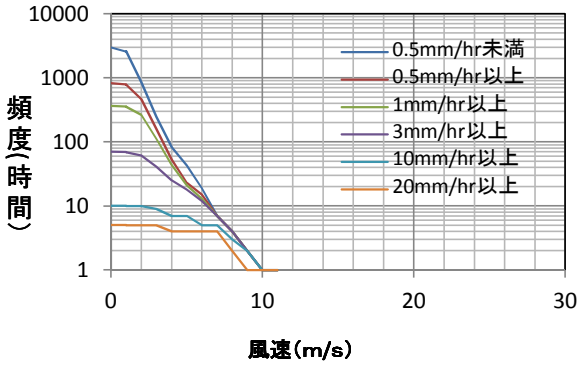
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



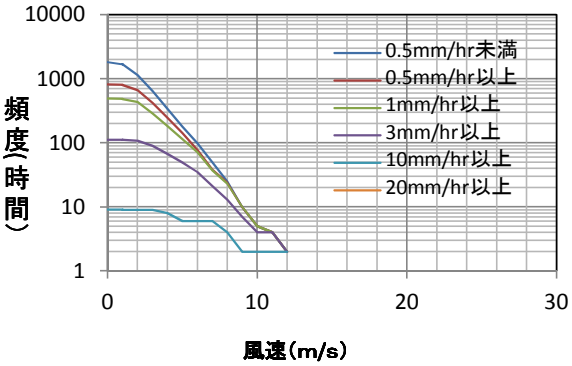
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



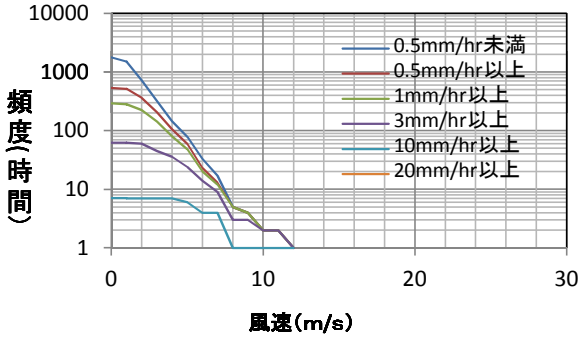
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



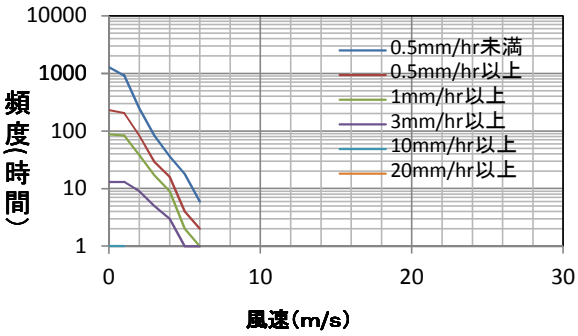
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	818	627	440	138	13
2以上3未満	344	266	172	30	1
3以上5未満	309	291	134	19	1
5以上10未満	271	204	92	4	0
10以上23未満	187	99	12	0	0
24以上	15	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	269
2以上3未満	192
3以上5未満	112
5以上8未満	25
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日光（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2251.8	55.0	56.4	95.7	169.1	214.3	212.0	316.5	285.9	402.4	236.6	112.6	95.5
最大値	2976.0	110.5	88.0	167.5	304.5	465.0	383.0	490.0	482.5	1258.5	557.5	288.5	197.5
最小値	1886.5	11.0	20.5	54.5	96.5	99.5	78.0	160.0	128.0	32.5	100.0	13.5	35.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	151.2	7.4	8.8	10.8	13.6	13.3	14.9	20	16.8	14.6	13	8.3	9.7
最大値	168	15	16	14	20	16	17	26	26	22	17	15	13
最小値	140	5	6	8	10	11	11	11	11	9	6	3	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2028.9	11.6	13.1	41.4	135.3	213.4	212.0	316.5	284.9	402.4	235.7	105.8	57.1
最大値	2811.5	71.0	31.5	70.0	293.0	465.0	383.0	490.0	472.5	1258.5	557.5	280.5	172.0
最小値	1598.0	0.0	0.0	12.5	39.5	99.5	78.0	160.0	128.0	32.5	100.0	13.5	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.3	0.6	1.8	4.7	11	13.3	14.9	20	16.6	14.6	13	7.4	3.4
最大値	131	3	4	8	13	16	17	26	26	22	17	15	6
最小値	116	0	0	1	7	11	11	11	11	9	6	3	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.7	6.8	10.1	12.3	15.8	14.5	16.3	17.1	27.8	18.3	13.6	16.4
最大値	24.0	32.0	18.0	23.0	29.0	24.0	27.0	25.0	97.0	33.0	20.0	57.0
最小値	0.0	0.0	4.0	3.0	8.0	5.0	8.0	7.0	4.0	7.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	567.3	689.1	102.4	95.6	361.8	335.0	16.7	41.5	166.0	310.0
最大値	828.3	764.0	288.1	145.0	604.0	457.0	26.3	61.0	224.6	385.0

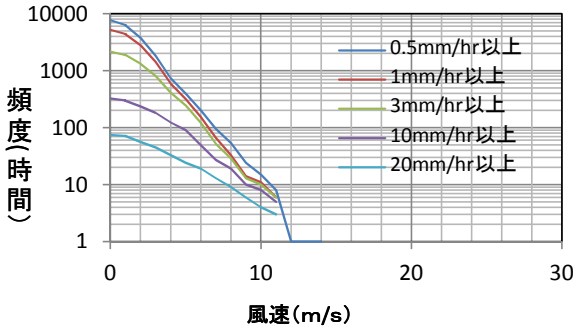
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.8	19.8	56.8	8.9	10.0
	日時	2007年9月7日0時	2004年6月21日17時	2007年9月7日0時	2004年8月7日13時	2012年4月3日19時
2	壁面雨量	41.8	19.0	41.8	4.5	9.0
	日時	2007年9月7日1時	2012年9月30日20時	2007年9月7日1時	2006年7月15日19時	2005年9月7日11時
3	壁面雨量	39.4	18.0	39.4	3.6	8.9
	日時	2011年9月21日17時	2012年6月19日20時	2011年9月21日17時	2003年8月9日16時	2004年8月7日13時
4	壁面雨量	37.5	16.5	37.5	3.4	8.6
	日時	2007年9月6日22時	2012年9月30日19時	2007年9月6日22時	2010年6月30日3時	2003年8月8日22時
5	壁面雨量	31.8	16.5	31.8	3.2	8.4
	日時	2012年6月19日21時	2012年9月30日21時	2012年6月19日21時	2009年7月4日19時	2004年8月31日0時
6	壁面雨量	31.6	12.8	31.6	3.1	7.9
	日時	2007年9月6日23時	2011年9月4日0時	2007年9月6日23時	2004年7月10日14時	2003年9月11日17時
7	壁面雨量	30.9	12.5	30.9	3.1	7.6
	日時	2007年9月7日2時	2012年6月19日19時	2007年9月7日2時	2011年7月10日13時	2004年8月31日5時
8	壁面雨量	29.7	12.3	29.7	3.0	7.6
	日時	2007年9月6日21時	2004年6月21日16時	2007年9月6日21時	2004年5月4日20時	2007年8月22日16時
9	壁面雨量	28.6	11.1	28.6	2.8	7.4
	日時	2012年6月19日22時	2005年8月25日22時	2012年6月19日22時	2012年9月11日22時	2010年8月17日15時
10	壁面雨量	26.6	10.9	26.6	2.6	6.8
	日時	2007年9月7日3時	2003年8月9日11時	2007年9月7日3時	2011年9月5日22時	2012年5月28日12時

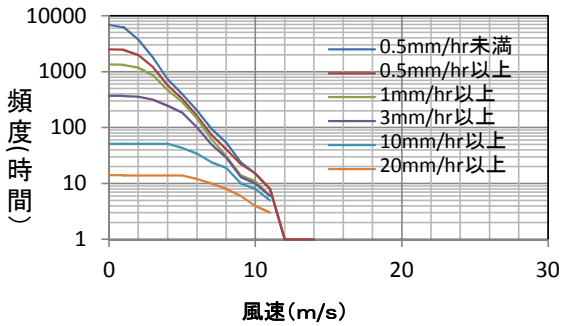
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **日光（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

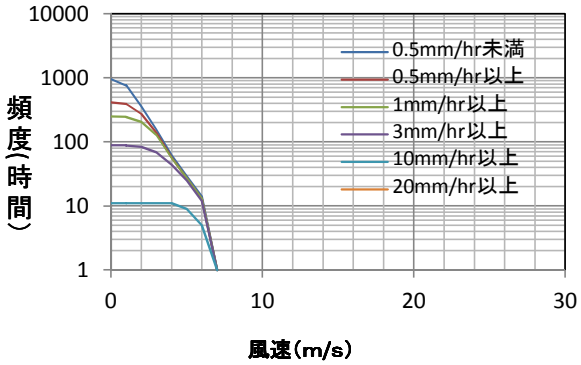
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



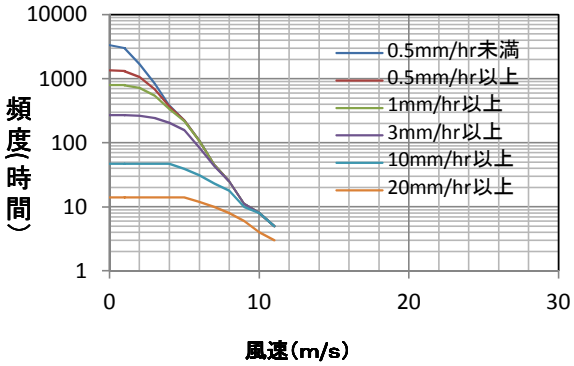
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



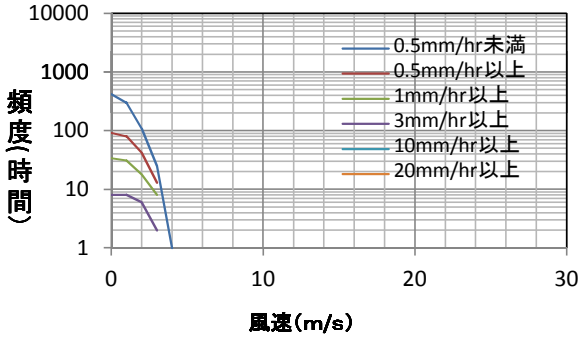
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



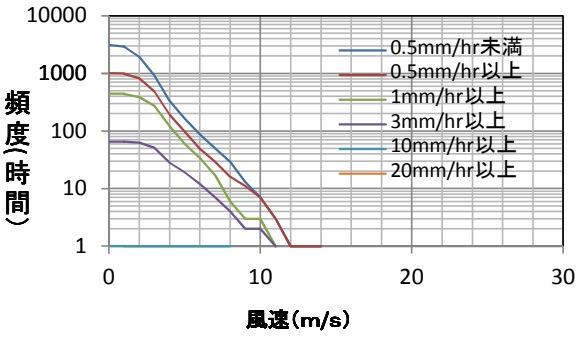
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	835	598	418	121	10
2以上3未満	371	304	175	33	2
3以上5未満	345	260	110	10	2
5以上10未満	279	197	76	14	1
10以上23未満	143	105	38	1	0
24以上	29	13	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	240
2以上3未満	169
3以上5未満	143
5以上8未満	49
8以上15未満	16
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 西郷（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1804.1	162.6	103.2	130.7	112.8	171.8	126.6	248.6	134.0	208.5	107.6	124.6	173.3
最大値	2065.5	208.0	176.5	171.5	183.0	278.5	300.0	556.5	358.5	403.0	243.5	206.5	315.5
最小値	1482.0	105.5	62.0	72.0	20.5	64.5	59.5	19.5	8.5	35.0	48.5	68.5	120.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	161.9	23.1	16.2	16.6	10.9	9.1	8.2	12.3	8.7	10.6	11.4	14.1	20.7
最大値	178	27	21	20	15	14	12	22	15	16	18	18	26
最小値	138	19	10	12	6	6	4	4	5	6	8	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.8	92.4	71.3	108.6	112.8	171.8	126.6	248.6	134.0	208.5	107.6	124.6	127.2
最大値	1918.0	137.5	104.5	167.0	183.0	278.5	300.0	556.5	358.5	403.0	243.5	206.5	172.0
最小値	1342.5	52.0	48.5	72.0	20.5	64.5	59.5	19.5	8.5	35.0	48.5	68.5	99.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150	17.4	13	15.4	10.9	9.1	8.2	12.3	8.7	10.6	11.4	14.1	18.9
最大値	164	24	19	19	15	14	12	22	15	16	18	18	22
最小値	132	11	10	9	6	6	4	4	5	6	8	12	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	5.8	7.1	9.7	18.4	17.4	18.9	14.0	18.1	9.3	8.5	6.8
最大値	8.0	8.0	10.0	15.0	27.0	35.0	40.0	36.0	28.0	14.0	13.0	9.0
最小値	3.0	4.0	4.0	3.0	7.0	7.0	5.0	1.0	4.0	4.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	636.3	742.3	226.3	312.2	250.7	220.5	121.0	124.4	238.2	312.0
最大値	797.6	901.0	341.9	424.0	366.2	324.0	170.3	150.0	310.3	341.0

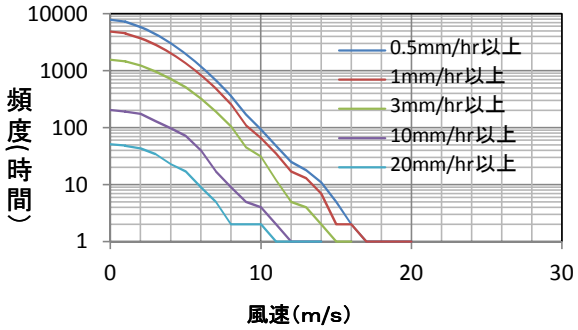
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.8	31.3	31.3	37.7	43.8
	日時	2007年8月31日1時	2005年9月4日4時	2005年9月4日4時	2004年9月7日16時	2007年8月31日1時
2	壁面雨量	37.7	25.2	25.2	15.2	24.2
	日時	2004年9月7日16時	2010年9月7日19時	2010年9月7日19時	2010年7月11日15時	2007年3月31日15時
3	壁面雨量	31.3	23.1	23.1	12.5	18.2
	日時	2005年9月4日4時	2003年5月31日6時	2003年5月31日6時	2010年7月11日19時	2003年7月10日13時
4	壁面雨量	25.2	21.6	21.2	11.4	18.2
	日時	2010年9月7日19時	2008年9月7日0時	2010年9月7日18時	2009年8月21日5時	2010年9月12日15時
5	壁面雨量	24.2	21.2	17.6	10.8	18.1
	日時	2007年3月31日15時	2010年9月7日18時	2010年9月7日21時	2011年9月30日1時	2009年7月8日2時
6	壁面雨量	23.1	17.6	14.8	9.7	17.4
	日時	2003年5月31日6時	2007年8月29日23時	2007年6月24日10時	2005年9月7日2時	2011年5月10日6時
7	壁面雨量	21.6	17.6	13.2	9.5	15.2
	日時	2008年9月7日0時	2010年9月7日21時	2011年9月3日18時	2006年5月19日18時	2010年7月11日15時
8	壁面雨量	21.2	16.7	13.0	8.8	13.6
	日時	2010年9月7日18時	2010年9月7日23時	2003年5月31日5時	2004年5月4日2時	2010年7月11日20時
9	壁面雨量	18.2	14.7	12.7	8.6	12.5
	日時	2003年7月10日13時	2003年5月31日14時	2007年8月31日0時	2012年7月1日5時	2009年7月10日2時
10	壁面雨量	18.2	13.6	11.7	8.3	12.5
	日時	2010年9月12日15時	2010年9月7日22時	2003年5月31日7時	2008年7月3日11時	2010年7月11日19時

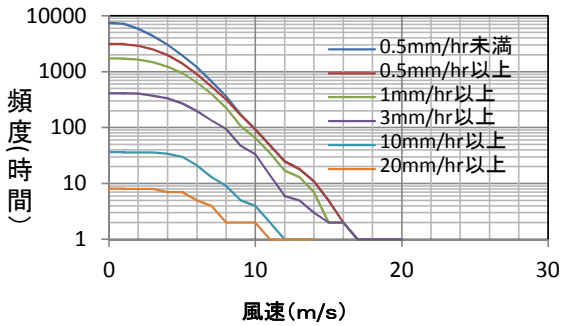
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **西郷（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

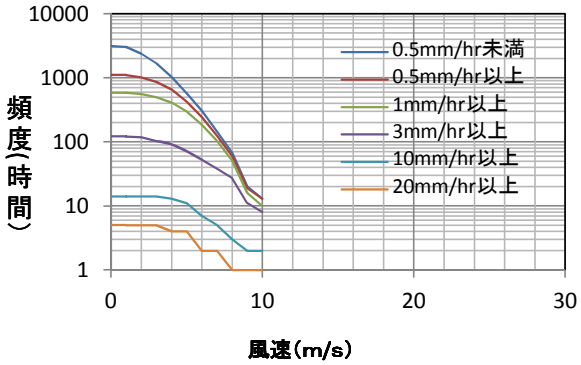
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



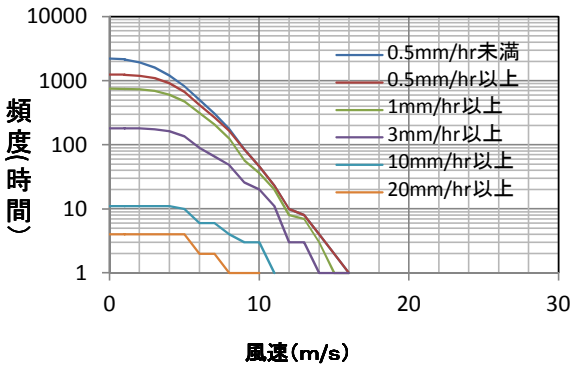
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



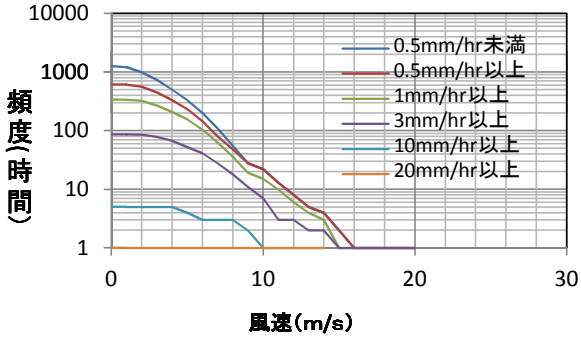
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



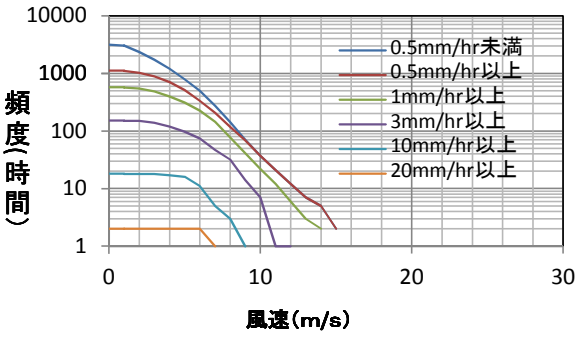
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1396	916	441	92	15
2以上3未満	487	371	172	26	2
3以上5未満	431	267	103	11	0
5以上10未満	309	190	55	3	0
10以上23未満	124	77	6	0	0
24以上	13	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	234
2以上3未満	157
3以上5未満	134
5以上8未満	55
8以上15未満	28
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松江（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1756.2	152.7	110.8	141.8	114.7	160.3	131.4	280.7	110.5	152.7	113.8	118.9	168.2
最大値	2223.5	243.0	165.5	188.0	223.0	375.5	218.0	562.0	207.0	329.0	293.0	181.5	269.5
最小値	1472.5	103.5	86.0	91.0	41.5	47.5	26.0	39.5	22.5	56.5	48.0	35.0	84.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	173.5	22	16.9	17.1	11.7	11.5	10.7	14.5	10.6	12	11.1	15.2	20.2
最大値	186	27	21	22	15	17	15	22	17	19	15	19	25
最小値	152	16	11	12	5	7	4	8	6	9	7	10	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1601.5	84.5	78.1	123.8	114.7	160.3	131.4	280.7	110.5	152.7	113.8	118.2	133.1
最大値	2093.5	131.0	123.0	170.5	223.0	375.5	218.0	562.0	207.0	329.0	293.0	181.5	192.0
最小値	1290.0	48.5	43.0	76.5	41.5	47.5	26.0	39.5	22.5	56.5	48.0	35.0	76.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	162.9	17.4	13.4	15.9	11.7	11.5	10.7	14.5	10.6	12	11.1	15.2	18.9
最大値	174	22	17	21	15	17	15	22	17	19	15	19	23
最小値	149	12	9	9	5	7	4	8	6	9	7	10	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	6.2	8.0	10.1	13.7	12.4	18.3	10.2	12.2	9.9	7.7	7.3
最大値	7.0	10.0	10.0	16.0	30.0	20.0	31.0	21.0	24.0	20.0	13.0	11.0
最小値	3.0	3.0	5.0	5.0	6.0	7.0	5.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	515.3	811.7	100.1	148.3	209.7	349.5	51.5	118.5	245.3	349.0
最大値	674.1	999.0	158.6	214.0	359.9	500.0	87.5	142.0	330.8	403.0

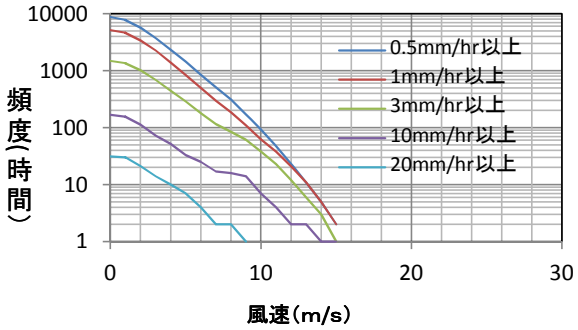
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.4	27.4	16.7	19.5	26.5
	日時	2012年9月15日13時	2012年9月15日13時	2004年10月20日14時	2004年9月16日14時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	26.5	26.5	15.4	9.2	26.5
	日時	2006年7月17日5時	2009年7月19日16時	2004年10月20日13時	2012年8月12日15時	2009年7月19日16時
3	壁面雨量	26.5	16.7	12.8	8.2	19.0
	日時	2009年7月19日16時	2004年10月20日14時	2004年10月20日15時	2005年7月1日12時	2012年9月15日12時
4	壁面雨量	19.5	15.4	12.5	7.3	17.1
	日時	2004年9月16日14時	2004年10月20日13時	2011年9月3日8時	2004年9月7日15時	2003年9月6日8時
5	壁面雨量	19.0	12.8	12.2	6.2	16.8
	日時	2012年9月15日12時	2004年10月20日15時	2011年9月3日9時	2003年7月5日15時	2005年7月4日6時
6	壁面雨量	17.1	11.0	11.2	5.6	16.1
	日時	2003年9月6日8時	2004年10月20日16時	2004年10月20日12時	2004年9月7日14時	2005年7月1日11時
7	壁面雨量	16.8	9.5	11.0	5.1	14.2
	日時	2005年7月4日6時	2004年10月20日17時	2004年10月20日16時	2007年7月2日2時	2011年7月4日13時
8	壁面雨量	16.7	9.5	10.3	5.1	13.3
	日時	2004年10月20日14時	2009年11月11日6時	2011年9月3日5時	2007年8月23日1時	2004年7月9日12時
9	壁面雨量	16.1	9.2	9.5	4.8	12.9
	日時	2005年7月1日11時	2011年9月3日0時	2004年10月20日17時	2007年4月13日16時	2007年3月31日19時
10	壁面雨量	15.4	7.2	9.2	4.4	12.7
	日時	2004年10月20日13時	2006年7月16日10時	2011年9月3日0時	2005年7月2日4時	2007年3月31日18時

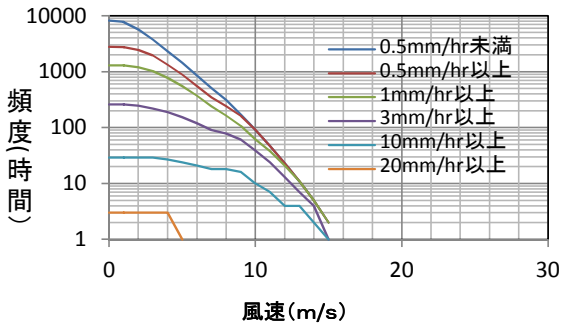
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松江（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

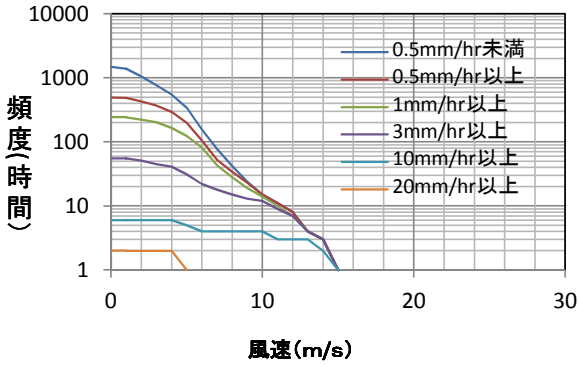
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



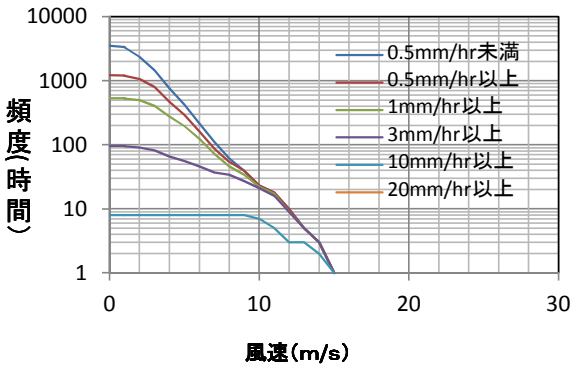
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



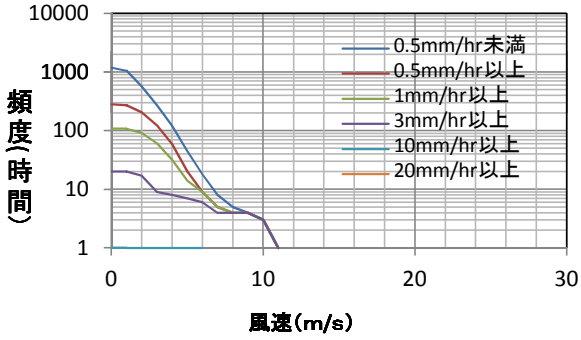
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



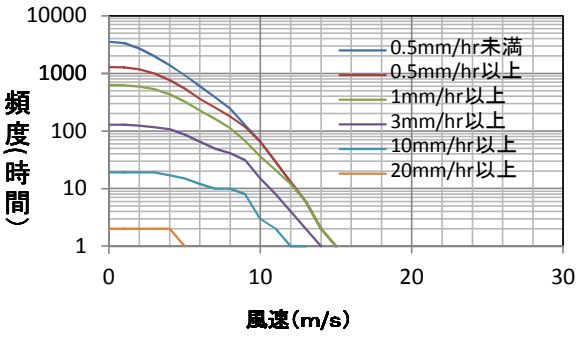
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1579	1043	506	92	7
2以上3未満	575	453	172	24	1
3以上5未満	465	340	99	8	0
5以上10未満	374	196	45	0	0
10以上23未満	130	56	3	0	0
24以上	11	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	209
2以上3未満	158
3以上5未満	166
5以上8未満	61
8以上15未満	25
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 境（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1908.4	197.5	136.5	146.7	109.3	154.3	130.1	254.4	129.4	156.7	122.8	151.7	219.3
最大値	2244.5	339.5	206.0	219.0	176.0	347.5	232.5	641.5	230.5	364.5	264.0	261.5	332.0
最小値	1534.5	108.0	98.5	95.0	40.5	45.5	42.0	32.0	45.0	49.0	51.5	51.0	123.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	171.4	22.5	17.3	17	11.4	11.3	9.5	13.3	10.3	11.7	10.9	14.5	21.7
最大値	181	28	23	21	17	16	13	20	15	19	17	20	28
最小値	157	19	11	12	5	6	3	6	6	9	7	11	17

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1729.8	116.8	95.3	130.4	109.1	154.3	130.1	254.4	129.4	156.7	122.8	151.2	179.6
最大値	2156.5	179.0	129.0	219.0	173.5	347.5	232.5	641.5	230.5	364.5	264.0	261.5	266.5
最小値	1364.0	84.0	49.0	84.0	40.5	45.5	42.0	32.0	45.0	49.0	51.5	51.0	110.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	164	18.9	15.2	16.4	11.4	11.3	9.5	13.3	10.3	11.7	10.9	14.5	20.6
最大値	172	22	19	21	17	16	13	20	15	19	17	20	26
最小値	156	15	10	12	5	6	3	6	6	9	7	11	16

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	6.4	7.9	9.7	13.4	13.9	17.8	12.6	12.7	10.9	10.5	8.9
最大値	11.0	9.0	10.0	17.0	29.0	23.0	36.0	26.0	27.0	19.0	22.0	14.0
最小値	4.0	3.0	5.0	5.0	6.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	447.5	801.1	186.6	272.4	199.3	282.8	36.2	109.8	166.8	338.4
最大値	591.8	933.0	306.6	371.0	373.7	390.0	48.8	128.0	210.7	414.0

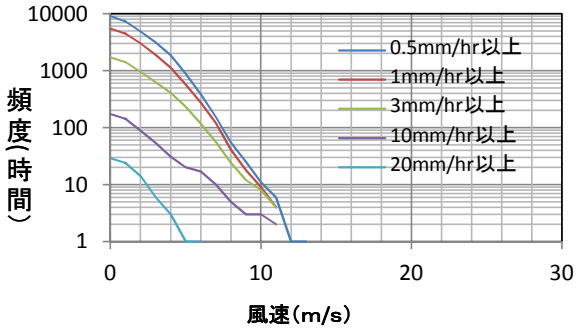
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	17.2	17.2	17.2	4.4	11.9
	日時	2007年10月17日23時	2007年10月17日23時	2007年10月17日23時	2007年3月30日1時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	16.6	16.6	16.6	3.2	9.8
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2007年8月7日17時	2007年10月8日6時
3	壁面雨量	15.5	15.5	15.5	3.1	8.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2009年10月8日3時	2012年9月5日12時
4	壁面雨量	15.0	15.0	15.0	2.9	8.4
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2012年8月13日21時	2005年7月4日6時
5	壁面雨量	14.9	14.9	14.9	2.7	7.8
	日時	2006年7月18日18時	2006年7月18日18時	2006年7月18日18時	2012年8月13日23時	2012年4月3日11時
6	壁面雨量	13.3	13.3	13.3	2.5	7.0
	日時	2011年9月2日16時	2011年9月2日16時	2011年9月2日16時	2004年9月7日14時	2009年7月21日6時
7	壁面雨量	13.2	11.9	13.2	2.5	6.9
	日時	2010年8月30日13時	2006年7月17日5時	2010年8月30日13時	2004年9月7日15時	2004年2月22日16時
8	壁面雨量	11.9	11.8	11.8	2.4	6.9
	日時	2006年7月17日5時	2008年9月21日9時	2008年9月21日9時	2004年9月7日16時	2011年7月4日13時
9	壁面雨量	11.8	10.1	10.6	2.2	6.6
	日時	2008年9月21日9時	2005年10月22日3時	2011年9月3日7時	2007年8月23日2時	2009年7月19日13時
10	壁面雨量	10.6	9.8	9.4	1.9	6.3
	日時	2011年9月3日7時	2007年10月8日6時	2004年10月20日13時	2007年8月23日1時	2007年3月31日17時

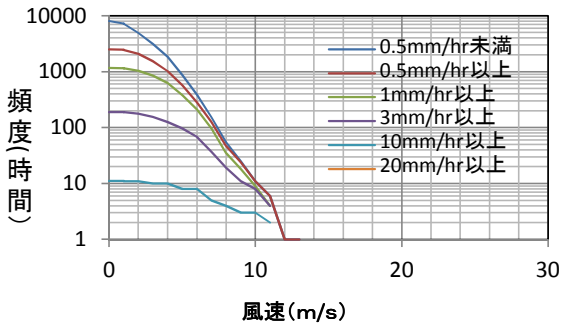
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **境（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

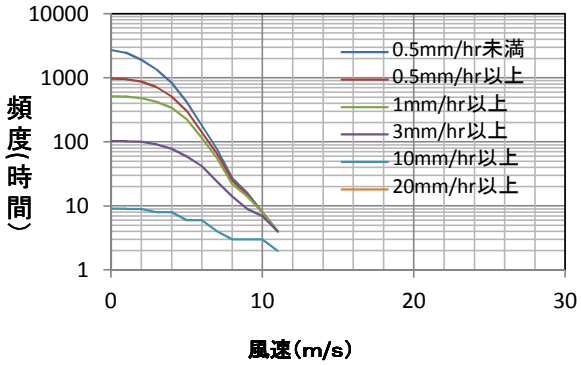
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



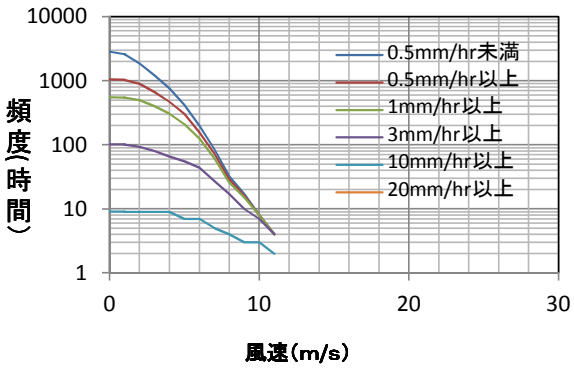
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



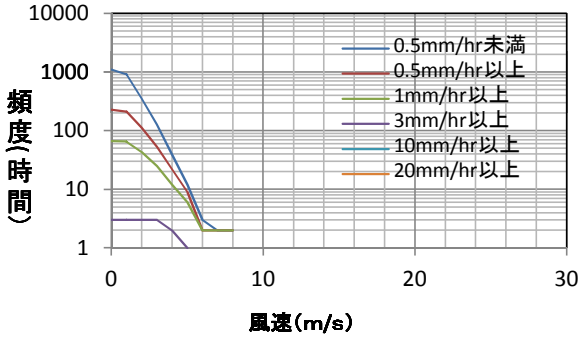
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



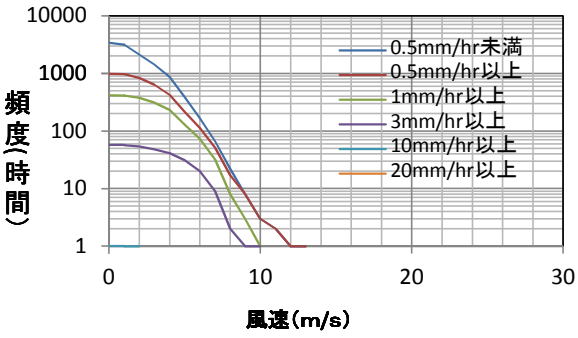
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1564	1094	611	104	7
2以上3未満	579	432	177	21	0
3以上5未満	522	365	112	7	0
5以上10未満	389	228	51	1	0
10以上23未満	139	63	5	0	0
24以上	9	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	219
2以上3未満	160
3以上5未満	160
5以上8未満	53
8以上15未満	23
15以上30未満	5
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 米子（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1747.6	147.7	116.4	135.2	100.2	142.5	138.7	256.6	123.9	176.2	123.2	118.6	168.7
最大値	2167.0	223.0	165.0	190.0	182.0	378.5	267.5	510.0	268.5	431.0	363.0	234.0	261.5
最小値	1331.0	90.0	75.0	88.0	30.5	36.5	20.0	74.5	13.0	61.0	37.0	30.0	91.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	169.3	20.6	16.5	17.8	11.6	11.1	9.8	14.7	11.2	12	10.5	14	19.5
最大値	185	26	22	23	17	17	13	22	17	20	16	18	24
最小値	149	16	11	12	7	7	3	5	5	8	7	9	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1569.3	73.8	78.3	115.4	100.2	142.5	138.7	256.6	123.9	176.2	123.2	117.8	123.0
最大値	1952.0	117.0	114.5	174.0	182.0	378.5	267.5	510.0	268.5	431.0	363.0	234.0	191.5
最小値	1265.5	47.5	43.0	70.5	30.5	36.5	20.0	74.5	13.0	61.0	37.0	30.0	56.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	158.7	16.1	13.6	16.5	11.6	11.1	9.8	14.7	11.2	12	10.5	14	17.6
最大値	178	22	18	22	17	17	13	22	17	20	16	18	21
最小値	145	11	9	9	7	7	3	5	5	8	7	9	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	6.0	7.2	8.5	12.5	14.3	16.8	10.4	13.9	10.9	8.6	7.0
最大値	7.0	9.0	9.0	14.0	29.0	27.0	28.0	17.0	31.0	23.0	21.0	11.0
最小値	4.0	4.0	5.0	4.0	4.0	7.0	8.0	2.0	7.0	5.0	2.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	437.0	771.8	188.8	237.2	148.8	230.0	118.0	272.4	126.5	247.7
最大値	594.2	973.0	396.2	348.0	256.9	332.0	139.4	307.0	152.1	271.0

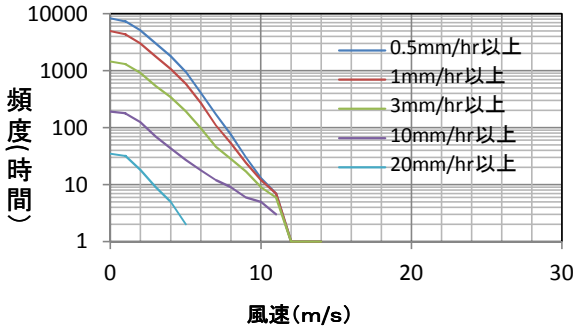
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	17.7	12.8	12.8	10.5	17.7
	日時	2006年7月17日5時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2005年7月1日12時	2006年7月17日5時
2	壁面雨量	13.0	12.7	12.5	9.7	13.0
	日時	2012年8月13日21時	2011年9月3日1時	2004年10月20日12時	2007年3月31日18時	2012年8月13日21時
3	壁面雨量	12.8	12.5	12.4	8.8	11.6
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2007年7月12日9時	2009年7月21日6時
4	壁面雨量	12.7	12.4	12.4	8.7	10.5
	日時	2011年9月3日1時	2004年10月20日14時	2011年9月3日8時	2010年3月20日21時	2005年7月1日12時
5	壁面雨量	12.5	12.4	11.2	8.0	10.1
	日時	2004年10月20日12時	2011年9月3日8時	2006年7月16日11時	2005年7月1日13時	2004年9月7日21時
6	壁面雨量	12.4	11.2	11.0	7.0	9.7
	日時	2004年10月20日14時	2006年7月16日11時	2011年9月2日17時	2012年5月17日17時	2007年3月31日18時
7	壁面雨量	12.4	11.0	10.8	6.8	8.8
	日時	2011年9月3日8時	2011年9月2日17時	2006年7月18日19時	2011年8月18日12時	2007年7月12日9時
8	壁面雨量	11.6	10.8	10.5	6.6	8.7
	日時	2009年7月21日6時	2004年9月29日13時	2008年9月21日10時	2004年9月7日15時	2010年3月20日21時
9	壁面雨量	11.2	10.5	10.1	6.5	7.7
	日時	2006年7月16日11時	2008年9月21日10時	2004年10月20日13時	2005年7月2日4時	2009年11月2日8時
10	壁面雨量	11.0	10.2	10.1	5.8	7.7
	日時	2011年9月2日17時	2011年9月2日23時	2011年9月3日6時	2012年4月3日11時	2010年10月3日16時

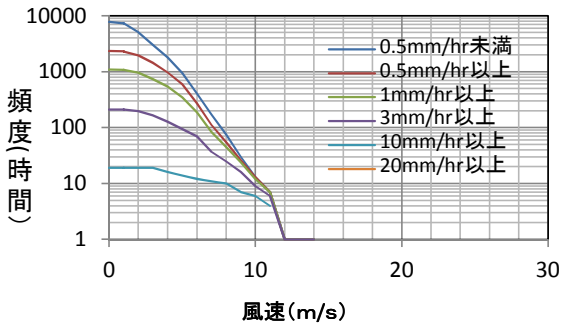
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **米子（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

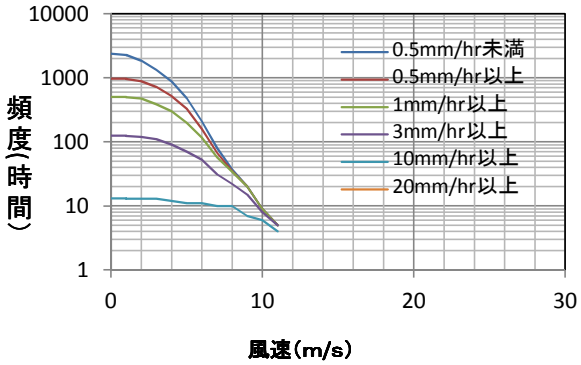
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



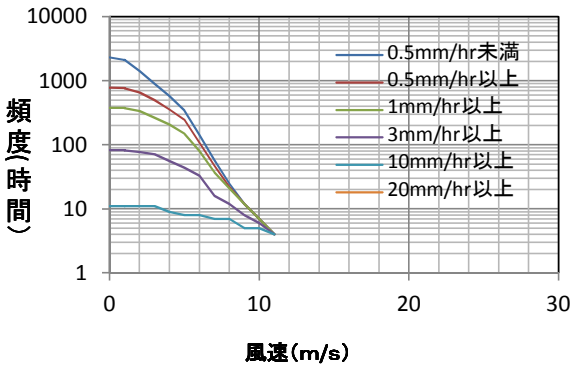
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



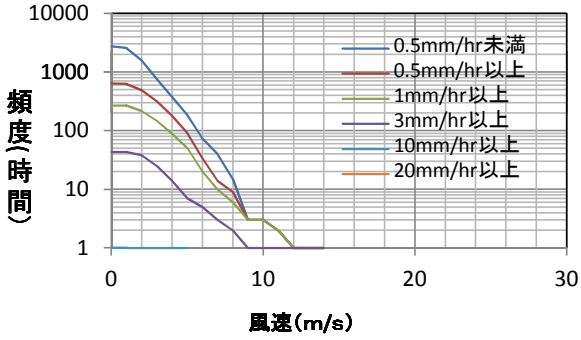
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



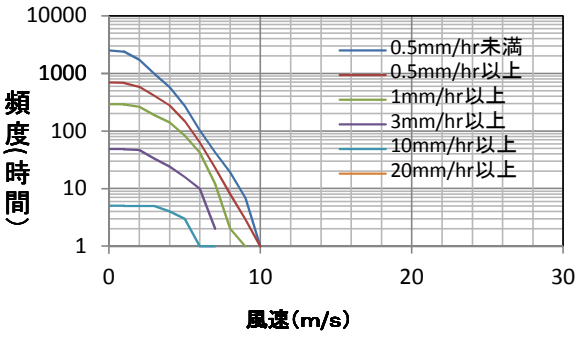
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1520	1037	477	124	9
2以上3未満	589	419	170	17	0
3以上5未満	444	338	93	7	0
5以上10未満	360	202	41	2	0
10以上23未満	118	42	4	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	237
2以上3未満	167
3以上5未満	147
5以上8未満	65
8以上15未満	22
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鳥取（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1927.7	198.9	156.9	159.8	101.4	148.3	137.6	186.9	122.2	186.8	143.7	152.2	233.4
最大値	2375.5	320.5	265.5	229.5	173.0	366.5	220.5	340.0	206.5	462.0	335.5	292.5	392.0
最小値	1594.5	131.0	92.0	102.5	42.0	56.0	75.0	72.0	14.5	70.5	43.5	74.0	95.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	179.6	22.3	18.2	17.6	13.3	11.7	11	14.3	10.4	12.8	11.9	15.6	20.5
最大値	203	28	24	23	17	17	15	22	18	21	17	20	25
最小値	154	19	12	12	8	7	5	6	4	9	9	12	15

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1599.2	69.4	84.1	116.0	100.6	148.3	137.6	186.9	122.2	186.8	143.7	151.5	152.4
最大値	1875.5	109.5	120.5	194.5	173.0	366.5	220.5	340.0	206.5	462.0	335.5	292.5	248.5
最小値	1376.5	20.0	55.5	63.5	42.0	56.0	75.0	72.0	14.5	70.5	43.5	74.0	75.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	166.9	16.7	14.7	16.3	13.3	11.7	11	14.3	10.4	12.8	11.9	15.5	18.3
最大値	196	20	21	23	17	17	15	22	18	21	17	20	21
最小値	141	12	10	9	8	7	5	6	4	9	9	12	15

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	5.9	7.2	7.6	12.8	12.8	13.0	11.6	14.3	11.9	10.0	8.4
最大値	8.0	8.0	11.0	12.0	28.0	20.0	19.0	21.0	33.0	20.0	20.0	14.0
最小値	1.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	9.0	4.0	5.0	4.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	400.3	797.3	181.1	271.0	108.5	296.9	88.8	223.0	120.7	210.5
最大値	602.8	901.0	349.6	346.0	129.8	346.0	128.6	274.0	165.1	268.0

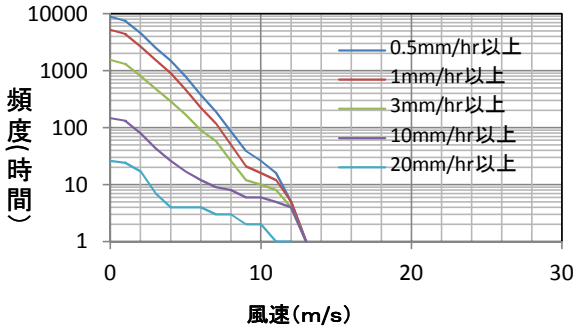
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.8	26.8	18.9	13.7	10.6
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日16時	2004年10月20日15時	2004年9月7日16時	2007年6月8日14時
2	壁面雨量	25.8	25.8	8.5	5.7	8.6
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2003年8月8日6時	2004年9月5日2時	2012年9月18日16時
3	壁面雨量	21.1	21.1	7.8	5.6	8.1
	日時	2004年9月29日18時	2004年9月29日18時	2004年10月20日14時	2004年8月30日20時	2006年9月5日6時
4	壁面雨量	19.2	19.2	6.7	5.5	7.4
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日18時	2008年7月29日9時	2004年7月9日18時	2006年7月17日6時
5	壁面雨量	19.1	19.1	6.5	5.5	7.0
	日時	2004年9月29日17時	2004年9月29日17時	2004年10月20日13時	2006年7月2日4時	2006年9月10日2時
6	壁面雨量	18.9	18.9	5.6	5.5	6.6
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2004年8月30日20時	2011年8月25日18時	2008年12月5日4時
7	壁面雨量	16.1	16.1	5.5	5.3	6.4
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2006年7月2日4時	2004年9月7日15時	2003年12月12日13時
8	壁面雨量	13.7	12.1	5.2	4.7	6.2
	日時	2004年9月7日16時	2009年7月4日14時	2007年5月30日7時	2004年8月30日22時	2009年6月22日7時
9	壁面雨量	12.1	10.2	5.0	4.5	5.9
	日時	2009年7月4日14時	2004年9月29日19時	2012年8月30日13時	2005年9月7日0時	2004年8月5日2時
10	壁面雨量	10.6	10.1	4.7	4.4	5.7
	日時	2007年6月8日14時	2004年10月5日15時	2007年8月6日16時	2007年7月20日14時	2005年7月1日12時

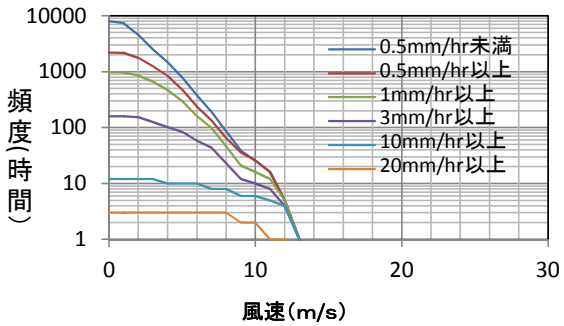
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鳥取（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

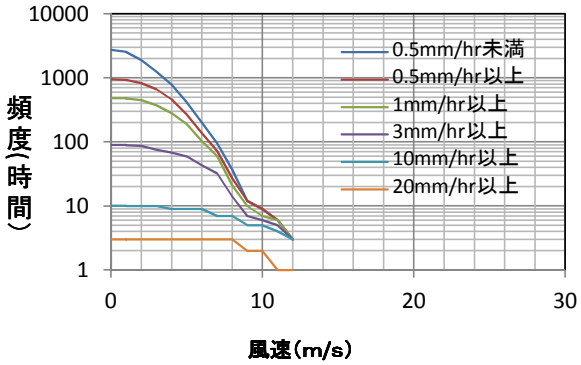
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



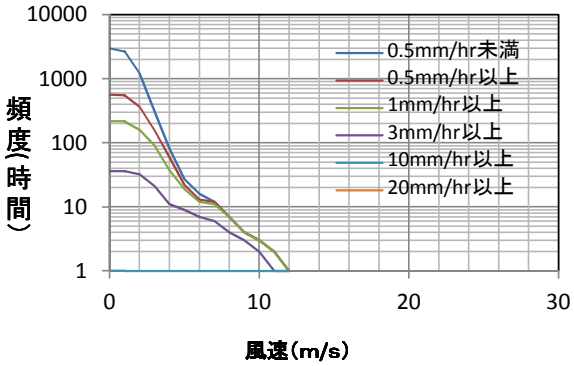
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



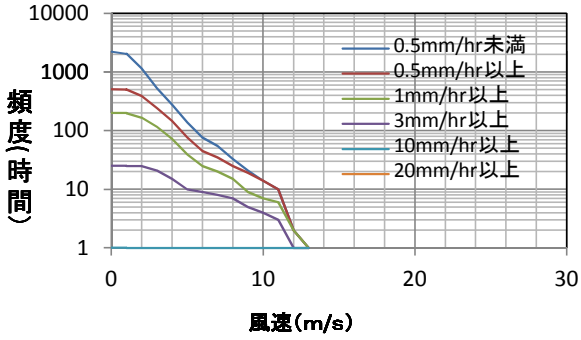
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



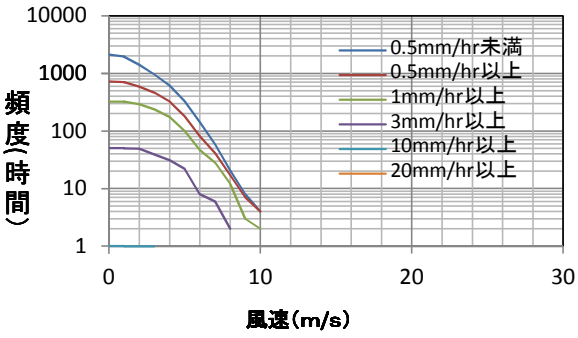
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1638	1070	508	88	3
2以上3未満	594	469	198	21	0
3以上5未満	487	337	108	2	0
5以上10未満	378	197	38	2	0
10以上23未満	126	61	4	0	0
24以上	10	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	208
2以上3未満	193
3以上5未満	146
5以上8未満	79
8以上15未満	23
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 豊岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2114.2	253.1	178.5	149.5	99.0	150.4	137.0	190.8	160.0	209.4	170.8	175.2	240.8
最大値	2510.5	363.0	275.5	211.5	156.5	418.0	208.5	437.5	329.0	455.0	498.0	364.5	458.5
最小値	1829.5	142.5	88.0	0.0	40.0	69.5	74.0	61.5	22.0	123.5	68.5	88.0	132.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.8	23.4	18.2	15.7	13	12.7	10.6	14.1	11.9	13.6	12.4	17.3	21.9
最大値	214	29	23	23	16	15	14	24	17	20	18	22	27
最小値	171	18	11	0	8	9	3	5	6	8	8	12	16

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1718.6	85.8	82.7	110.8	98.6	150.4	137.0	189.5	160.0	209.4	170.8	174.4	149.6
最大値	2085.5	164.5	125.5	190.5	156.5	418.0	208.5	437.5	329.0	455.0	498.0	364.5	223.5
最小値	1405.0	23.0	37.0	0.0	40.0	69.5	74.0	48.5	22.0	123.5	68.5	88.0	69.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	168.6	16.3	13.5	14.5	13	12.7	10.6	14.1	11.9	13.6	12.4	17.2	18.8
最大値	201	20	18	23	16	15	14	24	17	20	18	22	23
最小値	148	12	7	0	8	9	3	5	6	8	8	12	14

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	6.3	6.9	7.4	11.8	14.8	13.3	12.8	15.6	13.2	10.5	8.1
最大値	11.0	9.0	11.0	12.0	30.0	34.0	27.0	27.0	35.0	28.0	23.0	12.0
最小値	2.0	3.0	0.0	4.0	5.0	7.0	9.0	4.0	8.0	7.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	334.1	766.2	200.3	344.0	41.0	131.4	80.7	240.1	94.2	245.4
最大値	532.4	959.0	370.1	472.0	60.3	161.0	113.3	321.0	154.5	320.0

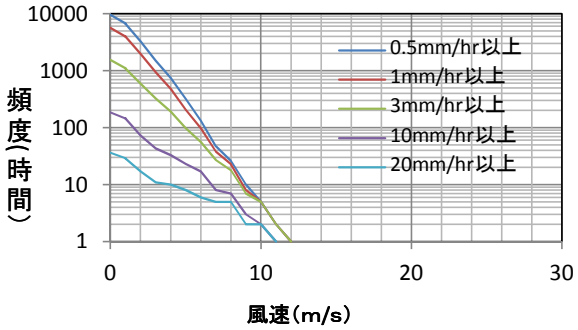
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.0	45.0	7.2	13.8	14.2
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2007年8月4日14時	2007年8月22日17時	2004年9月29日19時
2	壁面雨量	28.6	28.6	6.9	11.5	12.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年8月30日20時	2004年9月7日16時	2004年9月29日18時
3	壁面雨量	24.6	24.6	4.8	7.2	12.0
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2005年9月7日1時	2007年8月4日14時	2004年8月14日23時
4	壁面雨量	20.0	20.0	4.7	6.9	9.0
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2010年7月12日4時	2004年8月30日20時	2011年5月30日1時
5	壁面雨量	18.3	18.3	4.4	5.7	8.8
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2004年10月20日11時	2004年8月30日22時	2004年10月5日22時
6	壁面雨量	14.8	14.8	4.3	5.5	8.4
	日時	2010年8月30日16時	2010年8月30日16時	2005年7月31日8時	2012年8月13日16時	2007年5月10日12時
7	壁面雨量	14.2	14.2	4.2	5.4	8.0
	日時	2004年9月29日19時	2004年9月29日19時	2007年9月24日19時	2008年6月20日12時	2007年5月10日13時
8	壁面雨量	13.8	12.5	3.8	5.3	7.6
	日時	2007年8月22日17時	2004年9月29日18時	2004年8月30日19時	2004年8月30日21時	2012年8月18日13時
9	壁面雨量	12.5	12.0	3.4	5.1	7.3
	日時	2004年9月29日18時	2004年8月14日23時	2004年8月5日1時	2006年9月6日15時	2007年5月10日14時
10	壁面雨量	12.0	10.6	3.4	4.9	5.3
	日時	2004年8月14日23時	2011年5月10日11時	2007年8月4日18時	2004年9月7日15時	2007年8月21日16時

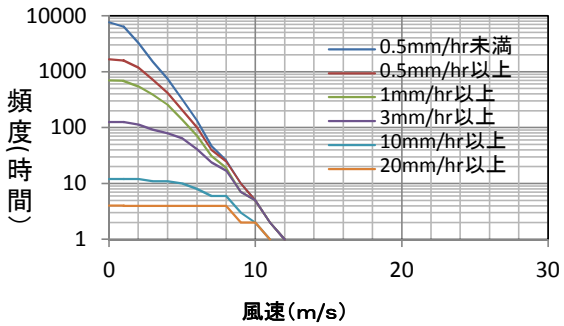
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 豊岡（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

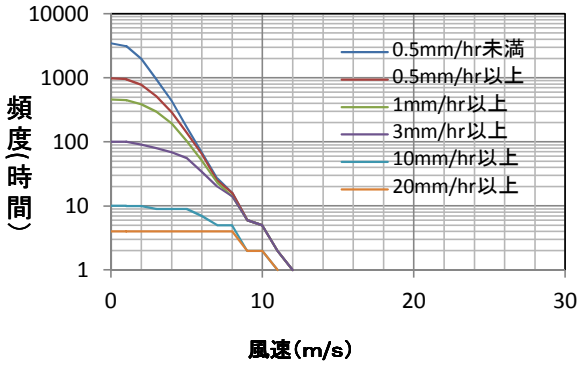
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



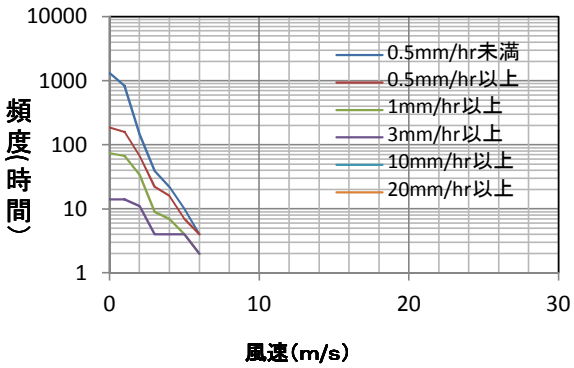
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



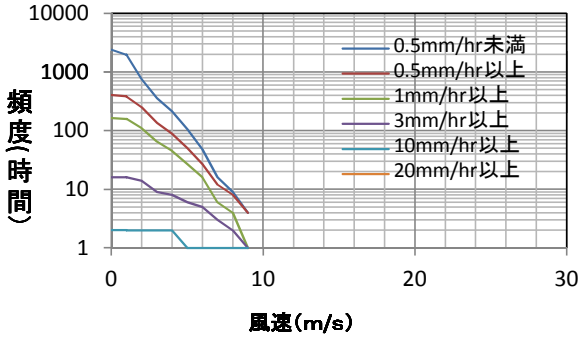
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



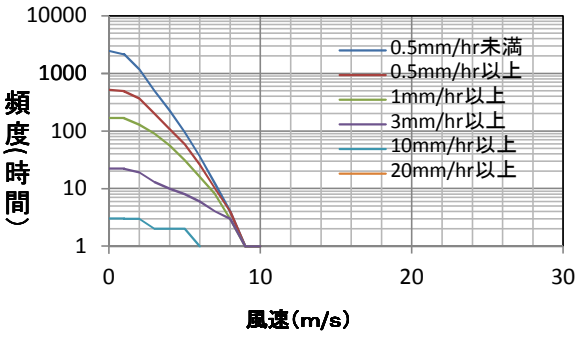
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1619	1114	514	120	3
2以上3未満	583	437	181	23	2
3以上5未満	559	376	88	3	0
5以上10未満	396	204	47	2	0
10以上23未満	148	70	5	0	0
24以上	16	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	219
2以上3未満	183
3以上5未満	144
5以上8未満	72
8以上15未満	24
15以上30未満	7
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **舞鶴（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1941.8	182.3	148.2	152.4	120.7	160.8	135.4	181.8	147.1	205.6	181.7	146.9	179.1
最大値	2348.5	339.0	219.0	197.0	195.0	517.5	252.0	432.5	233.0	401.5	529.5	321.0	347.5
最小値	1625.0	99.0	101.5	103.0	52.5	61.0	64.0	38.0	16.5	99.5	68.5	74.0	82.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	179.4	20.1	18	18.3	13.6	12.4	11.3	14.7	10.9	13.3	12.4	15.4	19
最大値	209	24	23	24	18	15	18	24	15	18	18	21	23
最小値	157	14	13	13	9	10	5	6	5	8	8	11	14

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1707.0	85.4	92.4	126.4	120.6	160.8	135.4	181.8	147.1	205.6	181.7	146.7	123.4
最大値	2035.5	123.5	130.0	181.0	195.0	517.5	252.0	432.5	233.0	401.5	529.5	321.0	170.0
最小値	1159.5	35.5	56.0	78.0	52.5	61.0	64.0	38.0	16.5	99.5	68.5	74.0	56.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	167.3	15.3	14	17	13.6	12.4	11.3	14.7	10.9	13.3	12.4	15.3	17.1
最大値	200	20	22	23	18	15	18	24	15	18	18	21	20
最小値	149	11	11	10	9	10	5	6	5	8	8	11	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.7	6.9	7.5	8.9	12.6	12.4	12.0	12.4	16.0	14.4	9.5	7.2
最大値	10.0	11.0	10.0	15.0	37.0	19.0	22.0	19.0	31.0	29.0	20.0	9.0
最小値	3.0	4.0	5.0	4.0	5.0	5.0	6.0	3.0	7.0	7.0	5.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	397.1	734.5	233.1	286.0	59.3	122.4	58.5	176.9	118.0	332.9
最大値	663.3	895.0	441.7	400.0	123.7	168.0	84.0	242.0	179.4	381.0

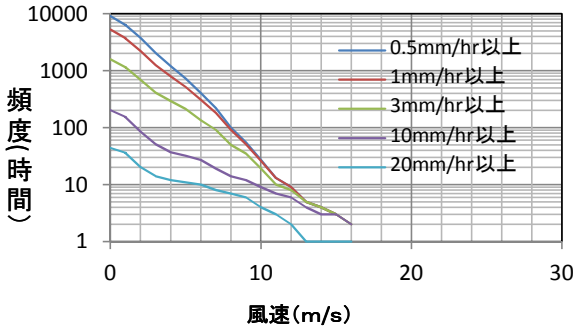
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	58.3	58.3	22.4	7.6	23.0
	日時	2004年10月20日19時	2004年10月20日19時	2004年10月20日15時	2011年10月15日2時	2004年9月29日20時
2	壁面雨量	34.9	34.9	21.0	7.4	11.2
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日16時	2004年10月20日14時	2012年8月18日13時	2004年12月5日1時
3	壁面雨量	32.1	32.1	9.0	6.8	7.9
	日時	2004年10月20日18時	2004年10月20日18時	2007年6月6日13時	2008年8月14日15時	2010年8月6日18時
4	壁面雨量	30.5	30.5	8.7	6.1	7.6
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日17時	2007年9月3日13時	2008年7月28日16時	2011年10月15日2時
5	壁面雨量	24.9	24.9	8.5	5.1	7.4
	日時	2004年10月20日21時	2004年10月20日21時	2008年8月30日5時	2006年7月2日7時	2012年8月18日13時
6	壁面雨量	24.4	24.4	8.1	5.1	7.1
	日時	2009年10月8日4時	2009年10月8日4時	2004年10月20日12時	2012年7月20日11時	2004年8月17日13時
7	壁面雨量	23.9	23.9	6.8	5.1	6.7
	日時	2004年10月20日20時	2004年10月20日20時	2008年8月14日15時	2012年10月23日5時	2006年7月17日7時
8	壁面雨量	23.0	22.4	5.3	5.0	5.5
	日時	2004年9月29日20時	2004年10月20日15時	2009年6月22日10時	2009年7月25日8時	2004年8月31日0時
9	壁面雨量	22.4	21.4	5.0	4.3	5.0
	日時	2004年10月20日15時	2011年5月29日23時	2004年10月20日11時	2012年8月13日18時	2004年9月29日21時
10	壁面雨量	21.4	21.0	5.0	4.2	4.7
	日時	2011年5月29日23時	2004年10月20日14時	2012年9月30日16時	2006年6月26日5時	2010年7月12日5時

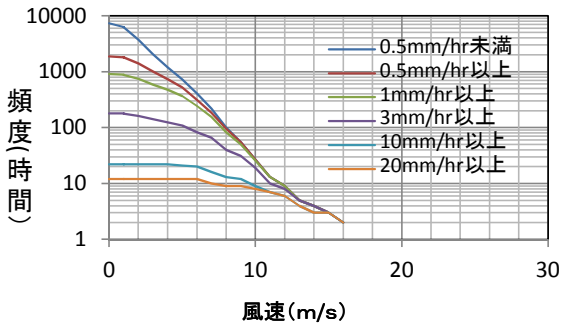
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **舞鶴（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

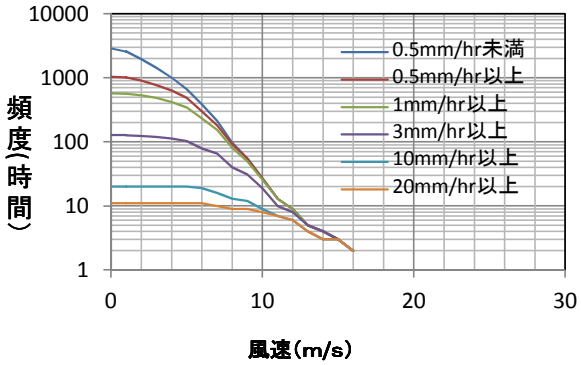
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



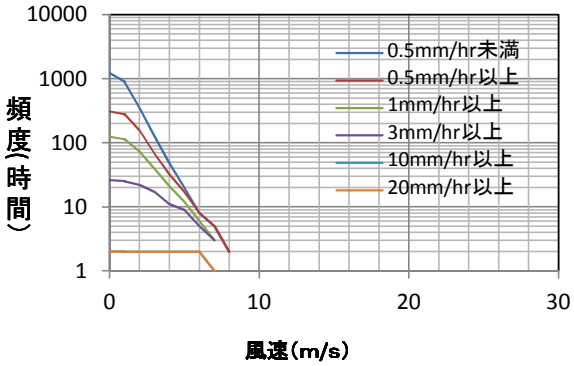
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



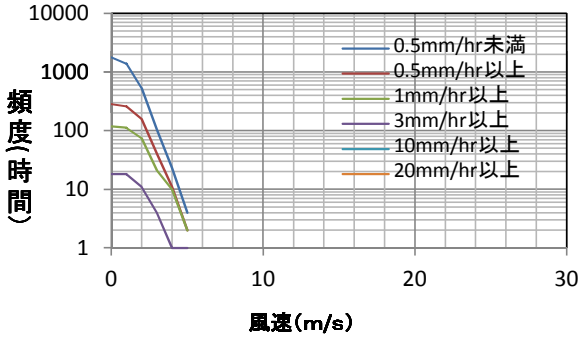
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



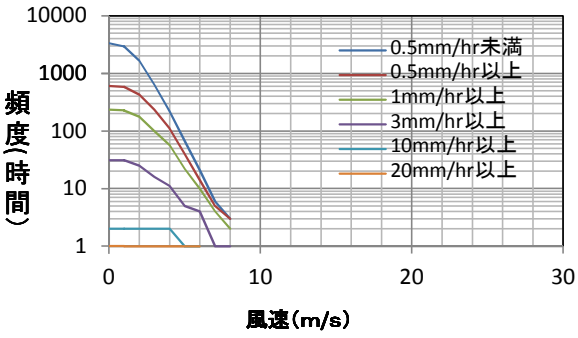
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1615	1013	449	124	9
2以上3未満	549	382	183	21	1
3以上5未満	510	359	135	6	0
5以上10未満	387	222	37	1	0
10以上23未満	134	61	6	1	0
24以上	13	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	227
2以上3未満	212
3以上5未満	155
5以上8未満	60
8以上15未満	23
15以上30未満	4
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 萩（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.7	78.9	83.5	119.9	113.3	146.5	162.4	322.6	156.1	150.0	97.6	97.1	106.3
最大値	1984.5	126.0	105.0	207.0	206.5	306.5	232.0	613.0	307.5	368.0	233.0	243.0	153.5
最小値	1298.5	19.0	33.5	62.5	55.5	31.0	48.5	32.5	43.5	56.0	18.0	22.5	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.1	13.4	11.8	13.1	10.6	9.8	11.5	13.2	9.4	10.8	8.7	10.2	13.6
最大値	157	21	15	20	16	13	19	19	15	21	12	15	20
最小値	113	8	7	7	4	5	3	7	3	6	3	5	9

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1607.7	66.9	78.2	114.5	113.1	146.5	162.4	322.6	156.1	150.0	97.6	97.1	103.1
最大値	1976.0	125.0	102.5	193.5	206.5	306.5	232.0	613.0	307.5	368.0	233.0	243.0	149.0
最小値	1270.0	17.5	32.5	49.0	55.5	31.0	48.5	32.5	43.5	56.0	18.0	22.5	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.5	12.4	11	12.9	10.4	9.8	11.5	13.2	9.4	10.8	8.7	10.2	13.2
最大値	155	19	14	20	16	13	19	19	15	21	12	15	19
最小値	108	8	6	7	4	5	3	7	3	6	3	5	9

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	7.1	8.8	11.0	14.1	15.1	23.7	15.9	13.6	10.4	9.7	8.1
最大値	10.0	9.0	13.0	15.0	26.0	25.0	54.0	22.0	24.0	19.0	20.0	14.0
最小値	2.0	4.0	4.0	8.0	5.0	6.0	5.0	10.0	4.0	4.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	374.3	636.6	106.0	197.7	61.0	98.9	210.9	338.2	59.6	112.2
最大値	519.2	773.0	201.3	292.0	148.1	220.0	286.6	398.0	93.0	147.0

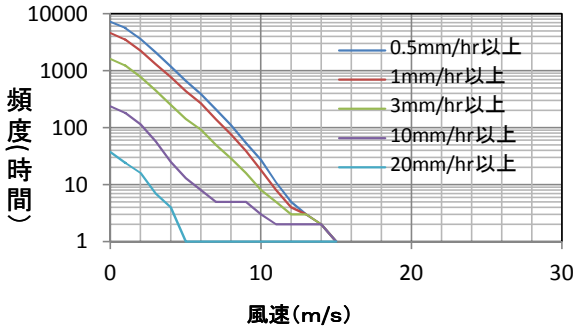
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	75.0	10.8	11.6	75.0	10.3
	日時	2004年9月7日12時	2011年9月19日1時	2009年8月4日0時	2004年9月7日12時	2005年4月10日15時
2	壁面雨量	23.3	8.1	9.7	23.3	8.6
	日時	2004年9月7日11時	2009年6月29日16時	2009年7月21日9時	2004年9月7日11時	2005年10月22日2時
3	壁面雨量	16.8	7.4	8.8	16.8	8.1
	日時	2004年9月7日13時	2011年9月20日17時	2004年9月7日10時	2004年9月7日13時	2009年6月29日16時
4	壁面雨量	16.4	6.8	8.7	16.4	7.4
	日時	2005年7月3日8時	2003年5月31日3時	2005年9月6日19時	2005年7月3日8時	2003年7月13日14時
5	壁面雨量	15.4	6.5	8.4	15.4	6.5
	日時	2012年7月13日10時	2012年7月6日17時	2004年8月30日15時	2012年7月13日10時	2010年7月12日0時
6	壁面雨量	11.6	6.3	7.4	11.3	6.5
	日時	2009年8月4日0時	2004年8月30日19時	2010年7月11日1時	2006年9月17日21時	2012年7月6日17時
7	壁面雨量	11.3	6.0	7.1	9.0	6.3
	日時	2006年9月17日21時	2008年8月7日14時	2003年9月10日0時	2010年7月15日3時	2004年8月30日19時
8	壁面雨量	10.8	5.8	7.0	8.8	5.9
	日時	2011年9月19日1時	2004年9月29日11時	2004年9月29日10時	2004年9月7日10時	2004年9月21日7時
9	壁面雨量	10.3	5.8	6.9	8.7	4.4
	日時	2005年4月10日15時	2008年12月5日2時	2005年9月6日18時	2005年9月6日19時	2003年7月7日4時
10	壁面雨量	9.7	5.4	6.8	8.4	4.2
	日時	2009年7月21日9時	2011年9月18日23時	2003年5月31日3時	2003年6月23日20時	2007年8月3日7時

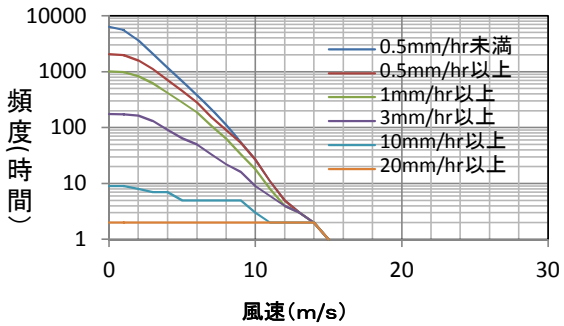
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 萩（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

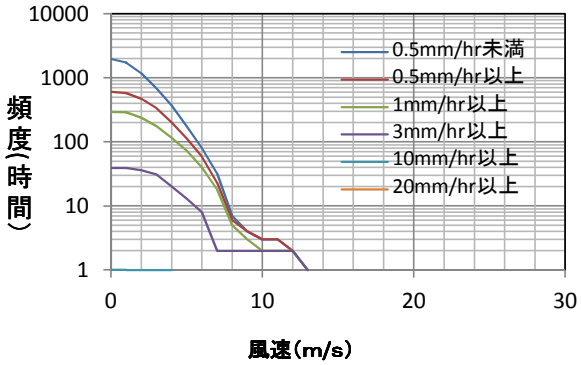
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



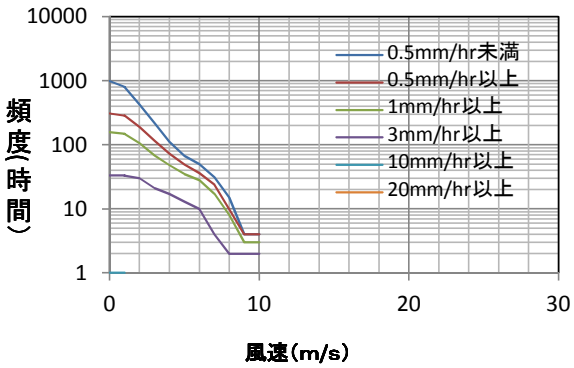
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



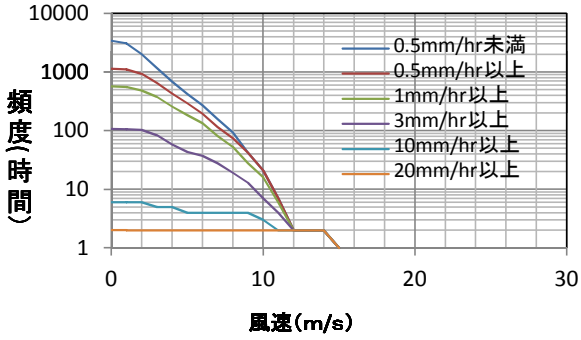
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



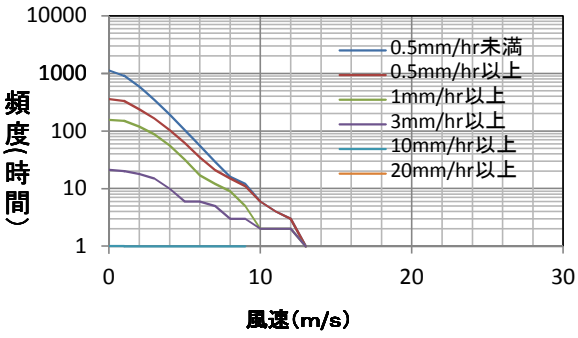
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1127	804	454	129	12
2以上3未満	463	337	173	34	0
3以上5未満	377	291	115	11	0
5以上10未満	316	220	63	1	0
10以上23未満	133	56	4	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	162
3以上5未満	146
5以上8未満	39
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1578.1	86.0	90.7	119.5	120.2	152.8	139.9	278.6	108.9	150.1	96.5	106.1	129.1
最大値	2039.5	124.5	135.5	198.0	219.0	292.5	276.5	474.5	241.5	330.0	307.5	232.5	197.0
最小値	1226.5	42.0	63.5	55.5	36.5	35.5	19.0	30.0	23.5	82.5	22.5	35.0	84.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	147.8	16.2	14.2	14.6	10.6	10.1	11.3	12.7	9.3	11.7	8.9	11.5	16.7
最大値	177	22	18	20	17	17	16	22	16	22	13	15	22
最小値	131	9	10	9	4	5	4	4	5	7	6	5	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1535.8	69.9	79.0	110.9	120.2	152.8	139.9	278.6	108.9	150.1	96.5	106.1	123.2
最大値	1983.0	111.0	108.5	168.5	219.0	292.5	276.5	474.5	241.5	330.0	307.5	232.5	184.0
最小値	1176.0	27.5	58.0	55.5	36.5	35.5	19.0	30.0	23.5	82.5	22.5	35.0	83.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.3	15.1	12.7	14.1	10.6	10.1	11.3	12.7	9.3	11.7	8.9	11.5	16.3
最大値	171	19	16	20	17	17	16	22	16	22	13	15	21
最小値	129	9	9	9	4	5	4	4	5	7	6	5	13

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	6.3	7.9	11.4	14.7	12.2	20.5	10.8	12.5	10.4	9.5	7.9
最大値	9.0	10.0	11.0	17.0	27.0	25.0	29.0	25.0	19.0	26.0	21.0	14.0
最小値	3.0	4.0	4.0	7.0	7.0	5.0	8.0	5.0	8.0	4.0	4.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	562.9	722.8	182.6	233.4	212.6	342.4	205.2	191.7	200.2	177.4
最大値	780.5	917.0	340.4	361.0	354.8	468.0	281.7	229.0	249.4	219.0

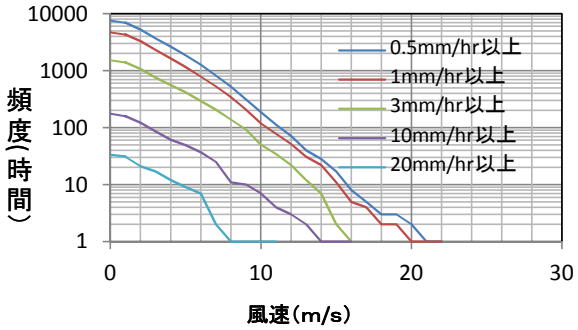
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.4	15.3	20.7	25.4	24.4
	日時	2004年9月7日14時	2007年10月26日19時	2008年9月21日8時	2004年9月7日14時	2009年7月10日5時
2	壁面雨量	24.4	14.9	13.1	24.4	19.8
	日時	2009年7月10日5時	2008年9月26日1時	2004年10月10日0時	2009年7月10日5時	2008年9月26日0時
3	壁面雨量	20.7	13.1	12.5	19.8	18.6
	日時	2008年9月21日8時	2004年10月10日0時	2003年5月31日7時	2008年9月26日0時	2012年7月12日0時
4	壁面雨量	19.8	12.5	10.8	18.1	18.1
	日時	2008年9月26日0時	2003年5月31日7時	2003年5月31日6時	2011年5月10日14時	2011年5月10日14時
5	壁面雨量	18.6	10.8	10.8	13.7	13.7
	日時	2012年7月12日0時	2003年5月31日6時	2004年10月9日21時	2004年5月10日6時	2004年5月10日6時
6	壁面雨量	18.1	10.8	10.3	13.6	13.6
	日時	2011年5月10日14時	2004年10月9日21時	2003年7月5日6時	2007年8月3日11時	2007年8月3日11時
7	壁面雨量	15.3	10.5	9.7	13.5	13.5
	日時	2007年10月26日19時	2004年10月9日22時	2003年5月31日8時	2010年7月14日0時	2010年7月14日0時
8	壁面雨量	14.9	10.5	9.5	13.3	13.3
	日時	2008年9月26日1時	2012年9月2日18時	2004年10月20日12時	2004年2月22日14時	2004年2月22日14時
9	壁面雨量	13.7	9.7	8.8	12.6	12.5
	日時	2004年5月10日6時	2003年5月31日8時	2003年5月31日4時	2007年8月30日23時	2007年8月3日7時
10	壁面雨量	13.6	9.7	8.6	12.5	11.7
	日時	2007年8月3日11時	2004年10月9日23時	2004年9月29日13時	2007年8月3日7時	2003年7月7日3時

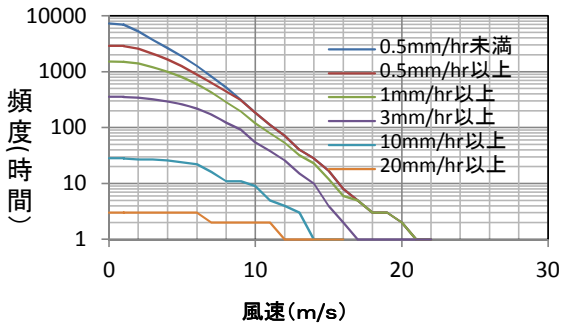
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 浜田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

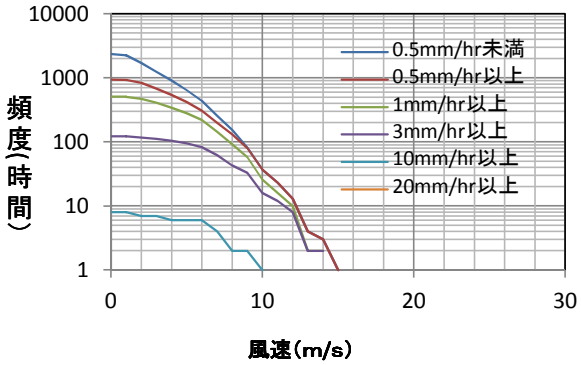
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



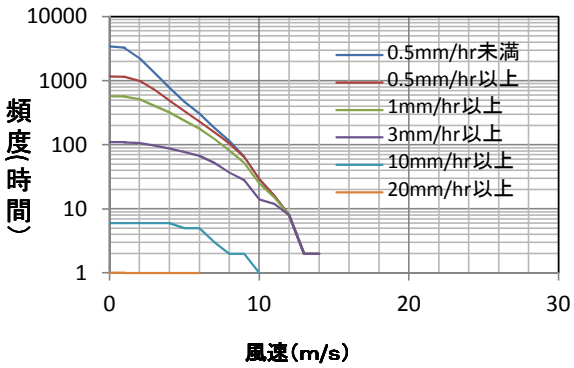
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



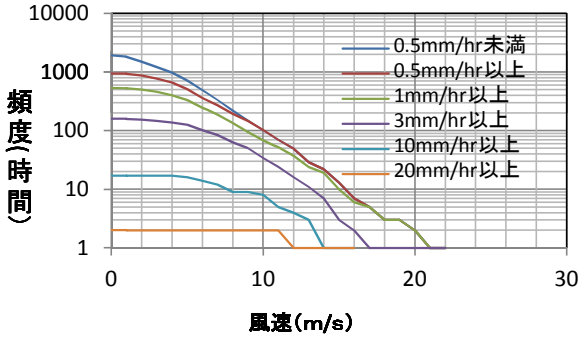
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



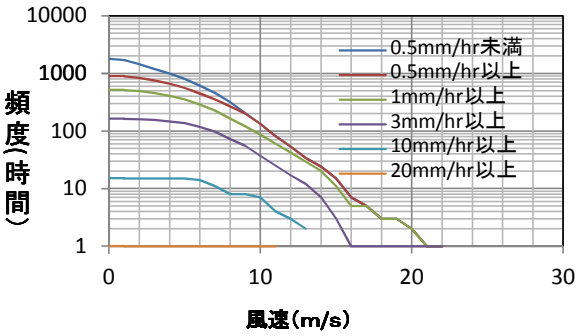
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1242	888	482	105	8
2以上3未満	504	404	181	20	1
3以上5未満	463	342	117	8	0
5以上10未満	351	192	42	1	0
10以上23未満	101	46	5	0	0
24以上	5	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	264
2以上3未満	186
3以上5未満	147
5以上8未満	53
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 津山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1363.9	39.6	69.7	93.3	112.2	159.5	167.1	249.0	128.5	141.3	77.2	63.9	62.9
最大値	1651.0	68.0	116.5	146.0	195.5	313.0	263.0	344.0	286.5	356.5	192.5	122.5	108.0
最小値	992.5	17.5	38.5	32.5	30.5	63.0	33.0	63.5	38.0	58.5	37.5	12.5	25.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.6	9.3	10.5	11.4	10.5	11.4	12.1	14.1	11.3	10.7	7.5	8.3	9.5
最大値	145	14	13	16	15	14	15	18	16	17	12	16	15
最小値	109	5	9	8	6	8	4	8	8	6	5	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1308.8	23.0	53.9	88.5	112.2	159.5	167.1	249.0	128.5	141.3	77.2	63.9	44.9
最大値	1580.5	46.5	77.5	143.0	195.5	313.0	263.0	344.0	286.5	356.5	192.5	122.5	87.5
最小値	896.5	0.5	21.5	19.0	30.5	63.0	33.0	63.5	38.0	58.5	37.5	12.5	11.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	116.7	5.4	7.3	10.7	10.5	11.4	12.1	14.1	11.3	10.7	7.5	8.3	7.4
最大値	134	9	9	16	15	14	15	18	16	17	12	16	11
最小値	95	1	5	6	6	8	4	8	8	6	5	3	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.1	7.2	8.4	10.4	13.6	13.5	16.7	11.2	13.6	10.2	7.8	6.4
最大値	8.0	10.0	12.0	20.0	24.0	20.0	23.0	22.0	30.0	17.0	15.0	15.0
最小値	1.0	4.0	3.0	5.0	5.0	8.0	8.0	5.0	5.0	6.0	3.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	238.4	515.1	52.8	86.6	118.8	236.0	37.5	84.8	78.6	209.5
最大値	406.0	622.0	138.9	112.0	185.3	277.0	84.7	111.0	111.4	272.0

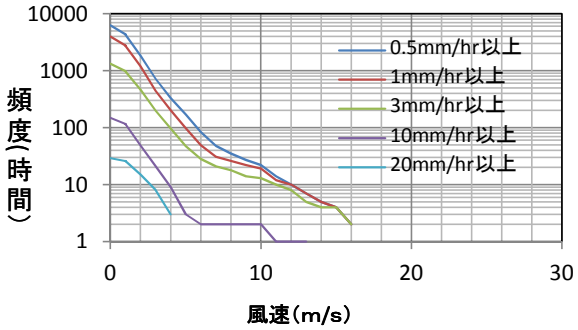
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.0	18.0	14.8	17.2	18.0
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日16時	2005年9月6日21時	2004年8月30日21時	2004年9月29日16時
2	壁面雨量	17.2	11.6	13.3	8.7	8.9
	日時	2004年8月30日21時	2004年10月20日17時	2005年9月6日22時	2004年9月7日15時	2011年5月11日17時
3	壁面雨量	14.8	9.8	10.7	8.4	8.6
	日時	2005年9月6日21時	2004年10月20日14時	2011年7月28日17時	2012年7月6日22時	2004年8月5日1時
4	壁面雨量	13.3	9.7	9.7	7.3	8.6
	日時	2005年9月6日22時	2004年10月20日13時	2004年8月30日19時	2004年8月30日20時	2007年8月22日17時
5	壁面雨量	11.6	9.7	8.7	5.3	7.9
	日時	2004年10月20日17時	2010年6月3日15時	2004年9月7日15時	2004年8月30日22時	2012年8月13日16時
6	壁面雨量	10.7	8.8	8.7	4.7	7.6
	日時	2011年7月28日17時	2004年9月29日17時	2008年7月12日18時	2003年7月8日17時	2008年5月5日15時
7	壁面雨量	9.8	8.6	7.9	4.5	6.7
	日時	2004年10月20日14時	2007年8月22日17時	2003年9月1日17時	2004年9月7日16時	2009年7月26日7時
8	壁面雨量	9.7	8.3	7.3	4.5	6.5
	日時	2004年8月30日19時	2004年10月20日16時	2004年8月30日20時	2012年4月3日12時	2007年10月26日10時
9	壁面雨量	9.7	7.9	6.6	4.4	5.8
	日時	2004年10月20日13時	2012年8月13日16時	2004年10月20日12時	2004年8月1日9時	2004年8月5日0時
10	壁面雨量	9.7	7.6	6.3	4.3	5.8
	日時	2010年6月3日15時	2008年5月5日15時	2004年8月30日18時	2004年7月5日6時	2012年10月28日14時

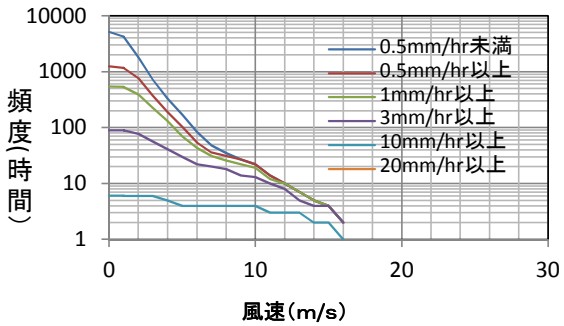
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **津山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

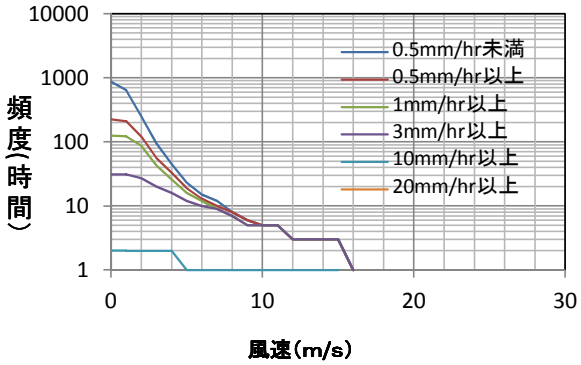
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



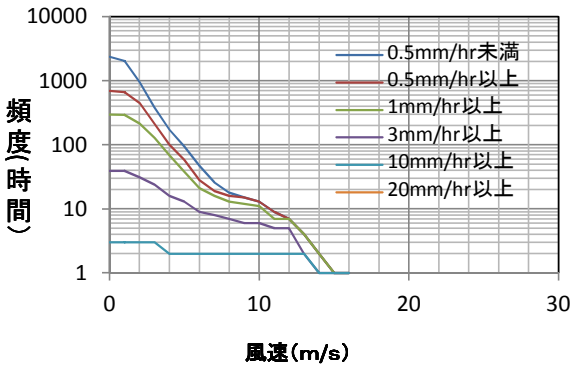
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



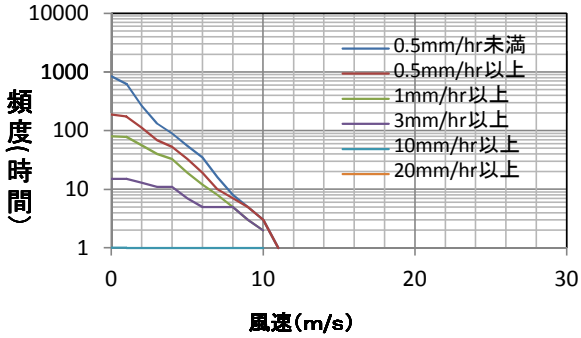
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



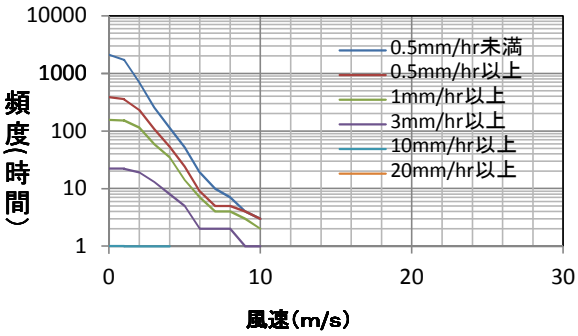
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	579	383	104	6
2以上3未満	336	279	156	20	1
3以上5未満	308	265	85	1	0
5以上10未満	277	181	51	0	0
10以上23未満	126	57	3	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	312
2以上3未満	233
3以上5未満	106
5以上8未満	22
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 京都（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1537.7	42.6	86.9	107.5	119.4	175.2	177.1	243.7	139.6	164.2	132.8	81.7	67.2
最大値	2061.0	97.5	140.0	166.5	191.5	415.0	262.0	425.0	298.5	345.0	276.0	191.0	109.5
最小値	954.5	10.0	54.5	60.0	17.5	44.5	73.0	50.0	62.0	53.5	53.0	15.0	9.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.3	7.1	10.2	12	11.1	10.7	13.1	13.2	9.4	11	8.7	8.3	8.5
最大値	141	12	16	19	15	15	20	19	15	15	12	14	11
最小値	106	3	5	5	8	7	9	4	3	4	5	4	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1520.3	38.4	80.3	106.7	119.4	175.2	177.1	243.7	139.6	164.2	132.8	81.7	61.5
最大値	2042.5	96.5	133.0	165.0	191.5	415.0	262.0	425.0	298.5	345.0	276.0	191.0	108.5
最小値	919.0	0.5	26.0	57.0	17.5	44.5	73.0	50.0	62.0	53.5	53.0	15.0	9.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	119.7	5.8	8.9	11.4	11.1	10.7	13.1	13.2	9.4	11	8.7	8.3	8.1
最大値	138	11	16	18	15	15	20	19	15	15	12	14	11
最小値	102	1	5	5	8	7	9	4	3	4	5	4	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.3	10.2	10.5	16.2	13.5	18.1	17.7	16.0	14.7	9.3	7.2
最大値	10.0	17.0	19.0	16.0	30.0	20.0	35.0	58.0	31.0	23.0	14.0	12.0
最小値	1.0	3.0	6.0	2.0	5.0	8.0	11.0	5.0	8.0	11.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	257.7	562.6	124.7	275.8	83.2	181.2	49.9	93.6	55.8	141.9
最大値	361.3	706.0	182.4	378.0	112.8	248.0	97.6	113.0	108.7	198.0

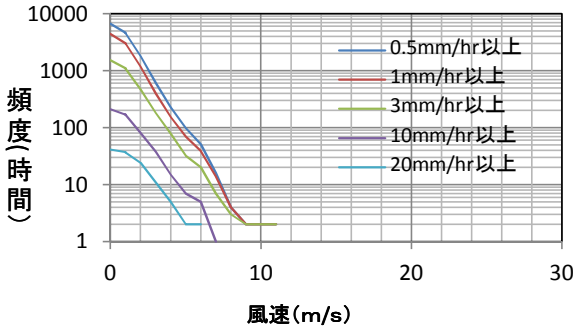
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	32.7	32.7	8.1	14.9	14.9
	日時	2012年7月15日3時	2012年7月15日3時	2004年10月20日15時	2010年7月7日14時	2010年7月7日14時
2	壁面雨量	14.9	11.3	8.0	14.0	12.2
	日時	2010年7月7日14時	2012年7月15日2時	2012年7月21日12時	2004年8月30日23時	2012年4月3日14時
3	壁面雨量	14.0	10.2	7.8	13.2	9.1
	日時	2004年8月30日23時	2004年8月22日17時	2006年8月31日18時	2010年8月12日4時	2004年9月29日21時
4	壁面雨量	13.2	9.8	7.6	12.8	8.3
	日時	2010年8月12日4時	2010年7月14日8時	2003年8月9日6時	2004年6月21日13時	2010年8月12日5時
5	壁面雨量	12.8	9.1	7.1	8.3	5.8
	日時	2004年6月21日13時	2010年7月24日17時	2005年8月8日15時	2010年8月12日5時	2011年10月22日15時
6	壁面雨量	12.2	9.0	5.6	7.6	5.6
	日時	2012年4月3日14時	2012年10月23日7時	2008年9月21日8時	2003年8月9日6時	2009年7月26日23時
7	壁面雨量	11.3	8.7	5.1	7.1	5.2
	日時	2012年7月15日2時	2007年8月22日17時	2011年9月4日4時	2005年8月8日15時	2004年2月22日20時
8	壁面雨量	10.2	8.4	5.0	6.5	5.2
	日時	2004年8月22日17時	2006年8月27日16時	2011年9月4日3時	2003年7月10日19時	2010年9月8日7時
9	壁面雨量	9.8	8.0	4.5	6.2	4.8
	日時	2010年7月14日8時	2004年7月18日14時	2012年6月8日22時	2004年8月19日20時	2010年7月12日9時
10	壁面雨量	9.1	7.4	4.4	6.0	4.8
	日時	2004年9月29日21時	2009年7月19日16時	2004年4月19日17時	2009年7月25日12時	2012年7月6日21時

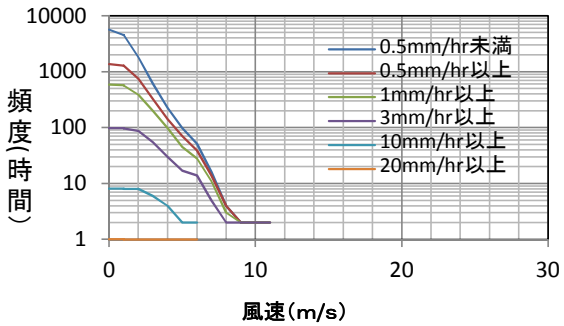
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **京都（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

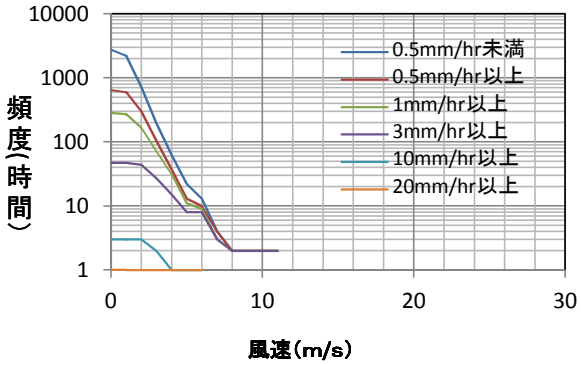
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



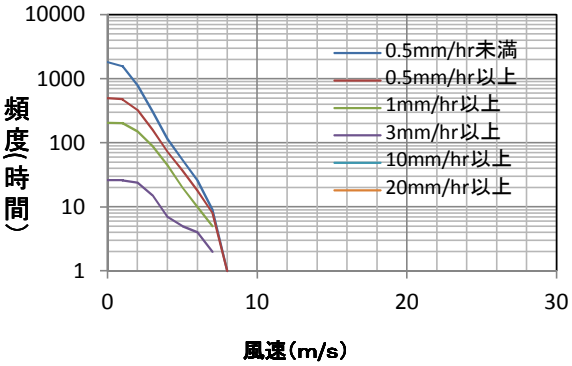
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



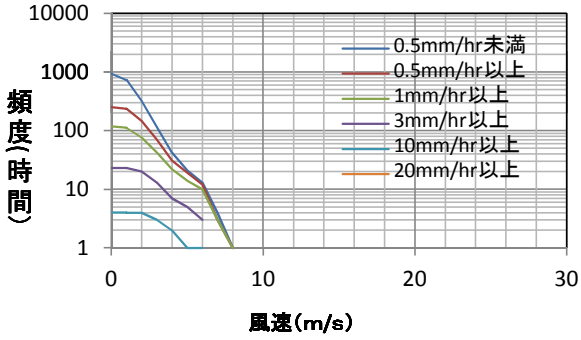
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



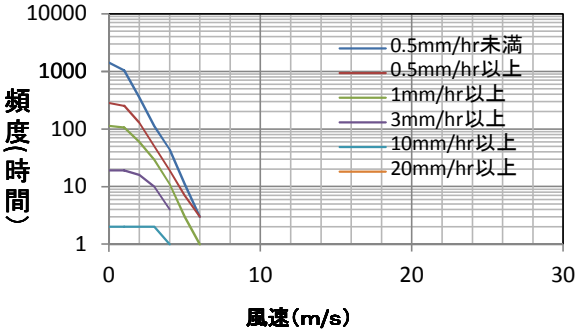
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	873	593	401	132	8
2以上3未満	313	290	156	24	2
3以上5未満	324	272	135	9	0
5以上10未満	304	235	48	0	0
10以上23未満	144	61	3	0	0
24以上	6	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	200
3以上5未満	119
5以上8未満	17
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **彦根（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1642.1	99.6	108.8	122.1	114.2	155.1	170.6	243.9	116.6	167.1	129.6	98.9	115.7
最大値	1926.0	134.0	145.5	162.5	200.0	347.0	234.0	435.0	307.0	384.0	253.0	188.5	174.0
最小値	1402.0	53.0	62.0	94.0	34.0	70.0	72.5	93.5	11.0	58.0	63.5	35.5	69.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	150.2	15.7	14.2	14.7	12.2	11.6	12.7	13.6	8.8	11.4	8.9	10.7	15.7
最大値	166	20	20	19	16	15	17	22	13	15	12	17	18
最小値	135	12	11	7	8	7	10	6	1	6	6	6	14

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1511.1	47.2	80.6	107.4	114.2	155.1	170.6	243.9	116.6	167.1	129.6	98.9	80.0
最大値	1870.5	95.0	117.0	148.0	200.0	347.0	234.0	435.0	307.0	384.0	253.0	188.5	118.0
最小値	1160.0	11.0	32.5	69.0	34.0	70.0	72.5	93.5	11.0	58.0	63.5	35.5	40.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	140	11.7	10.8	13.1	12.2	11.6	12.7	13.6	8.8	11.4	8.9	10.7	14.5
最大値	159	17	16	18	16	15	17	22	13	15	12	17	17
最小値	127	5	8	6	8	7	10	6	1	6	6	6	12

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	7.8	8.7	9.3	13.7	13.7	17.9	12.8	14.6	14.1	8.9	5.5
最大値	7.0	11.0	15.0	14.0	27.0	22.0	27.0	24.0	32.0	21.0	17.0	8.0
最小値	2.0	3.0	5.0	3.0	6.0	7.0	11.0	7.0	6.0	10.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	369.0	677.2	190.9	321.4	101.6	196.1	81.8	156.7	106.9	205.3
最大値	443.2	804.0	233.1	421.0	179.6	246.0	136.4	193.0	124.9	246.0

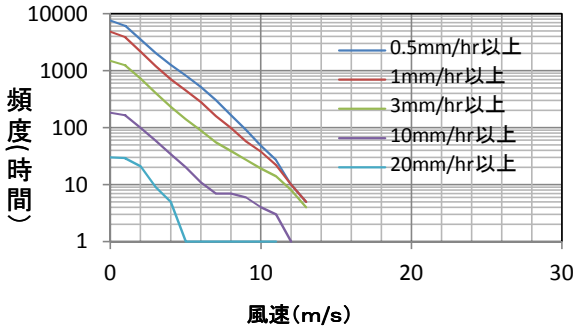
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	47.3	47.3	13.8	13.8	11.8
	日時	2007年7月12日9時	2007年7月12日9時	2011年9月2日20時	2011年9月2日20時	2006年7月19日2時
2	壁面雨量	15.5	15.5	13.0	9.0	10.4
	日時	2012年9月30日17時	2012年9月30日17時	2012年8月18日13時	2008年9月21日9時	2010年7月12日10時
3	壁面雨量	13.8	11.7	11.2	8.9	9.6
	日時	2011年9月2日20時	2012年9月30日14時	2011年9月2日16時	2003年8月9日8時	2012年5月29日15時
4	壁面雨量	13.0	11.1	9.7	8.1	9.2
	日時	2012年8月18日13時	2012年9月30日16時	2011年9月2日17時	2004年9月29日22時	2006年7月17日9時
5	壁面雨量	11.8	10.3	9.0	7.7	8.7
	日時	2006年7月19日2時	2012年9月30日18時	2008年9月21日9時	2012年4月3日14時	2004年8月15日3時
6	壁面雨量	11.7	9.7	8.5	7.4	8.4
	日時	2012年9月30日14時	2004年5月4日13時	2004年10月20日16時	2011年6月25日0時	2009年8月13日17時
7	壁面雨量	11.2	9.2	7.2	7.2	8.4
	日時	2011年9月2日16時	2006年7月17日9時	2011年9月2日23時	2011年9月2日23時	2009年11月14日5時
8	壁面雨量	11.1	9.2	6.5	6.9	8.1
	日時	2012年9月30日16時	2012年9月30日15時	2010年6月23日6時	2003年8月9日9時	2004年9月29日22時
9	壁面雨量	10.4	8.9	6.5	6.5	8.0
	日時	2010年7月12日10時	2009年10月8日3時	2012年7月13日18時	2012年7月13日18時	2009年10月8日5時
10	壁面雨量	10.3	8.7	6.3	6.3	7.4
	日時	2012年9月30日18時	2004年8月15日3時	2004年6月21日13時	2004年6月21日13時	2009年7月26日11時

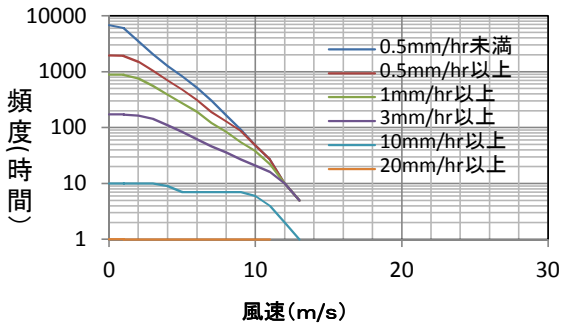
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **彦根（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

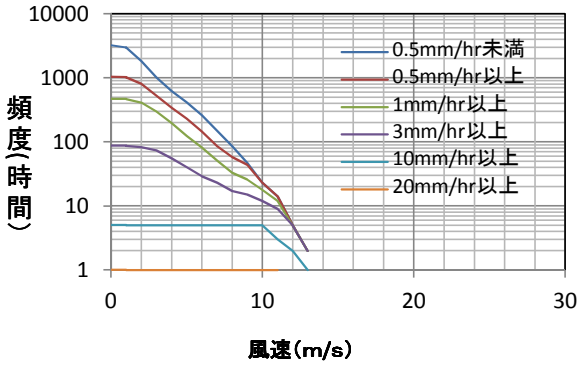
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



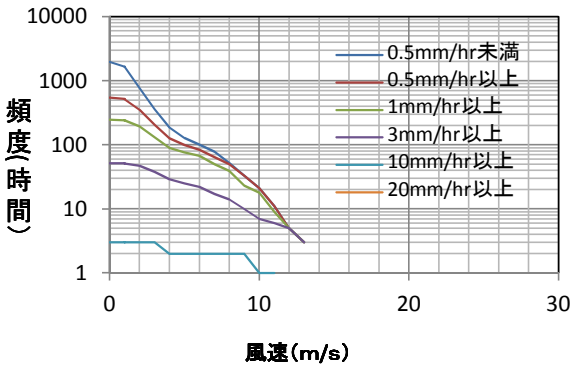
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



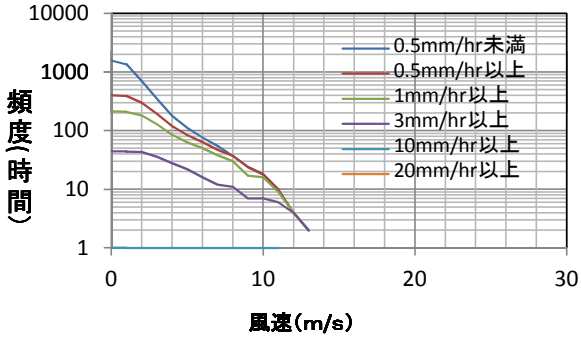
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



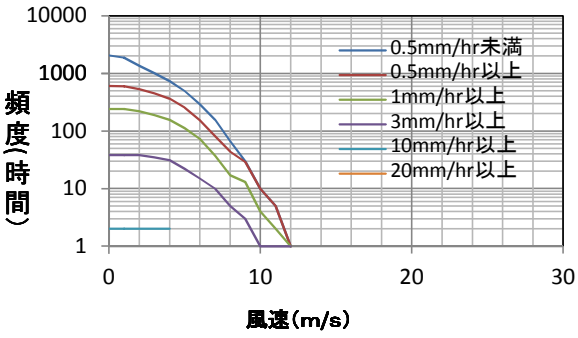
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1107	778	415	121	4
2以上3未満	466	365	188	25	0
3以上5未満	375	323	123	4	0
5以上10未満	341	216	42	0	0
10以上23未満	146	63	1	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	295
2以上3未満	215
3以上5未満	147
5以上8未満	44
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 下関（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1771.1	60.4	89.6	117.1	119.9	164.6	241.4	390.2	190.5	156.7	63.0	93.6	84.3
最大値	2298.5	89.0	122.0	208.0	209.0	341.5	516.5	845.0	308.0	452.0	218.0	178.0	136.0
最小値	1275.0	19.5	63.0	66.0	31.5	38.0	62.0	31.5	51.5	52.0	4.5	23.0	38.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.4	11.1	11.2	11.3	9.6	9.8	11.2	12.2	10	9.7	5.6	9.4	11.3
最大値	143	19	16	18	13	14	16	17	15	19	11	15	15
最小値	115	5	7	7	6	5	5	6	6	6	3	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1758.7	56.2	84.9	114.5	119.9	164.6	241.4	390.2	190.5	156.7	63.0	93.6	83.4
最大値	2279.5	89.0	122.0	191.5	209.0	341.5	516.5	845.0	308.0	452.0	218.0	178.0	128.0
最小値	1265.0	19.5	52.0	66.0	31.5	38.0	62.0	31.5	51.5	52.0	4.5	23.0	38.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	121.4	10.6	10.9	11.3	9.6	9.8	11.2	12.2	10	9.7	5.6	9.4	11.1
最大値	141	18	16	18	13	14	16	17	15	19	11	15	14
最小値	114	5	7	7	6	5	5	6	6	6	3	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.4	8.0	9.9	12.3	16.2	20.8	29.2	19.1	15.5	9.9	10.1	7.7
最大値	11.0	13.0	13.0	23.0	28.0	37.0	52.0	34.0	24.0	27.0	20.0	14.0
最小値	3.0	6.0	7.0	4.0	6.0	6.0	5.0	9.0	8.0	1.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	553.4	641.5	120.8	120.7	278.1	373.5	69.3	76.5	184.4	172.5
最大値	876.1	809.0	350.3	182.0	414.7	511.0	153.7	104.0	291.6	221.0

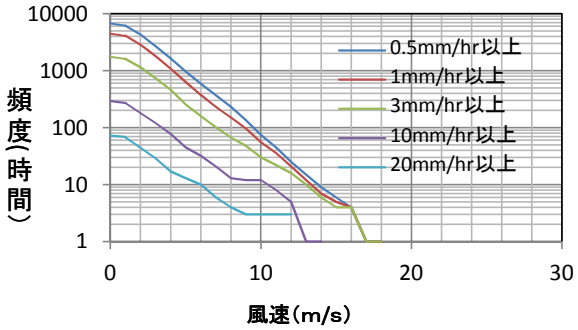
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	47.8	47.8	45.1	45.1	44.1
	日時	2004年8月30日14時	2004年8月30日14時	2004年9月7日11時	2004年9月7日11時	2004年9月16日13時
2	壁面雨量	45.1	26.2	26.2	44.1	35.4
	日時	2004年9月7日11時	2004年8月30日13時	2004年8月30日13時	2004年9月16日13時	2005年8月21日13時
3	壁面雨量	44.1	22.0	20.5	43.3	29.4
	日時	2004年9月16日13時	2004年8月30日15時	2004年9月6日15時	2003年7月19日0時	2005年7月1日17時
4	壁面雨量	43.3	16.9	16.6	22.8	22.8
	日時	2003年7月19日0時	2003年8月7日15時	2003年8月8日5時	2005年7月10日4時	2005年7月10日4時
5	壁面雨量	35.4	16.6	15.4	13.8	18.5
	日時	2005年8月21日13時	2003年8月8日5時	2005年9月6日15時	2012年8月11日4時	2005年7月1日16時
6	壁面雨量	29.4	15.6	14.9	9.9	18.2
	日時	2005年7月1日17時	2004年10月20日9時	2006年7月4日21時	2003年7月29日15時	2007年7月3日1時
7	壁面雨量	26.2	13.1	14.3	9.8	13.7
	日時	2004年8月30日13時	2004年9月29日9時	2005年9月6日13時	2004年9月7日12時	2009年7月1日6時
8	壁面雨量	22.8	13.0	13.7	9.0	13.2
	日時	2005年7月10日4時	2004年10月20日8時	2009年7月24日16時	2007年8月23日3時	2005年7月10日5時
9	壁面雨量	22.0	12.7	13.0	7.8	13.2
	日時	2004年8月30日15時	2004年8月30日12時	2004年10月20日8時	2012年7月14日15時	2011年7月4日11時
10	壁面雨量	20.5	11.8	13.0	7.2	12.2
	日時	2004年9月6日15時	2007年8月2日21時	2005年9月6日16時	2010年9月23日1時	2007年8月3日4時

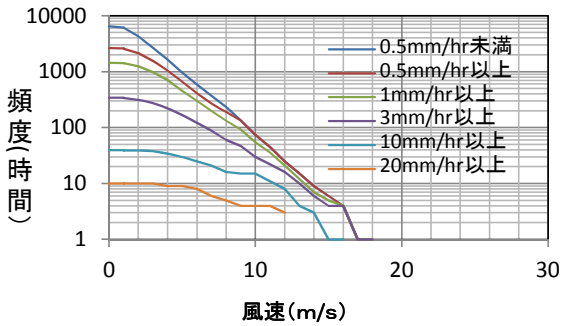
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **下関（その2）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

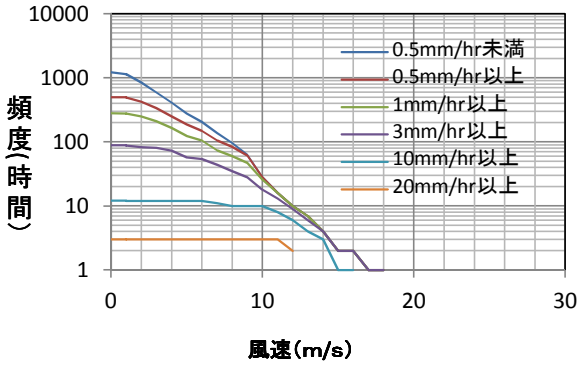
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



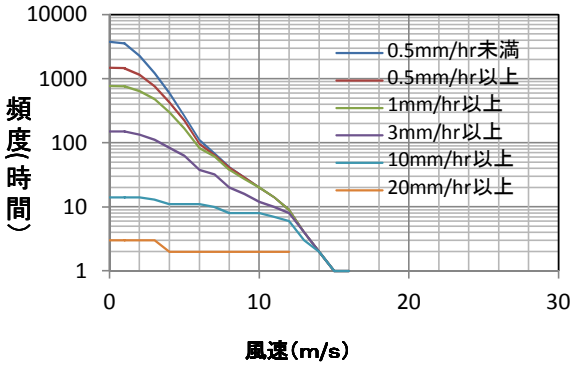
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



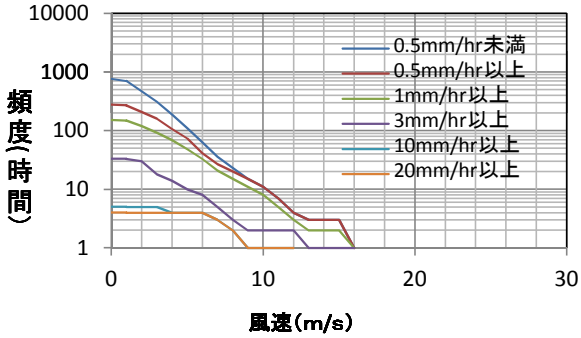
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



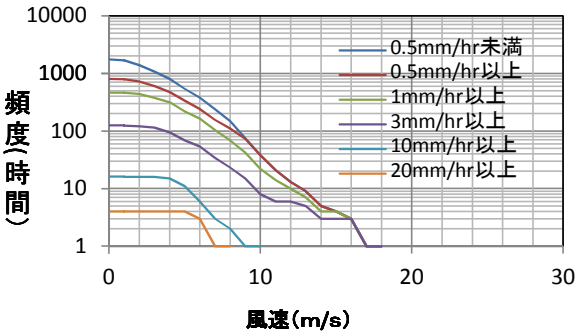
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	915	669	434	144	25
2以上3未満	393	317	194	37	1
3以上5未満	345	288	124	15	0
5以上10未満	291	223	74	4	0
10以上23未満	143	57	7	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	188
3以上5未満	126
5以上8未満	20
8以上15未満	2
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1514.3	26.5	76.7	106.5	150.0	208.5	187.3	289.8	113.3	135.8	78.6	79.1	62.5
最大値	1959.5	75.0	120.5	182.5	270.5	417.5	295.0	512.0	257.5	299.0	209.0	164.5	111.0
最小値	1047.5	3.5	39.0	43.5	59.0	48.5	69.5	41.0	5.5	43.0	1.5	15.0	35.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.4	5.7	9	10.6	10.3	10.5	10.7	12.3	7.6	9	5.3	7	8.4
最大値	131	9	13	17	15	14	14	18	13	17	9	14	13
最小値	92	2	4	6	6	6	6	7	2	5	1	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1497.0	23.1	71.7	102.8	150.0	208.5	187.2	289.8	113.3	135.8	78.6	79.1	57.4
最大値	1936.0	60.5	120.5	165.5	270.5	417.5	295.0	512.0	257.5	299.0	209.0	164.5	99.5
最小値	1040.5	2.0	37.5	43.5	59.0	48.5	69.5	41.0	5.5	43.0	1.5	15.0	10.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	103.2	4.7	8.4	10.3	10.3	10.5	10.7	12.3	7.6	9	5.3	7	7.1
最大値	126	8	11	17	15	14	14	18	13	17	9	14	12
最小値	83	2	4	6	6	6	6	7	2	5	1	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	8.4	10.4	14.2	18.7	17.8	22.2	14.7	14.4	13.1	13.3	8.6
最大値	12.0	11.0	14.0	20.0	32.0	37.0	34.0	31.0	24.0	23.0	39.0	20.0
最小値	1.0	6.0	4.0	10.0	5.0	6.0	6.0	3.0	7.0	2.0	5.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	337.4	555.3	185.5	344.7	37.8	58.6	119.7	155.1	35.3	67.6
最大値	578.5	693.0	329.5	473.0	77.0	80.0	194.2	196.0	62.5	104.0

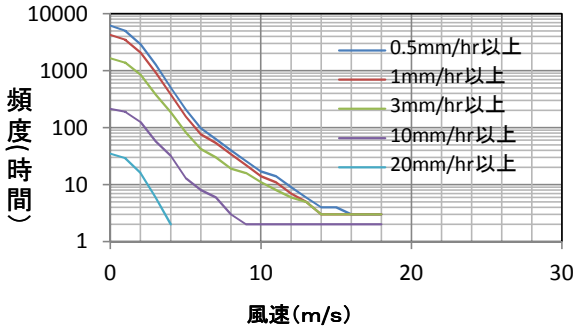
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.2	12.8	13.8	31.2	7.4
	日時	2004年9月7日14時	2011年9月3日3時	2003年7月18日20時	2004年9月7日14時	2012年7月6日18時
2	壁面雨量	22.7	10.3	10.8	22.7	6.2
	日時	2004年9月7日13時	2012年11月17日9時	2007年3月5日4時	2004年9月7日13時	2004年5月4日5時
3	壁面雨量	15.0	8.8	8.9	15.0	5.9
	日時	2005年9月6日22時	2011年9月1日15時	2005年7月1日17時	2005年9月6日22時	2003年6月24日7時
4	壁面雨量	13.8	8.5	8.3	13.8	5.4
	日時	2003年7月18日20時	2006年9月6日11時	2005年9月6日17時	2003年7月18日20時	2012年7月12日1時
5	壁面雨量	12.8	8.4	8.3	10.8	4.6
	日時	2011年9月3日3時	2011年8月21日9時	2005年9月6日18時	2007年3月5日4時	2003年8月4日21時
6	壁面雨量	10.8	8.0	8.0	9.5	4.6
	日時	2007年3月5日4時	2004年7月31日19時	2004年7月31日19時	2006年5月19日20時	2008年8月14日2時
7	壁面雨量	10.3	7.5	7.0	9.4	4.5
	日時	2012年11月17日9時	2010年7月13日6時	2005年9月6日20時	2004年9月7日12時	2003年7月19日7時
8	壁面雨量	9.5	7.4	6.6	8.8	4.3
	日時	2006年5月19日20時	2005年9月4日16時	2005年7月23日17時	2006年7月1日4時	2010年7月12日4時
9	壁面雨量	9.4	7.3	6.4	8.6	4.2
	日時	2004年9月7日12時	2010年7月13日7時	2004年8月30日15時	2005年9月6日21時	2008年8月23日3時
10	壁面雨量	8.9	7.3	5.8	7.8	4.2
	日時	2005年7月1日17時	2011年9月3日4時	2005年9月6日19時	2004年9月7日15時	2010年7月13日22時

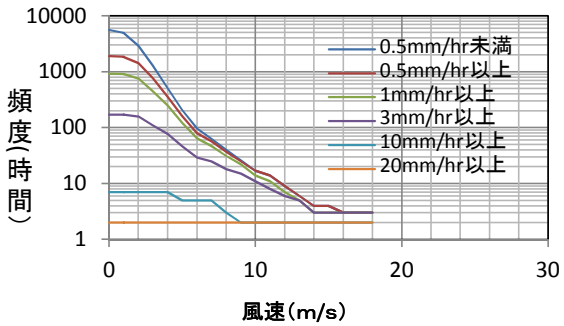
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 広島（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

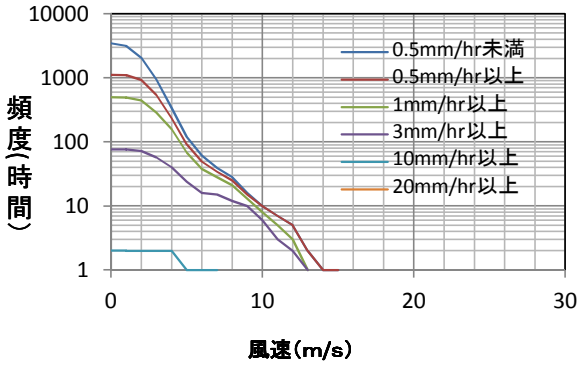
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



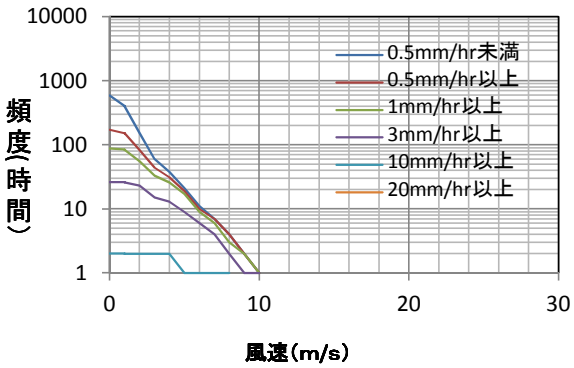
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



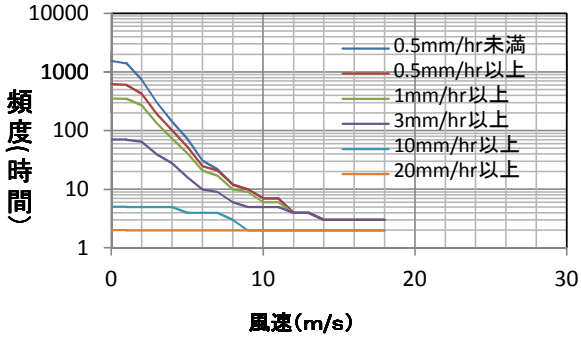
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



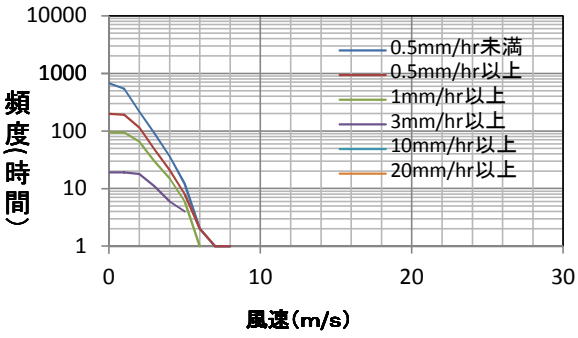
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	661	507	362	122	9
2以上3未満	273	249	145	26	0
3以上5未満	255	225	122	10	0
5以上10未満	275	220	77	1	0
10以上23未満	158	83	9	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	298
2以上3未満	191
3以上5未満	85
5以上8未満	15
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 呉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1368.9	22.8	72.4	93.6	124.9	175.8	171.6	285.2	99.9	121.1	69.8	77.9	54.0
最大値	1804.0	51.0	121.5	142.5	223.5	378.5	299.0	594.0	276.0	248.5	192.0	152.5	93.5
最小値	983.0	1.5	35.5	42.0	45.5	29.5	36.5	31.0	0.0	32.0	9.5	16.5	4.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100	4.7	9.1	10.1	10	9.8	10.7	11	7	8.4	5.9	6.7	6.6
最大値	119	8	12	15	15	13	14	16	12	16	10	12	11
最小値	88	1	5	5	6	6	5	2	0	5	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1363.2	21.5	69.4	93.0	124.9	175.8	171.2	285.2	99.9	121.1	69.8	77.9	53.7
最大値	1804.0	43.0	121.5	142.5	223.5	378.5	299.0	594.0	276.0	248.5	192.0	152.5	93.5
最小値	982.5	1.5	35.5	42.0	45.5	29.5	36.5	31.0	0.0	32.0	9.5	16.5	1.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	99.2	4.5	9	10	10	9.8	10.7	11	7	8.4	5.9	6.7	6.2
最大値	119	8	12	15	15	13	14	16	12	16	10	12	11
最小値	82	1	5	5	6	6	5	2	0	5	3	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.0	7.7	9.7	12.0	16.4	15.7	25.4	13.9	14.1	10.8	13.1	8.7
最大値	9.0	12.0	17.0	17.0	29.0	30.0	50.0	36.0	31.0	23.0	34.0	16.0
最小値	1.0	6.0	4.0	7.0	4.0	6.0	16.0	0.0	4.0	3.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	299.2	499.7	113.6	223.0	106.1	139.7	70.1	84.9	90.3	176.3
最大値	614.2	609.0	221.5	272.0	220.4	180.0	223.3	108.0	137.7	244.0

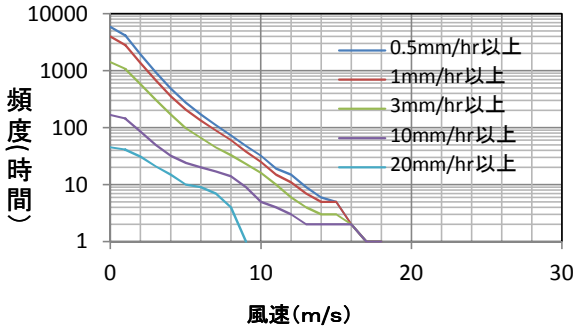
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	31.6	19.3	28.2	30.2	31.6
	日時	2012年7月6日19時	2011年9月3日4時	2005年9月6日18時	2004年5月13日10時	2012年7月6日19時
2	壁面雨量	30.2	12.4	27.9	27.0	30.2
	日時	2004年5月13日10時	2004年10月20日12時	2004年8月30日17時	2004年8月30日18時	2004年5月13日10時
3	壁面雨量	28.2	11.0	27.0	26.8	17.6
	日時	2005年9月6日18時	2004年10月20日13時	2004年8月30日18時	2004年7月31日21時	2004年9月7日15時
4	壁面雨量	27.9	10.8	23.1	19.8	14.8
	日時	2004年8月30日17時	2012年8月11日6時	2005年9月6日17時	2004年9月7日14時	2010年7月13日23時
5	壁面雨量	27.0	10.6	19.4	17.6	9.6
	日時	2004年8月30日18時	2011年8月21日10時	2010年7月14日9時	2004年9月7日15時	2012年8月14日0時
6	壁面雨量	26.8	9.7	17.2	14.8	9.0
	日時	2004年7月31日21時	2004年10月20日11時	2004年8月30日16時	2010年7月13日23時	2003年4月30日1時
7	壁面雨量	23.1	9.6	15.7	13.9	8.3
	日時	2005年9月6日17時	2012年8月14日0時	2005年9月6日19時	2005年9月6日21時	2010年7月12日4時
8	壁面雨量	19.8	8.8	15.2	12.8	7.1
	日時	2004年9月7日14時	2011年9月3日3時	2005年9月6日20時	2004年9月7日13時	2008年12月5日2時
9	壁面雨量	19.4	7.6	13.5	12.0	6.3
	日時	2010年7月14日9時	2012年7月20日8時	2004年7月31日20時	2012年8月12日21時	2012年3月31日4時
10	壁面雨量	19.3	7.4	10.8	9.0	5.6
	日時	2011年9月3日4時	2004年8月2日13時	2012年8月11日6時	2003年4月30日1時	2012年7月6日18時

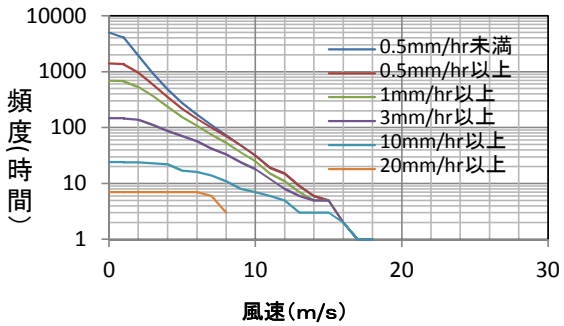
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 呉（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

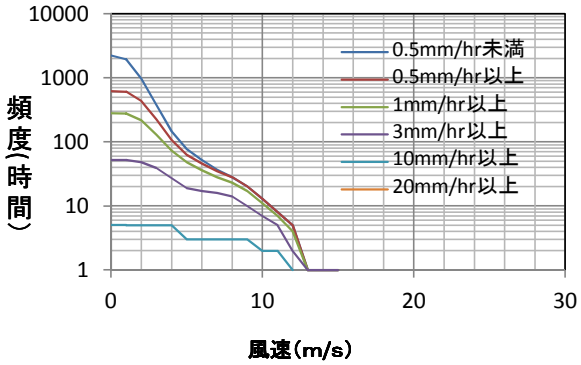
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



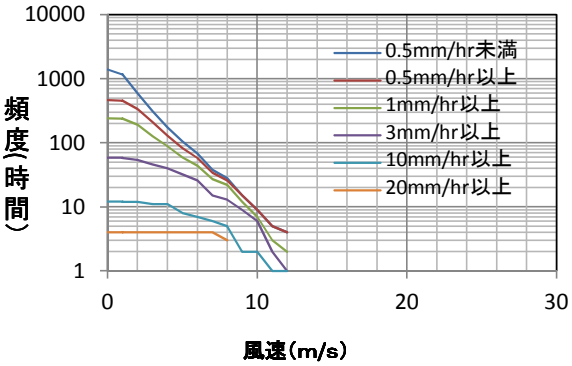
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



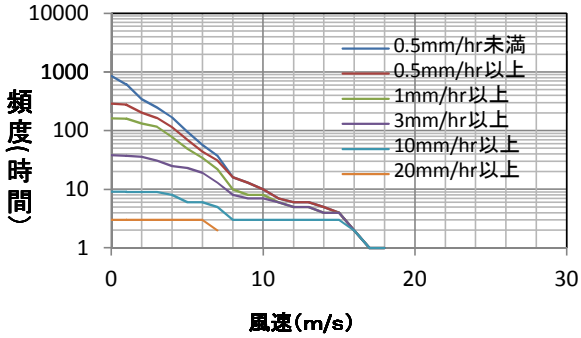
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



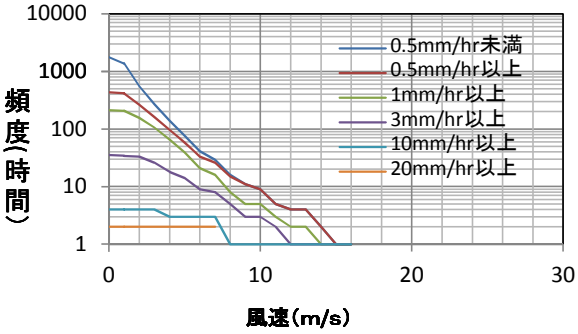
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	657	477	358	89	11
2以上3未満	262	256	147	24	2
3以上5未満	266	212	114	7	0
5以上10未満	284	215	57	1	0
10以上23未満	136	72	5	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	298
2以上3未満	167
3以上5未満	86
5以上8未満	13
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1107.3	24.4	60.6	73.2	81.9	150.1	133.3	211.5	81.3	112.0	67.4	64.9	47.0
最大値	1468.5	72.5	96.0	137.5	138.0	330.0	226.0	328.0	233.5	231.0	193.0	147.5	92.5
最小値	833.0	1.5	27.5	34.0	34.5	27.0	17.0	57.0	2.0	34.0	27.5	15.0	5.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	102.1	4.9	8.6	11	9.9	10.1	11	11.4	7.1	8.3	6.7	6.5	6.6
最大値	124	8	12	16	13	16	15	17	13	17	10	14	12
最小値	79	1	5	6	6	6	5	5	2	5	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1093.0	20.1	55.7	70.0	81.9	150.1	133.3	211.5	81.3	112.0	67.4	64.9	45.1
最大値	1453.0	37.0	96.0	113.5	138.0	330.0	226.0	328.0	233.5	231.0	193.0	147.5	79.0
最小値	810.0	1.5	19.0	33.5	34.5	27.0	17.0	57.0	2.0	34.0	27.5	15.0	4.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	100.5	4.3	7.9	10.8	9.9	10.1	11	11.4	7.1	8.3	6.7	6.5	6.5
最大値	123	7	12	16	13	16	15	17	13	17	10	14	12
最小値	76	1	4	6	6	6	5	5	2	5	3	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.4	7.1	6.5	8.3	14.3	11.8	18.4	9.8	14.0	9.5	10.2	6.6
最大値	9.0	12.0	10.0	14.0	25.0	25.0	30.0	19.0	24.0	19.0	19.0	13.0
最小値	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0	3.0	7.0	1.0	5.0	5.0	6.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	193.6	442.3	121.5	279.4	72.2	145.8	32.5	72.6	34.6	77.9
最大値	400.0	551.0	223.9	355.0	165.9	206.0	76.7	108.0	68.4	110.0

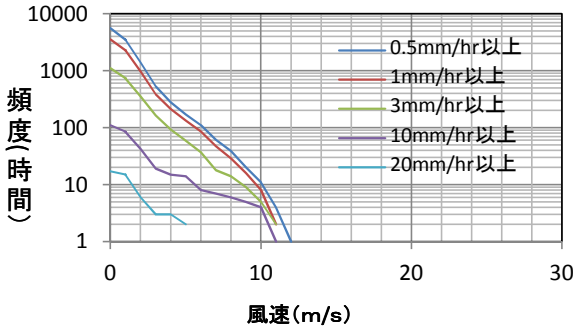
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	28.5	28.5	11.6	19.7	19.7
	日時	2008年8月29日8時	2008年8月29日8時	2004年8月30日19時	2004年8月30日20時	2004年8月30日20時
2	壁面雨量	19.7	13.0	10.5	12.2	12.2
	日時	2004年8月30日20時	2004年9月29日15時	2004年8月30日18時	2012年7月6日19時	2012年7月6日19時
3	壁面雨量	13.0	12.5	8.2	11.6	6.6
	日時	2004年9月29日15時	2004年10月20日11時	2004年8月30日17時	2004年8月30日19時	2008年8月29日9時
4	壁面雨量	12.5	11.2	8.1	6.5	6.5
	日時	2004年10月20日11時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2008年9月7日13時	2008年9月7日13時
5	壁面雨量	12.2	10.6	6.6	4.7	5.2
	日時	2012年7月6日19時	2004年9月29日16時	2004年7月31日16時	2009年7月25日8時	2008年9月21日9時
6	壁面雨量	11.6	10.1	5.6	4.4	4.6
	日時	2004年8月30日19時	2005年7月2日6時	2004年7月31日18時	2005年7月2日8時	2009年7月10日9時
7	壁面雨量	11.2	8.1	5.4	4.0	4.4
	日時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2005年9月6日0時	2011年7月4日19時	2005年7月2日8時
8	壁面雨量	10.6	7.7	5.4	3.5	4.1
	日時	2004年9月29日16時	2004年10月20日13時	2005年9月6日19時	2009年7月25日3時	2008年7月19日14時
9	壁面雨量	10.5	7.5	5.1	3.4	3.9
	日時	2004年8月30日18時	2004年10月20日10時	2004年8月1日5時	2004年2月22日17時	2004年12月4日22時
10	壁面雨量	10.1	7.4	5.0	3.4	3.5
	日時	2005年7月2日6時	2004年9月29日17時	2011年9月3日2時	2005年9月7日1時	2005年7月7日17時

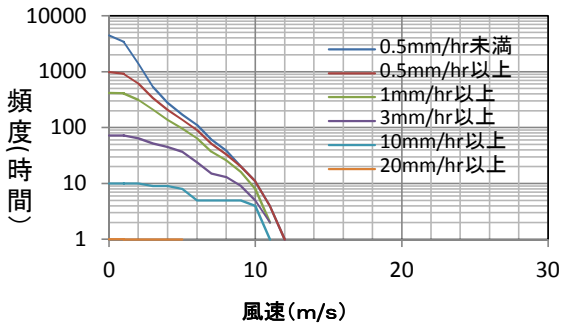
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

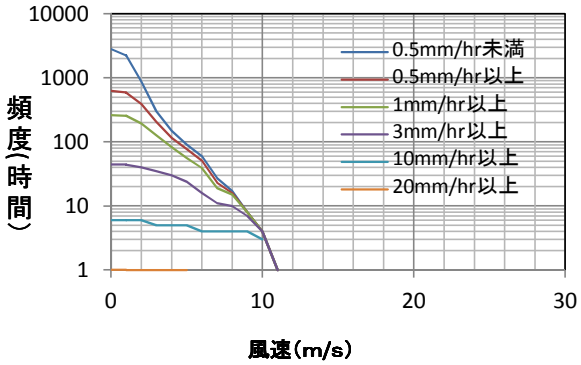
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



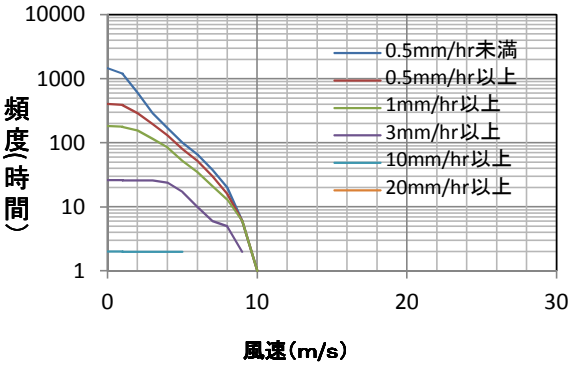
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



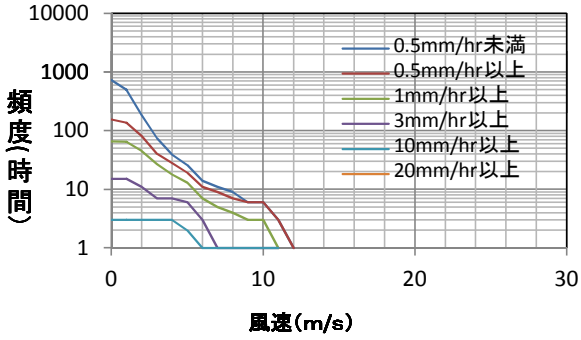
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



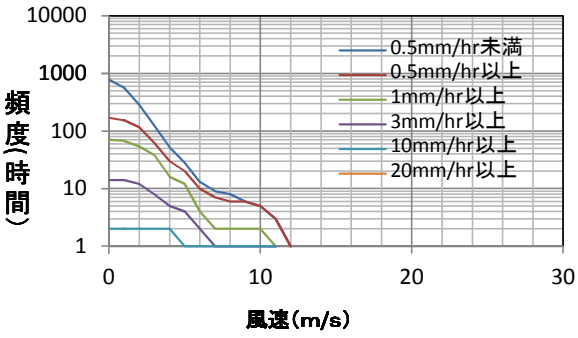
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	709	538	307	64	4
2以上3未満	298	261	144	12	1
3以上5未満	287	222	89	7	0
5以上10未満	252	177	34	0	0
10以上23未満	116	48	1	0	0
24以上	3	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	305
2以上3未満	161
3以上5未満	96
5以上8未満	13
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岡山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1119.4	23.2	60.2	78.5	84.6	130.2	131.6	185.9	97.6	140.2	78.4	62.4	46.6
最大値	1480.0	65.5	109.0	141.0	147.0	303.0	243.0	285.0	256.5	455.0	242.0	142.0	112.0
最小値	732.5	0.5	29.5	26.0	24.5	30.0	24.0	40.5	25.0	55.5	27.5	13.5	6.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101.6	4.8	8	9.7	9.4	9.6	11.2	12.1	6.6	9.7	7.2	7	6.3
最大値	116	8	11	13	13	14	16	17	13	14	10	14	11
最小値	84	1	5	6	6	6	6	7	3	5	5	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1109.0	19.7	56.4	78.1	84.6	130.2	131.6	185.9	97.6	140.2	78.4	62.4	43.9
最大値	1459.5	38.0	109.0	137.0	147.0	303.0	243.0	285.0	256.5	455.0	242.0	142.0	91.5
最小値	721.5	0.5	21.0	26.0	24.5	30.0	24.0	40.5	25.0	55.5	27.5	13.5	6.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	101	4.7	7.6	9.7	9.4	9.6	11.2	12.1	6.6	9.7	7.2	7	6.2
最大値	116	7	11	13	13	14	16	17	13	14	10	14	11
最小値	83	1	5	6	6	6	6	7	3	5	5	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.0	7.4	7.9	9.2	13.2	11.7	14.8	14.9	14.5	10.2	8.9	6.8
最大値	8.0	10.0	11.0	17.0	24.0	24.0	20.0	32.0	46.0	24.0	16.0	15.0
最小値	1.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	6.0	5.0	6.0	6.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	283.1	500.2	99.3	186.0	159.3	264.7	32.9	60.4	46.5	98.7
最大値	587.6	608.0	264.7	231.0	270.5	345.0	95.7	77.0	59.1	118.0

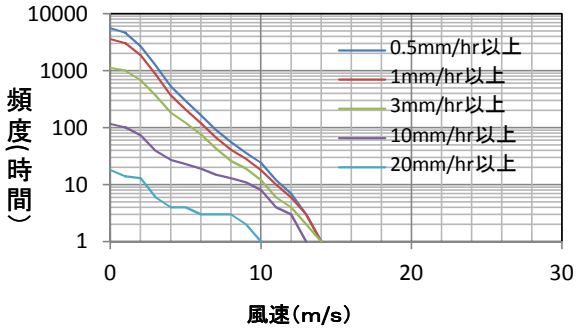
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	25.7	25.7	18.0	21.2	11.2
	日時	2004年9月29日17時	2004年9月29日17時	2004年8月30日20時	2004年8月30日21時	2005年7月31日8時
2	壁面雨量	21.2	19.5	13.1	18.0	7.1
	日時	2004年8月30日21時	2004年10月20日13時	2005年9月6日21時	2004年8月30日20時	2012年7月7日2時
3	壁面雨量	19.5	16.7	13.0	8.8	6.8
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日12時	2011年9月3日12時	2005年9月6日20時	2008年7月28日17時
4	壁面雨量	18.0	16.2	11.8	6.7	6.5
	日時	2004年8月30日20時	2004年10月20日16時	2011年9月3日15時	2004年8月30日19時	2003年8月26日2時
5	壁面雨量	16.7	14.7	11.5	5.7	6.3
	日時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2004年8月1日2時	2004年9月7日15時	2009年7月22日0時
6	壁面雨量	16.2	14.4	11.0	5.3	6.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年9月29日18時	2011年9月3日11時	2010年6月20日13時	2010年9月15日22時
7	壁面雨量	14.7	13.0	9.3	3.8	5.2
	日時	2004年10月20日14時	2011年9月3日12時	2011年9月3日13時	2003年8月8日13時	2004年2月22日18時
8	壁面雨量	14.4	12.6	8.8	3.7	5.1
	日時	2004年9月29日18時	2004年10月20日15時	2005年9月6日20時	2004年9月7日14時	2003年7月8日5時
9	壁面雨量	13.1	12.1	8.2	3.6	4.5
	日時	2005年9月6日21時	2004年10月20日11時	2004年8月1日1時	2006年6月26日6時	2008年9月26日6時
10	壁面雨量	13.0	11.9	7.7	3.4	4.4
	日時	2011年9月3日12時	2004年9月29日16時	2007年7月14日17時	2012年8月30日1時	2006年7月16日13時

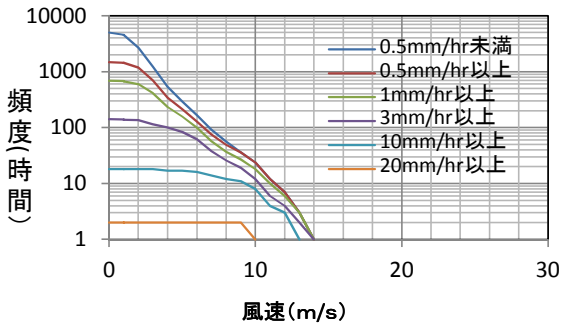
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 岡山（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

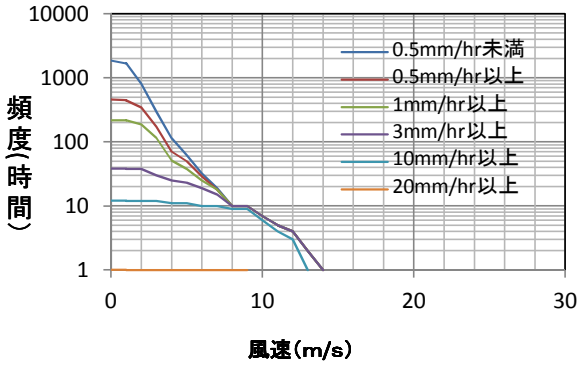
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



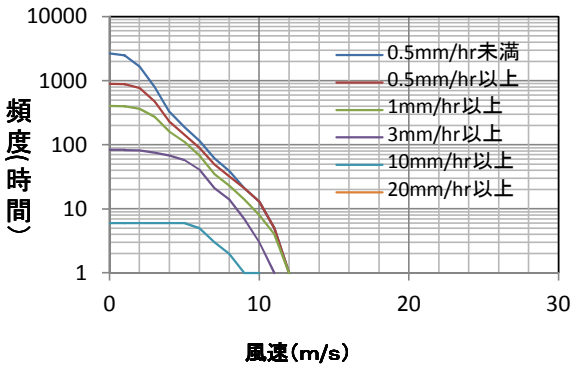
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



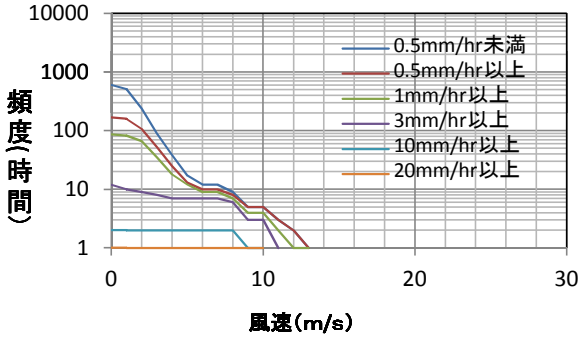
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



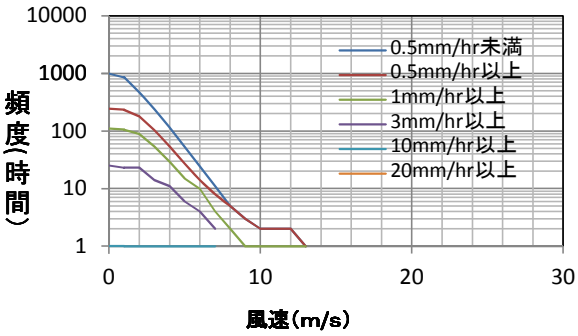
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	715	531	313	64	6
2以上3未満	317	279	130	13	0
3以上5未満	285	244	89	4	0
5以上10未満	257	155	32	2	0
10以上23未満	110	52	4	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	287
2以上3未満	184
3以上5未満	84
5以上8未満	12
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **姫路（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1301.6	25.1	65.2	90.8	107.7	141.3	152.7	203.4	106.7	191.0	97.3	72.8	47.9
最大値	1579.5	53.0	137.0	143.5	216.0	258.0	335.0	378.0	213.5	609.0	252.5	165.5	89.0
最小値	753.5	3.5	31.5	30.0	19.5	54.0	57.0	27.0	21.5	46.0	53.0	12.0	7.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.1	4.8	7.8	9.7	10.1	10.5	11.3	12.1	8.5	9.8	8.3	6.9	6.3
最大値	125	8	12	13	14	15	17	18	15	15	12	14	12
最小値	90	1	5	6	7	6	7	3	2	4	4	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1293.4	22.2	62.4	90.8	107.7	141.3	152.7	203.4	106.7	191.0	97.3	72.8	45.5
最大値	1568.0	44.5	137.0	143.5	216.0	258.0	335.0	378.0	213.5	609.0	252.5	165.5	88.5
最小値	743.5	0.0	14.5	30.0	19.5	54.0	57.0	27.0	21.5	46.0	53.0	12.0	3.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	104.9	4.3	7.2	9.7	10.1	10.5	11.3	12.1	8.5	9.8	8.3	6.9	6.2
最大値	125	6	12	13	14	15	17	18	15	15	12	14	12
最小値	89	0	3	6	7	6	7	3	2	4	4	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	8.1	9.5	10.7	13.7	13.9	15.8	12.4	18.0	11.6	10.3	6.9
最大値	7.0	11.0	14.0	24.0	27.0	28.0	27.0	27.0	51.0	21.0	18.0	10.0
最小値	0.0	5.0	3.0	2.0	5.0	6.0	7.0	5.0	8.0	6.0	3.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	345.8	542.4	139.6	236.7	137.5	213.1	85.3	115.4	61.4	115.2
最大値	636.1	699.0	300.1	315.0	213.6	296.0	187.1	141.0	112.3	135.0

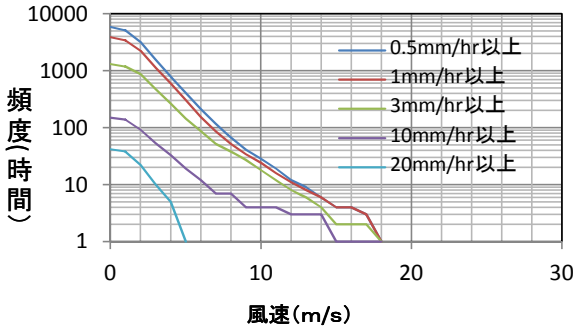
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	24.2	24.2	21.8	23.4	14.0
	日時	2004年9月29日19時	2004年9月29日19時	2011年9月3日23時	2004年8月30日22時	2012年7月7日2時
2	壁面雨量	23.4	19.3	20.3	13.2	11.5
	日時	2004年8月30日22時	2004年10月20日15時	2007年8月19日17時	2004年8月30日23時	2009年8月2日0時
3	壁面雨量	21.8	16.9	10.9	11.1	11.1
	日時	2011年9月3日23時	2004年10月20日14時	2006年6月15日16時	2008年9月26日7時	2008年9月26日7時
4	壁面雨量	20.3	13.1	10.5	10.9	11.0
	日時	2007年8月19日17時	2004年9月4日23時	2012年6月19日6時	2006年6月15日16時	2012年7月7日1時
5	壁面雨量	19.3	12.2	10.1	9.6	9.0
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日16時	2011年9月3日13時	2004年9月14日13時	2006年7月14日14時
6	壁面雨量	16.9	11.3	9.6	8.1	8.8
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日13時	2004年9月14日13時	2010年6月26日8時	2003年8月26日4時
7	壁面雨量	14.0	10.7	9.6	8.0	8.3
	日時	2012年7月7日2時	2004年9月29日18時	2010年5月24日5時	2010年7月14日2時	2007年9月17日18時
8	壁面雨量	13.2	10.5	9.3	7.0	8.0
	日時	2004年8月30日23時	2012年6月19日6時	2004年8月5日0時	2004年8月30日21時	2010年7月14日2時
9	壁面雨量	13.1	9.5	8.2	6.8	7.8
	日時	2004年9月4日23時	2004年10月20日12時	2011年9月3日21時	2010年6月26日9時	2007年6月29日17時
10	壁面雨量	12.2	8.8	6.9	6.5	7.1
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日17時	2011年9月3日11時	2004年9月7日18時	2012年6月19日7時

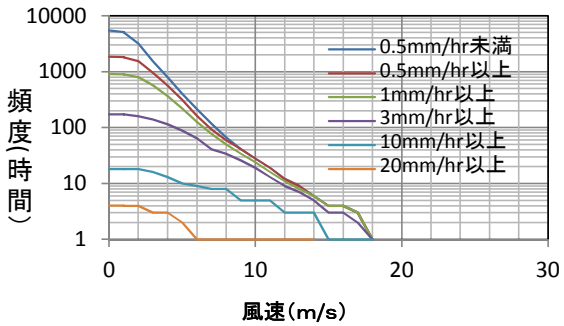
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **姫路（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

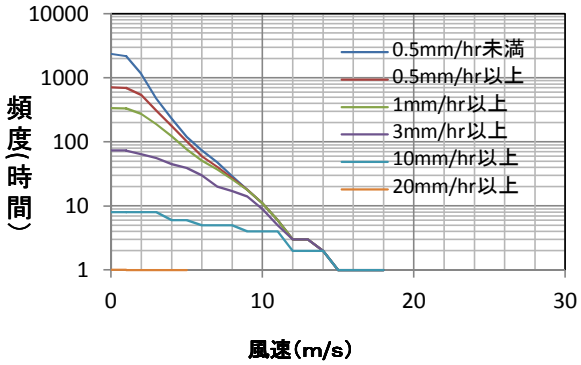
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



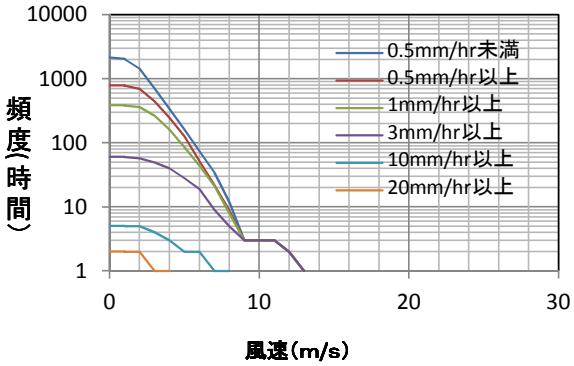
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



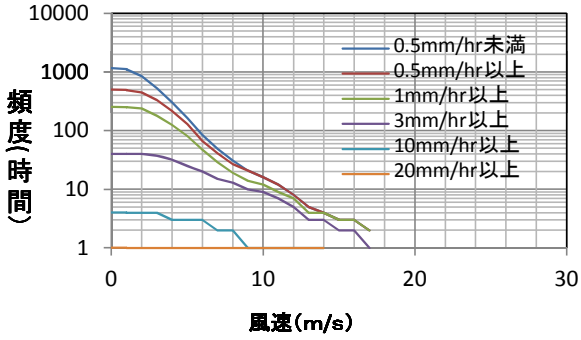
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



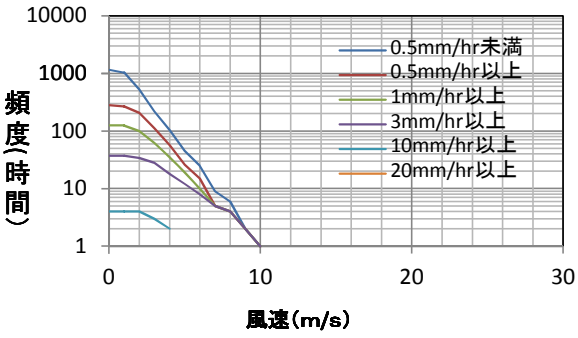
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	702	592	375	89	9
2以上3未満	313	278	129	14	2
3以上5未満	254	228	100	9	0
5以上10未満	264	177	44	0	0
10以上23未満	133	65	5	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	304
2以上3未満	178
3以上5未満	88
5以上8未満	16
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 神戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1282.6	28.4	74.0	99.5	110.3	152.9	179.1	182.2	98.9	128.5	105.5	73.3	50.3
最大値	1633.0	55.0	135.0	177.5	171.5	280.0	327.0	312.0	325.5	425.0	261.5	148.0	89.0
最小値	687.0	3.0	37.5	53.0	25.0	25.0	66.0	18.5	33.5	30.0	50.0	15.0	5.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.5	5.2	7.9	10	10.7	10.4	12.4	11.5	7.3	9.3	8.3	6.8	6.7
最大値	124	10	12	13	15	14	16	17	13	13	13	15	11
最小値	88	2	5	7	6	6	7	4	3	4	5	3	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1280.5	28.4	72.1	99.5	110.3	152.9	179.1	182.2	98.9	128.5	105.5	73.3	50.1
最大値	1633.0	55.0	135.0	177.5	171.5	280.0	327.0	312.0	325.5	425.0	261.5	148.0	89.0
最小値	685.0	3.0	34.0	53.0	25.0	25.0	66.0	18.5	33.5	30.0	50.0	15.0	5.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106	5.1	7.6	10	10.7	10.4	12.4	11.5	7.3	9.3	8.3	6.8	6.6
最大値	124	10	12	13	15	14	16	17	13	13	13	15	11
最小値	87	2	5	7	6	6	7	4	3	4	5	3	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	9.3	10.0	10.4	13.9	14.3	15.9	12.1	12.8	12.7	10.6	7.0
最大値	9.0	17.0	17.0	21.0	20.0	23.0	31.0	25.0	35.0	26.0	21.0	13.0
最小値	2.0	6.0	7.0	2.0	4.0	9.0	5.0	8.0	3.0	6.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	508.3	560.2	174.4	161.1	308.2	305.6	58.0	76.6	128.7	164.7
最大値	729.8	674.0	258.5	205.0	536.1	382.0	110.7	138.0	179.4	218.0

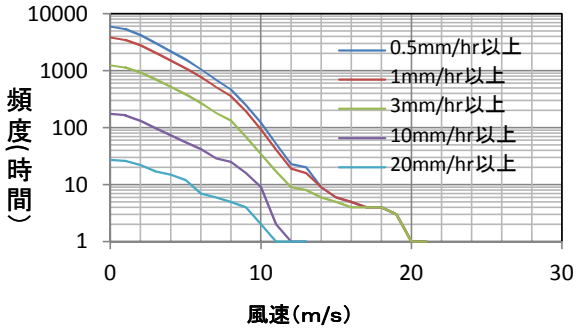
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.1	27.0	26.7	19.4	49.1
	日時	2012年4月3日13時	2004年10月20日17時	2003年8月9日4時	2004年9月29日19時	2012年4月3日13時
2	壁面雨量	27.0	23.2	18.9	17.0	19.4
	日時	2004年10月20日17時	2003年5月8日8時	2011年9月3日21時	2004年6月21日12時	2004年9月29日19時
3	壁面雨量	26.7	22.5	17.8	16.7	17.6
	日時	2003年8月9日4時	2004年10月20日16時	2006年8月14日3時	2003年4月8日11時	2010年7月15日16時
4	壁面雨量	23.2	17.8	17.6	14.3	16.7
	日時	2003年5月8日8時	2006年8月14日3時	2011年9月3日20時	2012年7月7日3時	2003年4月8日11時
5	壁面雨量	22.5	17.3	17.3	8.3	15.6
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2007年5月25日13時	2004年4月27日10時
6	壁面雨量	19.4	15.4	16.8	8.3	14.3
	日時	2004年9月29日19時	2004年10月20日14時	2011年7月19日9時	2007年8月3日9時	2012年7月7日3時
7	壁面雨量	18.9	14.5	16.7	7.6	14.2
	日時	2011年9月3日21時	2007年6月24日18時	2008年7月28日14時	2010年7月29日10時	2009年10月8日4時
8	壁面雨量	17.8	14.2	15.4	7.6	12.8
	日時	2006年8月14日3時	2009年10月8日3時	2004年10月20日14時	2012年7月12日5時	2012年4月3日14時
9	壁面雨量	17.6	14.2	14.5	7.5	12.5
	日時	2010年7月15日16時	2009年10月8日4時	2007年6月24日18時	2004年8月30日22時	2004年12月5日1時
10	壁面雨量	17.6	13.6	14.4	7.0	11.1
	日時	2011年9月3日20時	2009年11月11日2時	2011年9月3日22時	2004年8月30日23時	2003年4月30日4時

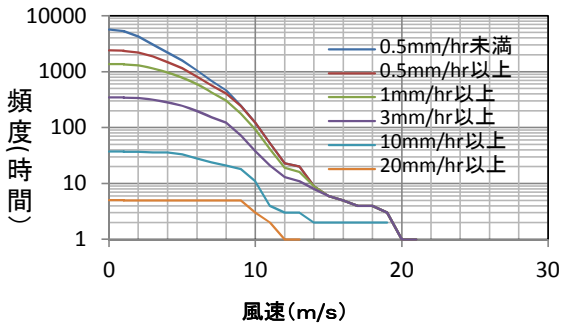
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 神戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

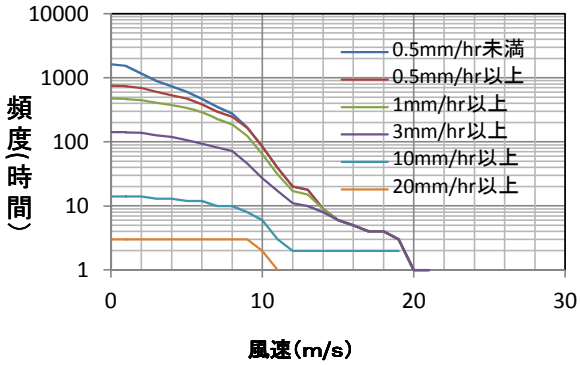
水平面雨量別風速超過頻度 全方位(時間/10年)



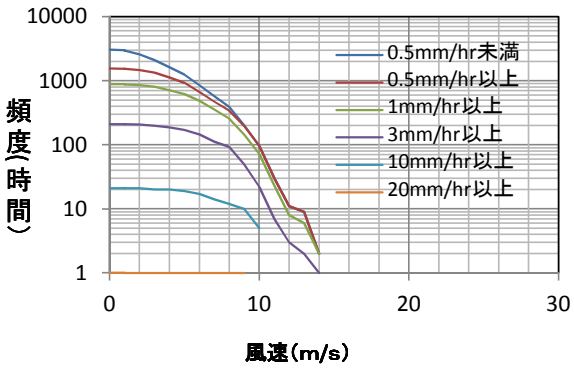
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位(時間/10年)



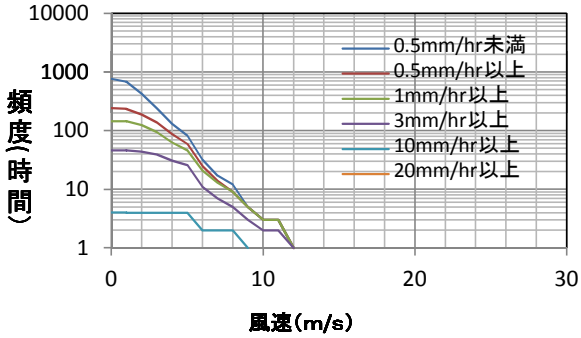
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面(時間/10年)



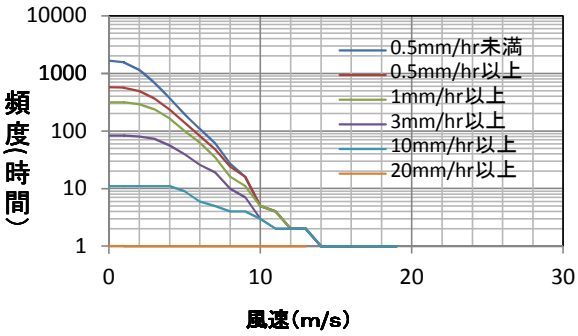
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面(時間/10年)



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面(時間/10年)



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面(時間/10年)



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	764	574	343	85	8
2以上3未満	296	270	139	23	0
3以上5未満	292	256	95	10	0
5以上10未満	284	183	43	2	0
10以上23未満	115	49	3	0	0
24以上	8	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	297
2以上3未満	202
3以上5未満	80
5以上8未満	16
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大阪（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1352.4	37.8	79.5	108.4	107.4	156.1	166.4	176.2	104.9	138.3	132.2	83.9	61.5
最大値	1614.0	83.0	132.0	153.5	148.5	307.5	291.0	305.0	266.0	242.0	356.0	170.5	102.5
最小値	909.0	0.5	42.0	75.0	41.0	25.0	69.5	42.0	37.5	51.0	62.0	13.5	12.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	6.3	8.3	10.7	10.8	10.9	11.9	11.9	7.9	10.1	8.9	7.2	7.6
最大値	127	11	14	14	17	15	14	18	11	16	14	15	11
最小値	102	1	3	7	7	6	8	4	4	6	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1346.1	37.3	75.2	108.4	107.4	156.1	166.4	176.2	104.9	138.3	132.2	83.9	60.1
最大値	1592.5	83.0	132.0	153.5	148.5	307.5	291.0	305.0	266.0	242.0	356.0	170.5	102.5
最小値	908.0	0.5	39.0	75.0	41.0	25.0	69.5	42.0	37.5	51.0	62.0	13.5	12.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.1	6.3	8	10.7	10.8	10.9	11.9	11.9	7.9	10.1	8.9	7.2	7.5
最大値	127	11	14	14	17	15	14	18	11	16	14	15	11
最小値	102	1	3	7	7	6	8	4	4	6	5	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.6	10.1	10.4	10.4	13.7	13.8	15.1	12.6	13.9	14.8	12.3	7.6
最大値	9.0	19.0	16.0	16.0	24.0	24.0	22.0	24.0	20.0	32.0	30.0	11.0
最小値	1.0	5.0	7.0	3.0	4.0	9.0	10.0	6.0	7.0	6.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	234.7	527.7	137.3	346.3	91.5	208.3	37.1	66.1	62.3	107.9
最大値	342.6	632.0	201.8	446.0	150.3	254.0	78.4	94.0	102.4	123.0

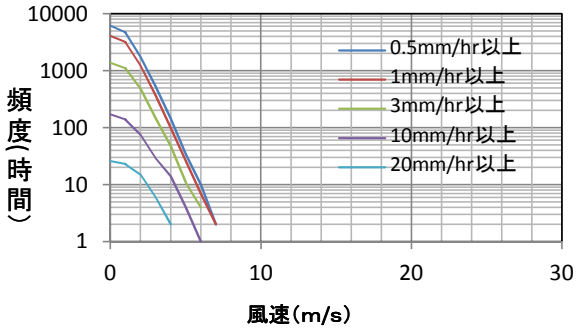
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.3	10.3	15.3	18.3	18.3
	日時	2012年6月16日23時	2004年10月20日17時	2011年8月27日15時	2012年6月16日23時	2012年6月16日23時
2	壁面雨量	18.2	9.5	10.8	18.2	14.0
	日時	2012年8月18日14時	2004年10月20日13時	2004年6月21日12時	2012年8月18日14時	2012年9月1日13時
3	壁面雨量	15.3	7.7	9.5	15.3	10.3
	日時	2011年8月27日15時	2003年5月8日8時	2004年10月20日13時	2011年8月27日15時	2004年10月20日17時
4	壁面雨量	14.0	7.3	7.3	10.8	9.9
	日時	2012年9月1日13時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年6月21日12時	2011年8月5日15時
5	壁面雨量	10.8	7.0	7.0	10.3	8.4
	日時	2004年6月21日12時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2012年7月7日3時	2004年9月29日20時
6	壁面雨量	10.3	6.2	6.2	8.1	8.1
	日時	2004年10月20日17時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2003年8月9日5時	2012年4月3日14時
7	壁面雨量	10.3	5.8	6.1	5.2	7.6
	日時	2012年7月7日3時	2012年6月21日23時	2011年9月3日23時	2007年8月23日6時	2004年5月13日16時
8	壁面雨量	9.9	5.7	6.0	4.3	7.6
	日時	2011年8月5日15時	2012年9月30日16時	2011年9月4日2時	2004年12月5日1時	2008年7月28日14時
9	壁面雨量	9.5	5.6	5.7	4.2	6.8
	日時	2004年10月20日13時	2012年6月22日1時	2003年8月9日4時	2010年7月14日12時	2004年2月22日20時
10	壁面雨量	8.4	5.0	5.6	3.7	6.5
	日時	2004年9月29日20時	2003年9月24日14時	2012年6月22日1時	2009年2月14日1時	2004年12月5日2時

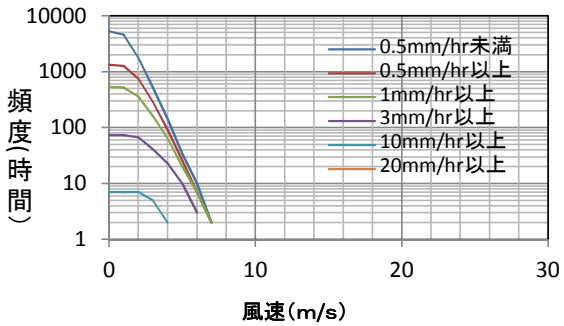
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大阪（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

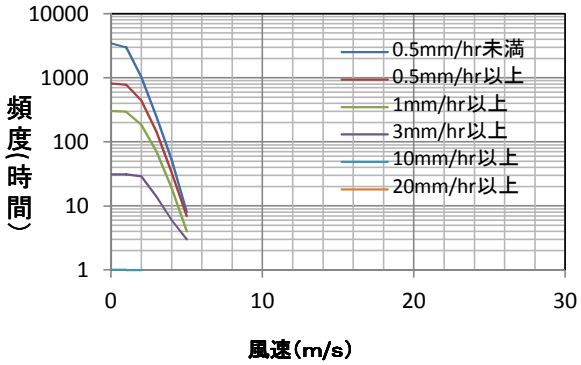
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



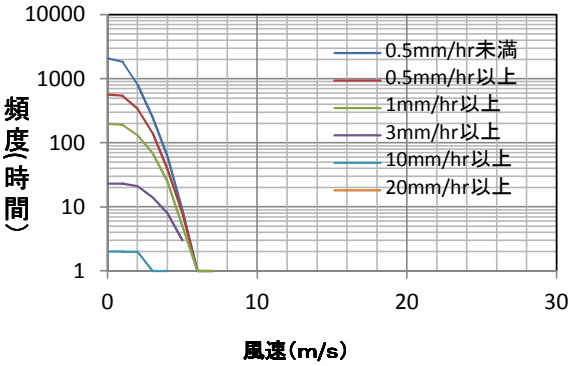
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



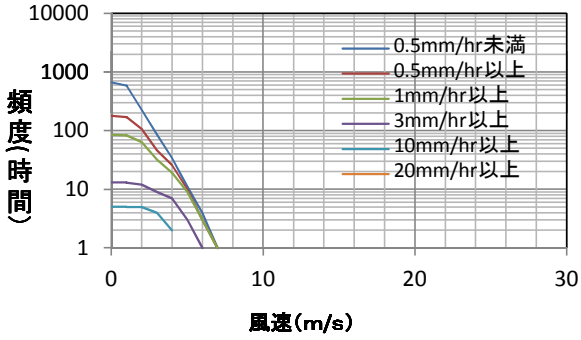
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



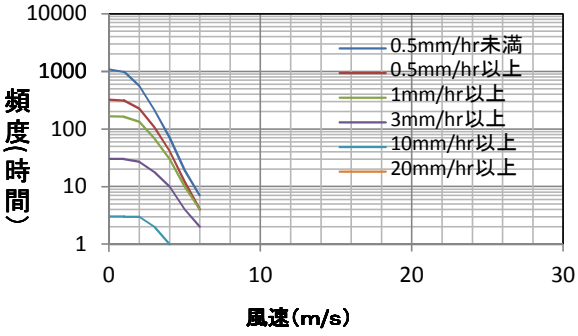
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	781	591	394	101	10
2以上3未満	360	253	162	20	0
3以上5未満	274	274	109	7	0
5以上10未満	328	211	43	1	0
10以上23未満	113	57	2	0	0
24以上	2	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	209
3以上5未満	90
5以上8未満	20
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 洲本（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1633.7	35.4	81.5	115.1	116.7	156.2	201.2	175.9	143.3	229.2	185.1	121.8	72.7
最大値	2497.5	78.5	133.5	193.0	198.5	401.5	332.5	298.5	419.0	814.0	517.0	316.0	165.5
最小値	900.5	2.5	48.0	45.5	32.5	39.0	45.0	68.5	28.5	45.0	57.0	22.0	16.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.8	6.7	9.1	10.9	10.7	10.7	12.2	12.2	7.4	10.2	9.4	7	8.3
最大値	139	12	12	16	16	16	16	19	12	14	12	15	11
最小値	102	3	3	8	4	6	7	3	3	5	6	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1627.4	34.1	78.0	114.8	116.7	156.2	201.2	175.9	143.3	228.3	185.1	121.8	72.3
最大値	2475.5	77.5	133.5	193.0	198.5	401.5	332.5	298.5	419.0	814.0	517.0	316.0	165.5
最小値	898.0	2.5	38.5	45.0	32.5	39.0	45.0	68.5	28.5	45.0	57.0	22.0	16.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.3	6.3	8.4	10.6	10.7	10.7	12.2	12.2	7.4	10.2	9.4	7	8.2
最大値	137	12	11	16	16	16	16	19	12	14	12	15	11
最小値	101	3	3	7	4	6	7	3	3	5	6	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.9	9.8	10.5	11.3	14.2	15.9	16.1	20.5	20.2	18.9	17.0	9.0
最大値	11.0	17.0	17.0	18.0	31.0	24.0	26.0	59.0	58.0	47.0	32.0	28.0
最小値	1.0	5.0	6.0	3.0	4.0	6.0	7.0	4.0	9.0	7.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	543.1	625.3	208.2	266.6	184.7	177.2	209.5	192.5	74.9	134.6
最大値	1126.1	746.0	453.5	335.0	534.8	259.0	417.1	247.0	119.5	162.0

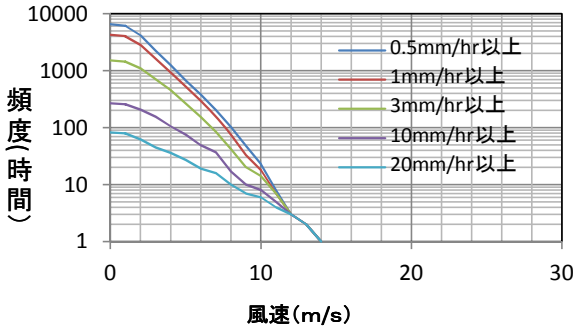
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	49.0	49.0	49.0	39.6	23.1
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日16時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	42.6	42.6	40.3	36.6	12.4
	日時	2003年10月13日6時	2003年10月13日6時	2004年10月20日13時	2004年9月29日18時	2004年2月22日19時
3	壁面雨量	40.3	40.3	39.6	34.5	11.5
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2004年10月20日16時	2003年8月9日0時	2004年8月17日18時
4	壁面雨量	39.6	36.3	36.3	32.0	11.5
	日時	2004年10月20日16時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2006年8月19日7時	2008年9月21日13時
5	壁面雨量	36.6	30.4	30.4	31.0	6.8
	日時	2004年9月29日18時	2004年10月20日11時	2004年10月20日11時	2004年6月21日11時	2009年6月22日22時
6	壁面雨量	36.3	20.1	22.3	28.9	6.8
	日時	2004年10月20日12時	2009年11月11日2時	2003年8月8日23時	2003年8月9日1時	2011年4月27日18時
7	壁面雨量	34.5	15.6	20.1	26.1	6.7
	日時	2003年8月9日0時	2004年9月29日7時	2009年11月11日2時	2004年8月17日17時	2006年4月20日2時
8	壁面雨量	32.0	15.4	19.8	23.2	6.3
	日時	2006年8月19日7時	2004年10月20日8時	2004年6月21日9時	2004年10月20日15時	2012年3月31日8時
9	壁面雨量	31.0	15.1	17.8	19.5	6.0
	日時	2004年6月21日11時	2004年10月20日10時	2004年6月21日10時	2004年9月29日19時	2012年11月17日13時
10	壁面雨量	30.4	14.5	15.6	19.1	5.6
	日時	2004年10月20日11時	2011年10月22日15時	2004年9月29日7時	2003年8月9日2時	2012年9月30日16時

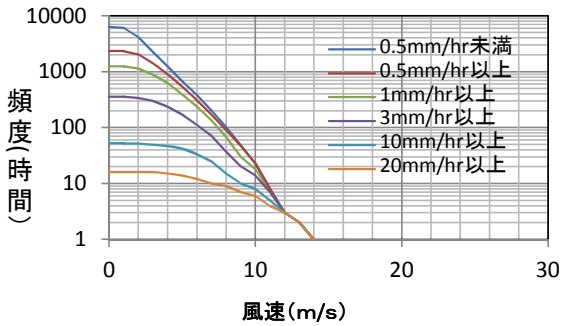
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 洲本（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

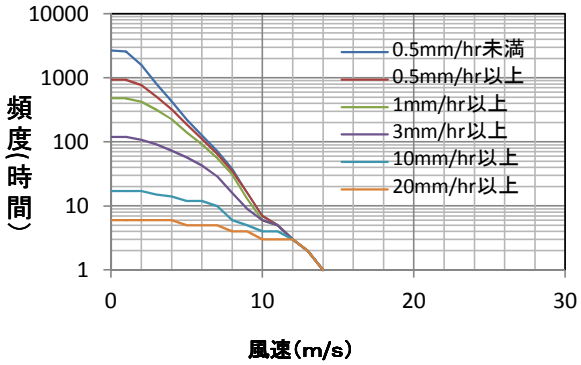
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



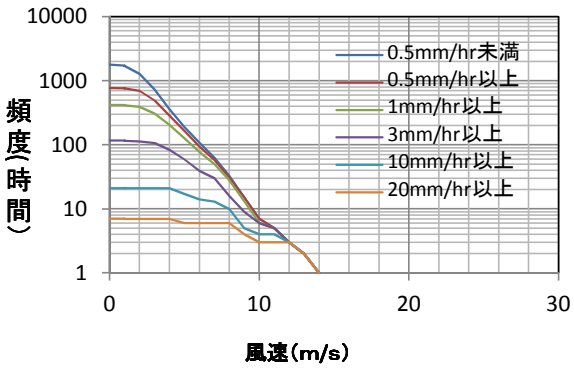
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



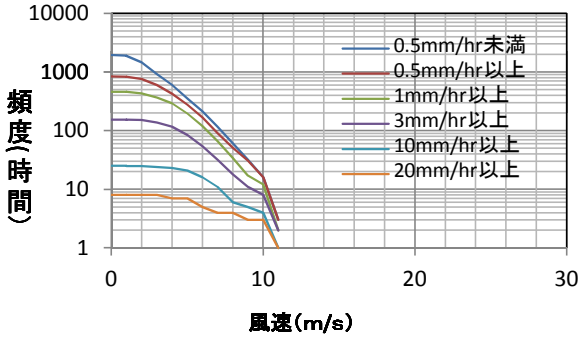
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



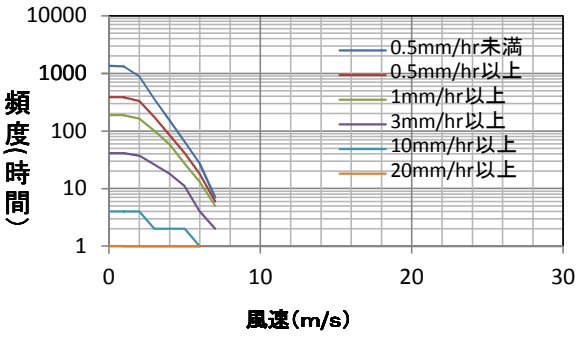
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	822	588	352	96	15
2以上3未満	304	270	138	39	4
3以上5未満	286	238	116	16	2
5以上10未満	334	213	55	6	0
10以上23未満	115	65	11	0	0
24以上	16	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	189
3以上5未満	90
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 和歌山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1433.8	40.5	76.9	99.2	97.9	147.2	188.0	168.1	91.3	154.4	167.4	127.5	75.7
最大値	1750.5	103.5	135.0	180.5	165.5	340.0	340.5	340.0	278.0	311.5	278.5	390.0	168.0
最小値	912.5	5.0	35.5	48.0	36.0	38.0	70.0	35.0	28.5	58.5	62.0	20.0	9.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.2	6.1	9.5	10.6	10.2	10.6	11.5	12.1	6.8	9.4	9.6	7.6	8.2
最大値	122	12	12	15	15	14	14	19	10	13	12	15	11
最小値	95	4	4	7	4	6	7	3	2	6	5	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1429.0	39.6	73.4	99.0	97.9	147.2	188.0	168.1	91.3	154.4	167.4	127.5	75.6
最大値	1730.5	100.5	134.5	180.5	165.5	340.0	340.5	340.0	278.0	311.5	278.5	390.0	168.0
最小値	912.5	5.0	35.5	48.0	36.0	38.0	70.0	35.0	28.5	58.5	62.0	20.0	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	111.4	6	9	10.5	10.2	10.6	11.5	12.1	6.8	9.4	9.6	7.6	8.1
最大値	120	12	12	15	15	14	14	19	10	13	12	15	11
最小値	94	3	4	7	4	6	7	3	2	6	5	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.5	8.7	9.1	10.7	13.2	16.0	14.1	15.5	16.4	17.7	15.9	9.5
最大値	14.0	17.0	12.0	25.0	24.0	24.0	28.0	43.0	28.0	28.0	35.0	28.0
最小値	1.0	4.0	6.0	3.0	4.0	10.0	7.0	5.0	5.0	7.0	4.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	478.1	586.9	165.9	253.3	157.0	264.0	171.4	134.8	87.1	71.7
最大値	700.5	706.0	260.3	316.0	235.6	320.0	329.9	207.0	154.6	97.0

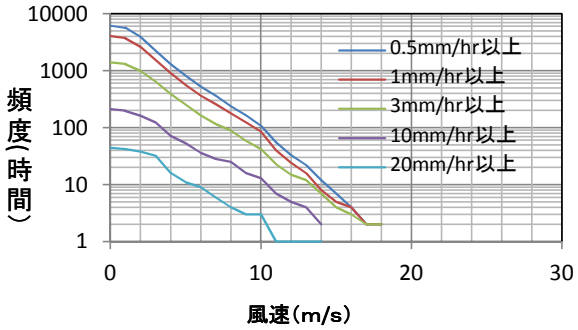
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.2	50.2	50.2	32.0	27.0
	日時	2009年11月11日3時	2009年11月11日3時	2009年11月11日3時	2004年6月21日11時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	32.0	22.0	21.5	22.0	26.3
	日時	2004年6月21日11時	2012年10月28日16時	2009年11月11日4時	2004年10月20日15時	2004年2月22日20時
3	壁面雨量	27.0	21.1	18.1	20.6	23.4
	日時	2004年12月5日1時	2012年9月30日15時	2003年9月10日3時	2010年12月3日1時	2004年12月5日2時
4	壁面雨量	26.3	15.6	15.3	19.8	20.6
	日時	2004年2月22日20時	2012年9月30日14時	2003年8月9日0時	2007年8月3日5時	2010年12月3日1時
5	壁面雨量	23.4	14.6	12.6	18.4	17.4
	日時	2004年12月5日2時	2012年6月22日0時	2009年11月11日5時	2005年9月7日3時	2010年7月14日13時
6	壁面雨量	22.0	12.4	10.9	18.0	16.0
	日時	2004年10月20日15時	2009年10月8日3時	2012年6月21日23時	2009年11月14日2時	2010年7月13日21時
7	壁面雨量	22.0	11.8	10.2	17.6	15.2
	日時	2012年10月28日16時	2008年12月5日8時	2004年10月20日13時	2003年8月9日1時	2007年10月26日12時
8	壁面雨量	21.5	11.3	9.8	17.6	14.4
	日時	2009年11月11日4時	2004年8月15日6時	2004年10月20日14時	2005年9月7日0時	2004年5月13日18時
9	壁面雨量	21.1	11.1	9.4	17.4	14.4
	日時	2012年9月30日15時	2012年9月30日13時	2012年7月7日4時	2010年7月14日13時	2012年4月11日16時
10	壁面雨量	20.6	10.9	9.2	16.2	14.2
	日時	2010年12月3日1時	2003年5月8日9時	2009年6月24日3時	2003年8月9日2時	2010年7月14日14時

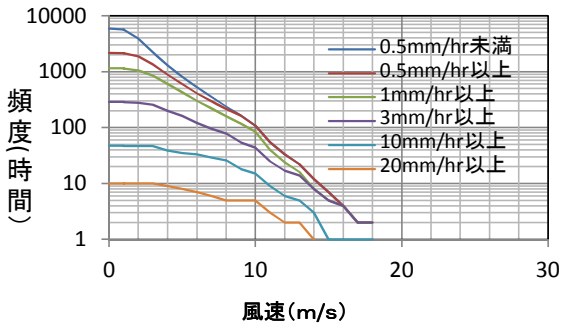
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **和歌山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

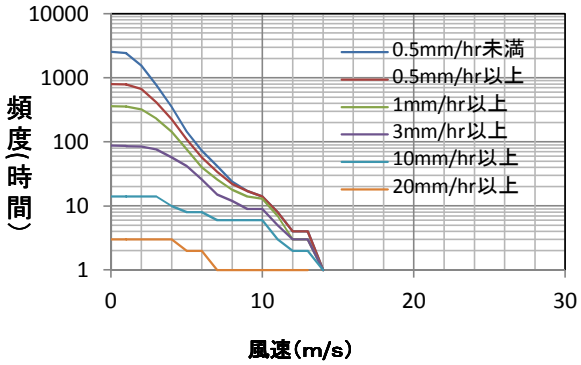
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



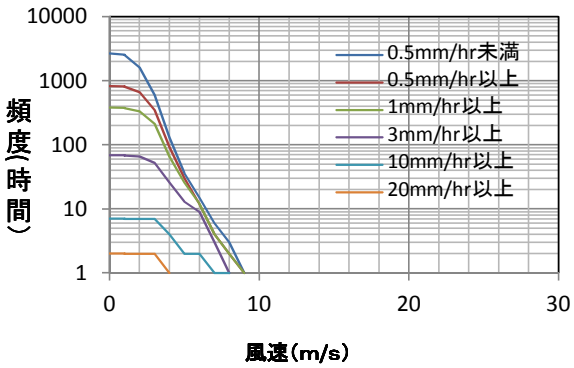
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



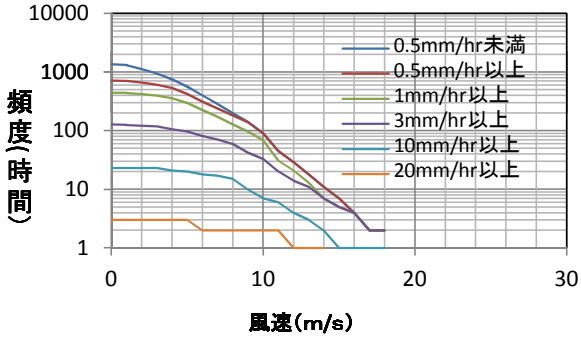
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



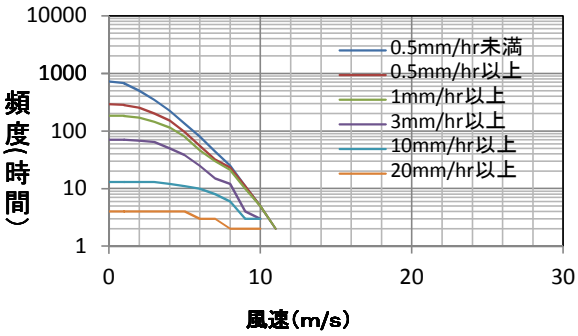
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	744	593	344	118	15
2以上3未満	322	282	145	22	1
3以上5未満	327	263	122	12	1
5以上10未満	311	207	52	2	0
10以上23未満	111	49	4	0	0
24以上	5	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	190
3以上5未満	95
5以上8未満	22
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 潮岬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2762.3	86.6	144.8	214.1	218.9	252.8	368.0	320.4	261.2	288.8	298.8	187.5	120.5
最大値	3247.5	210.5	256.5	377.5	475.0	381.5	496.5	614.5	373.0	663.5	567.0	476.5	287.0
最小値	1877.0	0.0	50.5	65.0	86.0	162.0	217.5	108.0	178.0	142.5	156.0	53.0	13.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6.7	9.9	11.8	11.1	12.5	16.5	13.2	12.7	11.9	11	9.4	7.2
最大値	151	9	12	17	16	19	20	21	22	16	14	17	12
最小値	106	0	5	9	4	7	12	9	9	7	8	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2762.3	86.6	144.8	214.1	218.9	252.8	368.0	320.4	261.2	288.8	298.8	187.5	120.5
最大値	3247.5	210.5	256.5	377.5	475.0	381.5	496.5	614.5	373.0	663.5	567.0	476.5	287.0
最小値	1877.0	0.0	50.5	65.0	86.0	162.0	217.5	108.0	178.0	142.5	156.0	53.0	13.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.9	6.7	9.9	11.8	11.1	12.5	16.5	13.2	12.7	11.9	11	9.4	7.2
最大値	151	9	12	17	16	19	20	21	22	16	14	17	12
最小値	106	0	5	9	4	7	12	9	9	7	8	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	12.2	15.2	18.0	22.1	21.2	22.7	23.0	21.1	23.6	26.8	19.7	14.7
最大値	42.0	26.0	33.0	52.0	36.0	30.0	36.0	31.0	41.0	42.0	28.0	33.0
最小値	0.0	6.0	7.0	7.0	15.0	13.0	11.0	16.0	14.0	13.0	6.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1592.3	810.7	496.9	343.3	882.0	470.8	460.1	159.9	286.5	148.0
最大値	2008.0	929.0	650.2	442.0	1042.4	589.0	1021.3	261.0	387.3	199.0

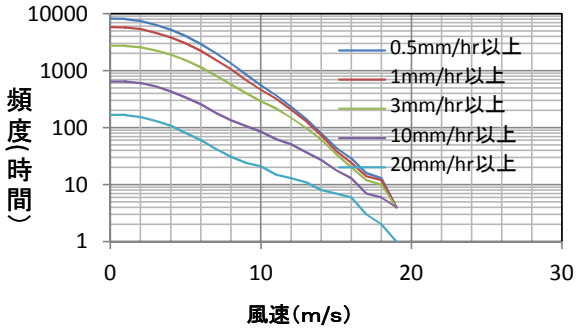
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	77.6	77.6	52.7	58.2	49.4
	日時	2008年9月19日14時	2008年9月19日14時	2009年10月7日20時	2004年6月21日11時	2010年7月3日6時
2	壁面雨量	58.2	45.6	47.1	47.1	33.5
	日時	2004年6月21日11時	2009年10月8日1時	2004年6月21日9時	2004年6月21日9時	2009年2月20日5時
3	壁面雨量	52.7	37.8	46.8	45.9	31.5
	日時	2009年10月7日20時	2004年7月30日20時	2009年10月7日23時	2012年6月19日16時	2009年12月11日11時
4	壁面雨量	49.4	36.5	37.8	41.8	29.6
	日時	2010年7月3日6時	2008年4月7日18時	2004年7月30日20時	2004年6月21日10時	2006年6月17日16時
5	壁面雨量	47.1	33.4	37.7	37.3	26.6
	日時	2004年6月21日9時	2003年11月25日5時	2012年6月19日14時	2011年9月4日2時	2004年2月29日10時
6	壁面雨量	46.8	32.6	36.5	34.2	25.9
	日時	2009年10月7日23時	2009年10月8日0時	2008年4月7日18時	2011年9月3日19時	2006年7月6日1時
7	壁面雨量	45.9	30.2	35.2	31.5	25.2
	日時	2012年6月19日16時	2009年10月7日19時	2004年7月30日21時	2009年12月11日11時	2006年2月26日14時
8	壁面雨量	45.6	25.1	32.6	31.5	24.9
	日時	2009年10月8日1時	2004年7月30日19時	2009年10月8日0時	2011年7月19日5時	2007年3月5日14時
9	壁面雨量	41.8	24.6	31.5	29.6	22.1
	日時	2004年6月21日10時	2007年8月23日14時	2011年7月19日5時	2006年6月17日16時	2008年1月12日7時
10	壁面雨量	37.8	23.3	30.8	29.0	20.9
	日時	2004年7月30日20時	2009年1月30日19時	2011年9月21日6時	2012年6月19日15時	2003年11月11日10時

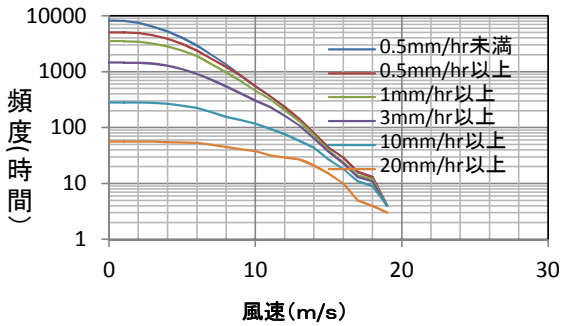
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **潮岬（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

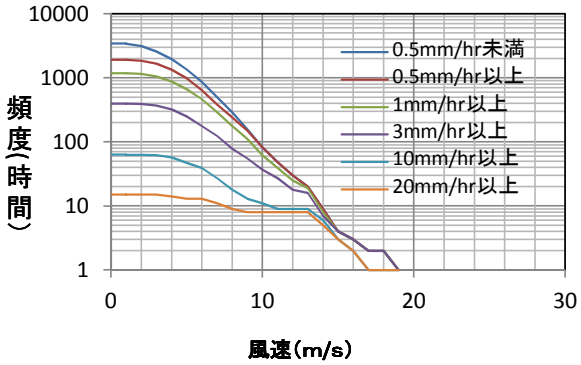
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



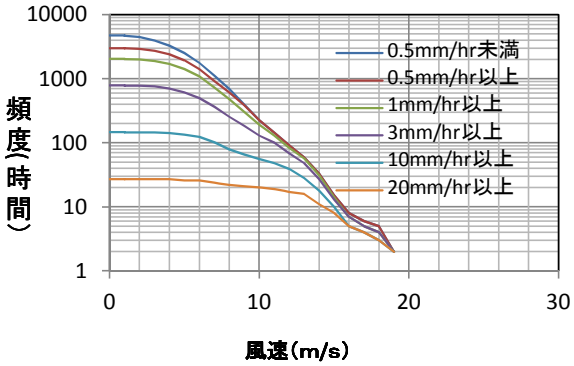
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



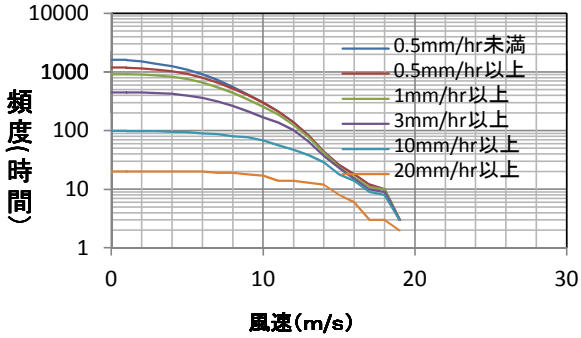
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



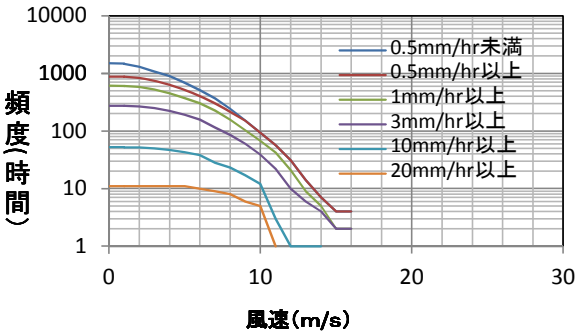
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1027	765	616	231	35
2以上3未満	422	370	241	96	7
3以上5未満	370	325	181	58	0
5以上10未満	382	290	122	5	0
10以上23未満	172	95	22	0	0
24以上	8	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	258
2以上3未満	231
3以上5未満	112
5以上8未満	33
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 奈良（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1368.7	45.1	82.5	106.2	100.6	151.6	163.4	174.7	111.2	166.1	127.6	76.7	63.3
最大値	1597.5	107.5	122.5	180.5	148.5	292.5	257.5	300.5	210.0	289.5	232.0	164.0	116.0
最小値	911.0	1.5	52.5	50.0	42.0	37.5	88.5	39.5	22.0	36.5	71.5	21.0	14.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.2	7.2	9.1	12.5	10.7	11.4	12.7	13	8.4	11.3	9.8	8	8.1
最大値	139	12	12	18	16	16	17	19	11	14	15	14	11
最小値	110	2	7	8	7	7	8	6	2	3	6	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1355.8	42.5	76.3	105.2	100.6	151.6	163.4	174.7	111.2	166.1	127.6	76.7	60.2
最大値	1597.5	98.5	112.5	180.5	148.5	292.5	257.5	300.5	210.0	289.5	232.0	164.0	116.0
最小値	900.0	1.0	38.0	50.0	42.0	37.5	88.5	39.5	22.0	36.5	71.5	21.0	14.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.2	6.3	8.6	12.2	10.7	11.4	12.7	13	8.4	11.3	9.8	8	7.8
最大値	136	10	12	18	16	16	17	19	11	14	15	14	11
最小値	106	1	5	8	7	7	8	6	2	3	6	4	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.1	9.2	8.5	9.6	13.1	13.0	13.1	14.1	14.4	12.9	9.2	7.3
最大値	12.0	16.0	12.0	16.0	24.0	18.0	20.0	29.0	22.0	21.0	16.0	11.0
最小値	1.0	6.0	4.0	4.0	4.0	9.0	7.0	4.0	7.0	7.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	220.9	531.1	134.4	339.2	50.6	97.0	59.1	123.8	19.5	57.1
最大値	283.1	638.0	166.1	426.0	87.7	110.0	102.4	154.0	33.1	85.0

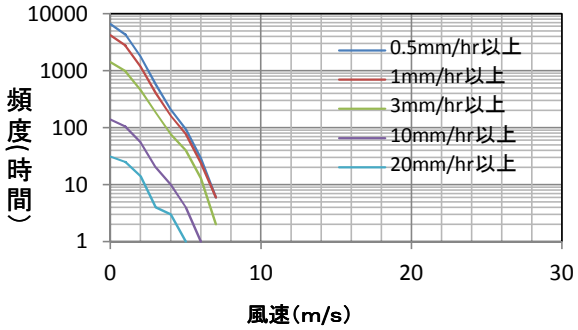
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	18.6	8.6	8.6	18.6	7.2
	日時	2010年7月7日13時	2004年9月27日10時	2004年9月27日10時	2010年7月7日13時	2012年9月7日16時
2	壁面雨量	11.0	8.6	7.0	11.0	5.8
	日時	2010年7月14日4時	2012年9月30日15時	2004年8月7日17時	2010年7月14日4時	2003年9月8日15時
3	壁面雨量	10.7	6.7	6.7	10.7	3.9
	日時	2005年9月9日15時	2012年6月22日0時	2012年6月22日0時	2005年9月9日15時	2004年2月22日20時
4	壁面雨量	10.4	6.2	5.5	10.4	2.8
	日時	2004年5月13日17時	2007年8月29日6時	2012年8月19日14時	2004年5月13日17時	2007年7月16日23時
5	壁面雨量	9.3	5.9	5.4	9.3	2.8
	日時	2003年8月9日6時	2012年6月21日23時	2007年7月14日17時	2003年8月9日6時	2012年4月3日15時
6	壁面雨量	8.6	5.6	4.9	7.2	2.3
	日時	2004年9月27日10時	2006年7月20日22時	2008年5月29日7時	2012年7月7日3時	2006年11月19日23時
7	壁面雨量	8.6	5.5	4.9	7.2	2.2
	日時	2012年9月30日15時	2012年8月19日14時	2010年9月27日23時	2012年9月7日16時	2012年8月13日20時
8	壁面雨量	7.2	5.4	4.8	7.0	2.1
	日時	2012年7月7日3時	2007年7月14日17時	2012年8月14日6時	2004年8月7日17時	2003年4月30日5時
9	壁面雨量	7.2	5.4	4.4	6.6	2.1
	日時	2012年9月7日16時	2012年9月30日14時	2004年6月11日17時	2008年8月5日17時	2010年4月2日4時
10	壁面雨量	7.0	5.1	4.1	5.4	2.0
	日時	2004年8月7日17時	2003年5月8日10時	2004年6月19日21時	2004年6月21日13時	2009年4月14日17時

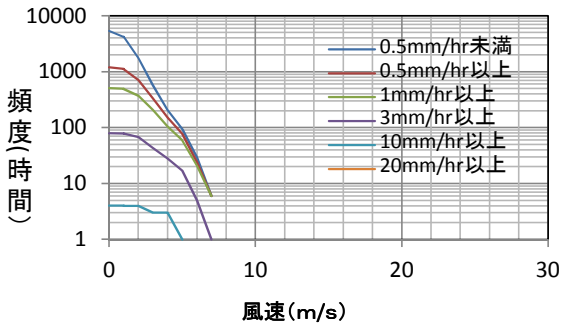
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **奈良（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

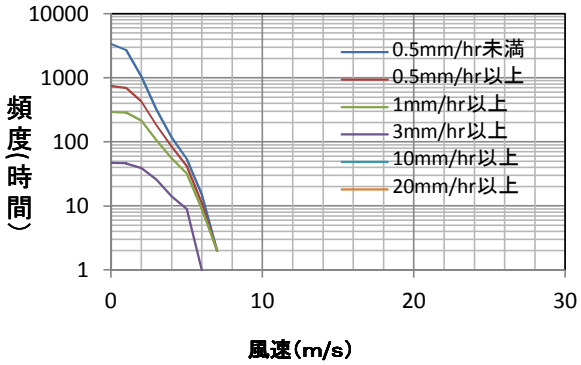
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



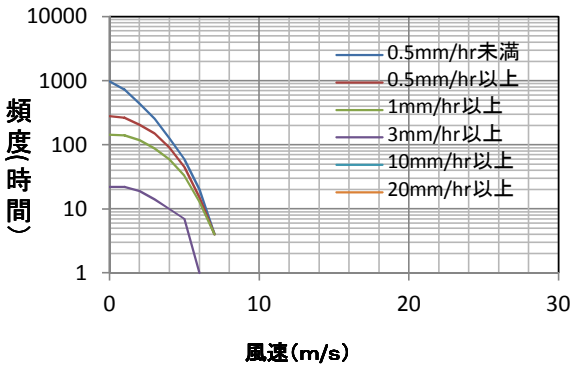
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



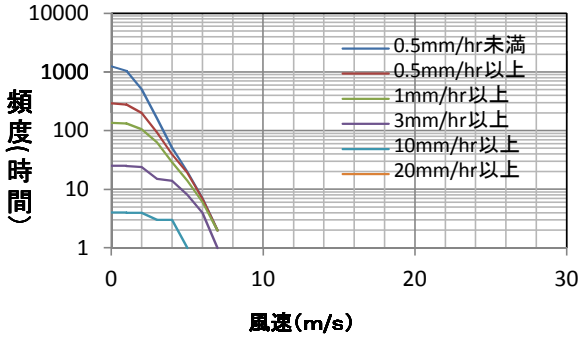
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



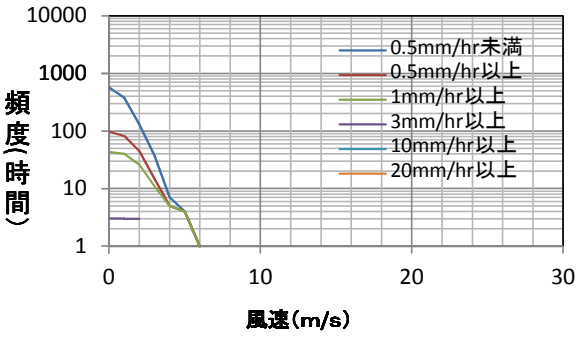
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	943	689	414	94	9
2以上3未満	411	311	172	12	0
3以上5未満	324	272	103	7	0
5以上10未満	306	208	50	0	0
10以上23未満	131	50	0	0	0
24以上	4	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	300
2以上3未満	202
3以上5未満	123
5以上8未満	21
8以上15未満	0
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 山口（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1906.8	57.2	96.2	138.8	174.4	204.7	250.2	387.3	198.0	162.6	63.0	90.6	84.0
最大値	2299.5	118.5	124.0	237.0	273.0	411.5	509.0	758.0	406.5	401.0	187.5	186.5	124.5
最小値	1332.0	22.5	57.0	48.0	75.5	74.0	54.5	60.0	49.5	32.5	4.5	18.5	52.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	128.6	11.6	11.6	12.1	10	10.2	11.8	13.2	10.1	10.7	5.8	9.3	12.2
最大値	153	18	15	19	14	13	17	19	14	20	10	15	16
最小値	109	5	7	6	5	4	6	8	4	6	2	5	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1869.7	45.6	86.3	130.4	174.4	204.7	250.2	387.3	198.0	162.6	63.0	90.6	76.7
最大値	2282.0	115.5	117.0	200.0	273.0	411.5	509.0	758.0	406.5	401.0	187.5	186.5	122.5
最小値	1330.5	7.0	41.5	43.0	75.5	74.0	54.5	60.0	49.5	32.5	4.5	18.5	36.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	9.1	10.4	11.7	10	10.2	11.8	13.2	10.1	10.7	5.8	9.3	11.2
最大値	144	14	13	19	14	13	17	19	14	20	10	15	14
最小値	99	4	7	6	5	4	6	8	4	6	2	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.1	8.4	11.5	17.3	20.0	20.8	27.1	18.0	15.2	10.7	9.9	7.1
最大値	13.0	11.0	17.0	26.0	32.0	42.0	51.0	31.0	44.0	23.0	19.0	12.0
最小値	1.0	5.0	4.0	8.0	8.0	6.0	8.0	11.0	5.0	1.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	362.7	535.0	101.7	184.6	204.2	257.1	143.4	148.4	59.6	123.9
最大値	660.5	672.0	231.1	293.0	342.6	305.0	310.6	180.0	83.7	148.0

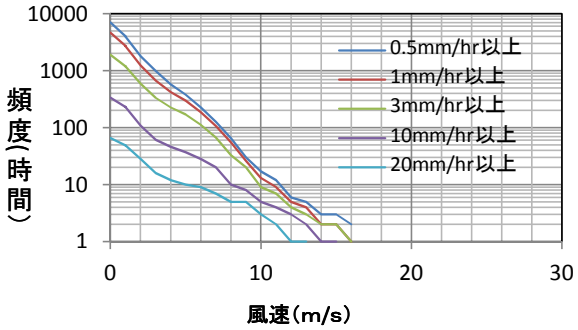
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	82.9	22.4	38.1	82.9	15.4
	日時	2004年9月7日12時	2004年8月30日15時	2005年9月6日19時	2004年9月7日12時	2011年8月22日11時
2	壁面雨量	38.1	21.9	33.6	38.1	10.3
	日時	2005年9月6日19時	2004年8月30日16時	2005年9月6日18時	2005年9月6日19時	2004年6月26日4時
3	壁面雨量	33.6	18.0	29.4	33.6	7.9
	日時	2005年9月6日18時	2009年7月21日10時	2005年9月6日16時	2005年9月6日18時	2004年9月14日13時
4	壁面雨量	29.4	12.7	29.4	29.4	6.1
	日時	2005年9月6日16時	2009年7月21日7時	2005年9月6日20時	2005年9月6日20時	2007年3月30日1時
5	壁面雨量	29.4	10.5	27.3	17.9	5.8
	日時	2005年9月6日20時	2004年8月30日14時	2005年9月6日17時	2004年9月7日13時	2010年7月13日4時
6	壁面雨量	27.3	10.3	22.6	16.0	5.6
	日時	2005年9月6日17時	2004年6月26日4時	2005年9月6日15時	2004年9月7日11時	2009年6月29日17時
7	壁面雨量	22.6	9.5	22.4	11.8	4.7
	日時	2005年9月6日15時	2003年7月11日23時	2004年8月30日15時	2009年4月20日19時	2003年7月7日19時
8	壁面雨量	22.4	8.9	18.0	11.8	4.7
	日時	2004年8月30日15時	2003年8月28日8時	2009年7月21日10時	2009年5月21日16時	2009年7月24日18時
9	壁面雨量	21.9	8.9	16.1	11.5	4.7
	日時	2004年8月30日16時	2007年8月2日23時	2007年8月3日0時	2006年6月15日3時	2010年7月13日20時
10	壁面雨量	18.0	8.4	16.0	11.4	4.6
	日時	2009年7月21日10時	2004年9月29日11時	2004年9月7日11時	2009年7月21日8時	2007年7月10日15時

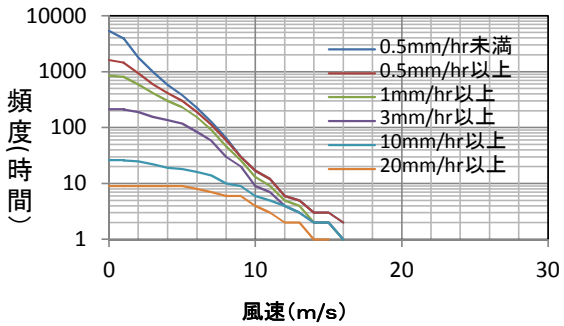
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **山口（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

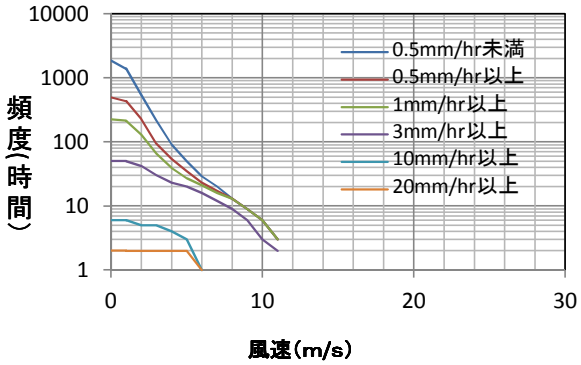
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



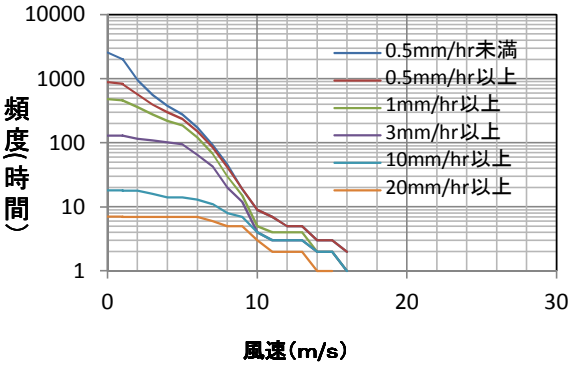
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



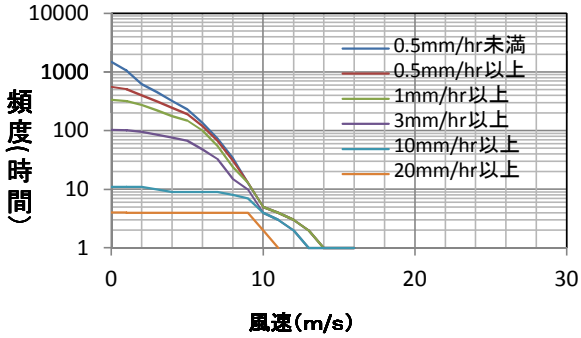
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



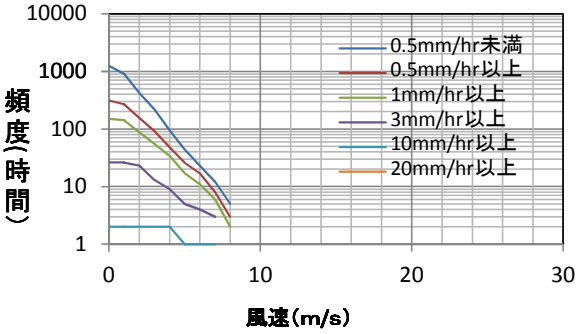
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	917	666	420	151	15
2以上3未満	397	266	179	43	4
3以上5未満	315	236	143	23	1
5以上10未満	289	223	85	3	0
10以上23未満	160	88	8	0	0
24以上	4	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	278
2以上3未満	187
3以上5未満	140
5以上8未満	26
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **厳原（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2332.5	64.0	102.2	161.3	207.8	276.3	299.3	431.7	315.6	231.3	84.9	95.2	63.2
最大値	3054.0	154.5	152.5	274.0	333.5	437.5	481.0	854.0	465.5	362.0	158.0	216.5	193.0
最小値	1900.5	0.0	56.5	59.0	90.0	64.0	101.0	68.0	144.0	88.0	5.0	0.0	9.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.3	6.9	9.2	10.6	9.6	9.8	11	13.7	12.4	10.9	5.5	7.4	7.3
最大値	126	13	15	16	13	16	17	20	16	16	8	13	10
最小値	102	0	3	7	6	5	7	9	7	5	2	0	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2327.7	64.0	102.2	157.1	207.8	276.3	299.3	431.7	315.6	231.3	84.9	95.2	62.6
最大値	3054.0	154.5	152.5	248.0	333.5	437.5	481.0	854.0	465.5	362.0	158.0	216.5	193.0
最小値	1896.5	0.0	56.5	59.0	90.0	64.0	101.0	68.0	144.0	88.0	5.0	0.0	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.2	6.9	9.2	10.6	9.6	9.8	11	13.7	12.4	10.9	5.5	7.4	7.2
最大値	126	13	15	16	13	16	17	20	16	16	8	13	10
最小値	102	0	3	7	6	5	7	9	7	5	2	0	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.5	13.3	14.7	21.3	27.8	27.3	30.5	26.4	22.2	15.9	11.1	7.9
最大値	17.0	29.0	21.0	34.0	44.0	37.0	63.0	42.0	45.0	45.0	20.0	21.0
最小値	0.0	8.0	8.0	11.0	11.0	14.0	6.0	10.0	9.0	3.0	0.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	813.2	641.5	252.1	339.3	53.7	50.1	504.8	242.5	127.1	114.1
最大値	1068.5	801.0	444.0	449.0	109.1	78.0	826.0	290.0	191.9	153.0

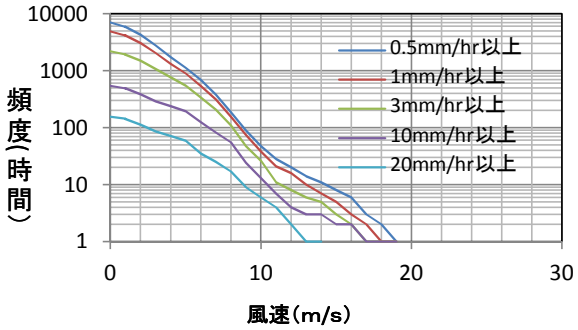
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	41.6	41.6	37.1	40.7	41.6
	日時	2003年7月23日11時	2003年7月23日11時	2010年7月10日22時	2006年7月10日14時	2003年7月23日11時
2	壁面雨量	40.7	26.2	15.1	40.5	31.0
	日時	2006年7月10日14時	2006年9月17日18時	2003年6月19日11時	2006年7月10日15時	2008年8月10日20時
3	壁面雨量	40.5	22.4	14.7	39.2	22.0
	日時	2006年7月10日15時	2006年9月17日19時	2009年8月28日4時	2010年8月11日9時	2010年8月11日11時
4	壁面雨量	39.2	22.3	11.8	38.0	21.7
	日時	2010年8月11日9時	2005年9月6日15時	2003年4月29日18時	2010年7月10日23時	2010年7月13日15時
5	壁面雨量	38.0	19.3	9.7	37.1	14.8
	日時	2010年7月10日23時	2011年8月21日3時	2003年4月8日0時	2010年7月10日22時	2003年8月28日3時
6	壁面雨量	37.1	18.4	8.5	30.5	14.8
	日時	2010年7月10日22時	2006年9月17日17時	2009年7月8日8時	2004年8月19日6時	2006年7月11日7時
7	壁面雨量	31.0	17.0	7.6	27.0	14.0
	日時	2008年8月10日20時	2005年9月6日17時	2009年3月22日0時	2004年8月19日5時	2006年8月27日15時
8	壁面雨量	30.5	16.9	7.4	26.9	13.7
	日時	2004年8月19日6時	2004年8月30日13時	2008年8月22日14時	2004年8月19日4時	2005年8月2日16時
9	壁面雨量	27.0	16.4	6.7	26.9	12.8
	日時	2004年8月19日5時	2005年9月6日13時	2006年7月10日8時	2010年9月7日8時	2009年7月15日9時
10	壁面雨量	26.9	16.4	6.6	26.7	12.5
	日時	2004年8月19日4時	2005年9月6日16時	2003年5月7日8時	2004年8月19日7時	2007年8月6日8時

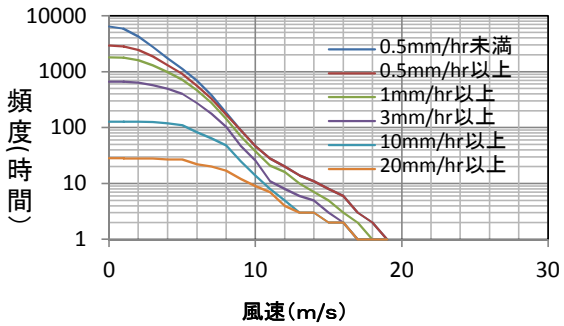
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **厳原（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

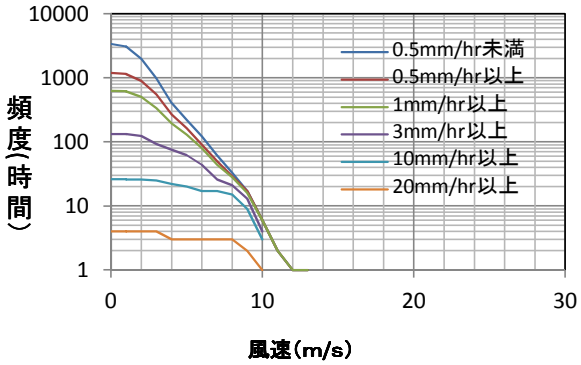
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



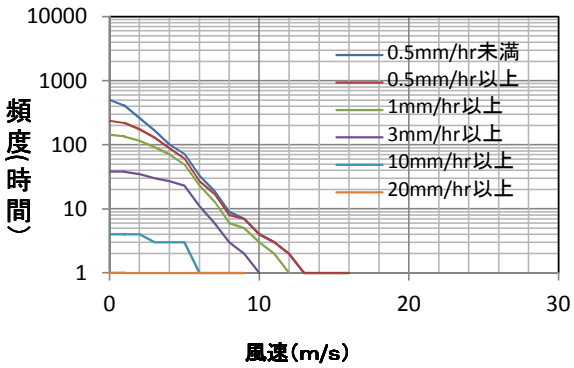
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



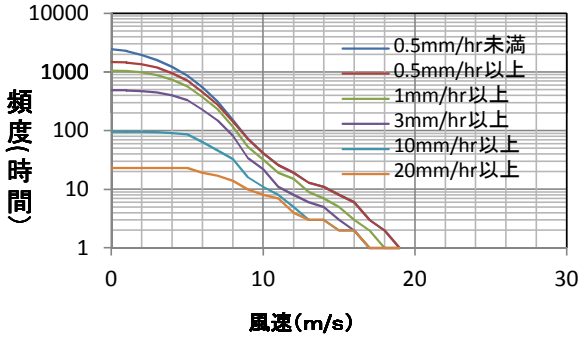
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



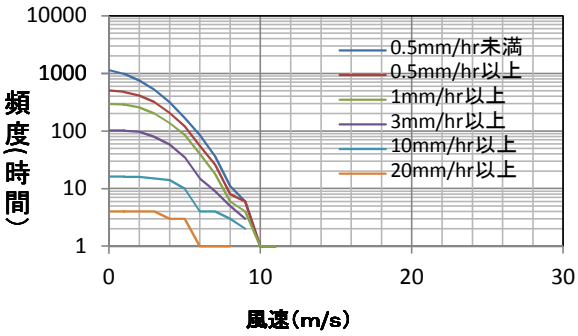
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	844	662	411	188	22
2以上3未満	366	266	194	71	5
3以上5未満	314	264	157	34	2
5以上10未満	279	240	108	16	0
10以上23未満	178	95	16	0	0
24以上	6	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	241
2以上3未満	162
3以上5未満	126
5以上8未満	21
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 平戸（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2128.0	53.8	104.8	158.3	178.3	192.9	322.0	335.2	236.4	229.6	109.1	114.6	93.3
最大値	2567.0	96.5	137.0	230.0	379.5	338.0	591.0	574.0	540.5	476.0	289.0	211.5	229.5
最小値	1469.0	18.0	48.5	88.0	85.5	55.0	35.0	126.5	87.5	46.5	4.0	3.0	30.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.1	8.7	9.8	10.5	9.9	10.3	12.9	14.2	11.3	10.2	6.3	8.6	10.4
最大値	138	13	15	18	13	17	22	20	19	17	10	14	17
最小値	111	4	3	8	7	5	5	8	7	6	2	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2125.0	51.5	104.8	157.7	178.3	192.9	322.0	335.2	236.4	229.6	109.1	114.6	93.2
最大値	2567.0	90.0	137.0	230.0	379.5	338.0	591.0	574.0	540.5	476.0	289.0	211.5	228.5
最小値	1469.0	18.0	48.5	88.0	85.5	55.0	35.0	126.5	87.5	46.5	4.0	3.0	30.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.3	8	9.8	10.4	9.9	10.3	12.9	14.2	11.3	10.2	6.3	8.6	10.4
最大値	136	13	15	18	13	17	22	20	19	17	10	14	17
最小値	110	4	3	8	7	5	5	8	7	6	2	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.7	12.1	15.4	17.3	17.9	23.7	23.4	21.6	22.5	15.1	12.5	8.3
最大値	11.0	26.0	21.0	32.0	25.0	40.0	32.0	42.0	43.0	33.0	29.0	13.0
最小値	4.0	7.0	11.0	11.0	9.0	7.0	11.0	10.0	5.0	2.0	2.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	884.3	669.7	313.3	273.3	103.7	126.0	472.6	288.6	163.3	123.1
最大値	1296.6	777.0	651.9	365.0	174.1	173.0	613.2	362.0	257.6	151.0

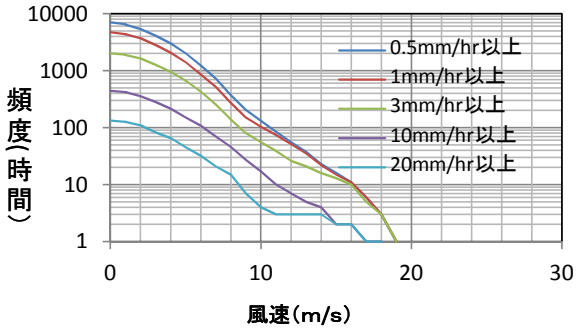
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	95.0	95.0	25.4	34.6	40.6
	日時	2006年9月17日17時	2006年9月17日17時	2006年9月17日13時	2010年8月11日10時	2004年9月16日11時
2	壁面雨量	59.2	59.2	22.1	33.1	25.3
	日時	2006年9月17日18時	2006年9月17日18時	2006年9月17日14時	2009年7月24日13時	2006年8月19日4時
3	壁面雨量	40.6	30.8	16.5	31.6	22.0
	日時	2004年9月16日11時	2006年9月17日16時	2006年9月16日5時	2011年7月7日3時	2011年8月23日10時
4	壁面雨量	34.6	30.1	15.9	28.6	20.2
	日時	2010年8月11日10時	2010年9月22日20時	2012年9月8日9時	2011年6月26日14時	2011年8月21日5時
5	壁面雨量	33.1	25.7	14.3	24.7	19.0
	日時	2009年7月24日13時	2009年11月10日18時	2003年6月19日9時	2010年8月11日11時	2011年8月23日11時
6	壁面雨量	31.6	25.4	13.5	24.1	18.6
	日時	2011年7月7日3時	2006年9月17日13時	2009年9月28日6時	2006年7月4日18時	2004年8月23日13時
7	壁面雨量	30.8	25.3	13.3	23.0	17.2
	日時	2006年9月17日16時	2006年8月19日4時	2009年7月26日8時	2009年9月28日13時	2006年8月19日5時
8	壁面雨量	30.1	22.1	12.6	22.7	16.7
	日時	2010年9月22日20時	2006年9月17日14時	2009年11月10日17時	2011年7月7日4時	2003年9月9日20時
9	壁面雨量	28.6	19.6	9.8	22.6	15.7
	日時	2011年6月26日14時	2006年8月18日12時	2009年7月26日6時	2006年7月4日17時	2004年2月28日22時
10	壁面雨量	25.7	18.6	8.3	22.0	15.6
	日時	2009年11月10日18時	2004年8月23日13時	2004年6月27日5時	2011年8月23日10時	2007年7月4日8時

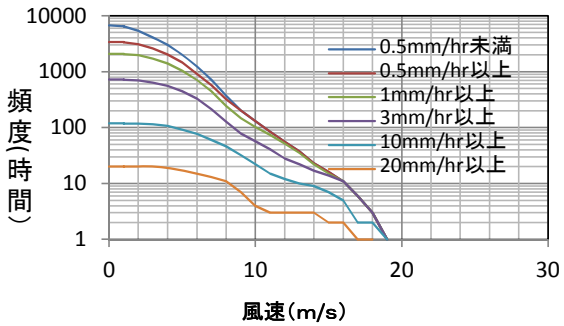
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 平戸（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

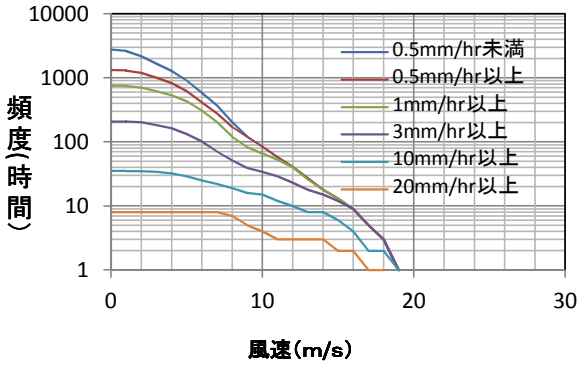
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



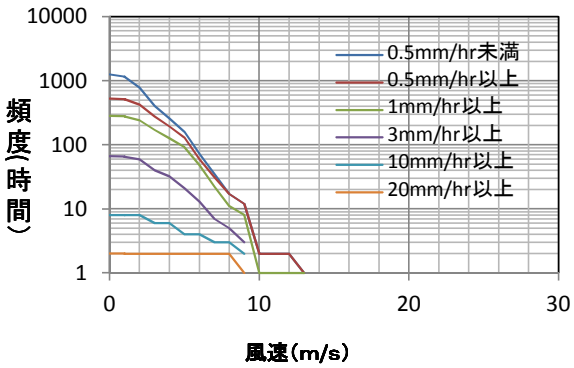
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



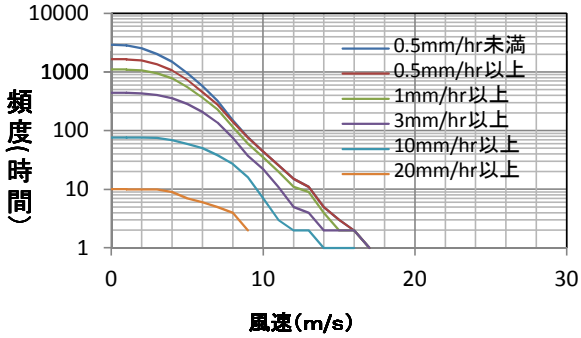
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



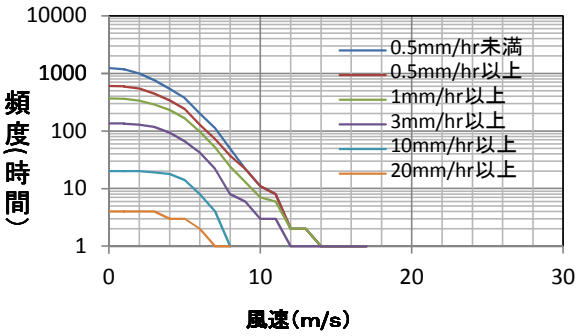
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	925	696	445	188	31
2以上3未満	400	311	195	64	7
3以上5未満	387	275	169	28	1
5以上10未満	279	234	82	5	0
10以上23未満	143	65	8	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	181
3以上5未満	118
5以上8未満	29
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福岡（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1639.4	56.4	79.7	102.5	105.4	132.5	230.7	334.2	198.8	140.8	77.7	103.4	77.6
最大値	2018.0	106.0	155.0	162.0	199.5	277.5	409.0	619.5	419.0	304.5	256.5	181.5	148.0
最小値	1020.0	29.5	48.0	46.0	36.0	43.5	15.0	48.0	69.5	69.5	11.0	13.0	36.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.7	10.6	11.4	11.1	9.8	9.8	11.9	12	11.9	11.8	6	9.7	10.7
最大値	142	13	16	17	13	14	19	19	18	22	11	17	14
最小値	113	7	7	6	6	5	3	6	8	7	3	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1627.0	52.3	74.7	101.6	105.4	132.5	230.7	334.2	198.8	140.8	77.7	103.4	75.1
最大値	1994.0	101.5	129.0	157.5	199.5	277.5	409.0	619.5	419.0	304.5	256.5	181.5	138.0
最小値	1013.5	29.5	45.0	46.0	36.0	43.5	15.0	48.0	69.5	69.5	11.0	13.0	36.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.3	10	10.7	11.1	9.8	9.8	11.9	12	11.9	11.8	6	9.7	10.6
最大値	140	13	15	17	13	14	19	19	18	22	11	17	14
最小値	111	7	7	6	6	5	3	6	8	7	3	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	7.1	9.2	10.2	12.7	18.4	26.8	16.8	11.8	12.0	11.4	7.2
最大値	13.0	11.0	12.0	17.0	21.0	27.0	48.0	32.0	20.0	29.0	28.0	10.0
最小値	4.0	4.0	6.0	5.0	6.0	3.0	8.0	6.0	7.0	4.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	385.8	598.7	182.6	233.6	107.6	189.3	116.0	214.2	75.6	121.2
最大値	513.6	699.0	290.0	327.0	148.1	247.0	179.0	245.0	93.4	164.0

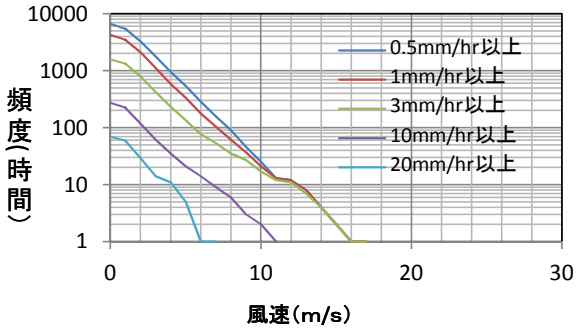
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	26.7	20.9	20.5	13.5	26.7
	日時	2003年8月11日16時	2009年7月26日8時	2004年9月7日10時	2006年9月17日18時	2003年8月11日16時
2	壁面雨量	20.9	16.4	14.1	10.4	14.4
	日時	2009年7月26日8時	2009年7月24日18時	2004年9月7日9時	2006年9月17日19時	2012年7月3日4時
3	壁面雨量	20.5	15.1	13.5	9.3	14.2
	日時	2004年9月7日10時	2012年11月17日6時	2006年9月17日18時	2003年9月12日19時	2009年7月1日6時
4	壁面雨量	16.4	14.4	10.4	8.4	12.3
	日時	2009年7月24日18時	2012年7月3日4時	2007年7月12日21時	2012年7月16日13時	2010年11月1日0時
5	壁面雨量	15.1	13.8	9.8	8.0	10.6
	日時	2012年11月17日6時	2009年7月26日9時	2005年9月6日13時	2012年7月13日11時	2007年8月3日3時
6	壁面雨量	14.4	13.0	9.1	7.8	9.9
	日時	2012年7月3日4時	2008年8月16日12時	2006年9月17日14時	2011年8月26日5時	2007年8月3日2時
7	壁面雨量	14.2	12.3	8.4	7.4	7.9
	日時	2009年7月1日6時	2010年11月1日0時	2012年7月16日13時	2007年10月8日2時	2009年6月22日18時
8	壁面雨量	14.1	11.8	6.7	6.6	7.8
	日時	2004年9月7日9時	2006年8月18日17時	2005年9月6日15時	2011年8月23日21時	2007年8月3日1時
9	壁面雨量	13.8	11.8	6.7	5.9	5.9
	日時	2009年7月26日9時	2010年7月14日5時	2011年10月21日18時	2003年7月18日17時	2003年7月18日17時
10	壁面雨量	13.5	11.0	6.6	5.9	5.4
	日時	2006年9月17日18時	2009年7月26日7時	2011年8月23日21時	2004年8月19日3時	2009年7月1日7時

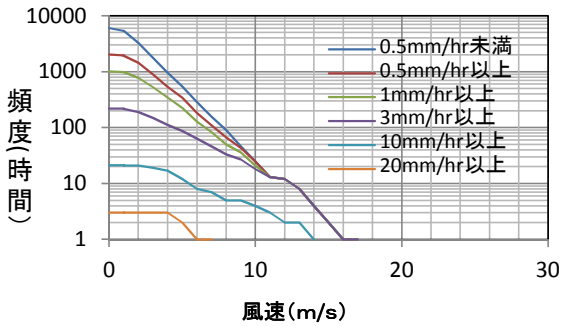
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福岡（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

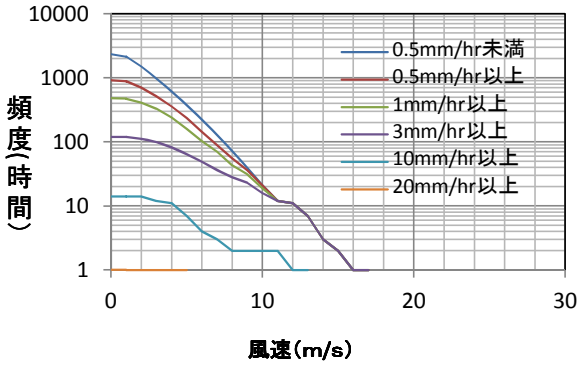
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



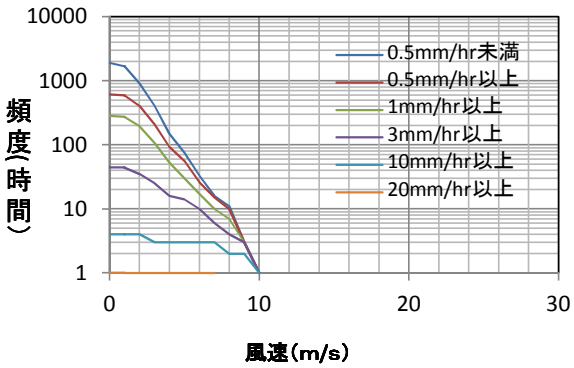
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



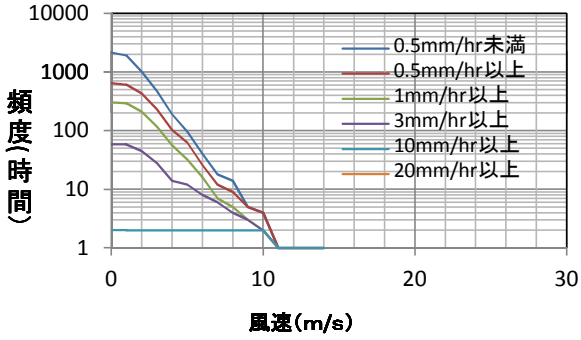
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



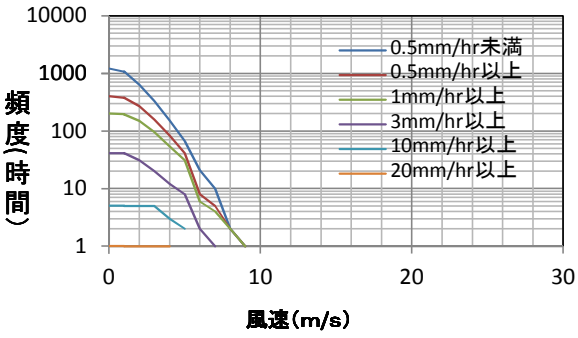
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	988	697	457	155	15
2以上3未満	402	349	154	35	1
3以上5未満	353	278	131	11	0
5以上10未満	326	206	54	2	0
10以上23未満	105	48	6	0	0
24以上	5	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	188
3以上5未満	128
5以上8未満	26
8以上15未満	5
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 飯塚（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1806.7	55.4	89.3	112.2	116.1	156.8	251.7	401.9	200.9	163.6	80.0	96.2	82.8
最大値	2317.0	74.0	154.0	193.5	234.5	329.5	414.5	744.0	370.5	330.5	235.5	197.0	143.5
最小値	1176.0	32.5	44.5	54.5	34.0	39.0	37.5	86.5	61.5	53.5	17.5	20.5	35.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134	11.8	11.7	12.1	10.6	9.8	12.2	14.1	11.1	11.5	6.4	10.7	12
最大値	160	15	16	20	17	14	18	20	15	21	10	20	16
最小値	117	10	5	7	5	3	6	7	8	6	3	5	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1772.7	41.7	78.4	109.9	116.1	156.8	251.7	401.9	200.9	163.6	80.0	96.2	75.8
最大値	2286.0	72.5	123.0	187.0	234.5	329.5	414.5	744.0	370.5	330.5	235.5	197.0	128.0
最小値	1171.5	19.0	31.5	54.5	34.0	39.0	37.5	86.5	61.5	53.5	17.5	20.5	35.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	128.9	9.4	10.2	11.5	10.6	9.8	12.2	14.1	11.1	11.5	6.4	10.7	11.4
最大値	156	12	15	20	17	14	18	20	15	21	10	20	15
最小値	111	5	4	7	5	3	6	7	8	6	3	5	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.5	7.9	9.5	11.0	16.2	20.0	26.6	17.6	14.9	12.5	9.4	7.1
最大値	7.0	12.0	12.0	20.0	30.0	41.0	47.0	34.0	41.0	31.0	23.0	18.0
最小値	3.0	5.0	6.0	6.0	5.0	4.0	11.0	7.0	7.0	4.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	393.7	611.9	126.0	177.5	96.0	151.1	149.5	263.8	96.5	135.8
最大値	587.8	737.0	299.7	249.0	157.6	215.0	186.0	330.0	175.9	161.0

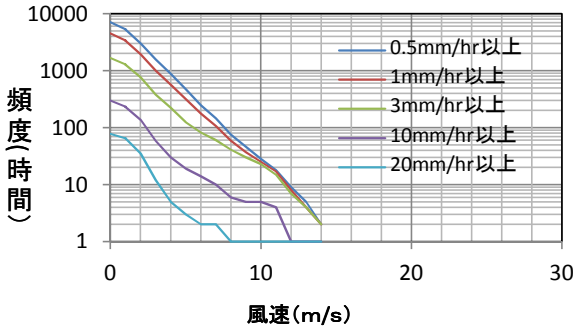
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	40.2	18.3	22.0	39.0	40.2
	日時	2003年7月19日3時	2007年8月7日16時	2006年8月26日15時	2004年9月7日11時	2003年7月19日3時
2	壁面雨量	39.0	17.2	21.6	18.6	39.0
	日時	2004年9月7日11時	2004年8月30日16時	2009年7月24日19時	2003年7月19日4時	2004年9月7日11時
3	壁面雨量	22.0	13.1	15.3	13.0	20.7
	日時	2006年8月26日15時	2004年8月30日17時	2004年8月30日11時	2012年7月14日13時	2003年7月19日2時
4	壁面雨量	21.6	13.1	12.3	11.5	17.2
	日時	2009年7月24日19時	2010年9月23日2時	2009年7月24日18時	2009年7月1日6時	2004年8月30日16時
5	壁面雨量	20.7	12.9	11.8	10.8	15.4
	日時	2003年7月19日2時	2004年9月15日16時	2004年8月30日12時	2003年7月19日5時	2011年8月26日14時
6	壁面雨量	18.6	12.1	10.8	8.5	13.1
	日時	2003年7月19日4時	2012年9月2日16時	2003年7月19日5時	2010年8月11日14時	2004年8月30日17時
7	壁面雨量	18.3	11.8	10.7	8.0	13.1
	日時	2007年8月7日16時	2004年8月30日12時	2005年9月6日11時	2006年6月30日18時	2010年9月23日2時
8	壁面雨量	17.2	11.7	10.4	8.0	13.0
	日時	2004年8月30日16時	2004年9月29日11時	2009年7月24日20時	2008年8月16日13時	2012年7月14日13時
9	壁面雨量	15.4	11.5	9.6	7.6	12.1
	日時	2011年8月26日14時	2004年9月29日10時	2010年7月14日4時	2012年7月11日18時	2012年9月2日16時
10	壁面雨量	15.3	10.7	9.4	7.0	11.5
	日時	2004年8月30日11時	2004年8月30日18時	2005年9月6日10時	2004年6月25日7時	2009年7月1日6時

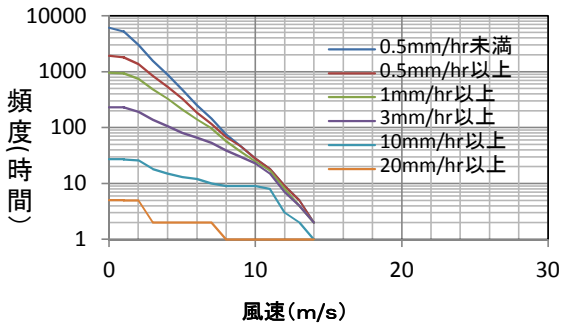
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **飯塚（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

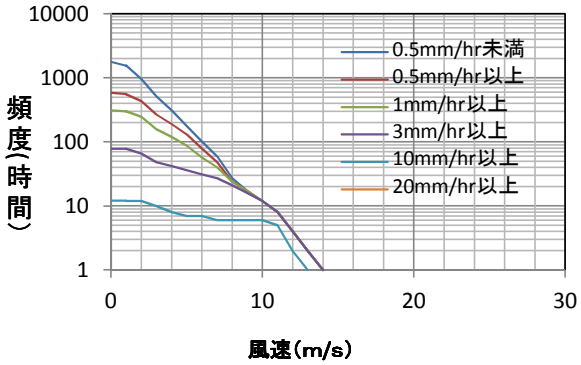
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



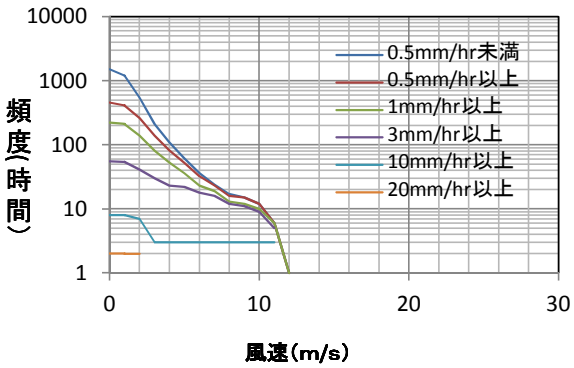
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



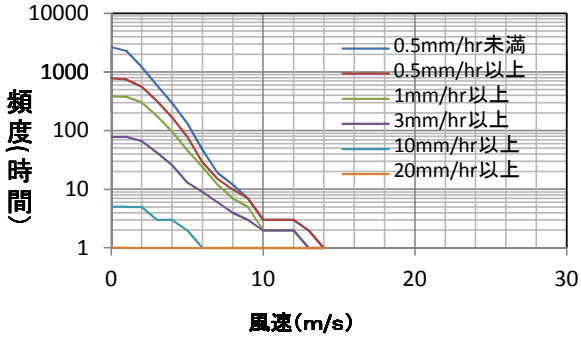
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



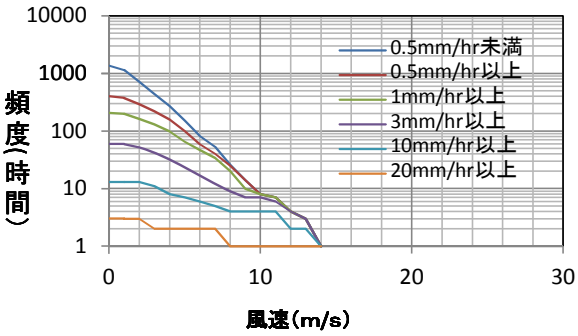
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1046	725	438	160	21
2以上3未満	444	314	174	33	2
3以上5未満	333	275	130	10	2
5以上10未満	305	224	61	7	0
10以上23未満	143	64	5	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	291
2以上3未満	188
3以上5未満	139
5以上8未満	29
8以上15未満	6
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐世保（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1892.7	46.8	92.8	120.4	148.2	179.9	314.0	349.4	196.9	150.8	87.8	118.7	87.1
最大値	2206.5	100.5	156.5	168.5	327.0	314.0	499.5	592.5	317.5	277.5	187.0	230.5	170.0
最小値	1264.0	17.0	48.0	59.5	62.0	65.5	26.5	76.0	103.0	72.0	0.5	13.0	26.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.4	9.2	10.1	11.3	9.9	10	14.1	13.4	11.6	10.1	5.6	8.8	10.3
最大値	140	13	14	18	14	15	19	22	16	17	8	16	17
最小値	110	5	5	7	6	5	7	8	9	6	1	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1885.4	42.2	92.4	119.6	148.2	179.9	314.0	349.4	196.9	150.8	87.8	118.7	85.6
最大値	2206.5	78.5	154.5	168.5	327.0	314.0	499.5	592.5	317.5	277.5	187.0	230.5	159.5
最小値	1253.5	17.0	48.0	59.5	62.0	65.5	26.5	76.0	103.0	72.0	0.5	13.0	26.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	8.8	9.9	11.3	9.9	10	14.1	13.4	11.6	10.1	5.6	8.8	10
最大値	138	13	13	18	14	15	19	22	16	17	8	16	16
最小値	110	5	5	7	6	5	7	8	9	6	1	3	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.6	9.9	11.2	14.9	18.4	22.7	25.0	17.4	14.9	13.9	14.6	8.3
最大値	8.0	22.0	19.0	25.0	29.0	46.0	40.0	28.0	21.0	29.0	46.0	14.0
最小値	2.0	5.0	7.0	7.0	8.0	4.0	8.0	10.0	9.0	1.0	4.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	758.5	607.9	175.1	147.2	253.1	254.7	271.5	205.0	223.7	154.3
最大値	1022.4	722.0	347.1	167.0	375.2	337.0	386.6	268.0	305.5	184.0

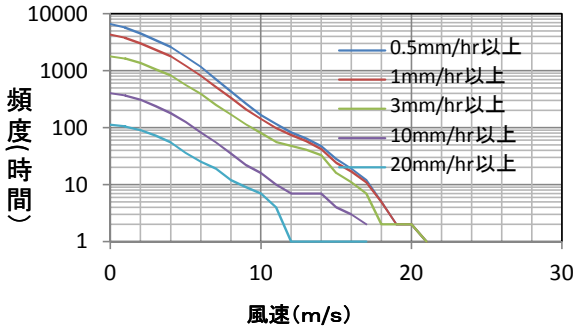
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	62.0	44.2	35.3	35.3	62.0
	日時	2009年7月25日3時	2004年8月30日12時	2012年6月24日4時	2012年6月24日4時	2009年7月25日3時
2	壁面雨量	44.2	38.6	26.5	33.9	38.6
	日時	2004年8月30日12時	2009年7月25日1時	2012年8月11日1時	2006年7月4日19時	2009年7月25日1時
3	壁面雨量	38.6	28.8	19.0	31.9	30.8
	日時	2009年7月25日1時	2005年7月9日4時	2004年9月7日8時	2012年8月11日2時	2006年7月2日1時
4	壁面雨量	35.3	27.3	15.6	27.1	23.0
	日時	2012年6月24日4時	2006年8月18日9時	2006年9月17日17時	2003年7月19日0時	2008年6月19日4時
5	壁面雨量	33.9	26.2	15.4	23.1	22.8
	日時	2006年7月4日19時	2012年11月17日5時	2004年9月7日9時	2004年6月27日6時	2007年7月4日8時
6	壁面雨量	31.9	22.1	14.2	22.5	22.5
	日時	2012年8月11日2時	2006年9月17日18時	2005年7月9日3時	2006年7月4日20時	2006年7月4日20時
7	壁面雨量	30.8	21.6	14.1	19.8	22.1
	日時	2006年7月2日1時	2004年8月30日11時	2004年6月24日12時	2003年6月19日9時	2006年9月17日18時
8	壁面雨量	28.8	20.5	12.3	18.2	21.8
	日時	2005年7月9日4時	2012年7月4日8時	2012年6月24日3時	2006年7月4日17時	2007年12月2日23時
9	壁面雨量	27.3	19.7	11.7	18.0	21.3
	日時	2006年8月18日9時	2004年8月30日13時	2007年7月6日4時	2006年6月26日0時	2003年8月11日16時
10	壁面雨量	27.1	18.4	11.3	14.4	17.4
	日時	2003年7月19日0時	2006年8月19日5時	2006年4月4日17時	2008年6月28日20時	2004年2月28日23時

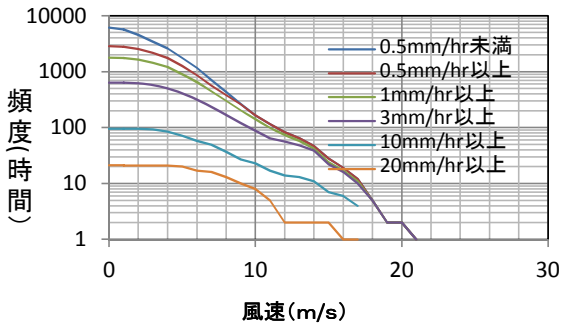
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐世保（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

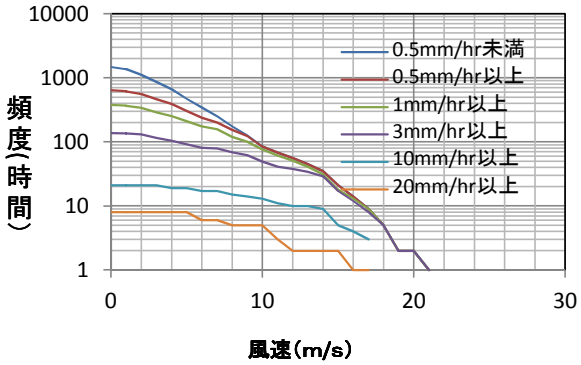
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



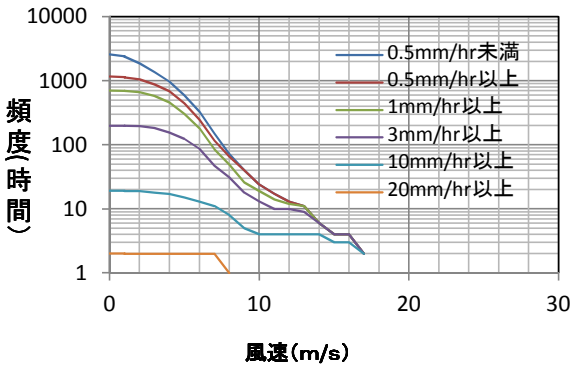
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



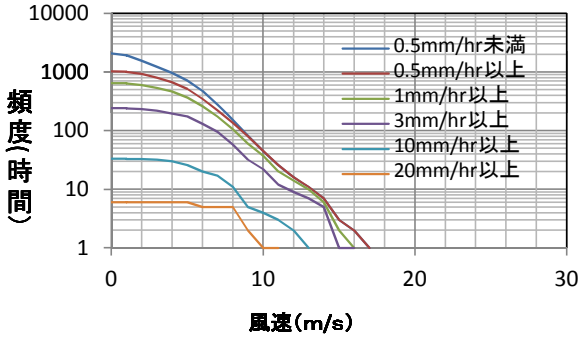
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



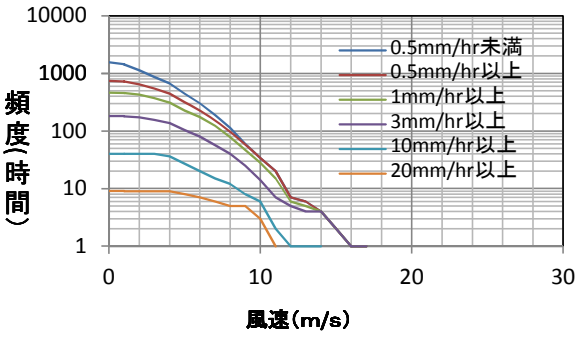
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	973	712	439	184	30
2以上3未満	378	320	196	58	3
3以上5未満	340	263	153	25	0
5以上10未満	323	208	63	4	0
10以上23未満	113	53	6	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	192
3以上5未満	121
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐賀（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1857.0	38.7	85.0	119.2	156.8	201.6	310.0	386.2	201.2	123.8	77.7	94.6	62.5
最大値	2231.5	65.0	135.0	161.0	345.0	403.0	623.5	649.0	365.5	277.0	194.0	176.0	129.0
最小値	1356.5	17.0	42.0	61.0	63.0	49.5	63.0	45.0	79.0	45.0	6.5	12.0	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	120.2	8.6	9.5	11.4	9.5	9.6	14	13.4	11.2	10.6	5.2	8.4	8.8
最大値	140	12	13	19	14	15	19	21	14	19	8	14	15
最小値	101	4	5	7	5	5	8	7	8	5	3	2	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1849.6	36.1	83.8	118.9	156.8	201.6	310.0	386.2	201.2	123.8	77.7	94.6	59.2
最大値	2229.5	64.0	132.0	159.0	345.0	403.0	623.5	649.0	365.5	277.0	194.0	176.0	112.0
最小値	1346.5	11.0	41.0	61.0	63.0	49.5	63.0	45.0	79.0	45.0	6.5	12.0	24.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	118.1	7.7	9.1	11.2	9.5	9.6	14	13.4	11.2	10.6	5.2	8.4	8.2
最大値	136	12	12	19	14	15	19	21	14	19	8	14	13
最小値	101	4	5	7	5	5	8	7	8	5	3	2	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.7	9.9	11.1	15.8	20.7	21.9	27.8	17.8	12.1	14.8	11.5	8.0
最大値	8.0	26.0	16.0	27.0	31.0	33.0	43.0	28.0	28.0	35.0	34.0	24.0
最小値	2.0	4.0	8.0	10.0	6.0	8.0	6.0	9.0	6.0	2.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	508.3	579.2	159.7	223.2	164.4	201.4	186.2	171.4	130.3	137.2
最大値	611.0	696.0	234.8	278.0	211.2	251.0	256.8	250.0	170.6	184.0

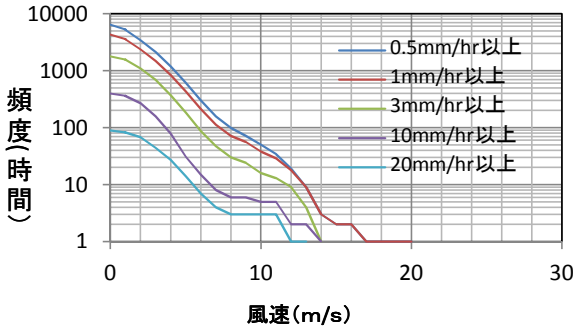
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	39.3	22.8	39.3	33.3	33.3
	日時	2005年9月6日14時	2005年9月6日13時	2005年9月6日14時	2004年9月7日10時	2004年9月7日10時
2	壁面雨量	33.3	18.1	22.8	22.1	22.1
	日時	2004年9月7日10時	2004年8月30日13時	2005年9月6日13時	2009年7月24日19時	2009年7月24日19時
3	壁面雨量	22.8	17.6	20.3	18.6	17.9
	日時	2005年9月6日13時	2009年7月26日7時	2007年8月3日17時	2012年7月13日13時	2010年7月12日6時
4	壁面雨量	22.1	15.4	20.1	16.5	16.6
	日時	2009年7月24日19時	2010年7月13日4時	2005年9月6日15時	2008年6月19日6時	2012年7月14日5時
5	壁面雨量	20.3	13.1	19.8	16.0	16.5
	日時	2007年8月3日17時	2012年11月17日6時	2004年9月7日9時	2004年7月8日0時	2008年6月19日6時
6	壁面雨量	20.1	12.7	14.9	15.2	16.0
	日時	2005年9月6日15時	2009年6月6日3時	2009年7月26日8時	2005年7月9日5時	2004年7月8日0時
7	壁面雨量	19.8	11.9	9.5	13.9	15.4
	日時	2004年9月7日9時	2008年8月16日13時	2006年9月17日14時	2006年7月4日20時	2010年7月13日4時
8	壁面雨量	18.6	10.8	8.8	13.6	13.6
	日時	2012年7月13日13時	2004年8月23日14時	2005年9月6日12時	2004年5月3日23時	2007年7月2日5時
9	壁面雨量	18.1	10.8	8.6	13.0	13.3
	日時	2004年8月30日13時	2007年7月6日18時	2004年6月24日8時	2011年10月14日17時	2008年6月19日5時
10	壁面雨量	17.9	8.8	8.6	11.6	13.0
	日時	2010年7月12日6時	2005年9月6日12時	2006年9月17日13時	2012年4月11日9時	2011年10月14日17時

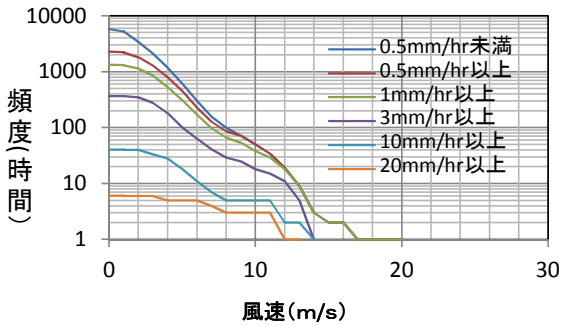
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **佐賀（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

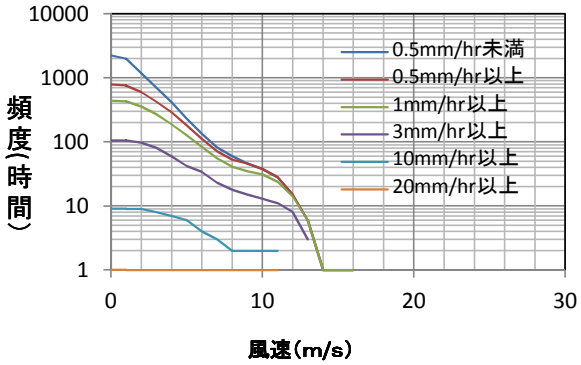
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



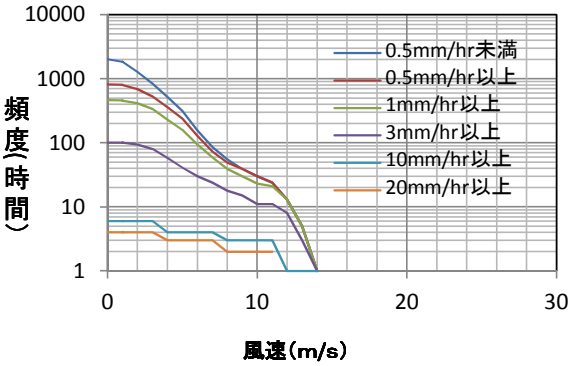
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



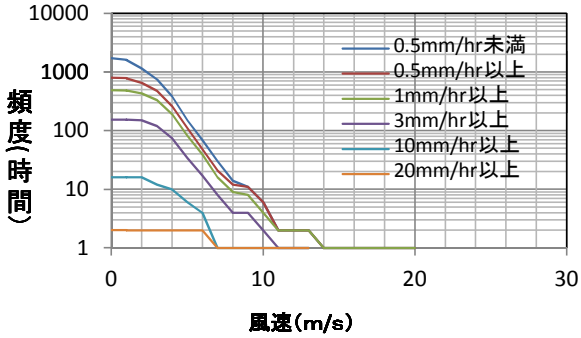
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



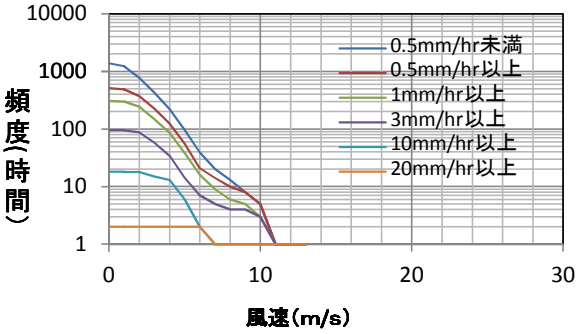
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	870	636	468	185	21
2以上3未満	375	336	202	58	3
3以上5未満	325	244	121	21	1
5以上10未満	276	209	62	5	0
10以上23未満	127	59	9	0	0
24以上	10	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	270
2以上3未満	187
3以上5未満	118
5以上8未満	19
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日田（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1820.5	49.9	91.8	108.9	114.8	148.2	317.5	415.5	192.2	154.7	71.3	84.0	72.1
最大値	2422.5	98.5	155.0	193.0	227.5	301.0	624.5	1014.5	296.0	513.5	178.5	180.5	126.0
最小値	1310.0	23.5	46.5	50.0	23.5	37.0	43.5	36.0	38.5	41.0	9.5	28.0	38.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.2	9.7	10.8	11.3	10.5	10.2	14.1	14.9	12.2	11	6.5	9.3	11.7
最大値	153	13	16	18	16	14	20	20	17	18	10	15	16
最小値	118	5	6	7	6	5	6	6	7	4	4	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1796.3	39.1	86.0	107.6	114.8	148.2	317.5	415.5	192.2	154.7	71.3	84.0	65.8
最大値	2408.5	97.5	144.5	184.0	227.5	301.0	624.5	1014.5	296.0	513.5	178.5	180.5	109.0
最小値	1255.5	3.0	38.0	49.5	23.5	37.0	43.5	36.0	38.5	41.0	9.5	28.0	34.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.8	6.7	9.7	11.1	10.5	10.2	14.1	14.9	12.2	11	6.5	9.3	10.6
最大値	145	9	14	18	16	14	20	20	17	18	10	15	15
最小値	108	3	5	7	6	5	6	6	7	4	4	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.5	9.4	9.6	10.8	14.5	21.9	26.0	15.6	13.1	11.2	9.9	6.7
最大値	11.0	21.0	13.0	21.0	25.0	33.0	68.0	33.0	29.0	22.0	26.0	16.0
最小値	1.0	4.0	6.0	4.0	3.0	7.0	6.0	6.0	5.0	2.0	5.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	342.7	579.5	69.2	121.3	135.4	264.9	73.0	116.5	144.0	207.8
最大値	545.6	701.0	140.4	161.0	206.4	345.0	154.9	150.0	220.8	259.0

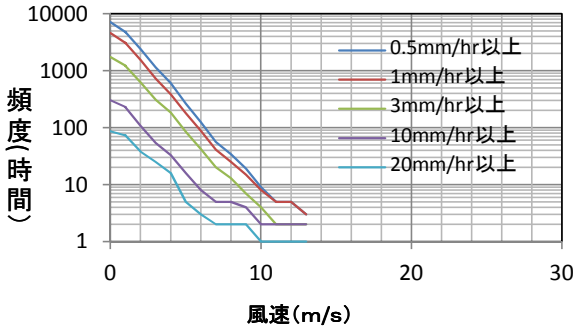
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.7	20.2	29.9	50.7	32.4
	日時	2004年9月7日11時	2007年7月6日19時	2012年7月16日16時	2004年9月7日11時	2012年8月8日15時
2	壁面雨量	32.4	12.8	25.2	32.4	20.2
	日時	2012年8月8日15時	2012年8月17日14時	2004年9月7日10時	2012年8月8日15時	2007年7月6日19時
3	壁面雨量	29.9	12.4	12.8	25.2	20.1
	日時	2012年7月16日16時	2007年8月2日18時	2012年8月17日14時	2004年9月7日10時	2012年7月1日17時
4	壁面雨量	25.2	12.0	11.7	20.1	18.3
	日時	2004年9月7日10時	2012年7月16日17時	2009年8月16日15時	2012年7月1日17時	2009年7月21日11時
5	壁面雨量	20.2	11.7	11.0	14.1	15.7
	日時	2007年7月6日19時	2004年9月13日14時	2006年8月24日16時	2012年7月13日12時	2012年7月30日14時
6	壁面雨量	20.1	10.5	10.3	13.9	15.4
	日時	2012年7月1日17時	2012年7月3日8時	2012年7月3日7時	2004年9月7日12時	2011年6月10日23時
7	壁面雨量	18.3	9.2	9.9	9.9	15.3
	日時	2009年7月21日11時	2007年8月2日19時	2008年7月30日17時	2008年7月30日17時	2012年7月11日23時
8	壁面雨量	15.7	9.0	9.6	9.6	13.6
	日時	2012年7月30日14時	2006年7月4日21時	2006年7月8日16時	2006年7月8日16時	2012年7月12日0時
9	壁面雨量	15.4	8.4	9.0	8.5	11.7
	日時	2011年6月10日23時	2006年8月18日7時	2006年7月4日21時	2007年7月12日19時	2004年9月13日14時
10	壁面雨量	15.3	7.2	8.6	7.5	11.0
	日時	2012年7月11日23時	2012年8月14日3時	2007年8月9日17時	2011年6月20日21時	2007年7月2日7時

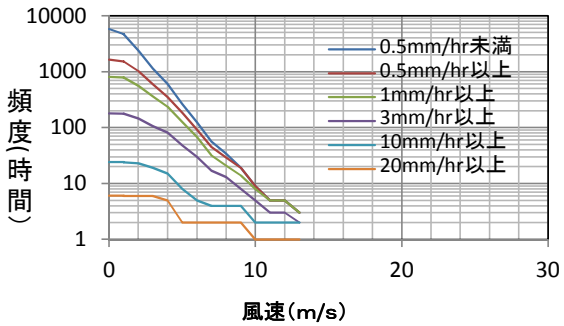
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 日田（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

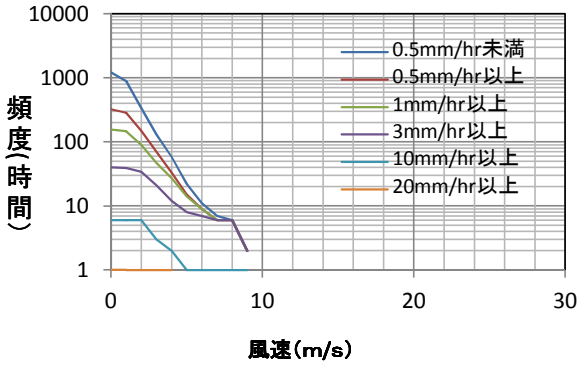
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



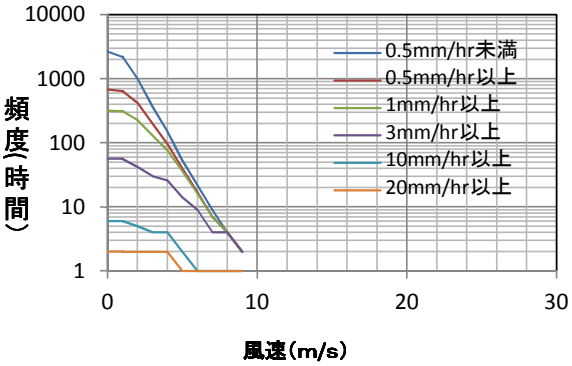
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



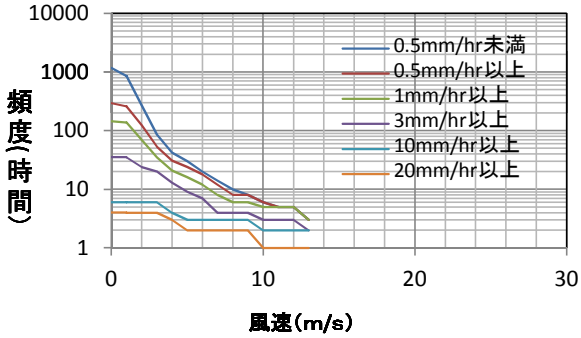
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



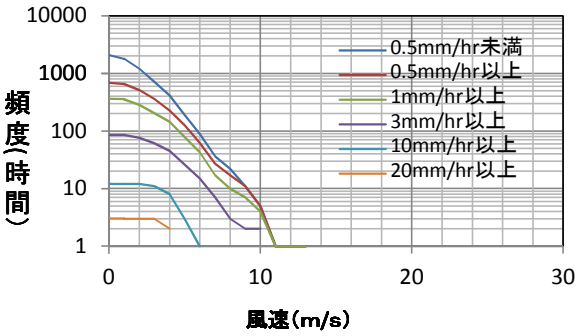
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1035	744	453	138	20
2以上3未満	399	332	180	43	6
3以上5未満	368	272	154	23	0
5以上10未満	313	216	53	1	0
10以上23未満	137	66	7	0	0
24以上	8	1	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	190
3以上5未満	130
5以上8未満	28
8以上15未満	8
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 大分（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1746.3	36.0	73.5	80.0	108.8	141.1	308.3	282.7	195.4	243.8	130.9	95.2	50.8
最大値	2263.5	103.0	147.0	133.0	235.5	251.5	630.5	598.0	423.0	505.5	519.5	209.0	102.5
最小値	1294.5	1.0	25.0	26.0	16.5	37.0	42.0	36.5	22.5	43.5	15.0	14.0	0.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.7	4.8	8.1	8.9	9.8	9.8	13.3	12.9	11.2	10.6	6.9	8.1	5.3
最大値	133	9	12	16	15	14	19	17	16	23	11	14	9
最小値	76	2	4	5	4	5	5	7	7	5	3	2	0

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1746.2	35.9	73.5	80.0	108.8	141.1	308.3	282.7	195.4	243.8	130.9	95.2	50.8
最大値	2263.5	103.0	147.0	133.0	235.5	251.5	630.5	598.0	423.0	505.5	519.5	209.0	102.5
最小値	1294.5	0.0	25.0	26.0	16.5	37.0	42.0	36.5	22.5	43.5	15.0	14.0	0.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	109.5	4.6	8.1	8.9	9.8	9.8	13.3	12.9	11.2	10.6	6.9	8.1	5.3
最大値	133	9	12	16	15	14	19	17	16	23	11	14	9
最小値	76	0	4	5	4	5	5	7	7	5	3	2	0

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.0	8.7	8.9	10.4	13.9	21.9	20.7	18.0	26.8	16.6	11.5	9.1
最大値	14.0	14.0	12.0	19.0	18.0	38.0	46.0	36.0	83.0	47.0	18.0	20.0
最小値	0.0	3.0	4.0	4.0	6.0	6.0	4.0	3.0	7.0	5.0	5.0	0.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	439.3	579.6	216.0	231.1	166.5	129.7	111.1	228.9	58.3	116.9
最大値	897.3	742.0	485.0	291.0	357.4	192.0	209.5	326.0	96.0	163.0

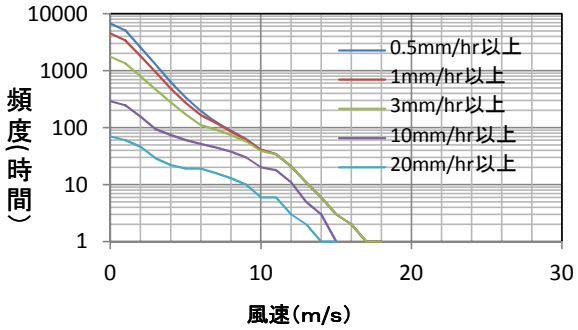
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	67.2	67.2	67.2	16.7	36.6
	日時	2007年8月2日18時	2007年8月2日18時	2007年8月2日18時	2005年9月6日17時	2004年9月29日13時
2	壁面雨量	43.8	43.8	36.3	16.3	16.3
	日時	2007年8月2日17時	2007年8月2日17時	2004年8月30日10時	2012年7月1日18時	2005年8月20日15時
3	壁面雨量	36.6	36.6	33.1	15.1	16.3
	日時	2004年9月29日13時	2004年9月29日13時	2006年8月18日5時	2004年9月7日11時	2012年7月1日18時
4	壁面雨量	36.3	33.1	29.3	13.1	13.0
	日時	2004年8月30日10時	2006年8月18日5時	2006年8月18日4時	2012年7月13日13時	2012年7月12日2時
5	壁面雨量	33.1	29.3	27.7	13.0	10.8
	日時	2006年8月18日5時	2006年8月18日4時	2005年9月6日12時	2005年9月6日13時	2003年8月7日18時
6	壁面雨量	29.3	27.4	24.2	13.0	10.2
	日時	2006年8月18日4時	2004年10月20日8時	2007年8月2日19時	2012年7月12日2時	2011年9月20日10時
7	壁面雨量	27.7	25.5	23.7	12.3	8.6
	日時	2005年9月6日12時	2004年9月29日12時	2004年8月30日11時	2004年8月30日14時	2011年9月20日7時
8	壁面雨量	27.4	23.3	22.6	11.7	5.9
	日時	2004年10月20日8時	2004年10月20日9時	2005年9月6日11時	2004年9月7日12時	2012年9月5日11時
9	壁面雨量	25.5	22.6	22.0	10.4	5.7
	日時	2004年9月29日12時	2004年10月20日5時	2005年9月6日10時	2007年7月2日13時	2011年6月12日13時
10	壁面雨量	24.2	22.6	20.0	9.4	5.6
	日時	2007年8月2日19時	2004年10月20日7時	2005年9月6日1時	2004年8月30日13時	2003年8月8日3時

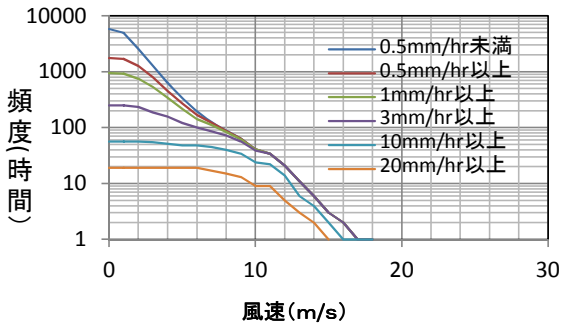
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **大分（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

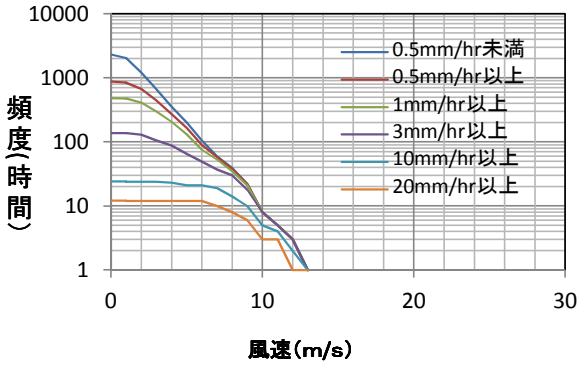
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



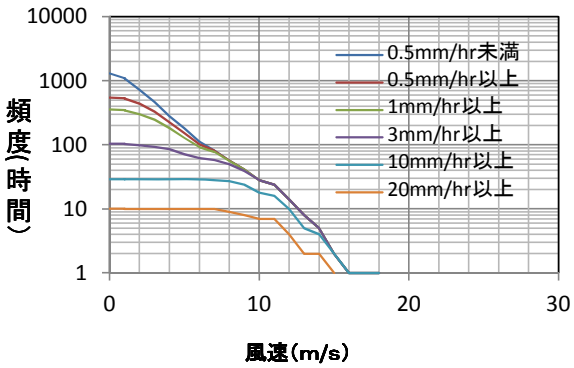
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



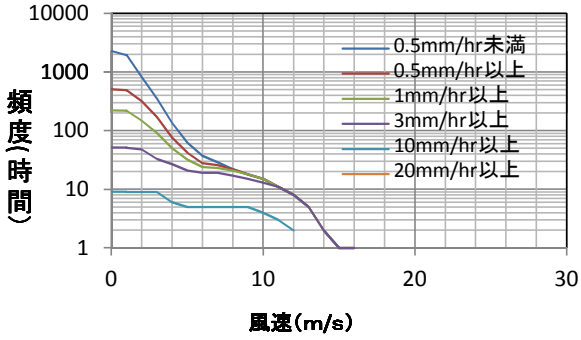
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



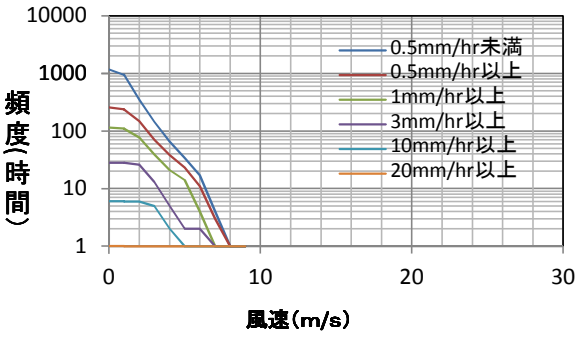
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	619	413	122	10
2以上3未満	358	298	179	30	5
3以上5未満	316	248	125	19	0
5以上10未満	264	196	61	5	0
10以上23未満	147	84	14	1	0
24以上	16	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	159
3以上5未満	100
5以上8未満	26
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長崎（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1851.1	56.5	97.7	123.2	158.3	196.7	340.9	258.1	191.5	147.9	92.9	106.2	81.5
最大値	2535.0	144.5	156.0	187.5	278.0	389.5	788.5	482.5	447.0	280.0	187.0	214.0	146.0
最小値	1373.0	8.5	35.5	61.0	81.0	52.5	54.5	82.5	74.0	51.0	13.0	27.5	29.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.5	9.8	10.8	11.2	9.8	10.5	13.8	12.2	11.1	9.3	5.1	9	10.9
最大値	139	17	16	18	14	16	18	16	15	17	11	14	17
最小値	106	6	5	8	7	5	7	6	7	4	2	2	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1844.0	53.4	97.1	122.5	158.3	196.7	340.9	258.1	191.5	147.9	92.9	106.2	78.8
最大値	2535.0	144.5	156.0	187.5	278.0	389.5	788.5	482.5	447.0	280.0	187.0	214.0	124.5
最小値	1360.0	6.0	35.0	61.0	81.0	52.5	54.5	82.5	74.0	51.0	13.0	27.5	29.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122	9	10.5	10.9	9.8	10.5	13.8	12.2	11.1	9.3	5.1	9	10.8
最大値	137	16	15	18	14	16	18	16	15	17	11	14	16
最小値	105	4	5	8	7	5	7	6	7	4	2	2	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.8	9.5	11.6	15.9	19.3	22.8	20.5	18.1	16.5	21.8	11.7	7.7
最大値	14.0	13.0	20.0	20.0	30.0	44.0	34.0	56.0	30.0	80.0	27.0	14.0
最小値	2.0	4.0	7.0	12.0	7.0	8.0	14.0	8.0	9.0	4.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	496.4	586.7	143.5	256.4	59.1	128.9	249.4	192.8	212.2	183.5
最大値	704.8	682.0	247.7	342.0	87.7	166.0	332.5	275.0	283.6	221.0

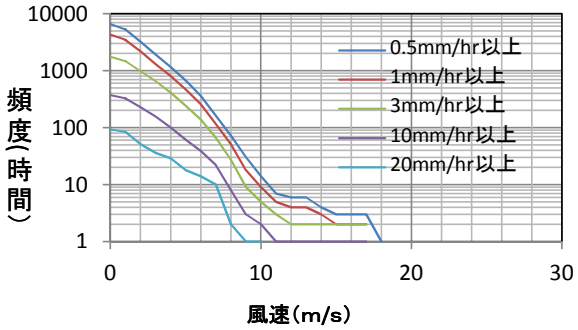
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	36.6	18.9	17.4	36.6	31.7
	日時	2004年9月7日8時	2006年8月18日8時	2006年8月31日14時	2004年9月7日8時	2004年9月7日9時
2	壁面雨量	34.6	18.7	12.7	34.6	20.8
	日時	2007年10月9日15時	2006年8月18日10時	2004年9月7日7時	2007年10月9日15時	2006年7月4日21時
3	壁面雨量	31.7	17.1	9.3	31.7	20.7
	日時	2004年9月7日9時	2006年8月18日11時	2012年6月24日4時	2004年9月7日9時	2005年7月9日10時
4	壁面雨量	21.0	16.4	8.4	21.0	17.3
	日時	2012年7月11日22時	2006年8月18日12時	2011年6月20日1時	2012年7月11日22時	2007年2月14日6時
5	壁面雨量	20.8	13.2	6.5	20.8	16.3
	日時	2006年7月4日21時	2003年8月7日16時	2004年9月7日6時	2006年7月4日21時	2004年2月29日2時
6	壁面雨量	20.7	12.9	6.3	20.7	16.0
	日時	2005年7月9日10時	2012年6月16日11時	2011年6月12日10時	2005年7月9日10時	2008年5月28日21時
7	壁面雨量	19.2	12.2	6.2	19.2	13.9
	日時	2003年9月12日18時	2006年8月18日9時	2005年8月20日17時	2003年9月12日18時	2006年7月21日4時
8	壁面雨量	18.9	11.9	5.8	16.3	13.6
	日時	2006年8月18日8時	2009年6月23日18時	2006年8月31日12時	2004年2月29日2時	2006年6月26日4時
9	壁面雨量	18.7	11.8	5.4	16.0	13.5
	日時	2006年8月18日10時	2009年9月12日12時	2009年7月11日15時	2008年5月28日21時	2010年6月20日8時
10	壁面雨量	17.4	11.3	5.2	15.3	11.2
	日時	2006年8月31日14時	2005年9月6日11時	2011年6月12日8時	2008年5月28日18時	2011年7月6日10時

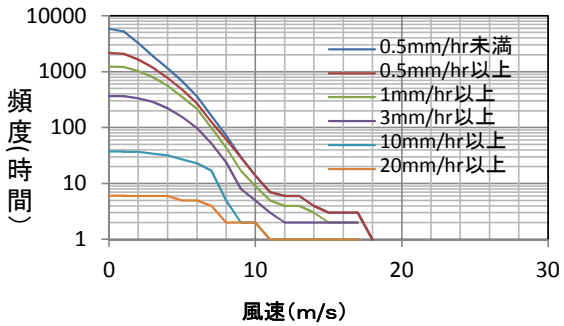
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **長崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

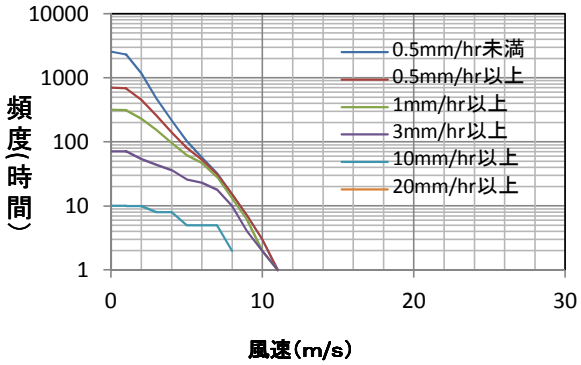
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



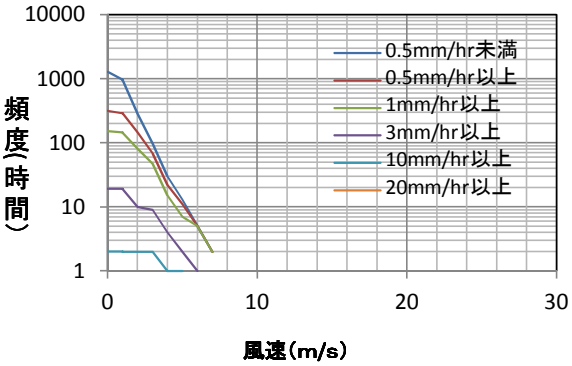
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



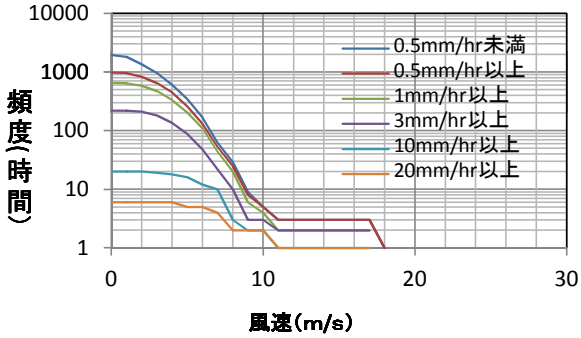
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



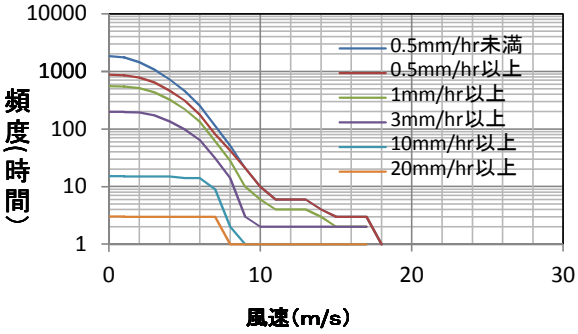
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	966	726	435	196	23
2以上3未満	427	312	205	43	3
3以上5未満	357	250	130	23	1
5以上10未満	286	213	71	3	0
10以上23未満	119	49	5	0	0
24以上	6	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	293
2以上3未満	181
3以上5未満	120
5以上8未満	26
8以上15未満	4
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊本（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2035.1	49.6	97.3	123.1	138.9	178.5	445.4	425.0	208.6	131.3	86.2	82.8	68.7
最大値	2800.5	136.5	192.0	200.0	246.5	372.0	928.5	789.0	427.5	328.0	172.0	193.5	114.0
最小値	1324.5	2.5	39.5	50.5	67.0	59.0	92.5	95.5	58.0	30.5	11.0	29.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	7.6	9.8	10.6	10.6	10.4	15.1	13.6	12.3	10.1	6	8.2	9.5
最大値	147	10	14	17	15	14	19	19	17	21	9	13	17
最小値	107	3	4	8	7	5	8	6	8	2	3	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2033.0	49.0	97.1	123.1	138.9	178.5	445.4	425.0	208.6	131.3	86.2	82.8	67.4
最大値	2800.5	136.5	192.0	200.0	246.5	372.0	928.5	789.0	427.5	328.0	172.0	193.5	114.0
最小値	1320.0	2.0	39.5	50.5	67.0	59.0	92.5	95.5	58.0	30.5	11.0	29.0	28.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	122.9	7.2	9.6	10.5	10.6	10.4	15.1	13.6	12.3	10.1	6	8.2	9.3
最大値	145	10	14	17	15	14	19	19	17	21	9	13	16
最小値	107	2	4	8	7	5	8	6	8	2	3	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	10.8	11.8	12.5	17.2	27.4	30.5	16.2	12.5	14.2	10.4	7.8
最大値	15.0	21.0	17.0	16.0	27.0	49.0	48.0	29.0	21.0	34.0	16.0	14.0
最小値	1.0	4.0	6.0	7.0	7.0	8.0	16.0	6.0	7.0	4.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	554.9	620.0	185.2	274.1	60.0	95.5	219.1	211.2	242.3	196.9
最大値	840.4	717.0	279.9	383.0	96.7	122.0	295.6	296.0	432.4	252.0

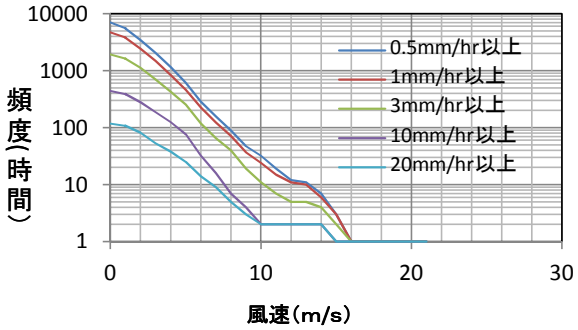
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	46.2	28.7	9.7	44.1	46.2
	日時	2006年6月26日5時	2011年8月27日16時	2004年7月10日3時	2004年9月7日10時	2006年6月26日5時
2	壁面雨量	44.1	26.4	8.0	30.3	27.3
	日時	2004年9月7日10時	2011年6月12日13時	2007年7月11日3時	2004年9月7日11時	2011年6月11日9時
3	壁面雨量	30.3	14.4	7.9	24.6	23.8
	日時	2004年9月7日11時	2006年8月18日7時	2007年7月6日6時	2008年7月17日18時	2003年7月12日12時
4	壁面雨量	28.7	12.0	7.9	22.0	22.0
	日時	2011年8月27日16時	2006年8月18日5時	2011年6月12日10時	2007年7月4日10時	2007年7月4日10時
5	壁面雨量	27.3	11.2	7.8	20.5	20.9
	日時	2011年6月11日9時	2011年6月12日9時	2010年7月19日18時	2005年9月6日14時	2006年7月21日2時
6	壁面雨量	26.4	11.1	7.0	18.5	20.9
	日時	2011年6月12日13時	2011年6月20日5時	2012年6月16日12時	2006年8月19日1時	2006年7月21日6時
7	壁面雨量	24.6	10.9	6.9	18.1	19.1
	日時	2008年7月17日18時	2004年8月30日12時	2005年9月6日13時	2012年7月14日8時	2011年6月11日8時
8	壁面雨量	23.8	10.5	6.6	17.0	18.5
	日時	2003年7月12日12時	2007年7月6日5時	2006年8月31日22時	2012年7月12日6時	2006年8月19日1時
9	壁面雨量	22.0	10.4	6.2	16.5	18.1
	日時	2007年7月4日10時	2012年6月24日6時	2006年6月27日0時	2004年5月31日5時	2012年7月14日8時
10	壁面雨量	20.9	10.3	6.2	13.8	17.0
	日時	2006年7月21日2時	2006年6月25日2時	2010年7月18日16時	2007年7月7日1時	2012年7月12日6時

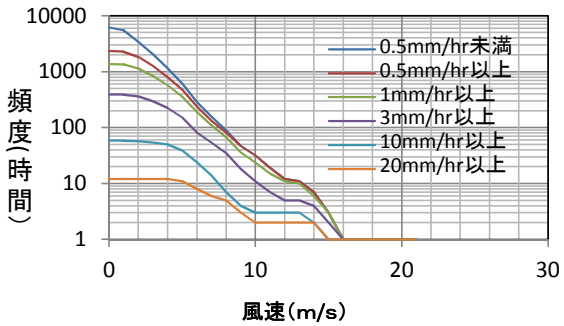
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 熊本（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

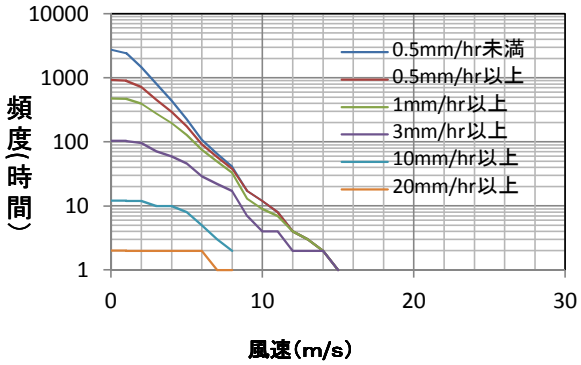
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



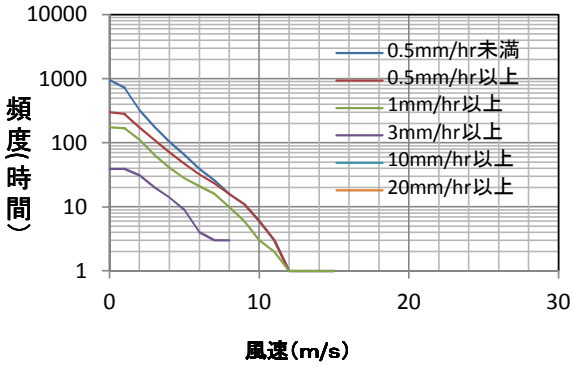
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



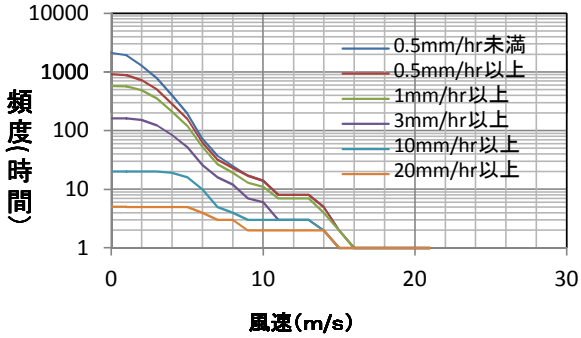
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



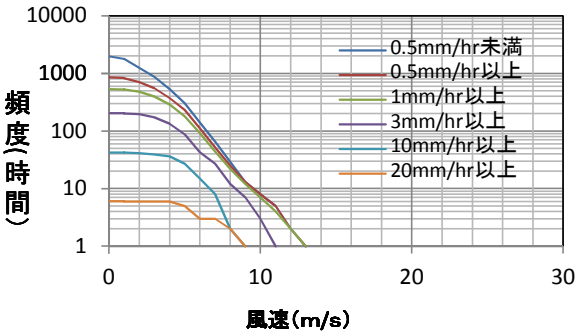
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	934	755	474	209	25
2以上3未満	411	337	220	65	6
3以上5未満	366	261	149	20	0
5以上10未満	300	241	68	5	0
10以上23未満	128	60	8	0	0
24以上	10	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	268
2以上3未満	181
3以上5未満	115
5以上8未満	27
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 阿蘇山（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3380.3	79.5	161.5	206.2	231.5	295.9	655.7	742.9	361.2	286.6	132.0	132.7	94.8
最大値	4123.5	195.0	268.0	369.5	454.5	518.5	1310.0	1298.5	622.0	646.0	255.0	253.5	145.5
最小値	2674.0	3.5	54.5	85.0	85.5	83.5	241.5	204.5	144.5	53.5	21.5	32.5	48.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	154.4	9.8	11.8	12.6	12.1	12.7	16.7	18.7	16.1	13.6	9	9.7	11.6
最大値	178	15	16	21	17	19	21	25	22	21	13	16	16
最小値	136	3	5	9	8	6	11	14	11	4	5	2	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3289.0	49.3	145.8	183.3	228.5	295.9	655.7	742.9	361.2	286.6	132.0	129.2	78.8
最大値	3989.0	137.0	253.0	364.0	454.5	518.5	1310.0	1298.5	622.0	646.0	255.0	253.5	132.5
最小値	2589.5	0.0	19.5	70.5	80.5	83.5	241.5	204.5	144.5	53.5	21.5	32.5	15.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.3	4.3	8.3	9.7	11.6	12.7	16.7	18.7	16.1	13.6	9	9.5	7.1
最大値	162	9	12	19	17	19	21	25	22	21	13	16	11
最小値	113	0	2	6	8	6	11	14	11	4	5	2	1

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.0	17.3	19.2	18.8	24.2	37.9	38.3	23.9	20.8	15.5	13.9	11.4
最大値	20.0	30.0	33.0	30.0	48.0	62.0	59.0	44.0	61.0	39.0	29.0	15.0
最小値	0.0	9.0	12.0	9.0	9.0	17.0	14.0	9.0	9.0	3.0	6.0	8.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2150.7	978.1	259.4	132.2	431.0	216.9	1257.1	586.7	878.0	343.5
最大値	2555.6	1190.0	478.6	190.0	654.1	292.0	1498.6	774.0	1208.1	477.0

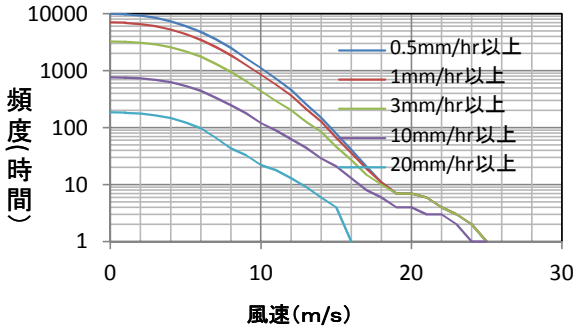
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	65.9	57.8	43.2	59.3	65.9
	日時	2011年7月4日20時	2007年8月2日19時	2006年8月18日5時	2006年7月5日0時	2011年7月4日20時
2	壁面雨量	59.3	43.2	35.2	50.2	59.3
	日時	2006年7月5日0時	2006年8月18日5時	2005年9月6日10時	2004年9月7日10時	2006年7月5日0時
3	壁面雨量	57.8	42.2	29.0	49.0	52.3
	日時	2007年8月2日19時	2007年8月2日18時	2005年9月5日21時	2005年9月6日15時	2011年6月11日8時
4	壁面雨量	52.3	40.3	27.6	41.8	46.2
	日時	2011年6月11日8時	2007年8月2日17時	2004年8月30日9時	2004年8月30日13時	2007年7月4日10時
5	壁面雨量	50.2	37.2	26.7	41.1	46.1
	日時	2004年9月7日10時	2006年8月18日3時	2006年8月18日4時	2006年7月4日23時	2012年7月12日6時
6	壁面雨量	49.0	36.0	24.5	37.4	41.1
	日時	2005年9月6日15時	2004年9月29日11時	2005年9月6日7時	2006年7月5日4時	2006年7月4日23時
7	壁面雨量	46.2	31.1	23.4	35.4	39.3
	日時	2007年7月4日10時	2007年8月2日16時	2005年9月6日9時	2010年3月20日17時	2006年7月2日5時
8	壁面雨量	46.1	29.0	22.3	35.2	38.2
	日時	2012年7月12日6時	2005年9月5日21時	2007年7月12日17時	2005年9月6日16時	2007年7月7日4時
9	壁面雨量	43.2	27.4	21.4	35.0	37.4
	日時	2006年8月18日5時	2007年8月2日15時	2006年8月18日6時	2011年6月11日6時	2006年7月5日4時
10	壁面雨量	42.2	26.7	21.0	34.4	35.4
	日時	2007年8月2日18時	2006年8月18日4時	2005年9月6日6時	2003年5月7日22時	2010年3月20日17時

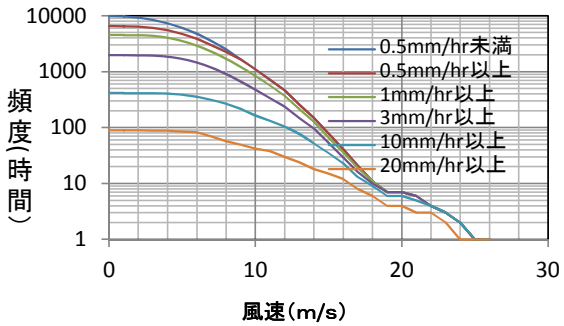
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **阿蘇山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

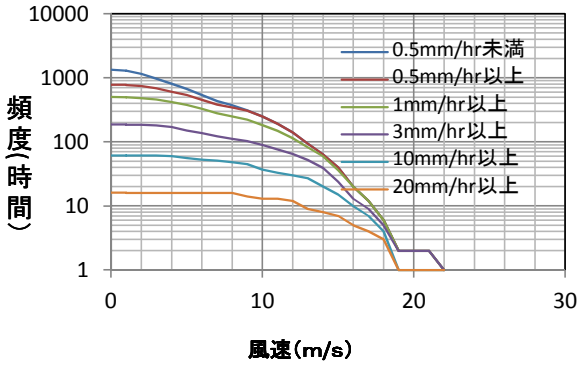
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



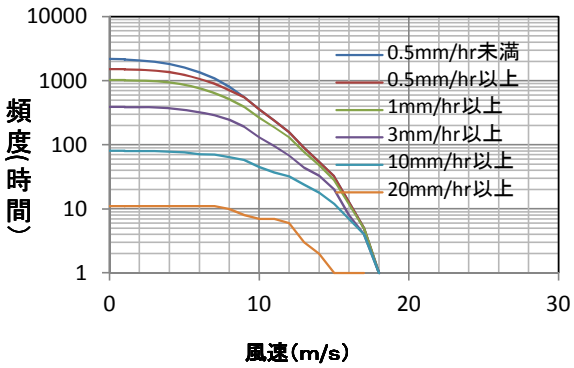
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



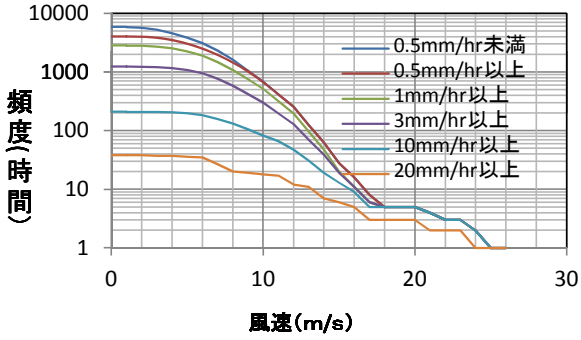
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



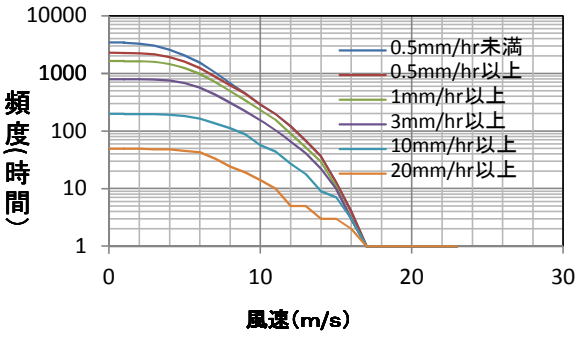
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1091	847	632	250	51
2以上3未満	466	411	261	96	2
3以上5未満	440	370	215	50	3
5以上10未満	363	318	135	22	1
10以上23未満	225	129	35	1	0
24以上	28	10	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	256
2以上3未満	182
3以上5未満	142
5以上8未満	40
8以上15未満	17
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **延岡（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.9	42.0	88.3	133.5	176.5	273.9	438.2	235.0	288.8	370.0	234.5	139.0	68.5
最大値	3174.0	110.5	180.5	210.0	366.0	825.5	991.0	834.5	438.0	661.0	636.0	345.0	149.0
最小値	1622.5	0.0	16.0	19.0	17.0	105.0	125.0	28.5	93.5	111.0	8.5	23.0	11.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.9	4.6	8	9.1	10.3	11.6	16.9	13	14.2	13	9	8.4	5.8
最大値	148	8	13	14	18	18	23	18	22	21	14	14	10
最小値	94	0	1	5	6	6	8	6	10	7	4	2	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.6	42.0	88.1	133.5	176.5	273.9	438.2	235.0	288.6	370.0	234.5	139.0	68.5
最大値	3174.0	110.5	179.0	210.0	366.0	825.5	991.0	834.5	438.0	661.0	636.0	345.0	149.0
最小値	1621.0	0.0	16.0	19.0	17.0	105.0	125.0	28.5	93.5	111.0	8.5	23.0	11.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	4.6	7.9	9.1	10.3	11.6	16.9	13	14.2	13	9	8.4	5.8
最大値	148	8	13	14	18	18	23	18	22	21	14	14	10
最小値	93	0	1	5	6	6	8	6	10	7	4	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.3	11.2	15.1	15.7	22.3	24.2	17.2	20.4	29.4	25.3	16.6	12.1
最大値	14.0	18.0	32.0	29.0	46.0	43.0	64.0	31.0	65.0	64.0	29.0	25.0
最小値	0.0	5.0	3.0	3.0	12.0	12.0	5.0	9.0	9.0	2.0	8.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	742.9	716.2	248.3	199.5	339.8	183.5	157.0	135.0	143.4	327.7
最大値	1255.5	916.0	520.4	270.0	570.6	286.0	346.6	186.0	186.1	423.0

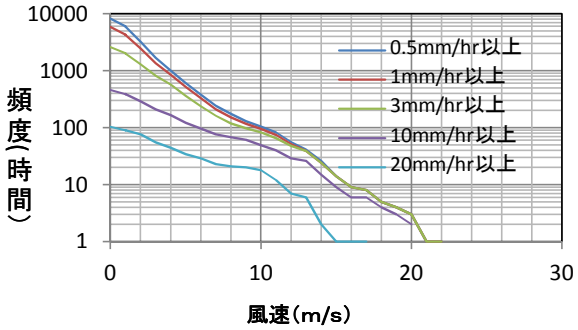
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	85.9	85.9	68.4	38.0	23.8
	日時	2004年10月20日9時	2004年10月20日9時	2007年8月2日16時	2004年9月7日10時	2004年9月16日18時
2	壁面雨量	68.4	68.4	51.6	37.8	18.0
	日時	2007年8月2日16時	2007年8月2日16時	2006年8月18日2時	2005年9月6日12時	2008年8月8日2時
3	壁面雨量	58.3	58.3	44.5	35.2	17.4
	日時	2004年10月20日7時	2004年10月20日7時	2007年8月2日15時	2004年8月30日11時	2011年10月21日6時
4	壁面雨量	55.7	55.7	43.3	28.8	14.4
	日時	2004年10月20日8時	2004年10月20日8時	2006年8月18日3時	2004年8月30日12時	2007年7月13日0時
5	壁面雨量	51.6	44.5	37.8	26.8	9.0
	日時	2006年8月18日2時	2007年8月2日15時	2005年9月6日10時	2005年9月6日11時	2011年10月29日11時
6	壁面雨量	44.5	42.5	35.4	25.2	8.1
	日時	2007年8月2日15時	2004年10月20日5時	2004年9月29日11時	2006年9月17日14時	2009年6月5日20時
7	壁面雨量	43.3	40.0	35.2	24.8	8.0
	日時	2006年8月18日3時	2004年10月20日6時	2004年8月30日11時	2012年8月28日13時	2011年11月2日10時
8	壁面雨量	42.5	36.2	33.2	20.4	7.4
	日時	2004年10月20日5時	2009年8月17日0時	2004年8月30日10時	2005年9月6日13時	2004年12月4日21時
9	壁面雨量	40.0	30.5	30.5	18.8	7.1
	日時	2004年10月20日6時	2007年8月2日14時	2007年8月2日14時	2005年9月6日14時	2011年10月29日12時
10	壁面雨量	38.0	26.8	28.8	17.1	6.8
	日時	2004年9月7日10時	2004年10月20日10時	2004年9月29日10時	2012年9月16日19時	2011年10月29日13時

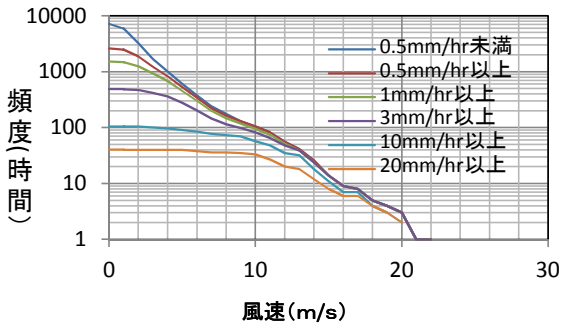
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **延岡（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

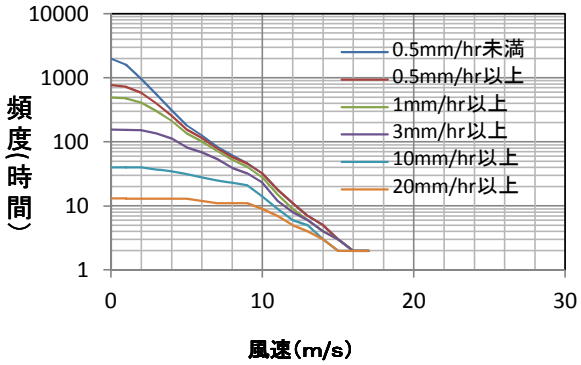
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



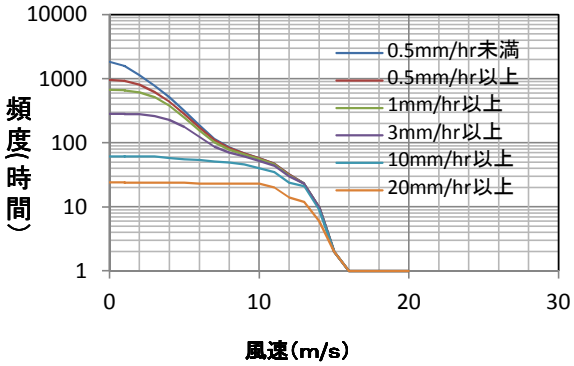
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



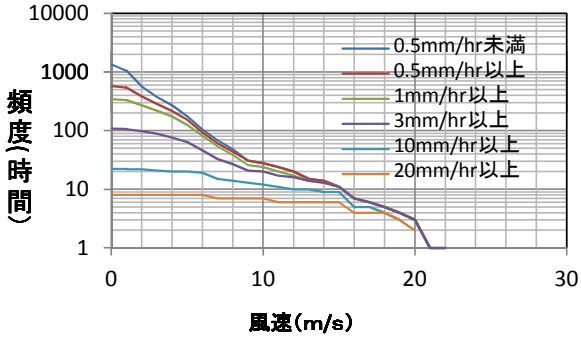
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



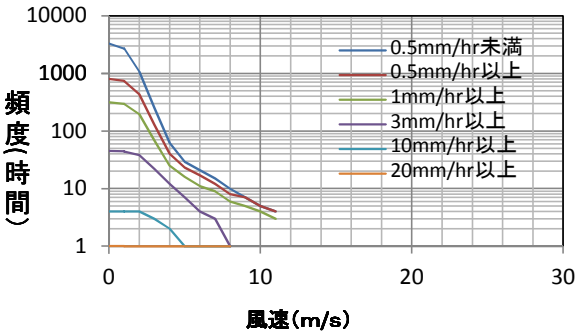
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	924	756	563	191	15
2以上3未満	410	335	211	48	5
3以上5未満	376	289	160	30	3
5以上10未満	304	255	108	12	1
10以上23未満	180	108	30	0	0
24以上	24	8	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	173
3以上5未満	109
5以上8未満	28
8以上15未満	12
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 阿久根（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2132.0	70.3	115.0	136.5	131.1	200.6	454.6	322.8	212.2	196.2	80.1	108.8	104.0
最大値	2943.5	110.5	227.0	215.0	217.0	356.0	1027.0	1133.0	352.5	491.0	232.0	245.5	162.5
最小値	1388.0	8.0	53.5	51.0	69.5	78.0	113.0	57.0	77.0	33.5	29.5	31.0	61.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134	10.8	11.4	12	10.8	10.8	16.4	12.1	12.5	9.9	6	9.7	11.6
最大値	154	15	14	15	18	18	22	18	17	17	9	16	14
最小値	118	3	6	7	7	6	10	4	7	2	2	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2123.8	67.4	114.8	135.1	131.1	200.6	454.6	322.8	212.2	196.2	80.1	108.8	100.3
最大値	2943.5	110.5	227.0	214.5	217.0	356.0	1027.0	1133.0	352.5	491.0	232.0	245.5	162.5
最小値	1387.5	8.0	53.5	51.0	69.5	78.0	113.0	57.0	77.0	33.5	29.5	31.0	61.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	10.7	11.4	11.7	10.8	10.8	16.4	12.1	12.5	9.9	6	9.7	11.6
最大値	154	15	14	15	18	18	22	18	17	17	9	16	14
最小値	118	3	6	7	7	6	10	4	7	2	2	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	9.9	11.4	12.2	19.3	25.9	26.7	16.5	19.1	13.7	11.6	8.8
最大値	10.0	16.0	17.0	17.0	33.0	49.0	87.0	28.0	39.0	26.0	16.0	14.0
最小値	3.0	5.0	5.0	9.0	7.0	8.0	7.0	10.0	7.0	7.0	7.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	849.3	689.2	291.6	242.1	304.8	341.8	353.4	224.8	211.1	116.4
最大値	1367.5	782.0	805.5	331.0	518.9	400.0	499.9	344.0	456.8	155.0

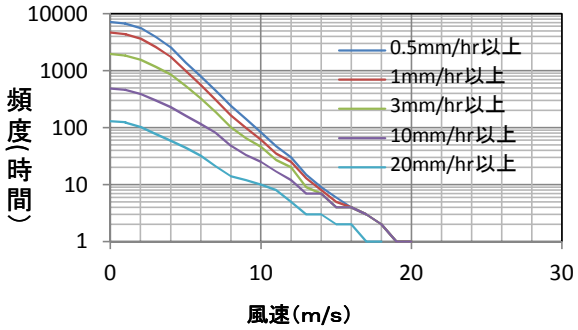
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	145.1	145.1	37.8	37.0	37.0
	日時	2004年9月29日7時	2004年9月29日7時	2005年9月6日8時	2006年7月23日5時	2006年7月23日5時
2	壁面雨量	122.2	122.2	31.1	35.4	34.3
	日時	2004年9月29日8時	2004年9月29日8時	2004年8月30日4時	2004年5月31日7時	2004年9月29日9時
3	壁面雨量	44.1	44.1	25.4	32.2	26.7
	日時	2006年7月22日7時	2006年7月22日7時	2005年9月6日7時	2004年9月7日6時	2006年7月2日7時
4	壁面雨量	37.8	37.8	24.4	32.2	26.7
	日時	2005年9月6日8時	2005年9月6日8時	2009年9月30日15時	2004年9月7日8時	2012年12月14日22時
5	壁面雨量	37.0	34.3	24.2	31.5	25.0
	日時	2006年7月23日5時	2004年9月29日9時	2004年9月7日5時	2011年7月6日4時	2011年6月27日1時
6	壁面雨量	35.4	31.1	24.2	30.0	23.1
	日時	2004年5月31日7時	2004年8月30日4時	2004年9月29日6時	2004年9月7日7時	2010年5月23日6時
7	壁面雨量	34.3	25.4	22.4	25.0	22.0
	日時	2004年9月29日9時	2005年9月6日7時	2008年9月30日23時	2011年6月27日1時	2003年8月26日7時
8	壁面雨量	32.2	24.4	20.5	24.2	22.0
	日時	2004年9月7日6時	2009年9月30日15時	2005年9月5日22時	2004年9月7日5時	2007年6月22日14時
9	壁面雨量	32.2	24.2	20.5	23.1	19.8
	日時	2004年9月7日8時	2004年9月29日6時	2005年9月6日1時	2010年5月23日6時	2004年5月15日21時
10	壁面雨量	31.5	22.0	19.8	21.9	19.8
	日時	2011年7月6日4時	2003年8月26日7時	2004年8月30日2時	2012年6月16日3時	2006年8月18日9時

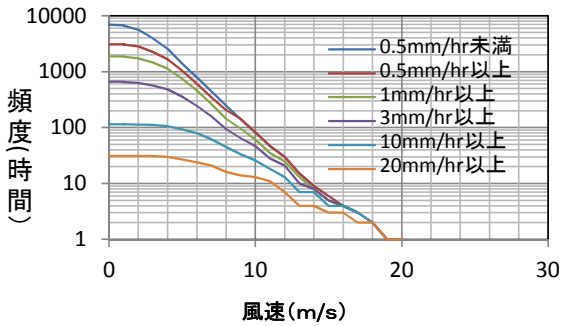
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **阿久根（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

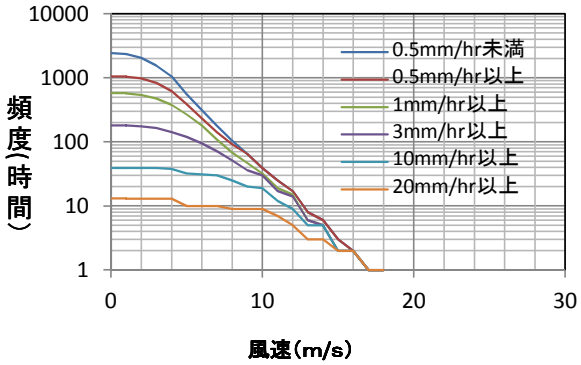
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



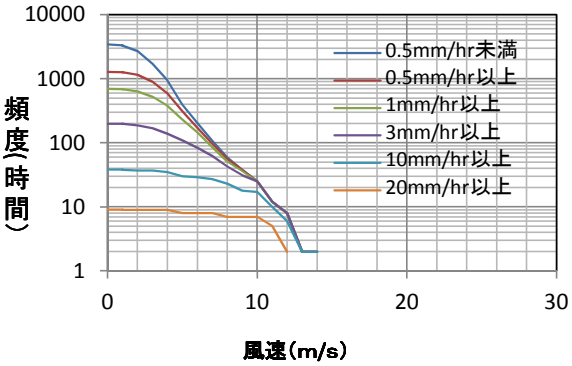
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



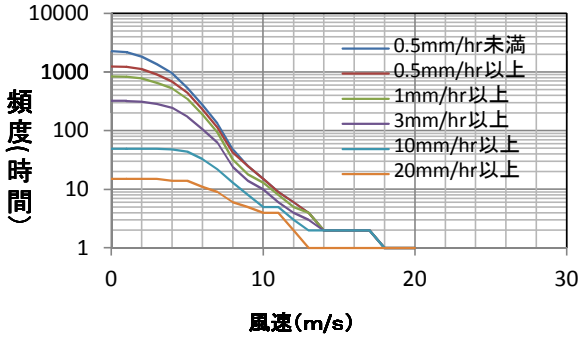
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



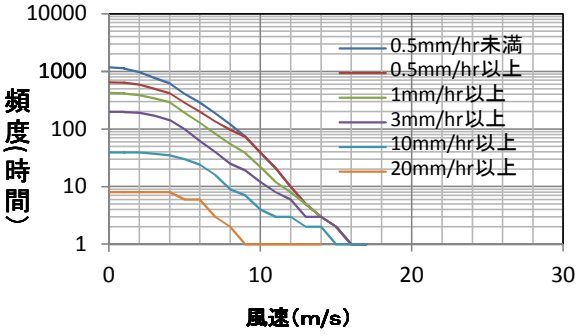
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1146	798	490	207	26
2以上3未満	437	339	190	43	4
3以上5未満	387	312	155	32	1
5以上10未満	305	208	60	12	1
10以上23未満	117	56	14	1	0
24以上	9	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	201
3以上5未満	111
5以上8未満	35
8以上15未満	9
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 人吉（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2535.3	66.0	132.5	159.9	160.6	240.9	547.1	468.9	232.6	217.5	110.1	107.1	92.4
最大値	3097.5	143.0	211.5	289.5	305.0	398.0	1042.5	1182.0	435.5	471.5	301.0	215.5	153.5
最小値	1932.0	5.0	56.0	47.0	56.5	65.5	136.0	125.0	77.5	32.5	16.0	31.5	42.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	141.4	8.9	11	12.4	11.3	10.8	17.1	15.5	14.4	11.8	7.5	9.7	11
最大値	166	13	14	16	18	17	25	21	19	19	11	15	17
最小値	118	1	7	9	7	5	10	8	8	4	2	2	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2524.4	64.0	128.3	159.1	160.6	240.9	547.1	468.9	232.6	217.5	110.1	107.1	88.4
最大値	3065.5	143.0	211.5	287.0	305.0	398.0	1042.5	1182.0	435.5	471.5	301.0	215.5	151.5
最小値	1931.5	5.0	56.0	46.0	56.5	65.5	136.0	125.0	77.5	32.5	16.0	31.5	41.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	139.3	8	10.4	12.1	11.3	10.8	17.1	15.5	14.4	11.8	7.5	9.7	10.7
最大値	164	11	14	16	18	17	25	21	19	19	11	15	16
最小値	116	1	6	8	7	5	10	8	8	4	2	2	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	12.4	12.7	14.2	22.9	30.7	30.1	16.7	19.3	13.8	12.9	8.6
最大値	14.0	20.0	18.0	22.0	44.0	50.0	74.0	32.0	51.0	27.0	34.0	15.0
最小値	5.0	6.0	6.0	6.0	12.0	9.0	12.0	9.0	5.0	8.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	370.6	611.9	75.5	143.4	146.1	194.8	115.3	162.7	129.2	253.6
最大値	640.7	695.0	90.0	194.0	281.3	254.0	239.8	209.0	177.3	304.0

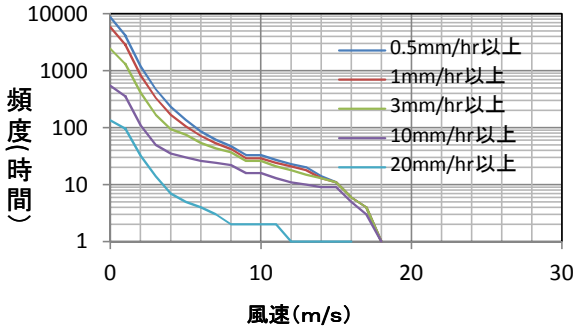
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	36.9	20.4	31.8	36.9	24.8
	日時	2005年9月6日12時	2009年7月11日15時	2004年8月30日6時	2005年9月6日12時	2008年9月6日18時
2	壁面雨量	36.6	13.4	29.0	36.6	23.1
	日時	2004年9月7日9時	2004年9月29日10時	2005年9月6日11時	2004年9月7日9時	2006年7月2日7時
3	壁面雨量	31.8	11.4	22.1	29.0	20.4
	日時	2004年8月30日6時	2009年7月25日7時	2005年9月6日10時	2005年9月6日11時	2007年8月5日13時
4	壁面雨量	29.0	8.7	20.9	27.3	16.1
	日時	2005年9月6日11時	2004年9月29日9時	2004年9月7日5時	2004年9月7日8時	2004年8月30日11時
5	壁面雨量	27.3	8.7	19.1	23.1	13.4
	日時	2004年9月7日8時	2009年7月25日14時	2004年8月30日4時	2006年7月2日7時	2004年9月29日10時
6	壁面雨量	24.8	8.2	19.1	20.9	11.4
	日時	2008年9月6日18時	2005年7月6日1時	2004年8月30日5時	2004年9月7日5時	2009年7月25日7時
7	壁面雨量	23.1	7.3	18.5	18.5	11.3
	日時	2006年7月2日7時	2003年8月8日7時	2005年9月6日7時	2004年9月7日10時	2005年7月5日2時
8	壁面雨量	22.1	6.7	15.7	16.1	10.5
	日時	2005年9月6日10時	2007年7月6日3時	2005年9月6日6時	2004年8月30日11時	2005年7月6日2時
9	壁面雨量	20.9	6.2	14.6	14.6	10.0
	日時	2004年9月7日5時	2006年5月10日17時	2004年9月7日6時	2004年9月7日6時	2010年7月25日16時
10	壁面雨量	20.4	6.1	14.5	13.1	8.7
	日時	2007年8月5日13時	2006年7月23日4時	2004年9月29日8時	2003年6月19日8時	2009年7月25日14時

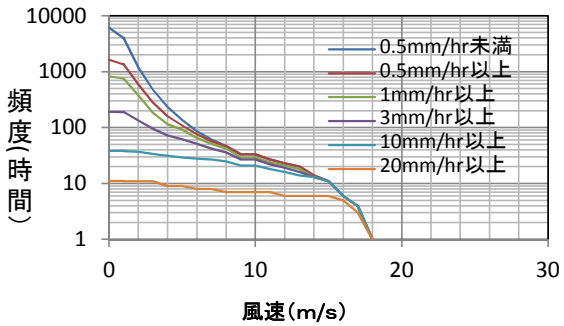
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **人吉（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

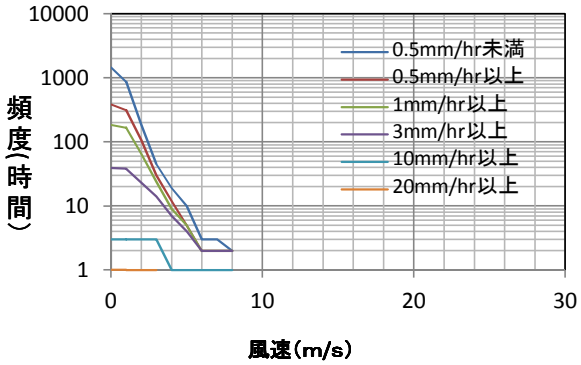
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



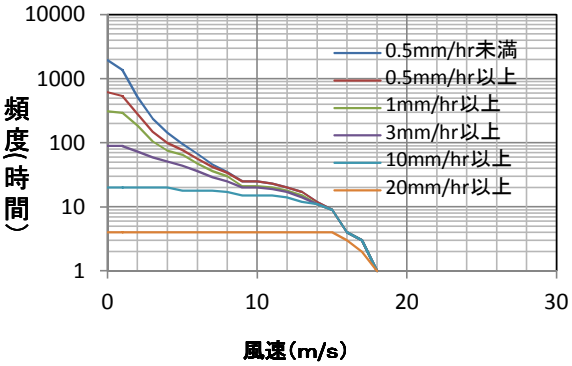
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



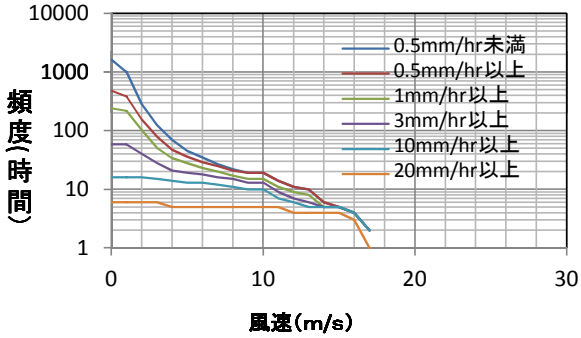
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



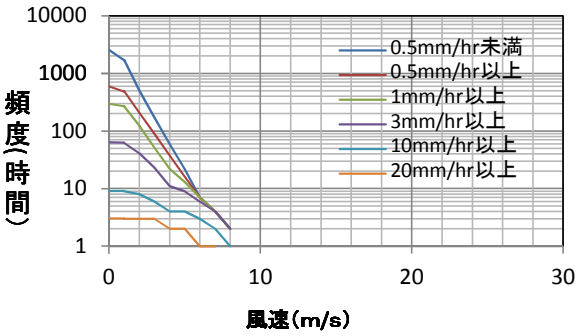
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1085	825	562	231	35
2以上3未満	458	373	199	63	4
3以上5未満	408	340	179	35	0
5以上10未満	356	257	97	12	0
10以上23未満	167	82	18	0	0
24以上	20	11	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	262
2以上3未満	182
3以上5未満	141
5以上8未満	30
8以上15未満	14
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鹿児島（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2281.4	68.1	132.3	158.0	160.5	208.7	522.5	317.1	204.7	189.8	99.6	130.8	89.7
最大値	2942.0	110.0	250.0	286.5	296.0	352.0	858.0	766.5	338.0	427.5	351.0	206.5	154.5
最小値	1530.5	8.5	36.0	33.0	41.0	76.5	197.0	77.0	22.5	36.0	19.0	44.5	31.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.8	10.6	10.8	12.3	10.3	10.4	16.2	12.4	12.7	10.4	7.6	8.9	11.2
最大値	159	13	15	16	17	15	22	17	17	15	12	13	16
最小値	115	6	6	7	6	7	9	6	9	5	2	4	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2274.7	64.7	132.0	157.9	160.5	208.7	522.5	317.1	204.7	189.8	99.6	130.8	86.9
最大値	2911.0	107.5	247.0	286.5	296.0	352.0	858.0	766.5	338.0	427.5	351.0	206.5	154.5
最小値	1530.5	4.0	36.0	33.0	41.0	76.5	197.0	77.0	22.5	36.0	19.0	44.5	31.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.4	10.2	10.8	12.3	10.3	10.4	16.2	12.4	12.7	10.4	7.6	8.9	11.2
最大値	158	13	15	16	17	15	22	17	17	15	12	13	16
最小値	113	5	6	7	6	7	9	6	9	5	2	4	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.2	11.9	12.3	15.2	20.7	31.3	23.6	16.2	18.3	13.0	15.2	8.5
最大値	9.0	21.0	18.0	27.0	33.0	52.0	48.0	27.0	40.0	44.0	23.0	22.0
最小値	1.0	5.0	5.0	7.0	9.0	16.0	10.0	3.0	5.0	4.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	683.8	717.8	261.3	362.9	197.3	170.6	251.4	197.6	153.9	170.7
最大値	1211.4	871.0	445.5	452.0	348.3	237.0	542.0	330.0	259.2	219.0

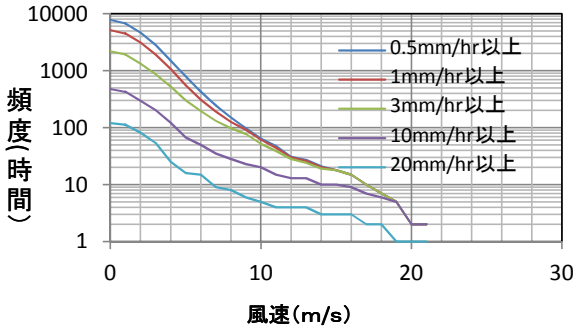
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	62.7	25.2	43.0	62.7	62.7
	日時	2004年9月7日9時	2003年8月8日5時	2004年9月29日6時	2004年9月7日9時	2004年9月7日9時
2	壁面雨量	43.0	22.7	42.8	43.0	26.5
	日時	2004年9月29日6時	2004年12月4日20時	2005年9月6日7時	2004年9月29日6時	2007年7月7日10時
3	壁面雨量	42.8	21.0	36.9	41.2	22.8
	日時	2005年9月6日7時	2010年6月22日19時	2005年9月6日6時	2004年9月7日8時	2010年6月20日16時
4	壁面雨量	41.2	18.1	30.6	30.6	22.7
	日時	2004年9月7日8時	2004年10月20日6時	2005年9月6日8時	2005年9月6日8時	2004年12月4日20時
5	壁面雨量	36.9	15.8	25.9	25.9	18.5
	日時	2005年9月6日6時	2003年11月3日6時	2004年8月30日8時	2004年8月30日8時	2010年6月20日15時
6	壁面雨量	30.6	13.9	25.2	25.1	17.7
	日時	2005年9月6日8時	2007年6月22日17時	2003年8月8日5時	2004年9月7日5時	2004年9月7日10時
7	壁面雨量	26.5	12.5	24.1	24.2	13.4
	日時	2007年7月7日10時	2005年5月5日22時	2005年7月30日13時	2004年9月29日7時	2006年7月5日18時
8	壁面雨量	25.9	11.9	21.0	23.4	12.9
	日時	2004年8月30日8時	2004年6月11日4時	2010年6月22日19時	2004年9月7日6時	2004年8月30日10時
9	壁面雨量	25.2	11.8	19.2	23.4	12.2
	日時	2003年8月8日5時	2004年10月20日5時	2007年7月14日9時	2004年9月7日7時	2008年5月29日3時
10	壁面雨量	25.1	11.8	17.1	18.0	11.9
	日時	2004年9月7日5時	2005年2月15日22時	2004年8月30日3時	2004年8月30日9時	2010年8月10日16時

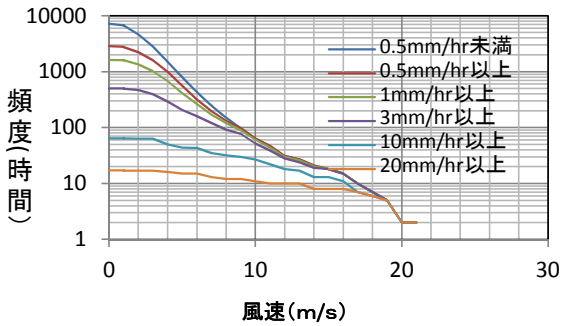
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **鹿児島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

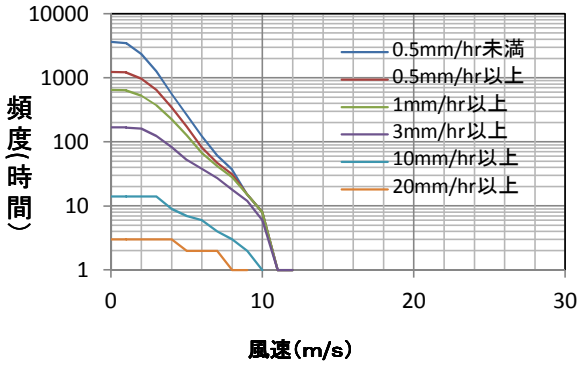
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



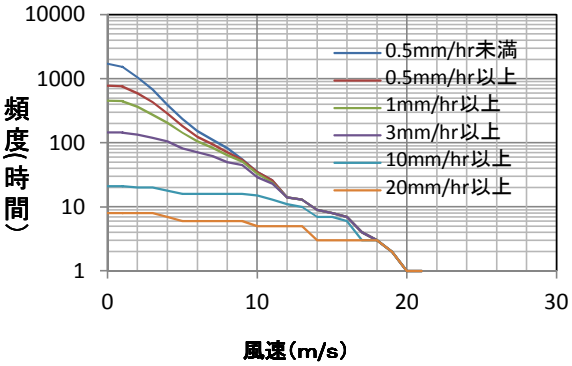
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



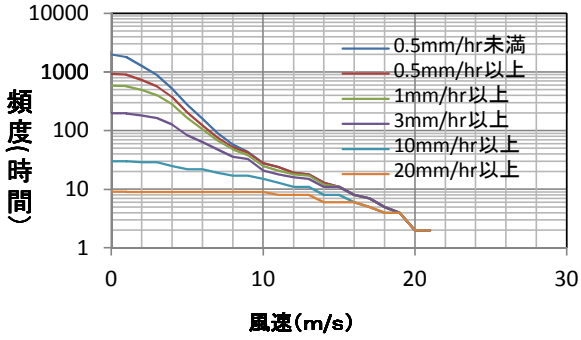
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



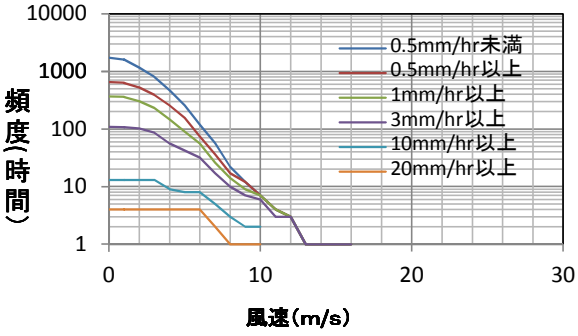
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1132	849	491	220	29
2以上3未満	422	372	222	65	0
3以上5未満	414	304	162	29	2
5以上10未満	358	242	85	6	0
10以上23未満	133	64	13	0	0
24以上	11	6	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	266
2以上3未満	209
3以上5未満	121
5以上8未満	30
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **都城（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2570.1	56.9	125.8	157.1	175.4	212.4	522.5	374.8	299.4	332.7	122.0	113.8	77.5
最大値	3158.5	111.0	257.0	298.5	344.0	352.0	939.5	671.5	705.5	845.5	437.5	233.5	169.5
最小値	1870.0	3.0	35.5	51.5	41.5	87.5	199.5	64.5	116.0	126.0	9.5	31.0	25.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.1	7.6	10	11.5	10.3	11.1	18.7	14.2	15.9	13.4	8.3	8.6	7.5
最大値	171	12	14	16	20	18	24	23	23	18	13	11	10
最小値	110	4	4	7	4	6	12	7	10	8	1	5	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2568.4	56.0	125.8	157.0	175.4	212.4	522.5	374.8	299.4	332.7	122.0	113.8	76.8
最大値	3153.5	104.0	256.5	298.0	344.0	352.0	939.5	671.5	705.5	845.5	437.5	233.5	169.5
最小値	1870.0	2.5	35.5	51.5	41.5	87.5	199.5	64.5	116.0	126.0	9.5	31.0	25.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.7	7.4	10	11.5	10.3	11.1	18.7	14.2	15.9	13.4	8.3	8.6	7.3
最大値	169	12	14	16	20	18	24	23	23	18	13	11	10
最小値	109	4	4	7	4	6	12	7	10	8	1	5	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	12.1	13.2	16.2	19.9	27.0	25.7	19.5	28.8	14.3	12.8	10.2
最大値	13.0	21.0	19.0	23.0	31.0	49.0	48.0	50.0	106.0	44.0	23.0	21.0
最小値	1.0	7.0	6.0	8.0	10.0	15.0	9.0	6.0	7.0	6.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	819.6	771.0	346.6	416.7	271.0	162.2	292.2	229.7	100.0	123.2
最大値	1637.2	1003.0	551.8	556.0	803.9	251.0	606.0	363.0	148.0	179.0

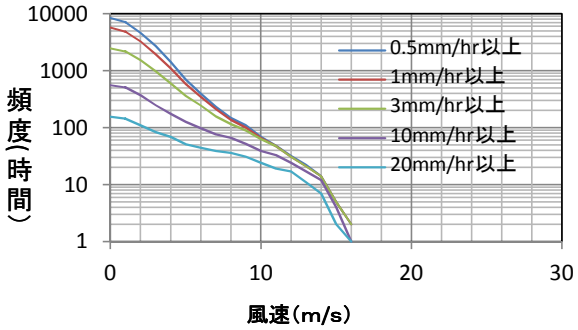
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	50.3	27.9	50.3	49.8	22.4
	日時	2004年8月30日5時	2004年10月20日6時	2004年8月30日5時	2004年9月29日8時	2008年8月5日14時
2	壁面雨量	49.8	20.9	46.5	46.5	14.0
	日時	2004年9月29日8時	2007年8月2日13時	2004年8月30日6時	2004年8月30日6時	2007年7月7日10時
3	壁面雨量	46.5	19.0	39.4	43.7	13.5
	日時	2004年8月30日6時	2003年8月8日8時	2004年8月30日7時	2005年9月6日10時	2006年8月18日3時
4	壁面雨量	43.7	18.9	37.2	39.4	12.4
	日時	2005年9月6日10時	2005年7月8日5時	2004年8月30日2時	2004年8月30日7時	2007年8月2日14時
5	壁面雨量	39.4	17.4	33.7	37.7	12.2
	日時	2004年8月30日7時	2003年8月8日9時	2005年9月6日6時	2012年7月22日14時	2010年6月20日23時
6	壁面雨量	37.7	16.9	32.4	33.7	12.0
	日時	2012年7月22日14時	2007年8月2日12時	2005年9月6日3時	2005年9月6日6時	2006年8月18日1時
7	壁面雨量	37.2	16.8	32.4	33.1	11.3
	日時	2004年8月30日2時	2005年9月5日5時	2005年9月6日7時	2005年9月6日11時	2006年8月18日2時
8	壁面雨量	33.7	15.4	31.8	32.4	9.6
	日時	2005年9月6日6時	2011年9月20日9時	2005年9月6日5時	2005年9月6日7時	2007年6月24日23時
9	壁面雨量	33.1	15.3	31.4	30.3	9.5
	日時	2005年9月6日11時	2008年10月1日2時	2005年9月6日1時	2004年9月7日6時	2008年5月29日4時
10	壁面雨量	32.4	15.0	29.7	27.8	8.5
	日時	2005年9月6日3時	2006年6月24日7時	2004年8月30日4時	2005年9月6日9時	2008年7月8日17時

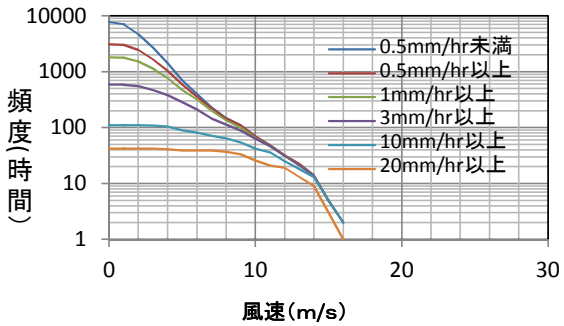
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **都城（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

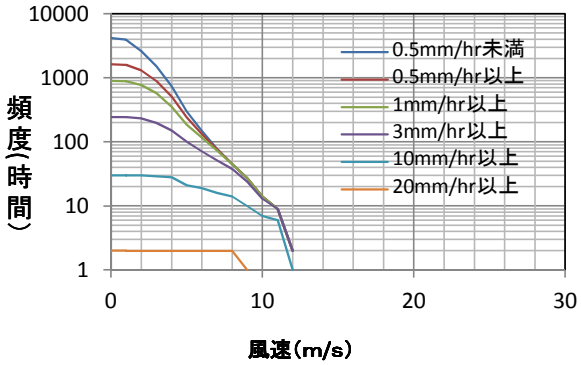
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



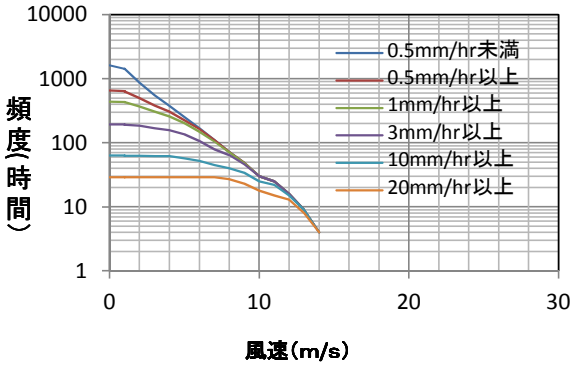
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



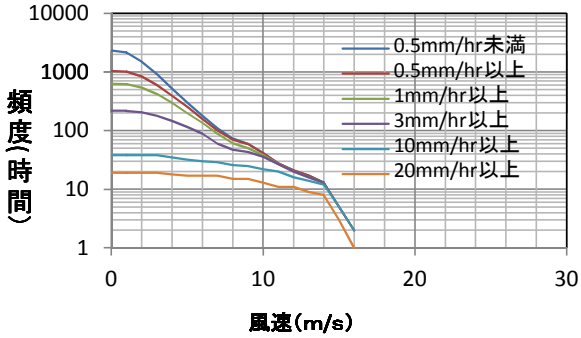
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



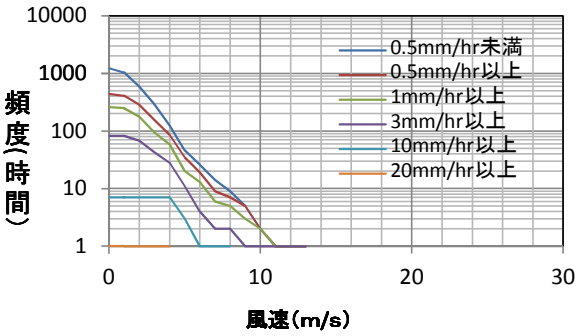
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1082	833	540	231	26
2以上3未満	459	382	249	68	4
3以上5未満	408	329	170	30	0
5以上10未満	332	235	89	7	0
10以上23未満	163	89	18	2	0
24以上	24	8	2	1	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	254
2以上3未満	185
3以上5未満	126
5以上8未満	33
8以上15未満	13
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮崎（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2649.3	55.1	102.4	145.1	166.6	238.2	549.9	297.9	304.9	365.4	200.2	145.5	78.4
最大値	3191.5	118.5	179.0	252.5	335.0	580.0	955.0	779.0	494.0	698.5	615.5	377.5	162.5
最小値	2219.0	3.0	14.0	32.5	21.0	96.0	248.5	31.5	183.0	77.5	12.5	54.0	17.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130	6	9.1	10.6	10.3	11.5	18.3	11.9	14.7	13.3	9.1	8.7	6.5
最大値	158	11	13	15	19	21	24	18	20	21	15	14	10
最小値	103	3	2	7	5	7	12	5	8	9	4	5	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2648.5	54.3	102.4	145.1	166.6	238.2	549.9	297.9	304.9	365.4	200.2	145.5	78.3
最大値	3191.5	111.0	179.0	252.5	335.0	580.0	955.0	779.0	494.0	698.5	615.5	377.5	162.5
最小値	2219.0	3.0	14.0	32.5	21.0	96.0	248.5	31.5	183.0	77.5	12.5	54.0	17.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.9	6	9.1	10.6	10.3	11.5	18.3	11.9	14.7	13.3	9.1	8.7	6.4
最大値	157	11	13	15	19	21	24	18	20	21	15	14	10
最小値	103	3	2	7	5	7	12	5	8	9	4	5	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.3	10.7	13.0	15.2	20.0	28.9	23.4	22.1	27.8	19.9	16.4	12.4
最大値	19.0	20.0	18.0	25.0	28.0	41.0	52.0	35.0	70.0	51.0	34.0	23.0
最小値	1.0	5.0	5.0	4.0	14.0	18.0	6.0	11.0	7.0	3.0	9.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	833.6	762.5	305.7	271.4	418.8	244.8	112.7	98.6	175.7	301.1
最大値	1331.2	967.0	490.6	346.0	696.6	363.0	315.6	160.0	204.6	390.0

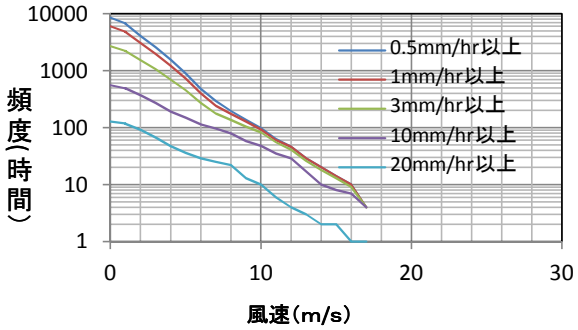
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	45.0	45.0	44.5	44.5	32.2
	日時	2007年8月2日14時	2007年8月2日14時	2004年8月30日9時	2004年8月30日9時	2007年8月2日15時
2	壁面雨量	44.5	36.3	37.4	29.1	20.9
	日時	2004年8月30日9時	2007年8月2日12時	2005年9月6日8時	2004年9月7日7時	2009年11月13日14時
3	壁面雨量	37.4	30.9	34.6	23.5	13.3
	日時	2005年9月6日8時	2008年9月18日14時	2004年8月30日7時	2007年7月14日13時	2007年7月3日0時
4	壁面雨量	36.3	30.5	30.9	16.2	13.0
	日時	2007年8月2日12時	2006年8月17日22時	2008年9月18日14時	2007年7月14日1時	2004年7月10日4時
5	壁面雨量	34.6	28.1	30.8	14.6	12.8
	日時	2004年8月30日7時	2006年8月17日21時	2004年8月30日8時	2005年9月6日9時	2004年12月4日21時
6	壁面雨量	32.2	28.0	28.0	13.6	12.7
	日時	2007年8月2日15時	2008年9月18日21時	2008年9月18日21時	2004年8月30日10時	2005年7月6日5時
7	壁面雨量	30.9	26.1	27.4	12.9	12.0
	日時	2008年9月18日14時	2004年10月20日3時	2005年9月6日4時	2004年9月7日6時	2006年6月27日3時
8	壁面雨量	30.8	26.0	26.1	12.7	11.7
	日時	2004年8月30日8時	2004年10月20日8時	2004年10月20日3時	2005年7月6日5時	2004年11月10日21時
9	壁面雨量	30.5	24.1	25.8	12.2	11.7
	日時	2006年8月17日22時	2007年8月2日13時	2004年10月20日4時	2004年9月29日8時	2005年7月6日4時
10	壁面雨量	29.1	22.4	25.6	12.0	11.4
	日時	2004年9月7日7時	2008年9月18日13時	2005年9月6日6時	2006年6月27日3時	2012年7月7日11時

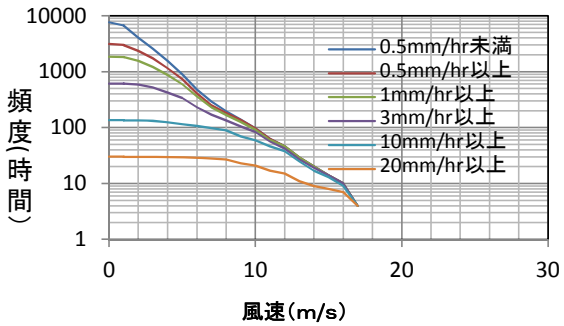
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮崎（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

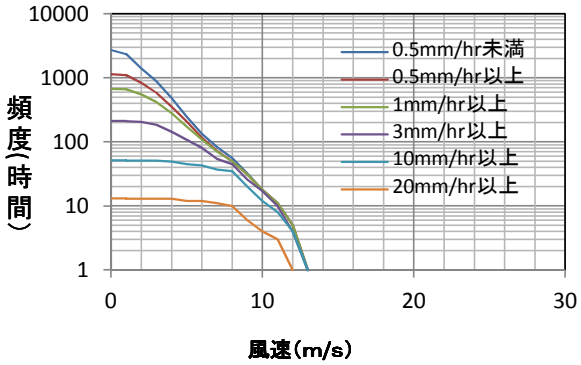
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



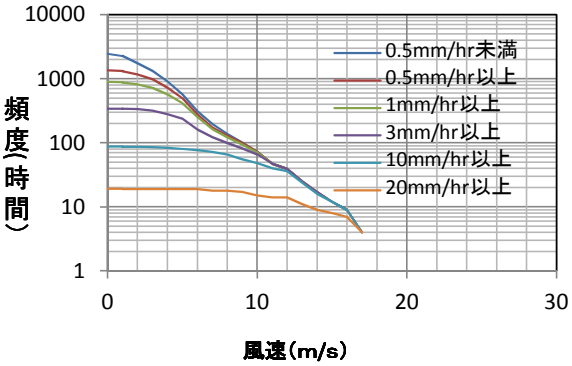
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



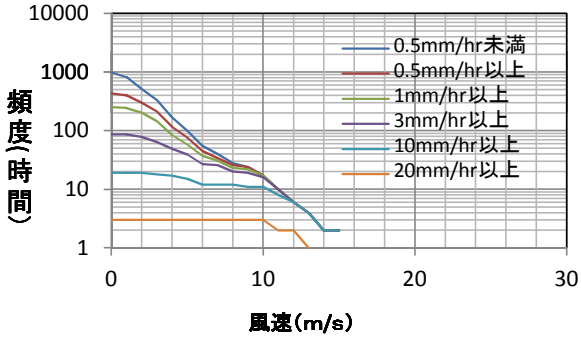
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



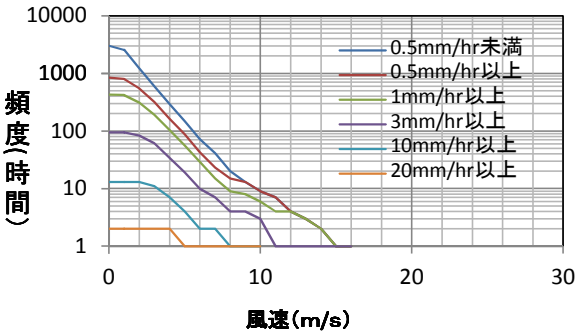
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1040	862	600	246	23
2以上3未満	437	378	239	69	7
3以上5未満	403	328	163	29	1
5以上10未満	316	248	112	14	0
10以上23未満	186	106	27	0	0
24以上	22	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	244
2以上3未満	183
3以上5未満	115
5以上8未満	33
8以上15未満	10
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **枕崎（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2241.1	93.0	119.7	192.9	148.8	193.3	514.8	259.7	172.7	184.8	104.8	145.7	111.0
最大値	2776.0	142.5	250.5	310.5	233.5	362.0	1056.5	729.0	280.0	580.0	393.0	310.5	184.5
最小値	1654.5	40.5	31.0	56.5	53.0	31.0	195.5	89.5	50.0	46.0	9.5	70.5	53.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	136.3	12.9	12	13.2	10.3	11.2	15.1	10.5	10.9	11	7.8	9.4	12
最大値	159	17	15	16	17	16	22	16	20	16	13	15	17
最小値	122	9	8	9	5	5	6	5	5	5	2	4	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2230.2	87.2	119.0	190.5	148.8	193.3	514.8	259.7	172.7	184.8	104.8	145.7	109.0
最大値	2756.0	138.5	250.5	310.5	233.5	362.0	1056.5	729.0	280.0	580.0	393.0	310.5	166.0
最小値	1647.5	25.0	30.5	56.5	53.0	31.0	195.5	89.5	50.0	46.0	9.5	70.5	53.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.9	12.7	11.8	13.2	10.3	11.2	15.1	10.5	10.9	11	7.8	9.4	12
最大値	158	17	15	16	17	16	22	16	20	16	13	15	17
最小値	121	9	8	9	5	5	6	5	5	5	2	4	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.0	9.9	14.2	14.6	17.7	34.2	23.4	18.2	18.0	11.5	16.0	9.7
最大値	11.0	21.0	20.0	26.0	36.0	53.0	52.0	53.0	59.0	30.0	35.0	22.0
最小値	2.0	3.0	5.0	8.0	6.0	18.0	10.0	6.0	5.0	2.0	10.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1190.8	734.9	394.8	352.6	415.4	216.7	391.9	167.4	285.8	147.7
最大値	1681.9	874.0	662.1	394.0	678.1	343.0	673.2	280.0	563.2	224.0

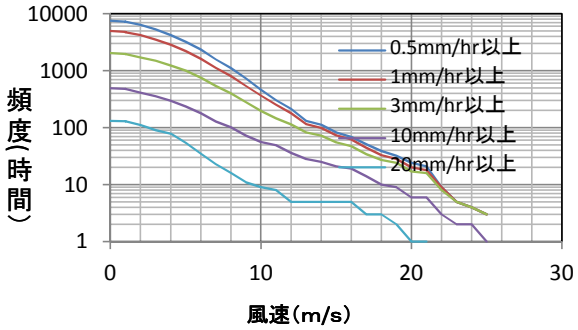
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	56.7	39.6	56.7	47.1	50.4
	日時	2005年9月6日4時	2009年3月22日8時	2005年9月6日4時	2004年9月29日5時	2007年8月2日16時
2	壁面雨量	53.5	34.6	53.5	45.8	39.6
	日時	2005年9月6日5時	2004年10月20日6時	2005年9月6日5時	2004年8月30日6時	2009年3月22日8時
3	壁面雨量	50.4	34.1	45.8	42.7	31.9
	日時	2007年8月2日16時	2007年7月3日21時	2004年8月30日6時	2004年8月30日7時	2010年6月19日5時
4	壁面雨量	47.1	32.2	42.3	35.9	30.6
	日時	2004年9月29日5時	2008年9月15日12時	2007年7月14日11時	2009年3月22日5時	2007年6月15日5時
5	壁面雨量	45.8	29.6	41.4	34.3	30.2
	日時	2004年8月30日6時	2007年7月3日11時	2004年8月30日0時	2005年5月5日20時	2007年8月2日17時
6	壁面雨量	42.7	26.4	34.3	28.7	29.6
	日時	2004年8月30日7時	2008年9月18日14時	2005年5月5日20時	2004年9月7日5時	2007年7月3日11時
7	壁面雨量	42.3	26.3	27.4	28.5	28.1
	日時	2007年7月14日11時	2007年8月2日15時	2008年4月9日16時	2010年12月2日17時	2004年4月27日2時
8	壁面雨量	41.4	26.0	27.2	28.5	27.5
	日時	2004年8月30日0時	2007年7月14日12時	2004年8月29日23時	2012年6月15日17時	2003年3月1日7時
9	壁面雨量	39.6	25.5	27.1	27.4	27.0
	日時	2009年3月22日8時	2004年10月26日7時	2009年11月10日11時	2007年6月22日17時	2012年4月11日10時
10	壁面雨量	35.9	24.9	26.7	27.4	26.3
	日時	2009年3月22日5時	2006年7月3日3時	2004年8月30日1時	2008年4月9日16時	2007年8月2日15時

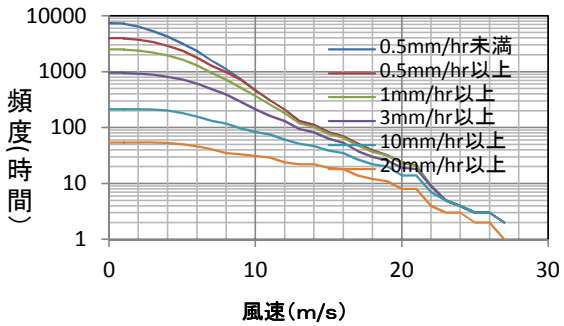
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **枕崎（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

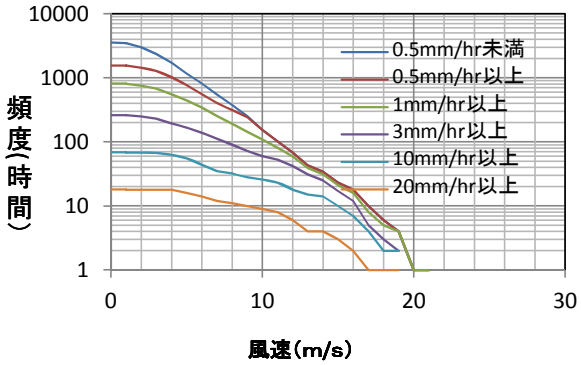
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



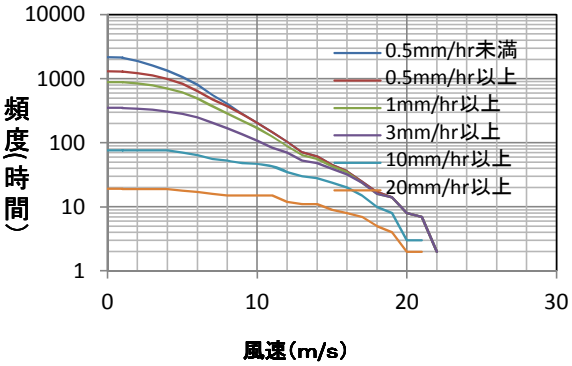
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



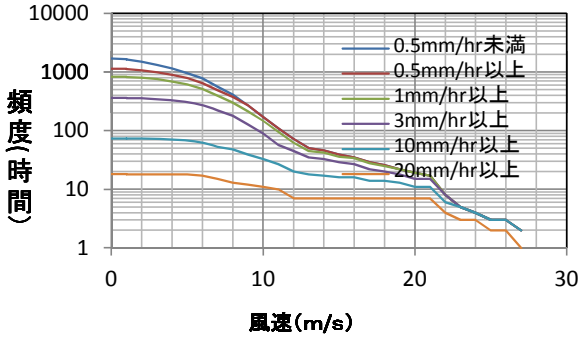
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



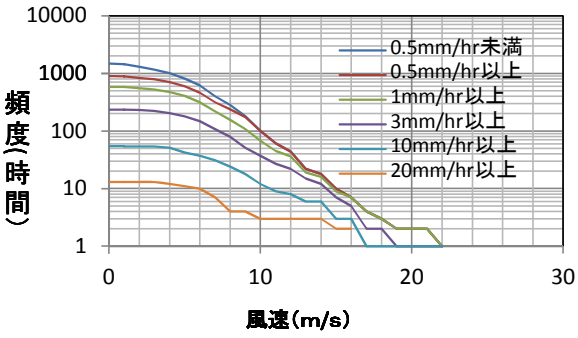
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1159	900	542	235	34
2以上3未満	449	357	205	55	7
3以上5未満	397	326	147	33	2
5以上10未満	333	217	73	6	0
10以上23未満	122	54	9	0	0
24以上	11	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	266
2以上3未満	212
3以上5未満	127
5以上8未満	26
8以上15未満	11
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 油津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2694.2	72.5	143.0	189.5	214.6	268.9	544.2	245.0	255.2	282.7	217.9	167.1	93.9
最大値	3383.5	185.0	201.5	313.0	465.0	502.0	1025.0	631.0	429.0	658.0	479.5	350.0	181.5
最小値	2083.5	4.0	46.5	35.5	51.5	131.5	240.5	32.0	93.5	74.0	20.0	44.5	21.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.5	6.4	10.4	11.7	11.3	12	18.8	12.5	15.7	13.2	10.1	9.8	6.6
最大値	165	12	14	15	20	16	26	19	24	20	15	15	10
最小値	114	2	3	8	7	8	12	5	11	8	4	7	2

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2694.2	72.5	143.0	189.5	214.6	268.9	544.2	245.0	255.2	282.7	217.9	167.1	93.9
最大値	3383.5	185.0	201.5	313.0	465.0	502.0	1025.0	631.0	429.0	658.0	479.5	350.0	181.5
最小値	2083.5	4.0	46.5	35.5	51.5	131.5	240.5	32.0	93.5	74.0	20.0	44.5	21.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	138.5	6.4	10.4	11.7	11.3	12	18.8	12.5	15.7	13.2	10.1	9.8	6.6
最大値	165	12	14	15	20	16	26	19	24	20	15	15	10
最小値	114	2	3	8	7	8	12	5	11	8	4	7	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.1	14.0	15.5	17.8	22.0	27.4	17.8	17.1	21.4	20.8	16.5	13.4
最大値	23.0	20.0	22.0	27.0	31.0	41.0	49.0	29.0	51.0	44.0	32.0	23.0
最小値	2.0	8.0	4.0	7.0	15.0	17.0	5.0	6.0	6.0	5.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1333.4	831.5	483.8	364.6	496.4	209.0	384.9	158.2	371.3	337.8
最大値	2144.3	1093.0	904.2	535.0	815.9	380.0	836.0	233.0	544.6	557.0

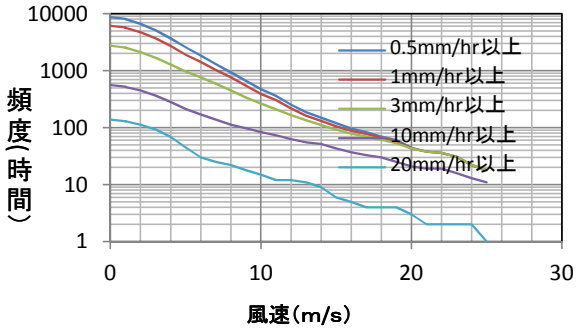
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	121.6	98.6	98.6	121.6	45.4
	日時	2007年7月14日14時	2008年9月18日13時	2008年9月18日13時	2007年7月14日14時	2007年7月14日15時
2	壁面雨量	98.6	70.1	47.5	56.4	44.4
	日時	2008年9月18日13時	2008年9月18日12時	2004年8月30日6時	2004年8月30日9時	2004年8月30日11時
3	壁面雨量	70.1	49.2	41.7	47.5	43.7
	日時	2008年9月18日12時	2004年6月11日6時	2005年9月6日7時	2004年8月30日6時	2004年8月30日12時
4	壁面雨量	56.4	40.8	36.8	45.4	41.6
	日時	2004年8月30日9時	2007年8月2日11時	2005年9月5日23時	2007年7月14日15時	2008年4月9日18時
5	壁面雨量	49.2	37.4	35.9	44.4	39.6
	日時	2004年6月11日6時	2007年8月2日10時	2005年9月5日6時	2004年8月30日11時	2003年10月12日18時
6	壁面雨量	47.5	37.4	35.8	43.9	30.4
	日時	2004年8月30日6時	2007年8月2日12時	2004年8月30日7時	2004年8月30日10時	2005年7月8日5時
7	壁面雨量	45.4	35.9	33.9	43.7	28.0
	日時	2007年7月14日15時	2005年9月5日6時	2005年9月6日2時	2004年8月30日12時	2007年7月3日5時
8	壁面雨量	44.4	35.8	31.8	41.7	25.1
	日時	2004年8月30日11時	2008年9月18日22時	2005年9月5日5時	2005年9月6日7時	2006年6月15日9時
9	壁面雨量	43.9	33.5	31.3	39.6	24.7
	日時	2004年8月30日10時	2008年9月18日21時	2005年9月6日6時	2003年10月12日18時	2007年10月10日0時
10	壁面雨量	43.7	32.3	31.2	37.4	23.4
	日時	2004年8月30日12時	2004年6月11日7時	2005年9月6日4時	2004年8月30日8時	2006年6月27日5時

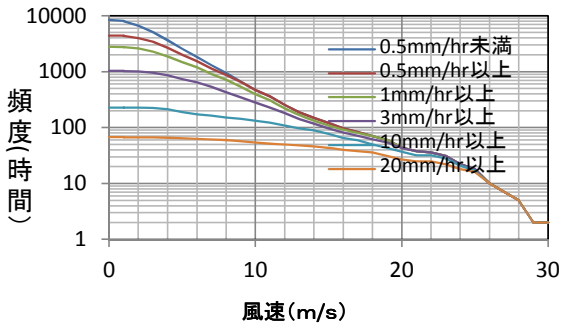
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **油津（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

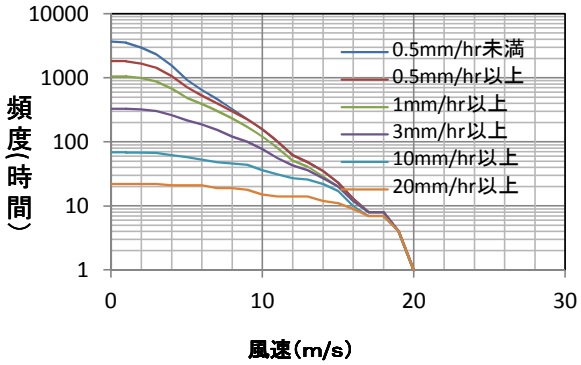
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



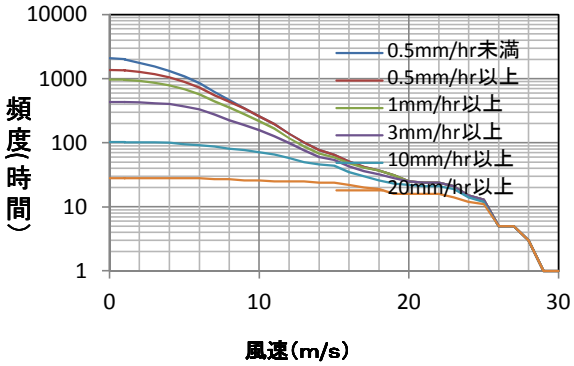
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



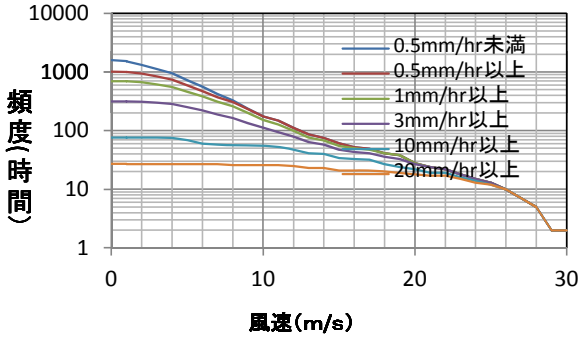
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



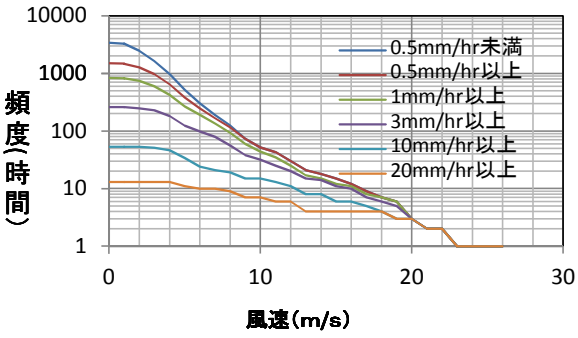
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1096	896	653	238	34
2以上3未満	440	372	247	72	5
3以上5未満	390	357	180	34	0
5以上10未満	350	264	103	10	0
10以上23未満	194	108	20	0	0
24以上	15	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	227
2以上3未満	177
3以上5未満	131
5以上8未満	40
8以上15未満	10
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 屋久島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4577.4	294.9	330.2	314.9	383.0	500.6	860.0	279.1	263.0	375.9	334.0	339.4	302.7
最大値	5347.5	423.0	614.5	487.5	708.5	894.0	1216.5	667.0	554.5	923.5	785.0	587.5	422.0
最小値	3535.5	124.5	144.0	94.0	190.5	110.0	336.0	67.0	58.5	116.0	24.0	128.0	202.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.6	17.2	15.5	15	13	12.8	19.9	10.2	15.6	15.5	12.7	12.1	16.1
最大値	198	22	20	19	23	19	24	19	22	19	19	16	23
最小値	159	13	11	8	7	7	16	5	9	10	7	6	13

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4573.2	294.9	330.2	314.9	383.0	500.6	855.8	279.1	263.0	375.9	334.0	339.4	302.7
最大値	5347.5	423.0	614.5	487.5	708.5	894.0	1216.5	667.0	554.5	923.5	785.0	587.5	422.0
最小値	3535.5	124.5	144.0	94.0	190.5	110.0	336.0	67.0	58.5	116.0	24.0	128.0	202.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	175.5	17.2	15.5	15	13	12.8	19.8	10.2	15.6	15.5	12.7	12.1	16.1
最大値	198	22	20	19	23	19	24	19	22	19	19	16	23
最小値	159	13	11	8	7	7	16	5	9	10	7	6	13

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	17.1	21.5	20.6	31.3	38.4	43.1	25.3	16.7	25.1	25.0	28.4	19.1
最大値	25.0	41.0	29.0	64.0	60.0	66.0	61.0	31.0	51.0	60.0	47.0	26.0
最小値	10.0	10.0	10.0	17.0	15.0	21.0	10.0	7.0	8.0	3.0	12.0	14.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2980.7	1208.5	830.7	321.7	892.6	283.9	1332.9	457.2	657.0	445.9
最大値	4102.2	1408.0	1241.2	401.0	1869.8	392.0	1863.0	661.0	865.1	583.0

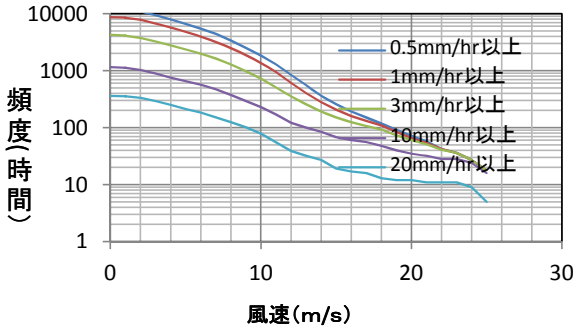
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	110.0	110.0	110.0	101.2	49.1
	日時	2004年6月11日3時	2004年6月11日3時	2004年6月11日3時	2007年7月14日10時	2005年6月14日19時
2	壁面雨量	101.2	57.7	92.5	100.8	44.8
	日時	2007年7月14日10時	2004年10月26日15時	2008年9月18日5時	2008年9月18日13時	2007年7月14日12時
3	壁面雨量	100.8	49.8	90.0	90.3	44.5
	日時	2008年9月18日13時	2007年11月6日8時	2005年9月6日1時	2007年7月14日11時	2009年1月29日22時
4	壁面雨量	92.5	49.1	66.9	90.0	35.7
	日時	2008年9月18日5時	2005年6月14日19時	2004年8月29日15時	2005年9月6日1時	2012年7月7日16時
5	壁面雨量	90.3	43.2	64.9	85.3	35.5
	日時	2007年7月14日11時	2012年9月29日22時	2004年8月29日22時	2008年9月18日14時	2007年8月2日12時
6	壁面雨量	90.0	41.7	63.2	75.9	35.2
	日時	2005年9月6日1時	2009年10月7日10時	2008年9月18日7時	2005年9月6日4時	2007年8月2日13時
7	壁面雨量	85.3	40.0	53.0	75.6	34.6
	日時	2008年9月18日14時	2009年10月7日11時	2004年10月20日3時	2007年7月14日9時	2004年12月4日21時
8	壁面雨量	75.9	38.9	50.3	65.2	34.2
	日時	2005年9月6日4時	2008年9月29日7時	2004年8月29日19時	2007年7月14日8時	2007年12月22日6時
9	壁面雨量	75.6	38.9	48.6	64.8	32.3
	日時	2007年7月14日9時	2012年9月30日0時	2006年5月26日7時	2006年6月8日12時	2007年8月2日6時
10	壁面雨量	66.9	37.4	48.2	63.5	30.7
	日時	2004年8月29日15時	2008年8月30日7時	2004年8月30日0時	2006年5月26日8時	2008年4月9日18時

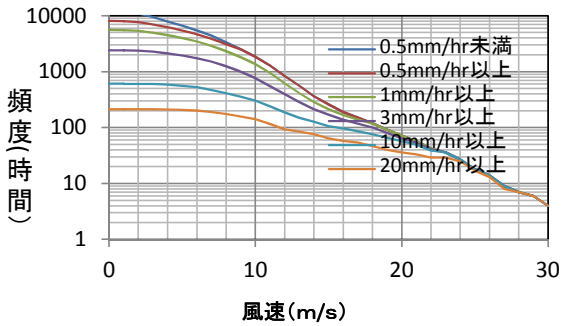
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **屋久島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

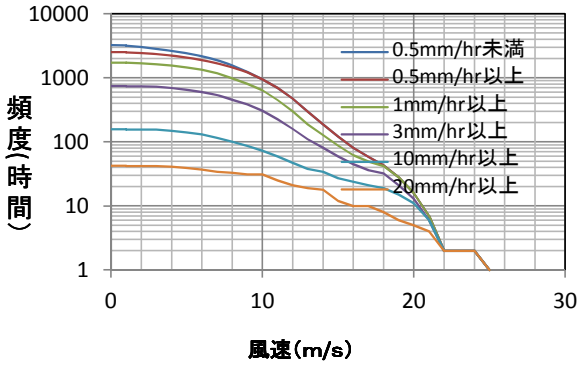
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



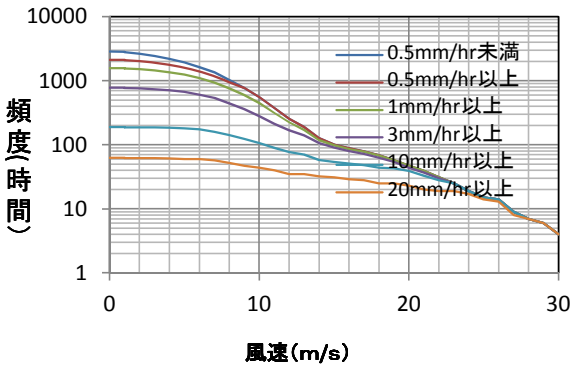
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



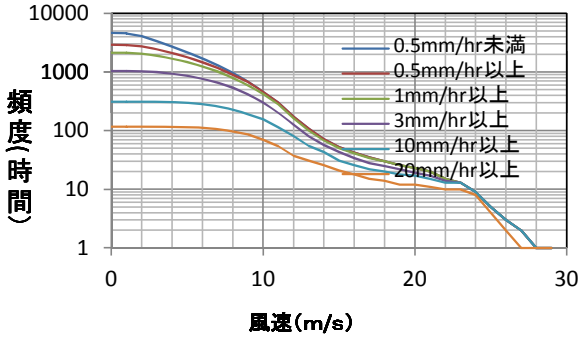
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



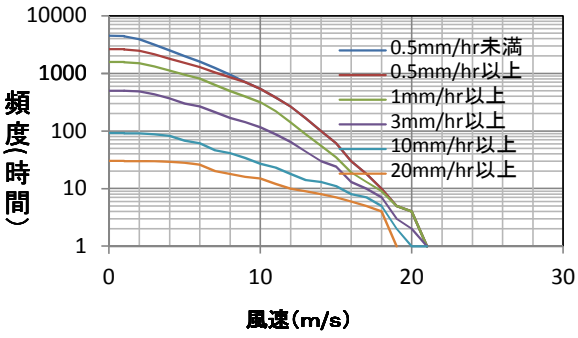
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1547	1218	841	348	84
2以上3未満	643	535	324	114	7
3以上5未満	524	432	275	86	9
5以上10未満	465	367	178	38	1
10以上23未満	263	161	45	6	0
24以上	33	13	3	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	232
2以上3未満	190
3以上5未満	148
5以上8未満	58
8以上15未満	29
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 種子島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2403.9	87.3	142.0	159.2	167.2	246.5	529.7	187.3	197.1	214.5	216.6	148.7	108.0
最大値	3185.0	139.5	238.0	291.5	341.0	482.0	1021.5	528.5	494.5	462.0	631.5	243.0	164.0
最小値	1768.0	19.5	43.0	77.0	76.0	121.0	227.0	18.5	50.0	73.0	15.5	53.0	37.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.5	11.2	12	13.1	12.3	12	18.7	8.9	13.6	11.7	10	10.7	10.3
最大値	165	15	15	18	21	18	24	18	17	16	16	14	13
最小値	131	6	7	8	9	6	13	4	10	9	4	7	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2403.9	87.3	142.0	159.2	167.2	246.5	529.7	187.3	197.1	214.5	216.6	148.7	108.0
最大値	3185.0	139.5	238.0	291.5	341.0	482.0	1021.5	528.5	494.5	462.0	631.5	243.0	164.0
最小値	1768.0	19.5	43.0	77.0	76.0	121.0	227.0	18.5	50.0	73.0	15.5	53.0	37.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	144.5	11.2	12	13.1	12.3	12	18.7	8.9	13.6	11.7	10	10.7	10.3
最大値	165	15	15	18	21	18	24	18	17	16	16	14	13
最小値	131	6	7	8	9	6	13	4	10	9	4	7	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	11.6	12.2	13.4	20.1	27.7	19.0	13.8	19.3	20.1	13.5	10.3
最大値	13.0	18.0	21.0	21.0	27.0	43.0	44.0	33.0	51.0	57.0	21.0	18.0
最小値	3.0	5.0	6.0	8.0	12.0	15.0	5.0	5.0	7.0	4.0	7.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1603.4	794.7	347.0	201.7	688.9	422.3	540.8	225.3	496.2	170.8
最大値	2055.6	966.0	579.1	258.0	1394.2	619.0	886.4	343.0	1002.7	268.0

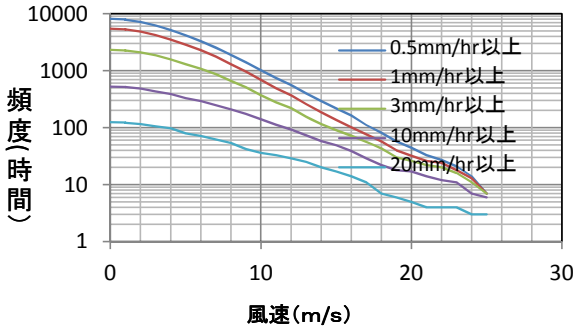
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	98.3	98.3	98.3	94.9	94.9
	日時	2004年6月11日4時	2004年6月11日4時	2004年6月11日4時	2007年7月14日13時	2007年7月14日13時
2	壁面雨量	94.9	66.8	66.5	71.8	67.0
	日時	2007年7月14日13時	2004年6月11日5時	2005年9月6日4時	2005年9月6日5時	2010年7月9日7時
3	壁面雨量	71.8	65.8	52.7	67.0	65.8
	日時	2005年9月6日5時	2008年8月30日7時	2004年8月30日2時	2010年7月9日7時	2008年8月30日7時
4	壁面雨量	67.0	48.7	49.3	66.5	53.3
	日時	2010年7月9日7時	2011年5月29日7時	2004年8月29日23時	2005年9月6日4時	2007年7月14日14時
5	壁面雨量	66.8	47.8	45.0	53.3	48.4
	日時	2004年6月11日5時	2009年10月7日10時	2004年10月20日4時	2007年7月14日14時	2007年8月2日10時
6	壁面雨量	66.5	35.9	43.2	52.7	42.1
	日時	2005年9月6日4時	2004年10月26日9時	2004年8月30日1時	2004年8月30日2時	2004年12月4日21時
7	壁面雨量	65.8	35.2	42.6	49.7	41.0
	日時	2008年8月30日7時	2009年10月7日11時	2005年9月6日3時	2007年7月14日9時	2008年8月20日5時
8	壁面雨量	53.3	32.4	39.8	43.5	38.7
	日時	2007年7月14日14時	2006年11月18日18時	2004年8月30日3時	2004年8月30日4時	2007年7月14日15時
9	壁面雨量	52.7	31.1	39.1	43.2	36.1
	日時	2004年8月30日2時	2007年8月2日9時	2010年6月2日1時	2004年8月30日1時	2006年2月26日5時
10	壁面雨量	49.7	30.8	36.5	43.2	35.4
	日時	2007年7月14日9時	2005年7月31日16時	2008年9月18日8時	2004年8月30日5時	2010年6月19日19時

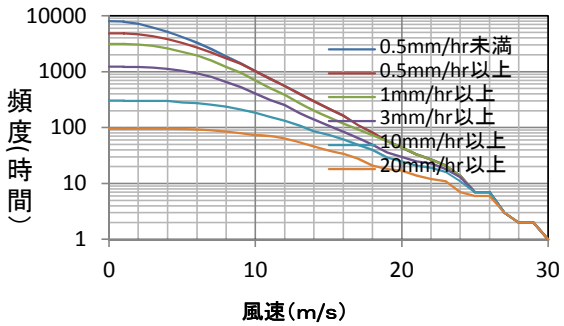
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **種子島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

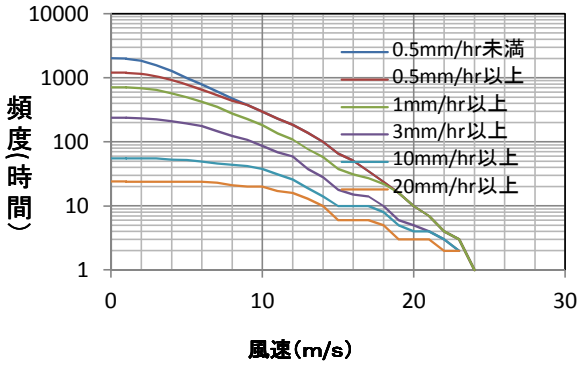
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



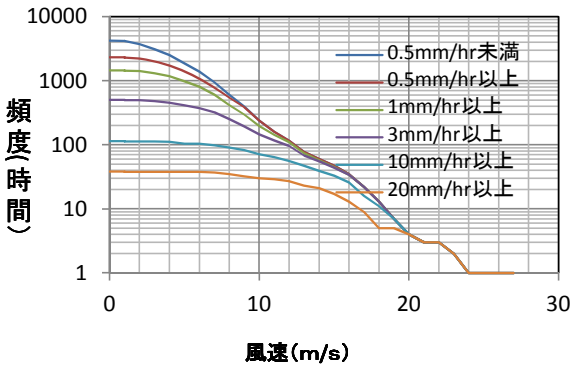
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



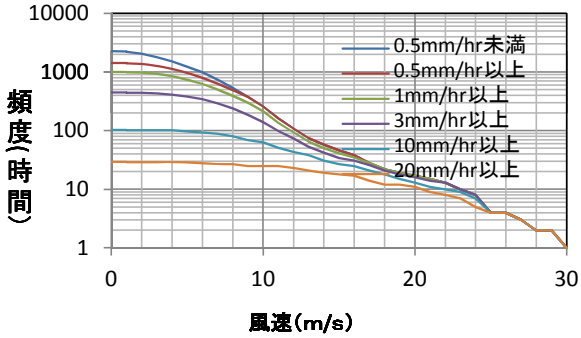
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



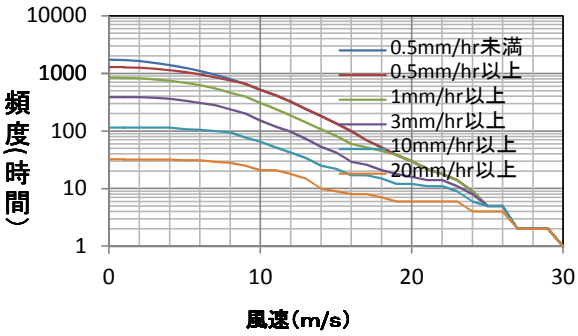
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1248	973	598	241	25
2以上3未満	501	423	228	60	3
3以上5未満	427	310	179	27	2
5以上10未満	327	246	85	10	0
10以上23未満	142	64	9	1	0
24以上	12	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	176
3以上5未満	138
5以上8未満	47
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 牛深（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2019.7	73.1	106.5	130.9	144.7	201.2	403.8	302.3	178.8	176.9	83.3	102.0	116.3
最大値	2390.0	104.5	198.5	227.5	259.0	362.5	1034.0	733.5	308.5	414.0	173.5	182.5	169.0
最小値	1401.0	24.0	48.5	70.5	85.5	77.5	52.0	94.5	32.0	19.5	19.0	29.0	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	133.6	12	12	11.6	10.9	10.5	14.9	11.5	11	9.5	6.4	9.7	13.6
最大値	162	17	18	16	18	17	19	17	17	18	10	16	21
最小値	106	8	5	8	7	5	9	6	7	3	2	3	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2008.5	70.5	106.3	129.2	144.7	201.2	402.1	302.3	178.8	176.9	83.3	102.0	111.5
最大値	2359.0	104.5	197.5	227.5	259.0	362.5	1034.0	733.5	308.5	414.0	173.5	182.5	168.5
最小値	1401.0	20.5	48.5	70.5	85.5	77.5	52.0	94.5	32.0	19.5	19.0	29.0	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	132.9	11.6	11.8	11.5	10.9	10.5	14.9	11.5	11	9.5	6.4	9.7	13.6
最大値	162	17	16	16	18	17	19	17	17	18	10	16	21
最小値	106	8	5	8	7	5	9	6	7	3	2	3	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	9.1	11.1	13.1	20.6	24.8	26.5	16.2	18.5	14.3	10.2	8.7
最大値	12.0	13.0	14.0	18.0	33.0	57.0	61.0	26.0	44.0	25.0	14.0	20.0
最小値	3.0	4.0	8.0	11.0	8.0	5.0	10.0	5.0	7.0	4.0	6.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	703.6	665.1	123.4	198.8	317.6	308.3	178.2	137.9	252.2	189.4
最大値	931.9	779.0	335.4	254.0	467.3	412.0	241.0	211.0	331.3	243.0

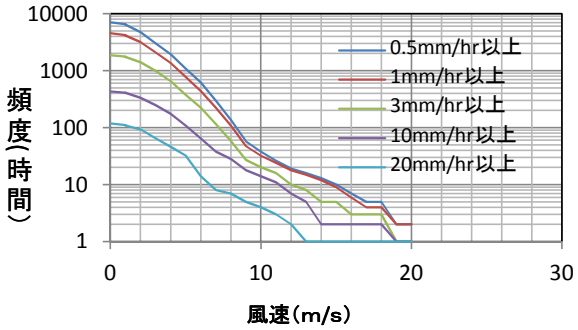
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	48.2	30.4	48.2	42.8	36.6
	日時	2005年9月6日10時	2004年8月30日5時	2005年9月6日10時	2004年9月7日6時	2009年10月2日14時
2	壁面雨量	42.8	28.9	42.8	36.6	33.1
	日時	2004年9月7日6時	2005年9月6日9時	2004年9月7日6時	2009年10月2日14時	2006年8月18日9時
3	壁面雨量	36.6	24.6	30.4	22.6	24.6
	日時	2009年10月2日14時	2004年9月29日8時	2004年8月30日5時	2011年7月6日5時	2006年8月18日10時
4	壁面雨量	33.1	23.1	30.2	18.5	23.1
	日時	2006年8月18日9時	2004年9月23日17時	2012年6月21日16時	2006年9月17日12時	2004年9月23日17時
5	壁面雨量	30.4	21.7	30.1	17.7	22.6
	日時	2004年8月30日5時	2004年8月30日4時	2004年9月7日5時	2010年5月23日2時	2011年7月6日5時
6	壁面雨量	30.2	19.4	28.9	16.5	21.7
	日時	2012年6月21日16時	2004年9月29日7時	2005年9月6日9時	2004年9月7日7時	2012年7月12日10時
7	壁面雨量	30.1	16.1	24.9	16.1	20.0
	日時	2004年9月7日5時	2012年6月21日15時	2006年7月22日6時	2010年7月28日8時	2009年5月21日17時
8	壁面雨量	28.9	16.0	21.7	16.0	19.5
	日時	2005年9月6日9時	2004年8月30日3時	2004年8月30日4時	2008年6月21日19時	2006年7月2日5時
9	壁面雨量	24.9	12.4	20.8	15.8	19.3
	日時	2006年7月22日6時	2008年9月30日23時	2006年7月22日7時	2004年9月7日8時	2012年4月11日9時
10	壁面雨量	24.6	12.2	18.6	12.8	18.7
	日時	2004年9月29日8時	2005年9月6日8時	2011年7月6日4時	2011年11月19日4時	2010年5月23日5時

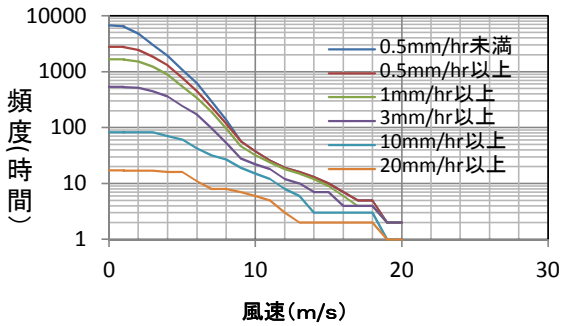
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **牛深（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

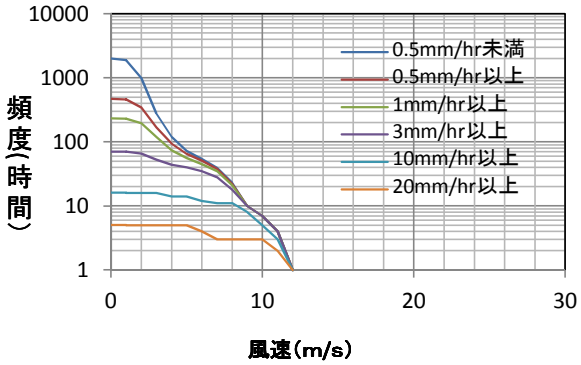
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



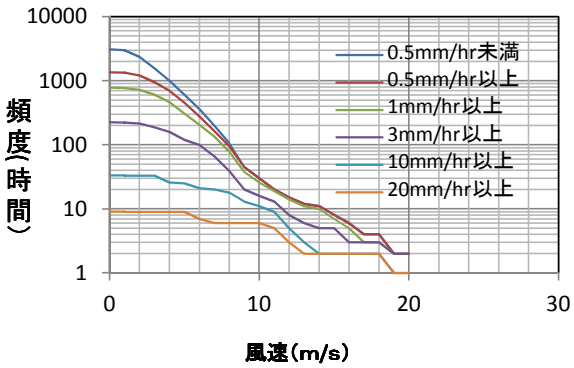
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



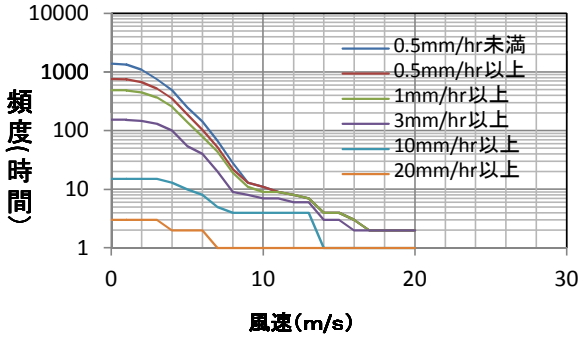
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



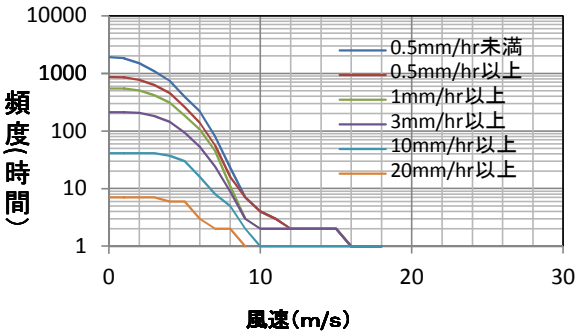
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1134	840	505	205	29
2以上3未満	428	325	171	51	4
3以上5未満	405	290	144	27	2
5以上10未満	309	206	69	5	0
10以上23未満	109	48	9	0	0
24以上	9	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	289
2以上3未満	210
3以上5未満	117
5以上8未満	30
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 福江（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2271.2	75.8	109.1	173.5	227.4	218.4	340.7	270.2	214.3	261.7	86.8	168.2	125.4
最大値	2761.0	145.5	175.0	249.0	348.0	395.5	612.5	399.5	366.5	528.5	222.0	360.0	231.0
最小値	1601.0	12.0	46.0	56.5	97.5	91.5	58.5	67.0	139.0	77.0	5.0	4.5	42.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	135.2	12.2	11.9	11.5	9.7	10.4	14	14	11.7	11.2	5.6	10.5	12.5
最大値	159	17	17	16	13	18	20	21	15	17	10	17	17
最小値	119	6	6	6	7	4	6	8	6	7	2	4	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2263.8	72.5	108.0	172.7	227.4	218.4	340.7	270.2	214.3	261.7	86.8	168.2	123.3
最大値	2760.0	144.5	168.0	243.0	348.0	395.5	612.5	399.5	366.5	528.5	222.0	360.0	225.5
最小値	1601.0	12.0	46.0	56.5	97.5	91.5	58.5	67.0	139.0	77.0	5.0	4.5	42.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	134.2	11.9	11.6	11.3	9.7	10.4	14	14	11.7	11.2	5.6	10.5	12.3
最大値	158	17	16	16	13	18	20	21	15	17	10	17	16
最小値	118	6	6	6	7	4	6	8	6	7	2	4	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.1	9.5	15.3	23.5	21.6	23.5	19.2	19.3	26.1	15.3	14.6	9.8
最大値	9.0	13.0	23.0	35.0	28.0	31.0	29.0	33.0	76.0	37.0	33.0	17.0
最小値	2.0	5.0	9.0	12.0	10.0	10.0	8.0	11.0	7.0	2.0	1.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1010.9	692.5	324.7	287.0	226.8	153.8	467.4	228.0	265.0	208.1
最大値	1541.0	832.0	727.5	391.0	372.6	253.0	729.4	318.0	389.9	258.0

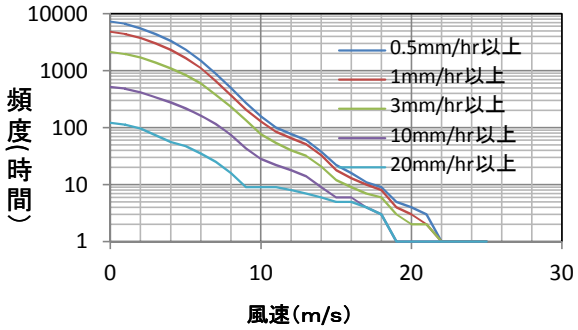
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	133.4	133.4	68.8	51.3	29.8
	日時	2006年9月17日15時	2006年9月17日15時	2006年9月17日13時	2010年9月6日16時	2009年7月25日2時
2	壁面雨量	88.5	88.5	36.3	30.2	27.6
	日時	2006年9月17日14時	2006年9月17日14時	2011年11月18日10時	2004年4月26日21時	2010年12月2日13時
3	壁面雨量	68.8	68.8	36.2	29.8	25.1
	日時	2006年9月17日13時	2006年9月17日13時	2006年9月17日12時	2009年7月25日2時	2005年7月30日3時
4	壁面雨量	56.8	56.8	29.2	29.2	24.4
	日時	2006年9月17日16時	2006年9月17日16時	2003年6月19日7時	2003年6月19日7時	2003年7月21日8時
5	壁面雨量	51.3	37.6	23.3	25.9	21.4
	日時	2010年9月6日16時	2004年8月30日10時	2004年5月3日7時	2010年8月11日2時	2005年7月9日2時
6	壁面雨量	37.6	36.3	21.7	25.2	19.5
	日時	2004年8月30日10時	2011年11月18日10時	2004年9月7日4時	2003年9月11日15時	2005年9月10日4時
7	壁面雨量	36.3	36.2	20.6	25.1	19.4
	日時	2011年11月18日10時	2006年9月17日12時	2004年9月7日5時	2005年7月30日3時	2004年2月29日0時
8	壁面雨量	36.2	31.3	17.7	25.0	18.4
	日時	2006年9月17日12時	2004年8月30日8時	2003年6月19日6時	2005年7月9日1時	2012年3月23日3時
9	壁面雨量	31.3	27.6	17.4	23.3	17.8
	日時	2004年8月30日8時	2010年12月2日13時	2006年7月10日3時	2004年5月3日7時	2012年6月24日3時
10	壁面雨量	30.2	25.6	16.8	21.4	17.5
	日時	2004年4月26日21時	2003年7月21日7時	2004年9月7日3時	2005年7月9日2時	2006年6月15日0時

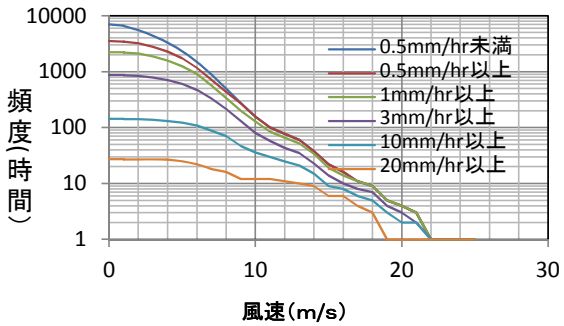
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **福江（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

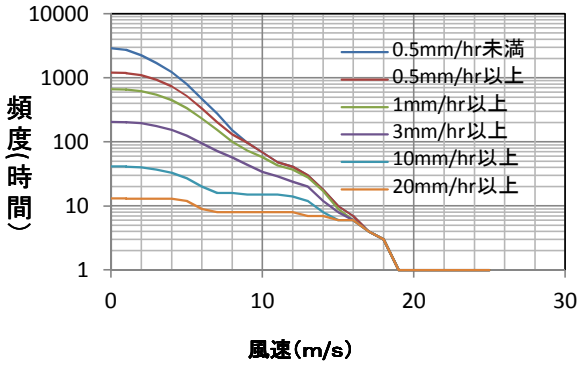
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



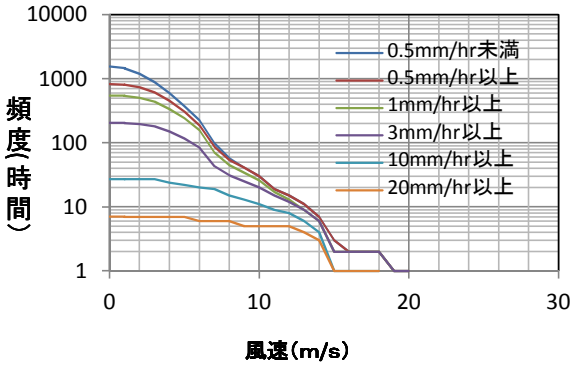
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



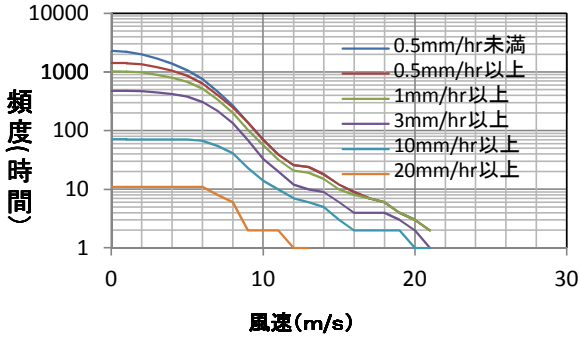
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



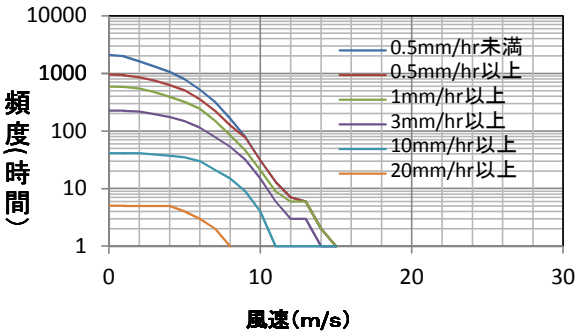
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1113	769	456	210	25
2以上3未満	445	339	193	61	8
3以上5未満	376	290	165	43	2
5以上10未満	300	206	106	7	0
10以上23未満	145	75	7	0	0
24以上	7	2	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	281
2以上3未満	202
3以上5未満	125
5以上8未満	31
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松山（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1394.6	40.2	79.3	100.0	102.9	147.4	196.0	241.9	98.1	129.8	102.2	88.0	69.2
最大値	1786.0	97.0	115.0	198.5	191.5	299.0	339.0	460.5	282.5	381.5	246.5	155.5	122.5
最小値	1051.5	5.5	53.5	48.0	53.5	37.0	25.0	22.5	4.5	49.5	29.0	12.0	28.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	115	7.3	9.3	10.8	10.6	10	12.3	11.9	8.3	9.4	7.2	8.7	9.2
最大値	135	10	14	14	15	14	18	17	11	15	10	14	15
最小値	91	3	4	7	5	6	3	4	2	5	3	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1391.8	38.6	78.7	99.9	102.9	147.4	196.0	241.9	98.1	129.8	102.2	88.0	68.8
最大値	1776.5	95.5	113.5	198.5	191.5	299.0	339.0	460.5	282.5	381.5	246.5	155.5	122.5
最小値	1050.0	5.5	51.5	48.0	53.5	37.0	25.0	22.5	4.5	49.5	29.0	12.0	28.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114.4	6.9	9.2	10.7	10.6	10	12.3	11.9	8.3	9.4	7.2	8.7	9.2
最大値	134	9	13	14	15	14	18	17	11	15	10	14	15
最小値	89	3	4	7	5	6	3	4	2	5	3	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.3	9.2	9.3	9.9	14.2	15.8	18.6	10.6	14.2	13.9	10.1	7.6
最大値	11.0	18.0	15.0	15.0	25.0	28.0	38.0	28.0	42.0	25.0	16.0	17.0
最小値	2.0	6.0	5.0	6.0	4.0	6.0	6.0	2.0	7.0	4.0	3.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	231.8	536.5	81.1	173.8	67.3	166.8	65.6	156.2	82.0	178.4
最大値	371.0	603.0	148.1	221.0	93.8	185.0	98.2	183.0	115.2	253.0

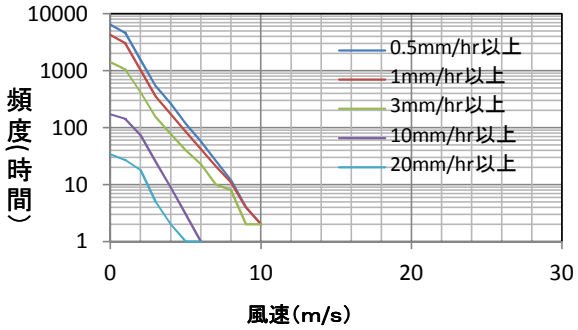
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	16.5	16.5	7.8	7.6	13.2
	日時	2004年8月23日17時	2004年8月23日17時	2007年7月20日19時	2004年6月25日15時	2006年11月10日23時
2	壁面雨量	13.2	13.2	6.7	7.3	10.5
	日時	2006年11月10日23時	2006年11月10日23時	2004年6月28日0時	2011年6月20日5時	2004年12月4日22時
3	壁面雨量	10.5	10.5	6.1	6.8	10.4
	日時	2004年12月4日22時	2004年12月4日22時	2009年7月26日7時	2007年3月5日5時	2012年8月19日13時
4	壁面雨量	10.4	9.7	5.8	5.8	8.9
	日時	2012年8月19日13時	2004年9月29日14時	2008年9月21日2時	2007年7月20日20時	2003年4月30日2時
5	壁面雨量	9.7	7.2	5.0	4.8	6.6
	日時	2004年9月29日14時	2004年9月29日16時	2004年8月2日4時	2004年8月30日18時	2004年6月30日4時
6	壁面雨量	8.9	7.0	4.5	4.8	6.6
	日時	2003年4月30日2時	2004年6月25日14時	2007年10月9日21時	2005年8月15日13時	2005年7月10日6時
7	壁面雨量	7.8	6.6	4.5	4.6	6.4
	日時	2007年7月20日19時	2004年6月30日4時	2010年7月12日18時	2005年7月10日7時	2011年9月20日19時
8	壁面雨量	7.6	6.6	4.2	4.6	5.7
	日時	2004年6月25日15時	2005年7月10日6時	2005年7月3日11時	2007年7月16日18時	2012年11月17日10時
9	壁面雨量	7.3	6.4	4.2	4.6	5.5
	日時	2011年6月20日5時	2011年9月20日19時	2006年8月26日16時	2009年7月1日13時	2012年10月17日12時
10	壁面雨量	7.2	5.7	4.0	4.4	5.2
	日時	2004年9月29日16時	2004年9月29日15時	2004年8月30日13時	2004年9月7日12時	2006年7月19日9時

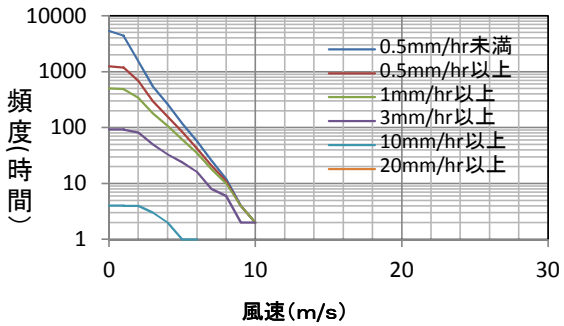
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **松山（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

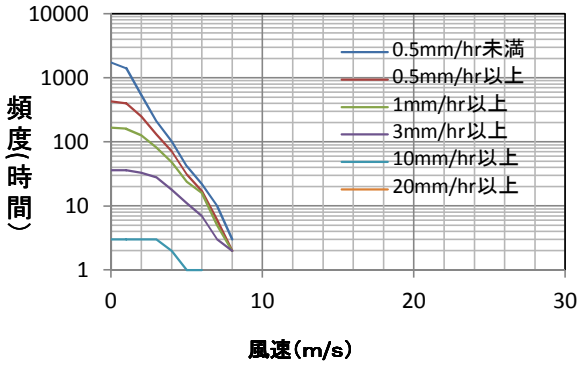
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



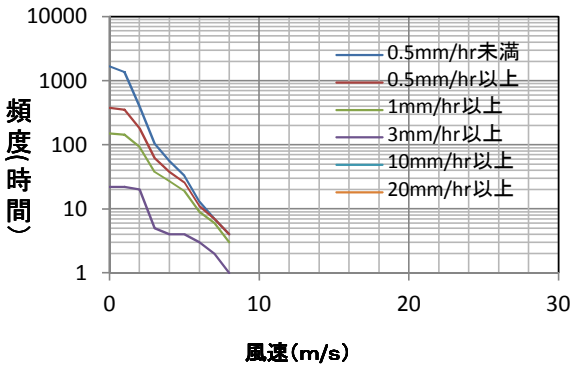
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



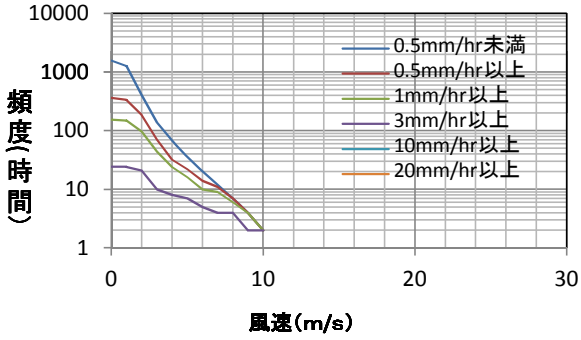
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



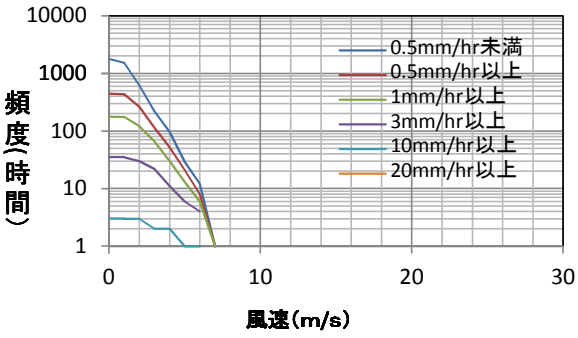
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	839	640	384	96	6
2以上3未満	334	262	149	25	0
3以上5未満	303	250	108	7	0
5以上10未満	316	207	55	1	0
10以上23未満	123	65	4	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	308
2以上3未満	193
3以上5未満	98
5以上8未満	20
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 多度津（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1108.0	27.8	58.0	81.9	71.6	126.8	135.8	160.8	93.4	143.6	98.9	62.4	47.3
最大値	1585.5	74.5	93.0	146.0	130.5	358.5	205.0	282.5	349.0	409.0	310.5	120.0	88.5
最小値	826.0	0.0	33.5	37.5	26.0	32.0	18.0	9.0	14.5	40.5	18.5	17.0	15.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	107.2	6.7	9.1	10.7	10.1	9.9	11.2	11	6.9	8.9	8.3	7.1	7.3
最大値	127	12	13	14	15	15	16	17	11	12	12	15	11
最小値	87	0	6	8	6	5	3	3	4	4	5	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1094.3	23.1	52.7	80.8	71.6	126.8	135.8	159.7	93.4	143.6	98.9	62.4	45.8
最大値	1566.0	57.5	92.5	138.5	130.5	358.5	205.0	282.5	349.0	409.0	310.5	120.0	79.5
最小値	826.0	0.0	22.0	37.5	26.0	32.0	18.0	9.0	14.5	40.5	18.5	17.0	15.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	106.3	6.3	8.6	10.7	10.1	9.9	11.2	11	6.9	8.9	8.3	7.1	7.3
最大値	127	12	12	14	15	15	16	17	11	12	12	15	11
最小値	87	0	5	8	6	5	3	3	4	4	5	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	3.1	6.1	7.4	7.2	12.2	11.9	13.2	11.3	15.8	11.2	9.7	6.3
最大値	6.0	11.0	10.0	12.0	28.0	17.0	26.0	32.0	45.0	26.0	19.0	12.0
最小値	0.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	3.0	4.0	7.0	3.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	251.0	512.2	93.0	155.6	108.6	244.3	47.7	103.8	72.6	130.6
最大値	542.6	600.0	220.4	201.0	232.0	310.0	114.2	140.0	132.5	157.0

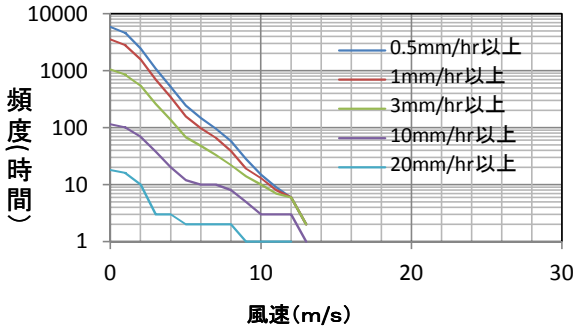
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	27.5	27.5	19.8	23.6	23.6
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2004年10月20日13時	2004年8月30日21時	2004年8月30日21時
2	壁面雨量	23.6	23.2	14.9	20.4	20.4
	日時	2004年8月30日21時	2004年9月29日17時	2004年10月20日12時	2005年7月2日9時	2005年7月2日9時
3	壁面雨量	23.2	19.8	10.1	14.5	16.7
	日時	2004年9月29日17時	2004年10月20日13時	2011年9月2日23時	2004年8月30日20時	2008年9月21日10時
4	壁面雨量	20.4	14.9	9.9	5.9	6.8
	日時	2005年7月2日9時	2004年10月20日12時	2004年10月20日11時	2010年7月12日19時	2012年7月13日14時
5	壁面雨量	19.8	11.8	9.2	5.9	6.5
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日15時	2004年8月18日11時	2010年8月7日16時	2010年6月28日19時
6	壁面雨量	16.7	10.4	9.2	5.5	6.1
	日時	2008年9月21日10時	2004年9月29日16時	2011年9月2日22時	2008年9月26日6時	2004年8月18日9時
7	壁面雨量	14.9	10.1	7.1	5.3	5.9
	日時	2004年10月20日12時	2011年9月2日23時	2004年10月20日10時	2009年7月10日16時	2010年7月12日19時
8	壁面雨量	14.5	9.9	5.8	5.2	5.9
	日時	2004年8月30日20時	2004年10月20日11時	2004年6月27日8時	2004年2月22日18時	2010年8月7日16時
9	壁面雨量	11.8	9.8	5.7	5.1	5.5
	日時	2004年10月20日15時	2004年9月29日18時	2005年9月6日0時	2004年6月25日15時	2008年9月26日6時
10	壁面雨量	10.4	9.2	5.6	4.9	5.3
	日時	2004年9月29日16時	2011年9月2日22時	2004年10月20日9時	2007年6月29日17時	2009年7月10日16時

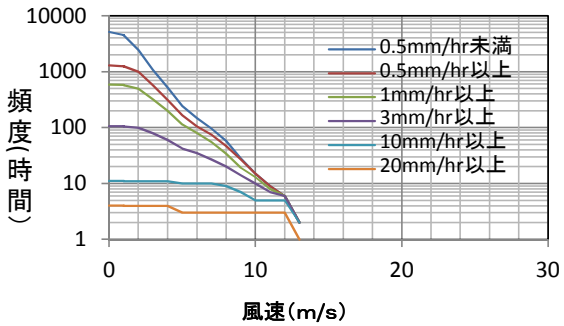
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **多度津（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

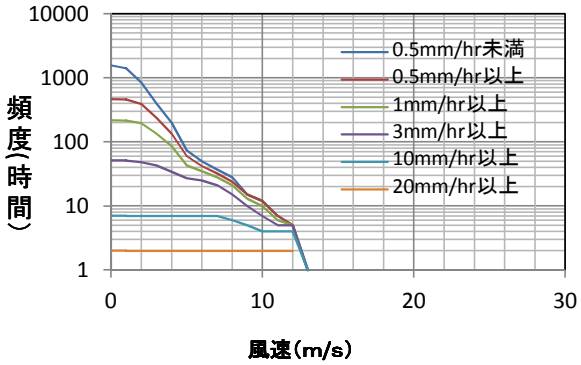
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



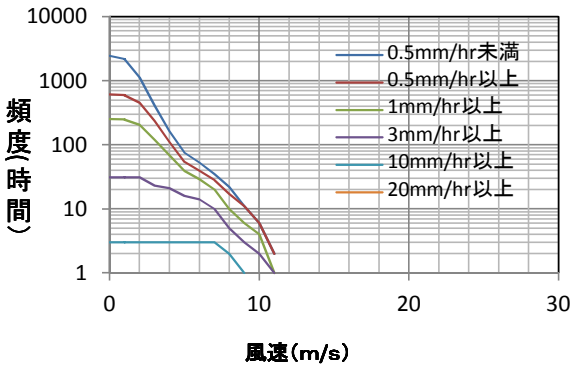
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



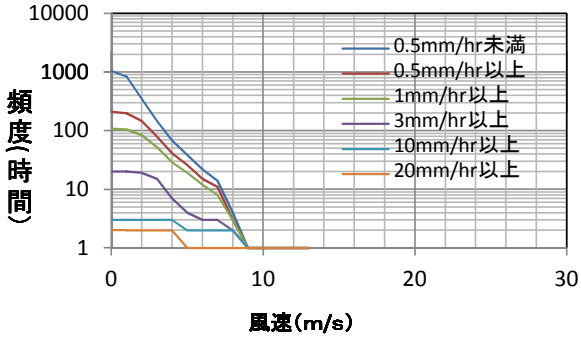
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



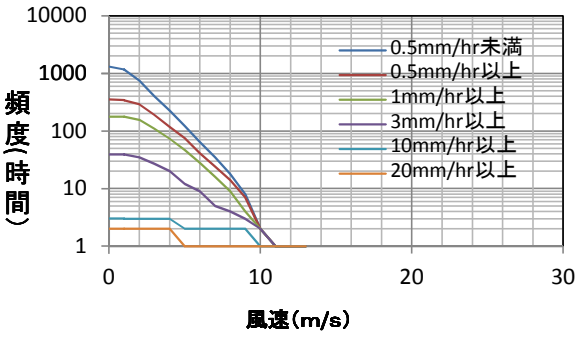
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	800	579	326	79	3
2以上3未満	349	295	106	10	1
3以上5未満	316	240	77	5	0
5以上10未満	266	166	33	0	0
10以上23未満	100	37	4	0	0
24以上	7	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	297
2以上3未満	191
3以上5未満	91
5以上8未満	15
8以上15未満	2
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高松（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1132.2	31.2	58.2	80.1	67.6	114.1	134.1	164.4	107.1	145.2	114.8	64.1	51.5
最大値	1604.5	79.0	87.0	143.0	102.5	301.0	208.5	249.0	319.0	451.5	397.5	141.5	94.5
最小値	772.0	1.5	33.5	43.0	28.5	27.5	22.0	14.5	18.0	28.5	51.0	16.5	23.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	113.3	7	9.2	11.2	10.6	9.8	10.7	11.9	7.6	10.2	9.1	7.8	8.2
最大値	140	13	13	14	14	13	16	18	14	16	13	14	12
最小値	97	3	6	7	6	5	3	5	4	4	7	4	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1119.6	27.8	51.9	78.8	67.6	114.1	134.1	164.4	107.1	145.2	114.8	64.1	50.0
最大値	1587.5	58.0	87.0	130.0	102.5	301.0	208.5	249.0	319.0	451.5	397.5	141.5	94.5
最小値	757.0	1.5	23.5	43.0	28.5	27.5	22.0	14.5	18.0	28.5	51.0	16.5	23.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.3	6.5	8.8	11.2	10.6	9.8	10.7	11.9	7.6	10.2	9.1	7.8	8.1
最大値	138	12	13	14	14	13	16	18	14	16	13	14	12
最小値	97	3	6	7	6	5	3	5	4	4	7	4	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.3	5.9	6.9	6.4	10.9	12.2	13.2	12.7	14.0	11.9	7.9	6.3
最大値	9.0	10.0	9.0	10.0	23.0	18.0	18.0	25.0	45.0	33.0	13.0	14.0
最小値	1.0	4.0	5.0	3.0	5.0	6.0	3.0	4.0	5.0	6.0	4.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	279.4	508.9	92.5	151.8	136.8	227.2	30.7	84.7	70.5	149.2
最大値	609.1	613.0	299.1	205.0	260.1	283.0	64.1	108.0	113.4	177.0

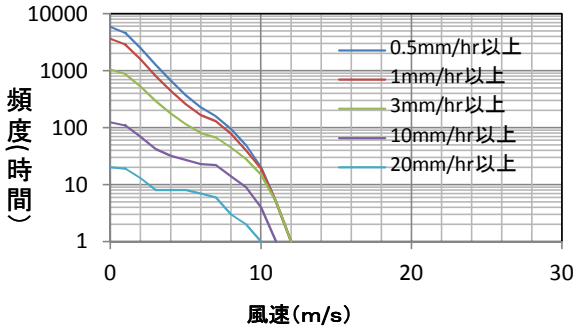
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	44.0	44.0	33.6	6.9	12.6
	日時	2004年9月29日18時	2004年9月29日18時	2004年10月20日13時	2004年7月25日15時	2012年4月3日12時
2	壁面雨量	33.6	33.6	16.5	6.5	7.0
	日時	2004年10月20日13時	2004年10月20日13時	2003年8月8日20時	2004年6月25日15時	2012年7月6日20時
3	壁面雨量	33.1	33.1	14.2	6.1	6.5
	日時	2004年10月20日14時	2004年10月20日14時	2003年8月8日21時	2005年7月2日6時	2004年6月25日15時
4	壁面雨量	22.4	22.4	13.4	5.7	6.2
	日時	2004年10月20日12時	2004年10月20日12時	2011年9月3日1時	2005年7月2日4時	2012年7月7日4時
5	壁面雨量	17.1	17.1	12.9	5.2	5.7
	日時	2004年10月20日15時	2004年10月20日15時	2006年8月23日2時	2004年8月30日22時	2005年7月2日4時
6	壁面雨量	16.5	14.9	12.6	4.5	5.7
	日時	2003年8月8日20時	2004年10月20日11時	2003年8月8日19時	2005年7月1日19時	2010年6月28日19時
7	壁面雨量	14.9	14.7	12.3	4.1	5.5
	日時	2004年10月20日11時	2004年9月29日17時	2011年9月2日22時	2009年7月20日4時	2004年6月27日8時
8	壁面雨量	14.7	13.0	11.9	3.9	5.2
	日時	2004年9月29日17時	2003年8月8日23時	2003年8月8日18時	2004年9月5日17時	2003年5月31日15時
9	壁面雨量	14.2	12.4	11.3	3.9	5.2
	日時	2003年8月8日21時	2004年10月20日16時	2011年9月3日0時	2007年6月8日22時	2004年8月30日22時
10	壁面雨量	13.4	9.4	10.2	3.5	4.8
	日時	2011年9月3日1時	2003年8月8日22時	2003年8月8日15時	2004年8月30日23時	2009年10月8日2時

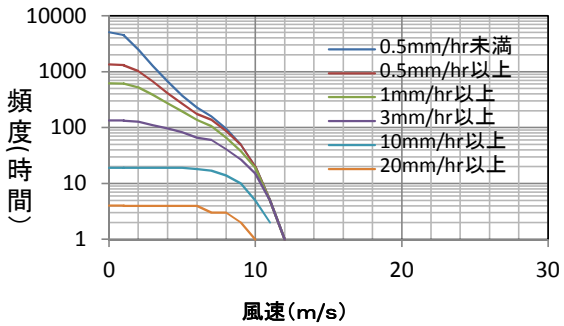
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高松（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

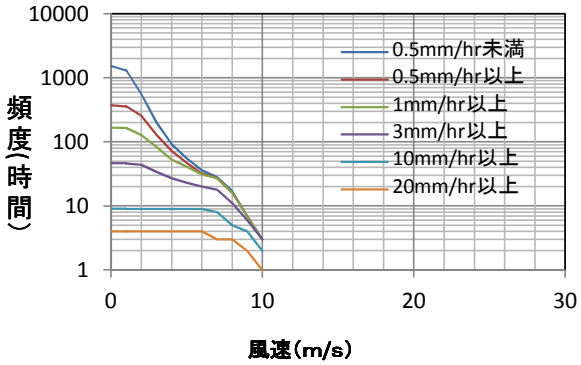
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



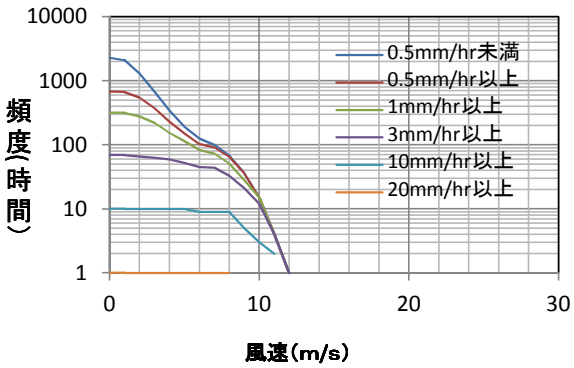
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



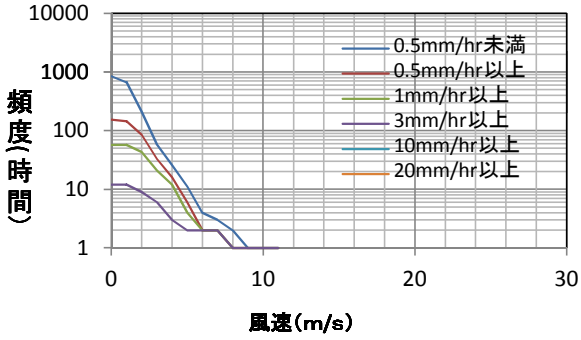
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



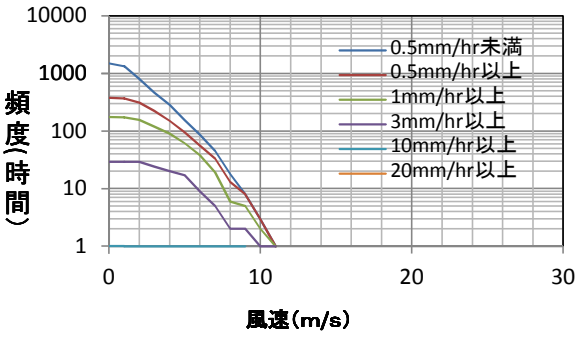
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	790	618	341	59	3
2以上3未満	334	280	117	14	0
3以上5未満	329	224	76	8	1
5以上10未満	255	165	19	1	0
10以上23未満	103	46	8	0	0
24以上	9	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	315
2以上3未満	193
3以上5未満	103
5以上8未満	16
8以上15未満	1
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宇和島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1819.5	58.3	86.6	116.1	121.6	179.7	268.6	274.8	185.4	214.5	141.8	100.2	72.2
最大値	2305.0	141.0	127.0	190.5	261.5	286.5	521.0	608.5	588.5	534.0	356.5	207.0	152.0
最小値	1310.5	14.5	45.5	41.5	50.0	44.5	57.5	39.5	41.0	15.0	47.5	16.5	32.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.1	11.1	10.6	11.9	10.4	10.2	14.4	11.5	11.6	10.9	7.9	8	11.6
最大値	147	17	16	21	15	14	21	16	14	22	12	15	17
最小値	112	6	7	8	6	7	7	5	6	5	3	2	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1806.9	51.4	83.7	115.5	121.6	179.7	268.6	274.8	185.4	214.5	141.7	100.2	70.0
最大値	2294.0	137.0	121.5	190.5	261.5	286.5	521.0	608.5	588.5	534.0	356.5	207.0	152.0
最小値	1301.0	14.5	45.5	41.5	50.0	44.5	57.5	39.5	41.0	15.0	47.5	16.5	32.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.4	9.6	9.7	11.7	10.4	10.2	14.4	11.5	11.6	10.9	7.9	8	11.5
最大値	145	16	14	21	15	14	21	16	14	22	12	15	17
最小値	111	6	5	8	6	7	7	5	6	5	3	2	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.2	8.6	9.8	11.2	17.1	17.6	22.1	17.3	22.2	18.6	13.0	6.8
最大値	12.0	12.0	14.0	17.0	26.0	31.0	38.0	49.0	89.0	38.0	23.0	22.0
最小値	2.0	5.0	5.0	8.0	6.0	8.0	8.0	3.0	3.0	5.0	8.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	463.5	631.3	162.8	258.4	157.4	203.8	162.5	159.3	121.3	177.8
最大値	999.9	714.0	354.3	313.0	374.0	233.0	461.5	212.0	195.0	221.0

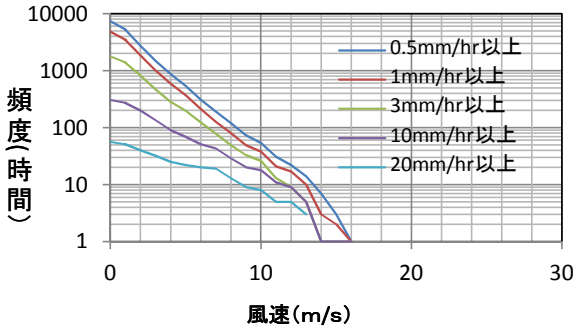
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	43.9	29.5	36.4	43.9	28.2
	日時	2004年8月30日15時	2004年10月20日11時	2004年8月30日13時	2004年8月30日15時	2004年12月4日22時
2	壁面雨量	41.6	28.5	34.7	41.6	20.8
	日時	2005年9月6日16時	2004年10月20日10時	2004年8月30日14時	2005年9月6日16時	2004年5月13日11時
3	壁面雨量	36.8	28.0	29.5	36.8	16.0
	日時	2004年8月30日16時	2004年10月20日9時	2004年8月30日11時	2004年8月30日16時	2012年3月31日5時
4	壁面雨量	36.4	21.8	28.0	36.4	14.7
	日時	2004年8月30日13時	2004年10月20日8時	2004年10月20日9時	2004年8月30日13時	2012年11月17日10時
5	壁面雨量	34.7	20.8	23.8	34.7	12.0
	日時	2004年8月30日14時	2007年8月2日12時	2005年9月6日13時	2004年8月30日14時	2004年12月4日19時
6	壁面雨量	29.5	18.4	22.8	29.5	11.5
	日時	2004年8月30日11時	2004年10月20日7時	2005年9月6日12時	2004年8月30日11時	2012年6月16日9時
7	壁面雨量	29.5	18.3	21.8	27.8	10.6
	日時	2004年10月20日11時	2004年9月29日14時	2004年10月20日8時	2005年9月6日15時	2011年9月20日14時
8	壁面雨量	28.5	15.8	20.8	25.5	9.8
	日時	2004年10月20日10時	2007年7月4日5時	2007年8月2日12時	2005年9月6日17時	2004年2月22日18時
9	壁面雨量	28.2	13.0	18.4	23.8	9.4
	日時	2004年12月4日22時	2004年10月20日12時	2004年10月20日7時	2005年9月6日13時	2012年10月17日12時
10	壁面雨量	28.0	12.7	16.6	22.8	8.3
	日時	2004年10月20日9時	2004年8月6日7時	2004年8月30日10時	2005年9月6日12時	2010年7月3日15時

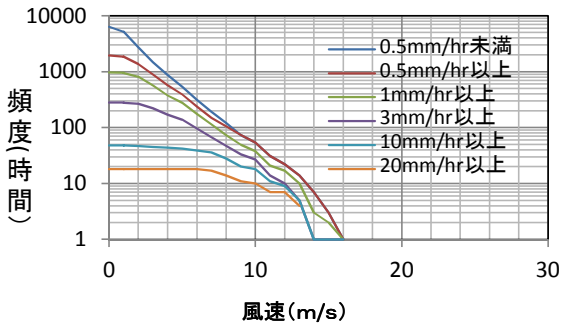
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **宇和島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

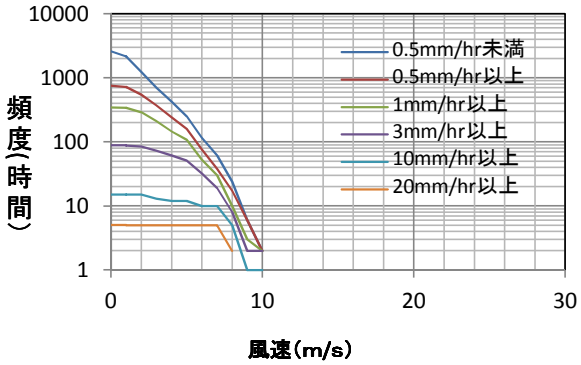
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



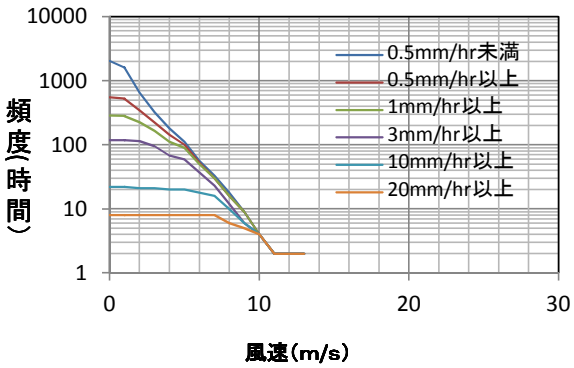
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



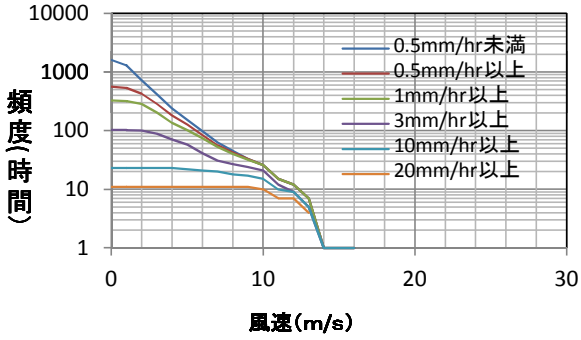
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



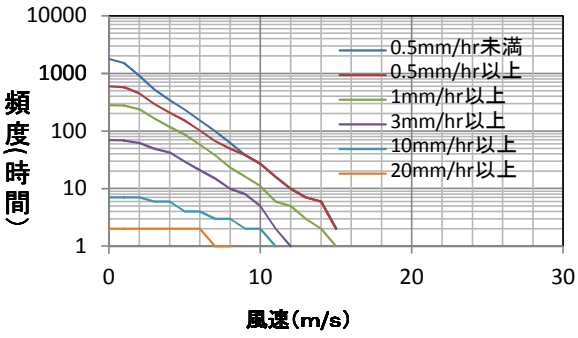
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1008	733	439	156	12
2以上3未満	405	343	185	32	1
3以上5未満	386	281	136	12	1
5以上10未満	313	227	57	5	0
10以上23未満	134	68	13	1	0
24以上	14	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	274
2以上3未満	202
3以上5未満	119
5以上8未満	32
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高知（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2617.5	45.6	134.9	163.3	244.5	315.5	346.0	333.8	248.3	354.9	184.4	166.7	79.9
最大値	3397.0	110.5	277.0	246.5	491.0	637.5	734.0	705.5	576.0	651.5	367.5	349.0	190.0
最小値	1745.5	0.0	47.5	37.5	71.0	48.5	74.0	40.5	66.0	76.0	31.0	13.5	13.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123.8	5.2	8.7	10.2	10	11	14.6	14.5	13.5	13	9.3	7.4	6.4
最大値	148	11	13	14	14	16	19	19	21	19	12	15	10
最小値	95	0	5	6	5	7	10	7	9	9	6	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2615.4	44.9	134.2	163.3	244.5	315.5	346.0	333.8	248.3	354.9	184.4	166.7	79.0
最大値	3397.0	110.5	277.0	246.5	491.0	637.5	734.0	705.5	576.0	651.5	367.5	349.0	190.0
最小値	1730.5	0.0	47.5	37.5	71.0	48.5	74.0	40.5	66.0	76.0	31.0	13.5	5.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	123	4.9	8.6	10.2	10	11	14.6	14.5	13.5	13	9.3	7.4	6
最大値	148	11	13	14	14	16	19	19	21	19	12	15	10
最小値	90	0	5	6	5	7	10	7	9	9	6	2	2

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.9	15.8	15.6	24.6	27.6	22.7	22.2	18.2	26.9	19.7	24.7	13.3
最大値	16.0	35.0	24.0	41.0	46.0	39.0	42.0	40.0	54.0	35.0	54.0	32.0
最小値	0.0	8.0	6.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	8.0	5.0	5.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	525.8	673.5	57.5	97.2	283.5	228.6	112.3	97.8	159.4	351.7
最大値	1035.1	823.0	106.6	122.0	692.2	282.0	265.2	158.0	197.6	479.0

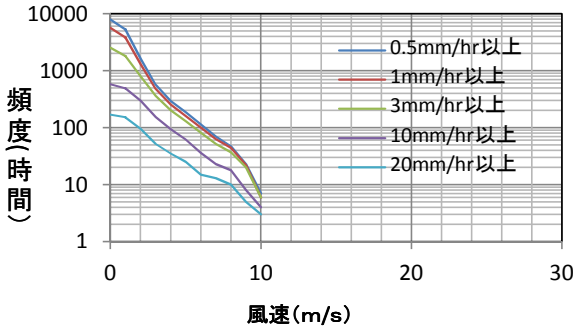
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	44.2	13.2	44.2	16.0	21.0
	日時	2004年10月20日12時	2004年9月29日17時	2004年10月20日12時	2004年7月31日17時	2010年10月3日10時
2	壁面雨量	38.8	11.2	38.8	14.1	14.1
	日時	2007年7月14日13時	2004年10月20日14時	2007年7月14日13時	2006年5月19日14時	2006年5月19日14時
3	壁面雨量	38.3	8.6	38.3	13.1	12.8
	日時	2004年7月31日16時	2004年4月27日3時	2004年7月31日16時	2004年8月30日16時	2004年4月27日5時
4	壁面雨量	36.0	8.2	36.0	12.8	12.0
	日時	2004年10月20日13時	2004年9月15日23時	2004年10月20日13時	2004年4月27日5時	2004年11月11日9時
5	壁面雨量	28.4	7.8	28.4	12.0	11.7
	日時	2004年7月31日15時	2006年9月6日12時	2004年7月31日15時	2004年11月11日9時	2012年9月9日18時
6	壁面雨量	22.7	7.6	22.7	12.0	10.4
	日時	2004年9月29日15時	2003年8月8日18時	2004年9月29日15時	2007年7月14日7時	2006年9月9日22時
7	壁面雨量	22.6	6.8	22.6	11.8	10.1
	日時	2007年7月14日14時	2004年9月29日5時	2007年7月14日14時	2008年5月13日16時	2012年7月12日2時
8	壁面雨量	21.0	6.2	20.9	10.7	9.9
	日時	2010年10月3日10時	2006年9月6日11時	2007年7月14日20時	2010年5月24日2時	2010年7月29日4時
9	壁面雨量	20.9	6.1	20.5	10.6	9.8
	日時	2007年7月14日20時	2004年6月11日13時	2005年9月6日17時	2004年8月30日17時	2004年8月1日17時
10	壁面雨量	20.5	6.0	18.9	9.9	9.7
	日時	2005年9月6日17時	2005年8月21日17時	2005年9月6日12時	2010年7月29日4時	2011年11月19日9時

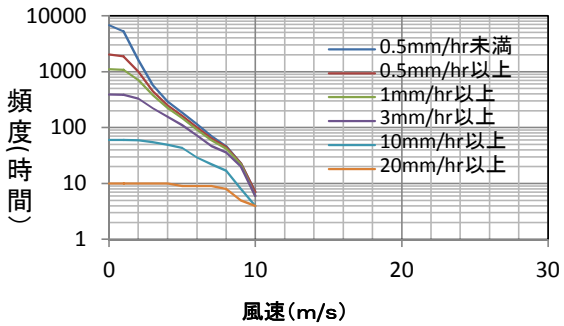
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 高知（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

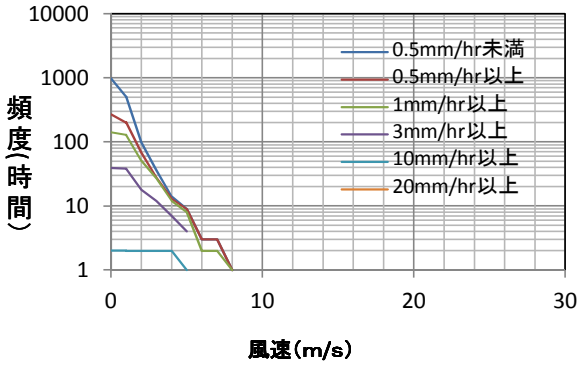
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



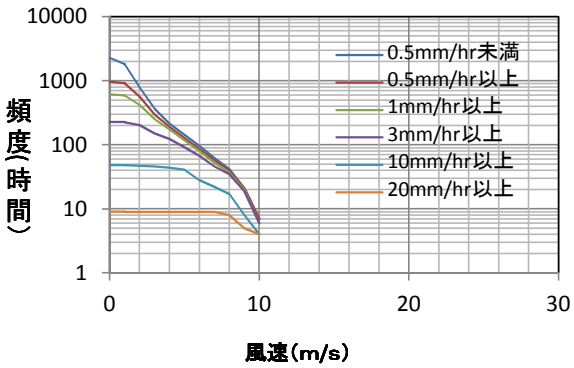
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



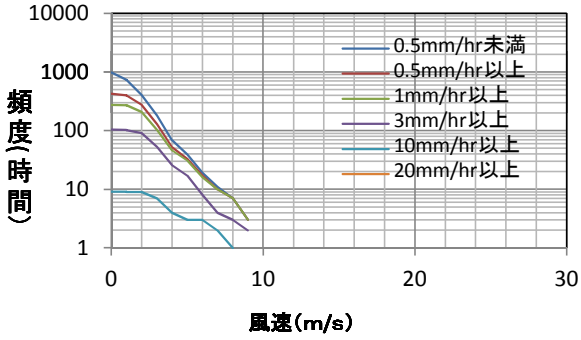
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



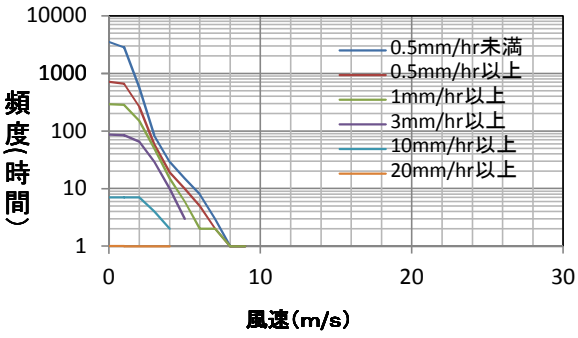
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	855	737	547	186	32
2以上3未満	365	355	233	66	7
3以上5未満	361	280	174	43	3
5以上10未満	306	238	94	19	0
10以上23未満	183	116	26	0	0
24以上	17	5	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	251
2以上3未満	186
3以上5未満	105
5以上8未満	35
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 徳島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1679.7	33.6	65.2	91.5	104.6	153.1	206.4	182.3	201.5	283.4	186.6	110.6	61.1
最大値	2628.5	70.0	133.0	187.0	255.5	342.5	389.0	318.5	605.0	1008.0	483.0	264.5	163.5
最小値	860.5	0.5	28.0	28.0	34.0	46.0	41.5	114.5	27.0	76.0	76.0	16.5	12.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	114	6.2	8.8	10.1	9.9	10.1	13	12	9.4	10.4	9.4	7.7	7
最大値	133	11	11	14	15	13	16	18	14	16	12	16	12
最小値	94	1	4	7	5	5	8	5	6	4	7	2	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1669.0	29.7	60.3	91.0	104.6	153.1	206.4	182.3	201.5	283.4	186.6	110.6	59.7
最大値	2614.5	70.0	131.0	187.0	255.5	342.5	389.0	318.5	605.0	1008.0	483.0	264.5	157.5
最小値	859.5	0.5	22.5	28.0	34.0	46.0	41.5	114.5	27.0	76.0	76.0	16.5	8.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	112.5	5.8	8.3	9.9	9.9	10.1	13	12	9.4	10.4	9.4	7.7	6.6
最大値	131	11	11	14	15	13	16	18	14	16	12	16	12
最小値	90	1	4	7	5	5	8	5	6	4	7	2	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	4.4	7.2	8.7	10.6	14.0	15.1	16.5	20.2	26.2	20.4	13.6	9.9
最大値	12.0	13.0	14.0	18.0	26.0	24.0	29.0	48.0	72.0	48.0	26.0	32.0
最小値	1.0	3.0	4.0	4.0	8.0	5.0	9.0	5.0	8.0	8.0	4.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	652.2	592.2	119.7	156.2	246.8	152.5	304.4	215.6	160.7	236.9
最大値	1332.8	697.0	216.8	186.0	570.4	199.0	724.1	276.0	277.7	306.0

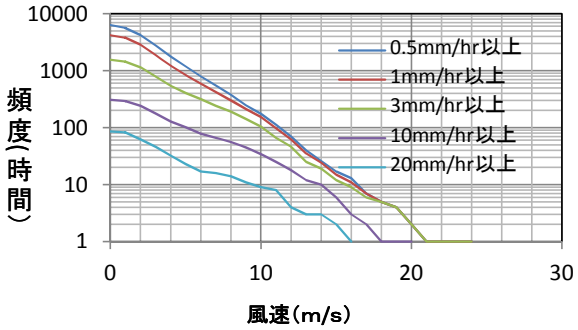
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	78.0	19.8	41.7	78.0	23.4
	日時	2005年9月6日22時	2004年10月20日10時	2004年8月4日22時	2005年9月6日22時	2004年12月5日1時
2	壁面雨量	44.2	18.1	40.3	44.2	16.0
	日時	2004年9月29日17時	2012年9月30日12時	2004年10月20日11時	2004年9月29日17時	2012年9月30日13時
3	壁面雨量	41.7	16.0	37.6	33.0	14.4
	日時	2004年8月4日22時	2012年9月30日13時	2004年10月20日13時	2005年9月6日21時	2011年9月20日18時
4	壁面雨量	40.3	14.4	36.8	32.5	12.0
	日時	2004年10月20日11時	2011年9月20日18時	2004年10月20日12時	2004年10月20日14時	2008年6月5日12時
5	壁面雨量	37.6	14.4	35.1	31.4	11.4
	日時	2004年10月20日13時	2012年9月30日11時	2003年8月8日15時	2004年8月30日18時	2011年9月20日21時
6	壁面雨量	36.8	12.8	33.0	29.1	11.3
	日時	2004年10月20日12時	2003年5月31日2時	2005年9月6日21時	2003年8月9日0時	2011年9月21日2時
7	壁面雨量	35.1	12.3	29.1	27.8	11.2
	日時	2003年8月8日15時	2004年8月4日21時	2003年8月9日0時	2004年8月30日20時	2004年12月5日0時
8	壁面雨量	33.0	11.9	26.4	20.6	10.9
	日時	2005年9月6日21時	2011年9月21日6時	2003年5月31日4時	2006年4月11日12時	2005年8月15日11時
9	壁面雨量	32.5	11.2	23.1	18.3	10.4
	日時	2004年10月20日14時	2008年7月28日16時	2004年6月21日8時	2006年4月11日13時	2012年10月17日16時
10	壁面雨量	31.4	11.2	22.6	17.2	10.1
	日時	2004年8月30日18時	2012年6月19日15時	2003年5月31日3時	2006年4月11日11時	2012年6月21日22時

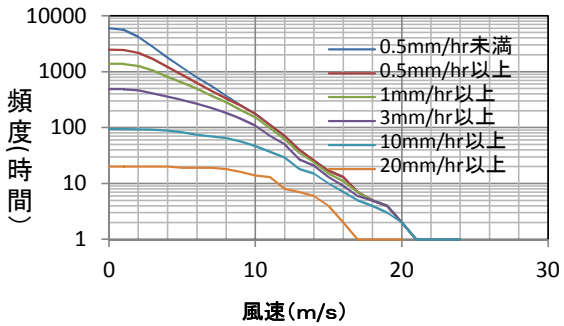
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **徳島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

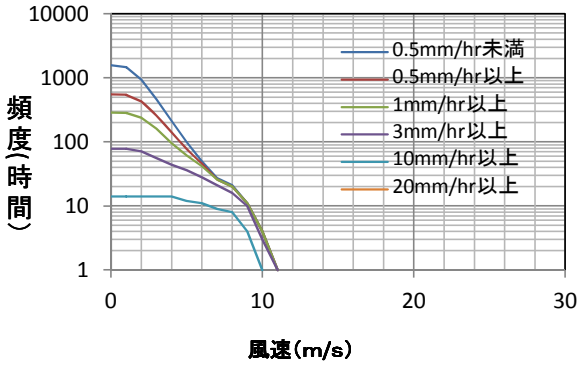
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



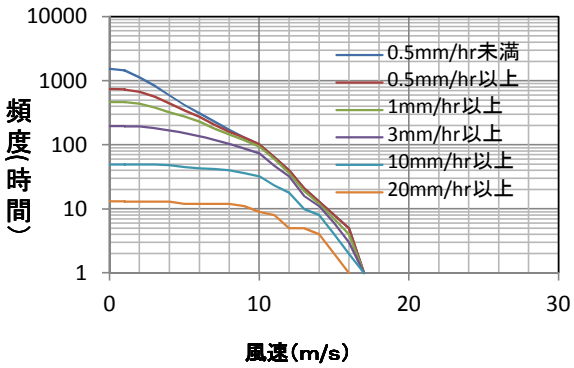
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



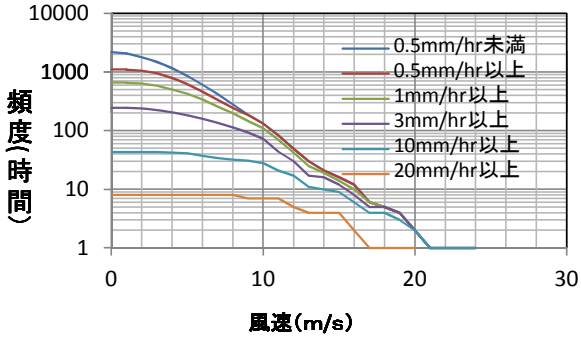
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



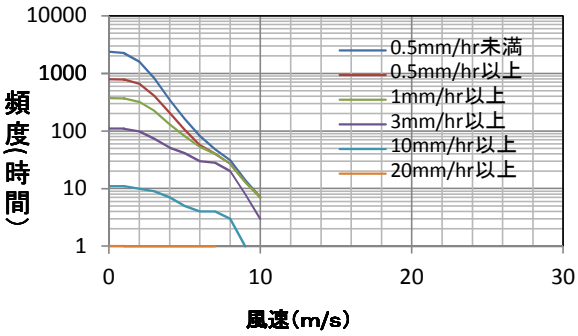
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	832	622	403	109	19
2以上3未満	316	282	154	32	4
3以上5未満	324	251	95	14	1
5以上10未満	270	195	50	11	0
10以上23未満	128	57	16	2	0
24以上	10	7	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	280
2以上3未満	202
3以上5未満	92
5以上8未満	23
8以上15未満	3
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宿毛（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2065.2	56.4	95.1	119.2	161.9	216.0	294.0	280.3	262.2	220.2	169.9	116.8	73.5
最大値	2354.5	116.5	152.0	194.5	295.5	399.0	606.0	685.0	693.0	448.5	324.0	287.5	136.0
最小値	1609.0	16.0	32.5	40.0	72.5	61.5	96.0	45.5	23.0	48.5	21.5	29.5	20.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.6	8.6	10.7	11.4	10.1	10.2	14.8	11.6	12.1	11	8.2	7.7	9.2
最大値	146	11	17	16	17	16	19	15	20	17	14	14	17
最小値	107	6	6	6	5	5	9	5	8	6	5	3	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2059.6	54.0	94.1	118.9	161.9	216.0	294.0	280.3	262.2	220.2	169.9	116.8	71.5
最大値	2342.5	116.5	152.0	194.5	295.5	399.0	606.0	685.0	693.0	448.5	324.0	287.5	132.0
最小値	1601.0	4.0	32.5	40.0	72.5	61.5	96.0	45.5	23.0	48.5	21.5	29.5	19.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.1	7.8	10.2	11.4	10.1	10.2	14.8	11.6	12.1	11	8.2	7.7	9
最大値	141	11	15	16	17	16	19	15	20	17	14	14	16
最小値	107	5	6	6	5	5	9	5	8	6	5	3	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	8.8	10.4	15.4	20.7	19.0	22.6	20.7	22.2	21.7	15.9	8.3
最大値	12.0	13.0	15.0	21.0	31.0	34.0	49.0	50.0	75.0	61.0	36.0	19.0
最小値	1.0	5.0	6.0	10.0	11.0	9.0	9.0	3.0	7.0	4.0	6.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	706.4	720.6	85.7	155.9	506.7	514.4	145.9	106.5	127.1	109.6
最大値	917.4	855.0	126.6	200.0	650.5	677.0	310.6	165.0	190.3	149.0

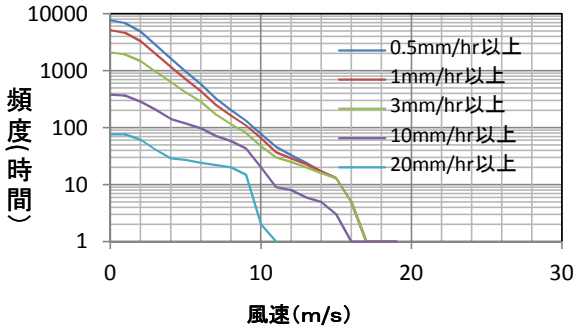
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	46.4	17.5	46.4	33.2	18.4
	日時	2003年8月8日12時	2011年10月21日18時	2003年8月8日12時	2004年9月29日13時	2004年8月1日23時
2	壁面雨量	33.2	10.8	33.2	31.4	16.0
	日時	2004年9月29日13時	2003年8月8日16時	2004年9月29日13時	2004年8月30日15時	2008年6月29日0時
3	壁面雨量	33.2	10.6	33.2	29.6	14.6
	日時	2011年7月19日4時	2006年8月17日19時	2011年7月19日4時	2005年9月6日12時	2012年7月7日5時
4	壁面雨量	31.4	9.7	31.0	22.5	14.5
	日時	2004年8月30日15時	2008年6月5日6時	2011年7月19日1時	2004年8月30日14時	2004年8月2日0時
5	壁面雨量	31.0	9.4	30.4	16.9	14.4
	日時	2011年7月19日1時	2004年9月15日15時	2007年8月2日12時	2004年8月30日13時	2006年6月15日10時
6	壁面雨量	30.4	8.4	29.6	16.3	13.0
	日時	2007年8月2日12時	2012年8月21日12時	2005年9月6日12時	2004年8月30日16時	2008年5月29日2時
7	壁面雨量	29.6	8.0	29.5	14.5	11.6
	日時	2005年9月6日12時	2003年11月15日17時	2003年5月31日1時	2004年8月2日0時	2006年7月2日7時
8	壁面雨量	29.5	7.0	29.1	14.4	10.7
	日時	2003年5月31日1時	2012年6月21日18時	2011年7月19日5時	2006年6月15日10時	2008年7月17日23時
9	壁面雨量	29.1	6.6	27.6	14.2	9.9
	日時	2011年7月19日5時	2012年8月21日11時	2003年5月31日0時	2004年8月30日11時	2003年4月30日3時
10	壁面雨量	27.6	6.4	27.5	14.1	9.6
	日時	2003年5月31日0時	2010年12月2日17時	2011年7月19日6時	2005年9月6日16時	2010年12月2日21時

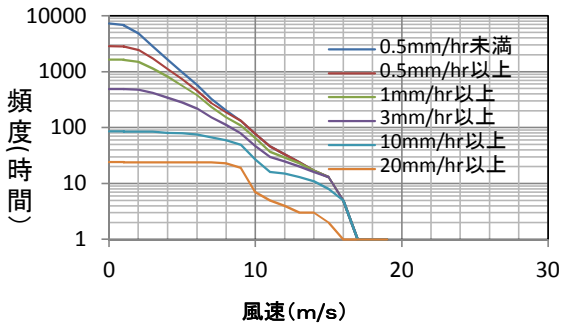
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宿毛（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

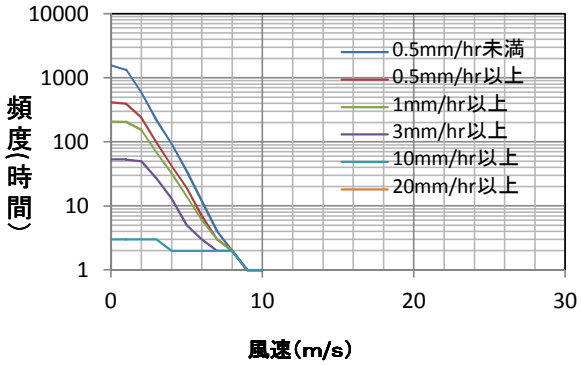
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



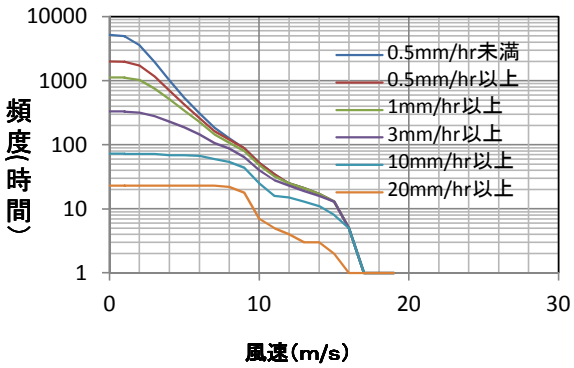
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



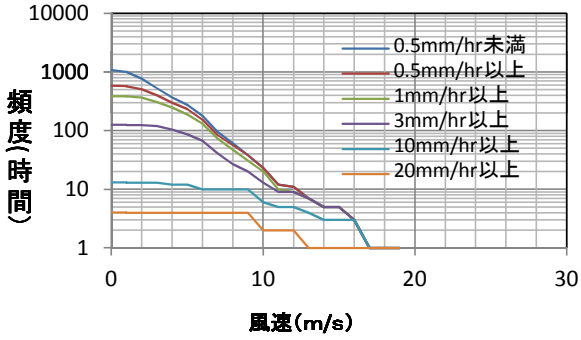
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



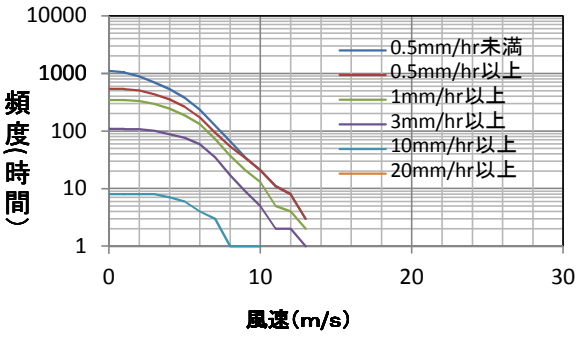
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	975	758	539	163	16
2以上3未満	375	301	170	29	3
3以上5未満	361	295	155	24	2
5以上10未満	323	263	67	11	0
10以上23未満	171	73	20	1	0
24以上	13	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	275
2以上3未満	190
3以上5未満	119
5以上8未満	21
8以上15未満	9
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 清水（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2585.1	76.0	130.3	154.4	227.4	256.8	402.6	217.2	290.4	319.4	208.1	188.9	113.9
最大値	3303.0	175.5	237.0	253.0	451.0	511.5	850.5	696.0	648.5	509.5	422.0	416.5	206.0
最小値	1990.0	0.0	44.5	49.0	80.5	112.5	174.0	35.5	81.5	74.0	39.5	73.0	11.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.3	6.6	9.2	11.8	10.8	11.5	15	10.4	12.8	12.5	10.1	9.1	7.5
最大値	147	12	14	15	16	16	21	15	22	18	14	15	12
最小値	110	0	4	8	6	8	10	4	9	7	4	6	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2584.8	76.0	130.2	154.4	227.4	256.8	402.6	217.2	290.4	319.4	208.1	188.9	113.7
最大値	3302.0	175.5	236.0	253.0	451.0	511.5	850.5	696.0	648.5	509.5	422.0	416.5	206.0
最小値	1988.5	0.0	44.5	49.0	80.5	112.5	174.0	35.5	81.5	74.0	39.5	73.0	10.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	127.1	6.6	9.1	11.8	10.8	11.5	15	10.4	12.8	12.5	10.1	9.1	7.4
最大値	147	12	14	15	16	16	21	15	22	18	14	15	12
最小値	108	0	4	8	6	8	10	4	9	7	4	6	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.9	14.1	12.7	20.9	21.4	25.4	19.5	22.1	27.0	19.6	19.7	15.5
最大値	35.0	24.0	20.0	40.0	32.0	41.0	50.0	54.0	64.0	35.0	32.0	33.0
最小値	0.0	7.0	5.0	10.0	14.0	16.0	7.0	8.0	11.0	10.0	11.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1215.8	797.2	527.9	372.0	540.3	338.8	181.5	107.5	222.9	159.9
最大値	1648.1	940.0	724.2	504.0	862.4	460.0	291.1	182.0	348.6	207.0

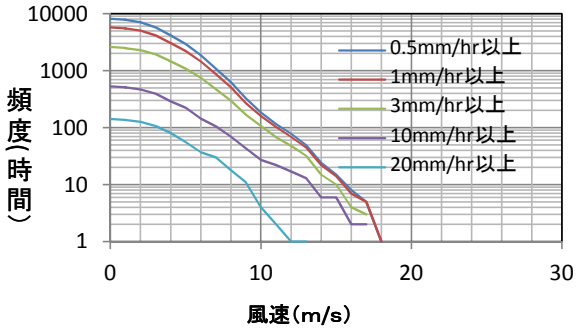
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	35.7	35.7	32.4	25.9	31.3
	日時	2003年8月14日10時	2003年8月14日10時	2003年8月8日9時	2011年12月3日1時	2007年7月7日1時
2	壁面雨量	32.4	32.2	31.8	24.4	29.6
	日時	2003年8月8日9時	2008年4月9日23時	2008年9月19日4時	2009年9月29日1時	2011年6月11日10時
3	壁面雨量	32.2	30.7	29.9	23.6	25.9
	日時	2008年4月9日23時	2007年9月30日6時	2004年10月20日10時	2004年10月20日11時	2011年12月3日1時
4	壁面雨量	31.8	28.8	28.1	18.9	24.4
	日時	2008年9月19日4時	2008年4月10日0時	2012年6月21日7時	2007年7月14日19時	2009年9月29日1時
5	壁面雨量	31.3	28.6	27.3	18.9	23.0
	日時	2007年7月7日1時	2012年6月21日8時	2006年4月29日14時	2008年4月7日11時	2011年11月18日23時
6	壁面雨量	30.7	28.1	26.7	17.5	21.8
	日時	2007年9月30日6時	2012年6月21日7時	2004年10月20日8時	2004年8月30日14時	2009年8月9日11時
7	壁面雨量	29.9	27.7	26.1	17.2	21.0
	日時	2004年10月20日10時	2008年10月5日20時	2004年10月20日9時	2004年12月4日23時	2003年8月17日9時
8	壁面雨量	29.6	27.6	25.2	16.6	20.2
	日時	2011年6月11日10時	2009年10月2日20時	2009年8月9日8時	2004年8月30日15時	2012年3月23日10時
9	壁面雨量	28.8	27.4	23.6	16.5	18.9
	日時	2008年4月10日0時	2009年6月23日23時	2004年10月20日11時	2010年6月26日6時	2008年4月7日11時
10	壁面雨量	28.6	27.3	22.8	14.3	18.4
	日時	2012年6月21日8時	2006年4月29日14時	2009年11月24日15時	2007年7月14日18時	2003年9月9日22時

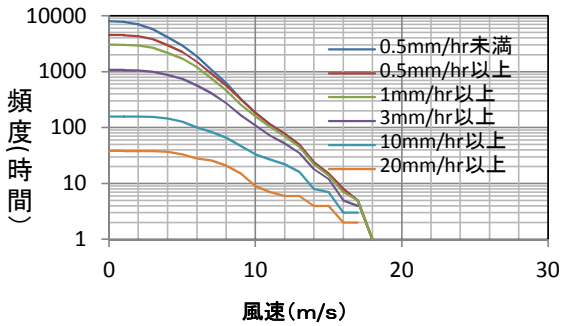
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 清水（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

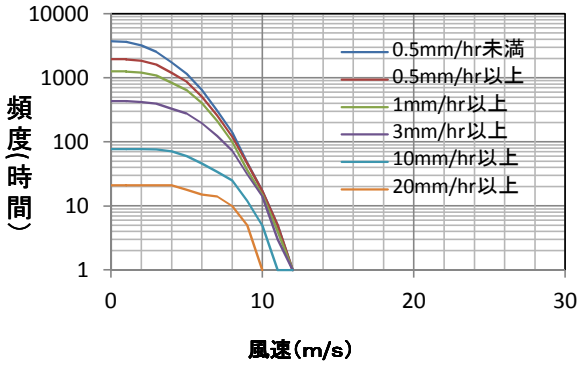
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



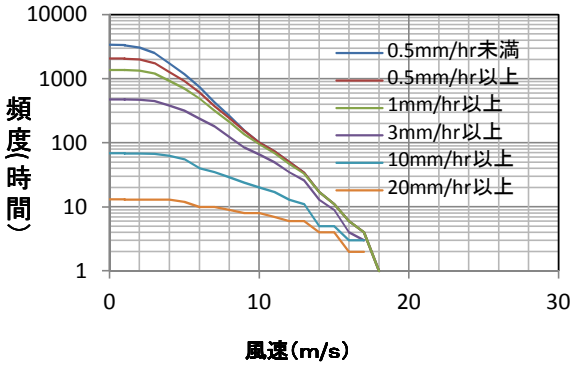
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



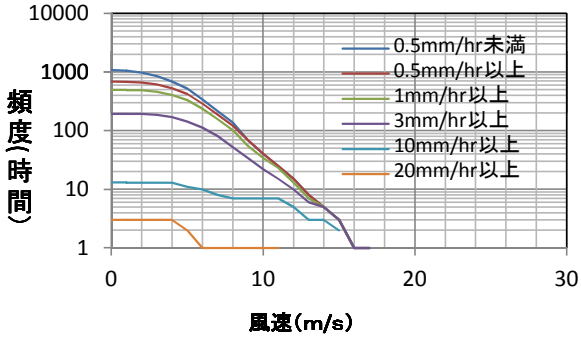
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



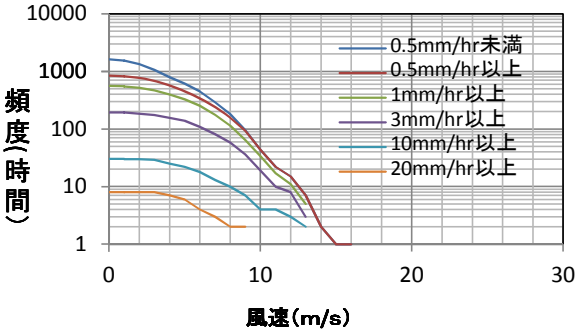
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	955	875	653	221	38
2以上3未満	423	366	237	73	3
3以上5未満	350	303	173	34	2
5以上10未満	327	246	94	9	0
10以上23未満	194	110	23	0	0
24以上	14	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	240
2以上3未満	187
3以上5未満	127
5以上8未満	31
8以上15未満	5
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 室戸岬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2487.9	72.7	142.7	182.8	205.1	221.6	306.6	300.6	216.9	284.3	251.6	202.2	101.1
最大値	3164.5	203.5	205.0	322.0	434.0	427.5	589.5	618.0	549.0	471.0	407.0	495.0	183.0
最小値	1584.5	17.0	53.5	69.0	69.0	62.5	132.5	91.5	60.5	140.0	118.5	50.0	6.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.6	7.1	9.7	10.6	10.7	11.8	15.1	12.8	12.5	12.9	11.1	9.4	6.9
最大値	145	11	15	12	16	17	20	17	23	19	15	16	10
最小値	102	4	5	8	6	7	9	5	8	9	9	3	3

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2485.8	72.2	142.7	182.7	205.1	221.6	306.6	299.0	216.9	284.3	251.6	202.2	101.1
最大値	3149.0	203.5	205.0	322.0	434.0	427.5	589.5	618.0	549.0	471.0	407.0	495.0	183.0
最小値	1584.5	17.0	53.5	69.0	69.0	62.5	132.5	91.5	60.5	140.0	118.5	50.0	6.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	130.5	7	9.7	10.6	10.7	11.8	15.1	12.8	12.5	12.9	11.1	9.4	6.9
最大値	145	11	15	12	16	17	20	17	23	19	15	16	10
最小値	102	4	5	8	6	7	9	5	8	9	9	3	3

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	10.7	15.2	17.2	19.2	18.1	19.9	24.7	17.2	21.7	23.2	21.6	13.6
最大値	41.0	28.0	32.0	36.0	28.0	29.0	55.0	39.0	35.0	41.0	36.0	21.0
最小値	4.0	7.0	8.0	9.0	6.0	12.0	10.0	7.0	13.0	11.0	8.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2009.4	803.0	500.9	234.0	1247.7	492.1	459.7	149.1	410.1	185.1
最大値	2741.8	990.0	1058.2	413.0	1798.2	610.0	715.0	208.0	555.3	246.0

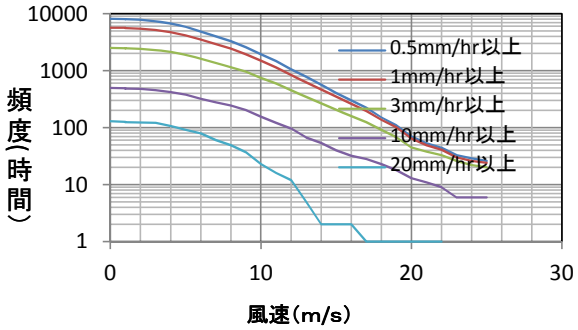
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	121.5	121.5	49.8	50.6	61.0
	日時	2006年11月26日16時	2006年11月26日16時	2004年7月31日23時	2005年9月6日20時	2011年7月5日1時
2	壁面雨量	75.8	75.8	48.1	49.8	50.2
	日時	2006年11月26日15時	2006年11月26日15時	2009年6月24日1時	2004年7月31日23時	2003年8月8日22時
3	壁面雨量	61.0	38.1	45.2	46.6	36.0
	日時	2011年7月5日1時	2003年1月27日3時	2008年3月19日14時	2004年8月23日7時	2011年6月20日9時
4	壁面雨量	50.6	37.7	44.2	38.8	33.0
	日時	2005年9月6日20時	2004年10月20日6時	2004年7月31日12時	2004年8月1日4時	2010年7月29日9時
5	壁面雨量	50.2	37.0	41.9	33.1	31.9
	日時	2003年8月8日22時	2004年7月31日5時	2012年9月30日7時	2004年10月20日12時	2012年11月17日13時
6	壁面雨量	49.8	36.9	40.5	32.3	31.6
	日時	2004年7月31日23時	2006年7月9日5時	2003年5月31日1時	2004年7月31日13時	2008年6月22日5時
7	壁面雨量	48.1	33.9	40.0	31.6	30.4
	日時	2009年6月24日1時	2004年8月23日11時	2003年5月31日0時	2008年6月22日5時	2009年2月23日1時
8	壁面雨量	46.6	31.6	38.8	28.8	29.6
	日時	2004年8月23日7時	2007年2月17日22時	2004年8月1日4時	2005年10月7日11時	2009年10月2日16時
9	壁面雨量	45.2	31.2	37.7	28.8	29.3
	日時	2008年3月19日14時	2003年5月14日21時	2004年10月20日6時	2007年3月25日0時	2010年10月3日13時
10	壁面雨量	44.2	29.5	37.0	27.1	28.8
	日時	2004年7月31日12時	2004年7月31日6時	2004年7月31日5時	2006年9月6日19時	2007年3月25日0時

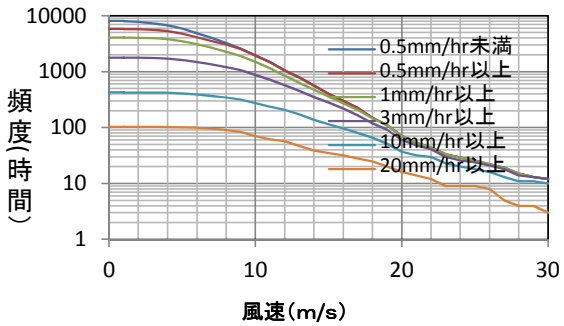
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **室戸岬（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

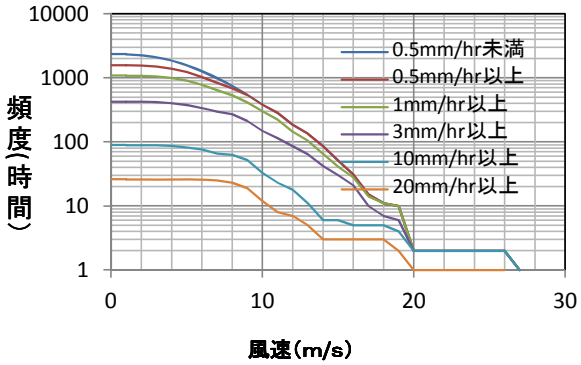
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



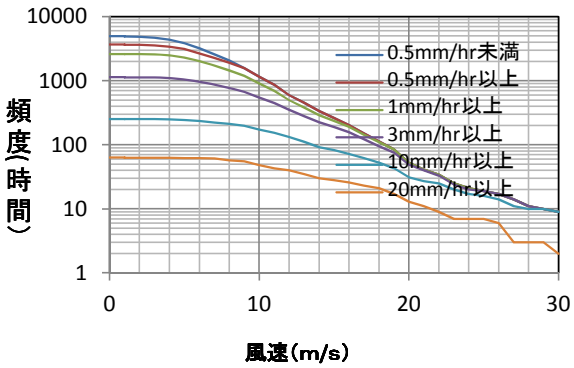
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



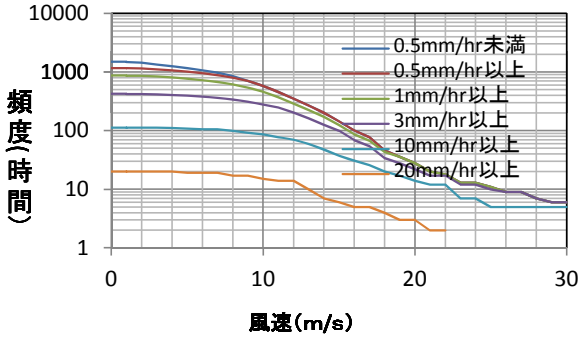
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



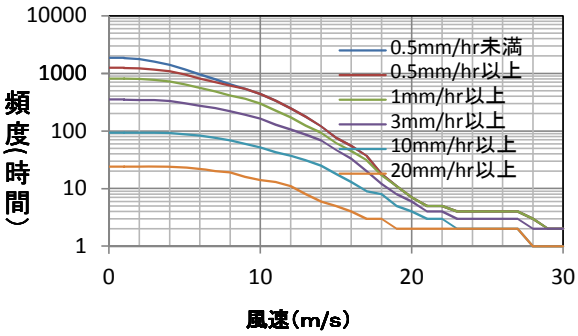
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	925	788	634	209	33
2以上3未満	409	373	244	83	6
3以上5未満	384	319	177	27	0
5以上10未満	337	273	100	5	0
10以上23未満	188	91	11	0	0
24以上	11	4	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	261
2以上3未満	194
3以上5未満	113
5以上8未満	28
8以上15未満	12
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名瀬（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2965.7	205.1	147.7	182.9	184.7	318.3	464.8	179.6	273.1	335.5	284.2	228.4	161.8
最大値	4167.5	426.5	236.0	262.5	331.5	574.5	939.5	388.5	718.5	597.0	994.5	491.5	324.5
最小値	2490.5	107.0	75.5	69.0	91.0	100.0	237.0	32.5	52.5	76.5	45.5	115.5	58.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.6	18	16.1	15.1	13.6	15.4	18.2	10.9	18	16	13.4	13.7	16.2
最大値	204	22	23	20	20	20	21	21	25	19	19	17	20
最小値	164	10	8	10	9	11	13	4	12	9	7	10	11

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2965.7	205.1	147.7	182.9	184.7	318.3	464.8	179.6	273.1	335.5	284.2	228.4	161.8
最大値	4167.5	426.5	236.0	262.5	331.5	574.5	939.5	388.5	718.5	597.0	994.5	491.5	324.5
最小値	2490.5	107.0	75.5	69.0	91.0	100.0	237.0	32.5	52.5	76.5	45.5	115.5	58.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	184.6	18	16.1	15.1	13.6	15.4	18.2	10.9	18	16	13.4	13.7	16.2
最大値	204	22	23	20	20	20	21	21	25	19	19	17	20
最小値	164	10	8	10	9	11	13	4	12	9	7	10	11

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	11.8	9.8	12.3	13.7	20.5	25.0	18.7	14.2	20.8	19.3	16.3	9.9
最大値	20.0	20.0	22.0	26.0	29.0	45.0	65.0	29.0	33.0	52.0	31.0	19.0
最小値	6.0	6.0	6.0	7.0	8.0	16.0	4.0	4.0	6.0	4.0	8.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	772.3	922.4	331.3	381.0	186.2	201.8	334.0	419.1	65.1	101.0
最大値	1382.1	1118.0	553.4	457.0	396.2	286.0	638.5	526.0	83.9	129.0

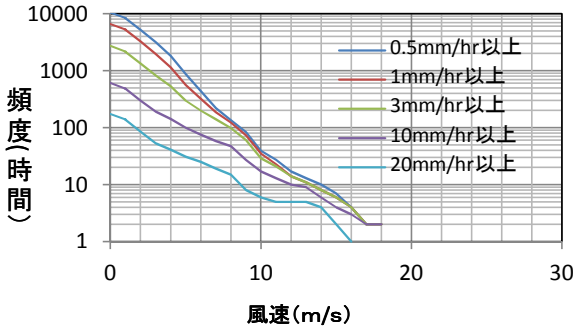
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	64.3	64.3	57.9	27.6	20.7
	日時	2012年9月29日19時	2012年9月29日19時	2003年8月7日18時	2008年9月17日18時	2009年1月30日2時
2	壁面雨量	57.9	48.3	26.9	25.3	15.3
	日時	2003年8月7日18時	2012年9月29日18時	2012年8月27日4時	2012年8月27日19時	2008年11月6日8時
3	壁面雨量	48.3	47.7	23.6	23.6	14.4
	日時	2012年9月29日18時	2004年8月29日8時	2003年9月20日2時	2003年9月20日2時	2004年8月29日23時
4	壁面雨量	47.7	47.1	20.7	21.5	13.8
	日時	2004年8月29日8時	2010年10月20日19時	2003年9月20日5時	2007年7月14日6時	2011年9月25日20時
5	壁面雨量	47.1	44.1	19.8	20.2	10.7
	日時	2010年10月20日19時	2012年9月29日20時	2003年8月7日17時	2007年7月14日4時	2011年9月25日22時
6	壁面雨量	44.1	41.3	19.1	19.1	9.2
	日時	2012年9月29日20時	2004年8月29日9時	2012年8月27日1時	2012年8月27日1時	2008年6月7日8時
7	壁面雨量	41.3	39.2	17.8	18.3	7.9
	日時	2004年8月29日9時	2010年10月20日18時	2012年9月16日13時	2008年9月17日20時	2012年4月25日22時
8	壁面雨量	39.2	36.9	17.0	17.8	7.7
	日時	2010年10月20日18時	2004年8月29日12時	2012年8月27日0時	2012年9月16日13時	2011年5月28日18時
9	壁面雨量	36.9	33.7	16.5	17.0	7.0
	日時	2004年8月29日12時	2004年8月29日10時	2004年6月10日18時	2007年7月14日8時	2008年10月7日18時
10	壁面雨量	33.7	31.7	16.2	17.0	7.0
	日時	2004年8月29日10時	2004年8月29日11時	2008年9月26日19時	2012年8月27日0時	2010年10月20日16時

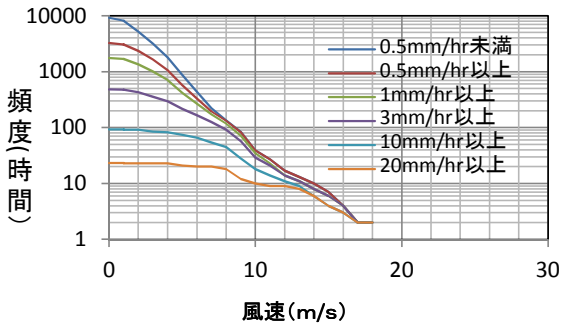
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名瀬（その2）　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

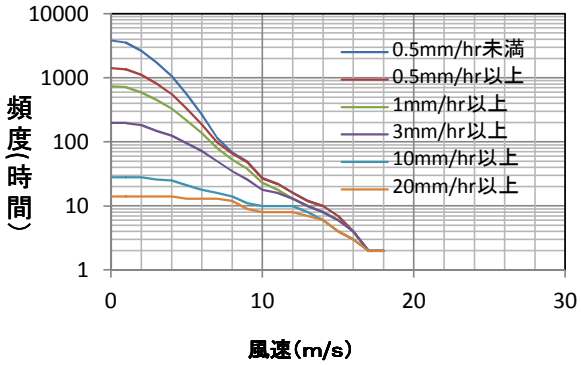
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



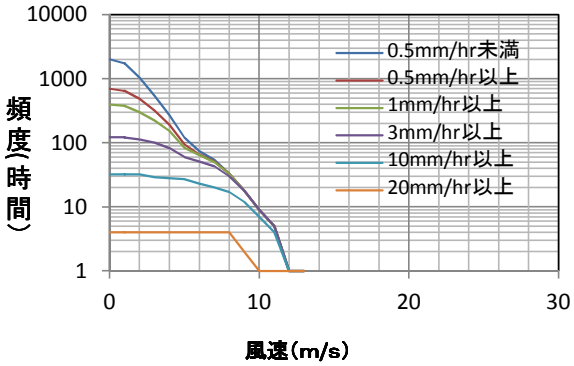
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



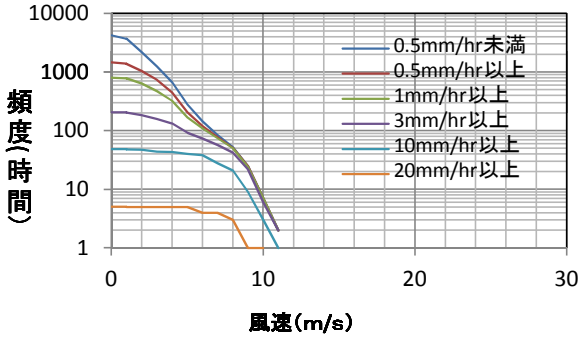
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



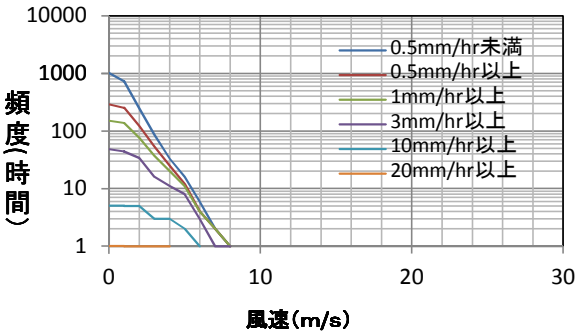
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1990	1386	768	275	34
2以上3未満	714	515	284	69	7
3以上5未満	554	420	175	23	2
5以上10未満	422	259	88	16	1
10以上23未満	156	76	17	2	0
24以上	15	6	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	237
2以上3未満	163
3以上5未満	162
5以上8未満	84
8以上15未満	25
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 与那国島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2296.2	159.2	147.9	140.1	135.4	218.1	153.7	150.7	238.9	349.1	193.6	245.3	164.4
最大値	2879.0	272.5	246.5	278.5	286.0	480.0	338.5	437.0	528.5	1252.5	468.5	389.0	320.0
最小値	1367.0	99.5	65.5	54.5	59.5	59.5	62.5	22.5	13.0	58.5	38.0	51.5	32.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	165.1	17.9	16.7	15.4	11.6	13.7	12	8.1	11.8	13.2	11.6	16.7	16.4
最大値	193	23	26	19	22	19	18	12	20	16	19	22	23
最小値	137	12	10	12	7	8	7	3	2	9	4	9	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2295.3	159.2	147.9	140.1	134.5	218.1	153.7	150.7	238.9	349.1	193.6	245.3	164.4
最大値	2879.0	272.5	246.5	278.5	286.0	480.0	338.5	437.0	528.5	1252.5	468.5	389.0	320.0
最小値	1367.0	99.5	65.5	54.5	59.5	59.5	62.5	22.5	13.0	58.5	38.0	51.5	32.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	165.1	17.9	16.7	15.4	11.6	13.7	12	8.1	11.8	13.2	11.6	16.7	16.4
最大値	193	23	26	19	22	19	18	12	20	16	19	22	23
最小値	137	12	10	12	7	8	7	3	2	9	4	9	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	9.0	9.5	9.2	12.5	16.4	13.5	21.9	19.5	27.5	16.0	14.2	9.7
最大値	12.0	17.0	20.0	24.0	30.0	26.0	87.0	36.0	114.0	31.0	24.0	20.0
最小値	5.0	3.0	4.0	5.0	5.0	4.0	5.0	7.0	4.0	4.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	2170.0	779.3	976.8	385.9	1009.8	308.8	740.8	204.7	156.7	46.3
最大値	4441.7	936.0	1343.1	436.0	3368.0	474.0	2291.9	301.0	521.4	87.0

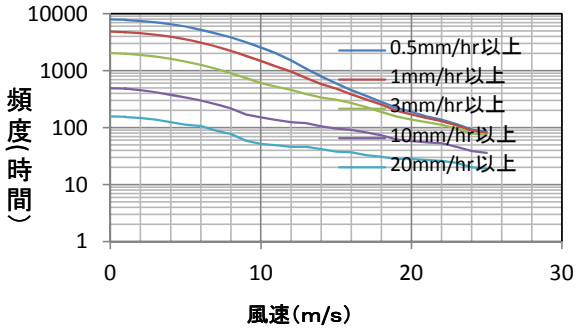
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	338.0	96.7	338.0	338.0	47.3
	日時	2008年9月13日11時	2008年9月13日1時	2008年9月13日11時	2008年9月13日11時	2004年8月12日1時
2	壁面雨量	268.3	86.5	268.3	268.3	41.0
	日時	2008年9月13日15時	2008年9月15日22時	2008年9月13日15時	2008年9月13日15時	2012年8月28日19時
3	壁面雨量	241.0	76.1	241.0	241.0	39.4
	日時	2008年9月13日16時	2008年9月13日2時	2008年9月13日16時	2008年9月13日16時	2004年8月12日0時
4	壁面雨量	238.7	73.5	238.7	238.7	33.6
	日時	2008年9月13日17時	2012年8月1日17時	2008年9月13日17時	2008年9月13日17時	2005年6月23日21時
5	壁面雨量	207.7	72.8	207.7	207.7	30.1
	日時	2008年9月13日13時	2006年9月16日4時	2008年9月13日13時	2008年9月13日13時	2004年8月24日18時
6	壁面雨量	204.7	71.3	204.7	172.3	29.8
	日時	2008年9月13日10時	2005年8月31日17時	2008年9月13日10時	2008年9月13日18時	2005年6月23日22時
7	壁面雨量	172.3	71.0	172.3	158.5	28.8
	日時	2008年9月13日18時	2006年9月16日3時	2008年9月13日18時	2008年9月13日12時	2004年12月4日7時
8	壁面雨量	158.5	66.8	158.5	142.8	26.7
	日時	2008年9月13日12時	2007年3月5日4時	2008年9月13日12時	2008年9月13日14時	2009年5月17日23時
9	壁面雨量	142.8	59.6	142.8	106.3	26.6
	日時	2008年9月13日14時	2009年4月17日5時	2008年9月13日14時	2005年9月1日1時	2004年8月24日17時
10	壁面雨量	106.3	58.6	106.3	99.3	25.9
	日時	2005年9月1日1時	2011年5月28日9時	2005年9月1日1時	2004年10月25日8時	2004年8月24日8時

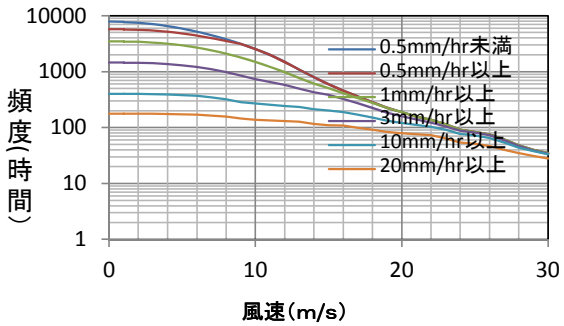
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **与那国島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

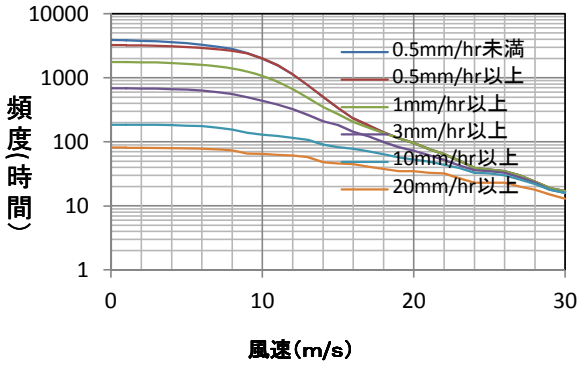
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



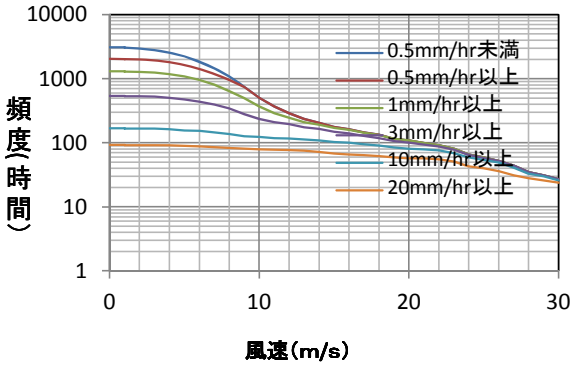
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



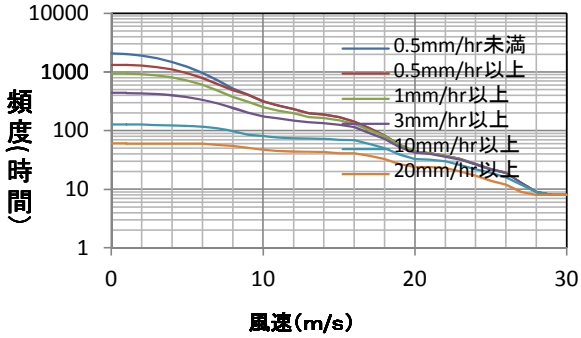
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



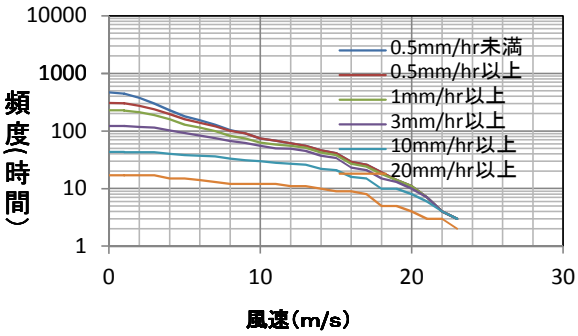
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1812	1265	668	245	31
2以上3未満	714	502	222	60	7
3以上5未満	488	325	147	29	1
5以上10未満	287	148	47	5	1
10以上23未満	72	32	10	0	0
24以上	9	4	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	196
2以上3未満	163
3以上5未満	143
5以上8未満	60
8以上15未満	29
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 石垣島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2053.4	119.8	150.2	96.2	127.7	181.7	257.8	116.5	263.1	257.3	243.2	142.3	98.0
最大値	2806.5	211.5	251.0	287.5	158.5	486.0	525.0	266.0	616.0	667.5	933.5	282.5	198.5
最小値	1395.0	62.0	74.5	24.5	61.5	60.0	57.5	13.5	109.5	44.0	17.5	17.0	20.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	143.2	15.7	11.8	9.9	10.3	10.1	11.7	8.8	13.7	12.3	11.3	14.7	12.9
最大値	172	20	19	16	16	16	17	13	21	17	19	22	24
最小値	115	10	8	4	6	4	7	5	7	9	3	8	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2052.9	119.8	150.2	96.2	127.7	181.7	257.3	116.5	263.1	257.3	243.2	142.3	98.0
最大値	2806.5	211.5	251.0	287.5	158.5	486.0	520.0	266.0	616.0	667.5	933.5	282.5	198.5
最小値	1395.0	62.0	74.5	24.5	61.5	60.0	57.5	13.5	109.5	44.0	17.5	17.0	20.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	143.2	15.7	11.8	9.9	10.3	10.1	11.7	8.8	13.7	12.3	11.3	14.7	12.9
最大値	172	20	19	16	16	16	17	13	21	17	19	22	24
最小値	115	10	8	4	6	4	7	5	7	9	3	8	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	7.8	13.3	9.6	13.4	18.9	21.7	13.3	19.9	21.5	23.8	9.6	7.2
最大値	12.0	31.0	29.0	26.0	42.0	36.0	38.0	44.0	56.0	96.0	20.0	16.0
最小値	4.0	8.0	2.0	6.0	5.0	8.0	3.0	10.0	4.0	3.0	2.0	2.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1506.5	632.9	547.5	317.0	695.2	299.3	456.8	131.8	210.8	61.2
最大値	2151.1	740.0	983.4	362.0	1200.1	359.0	824.3	188.0	438.8	99.0

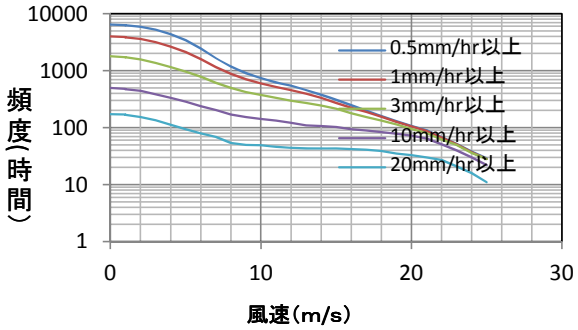
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	98.0	98.0	89.6	96.2	57.0
	日時	2004年6月10日0時	2004年6月10日0時	2007年9月18日6時	2004年8月24日10時	2006年9月16日9時
2	壁面雨量	96.2	90.5	82.4	87.0	52.2
	日時	2004年8月24日10時	2012年9月28日19時	2007年10月6日6時	2007年9月18日10時	2004年8月24日9時
3	壁面雨量	90.5	86.9	75.9	76.3	51.0
	日時	2012年9月28日19時	2012年9月28日18時	2007年10月6日10時	2007年9月18日9時	2006年9月16日7時
4	壁面雨量	89.6	78.3	71.0	75.9	40.9
	日時	2007年9月18日6時	2011年5月28日13時	2006年9月16日4時	2007年10月6日10時	2005年6月12日16時
5	壁面雨量	87.0	74.5	70.3	71.0	39.2
	日時	2007年9月18日10時	2011年5月28日12時	2007年9月18日5時	2006年9月16日4時	2004年8月18日3時
6	壁面雨量	86.9	64.8	64.0	58.9	34.0
	日時	2012年9月28日18時	2012年9月28日16時	2008年9月13日1時	2007年9月18日11時	2005年6月12日15時
7	壁面雨量	82.4	60.4	63.7	57.4	31.9
	日時	2007年10月6日6時	2004年6月9日23時	2005年8月31日17時	2006年7月13日22時	2005年5月24日14時
8	壁面雨量	78.3	58.8	58.7	56.1	28.3
	日時	2011年5月28日13時	2012年9月28日15時	2005年8月31日15時	2005年7月18日17時	2006年9月16日8時
9	壁面雨量	76.3	53.8	58.4	53.9	27.7
	日時	2007年9月18日9時	2012年9月28日20時	2005年8月31日14時	2006年7月13日23時	2010年10月8日5時
10	壁面雨量	75.9	53.6	57.3	53.6	27.2
	日時	2007年10月6日10時	2010年2月22日7時	2007年10月6日8時	2003年4月24日18時	2006年9月16日6時

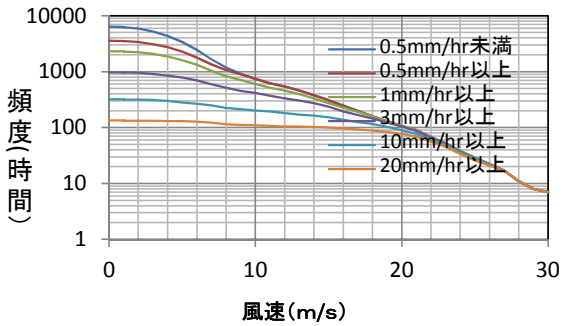
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **石垣島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

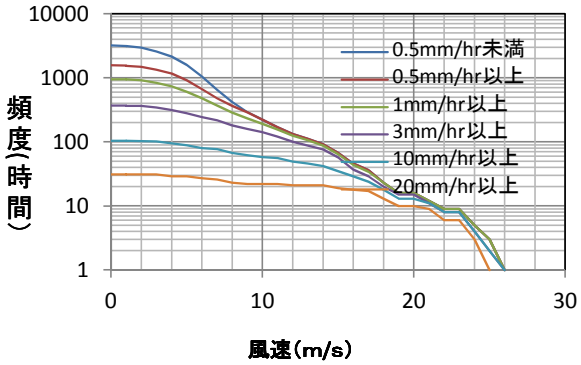
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



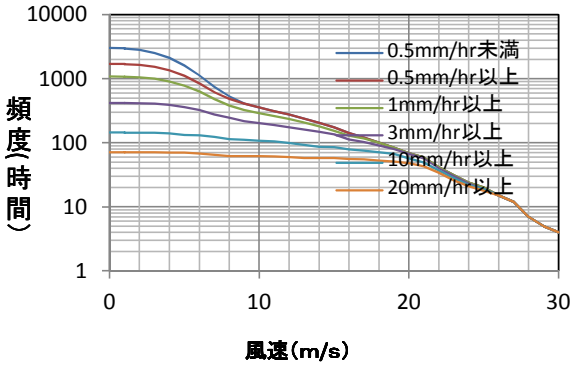
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



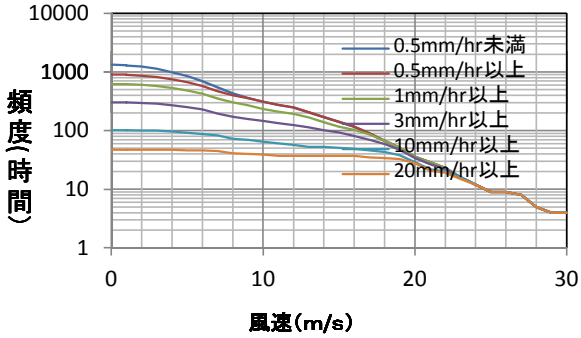
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



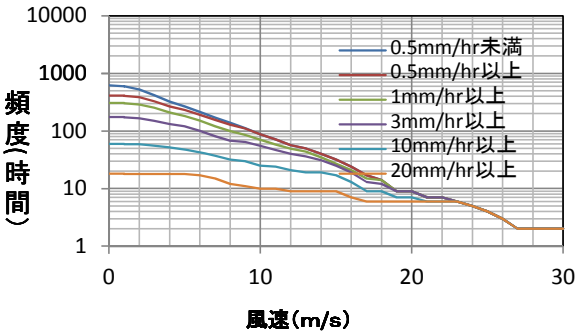
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1516	996	571	210	48
2以上3未満	572	377	192	58	9
3以上5未満	364	254	117	24	2
5以上10未満	226	123	42	9	0
10以上23未満	66	38	10	3	0
24以上	7	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	284
2以上3未満	140
3以上5未満	133
5以上8未満	48
8以上15未満	16
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1977.6	126.9	124.4	113.5	134.7	163.6	253.4	121.6	268.5	234.8	156.3	173.1	107.1
最大値	2242.0	216.0	209.5	304.0	206.0	529.5	370.0	284.0	689.5	511.5	377.0	310.5	156.5
最小値	1733.5	78.5	47.5	39.0	61.5	35.0	127.5	8.0	85.0	47.5	8.5	42.0	31.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	145.5	15.3	12.7	11.7	10.6	10.9	11.9	7.9	13.9	12.6	11.5	14	12.5
最大値	160	22	21	18	16	20	16	11	19	16	18	18	19
最小値	117	7	8	6	7	5	9	3	10	9	5	5	6

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1977.6	126.9	124.4	113.5	134.7	163.6	253.4	121.6	268.5	234.8	156.3	173.1	107.1
最大値	2242.0	216.0	209.5	304.0	206.0	529.5	370.0	284.0	689.5	511.5	377.0	310.5	156.5
最小値	1733.5	78.5	47.5	39.0	61.5	35.0	127.5	8.0	85.0	47.5	8.5	42.0	31.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	145.5	15.3	12.7	11.7	10.6	10.9	11.9	7.9	13.9	12.6	11.5	14	12.5
最大値	160	22	21	18	16	20	16	11	19	16	18	18	19
最小値	117	7	8	6	7	5	9	3	10	9	5	5	6

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.9	9.9	9.8	12.9	13.7	21.2	16.0	21.3	17.4	12.6	11.9	8.4
最大値	20.0	14.0	22.0	21.0	30.0	28.0	39.0	63.0	32.0	26.0	18.0	12.0
最小値	6.0	6.0	4.0	8.0	6.0	14.0	3.0	6.0	5.0	2.0	7.0	5.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1282.7	679.0	500.8	332.0	516.1	297.9	421.5	163.2	219.9	67.1
最大値	1819.5	805.0	824.2	381.0	829.6	366.0	849.0	241.0	556.0	96.0

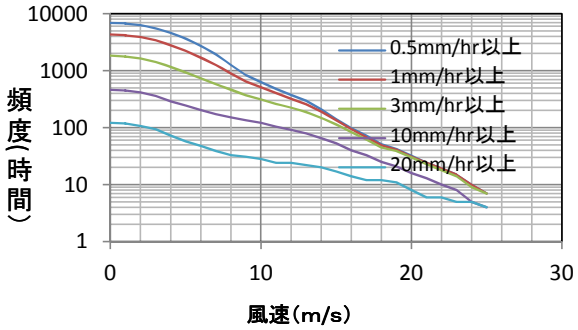
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	185.8	96.0	96.0	185.8	185.8
	日時	2003年9月11日5時	2012年9月28日23時	2004年8月24日0時	2003年9月11日5時	2003年9月11日5時
2	壁面雨量	117.3	81.2	92.5	117.3	117.3
	日時	2003年9月11日11時	2003年9月11日2時	2004年8月23日23時	2003年9月11日11時	2003年9月11日11時
3	壁面雨量	96.0	74.5	56.9	50.1	40.3
	日時	2004年8月24日0時	2003年9月11日1時	2012年9月28日21時	2005年8月5日1時	2003年9月11日10時
4	壁面雨量	96.0	51.8	53.3	43.1	32.2
	日時	2012年9月28日23時	2003年9月10日17時	2012年9月28日20時	2005年8月5日0時	2003年9月11日16時
5	壁面雨量	92.5	49.8	50.0	40.6	27.8
	日時	2004年8月23日23時	2003年9月10日19時	2012年9月28日19時	2004年8月24日2時	2004年8月18日3時
6	壁面雨量	81.2	40.4	41.8	35.9	26.1
	日時	2003年9月11日2時	2004年8月11日19時	2011年6月24日18時	2011年6月25日20時	2012年8月6日14時
7	壁面雨量	74.5	36.5	40.6	35.4	26.0
	日時	2003年9月11日1時	2003年9月10日18時	2004年8月24日2時	2005年7月18日2時	2011年5月28日18時
8	壁面雨量	56.9	34.1	40.4	34.1	25.0
	日時	2012年9月28日21時	2003年9月10日23時	2004年8月11日19時	2006年9月16日10時	2003年9月11日12時
9	壁面雨量	53.3	30.6	35.4	33.7	24.8
	日時	2012年9月28日20時	2003年9月10日16時	2005年7月18日2時	2005年9月10日19時	2012年8月6日13時
10	壁面雨量	51.8	25.7	32.9	32.9	24.2
	日時	2003年9月10日17時	2004年8月11日14時	2006年7月13日17時	2006年7月13日17時	2008年6月7日1時

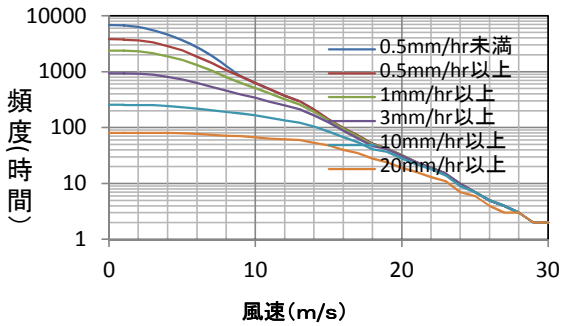
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 宮古島（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

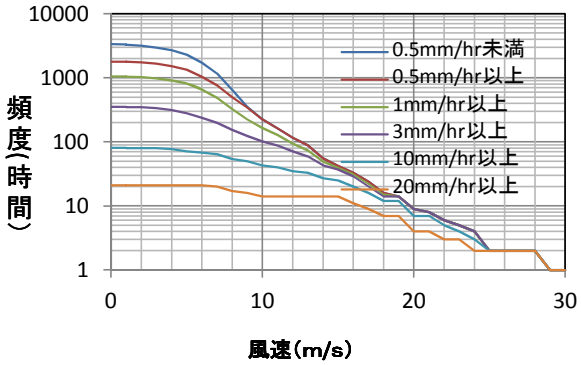
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



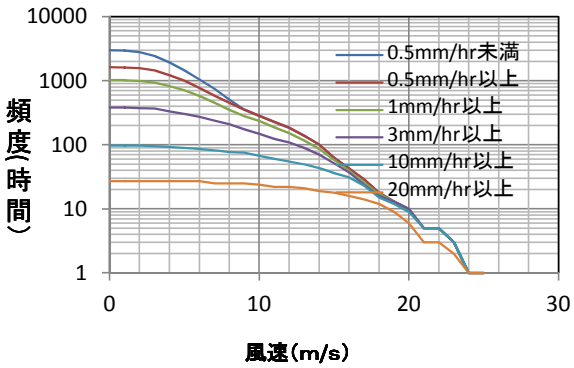
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



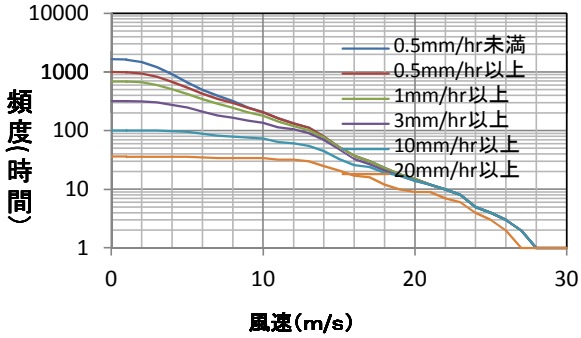
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



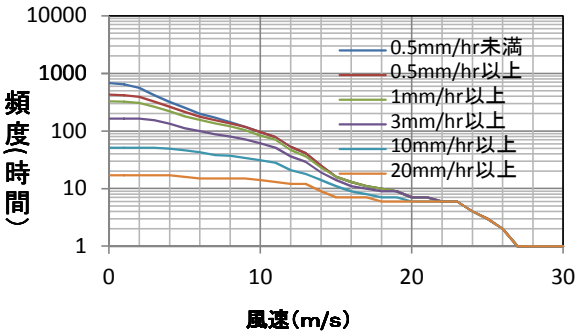
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1514	1033	619	246	32
2以上3未満	580	388	209	57	2
3以上5未満	388	284	116	26	0
5以上10未満	273	165	43	3	0
10以上23未満	71	29	11	0	0
24以上	6	3	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	273
2以上3未満	160
3以上5未満	124
5以上8未満	54
8以上15未満	14
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 久米島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2165.3	132.1	129.7	160.3	195.1	251.6	323.3	103.9	214.5	217.3	164.5	159.4	113.9
最大値	2932.5	200.5	295.0	271.0	501.0	597.0	629.5	403.0	606.5	546.5	385.5	369.0	215.0
最小値	1546.0	52.0	27.0	44.5	85.5	139.0	137.0	0.0	30.5	34.5	22.0	37.5	58.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	15.1	13.7	13.4	13.1	13.8	12.7	7.5	10.9	12.9	10	11.9	11
最大値	168	19	19	19	22	22	15	12	17	19	17	15	17
最小値	124	10	7	8	8	8	10	0	7	9	6	4	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2165.2	132.1	129.7	160.3	195.1	251.6	323.2	103.9	214.5	217.3	164.5	159.4	113.9
最大値	2932.5	200.5	295.0	271.0	501.0	597.0	629.0	403.0	606.5	546.5	385.5	369.0	215.0
最小値	1546.0	52.0	27.0	44.5	85.5	139.0	137.0	0.0	30.5	34.5	22.0	37.5	58.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	15.1	13.7	13.4	13.1	13.8	12.7	7.5	10.9	12.9	10	11.9	11
最大値	168	19	19	19	22	22	15	12	17	19	17	15	17
最小値	124	10	7	8	8	8	10	0	7	9	6	4	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.6	9.3	12.1	15.3	18.4	24.8	11.1	18.7	15.4	14.5	12.7	10.7
最大値	12.0	16.0	27.0	23.0	40.0	42.0	34.0	48.0	42.0	28.0	25.0	20.0
最小値	5.0	4.0	6.0	7.0	9.0	12.0	0.0	4.0	4.0	3.0	6.0	6.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1147.1	691.3	411.4	306.1	368.8	243.4	397.5	167.4	226.0	127.3
最大値	2269.4	862.0	786.1	399.0	635.7	347.0	760.3	239.0	474.9	177.0

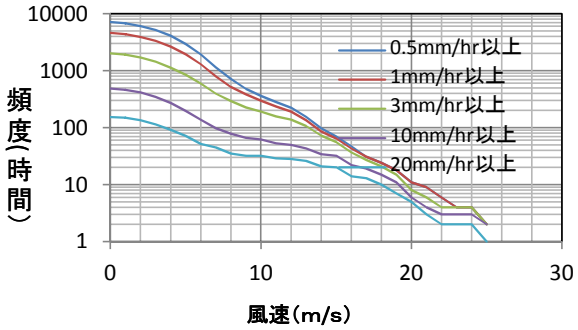
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	122.0	122.0	96.5	75.1	42.1
	日時	2012年9月29日10時	2012年9月29日10時	2012年9月29日6時	2011年8月6日9時	2012年9月29日11時
2	壁面雨量	96.5	73.4	83.5	72.3	35.4
	日時	2012年9月29日6時	2012年9月29日9時	2012年9月29日7時	2011年8月6日12時	2007年6月19日15時
3	壁面雨量	83.5	49.0	71.5	63.7	31.8
	日時	2012年9月29日7時	2007年9月14日22時	2012年9月29日5時	2012年8月6日9時	2012年8月27日1時
4	壁面雨量	75.1	42.1	60.0	61.8	31.3
	日時	2011年8月6日9時	2012年9月29日11時	2007年9月14日23時	2012年8月6日6時	2006年4月11日6時
5	壁面雨量	73.4	32.7	49.0	60.4	18.7
	日時	2012年9月29日9時	2010年2月14日22時	2007年9月14日22時	2011年8月6日11時	2009年6月12日18時
6	壁面雨量	72.3	31.0	42.6	46.4	17.8
	日時	2011年8月6日12時	2010年5月23日23時	2006年7月9日3時	2011年8月6日6時	2012年6月9日22時
7	壁面雨量	71.5	28.5	40.8	43.7	17.1
	日時	2012年9月29日5時	2012年9月16日3時	2004年6月10日10時	2006年7月9日5時	2006年6月12日11時
8	壁面雨量	63.7	28.1	38.2	43.5	16.6
	日時	2012年8月6日9時	2005年4月23日14時	2012年9月29日4時	2012年8月6日8時	2012年9月16日7時
9	壁面雨量	61.8	24.2	29.7	42.6	15.8
	日時	2012年8月6日6時	2012年9月29日8時	2012年9月29日3時	2006年7月9日3時	2006年11月18日9時
10	壁面雨量	60.4	24.0	29.5	42.3	15.8
	日時	2011年8月6日11時	2007年1月21日7時	2005年8月5日3時	2011年8月6日8時	2012年8月26日22時

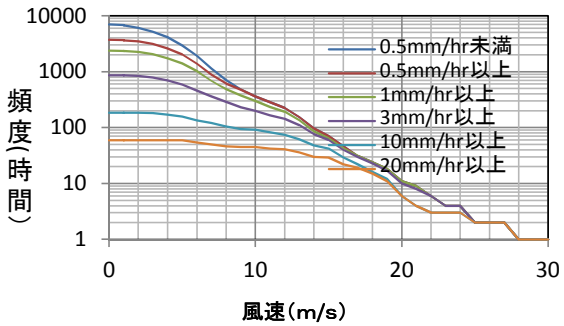
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **久米島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

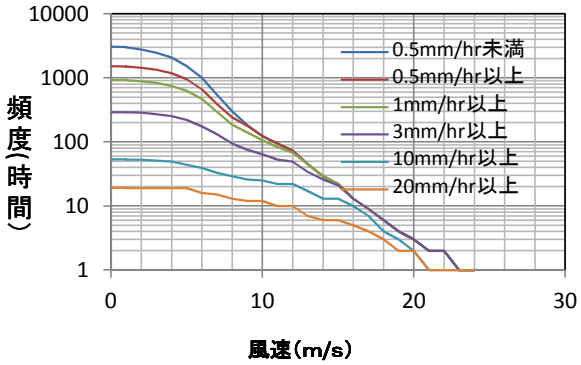
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



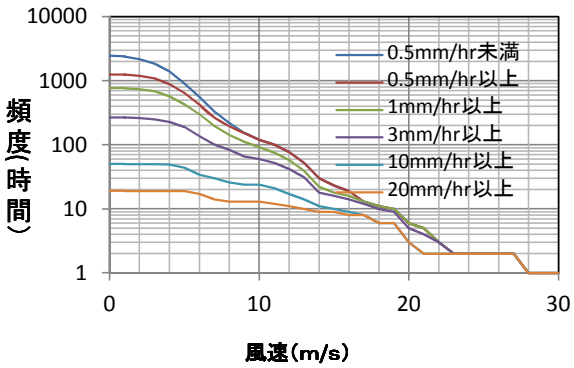
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



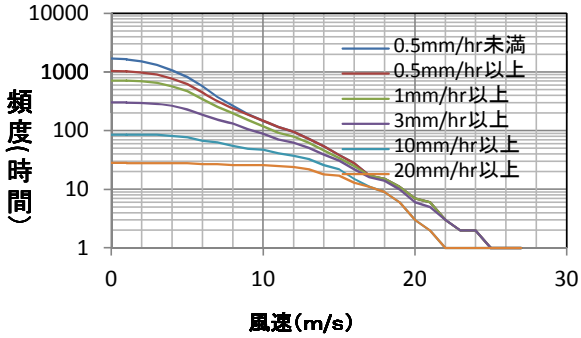
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



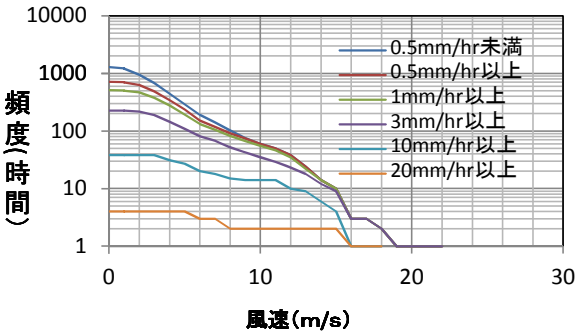
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1409	1037	647	253	38
2以上3未満	555	424	246	63	4
3以上5未満	423	308	119	16	2
5以上10未満	291	167	49	7	0
10以上23未満	86	48	14	0	0
24以上	6	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	317
2以上3未満	158
3以上5未満	125
5以上8未満	43
8以上15未満	18
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **那覇（その1）**　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2145.2	105.5	113.6	114.9	167.2	225.3	365.2	125.6	291.8	206.1	175.3	144.4	110.6
最大値	2895.5	191.5	276.5	245.5	356.5	574.5	860.5	348.5	674.0	440.5	368.0	314.0	225.5
最小値	1457.5	32.5	27.0	40.0	64.0	101.5	152.5	6.5	98.0	23.0	39.0	48.0	19.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	13.3	11.4	11.3	11.4	13.5	13.4	9.4	15.5	14.4	11.1	11.1	10.2
最大値	168	16	19	16	20	19	19	17	24	18	16	16	15
最小値	119	7	5	4	6	9	9	3	10	8	8	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2145.2	105.5	113.6	114.9	167.2	225.3	365.2	125.6	291.8	206.1	175.3	144.4	110.6
最大値	2895.5	191.5	276.5	245.5	356.5	574.5	860.5	348.5	674.0	440.5	368.0	314.0	225.5
最小値	1457.5	32.5	27.0	40.0	64.0	101.5	152.5	6.5	98.0	23.0	39.0	48.0	19.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	146	13.3	11.4	11.3	11.4	13.5	13.4	9.4	15.5	14.4	11.1	11.1	10.2
最大値	168	16	19	16	20	19	19	17	24	18	16	16	15
最小値	119	7	5	4	6	9	9	3	10	8	8	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	8.0	9.3	10.7	14.0	16.8	26.4	12.0	19.2	13.4	15.6	13.4	10.8
最大値	15.0	16.0	27.0	23.0	41.0	45.0	29.0	47.0	24.0	28.0	24.0	21.0
最小値	3.0	4.0	5.0	8.0	7.0	14.0	2.0	8.0	3.0	4.0	6.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1129.2	661.6	334.3	259.7	379.9	271.6	447.0	190.1	223.3	90.6
最大値	1663.2	866.0	464.7	340.0	749.9	381.0	900.8	292.0	374.2	139.0

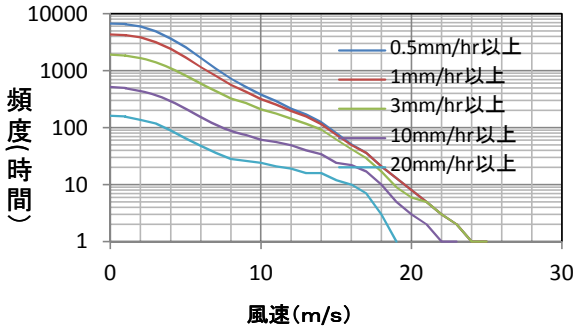
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	71.8	71.8	54.6	65.1	53.7
	日時	2003年8月7日5時	2003年8月7日5時	2007年7月13日8時	2011年8月6日5時	2007年7月13日11時
2	壁面雨量	65.1	52.8	39.0	62.0	33.7
	日時	2011年8月6日5時	2003年8月7日4時	2007年9月14日21時	2011年8月6日6時	2004年9月5日19時
3	壁面雨量	62.0	41.2	34.0	58.0	29.0
	日時	2011年8月6日6時	2010年11月13日14時	2012年9月29日5時	2011年8月5日22時	2012年8月27日5時
4	壁面雨量	58.0	29.9	32.4	54.6	28.6
	日時	2011年8月5日22時	2006年5月31日13時	2007年7月13日7時	2007年7月13日8時	2007年7月13日19時
5	壁面雨量	54.6	28.9	31.2	53.7	23.1
	日時	2007年7月13日8時	2011年8月5日2時	2012年9月29日7時	2007年7月13日11時	2005年6月14日17時
6	壁面雨量	53.7	27.2	30.9	52.5	22.3
	日時	2007年7月13日11時	2004年6月9日17時	2012年9月29日8時	2007年8月11日10時	2004年9月6日6時
7	壁面雨量	52.8	26.6	29.9	49.0	20.6
	日時	2003年8月7日4時	2004年6月9日18時	2006年5月31日13時	2011年8月5日23時	2005年6月17日8時
8	壁面雨量	52.5	21.1	28.9	42.7	20.0
	日時	2007年8月11日10時	2007年12月21日18時	2011年8月5日2時	2011年8月6日0時	2005年6月15日23時
9	壁面雨量	49.0	20.6	26.7	41.6	19.2
	日時	2011年8月5日23時	2006年6月12日13時	2004年10月19日10時	2007年9月14日23時	2003年9月20日0時
10	壁面雨量	42.7	20.0	25.4	39.0	18.4
	日時	2011年8月6日0時	2003年8月7日2時	2007年9月14日20時	2012年8月6日4時	2012年8月27日0時

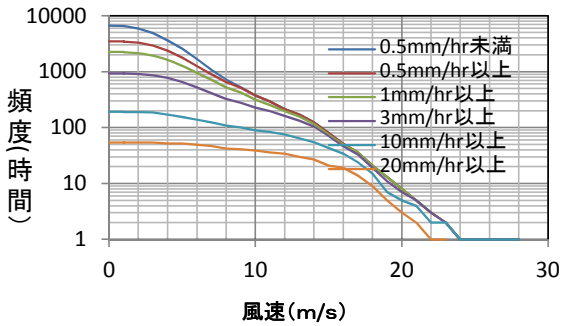
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **那覇（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

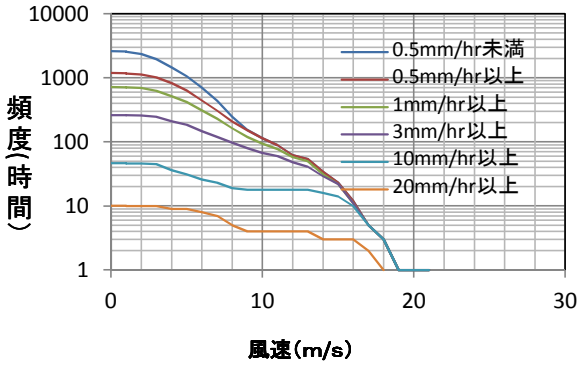
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



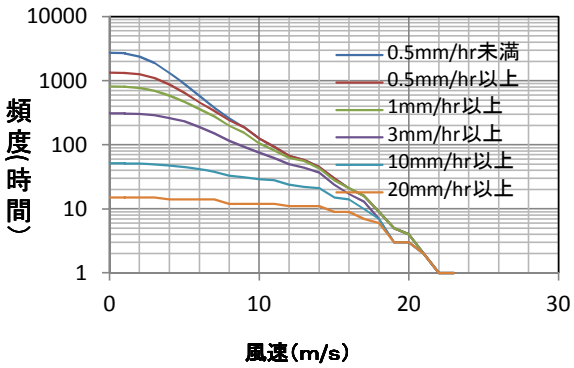
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



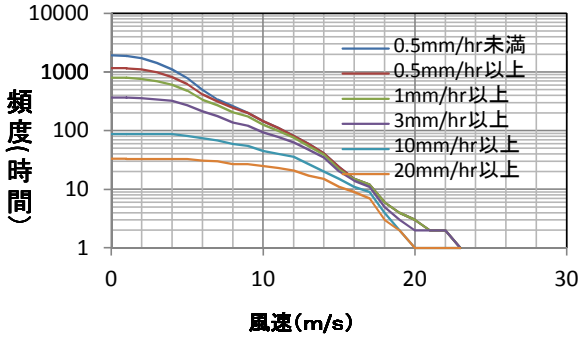
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



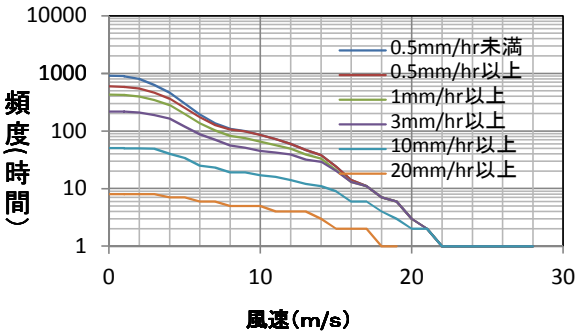
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1387	999	558	233	33
2以上3未満	545	377	208	80	9
3以上5未満	396	275	125	25	0
5以上10未満	238	149	63	4	0
10以上23未満	78	41	4	1	0
24以上	10	6	2	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	270
2以上3未満	180
3以上5未満	136
5以上8未満	38
8以上15未満	14
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名護（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2071.9	84.2	98.8	117.2	143.7	221.9	324.5	137.2	315.8	197.6	192.0	144.0	95.2
最大値	2753.0	159.5	212.0	231.5	296.5	470.5	638.5	377.5	703.0	428.0	320.5	286.0	192.5
最小値	1418.5	33.0	30.5	35.0	70.5	101.5	85.0	9.5	59.5	12.0	43.0	40.0	18.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	152.7	13.9	11.4	12	11.1	14.3	14.4	9.9	16.1	14	11.5	12.2	11.9
最大値	186	17	20	16	16	21	18	18	27	17	15	17	17
最小値	132	8	7	6	6	9	9	2	10	9	8	4	4

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	2071.9	84.2	98.8	117.2	143.7	221.9	324.5	137.2	315.8	197.6	192.0	144.0	95.2
最大値	2753.0	159.5	212.0	231.5	296.5	470.5	638.5	377.5	703.0	428.0	320.5	286.0	192.5
最小値	1418.5	33.0	30.5	35.0	70.5	101.5	85.0	9.5	59.5	12.0	43.0	40.0	18.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	152.7	13.9	11.4	12	11.1	14.3	14.4	9.9	16.1	14	11.5	12.2	11.9
最大値	186	17	20	16	16	21	18	18	27	17	15	17	17
最小値	132	8	7	6	6	9	9	2	10	9	8	4	4

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.0	8.3	9.6	13.2	15.8	22.3	13.2	20.4	13.5	16.5	12.3	8.1
最大値	9.0	15.0	17.0	23.0	31.0	35.0	40.0	60.0	31.0	32.0	29.0	18.0
最小値	3.0	4.0	4.0	6.0	8.0	7.0	4.0	5.0	1.0	5.0	7.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1005.5	687.1	383.7	352.3	260.6	200.2	408.3	201.0	155.9	86.8
最大値	1582.1	899.0	688.0	455.0	692.1	262.0	791.5	314.0	254.9	122.0

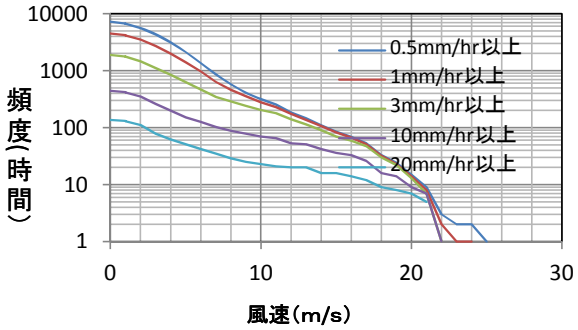
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	103.3	103.3	45.2	97.1	31.0
	日時	2004年9月5日17時	2004年9月5日17時	2011年8月5日22時	2007年7月13日12時	2010年8月31日17時
2	壁面雨量	97.1	81.7	43.6	77.4	27.5
	日時	2007年7月13日12時	2012年9月16日5時	2011年8月5日23時	2007年7月13日11時	2007年7月13日22時
3	壁面雨量	81.7	65.7	41.2	65.9	25.7
	日時	2012年9月16日5時	2003年8月7日6時	2011年8月5日10時	2011年8月5日21時	2012年9月29日15時
4	壁面雨量	77.4	46.2	38.2	65.4	22.4
	日時	2007年7月13日11時	2012年8月26日20時	2011年8月5日20時	2011年8月6日0時	2012年8月5日10時
5	壁面雨量	65.9	36.5	37.0	51.0	18.7
	日時	2011年8月5日21時	2007年6月17日12時	2011年8月5日18時	2004年6月10日12時	2004年9月5日18時
6	壁面雨量	65.7	32.8	36.3	48.3	16.3
	日時	2003年8月7日6時	2009年10月23日22時	2011年8月5日17時	2011年8月6日1時	2006年6月5日6時
7	壁面雨量	65.4	29.0	33.0	48.0	15.7
	日時	2011年8月6日0時	2004年9月5日8時	2007年7月13日10時	2007年8月11日12時	2007年7月13日23時
8	壁面雨量	51.0	25.7	29.9	45.2	15.1
	日時	2004年6月10日12時	2012年9月29日15時	2011年8月5日8時	2011年8月5日22時	2005年5月8日18時
9	壁面雨量	48.3	25.0	29.2	43.6	14.8
	日時	2011年8月6日1時	2003年10月10日0時	2011年8月5日19時	2011年8月5日23時	2005年6月16日17時
10	壁面雨量	48.0	23.6	27.2	41.9	14.8
	日時	2007年8月11日12時	2003年8月7日5時	2012年9月29日7時	2012年8月6日4時	2007年4月18日8時

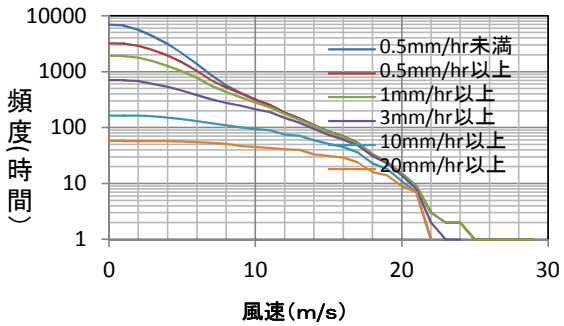
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 名護（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

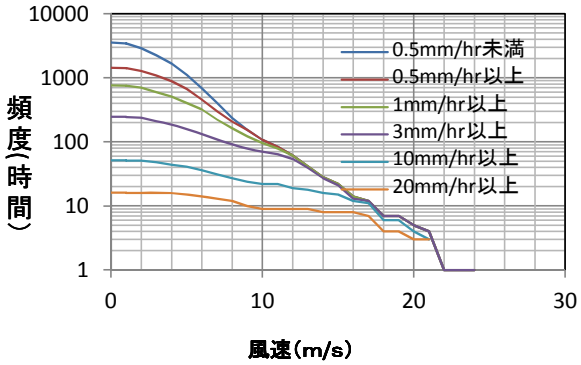
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



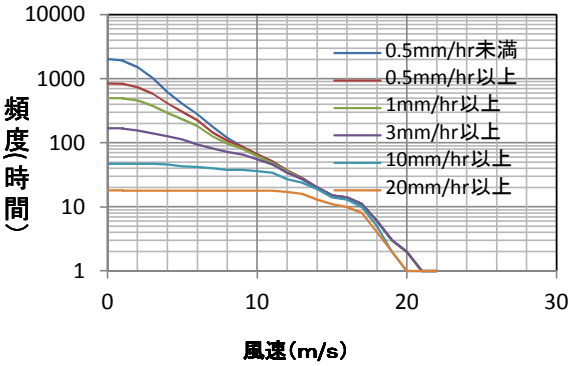
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



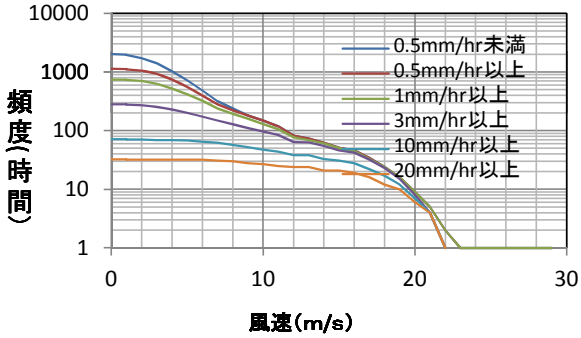
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



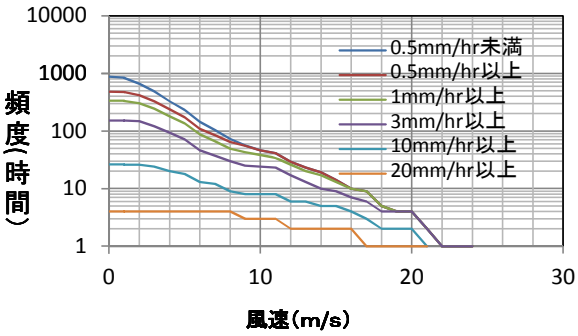
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1464	976	580	237	42
2以上3未満	602	444	210	49	6
3以上5未満	440	273	126	24	1
5以上10未満	269	152	47	3	0
10以上23未満	77	40	9	1	0
24以上	10	5	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	296
2以上3未満	176
3以上5未満	135
5以上8未満	49
8以上15未満	13
15以上30未満	2
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 沖永良部（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1842.1	80.8	92.5	124.3	112.6	222.4	332.6	91.5	196.5	168.5	207.8	130.5	82.4
最大値	3105.5	120.5	180.0	251.0	232.0	460.0	723.5	278.5	834.5	391.0	500.0	182.5	172.0
最小値	1257.5	46.5	38.0	44.0	48.5	117.5	93.0	2.0	59.5	51.0	56.5	41.5	37.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.5	13.2	11.5	11.9	10.9	13.5	13.9	6.8	11.7	11.4	10.1	10.2	12.4
最大値	159	20	21	19	17	25	18	14	20	18	16	13	19
最小値	114	9	5	6	7	10	8	2	8	6	6	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1832.0	80.8	92.5	124.3	112.6	222.4	332.6	81.4	196.5	168.5	207.8	130.5	82.4
最大値	3105.5	120.5	180.0	251.0	232.0	460.0	723.5	278.5	834.5	391.0	500.0	182.5	172.0
最小値	1257.5	46.5	38.0	44.0	48.5	117.5	93.0	2.0	59.5	51.0	56.5	41.5	37.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	137.4	13.2	11.5	11.9	10.9	13.5	13.9	6.7	11.7	11.4	10.1	10.2	12.4
最大値	159	20	21	19	17	25	18	14	20	18	16	13	19
最小値	114	9	5	6	7	10	8	2	8	6	6	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	8.1	10.3	10.1	16.3	22.6	10.7	14.5	14.8	18.1	12.5	6.8
最大値	10.0	11.0	15.0	18.0	23.0	40.0	28.0	42.0	39.0	37.0	17.0	14.0
最小値	4.0	5.0	6.0	5.0	11.0	12.0	1.0	7.0	5.0	6.0	8.0	4.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1406.2	633.6	388.3	235.5	634.5	245.7	490.2	183.2	200.0	110.3
最大値	3381.7	846.0	863.5	343.0	1252.6	331.0	1235.2	253.0	407.6	178.0

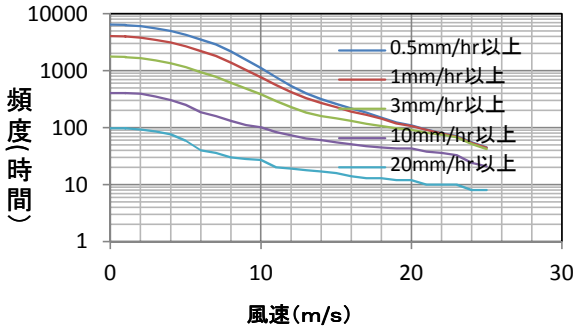
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	136.8	136.8	98.6	97.8	52.4
	日時	2012年9月29日17時	2012年9月29日17時	2012年8月26日20時	2012年8月27日15時	2012年9月29日18時
2	壁面雨量	98.6	52.4	91.4	58.3	20.9
	日時	2012年8月26日20時	2012年9月29日18時	2012年8月26日23時	2012年8月27日10時	2010年5月24日2時
3	壁面雨量	97.8	50.6	76.8	47.1	20.9
	日時	2012年8月27日15時	2012年9月29日19時	2003年8月7日12時	2007年7月13日13時	2012年11月26日10時
4	壁面雨量	91.4	41.2	67.5	45.4	19.4
	日時	2012年8月26日23時	2009年6月18日20時	2012年8月26日18時	2012年8月27日8時	2007年2月14日8時
5	壁面雨量	76.8	40.4	62.7	44.9	19.2
	日時	2003年8月7日12時	2011年10月10日6時	2012年8月26日21時	2004年8月18日6時	2012年6月9日10時
6	壁面雨量	67.5	34.8	55.2	43.6	17.4
	日時	2012年8月26日18時	2012年7月8日22時	2012年8月26日19時	2011年5月1日3時	2012年6月12日4時
7	壁面雨量	62.7	26.2	50.1	41.5	16.9
	日時	2012年8月26日21時	2012年7月17日14時	2003年8月7日7時	2012年8月5日15時	2005年6月17日5時
8	壁面雨量	58.3	24.7	48.0	41.2	16.3
	日時	2012年8月27日10時	2009年10月23日20時	2012年8月26日17時	2012年8月28日0時	2012年5月2日0時
9	壁面雨量	55.2	23.8	47.1	40.6	15.0
	日時	2012年8月26日19時	2010年10月21日9時	2007年7月13日13時	2004年9月6日8時	2005年6月19日19時
10	壁面雨量	52.4	23.0	43.4	39.8	13.5
	日時	2012年9月29日18時	2009年3月6日1時	2012年9月29日14時	2004年9月5日22時	2012年7月8日21時

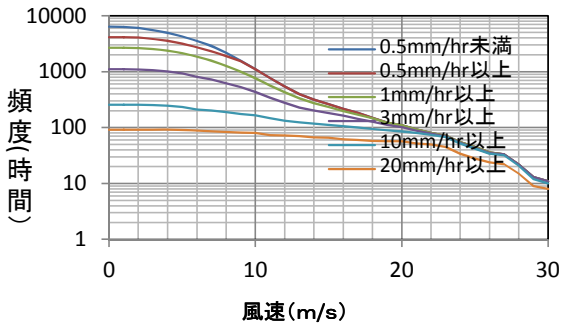
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 沖永良部（その2）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

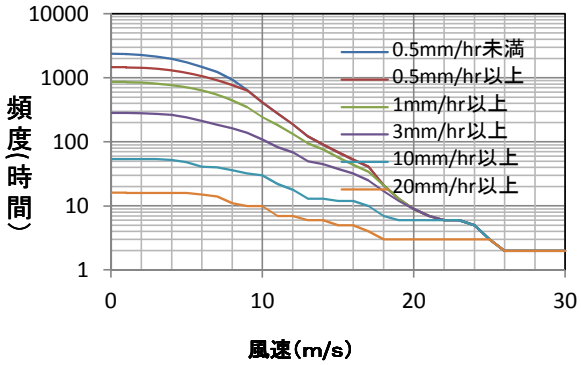
水平面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



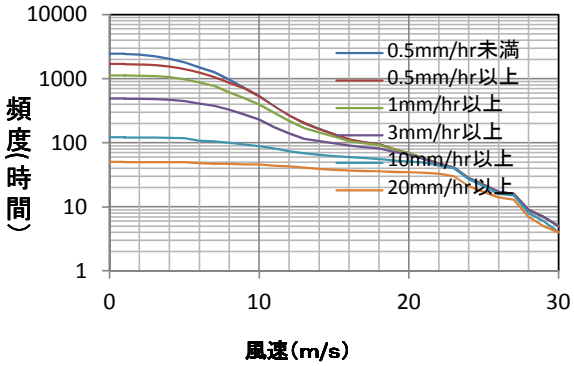
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



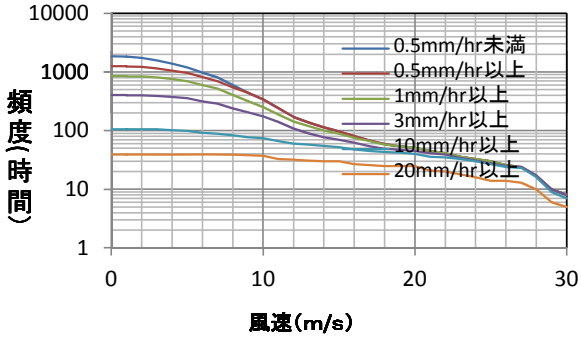
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



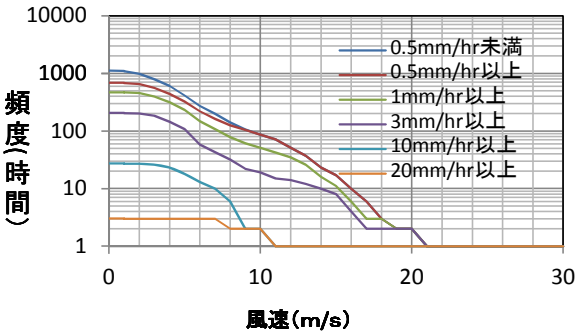
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1257	917	552	204	29
2以上3未満	503	369	187	61	1
3以上5未満	390	264	113	18	0
5以上10未満	243	146	52	4	0
10以上23未満	78	36	8	0	0
24以上	7	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	315
2以上3未満	167
3以上5未満	122
5以上8未満	37
8以上15未満	10
15以上30未満	1
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 南大東島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1546.9	67.9	85.2	76.3	107.4	190.2	201.3	68.4	140.3	194.9	174.8	155.0	85.4
最大値	2125.0	127.0	305.0	169.0	243.0	299.0	475.5	147.0	433.5	506.0	490.5	221.0	196.5
最小値	1143.0	20.5	13.0	8.0	24.0	29.0	37.5	7.0	64.5	31.5	30.0	56.0	7.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	10.6	8.7	8.6	9	11.1	10	8.5	12.8	12.2	12.2	11.2	9.8
最大値	147	15	15	14	15	16	14	14	17	15	21	16	13
最小値	99	7	4	4	4	5	5	2	9	7	4	3	5

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1546.9	67.9	85.2	76.3	107.4	190.2	201.3	68.4	140.3	194.9	174.8	155.0	85.4
最大値	2125.0	127.0	305.0	169.0	243.0	299.0	475.5	147.0	433.5	506.0	490.5	221.0	196.5
最小値	1143.0	20.5	13.0	8.0	24.0	29.0	37.5	7.0	64.5	31.5	30.0	56.0	7.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	124.7	10.6	8.7	8.6	9	11.1	10	8.5	12.8	12.2	12.2	11.2	9.8
最大値	147	15	15	14	15	16	14	14	17	15	21	16	13
最小値	99	7	4	4	4	5	5	2	9	7	4	3	5

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.3	8.3	8.3	12.7	18.1	19.1	7.2	10.7	16.1	14.0	14.6	8.2
最大値	10.0	20.0	13.0	41.0	34.0	37.0	11.0	26.0	36.0	31.0	23.0	20.0
最小値	2.0	3.0	1.0	3.0	3.0	8.0	2.0	4.0	3.0	4.0	8.0	1.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	1032.8	518.6	265.1	198.7	490.9	235.2	413.2	148.6	173.2	81.4
最大値	1696.6	626.0	384.9	233.0	965.1	297.0	751.9	220.0	446.2	140.0

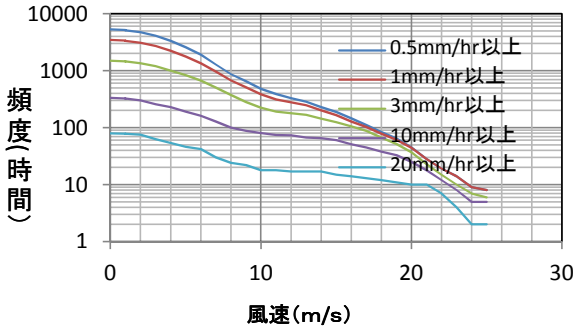
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	113.8	64.4	77.3	113.8	88.4
	日時	2011年9月18日12時	2005年9月4日11時	2009年10月6日20時	2011年9月18日12時	2005年9月4日20時
2	壁面雨量	88.4	48.8	76.2	88.4	64.7
	日時	2005年9月4日20時	2004年5月20日8時	2009年10月6日21時	2005年9月4日20時	2005年9月4日19時
3	壁面雨量	77.3	44.5	57.8	64.7	32.0
	日時	2009年10月6日20時	2008年2月6日5時	2011年9月18日10時	2005年9月4日19時	2004年8月29日1時
4	壁面雨量	76.2	29.8	56.2	57.8	27.6
	日時	2009年10月6日21時	2012年10月15日6時	2009年10月6日19時	2011年9月18日10時	2012年6月11日17時
5	壁面雨量	64.7	28.1	51.2	54.8	27.5
	日時	2005年9月4日19時	2012年10月15日4時	2009年10月6日23時	2011年9月18日13時	2012年11月23日11時
6	壁面雨量	64.4	22.4	50.4	51.2	26.4
	日時	2005年9月4日11時	2012年10月15日5時	2009年10月6日22時	2009年10月6日23時	2005年9月4日18時
7	壁面雨量	57.8	21.1	48.8	51.1	23.7
	日時	2011年9月18日10時	2012年7月17日7時	2004年5月20日8時	2011年9月18日11時	2005年9月4日21時
8	壁面雨量	56.2	19.9	44.6	50.4	23.3
	日時	2009年10月6日19時	2003年6月8日5時	2010年5月29日22時	2009年10月6日22時	2008年8月14日23時
9	壁面雨量	54.8	19.4	44.5	41.1	21.5
	日時	2011年9月18日13時	2005年9月4日12時	2008年2月6日5時	2004年6月20日9時	2005年9月4日22時
10	壁面雨量	51.2	17.5	40.0	40.8	20.9
	日時	2009年10月6日23時	2012年8月4日13時	2004年9月5日0時	2012年6月5日8時	2005年9月5日2時

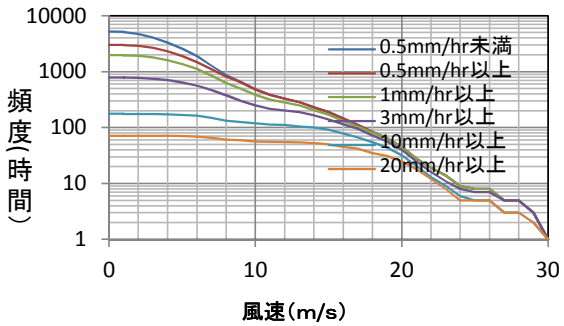
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **南大東島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

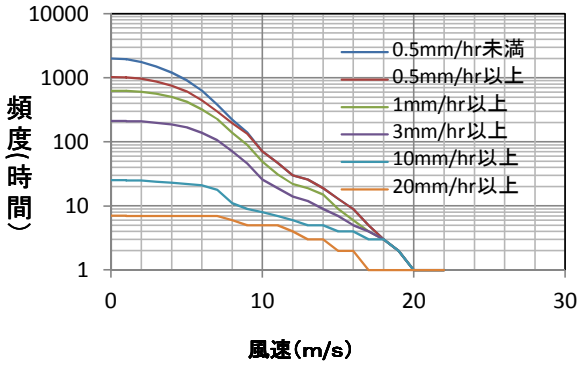
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



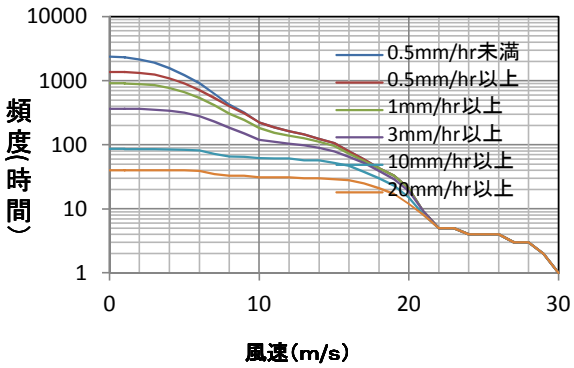
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



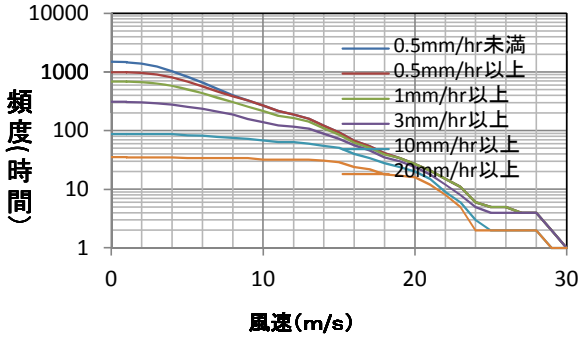
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



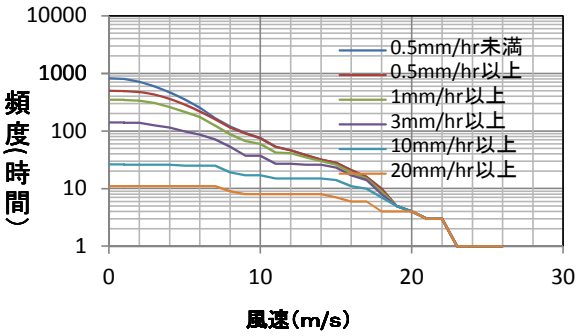
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1169	878	526	185	15
2以上3未満	471	339	167	30	0
3以上5未満	293	192	88	13	1
5以上10未満	187	116	39	7	0
10以上23未満	55	34	4	0	0
24以上	8	2	1	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	285
2以上3未満	145
3以上5未満	121
5以上8未満	34
8以上15未満	8
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 父島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1248.4	67.4	57.4	83.4	108.2	117.4	110.5	61.3	109.5	167.6	165.7	95.0	105.2
最大値	1751.0	123.5	106.5	126.0	225.5	361.5	288.0	150.0	192.5	252.0	290.0	224.5	184.0
最小値	934.0	23.5	19.0	30.5	37.0	36.5	6.0	13.5	30.5	42.0	75.5	26.0	29.5

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.1	10.2	8	11	10.8	11.3	8.8	8.1	12.1	13.7	13.5	9.7	11.9
最大値	137	13	11	16	16	19	12	13	17	18	18	16	17
最小値	116	6	4	6	8	4	3	4	5	10	8	5	7

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	1248.4	67.4	57.4	83.4	108.2	117.4	110.5	61.3	109.5	167.6	165.7	95.0	105.2
最大値	1751.0	123.5	106.5	126.0	225.5	361.5	288.0	150.0	192.5	252.0	290.0	224.5	184.0
最小値	934.0	23.5	19.0	30.5	37.0	36.5	6.0	13.5	30.5	42.0	75.5	26.0	29.5

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	129.1	10.2	8	11	10.8	11.3	8.8	8.1	12.1	13.7	13.5	9.7	11.9
最大値	137	13	11	16	16	19	12	13	17	18	18	16	17
最小値	116	6	4	6	8	4	3	4	5	10	8	5	7

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	6.6	7.7	7.4	9.6	10.2	12.9	7.4	9.0	12.6	12.7	9.7	8.9
最大値	12.0	14.0	11.0	15.0	23.0	36.0	12.0	15.0	23.0	21.0	17.0	13.0
最小値	2.0	2.0	5.0	5.0	4.0	2.0	2.0	3.0	3.0	6.0	3.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	514.7	483.7	153.0	173.2	236.6	212.1	229.9	177.3	33.6	51.3
最大値	764.1	586.0	240.1	213.0	478.7	244.0	319.5	248.0	51.8	74.0

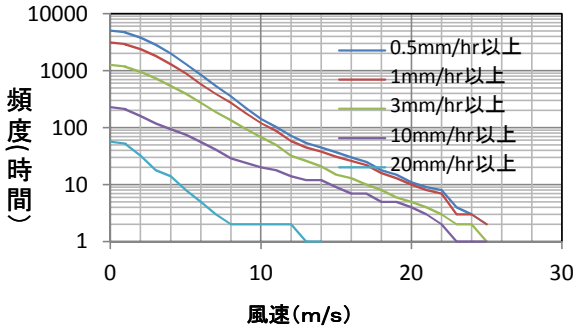
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	33.3	31.4	32.8	33.3	10.4
	日時	2006年10月15日6時	2006年9月22日22時	2006年9月22日23時	2006年10月15日6時	2009年10月18日8時
2	壁面雨量	32.8	27.3	31.4	32.1	7.1
	日時	2006年9月22日23時	2007年9月4日12時	2006年9月22日22時	2010年9月24日17時	2005年9月29日5時
3	壁面雨量	32.1	24.2	30.6	30.6	7.0
	日時	2010年9月24日17時	2007年10月21日5時	2006年10月15日4時	2006年10月15日4時	2005年5月23日9時
4	壁面雨量	31.4	23.0	27.6	27.6	7.0
	日時	2006年9月22日22時	2006年9月22日20時	2006年10月15日5時	2006年10月15日5時	2005年9月29日9時
5	壁面雨量	30.6	16.1	25.8	23.7	7.0
	日時	2006年10月15日4時	2006年11月25日20時	2006年10月15日2時	2006年10月15日1時	2009年7月23日16時
6	壁面雨量	27.6	14.2	23.7	22.4	6.0
	日時	2006年10月15日5時	2007年10月21日4時	2006年10月15日1時	2009年10月18日7時	2010年4月10日12時
7	壁面雨量	27.3	13.2	23.0	22.0	5.7
	日時	2007年9月4日12時	2005年3月1日7時	2006年9月22日20時	2010年9月24日16時	2003年6月6日5時
8	壁面雨量	25.8	13.1	22.7	17.0	5.7
	日時	2006年10月15日2時	2005年6月5日15時	2006年9月22日21時	2012年10月16日13時	2004年7月1日4時
9	壁面雨量	24.2	11.5	22.3	15.6	5.4
	日時	2007年10月21日5時	2007年10月21日1時	2006年10月15日3時	2009年9月19日14時	2010年12月1日16時
10	壁面雨量	23.7	11.3	22.3	15.3	5.4
	日時	2006年10月15日1時	2004年6月30日10時	2007年10月21日2時	2010年9月24日9時	2012年1月20日2時

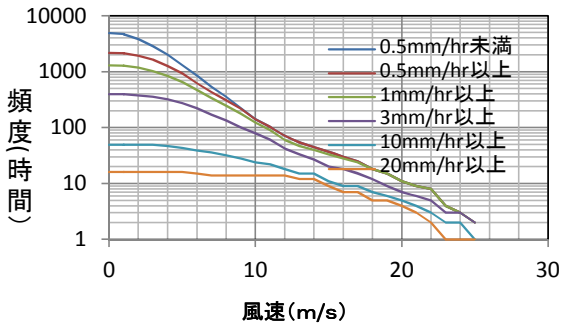
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **父島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

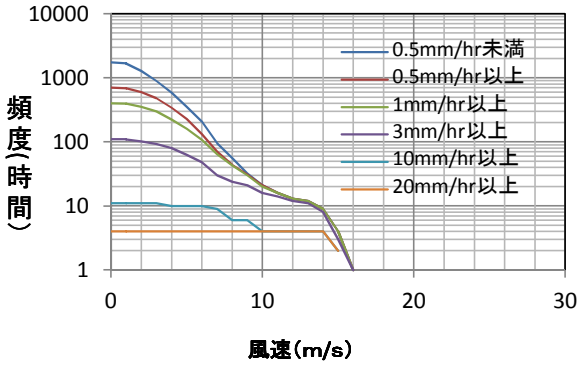
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



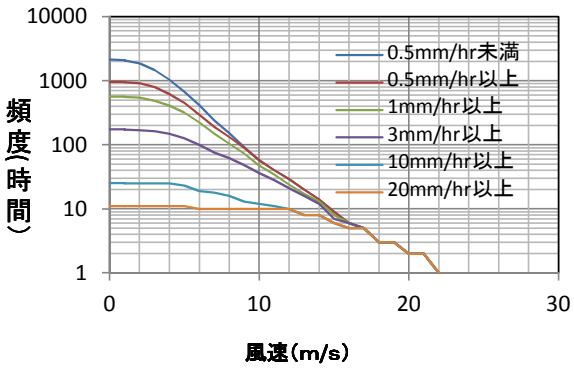
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



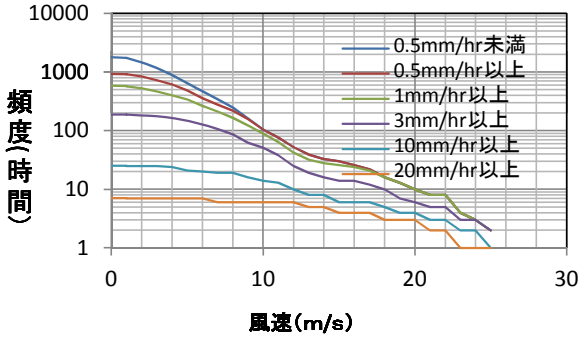
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



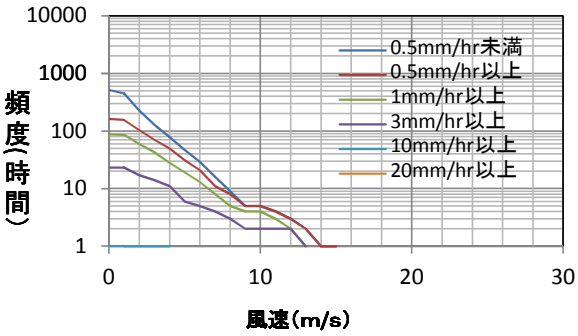
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1190	855	509	127	15
2以上3未満	427	305	136	30	0
3以上5未満	302	198	86	8	0
5以上10未満	189	125	27	2	0
10以上23未満	51	13	1	0	0
24以上	3	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	362
2以上3未満	169
3以上5未満	97
5以上8未満	37
8以上15未満	7
15以上30未満	0
30以上	0

「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 南鳥島（その1）　　集計期間 2003年～2012年(10年間)

年間・月別降水量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	993.4	59.6	47.5	46.9	33.9	95.5	56.5	135.1	179.7	108.1	88.0	44.9	98.0
最大値	1485.5	98.5	118.0	120.5	107.5	250.5	125.0	255.5	504.0	238.0	178.0	131.0	203.5
最小値	643.5	16.0	0.0	10.5	0.0	4.0	4.0	80.0	0.0	2.0	9.0	12.5	24.0

年間・月別降水日数(降水量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	126.2	10.6	7.8	8.7	5.3	8.5	7.1	15.3	15.4	13	13.1	9	12.4
最大値	151	14	12	13	10	13	18	19	23	19	19	12	17
最小値	99	6	0	6	0	4	1	10	0	1	3	5	8

年間・月別降雨量(mm)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	990.3	59.6	47.5	46.9	33.9	95.5	56.5	135.1	179.7	105.0	88.0	44.9	98.0
最大値	1454.0	98.5	118.0	120.5	107.5	250.5	125.0	255.5	504.0	238.0	178.0	131.0	203.5
最小値	643.5	16.0	0.0	10.5	0.0	4.0	4.0	80.0	0.0	2.0	9.0	12.5	24.0

年間・月別降雨日数(降雨量0.5mm以上)

	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	125.9	10.6	7.8	8.7	5.3	8.5	7.1	15.3	15.4	12.7	13.1	9	12.4
最大値	148	14	12	13	10	13	18	19	23	19	19	12	17
最小値	99	6	0	6	0	4	1	10	0	1	3	5	8

月別平均日降雨量(mm)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均値	5.8	5.5	5.6	4.9	9.6	8.1	8.9	9.8	7.7	6.4	4.9	8.3
最大値	12.0	13.0	15.0	11.0	19.0	18.0	15.0	22.0	18.0	12.0	11.0	19.0
最小値	2.0	0.0	2.0	0.0	1.0	2.0	4.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0

年間基準壁面雨量

	全方位		東壁面		南壁面		西壁面		北壁面	
	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年	雨量/年	時間/年
平均値	623.9	387.9	130.8	86.3	297.0	183.9	257.9	143.6	115.6	75.4
最大値	982.3	512.0	259.4	137.0	616.1	288.0	419.1	215.0	232.8	129.0

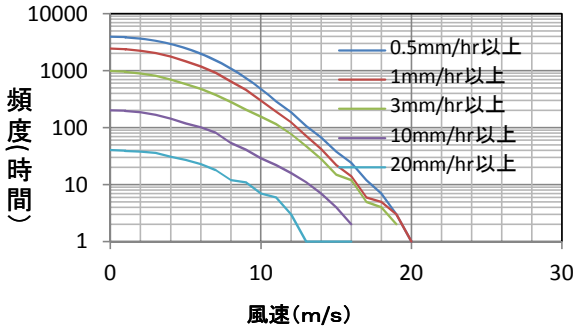
時間基準壁面雨量の順位表

		全方位	東壁面	南壁面	西壁面	北壁面
1	壁面雨量	37.0	37.0	37.0	33.6	24.8
	日時	2007年12月28日3時	2007年12月28日3時	2007年12月28日3時	2010年2月24日7時	2010年12月31日22時
2	壁面雨量	33.7	33.7	33.6	30.2	21.1
	日時	2008年12月13日6時	2008年12月13日6時	2010年2月24日7時	2011年8月30日10時	2011年8月5日22時
3	壁面雨量	33.6	26.6	30.2	28.1	20.5
	日時	2010年2月24日7時	2008年10月22日13時	2011年8月30日10時	2004年12月21日14時	2008年7月10日11時
4	壁面雨量	30.2	26.2	26.2	26.7	17.1
	日時	2011年8月30日10時	2003年5月25日3時	2003年5月25日3時	2004年7月26日15時	2006年2月23日11時
5	壁面雨量	28.1	25.4	25.4	25.1	15.9
	日時	2004年12月21日14時	2008年7月4日8時	2008年7月4日8時	2007年8月10日12時	2011年1月16日21時
6	壁面雨量	26.7	24.1	25.1	25.0	13.8
	日時	2004年7月26日15時	2003年5月30日5時	2007年8月10日12時	2008年9月12日1時	2006年8月21日20時
7	壁面雨量	26.6	24.0	23.5	24.8	12.8
	日時	2008年10月22日13時	2003年5月25日14時	2007年12月28日2時	2010年12月31日22時	2012年12月18日0時
8	壁面雨量	26.2	23.5	22.4	21.1	12.1
	日時	2003年5月25日3時	2007年12月28日2時	2004年7月23日21時	2011年8月5日22時	2008年2月7日13時
9	壁面雨量	25.4	21.2	21.6	20.5	11.2
	日時	2008年7月4日8時	2006年5月6日4時	2011年9月3日8時	2008年7月10日11時	2012年5月12日1時
10	壁面雨量	25.1	20.2	21.2	20.3	10.9
	日時	2007年8月10日12時	2008年12月13日5時	2006年5月6日4時	2011年9月4日2時	2010年2月6日14時

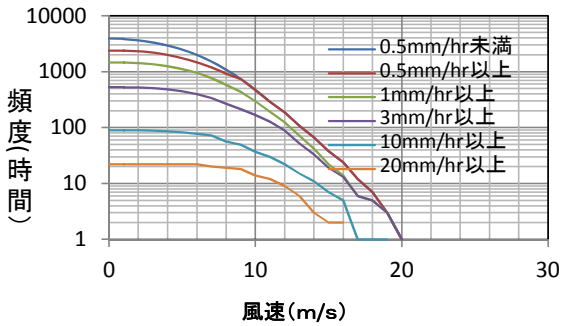
「住宅敷地の風雨環境データベース」

観測地点 **南鳥島（その2）**　　集計期間　2003年～2012年(10年間)

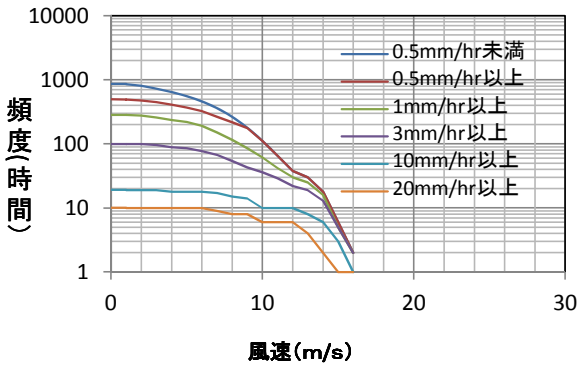
水平面雨量別風速超過頻度　全方位（時間/10年）



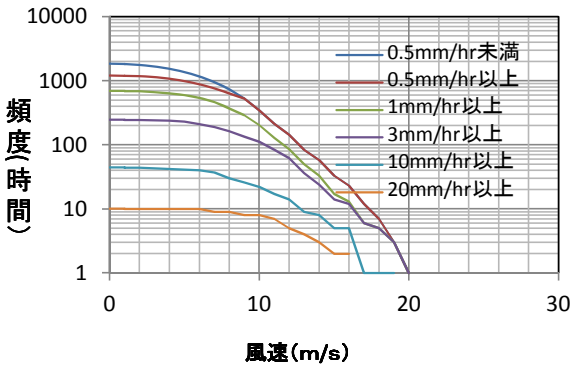
基準壁面雨量別風速超過頻度 全方位（時間/10年）



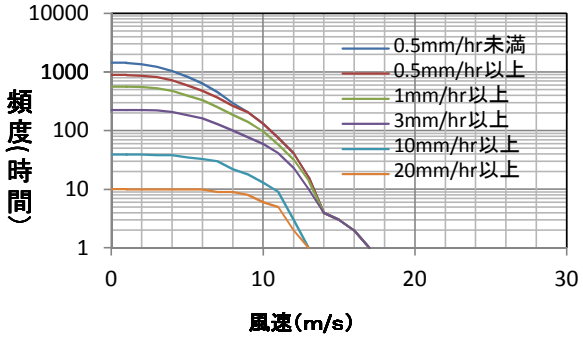
基準壁面雨量別風速超過頻度 北壁面（時間/10年）



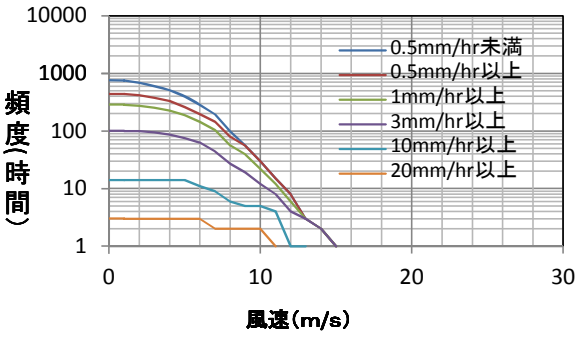
基準壁面雨量別風速超過頻度 東壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 南壁面（時間/10年）



基準壁面雨量別風速超過頻度 西壁面（時間/10年）



降雨強度別降雨連続時間(2003年～2012年)

降雨の連続時間	0.5mm/hr以上	1mm/hr以上	3mm/hr以上	10mm/hr以上	30mm/hr以上
1以上2未満	1271	945	484	132	8
2以上3未満	414	261	118	28	1
3以上5未満	241	135	54	4	0
5以上10未満	106	67	13	0	0
10以上23未満	27	8	0	0	0
24以上	1	0	0	0	0

連続無降水日数(2003年～2012年)

連続無降水日数	件数
1以上2未満	303
2以上3未満	131
3以上5未満	112
5以上8未満	43
8以上15未満	6
15以上30未満	1
30以上	0

第Ⅵ章 木造住宅の外皮木部の水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

腐朽危険度予測ＴＧ　委員

主　査　土居修一（前筑波大学）

　　齋藤宏昭（前東京大学、現足利工業大学）

幹　事　宮村雅史（国土技術政策総合研究所、事務局併任）

書　記　大西祥史（NPO 法人湿式仕上げ技術センター）

委　員　石川廣三（東海大学）

　　西多　致（前東海大学）

　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

　　中島光彦（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

　　神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上げ技術センター）

　　金澤光明（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）

　　西田和生（国土技術政策総合研究所）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 木材の水分と腐朽（土居） 1
1.1 木材の生物劣化 1
1.2 腐朽の必須条件 3
1.3 水分制御の重要性 4
1.3.1 木材腐朽菌胞子の発芽と湿度 4
1.3.2 木材上での菌の生長と湿度、含水率 5
2. 木材の素材耐朽性の評価（土居） 6
2.1 素材耐朽性と要因 6
2.2 抗菌性物質の材内分布 7
2.3 素材耐朽性の評価方法 8
3. 木材保存剤の効果と外皮構成部材への影響評価（土居） 9
3.1 木材保存剤の種類 9
3.2 木材保存剤の効果 11
3.3 木材保存剤の金属部材への影響 12
3.3.1 木材保存剤の鉄腐食性試験について 12
3.3.2 水切りの腐食事例 13
3.3.3 鋼板と保存処理木材との接触による腐食 15
3.4 木材保存剤の透湿防水シート類への影響 16
4. 水湿環境における木材および木質製品の含水と乾燥（土居、石川） 16
4.1 木材中の水分の状態 16
4.2 木材の吸水異方性および部分的に吸収された水分の乾燥 18
4.2.1 検討目的 18
4.2.2 木材の吸水異方性 18
4.3 木材木口から部分的に吸収された水分の乾燥 20
4.4 浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討 23
4.4.1 検討目的 23

4.4.2 検討モデル 23
4.4.3 雨水浸透機構の検討 23
4.4.4 吸水量の計算例 26
4.4.5 まとめ 27
5. 水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法（齋藤） 27
5.1 予測モデルの概要 28
5.2 防水層からの雨水浸入に対するモデル 29
5.3 多孔質材及び空間の熱物質移動モデル 29
5.4 木材腐朽進行モデル 30
6. 外皮の腐朽進行予測例（齋藤） 31
6.1 外皮下地材の腐朽進行予測例 31
6.1.1 劣化事例に対する腐朽度の調査 32
6.1.2 解析概要 33
6.1.3 浸水量と野地板含水率 33
6.1.4 腐朽速度と質量減少率の関係 34
6.2 雨がかり木部の腐朽進行予測例 34
6.2.1 解析概要 35
6.2.3 計算結果 37

1. 木材の水分と腐朽

1.1 木材の生物劣化

木材は、主として樹木の幹から製造され、仮道管など各種の細胞によって構成されている有機材料である。細胞壁の構成成分のうち、主成分はセルロース（グルコースの鎖状高分子）、ヘミセルロース（グルコース、マンノース、キシロース、アラビノースなどで構成される分枝がある鎖状高分子）及びリグニン（フェニルプロパンが基本骨格の網状高分子）である。コンクリートや鉄など、他の建築材料と同様にさまざまな要因によって劣化するが、他材料と際立って異なるのは、重要な劣化が生物劣化であるということである。

生物劣化には、腐朽、蟻害、カビ害等、細菌から昆虫まで多数種の生物が関与する様々な劣化形態がある（表 1.1.1）。

表 1.1.1 建築木部の生物劣化の種類と関与する主な生物

生物劣化の種類	劣化の原因生物
表面汚染	接合菌類、子嚢菌類、（不完全菌類）
変色	子嚢菌類、（不完全菌類）
腐朽	担子菌類　子嚢菌類
虫害	乾材害虫類
蟻害	シロアリ類

表面汚染は、接合菌類や子嚢菌類など（いわゆるカビ）によって生ずる木材表面の汚染で、木材自体に含まれる少量のアミノ酸、低分子糖類やデンプン、あるいは木材表面に付着した様々な塵や汚れの物質を養分として生育した胞子や菌糸自体の色、あるいは代謝産物などによって引き起こされる。クモノスカビ、クロコウジカビ、ペニシリウム、アスペルギルスなどが関与する。木材の強度的性質には影響を与えない。

変色も菌糸自体の色のほか、菌の生成した物質などによって引きおこされる。主にクワイカビなどの子嚢菌によるもので、材表面だけでなく辺材全体が内部まで変色する。この場合も、養分として使われるのは材内部の低分子糖類、デンプンなどであり、強度的影響はない。

腐朽は、微生物の酵素などによって木材細胞壁の主成分が分解され、その結果木材の細胞壁構造が崩壊する現象である。そのため木材の強度的性質に多大な影響を及ぼす点で最も重視すべき生物劣化である。腐朽を起こす微生物は主として担子菌の一群である。担子菌は図 1.1.1 に示す生活環を持ち、菌糸の状態で木材を分解代謝して自らの養分として取り込む。その結果として木材が腐朽することになる。

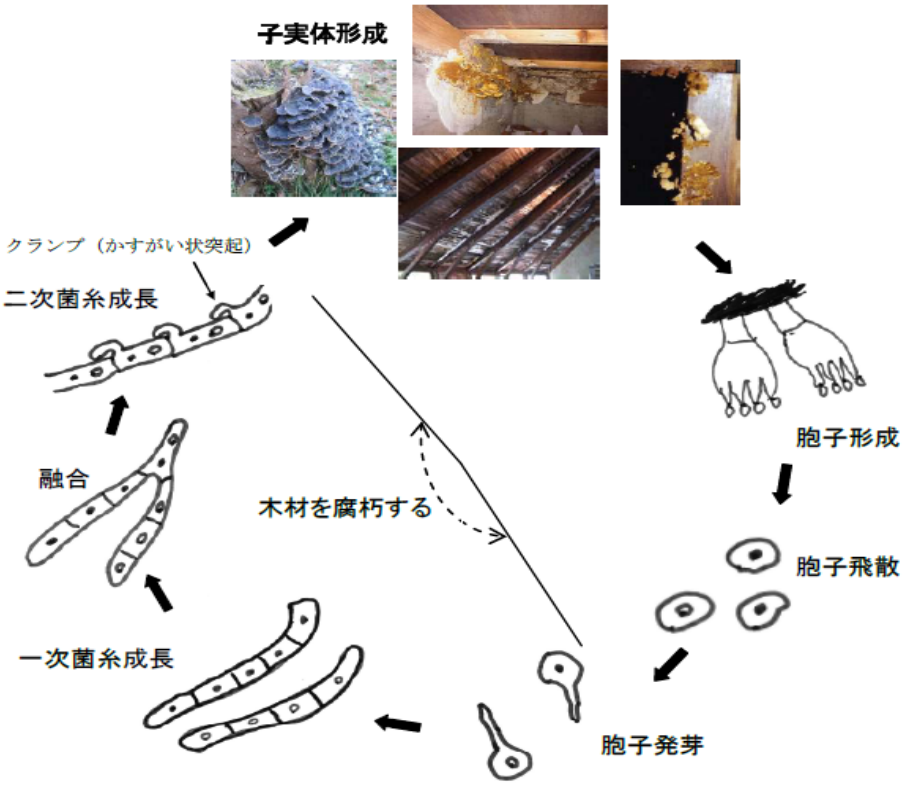


図 1.1.1 木材腐朽菌の生活環（土居）

木材腐朽菌には、腐朽させた木材を褐色に変化させる褐色腐朽菌と白色に変化させる白色腐朽菌があり、それぞれによって腐朽した材を褐色腐朽材、白色腐朽材と呼ぶ（図1.1.2、1.1.3、土居原図）。褐色腐朽では、セルロースとヘミセルロースが分解され、リグニンはほとんど分解されないで残される。腐朽末期には、褐色に変化するだけでなく、木材の繊維方向に直交するひび割れが多数生じ、指ですりつぶすと容易に粉状に砕ける。一方、白色腐朽ではリグニンも分解され、腐朽材は白色を呈するが、褐色腐朽のような崩壊形態ではなく、繊維状に剥離するような形態になる。建築物でこれまでに主に認められたのは、褐色腐朽菌であるが、その原因は明らかではない。



図 1.1.2 褐色腐朽材



図 1.1.3 白色腐朽材

なお、欧州やアメリカなどでもこの傾向が強く、例えば北ドイツ地方で6年間に調査された610件の腐朽被害調査で、被害数10件以上の菌種比を調べた結果では褐色腐朽菌：白色腐朽菌＝14：3で、件数比でも褐色腐朽：白色腐朽＝492:118と褐色腐朽菌の比率が極めて高いことが示されている[1)]。

なお、水中、土中など酸素の供給が制限される特殊な環境では、子嚢菌類や不完全菌類（以上、いわゆるカビ類）あるいは細菌類が木材腐朽を生じさせることもあるが、これらは通常の使用下にある住宅木部ではほとんど生じない。

木材の虫害は、主として甲虫類による食害を意味する。生材（原木や製材した直後の含水率の高い材）を加害するカミキリムシ類、キクイムシ類、ナガキクイムシ類などと、乾燥材を加害するヒラタキクイムシ類、シバンムシ類などの乾材害虫に大別される。生材害虫による被害は、原木の時に産卵された製材が建築に使われた後に孵化することによって生ずるが、乾いた樹皮のない木材には産卵ができないので、建築後に木部から成虫が飛翔することはあるが、被害の拡大はない。これに対し、乾材害虫は、乾燥した木材に産卵が可能なので、一旦建築部材が被害を受けると、駆除が完全でなければその周辺で再発を繰り返す。

シロアリによる被害は地下シロアリによる被害とカンザイシロアリによる被害に大別される。前者は主としてヤマトシロアリとイエシロアリによる被害である。ヤマトシロアリは、水を運ぶ能力に乏しいため、これによる被害はしばしば腐朽するような条件のところで生ずるが、イエシロアリは水を運ぶ能力があるため、住宅上屋まで及ぶことがある。一般に、シロアリ防除対策はこれら 2 種の被害防止を目的としており、外来種であるアメリカカンザイシロアリや南西諸島のダイコクシロアリなどのカンザイシロアリは、防除対策の対象とはされておらず、被害発生の都度駆除することで対応している。

前述したように、カビ類による劣化の一つに変色があるが、この変色などと混同される変色に鉄汚染がある。鉄汚染は、下見板張りの外壁釘周りや建築中の床下地に付着した砂鉄などによる灰黒色の着色としてあらわれるが、しばしばカビによる汚染と混同される。これは鉄イオンと木材中のタンニンなどが反応して起こる現象であり、生物劣化ではないので被害防止やその除去方法など対策は異なる。腐朽のような強度低下は起こさない。

1.2 腐朽の必須条件

木造住宅で木材の腐朽を生ずる主役は担子菌類である。担子菌類は、好気的条件で生育する微生物であり、必須条件は、空気（酸素）、水分、温度、養分である。

空気：他の生物同様に担子菌が生育するために必要不可欠ではあるが、この量が極端に少なくてもあるいは一時的に断たれても、死滅することはない。

水分：生命活動には水が必須である。木材中に液体の水が存在しなければ木材中で生育・腐朽を起こすことはできない。木材細胞壁実質が水で飽和すると、余剰の水は細胞の空隙に液体で存在するようになる。含水率にして 30%（細胞壁が水で満たされた繊維飽和状

態）から 150%程度が適しており、空隙が全て水で飽和すると木材中の空気がほとんどなくなるので、腐朽は停止する。一旦木材中に侵入した菌は、全乾状態の木材中でも相当長期間生き残ることは可能であるが、生育することはできない。

温度：生育に適する温度は、菌種によって異なるが、おおよそ 20～30℃程度である。いくつかの建築物腐朽菌の適温範囲を表１.2.1 に示す。50℃以上では、多くの菌が生育を停止あるいは死滅する。

表 1.2.1 建築物腐朽菌の生育温度

菌の区分	生育適温	菌種
好低温菌	20℃程度	イドタケ、ナミダタケ
好中温菌	25℃程度	イチョウタケ、チョークアナタケ、ワタグサレタケ
好高温菌	30℃程度	キカイガラタケ、オオウズラタケ

養分：木材そのものが養分である。他に、炭水化物を含む建築材料、例えば畳や段ボールなどの紙製品も養分として利用できる。褐色腐朽菌は、木材中の炭水化物（セルロース、ヘミセルロース）を分解代謝できるが、リグニンはほとんど分解できない。白色腐朽菌は、全ての成分を分解可能であるが、リグニン分解力には菌種によって差がみられる。

1.3 水分制御の重要性

木造住宅では、腐朽の必須条件のうち、温度、空気を制御することは困難なので水分と養分を制御することになる。養分は木材そのものであるから、木材を保存薬剤で処理して養分として利用できなくする、あるいは高耐朽性樹種を選択する。ただし、住宅の全木材を薬剤処理することや高耐朽性樹種にすることは現実的ではないので、基本的な戦略として水分を制御することが腐朽を防ぐために重要なこととなる。特に、外皮による雨水浸入の防止、適切な断熱と換気による壁内結露の防止などが具体的な制御法となるので、ここでは、相対湿度および木材含水率と菌糸生育及び環境湿度と胞子発芽との関係について、既往の文献をもとに考察する。

1.3.1 木材腐朽菌胞子の発芽と湿度

まず、木材腐朽菌の胞子を用いて、寒天培地上で行われた例を示す[2)]。

水本は、野外に放置してあったスギあるいはアカマツ丸太で発生した褐色腐朽菌コゲイロカイガラタケなどの子実体から採取した胞子を寒天培地上に播種し、27℃、60～95%の湿度下で 48 時間後の胞子発芽率を調べた。菌種によって発芽率の差はあるが、おおよそ 80%以上で発芽し、相対湿度が上昇するにしたがって発芽率が大きくなることが明らかとなった（表 1.3.1）。因みに、27℃、80%の条件では木材の含水率がおおよそ 16%で自由水が無い状態なので、少なくとも菌糸生長可能な含水率が 27%であるとする後述の結果とは相当離れた値である。この実験は、胞子を表面の結露水を除去した寒天培地に播種して調べた結果であり、実際には培地中から水分の供給がある点を考慮しなければならないが、木材上での発芽を考える際に参考にす

ることができる。

表 1.3.1 カイガラタケ属 4 種の胞子発芽率（%）に及ぼす相対湿度の影響

相対湿度(%)	コゲイロカイガラタケ	ヒロハノキカイガラタケ	キチリメンタケ	キカイガラタケ
95	67	70	64	73
92	59	66	58	64
81	32	45	41	46
77	0	12	15	20
68	0	0	0	0
60	0	0	0	0

木材の薄切片を作り、ここに木材腐朽菌 *Lenzites saepiaria* の胞子を散布してから所定の環境中で発芽させて発芽率を測定した場合、相対湿度 98.0%以上で 5 日間培養すれば発芽率が 100%になることが示されている[3)]。また、同じようにマツとモミジバフウの薄切片で、3 種類の木材腐朽菌胞子の発芽率を比べた結果では、樹種によって差はあるが、いずれも相対湿度 100%で 30℃、24 時間培養で発芽し、48 時間では木材細胞の壁厚や柔細胞に菌糸が侵入することが示されている[4)]。

いずれも、薄切片が平衡含水率になってから胞子を散布して行っている実験なので、この場合の木材含水率は、ほぼ繊維飽和点に近い。したがって、木材腐朽菌胞子の発芽に要求される木材の水分条件は、菌糸が木材中で生育する条件とほぼ同じで、繊維飽和点以上と考えてよい。ただし、菌糸が侵入した木材で行う実験では木材の腐朽に伴う水分の産生があるので、その分だけ多少低い含水率でも生育が可能になると思われる。

1.3.2 木材上での菌の生長と湿度、含水率

木材上での菌糸生長に及ぼす相対湿度の影響に関して行った実験[5)]でも、胞子の発芽と湿度との関係における結果と矛盾しない結果が示されている（表 1.3.2）。

健全なエゾマツ心材（試験片 B）を所定相対湿度下で十分調湿した後、あらかじめナミダタケ菌糸を材内部に侵入させ表面の菌糸を除去した材小片（試験片 A）とともに相対湿度を調整した同一チャンバー内に無菌的に挿入し、試験片 A と B を棒状のエゾマツ心材で架橋して 20℃で 90 日間培養，それぞれの材表面での菌糸生長と材片の質量減少率を測定した結果が表 2.3.2 である。この表では、それぞれの相対湿度下での試験片 A（上段）と試験片 B（下段）の質量減少率を示し、同時にそれぞれの試験片表面の菌糸生長程度を定性的（－：成長せず、＋：成長、＋＋：旺盛に成長）に示した。97.2%（試験片含水率にして約 26%）では、いずれの菌株でも菌糸が試験片表面で生育可能で、試験片 A で成長した菌糸が架橋されたエゾマツ心材を経由して試験片 B に到達し、ここでも成長して腐朽を生ぜしめたことが明らかである。この時の木材含水率は約 26%と考えられる。また、93.5%

（試験片含水率にして約 22%）では試験片 A での菌糸生長は可能であるが、質量減少率は小さく、試験片 B への生長も全く認められない。75.5%では試験片 A,B ともに菌糸は全く生長しておらず、試験片 A を水分の十分に含まれた寒天培地に置いても菌糸生長がなく死滅したと推定された。

菌糸生長に伴って産生する二酸化炭素や水分の影響については、ここでは考慮されていないが、実際の腐朽の進行を考える上では有益な知見である。

表 1.3.2　20℃下でのナミダタケ 3 菌株の菌糸生長とエゾマツ材の腐朽に及ぼす相対湿度の影響

相対湿度 (%)	試験片	菌株番号					
		HFP7802		HFP7806		HFP7901	
		菌糸生長	質量減少率	菌糸生長	質量減少率	菌糸生長	質量減少率
75.5	A	-	0	-	0	-	0
	B	-	0	-	0	-	0
93.5	A	+	2.5	+	3.4	+	4.9
	B	-	0	-	0	-	0
97.2	A	++	32.5	++	22.0	++	19.1
	B	++	4.9	++	5.6	++	8.8

鈴木ら[6]は、木材に水を与えて恒温室内で長期間保管した時の腐朽の発生を調べる実験を行った。ベイマツおよびベイツガ辺材の小試験体に水を含浸させて、含水率の異なる状態とした後プラスチックケースなどに入れ、30℃、95%RH の恒温室内に設置し、所定期間毎に取り出して、材表面に生育したカビあるいは腐朽菌と思われる菌糸の有無について調査し、同時に試験体の縦圧縮強度を測定して腐朽の有無を調査した。その結果、腐朽の発生は含水率 30%以上が 18 週以上維持された試験体であることを示した。

この試験では、試験材調製と含水率調整の過程で腐朽菌などが付着していた可能性はあるが、試験体をプラスチックケースなどに挿入した後は、外気からの胞子の入る余地がなかったと考えられる。腐朽菌の胞子は外気中を漂っていて、これが試験体に付着後、そこの水分を利用して発芽すると考えられるから、この場合の胞子付着量は限定的であったと思われるので、これが腐朽の遅れとなって表れた原因であるかもしれない。今後、外気中の胞子の付着を想定した実験系で検討される必要がある。

2. 木材の素材耐朽性の評価

2.1 素材耐朽性と要因

木材が腐朽する時、温度、水分および空気の条件が満たされても、養分である木材が腐朽菌による分解作用を受けにくい場合がある。この理由は、主として木材中の微量成分（抽出成分）のうち、抗菌性成分に依存していることが多い。抗菌性成分として明らかにされている成分を表 2.1.1[7]に示す。これらの物質は心材中に存在しており辺材にはほとんど存在しないため、いずれの樹種でも辺材の耐朽性は小さい。なお、耐朽性と耐蟻性は、しばしば連動していると思われているが、必ずしも同じ樹種で耐朽性と耐蟻性が同じ強度で発揮されるとは限ら

ず、例えばヒノキ、やクリの心材の耐朽性は大であるが、耐蟻性はそれぞれ中及び小に分類される（表 2.1.2、2.1.3）[8]。

表 2.1.1　木材中の抗菌性成分の例

類別	化合物	含有材
フェノール類	p－メトキシチモール	ヒバ類
キノン類	チモキノン テクトキノン	ヒノキ科など チーク材
スチルベン類	ピノシルビン	マツ属
テルペン類	α-カジノール T-ムロロール α-ツヤプリシン β-ツヤプリシン γ-ツヤプリシン	ヒノキ ヒノキ タイワンヒノキ、ベイスギ、ヒバ タイワンヒノキ、ベイスギ、ヒバ ベイスギ
フラボン類	タキシホリン	ベイマツ、カラマツ

表 2.1.2　主な樹種の耐朽性比較

耐朽性	樹種
大	ヒノキ、ヒバ、クリ、ケヤキ、ベイヒ、ベイスギ
中	スギ、カラマツ、トガサワラ、ナラ、ベイマツ
小	アカマツ、エゾマツ、モミ、ベイツガ、スプルース

表 2.1.3　主な樹種の耐蟻性比較

耐朽性	樹種
大	ヒバ、クルイン、コウヤマキ、ボンゴシ
中	ヒノキ、スギ、カラマツ、ベイヒ、ケヤキ
小	アカマツ、エゾマツ、クリ、ベイスギ、ベイツガ

2.2 抗菌性物質の材内分布

前項で述べたように、抗菌性物質は主に心材に蓄積されている。ただし、心材内の分布は不均一であり、一般に辺材に近い心材部で多く、樹芯に近づくにつれて少なくなる。また、同一材でも、元口側と末口側（製材で、樹木の根元に近い一端を元口、梢に近い一端を末口という）など上下位置によっても異なる。例えば、笹谷[9] は、カラマツ材中のタキシホリンの半径方向の分布を調査し、辺材に近い心材部で含有量が最大で、髄に向かって減少していき、髄付

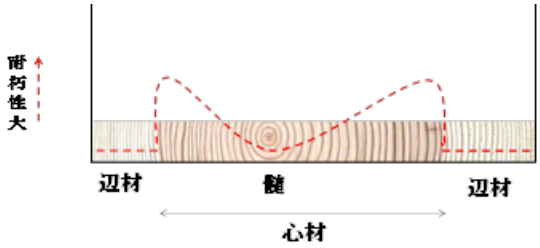


図 2.2.1 木材の半径方向における耐朽性の分布に関する模式図（土居）

近では辺材と大差ないこと、また、樹高方向の分布では、胸高付近から上に行くにしたがって少なくなることを示している。

以上のようなことから、心材の耐朽性は、樹芯近くなると辺材と同様に小さくなる（図2.1.1）。同一樹種でも、樹齢その他の影響で原木毎に抗菌性物質の蓄積量が異なることが知られている。したがって、素材耐朽性は、同一樹種でも個体差があり、同一個体内でも部位によって異なると考えるべきである。

2.3 素材耐朽性の評価方法

素材耐朽性は、室内試験と野外試験で評価される。室内における試験法としては、JISZ2101の規定があり、スギ辺材の腐朽速度を対照とする比較耐朽性という概念で、次式により整理され、耐朽比で表される。

$$R_V = \frac{100 - \Delta m_{sc}}{100 - \Delta m_{Td}}$$

ここに、R_V：耐朽比

Δm_{sc}：試験対象とした木材試験体の腐朽による質量減少率（%）

Δm_{Td}：対照材（スギあるいはブナ辺材）の腐朽による質量減少率（%）

である。

なお、Δm_{sc}、Δm_{Td} ともに、補正された値である（腐朽操作は、培地上で純粋培養した腐朽菌の菌叢上に木材片を置いて腐朽させる方法なので、菌叢の生えていない培地上に木材片を置いて培地成分や培地水分の影響を補正する）。なお、この試験法で求められるのは、針葉樹材の場合はオオウズラタケに対する、広葉樹材の場合はカワラタケに対する耐朽性である。

野外試験の方法として最も多く行われるのは杭試験である。評価対象とする樹種の辺材あるいは心材で所定寸法（例えば30×30×600㎜）の杭を調整し、これを地中に長さ方向で半分ほど埋設、その頭頂部、地際部、下端部の劣化状況を所定期間毎に観察し、以下の基準にしたがって判定する。

0 ： 健全
1 ： 部分的に軽度の腐朽又は蟻害
2 ： 全面的に軽度の腐朽又は蟻害
3 ： 2の状態の上に部分的に激しい腐朽
4 ： 全面的に激しい腐朽又は蟻害
5 ： 腐朽又は蟻害によって形が崩れる

通常5～10本の繰り返しで試験を行い、判定結果の平均値を求め、その値が2.5になった時点

をその樹種の耐用年数とする。この試験法では、土壌微生物をはじめとする野外の様々な微生物が同時に又は遷移的に木材を攻撃するだけでなく、紫外線、雨水など多くの化学的・物理的劣化も生ずるので、必ずしも住宅木部の劣化を直接予測するデータが得られるわけではないが、極めて厳しい使用条件下の耐朽性を推定する上では有用である。

以上は、わが国で通常行われている素材耐朽性の評価方法であるが、海外では、これらと同様な評価法の他に、野外試験法が数多く考案され、使われている。屋外の非接地木材に雨水が滞留しやすい箇所を想定した方法、開口部の窓枠などに浸水した場合の耐朽性評価法などである。詳しくは、関連資料２を参照されたい。

3. 木材保存剤の効果と外皮構成部材への影響評価

3.1 木材保存剤の種類

ここで扱う木材保存剤は、防腐および防蟻性能を併せ持つ製剤で、表面処理用と加圧処理用に大別される。

表面処理用の木材保存剤には、油性、油溶性、水希釈系（乳化性剤、可溶化剤など）の製剤がある。油性保存剤は、油状の成分そのものが効力を発揮する製剤であり、クレオソート油が該当する。油溶性保存剤は、有機溶剤に有効成分を溶解した製剤である。水希釈系の保存剤には、乳化性製剤（水に不溶の有効成分を界面活性剤などと混合して水に乳化できるようにした製剤)、あるいは同様の方法で製剤化し乳化させずに可溶化した製剤などが該当する。油性保存剤以外は、表 3.1.1、表 3.1.2 に示す防腐及び防蟻成分を適宜組み合わせて製剤化されている。最近では、有機溶剤を減らす方向にあり、水希釈系の製剤が多くなりつつある。水希釈系保存剤で住宅木部を処理する場合、繊維板や OSB などのように構成要素の小さい木質材料は吸水によって狂いや膨潤などの欠点を引き起こす恐れもあるので、これらの保存剤で処理する際にはあらかじめ試用して、欠点の発生が生じる場合には油溶性保存剤を使用するなどの対応が必要になる。

表 3.1.1　表面処理用木材保存剤中の主な防腐成分

系	一般名あるいは化学名（略称）
トリアゾール系	シプロコナゾール プロピコナゾール テブコナゾール ヘキサコナゾール
有機ヨウ素系	3-ヨード-2-プロピニルブチルカーバメート　(IPBC) 4-クロロフェニル-3-ヨードプロパギルホルマール（CPIPF) 3-ブロモ-2,3-ジヨード-2-プロペニルエチルカルボネート（EBIP)
カルボン酸金属塩系	ナフテン酸銅、ナフテン酸亜鉛、バーサティック酸亜鉛
タール系	クレオソート油

表 3.1.2　表面処理用木材保存剤中の主な防蟻成分

系	一般名あるいは化学名
カーバメート系	フェノブカルブ
ピレスロイド系	ペルメトリン ビフェントリン シフェノトリン
非エステルピレスロイド系	エトフェンプロックス シラフルオフェン
ネオニコチノイド系	イミダクロプリド ジノテフラン クロチアニジン チアメトキサム
フェニルピラゾール系	フィプロニル
フェニルピロール系	クロルフェナピル
オキサシアジン系	インドキサカルブ
天然物	ピレトリン

加圧処理用の木材保存剤は、水溶性、乳化性、油溶性、油性に区分される。その区分と系及び有効成分を表 3.1.3 に示す。これらの成分は JISK1570 に規定されており、製材の日本農林規格（JAS）に定められた K2 から K5 の防腐・防蟻処理材を製造する際には、これらのうちいずれかを用いることとされている。 評価方法基準で劣化対策等級 3 に該当する住宅、あるいは金融支援機構フラット 35 を適用する住宅を建築する場合などに用いる土台は、K3 相当以上（北海道及び青森県にあっては K2 相当以上）の処理が要求される。これらの保存剤を用いて JAS に定められた所定の浸潤長及び吸収量に適合した土台が用いられる。

表 3.1.3 加圧処理用木材保存剤の防腐・防蟻成分

区　分	系別とその防腐・防蟻成分
水溶性木材保存剤	第四級アンモニウム化合物系 ジデシルジメチルアンモニウムクロリド N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	銅・第四級アンモニウム化合物系 銅化合物＋ ：N-アルキルベンジルジメチルアンモニウムクロリド ：ジデシルジメチルアンモニウムクロリド
	銅・アゾール化合物 銅化合物＋ ：ホウ素化合物＋テブコナゾール ：シプロコナゾール ：シプロコナゾール＋助剤（リグノスルホン酸塩）
	ホウ素・第四級アンモニウム化合物系 ホウ素化合物＋ジデシルジメチルアンモニウムクロリド
	第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート
	アゾール・第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系 N.N-ジデシル-N-メチルポリオキシエチルアンモニウムプロピオネート シプロコナゾール
乳化性木材保存剤	脂肪酸金属塩系 ナフテン酸銅 ナフテン酸亜鉛 バーサチック酸亜鉛
油溶性木材保存剤	ナフテン酸金属塩系 ナフテン酸銅 ナフテン酸亜鉛
	アゾール・ネオニコチノイド化合物系 シプロコナゾール
油性木材保存剤	クレオソート油

プレカットされた製材は、水溶性あるいは乳化性保存剤で処理すると、膨潤や収縮などによって寸法が狂うなどの不具合が生ずることがある。こうしたことを防ぐため、インサイジングを行った後、木材への浸潤能力の高い溶剤で製剤化された油溶性木材保存剤を吹き付けて養生し、加圧注入と同程度の保存剤の浸潤と吸収量を得ることができる深浸潤処理という方法も採用される。また、集成材、合板などの再構成木質材料の加圧注入は、構成要素であるラミナや単板の段階で行う場合と製品となった後に行う場合があるが、いずれの場合も接着力や木材保存性能に悪影響が出ない組み合わせが選択される。これらは、製材の JAS ではなく、(公財) 住宅木材技術センターの AQ 認証制度の規定に従って認証され、JAS の製品と同等の性能があるものとして扱われる。

3.2 木材保存剤の効果

木材保存剤の効果は、実際に木材に担持された状態で評価される。JISK1571-2010 では、ス

ギ辺材の試験片に供試する薬剤を注入あるいは塗布してから、耐候操作（薬剤の雨水などによる溶脱や熱による変質・分解などを想定した虐待試験）後に腐朽菌及びイエシロアリに所定期間暴露して、腐朽やシロアリ食害による質量減少率が 3%以下であれば木材保存剤としての保存性能を満たすと判断する。加圧注入用の薬剤については、2 年間にわたる保存処理材の床下を模した（非接地・被覆）野外暴露試験でシロアリに対する効果や杭試験で防腐効力を試験することになっている。

上記の腐朽菌に対する試験では、オオウズラタケとカワラタケという 2 種類の腐朽菌に対する効果だけを確認すればよいことになっている。実際には多種類の腐朽菌が攻撃してくるので、他種の腐朽菌に対する性能もこれらの菌の試験結果で推定できるのかは明確ではない。酒井[10)]は、自然界で木材を腐朽させていたイドタケ、キカイガラタケ、ワタグサレタケ、コゲイロカイガラタケ、チョークアナタケなど数種の木材腐朽菌を使って木材保存剤 4 種（BAAC,AZN,CUAZ,AAC）で同様の試験を実施し、いずれの保存剤もいずれの菌株に対してもオオウズラタケやカワラタケで行った結果と同様の効果を示すことを明らかにした。

これらの試験は、木材に保存剤を担持した場合の、防腐・防蟻性能を明らかにする目的で行っているので、保存剤の殺菌力や殺蟻力の有無を要求していない。したがって、腐朽した木部に存在する菌を殺して腐朽の拡大を阻止したり、シロアリを殲滅して蟻害の拡大を防止するための性能は、試験法も含めて検討されねばならない。既存の木材保存剤の防腐・防蟻成分に、これらの性能を併せ持つものがあることは、これらの成分を含有した寒天培地上での腐朽菌生育試験や蟻害現場での薬剤処理などで経験的に確認されている。

3.3 木材保存剤の金属部材への影響

3.3.1 木材保存剤の鉄腐食性試験について

木材保存剤は、保存性能を一義的に考慮して作られているが、処理された木材が建築・土木等に使われるとき、釘などの金属を腐食させる恐れがある。そのため、JISK1571-2010 では、以下のような試験法が採用され、金属腐食性の基準を定めている。

試験しようとする木材保存剤で加圧注入処理したスギ辺材に脱脂した N 釘（鉄丸釘）を打ち込み、100％RH 下で所定期間暴露後、引き抜いた鉄釘の錆発生に伴う質量減少を測定、無処理のスギ辺材で行った同様の釘のそれと比較して、その減少率が無処理材の 2 倍（無処理での質量減少率 2%以下で）までであれば、保存剤として許容される。表面処理用保存剤の場合は、表面処理した試験片の間に鉄釘を挟み込み、同様に試験する方法を採用している。

この基準で試験に使われる鉄丸釘は、JISA5508 に規定する N38 の鉄丸釘で直径は約 2ｍｍであり、主に釘・ビス・接合部材等で使われている厚物の鉄製品の耐腐食性を想定したものと考えられる。このような厚物の鉄では、表面処理されためっき層の厚みに対して芯材の厚みが大きいため、質量減少を基準とした試験で評価することは妥当であると考えられる。

しかしながら、いずれの試験でも、鉄釘と処理木材だけを使って試験をしているので、実際の

保存処理材と金属部材の関係とは異なっている。例えば、外壁に設置する水切りなどは亜鉛アルミ合金メッキ鋼板などであり、これを釘で土台などに留めつけるということになる。この状態では、鉄、アルミニウム、亜鉛そして木材保存剤中の銅が関与するので、腐食速度が異なってくることが予想される。

3.3.2 水切りの腐食事例

住宅木部のうち、土台や外皮に近い軸組などには木材保存剤で処理された木材が使われる。このような部材が使われている近傍で金属製品として土台水切りが使われるが、これらが保存処理材と接触することがあり、これが原因となって金属腐食が発生することがある。ここでは、これらの腐食事例を示す。写真 3.3.1 は、木造住宅の通気胴縁に接触した水切りが錆びた事例である。当初は原因が特定できず、錆を除去後、再塗装を施したが、再び錆を生じたので内部を詳細に調査した。その結果、通気胴縁が銅イオンを含む木材保存剤で処理されており、この胴縁と水切りが接触した状態で、サイディング継ぎ目部分のシール施工が不完全のため雨水が浸入し、電食が起きたと推定された。

写真 3.3.2 の例も写真 3.3.1 と同じ箇所で水切りが錆びていたが、劣化原因は結露であると推定された事例である。写真 3.3.3 のようにサイディングをはがして通気層を観察した結果、上端がバックアップ材で阻害されていた。

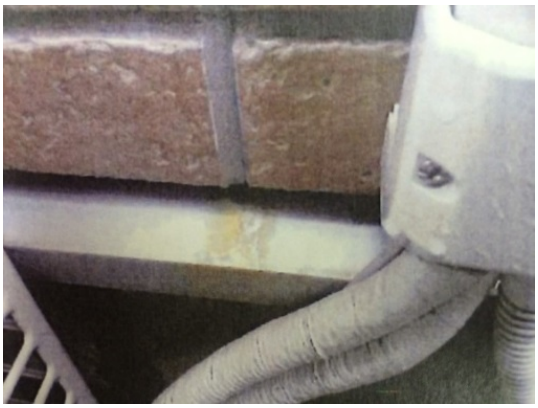


写真 3.3.1 漏水による土台水切りの腐食例





写真 3.3.2 結露による土台水切りの腐食例　写真 3.3.3 通気層上端の状態



写真 3.3.4 モルタル外壁土台水切りの腐食
モルタルと水切りの間のシーリング
付近で発生した赤錆



写真 3.3.5 モルタル下部を剥離した状態

通常、この部位は金属製の片ハットジョイナーで施工することになっているが、一部メーカーでは、剛性のあるバックアップ材を使うことを認めている場合があり、本例ではバックアップ材が胴縁間の通気層に詰め込まれるような形で施工され、これが通気阻害を起こして結露を発生、錆を生じたと推定された。胴縁は写真 3.3.1 の場合と同様に銅系木材保存剤で処理されていた。

写真 3.3.4 は、新築後約 2 年で土台水切りが腐食した事例である。土台水切りとモルタルの間のシーリング付近で赤錆が見られる。新築後約 1 年で赤錆が発生したので、モルタルを少し削った後モルタルと水切りの取り合いをシーリング材で塞ぎ、土台水切りを再塗装した。その 1 年後に再び赤錆が発生した。そこで、調査のためモルタルを除去した（写真 3.3.5）。通常、モルタルは経年により収縮するので、水切りとモルタルの取り合い部から壁中の水分が一定量抜ける事が期待できるが、この事例ではその隙間を閉じてしまったため、壁中の水分が滞留して腐食を促進した可能性がある。モルタルによるアルカリ劣化の他、鉄釘のもらい錆が推定された。下地板を分析した結果、硫黄および塩素の含有量が高かったため、この影響も考えられる。硫黄や塩素は、製材の流通過程で使われた防カビ剤などに起因していた可能性がある*。

写真 3.3.6 は、水切りの腐食部分の拡大写真である。釘孔が 2 つ開いているが、左はステンレス釘、右が鉄釘による釘孔である。鉄釘は、鉄釘自身が錆びるため、ガルバリウム鋼板の芯材の鋼板がめっき層を貫通した鉄釘から直接もらい錆をして腐食したと考えられる証左である。



写真 3.3.6 腐食した水切りの釘孔周辺の状況
左の孔：ステンレス釘孔
右の孔：鉄釘孔

防腐・防蟻を目的に使われる木材保存剤以外に、木材の流通過程で使われる薬品に木材防カビ剤がある。これは、原木（丸太）から製材される板材や角材が乾燥するまで、木材含水率が高い間に材表面がカビ汚染の被害を受けないようにするための薬剤である。表面が乾燥すればカビが生えることを防ぐことができるため、木材保存剤のように長期の効力は期待されていない。しかしながら、ヨウ素やイオウなどを分子内に含む有効成分を含むため、建築時に残存していれば、これらの影響も受けることが予想される。

3.3.3 鋼板と保存処理木材との接触による腐食 [11)]

金属の腐食が、保存処理材との接触で促進されることを確認するために行った実験結果について述べる。

鋼板試料（0.35×70×150mm）として JISG3322 に規定されている塗装溶融 55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板（以下 GL カラー鋼板）及び JISG3320 に規定されている SUS304 の塗装ステンレス鋼板（以下ステンレス鋼板）を用いた。これらを鉄あるいはステンレス釘 1 本で裏面あるいは表面が摂食するように保存剤処理されたスギ材あるいは無処理のスギ材（15×50×200mm）にうちつけて試験体とした。供試した木材保存剤は、JISK1570 に定められた BAAC（ホウ素・アルキルアンンモニウム）系と CUAZ（銅・アゾール）系である。GL カラー鋼板では曲げ加工が腐食に及ぼす影響を見るため、ハゼ内寸 0.5mm で 90 度及び 180 度曲げ加工を行った試験体も作成した。GL カラー鋼板と木材との絶縁の効果を確認するための試験体では、防水両面テープ（粘着剤：ブチルゴム系粘着剤、基材：綿布）を鋼板と木材の間に挟んで釘打ちした。促進劣化試験として JISH8502-99, JASOM609-91 による複合サイクル試験（5%塩水噴霧-35℃2 時間乾燥-60℃4 時間湿潤－50℃2 時間乾燥を 1 サイクルとする）を行って、各鋼板の腐食程度を目視観察した。その例を写真 3.3.7 に示す。

促進試験180サイクル後、GLカラー鋼板で接触面裏面・絶縁がない場合は、釘の種類に関わりなくCUAZ系処理材との組み合わせで大半が著しい腐食を生じた。一方、他の組み合わせでは、180サイクル後でもほとんど腐食が生じないことが明らかとなった。



無処理材　　BAAC 系処理材　　CUAZ 系処理材

写真 3.3.7 促進劣化試験 60 サイクル後の無処理及び保存剤処理材と接触させた GL カラー鋼板における腐食の例

（社）日本鉄鋼連盟薄板計量形構造技術小委員会が、ACQ（銅アルキルアンモニウム）系、AAC（アルキルアンモニウム）系、CUAZ 系、NCU（ナフテン酸銅）系、及び AZP（シプロコナゾールプロペタンフォス）系で処理したベイツガ材と溶融亜鉛めっき鋼板、溶融亜鉛 5%アルミニウムめっき鋼板及び溶融 55%アルミニウム亜鉛めっき鋼板を接触させて上記同様の促進劣化試験を行い、いずれの鋼板も銅を含む木材保存剤によって腐食されることを明らかにしている[12)]。上記の結果は、この報告とよく一致する。

3.4 木材保存剤の透湿防水シート類への影響

木材保存剤で処理した通気胴縁などが、透湿防水シートの防水性を低下させる場合があることが報告されている。日本透湿防水シート協会の HP[13)] では、防蟻・防腐剤による透湿防水シートへの影響について「従来は、防蟻・防腐剤が十分に揮発した構造材を使用する限り、透湿防水シートへの影響はほとんど無いものと考えられておりましたが、昨今、構造材のみならず通気胴縁に対しても防蟻・防腐処理されるケースが増加しており、雨水に晒され溶け出した防蟻・防腐剤が透湿防水シートの防水性を低下させるリスクが高まってきております。防蟻・防腐処理されている胴縁を使用する場合、施工中雨水で濡らさぬよう、胴縁施工後は外装材を速やかに施工するなど、十分にご注意頂きたく、お願い申し上げます。」と注意喚起を行っている。このことは、加圧注入処理木材を製造している企業の団体、防腐工業組合によっても認識されている。

この現象は、処理木材に含まれている陽イオン界面活性剤でもあるアルキルアンンモニウム化合物自体が界面活性作用を持つことに起因しているものと考えられる。現場処理用の油溶性木材保存剤の場合でも有機溶媒によって、乳化型のそれらでは含まれる界面活性剤によって防水性への影響が出ることが懸念される。

通気胴縁については、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書で、乾燥材か保存処理材を使うことが定められている。建築基準法施行令などの基準から考えると、構造上重要な部材ではない胴縁に保存処理を施す必要はないが、通気層は浸入した雨水や発生した結露水を流下させて壁外に排出するために設けられた。したがって、通気層内部が濡れることが想定されるため、このような規定になったと考えられる。胴縁が腐朽して菌糸が生長した場合、間柱に釘で固定された箇所などでは、菌糸が釘孔周辺から侵入し、内部の軸組を腐朽させる恐れがあるので、こうした措置をとることは合理的である。胴縁の保存剤処理が避けられないとすれば、界面活性剤や有機溶媒など成分面での影響の少ない木材保存剤の製剤化や適切な施工法が望まれる。

4. 水湿環境における木材および木質製品の含水と乾燥

4.1 木材中の水分の状態

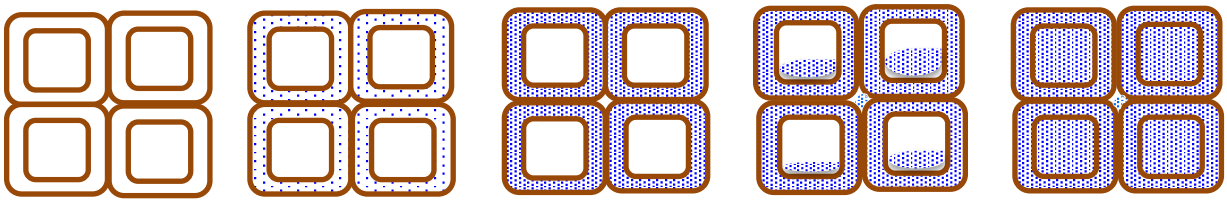
木材は、生きていた樹木の細胞壁によって構成されているので、製材直後には伐倒される前

に樹木中に存在していた水がそのまま残されている。この時の含水率を生材含水率という。一般に辺材の含水率は心材のそれより高いが、広葉樹の一部についてはこの逆が観察されている（表 4.1.1）[12)]。また、スギやトドマツでは多湿心材が存在することが知られているが、その理由は明らかではない。

表 4.1.1 日本産主要樹種の生材含水率（%）

樹種	辺材	心材	樹種	辺材	心材
スギ	130	53	ブナ	89	96
アカマツ	143	36	アカガシ	58	102
ヒノキ	203	43	ミズナラ	86	86
トドマツ	175	59	ケヤキ	87	78
エゾマツ	197	51	ヤチダモ	51	83

木材中に存在する水のうち、細胞内腔や細胞間隙などの空隙に含まれていて流動しうる液体状態の水は自由水と定義される。また、細胞壁中のセルロース非晶領域やヘミセルロースの水酸基に水素結合している水は結合水と呼ばれる。



全乾状態：細胞壁・細胞内腔及び空隙に水分を全く含まない状態
気乾状態：細胞壁に結合水が存在するが飽和していない状態
繊維飽和状態：細胞壁に結合水が飽和した状態
腐朽可能状態：細胞壁が結合水で飽和しており、細胞内腔・空隙に自由水が存在するが飽和していない状態
飽水状態：細胞壁及び細胞内腔・空隙が全て水で飽和した状態

図 4.1.1 木材中に存在する水の状態

図 4.1.1 に、木材中の水分の状態を模式的に示す。仮に完全に乾燥した全乾状態の木材を建築に用いると、木材中の水分はその環境中の相対湿度に依存して、大気中の水分が徐々に細胞壁に吸着され、相対湿度に見合った含水率状態でとどまる。これが気乾状態であり、この時に大気の相対湿度と含水率が平衡状態で保持されると平衡含水率になったという。平衡含水率は温度によって異なるが、常温で相対湿度が 100%になった時の平衡含水率は、およそ 30%であって、この時には細胞壁内に結合水が飽和し、繊維飽和状態となる。この状態を過ぎてさらに水

分が供給される、つまり吸水が起こると細胞内腔や間隙に自由水が存在する状態となる。こうした状態になった時に木材腐朽菌はこの自由水を利用して生育をはじめ、木材を分解・代謝する。

なお、木材の含水率 U は乾量基準で下式のように表す。

$$U = (W_1 - W_0)/W_0 \times 100\ (\%)$$

ここに、

W_0：全乾状態の木材の質量

W_1：測定時の水を含む木材の質量

である。

4.2 木材の吸水異方性および部分的に吸収された水分の乾燥

4.2.1 検討目的

浸入雨水等に起因する軸組部材の腐朽が仕口部分や金物等の貫通個所に集中することはよく知られている。このことは浸入雨水で濡れた仕口や貫通物近傍の木部が他の部分より長期間湿潤しやすいためと考えられる。これらの部分には木口面が存在し、木口面の吸水性状と木口から内部に吸収された水分の乾燥性状が長期湿潤化の要因と考えられるが、その詳細は十分明らかにされていない。ここでは、木材の吸水異方性および内部水分の乾燥に関する既往の知見に基づいて、浸入雨水による軸組木材の局部的湿潤機構について考察する

4.2.2 木材の吸水異方性

木材組織の配向性に基づく吸水方向による吸水速度の差については古くから研究の対象とされ、1926 年（大正 15 年）発行の林学会雑誌に田中[15]の論説「木材の断面方向と吸水率の関係」が掲載されている。24 種の樹種について 60 日間の吸水率の計測結果から、全ての樹種で木口面の吸水率が柾目面、板目面に比べて最大であり、各面からの吸水速度比は樹種によって異なると報告している。

蕪木ら[16]は、針葉樹 13 種、広葉樹 9 種について、24 時間吸水後の吸水面積あたり吸水量の計測結果から、柾目面、板目面吸水量に対する木口面吸水量の比が 3.5～17.7（平均値心材 7.0、辺材 9.0）板目面吸水量に対する柾目面吸水量の比が 0.67～1.47（平均値心材 1.00、辺材 1.07）であったと報告している。各面の 24 時間吸水量（g/cm^2）の最大値は、木口面でアカマツ辺材 0.948、板目面でアカマツ辺材の 0.142、柾目面でイヌマキの 0.087 である。

齋藤[17]は防腐処理の基礎研究としてヒノキ、スギ、マツ、カシの 4 樹種について、木口面を除く 4 面から 10 日間吸水させ、吸水前の含水状態が気乾、絶乾、湿潤の場合について比較した。気乾状態の試料の 10 日後の吸水率｛(吸水量/吸水後質量）×100（%)｝はヒノキ 51.5、スギ 43.3、マツ 38.8、カシ 32.3 であり、また、含水状態による差より水温による差が大きいと報告している。また、インク水による着色で確認した吸水範囲はカシで 0.1㎜、スギで最大 15㎜、最小 0.5㎜ であった。

石川[18]はベイマツ材（無節、全乾密度：460kg/m3、試験時含水率5.3%）の二方柾材（105×105×100mm）の木口面、柾目面、板目面を吸水面とし、吸水面を除く他の面にシーリング材を塗布した状態で312時間までの一面吸水試験を行った。図4.2.1に示すように、吸水面積あたりの吸水量がおおむね吸水時間の平方根に比例しており、これから次式におけるaを吸水速度係数として値を求めた。

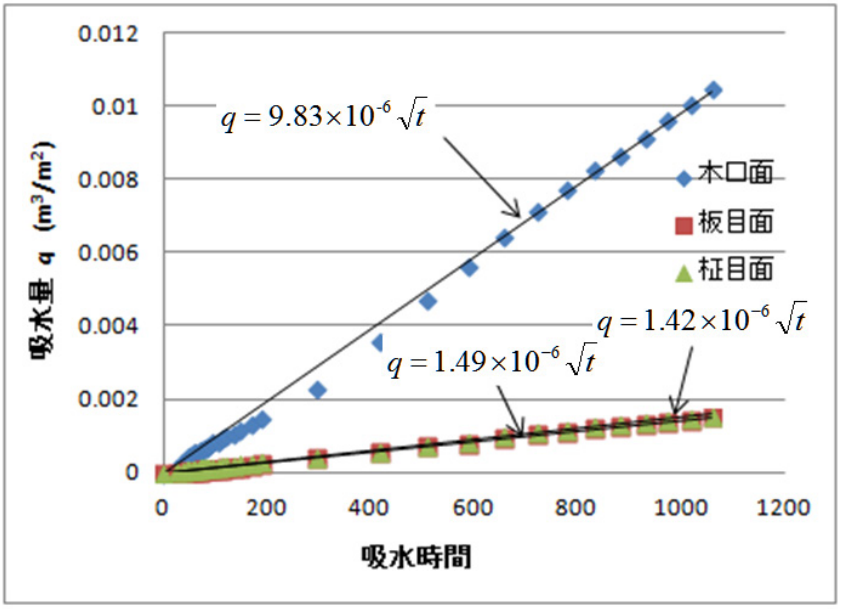


図 4.2.1　ベイマツ材の吸水速度試験結果　（石川）

$$q = a\sqrt{t}$$

ここでq：吸水面積あたり吸水量（m^3/m^2）

t：吸水時間（s）

a：吸水速度係数（$m^3/m^2\cdot s^{1/2}$）

吸水面毎に2体について得られたaの平均値は、木口面9.83×10^{-6}、板目面1.42×10^{-6}，柾目面1.49×10^{-6}であった。

板目面、柾目面に対する木口面の吸水速度係数比は6.7～6.8で、蕪木らの実験の板目面、柾目面に対する木口面の吸水量比の範囲に含まれている。

Candanedoら[19]はJack Pine材の40×40×50mm角材の吸水面と反対面を除く4面をシールした試料を用い、800時間まで一面吸水試験を行って、結果について石川と同様の整理を行った。吸水面積あたりの吸水量と吸水時間の平方根の間には高い相関が認められ、直線回帰式における係数A（Water Absorption Coefficient，単位：$kg/m^2\cdot s^{1/2}$）の値として以下を示している。

木口面（10体）：0.10～0.016、平均0.012

追柾面（1体）0.0047

柾目面（1体）0.0019

板目面（2体）0.0027～0.0029、平均0.028

単位を（$m^3/m^2 \cdot s^{1/2}$）に直すと、木口面平均値は 12×10^{-6}、柾目面は 1.9×10^{-6}、板目面平均値は 2.8×10^{-6} であり、石川のベイマツ材の値より全体に幾分大きい。また、板目面、柾目面に対する木口面の吸水速度係数比は 4.3 および 6.8 であり、同様に蕪木らの実験の板目面、柾目面に対する木口面の吸水量比の範囲に含まれている。

4.3 木材木口から部分的に吸収された水分の乾燥

木材中の水分の乾燥機構については、生材の乾燥処理、あるいは調湿機能の評価等に関連して多くの研究が行われているが[20), 21)]、軸組部材の仕口近傍で想定されるような局部的に吸収された水分の乾燥過程を扱った研究例は稀である。

石川[18)]は、ベイマツ材（無節、全乾密度：460kg/m³、試験時含水率 7.6%）の二方柾材ブロック（105×105×100mm、一部は長さ 200,300mm））の一方の木口面から、質量が 50g 増加するまで継続的に吸水させた。吸水に要した時間は約 70 時間である。次に特定の１面、２面、４面のみを乾燥面として、残りの面（吸水面を含む）にシーリング材を塗布し、これらを 20℃、75%R.H.の恒温恒湿槽内に最大 384 時間放置して、経過時毎に質量とブロック内各位置の含水率を測定した。ブロック内部の含水率は、吸水を行わせた後に吸水面から 17, 39, 61, 83mm の高さにブロックの中央まで達する測定孔（直径 4.5mm）を４列ずつ穿孔し、直流抵抗型含水率計の針を挿入して３個所で測定している。

図 4.3.1 は、吸水面とした木口面１面を乾燥面とした場合と、柾目面、板目面それぞれ１面を乾燥面とした場合の経時的質量減少を示しており、部分的に吸収された水分の乾燥は同一面から乾燥する条件に比べて、柾目、板目面から乾燥する条件では著しく遅く、また、乾燥速度に関して木口面の上下の向き、柾目面と板目面の差は少ないことが分かる。

また、図 4.3.2 によれば、木口面以外の面からの乾燥速度は乾燥可能な面の数に応じて若干大きく、垂直部材と水平部材の乾燥速度の差は小さいことが分かる。

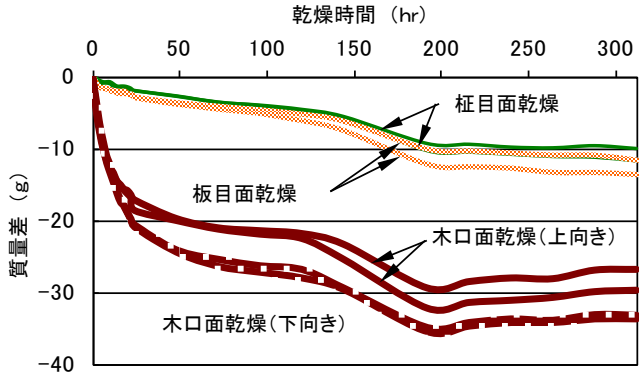


図 4.3.1 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥面による乾燥速度の差[18)]

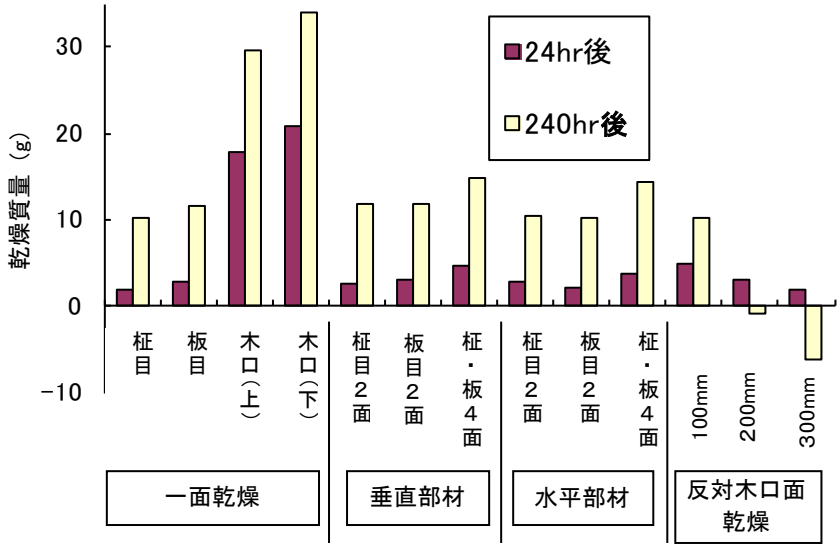


図 4.3.2 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥条件による乾燥質量の差 [18)]

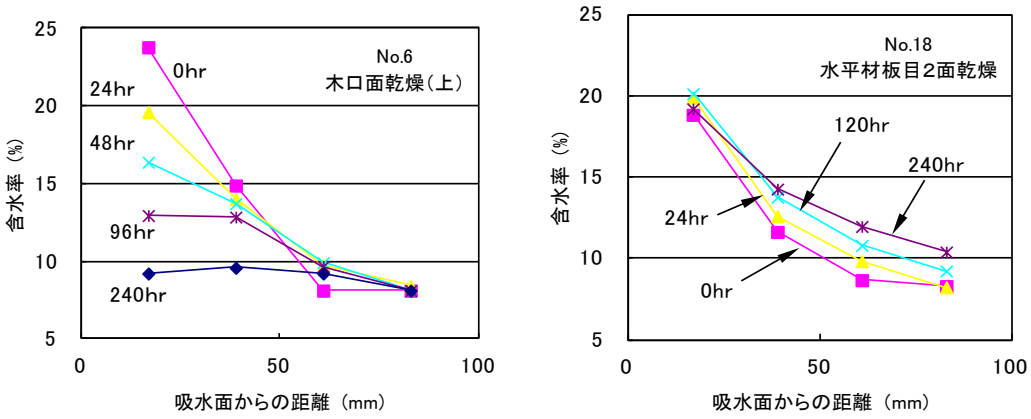


図 4.3.3 木口面から部分的に吸収された水分の乾燥過程におけるブロック内部の含水率分布 [18)]

また、図 4.3.3 に示す、乾燥過程におけるブロック内部の含水率分布を見ると、吸水した木口面が乾燥面となる場合は、乾燥開始時に見られる水分勾配が時間の経過と共に緩やかになり、240 時間後にはほぼ一様なのに対し、板目面のみが乾燥面となる場合には内部の水分勾配の減少は極めて緩やかであり、240 時間後にも 66mm の距離間で約 10%の含水率差が残っている。

以上の結果から、木口面から部分的に吸収された水分が、木口面以外の面から乾燥する過程での内部水分分布状況について考察する。

この実験で使用したベイマツ材の最大含水率は全乾密度の値から 178%と推定される。仮に吸収水分 50g が最大含水率において吸水面の木口側に一様に分布したと仮定すると、浸透領域の体積は 61.6cm^3、厚さは試験体断面積から 0.55cm と計算される。実際には木材組織の不均一のため、浸透深さは局部的に異なり、また、吸収水分の一部は気相で内部に移動するため、上の仮定は明らかに正しくないが、吸収水分量と図 4.3.3 の含水率値から推定される内部の結合水

量の差から、乾燥開始時点においても吸収水量の過半にあたる自由水が木口面の近傍に存在していることが明らかであり、存在する範囲の深さはおおむね 10mm 以内と見なすことができる。

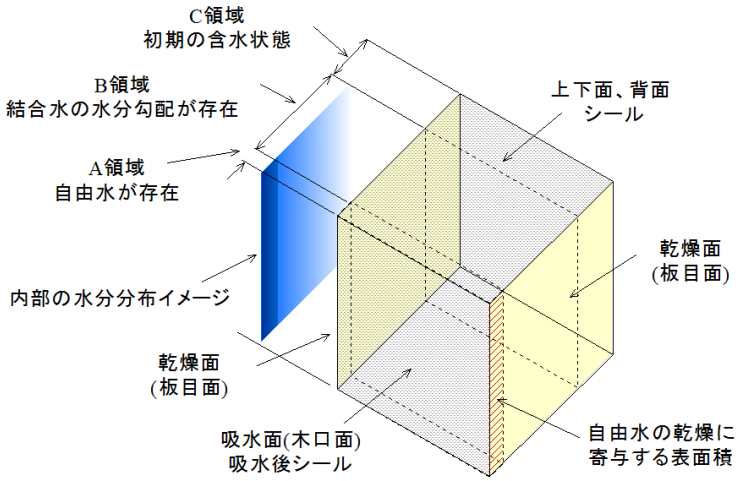


図 4.3.4 板目 2 面乾燥条件の試験体内部含水状態の模式図

図 4.3.4 は、板目 2 面乾燥条件の試験体内部の乾燥開始時点における含水状態を模式的に示したものである。木材中の自由水は表面の乾燥により表面に向かって移動する [22)]。この移動に寄与する表面積は、この試験体の場合、図の A 領域の 20cm^2 程度であり、木口面乾燥試験体の場合の 110cm^2 に比べて大幅に小さい。このことが図 4.3.3 に示される乾燥速度差の主要因と考えられる。

また、B,C 領域の含む結合水量の増加分は、各部の体積および含水率値と初期含水率分の差から計算できる。吸水量から結合水量の増加分と乾燥による試験体の質量減少を差し引くと A 領域に残存する量が求まり、含水率を計算できる。表 4.3.1、表 4.3.2 は各乾燥時間における計算結果を示す。計算結果が示すように、10mm 程度の深さまで吸水した木口面が密封され、板目面からのみ乾燥する場合、20℃、75%R.H の条件では 240 時間後においても木口面近傍の含水率は繊維飽和点を超えて高い値を維持しており、腐朽が発生し得る条件となっている。乾燥条件が異なる場合について、今後更に検討が必要である。

表 4.3.1 B,C 領域の結合水増加量の計算

計算領域		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
吸水面からの距離(mm)		8-28	22-50	50-72	72-100	
体積(cm^3)		154.35	242.55	242.55	308.70	
全乾質量(g)		71.00	111.57	111.57	142.00	
含水率(%)	0hr後	18.83	11.63	8.67	8.30	合計
	24hr後	19.90	12.60	9.83	8.23	
	120hr後	20.13	13.77	10.80	9.23	
	240hr後	19.20	14.27	11.97	10.40	
含水率増加分(%)	0hr後	11.1	3.9	1.0	0.6	
	24hr後	12.2	4.9	2.1	0.5	
	120hr後	12.4	6.1	3.1	1.5	
	240hr後	11.5	6.6	4.3	2.7	
結合水増加量(g)	0hr後	7.90	4.39	1.08	0.85	14.22
	24hr後	8.66	5.47	2.38	0.76	17.27
	120hr後	8.83	6.77	3.46	2.18	21.23
	240hr後	8.17	7.33	4.76	3.83	24.09

表 4.3.2　A 領域の含水率の計算

乾燥時間(hr)	B,C領域の結合水増加量(g)	乾燥水分量(g)	A領域に残存する吸収水分量(g)	A領域の含水率計算				
				体積(cm^3)	全乾質量(g)	初期含水率(%)	残存吸収水量による含水率増加(%)	合計含水率(%)
0	14.22	0	35.78	88.2	40.57	7.7	88.2	95.9
24	17.27	2.2	30.53				75.3	83.0
120	21.23	8.8	19.97				49.2	56.9
240	24.09	10	15.91				39.2	46.9

4.4 浸入雨水による軸組部材仕口部の湿潤性状の検討

4.4.1 検討目的

4. 2 項では、木材の木口面と側面（板目、柾目面）では吸水速度が著しく異なり、また、吸水直後の木口面からの乾燥が妨げられる条件では、木口付近に長時間にわたり、高含水領域が残ることについて述べた。

このような木材の吸水、乾燥性状と木造住宅軸組仕口部の劣化リスクの関連を明確にするため。軸組部材の仕口付近に壁内の浸入雨水が流下する状況を想定し、部材側面と仕口間隙における流下雨水の浸透速度について理論的に検討を行う。

4.4.2 検討モデル

図 4.4.1 のように、柱と胴差し等の横架材の仕口の上方から浸入雨水が膜状に定常流下する状況を想定する。この時、柱面を流下する雨水の一部は表面から吸収される。吸収されずに流下して仕口上端に達した雨水の一部は仕口間隙内に浸入し、内面から横架材の木口面から吸収される。簡易化のため、仕口は単純な突き付け形状とし、仕口内での吸水は横架材方向のみに生じるものとする。

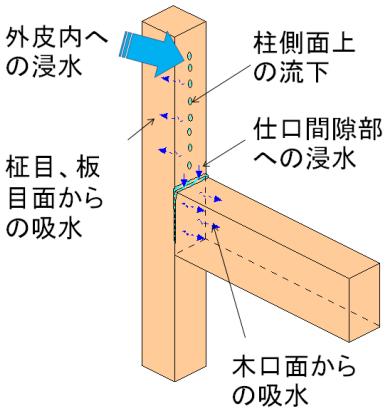


図 4.4.1 想定部位

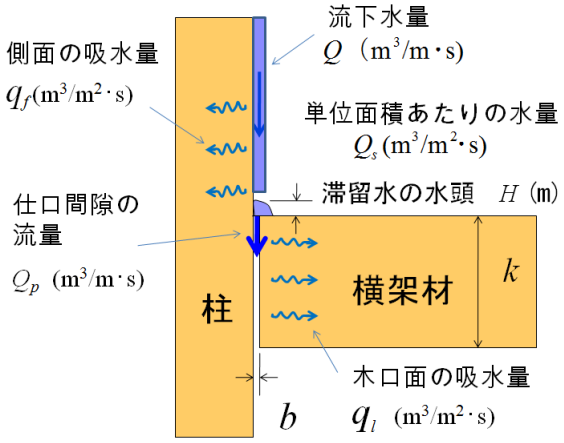


図 4.4.2 検討モデル

4.4.3 雨水浸透機構の検討

1）流下面における浸透

図 4.4.2 において、柱側面を流下する水の単位面積あたり水量 Q_s （m3/m2・s）は、流層厚と面

積の積なので、流層厚の公式より

$$Q_s = \left(\frac{3Q\mu}{\rho g} \right)^{1/3} \cdots (1)$$

ここで Q：流量（$m^3/m\cdot s$）、

μ ：水の粘性係数（Pa･s）

ρ ：水の密度（kg/m^3）

柱表面から内部に吸水が継続的に進行し、吸水量が q_f （m^3/m^2）に達した時の吸水速度は、

$$\frac{dq_f}{dt} = \frac{a_f^{\,2}}{2q_f} \cdots (2)$$

ここで、a_f：柱側面の吸水速度係数 （$m^3/m^2\cdot s^{1/2}$）

流下開始直後、吸水速度が Q_s を上回る間は、Q_s の全量が吸収され、

$$q_f = Q_s \cdot t \cdots (3)$$

ここで、t：経過時間（s）

$$\therefore \frac{dq_f}{dt} = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s \cdot t} \cdots (4)$$

dq_f/dt が Q_s と等しくなり、流下が始まる時間 t_e は、

$$t_e = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s^{\,2}} \cdots (5)$$

この時点の吸水量は、

$$q_f = Q_s \cdot t_e = \frac{a_f^{\,2}}{2Q_s} \cdots (6)$$

その後の q_f と t の関係は、(2) 式の積分と (5)，(6) から、

$$q_f = a_f \sqrt{t - \frac{a_f^{\,2}}{4Q_s^{\,2}}} \cdots (7)$$

q_f と t の関係を図示すると図 4.3.3 のようになる。

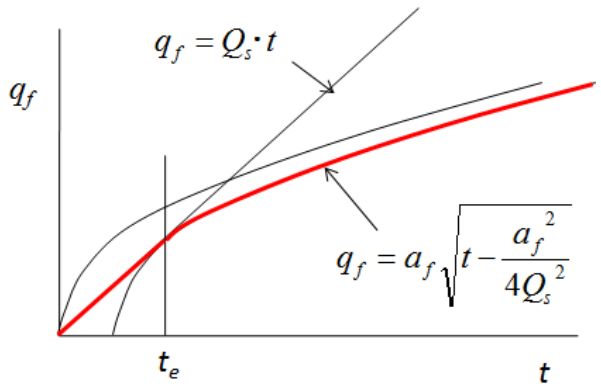


図 4.4.3　吸水量と時間の関係

2）仕口内面における浸透

柱側面と横架材端（木口）の間隙内の水の流れを層流と見なすと、流量式は、

$$Q_p = \frac{b^3 \cdot \rho \cdot H \cdot g}{12 \mu k} \quad \cdots (8)$$

ここで、Q_p：流量（$m^3/m \cdot s$）

b：間隙幅（m）

H：滞留水の水頭（m）

μ：水の粘性係数（Pa･s）

k：横架材の高さ（m）

間隙内に浸入する水量 Q_c は、Q_p と Q_s の小なる方で決まる。木口面の吸水速度は、(2) 式と同様に、

$$\frac{dq_l}{dt} = \frac{a_l^{\,2}}{2q_l} \quad \cdots (9)$$

ここで、a_i：柱側面の吸水速度係数（$m^3/m^2 \cdot s^{1/2}$）

浸入開始直後、吸水速度が Q_c を上回る間は、Q_c の全量が吸収される。柱側面側の吸水を無視すると、

$$q_l = \frac{Q_c}{k} \cdot t \cdots (10)$$

$$\therefore \frac{dq_l}{dt} = \frac{k \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c \cdot t} \quad \cdots (11)$$

dq_f / dt が Q_c と等しくなり、流出が始まる時間 t_e は、

$$t_e = \frac{k^2 \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c^{\,2}} \quad \cdots (12)$$

この時点の吸水量は、

$$q_l = Q_c \cdot t_e = \frac{k \cdot a_l^{\,2}}{2Q_c} \cdots (13)$$

その後の q_l と t の関係は、(9) 式の積分と (12)，(13) から、

$$q_l = a_l \sqrt{t - \frac{a_l^{\,2} \cdot k^2}{4Q_c^{\,2}}} \quad \cdots (14)$$

q_l の経時変化の傾向は図３と同様である。

4.4.4 吸水量の計算例

表 4.4.1 に示す仮定値で計算した結果を表 4.4.2 および図 4.4.4 に示す。なお、木材の木口面および側面の吸水速度係数は、4.2.2 項でも触れたベイマツ材についての実験値[18)]を用いた。

表 4.4.1 仮定値

変数		仮定値	備考
流下水量 Q（×$10^{-8}$$m^3$/m･s）		1.67, 8.33, 167.	0.01, 0.05, 0.1 ml/cm･分
間隙幅 b（×10^{-4}m）		1, 2, 3	0.1, 0.2, 0.3mm
横架材高さ k（m）		0.2	
水頭 H（m）		0.005	
吸水速度係数（×$10^{-6}$$m^3$/$m^2$･$s^{1/2}$）	柱側面a_f	1.5	ベイマツ材測定値[1)]
	木口面a_l	10	

表 4.4.2 柱側面および仕口内面の吸水量算定結果

部位		流量（ml/cm･分）	Qs（×10^{-5} m^3/m^2･s）	Qc（×10^{-8} m^3/m^2･s）	吸水量 q（×$10^{-5}$$m^3$/$m^2$） 経過時間（hr）					
					0.167	1	10	20	40	80
柱側面		0.01	1.7	―	3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
		0.05	3.0		3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
		0.1	3.7		3.7	9.0	28.5	56.9	80.5	113.8
仕口内面	間隙幅 0.1mm	0.01	―	1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		2.0	6.1	36.8	183.3	376.3	534.4	757.4
		0.1		2.0	6.1	36.8	183.3	376.3	534.4	757.4
	間隙幅 0.2mm	0.01		1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		8.3	21.4	58.8	189.4	379.3	536.5	758.9
		0.1		16.3	23.7	59.7	189.6	379.4	536.6	758.9
	間隙幅 0.3mm	0.01		1.7	5.0	30.0	180.0	374.7	533.3	756.6
		0.05		8.3	21.4	58.8	189.4	379.3	536.5	758.9
		0.1		16.7	23.7	59.7	189.6	379.4	536.6	758.9

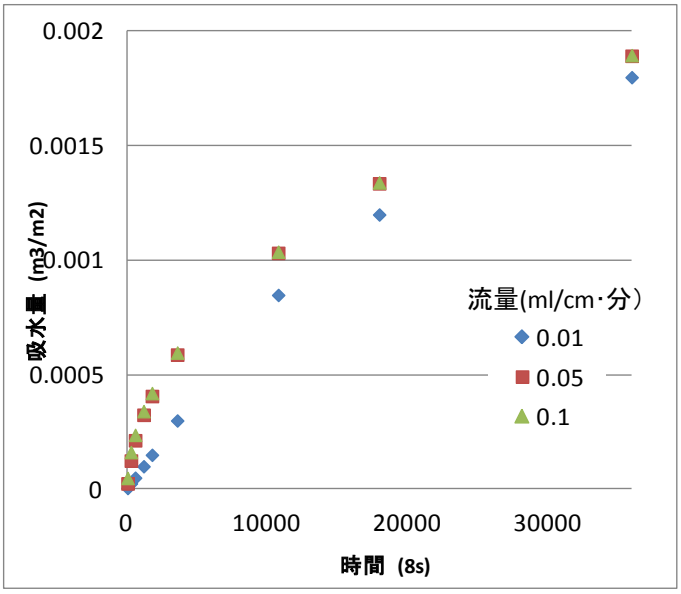


図 4.4.4 柱側面および仕口内面の吸水量算定結果（間隙幅：0.2mm）

表 4.4.2 によれば、表面吸水量は、微少な流下水量に対しても吸水速度がはるかに低いため、流量によらず一様の値である。

仕口内面吸水量は図 4.4.4 に示すように、浸入初期には Q_c の差により、流下量ごとに幾分異なるが、吸水速度が支配的となる 10 時間経過後はほとんど差が無く、表 4.4.2 で明らかなように、最も小さい流量、間隙幅でも柱表面吸水量のおよそ 7 倍に達する。

雨水浸入停止後の状況を想定すると、柱表面では吸水面が乾燥面となり、吸水量も少ないため、早期に乾燥が期待できるが、仕口間隙内では吸水量が多く、かつ横架材木口面からの乾燥が期待できない。このような条件では、4.2.3 項に述べたように、自由水が材端部に局部的に長時間残存することになり、部位特有の劣化リスクを形成すると考えられる。

なお、4.2.3 項の石川の実験結果では、断面 105×105mm のベイマツ材の木口から 50g 吸水させた状態で木口面をシールし、板目面、または柾目面２面を乾燥面として、20℃、75%R.H.の気中に放置した時、240hr 後の乾燥量は約 10g にとどまっている。この実験での木口吸水量は約 450m^3/m^2 に相当し、表 4.4.2 の算定結果では 50hr 後の吸水量にあたる。この実験結果は、仕口部間隙に継続的に雨水が浸入して木口面から一定量が浸透した場合、浸透に要した時間に比して、その水分が乾燥するのに要する時間は著しく長いことを示している。従って、仕口付近の軸組が繰り返し浸入雨水で濡れる条件では、仕口木部の木口付近への水分の蓄積が生ずる可能性が高いと言える。

4.4.5 まとめ

仕口上方の軸組部材面を一定量の浸入雨水が流下する状況を想定した検討により、流下面に比して仕口内面木部の湿潤が顕著となり、部位特有の劣化リスクが形成される傾向を確認できた。

5. 水分履歴に応じた腐朽危険度予測手法

建築における躯体の劣化予測手法は、マルコフ連鎖のような確率過程を想定したモデルと、暴露実験などから劣化外力との関係を重回帰分析などにより推定する手法が一般的に用いられている。木部の腐朽予測については、木材腐朽を拡散現象と見なしたモデル提案[23)]が 1960 年代になされており、近年は、雰囲気温湿度を制御した室内腐朽試験に基づく実験式から質量減少率を求める Viitanen のモデル[24)]や、熱水分同時移動解析と連成させた Nofal によるモデル[25)]が提案されている。木材の腐朽は担子菌に分類される木材腐朽菌によって、木材が化学的に分解され耐力が低下する現象であり、その進行には外皮内部における熱水分の挙動を予測することが重要な要素技術となる。建物内の熱水分挙動に関しては、建築環境工学の分野で多くの研究が行われており、材料単体（Material）だけでなく部位（Assembly）や建物全体（Whole building）を対象とした予測モデルも確立されている。これらの解析では 1 時間毎の気象データを用い、系全体の温湿度の時間進行を計算するが、CPU の計算速度の向上に伴い、換気回路網計算等の空気移動を含めた年単位の予測も可能となっている。また近年、欧州では流体計算により建築物に衝突する雨滴の解析に基づき、壁

面雨量分布等の予測が行われており、雨水を含めた水分挙動に関する研究が進展している[26]。

本節では、上述した背景を勘案し既往論文で提案した、木材腐朽と熱物質移動に加え、雨水浸入を考慮した外皮の腐朽危険度予測手法[27]について述べる。

5.1 予測モデルの概要

建物外皮は日射、降雨など気象による外界要因と、暖冷房、水分発生など居住に伴う室内側の要因を境界条件として曝されており、経年変化等に伴う材料・部位の性能低下により内部に水分が浸入する。外皮に浸入した水分は、内外の熱移動に伴う温度履歴により液水や水蒸気に状態を変化させ移動若しくは蓄積し、木部では木材腐朽菌による腐朽に至る。腐朽危険度予測モデルは図 5.1 に示すように、これら外界気象、室内環境を与条件とした熱物質移動、雨水浸入等のサブモデルの計算に基づき、木材腐朽の時間進行予測を行い、Assembly である外皮システムの耐久性評価を試みるものである。

計算フローは図 5.2 の手順となる。初めに気象データから外気温湿度、風速風向、日射、夜間放射降雨量などの外部環境と、生活スタイルを想定した室内温湿度など与条件を読み込む。次に降雨量と風速風向、材料物性、施工精度などを考慮し、1 次防水層及び 2 次防水層からの浸水量を算出する。得られた浸水量を用いて、熱・水分収支や空気移動量を算出した後、木材腐朽菌による木部の腐朽進行、腐朽に伴う水分生成量を計算する。熱と水分、空気移動に関しては、それぞれの影響を無視できないため、Time Step 毎に収束計算を行い、判定条件を満たした後に次ステップへ時間進行する。計算期間を 1 年や複数年とすれば、長期的な水分性状や腐朽進行を予測できる。

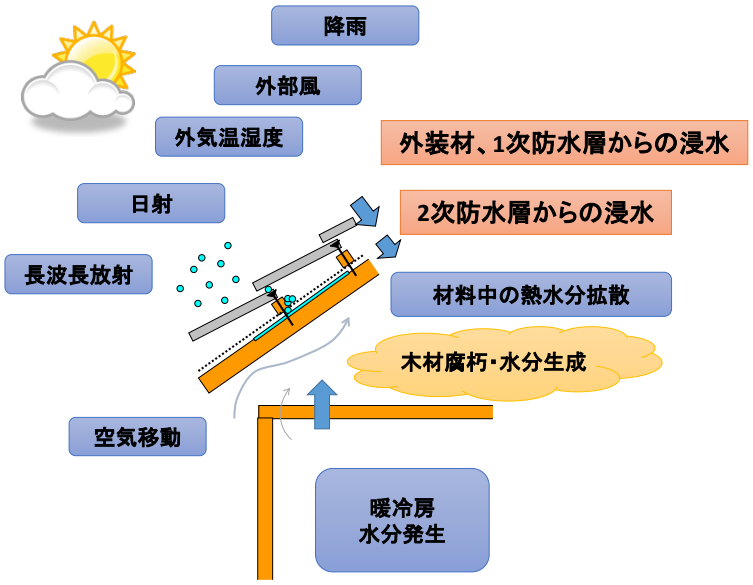


図 5.1　腐朽危険度予測モデルの概要

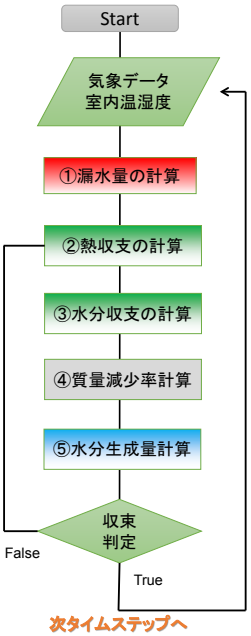


図 5.2　計算フロー図

5.2 防水層からの雨水浸入に対するモデル

外装材や屋根葺材といった1次防水層と防水紙等の2次防水層は､材料単体の止水性は高く、性能も担保されているケースが多い。しかし、実際の躯体では材料単部の取合や固定箇所等、長期的には浸水リスクが懸念される弱点部が存在する。これらの箇所については、送風散水試験や止水性試験によって得られた浸水量より、浸水率や流量係数を算出し予測に用いる。

浸水率は屋根や壁面雨量に対する浸水量の割合で、屋根葺材隙間については（1）式のような風速との関係式が提案されている。また、気象データの風速を用いる場合、一般には1時間毎の平均風速となるため、文献[27]では（2）、（3）式のように瞬間最大風速の出現頻度をレイリー分布で変換し解析に用いている。

$$f(v) = 0.0029v^2 - 0.0284v + 0.0346 \quad [8.5<v<16\mathrm{m/s}] \tag{1}$$

$$P(v) = \frac{\pi}{2}\frac{v}{\bar{v}^2}\exp\left[-\frac{\pi}{4}\left(\frac{v}{\bar{v}}\right)^2\right] \tag{2}$$

$$F(v) = \left[\sum P(v)\cdot f(v)\right] / \sum P(v) \tag{3}$$

2次防水層については、1次防水層から浸入した水分が蓄積された際に、風圧や水頭圧によって裏面への浸水が生じる。そこで水頭圧を駆動力とした止水性試験等により得られた流量係数を用い、(4) 式によって浸水量を求める。また、2次防水層表面での水分収支を考慮する場合は、（5）式のような収支式によって、水膜厚さや水分量を計算する。

$$J_w = \rho_w c_w \sqrt{2gh} \tag{4}$$

$$\frac{dW_t}{dt} = \frac{F(v)\cdot R_h}{3600} + \alpha'\left(X_a - X_s\right) - J_w \tag{5}$$

1次・2次防水層の浸水率や止水性については、施工方法を含めた外装・防水システムを対象とした実験により決定される。ゆえに、解析を行う場合、これらのパラメータを取得する必要があり、最終的な腐朽危険度の予測結果に大きく影響することになる。

5.3 多孔質材及び空間の熱物質移動モデル

多孔質材に対しては、(6)、(7) 式に示される熱水分同時移動方程式が適用される。これらは材料内部の熱と水分の拡散方程式で、熱及び水分伝導率や、比熱、平衡含水率等の物性値が必要となる。(7) 式右辺第3項の J_w は（4）式で求めた浸水量であり、構造用合板のように、2次防水層内側に位置する材料表面の計算ポイントのみ J_w が加えられる。また、W_L は後述する木部の腐朽によって生じる水分生成項である。

$$\rho c\frac{\partial T}{\partial t} = \nabla\left\{\left(\lambda + r\lambda'_{Tg}\right)\nabla T + r\lambda_{\mu g}\nabla\mu\right\} \tag{6}$$

$$\rho_w\frac{\partial\phi}{\partial\mu}\frac{\partial\mu}{\partial t} = \nabla\left(\lambda'_\mu\nabla\mu + \lambda'_T\nabla T\right) + J_w + W_L \tag{7}$$

通気層、小屋裏空間等の空間の温湿度については、(8)、(9) 式に示される熱湿気の収支式を適用する。これらは空間内を一様拡散と仮定した1質点モデルであり、空間分布は考慮されてい

ない。空間分布を正確に予測する場合、流体計算が必要になるが耐久性といった時間スケールが長い予測では、逐次連成させる計算は現行の CPU の計算速度でも容易ではなく、何らかの簡易化が必要となる。

$$\rho_a c V \frac{\partial T_i}{\partial t} = \sum \alpha A\left(T_j - T_i\right) + \sum \rho_a c Q_{ij}\left(T_j - T_i\right) \tag{8}$$

$$\rho_a V \frac{\partial X_i}{\partial t} = \sum \alpha' A\left(X_j - X_i\right) + \sum \rho_a Q_{ij}\left(X_j - X_i\right) \tag{9}$$

5.4 木材腐朽進行モデル [28)]

木部の腐朽進行については、上述したモデルによって定まる材料内部の熱水分性状をパラメータとした予測モデルを採用している。一般に、木材腐朽は菌糸の分泌酵素によりセルロース等が分解され、質量の減少に伴い二酸化炭素と水を生成する（図 5.3）。これは、加水分解と引き続く好気的完全分解の 2 段階の生化学反応である。そこで、質量減少が一連の反応の結果生ずるとして反応速度定数を定め、生成物は水分のみを考慮してモデル化を行っている。この扱いは、木材分解について巨視的に扱う決定論的非構造モデルに該当し、その進行が樹種や温湿度等、各種条件によって異なるため、反応速度定数を室内腐朽実験によって求める必要がある。解析対象は以下の如く仮定している。

（1）腐朽後も木材の物性値は変化せず一様に保たれる。

（2）木材分解による生成水は、質量減少率と一意の関係を持つ。

（3）材料中の CO_2 及び O_2 濃度の影響は考慮しない。

（4）菌種及び樹種の影響は、実験で得た各係数により表現される。

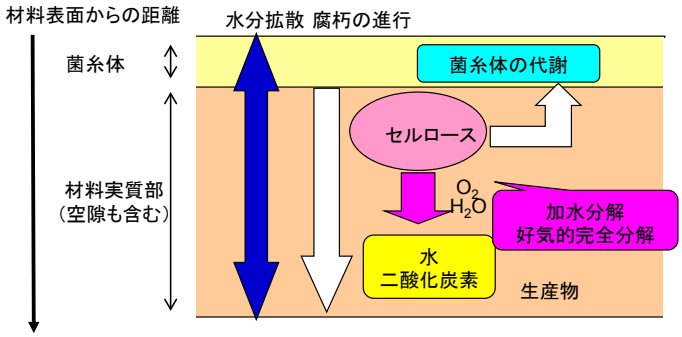


図 5.3 腐朽モデルに関する概念図

なお、物理現象と異なり菌類の生育サイクルは、胞子の沈着から発芽までの誘導期、菌糸が生育し個体数が増える増殖期、基材の栄養分の枯渇若しくは菌体自体の活性低下による停止期・死滅期の３つのステージに分類される。これらの生育段階と質量減少率は図 5.4 の関係となるが、本稿で解説するモデルは主に増殖期を対象としている。

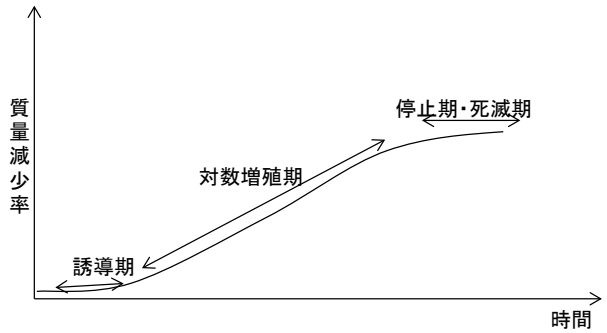


図 5.4　腐朽進行と時間の関係

木材腐朽菌による質量減少は、温度依存性を持つ反応速度定数 k_m (1/s) により定まるとして、(10) 式で定義する。また、初期状態として健全な木材の腐朽は、材表面近傍の水分と窒素などの養分を利用し菌糸束が形成された後に内部へ進行すること、自由水が不可欠であることを考慮し判別条件を (11)、(12) 式で設定する。

$$\frac{dL}{dt} = k_m(\theta) \tag{10}$$

材料表面　(x=0)：$\varphi_i \ > \varphi_c$ (11)

材料内部　(x>0)：L_{i-1} or L_{i+1}> 0、$\varphi_i \ > \ \varphi_c$ (12)

ここで、φ_i は計算対象セルの相対湿度、φ_c は腐朽進行に必要な相対湿度の閾値、L_{i-1} 及び L_{i+1} は i-1 と i+1 層における質量減少率である。

本モデルでは、木材分解による生成水は質量減少率と一意の関係とみなすため、質量減少率に対する水分生成率 h (－) を (13) 式で定義する。

$$h = \frac{d\phi}{dL} \tag{13}$$

ここで、ϕは体積含水率 (m^3/m^3) である。(13) 式から分かるように、h は閉鎖系での質量減少が生じた際の含水率変化であるが、菌糸体の代謝の詳細が不明なため、理論的に求めることは難しい。ゆえに、水分生成率 h についても、実験によって求める必要がある。また、水の密度をρ_w (kg/m^3) とすれば、質量減少率と木材分解による水分生成量 W_L ($kg/[m^3 \cdot s]$) は (14) 式で表せる。

$$W_L = h\rho_w \frac{dL}{dt} \tag{14}$$

6. 外皮の腐朽進行予測例

6.1 外皮下地材の腐朽進行予測例 [27)]

本節では実態調査を行った実際の住宅屋根下地材に対して予測モデルを適用し、測定された腐朽度と予測結果を比較し考察を行う。

6.1.1 劣化事例に対する腐朽度の調査

1）物件概要

調査物件は東京都に建つ築 7 年の 3 階建て木造戸建住宅で、外壁通気層及び軒の出は無い（写真 6.1.1 左）。周辺は住宅密集地であるため、劣化が生じた 2 階北側の下屋部分では冬期の日照は終日得られない。雨水浸入は上階の東側笠木付近から生じたことが散水試験によって確認されており、前述した瓦隙間からの浸水とは異なる現象であった。浸入水は 3 階東側外壁の 2 次防水層の内側を通り北側下屋野地板に到達していた。写真 3 中央は、防水紙を剥がした状況である。2 次防水層はアスファルトルーフィング、野地板は JAS1 類 2 級の針葉樹合板（12mm）であり、野地板下面にはアルミクラフト紙が密着して施工され、浸入水が乾燥できない仕様となっていた（写真 6.1.1 右）

2）腐朽度の測定

写真 6.1.1（中央）の野地板（1820×910mm）を撤去し、100×100mm に切断した試料の乾燥重量を測定し、健全部の平均重量との比較により質量減少率を推定した。写真 6.1.2 に質量減少率の分布を示す。写真上側が水上側で下部が軒先方向の水下側に該当する。網掛け部分は質量減少率 20%以上となっており、水分が滞留し腐朽が進行した箇所と思われる。なお、破線で囲んだ範囲は野地板を固定する垂木部分に該当し、撤去時に野地板の一部が剥がれたため参考値である（2 重取消線部分）。垂木周辺を除けば、質量減少率の最大値は 40～50%程度であった。



写真 6.1.1 調査物件外観と劣化部位（左：西側外観、中央：劣化部位、右：ｱﾙﾐｸﾗﾌﾄ紙）

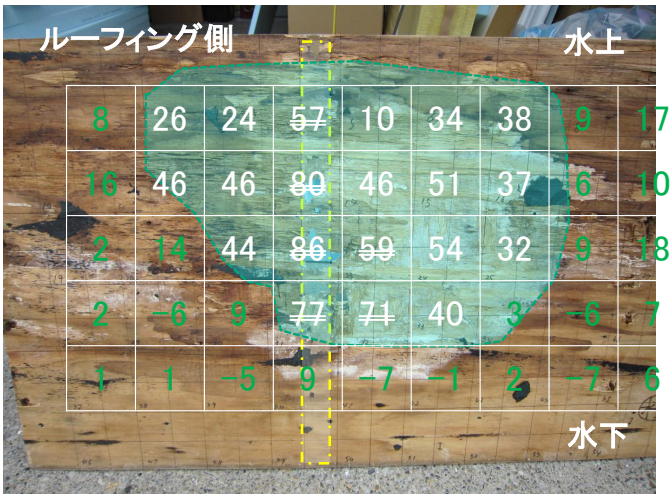


写真 6.1.2 野地板の質量減少率（単位：%）

6.1.2 解析概要

予測モデルの概要を図 6.1.1 に示す。雨水浸入は笠木から 2 次防水層の釘孔貫通部を経由し野地板に到達すると仮定した。対象物件の浸水箇所が住宅密集地の笠置付近であったため、浸水率は風速によらず一定とした。解析は（7）～（12）式を用いるが、水分収支式は（10）式に水分生成量 W_L を加えた（13）式を用いた。野地板の腐朽については、図 6.1.2 に示す木材腐朽菌による木材分解と水分生成を非構造モデルで表現した（14）～（17）式を適用した。空間分割は厚さ方向の 1 次元で、浸入水は各材料の境界層に均等に拡散すると見なした。なお、漏水箇所である笠木付近の浸水率は、文献[6]を参考に F= 0.1、0.5、1、2%の 4 水準を設定した。腐朽速度に該当する反応速度定数 k_m（θ） （1/s）は、（14）式で示す室内腐朽試験によって得られた値とその 0.1 倍の 2 水準とした。計算期間は 1 月 1 日からの 1 年間とし、東京の拡張アメダス気象データを読み込み時間進行させた。笠木からの浸入水に対する 2 次防水層の流量係数は、アスファルトルーフィングの値を参考に 3.5×10^{-9} とした。

$$\rho_w \frac{\partial \phi}{\partial \mu}\frac{\partial \mu}{\partial t} = \nabla\left(\lambda'_\mu \nabla\mu + \lambda'_T \nabla T\right) + W_L + J_w \tag{13}$$

$$\frac{dL}{dt} = k_m(\theta) \tag{14}$$

$$W_L = h\rho_w \frac{dL}{dt} \tag{15}$$

$$h = \frac{d\phi}{dL} \tag{16}$$

$$k_m(\theta) = \left(2.77 - 3.23\theta + 0.865\theta^2 - 0.0189\theta^3\right)\times10^{-10} \tag{17}$$

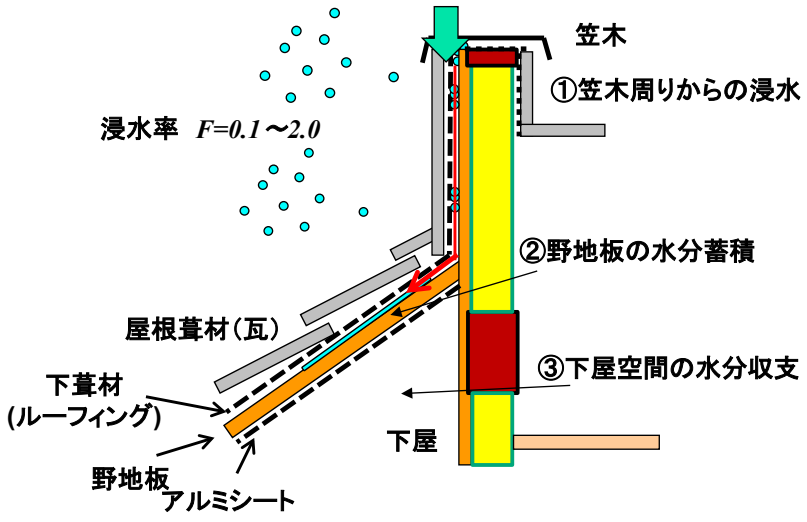


図 6.1.1 予測モデルの概要

6.1.3 浸水量と野地板含水率

1 月 1 日から 1 年間の野地板含水率及び浸水量の積算値を図 6.1.2、図 6.1.3 に示す。凡例の数値は浸水率で、図 11 には降雨による 1 日あたりの浸水量（浸水率 1%のみ）を併記した。浸水

率が 0.1%、0.5%では含水率が低下しており、野地板は乾燥傾向であるが、浸水率が 1%を越えると含水率が繊維飽和点を越え増加傾向となる。浸水率 1%以上では計算上腐朽進行が継続しており、その際の浸水量の積算値は 1 年間で 2kg/m² 以上であった（図 6.1.3）。

6.1.4 腐朽速度と質量減少率の関係

野地板の質量減少率の計算結果を図 6.1.4、図 6.1.5 に示す。図 6.1.5 では腐朽速度である反応速度定数が図 6.1.4 の 0.1 倍であるため、y 軸のスケールが異なる。浸水率が 0.1%、0.5%については、図 6.1.4、図 6.1.5 ともに腐朽進行がほとんど見られない。反応速度定数が 0.1 倍の場合（図 6.1.5）、浸水率 2%のケースでも年間の質量減少率の変化は 3%であった。この変化量を調査物件に適用すると、竣工直後から腐朽が開始したと仮定しても 7 年間で 20%程度となり、写真 6.1.2 の最大値である 40～50%には到達できない。一方、反応速度定数が 1 倍で、含水率が継続して繊維飽和点を越える条件では 1 年間で 20～30%程度の変化となり（図 6.1.4）、2～3 年で実態と合う計算となる。これは、雑菌混入が生じる実物件でも、実験室で供試菌を接種して得られた（17）式の約 0.2 倍以上の腐朽速度が生じたことを示唆している。

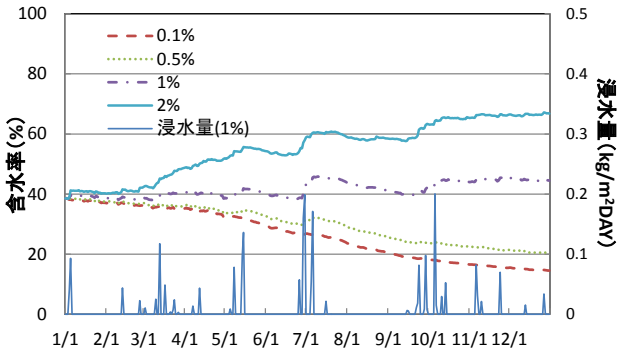


図 6.1.2 野地板含水率及び浸水量

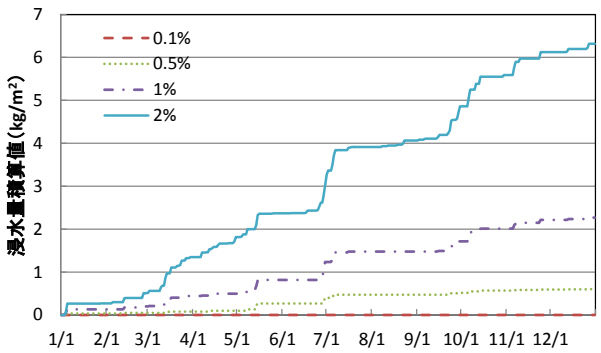


図 6.1.3 浸水量積算値

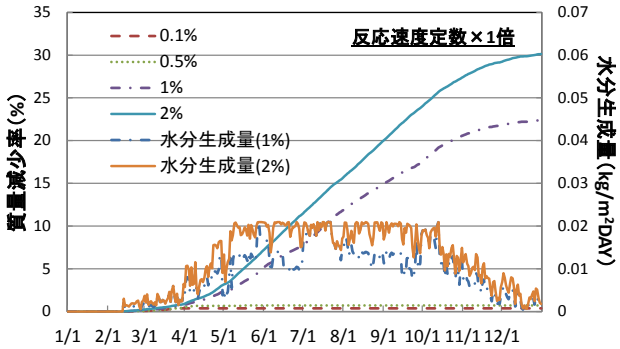


図 6.1.4 野地板質量減少率（腐朽速度 1 倍）

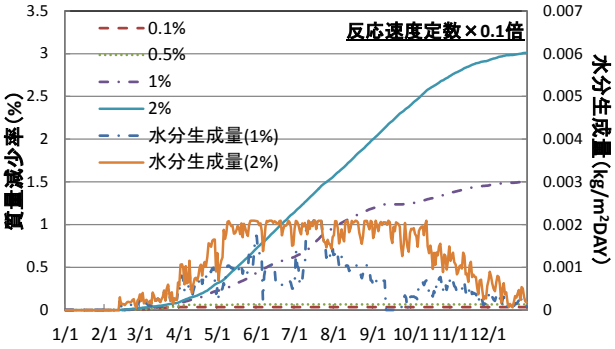


図 6.1.5 野地板質量減少率（腐朽速度 0.1 倍）

6.2 雨がかり木部の腐朽進行予測例

伝統的な木造建築では、土台高さや軒の出を確保することにより、躯体への雨がかりを減らす工夫が凝らされているが、軒先や真壁の土台部分など、濡れ頻度が高い箇所もある。そこで、これらの部位の腐朽リスクについて、雨がかり部の納まりや仕上げによる乾燥度合い(湿気伝達率)

を変化させた際の感度解析を行い、腐朽進行への影響を考察する。

6.2.1 解析概要

検討対象は木口部を想定した、図 6.2.1 に示す材料長さ 10cm の木材である。熱水分流は 1 次元拡散を仮定し、屋外側は雨がかりを想定するが反対側は断熱・断湿条件とした。屋外側については、日射や夜間放射、降雨量を考慮し、浸水率によって雨がかりを設定した。本解析では、湿気伝達率によって境界面の表面仕上げを変化させることにより（表 6.2.1 参照)、軒先のように降雨後の乾燥が比較的早い部位と、柱脚部のように湿潤後の乾燥が遅れる部位を想定した。case1 は、軒先を想定し屋外側の湿気伝達率を外表面並みとした。case2、case3 は、土台柱脚部や梁・胴差接合部などへの雨水浸入を想定し、伝達率を case1 の 0.1、0.01 倍とした。なお、本計算では 1 次元モデルを用いるため、表面以外からの熱・水分の流入及び液水に関する重力の影響は無視している。計算は銚子の気象データを用い、1 月 1 日から 1 年間行った。

表 6.2.1 計算ケース

case	外気側湿気伝達率 (kg/m²sPa)	浸水率 f (%)	備考
case1	3.48×10^{-8}	30	軒先等の乾燥が容易な部位を想定
case2	3.48×10^{-9}	30	柱脚部底面等の乾燥が困難な部位を想定
case3	3.48×10^{-10}	30	

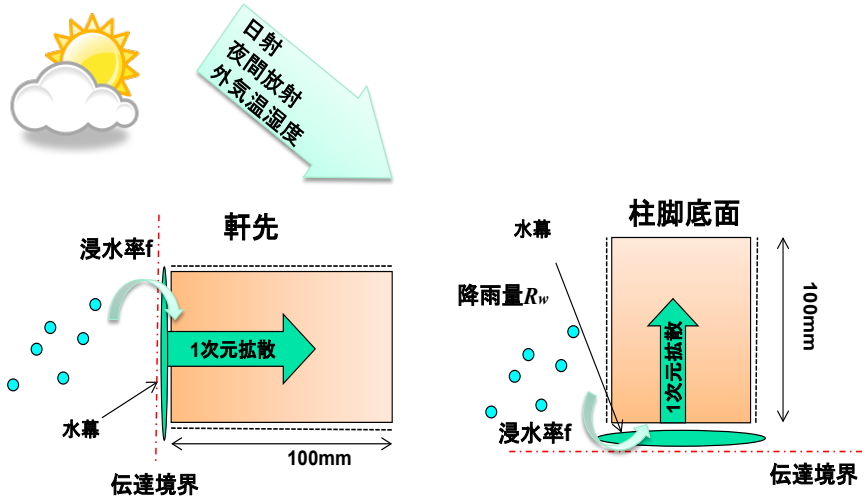


図 6.2.1 解析モデルイメージ

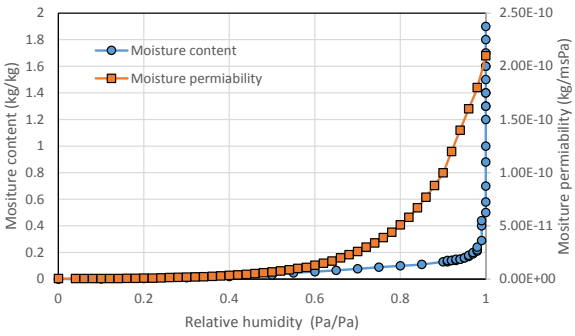


図 6.2.2 平衡含水率及び湿気伝導率

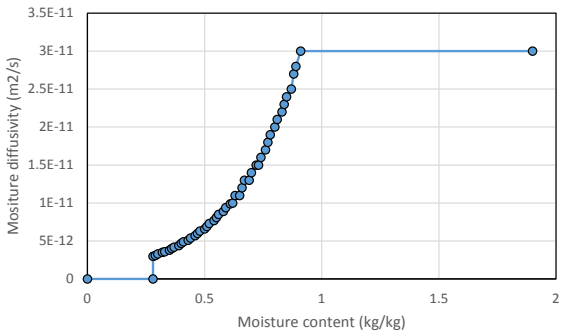


図 6.2.3 水分拡散係数

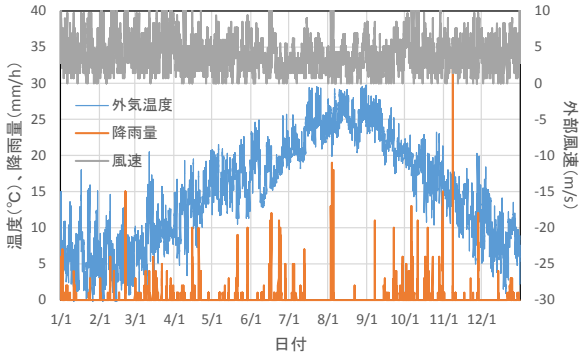


図 6.2.4 外気条件（温度、降雨量、外部風速）

6.2.3 計算結果

浸水量（雨がかり）と材平均含水率を図 6.2.5、含水率の 1 年間の推移を図 6.2.6、質量減少率の 1 年間の推移を図 6.2.7、質量減少率の断面分布を図 6.2.8 に示す。

case1 では軒先等、降雨後は外部風によって乾燥が促進される状況を想定した結果で、材全体（計算領域：100mm）の平均含水率は 10%程度であった（図 6.2.5）。湿潤乾燥が繰り返されるのは表面数ミリの領域であり（図 6.2.6）、腐朽進行が生じるのも表面から 10mm 未満であることがわかる。

乾燥が困難な設定の case3 では、材全体の平均含水率が 1 年間で 50%を超えている。繊維飽和点を含水率 30%とした場合、表面から 50mm までの範囲で越えており、温度が高い南側で内部の含水率上昇が顕著であった（図 6.2.6）。腐朽進行も南側が高く、北側が表面から 50mm に対し、南側は 90mm まで質量減少率の増加が見られた（図 6.2.7）。南面の腐朽進行が顕著な理由については、温度勾配による材内部への水分移動に加え、日射の影響により腐朽菌の至適温度に対する頻度の高いことが影響したと考えられる。

乾燥性能が case1、case3 の中間である case2 については、材全体の平均含水率の微増が見られるものの、繊維飽和点を越える領域は表面から 10mm 程度であった（図 6.2.6）。しかし、これらの領域では腐朽が進行しており、北側では年間 15%程度の質量減少率の増加が見られる（図 6.2.7）。

材全体（計算領域：100mm）の平均含水率を比較すると、case1 が 10%、case2 では 20%程度であった。乾燥性能が低い case3 では上昇傾向がみられ 1 年間で 50%を超えている（図 6.2.5）。

図 6.2.8 は質量減少率の断面分布の推移である。本計算結果によれば、case1 の条件ならば表面近傍のみの劣化に留まるが、case2 では 20～40mm、case3 では材の大半となる 50～100mm まで腐朽が進行する結果となっている。これらの腐朽進行深さは 1 年間の結果であるため、複数年同様な状況が継続した場合は、異なる状況が予想される。本解析では湿潤から腐朽菌定着までの時間遅れや雑菌の影響を無視しているため腐朽の進行は早く、計算結果はより厳しい値と位置づけられる。しかし、実際の軒先や雨水浸入が生じた柱脚部・窓枠といった部位の状況を勘案すると、定性的には極端な乖離は無いと予想され、実物件に対する解体調査や、屋外暴露による長期試験等によって本予測手法の検証を行うことが望まれる。

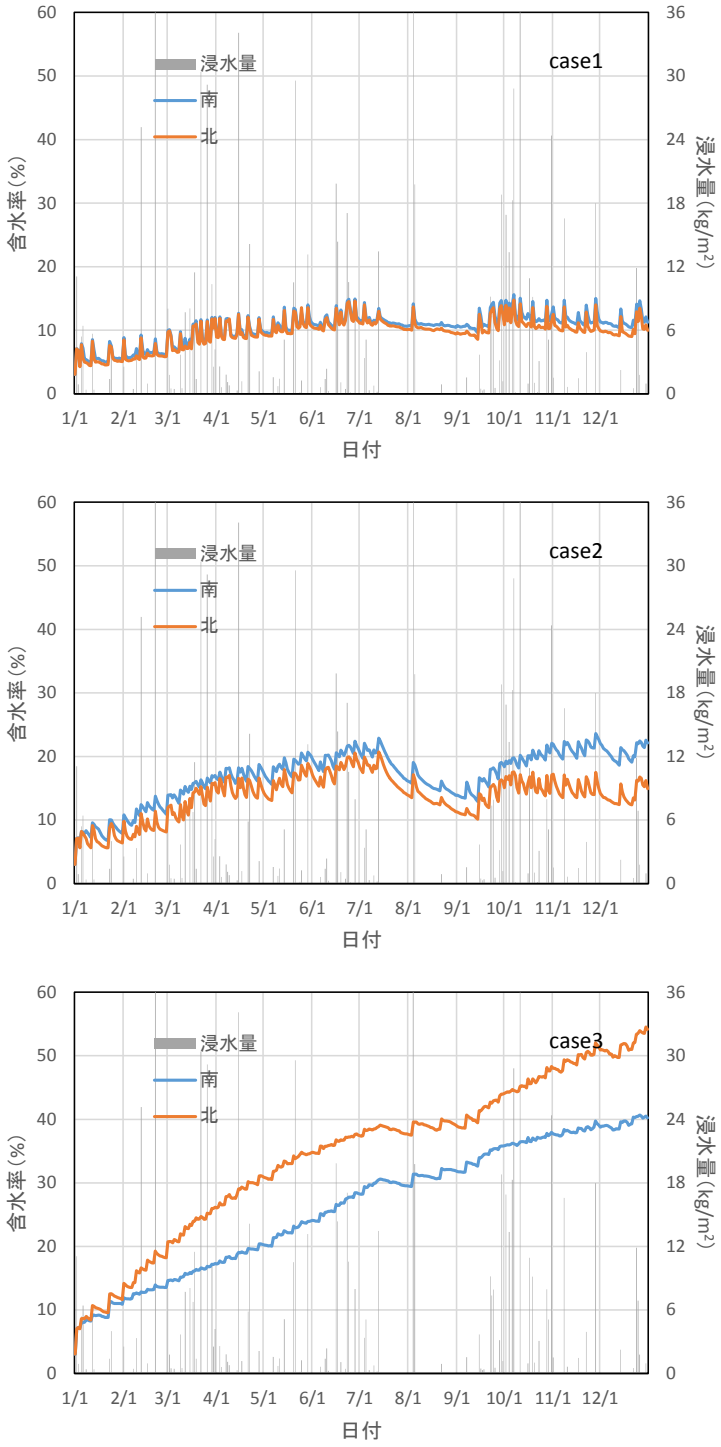


図 6.2.5 浸水量と材平均含水率

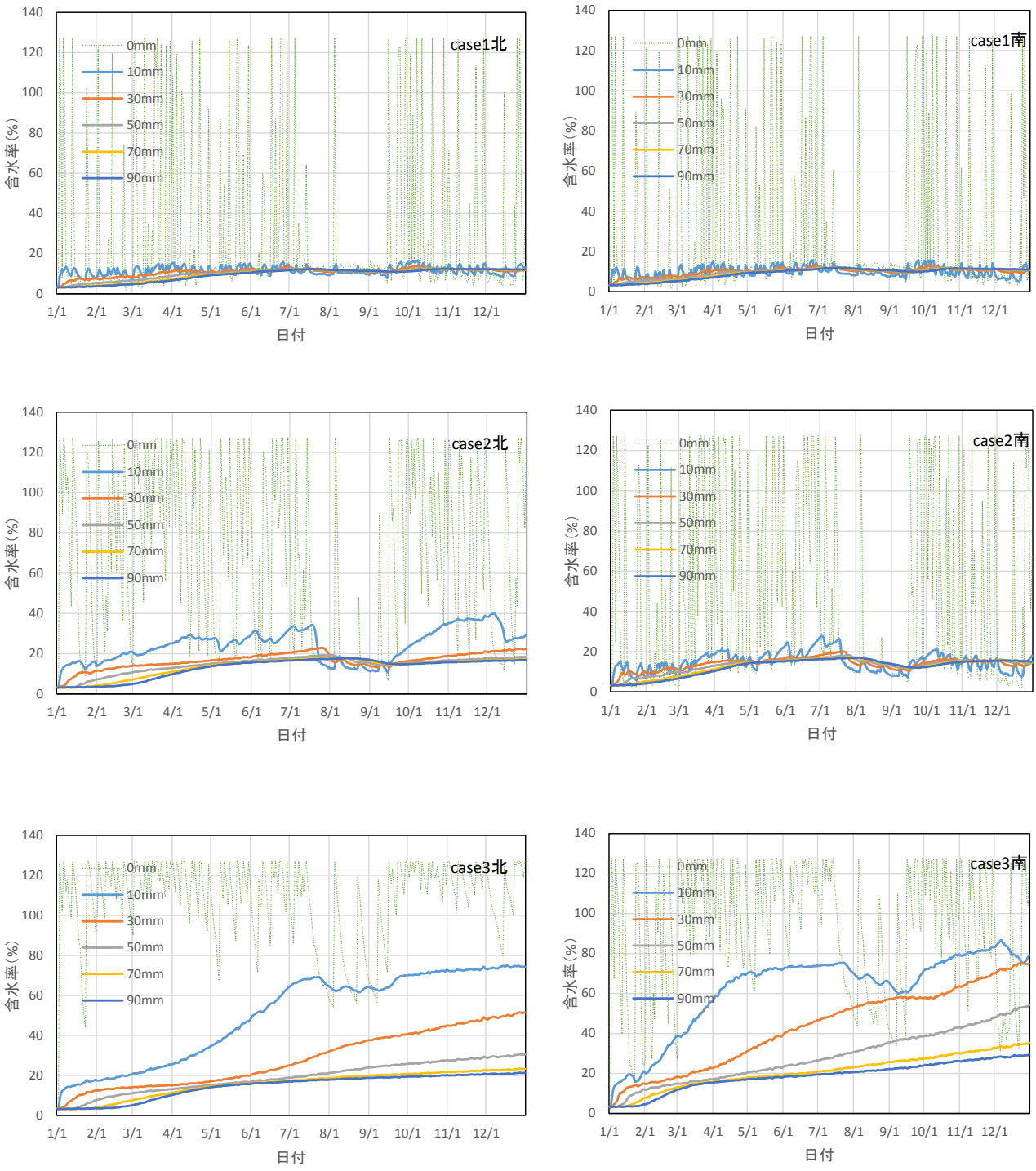

case1北
case1南
case2北
case2南
case3北
case3南
0mm
10mm
30mm
50mm
70mm
90mm
含水率（%）
日付
1/1
2/1
3/1
4/1
5/1
6/1
7/1
8/1
9/1
10/1
11/1
12/1

図 6.2.6 含水率の推移

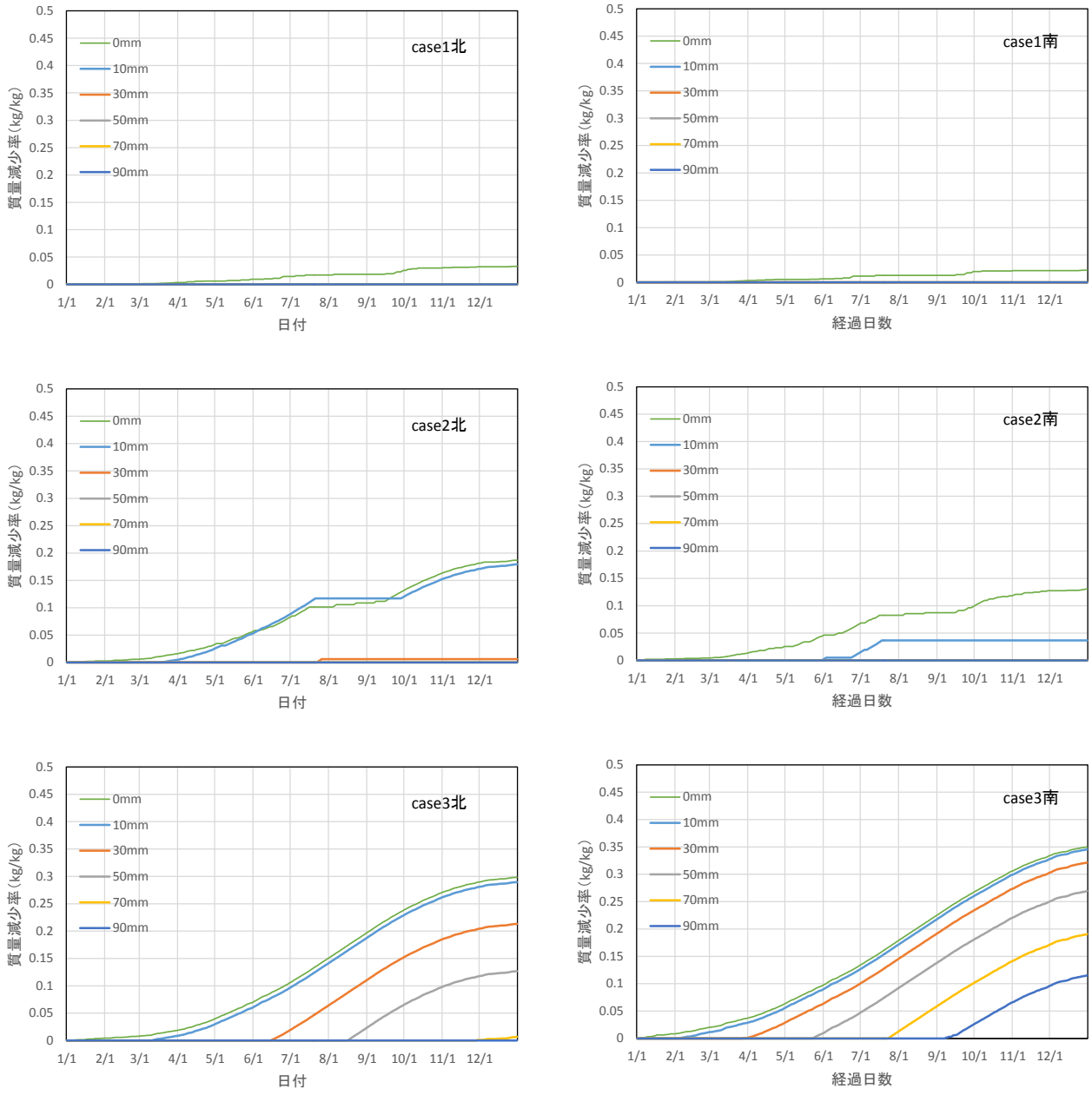


図 6.2.7 質量減少率の推移

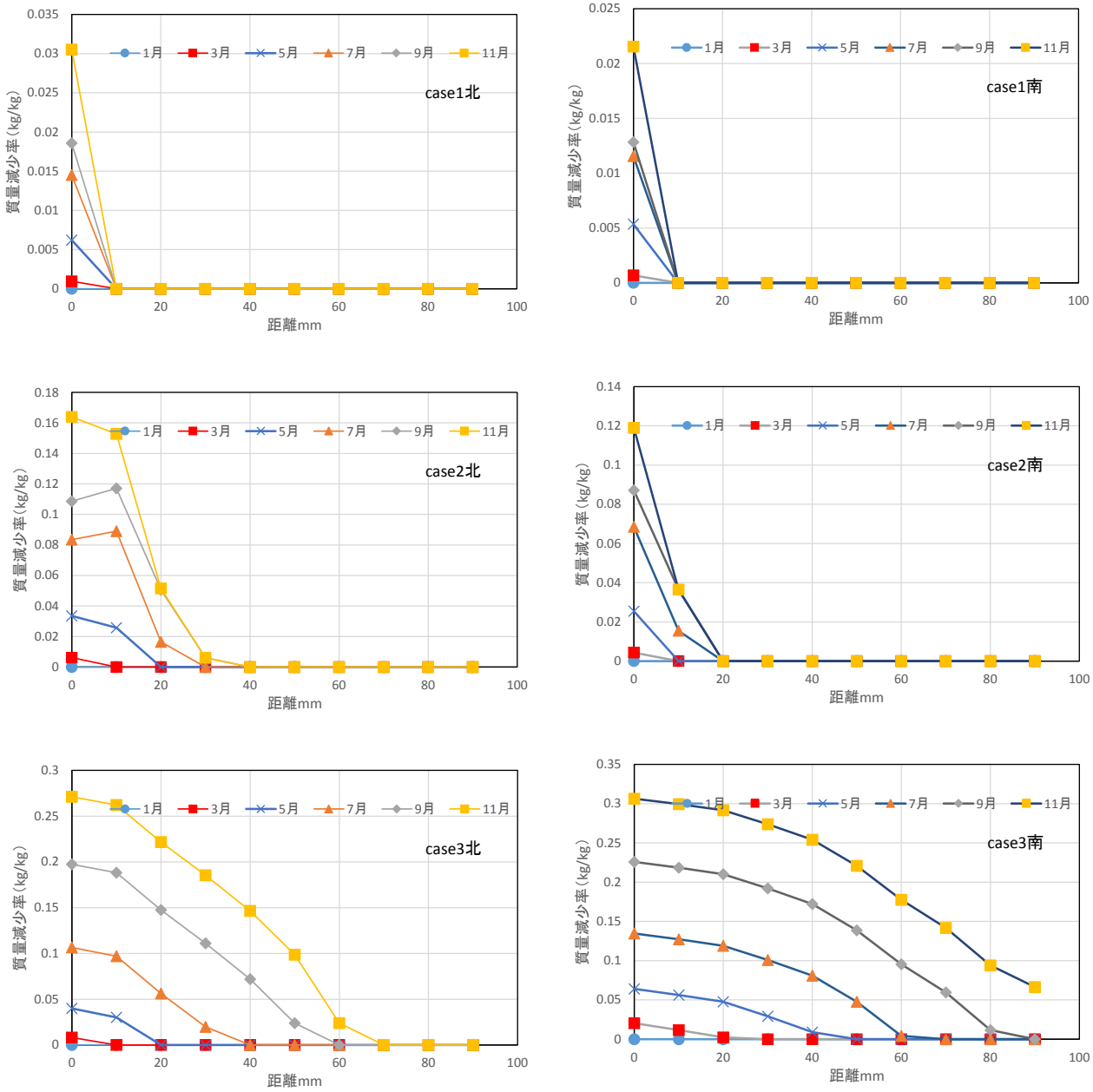


図 6.2.8 質量減少率の断面分布

記号

J_w:浸水量（kg/m^{2}s）
μ: 水分化学ﾎﾟﾃﾝｼｬﾙ （J/kg）
φ:体積含水率 （m^3/m^3）
T:温度 （K）
X:絶対湿度（kg/[kg/kgDA]）
α':湿気伝達率（kg/m^{2}skg/kgDA）
α:熱伝達率（W/m^{2}K）
t: 時間（s）
R_h:水平面雨量（mm/h）
R_w:壁面雨量（mm/h）

r:潜熱 （J/kg）
Q:換気量（m^3/s）
ρ:材料密度 （kg/m^3）
ρ_w:水の密度（kg/m^3）
ρ_a:空気密度（kg/m^3）
λ:熱伝導率
（W/mK）
λ':水分伝導率
c:比熱 （J/kgK）
f:浸水率（%）

g:重力加速度（m/s^2）
V:体積 （m^3）

添字
μ:水分化学ﾎﾟﾃﾝｼｬﾙ
T:温度
g:水蒸気

文献

1）O. Schmidt（2007）: Indoor wood-decay basidiomycetes: damage, causal fungi, physiology, identification and characterization, prevention and control　Mycological progress, 6, 261-279（2007）

2）水本晋（1958）：コゲイロカイガラタケ及びその近似種に関する研究（第XVI報）コゲイロカイガラタケ，　ヒロハノキカイガラタケ，　キチリメンタケ及びキカイガラタケの胞子の発芽に関する2,3 の実験　日林誌　40,7, 293-298

3）Sanford M. Zeller （1921）:Humidity in Relation to Moisture Imbibition by Wood and to Spore Germination on Wood *Annals of the Missouri Botanical Garden*　Vol. 7, No. 1, pp. 51-74

4）Toole. E.（1971）：Germination of spores of wood decay fungi on wood　Phytopathology,61（1）, 88-90.

5）土居修一ら（1982）：　ナミダタケ生育条件の検討　木材誌 28（11）,733-739

6）鈴木大隆ら（2008）: 定常条件下における各種木材の含水率と腐朽の関係　木質系建築材料における腐朽現象の定量化とダメージの数学的予測モデルに関する研究　日本建築学会環境系論文集　73、627 号、591-597

7）木材工業ハンドブック改訂 4 版:　森林総合研究所監修　2004 丸善　P786 より抜粋

8）同上:P787 及び P795

9）笹谷宜志（1987）樹幹内における抽出成分の分布と堆積（第Ⅱ報）：カラマツ樹幹のフェノール成分：北大農演報　44（4）　1417-1434

10）酒井温子ら　木材腐朽菌 12 菌株に対する木材保存剤の防腐効力　公社）日本木材保存協会第 30 回年次大会研究発表論文集　26-27（2014.5）

11）神戸睦史、石川廣三：下地木材と接触する金属製屋根葺き板の耐食性に関する実験、日本建築学会学術講演梗概集　A-1 分冊、p.771-772、2014.9

12）塗装／亜鉛系めっき鋼板の異種金属接触さび防止方法、社団法人 日本鉄鋼連盟 www.jisf.or.jp/info/book/docs/isyukinzoku.pdf　アクセス日：2016 年 2 月 27 日

13）防蟻・防腐剤による透湿防水シートへの影響について http://www.ntba.jp/modules/weblog/details.php?blog_id=9　アクセス日：2015 年 12 月 26 日

14）木材工業ハンドブック改訂 4 版　森林総合研究所監修　2004 丸善　P58

15）田中勝吉：木材の断面方向と吸水率の関係、林学会雑誌第 38 号、1926

16）蕪木自輔他 2 名：日本産主要樹種の性質、物理的性質（第 2 報）東北・中部・中国および四国地方産材の吸水量測定、林業試験場研究報告第 216 号

17）齋藤昇：木材の吸水について、木材繊維に直角な方向からの吸水、日本建築学会論文報告集第 60 号、1958

18）石川廣三：木材の吸水速度および部分的に吸収された水分の乾燥速度の異方性について、日本建築学会学術講演梗概集　A-1 分冊、p.1005-1006、2006.9

19）Luis Candanedo 他 1 名：Numerical simulation of water absorption in softwood, Building

simulation 2005, 9th, International IBPSA Conference, Montreal

20）小倉武夫：木材の乾燥機構に関する研究第３報　木材水分の蒸発速度について、林業試験場研究報告第 51 号、ほか

21）小森清志他 4 名：木材の吸放湿特性に関する研究、日本建築学会東海支部研究報告集第 40 号、2002、ほか

22）山崎亭史：木材と水の関係、林産試だより、2012.12

23）斎藤昇、上林博雄：木材腐朽進行定量化の試み、日本建築学会論文報告集第 63 号、pp.9-12、1959.10

24）Hannu A. Viitanen: Modelling the Time Factor in the Development of Brown Rot Decay in Pine and Spruce Sapwood –The Effect of Critical Humidity and Temperature Conditions、Holzforschung Vol.51, pp.96-106, 1997.

25）Mostafa Nofal、Kumar Kumaran：On Implementing Experimental Biological Damage-Functions Models in Durability Assessment System, Proceedings of Japan-Canada Housing R&D Experts Working Group Meeting Building Envelope, pp.111-124, 2000.

26）B. Blocken, J. Carmeliet: Overview of three state-of-the-art wind-driven rain assessment modelsand comparison based on model theory, Building and Environment Vol.45, pp.691-703, 2010

27）齋藤宏昭：雨水浸入を考慮した屋根の水分性状の予測と劣化事例の解析、日本建築学会第 44 回熱シンポジウム「役に立つ湿気研究」、pp.61-68、2014 年 10 月

28）齋藤宏昭、福田清春、澤地孝男、大島明：水分収支を考慮した木造外皮の耐久性評価のための木材腐朽予測モデル　建築外皮の湿害に対する評価手法の開発　その１、日本建築学会環境系論文集、第 630 号、pp.971～978、2008.

第Ⅷ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

異業種施工取り合い部ＴＧ　委員

主　査　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　土屋喬雄（東洋大学）
　　西多　致（前東海大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　田村公彦（一般社団法人 住宅瑕疵担保責任保険協会）
　　金田正夫（一般社団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷慎吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

目次

（ ）内：執筆者

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点 1
1.1 背景と要因（大場） 1
1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部（大場） 1
1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分（大場） 4
1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種の関連に関する分析例（石川） 9
1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類（石川） 10
1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例（石川） 11
1.3.1 壁止まり軒部 11
1.3.2 外壁土台まわり 13
1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部 15
1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点（大場） 16
2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証（大場） 17
2.1 分析方法 17
2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について 18
3. 実態調査の結果と検証（大場） 18
3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析 18
3.2 再発する雨漏り事故事例の検査結果と分析 19
4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析（大場） 21
4.1 屋根のアンケート結果 21
4.2 外壁のアンケート結果 22
4.3 開口部のアンケート結果 24
4.4 バルコニーのアンケート結果 25
5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について（大場） 25
6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化（大場） 26
7. 本 TG の成果と今後の課題（大場） 27

1. 外皮構造における異業種施工取り合い部と発生している問題点

1.1 背景と要因

職能・職域の変化は構工法や建築材料の変化に伴い生じるものである。旧来、木造住宅の外皮は、一般的に真壁・大壁の土壁（漆喰・板張り仕上）や瓦葺きなどで構成されていたが、1960 年代から防耐火の推進に伴うラスモルタル外壁が普及し始め、屋根材もセメント瓦や住宅屋根用化粧スレートなどが使われ始めた。更には 1980 年代後半から北アメリカなどより導入された枠組壁工法や高気密・高断熱構法の普及が進み、1990 年代には壁構法も窯業系および金属系サイディング材による乾式壁構法が普及、また、2000 年代、窯業系サイディング外壁では、通気構法が標準的な仕様となった。現在、ラスモルタル外壁でも通気構法が主流となりつつある。同じく屋根においても、通気構法の採用など、屋根材、構法共に変化し、層構成も多様化してきた。

これらの変化により、大工を中心とした土工・鳶（屋根）・左官などによる組織構成から、多様な専門職能が加わることとなり、従来と異なる新たな指揮・連絡系統が生じるとともに職能・職域の組織構成が変化した。また、これに伴い工程も複雑化し、各工程に複合の職能が要求される事により、職域の区分が不明確にならざるを得ない状況となった。

木造住宅外皮の公的職能区分としては、「木造大工工事業」、「屋根工事業」、「防水工事業」、「左官工事業」、「タイル工事業」、「板金工事業」などが総務省（国勢調査区分）、国交省（建設業法許可区分）、経産省（工種区分）、厚労省（技能士区分）の定める専門工事業区分であるが、実質的な工事内容が各省によって同一でない部分もある。

現在、数多く使用されている外壁材のサイディングのうち、金属系サイディングは「板金工事業」（建設業法区分）に包括されているが「窯業系サイディング工事業」は許可区分にはなく、同業界においては建設業法上の許可は、石・タイル工事業として取得されている現状にある。

1.1.1 現在の木造住宅の外壁・屋根の層構成と取り合い部

本章では、現在、普及している外皮を対象としており、その層構成一覧を図 1.1.1 に示す。

また、表 1.1.1 に構法別層構成材料一覧（外壁）、表 1.1.2 に構法別層構成材料一覧（屋根）を示す。

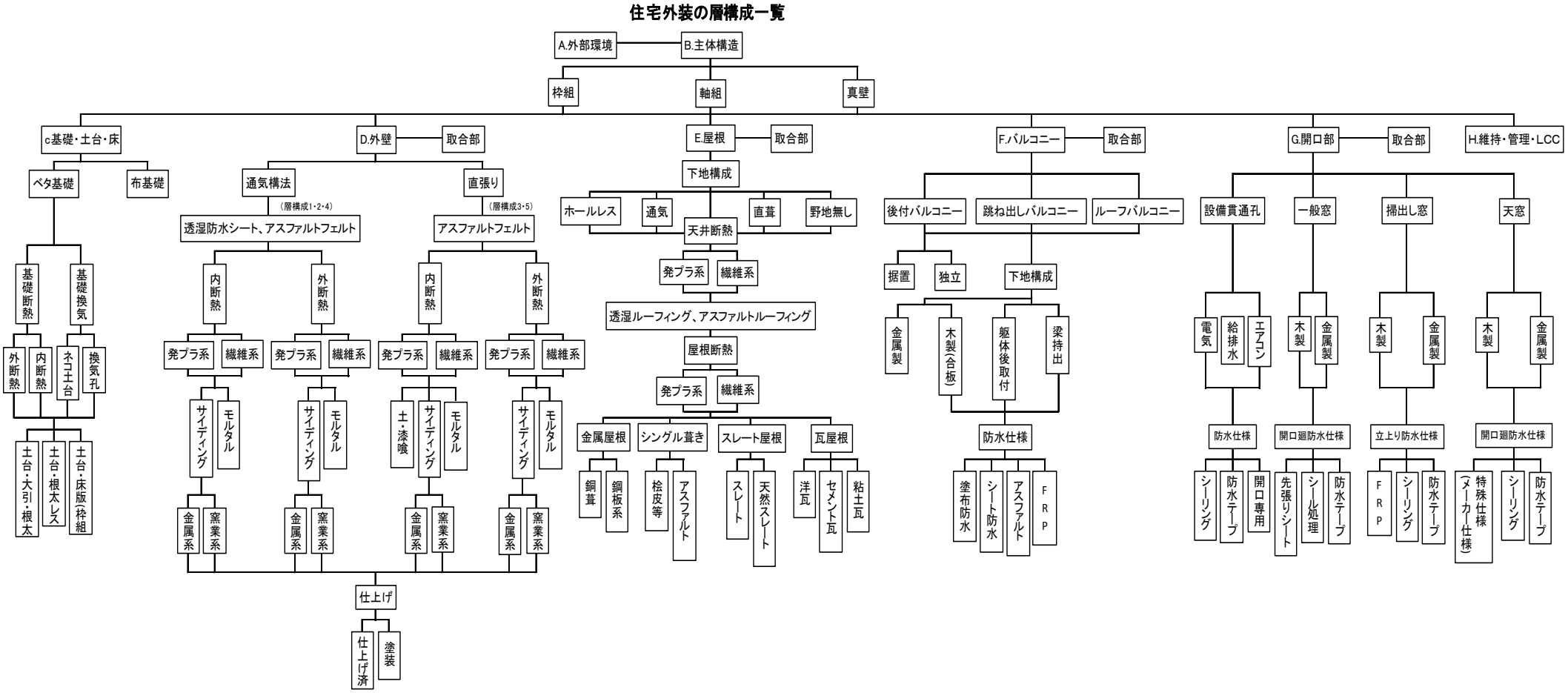

住宅外装の層構成一覧
A.外部環境
B.主体構造
枠組
軸組
真壁
c基礎・土台・床
ベタ基礎
布基礎
基礎断熱
基礎換気
外断熱
内断熱
ネコ土台
換気孔
土台・大引・根太
土台・根太レス
土台・床版(枠組
D.外壁
取合部
通気構法
(層構成1・2・4)
直張り
(層構成3・5)
透湿防水シート、アスファルトフェルト
アスファルトフェルト
内断熱
外断熱
発プラ系
繊維系
サイディング
モルタル
土・漆喰
金属系
窯業系
仕上げ
仕上げ済
塗装
E.屋根
取合部
下地構成
ホールレス
通気
直葺
野地無し
天井断熱
発プラ系
繊維系
透湿ルーフィング、アスファルトルーフィング
屋根断熱
発プラ系
繊維系
金属屋根
シングル葺き
スレート屋根
瓦屋根
銅葺
鋼板系
桧皮等
アスファルト
スレート
天然スレート
洋瓦
セメント瓦
粘土瓦
F.バルコニー
取合部
後付バルコニー
跳ね出しバルコニー
ルーフバルコニー
据置
独立
下地構成
金属製
木製(合板)
躯体後取付
梁持出
防水仕様
塗布防水
シート防水
アスファルト
FRP
G.開口部
取合部
設備貫通孔
一般窓
掃出し窓
天窓
電気
給排水
エアコン
木製
金属製
防水仕様
シーリング
防水テープ
開口専用
開口廻防水仕様
先張りシート
シール処理
防水テープ
立上り防水仕様
FRP
シーリング
防水テープ
開口廻防水仕様
特殊仕様
(メーカー仕様)
シーリング
防水テープ
H.維持・管理・LCC

図 1.1.1 層構成一覧

表 1.1.1 構法別層構成材料一覧（外壁）

1:二層下地通気構法(室内側→屋外側)	2:単層下地通気構法(室内側→屋外側)	3:モルタル直張り構法(室内側→屋外側)	4:ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(窯業系・金属系)通気構法	5:ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ(窯業系・金属系)直張り構法
a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材	a. 内装仕上げ・下地材
b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)	b. 防湿(気密)フィルム(シート)
c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材	c. 躯体構造材・二次部材
d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)	d. 断熱材(成形版・吹付け材等)
e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)	e. 構造用面材(面合せ材含)
※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有	※無い場合も有
f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)	f. 先張り防水シート(サッシ下端)
g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)	g. 防水テープ(開口部廻り)
h. 水切(数種類)	h. 水切(数種類)	h. 水切（数種類）	h. 水切（数種類）	h. 水切（数種類）
i. 透湿防水シート	i. 透湿防水シート	i. —	i. 透湿防水シート	i. 防水紙(透湿防水ｼｰﾄ、ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄ)
j. 通気胴縁(縦・横)	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —	j. 通気胴縁(縦・横)	j. —
k.ラス下地板・面材	k. —	k. —	k. —	k. —
l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. 防水紙・ラス(数種類)	l. —	l. —
m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)	m. ステープル(数種類)
n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. モルタル(既調合他)	n. —	n. —
o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. 補強用ネット ※無い場合も有	o. —	o. —
p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. プライマー・シーリング	p. サイディング(窯業系・金属系)	p. サイディング(窯業系・金属系)
q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等	q. 仕上塗布材等またはタイル等

表 1.1.2 構法別層構成材料一覧（屋根）

1:ホールレス構法 （室内側→屋外側）	2:屋根通気構法 屋根断熱(室内側→屋外側)	3:屋根構法（通気無し）天井断熱(室内側→屋外側)	4:野地無し構法(室内側→屋外側)
a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有	a. 天井材 ※無い場合も有
b. 母屋	b. 母屋	b. 断熱材(成形版・吹付け材等)	b. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※内断熱の場合
c. 垂木	c. 垂木	c. 母屋	c. 母屋
d. 構造用面材	d. 構造用面材	d. 垂木	d. 下垂木 ※無い場合も有
e. 気密テープ	e. 気密テープ	e. —	e. 構造用面材 ※無い場合も有
f. 気密シート	f. 気密シート	f. —	f. 気密テープ ※無い場合も有
g. 通気垂木	g. 通気垂木	g. —	g. 気密シート ※無い場合も有
h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. 断熱材(成形版・吹付け材等)	h. —	h. 垂木
i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材(面合せ材含)	i. 構造用面材	i. 断熱材(成形版・吹付け材等) ※外断熱の場合
j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)	j. 下葺き材(防水紙)
k. 縦桟木	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木 ※無い場合も有	k. 縦桟木
l. 瓦桟木	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木 ※無い場合も有	l. 瓦桟木
m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材	m. 屋根材

1.1.2 外壁の各部位の層構成と現状の職能区分

前項で外壁の層構成一覧を示したが、次に各構成を分かり易くするために、モルタルやサイディング外壁を対象として、一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏天井の材料の違いを表 1.1.3 の層構成を一覧として示し、後述する各部をどの職能が施工しているのか（従来の職能区分と職域の範疇か否か）を調査した。また、屋根を対象とした層構成を表 1.1.4 に示した。

モルタルなどの湿式外壁には、非通気の直張り構法の他、二層下地通気構法、単層下地通気構法及び直張り構法があり、サイディングなどの乾式外壁は、通気構法が標準構法となっている。

これらの層構成の中でも、表 1.1.3 の様に一般部・出入り隅部・開口部・下屋・軒裏によって作業手順が多少異なる。

また、断熱については、吹込み断熱以外は一般的に大工工事として施工されているが、この断熱工事は省エネ化政策の中で、急激に変化しつつある。本来、断熱工事や気密工事については、高度な知見が要求されるにも拘らず安易な設計・施工が多く、材料選定ミスや施工不良による結露の発生が湿害の要因となっていることが指摘される。不具合が発生する要因は、職能・職域だけの問題ではないが、現状の建築工事区分の内容とその比較を表 1.1.5 に示す。

実質的な問題は、各異業種間の取り合い部を、どの専門職が責任を持って施工しているかを明確化することや、専門職で無い職種の施工者がどの程度の施工に関する知見・技術・経験を有しているかである。

これらの実態については、関東サイディング事業協同組合の協力を得て、一般社団法人 東京都中小建設業協会などの団体へ複数回ヒアリングを実施した結果、一定の工程に対して単独の専門職のみが行うことは少なく、大工・左官・サイディング・屋根・板金などの数種の職種によって多くの関連工種が施工されているという実態が判明した。（本報告書添付の報告：本共同研究などで実施したアンケート結果参照）

ただし、専門職でない工種の施工に関する知見や経験がどの程度のものであるかまでは今回の調査では把握できなかった。

今後、調査する際は、各職能の個人的な技量に関わることでもあり、調査方法などについては相当な工夫が必要となる。また、各職能団体の自発的な調査協力を得るため、事前に啓蒙・啓発することが、調査を進める上で重要になるものと思われる。

表 1.1.3 外壁の各部位の層構成

構法	モルタル二層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル単層下地通気構法(室内側→屋外側)					モルタル直張り構法(室内側→屋外側)					サイディング(窯業系・金属系)通気構法					サイディング(窯業系・金属系)直張り構法				
部位 / 記号	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井	一般部	出・入隅部	開口部	下屋	軒裏天井
a.	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材	←	←	←	←	内装仕上げ・下地材				
b.	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)	←	←	←	←	防湿(気密)フィルム(シート)				
c.	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材	←	←	←	←	躯体構造材・二次部材				
d.	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)	←	←	←	←	断熱材(成形版・吹付け材等)				
e.	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材(面合せ材含) ※無い場合も有				
f.			先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)					先張り防水シート(サッシ下端)								
			建具フィン					建具フィン					建具フィン					建具フィン								
g.			両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)					両面防水テープ(開口部廻り)								
h.	水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切(数種類)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		捨水切(現場加工)	←		下葺き材、雨押さえ包み板立上り		水切				
i.	透湿防水シート	←	←	←	←	透湿防水シート	←	←	←	←						透湿防水シート	←	←	←	←	防水紙(透湿orアスファルト)				
j.	通気胴縁(縦・横)	←	←	←	←	通気胴縁(縦・横)	←	←	←	←						通気胴縁(土台部防虫網)	←	通気胴縁	通気胴縁(端部防虫網)	←					
k.	下地板(面材)	←	←	←	←											水切	←	水切・見切縁		見切縁					
l.	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←	防水紙・ラス(数種類)	←	←	←	←										
m.	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル(数種類)	←	←	←	←	ステープル					ステープル				
n.	モルタル(既調合他)	←	←	←	←	モルタル(既調合他)	←	←	←	←	モルタル(既調合他)	←	←	←	←										
o.	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	補強用ネット ※無い場合も有	コーナーラス	補強用ネット ※無い場合も有	←	←	スターター	←								
p.	プライマー・シーリング	←	←	←	←	プライマー・シーリング	←	←	←	←	プライマー・シーリング	←	←	←	←	サイディング	←	←	←	←	サイディング				
q.	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗布材等またはタイル等	←	←	←	←	仕上塗	←	←	←	←	仕上塗				
r.																	出隅(入隅)上部材	シーリング	←	←					

表 1.1.4 屋根の層構成

記号	ホールレス					屋根通気構法　屋根断熱(室内側→屋外側)					屋根構法（通気無し）　天井断熱(室内側→屋外側)					野地無し構法(室内側→屋外側)									
部位 / 記号	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部	一般部	棟部	谷部	先端部	ケラバ部
a.	天井材※無い場合も有					天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有	←	←	←	←	天井材※無い場合も有									
b.	母屋										断熱材（成形版・吹付け材等） ※内断熱の場合	←	←	←	←	断熱材（成形版・吹付け材等）※内断熱の場合									
c.	垂木					母屋	←	←	←	←	母屋	←	←	←	←	母屋									
d.	構造用面材															下垂木※無い場合も有									
e.	気密テープ					構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	垂木	←	←	←	←	垂木									
f.	気密シート					気密テープ※無い場合も有	←	←	←	←						気密テープ※無い場合も有									
g.	通気垂木					気密シート※無い場合も有	←	←	←	←						気密シート※無い場合も有									
h.	断熱材（成形版・吹付け材等）					垂木	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有	←	←	←	←	構造用面材※無い場合も有									
i.	構造用面材（面合わせ材含）					断熱材（成形版・吹付け材等）※外断熱の場合	←	←	←	←						断熱材（成形版・吹付け材等）※外断熱の場合									
j.	下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り			下葺き材（防水紙）	下葺き材増し張り	下葺き材増し張り							
k.	縦桟木					縦桟木	←	←	←	←	縦桟木	←	←	←	←	縦桟木									
l.	瓦桟木					瓦桟木	←	←	←	←	瓦桟木	←	←	←	←	瓦桟木									
									水切り					水切り											
m.	屋根材					屋根材	←	←	←	←	屋根材	←	←	←	←	屋根材									
							通気金物	板金※無い場合も有		カバー板		棟包み板金※無い場合も有	板金※無い場合も有		カバー板										

表 1.1.5 木造建築に係る建築工事業区分比較

	国勢調査 大分類D-建設業			建設業法				経済通産省区分工種		技能検定職種
	区 分		内 容	区 分		細区分	内 容	区 分	内 容	区 分
1	0641	建築工事業	主として木造建築物のみではなく、鉄骨鉄筋コンクリート造建築物、鉄筋コンクリート造建築物、無筋コンクリート造建築物、鉄骨造建築物、組立鉄筋コンクリート造建築物、コンクリートブロック造建築物、プレハブリケーション建築物（ユニット住宅を含む）、石造建築物又はレンガ造建築物を完成する事業所を言う。	02	建築一式	木造建築	耐火建築以外の建築工事	建築一式	総合的な企画、指導、調整のもとに建築物を建設する工事	
2	0651	木造建築工事業	主として木造建築物のみを完成する事業所を言う。建築物建設について、大工工事(型枠大工工事を除く)のほかにとび工事、左官工事、屋根工事などを組み合わせて、木造建築物の完成を発注者から直接に請け負う事主とする事業所は中分類06(0651]に分類される。							
3	0711	大工工事業	主として大工工事(型枠大工工事を除く)を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	03	大工工事	木造建築	木造建築工事	大工	木材の加工または取付により工作物を築造し、または工作物に木製設備を取り付ける工事	建築大工
4	0721	とび・土工・コンクリート工事業	主として建方、足場組立、金属製架設工事、支柱工事ひき屋根工事を行う事業所をいう。なお、型枠大工工事を行う事業所は細分類0712に分類される。	05	とび・土工工事	木造建築	木造建築工事	とび・土工・コンクリート	足場の組立、機械器具。建設資材などの重量物の運搬配置鉄骨等の組立、工作物の解体等を行う工事、土砂等の掘削、盛り上げ、締固め、コンクリートにより工作物を築造する工事、その他基礎的、準備的な工事	とび
5	0732	鉄筋工事業	主として鉄筋工事を行う事業所をいう。	12	鉄筋工事	建築	建築に関する工事	鉄筋	棒鋼などの鋼材を加工し、接合し、または組み立てる工事	
6	0741	石工工事業	主として現場で天然石あるいは人造石の造形、取付け仕上げをを行う事業所をいう。	06	石工事	建築	建築に関する工事	石	石材(コンクリートブロック、擬石を含む)の加工又は積み方により工作物を築造し、又は工作物に石材を取り付ける工事	石材施工
7	0743	タイル工事業	主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	10	タイル・れんが・ブロック工事	木造建築	木造建築工事			タイル張り
8	0751	左官工事業	主としてタイル・モザイク・テラコッタ工事を行う事業所をいう。	04	左官工事	木造建築	木造建築工事	左官	工作物に壁土、モルタル、漆喰、プラスター、繊維等をこて塗り、吹付けまたは、貼り付ける工事	左官

	国勢調査 大分類D-建設業			建設業法				経済通産省区分工種		技能検定職種
	区 分		内 容	区 分		細区分	内 容	区 分	内 容	区 分
9	0761	板金・金物工事業	主として亜鉛鉄板、剛板、アルミニウム等を用い、折板、瓦棒、波型平板ぶき等のこうほうによる屋根工事を行う事業所をいう	07	屋根工事					
10	0762	板金工事業	主としてとい(樋)、水切、雨押え、スカイライト、ブリキ煙突等の工事をいう	13	板金工事	建築	他の工事種別に属する工事以外の工事	板金	金属薄板等を加工して工作物に取付け、又は工作物に金属製等の付属物を取り付ける工事	建築板金
11	0763	建築金物工事業	主として面格子、装飾金物、メタルラス等の建築金物工事を行う事業所をいう							
12	0771	塗装工事業	主として建築物内外、建築設備、鉄塔、鉄橋その他の鋼製構築物、船舶等の塗装を行う事業所をいう	17	塗装工事	建築	建築に関する工事	塗装	塗料、塗材等を工作物に吹付け、塗付け、又ははり付ける工事	塗装
13	0781	床工事業	主としてプラスチック系床タイル、床シート、カーペット、フローリングブロック等の取付け仕上げ工事をいう	19b	たたみ工事		たたみ工事			
14	0782	内装工事業	主としてテックスその他繊維板のはり付け工事、壁紙工事、その他建築物及び船舶内部の装飾工事をいう	19a	内装仕上げ工事		内装仕上げ・ふすま工事	内装仕上	木材、石膏ボード、吸音材、壁紙、たたみ、ビニール床タイルカーペット、ふすま等を用いて建築物の内装仕上げを行う工事	内装仕上げ施工
15	0791	ガラス工事業	主としてガラスの取付け工事のみを行う事業所をいう。ガラスを販売するとともにその取付けを行うものは含まれない	16	ガラス工事		ガラス工事	ガラス	工作物にガラスを加工して取付ける工事	ガラス施工
16	0792	金属製建具工事業	主として金属製サッシュ、金属製ドア、金属製シャッター、防火扉、非常階段等の取付けのみを行う事業所をいう。個人の注文を受けて金属製建具を制作しこれを取り付け事業所は大分類Ⅰ-卸売業、小売業[6012]に分類する。	25	建具工事	木製建築	木造建築に関するもの(ふすまを除く)	建具	工作物に木製又は金属製の建具を取付ける工事	
17	0793	木製建具工事業	主として木製建具の取付けのみを行う事業所をいう。個人の注文を受けて木製建具を制作しこれを取り付け事業所は大分類Ⅰ-卸売業、小売業[6012]に分類する。	25	建具工事	ふすま	ふすま工事			
18	0794	屋根工事業	主として屋根工事(金属屋根工事を除く)を行う事業所をいう。	07	屋根工事		屋根工事	屋根		かわらぶき
19	0795	防水工事業	主としてアスファルト防水工事、モルタル防水工事等を行う事業所をいう。	18	防水工事	建築	他の工事種別に属する工事に以外の工事			防水施工

1.1.3 部位および取り合い部の工程順序と施工職種の関連に関する分析例

表 1.1.6 に、外壁の湿式仕上げ、二層下地通気構法の例について、工程順序と各工程の施工職種を示す。

表 1.1.6 外壁一般部の工程順序と施工職種（外壁湿式仕上げ、二層下地通気構法）

工程No.	部材	施工職種					
		大工	断熱工	サッシ工	防水工	左官	塗装工
1	躯体	●					
2	充填断熱	△	●				
3	面材	●					
4	サッシ	△		●			
5	防水テープ	△			●		
6	防水紙	△			●		
7	通気胴縁	●					
8	ラス下地	●					
9	フェルト	△			●	△	
10	ラス					●	
11	モルタル					●	
12	仕上げ塗り材						●
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種						
	△ 本来の職種を代行することが多い職種						

工程の進行につれて、多くの職種が交代しながら工事に参画することが分かる。木造住宅外皮においては、各工程の施工対象とする部材が層状に重なる構成となっているため、異業種間の工程の連繋がスムーズに行われないと、工事の中断（手待ち）が起き、工期の遅延を招きかねない。

このため、比較的専門技能を必要としない工程、たとえば防水紙張りなどについては、本来の施工職種以外の職種（多くは大工）がやむを得ず施工する場合が少なくなく、知識や技能の不足から低品質の工事が行われる一因となっている。

表.1.1.7 に、部位取り合い個所の一例として、乾式仕上げ外壁と軒天井の取り合い部の工程順序と施工職種を示す。

同一職種が施工する工程が間をおいて繰り返し出現することが分かる。戸建て住宅におけるこの種の取り合い部では、各工程の工数が少ないため、全工程を専門職種が担当することは効率面から現実的でないことが多い。このため、専門外の職種の施工による低品質工事の問題だけではなく、工期の制約の中で必要な工程の見落としなどの問題も発生しやすい。

表 1.1.7 軒天井ー外壁取り合い部の工程順序と施工職種（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種		
		大工	防水工	サイディングエ
1	外壁面材	●		
2	先張り防水紙（軒天内部）	△	●	
3	ふかし胴縁（軒天内部）	●		
4	軒天下地	●		
5	軒天仕上げ材	●		
6	防水紙	△	●	
7	通気胴縁	●		△
8	サイディング			●
9	見切り縁	●		
	シーリング		●	△
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種			
	△ 本来の職種を代行することが多い職種			

1.2 異業種施工取り合い部で発生する問題の種類

1.1で述べたように、木造住宅外皮の工事においては、各部の工程と関係職種が多岐にわたり、かつ複雑に入り組んでいるために、異業種施工間の連繋不足が、完成した住宅の品質不良、性能不足、初期故障の発生につながるリスクとなり得る。

異業種施工取り合い部で発生する問題の主要なものとして以下が挙げられる。

(1) 中途工程の欠落による性能欠如

(2) 不完全施工状態の継続による劣化環境形成

(3) 不完全施工放置による性能欠如

(1)は部位取り合い個所の下地工事などにおいて、工数がごく小さい工程に生じやすい問題である。

中途工程欠落の直接的な原因としては、工程に関する責任分担の不明確、材料の準備不足、あるいは工期優先のための意図的な見落としなどがあるが、施工対象部材が先張り防水シートのように性能確保上重要な機能を果たすものである場合には、部位全体の性能を著しく損なうことになる。

(2)は効率化のために同一職種の工程の連続性を優先して、適切な工程順序が無視された工事が行われた場合に起きる問題である。

この場合、本来の部材の納まりと異なる状態が工事中継続することになり、特に水切りなど、水処理上重要な部材に係わる工程では、水分に起因する躯体各部の初期劣化につながる恐れがある。

(3)は屋根仕上げ材と外壁仕上げ材など、それぞれ異業種が施工を担当する部材同士が直接取り合う個所で起きやすい問題である。

この場合、先行工程の部材施工においては、後工程の部材施工を可能にするため、取り合い部の固定のみは別工程とせざるを得ない。この別工程の施工責任分担が明確になっていないと、緊結が未施工のまま放置されることになり、風被害や雨漏りなどにつながる恐れがある。

1.3 問題を生じやすい異業種施工取り合い部の具体例

1.3.1 壁止まり軒部

下屋の屋根面と上階外壁面の取り合いのうち、屋根の流れ方向の壁際において、軒先が壁面の途中で止まっている場合に生ずる納まり個所である。

図 1.3.1 に示すように、壁際においては雨押さえと屋根材の隙間から浸入した雨水は、捨て谷板と下葺き材の上面を流下し、壁止まり軒先位置に達する。この雨水が躯体に浸入しないようにするためには、この水を屋根より後施工となる外壁防水紙の外面に導く必要がある。

このため、図 1.3.2 に示す施工手順図において、③として表記した先張り防水シートを屋根の施工前に外壁面材上に施工し、下葺き材⑥の立ち上がりをその上にかぶせ、また、下段の外壁防水紙⑮をその下に挿入することが推奨される。

この施工手順に従った一連の工程と施工職種を、表 1.3.1 に示す。取り合い部の雨仕舞の要点となる先張り防水シートの施工は、工数としては極めて小さく、本来は外壁防水紙の施工と一連の工程であるにも拘わらず、外壁と屋根の木工事の中間段階で実施しなければならないので、しばしば見落とされ、不具合の発生につながる。

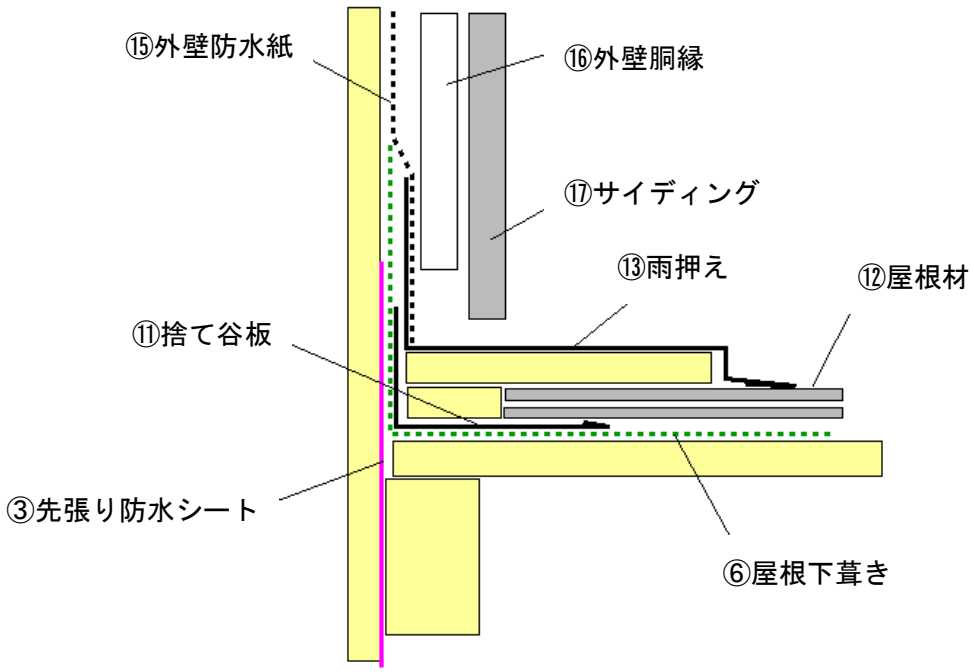


図 1.3.1 下屋の流れ方向壁際部の納まり断面図例

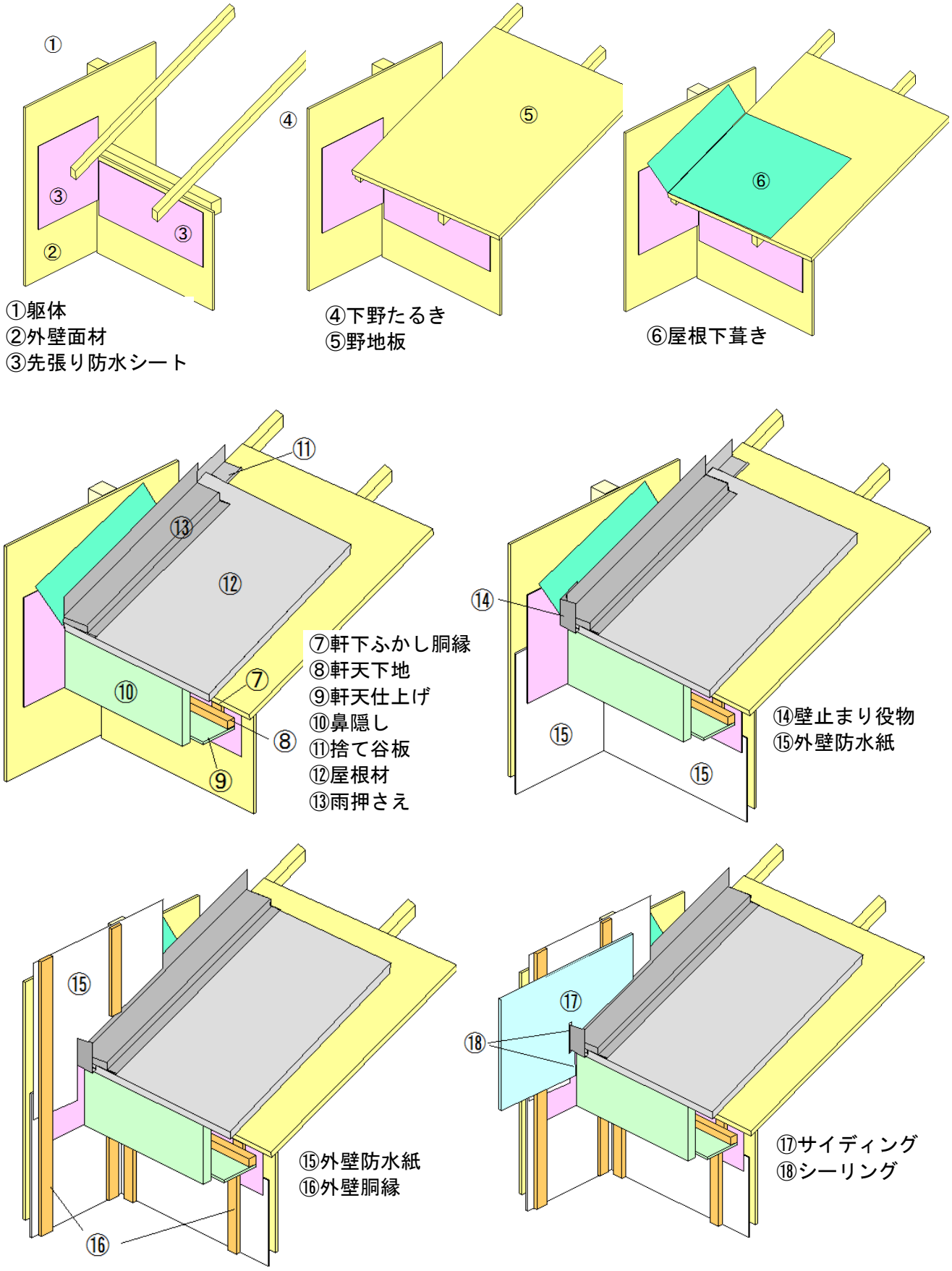


図 1.3.2 下屋の壁止まり軒先部の施工手順例

表 1.3.1 壁止まり軒先部の工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種			
		大工	防水工	屋根工	サイディング工
1	躯体	●			
2	外壁面材	●			
3	先張り防水シート	△	●		
4	下屋たるき	●			
5	野地板	●			
6	屋根下葺き			●	
7	軒下ふかし胴縁	●			
8	軒天下地	●			
9	軒天仕上げ	●			
10	鼻隠し	●			
11	捨て谷板			●	
12	屋根材			●	
13	雨押さえ			●	
14	壁止まり役物			●	
15	外壁防水紙	△	●		△
16	外壁胴縁	●			
17	サイディング				●
18	シーリング		●		△
（注）	● 専門的技能を有する本来の職種				
	△ 本来の職種を代行することが多い職種				

1.3.2 外壁土台まわり

外壁土台まわりでは、図 1.3.3 に示すように、通気層内に浸入し、防水紙の表面を流下する雨水を下端の水切りで受け、外部に排出して躯体にまわり込むのを防ぐ必要がある。

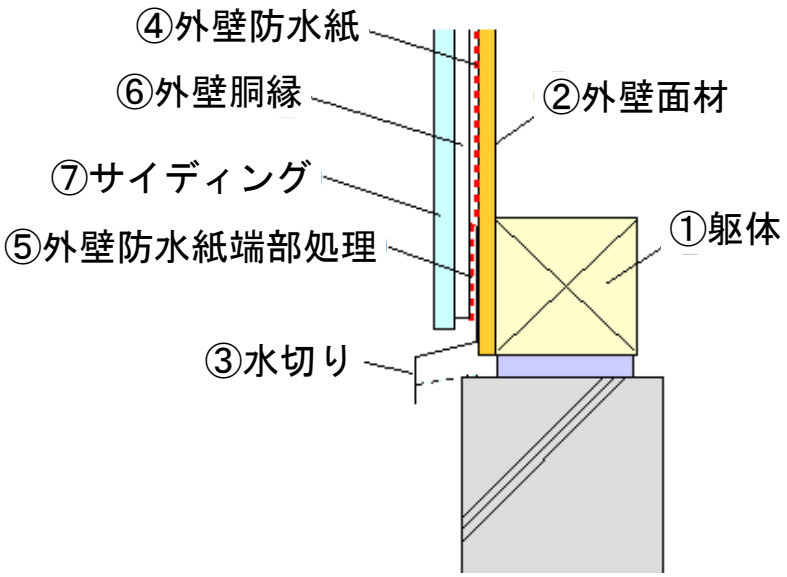


図 1.3.3 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

このため、断面図③の水切りは、④の防水紙の施工前に取り付けるのが本来であり、表 1.3.2 はこの工程順序を示す。

表 1.3.2 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディングエ
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3	水切り		○
4	外壁防水紙	○	
5	外壁防水紙端部処理	○	
6	外壁胴縁	○	
7	サイディング		○

しかし、この例の場合、サイディング工による水切りの施工が大工工事の中間となるため、表 1.3.3 のように、水切り以外の部分の工事を先行し、水切りまわりを後施工することがしばしば行われる。

表 1.3.3 外壁土台まわりの工程順序と施工職種例
水切り後施工の場合（外壁乾式仕上げ、通気構法）

工程No.	部材	施工職種	
		大工	サイディングエ
1	躯体	○	
2	外壁面材	○	
3（4）	外壁防水紙	○	
4（6）	外壁胴縁	○	
5（3）	水切り		○
6（5）	外壁防水紙端部処理		○
7（6）	水切り部胴縁		○
8（7）	サイディング		○
（　）内は本来の工程番号			

この場合、同一施工個所での異業種施工の交錯が無くなるため、工事計画が立てやすいが、水切りを施工するまで、防水紙の端末処理が出来ない。その結果、工事の途中で図 1.3.4 のような状態が放置されることになり、防水紙の損傷やこれに伴う躯体部への雨水浸入、床下換気の阻害などによる初期故障の発生を招く恐れがある。

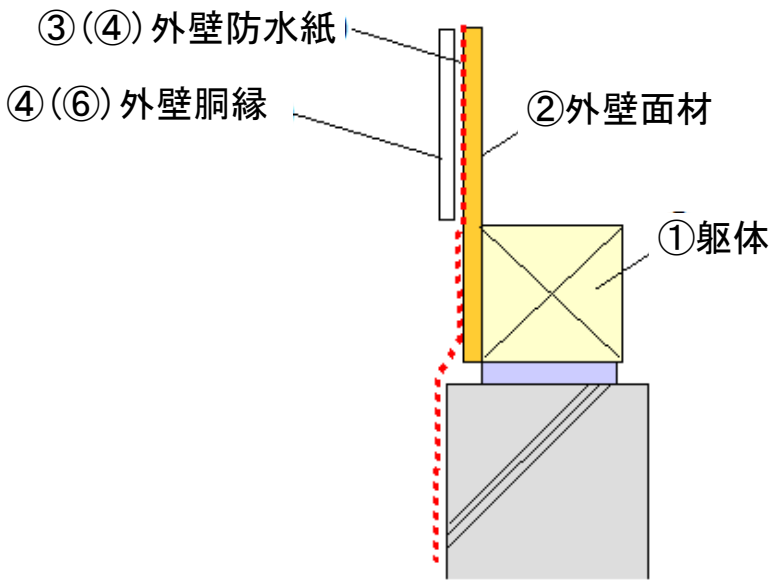


図 1.3.4 外壁土台まわりの納まり断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

1.3.3 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部

軒の出がある一般の屋根形状では、屋根工事の範囲は軒先部で完結し、外壁工事は軒天井と取り合うため、屋根工事と外壁工事の施工部材が直接取り合うことは無い。しかし、図 1.3.5 に示すような軒の出が無い片流れ屋根の棟部においては、棟包み板金材⑬とサイディング⑫が直接取り合うため、棟包み板金は後工程のサイディングの施工を可能にするため、下端の固定が出来ない。このため、棟包み板金下端の固定はサイディングの施工後の工程として残る。

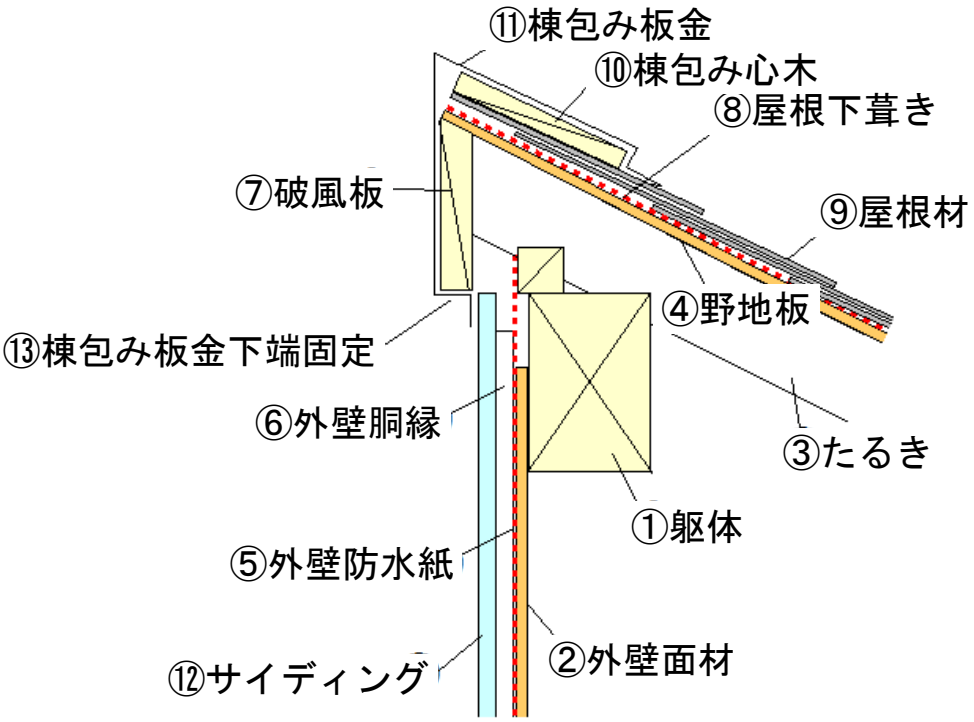


図 1.3.5 軒の出が無い片流れ屋根と外壁の取合い部断面例（外壁乾式仕上げ、通気構法）

この場合の工程順序は、表 1.3.4 に示すようになる。

表 1.3.4 軒の出の無い片流れ屋根棟部の工程順序と施工職種例

工程No.	部材	施工職種		
		大工	屋根工	サイディングエ
1	躯体	○		
2	外壁面材	○		
3	たるき	○		
4	野地板	○		
5	外壁防水紙	○		
6	外壁胴縁	○		
7	破風板	○		
8	屋根下葺き		○	
9	屋根材		○	
10	棟包み心木		○	
11	棟包み板金		○	
12	サイディング			○
13	棟包み板金下端固定		○	

実際には、屋根工は棟包み板施工時点で工事完了と認識し、一方サイディング工は板金工事を担当外と考えるため、結局工程⑬の施工責任分担が不明確のまま、施工忘れでトラブル（板金の風害、雨漏り）を招きやすい。

1.4 異業種施工取り合い部に発生している問題点

木造住宅においても建設業法によって、それぞれの工事区分毎に工事業の許可が必要とされている。この中に「建築一式」とあるが、この許可区分で全ての専門工事を請負える事にはならず、実際の請負においては工事区分に従った、それぞれの許可を取得しておく必要がある。

主たる外装の区分として、「大工工事業」「屋根工事業」「防水工事業」「左官工事業」「板金工事業」などがある。

建設業法の許可区分の制定後、木造住宅の材料や構構法の変化により多くの新しい専門工事業が出現している。従って、当該許可区分にない専門工事業もあるが、現行の許可区分では許可の対象となっていない。その代表的なものが「窯業系サイディング工事業」や本来必要と考えられる「断熱工事業」である。

これらの違反（無許可営業）に対しては、同法第 47 条 1 項 1 号の罰則規定があるが、同法第 4 条の「附帯工事」の項で、主たる工事区分に付帯する工事は認められている。

2. 職能・職域の変化（多能工化）に伴う施工リスクと雨水浸入の原因の検証

本共同研究においては「木造住宅の耐久性に関わる建物外皮の構造・仕様」について研究しているところから、ここでは、前項までの異業種取合い部の問題点としての「施工リスク」及びその結果の現象としての「雨水浸入」について検証する。

木造住宅外皮の雨漏り原因に関する研究は多岐にわたる。既往研究による技術指針・基準などは、一部において適正設計・施工に資するものとして概ね完成しているとの見方がある。しかし、現状の木造住宅においては未だ雨漏りは多発している。公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターの年次報告においても雨漏りの相談事例は毎年上位を占めている。これらの現状から、雨漏り施工リスクの低減に関する研究は、実態の視点において、まだ見えない部分があり、木造住宅の設計・施工現場の現状把握のため、実態調査に基づく分析や考察が求められる。

本調査では、木造住宅の雨漏りの原因となる施工リスクに関して、屋根・外壁などの外皮に関る部位の不適切な施工に着目し、木造住宅の構工法の変遷に伴う職能・職域の変化が及ぼした影響について実態を明らかにした。ここでいう職能とは、大工、左官、屋根、防水などの専門工事業を行う職人（職方）を示し、職域とはこれら職人が専門として行う工事の領域を示すものとする。

2.1 分析方法

本調査では、11 年間蓄積した実態調査を分析するとともに、職能・職域に関するアンケートを実施し、雨漏りに関する木造住宅外皮の不適切な施工についての実態を分析して、不適切な施工の原因を究明するとともに、今後の課題と対策を示す事を目的とした。

調査対象として、次の 2 種類の検査報告書を用いる。まず筆者の所属する民間検査機関の過去 11 年間の既存木造住宅検査事例約 6000 件から無作為抽出した 639 件（木造住宅の仕様に関するデータベース一覧）について分析した。これらの検査事例は、通常の既存木造住宅の流通市場において依頼される瑕疵・不具合・劣化に関する家屋全体の検査である。データ入力は瑕疵・不具合・劣化の有無に関らず実施し、特に雨漏りの発生件数の割合について調査した。

次に、竣工後 10 年以内の早期に雨漏りが発生し、補修しても再発するケースとして、ある保証機関より依頼された 113 件の雨漏り原因特定のための検査の結果について検証する。これは撒水検査を実施し、原因箇所を全て特定し、補修工事を実施したものであり、不適切な施工などが明確に判断できたものである。これらの検証中に、雨漏り原因となった不適切な施工の内容が専門の職能では考えられない、基本的なミスによるものが多いのは何故かとの疑問が浮上した。専門の職能がやっていないとすれば、当然別の職能が専門外の施工を実施している事になる。この事について、次項で述べる既往の研究から、構工法の変遷と共に多能工化が進行しているという事が関係しているのではないかとの仮説を立ててみた。この仮説を立証するために、本共同研究において関係団体を通して戸建て木造住宅の元請けの工務店などを対象にアンケートを実施し、その結果分析と雨漏り事例の原因究明結果との関係について検証を行った。

2.2 職能・職域に関する既往の研究と職能・職域の変化について

職能・職域などの研究は、2001 年には川鍋亜衣子[1)]が、「職能の現状と変化」について、木造戸建住宅の職方の種類・技能・職域の調査により、効率的な品質・コスト管理のための職方構成の方向性について報告し、今後の多能工の重要性について述べている。

2005 年には小川紗智子[2)]が「木造住宅の現場管理者の意識調査」（その 1）・（その 2）において建築現場で発生する瑕疵抑制のための品質管理に必要な制度などについて述べている。ここでは現場管理者に着目して、管理者の資格の有無・経験年数などにより瑕疵発生率について調査し、資格と経験年数の重要性と技術者・設計者の専門知識の向上の必要性を述べている。

2009 年には角倉英明[3)]が「施工品質の管理手法の傾向分析」において住宅供給業者による木造住宅の品質確保の取り組みについて調査を実施した結果と分析について述べている。ここでは業者の規模により、小規模では大工などの技能者強化、大規模では工事管理の仕組を構築し強化するなどの傾向があり、それぞれの取り組みの解明が今後の課題であることが述べられている。

これらの既往文献において旧来の職能・職域の変化の実態と多能工化に関する想定が発表されており、瑕疵発生防止のための品質管理など、興味深く本研究にも有用な先行研究がなされている。

本検証の相違点は、基本的に職能の職域や品質管理の在り方などに関するものではなく、職能・職域の変化に連動した多能工化と施工リスクの関係について仮説をたて、実態調査の結果の検証からその因果関係を立証しようとする点である。

3. 実態調査の結果と検証

3.1 既存住宅の流通市場における検査結果の分析

上記に示した流通市場における瑕疵・不具合・劣化検査の事例の中から無作為に抽出した 639 件の検査結果として構法種別と雨漏りの有無の関係を表 3.1.1 に示す。これらのデータは、構法種別として軸組構法、枠組壁工法に仕分けし、各々の外壁の層構成や屋根の層構成をまとめものを抜粋したものである。表 3.1.1 の 639 件の中で 242 件の雨漏り事例があり実に 38%に及ぶ。

表 3.1.1 雨漏りの有無と構法種別

雨漏りの有無 / 構法種別	なし	あり	不明	合計
軸組構法	155(24%)	141(22%)	8(1%)	304(47%)
枠組壁構法	32(5%)	17(3%)	2(0.3%)	51(8%)
不明	170(27%)	84(13%)	30(5%)	284(45%)
合計	357(56%)	242(38%)	40(6%)	639(100%)

3.2 再発する雨漏り事故事例の検査結果と分析

前項では通常の既存住宅流通市場における検査結果の分析を行ったが、更に雨漏りに特化した検査として、筆者らが 2014 年～2015 年の 2 年間で実施した築年数 5 年以内もしくは 10 年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発する事例 113 件のうち無作為に 53 件を抽出して検査結果を分析した。筆者らは 2014 年～2015 年にかけて、築年数 5 年以内もしくは 10 年以内に雨漏りが発生し、補修しても再発した事例 113 件の検査を実施し、このうち 53 件について検査結果を分析した。表 3.2.1 に築年数と構法種別を示し、表 3.2.2 には 53 件から得られた雨水浸入箇所 82 箇所とその原因について示す。表 3.2.1 より雨漏り事例は比較的築年数が浅いものが多いことが分かる。表 3.2.2 の原因の欄は雨水浸入部位の不適切な施工であるが、2 次防水線がある場合、通常これらの 1 次防水線から雨水が浸入しても、2 次防水線の防水紙が健常であれば、雨漏りは発生しない。表 3.3.1 の多くはこの 2 次防水線にも不具合があり、雨漏りしたケースであり、以下 1)、2）にその不具合事例を列挙する。

1）不適切な材料の使用事例

・屋根や外壁の防水紙に設計・施工指針・基準に適合しない材料を使用（アスファルトフェルト 17kg／巻品・8kg／巻品など）

・防水紙に適さない防水テープを使用（材料の相性）

・防水紙やラスを留め付けるステープルが不適正

・不適正なプライマーおよびシーリング材を使用

2）不適切な施工事例

・不適正なタッカーを使用してステープル施工し、防水紙が損傷しても補修しない。

・防水紙を逆に重ね合わせた初歩的なミス

・防水テープの代わりに養生用テープ使用

・屋根のけらばの施工不良（防水紙を切りっぱなし）

調査結果より雨漏りの発生原因は、ほとんどが知識不足や不適切な施工である事が分かった。本来の専門職能であれば基本的な既知の事項であり、通常あり得ない施工である。専門職能以外の職能の施工が窺われる。また雨漏り事故が多い住宅の築年数から見えるのが、前 2 項の構工法・建築材料の変化に伴い職能・職域が不明確になり多能工化してきた時期と重なり、これについては既往研究においても、その時期が示されているとおりである。

表 3.2.1 築年数と構法種別

築年数 / 構法種別	5年以下	6年以上 10年以下	不明	合計
軸組構法	17(32%)	22(42%)	5(9%)	44(83%)
枠組壁構法	4(8%)	2(4%)	3(6%)	9(17%)
合計	21(40%)	24(45%)	8(15%)	53(100%)

ここでは、雨水浸入に関する施工不良の実態に特化して調査結果を分析・分類した。

表 3.2.2 雨水浸入箇所とその原因

部位1	部位2	部材	部材の状態	原因	箇所数
屋根	棟	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	7
	棟	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	棟	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	棟	棟換気部材	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	4
	けらば	板金	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
	けらば	板金	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	けらば	破風板	破損	取り付け強度不足	1
	けらば	破風板	隙間の発生	取り付け不良	4
	軒	軒裏天井	隙間の発生	取り付け不良	1
	壁あたり部	板金	外壁と野地にすき間	通常の施工要領通りに施工していない	1
	壁あたり部	板金	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	小屋裏換気孔(軒裏)	—	—	開口寸法と異なる材料の使用	2
	トップライト	サッシ	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
	トップライト	板金	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	トップライト	—	後施工シール	適切なシール処理がされていない	1
	庇側面	板金	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
外壁	—	モルタル	ひび割れ	防水紙の施工不良	7
	通気見切り部	通気見切り板金	—	透湿防水シートの施工不良	4
	外壁材切り替え部	モルタル	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	タイル目地	割れ、隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	配管貫通部	モルタル	シール未処理	通常の施工要領通りに施工していない	1
バルコニー	床	FRP防水層立ち上がり	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	7
	床	FRP防水層立ち上がり	シール切れ	適切なシール処理がされていない	2
	床	防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	—	通常の施工要領通りに施工していない	3
	手摺壁	笠木	ピンホール	通常の施工要領通りに施工していない	1
	手摺壁	笠木	シール切れ	適切なシール処理がされていない	3
	ドレン	FRP防水層	亀裂	通常の施工要領通りに施工していない	3
	ドレン	FRP防水層	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	支持材接合部	シール未処理	適切なシール処理がされていない	1
	—	水切り	水切り板金—防水紙に隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	1
開口部廻り	—	サイディング	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	取り付け不良	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	モルタル	シール切れ	適切なシール処理がされていない	1
	—	サッシ	隙間の発生	通常の施工要領通りに施工していない	2
	—	サッシ	—	通常の施工要領通りに施工していない	1
	—	ドアサッシ	上枠とドアの左右隙間寸法が異なる	不適切な材料の使用	1
	仮補修部(切開部)	モルタル	シール充填不良	適切なシール処理がされていない	1
				合計	82

4. 職能・職域に関するアンケート結果と分析

前各項の検査事例としての実態調査結果から仮説として立てた職能・職域の変化、即ち多能工化と不適切な施工の関係を立証するための実態を調査する必要があり、前述の共同研究の中で関係業界団体を通してアンケートを実施した。

職能・職域に関する報告：アンケートシートは各部位を図で示し、質問の構成は、①外壁、開口部廻り②バルコニー③屋根④樋、⑤室内設備⑥断熱施工・気密シート⑦ボード（プラスターボード）⑧クロスの 8 項目に分け、質問事項として、①施工者（職能）②年齢層③建設業法上の許可区分④元請業者⑤発注形式（一括・手間請け）⑥材料選定者についてマトリックス化した。

本章では雨漏りに係る屋根、外壁、開口部廻り、バルコニーについて分析する。アンケートの回収件数は 95 件あるが、一次・二次に分けたアンケート形式が異なるため、より詳細な二次アンケート 35 件について分析する。従って、本来計画した地域特性を示すには件数が少ないが、多能工化の実態は把握できるので、全国集計で分析する事とした。

4.1 屋根のアンケート結果

屋根に関するアンケート結果を表 4.1.1 に示す。

屋根については、比較的シンプルな職能構成となっている。これは瓦などの旧来の屋根は葺き方に専門性が強く、経験と技術が必要である事から専門職能でなければ施工できない事があげられる。また、屋根下地までは大工の職域であるとの認識が継承されている事が窺われる。ただし、旧来の土葺きからほとんどアスファルトルーフィング材などの防水紙が使われている現況では、この防水紙をどの職能が施工するかにより、問題が発生する場合がある。

防水工事専門で成り立つ程度の受注件数のある地域では、防水工事専門職が施工するので概ね問題はない。しかしながら、瓦工事専門職若しくは大工工事専門職が実施する場合、防水紙、ステープルなどに関する知識や施工要領が明確に理解されていないと、材料選定者が誰であるかにもよるが、間違った防水紙や防水テープ、釘、ステープルの使用やタッカーなどの工具の選定ミスなどで不適切な施工が行われるリスクが生じる。

これらは、瓦以外の住宅屋根用化粧スレートやアスファルトシングル、金属屋根などでも同様の事が懸念されるが、通常の屋根形式である切妻、寄せ棟、片流れなどの屋根では雨水が常に軒先に向かって流下するため、屋根平部での早期劣化による雨漏れは実態調査でも多くはない。

しかしながら、平部においても不適切施工による釘孔やステープルの打ち損じ部から雨漏りが発生する事もある。また、専門職能が防水工事の施工をしない場合、最もリスクが高いのが、屋根の各取り合い部である。ケラバの防水紙の納まり不良や屋根換気取り合い部も工程の関係で、屋根下地材施工後の残工事になった場合の防水納めに不適切施工が散見される。

表 4.1.1 職能・職域に関するアンケート結果（屋根）

職域＼職能（工事業区分）		大工	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	その他専門	該当なし無回答
屋根葺材（勾配屋根）	粘土瓦	1	17	—	4	—	—	—	—	16
	住宅屋根用化粧スレート	1	17	—	5	—	—	—	—	18
	金属	1	16	—	8	—	—	—	—	17
	プレスセメント瓦	1	14	—	4	—	—	—	—	22
	アスファルトシングル	1	17	—	5	—	—	—	—	18
下葺材	アスファルトルーフィング	3	21	—	6	—	—	—	—	6
	改質アスファルトルーフィング	2	12	—	1	—	—	—	—	21
	合成高分子系ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
	透湿ルーフィング	2	12	—	3	—	—	—	—	21
塗装工事	塗装工事	1	1	—	—	12	—	—	—	20
防水層	FRP塗膜防水	—	2	—	4	—	13	—	—	16
	アスファルト防水	—	2	—	4	—	7	—	—	22
	改質アスファルト防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	シート防水	—	1	—	5	—	7	—	—	22
	ウレタン塗膜防水	—	1	—	4	—	7	—	—	23
防水テープ	防水テープ	2	10	1	7	—	2	—	—	14
屋根突出物	トップライト	12	4	—	—	—	—	1	—	16
	ドーマー	9	2	—	—	—	—	1	—	23
	煙突	8	2	—	—	—	—	1	2	21
	PVパネル	2	3	—	1	—	—	—	2	27
屋根野地	挽板野地板	17	1	—	—	—	—	—	—	17
	合板野地板	26	1	—	—	—	—	—	—	8
	パーティクルボード野地板	13	1	—	—	—	—	—	—	21
	構造用パネル野地板	14	1	—	—	—	—	—	—	20
断熱材	断熱材	25	—	—	—	—	—	—	1	8
換気棟	下地開口	23	3	—	1	—	—	—	—	8
	取付け	7	14	—	7	—	—	—	—	8
水切り	水切り	1	9	—	16	—	—	—	—	9
登り木	登り木	9	6	—	6	—	—	—	—	15

4.2 外壁のアンケート結果

外壁に関するアンケート結果を表 4.2.1 に示し、主たる外壁材のラスモルタルと、サイディングに分けて分析する。

1）ラスモルタル仕上

モルタルへの吹き付けの仕上げとしての塗装工事は塗装専門業が（該当なしはサイディング仕上げなど）施工しており、モルタル工事は左官が全て（該当なしはサイディング仕上げ）施工していた。構造用合板下地面材、ラス下地板は大工が大半だが、一部左官や塗装工が行う事例もあった。プライマー・シーリングは防水専門業が約 45%と多いが、大工・板金・塗装・その他が 40%近くもある。通気構法の通気胴縁は、ラスモルタル外壁の場合、大工が全て行っている。透湿防水シートは大工が全て（該当なしは直張り構法）施工し、アスファルトフェルトは大工・左官・屋根・板金・塗装と多岐に渡っているが、これは各地域のアンケート結果をまとめて集計したためであり、地域別の分析においては構法や仕上材によって、職能区分が一定の多能工として明確になっている。水切りは大工・屋根・板金となっているが、板金の中には金属系の屋根・サイディング工事業が含まれている。他も同様に職能・職域が本来のものではない組み合せがある。

２）サイディング仕上

サイディング仕上げは窯業系・金属系共に大工・サイディング・板金工により施工することがあり、専門職能として明確に分化していない。プライマー・シーリング、通気胴縁、透湿防水シート、水切り、防水シートの各職域にサイディング工事業が含まれており、地域別の分析においては前項同様に多能工化していた。

以下、他の工事においても、数種の職能が混在しており、多能化の傾向は明白である。基本的には、大工・左官・サイディンング・屋根の主体職能が中心となり多能工化している事が分る。これらは各地域の工務店などでのアンケート結果であり、大手のビルダーやハウスメーカーなどに組み込まれた地域工務店や大工・左官などの職能も存在し、併せて自らも元請けとして一棟の現場に関わるケースもあるので、構成組織ごとの実態調査によるデータ収集が求められる。

表 4.2.1 職能・職域に関するアンケート結果（外壁）

職域＼職能(工事業区分)		大工	左官	タイル	屋根	サイディング	板金	塗装	防水	建具	内装	その他専門	該当なし無回答
仕上材（湿式）	ラスモルタル	—	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
	タイル(下地:タイル下地用モルタル)	—	11	2	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	しっくい	—	11	—	—	—	—	—	—	—	1	—	23
	土壁	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23
仕上材（乾式）	窯業系サイディング	2	—	—	—	25	3	—	—	—	—	—	5
	金属系サイディング	2	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—	17
	タイル（下地:タイル下地用サイディング）	2	—	1	—	9	2	—	—	—	—	—	21
	外壁板張り	6	—	—	—	8	2	—	—	—	—	—	19
下地面材	ラス下地板	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
	構造用合板	25	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	7
	シージングボード	11	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	22
塗装工事	外装用薄付仕上塗材（リシン等）	—	1	—	—	—	—	17	—	—	—	—	18
	複層仕上塗材（吹付けタイル	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	25
	厚付仕上塗材（スタッコ等）	—	1	—	—	—	—	11	—	—	—	—	25
	可とう形改修用仕上塗材	—	1	—	—	—	—	10	—	—	—	—	26
プライマー・シーリング	プライマー・シーリング	2	—	—	—	8	1	2	16	—	—	1	6
通気胴縁	通気胴縁	21	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	2
防水シート	透湿防水シート	19	—	—	—	12	1	1	—	—	—	—	3
	アスファルトフェルト	9	1	—	1	6	2	1	—	—	—	—	16
水切り	水切り	3	—	—	1	15	13	—	—	—	—	—	2
防水シート押え	防水シート押え	2	—	—	—	6	3	—	1	—	—	—	23
壁止まり役物	役物本体	3	—	—	4	4	19	—	—	—	—	—	5
	先張防水シート	17	—	—	3	4	7	—	—	—	—	—	4
断熱材	断熱材	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5
庇工事（現場施工・後付け）	庇工事（現場施工・後付け）	11	—	—	3	—	7	—	—	2	—	—	11
防水テープ	防水テープ	20	—	—	—	10	3	—	—	—	—	—	2

4.3 開口部のアンケート結果

開口部に関するアンケート結果を表 4.3.1 に示す。開口部の各部の施工は、その多くを大工が行うことが多いという結果が得られた。しかし、プライマー・シーリングや、防水紙関連の施工は他の職能が絡みあっていることが判明した。これらの部材は、前項の雨水浸入の原因においても多く確認された箇所である。

表 4.3.1 職能・職域に関するアンケート結果（開口部）

職域＼職能	大工	設備（電気・管）	サイディング	ガラス	板金	防水	建具	その他（無記入含む）	合計
①ｻｯｼ	22	0	0	0	0	0	6	7	35
②貫通孔	13	4	1	0	0	1	0	17	36
③雨戸・ｼｬｯﾀｰ	7	0	0	2	2	0	13	11	35
④ﾌﾟﾗｲﾏｰ・ｼｰﾘﾝｸﾞ	1	0	9	0	2	14	2	7	35
⑤防水ﾃｰﾌﾟ	24	0	9	0	0	0	0	2	35
⑥-①防水ｼｰﾄ 透湿防水ｼｰﾄ	20	0	11	0	0	0	0	4	35
⑥-②防水ｼｰﾄ 先張り防水ｼｰﾄ	22	0	6	0	0	0	0	7	35

4.4 バルコニーのアンケート結果

バルコニーに関するアンケート結果を表 4.4.1 に示す。バルコニー各部の施工については、非常に多岐にわたる職能が絡んでいる結果が得られた。バルコニーは前項の雨水浸入の原因としても多く確認されており、この問題を解決する事が喫緊の課題と言える。

表 4.4.1　職能・職域に関するアンケート結果（バルコニー）

職域＼職能	大工	設備（電気･管）	サイディング	板金	ガラス	塗装	防水	建具	その他	該当なし（無回答含む）	合計
①笠木	4	0	0	6	2	0	0	5	3	15	35
②-①防水層　FRP塗膜防水	0	0	0	0	1	1	27	0	1	6	36
②-②防水層　アスファルト防水	0	0	0	0	0	1	17	0	1	17	36
②-④防水層　シート防水	1	0	0	0	0	1	15	0	1	18	36
③防水シート	17	0	8	1	0	0	3	0	0	7	36
④防水テープ	17	0	9	3	0	0	2	0	0	5	36
⑤プライマー･シーリング	6	0	6	0	1	1	15	0	1	6	36
⑥水切り	2	0	12	14	0	0	0	0	0	7	35

5. 不適切施工による雨漏り事故と多能工化の関係について

前項の雨漏り事故に関する検査結果から、専門職能でない職能による不適切施工が明らかとなったが、構工法と建築材料の変遷に伴う職能・職域の変化がもたらした多能工化はこれらのアンケート結果から明らかとなった。

近年の構工法や建築材料で施工する場合、一つの工程（工種）に関わる職能の組み合せが多様化して存在する事になる。これは木造外皮構法の各工程に職能が複合して存在するため、一職能が多能工として関連する一連の工程を施工する事により、工程上の時間的ロスを排除するために自発的に若しくは工事の元請け業者より強制されて発生したものと考えられる。

その結果、専門職能としての知見や技術・経験値の少ない他分野の工事を施工する事となり、材料選定を含め適正な施工が行われず不適切施工が増大している事が、実態調査より明らかになった。また、職能・職域の区分が不明確になっているアンケート結果から、専門職能間の適正な知見・技術の情報伝達の場が持ちにくくなっている状況も把握される。

全国集計の総括として、外壁の基本部分としての下地組みは主に大工、湿式仕上げのモルタルなどは左官の職域であり、他の職能が多能工として入る余地は少ないが、乾式（サイディングなど）となると、大工やその他の職能も施工可能である。窯業系サイディング専門業者は近年、業界団体内に厚労省の制度にのっとった資格制度を創設し専門化しているが、当初はサイディングメーカーの研修を受けた者が施工しており、大工などの数種の職能が参加していた事もあり、多能工化の端緒となったように見受けられる。

現状においては、関係業界団体のヒアリングによると、職能・職域は更に変化し、窯業系サイデ

ィング工事業者が建築の元請けとなる例も散見され、多能工の主体となり得た大工の他に外壁工事業者などが元請けとなるなど、旧来の職能の構成組織が有力建材メーカーに取り込まれる状況もあり、継続した職能に関る組織的枠組の研究は、施工の適正化による施工リスク低減の研究方向にも大きく影響を与えるものと考えられる。

最近では前述のようなサイディング工事業者が元請けとなるケースでは、木造部分を大工に外注し、その他の工事は自ら外壁下地・防水から瓦以外の屋根（住宅屋根用化粧スレート・アスファルトシングルなど）まで施工してしまう場合もある。なお、湿式の外壁下地は概ね大工が行い、ラスや防水紙について左官が施工するケースもある。左官工事と塗装工事はやはり専門職能が施工し、サイディング工事は専門工事業と大工が施工するケースが多い。それらの付帯工事としての下地材・ラス・防水紙・水切・シーリングなどは外壁仕上げ工事を受け持ったものが施工する場合が多く、通気構法などの知見のない職能が通気胴縁を施工しなかったり、横張りの通気胴縁を連続して施工し通気層となってないケース、防水紙の張り方や留め付けのステープルが間違っている、あるいは、防水紙・防水テープの選定や施工方法の間違いなど、雨漏り事故原因となっている事が判明している。従って、不適切施工の一要因と多能工化は、現状において密接に関係している事が分かる。

6. 不適切施工の防止のための適正な多能工化

既往の研究による多能工化と本研究の実態調査による多能工化の現実と、不適切施工による雨漏り事故の因果関係は明らかであり、現状において多能工化は構工法や建築材料の変化に伴う自然な流れである。

雨漏り事故などを防止する施工の適正化のためにはどうすれば良いのかという事が、既往の研究により策定されてきたが、基本的にこれらは旧来の職能区分を前提としたものであり、一連の工程を多能工として施工する場合、いくつかの施工要領書などを理解する必要がある。現実的には現場の職能がこれらの文献に接する機会は残念ながら極めて少なく、設計者や工務店などの元請け業者にまず理解してもらうために、一連工程を多能工が施工可能な施工指針・要領などを簡易に示すための方策を策定する必要がある。

工程も構工法・建築材料の変遷に伴い変化してきたが、多くの工務店などが住宅外皮における屋根・外壁などについて、各層構成毎に効率の良い作業手順を研究しており、基本的に手順を替える必要はないレベルにあると思われる。ただし、屋根・外壁の各取合部などの施工手順には、建築材料の進化とともに検討すべき課題もある。

問題は一つの層構成の中に数種の職域が混在する事であり、工程通り本来の職能の職域どおり作業すると数時間から数日の間に繰り返し現場に来る事となり、作業効率が低下する事とその短い作業工程間に各職能間の緻密な連携が要求される事である。

住宅外皮の工事は天候に左右される事もあり、現実的には近年の構工法においては作業毎の従来の職能区分では作業効率上適切でない状態にある。このように多能工化は自然の成り行きであり、

各層構成ごとの一連の工程を少数の多能工で連続して作業する前提の多能工向けの簡易な技術書と作業マニュアルなどを策定する事が、現状における即応的な対応策と言える。ただし、どの職能が主体となった多能工なのかによって、一連の工程の仕分けと多能工の職域が変わる事もあるので、適正な多能工の職域について、また、多能工間の取り合い部に関する施工要領も、作業区分によって数種策定する必要がある。

7. 本 TG の成果と今後の課題

本 TG においては、過去の検査事例における劣化リスクの要因となる不適切な施工の原因に関する検証と、その中で仮説として立てた職能・職域の変化に伴う多能工化との関連について検証した。

過去の事例のデータベース化によって明らかになった雨漏り事故の原因が、多くは単純な不適切施工に起因する事が分った。

本来の専門職能であれば理解していなければならない知識や技術が理解されていない事による不適切施工の現実と、一方、構工法・建築材料の変化に対応できていない旧来の専門職能がいる事もアンケートの職能・年齢層、建設業法上の区分などの回答から一定程度判明した。

これらの専門職能が各工程にわたり多能工化している実態から、現実に多発している不適切施工の原因の一つとして、仮説を立てた多能工化による知見・技術・経験不足に起因する不適切施工があげられる。これらの不適切施工による雨漏り事故防止のために、多能工を適正化するためには、多能工向けの技術書や作業マニュアルの策定が必要であり、少なくとも外皮の層構成は、熟知出来るようにしておく必要がある。

基本的職能を大工・屋根（瓦・金属・スレートなど）・左官・乾式外壁工（窯業系・金属系など）とした場合、この職能が関連工程を多能工として施工する前提で、職域を構成し示す事が重要であるが、これらの構成は前述したように各職能団体の横断的・包括的研究団体を組織し職能の職域などの現状を把握して上で、現状に即した「多能工」の職域構成を構築する必要がある。

現在、職能の不足が各職能業界で問題となり、大工職については業界内での教育・育成システムが構築されつつあるが、大工職の「多能工」化については、議論の端緒についたばかりと仄聞する。

第Ⅶ章 外皮構造の異業種施工取り合い部のリスク分析

関連報告

報告　目次

1. 職能・職域・工程に関するアンケート 28

2. アンケート結果集計表（地域から全国集計） 35

執筆者：大場喜和

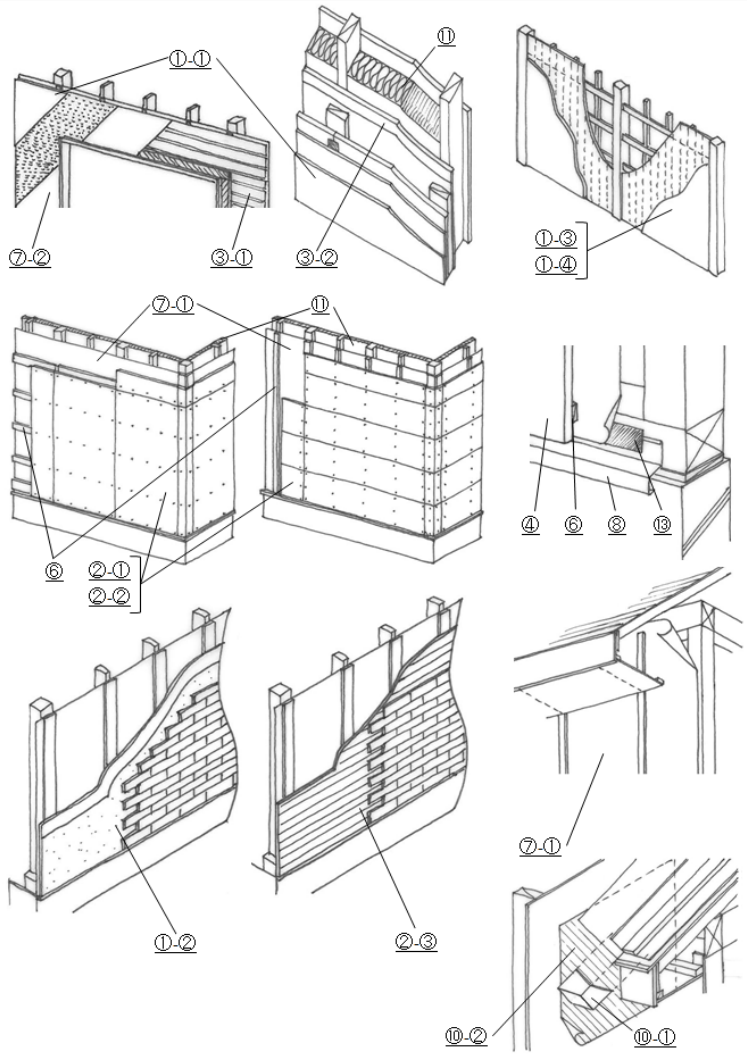
[報告]

1. 職能・職域・工程に関するアンケート

本文第４節の「職能・職域に関するアンケート結果と分析」に示した分析のために、現況調査結果から仮説として立てた職能・職域の変化、即ち多能工化と不適切施工の関係を立証するための実態を調査する必要があり、本共同研究の中で関係業界団体を通してアンケートを実施した。

アンケートシートは各部位を図で示し、質問の構成は、①外壁、開口部廻り②バルコニー③屋根④樋、⑤室内設備⑥断熱施工・気密シート⑦ボード（プラスターボード）⑧クロスの 8 項目に分け、質問事項として、①施工者（職能）②年齢層③建設業法上の許可区分④元請業者⑤発注形式（一括・手間請け）⑥材料選定者についてマトリックス化した。以下の表 1～表 7 に示す。

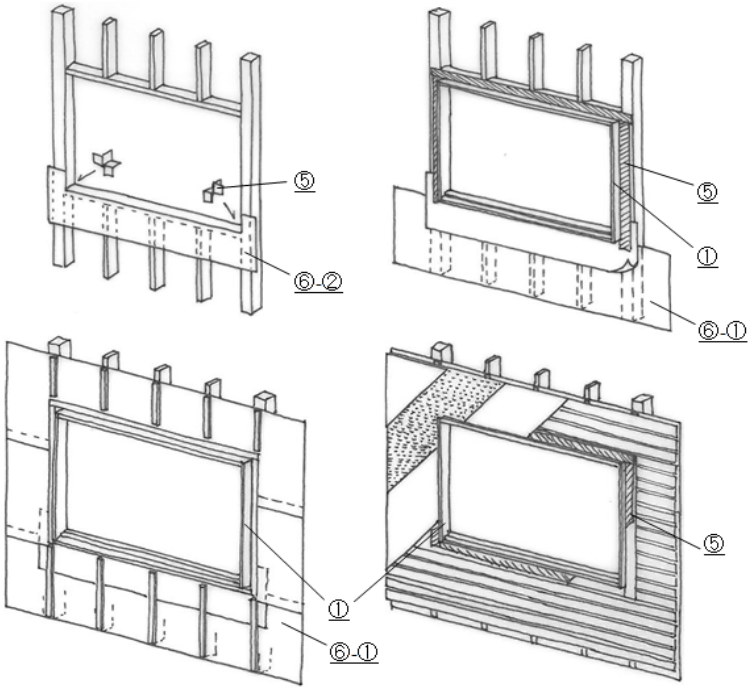
表１ アンケートシート（外壁）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
外壁	①仕上材（湿式）	①−①ラスモルタル							
		①−②タイル（下地タイル下地用モルタル）							
		①−③ しっくい							
		①−④土壁							
	②仕上材（乾式）	②−①窯業系サイディング							
		②−②金属系サイディング							
		②−③タイル（下地タイル下地用サイディング）							
		②−④外壁板張り							
	③下地面材	③−①ラス下地板							
		③−②構造用合板							
		③−③シージングボード							
	④塗装工事	④−①外装用薄付仕上塗材（リシン等）							
		④−②複層仕上塗材（吹付けタイル							
		④−③厚付仕上塗材（スタッコ等）							
		④−④可とう形改修用仕上塗材							
	⑤プライマー・シーリング								
	⑥通気胴縁								
	⑦防水シート	⑦−①透湿防水シート							
		⑦−②アスファルトフェルト							
	⑧水切り								
	⑨防水シート押え								
	⑩壁止まり役物	⑩−①役物本体							
		⑩−②先張防水シート							
	⑪断熱材								
	⑫庇工事（現場施工・後付け）								
	⑬防水テープ								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

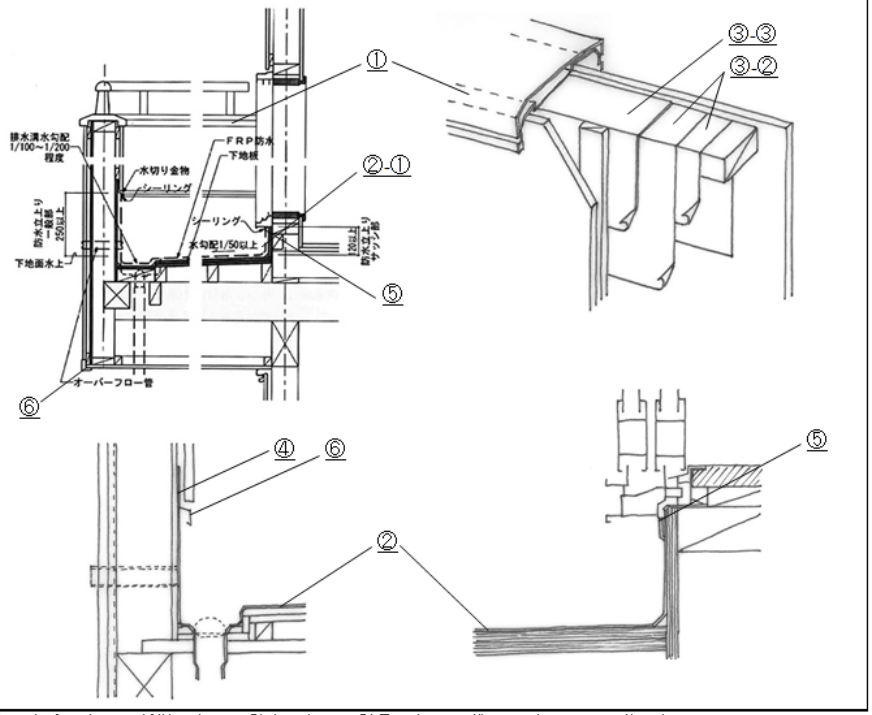
表 2 アンケートシート（開口部）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
開口部廻り	①サッシ								
	②貫通孔								
	③雨戸・シャッター								
	④プライマー・シーリング								
	⑤防水テープ								
	⑥防水シート	⑥-①透湿防水シート							
		⑥-②先張り防水シート							

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

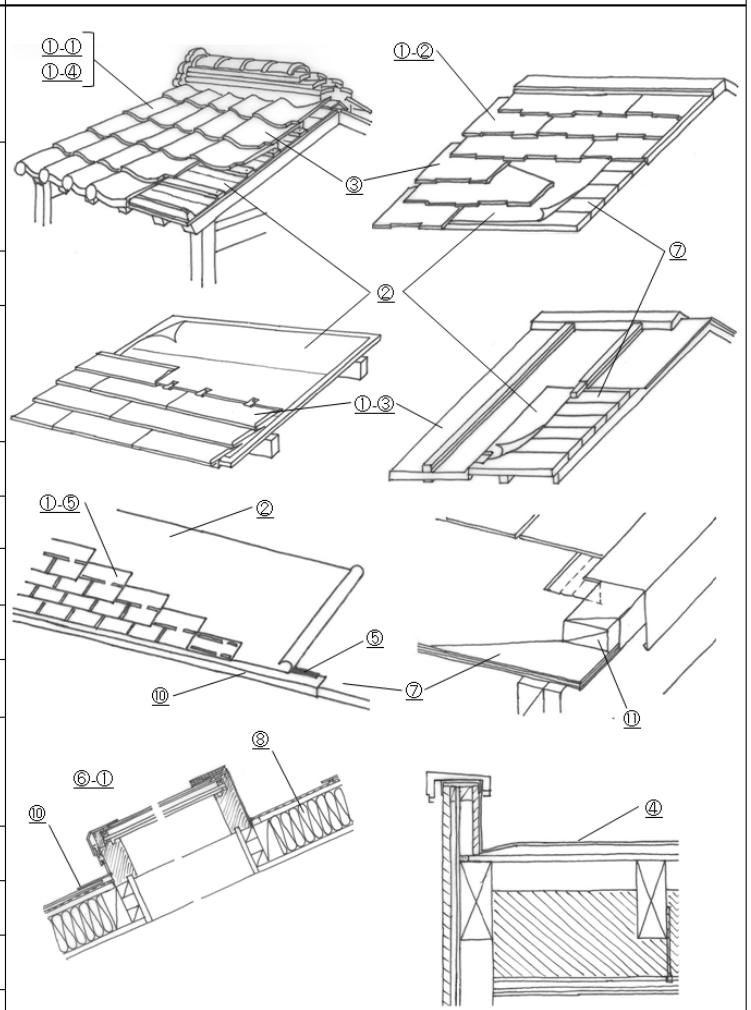
表 3 アンケートシート（バルコニー）

	工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
バルコニー	①笠木								
	②防水層	②-①FRP塗膜防水							
		②-②アスファルト防水							
		②-③改質アスファルト防水							
		②-④シート防水							
		②-⑤ウレタン塗膜防水							
	③防水シート	③-①透湿防水シート							
		③-②アスファルトフェルト							
		③-③アスファルトフェルト（鞍掛け）							
	④防水テープ								
	⑤プライマー・シーリング								
	⑥水切り								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

表 4 アンケートシート（屋根）

工種			施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
屋根	①屋根葺材（勾配屋根）	①-①粘土瓦							
		①-②住宅屋根用化粧スレート							
		①-③金属							
		①-④プレスセメント瓦							
		①-⑤アスファルトシングル							
	②下葺材	②-①アスファルトルーフィング							
		②-②改質アスファルトルーフィング							
		②-③合成高分子系ルーフィング							
		②-④透湿ルーフィング							
	③塗装工事								
	④防水層	④-①FRP塗膜防水							
		④-②アスファルト防水							
		④-③改質アスファルト防水							
		④-④シート防水							
		④-⑤ウレタン塗膜防水							
	⑤防水テープ								
	⑥屋根突出物	⑥-①トップライト							
		⑥-②ドーマー							
		⑥-③煙突							
		⑥-④PVパネル							
	⑦屋根野地	⑦-①挽板野地板							
		⑦-②合板野地板							
		⑦-③パーティクルボード野地板							
		⑦-④構造用パネル野地板							
	⑧断熱材								
	⑨換気棟	⑨-①下地開口							
		⑨-②取付け							
	⑩水切り								
	⑪登り木								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

表 5 アンケートシート（とい）

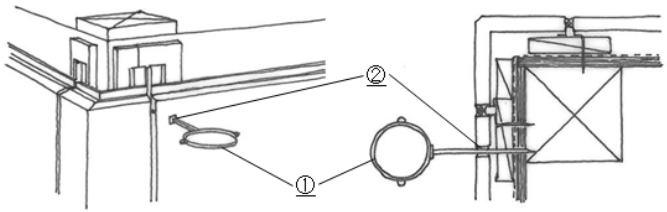
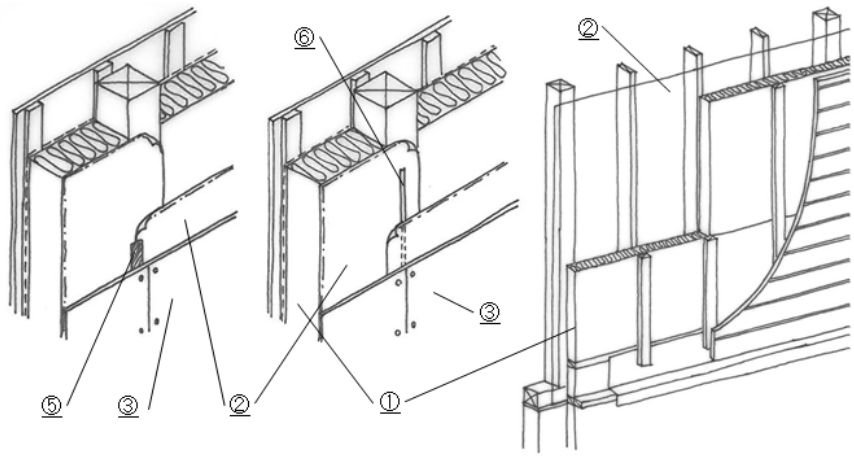
工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
とい	①樋支持金物							
	②シーリング							

表 6 アンケートシート（室内設備）

工種		施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
①室内設備	①-①キッチン							
	①-②バスルーム							
	①-③洗濯・洗面所							
	①-④トイレ							

表 7 アンケートシート（断熱施工等）

工種			施工者（職能）	年齢層	建設業法上の許可区分	元請業者	※発注形式	材料選定者	図面（以下に示す図と工事工程が異なる場合、空いている箇所に記入する）
断熱施工・気密シート・ボード・クロス	①断熱	①-①はめ込み							
		①-②張付け							
		①-③敷込み							
		①-④吹込み							
		①-⑤吹付け							
		①-⑥打込み							
	②気密シート								
	③プラスターボード								
	④クロス								
	⑤防水テープ								
	⑥シーリング								

職能：1. 大工工事 2. とび・土工工事 3. 鉄筋工事 4. 石工事 5. タイル・れんが・ブロック工事 6. 左官工事 7. サイディング工事 8. 屋根工事 9板金工事 10. 塗装工事 11. 防水工事 12. 建具工事 13. ガラス工事 14. その他工事

※：一括発注（材工共），材料支給（手間のみ）

2. アンケート結果集計表（地域から全国集計）

アンケートの回収件数は 95 件あるが、一次・二次に分けたアンケート形式が異なるため、より詳細な二次アンケート 35 件について本文では分析した。本来計画した地域特性を示すには件数が少ないが、多能工化の実態は把握できるので、全国集計で分析する事とした。本報告では全国集計の結果と地域別の集計結果について、以下の図 1～図 9 に示す。

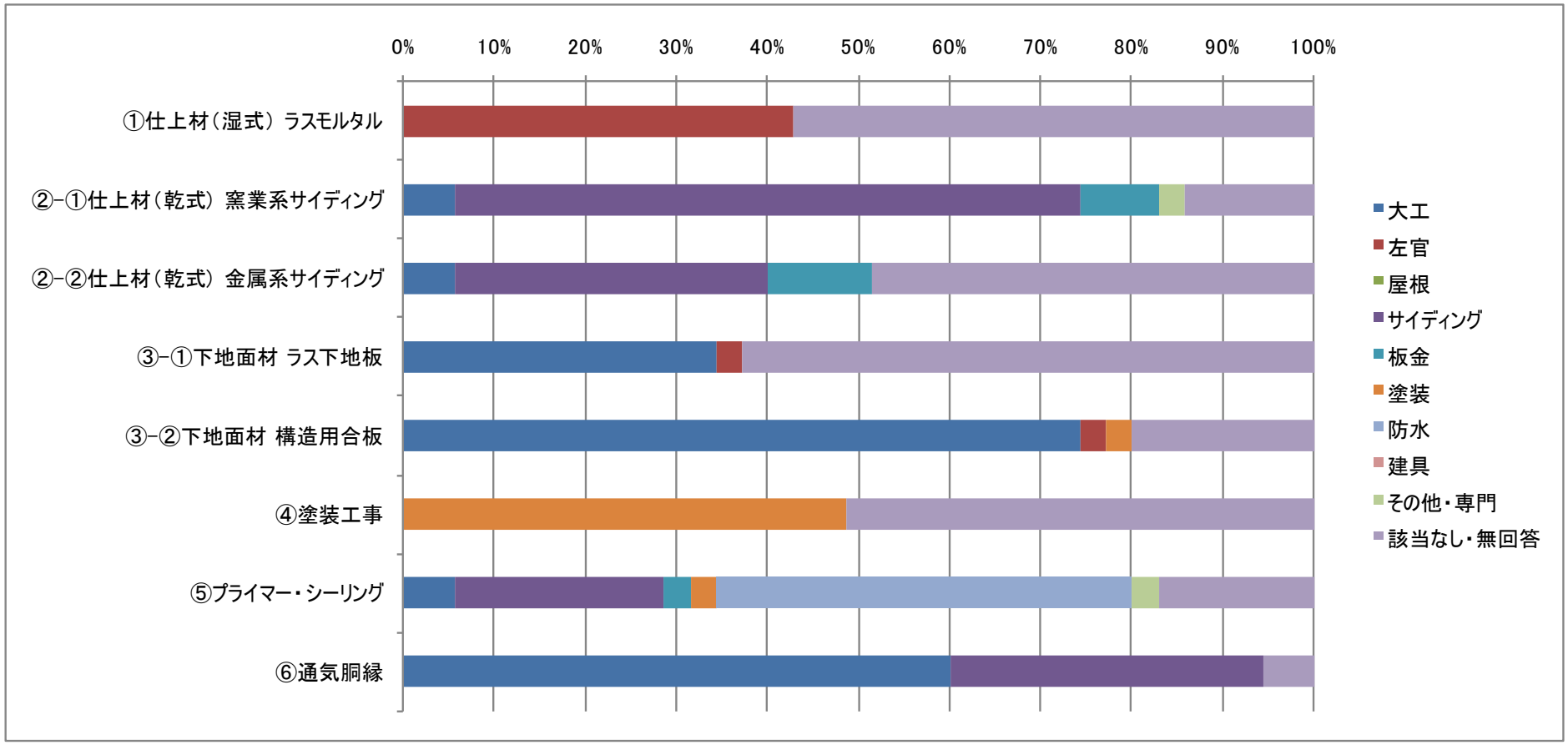


図 1 工種・職能分担割合（全国―外壁Ⅰ）

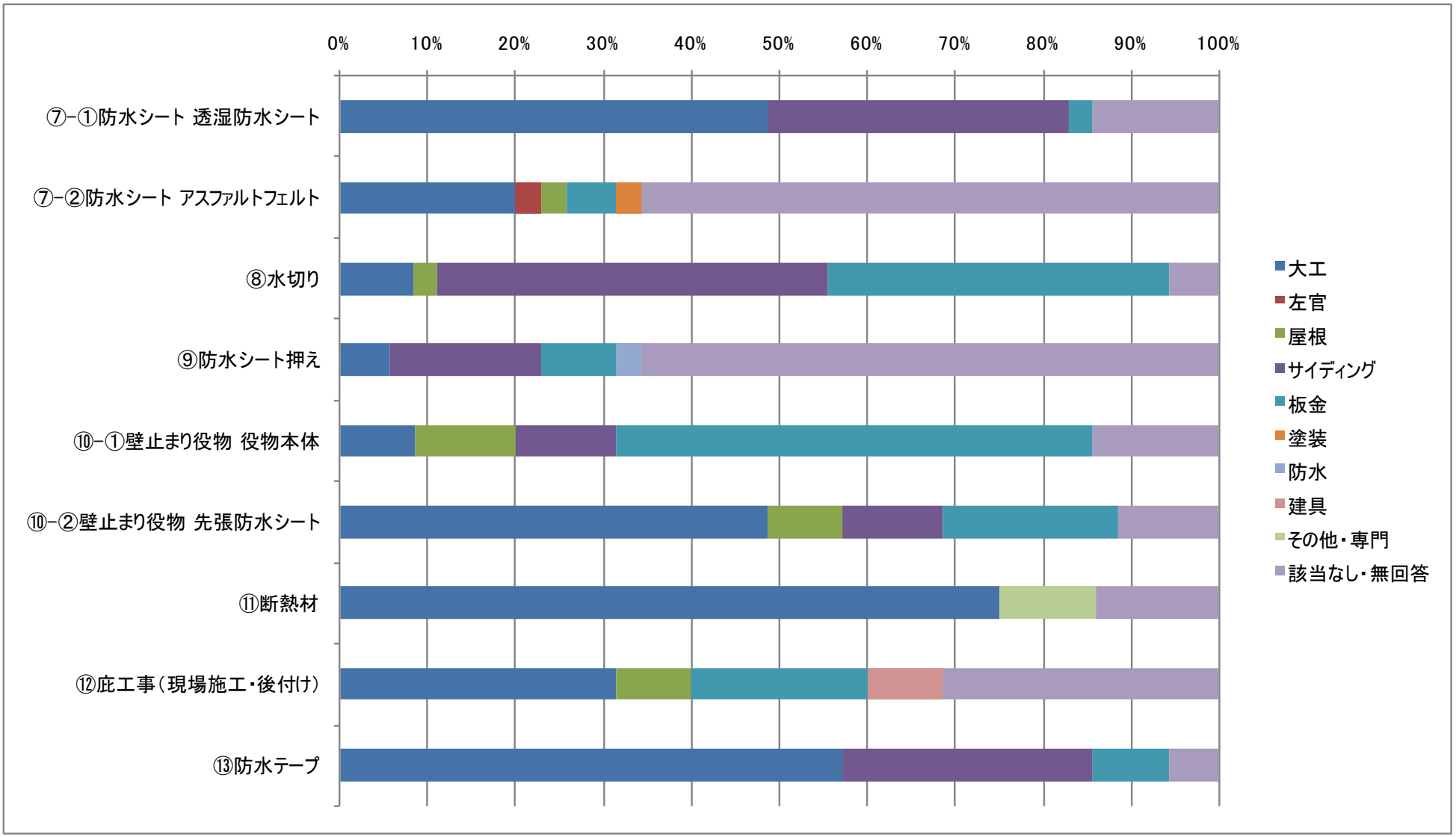


図２ 工種・職能分担割合（全国―外壁Ⅱ）

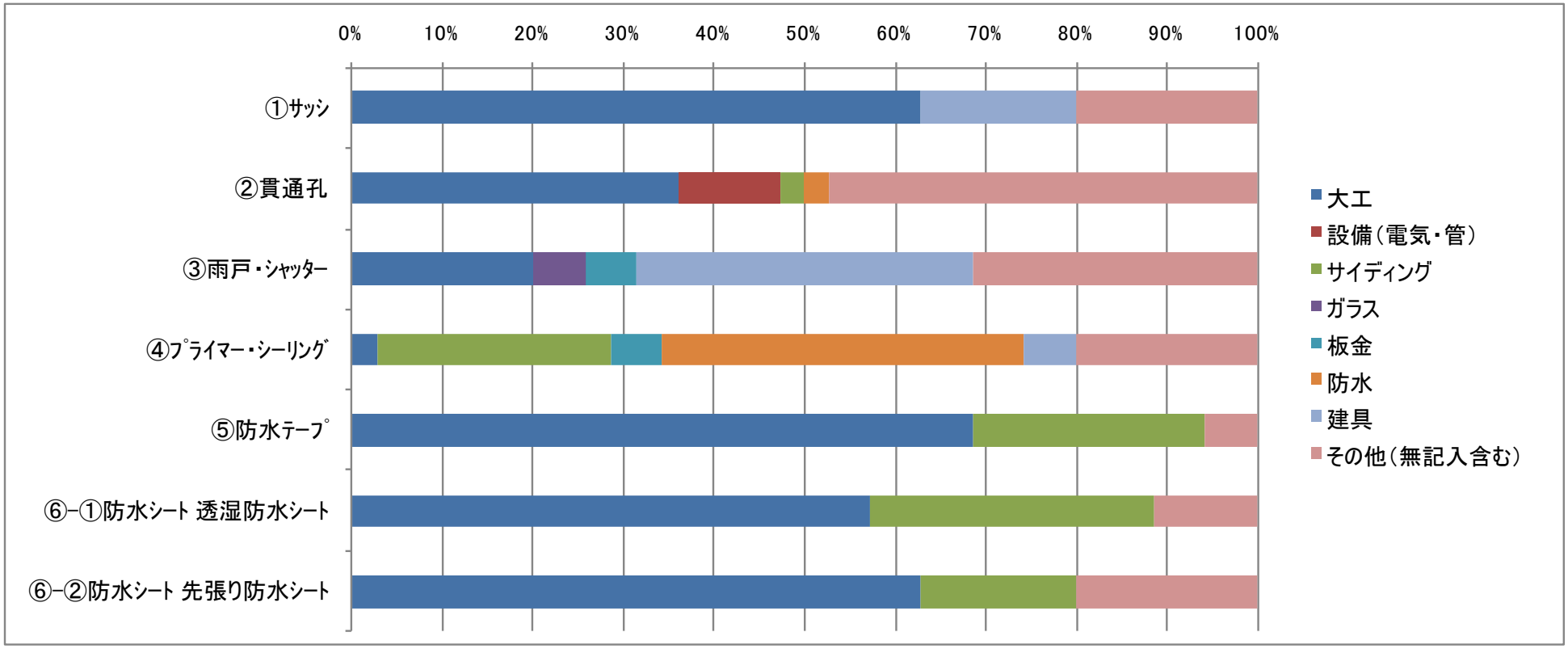


図 3 工種・職能分担割合（全国―開口部廻り）

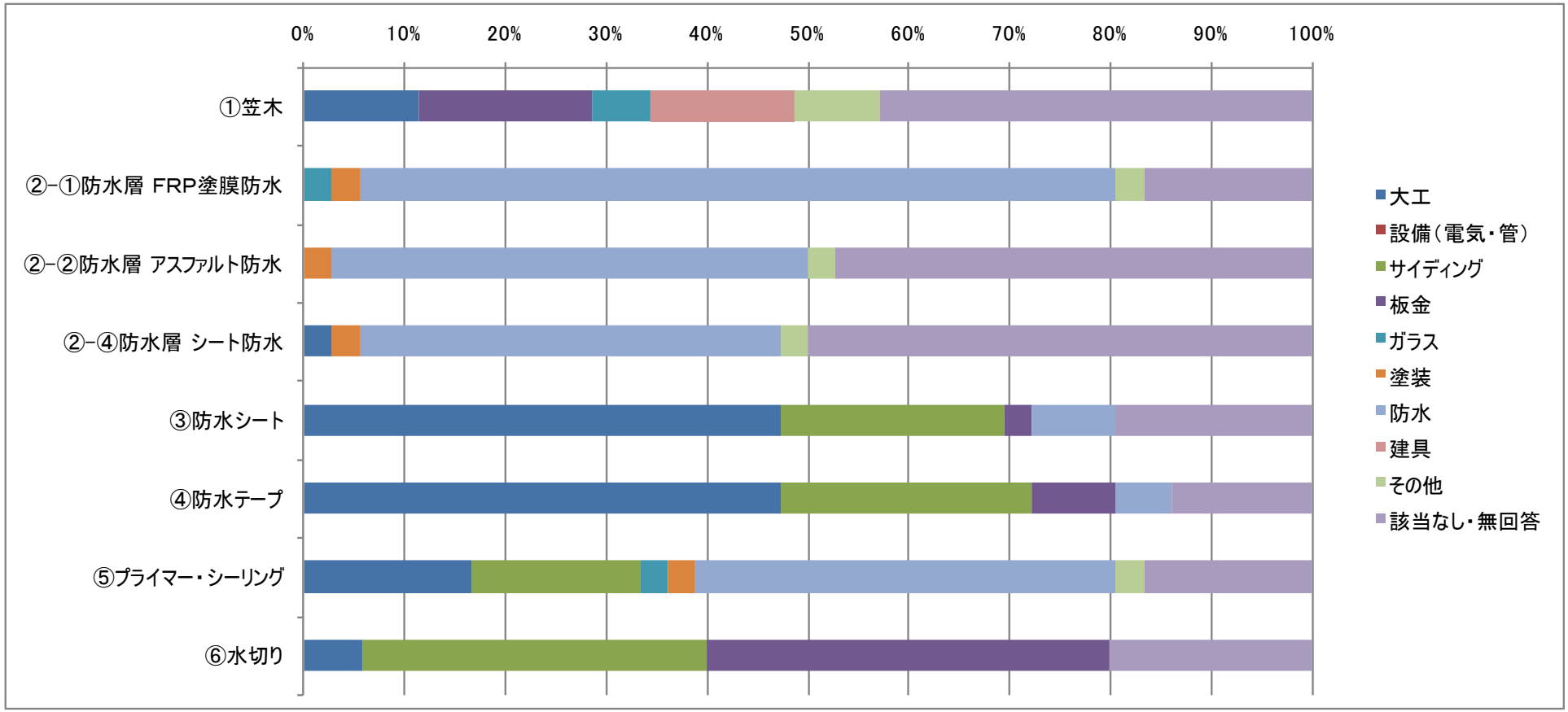


図 4 工種・職能分担割合（全国―バルコニー）

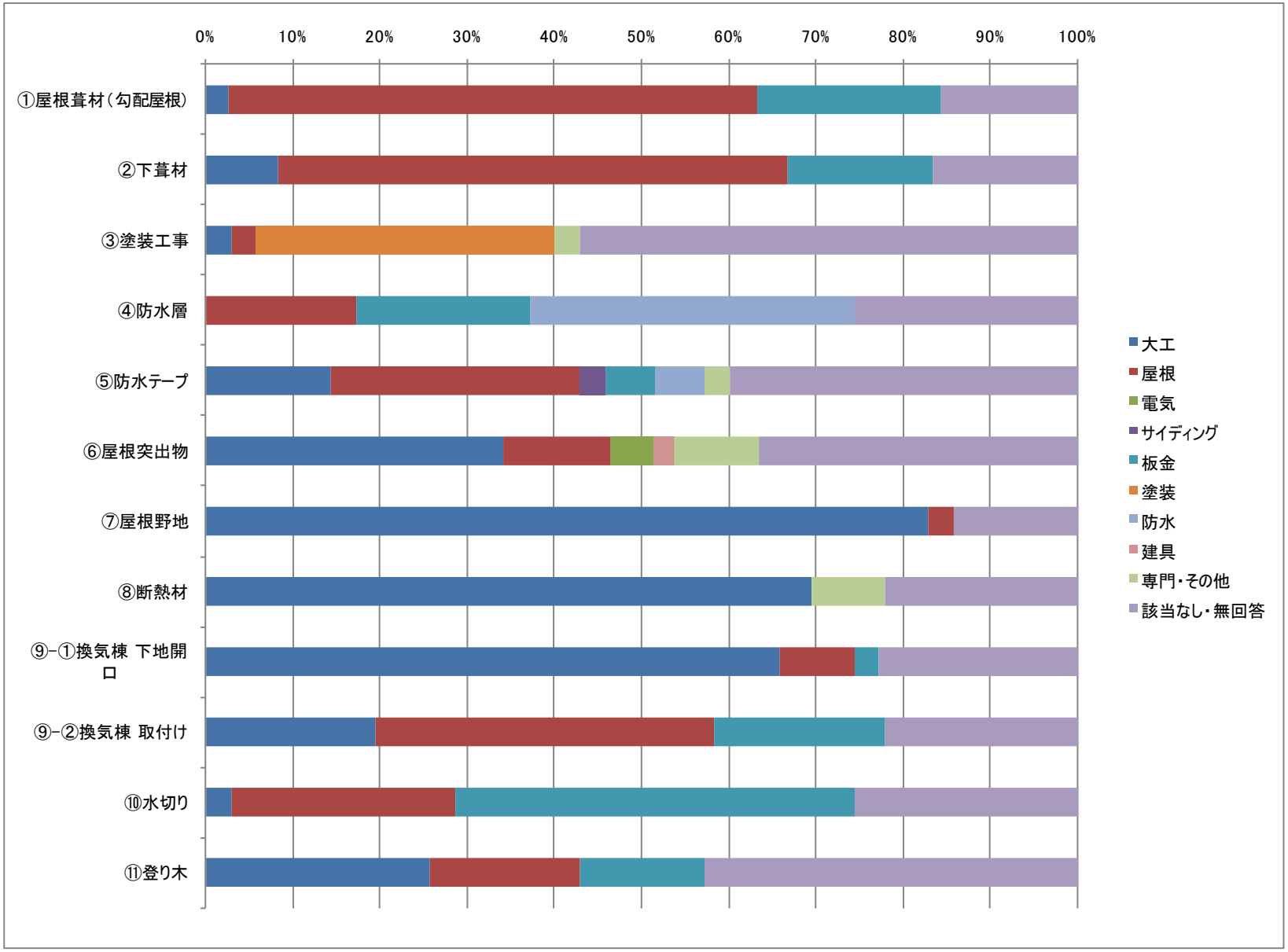


図 5 工種・職能分担割合（全国―屋根）

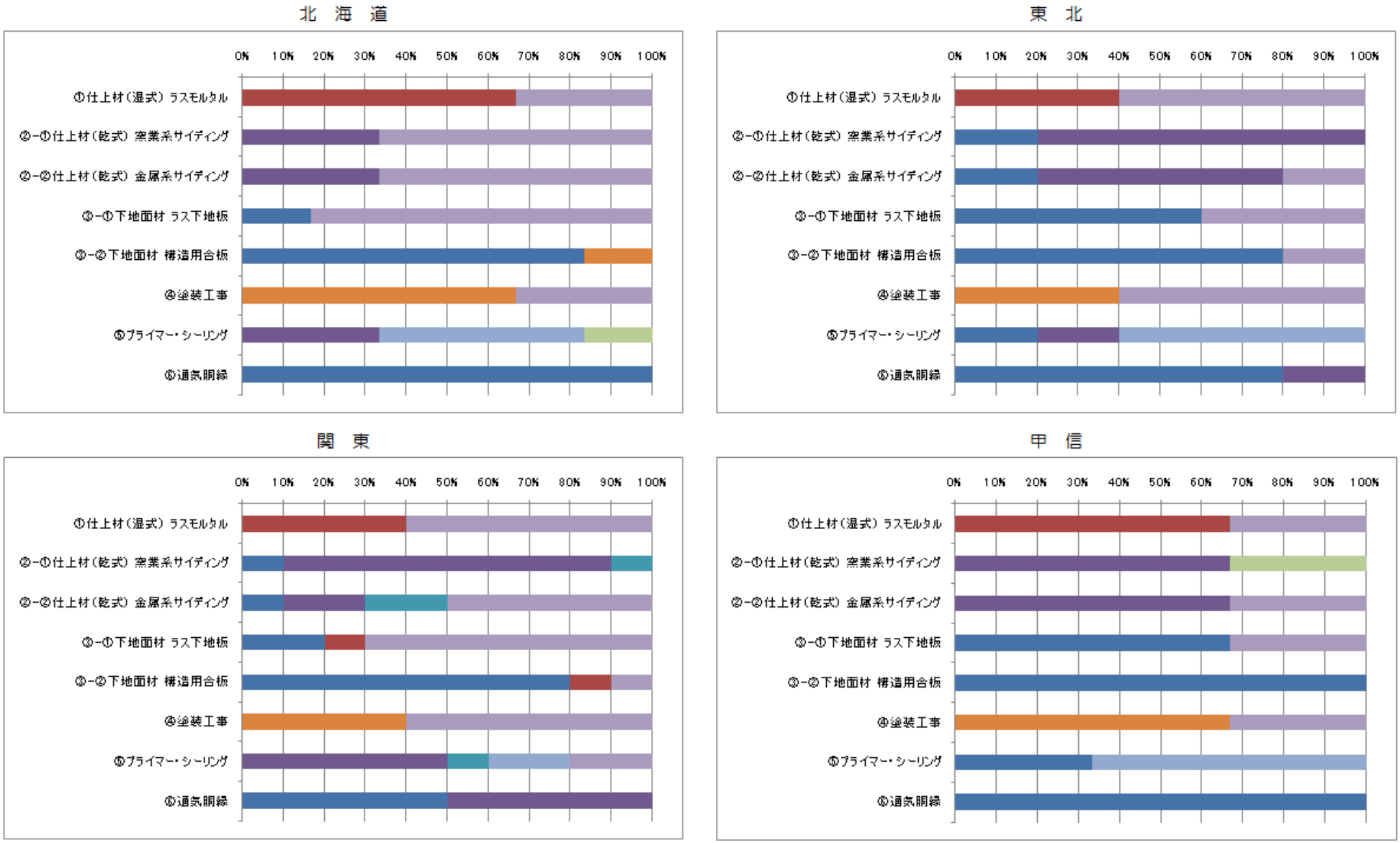


図 6 工種・職能分担割合（地域別―外壁）

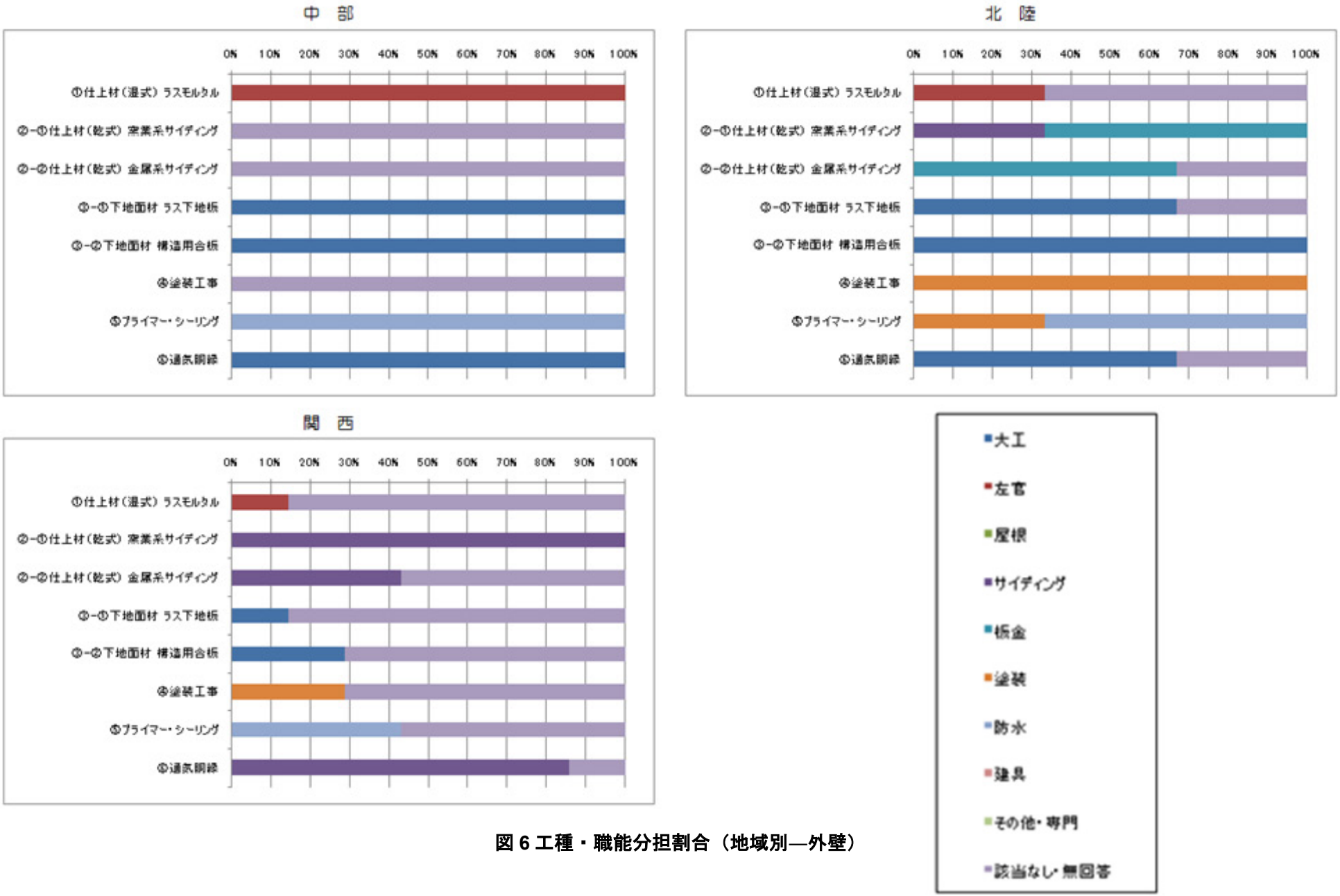


図 6 工種・職能分担割合（地域別―外壁）

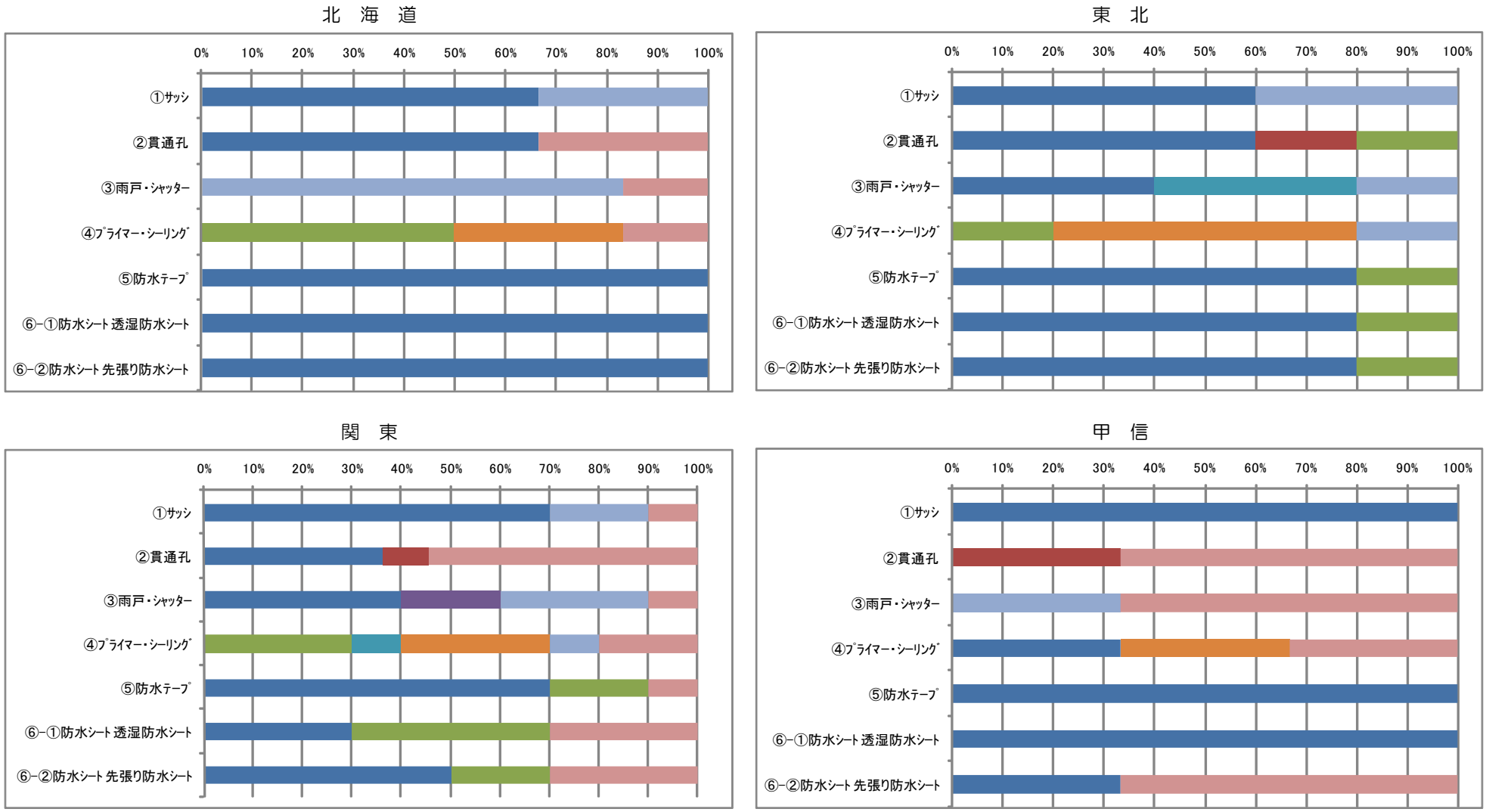


図 7 工種・職能分担割合（地域別―開口部）

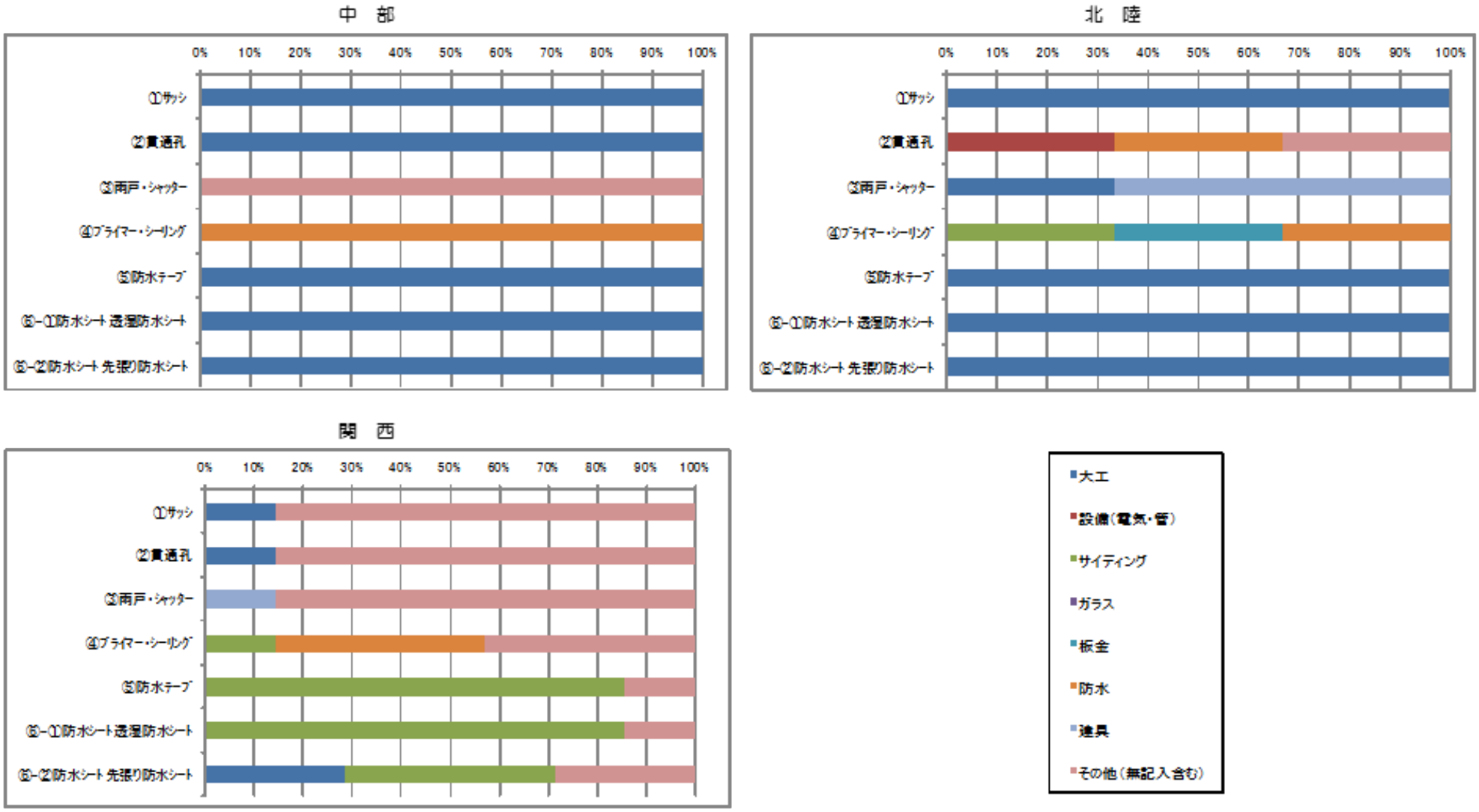


図 7 工種・職能分担割合（地域別―開口部）

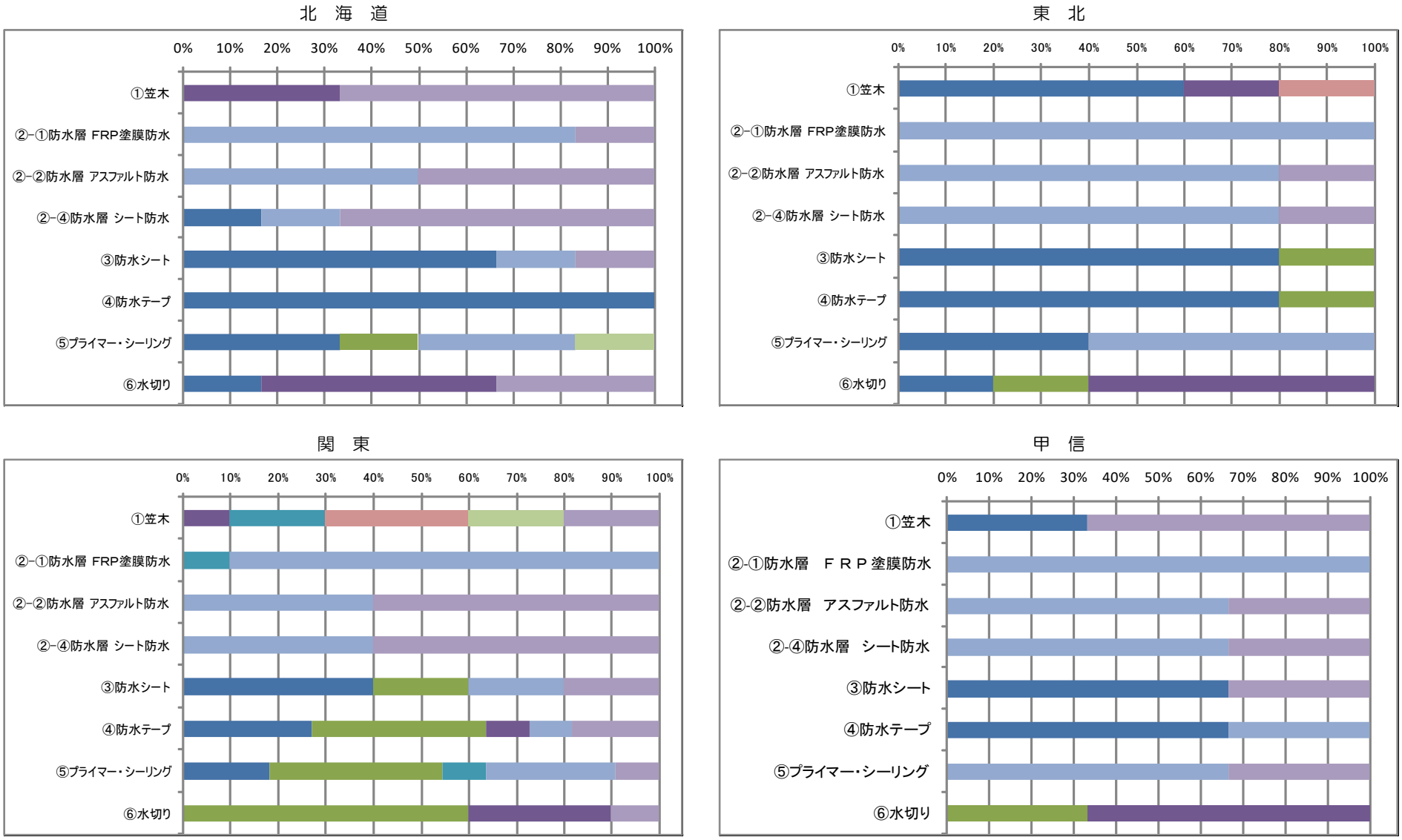


図 8 工種・職能分担割合（地域別―バルコニー）

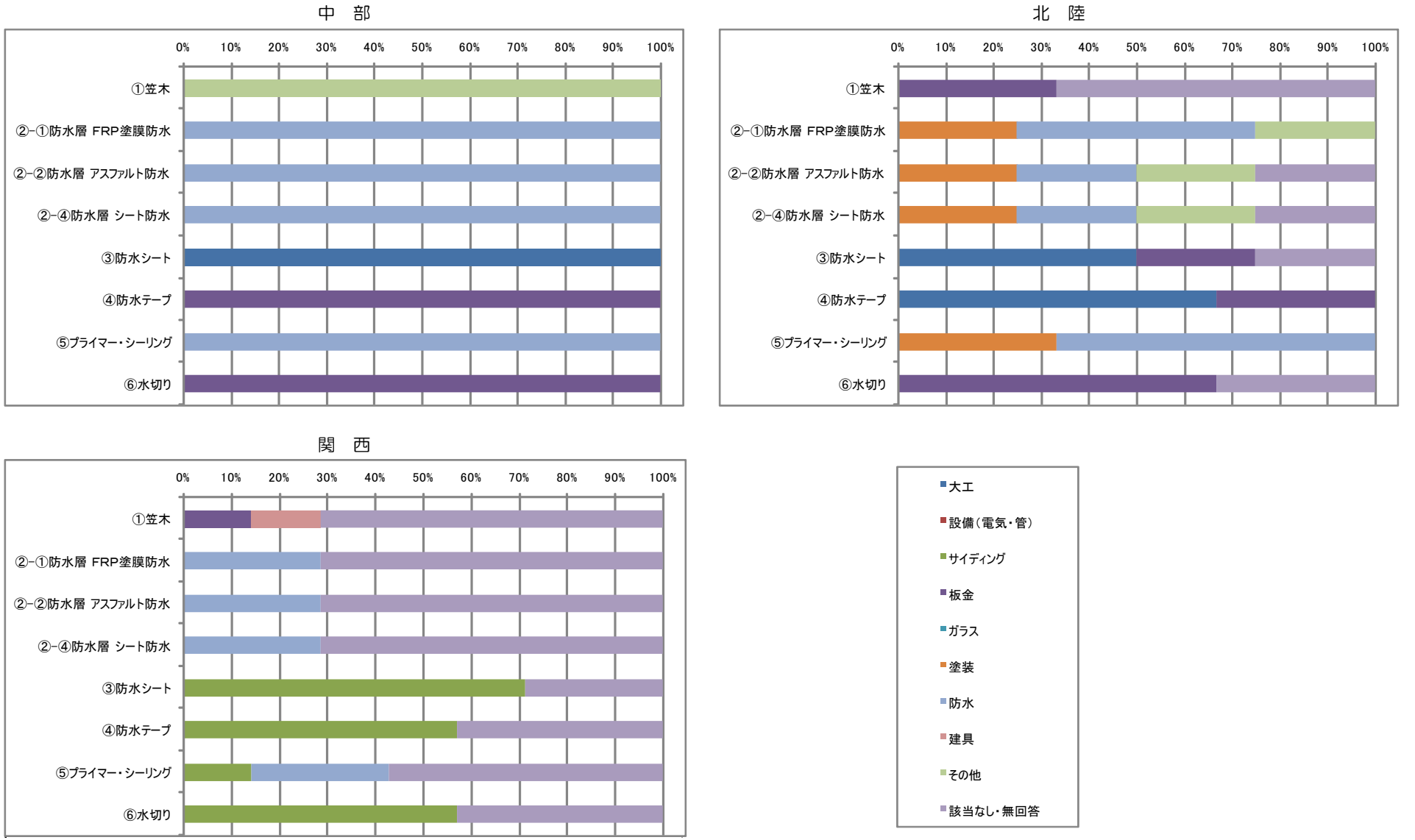


図 8 工種・職能分担割合（地域別―バルコニー）

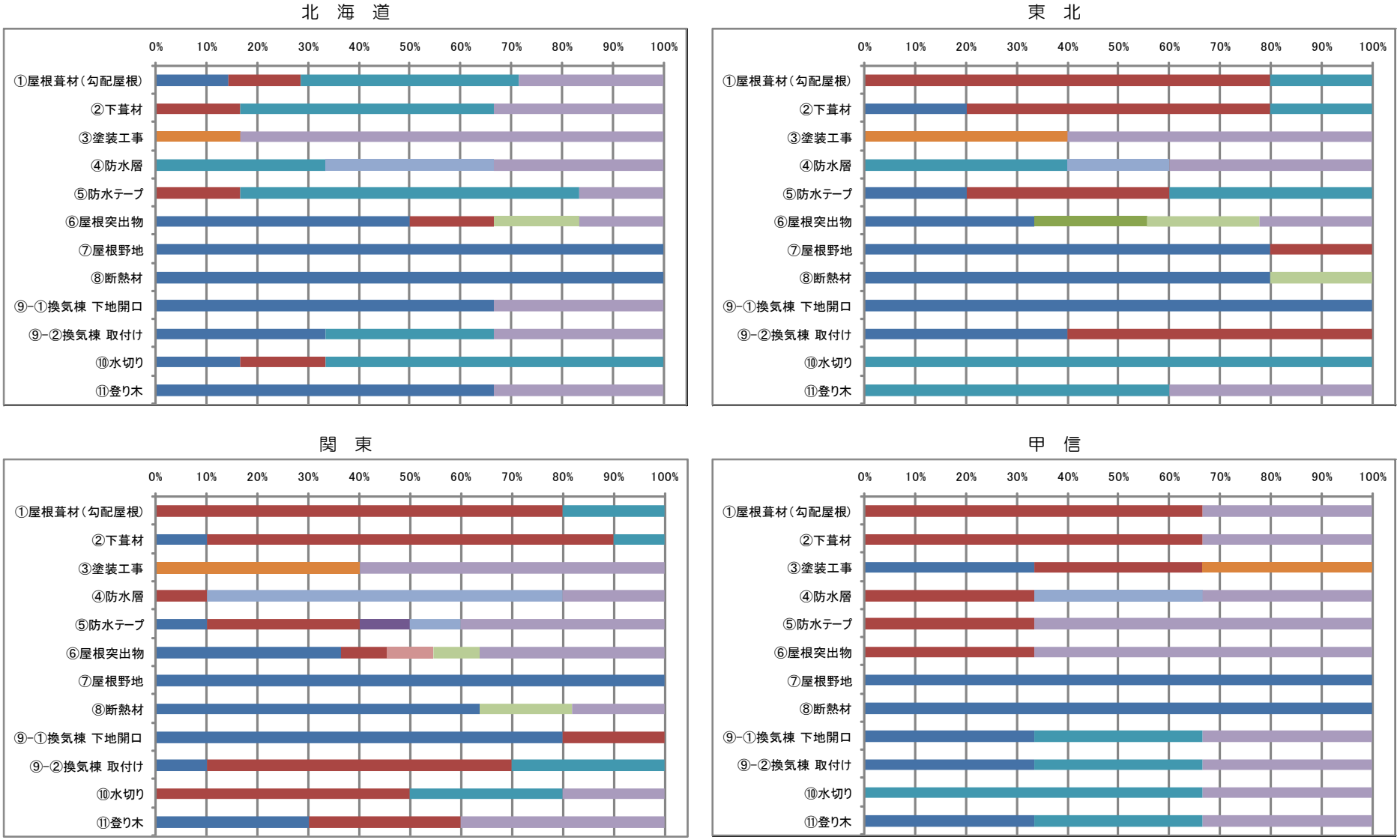


図 9 工種・職能分担割合（地域別―屋根）

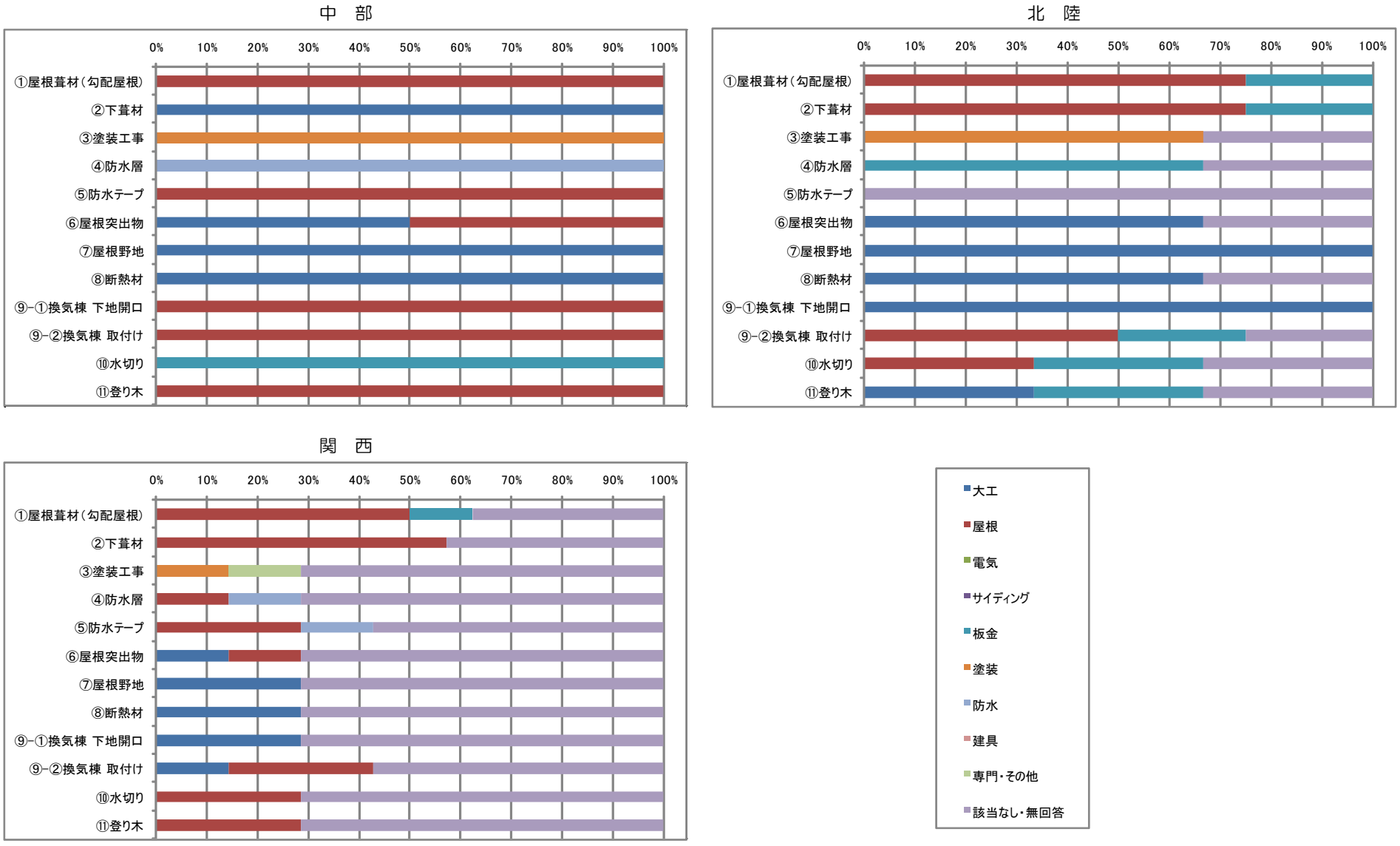


図 9 工種・職能分担割合（地域別―屋根）

多能工に関連する既往研究・参考文献一覧

1. 「中小ビルの内装改修工事における施工の合理化に関する研究：多能工化の有効性の検証(リノベーション、建築社会システム)」、江口亨（横浜国立大学）、日本建築学会大会（北海道）学術講演梗会・建築デザイン発表会 2013 年 8 月 pp.133-134
2. 「多能工化施工に関する調査研究」、三島富生（竹中工務店）、日本建築学会大会学術講演梗概集（中国）、1999 年 9 月 pp.1113-1114
3. 「木造軸組工法の設計施工教育課題―棟梁機能の研究（2）」、深井和宏（ものづくり大学）日本建築学会大会学術講演梗概集（北陸）F-1(都市計画・建築経済・住宅問題) 2010 年 9 月 pp.11131-1132
4. 「木造軸組工法の設計施工教育課題―棟梁機能の研究（１）」、深井和宏（ものづくり大学）日本建築学会大会学術講演梗概集（東北）F-1(都市計画・建築経済・住宅問題), 2009 年 8 月 pp.1529-1530
5. 「木造軸組構法住宅における職方に関する研究その１職能の現況と変化」、川鍋亜衣子、日本建築学会関東支部研究報告書、5035、pp137-140、2001
6. 「木造住宅の現場管理者の意識調査(その１)(その 2)」、小川紗智子、日本建築学会大会学術講演梗概集、1395・1396、p789-792、2005.9
7. 「住宅供給業者による木造住宅の品質確保に関する基礎的研究」、角倉英明、日本建築学会大会学術講演梗概集、8153、pp1523-1524、2005

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

湿式外壁評価ＴＧ　委員

主　査　井上照郷（NPO 法人湿式仕上技術センター、書記併任）

幹　事　山中豊茂（NPO 法人湿式仕上技術センター）

委　員　興石直幸（早稲田大学）

中尾方人（横浜国立大学）

古賀一八（前東京理科大学）

小野　泰（ものつくり大学）

梅田泰成（一般社団法人日本木造住宅産業協会）

原田宗彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

遠藤　昇（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

荻野　満（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

藤井正彦（一般社団法人 日本左官業組合連合会）

鈴木崇裕（一般社団法人 日本防水材料連合会）

稲垣和宏（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

上村昌樹（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

伏木剛志（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

竹内好雄（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

神戸睦史（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

委員・事務局併任 宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

本文 目次

（ ）内：執筆者

1. はじめに（中尾・井上） 1

2. 木材の含水率変化を考慮したラス下地材等の強度性能評価試験方法（案）（梅田） 4

2.1 目的および背景 4

2.2 適用範囲 4

2.3 用語 4

2.4 試験体 5

2.5 試験方法 6

2.6 評価方法 8

2.7 解説 8

3. ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）（中尾） 12

3.1 目的および背景 12

3.2 適用範囲 12

3.3 用語 12

3.4 試験体 13

3.5 促進腐食方法 13

3.6 試験方法 14

3.7 評価方法 14

3.8 試験実施例 14

4. ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開（稲垣・井上） 20

4.1 概要 20

4.2 文献調査 22

4.3 調査結果 22

4.4 考察 23

1. はじめに

木造住宅等のモルタル外壁は、震災復興や戦時下の都市防火対策において、板張りに代わる経済的な防火壁として、延焼防止や住宅の不燃化のために推進された[1)]。

当初、防火規制地域以外での普及率は高くなかったが、次第に全国の都市住宅全体に広まり、1977年には戸建て住宅の約 3/4 にラスモルタルが施工されている[2)]。

近年においては、窯業系サイディングのほうが多く普及しているが、モルタル外壁は継ぎ目の無い一体成形、曲面への施工性、塗装材料等の仕上げによる多彩な色や模様の意匠性などの特徴によって、特に都市部の戸建住宅を主体として根強い人気がある。また、前述の防火性のほか、適切に施工されたモルタル外壁は、著しく強度・剛性が向上するため、躯体の変形を抑制することが知られている。

ラスモルタル外壁では、防水紙の屋外側に設置するラス（鋼製金網）を、ステープルで屋内側の構造用面材や下地板に留め付け、その上にモルタル塗りおよび表層の塗装仕上げなど（以下、モルタル層という。）が行われる。したがって、モルタル層はラスとステープルによって構造用面材や下地板に留め付けられる。

その工事仕様については、日本建築学会の建築工事標準仕様書（JASS 15 左官工事）、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の公共建築木造工事標準仕様書、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書等に標準化されている。また、建築基準法に基づく防火構造等の指定がある住宅等においては、国土交通大臣が定めた構造方法または国土交通大臣の認定を受けた構造方法によって施工されている。

ただし、ラスを留め付けるステープルの足の長さが短かかったり、線径が細かったり、あるいは留め付ける本数が少なかったり、前述の工事仕様書等に準拠せず施工された場合は、モルタル層の留め付け力が確保されず、地震の際にはモルタルが脱落して、防火構造等の機能が失われ広域火災に繋がるおそれがある。

また、一方ではモルタル層に雨水が浸入する程度のひび割れが生じると、木材の腐朽や金属類の腐食に至ることがあり、耐久性や耐震性が低下することも懸念されている。

例えば、ラスモルタル外壁を対象とした既往の調査[3)]においては、下見板張りよりも劣化発生率が高いことが示されている。調査対象の建物は、戦後すぐに建築されたもので、現在の構法や材料とは異なるが、ある程度の通気がある下見板張りと比べて、通気層のない直張り構法は、壁の内部に水分が存在すると乾燥しにくく、劣化が進みやすいと認識されている。

近年では、実在する建物からラスモルタル外壁を含む構面を抽出し、振動台実験なども行われているが、同じ構法で新しい材料を用いて製作された構面に比べて、せん断剛性や耐力が低下していることが確認され、モルタルのひび割れ、メタルラスやステープルの発せい（錆）による経年劣化の影響であるとされている[4)]。

しかし、新築からどの程度の時間が経つと、どのようなメカニズムで、どの部分がどの程度劣化するかについては、未だ知見がなく不明な点も多い。ラスモルタル外壁は、様々な材料で構成されており、それぞれの材料については耐久性の評価が行われているものの、ラスモルタル外壁としての耐久性の評価は、ほとんど行われていない。

現在では、ラスモルタル外壁にも通気構法が普及しつつあり、せん断加力実験も数多く行われるようになって、工事仕様書も整備されてきたため地震時に脱落する可能性は低くなっている。しかし、ラスモルタル外壁の耐久性を評価するための試験方法や、様々な材料の組み合わせを勘案した定量的な耐久性能評価方法については標準化されておらず、かつ構造性能との関係を把握することが必要とされている。

このような背景にあって、住宅づくりや住宅売買に関する様々な問題への実用上の対策として、2000年に「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（品確法）が制定され、基本構造部分（柱や梁など住宅の構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について10年間の瑕疵担保責任（修補請求権等）が義務付けられた。また、2009年10月より住宅瑕疵担保履行法が全面施行され、同法の第19条第一号及び第二号に掲げる保険契約の申込みを行う住宅の設計施工に関する技術的な基準を定めた住宅瑕疵担保責任保険設計施工基準では、屋根、バルコニー、外壁の各々の防水に対しての仕様が規定され、最低限厳守すべき内容が定められている。

一方、技術研究に関しては、2004年度から2006年度の3か年にわたって国土技術政策総合研究所（以下、国総研という。）と関係業界4団体との共同研究「ラス下地モルタル塗り工法外壁の各種構成材料及び施工法による剥離・剥落性への影響に関する研究」が実施された。この研究では、ステープル接合部試験やモルタル外壁の水平せん断加力試験によって、JASS 15 に準拠したモルタル外壁は、壁体の強度・剛性を向上させるとともに、躯体が著しい変形にも追従し剥離・剥落しにくいことが確認された。また，劣化実態調査によって、工事仕様書では標準化されていない梱包用のアスファルトフェルト8kg品を使用したモルタル直張り構法では、水みちが生じて雨水が流下し、ステープルの釘孔から壁内へ浸入するおそれのあることが確認されている。

さらに、2008年度から2011年度の4か年にわたって実施された国総研と大学および関係業界13団体との共同研究「モルタル外壁の長期性能と評価に関する研究」（委員長：石川廣三）においては，初期性能の確保に加え，雨水浸入を主要因とする壁体各部の劣化を防止し，構造耐力や防・耐火性能を長期にわたって確保することを主眼として、設計および施工時に配慮すべき内容が整理された。

このように、ラスモルタル外壁の耐久性を確保するためには、木材の腐朽に影響する雨水浸入、結露、通気など総合的な設計・施工への配慮が肝要であるが、モルタル層を固定しているラスやステープルの耐久性を検証した事例は少なく、試験方法や評価方法も標準化されていない。

そこで、2.「木材の含水率を考慮したラス下地材等の強度性能評価試験方法（案）」においては、含水率の異なる木材にステープルを留め付けた各種の試験体により、ステープルの面外引抜強度および面内せん断強度を測定する試験方法ならびに評価方法（案）を提案している。

また、3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」においては、水分によってラスやステープルが腐食した場合のステープル接合部の一面せん断試験方法およびモルタル層の面内引張試験方法、ならびにこれらの試験結果に基づく耐久性を勘案した構造性能の解析例を提案している。

さらに、4.「ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開」においては、ラスモルタル外壁の経年劣化に伴う点検、調査・診断、改修設計、改修工事の各段階における維持保全手法の体系化を図る上で

重要となる現状の維持保全技術を文献調査し、今後の課題を提案している。

引用文献

1）飯塚五郎蔵：外壁構法チェックリスト（第 1 版 第 1 刷）、学芸出版社、p.67、1988

2）飯塚五郎蔵：住宅デザインと木構造（第 5 刷）、丸善、p.252、1982

3）肱黒弘三、小野泰：木造住宅構造部材の劣化状況の実態調査、日本建築学会技術報告集　第 9 号、pp.41-44、1999.12

4）佐藤友彦、五十田博、槌本敬大、福本有希、腰原幹雄：モルタル仕上げ筋かい付き壁を対象にした木造住宅の経年変化に関する解析的検討、構造工学論文集　Vol. 55B、2009.3

2. 木材の含水率変化を考慮したステープルの留め付け強度性能評価試験方法（案）

2.1 目的および背景

本試験は、ラスモルタル外壁の構成材料であるステープルの留め付け強度を評価する方法であり、木材の乾湿特性を考慮した実用的な留め付け強度を本試験の結果により推定することを目的とする。

木造住宅のモルタル外壁構造は、ラスを“ステープル”で木製の下地に固定し、モルタルをラスに絡め塗る構成、いわゆるラスモルタル仕様が長年にわたり主流となっている。そのことはステープルがラスを留め付けることに適していると実現場で支持されてきた証とも言える。つまりステープルは、モルタル外壁構造における非常に重要な構成材料のひとつである。

ステープルは釘やビス等と同様に、木材との摩擦や弾性圧力により固定保持力を得るため、木材の特性によりその固定保持力は変化する。釘やビス等の固定保持力が木材の特性によりどのように変化するか、研究された事例は少なくない。例えば、地方独立行政法人北海道立総合研究機構刊行物（林産試験場月報 1976 年 4 月号）「木材の乾燥に伴う釘の引抜抵抗（金森勝義,河原田洋三,千野昭）」によれば、釘の種類によって木材の乾燥が進むことで引き抜き強度が低下する釘と引き抜き強度が向上するものがあると確認されている。しかしステープルについては同様の研究事例が少なく、構造計算等に引用するための参考値を入手することは難しい。

またステープルは、モルタル外壁構造の重要な構成材料であるにも関わらず、現場や市場において意外に着目されていない。例えば、国総研資料第 779 号「木造住宅モルタル外壁の設計・施工に関する技術資料」によれば、日本建築学会 JASS 15 左官工事に規定されている足長さ 19 ㎜以上のステープルを使用している割合は全国アンケートの調査結果において全国平均 2 割にも満たなかった。更には、屋根材や外装材を留め付ける釘やビス等はステンレス製が一般化しているのに対して、ステープルは亜鉛メッキを施した鉄製が市場の大多数を占めている。

昨今は、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の公共建築木造工事標準仕様書にステンレス製ステープルが標準化されるなど、産学関連各所が情報発信に努め、ステープルの重要性はその認知を拡げつつある。だがその一方で、ステンレス製ステープルを使用すると抜けやすい気がする、クラックが増えた気がする、という意見が現場から聞かれるようになった。

設計者は、ステープルの種類と使用する材の組み合わせによる特性を適切に把握する必要があり、そのためには本試験方法（案）が重要なものになると考えられる。

2.2 適用範囲

本試験方法（案）は、ラスモルタル外壁に使用するステープルを対象にしたものであるが、木材の乾湿条件をはじめ、モルタル外壁構造における釘やビスの固定保持力を評価する際にも準用できる。

2.3 用語

チゼルポイント：ステープルの先端を平形状に切断した加工形態（写真 2.3.1）

ダイバージェントポイント：ステープルの先端を鋭角斜め形状に切断した加工形態（写真 2.3.2）

熱可塑性樹脂塗料：ステープルの固定保持力向上を目的に塗布する接着剤的塗料（写真 2.3.3）



写真 2.3.1
チゼルポイント



写真 2.3.2
ダイバージェントポイント

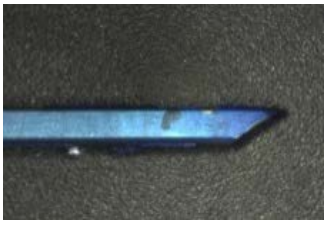


写真 2.3.3
熱可塑性樹脂塗料塗装

2.4 試験体

2.4.1 供試材料の選定

ステープルは、釘やビスと同様に、原材料の金属組成、メッキ等の表面処理、伸線工程による硬度・強度・表面肌、成形時の切断加工方法により、その性能値は異なる。特にダイバージェント形状は加工技術により差を生じやすい試験結果を得ている。故に、実際に使用するステープルを入手して試験対象とする。

また試験体の基板とする木材等は樹種、産地、繊維方向により特性が異なるため、実際に使用する材および繊維方向を選定する。

2.4.2 製作方法

試験体は、使用される外壁構成に合わせて製作する。例として、二層下地通気構法として 12mm 厚の杉構造用合板をラス下地材とする仕様ならば、試験体は 12mm 厚の杉構造用合板を使用する。単層下地通気構法として 18mm 厚の杉製材を通気胴縁とする仕様ならば、試験体は 18mm 厚の杉製材を使用する。

試験体の基板とする木材寸法は、恒温恒湿装置に納められ、かつ、試験装置に固定できるサイズとする。例として、厚さ 18mm×巾 45mm×長さ 60mm とする。

基板とする木材は、予め 20℃・65%RH の恒温恒湿環境下で 1 週間養生を行い含水率調整したものを気乾状態とみなし使用する。

木材にステープルを打ち込む際は、手打ちではなく、実際に使用する機械（エアータッカー等）を使用する。これは木材への貫入状態を実情に合わせ再現するためであるが、熱可塑性樹脂やダイバージェントなどの作用を適正に評価するためでもある。

木材の繊維方向とステープルの留め付け方向は、実際に使用する条件に合致させる。例として、製材の通気縦胴縁にラスの横力骨をステープル留めする場合は、木材の繊維方向とステープルの肩を平行に基材の中央付近に留める。

ステープルを木材に打ち込む際は、加力用の鉄線を挟み込む。鉄線は試験装置のジグに挟み引張力を加えるためであるから、容易に破断しないようステープルの軸径よりも若干太いものを選ぶ。例として、力骨付きラスに使用される直径 1.6mm の亜鉛メッキ鋼線 120mm 長さの中央付近を写真 2.4.1 に示すように挟み留める。

試験体数は、基板となる木材の色味や木目を極力揃えることで、各 5 体以上とする。木目を揃えることが難しい場合は、試験体数を適宜増やす。

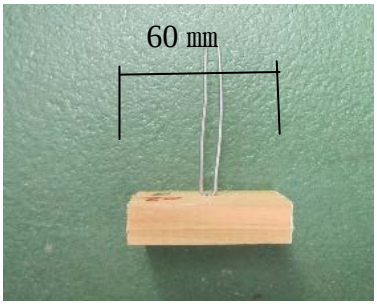


写真 2.4.1　試験体外観

2.4.3 養生方法

試験体製作後、養生をとらずそのままの状態で加力するものを「気乾」試験体とする。試験体製作後に 60℃で 15 時間乾燥養生したものを「乾燥」試験体とする。試験体製作後に 80℃・90％RH 恒湿恒温室にて 1 週間吸湿養生したものを「吸湿」試験体とする。

2.5 試験方法

2.5.1 試験装置

試験装置は、加力時に変形や傾倒せず滑らかに可動する剛性を有した適切な装置とし、試験装置各部は、以下のとおりとする。

油圧ジャッキ：1kN 程度の引張加力を生じさせることが可能なもの

ロードセル：1N 単位の荷重を的確に測定できるもの

つかみ具：鉄線を滑りずれないように拘束し油圧ジャッキの加力をステープルに伝えるもの

固定具：木材の移動を押さえ油圧ジャッキの引張加力に拮抗するもの

変位計：ステープルの詳細な変位量を測定する場合に使用する低負荷のもの

2.5.2 面外引抜強度試験

1）試験体の設置

写真 2.5.1 に示すように鉄線を予め 7～8mm 巾に曲げて試験装置の固定具に基板を取り付け、鉄線の端をつかみ具で挟み拘束する。

2）載荷加力

写真 2.5.2 に示すように基板面に対して垂直方向に速度 6mm/min 前後で、ステープルが引き抜けるまで単調に引張加力する。

3）変位の測定

荷重 0 値からの油圧ジャッキのストロークを測定する。試験体には変位計を取り付けない※1。

4）含水率の測定

ステープルを引き抜いた試験体基板を 103±2℃で 3 日間乾燥させて含水率を測定する※2。測定方法は JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）4 含水率の測定 に準じる。



写真 2.5.1　鉄線曲げ

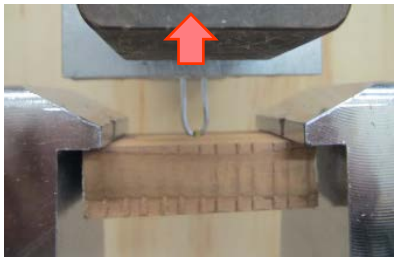


写真 2.5.2　基板面に垂直の引張

5）記録項目

試験結果として次の項目を記録する。

①樹種やステープルの種別など供試材料に関する情報

②基板の含水率

③載荷加力値（試験力データ）

④油圧ジャッキの変位（ストロークデータ）

⑤載荷加力前と載荷加力後の試験体ならびに供試材料の写真

2.5.3 面内剪断強度試験

1）試験体の設置

写真 2.5.3 に示すように鉄線を予め 7～8mm 巾に曲げて試験装置の固定具に基板を取り付け、鉄線の端をつかみ具で挟み拘束する。基板の繊維方向は実使用を想定した方向に合わせる。例として、通気縦胴縁は鉛直荷重支持を想定して木材の繊維方向と引張加力の方向を平行にする。

2）載荷加力

写真 2.5.4 に示すように基板面に対して平行方向に速度 6mm/min 前後で、ステープルが引き抜けるまで単調に引張加力する。

3）変位の測定

荷重 0 値からの油圧ジャッキのストロークを測定する。なお試験装置の固定具では基板の滑りを生じることが明らかな場合は、その滑り量を計算によりキャンセルできるように基板に対して変位計を取り付けて測定する※3。

4）含水率の測定

ステープルを引き抜いた試験体基板を 103±2℃で 3 日間乾燥させて含水率を測定する※2。

測定方法は JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）「4 含水率の測定」に準じる。



写真 2.5.3　鉄線曲げ

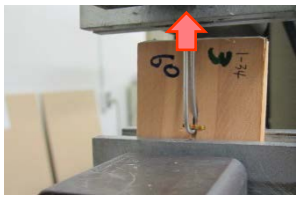


写真 2.5.4　基板面に平行の引張

5）記録項目

試験結果として次の項目を記録する。

①樹種やステープルの種別など供試材料に関する情報

②基板の含水率

③載荷加力値（試験力データ）

④油圧ジャッキの変位（ストロークデータ）

⑤基板の変位（変位計データ、基板に滑りを生じることが明らかな場合）

⑥載荷加力前と載荷加力後の試験体ならびに供試材料の写真

2.6 結果の評価

2.6.1 面外引抜強度試験

1）載荷加力

載荷加力の最大値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する※4。

2）含水率

載荷加力の最大値と試験体基板の含水率を照らし合わせ、ステープルの種別など異なる供試材料の試験体と比較する。

2.6.2 面内剪断強度試験

1）載荷加力

載荷加力の最大値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する。または、ストロークデータによる油圧ジャッキの変位に一定値を定め、その変位における載荷加力値をもって異なる外壁構成の試験体と比較する※5。

2）含水率

上記載荷加力値と試験体基板の含水率を照らし合わせ、ステープルの種別など異なる供試材料の試験体と比較する。

2.7 解説

2.7.1 試験方法についての解説（2.5 および 2.6 の※1~※5）

※1 加力用鉄線の伸びおよびステープル頂部の変形によって生じる変位をキャンセルするためには、ステープルの両肩に変位計を取り付けなければならないが、本評価において変位はさほど重要ではないこと、取り付け方法として難しいことから、変位計は取り付けないこととした。

※2 電気抵抗式や高周波式などの水分計による含水率測定は、基板の部分的な状態が示される。本試験の評価においては基板全体の状態を正確に把握することが重要であるため JIS Z 2101：2009（木材の試験方法）「4 含水率の測定方法」に準拠している。

※3 本評価試験方法を釘やビスに応用する場合は、釘ならびにビスの傾倒や基板からの抜け長さが油圧ジャッキのストロークに大きく影響すると予見されるため、釘ならびにビスの頂部ないし実施設計に即した位置に変位計を取り付け、その変位を測定し記録するとよい。

※４ 実施設計に対して載荷加力値を評価する際は、ステープルの想定使用期間を考慮した充分な安全率を載荷加力の最大値に乗じても、その値が実施設計の外壁に及ぼす面外引抜方向の風荷重ならびに地震力を上回るかどうか判定するとよい。

※５ 実施設計に対して載荷加力値を評価する際は、実施設計において許容できる外皮の変形量を定め、その許容変形量に相当するストロークデータの変位における載荷加力値が、ステープルの想定使用期間を考慮した充分な安全率を乗じても、外壁に及ぼす鉛直方向の地震力を上回るかどうか判定するとよい。

2.7.2 本評価試験方法の実施例

表 2.7.1 および表 2.7.2 に実施例を示す。

表 2.7.1 面外引抜強度試験結果例

ステープル仕様				面外引抜強度（N）				
試験体記号	材質	形状、熱可塑性樹脂塗料		気乾	乾燥	気乾比	吸湿	気乾比
A 社 1	ステンレス	ダイバージェント	無	264	185	70.1%	112	42.4%
B 社 1	ステンレス	ダイバージェント	有	395	421	106.6%	171	43.3%
B 社 2	ステンレス	ダイバージェント	無	205	248	121.0%	135	65.9%
C 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	275	143	52.0%	169	61.5%
D 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	335	238	71.0%	115	34.3%
C 社 2	鉄	チゼルカット	無	188	81	43.1%	169	89.9%
E 社 1	鉄	ダイバージェント	無	200	104	52.0%	165	82.5%

表 2.7.2　面内剪断強度試験結果例

ステープル仕様				面内剪断強度（N）				
試験体記号	材質	形状、熱可塑性樹脂塗料		気乾	乾燥	気乾比	吸湿	気乾比
A 社 1	ステンレス	ダイバージェント	無	486	537	110.5%	403	82.9%
B 社 1	ステンレス	ダイバージェント	有	569	761	133.7%	430	75.6%
B 社 2	ステンレス	ダイバージェント	無	436	454	104.1%	359	82.3%
C 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	474	446	94.1%	376	79.3%
D 社 1	ステンレス	チゼルカット	無	495	530	107.1%	309	62.4%
C 社 2	鉄	チゼルカット	無	295	344	116.6%	429	145.4%
E 社 1	鉄	ダイバージェント	無	302	370	122.5%	412	136.4%

表 2.7.1 および表 2.7.2 の実施例において、基板には杉の製材 18mm 厚を用いた。その平均含水率を表 2.7.3 に示す。いずれも実使用環境において想定され得る値である。

表 2.7.3　基板木材の含水率

	乾燥	気乾	吸湿
含水率	8.92%	13.95%	20.48%

1）面外引抜強度試験結果

「吸湿」では、いずれの製品も強度が低下した。

ステンレス製のなかには、「乾燥」で強度が低下しない製品があった。

なお実験において、いずれのステープルにも錆は生じていない。

2）面内剪断強度試験結果

「乾燥」で強度が低下する製品はあったが、その低下率は小さかった。

ステンレス製は、いずれも「吸湿」で強度が低下している。

鉄製は「吸湿」で強度が上がっている。

なお実験において、いずれのステープルにも錆は生じていない。

3）試験結果の考察

面外引抜強度試験の結果、基板の含水率が「吸湿」においては、「気乾」に示す値に対して鉄製は 82.5～89.9%、ステンレス製は 34.3～65.9%と、ステンレス製は鉄製に比べて強度が大きく低下する傾向がみられた。一方「乾燥」においては、「気乾」に示す値に対して鉄製は 43.1～52.0%に低下したものの、ステンレス製は 52.0～121.0%と、強度低下する製品と強度低下しない製品があることを確認した。また、「気乾」いわゆる初期強度は、概ねステンレス製が鉄製よりも優っていた。

住宅の外装材という使用環境において、木製下地が 20%程度の含水率になることは希ではない。もし何らかの理由で雨水が浸入したり結露を生じたりすれば、更に顕著に含水率は上がることも起こり得る。よって本実施例の湿潤が示す含水率 20.48%は評価範囲として適当である。また実施例の乾燥が示す 8.92%についても、冬季において日射で暖められた通気層内は木材乾燥を促すため、評価範囲として適当である。

ステンレス製ステープルについて、木材の乾燥および湿潤による強度変化が小さい製品は、初期強度を活かして、留め付け強度向上に役立つ。その反対に、木材の乾燥および湿潤による強度変化が大きなステンレス製品の場合は、見かけ（初期）は強く、実使用（乾湿）では弱いという矛盾を招くため選定には注意が必要である。ステンレス製が供試材料によって試験結果を著しく異にする理由として、ステンレスにはフェライト系、オーステナイト系、マルテンサイト系、二相系などの分類に加え、異種金属の配合比率などにより数多くの種類が存在していることが挙げられる。またステープルを製造するにあたり、伸線、熱処理、加工といった複数の工程を経るため、その方法如何によって素材表面の摩擦係数が異なることも挙げられる。ステンレス製を使用する際の安全率は充分に検討すべきである。

ダイバージェントポイントは、先端がテーパー形状に加工されているため、木材へ打ち込まれた際に、らせん状ないし円錐状に刺さり絡み、材面に垂直な引抜力が加わっても抵抗できる様に工夫されたステープルである。なお、本実施例には挙げていないが、先端のテーパー形状は刃物製作に相当するようなノウハウが必要とされ、単純なテーパー状にカットされた製品においては、チゼルポイントよりも引抜強度が低下する場合もあることを確認している。そのため、ステープルを選ぶ際には、本評価試験に即した試験結果を確認することが望ましい。

3. ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）

3.1 目的および背景

ラスモルタル外壁には、火災の延焼防止という重要な役割があり、地震力や風圧力といった外力が作用しても脱落しないことが重要である。そのためには、モルタルの下地となるメタルラスやメタルラスを建物に留め付けるステープルの構造性能の低下を最小限にとどめることが必要である。

これまで、木造の接合具では、釘や接合金物の耐久性を評価した例はある。しかし、ステープルについては、建築構造分野における接合具として、構造性能が検討された例があまりなく、さらに、耐久性を評価された例はほとんどないと思われる。ステープル単体では、劣化を生じさせた素線の引張試験によって、その耐久性を評価することは可能であるが、木造建築物のモルタル外壁の中に組み込まれた状態で劣化がどのように進行するのか、また、劣化が生じた場合に、どの程度構造性能が低下するのか、さらに、ステープルの劣化がモルタル外壁の構造耐力にどのような影響を及ぼすのかを把握しておく必要がある。メタルラスについても、単体の耐久性を評価することは可能であるが、モルタル外壁のなかに組み込まれたときの劣化の状態や構造性能を把握しておく必要がある。

今回、メタルラスやステープルに腐食が生じた場合のラスモルタル外壁の構造性能の評価を目的とする試験方法を検討した。これは、モルタル外壁の構造性能を評価するための最小単位である要素試験体を製作し、劣化を生じさせた後、各種の要素試験を実施するものである。その結果を木造建築物のモルタル外壁の FEM 解析モデルに適用し、増分解析などを行うと、メタルラスやステープルに腐食が生じたときのモルタル外壁の構造性能を評価することも可能になる。この試験および評価を試行した結果も記載したが、これは一例であり、より簡便で精度の高い方法の開発が望まれる。このような評価法によれば、様々な仕様のラスモルタル外壁の耐久性の比較（相対評価）が可能である。さらに、データの蓄積が進むことにより、使用環境に応じた耐用年数の算定や、劣化度の評価、残余耐力の評価等も可能になるものと考えられる。

3.2 適用範囲

本試験方法（案）は、単層下地通気構法のモルタル外壁においては、通気胴縁から外側の部分に、二層下地通気構法のモルタル外壁においては、ラス下地板や下地面材から外側の部分に適用する。

3.3 用語

ラスモルタル外壁：メタルラスを下地材として用いたモルタル塗り外壁。

通気構法：外装材と躯体との間に通気層を設けた構法。

単層下地通気構法：通気構法のうち、通気層の外側に防水紙付きのメタルラス（リブラスなど）を直接留め付け、モルタルを施工するもの。

二層下地通気構法：通気構法のうち、通気層の外側にラス下地板や下地面材を施工してから防水紙、メタルラスを留め付け、モルタルを施工するもの。

ラ　ス　下　地　板：幅が 75mm～90mm、厚さが 13mm 程度の小幅板。

下　　地　　面　　材：メタルラスを留め付けるために施工される、構造用合板などの面材。

アスファルトフェルト：ラス下地板や下地面材の外側に施工する防水紙で、原紙にアスファルトを含浸させたもの。釘穴止水性の高い、改質アスファルトを用いた、改質アスファルトフェルトもある。

メ　タ　ル　ラ　ス：JIS A 5505 やJASS15 M-101 に記載されたモルタルの補強材として用いる鋼製金網で、形状の違いで、平ラス、力骨付き平ラス、波形ラス、こぶラス、リブラスなどの種類がある。メッシュ寸法（線径も異なる）、単位質量、メッキ処理量、山高さ、溶融亜鉛めっきラス、ステンレスラスなどの種類により、各種の性能が異なる。

ス　テ　ー　プ　ル：メタルラス、アスファルトフェルトなどを留め付けるコの字型の接合具。足の長さ、線径、線幅、材質などにより、各種の性能が異なる。

軽　量　モ　ル　タ　ル：人工軽量骨材を用い、軽量化された壁用のモルタル。

砂　モ　ル　タ　ル：セメントや砂などを現場で調合する在来のモルタル。

補　強　用　ネ　ッ　ト：耐アルカリ性のガラス繊維などでつくられた、ひび割れ防止のためにモルタルの表層に伏せ込まれるネット。

仕　　上　　塗　　材：モルタルの表面に施工する仕上げ材。

3.4 試験体

試験体は、実際に施工されるモルタル外壁と同じ材料、仕様、工法で製作する。単層通気構法の場合は、通気胴縁から外側の部分を、二層通気構法のモルタル外壁においては、ラス下地板や下地面材から外側の部分を、メタルラスのメッシュの寸法や、促進腐食させる環境の大きさなどを考慮し、ステープルが試験体の中心となるように 150mm 角程度以上で製作する。図 3.4.1 および図 3.4.2 に試験体の例を示す。

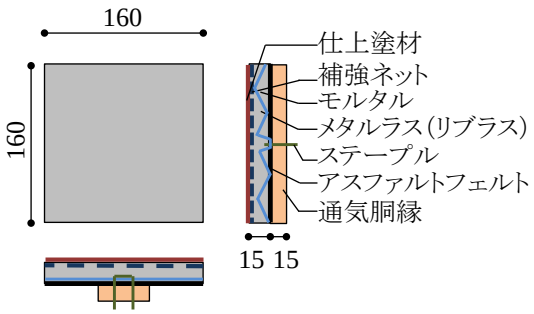


図 3.4.1　単層下地通気構法試験体の例

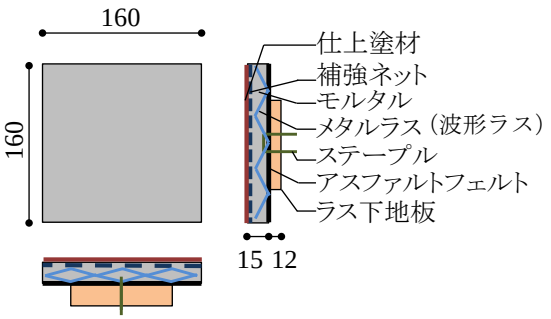


図 3.4.2　二層下地通気構法試験体の例

3.5 促進腐食方法

密閉された高温、高湿の環境下に試験体を静置し、メタルラスやステープルの全面腐食を生じさせる方法を基本とする。

塩水を噴霧した場合の腐食は孔食であり、全面腐食とは腐食のメカニズムが異なる。この方法は、塩害を評価する場合に用いる。

所定の期間腐食を生じさせた後は、木部の含水率が高くなっているため、木材水分計などを用いて含水率が 20%以下になるまで乾燥させる。

3.6 試験方法

3.6.1 ステープルの一面せん断試験

図 3.6.1 のように、モルタル部を固定し、ステープルにせん断力が作用するように、単層下地通気構法の場合は通気胴縁に、二層下地通気構法の場合はラス下地板や下地面材に強制変位を与える。地震時の荷重を想定した正負漸増繰返し載荷が望ましい。

3.6.2 面内引張試験

図 3.6.2 のように、試験体に面内引張力を載荷し、生じたひび割れの幅を計測する。

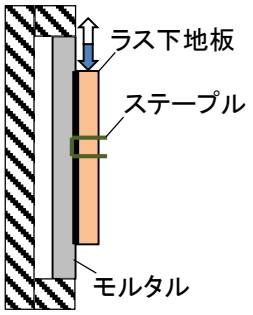


図 3.6.1　ステープルの一面せん断試験の例

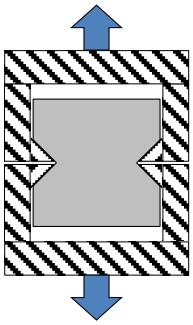


図 3.6.2　面内引張試験の例

3.7 評価方法

得られた荷重－変位関係から包絡線を作成して、初期剛性、最大耐力、終局変位などの特徴点を抽出し、腐食の程度や仕様の違いなどによる影響を把握する。

3.8 試験実施例

3.8.1 試験体の製作方法

試験体は、実際に施工されるモルタル外壁と同じ材料、仕様、工法で製作する必要がある。小さな試験体では、試験体ごとにこて圧や厚さ等にばらつきが生じやすく、試験結果に影響を及ぼすことが考えられたため、メタルラス 1 枚の大きさ（およそ 3 尺×6 尺）のモルタル外壁を製作し、ステープルが中心になるように、160mm 角の大きさに切断した。切断には、窯業系サイディング切断用の刃を取り付けた丸のこを用いた。写真 3.8.1～写真 3.8.3 に製作中の試験体を示す。



写真 3.8.1　二層下地通気構法のラス下地板

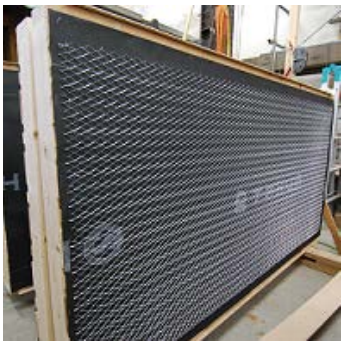


写真 3.8.2　ｱｽﾌｧﾙﾄﾌｪﾙﾄおよび波形ラスの施工



写真 3.8.3　モルタルの施工

3.8.2 促進腐食方法

ステンレス製の容器を用意し、底面から 1cm 程度の深さまで水（純水）を張って蓋をし、60℃にセットした定温乾燥器内に設置することで、容器内に高温・高湿環境をつくり、その中で試験体の腐食を促進させた。容器の底にはステンレス製のスノコを敷き、その上に、モルタルの表面を下にして試験体を置いた。試験体と水とは接していない。

高湿の環境下に試験体を長期間静置すると、木材が吸水する。本試験は、メタルラスやステープルに腐食が生じた場合のラスモルタル外壁の構造性能の評価が目的であるため、所定の期間、腐食を促進させた後は試験体を十分乾燥させ、ラス下地板が最初の含水率まで戻っていることを確認してから以下の試験を行った。

容器内に静置する期間は、最長で 3 週間としたが、期間が長くなるにつれて、亜鉛メッキが施されたステープルでは、ラス下地板から突き出た部分に生じるさびの量が多くなった。メタルラスには腐食は認められなかった。メタルラスはアルカリ性のモルタルと裏面のアスファルトフェルトに保護されているため、腐食が生じなかったものと考えられる。

3.8.3 ステープルの一面せん断試験

図 3.8.1 のように、モルタル部を固定し、ステープルにせん断力が作用するように、ここでラス下地板に対して、1、2、4、6、12、24mm をピークとする正負 3 回ずつの漸増繰り返し載荷を行った。

ラス下地板に作用させたせん断力と変位を収録し、図 3.8.2 のような結果を得た。

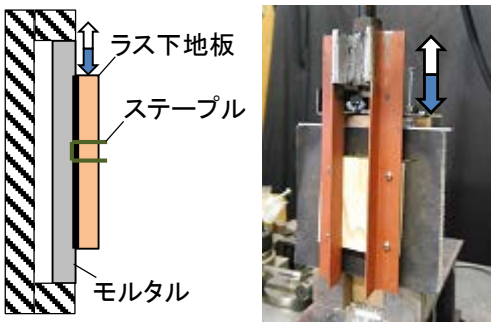


図 3.8.1　ステープルの一面せん断試験の例

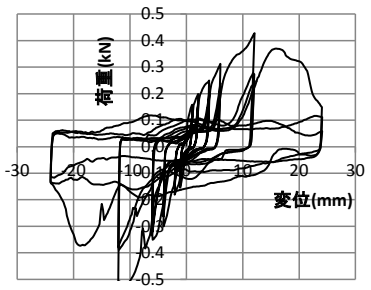


図 3.8.2　試験結果の例

3.8.4 面内引張試験

写真 3.8.4 のように、試験体に切欠きを設け、変位計を取り付けるための台形のアルミ板を切欠きの上下 4 か所に接着剤で貼付した。この切欠きに掛かるツメを有する治具に試験体を図 3.8.3 のように設置し、アルミ板上に変位計（ここではパイゲージ）を取り付けた。試験体の上下方向に面内引張力を載荷し、載荷した引張力と、試験体の両側の相対変位を測定した。ここでは、変位計で計測された変位がひび割れ幅であるとみなした。図 3.8.4 は得られた引張力と相対変位との関係、写真 3.8.5 は、加力によってひび割れが生じた試験体である。

引張力に対して、モルタル外壁の断面内には、抵抗要素であるメタルラスや補強用ネットが厚さ方向に偏心していることになるため、引張力を載荷したときに、試験体が面外に「く」の字に変形する。そのため、面外への変形を拘束して試験を行った。

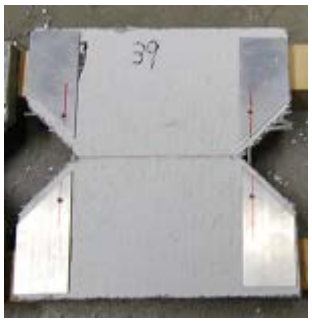


写真 3.8.4　引張試験用に加工した試験体

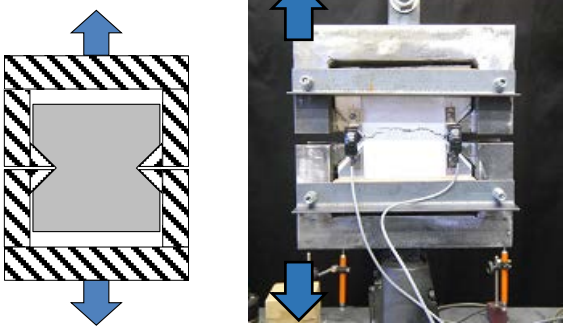


図 3.8.3　面内引張試験の例

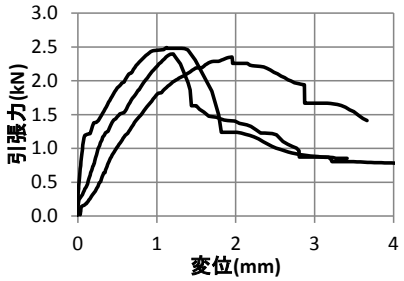


図 3.8.4　試験結果の例

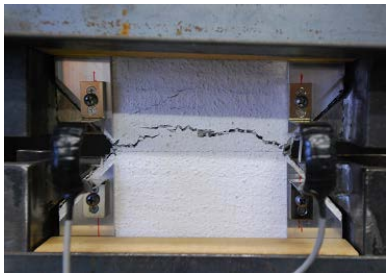


写真 3.8.5　ひび割れの生じた試験体

3.8.5 試験結果の評価例

図 3.8.5 は、ステープルの一面せん断試験で得られた、荷重－変位関係の包絡線の一例である。黒線は腐食させていない状態、赤線は促進腐食させた状態の結果であり、荷重が低下する変位に違いがみられる。

図 3.8.6 は、ステープルの種類毎に、促進腐食させた期間と最大荷重との関係を示した一例である。ステンレスのステープル（L1019JS）は、腐食させた期間によらず最大荷重は一定であるが、亜鉛メッキの L1019J や L0719M では、腐食期間によって、最大荷重に変化がみられる。

図 3.8.7 は、面内引張試験の結果の一例である。波形ラスの質量の違いで、引張力に差があることが分かる。

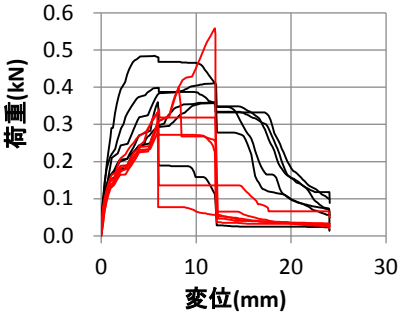


図 3.8.5　荷重－変位関係の例
（ステープルの一面せん断試験）

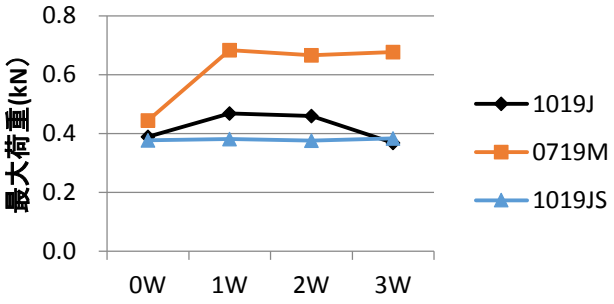


図 3.8.6　腐食させる期間と最大荷重との関係の例
（ステープルの一面せん断試験）

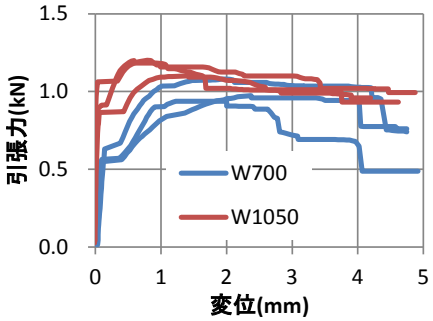


図 3.8.7　面内引張試験結果の例

3.8.6 試験結果を用いた解析例

ここで示したような試験の結果は、材料を選定する際の資料となるほか、モルタル外壁の構造性能を推定するための解析的なシミュレーションに用いることができる。以下に、二層通気構法のモルタル外壁を対象に行ったシミュレーションの概要を示す。

1）解析モデル

図 3.8.8 のような鉛直構面を対象とし、解析モデルは、図 3.8.9 のように、軸組、ラス下地板およびモルタルの 3 層で構成し、軸組とラス下地板とは釘（2-N65）を表すスプリング要素、ラス下地板とモルタルとはステープル（L1019J）を表すスプリング要素で繋いだ。モルタルの圧壊、引張破壊、せん断破壊はモルタル外壁の荷重－変形関係に大きな影響を及ぼすため、モルタル要素間にこのような破壊を表現するスプリング要素を図 3.8.10 のように配置した。実験においては、モルタルの破壊は開口のコーナー部から生じており、その他の部分での破壊は観察されなかった。従って、解析モデルでも、開口のコーナー部からモルタル端部に至る線上に上記の破壊を表現するスプリング要素を設定した。

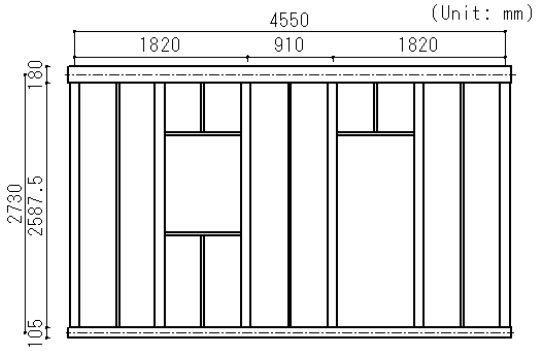


図 3.8.8　解析の対象とする鉛直構面

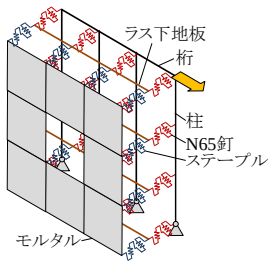


図 3.8.9　解析モデル

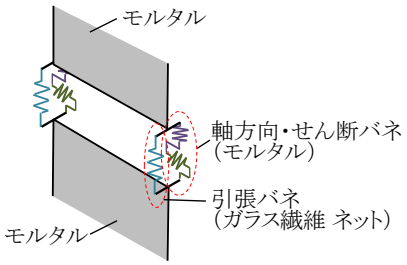


図 3.8.10　モルタルの破壊を表すスプリング要素

2）解析結果

図 3.8.11 に、解析モデルの変形性状を示す。各開口のコーナーを起点としてモルタルにひび割れが発生し、ひび割れによって区切られた部分毎に回転が生じていることが分かる。図 3.8.12 は増分解析による荷重－変形角関係である。ステープルの劣化を考慮していない場合の最大耐力は 50kN 程度である。平均すると、壁長 1P あたり 10kN の負担力である。また、促進腐食させたステープルの一面せん断試験結果を用いた解析では、腐食させていない場合と顕著な違いはみられない。これは、モルタル外壁の耐力性状に影響を及ぼす因子が、ステープルのほかにも存在するためと考えられる。

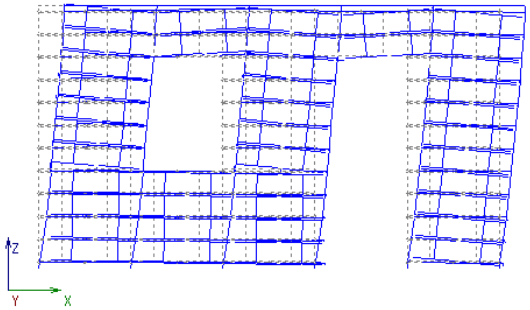


図 3.8.11　モルタル外壁の変形性状

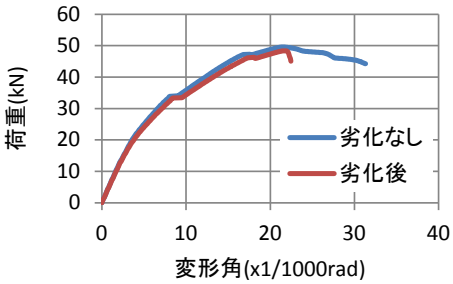


図 3.8.12　解析結果

4. ラスモルタル外壁の維持管理技術への展開

4.1 概要

近年においては住生活基本計画によるストック重視の施策をはじめ､木造住宅の振興や長期優良住宅の普及の促進などが図られてきており、建築物、部材、材料に関わる維持保全技術の整備や標準化が重要になってきている。木造住宅の外壁の仕様は、サイディング板を張り付ける乾式工法が多く、次いでモルタルを塗り付ける湿式工法がある。

モルタルを塗り付ける外壁の下地は、次の 3 つに大別される。

(1) 非通気構法直張り下地（通称：直張り構法）

図 4.1.1 に示すように、壁体内に通気層を設けず構造用合板等の木製下地の外側に防水紙を張り付けて、さらにその外側に鋼製のラスをステープルで留め付けた下地。

(2) 通気構法二層下地

図 4.1.2 に示すように、木製下地の外側に胴縁を取り付け、その外側に木製のラス下地板または面材を張り付け、さらに非通気構法直張り下地と同様に防水紙、ラスを留め付けた下地。

(3) 通気構法単層下地

図 4.1.3 に示すように、木製下地の外側に胴縁を取り付け、胴縁の上に裏打ち材付きラスを張り付けた下地。

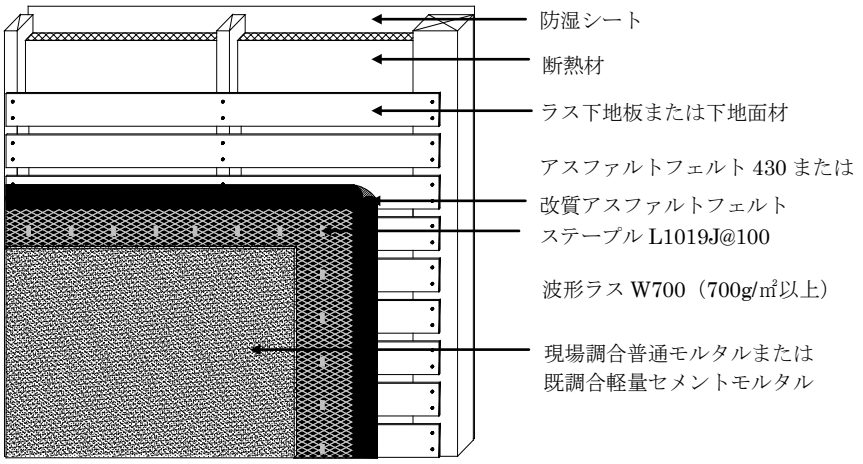


図 4.1.1　非通気構法直張り下地の例

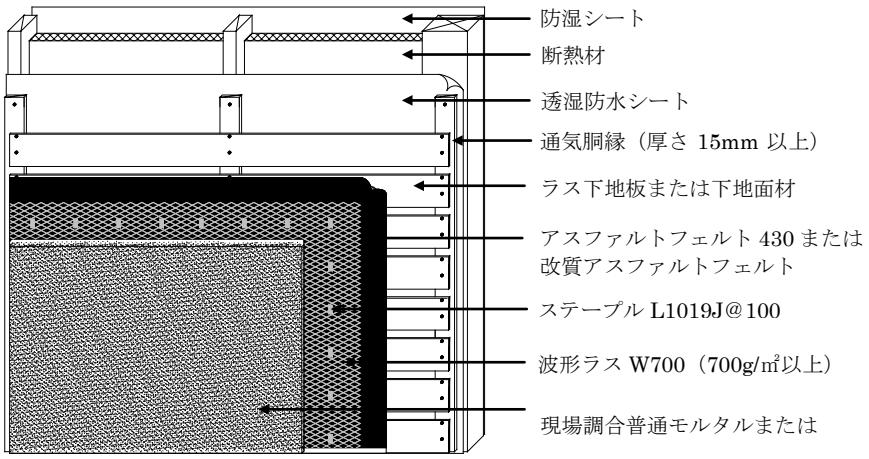


図 4.1.2　通気構法二層下地の例

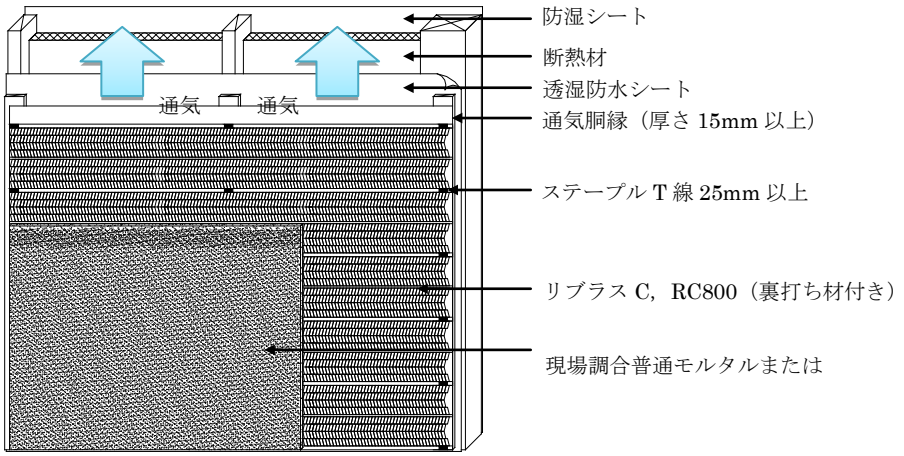


図 4.1.3　通気構法単層下地の例

これら 3 つの構法によって施工された外壁は、一般に「ラスモルタル外壁」などと総称され、構法・下地の違いがあっても、木製下地にラスをステープルで留め付ける原理は同じである。したがって、ラスモルタル外壁を構成するラス、ステープル、防水紙、下地材などが劣化すると、留め付け力が低下することがあり、大規模な地震が発生した際にラスモルタルが脱落して、外壁に要求される性能が確保できなくなるため、構成材料の周辺環境と長期的な強度性能の関係を明らかにする必要がある。

このような観点から、2.「木材の含水率変化を考慮した下地材等の強度性能評価試験方法（案）」および 3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」では、水分によるラス・ステープルの経年劣化を想定した耐久性に関わる試験方法および評価方法を提案した。

しかし、住宅の耐久性を維持するためには、住宅・部材・材料の耐久性能評価や耐用年数予測手法の研究に併せ、竣工後の点検、調査・診断、改修設計、改修工事など維持保全技術の標準化や体系化が重要である。

そこで、前述の評価方法（案）についても、木造住宅の維持保全に関わる今後の仕様書類や指針類の策定に寄与することを目的に、木造住宅外壁に使用されているモルタルの維持保全に関する技術の現状を文献調査し考察した。

4.2 調査方法

「木造」、「モルタル」、「外壁」、「耐久性」、「維持保全」、「点検」、「調査」、「診断」、「改修設計」などをキーワードとして、関連すると思われる木造モルタル外壁の維持保全に関する既往の文献や資料の調査を行った。

4.3 調査結果

モルタル外壁の維持保全に関する資料は、コンクリート造に関するものがほとんどで、また木造に関するものでも白蟻や水分による木材の腐朽を対象としたものが主体であった。その中でも、木造住宅外壁におけるモルタル部分の維持保全に関連する内容が記載されている 8 種類の資料について、その概要を表 4.3.1 に示す。

表 4.3.1　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料の概要

	資料名	主な内容
1	建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発報告書」，昭和 60 年 3 月.	1）点検（調査診断も同じ） 点検方法：目視、打音、破壊検査、点検レベル：1 次、2 次、3 次 点検内容：ひび割れ、剥落、欠損 点検周期：ひび割れ（1 年・2 年）、剥落（2 年・5 年・10 年） 2）調査診断結果の判定：高次診断の要否判定、補修・交換の要否判定 3）改修工法の選定：表面処理工法、交換工法、注入工法 4）改修工事における施工検査の区分、検査項目、検査レベル
2	平成 12 年 7 月 19 日建設省告示第 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」	1）不具合事象：ひび割れ、欠損 2）下地材や構造材にまたがる不具合事象か否かで瑕疵の可能性を分類
3	住宅紛争処理技術関連資料集 平成 24 年度版，住宅リフォーム・紛争処理支援センター，2012 年	1）不具合事象：ひび割れ、欠損、浮き 2）調査方法：目視、簡易器具 3）補修工法：モルタル塗替え工法、U カットシール材充填工法、シール工法
4	平成 21 年 2 月 24 日国土交通省告示第 209 号「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準」	1）点検時期：建築の完了、直近の点検・修繕・改良から 10 年以下、地震時および台風時の臨時点検 2）点検結果の措置：必要に応じて調査・修繕・改良を行うこと
5	「住まいの管理手帳 戸建編」第 11 版，住宅金融普及協会，2012 年	1）点検：3 年毎に目視によるひび割れ、浮き、汚れ、仕上材の劣化調査 2）保守：汚れの水洗、幅 0.3mm 深さ 10mm 以上のひび割れは専門家に相談、 幅 0.3mm 深さ 10mm 未満のひび割れはシーリング材等で補修 3）補修時期の目安：ひび割れ補修 3～5 年、仕上材の塗替 7～10、全体的な再塗装 15～20 年
6	「外壁モルタル仕上げの改修マニュアルー木造住宅編ー」，日本建築仕上材工業会，2006 年	1）調査診断：書類調査、ヒアリング調査、現地調査（ひび割れ、浮き、欠損の目視および簡易器具による具体的な調査方法の詳細） 2）調査診断結果の判定：劣化程度に応じた点検の継続または改修工法の選定 3）改修工事：仕上塗材を含めた改修工事の材料および施工方法の詳細
7	「実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル」社団法人日本木材保存協会，2007 年	1）点検：1 年に 1 度程度（外壁の外観、ひび割れ、汚損） 3 年に 1 度程度（1 年点検での要注意点を重点的に点検）
8	「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断-【漏水】【腐朽】【蟻害・虫害】対策のためにー」　財団法人　日本住宅・木材技術センター，2002 年	1）点検：点検周期、点検方法、点検レベルの基本的な考え方 2）調査診断：漏水、腐朽、蟻害・虫害（モルタルのひび割れの有無およびひび割れ幅の測定を含む） 3）調査診断結果の判定：点検継続、精密調査の実施、補修

4.4 考察

調査の結果、木造モルタル外壁の点検、調査診断、改修設計および改修工事を踏まえた維持保全に関する指針類の整備にあたっては資料 1 が、またその技術的な根拠を解説するにあたっては資料 8 が最も参考になると考えられた。しかし、ラス・ステープルを含むモルタル層の劣化現象・劣化程度と防水性能ならびに木材の腐朽との関係が定量的に明確になっていない点もある。したがって、2.「木材の含水率変化を考慮したステープルの留め付け強度評価試験方法（案）」および 3.「ラス・ステープルの劣化を考慮した耐久性評価方法（案）」も勘案した総合的な研究や学術的な根拠に基づく、適切な改修工法の選定手法および具体的な改修工事仕様書の整備など、維持保全技術の構築と体系化が望まれる。

第Ⅷ章 ラスモルタル外壁の構造耐力に及ぼす接合部の耐久性評価方法（案）

関連報告

関連報告　目次

（　）内：執筆者

1. 腐食したステープルの一面せん断性状（中尾） 24
1.1 はじめに 24
1.2 モルタル外壁要素試験体の製作 24
1.3 腐食の促進 24
1.4 ステープルの一面せん断試験 25
1.5 まとめ 25
2. 実大モルタル外壁試験体のせん断加力実験（中尾） 27
2.1 はじめに 27
2.2 試験体の概要 27
2.3 実験結果 27
3. 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（稲垣、井上） 30

1. 腐食したステープルの一面せん断性状

1.1 はじめに

モルタル外壁は、モルタルのみならず、メタルラス、ステープル、防水紙、補強ネットなど様々な材料で構成されおり、それらが一体となり、外壁として機能している。個々の材料については、種類や性能、試験法が規定されているものの、これらによって構成されたモルタル外壁の性能について検討された例は少ない。その理由として、それぞれの材料の種類が多く、また、施工法にも幅があるため、組み合わせの数が膨大となってしまうことや、モルタル外壁の性能を評価する試験法が存在しないことが考えられる。

そこで、モルタル外壁の様々な性能を評価するための要素試験体を考案し、ここでは、腐食させたステープルの一面せん断試験を行った結果を報告する。

1.2 モルタル外壁要素試験体の製作

ステープルやメタルラスの耐食性、ステープルの一面せん断性状、ラスの引張性状などを評価するための試験体として、図 1 のようなモルタル外壁要素試験体（以下、「試験体」と略す）を製作した。

これは、メタルラス 1 枚の大きさ（およそ 3 尺×6 尺）のモルタル外壁を製作し、ステープルが中心になるように、160mm 角程度の大きさに切断したものである。切断には、窯業系サイディング切断用の刃を取り付けた丸のこを用いた。今回対象とした構法は、ラス下地板を用いた 2 層通気構法であり、表 1 に 3 つの仕様を示す。

「仕様 1」は波形ラス 1 号とステープル 1019J を用いたものであり、「仕様 2」は波形ラス 2 号とステープル 0719M、「仕様 3」はステンレス製の波形ラス 1 号とステンレス製の 1019JS の組み合わせである。モルタルは、JASS15 M-102 に適合する既調合軽量モルタルであり、その表層には、ひび割れ防止用の耐アルカリガラス繊維ネットを伏せ込み、さらに、仕上塗材（外装薄塗材 E：JIS A 6909）を塗り付けた。表 2 にメタルラスの仕様を、表 3 にステープル各部の寸法の実測値を示す。

1.3 腐食の促進

底面から 1cm 程度の深さまで水（純水）を張ったステンレス製の容器に蓋をして、60℃にセットした定温乾燥器内に設置することで、容器内に高温・高湿環境をつくり、その中で試験体の腐食を促進させた。容器の底にはステンレス製のスノコを敷き、その上に、仕上塗材を塗り付けた面を下にして試験体を置いた。試験体と水とは接していない。

容器内に静置する期間は、1 週間、2 週間および 3 週間としたが、期間が長くなるにつれて、亜鉛メッキが施されたステープルでは、ラス下地板から突き出た部分に生じるさびの量が多くなった。メタルラスには腐食は認められなかった。

1.4 ステープルの一面せん断試験

前節の方法で腐食を生じさせた試験体を用いて、ステープルの一面せん断試験を実施した。モルタル部分を治具で万能試験機に固定し、ラス下地板に対して、1、2、4、6、12、24mm をピークとする正負 3 回ずつの漸増繰り返し載荷を行った。試験体数は、各仕様 6 体ずつであり、加力の方向は、ラス下地板の繊維方向である。試験時のラス下地板の含水率は、15%程度であり、軽量モルタルの材齢は 60 日以上である。

図 2 に荷重－変位関係の正側の包絡線を示す。各図には、腐食させていない状態での結果（黒線）も併記している。仕様 1 では、ステープルの腐食によって、荷重低下時の変位が小さくなる傾向がみられる。仕様 2 では、最大荷重の増加が顕著である。仕様 3 では、高温・高湿環境下に静置した期間によらず、荷重－変位関係に変化はみられなかった。ステンレス製のステープルは高温・高湿環境下でも腐食が生じないこと、また、一度吸水したラス下地板でも、含水率が低下すると、もとの強度特性にもどることが確認された。

図 3 は、剛性（変位 5mm 時の割線剛性）、最大耐力および終局変位（最大耐力の 50%まで低下したときの変位）の 6 体の平均値の推移である。仕様 2 では、ステープルの腐食によって、剛性と最大耐力が増加していることが分かる。これは、ステープルの足のラス下地板からの突き出た部分に付着したさびが引抜きに対する抵抗となったためと考えられる。引抜き耐力が増加した結果、破壊性状は「ステープルの引抜け」から「ラスの破断」へ移行し、さらに劣化の期間が長くなると、「ステープルの破断」が生じるようになった。仕様 1 では、腐食が進むことで、終局変位が小さくなる傾向であることが分かる。これは、ステープルの腐食によって線径が小さくなり、破断が生じやすくなったためと考えられる。

1.5 まとめ

モルタル外壁要素試験体を製作し、高温・高湿下でステープルを腐食させた後、ステープルの一面せん断試験を行った。試験の方法は概ね妥当と考えられるが、今後は、腐食の程度の定量化についての検討が必要である。

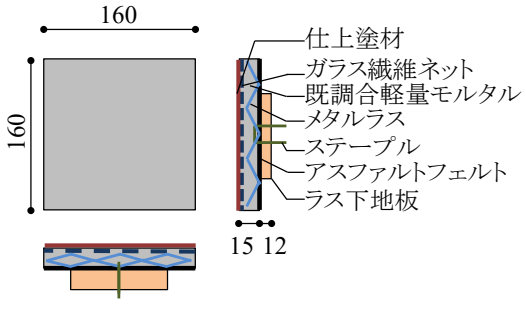


図 1　モルタル外壁要素試験体（単位：

表 1　試験体の仕様一

	メタルラス	ステープル
仕様1	波形1号（亜鉛メッキ）	1019J（亜鉛メッキ）
仕様2	波形2号（亜鉛メッキ）	0719M（亜鉛メッキ）
仕様3	波形1号（ステンレス）	1019JS（ステンレス）

表２　メタルラスの仕様

	質　量 (g/m^2)	ﾒｯｼｭ寸法 (mm)	山高さ (mm)	材　質
波形1号	700	32×16	6mm	亜鉛ﾒｯｷ鋼板 (Z12)
波形2号	1050	32×15	6mm	亜鉛ﾒｯｷ鋼板 (Z12)
波形1号 (ｽﾃﾝﾚｽ)	700	27×14	6mm	SUS

表３　ステープルの寸法（実測による平均値）

	外幅(mm)	内幅(mm)	足長さ(mm)	線径(mm)
1019J	11.22	9.97	19.08	0.62×1.15
0719M	8.55	6.76	18.90	0.92×1.27
1019JS	11.22	10.02	19.07	0.58×1.15

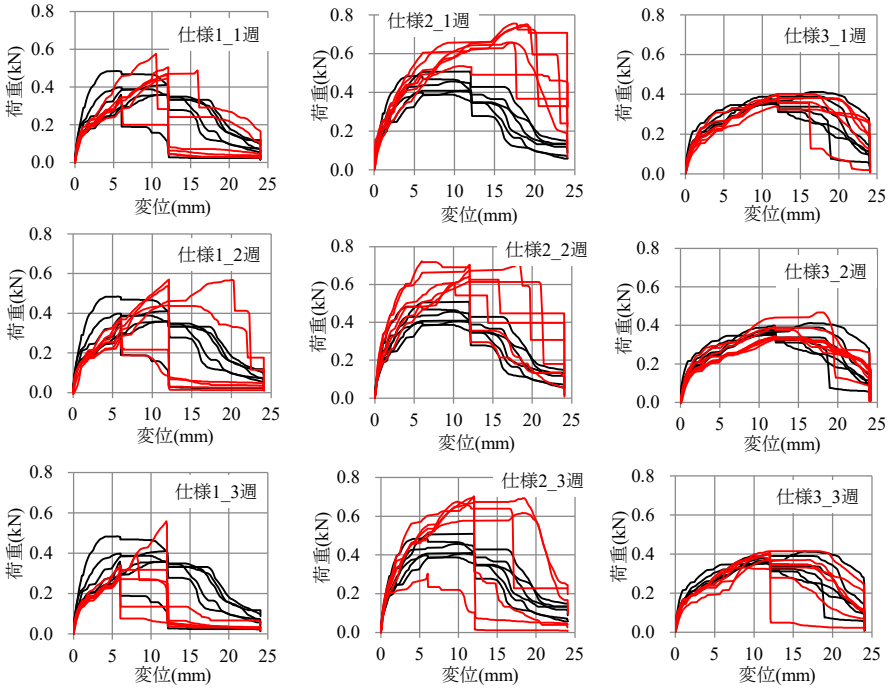


図２　ステープルの一面せん断試験結果

赤線：所定の期間腐食させた試験体の結果
黒線：腐食させていない試験体の結果

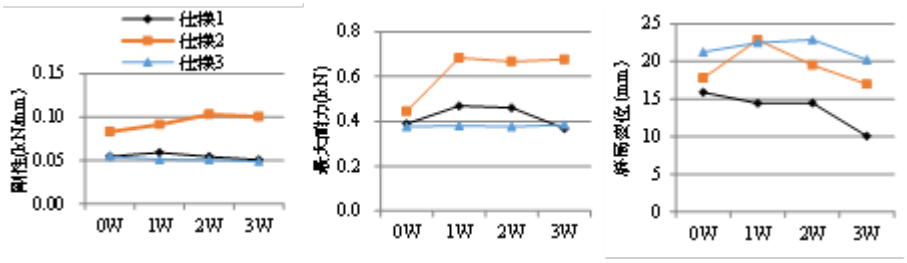


図３　剛性、最大耐力、終局変位の推移

2. 実大モルタル外壁試験体のせん断加力実験

2.1 はじめに

モルタル外壁の耐力性状は、モルタルの拘束の状態により大きな差があることは知られているが、モルタル外壁試験体によるせん断加力実験は、モルタルに拘束がない状態で行われることが多い。実際の建物では、直交壁や軒、サッシ等による拘束があり、実験の試験体での拘束状態とは異なる。そこで、モルタル層の拘束の状態が異なる、壁長が 1P（910mm）の無開口実大モルタル外壁試験体を製作し、せん断加力実験を行って、モルタル周辺の拘束の違いによる耐力および変形性能への影響を把握する。さらに近年は、モルタル外壁の下に耐力壁として構造用合板を施工することが多くなっているため、構造用合板を用いた仕様についても試験体を製作し、実験を行う。

2.2 試験体の概要

試験体は、表 1 のように、モルタル層の回転拘束の有無、拘束方法、耐力面材（構造用合板）の有無をパラメータとする計 8 体とした。モルタル外壁の構法は、ラス下地板を有する二層通気構法である。軸組構法で、通気胴縁（すぎ）の厚さは 15mm、柱および間柱への留め付けは N38@200 である。ラス下地板（すぎ）は 90mm×13mm で、柱および間柱に 2-N65 で留め付けられている。モルタル外壁の下に、耐力壁として構造用合板を張る場合には、N50@150 とした。桁に水平に作用させる水平力は、1/300、1/200、1/150、1/120、1/100、1/75、1/50、1/30rad にて正負 3 回交番繰返し、1/20、1/15、1/10rad にて正負 1 回ずつ載荷した。

2.3 実験結果

図 1 に各試験体の荷重－変形角関係、図 2 に包絡線を示す。

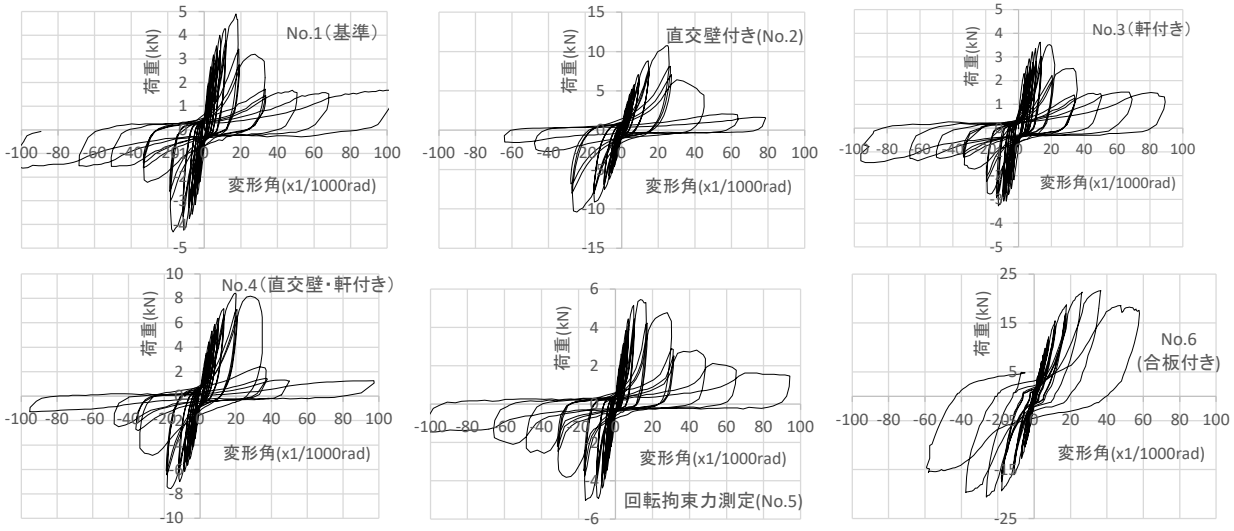
基準となる 1P モルタル外壁の No.1 試験体では、最大耐力は 4.9kN であった。変形角が大きくなるにつれてラス下地板やモルタル層が回転し、モルタルの端部に面外への浮き上がりが生じた。写真 1 に 1/10rad 時の状況を示す。No.1 に比べて、No.2 の直交壁付き試験体では、直交壁によってモルタルの回転が抑えられたため、最大荷重が 2.2 倍となった。直交壁は正面の加力方向の壁によって面外（加力方向）に押し出され、写真 2 のように、出隅の上下端部にひび割れが生じ、浮上る様子が観察された。No.3 試験体では、軒としての 204 材をモルタルの上端に接するように、N90 釘で桁に留め付け、実験を行った。No.1 と同様に、変形角とともにモルタル層が回転したが、最大耐力は No.1 のおよそ 70%であった。軒が取り付くことによって、モルタルの回転中心がずれ、回転剛性が低下したためではないかと考えられる。No.4 は、直交壁と軒の両方を有する試験体であるが、最大耐力は No.2（直交壁付き）の約 80%であった。No.5 試験体では、写真 3 のようなモルタルの回転拘束力を測定するための治具をモルタルの 4 隅に設置したが、完全にモルタルの回転を拘束することは難しく、No.1 と同様の耐力性状とな

った。治具に貼付したひずみゲージから推定したモルタルの回転の拘束力は、試験体に作用させた水平力のおよそ 3 倍であり、モルタルの縦横比とほぼ同じ数値であった。

No.6 は、柱および間柱に耐力壁仕様の構造用合板を張り、その上にモルタル外壁を施工した試験体である、最大耐力は No.1 のおよそ 4 倍の 21.6kN となった。柱には過大な軸力が作用し、写真 4 のように、圧縮側の柱脚は土台に大きくめり込む様子が観察されたた。みかけの変形角で 1/10rad までの加力を行ったが、真の変形角では最大 1/17rad 程度であった。構造用合板のみの場合の最大耐力は 8.6kN（No.7）、No.6 のモルタルを施工する前の状態である No.8 では、最大耐力は 18.5kN であった。構造用合板の上に胴縁やラス下地板を施工することによって、構造用合板の釘が打ち増しされたことになり、最大耐力は約 2 倍になり、さらにモルタルを施工することによって、15%程度耐力が上昇したことになる。柱脚の土台へのめり込みを防止することができれば、さらに耐力が上昇するものと考えられる。

表 1　試験体一覧

No.1　基準試験体（二層通気構法モルタル外壁）	No.5 モルタル回転拘束（治具による回転力測定）
No.2　直交壁付き（No.1 の直交壁付き）	No.6　構造用合板付き（No.1 に構造用合板付き）
No.3　軒付き（No.1 に軒付加）	No.7　構造用合板のみ
No.4　直交壁＆軒付き（No.1 に直交壁と軒付加）	No.8　合板+胴縁+ラス下（No.6 のラス下まで）



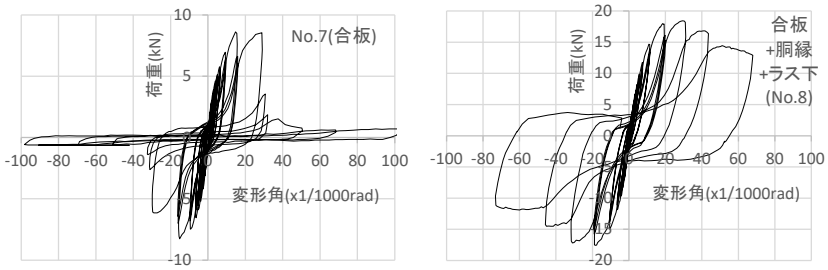


図１　荷重－変形角関係

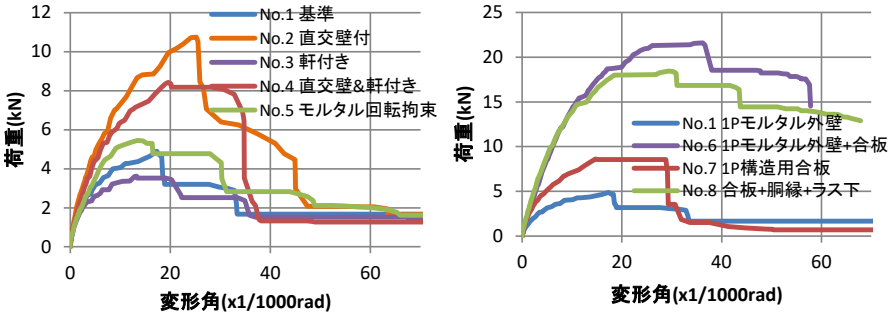


図２　包絡線

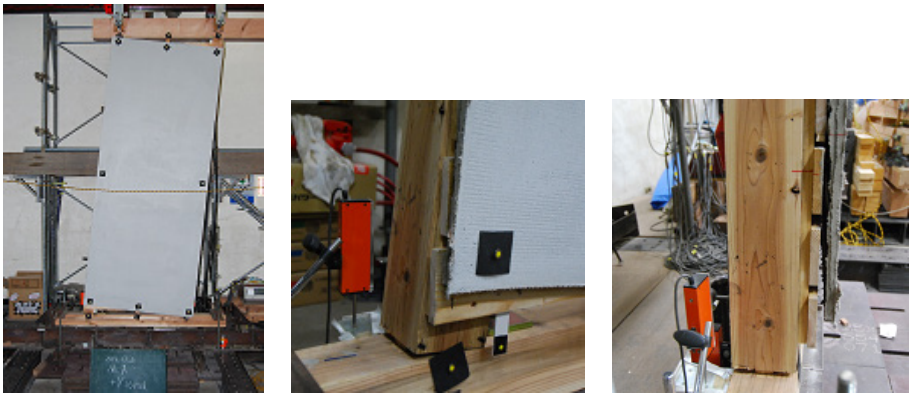


写真１　試験体 No.1　（基準）　（1/10rad）



写真２　試験体 No.2
脚（1/10rad）
（1/20rad）

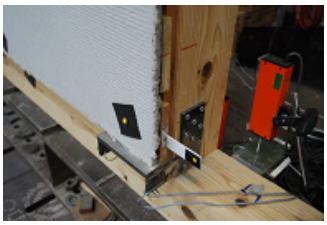


写真３　モルタル回転拘束治具



写真４　試験体 No.6 の柱
（直交壁付き）

3. 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査

表１　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（その 1）

資料名		建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術の開発報告書」，昭和 60 年 3 月.	
全体概要		建築物の耐久性向上技術を以下の構成で取りまとめたもの 第 1 編：RC 造建築物 第 2 編：木造建築物 第 3 編：鉄骨造建築物 第 4 編：非構造部材 1）外壁塗り仕上げ 2）外壁タイル張り仕上げ	3）外壁セメントモルタル塗り仕上げ 4）アルミニウム合金製外装および開口部材 5）屋根メンブレン防水 6）シーリング防水 第 5 編：建築設備 第 6 編：経済性評価手法
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法	
	構成	第 1 章：劣化診断指針 第 2 章：補修・交換指針 第 3 章：施工管理指針 第 4 章：維持保全指針 第 5 章：耐久設計指針	
木造モルタル外壁の維持保全	点検	１．点検方法およびレベル （1）モルタルきれつ 1 次点検：目視、打音 2 次点検：目視、打音 3 次点検：破壊検査 （2）モルタル剥離 1 次点検：目視、指触、打音 2 次点検：打音、破壊検査 3 次点検：破壊検査 （3）モルタルの下地・軸組の腐朽などによる欠損 ①腐朽による断面減少 1 次点検：目視 2 次点検：打音 3 次点検：破壊検査	②シロアリによる断面減少 1 次点検：目視 2 次点検：指触、打音 3 次点検：打音、断面減少率 （4）雨漏りの有無 ２．点検周期 （1）モルタルきれつ：1 年、2 年 （2）モルタル剥落：2 年，5 年，10 年 （3）腐朽など：5 年，10 年 （4）雨漏り：1 年，2 年
	保守	―	
	調査・診断	点検と同じ	
	調査・診断結果の判定	調査・診断結果をグレード 1～グレード 5 の 5 段階で表わし、その判定は次のとおり。 １．モルタルのきれつ、剥離 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 3 以上は 2 次診断を実施 （2）ハンマー等での打音による 1 次診断結果でグレード 4 以上は 2 次診断を実施 （3）きれつについては、目視による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （4）周波数分析での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （5）破壊検査による 3 次診断の結果、きれつはグレード 3 および 4 で要補修、グレード 5 は要交換。剥離はグード 3 で要補修、グレード 4 以上で要交 ２．下地板の腐朽による断面減少 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 4 以上は 2 次診断を実施 （2）ハンマー等での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （3）断面減少率測定による 3 次診断結果でグレードが 3 以上は要補修または交換 ３．下地板のシロアリによる断面減少 （1）目視による 1 次診断結果でグレード 2 以上は 2 次診断を実施 （2）指触による 2 次診断結果でグレード 3 および 4 は 3 次診断を実施。グレード 5 は要補修 （3）ハンマー等での打音による 2 次診断結果でグレード 3 以上は 3 次診断を実施 （4）断面減少率測定による 3 次診断結果でグレードが 3 以上は要補修または交換 （5）周波数分析での打音による 3 次診断結果でグレード 4 以上は要補修	
	改修設計	モルタルの劣化現象および劣化の程度に応じて補修・交換工法を選定 （1）表層のみの汚れ：表面処理工法 （2）内部からの汚れ：交換工法 （3）微細なきれつ：表面処理工法または一部交換工法 （4）大きれつ：一部または全体の交換工法 （5）小範囲の浮き：注入工法または一部交換工法 （6）広範囲の浮き：一部または全体の交換工法	
	改修工事	１．施工検査の区分 （1）事前検査 （2）中間検査 （3）竣工検査 ２．モルタル外壁の検査項目 （1）防水紙と仕様書との整合	（2）モルタル塗り施工の仕様書整合 （3）きれつ発生の確認 ３．施工検査レベル （1）1 次検査：目視、指触 （2）2 次検査：比較的簡便な測定機器 （3）3 次検査：専用の検査測定機器

表 2 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（2）

資料名		平成 12 年 7 月 19 日建設省告示第 1653 号「住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準」.
全体概要		住宅の品質確保の促進等に関する法律（品確法）第」74 条に規定する指定住宅紛争処理機関による住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準として、不具合事象の発生と構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性との相関関係について定められたもの
木造関連部分の概要	適用範囲	木造住宅
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	木造住宅外壁の湿式仕上材による仕上げの場合の不具合事象 （1）ひび割れ （2）欠損
	保守	―
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	（1）ひび割れ レベル 1：レベル 2 およびレベル 3 に該当しないひび割れ →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性低い レベル 2：乾式の下地材または構造材の表面まで貫通したひび割れ（レベル 3 に該当するものを除く） →構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度存する レベル 3：仕上材と乾式の下地材または構造材にまたがったひび割れ →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性高い （2）欠損 レベル 1：レベル 2 およびレベル 3 に該当しない欠損 →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性低い レベル 2：乾式の下地材または構造材の表面まで貫通した欠損（レベル 3 に該当するものを除く） →構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度存する レベル 3：仕上材と乾式の下地材または構造材にまたがった欠損 →構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性高い
	改修設計	―
	改修工事	―

表 3 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（3）

資料名		住宅紛争処理技術関連資料集 平成 24 年度版，住宅リフォーム・紛争処理支援センター，2012 年.
全体概要		品確法に基づき建設住宅性能評価書が交付された新築住宅に係る紛争について、住宅紛争処理支援センターから指定住宅紛争処理機関への支援業務として策定されたもので、指定紛争処理機関の紛争処理委員である建築士等が業務を行う場合の技術的な参考資料として活用することを想定したもの
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組工法 枠組壁工法
	構成	（1）木造住宅（在来軸組工法）調査方法編 （2）木造住宅（枠組壁工法）調査方法編 （3）木造住宅（在来軸組工法・枠組壁工法）補修方法編 （4）木造住宅（在来軸組工法・枠組壁工法）工事費用編 （5）各構造共通調査方法編
木造モルタル外壁の維持保全	点検	―
	保守	―
	調査・診断	１．不具合事象の調査 （1）モルタルのひび割れ・欠損 ①目視による形状と位置等の確認 ②簡易器具による幅と深さの測定 （2）モルタルの浮き ひび割れ・欠損周辺部を打診し打撃音の変化で浮きの有無を確認 （3）外壁面からの漏水 漏水または漏水によるしみ・剥がれ等を目視で確認 ２．施工状況等の確認 材料の品質や施工について、設計図書どおりに工事が行われたかを施工記録により確認。
	調査・診断結果の判定	調査結果に基づき、不具合の発生原因を特定し、補修方法および補修工事費用を検討する
	改修設計	補修工法の選定 （1）モルタル塗替え（下地込み） 既存のモルタルを下地板を含め取り除き、新たにモルタル塗り仕上げを行う （2）モルタル塗替え 既存のモルタル層を取り除き、新たにモルタル塗りを行う （3）Ｕカッとシール材充填工法 モルタル層のひび割れ部をＵ字形にカットし、樹　脂や無機系材料を充填する工法。ひび割れからの漏水防止を目的とした工法 （4）シール工法（外壁部）

		モルタル層に発生した幅が狭く、浅いひび割れからの漏水を防止するために、ひび割れに添ってシール材を塗布する工法
	改修工事	―

表 4 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（4）

資料名		平成 21 年 2 月 24 日国土交通省告示第 209 号「長期使用構造等とするための措置及び維持保全の方法の基準」.
全体概要		長期優良住宅の普及の促進に関する法律施行規則第 1 条各項に規定する国土交通大臣が定める措置および第 5 条に規定する国土交通大臣が定める維持保全の方法の基準を定めたもの。
木造関連部分の概要	適用範囲	(1) 住宅の構造耐力上主要な部分（基礎、基礎ぐい、壁、柱、小屋組、土台、斜材、床版、屋根版、横架 (2) 住宅の雨水の浸入を防止する部分（屋根、外壁、これらの開口部に設ける戸、枠、その他建具）
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	(1) 点検の時期が建築の完了または直近の点検、修繕もしくは改良から 10 年を超えない (2) 地震時および台風時に臨時点検を実施
	保守	―
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	必要に応じて、調査、修繕または改良を行うこと
	改修設計	―
	改修工事	―

表 5 木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（5）

資料名		「住まいの管理手帳 戸建編」第 11 版，住宅金融普及協会，2012 年.
全体概要		木造の戸建て住宅を対象とした住まい手のための維持管理に関する参考図書
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法　など
	構成	―
木造モルタル外壁の維持保全	点検	木造モルタル塗り外壁の点検 (1) 点検項目 割れ、浮き、仕上劣化、汚れ (2) 点検方法 外観の目視 ひび割れ幅・深さを名刺やプリペイドカードで計測 (3) 点検周期 3 年毎
	保守	(1) 雨水の跳ね上がりなどの汚れは柔らかいブラシなどで水洗い (2) 外壁にボールなどをぶつけない (3) 幅 0.3㎜、深さ 10㎜ 以上のひび割れがあれば専門家に相談 (4) 幅）0.3㎜、深さ 10㎜ 未満のひび割れは浸透性吸水防止材やシーリング材で補修
	調査・診断	―
	調査・診断結果の判定	―
	改修設計	補修時期の目安 (1) 3～5 年：ひび割れの部分的な補修 (2) 7～10 年：外装仕上げの部分的な塗り替え (3) 15～20 年：全体的な再塗装
	改修工事	―

表 6　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（6）

資料名		「外壁モルタル仕上げの改修マニュアル－木造住宅編－」，日本建築仕上材工業会，2006 年
全体概要		既調合軽量セメントモルタルおよび建築用仕上塗材の製造業者団体が編集した、木造住宅外壁モルタル仕上げ部分の劣化調査・診断および改修設計・施工に関するマニュアル
木造関連部分の概要	適用範囲	軸組構法 枠組壁工法 木質系組立構造
	構成	１．総則 ２．モルタル仕上げの劣化現象 ３．モルタル仕上げの劣化調査・診断 ４．モルタル仕上げの改修工法
木造モルタル外壁の維持保全	点検	―
	保守	―
	調査・診断	１．事前調査 (1) 書類調査・ヒアリング調査 ①設計図書・施工記録・改修歴の確認 ②モルタル部分および仕上塗材部分の目視による劣化状態確認 （汚れ、変退色、光沢度低下、白亜化、摩耗、エフロレッセンス、塗材の膨れ・剝がれ、モルタルの浮き・欠損、ひび割れ、さび (2) 詳細調査 ①仕上塗材の膨れ・剝がれを目視で調査 ②モルタル層の浮き・欠損を目視、指触、打診で調査 ③モルタル層のひび割れ長さ・深さを簡易計測器具で測定 ④さびの有無および発生箇所を目視で調査
	調査・診断結果の判定	１．事前調査の結果を調査項目ごとに評点で表わし、評点の合計が 0～2 の場合は、次回の点検まで放置。3 以上の場合は、詳細調査の実施 ２．詳細調査の結果に基づき、劣化の状態と劣化原因から改修工法を選定
	改修設計	劣化の状態と劣化原因に基づくフロー図から次の改修工法を選定 ①仕上塗材塗替え工法 1-1、1-2、1-3 ②ひび割れ改修工法 2-1、2-2 ③部分塗り改修工法 3-1、3-2 ④全面塗り改修工法 4-1、4-2
	改修工事	各改修工法の使用材料と施工方法を整理

表７　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（7）

資料名		「実務者のための住宅の腐朽・虫害の診断マニュアル」社団法人日本木材保存協会
全体概要		木造住宅の生物劣化についての解説と、現場診断から精密診断、劣化部位の補修・予防方法を記したマニュアル
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法 丸太組構法
	構成	第 1 章：木材の腐朽と虫害の基礎知識 第 2 章：住宅の構造に関する基礎知識 第 3 章：住宅・エクステリアの生物劣化の診断技術 第 4 章：補修と予防針
木造モルタル外壁の維持保全	点検	定期点検の時期と項目 ①日常： 変色、しみ、汚損や破損、におい、湿度、異常音、虫やカビの発生、ひび割れ、触感の異常、ずれや変形 ②1 年に 1 度程度： 外壁の外観ひび割れや汚損他 ③3 年に 1 度程度： 1 年点検の内容に基づき、要注意点を重点的に行う。 ④その他（増改築や転居時、台風や地震などの 後：壁のひび割れ他
	保守	—
	調査・診断	生物劣化診断に求められるもの ①対象の現状（劣化状態）の把握 ②劣化の原因やメカニズムの推定 ③補修や維持管理に関する助言 ④コストと時間が適切 生物劣化診断 ①劣化原因（菌や昆虫）の直接的・間接的な検出 ②劣化による木材の物性の変化の評価（視診、打診、触診、超音波、電磁波等による強度、密度の推測、評価） ③劣化促進環境の評価（温湿度、含水率、換気や土質の測定。日照、降雨、積雪、植生や昆虫分布等の評価） 1 次診断方法：視診、打診、触診 ポイント： ①劣化発生をもたらす水分浸潤の兆候 ②構造の劣化の兆候 ③生物劣化の兆候 2 次診断方法： ①含水率の測定 ②衝撃ピン打ち込み ③超音波伝播速度 ④穿孔抵抗 ⑤電磁波を用いた検査 ⑥AE モニタリング 3 次診断（木材腐朽の精密診断） 方法：培地調製法
	調査・診断結果の判定	—
	改修設計	劣化の原因により補修方法を選定する。 ①シロアリ→駆除 ②腐朽→部材の交換、薬剤処理 外壁面については亀裂の補修、水の浸潤防止（コーキング）
	改修工事	—

表 8　木造モルタル外壁の維持保全に関する資料調査（8）

資料名		「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断−【漏水】【腐朽】【蟻害・虫害】対策のためにー」財団法人日本住宅・木材技術センター
全体概要		木造住宅の長期使用、延命化を目的として、維持管理の留意点を真紀らかにし、木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断の知識を提供するもの
木造関連部分の概要	適用範囲	在来軸組構法 枠組壁工法 木質パネル構法 丸太組構法
	構成	第 1 章：耐久設計 第 2 章：維持管理・劣化診断 第 3 章：劣化診断のための基礎知識 第 4 章：ユーザーのための木造住宅メンテナンスマニュアル
木造モルタル外壁の維持保全	点検	点検対象 ①建物全体ないし特定部位（変形、亀裂、雨漏り、腐朽など） ②個々の部材 点検周期 ①日常点検 ②季節点検 ③定期点検 ④臨時点検 点検方法： 1 次点検（目視、指触等） 2 次点検、3 次点検（非破壊検査機器、試料採取、一部破壊検査
	保守	—
	調査・診断	調査内容 ①事前調査 ②建物変状調査点検箇所と点検項目 外壁：外壁稜線の傾き、外壁外形のねじれ、ふくらみ 点検方法：目視、下振りの利用 ③部位別調査点検箇所と点検項目 外壁：変退色、亀裂、はがれ、浮き 点検方法：目視、打診 ④精密調査 資料として「事前調査シート」「建物変状調査シート」「建物各部調査シート」「部位別調査シート」の添付あり。 個別劣化診断手法「漏水診断法」 調査方法：聞き取り調査 診断方法：目視、寸法測定、触診、打診、水分測定 診断項目：モルタル壁のひび割れ、開口部まわり 診断結果：モルタル外壁面の下地に達するひび割れの有無とひび割れ幅
	調査・診断結果の判定	②建物変状調査（不同沈下に伴う障害と変形角） 初期段階：モルタル外壁・コンクリート犬走りに亀裂が発生する。（傾斜の限度：1/1000） 第２期：壁と柱との間に隙間が生じ、壁やタイルに亀裂が入る。（傾斜の限度：1/1000） （壁・柱の傾斜） 3/1000 未満：構造耐力上主要な部分に瑕疵が存する可能性が低い。 3/1000～6/1000：構造耐力上主要な部分に瑕疵が一定程度ある。 ③部位別調査 （変退色）3 年経過していれば状況により補修（再塗装）5 年経過していれば補修（再塗装） （はくり）はくりしている部分をはがして補修、場合によっては全面補修。 （ふくれ）ふくれ部分を補修。 （浮き）精密診断 （亀裂）亀裂幅 0.3 ㎜を超えるものは補修個別劣化診断手法「漏水診断法」 モルタル塗り面 （状態）モルタル層のひび割れ幅が 0.3 ㎜以上 （診断）（軒の出寸法／下方壁面高さ）の最小値＜0.3 であれば壁内に浸水している可能性がある。 最小値＞0.3 かつ外観が一般部分と変わらなければ壁体内に浸水しているおそれは少ない。 最小値＜0.1 であれば軸組材が劣化している可能性が高い。 （判定）最小値＜0.1 の場合は早急に軸組材の精密調査を実施する。
	改修設計	—
	改修工事	—

第Ⅸ章 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

不具合事例ＴＧ 委員

主　査　西多　致（前東海大学）
幹　事　大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）
書　記　坂根　昇（透湿ルーフィング協会）
委　員　石川廣三（東海大学）
　　土屋喬雄（東洋大学）
　　近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
　　金田正夫（一般財団法人 中小建設業住宅センター）
　　神谷慎吾（一般社団法人 日本防水材料連合会）
　　榎本孝之（NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター）
　　神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
　　近藤　肇（屋根換気メーカー協会）
委員・事務局併任　宮村雅史（国土技術政策総合研究所）
委員　　西田和生（　　〃　　）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け（西多） 1
2. 不具合の定義（西多） 1
3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類（西多） 2
3.1 性能面での区分 2
3.1.1 構造安全性 3
3.1.2 防水性 3
3.1.3 居住性 3
3.1.4 耐久性 3
3.1.5 美観性 3
3.2 原因による区分 3
3.2.1 水・水分 4
3.2.2 荷重・変形 4
3.2.3 生物 5
3.2.4 汚染・錆び 5
3.2.5 気象因子 5
3.3 発生部位による区分 6
3.4 層構成部材および劣化事象による区分 6
4. 不具合事例の調査方法（西多） 7
5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集（西多） 9
5.1 屋根の不具合（西多） 9
5.1.1 浸入雨水（神谷昭範、神谷慎吾、石川、坂根） 10
5.1.2 湿気(結露水)（神谷慎吾、神谷昭範、坂根） 25
5.1.3 強風による不具合（神谷昭範） 29
5.1.4 震　害（神谷昭範） 34
5.1.5 衝撃による不具合（神谷昭範） 35
5.1.6 変色・かび（神谷昭範） 37
5.1.7 金属材の腐食（神谷昭範） 39

5.1.8 木質材料の腐朽（近江戸、神谷昭範） 42
5.1.9 低温（凍害）（神谷昭範） 45
5.1.10 木材食害虫（近江戸） 47
5.2 外壁の不具合（西多） 49
5.2.1 浸入雨水（榎本、神谷慎吾、金田、近江戸、石川、神谷昭範） 50
5.2.2 湿気(結露水)（近江戸） 60
5.2.3 ひび割れ（榎本） 67
5.2.4 変形・反り（榎本） 76
5.2.5 防水紙の捲れ・劣化（近江戸、榎本） 81
5.2.6 シーリングの劣化（榎本、近江戸） 85
5.2.7 変色・汚れ・カビ（榎本、近江戸、神戸） 94
5.2.8 木材の食害虫（近江戸） 104
5.2.9 低温（凍害）（榎本） 107
5.2.10 木材の腐朽（神谷慎吾、榎本、近江戸） 113
5.2.11 発生音（近江戸） 118
5.3 バルコニーの不具合（西多） 120
5.3.1 床下の漏水・結露（近江戸） 121
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽（榎本、近江戸、神戸） 123
5.4 床下・基礎の不具合（西多） 134
5.4.1 湿気(結露水)・カビ（近江戸） 135
5.4.2 木材の腐朽（近江戸） 143
5.4.3 木材食害虫（近江戸） 145

1. 不具合事例集の意義と目的および位置付け

本事例集作成の目的は、木造住宅の計画・建設・供給の関係者、および取得者、ユーザーに対して、住宅外皮に発生する不具合を具体的に例示することによって、不具合発生リスクの所在に注意を喚起し、これを通じて木造住宅の劣化抑制と耐久性向上に資することにある。

木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は、木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し、劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため、木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに、屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎の各部位で、発生している不具合事例を収集して、不具合の状況、発生要因、対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し、これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め、作り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた。

外皮の不具合の多くは、住宅の設計、施工、材料、維持管理、立地条件、環境要因などが相互に複雑に関係して偶発的に発生する。本事例集では個々の事例について原因分析を行っているが、その内容は、本共同研究の成果として現時点で得られた知見に基づく仮説を含んでおり、定説として示すものではない。

また、本事例集の記述は、住宅工事の紛争処理等において、過失を立証するための資料として、あるいは同種の不具合事象の原因特定の際の根拠資料として引用されることを想定していない。

木造住宅外皮各部に生じている不具合の事例は、木造住宅の設計・施工における劣化リスクの所在を確認し、劣化発生状況を理解する上で貴重な情報源である。このため、木造住宅外皮における不具合の発生傾向と原因を整理するとともに、屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎の各部位で、発生している不具合事例を収集して、不具合の状況、発生要因、対応および制御に関する考察を加えた事例調査シートに整理し、これらを住まい手の耐久性に関する関心を高め、作り手の劣化抑制への意識向上に有用な資料として取りまとめた。

2. 不具合の定義

不具合は、島根県西部地方で「病気で、不快なこと」を意味する方言であり、日本語としては広く一般に使用されたのは近年である。

この用語は、1988 年の『大辞林』の第 1 版(三省堂)に「①具合のよくないこと。調子が悪いこと。また，そのさま。②特に機械・システムなどがうまく作動しないこと。また，そうした箇所をいう」意味として掲載されている。また『広辞苑』(岩波書店)では第 1 版（1955 年）に掲載がなく、第 4 版（1991 年）に、「製品などの、具合のよくないこと、多く製造者の側から、「欠陥」の語を避けていう」意味として掲載されている。さらに 1992 年の『大辞泉』（小学館）に、「［名・形動］状態・調子がよくないこと。また、そのさま。「―な箇所を直す」、[補説]あからさまに「故障・欠陥」というのを嫌って「不具合」ということもある」として記載されている。

フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』(2015/08/24 19:16 UTC 版)では、不具合とは、「物事の調子や都合、状態が悪いこと。具合が良くないこと」。工業製品やソフトウェでは「仕様の不明確さ、

設計時の想定外、品質のバラつきなどを原因とした責任の所在が不明確な障害や欠陥、不良品、バグ」を表す。 一般的に不具合は技術用語ではないが、機械類の JIS 規格では「予防保全若しくは計画的行動または外部資源の不足によって機能を実行できない状態を除き、要求される機能を実行できないアイテムの状態」と定義されている。 不具合は、障害、欠陥、不良品やバグという言葉を使うことを回避するための、日本語特有の言い回しと考えられる。使用上の注意を守らなかったり、経年劣化による故障を回避するためのメンテナンスや保全（保守）を怠ることによる破損、損傷、欠損、破断などは不具合ではないと記載されている。しかし、この用語は、現在まで、建築用語辞典等の技術用語辞典に記載事例はない。

不具合とは、一般に製品等の調子や都合、状態が悪いこと、所期の機能が果たせず、使用に支障をきたすことを指す。不具合は必ずしも部材等の劣化を意味するものではないが、特に建築物では機能障害と部材の劣化はしばしば同時に生じるため、不適切な材料選定や設計与条件の理解不足等によって計画耐用年数の前に生じる早期劣化はそれ自体を不具合と見なすのが通念である。しかし経年劣化や、想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは通常不具合とは見なされない。

以上から、この事例集において、住宅外皮の不具合を次のように定義する。

「外皮に期待される所定の性能を発揮できない状態、日常生活に支障をきたす状態、およびこれにつながる部材の変形、損傷、外観上の著しい変化、計画耐用年数の前に生じる部材の早期劣化を言う。しかし材料の経年劣化、または想定外の外力、たとえば竜巻、火災、洪水、戦争などで生じた破損、損傷、欠損、破断などは除く」

3. 木造住宅外皮に発生する不具合の種類

3.1 性能面での区分

不具合に関わる性能面での区分は、構造安全性、防水性、居住性（温熱環境性能、音環境、健康安全性）、耐久性、美観性などがあり、それぞれについて図 3.1.1 に示す。

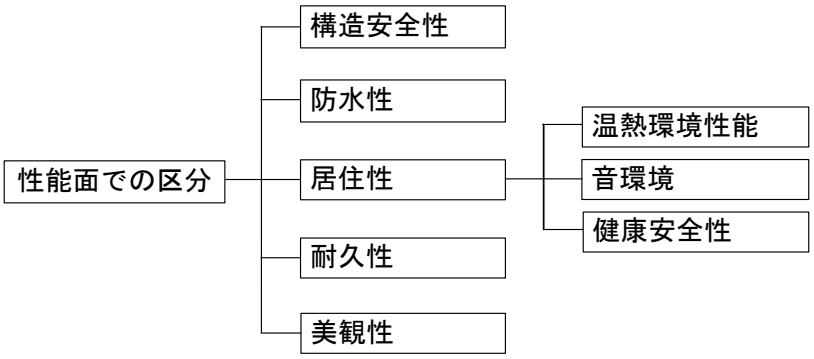


図 3.1.1 性能面での区分

3.1.1 構造安全性

構造安全性に関わる不具合事例としては、屋根材の風被害、人体や器物および倒木の衝撃被害などがある。

3.1.2 防水性

防水性に関わる不具合事例は、防水被膜の連続性が失われることによって生じる。この要因は防水材の材料劣化、下葺き材の釘孔、収縮破断などがある。

3.1.3 居住性

居住性に関わる区分は、温熱環境性能、音環境、健康安全性に分けられ、下記に示す。

1)温熱環境性能

断熱材に滞留した水・水分が下地材・構造材の劣化を早める。またシロアリの食害やカビの発生を早めることになる。

2)音環境

屋根材に対する雨水などの衝撃音、通気層に発生する風音である。

3)健康安全性

外壁内や床下内に発生するカビなどがある。

3.1.4 耐久性

耐久性に関わる区分は、外装材自体と下地材および躯体がある。外装材には様々な材料が使われているためにその劣化要因は非常に多様性があるが、下地材および躯体の劣化要因は主に水分である。

3.1.5 美観性

外装材や塗装材および目地材の劣化に伴うひび割れや変色、表面の凹凸部にごみの付着によって美観が損なわれる。

3.2 原因による区分

不具合に関わる原因の区分は非常に多様性がある。水・水分に関わる区分には浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、汚染物質に関わる区分には汚染物質、塩分があり、気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、不具合の原因となる。それぞれの原因の区分について図 3.2.1 に示す。

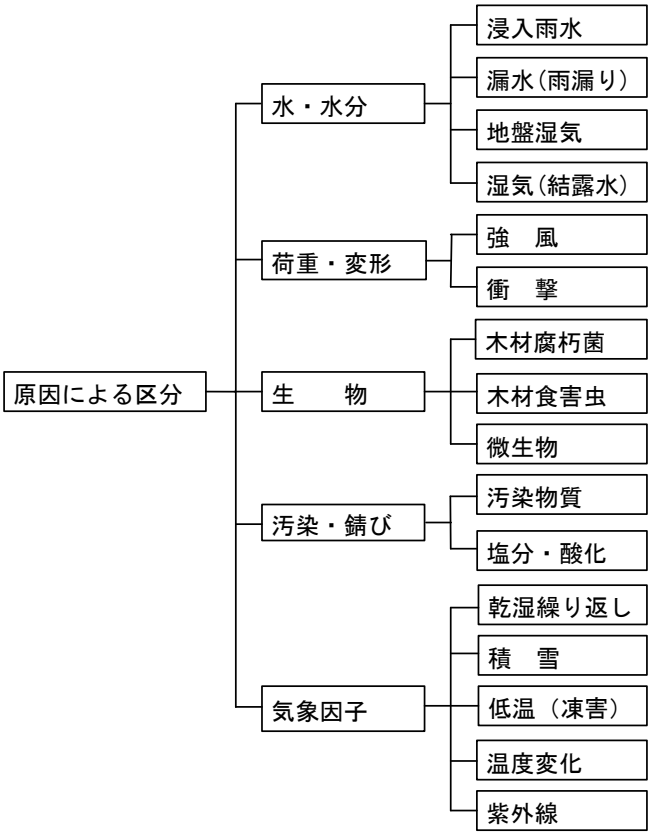


図 3.2.1 原因による区分

3.2.1 水・水分

水・水分に関わる区分は、浸入雨水、漏水、地盤湿気、湿気（結露水）があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)浸入雨水

屋根面、壁面から内部に浸入し、屋根層内または壁体内にとどまっている雨水

2)漏水(雨漏り)

室内に流下・滴下し、あるいは内装面の濡れ、汚染をもたらす雨水

3)地盤湿気

地盤湿気は、基礎底板から床面・床組、土間、基礎立ち上り部に侵入する湿気である。

4)湿気（結露水）

外壁内や屋根裏内に含まれる湿気であり、露点温度を境にして結露水となる。

3.2.2 荷重・変形

荷重・変形に関わる区分には強風と衝撃があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)強風

強風は、外装材の剥がれやずれなどの風被害を生じる。

2)衝撃

人体や器物および倒木の衝撃によって外装材の破損などの衝撃被害が生じる。

3.2.3 生物

生物に関わる区分には木材腐朽菌と木材食害虫および微生物があり、それぞれの要因について下記に示す。

1)木材腐朽菌

木材腐朽菌は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。

2)木材食害虫

木材食害虫は、高温多湿の環境で繁殖し、下地材や躯体に著しい外見や強度の劣化が生じる。主にヤマトシロアリとイエシロアリであり、最近では外来種が増えつつある。また生息地域は温暖化によって北海道にも広がり、また住宅の気密化によって屋根裏まで広がっている。

3)微生物

微生物は、主に湿気の多い部位に発生するカビであり、外壁の目地や床下などに繁殖する。

3.2.4 汚染・錆び

汚染に関わる区分には汚染物質と塩分があり、それぞれの要因について下記に示す

1)汚染物質

大気中の汚染物質が外装材の表面に付着して外見が汚れることになる。

2)塩分・酸化

大気中の塩分が外装材の表面に付着して鋼材や釘などの錆の発生要因となる。

3.2.5 気象因子

気象因子に関わる区分には乾湿繰り返し、積雪、低温、温度変化、紫外線などがあり、それぞれの要因について下記に示す。

1)乾湿繰り返し

大気中の乾湿繰り返しは、外装材などの収縮を起こすことによって劣化要因となる。

2)積雪

積雪の荷重条件の変化や融雪のすが漏れなどによって屋根材の劣化要因となる。

3)低温（凍害）

低温によって凍結膨張の繰り返しが外装材やシーリング材の劣化要因となる。

4)温度変化

温度変化に伴い、外装材と金属材料間の熱膨張率の大きな差が生じて、外装材や防水材のひび割れの発生要因となる。

5)紫外線

紫外線が外装材やシーリング材の劣化要因となる。

3.3 発生部位による区分

不具合に関わる発生部位の区分は、建物の外周部を屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎に区分して、さらに屋根の区分は一般部、けらば・波風、軒天・軒裏、納まり部(ドーマー、煙突、天窓、太陽光発電架台)、外壁の区分は一般部、出隅・入隅部、開口部まわり、納まり部(下屋、バルコニー)、バルコニーの区分は防水面、立ち上がり部、手すり壁・笠木、床下・基礎の区分は床面・床組、土間、基礎立ち上り部として図 3.3.1 に示す。

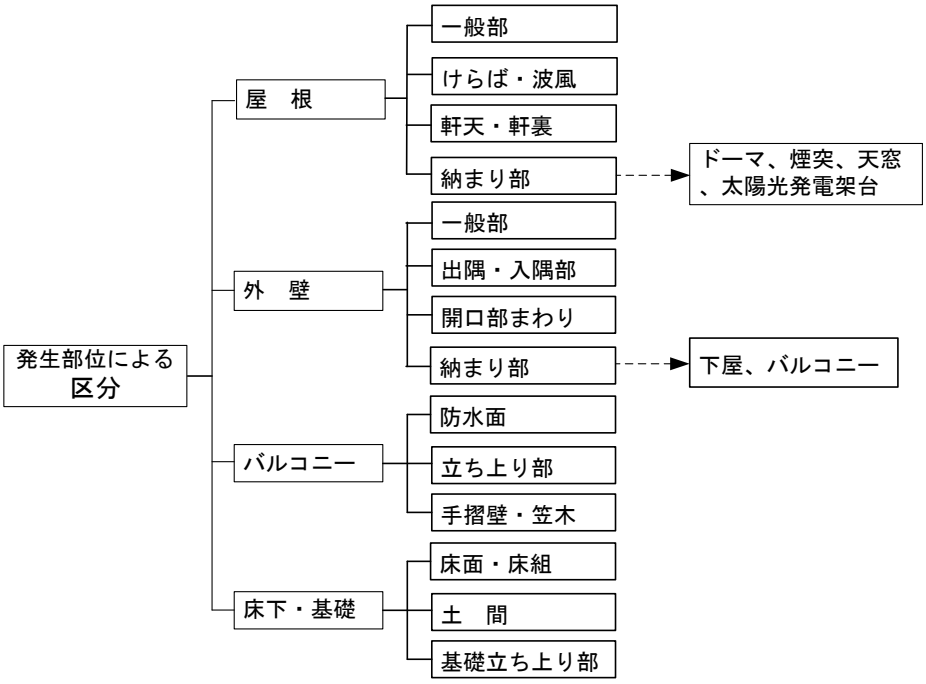


図 3.3.1 発生部位による区分

3.4 層構成部材および劣化事象による区分

不具合に関わる層構成部材の区分は、外装材、シーリング材、防水紙、躯体および下地木材および木質材料、緊結材がある。それぞれの部材の劣化事象による区分として、外装材は汚れ、変色、ひび割れ、脱落、ズレ、破損があり、シーリング材は剥離、割れ、汚染があり、防水紙はまくれ、紫外線劣化、熱劣化があり、躯体および下地木材および木質材料は腐朽、蟻害、層間剥離があり、緊結材は錆があり、図 3.4.1 に示す。

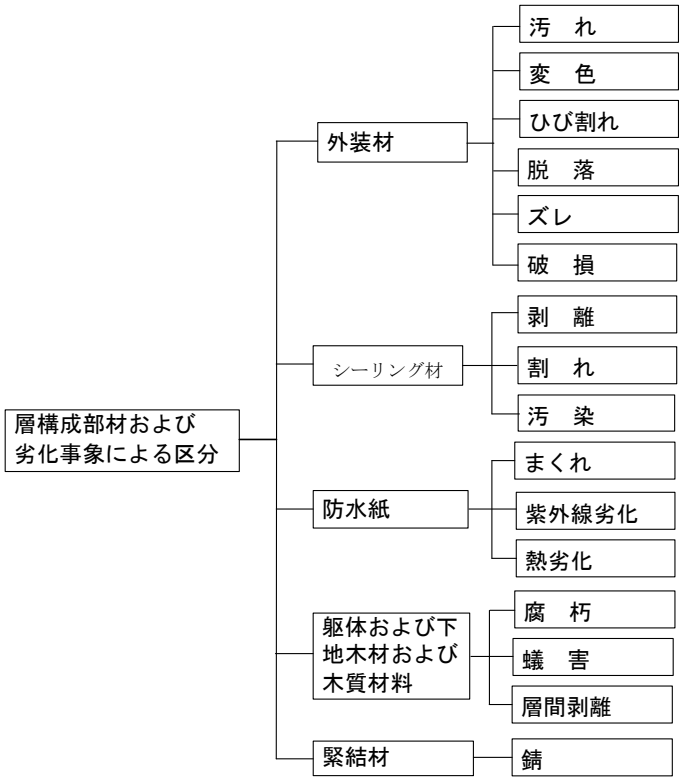


図 3.4.1　層構成部材および劣化事象による区分

4. 不具合事例の調査方法

次ページに示す調査シートを用い、共同研究参加各団体がこれまでに把握している不具合事例の収集を行った。調査シートの配布先の共同研究参加各団体を下記に示す。

共同研究参加各団体

全国中小建築工事業団体連合会、住宅外装テクニカルセンター、全日本瓦工事業連盟、湿式仕上技術センター、国土技術政策総合研究所、住宅瑕疵担保責任保険協会、全国陶器瓦工業組合連合会、日本木造住宅産業協会、日本防水材料連合会、透湿ルーフィング協会、全日本瓦工事業連盟、屋根換気メーカー協会、日本金属屋根協会

【木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例調査シート】(☑ 貼付用)

不具合現象		□漏水 □結露 □変色 □ひび割れ □変形・反り □腐食・腐朽 □多湿・カビ □汚れ □ｼｰﾘﾝｸﾞ切れ □蟻害 □凍害 □塩害 □破損(地震、風、積雪、衝撃、施工) □その他（ ）
発生部位		□屋根 □外壁 □バルコニー □基礎 □その他（ ）
建物用途		□戸建住宅 □集合住宅 □その他
建物構法		□軸組構法 □枠組壁工法 □プレハブ構法 □その他（ ）
屋根		□粘土系瓦□ｾﾒﾝﾄ系瓦□ｽﾚｰﾄ系瓦□ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ□金属板□その他（ ）
外壁	仕上げ材	□湿式 □窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ □その他（ ）
	構法	□直貼り □通気 □真壁 □その他（ ）
基礎		□ベタ基礎□布基礎□布基礎＋防湿土間(コンクリート)□その他（ ）
階数		□１階建 □２階建 □３階建
竣工経年		( )年 ～（ ）年 ＝（ ）年（ ）月
物件所在地		
立地条件		

不具合記録（説明文・写真・図）

原因分析	□設計 □材料 □施工 □維持管理 □技術規基準
不具合の対応	
制御方法の提案	

5. 木造住宅外皮の設計施工に起因する不具合事例集

3 節に示すように、不具合を発生させる要因は非常に多様性があり、さらに複数の要因が重なることもあるため、不具合の原因を事象ごとに説明することは複雑となる。従って、本事例集の構成は図 3.3.1 に示す発生部位を「屋根、外壁、バルコニー、床下・基礎」の４区分とし、それぞれの部位に対して原因となる要因は、図 3.2.1 に示す「原因による区分」から選択した。

これらの要因に対応する不具合事例調査シートを分類し、屋根の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.1.1 に、外壁の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.2.1 に、バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例を図 5.3.1 に、床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例を図 5.4.1 に示す。

5.1 屋根の不具合

屋根の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、断熱材を追加する事例が多くなっている。この理由は、外装材の瓦やスレート瓦の他に断熱性の低い金属材やアスファルトシングルが使用される結果、さらに太陽光発電設備が普及して屋根面の温度差が大きくなる結果、小屋裏の湿度が高くなることを防止するために断熱材が必要となっている。

屋根の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図3.2.1に示す原因の区分のうち、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「強風」、「震害」、「衝撃」、「変色・カビ」、「金属材の腐食」、「木材の腐朽」、「低　温(凍害)」、「木材食害虫」の10項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図5.1.1に示す。

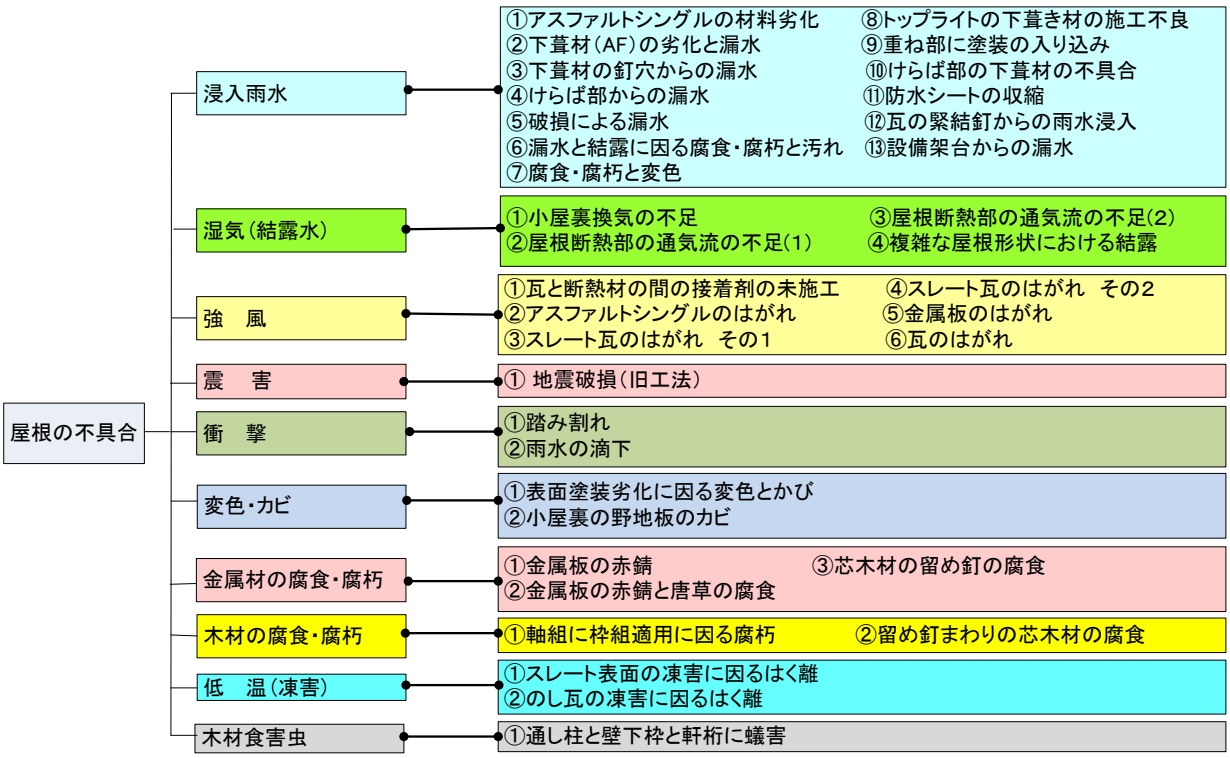


図 5.1.1 屋根の不具合要因に対応する不具合事例

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(1)アスファルトシングルの材料劣化

不具合現象	アスファルトシングルの材料劣化		発生部位	屋根葺材	
構　法	その他	屋　根	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約15年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
　一部めくれている。



・アルファルトシングルが横方向
に亀裂が入っている。



原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理） ・材料が劣化したため、屋根葺き材がめくれたり、亀裂が入ったりした。 ・めくれや亀裂より、雨水浸入する可能性が高い。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（5～10年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(2)下葺き材（AF）の劣化と漏水

不具合現象	下葺き材（AF）の劣化と漏水		**発生部位**	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	窯業系サイディング
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	約 37 年		**所在地・条件**	埼玉県春日部市　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の脆化と、釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）。





原因分析	（☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理）
	・下葺き材（フェルト８ｋ）の経年劣化による漏水。 ・屋根下葺き材として不適切なアスファルトフェルトの使用による性能不足。 （現在の基準では使用不可であるが過去使用実績がある）
不具合の対応	・野地板の腐朽がある場合は野地板の交換し、下葺き材、屋根材の葺き替え。無い場合は下葺き材の葺き替えから行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材（JIS に適合するアスファルトルーフィング 940 またはこれと同等以上の性能を有する改質アスファルト下葺き材など）を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(3)下葺き材の釘孔からの漏水

不具合現象	下葺き材の釘孔からの漏水		発生部位	屋根下葺き材	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	２階建
竣工経年	約 30 年		所在地・条件	東京都世田谷区　・　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・釘孔からの漏水痕がある（漏水痕は乾燥状態）



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・下葺き材の経年劣化による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。
制御方法の提案	・耐久性の高い下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(4)けらば部からの漏水

不具合現象	けらば部からの漏水			発生部位	化粧スレートけらば部
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	不明
用　途	不明	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 20 年			所在地・条件	東京都

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートのけらば部の写真。
　野地合板が腐朽している。



・けらば破風側からの写真。



原因分析	（☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）
	・けらば部からの雨水浸入により、野地合板が腐朽した。 ①水切りからオーバーフローした雨水がスレート緊結釘から浸入。 ②破風側からの雨水浸入。
不具合の対応	・野地合板を交換して、下葺き材を改質アスファルトルーフィングに変更して、屋根材を設置する。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・けらばの下葺き材を二重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

制御方法の提案	・屋根形状、軒の出の確保等による雨がかりの軽減。外壁通気構法の採用による下地への浸水軽減と排湿、透湿抵抗比を考慮した層構成による壁内、小屋裏結露の抑制等、建築計画、構法選定上根本的な見直しが必要である。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

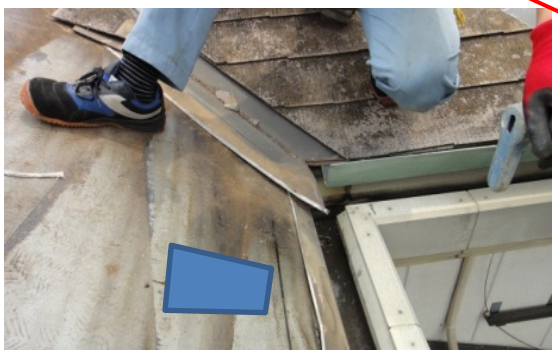
(5)腐食・腐朽と変色

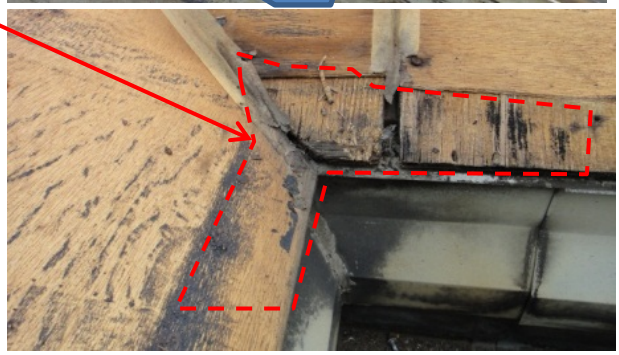
不具合現象	腐食・腐朽と変色		発生部位	下地材、軒先水切り	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 28 年		所在地･条件	東京都杉並区・住宅地	

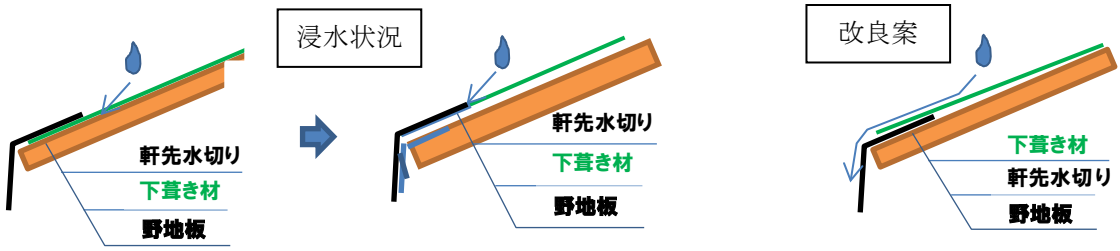
不具合記録（説明文・写真・図）

・軒先先端部の野地板に変色（但し乾燥状態）が見られた。特に谷と隅棟の軒先付近に腐朽が見られる。









原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・下葺き材の上に軒先水切りが設置しているため、屋根材と下葺き材間に雨水が浸入すると、軒先水切り上端で受ける。そのため軒先水切りと下葺き材間に浸入･滞留した雨水が釘孔を通して漏水し、下葺き材裏面に廻り込み野地板を湿潤させたと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽のある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・「JASS 12 解説図 8.6　軒先の納まり」参照。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。 ・水切りの役割“なぜこのような施工方法を行うのか”などの構法の意味を周知させる。 ・工程分担、作業受け渡しの明確化。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(6)トップライトの下葺き材の施工不良

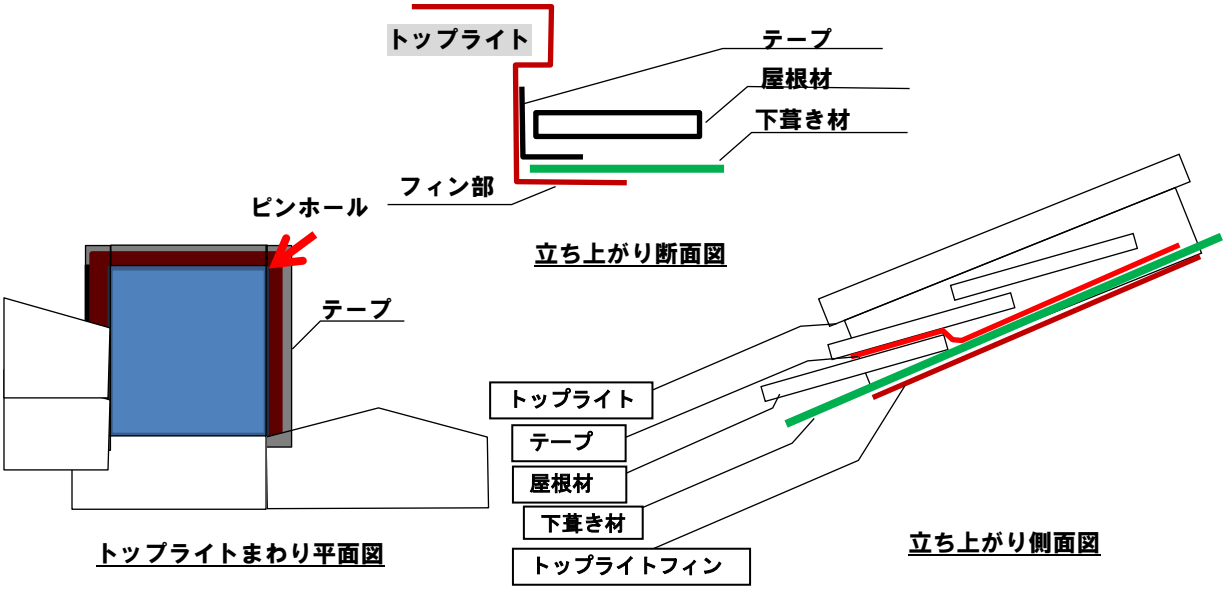
不具合現象	トップライトの下葺き材の施工不良		発生部位	トップライトの下葺き材	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 22 年		所在地・条件	神奈川県川崎市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトまわりに白カビが発生しており、野地板が腐朽し、漏水が生じている。







原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・トップライトフィンへのテープでピンホールを生じた。 ・下葺き材がトップライト入隅に突付け施工としたこと。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工を行う。

制御方法の提案	・下葺き材をトップライト入隅より立ち上げる。出隅角は下葺き材をカットしなければならないので、ピンホールができる。出隅角のピンホール部分は、伸張性の粘着テープ（パッチ）で押さえる。最後に窓四方にテープを貼り付ける。 ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

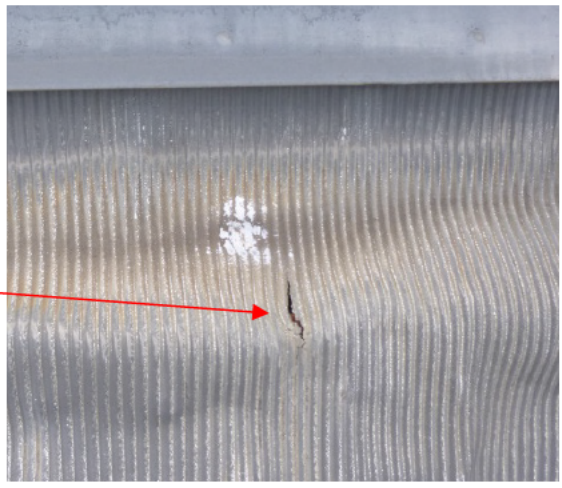
(7)トップライトの水切り破損による漏水

不具合現象	トップライトの水切り破損による漏水		発生部位	屋根トップライトの水切り	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約１３年		所在地・条件	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・トップライトの軒先側の鉛水切り。アップの右写真で亀裂が見られる。
腐食により漏水が生じている。





原因分析	□設計　☑材料　□施工　☑維持管理　□技術規基準
	・トップライトまわりの鉛水切りが腐食により、亀裂が生じて漏水した。 ・10 年点検で気付かなかった。
不具合の対応	・鉛水切りを剥がして、全面ブチルテープ付アルミ水切りに変更する。
制御方法の提案	・トップライトを設置する場合は漏水しやすいため、注意する。 ・定期点検で、漏水しやすい場所（トップライト・谷水切り等）を確認する。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(8)重ね部に塗装の入り込み

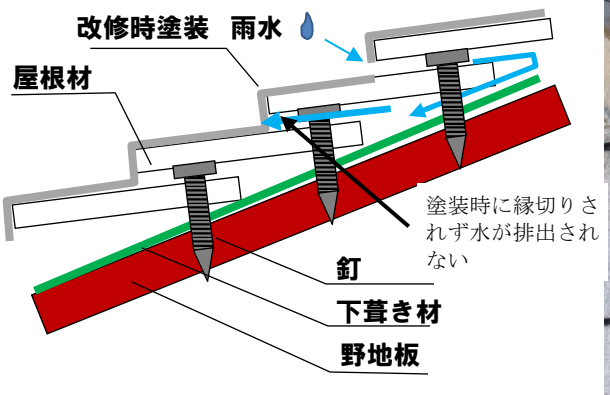
不具合現象	重ね部に塗装の入り込み		発生部位	屋根材の重ね部	
構　法	プレハブ構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約 30 年		所在地･条件	埼玉県越谷市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・隅棟板金下の釘孔まわりに浸水痕が見られた（釘孔からの漏水か結露かは不明）。









原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・既存屋根への塗装改修時、屋根材の重ね部に塗装が入り込んで、重ねに浸入した雨水が閉じ込められる。雨水が閉じ込められと、釘孔まわりが常時湿潤状態となり、漏水のリスクが高まったり、隅棟板金による結露のリスクが高まる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。

制御方法の提案	・重ね段差部分の塗装を縁切り（塗装縁切り用のスペーサー使用） ・重ね段差部分を刷毛塗り ・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(9)けらば部の下葺き材の不具合

不具合現象	けらば部の下葺き材の不具合		**発生部位**	屋根けらば、外壁下地	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	愛知県北名古屋市・住宅地と田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・けらばからの浸水跡があり、また小屋裏壁面にも浸水跡がある。







原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・けらば部の下葺き材がけらば先端までに施工されていること、けらばの出が不足していることによって、けらばより浸水した雨水が、けらばと外壁の取り合い部（隙間）から壁下地まで浸水したと考えられる。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・けらばの下葺き材は、外壁側に立ち下げる。 ・けらば側の出を確保する。 ・けらばの下葺き材を 2 重張りにするか、通気構法を採用して、屋根葺き材と下地材との間に空間を設ける。

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(10)防水シートの収縮

不具合現象	防水シートの収縮		**発生部位**	屋根下地　防水シート	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 23 年		**所在地・条件**	埼玉県さいたま市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・下葺き材の流れ方向端部が収縮による経年で釘孔まわりが拡大して、漏水した。





原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・下葺き材自体（樹脂系シート）の収縮による漏水。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合）、下葺き材、屋根材の施工。
制御方法の提案	・寸法変化の少ない下葺き材を選定する。

5.1 屋根の不具合

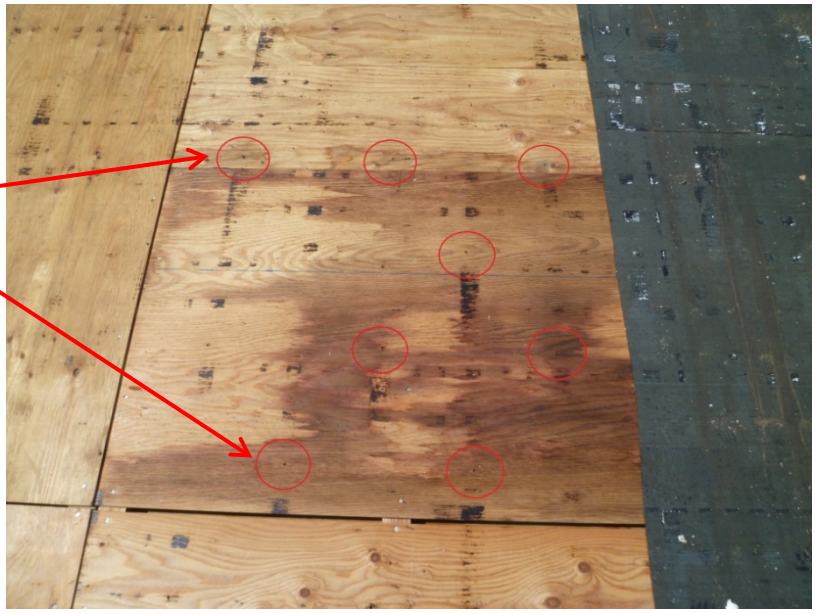
5.1.1 浸入雨水

(11)瓦の緊結釘からの雨水浸入

不具合現象	瓦の緊結釘からの雨水浸入		**発生部位**	瓦の緊結釘からの雨水浸入	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	木・鎧張り（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	愛知県　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

瓦・改質アスファルトルーフィングの現場で、雨水浸入がしている。赤丸が釘孔の位置である。



原因分析	☑設計　☐製造　☐施工　☐維持管理 ・耐風対策として、瓦表面から釘打ちを行っていた。雨水が排出できるような措置が不十分であった。
不具合の対応	・透湿ルーフィングに交換して、通気構法として、水分を蒸発できるようにする。
制御方法の提案	・屋根材の表面に緊結材が出る場合は、止水する対策を十分に行う。 ・

5.1 屋根の不具合

5.1.1 浸入雨水

(12) 設備架台からの漏水

不具合現象	支持瓦の不適		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１０年		**所在地・条件**	三重県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・太陽光発電パネル設置している屋根で漏水した事例。パネルを取り付ける架台を屋根面に設置するために、支持瓦が施工されていた。しかし、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なっている。そのため、大きな隙間が開いている。また、その奥では隙間を塞ぐようにモルタルが塗ってある。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・周辺瓦の大きさが小さいため、支持瓦は設置不可であるのに、施工した。 ・瓦の雨仕舞を知らない工事者が施工を行ったために、支持瓦の大きさと周辺瓦の大きさが異なり、その常態で隙間を塞ごうとモルタルを塗り、雨水が瓦内部に浸入しやすくなった。
不具合の対応	・パネルを外して、支持瓦から支持金具に変更して再設置した。
制御方法の提案	・瓦の種類を判別できる人を施工者とする。 ・支持金具の固定マニュアルを遵守させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気(結露水)

(1)小屋裏換気の不足

不具合現象	小屋裏換気の不足		**発生部位**	屋根下地材、小屋裏	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	その他	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 23 年		**所在地・条件**	愛知県小牧市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・北面の中央部分が全体的に野地板腐朽（調査時に湿潤していた)。小屋裏を見ると、腐朽箇所の釘孔まわり始め、全体的に濡れた後を確認した。







原因分析	☑設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・軒裏吸気（有孔板）－棟換気（換気棟）であったが、小屋裏換気が不十分であった。そのため、湿気が逃げず、野地板が腐朽した。
不具合の対応	・野地板の交換（腐朽がある場合)、下葺き材、屋根材の施工 ・給換気口の適切な設置。 ・寸法変化の少ない下葺き材の選定。
制御方法の提案	・現在の金融支援機構「木造住宅工事仕様書」に従う。 ・換気通気の基準を定める。

5.1　屋根の不具合

5.1.2　湿気（結露水）

(2)屋根断熱部の通気流の不足（１）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足		**発生部位**	屋根・小屋裏頂部	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根、屋根断熱の現場。棟頂部が結露によりカビの発生、腐朽している状態。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準 ・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・屋根断熱において、断熱材を垂木間に押し込んでいるだけで、防湿層をしっかり施工されていない。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材の施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(3)屋根断熱部の通気の不足（２）

不具合現象	屋根断熱部の通気流の不足（２）		**発生部位**	屋根下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根材が強風後に浮いてしまった。



・剥がしてみると野地板が結露により腐朽していた。合板が層状剥離を起こして、フカフカだった。釘の保持力が低下していた。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準
	・屋根断熱において、通気経路の排気口が設置されていない。 ・結露により北面がひどく腐朽していた。 ・強風によりスレート屋根材が吸い上げられ、釘が引き抜けた状態となっている。
不具合の対応	・断熱材を施工しなおす。屋根面に通気経路の排気口を設ける。 ・野地合板、下葺き材、屋根材を葺き直しした。
制御方法の提案	・屋根断熱において、通気経路の排気口を設置する設計とする。 ・断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、正しい施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

5.1.2 湿気（結露水）

(4)複雑な屋根形状における結露

不具合現象	複雑な屋根形状における結露		**発生部位**	屋根とドーマーの取合い部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式ﾓﾙﾀﾙ（通気構法　　）
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2階建
竣工経年	約２０年		**所在地・条件**	東京都　住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

ドーマーのある住宅における結露事例です。

セメント瓦・アスファルトルーフィングを剥がしたら、野地合板が腐朽していた。野地合板を留める釘が錆びている。



原因分析	☑設計　□製造　□施工　□維持管理 ・２階の屋根の中央がドーマーとなっていた。その北側屋根面の野地合板が腐朽していた。ドーマー部分の部屋が勾配天井となっていた。その他は、水平天井になっていた。
不具合の対応	野地合板を張りかえた。
制御方法の提案	・室内が水平天井・勾配天井が入り組んでいる家は、防湿・気密層の連続性がむずかしいため、屋根面に湿気が流入しても排湿できるように、透湿ルーフィングを使用する

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(1)瓦と断熱材の間の接着剤の未施工

不具合現象	瓦と断熱材の間の接着剤の未施工		**発生部位**	屋根葺き瓦	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１５年		**所在地・条件**	静岡県・海岸部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・巨大台風により、瓦が飛散した現場。

屋根断熱構法の現場で、瓦下地ビーズ法ポリスチレンフォーム断熱材が施工されていた。瓦と断熱材の間の接着剤がほとんどなかった。



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・手抜き工事により接着剤による緊結がされていなかった。
不具合の対応	・破損した瓦を交換して、施工手順通り瓦全数を下地断熱材に接着した。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(2)アスファルトシングルのはがれ

不具合現象	アスファルトシングルのはがれ		発生部位	屋根葺材	
構　法	その他	屋　根	ｱｽﾌｧﾙﾄｼﾝｸﾞﾙ	外　壁	不明
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	約１５年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトシングルが風で
一部めくれている。



・アルファルトシングルが横方向に
亀裂が入っている。



原因分析	（□設計　☑材料　□施工　□維持管理）
	・材料が劣化したため。
不具合の対応	・屋根材を増し張りする。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンスを行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(3)スレート瓦のはがれ　その２

不具合現象	スレート瓦のはがれ　その２		**発生部位**	屋根	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、スレート屋根材が飛ばされた。ブルーシートで養生されている。
板金役物も飛ばされている。



原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準
	・突風が想定風速より強かった。
不具合の対応	・新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(4)金属板のはがれ

不具合現象	金属板のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属屋根材（折板）	**外　壁**	不明
用　途	集合住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風が想定風速より強かった。

・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。



原因分析	☑設計　☑材料　施工　☐維持管理　技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・金属屋根・留め付け部の腐食により耐風性能が低下した。
不具合の対応	・金属屋根を剥がして、新しい屋根を設置する。
制御方法の提案	・特殊構法の場合、施工手順および注意点を施工者に熟知してもらう。 ・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・隅角部や棟端部などは強風構法も併用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.3 強風による不具合

(5)瓦のはがれ

不具合現象	瓦のはがれ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年		**所在地・条件**	埼玉県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・突風により、瓦屋根材が飛ばされた。

・棟部・軒先部が多く飛散した。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・突風が想定風速より強かった。 ・棟部・軒先部の施工が基準以下だった。
不具合の対応	・飛散した部分に新しい瓦を設置する。
制御方法の提案	・年々異常気象が多く発生しているため、安全側の設計とする。 ・特に軒先部や棟端部などは施工基準通りに行う。

5.1 屋根の不具合

5.1.4 震　害

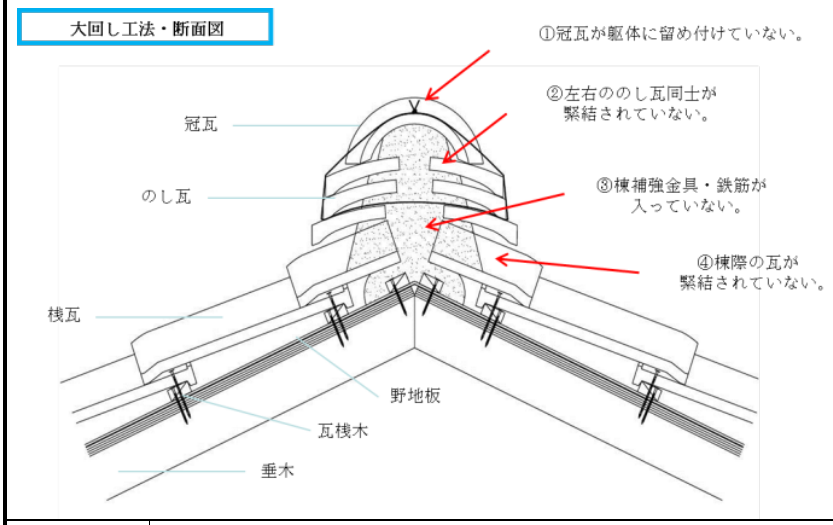
(1) 地震破損（旧構法）

不具合現象	地震破損（旧構法）		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 30 年		**所在地・条件**	千葉県・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・旧構法である大回し構法棟が大地震で
　移動した時の写真を右の写真に示す。
・大回し構法棟の断面図を下図に示す。
　棟瓦とのし瓦が躯体に緊結されていない。





原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理　☑技術規基準
	・以前は、旧構法である大回し構法棟は施工性がよく普及していた。しかし、阪神大震災以降、試験方法などが確立され、検証した結果、耐震性が低いことが確認された。 ・大回し構法は防水性、耐風性などは劣っていない。そのため、20 年以上経過した耐震性の低い棟が改修されないままとなり、地震を受けて移動した。
不具合の対応	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みが旧構法であった場合は、耐震性の高いガイドライン構法などに補修する。
制御方法の提案	・住宅のメンテナンス・点検時に、棟積みの構法点検を行う。 ・棟補強金具・鉄筋などで躯体と棟瓦を連結する。 ・左右ののし瓦を連結する。 ・棟際瓦を緊結する

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(1)踏み割れ

不具合現象	踏み割れ		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約５年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレートの踏み割れ。
黒くシーリング材が塗ってある
部分で、踏み割れが発生している。
（屋根の谷部。）

・継ぎ目下のスレートに踏み割れが
発生。

○：スレート同士の左右の継ぎ目



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・継ぎ目部分下のスレートはたわみやすい。4mm程度たわむと割れてしまう。 ・谷部における野地合板がたわみやすいため、通常に施工していても、踏み割れが発生してしまう。
不具合の対応	・踏み割れ部分の屋根材を差し替える。
制御方法の提案	・屋根下地（母屋・垂木・合板）の強度を向上させ、施工中・施工後においても野地合板がたわまないようにする。

5.1 屋根の不具合

5.1.5 衝撃による不具合

(2)雨水の滴下による錆

不具合現象	雨水の滴下による錆		発生部位	屋根葺き材	
構　法	その他	屋　根	金属屋根	外　壁	不明
用　途	その他	基　礎	不明	階　数	2 階
竣工経年	約 25 年		所在地・条件	愛知県	

不具合記録（説明文・写真・図）

・駅舎の金属屋根。ドーマーの真下部分に錆が発生している。（左下）

ドーマーからの雨水の滴下により、一部分の塗装がなくなり、錆が発生している。（右下）



原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準
	・ドーマー上部からの雨水の滴下により、一部分のみ塗装がなくなり、錆が発生している。 ・ドーマー上部から金属屋根材まで、距離が３ｍ以上あるので、滴下衝撃が大きい。
不具合の対応	・孔が貫通する前に、再塗装が必要。
制御方法の提案	・滴下が発生しないように、上部構造を設計する。

5.1 屋根の不具合

5.1.6 変色・かび

(1)表面塗装劣化による変色とかび

不具合現象	表面塗装劣化による変色とかび		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の北面に変色・コケ（カビ）の発生が起きている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　□維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、退色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・屋根材を撤去して、葺き替える。
制御方法の提案	・定期的（５～１０年）毎に、メンテナンス（塗装）を行う。

5.1 屋根の不具合
5.1.6 変色・カビ
(2)小屋裏の野地板のカビ

不具合現象	小屋裏の野地板のカビ		**発生部位**	小屋裏野地板	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	神奈川県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板に白いカビが発生している。



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・化粧スレート屋根の小屋裏北面野地板が放射冷却により冷やされて結露している。同じ小屋裏空間で他の野地面は結露していない。結露が頻繁に起き、カビが発生している。 ・天井断熱材がしっかり施工されていない。 ・小屋裏換気が設置されていない。
不具合の対応	・換気棟を設置する。
制御方法の提案	・小屋裏換気を設置する設計とする。 ・天井断熱材を施工する施工者に施工不良の不具合事例を見せ、施工方法を理解させる。

5.1 屋根の不具合

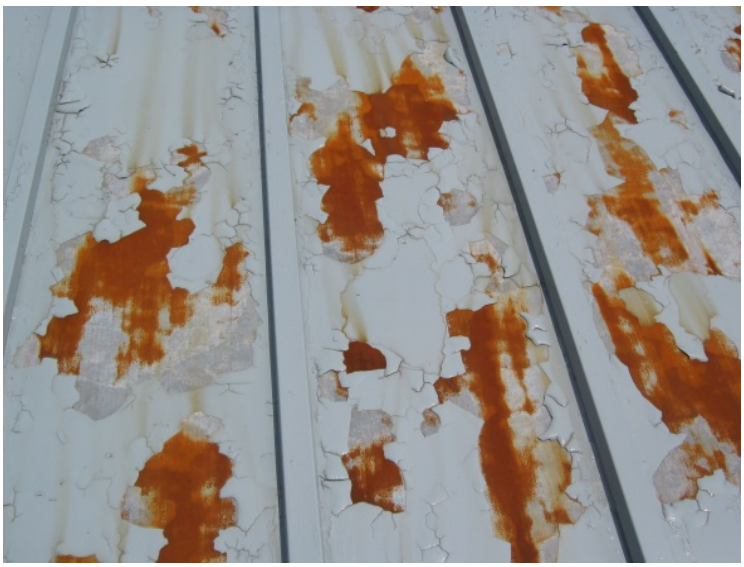
5.1.7 金属材の腐食

(1)金属板の赤錆

不具合現象	金属板の赤錆		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材（心木あり瓦棒葺）の溝板に赤錆が発生している。その赤錆の上にも再塗装してあるが、その部分の塗装が剥がれている。



原因分析	□設計　☑材料　□施工　☑維持管理　□技術規基準 ・化粧スレートの表面塗装が劣化して、褪色している。また、黄土色のコケ（カビ）がまばらに付着している。北面は冬場、日射量が少ないために、スレートが乾燥しにくい高湿になっている。そのため、コケ（カビ）が発生しやすい。
不具合の対応	・金属屋根材（塗装鋼板の場合）は塗装ふくれ・白亜化が発生した時に、再塗装することになっている。しかし、再塗装を行う時期が遅れ、赤錆が発生している。 その上、再塗装をしても塗装が剥がれやすい。
制御方法の提案	・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(2)金属板の赤錆と唐草の腐食

不具合現象	金属板の赤錆と唐草の腐食		**発生部位**	屋根葺き材と軒先部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・金属屋根材の溝板軒先部および唐草（軒先水切り）が腐食して、破損している。



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・金属屋根材の軒先部が雨水浸入により腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・軒先部は腐食に対して、耐久性の高い材料とする。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.7 金属材の腐食

(3)芯木材の留め釘の腐食

不具合現象	心木材の留め釘の腐食		発生部位	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	屋　根	金属板	外　壁	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	約 25 年		所在地・条件	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている
釘頭が錆びてボロボロに割れている。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・心木を留め付けている釘が鉄釘である。 ・釘頭部分が夏型結露により、錆びて腐食した。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・通気性・換気性のない屋根材において、鉄釘は使用しない。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木質材料の腐朽

(1)小屋裏への通風の遮断による屋根構成部材の腐朽劣化

不具合現象	軸組の屋根裏に枠組適用による腐朽劣化			**発生部位**	軒先と屋根下地
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**構　法**	軸組構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**用　途**	戸建住宅
竣工経年	約 12 年			**所在地・条件**	兵庫県・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・軸組構法の小屋組に枠組壁工法の枠組材 204 を垂木として使用。軒桁天端に垂木の転び止めを施したため、小屋裏への換気流が遮断状態となり、小屋裏空間が排湿不全状態となっていた。(小屋裏の写真撮影はフラッシュが蒸気水分粒子でハレーションを起すほどの状態であった)

・小屋裏空間の換気不具合により北面勾配野地板の湿潤状態が常態化し経年による蓄湿が垂下し軒桁および垂木先端部、転び止め等の木部が腐朽劣化していた。

・劣化部分：北側の軒桁天端・広小舞の野地板合板・棰および転び止め。

・葺材下地の防水層に使用していた防水フェルト 430 が軒先から 300 ㎜程度が施工されておらず、又変色劣化していた。

【写真】



軒先野地板の湿潤劣化状態



軒先下地鼻板の湿潤劣化



垂木先端と軒桁天端の腐朽

※、小屋裏が換気不順状態では、北側勾配面の野地板等下地部分が外気との温度差により水蒸気飽和による湿潤結露が発生し易く、本事故物件の最大の劣化原因であった。

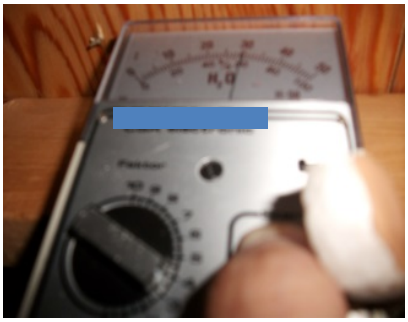
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・小屋裏空間の飽和水蒸気が北面勾配の野地板合板(構造用合板)に蓄湿し、水質分の垂下により発生した長期間にわたる結露が軒先の各部の木質部材を腐朽劣化に至らせた。

・軒桁天端の垂木間に取付けられた転び止めにより小屋裏への換気ルートが閉塞され、湿潤垂下した水分を通気排湿できず北側軒先全長を結露状態に至らせ、腐朽劣化した。

・野地板合板の水分量測定では、上部から下方に順次含水率が高くなっていた事を確認。

・枠組壁工法の仕様規準では転び止めは垂木材よりワンサイズ小さなものを使う事となっているが軸組構法の仕様書には枠組材を使用する小屋組を想定した仕様が示されて

原因分析	いない事から施工管理で見落とされていた。 ・軒先が換気不全状態であった事から小屋裏空間の水蒸気量が高まり、外気温が高まる時期に北面勾配の小屋裏との温度差により野地面が湿潤を繰返し、蓄湿した水分の垂下が軒桁近辺の水分量を高め湿潤を繰り返していた。 ・軸組構法に枠組壁工法の垂木組を併用していた為、垂木間に施す転び止めを施した際に換気流の通路を閉塞した状態となっていた。  軒先の垂木の間の転び止め  野地板下部含水率は 30%
	 野地板中段含水率は 20%  野地板上部含水率は 18%
不具合の対応	・軒先外周の下地構成を通気構法とし軒先通気部材を取付け、勾配下部の吸気ルートを確保した。 ・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。 ・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置(換気棟)を施した。 ・北側軒先の広小舞を張替え、アスファルトフェルト 430 をアスファルトルーフィング 940 に張り替え防水テープにより下端(野地板先)端部、継ぎ手部の防水押えを施した。
制御方法の提案	・軸組構法の小屋組に枠組壁工法規格材を併用する事を想定した技術規準書を整備し直す事。 ・北面勾配の野地面は外気温との温度差により湿潤リスクが高まる事を想定し、小屋裏空間への換気措置には特に注意する事。 ・外気との温度差が生じ易い屋根勾配面(北面)には、野地裏断熱と通気措置を施す。

5.1 屋根の不具合

5.1.8 木材の腐朽

(2)留め釘まわりの心木材の腐朽

不具合現象	留め釘まわりの心木材の腐朽		**発生部位**	屋根葺き材の心木材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	金属系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	1 階建
竣工経年	約 25 年			**所在地・条件**	愛知県・住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

・心木有瓦棒葺の心木を留めている釘のまわりの木部が腐朽している。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 水分による木部腐朽の原因は、以下が考えられる。 ①溝板とキャップの間からの雨水浸入（強風雨および毛細管による吸い込み） ②釘廻りにおける釘とその空間での温度差により釘部が結露し、その結露水が木部に吸水される 以上、2 点から釘廻りの木部の高含水状態が続き腐朽する。
不具合の対応	・木部、野地板も腐朽しているので、屋根の葺き替えした。
制御方法の提案	・溝板とキャップの間からの雨水浸入を防ぐ。 ・設計・施工時から金属屋根材のメンテナンス時期を明確にして、住まい手に伝える。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 低温（凍害）

(1)スレート表面の凍害によるはく離

不具合現象	スレート表面の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	東京都・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・化粧スレート屋根の軒先部、凍害によりスレート表面が剥離している。（クレーターのようなくぼみがたくさんできている。）



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・吸水率の高い製品が凍結融解を繰り返すことにより、凍害が発生した。 ・北面の軒先部が特にひどい。
不具合の対応	・金属屋根材を撤去して、新しい屋根材に葺き替える。
制御方法の提案	・凍害に強い製品を選定する。

5.1 屋根の不具合

5.1.9 冷温（凍害）

(2)のし瓦の凍害によるはく離

不具合現象	のし瓦の凍害によるはく離		**発生部位**	屋根葺き材（のし瓦）	
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	不明
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 20 年		**所在地・条件**	岐阜県・山間部	

不具合記録（説明文・写真・図）

・岐阜県山間部・寒冷地の現場。

凍害によりのし瓦表面の釉薬部分が剥離している。



原因分析	☐設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・のし瓦の耐凍害性が劣っている。 ・のし瓦とのし瓦の隙間がない状態で施工されているため、凍結による膨張に対して、逃げがない。のし瓦の端部に力がかかり剥離している。 ・のし瓦間の隙間や勾配により、排水しにくくなっている。
不具合の対応	・棟を解体して、新たに取り直しを行う。のし部分で、若干隙間や勾配をつけて、水抜けを改善する。
制御方法の提案	・寒冷地域に対応した瓦を採用する。

5.1 屋根の不具合

5.1.10 木材食害虫

(1) 軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害

不具合現象	軒桁と通し柱と壁下枠に蟻害		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	３階建
竣工経年	約 12 年		所在地・条件	神戸市兵庫区・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水。通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

【写真】



東側の被害構造部



通し柱と壁下枠に蟻害

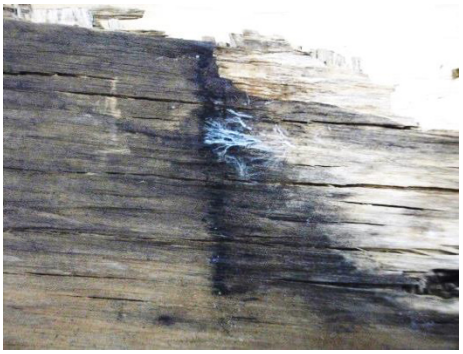


同左の集成通し柱の摂食状態

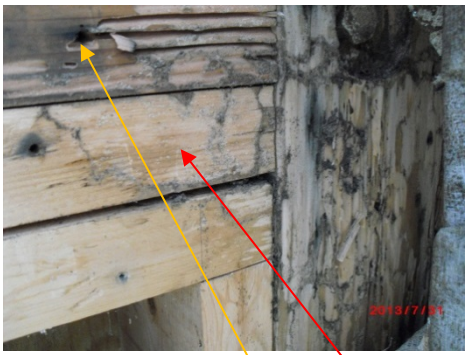


外壁構造用合板の腐朽劣化状態

写真-1：東面外壁躯体。写真-2：通し柱脚部の蟻害劣化状態。写真-3：同左断面部　写真-4：耐力壁合板の劣化部分。



構造用合板の腐朽状態と菌糸



東側軸組構造木部の蟻害痕（蟻道痕を確認）



通気胴縁(厚さ 9㎜)の劣化状態

写真-5：構造用合板の湿潤劣化状態。写真-6：桁と柱の仕口部の食害状態。写真-7：通気胴縁と目地金物

・通気胴縁は厚さ９㎜の普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

・阪神淡路大震災後、品確法の施行前に建てられた三階建て住宅で国の「合理化システム認定制度」で認定された耐久性タイプであったが、軸組架構体に枠組用規格材と JAS 構造用集成材を組合せた構造であった。シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが心材と辺材の混成材で、心材部分も著しい摂食が確認された。）［写真-3］

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。
・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。
・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態であった。
・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。



翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間



笠木と壁取合い部の防水層剥離



外装板下地の通気胴縁

写真-8：翔蟻が侵入したと思われる部分。写真-9：笠木端部の防水劣化状態。写真-10：合板胴縁９㎜

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。（翔蟻侵入点・雨水浸水）［写真-8］
・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の両端全てに処理された防水テープが剥離し、浸水の原因となっていた。　［写真-9］
・通気層の飽和水蒸気が透湿シートを介して下地構造用合板外面に浸透蓄湿し、外気温度の変動により発生した結露により腐朽劣化に至った。
・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。
・通気胴縁が薄く（厚さ 9㎜）［写真-10］、透湿シートの不具合（皺と捲れ）および通気不全により生じた結露水が胴縁を固定していた釘の貫通部分から浸水し経年の蓄湿により構造用合板と構造体木部を腐朽劣化に至らせた。［写真-4～6］

不具合の対応

・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。
・小屋裏の頂部（棟）に小屋裏空間の排気措置を施した。
・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端（水切り部分）端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。
・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

外壁の外皮構造は近年変わりつつあり、基本構成は外装材、支持部材、下葺き材、下地材とそれらの留め釘であるが、通気構法を採用する事例が多くなり、その基本構成は外装材、支持部材、通気層、透湿防水シート、下地材、断熱材、防水シート、内装材である。この理由は、外壁の気密性が高くなりことによって壁内の湿度が著しく高くなることを防止するために、通気層が浸入雨水の移動経路を分断し、排出経路と機能し、さらに室内側から移動する水蒸気の排出路となる。

外壁の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、外壁の不具合に対する原因となる要因、「浸入雨水」、「湿気(結露水)」、「ひび割れ」、「変形・反り」、「防水紙の捲れ・劣化」、「シーリングの劣化」、「変色・汚れ・カビ」、「木材食害虫」、「低　温(凍害)」、「木材腐朽」、「発生音」の１１項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.2.1 に示す。

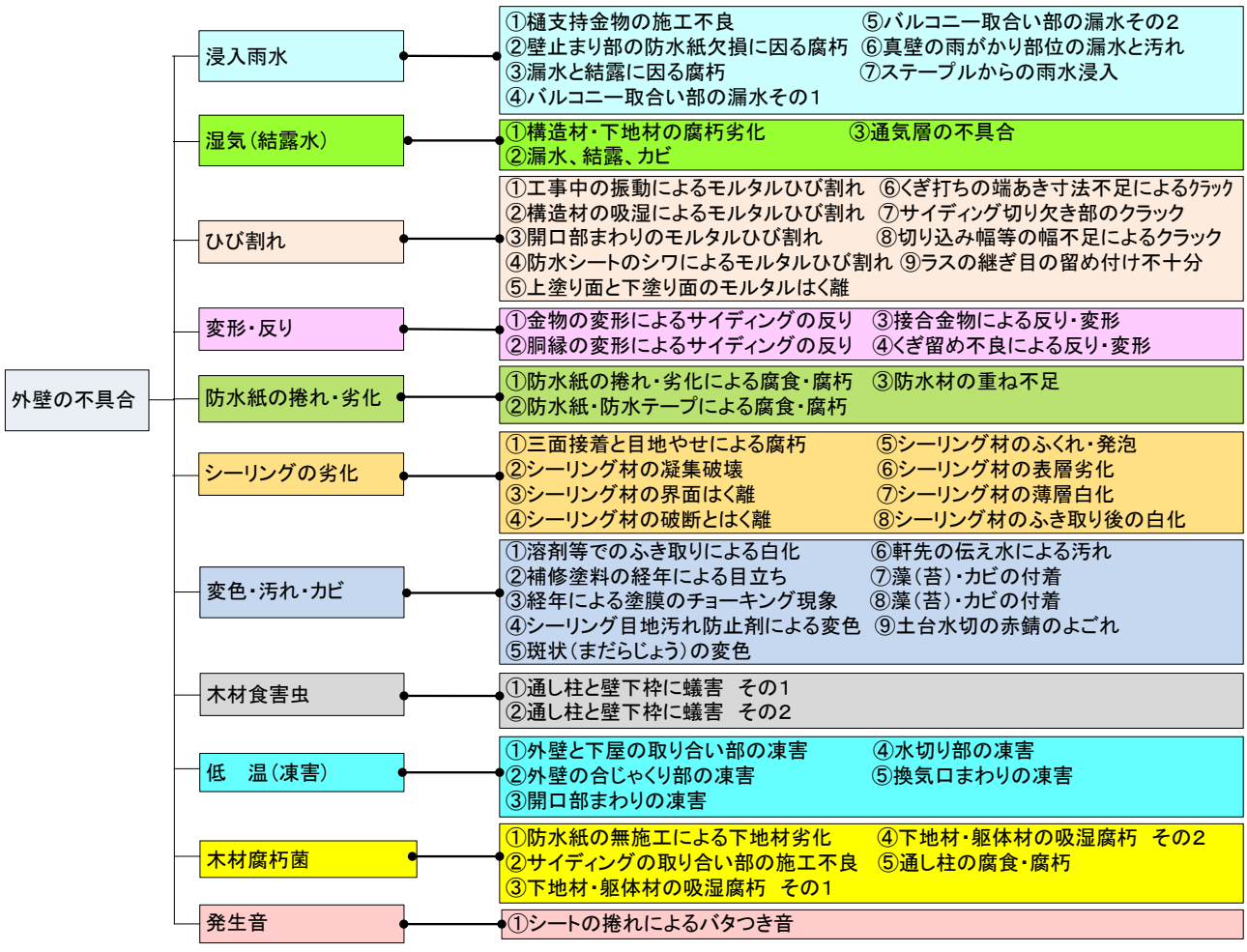


図 5.2.1 外壁の不具合要因に対応する不具合事例

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(1)樋支持金物の施工不良

不具合現象	樋支持金物の施工不良		**発生部位**	外壁目地	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良と樋支持金物の施工不良



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング目地部に樋支持金物を施工し、取り付け部周辺のシーリング処理をしなかったためにシーリング材の劣化が進み雨水が浸入し木材を腐朽させた。
不具合の対応	・腐朽した木材は取り替え、下地を補強してから防水紙、胴縁等を住宅金融支援機構「木造住宅工事仕様書」などに従い補修する。 ・「木造住宅工事仕様書」などに従い、適切な位置に樋支持金物を取り付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(2)壁止まり部の防水紙欠損による腐朽

不具合現象	壁止まり部の防水紙欠損による腐朽		**発生部位**	下屋と外壁の取り合い部	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	布基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	愛知県北名古屋市・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
壁下地が腐朽する。



原因分析	☐設計　☑材料　☑施工　☐維持管理 ・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工（大工仕事））。
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(3)漏水と結露による腐朽

不具合現象	漏水と結露による腐朽		発生部位	外壁の下地と構造材	
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	布基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 35 年		所在地・条件	東京都世田谷区・住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）添付書類参照



2 階出窓の状況



2 階柱・筋違の腐朽



2 階窓下の胴差しの腐朽



1 階柱･筋違･土台の腐朽



壁下地材の腐朽



2 階出窓下の腐朽



2 階出窓部の壁下地の腐朽

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 建物全体で ・窓サッシに水切りが無く、防水紙も無いため、雨水が浸入し、構造体まで腐朽した模様 ・軒等の換気が無いため、屋根下地材が劣化した。
不具合の対応	・屋根下地材、化粧スレート葺替え ・窓の水切りを取付、防水紙を張る。 ・軒換気、棟換気を付ける。 ・柱取り替えおよび添柱、梁補強、添梁等
制御方法の提案	・通気構法にし、軒換気および棟換気を付ける

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(4)バルコニー取り合い壁の漏水①

不具合現象	バルコニー取り合い壁の漏水①		発生部位	外壁とはね出しバルコニーの取り合い	
構　法	軸組壁構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	その他	階　数	2 階建
竣工経年	約 33 年		所在地・条件	静岡県焼津市・住宅地域/田畑	

不具合記録（説明文・写真・図）

・バルコニー取り付け部の壁からの漏水





原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理　☑技術規基準 ・地震の振動などにより、バルコニー取り付け部に隙間が発生。 ・経年劣化により、バルコニー取り付け部分にヒビが入り漏水。 ・バルコニー側、壁からの雨水がこの部分に集中。
不具合の対応	・雨樋の取り付け箇所など排水勾配の検討。（壁側に雨水が溜まりにくくする）
制御方法の提案	・構法の標準化、作業要領の徹底。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(5)バルコニー取り合い部の漏水②

不具合現象	バルコニー取り合い部の漏水②	発生部位	外壁とバルコニーの取合い		
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 12 年	所在地・条件	兵庫県・造成地		

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

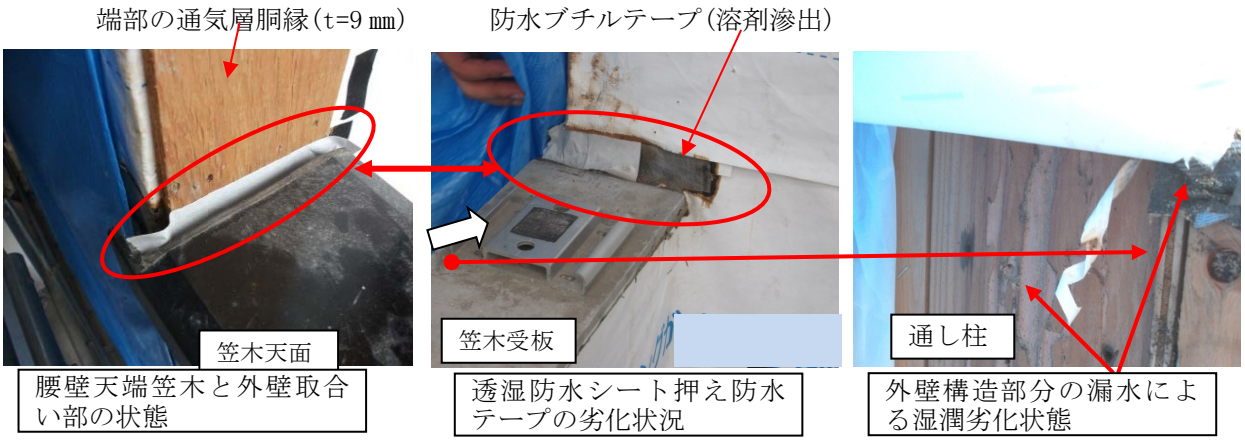
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

透湿防水シート押え防水テープの劣化状況

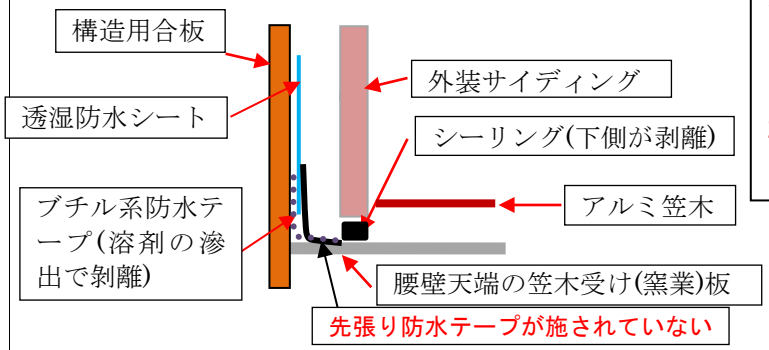
外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。



※腰壁天端端部と外壁の取合い部分の下地防水仕舞
1)防水テープと透湿防水シートが逆の納まり
2)透湿防水シートの下端押えが不足

	・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　［解説図参照］ ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)
不具合の対応	・外壁の下地構成を通気構法として、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・透湿シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。 ・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。(通気胴縁はその後で取付け)

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

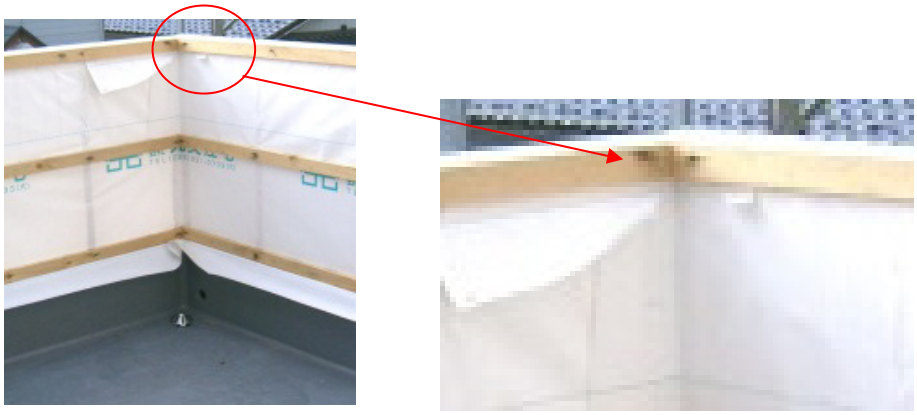
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事。

・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）

不具合な施工事例

（胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態）



正常な施工事例

（通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている）



5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(6)真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ

不具合現象	真壁の雨がかり部位の漏水と汚れ	**発生部位**	内壁		
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 4 年	**所在地・条件**	東京都世田谷区・住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）



・内外真壁構造の外壁で、降雨時に胴差しと 2 階管柱の仕口付近のしっくい仕上げと軸組部材の接する部分から雨水が浸入し、内壁のしっくい仕上げ面に汚れの染みが生じている。

写真の濡れは調査時に外面から散水を行った際のもの。

実際の雨漏りは、強い風雨がある程度長時間継続する時に起きている。不具合としては雨染み、汚れのみで木部の劣化は見られない。



・外部側の軸組と壁の取り合い部で、胴差し上面に板金を被せているが、柱下部への立ち上がりはなく、柱と胴差しの接合面が露出している。上方の軒の出は 90cm あるが、壁の正面方向から強風雨が吹き付ける条件では雨がかりは避けられない。

原因分析	☑設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・軸組で壁が仕切られ、防水シートの連続施工が不可能な真壁構造において、雨がかりとなる位置では避けられない不具合と言える。
不具合の対応	・特定の降雨条件でのしっくい面の局部的な濡れと汚れ染みの発生以外に実害は無く、その意味では、軸組部材が濡れても乾燥しやすい真壁構造の特性は発揮されているとも言える。 ・雨水浸入と汚れへの対策には外部しっくい仕上げおよび下地の部分解体と板金の交換、壁の塗り直しが必要と考えられたが、本調査事例では、施主は大壁構造への改修を選んだ。
制御方法の提案	・軸組部材への板金の納め方によって浸水をある程度まで軽減出来ると思われるが、基本的には軒の出を大きくとって雨がかりしないようにする。 ・あるいは内外真壁とせず、外面を下見板張り等として軸部を濡れから保護する等、建物の基本計画上の配慮がなされることが望ましい。

5.2 外壁の不具合

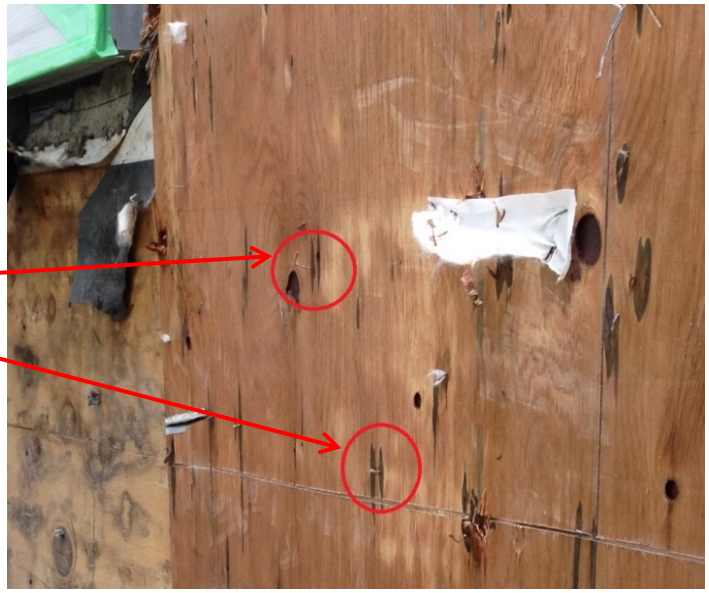
5.2.1 浸入雨水

(7)ステープルからの雨水浸入

不具合現象	ステープルからの雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	静岡県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル直張りを剥がして、合板を確認した。
サッシ下部の合板が変色して、一部腐朽していた。また、ステープルからの雨水浸入痕も見られた。（赤丸）



原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　技術規基準
	①壁の防水紙を透湿防水シートとアスファルトフェルト 430 の 2 重に施工した。 ②窓まわりの防水テープと透湿防水シートは密着していたが、その上に施工されたアスファルトフェルト 430 が水を受ける形になっていた。窓まわりから浸入した水は透湿防水シートとアスファルトフェルトの間に浸入し、ステープル孔から合板へ浸水した。
不具合の対応	・モルタル外壁・防水紙を剥がし、通気構法のモルタル外壁に変更した。
制御方法の提案	・窓まわりの防水紙の納まりは、仕様書通りに納める。 ・モルタル直張り構法を通気構法へ変更する。

5.2 外壁の不具合

5.2.1 浸入雨水

(8)窓コーナー部のクラックから雨水浸入

不具合現象	窓コーナー部のクラックから雨水浸入		**発生部位**	外壁の下地	
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 10 年		**所在地・条件**	愛知県・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

モルタル壁において、２階窓コーナー部にクラックが発生した。
この真下の１階窓上から室内に漏水した。



原因分析	☑設計　☑材料　☐施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・モルタル直張りの壁にクラックが発生していた。ここから、雨水が浸入した。 雨水は防水紙を留めているステープルから内部へ浸入して、１階窓上から室内側へ漏水した。
不具合の対応	・クラックをシーリングした。
制御方法の提案	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む ・通気構法のモルタル壁とする。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気(結露水)

(1)構造材・下地材の腐朽劣化

不具合現象	構造材・下地材の腐朽劣化	**発生部位**	外壁とバルコニー（下地材と構造材）		
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**		**階　数**	2 階建
竣工経年	約７年			**所在地・条件**	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。[写真 - 1]

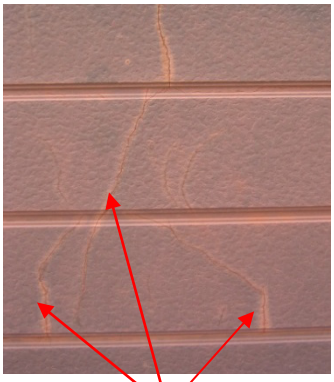
・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。[写真－2]

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面に腐朽劣化はなし。

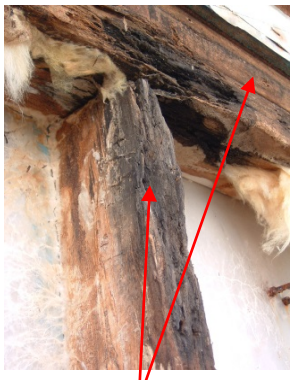
・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常態化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ　写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態　写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽



下地の湿潤膨張による外装板のひび割れ



左:立枠と頭繋ぎの腐朽状態



右:端根太と上下枠材の腐朽状態



バルコニー端根太と下枠の腐朽状態

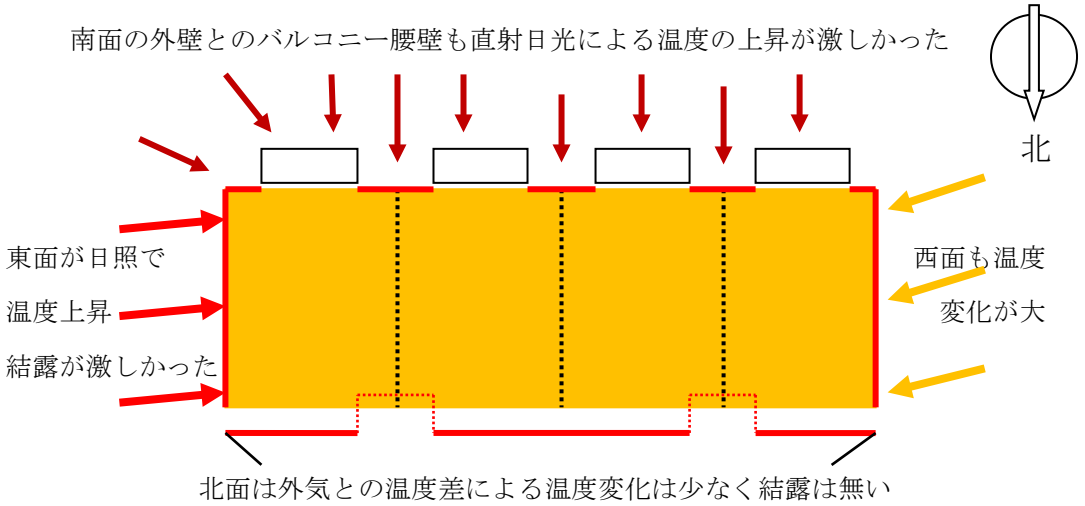
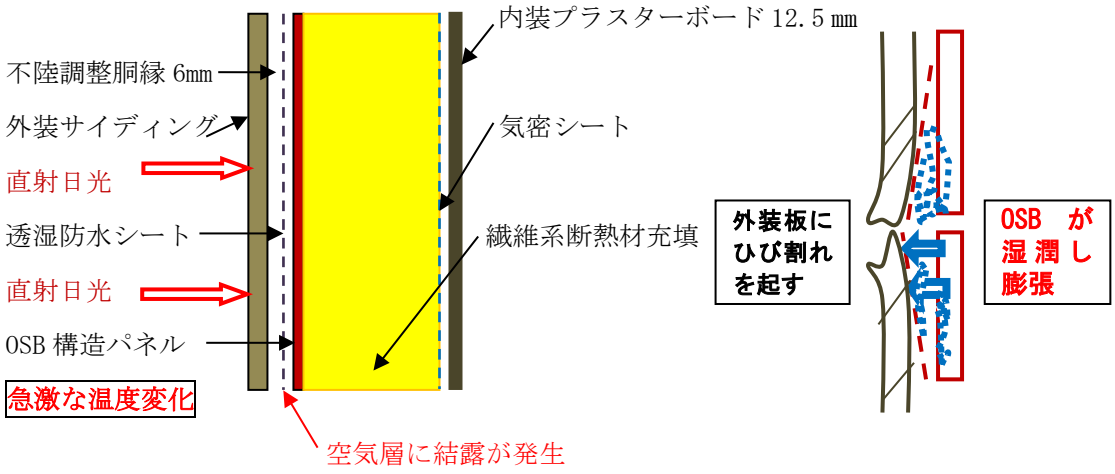
☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。

・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。(瑕疵保証対象外)

・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった。漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。

・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。

原因分析	・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】**※下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。 ・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。

	・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.2 外壁の不具合

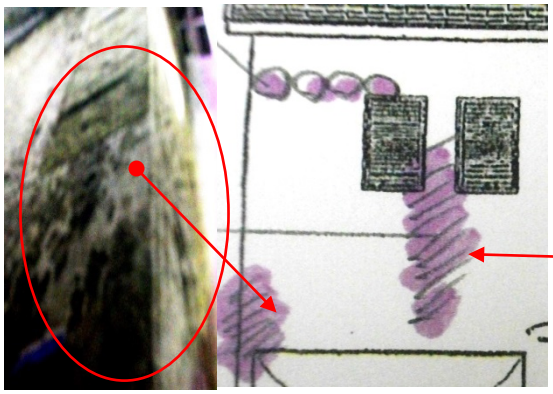
5.2.2 湿気（結露水）

(2)漏水、結露、カビ

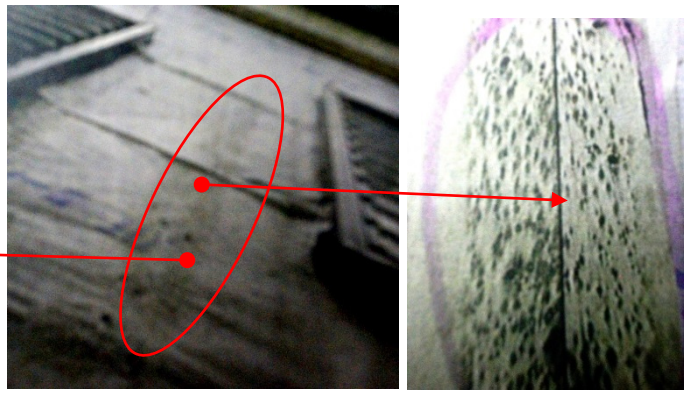
不具合現象	漏水、結露、カビ			発生部位	外壁下地材と開口部回り
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	2 階建
竣工経年	約３年			所在地・条件	大阪府・郊外水田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】



通気層の透湿シートを押えていた
通気胴縁(竪)を外した状態。



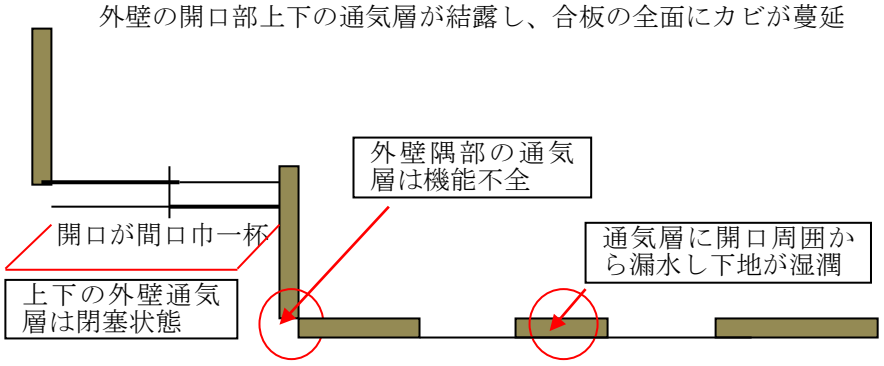
（押えていた部分が湿潤状態）
下地合板の全面に蔓延したカビ斑点を確認。

・湿式外装材と開口部周囲のシーリング防水部分から浸水した水分が通気層全体を湿潤させ、結露状態に至った。

・透湿シートを押えていた通気胴縁とシートの界接面から滲透した水分が耐力壁合板と透湿シート隙間全面に拡散し、構造用合板の表層ベニヤにカビを蔓延させた。（一部合板の表層に剥離とみられる膨らみが生じていた）

・外壁の出隅部分に浸透した漏水による湿潤が長期に滞留し、通し柱と合板にカビを蔓延させた。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・通気層の厚みが不足 12 ㎜合板の裁断材（巾 60 ㎜程度）
	・透湿シートの継手および端部の押えに不備（@455 以内の通気胴縁間に抑えられていないかステープル 1 箇所留めの状態）
	・胴縁の留め付釘の打込みに不具合があり放置されていた（施工不良は見えない）
	・通気胴縁の留め付けていた緊結用の釘孔から浸水していた。
	・透湿シート張り方が乱雑で張り重ね部が多く膨らみやシワが多くみられた。
	・左官の直張り下地と勘違いした防水シート（本来はフェルトでなければならない）の張り方が見られた。（張り重ねの膨らみやシワが左官下張合板に接触していた）

	・南面の狭小な外壁(巾 1.82)に間口一杯の開口部が設置され、開口部上下の外壁の通気層が通気不具合を起していた。(通気しない中空状態) ・通気層全体に気流障害や透湿シートの不具合および通気胴縁の裏面からの浸透漏水が発生し、南面外壁の通気層全体が温度差による結露を繰返し起していた。 ・外壁の開口部まわりのシーリング不良による漏水が通気層全体に湿潤を発生させた。 外壁の開口部上下の通気層が結露し、合板の全面にカビが蔓延 
不具合の対応	・外装全面の通気層および下地と仕上げを改修。 ・外装の湿式仕様を二重通気構法として施工し直した。 ・構造用合板のカビの滅菌除去を処理し透湿シートの張替えと厚さ１８㎜の K3 保存処理通気胴縁に取り替え。 ・開口まわりにバックアップ材（片ハット目地ジョイナー）を施しシーリングの打直し。 ・遮蔽されていた通気層の上下に見切り通気材を設置した。
制御方法の提案	・通気層の厚みは最低でも１５㎜以上確保する事。 ・透湿シートの張り付けに於いては不必要な張り重ねはしない。 ・透湿シートの端部や継手重ね部の止め付けは捲れない程度に抑える。 ・透湿シートは膨らみやシワが生じないよう注意する。 ・開口部の設置にあったては上下の壁体の通気層を遮断しない事。(通気層を空気層にしない事) ・通気層の入り口と出口の連通確保に注意する事。

5.2 外壁の不具合

5.2.2 湿気(結露水)

(3)通気層の不具合

不具合現象	通気層の不具合		**発生部位**	外壁下地材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年		**所在地・条件**	兵庫県・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・片持ち出し式バルコニーの笠木の取合い部から漏水と通気層の不具合に湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

劣化部分：通し柱・東面外壁耐力壁合板・東側２階胴差桁・バルコニー取付下地端柄材等

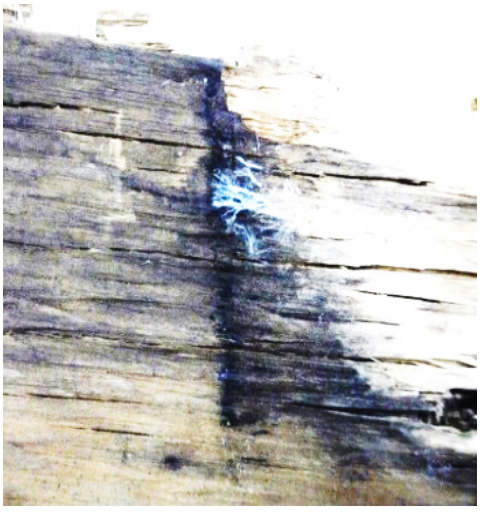
：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)



東側の被害構造部



外壁構造用合板の腐朽劣化状態



構造用合板の腐朽状態と菌糸



通気胴縁(厚さ 9㎜)の劣化状態

・通気胴縁は９㎜ｔ普通合板と杉材の端材の２種類が併用されていた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・外壁は構造用合板直張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、軒天井からの気流抜けが不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁の通気層から小屋裏への通気路も軒先先端垂木の転び止で通気遮断されていた為壁体通気が機能していなかった。 ・水蒸気飽和状態による小屋裏空間および外壁下地全面が水蒸気飽和状態が継続していた。 ・本物件の外壁通気構法は“直張り構法”に近い状態であり、下地の透湿防風層は防水フェルトを使用すべき条件におかれていた。
不具合の対応	・胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。 ・小屋組の軒先垂木先端部に設けられていた転び止めの上端側に 30 ㎜目安の通気路を開削し、壁体の通気気流が小屋裏に連通するように改修した。 ・小屋裏の頂部(棟)に小屋裏空間の排気措置を施した。 ・防風透湿シートを張替え継手部、両面テープにより下端(水切り部分)端部、継ぎ手部の防風押えを施した。
制御方法の提案	・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す。 ・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する。 ・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する。 ・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する。 ・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(1)工事中の振動によるモルタルひび割れ

不具合現象	工事中の振動によるモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	施工中			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・工事中の振動によるモルタルひび割れ



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・内装工事がかなり残っていた状態での外壁モルタル施工となり、モルタルが十分硬化する事前に内側からの衝撃・振動があったためクラックが発生した。
不具合の対応	・ポリマーセメントモルタルによる繊維用ネット伏せ込みの全面塗りを行った。
制御方法の提案	・外壁に振動や衝撃を与えるような内装工事が完了している事を確認した上でモルタル施工を行うのが肝要。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(2)構造材の吸湿によるモルタルひび割れ

不具合現象	構造材の吸湿によるモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	施工中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・縦横に直線状のひび割れが発生している。



原因分析	□設計　☑材料　☑施工　☑維持管理　□技術規基準 ・構造材や構造用面材が雨濡れなどにより吸湿していたものが、乾燥収縮し、アバレによる亀裂が発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・構造材や構造用面材は、平滑な状態かつ防水シートで雨や水に濡れないように保管する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(3)ラスの継ぎ目の留め付け不十分

不具合現象	ラスの継ぎ目の留め付け不十分			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	１階建
竣工経年	工事中			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・ラスの継ぎ目に沿った、
直線状のひび割れが発生



原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・ラスの継ぎ目の留め付けが不十分であったことにより、浮きが生じ、モルタル塗り厚が薄くなった箇所ができ、乾燥収縮や加重など等の応力により、ひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・ラス継ぎ目部分のステープルの打ち増し ・補強用ネットの伏せ込み

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(4)開口部まわりのモルタルひび割れ

不具合現象	開口部まわりのモルタルひび割れ			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	湿式・通気
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	１階建
竣工経年	施工中			所在地・条件	埼玉県

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部を中心に、長さ 15～90cm、
幅 0.1～0.4mm のひび割れが発生





原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・ひずみが生じやすい開口部まわりでひび割れが発生した。
不具合の対応	・ひび割れ箇所をUカットし、ポリマーセメントモルタルを充填、補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・サッシ等の開口部の隅角部にはラスの継ぎ目を設けず、開口部の形にあらかじめラスを切断し、張り付ける。さらに、開口部４隅に出来るだけ近づけて、縦（長手）方向に切断した 150×400mm 以上の補強用平ラスを重ね張りし、補強する。

5.2 外壁の不具合

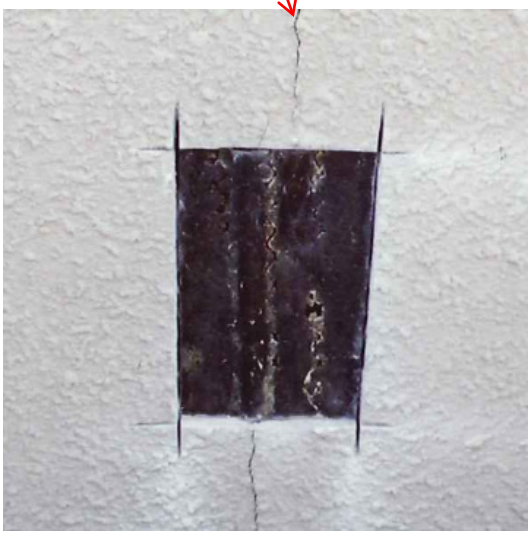
5.2.3 ひび割れ

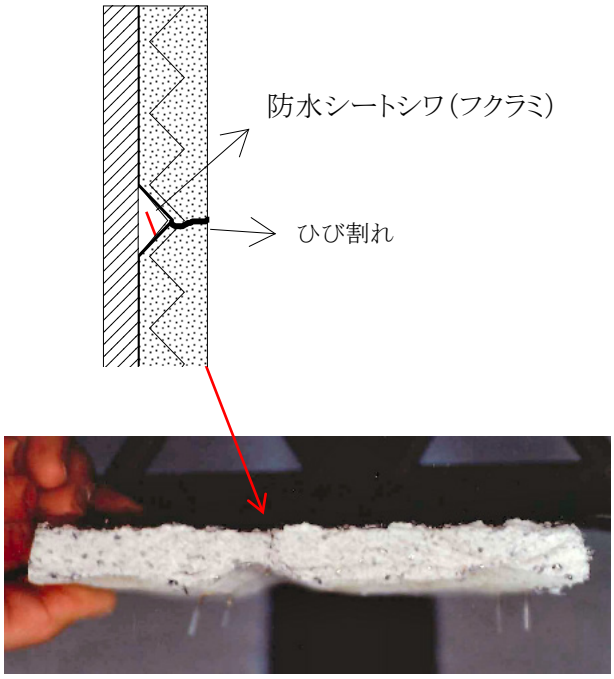
(5)防水シートのシワによるモルタルひび割れ

不具合現象	防水シートのシワによるモルタルひび割れ			**発生部位**	外壁
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２２年		**所在地・条件**		東北地区

不具合記録（説明文・写真・図）

・アスファルトフェルト４３０波形１号
　メタルラス張り軽量モルタル塗り
・直線上のひびわれが発生
　ひび割れ幅　約０．５㎜





原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・防水シートの連続したシワ（フクラミ）によりモルタルの薄くなった部分ができ、モルタルの乾燥収縮等の応力により、この部分にひび割れが発生した。
不具合の対応	・U カットしポリマーセメントモルタルを充填。補強用ネットを伏せ込む。
制御方法の提案	・防水シート張り付け時、ステープルの打ち増し等で連続したシワが発生しないようにする。 ・防水シート立てて保管し、シワが生じないようにする。 ・力骨付きラスなどシワが連続しない形状のラスを選定する。 ・改質アスファルトフェルトを使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

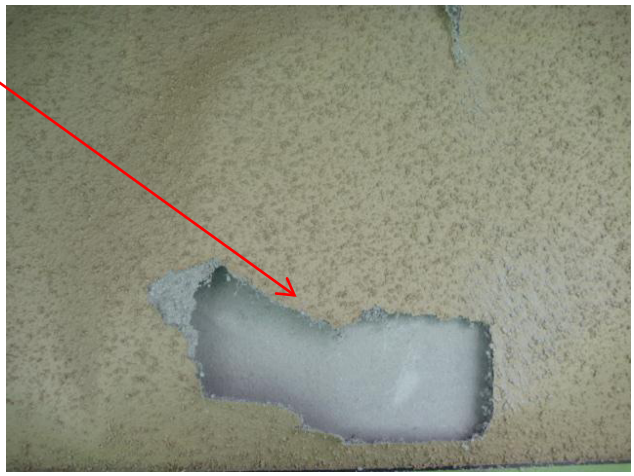
(6)上塗り面と下塗り面のモルタルはく離

不具合現象	上塗り面と下塗り面のモルタルはく離			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	近畿エリア

不具合記録（説明文・写真・図）

・軽量モルタルの下塗りと上塗りの層間剥離を起こしていた。





原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・軽量モルタル下塗り層が、極度に乾燥している状態で上塗りを行ったため、下塗りと上塗りの層間でドライアウトを起こし、剥離が発生した。
不具合の対応	・膨れ部を除去し清掃後、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工した。
制御方法の提案	・下塗り施工後、翌日または数日間上塗り工程が行われないときは、下塗り面に製造業者が指定する吸水調整を行い、上塗りを施工する。 ・下塗り施工時、表面にホウキ目を入れ、粗面にする。

5.2 外壁の不具合

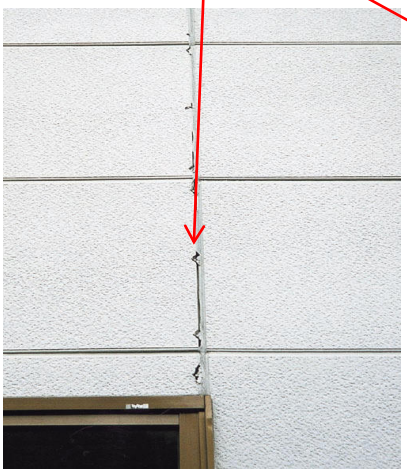
5.2.3 ひび割れ

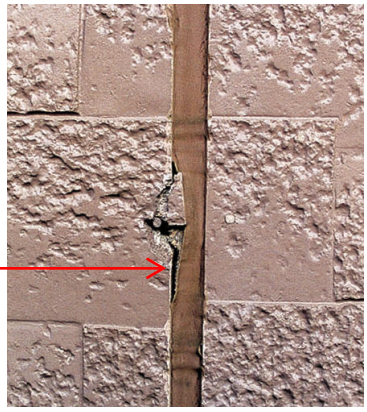
(7)くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック

不具合現象	くぎ打ちの端あき寸法不足によるクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ打ちの端あき寸法不足による窯業系サイディングのクラック







原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・くぎの留め付けにおいて各サイディングメーカー仕様が守られていない。（専用くぎ、下地組み、先孔施工、鉄骨下地不適当） ・端あき寸法が守られていない。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、必要に応じて胴縁の取替えを行う。 ・部分補修の場合は、クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・張り替えの場合は、下地仕様などの各サイディングメーカー仕様を守り、張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

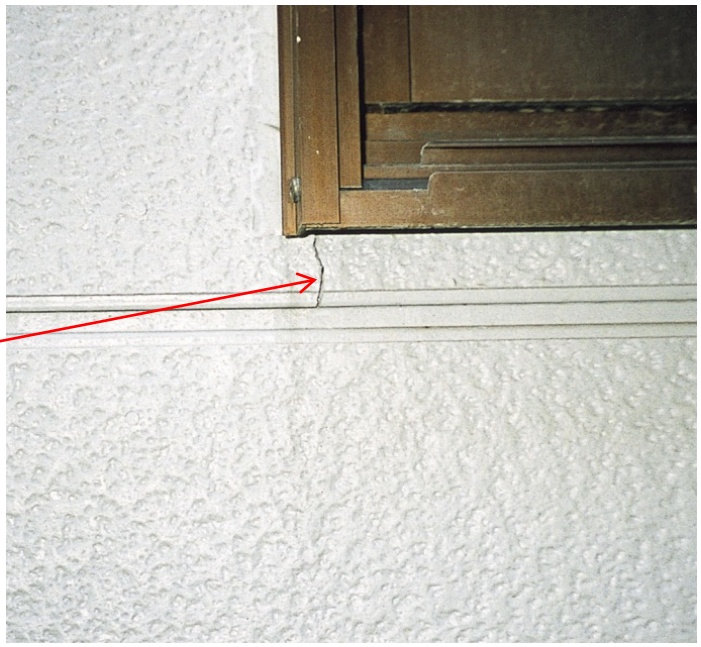
5.2.3 ひび割れ

(8)サイディング切り欠き部のクラック

不具合現象	サイディング切り欠き部のクラック			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	2 階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

開口部まわりのサイディング切り欠き部クラック



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜以下に切り欠いて使用したため。 ・下地に不陸があったため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.3 ひび割れ

(9)切り込み幅等の幅不足によるクラック

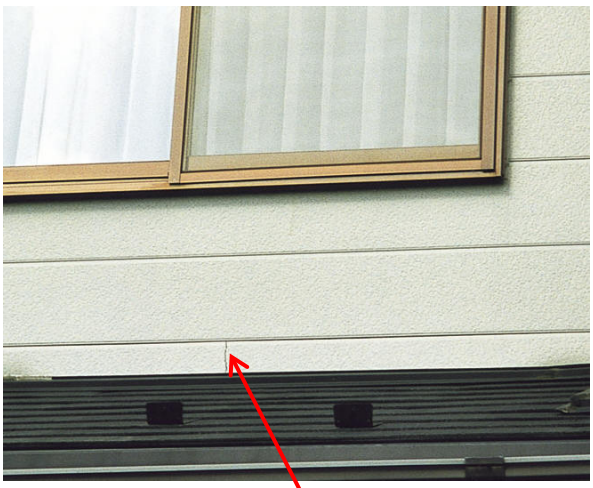
不具合現象	切り込み幅等の幅不足によるクラック			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディング下屋取り合い部斜め切り込み部および小幅物のクラック



下屋取り合い部のクラック



小幅物のクラック

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・100㎜以下の小幅物を使用したため。 ・下地に不陸があったため。 ・先孔をあけずに留め付けたため。
不具合の対応	・クラックの近辺にドリルで先孔をあけ、くぎで留め付けた後、クラック部をＶ字形に削り、パテを充てんし、タッチアップ塗装する。 ・交換する場合は、目地を設けて小幅物に先孔をあけてから留め付ける。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

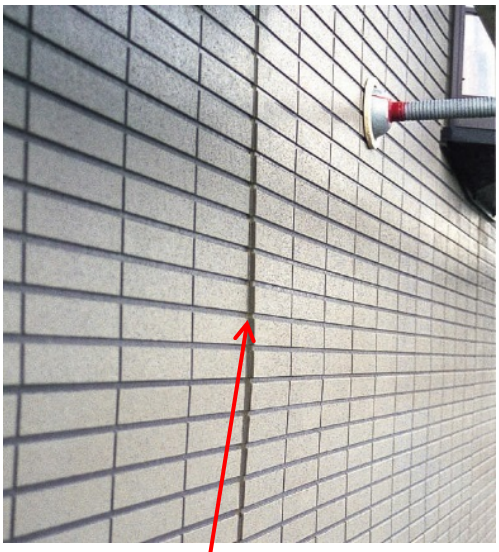
5.2.4 変形・反り

(1)金物の変形によるサイディングの反り

不具合現象	金物の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	枠組壁工法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・２×４工法の金物の変形による窯業系サイディングの反り



サイディングが押し出されている



帯金物が曲がっている

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・外壁施工後の躯体の沈み込みにより 2×4 帯金物が変形によって突出し、直張りのサイディングを押し出した。 ・不同沈下により躯体および下地が変形したため。
不具合の対応	・反り、変形しているサイディングをはがす。 ・防水紙を作業のできる範囲で丁寧にはがす。 ・変形した帯金物を修復する。 ・通気胴縁を施工し、防水紙を張り直す。防水紙が破れた場合は必要な長さ分、新しい防水紙を下から差し込んでカッターで留め、孔があいている場合は防水テープで補修する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

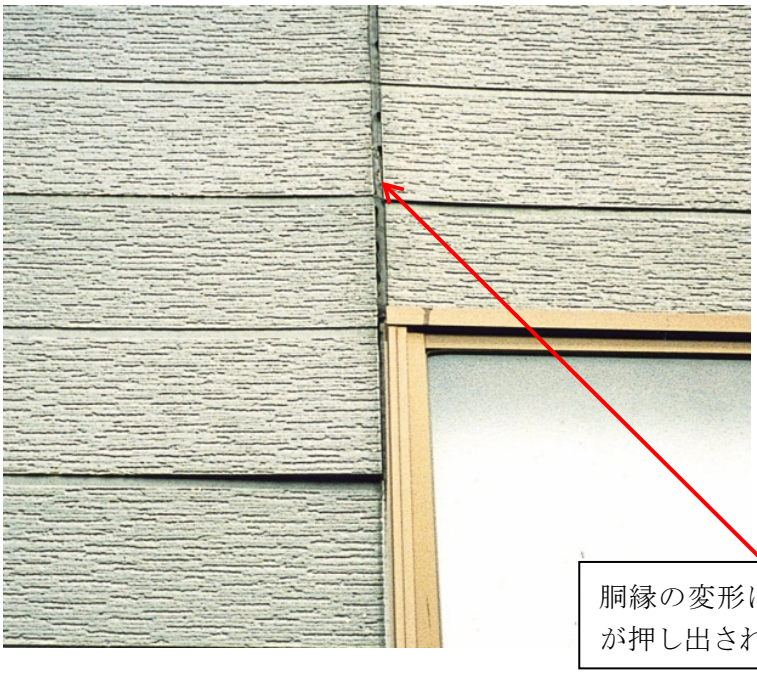
5.2.4 変形・反り

(2)胴縁の変形によるサイディングの反り

不具合現象	胴縁の変形によるサイディングの反り			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・胴縁の変形による窯業系サイディングの反り



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・サイディング接合部の胴縁が変形したため。 ・胴縁が柱・間柱等に固定されていないため。 ・胴縁の厚さが違うため。 ・くぎ保持力がなくなり、サイディングが反りあがったため。
不具合の対応	・下地の胴縁を確認し、取替または再固定を行い、サイディングを施工し直す。 ・サイディング接合部の胴縁の変形による不具合や胴縁の厚さが違うために起きた不具合の場合、胴縁を取り替えてサイディングを施工し直す。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

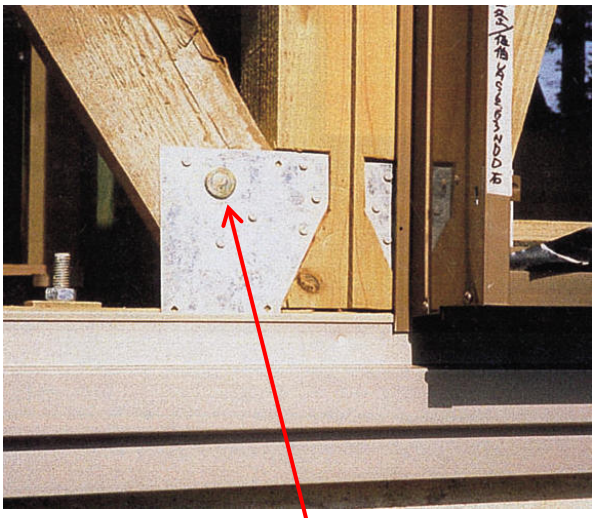
5.2.4 変形・反り

(3)接合金物不具合による反り・変形

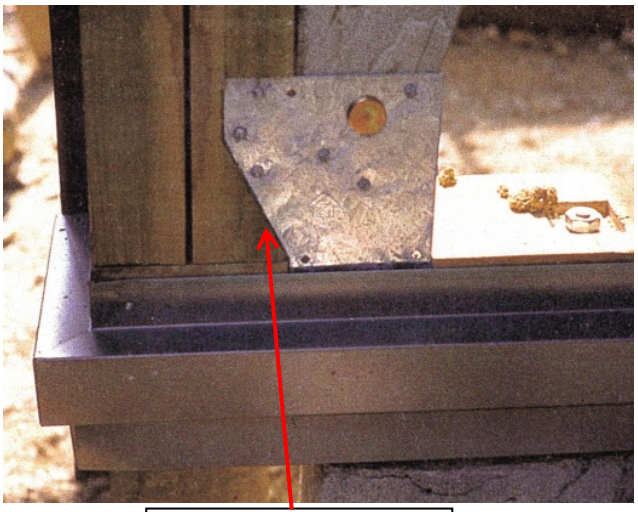
不具合現象	接合金物の不具合による反り・変形			発生部位	外壁
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・接合金物による反り・変形　接合金物の不具合



ボルトが突出している



座彫りされていない

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・接合金物の留め付けボルトが突出しているため。（接合金物を柱の表面より沈めているが留め付けボルトの頭が突出している） ・接合金物を座彫りしないで留め付けたため。（接合金物の厚みが突出している）
不具合の対応	・不具合の起きている箇所のサイディングをはがす。 ・可能ならば、直張りの場合は、通気構法にやり直す。 ・胴縁がボルト頭に乗って不陸となっている場合は、胴縁を付け替える。 ・金物だけでなく、ボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないよう、補修を元請（住宅会社様等）にお願いする。 ・金物およびボルトの頭が胴縁の留め付けに支障をきたさないことを確認して、サイディングを張り替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・躯体施工者に各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず熟知させる。

5.2 外壁の不具合

5.2.4 変形・反り

(4)くぎ留め不良による反り・変形

不具合現象	くぎ留め不良による反り・変形			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・くぎ留め不良による反り・変形　くぎの留め付け位置および本数の不具合



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・くぎの位置が端部から離れすぎているため。 ・くぎの打ち忘れにより、留め付け本数が不足しているため。
不具合の対応	・下地があることを確認し、くぎを所定の位置に留め付ける。 ・反りの状態によっては、木ねじ等を増し打ちし、反りを矯正する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

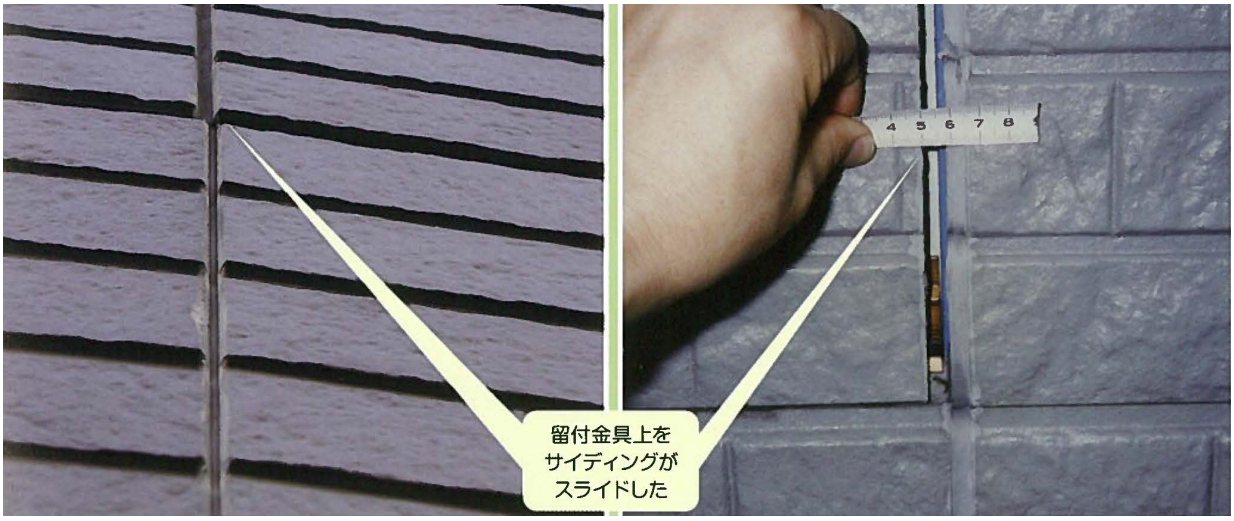
5.2.4 変形・反り

(5)窯業系サイディング金具上のスライド

不具合現象	窯業系サイディング金具上のスライド			**発生部位**	外壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・窯業系サイディングが留付金具上をスライドする。



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準
	・シーリング目地部に各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーが使用されていない場合や各サイディングメーカー純正の横ズレ防止部材が使用されていなかったため。（地震や強風による振動や建物自体の動き、サイディングの寸法変化により、サイディングに横移動の負荷がかかり左右にスライドした）
不具合の対応	・シーリング材を除去する。 ・サイディング表面に傷が付かないように注意し、サイディングの片側の小口を押して、サイディングを横にずらし移動させ、サイディングの端部（目地どおり）を揃える。 ・表面に先孔をあけて１～２ヵ所（対角線）留め付けたり、シーリング目地部に、目地幅に応じた頭径のねじを留める等して、サイディングの横ズレ防止をする。 ・シーリング材を充てんする。
制御方法の提案	・各サイディングメーカー純正の目地ジョイナーまたは横ズレ防止部材を使用する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(1)防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽

不具合現象	防水紙の捲れ・劣化による腐食・腐朽			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	２階建
竣工経年	約４年			**所在地・条件**	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域

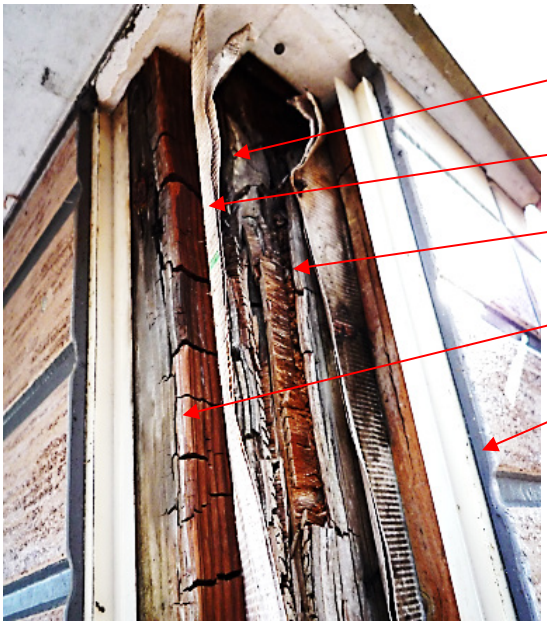
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の寸乳が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱の交換。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換え
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する事。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える事 ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する事。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態の点検は目視ではなく触診検査を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

(2)防水紙・防水テープの押え不足による腐朽

不具合現象	防水紙・防水テープの押え不足による腐朽			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水テープの施工不良および防水テープと防水紙との施工不備



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理　□技術規基準 ・施工時の防水紙の押さえ不足があり、接着不良（しわ）部分から雨水等が浸入したため。 ・不適当な材質の防水テープを使用したため、防水紙、樹脂サッシフィンが膨潤し、防水テープと防水紙に浮きが発生したため。
不具合の対応	・サッシ周辺のサイディング、胴縁を取り外し、サッシ枠のフィンの汚れ、油分を除く。古いテープはきれいに取り除く。 ・サッシ枠に各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水テープを手順に従って張り直す。 ・サッシ周辺の防水紙が破損していた場合は、各サイディングメーカー純正品または推奨品の防水紙を既存の防水紙の上に重ねて張る。 ・防水テープの離型紙をはがしながらサッシ枠のフィンにローラーで圧着する。 ・サッシ周辺部に新しい胴縁を取り付け、サッシ枠と 10㎜程度のシーリング目地幅をとってサイディングを施工する。 ・シーリング工事の正しい施工方法に従い、サッシまわりのプライマーおよびシーリング材を施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.5 防水紙の捲れ・劣化

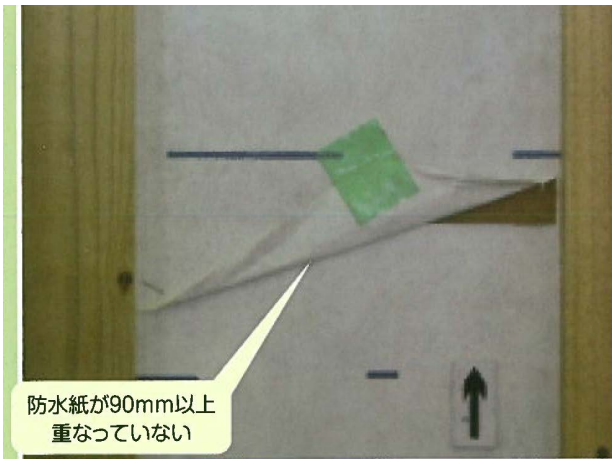
(3)防水材の重ね不足

不具合現象	防水材の重ね不足			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・防水紙の施工不良および防水紙の重ね不良





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・土台水切の上に防水紙が重なっていないので壁体内へ雨水が浸入したため。 ・防水紙の重なり（上下 90㎜ 以上、左右 150㎜ 以上）が足りないため。
不具合の対応	・胴縁を取り外し、防水紙を「標準施工」に従って張り替える。 ・腐朽している胴縁は取り替え、補強等を施し、サイディングの下地を確保する。 ・防水紙は、土台水切の立ち上がり部分に防水紙が重なるように張る。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・防水材の標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

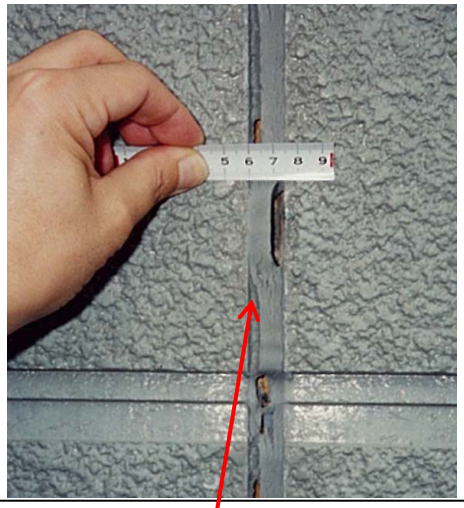
5.2.6 シーリングの劣化

(1)三面接着と目地やせによる劣化

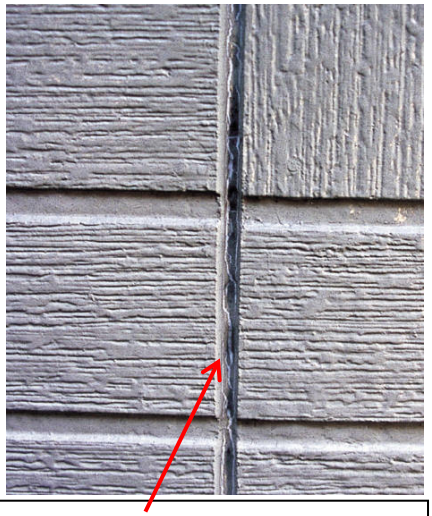
不具合現象	三面接着と目地やせによる劣化			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・三面接着、目地深さ不足によるシーリング目地やせ



三面接着によりシーリング材が追従しない



十分な目地深さ（厚み）目地幅がない

原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を 使用したため。 ・プライマーの塗残し、塗りムラ、塗り不足があったため。 ・目地幅不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング材が適正な弾性を発揮できなかったため。 ・ボンドブレーカーなしのバックアップ材を使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動きに追従できなかったため。（目地やせが進行し、凝集破壊に至るケースがある）
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または推奨品のプライマー、シーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

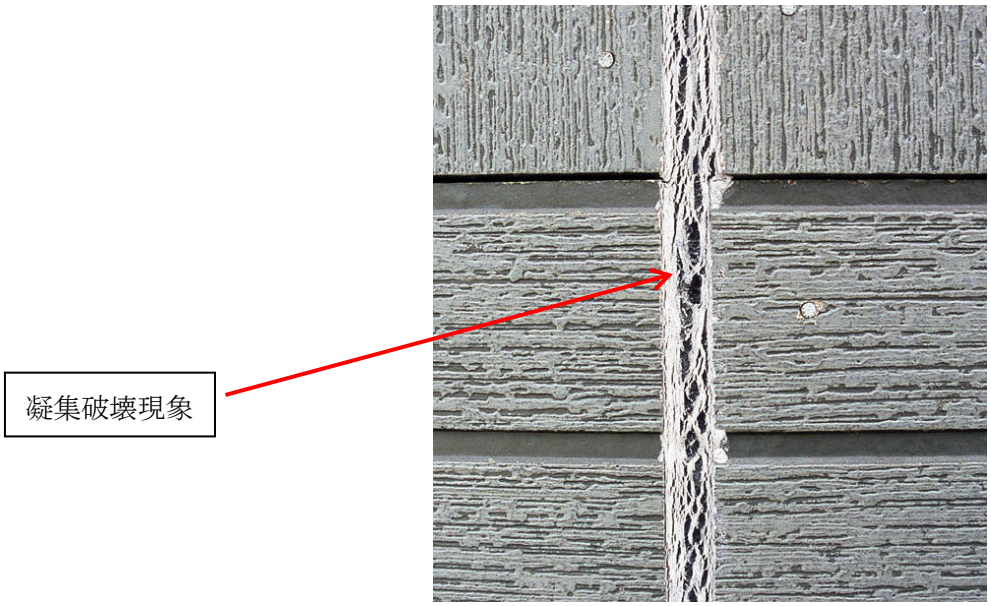
5.2.6 シーリングの劣化

(2)シーリング材の凝集破壊

不具合現象	シーリング材の凝集破壊			発生部位	外壁下地材
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・不良シーリング材の使用による凝集破壊



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・２成分形のシーリング材の混合不良等のため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品、または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。 ・バックアップ材およびボンドブレーカーの面の高さは、サイディングの合じゃくり受け部より低くする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

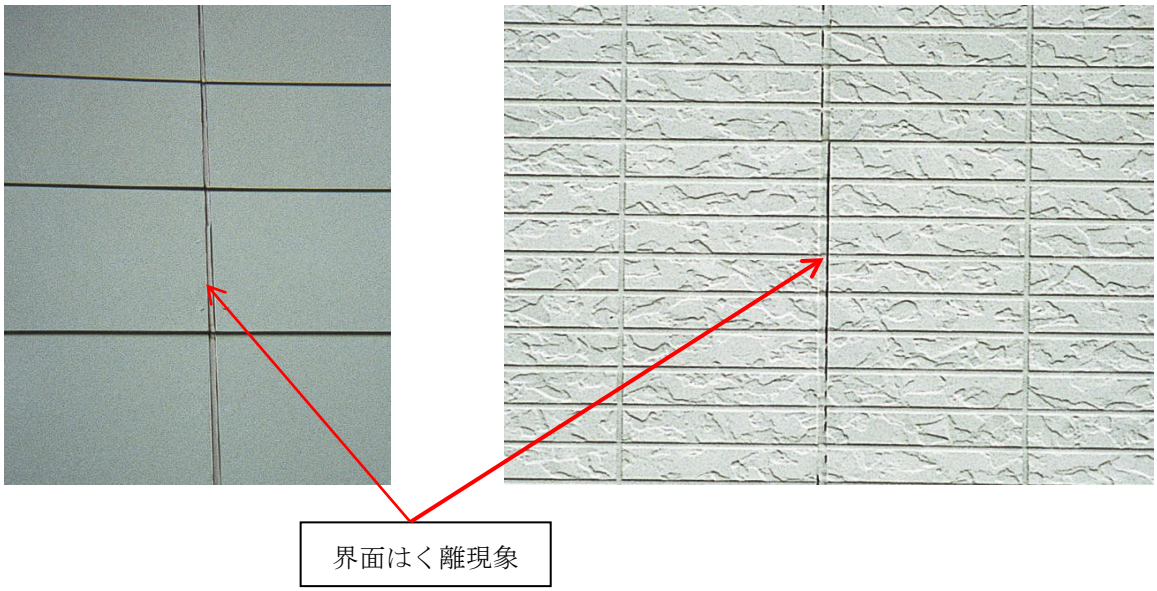
5.2.6 シーリングの劣化

(3)シーリング材の界面はく離

不具合現象	シーリング材の界面はく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地の界面はく離



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・各サイディングメーカー純正品以外（あるいは日本窯業外装材協会推奨品以外）のシーリング材を使用したため。 ・目地幅不足により、シーリング目地が適正に追従性を発揮できなかったため。 ・目地深さ不足により、シーリング目地が適正な追従性を発揮できなかったため。 ・プライマーを塗布していなかったか、あるいは塗布ムラがあったため。 ・ボンドブレーカーなしの目地ジョイナーを使用し三面接着になり、シーリング材がサイディングの動くに追従できなかったため。
不具合の対応	・シーリング材をカッターナイフ、ヘラ等で除去する。 ・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。特に、プライマー塗布は二度塗りまたは重ね塗りする。ボンドブレーカー付きの適正な目地ジョイナーを使用すること。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(4)シーリング材の破断とはく離

不具合現象	シーリング材の破断とはく離			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	基　礎		階　数	３階建
竣工経年	約８年			所在地・条件	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした２階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。



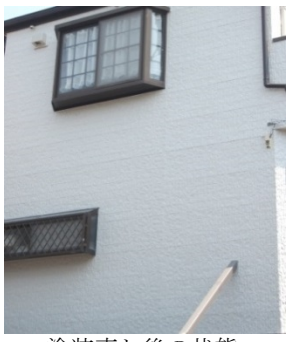
外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象



◂目地切れの状態

目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理 ・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

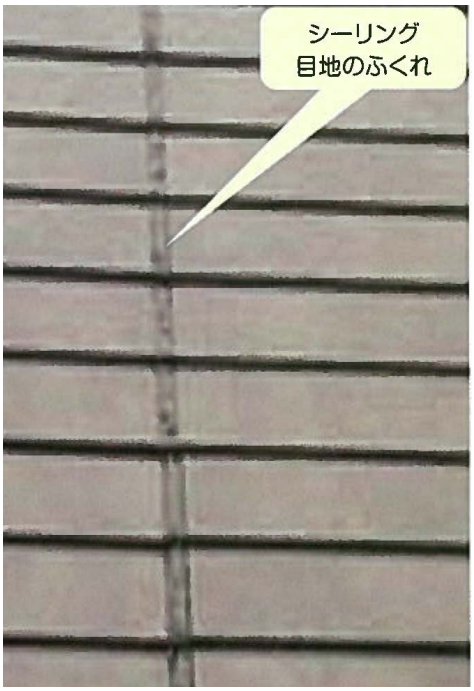
制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合
5.2.6 シーリングの劣化
(5)シーリング材のふくれ・発泡

不具合現象	シーリング材のふくれ・発泡			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材のふくれ、発泡



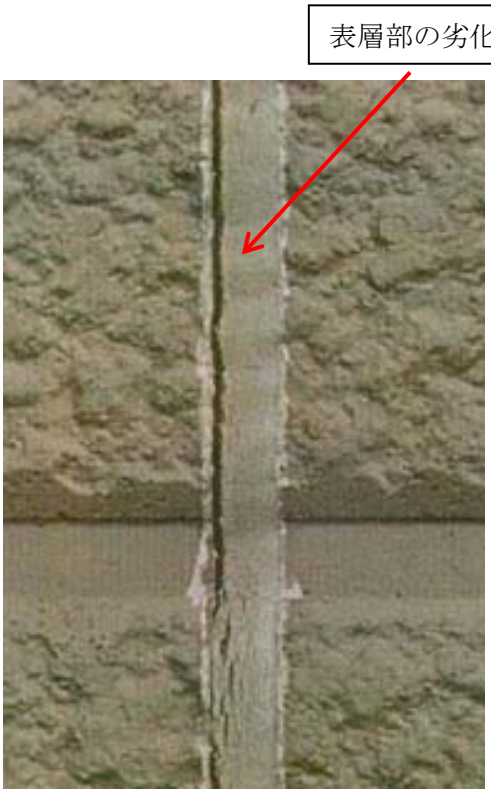
原因分析	□設計　☑材料　☑施工　□維持管理 ・シーリング材の発泡は、２成分形のシーリング材（日本窯業外装材協会推奨外）を使用したため、 混合時に空気を含み発泡の原因になることがある。
不具合の対応	・各サイディングメーカー純正品または推奨品の１成分形シーリング材を使用する。 ・プライマー塗布は、塗りムラや塗り残しのないように重ね塗りし、確実に塗布する。 ・シーリング材除去後、接着面が十分に乾燥していることを確認し、晴天時にシーリング工事を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または日本窯業外装材協会推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合
5.2.6 シーリングの劣化
(6)シーリング材の表層劣化

不具合現象	シーリング材の表層劣化			発生部位	外壁シーリング
構　法	軸組構法	屋　根	不明	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	２階建
竣工経年	不明			所在地・条件	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地表層部の劣化



原因分析	☐設計　☑材料　☑施工　☐維持管理 ・各サイディングメーカーの純正品以外、あるいは推奨品以外のシーリング材を使用したため。 ・シーリング材の通常の経年劣化のため、（メンテナンス時期） ・界面剥離はプライマーが塗布されていないか塗布ムラがあったため。
不具合の対応	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用し、打ち替える。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

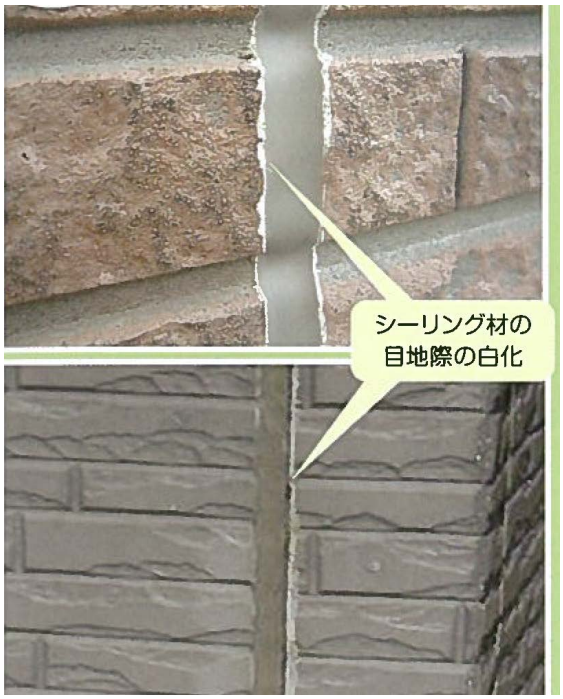
(7)シーリング材の薄層白化

不具合現象	シーリング材の薄層白化		**発生部位**	外壁シーリング部	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材の薄層白化

・シーリング材の目地際の白化



原因分析	□設計　□材料　☑施工　☑維持管理 ・目地の両側および表面の凹凸に沿ってマスキングテープが張られていなかったため。 ・シーリング材は経年で樹脂分の劣化が進行する。このためシーリング材が薄い部分より樹脂分の劣化が早く、白化が目立つ。（シーリング目地際は、サイディングの小口を完全にシールするので薄い部分ができ、この現象は避けられない。）
不具合の対応	・発生部を補修塗料で部分塗装をする。 ・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面を再塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.6 シーリングの劣化

(8)シーリング材のふき取り後の白化

不具合現象	シーリング材のふき取り後の白化		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

シーリング材の薄層白化　シーリング材のふき取り後の白化





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・シーリング材をふき取ったため。（薄膜のシーリング材は劣化が著しく早い） ・シーリング材をキズ・欠け・くぎ頭の補修等に誤って使い、ふき取ったため。
不具合の対応	・プラスチック字消しゴムを使用し、白化部分を除去する。（外観の違和感が無くなる程度） ・さらに必要に応じて各サイディングメーカーの補修塗料を必要範囲で塗装する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(1)溶剤等でのふき取りによる白化

不具合現象	溶剤等でのふき取りによる白化			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・溶剤等でのふき取りによる白化



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・軒天井用の現場塗装用塗料やシーリング材およびプライマー等がサイディング表面に付着し、その部分を溶剤でふきとったことにより、塗膜がおかされて経年で変色したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングを交換する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(2)補修塗料の経年による目立ち

不具合現象	補修塗料の経年による目立ち			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・補修塗料の経年による目立ち





原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理
	・各サイディングメーカー純正の補修塗料が使用されていないため。 ・補修塗料使用前の攪拌不足のため。 ・2 液タイプの場合、硬化剤の添加不良があったため。 ・夏季に補修塗料の粘度が上昇し、希釈溶剤を使用したため。 ・期限切れの補修塗料を使用したため。 ・補修塗料の指定温度外での使用による硬化不良のため。 ・ねじ留めの場合、パテが未硬化の状態で補修塗料を塗布したため。
不具合の対応	・発生部の部分塗装または、発生箇所数や発生面積に応じて、発生部位を含むサイディングの交換を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・補修塗料は、各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(3)可塑剤の染み出しによる変色

不具合現象	可塑剤の染み出しによる変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング材中の可塑剤の染み出しによる変色

シーリング目地から可塑剤が染み出した部分と染み出していない部分の退色差



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・シーリング材中の可塑剤（油分）が目地周辺のサイディング表面塗膜に染み出し、水分の浸透が抑えられるため、目地周辺のみ塗膜の劣化が遅れ、経年で褪色差が生じる。濃色は目立ちやすい。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面塗装を行う。
制御方法の提案	・各サイディングメーカーの純正品または推奨品のシーリング材を使用する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(4)経年による塗膜のチョーキング現象

不具合現象	経年による塗膜のチョーキング現象			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

経年による塗膜のチョーキング現象





原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理 ・太陽光（熱と紫外線）や雨水などの影響により、サイディング表面塗膜の表層から徐々に経年劣化を起こすため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールを参考に部分または全面の再塗装を行う。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの純正品の取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

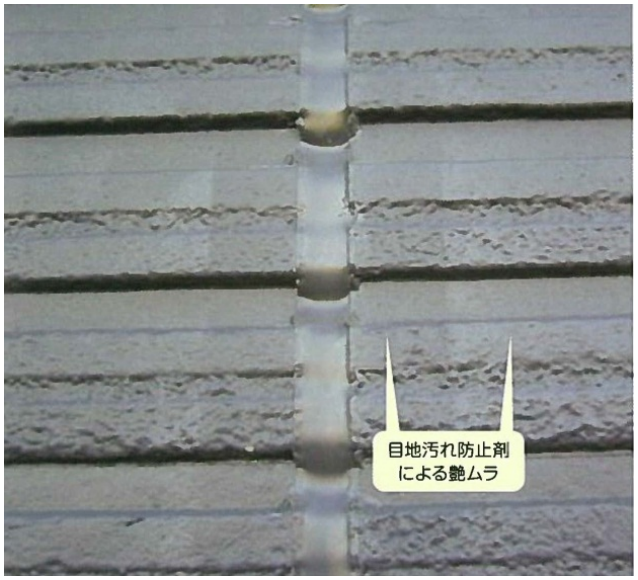
(5)シーリング目地汚れ防止剤による変色

不具合現象	シーリング目地汚れ防止剤による変色			**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・シーリング目地汚れ防止剤による変色（艶ムラ）





原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・シーリング目地汚れ防止剤のスプレー塗布時にシーリング目地両側の養生が十分でなかったため、サイディング表面に防止剤が付着したため。
不具合の対応	・メンテナンススケジュールに応じて部分または全面の再塗装をする。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・サイディング目地汚れ専用のシーリング目地汚れ防止剤を使用し、シーリング材メーカーの取扱説明書に従って使用する。 ・シーリング目地汚れ防止剤使用時は、当日の天候も考慮してスプレー時にサイディング表面に付着しないよう十分な大きさの養生を行う。また、シーリング材目地表面との距離を適切に保ってスプレーし、サイディング表面に付着しないようにする。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(6)斑状（まだらじょう）の変色

不具合現象	斑状（まだらじょう）の変色と剥離			**発生部位**	外壁シーリング
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	３階建
竣工経年	平成 17 年～平成 25 年＝8 年 6 ヶ月			**所在地・条件**	大阪府茨木市・市街地旧造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・西側オーバーハングした 2 階、３階の外壁全体に変色が発生。

・シーリング目地の一部に剥離が発生。

・１階の外壁の上部に雨水の浸水によると思われる汚損が認められた。

定期点検時(10 年目)において、シーリングの触診点検を実施し、数カ所に破断と剥離が認められた。



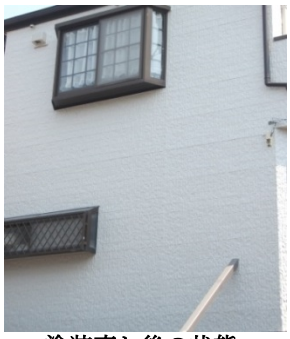
外装の全面に斑状の変色が発生界面はく離現象



目地シーリングの一部に剥離が生じ浸水していた

◂目地切れの状態

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理 ・目地シーリングが三面接着状態で剥離が起き易い状態であった。 ・西側壁面の為日照の直射による温度変化が激しく裏面結露が生じ易かった。 ・横張りサイデイングの継ぎ手目地部分に降雨後の湿潤が残り易かった。
不具合の対応	・目地シーリングの打ち直しと全面に吹付け塗装直し。 ・既存のハット型目地ジョイナーの見附面(シーリングの底面)にボンドブレーカーテープを張り直しシーリングの三面接着防止の処理を講じた。 ・外装サイデイングの継手小口部にシーリング用シーラーを施し接着安定性を高めた。



塗装直し後の状態

制御方法の提案	・サイデイングの直張り施工における下地の調整胴縁を設ける場合には調整胴縁の厚さ分の空気層に通気措置を講じる事。 ・外装板のシーリング部分の点検は目視ではなく触診点検を行う事。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・カビ

(7)軒先の伝え水による汚れ

不具合現象	軒先の伝え水による汚れと凍害			**発生部位**	外壁と軒先の取合い部
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・屋根軒先と外壁の取り合い部の凍害



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
	・サイディング表面に雨水・融雪水等が伝い、冬季に凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・軒先と外壁の取り合い部において、雨押さえ板金を斜めに立ち上げる半雪割等の加工を施し、サイディング表面を雨水が伝わらないようにする。 ・雨押さえ板金の立ち上がりと半雪割加工部に防水テープ（両面）を張り防水紙を重ね圧着する。 ・取り外した部分のサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・半雪割加工部とサイディングの間にバックアップ材を挿入し、シーリング処理をする。 ・シーリング材を充てんしないサイディングの切断小口には、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカー純正品または推奨品のシーリング材を取扱説明書に従って施工する。

5.2 外壁の不具合

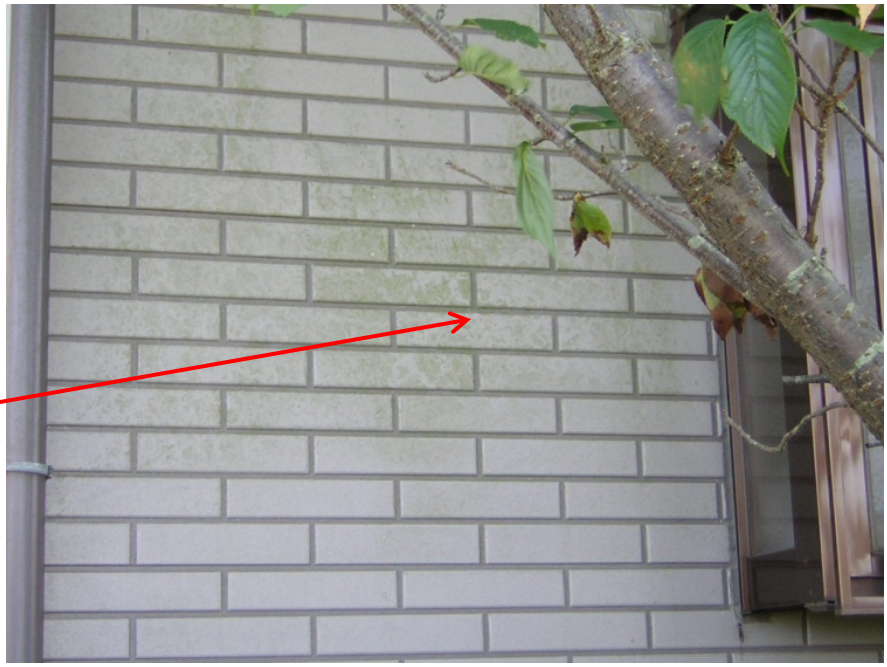
5.2.7 変色・汚れ・カビ

(8)藻（苔）・カビの付着

不具合現象	藻（苔）・カビの付着		**発生部位**	外壁窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・藻（苔）・カビの付着



原因分析	□設計　□材料　□施工　☑維持管理
	・藻・カビが発生しやすい水分と日差し・温度等の条件が整ったため。
不具合の対応	・水または中性洗剤を水で薄めて、やわらかいブラシで水洗いする。 ・日本窯業外装材協会推奨ワンステップ・スプレー・クリーナーまたはオスモガーデンクリーナー 等の専用クリーナーを使用する。
制御方法の提案	・こまめに点検し清掃する。

5.2 外壁の不具合

5.2.7 変色・汚れ・かび

(9) 土台水切の赤錆のよごれ

不具合現象	土台水切の赤錆の汚れ		**発生部位**	土台の水切り	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 1 年		**所在地・条件**	住宅地域	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・水切とモルタルの間のシーリング付近から赤錆が見られた。［写真-１］

・下地材との接触面において、土台水切に赤錆が発生。［写真-２］

・鉄釘の釘孔周辺において、土台水切に赤錆が発生。［写真-３］



写真-１土台水切の赤錆



写真-２土台水切の赤錆



写真-３土台水切の赤錆

原因分析	（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理） ・新築後約 1 年で錆が発生。工務店が毛細管現象で水分を吸い上げていると勘違いをし、新築後約 1 年でモルタルと水切の間をシールで塞いだ。通常、モルタルは経年により収縮する為、水切りとモルタルの取り合い部から壁中の水分が一定量抜ける事が期待できるが、今回のケースはその隙間をシールで閉じてしまったことで、結露による劣化を促進した可能性が高い。 鉄釘は、鉄釘自身が錆びるため、溶融 55%アルミニウム－亜鉛合金めっき鋼板が、メッキ層を貫通した鉄釘から直接もらい錆をして腐食する為危険性が高い。(銅)・硫黄・塩素化合物等、特に防腐処理材の初期含水率が高い場合や、工事途中の雨水による構造材や面材等の含水率の上昇、またはその湿潤状態を保持させる通気が確保されていない事、それによる結露が今回の劣化原因である。
不具合の対応	・モルタルを下から２０ｃｍほど撤去。モルタルとの直接接触を避けるため、樹脂で絶縁した水切と交換した。
制御方法の提案	・通気をとれる構法・部材を採用する事。 ・耐久性が高く電位差も少ないステンレス材等を使う事。 ・絶縁する事。ただし、テープ等で絶縁すると、切断小口から毛細管現象で水を引き込み逆に劣化促進する場合がある為、必ず通気が確保されていることが必須である。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(1)通し柱と壁下枠に蟻害　その１

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その１		発生部位	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	２階建
竣工経年	約６年		所在地・条件	長崎県大村市・市街地外れの丘陵地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。



上り框の化粧材表面に摂食による変色



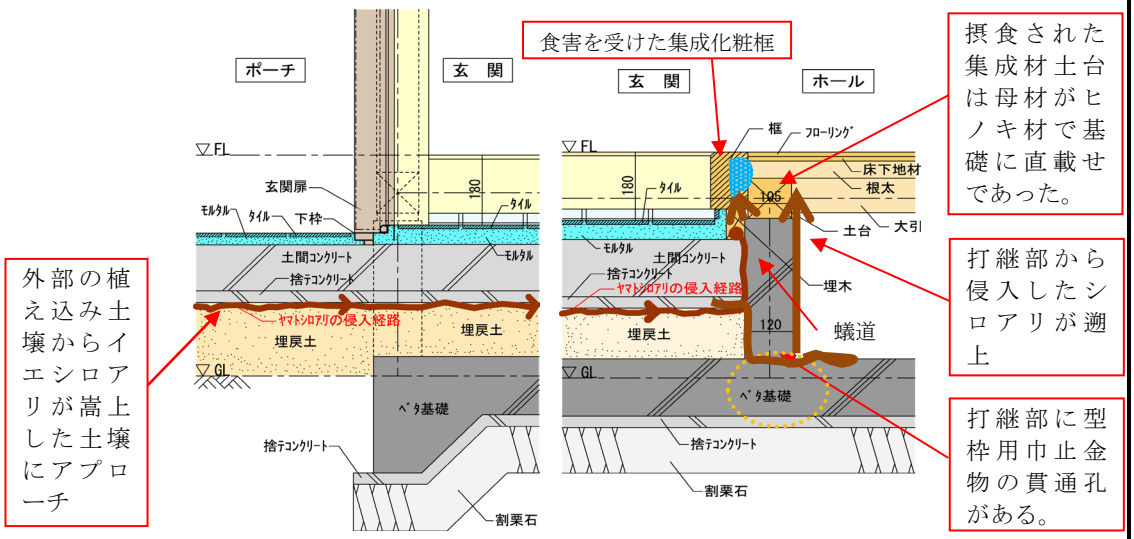
左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)



上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準



・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。

不具合の対応

・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設。
・上り框、土台、柱および桁材の取替え更新。
・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理。

・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。

制御方法の提案	・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。 ・外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる。 ・木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.2 外壁の不具合

5.2.8 木材の食害虫

(2)通し柱と壁下枠に蟻害　その２

不具合現象	通し柱と壁下枠に蟻害　その２		**発生部位**	外壁構造材（通し柱と壁下枠）	
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	３階建
竣工経年	約 12 年		**所在地・条件**	神戸市兵庫区・造成地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・軒ゼロ天井と外装上部の隙間から侵入した翔蟻(ヤマトシロアリ)により通し柱の１～２階部分に蟻害が発生した。



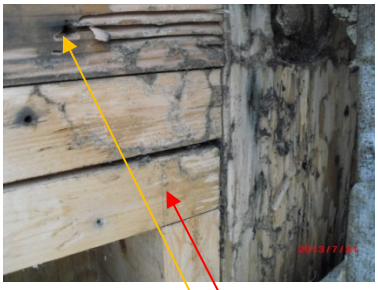
東側の被害構造部



東通し柱と壁下枠に蟻害側の被害構造部



同左の集成通し柱の摂食状態側の被害構造部



構造木部の蟻道痕を確認

・シロアリによる摂食被害と湿潤による腐朽劣化は枠組壁工法規格材と耐力壁構造用合板に顕著な劣化が認められた。

・ＧＬ＋１ｍ以下の構造耐力部分に防腐防蟻処理が施されていなかった。（構造用集成母材は桧材であったが芯材と辺材の混成材で、芯材部分も著しい摂食が確認された。）

原因分析

☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準

・軒ゼロ納め部の外装材上端に隙間が残されていた。
（翔蟻侵入点・雨水浸水）

・通気層上端が閉塞され、一部からの浸水により湿潤した水分を通気排湿できず壁面全体を結露状態に至らせ、腐朽とヤマトシロアリの食害をもたらせた。



翔蟻が侵入した軒ゼロと外壁取合い隙間

不具合の対応

・ＧＬ＋１ｍ以下の木部に薬剤による防腐防蟻処置を施した。

・外装板全ての端部、継ぎ手部にハット型目地金物とシーリング処理を手当てした。

制御方法の提案

・バルコニー笠木と壁の取合い部には慎重性の防水テープ等で三次面処理を施す事。

・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。

・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。

・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。

・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事

5.2 外壁の不具合

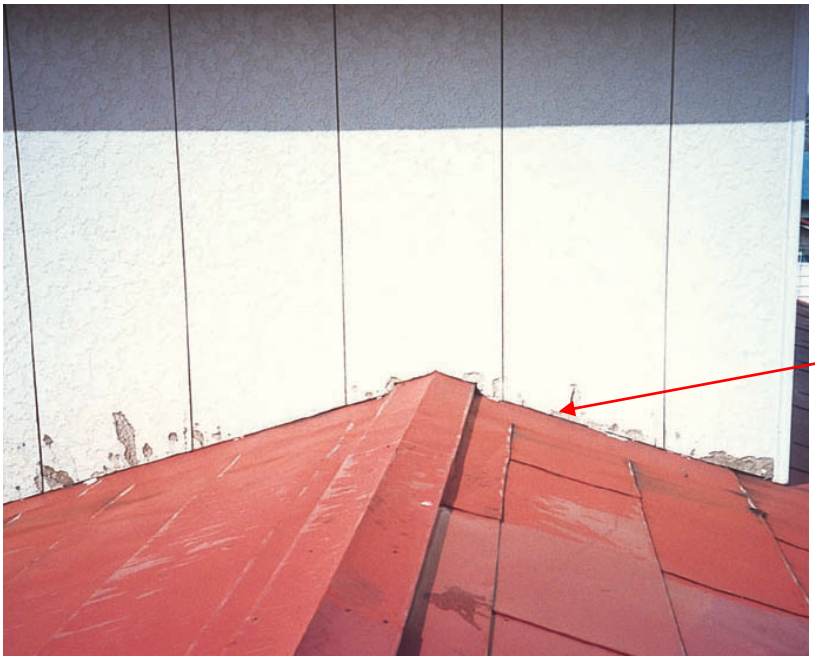
5.2.9 低温（凍害）

(1)外壁と下屋の取り合い部の凍害

不具合現象	外壁と下屋の取り合い部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

外壁と下屋の取り合い部の凍害



原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・下屋とサイディング下端のすき間が少ない、または接触しているため。（サイディング小口または裏面から屋根面の融雪水を吸水し、凍結融解の繰り返しにより凍害が発生したと考えられる）
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り除く。 ・屋根面または、雨押さえ板金から 10㎜ 程度のすき間を確保しサイディングを施工しなおす。 ・サイディング下端部切断小口に各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

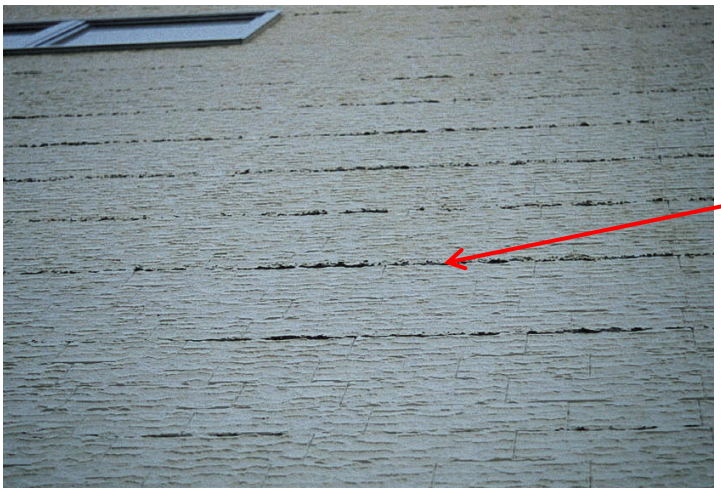
5.2.9 低温（凍害）

(2)外壁の合じゃくり部の凍害

不具合現象	外壁の合じゃくり部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・一般部の凍害



通気不良による裏面結露の凍害
（合じゃくり部に発生した例）

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・通気層がないまたは通気が不十分な場合、湿気が排出されず壁体内で結露する。 結露水がサイディング裏面から吸水され、サイディングの水分が多くなり、冬季に凍結融解を繰り返したため。 ・断熱材のせり出しが通気を妨げているため。 ・屋内側の遮湿が不十分なため。
不具合の対応	・外壁通気構法が取られていない場合は、外壁通気構法に施工しなおす。 ・通気の経路の妨げになるものは取り除く。 ①断熱材がせり出している場合、せり出しの中央部断熱材とサイディング裏面に胴縁などをスペーサーとして縦方向に挿入し、通気を確保する。 ②胴縁間や窓まわりなどのすき間がない場合は、胴縁を切断する等して通気を確保する。 ・吸気口がない場合は、土台水切りとサイディング下端とのすき間をあけて吸気を確保する。 ・排気口がない場合、軒裏に排気口を設けるかまたは、小屋裏からの排気を確保する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・各サイディングメーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

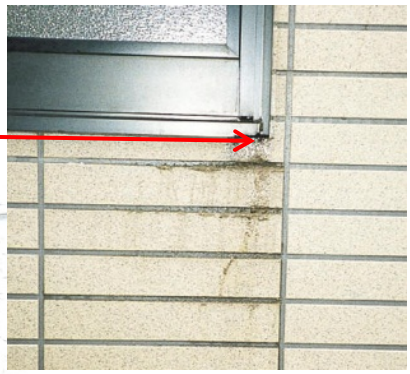
5.2.9 低温（凍害）

(3)開口部まわりの凍害

不具合現象	開口部まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・開口部まわりの凍害







原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・サッシ上枠の水切れや水はけが悪く水分が常に滞留したため。 ・サッシ上枠のシーリングがはく離し、滞留した水分をサイディング小口から吸水したため。 ・サッシ枠まわりの横胴縁と縦胴縁が密着し、通気経路が遮断されたため。 ・サッシから排水される水、およびサッシ枠を伝わる水が、サイディング表面を伝い氷着し、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・サッシ枠フィン、防水紙、防水テープ、胴縁の状態を確認し、不具合がある場合は修正、補修する。 ・胴縁がサッシ枠に突きつけで施工されていた場合は、サッシ枠まわりの胴縁と 30㎜ 程度のすき間をあけて胴縁を取り付ける。 （サッシ枠下の伝い水の場合） ・サッシ枠下の伝い水により発生した凍害が軽微な場合は、はく離した塗膜を除去し、含浸性のシーラー等で処理した上に補修塗装を施す。 ・凍害が進行している場合は、サイディングを交換する。 ・サッシの水切れ改善のため、伝い水防止水切を取り付ける。

制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(4)水切り部の凍害

不具合現象	水切り周辺部の凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・土台部の凍害



水切りへの突き付け施工の吸水による凍害

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・サイディング下端が土台水切に接触して、水が滞留しサイディングの小口または裏面から吸水し凍結融解を繰り返したため。 ・土台水切とサイディング下端のすき間がシーリング材で塞がれ、排水できないため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.9 低温（凍害）

(5)換気口まわりの凍害

不具合現象	換気口まわりの凍害		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・換気口まわりの凍害



原因分析	□設計　□材料　☑施工　□維持管理 ・接続パイプの接続不良により湿気が壁体内で結露し、サイディング裏面から吸水して、凍結融解を繰り返したため。 ・パイプフードから伝わる水が、サイディング表面を伝い、凍結融解を繰り返したため。
不具合の対応	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・水勾配がない土台水切など問題がある場合は、水はけの良いものに交換する。 ・土台水切とサイディング下端のすき間を 10～15㎜ 確保し、サイディングを施工する。 ・サイディング下端が切断小口の場合は、各サイディングメーカーの仕様に従い防水シーラーを塗布する。
制御方法の提案	・凍害発生部分のサイディングを取り外す。 ・接続パイプの接続不良を補修する。 ・外挿型皿板付フードに取り替える。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(1)防水紙の無施工による下地材劣化

不具合現象	防水紙の無施工による下地材劣化		**発生部位**	外壁材	
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	屋根化粧スレート・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約 31 年		**所在地・条件**	名古屋市・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

・壁止まり部に防水紙欠損により、
壁下地が腐朽

防水紙欠損部分



原因分析	☐設計　☐材料　☐施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・雨水が集まる壁止まり角に防水紙が施工されていないため、流下した雨水がそのまま壁下地に達した。滞留した雨水により壁下地が腐朽した。 ・工事段取りの不備、次工程への受け渡し、責任分担の情報不足（施工方法）。 ・施工当時の明確な施工方法、基準が無かった。
不具合の対応	・壁止まり部に先張り防水シートを施工（壁施工の際に捨て張りとして先張り防水シートを施工）
制御方法の提案	・施工方法、段取りの情報提供（設計者、施工者等）。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(2)サイディングの取合い部の施工不良

不具合現象	サイディングの取り合い部の施工不良		**発生部位**	外壁材	
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明		**所在地・条件**	不明	

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良

土台部の施工手順不良

土台水切とサイディング下端が突き付けになっている



原因分析	□設計　□製造 ☑施工　□維持管理 ・防水紙施工後、胴縁と土台水切を取り付けたことにより雨水が土台水切部に滞留したため。加えて土台水切とサイディング下端のすき間がなく、雨水の排水を妨げた。
不具合の対応	・腐朽している木材は取り替え､取り替え不可能なものは補強等を施し下地を適正に作る。 ・「標準施工」に従い正しい順序で土台水切、防水テープ、防水紙、胴縁等を取り付け、通気層を確保し、土台水切とサイディング下端に所定の隙間を確保して、サイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。 ・外装材メーカーの標準施工仕様を必ず遵守する。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(3)通し柱の腐朽

不具合現象	通し柱の腐朽		**発生部位**	外壁の柱	
構　法	軸組構法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	２階建
竣工経年	約４年		所在地・条件	山梨県甲府市・分譲開発、住宅地域	

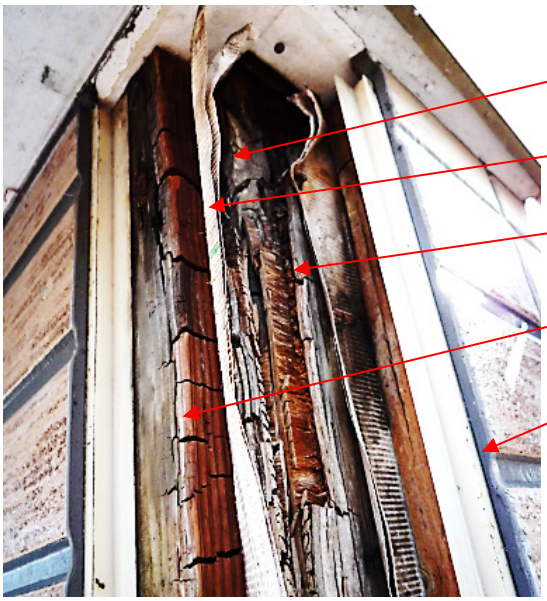
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁通気層の出隅角の通気不順により構造角柱および通気胴縁が腐朽。

・出隅角の透湿シートが劣化破損していた。

・外壁四隅の角部のうち北側に面した２箇所が特に激しく腐朽していた



通し柱など木部の腐朽状態

・樹脂製の目地ジョイナーと目地シーリングが剥離し雨水が浸入していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁通気構法の通気流を軒天井抜きとして設計した際に角部分の上部排湿口の開口確保が示されていなかった。 ・軒天井と外壁の取合い部に設けた軒天井見切り換気材のコーナー役物に通気開口が付いていない役物を取付けた為通気の排湿出口が閉塞状態になっていた。 ・通気胴縁の上端部が換気見切りの役物に突付け状態として納められていた為に通気流の抜けが妨げられていた。 ・通気層の角部が気流だまり状態で、空気層が外気との温度差で毎年結露を繰り返してい

	た。 ・透湿シートの端部が重ね合わされておらず、ステープル止のみでテープ等で押えられていなかった。 ・空気層に発生した結露が通し柱や通気胴縁を直接湿潤させていた。 ・サイデイングの端部役物の両端の目地シーリングが一部剥離し雨水の浸入が起きていた。（雨水は空気層を湿潤させ外部に沈降排出されていたが、木質部分を湿潤させる原因ともなっていた。 ・異業種の取合い施工部分であったが、施工管理責任者が明確な工程や業種が輻輳する施工の手順について現場職人任せで放任していた為、防水と通気構法の機能についての納まりの重要性について認識が欠如していた。 ・シーリングの状態についての点検が（目視のみ）不十分であった為剥離状態の発見が遅れた。
不具合の対応	・他の隅部のサイデイング役物を外し、通気層およびシーリングの剥離の有無を点検。 ・南側隅部のシーリングは剥離していなかったが念の為前シーリングを打ち直した。 ・通し柱を交換する。 ・通気胴縁と目地ジョイナー（ボンドブレーカーのついた製品に）取替え交換する。 ・透湿シートの張替えと重ね押えを防水テープで処理する。 ・軒天井と外壁取合いの見切りざいを通気開口のあるものに取り換える。
制御方法の提案	・設計図書に通気構法における通気層の排湿出口を明確に表記する。 ・隅部における通気層の納め方について通気胴縁の気流抜けについて施工状態を管理点検する。 ・透湿シートの押えと笠名尻を十分確保してから通気胴縁を押える ・サイデイングの目地処理について三面接着を起さない目地ジョウナー若しくはバックアップ材（ＰＥ系発泡材若しくはＰＰシール材等）を使用する。 ・乾式外装材の目地シーリングの状態点検は、目視検査に加えて、触診検査を行う。

5.2 外壁の不具合

5.2.10 木材腐朽

(4)漏水と結露による腐朽と汚れ

不具合現象	漏水と結露による腐食・腐朽と汚れ		発生部位	屋根・壁・バルコニー	
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート (FRP 防水)	外　壁	湿式直張りタイル接着
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	3階建
竣工経年	約6年		所在地・条件	埼玉県川口市　・住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

築後、5年ほどで建物平面の内、上部が陸屋根となっている区域の最上階天井、および1～3階の内壁面に染みが現れ、解体すると広範囲の野地板、構造用合板の面材、および枠組み材に著しい変色、湿潤、腐朽が発生していた。腐朽により面材は部分的に全断面が欠損している状態。枠組み材にも断面欠損が生じている。



（写真１）

構造用合板面材の腐朽、変色。この部分は劣化が比較的軽微な方であり、先行調査では数十 cm 幅にわたり全断面が消失していた個所があったことが判明している。（調査時点で既に補修が済んでいた。）（写真１）

陸屋根パラペット上部の木材。腐朽が著しく進行し、完全に分解している。劣化は局部的にとどまらず軸組全体に平均して進行しており、激しい壁内結露が発生していたと考えられる。（写真２）

外壁の解体状況。ラスモルタル直張り構法の外面にタイルを接着材張りしている。目地埋めは無く、タイルコーナー部は役物ではなく接着加工されており、充填が不完全な個所から裏面に浸水した可能性がある。（写真３）



（写真２）



（写真３）

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・木部劣化の原因は屋上防水層のドレン納まり部、壁面のタイル目地部、サッシ周辺からの雨水浸入と、これを発生源とする小屋裏、壁内結露と考えられる。この住宅では、天井面、外壁の内面と外面に防湿フイルムが施工されており、ステープルの貫通孔、防水シートの納まり不良個所等から浸入した雨水が長期間乾燥せずに滞留する条件となったことが著しい早期の劣化を招いたと考えられる。同時にこのフィルムが張られていたために内壁面に染みが表れるのが遅れ、構造体の劣化が進行するまで、不具合に気付かなかったことが被害を大きくしている。 ・この住宅の平面の内、上部が勾配屋根で外壁面から軒が出ている区域には、壁体の構造が同一でも調査時点で不具合の発生が見られていない。このことから、雨がかりの程度が躯体の劣化進行度合いを大きく左右していると言い得る。
不具合の対応	・劣化発生部位の内外装解体、構造部材の交換、再仕上げを行った。基本的に現状復帰の補修内容であり、根本的に原因が是正されていないため、再発の確率は高い

5.2 外壁の不具合

5.2.11 発生音

(1)シートの捲れによるバタつき音

不具合現象	シートの捲れによるバタつき音			**発生部位**	外壁通気層
構　法	軸組構法	**屋　根**	スレート系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	山形県寒河江市・住宅地域

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・通気層からと思われるバタバタという音が屋内に聞こえ、原因を調査中に水切りの天端に漏水が見つかった為、外装のサイディング板一部を外したところ透湿シートの表面に結露水が確認された。

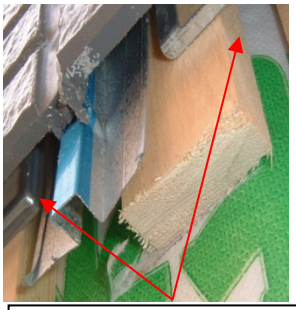
・外装板の一部が垂下った状態で構造体に通気胴縁を固定した螺状釘に変位が生じていた。



水切りの上端に通気層から漏出した水による異物の流出を確認



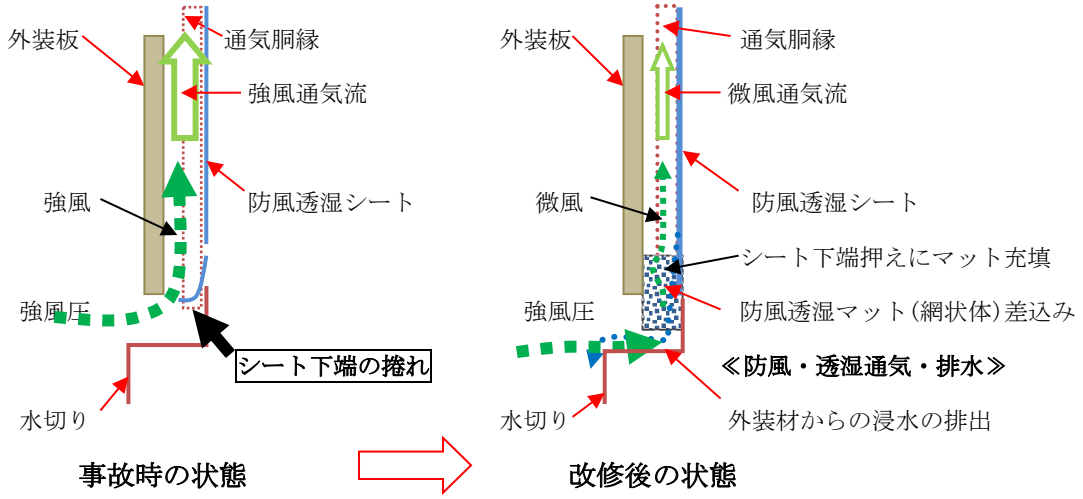
通気層から漏出した水垂（北側勝手口付近）



通気金物が結露していた

・外装サイディング板の目地シーリングに剥離等の不具合は見られなかったが、北面外壁の通気金物に結露が発生していた。

原因分析	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準 ・外装の重量と通気胴縁のずり下がり ・透湿シートの端部と継重ね部の押え不具合 ・通気金物の外装板取付部分に欠損剥離があり、窯業材の落下流出が見られた。 ・地吹雪（じふぶき）により通気層の下端開口スリットから粉雪が吹上がり一時凍結していた。
不具合の対応	・通気層下端の吸気スリットに防風透湿マット（網状体）を差込んで強風の抑制と通気性を確保した。 ・通気層の気流速度をセーブし且つ通気流を維持する事でシートの捲れによるバタつき音を抑止した。 ・通気層下端の開口スリットに 地吹雪（じふぶき）時の 風防（ふうぼう）と通気性を確保し排水の出来る網状体

	マッ トを挿入した。  ※、外装板を外さず通気層の排湿気流の確保と強風通気流によるシートのバタつき音対策とし且つ外装板からの浸水を排出できる処置をとった。(網状体マットの活用)
制御方法の提案	・通気構法の場合には透湿シートの継ぎ重ね部や下端の押えを施工管理者が検査し、外装板を張る前に不具合の有無を注意して確認する。(竣工後の視認は不可) ・通気層には通気上昇気流と外装板からの漏水による下垂水流が発生する事に留意し、防風と排水に有効に機能する材料を選び施工の確実性を高める。

5.3 バルコニーの不具合

バルコニーの不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、バルコニーの不具合に対する原因となる要因、「床下の漏水・結露」、「手すり壁の漏水と腐朽」の２項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.3.1 に示す。

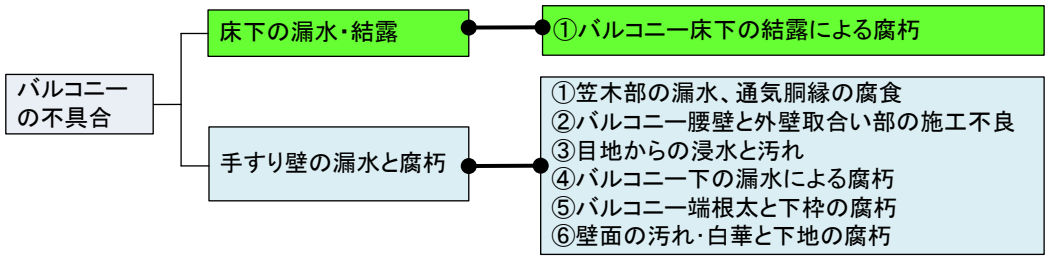


図 5.3.1 バルコニーの不具合要因に対応する不具合事例

5.3 バルコニーの不具合

5.3.1 床下の漏水・結露

(1)バルコニー床下の結露による腐朽

不具合現象	バルコニー床下の結露による腐朽			発生部位	バルコニー歩行床下地
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年		所在地・条件	相模原市・新規造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・ルーフバルコニーの歩行床裏の天井懐空間が結露。床組木部が結露湿潤により腐朽発生。



バルコニー腰壁の外装にカビ状の汚損と変色



下階天井との懐部分の構造木部に湿潤と腐朽



木部の含水率２５％で異常

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理 ・バルコニー歩行床裏の空間と下階天井の断熱気密による遮断措置に不具合があった。 ・バルコニーの腰壁等の空洞部の通気排湿措置が施されていなかった為、隠蔽部分に結露が発生し、床裏の構造木部を湿潤させ腐朽に至った。 ・下階の天井からの点検口が設置されていなかった為、バルコニー床裏の湿潤ニヨル劣化事象の発見が出来なかった。
不具合の対応	・バルコニー部分の構造を撤去改修した。 ・バルコニー直下の下階天井下地に断熱処理と気密処理を行った。 ・バルコニーの床面に脱気筒を設置し防水層を改修した。 ・バルコニー腰壁の空洞部にエルボ管による通気措置を施した。
制御方法の提案	・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階の天井に小屋裏点検口（断熱気密型）の設置 ・ルーフバルコニーの場合には、必ず直下階天井の懐空間との間に断熱気密による区画 ・バルコニー腰壁の空洞部および歩行床裏の空間には排湿出来る換気措置を設ける。 ・歩行床の防水層の立上り寸法は２５０㎜以上、立上り寸法を確保できない掃出し開口部の下部等には、立上り防水層との取合い部の防水層の破れに十分注意して施工する。 ・バルコニー腰壁の天端防水は透湿シートの重ね防水ではなく、天端全長にわたる防水シートによる鞍掛け納めをする。 ・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部は、三次面の切れ目のない防水措置を行う。

	・歩行床の雨水排水管には防露被覆を施す。 ・小屋裏および歩行床裏の空間に繋げがる腰壁の通気層は造らない。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(1)笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽

不具合現象	笠木部の漏水、通気胴縁の腐朽			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	不明	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	不明	**階　数**	２階建
竣工経年	不明			**所在地・条件**	不明

不具合記録（説明文・写真・図）

・取り合い部の施工不良　ベランダ取り合い部（笠置）の施工不良



原因分析	□設計　□製造　☑施工　□維持管理 ・通気胴縁施工がされておらず、通気しにくい構造であったため。 ・笠木ジョイント部から浸入した雨水が、排出されにくい納まりのため。 ・笠木ファスナーの留め付けねじ部に防水テープが施工されていないため。
不具合の対応	・腐朽した木材は、右上の写真のように取り替え、下地を補強してから防水紙をオーバーラップさせ、防水テープ、胴縁等を正しく施工し補修する。 ・「標準施工」に従いサイディングを施工する。
制御方法の提案	・現場施工チェックシートを作成し徹底する。

5.3 バルコニーの不具合
5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽
(2)バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良

不具合現象	バルコニー腰壁と外壁取合い部の施工不良			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 12 年			**所在地・条件**	神戸市・造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

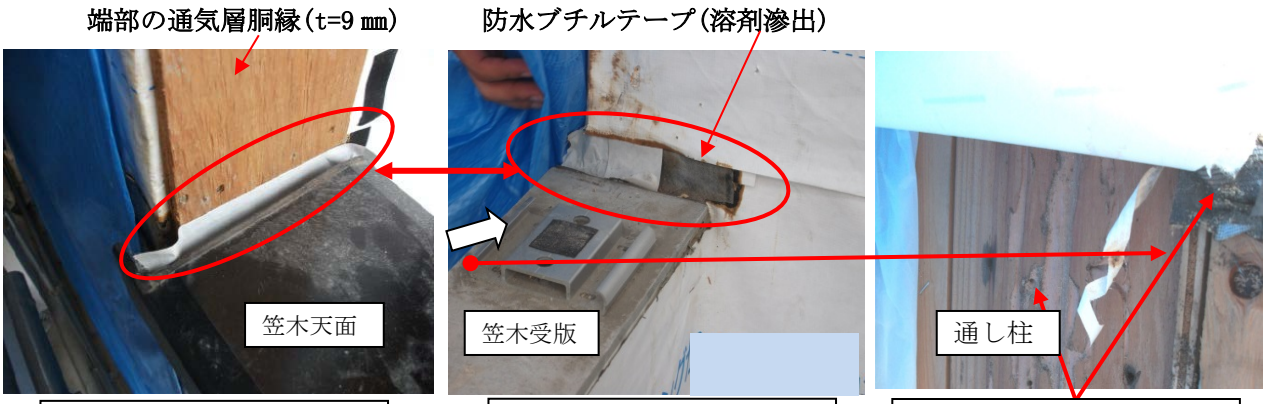
・片持ち出し式バルコニーの腰壁天端と外壁の取合い部から漏水。シーリングの剥離と通気層の通気不具合で湿潤状態が常態化し経年による構造木部および外壁耐力合板が腐朽劣化した。

・劣化部分：北東および北西角の通し柱・北面外壁耐力壁合板・バルコニー取付下地端柄材等

：通気構法用透湿防風シートの押え防水テープの劣化剥離(熱劣化)

：透湿防水シート押えの防水テープ溶剤が防風透湿シートに滲出し、接着剥離状態で防水層としての機能を喪失していた。(複層透湿シート＋ブチル系防水テープ)

【写真】



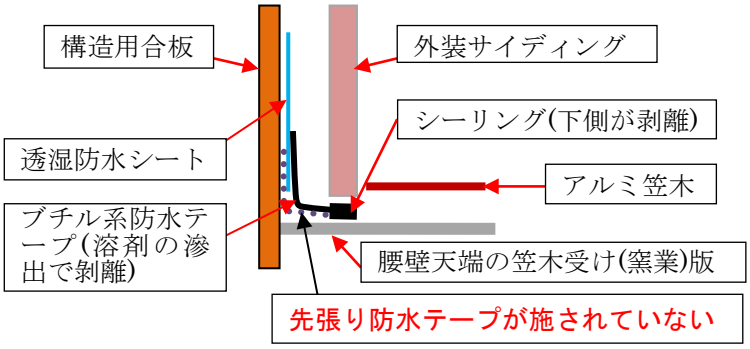
腰壁天端笠木と外壁取合い部の状態

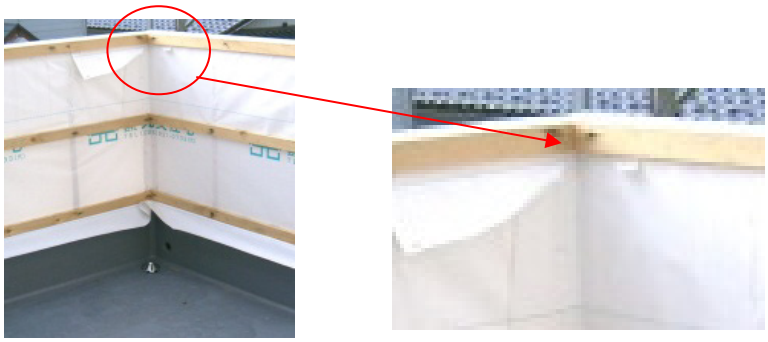
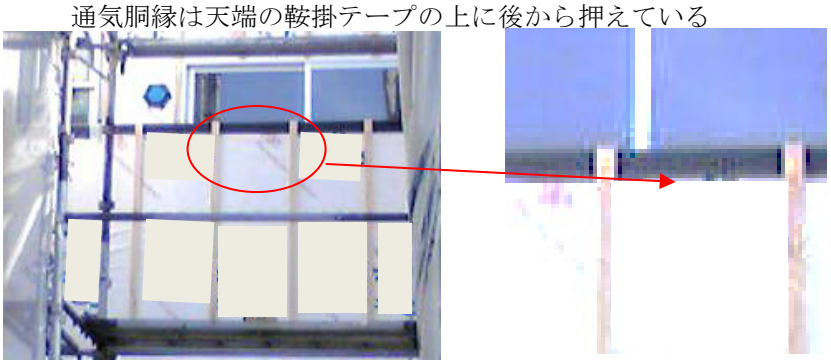
透湿シート押え防水テープの劣化状況

外壁構造部分の漏水による湿潤劣化状態

・笠木と外装材のシーリングは耐候劣化し、笠木(アルミ電解発色)天面側が完全に剥離していた。

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・外壁およびバルコニー腰壁は構造用合板張りによる耐力壁と通気層を構成していたが、通気層が不全状態で通気が機能していなかった。 ・外壁と腰壁天端の取合い部のシーリングが剥離し防水機能が喪失されていた為、雨水が浸入し通気層の通気不全とあいまって漏水による腐朽劣化にいたった。 ・北側バルコニーの笠木端部からの漏水は２、３階の腰壁天端の両端全てに処理された防水テープの剥離が浸水の原因となっていた。　[解説図参照] ・笠木端部が付き付けていた外壁側の通気層隅部の通気胴縁(巾=140 ㎜×厚 9 ㎜)の幅が広幅で壁体通気が機能していなかった。(部分的に直張り構法の状態となっていた。)

<table>
<tr>
<td></td>
<td>


※腰壁天端端部と外壁の取合い部
1）下地防水仕舞は、防水テープと透湿防水シートが逆に納められていた。
2）透湿防水シートの下端押えが不足していた。
</td>
</tr>
<tr>
<td>不具合の対応</td>
<td>
・壁を通気構法を採用して、胴縁の厚さを 18 ㎜とし、上部の排湿ルートを確保した。
・透湿防水シートの下に伸張テープを笠木受けと外壁合板に先張し、その上に透湿シートを被せ下端押えを施した。
・腰壁天端に鞍掛防水テープを全長に貼った。（通気胴縁はその後で取付け）
</td>
</tr>
<tr>
<td>制御方法の提案</td>
<td>
・バルコニー笠木と壁の取合い部には伸張性の防水テープ等で三次面処理を施す事。
・防風透湿シートの端部や重ね継ぎ手部の防風押えを確実に処理する事。
・通気その気流出入り部分の通気路を障害なく確保する事。
・通気胴縁の厚さを 15 ㎜以上確保する事。
・乾式外装板の継手や端部シーリングの状態を触手にて点検し剥離の有無を確認する事
・腰壁の天端には透湿シートの重ね張りだけではなく防水テープを全長にわたって鞍掛状に張り納める事。（通気胴縁に先立って取付ける事に留意する。）
不具合な施工事例
胴縁が障害となり鞍掛テープが張れない状態

正常な施工事例
通気胴縁は天端の鞍掛テープの上に後から押えている

</td>
</tr>
</table>

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(3)目地からの浸水と汚れ

不具合現象	目地からの漏水と汚れ			**発生部位**	バルコニーの手すり壁
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 14 年			**所在地・条件**	大阪府高槻市・住宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

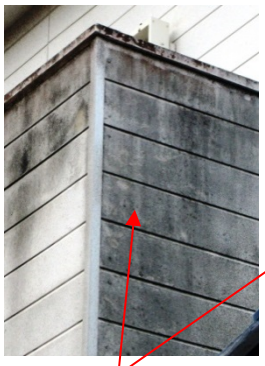
・片持ち式バルコニーの外装前面に変色と汚れ。

・横目地サイデイング板の目地に差込み型目地金物を使用

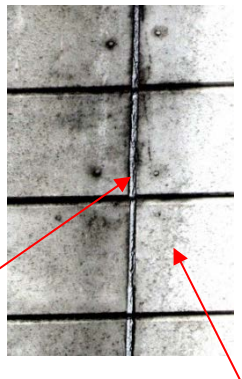
・外装サイディング板の目地シーリングに剥離が見られた、目地金物から浸水が発生していた。



バルコニー腰壁の全面に黒染み変色がみられる



目地シーリング切れと剥離





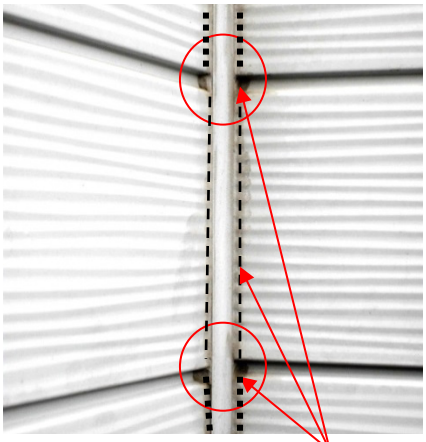
出隅や風抜き開口枠の目地役物から浸水による汚損状態

原因分析	☑設計　☐製造　☑施工　☑維持管理
	・外装板の目地や割付による切断小口の施工(防水処理)に不具合があった。 ・目地シーリングが耐候劣化し目地に破断と剥離による雨水の浸水をおこしていた。 ・外装板取付緊結具部分に浸水があり、窯業材の表面に腐食錆が見られた。 ・笠木下地防水の不備により全長にわたって雨水浸水を繰返していた。 ・維持点検時のメンテナンスを怠った為に劣化が著しく進行した。 ・化粧横目地の外装板に不適切な目地金物を使っていた為目地部から浸水した。
不具合の対応	・直張りのサイデイング下地を通気構法に準じた納め(下地に透湿シート張り)に改修。 ・目地金物を除去しサイデイングの張替えとハット型目地ジョイナーによるバックアップとシーリングを打ち直した。 ・腰壁天端と飾り格子の開口枠下地に鞍掛防水処理を施し笠木と開口枠を取替え。 ・腰壁の下端に軒裏天井との取り合い部に通気見切金物を取り付けた。

制御方法の提案	・外装材の耐用年数は防水処理の適切な仕様と施工が前提と考え、保守点検による補修と不具合の是正を怠らない事。 ・サイデイング化粧面が横目地タイプの場合は、差込み方式の目地金物は使用しない事 ・H型目地金物を使用する場合は外装板の化粧目地部に隙間が生じる為、全てのピンホールにシーリング充填処理を施す事。



外装版の化粧横目地とH型目地金物の納めが漏水の原因となる



差込み型目地役物にはシーリング処理が必要

・H型の差込み型目地金物は止水性に乏しい事から壁面外装部分ではなく軒天井等の雨掛りの少ない外装部分に使用する事が望ましい。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(4)バルコニー下の漏水による腐朽

不具合現象	バルコニー下の漏水による腐朽			発生部位	下地ボード・仕上げクロス張
構　法	枠組壁工法	屋　根	化粧スレート	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	不明	階　数	2 階建
竣工経年	竣工直前			所在地・条件	滋賀県長浜市・水田跡の新規造成宅地

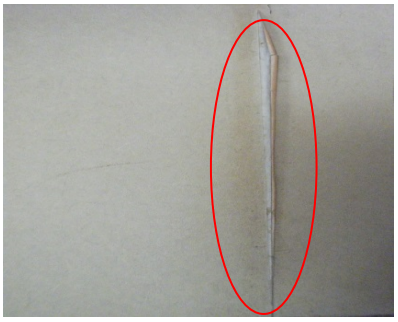
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・竣工間近(内装完了の状態)の共同住宅に漏水事故が発生。

・１階住戸の外周壁の一部が浸水により湿潤。内装下地 PB ボードが水濡れで膨張し仕上材のクロスが変色剥離し断熱材(GW 繊維系)に垂下り断熱層に隙間が発生した。

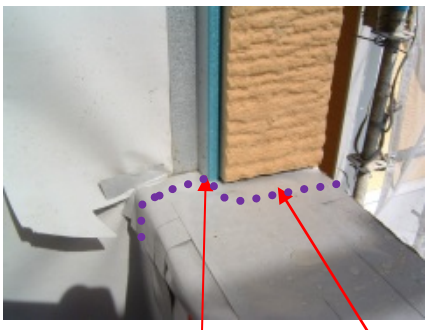
・漏水は雨水と思われ直上階のバルコニーの腰壁と外壁の取合い部分からの漏水が発生していた。



漏水で変色し剥がれたクロス張り部分



枠組材の湿潤と断熱材の垂下り状態



天端防水の端部が途切れシーリングも無い状態

・腰壁天端端部の防水処理と外壁の透湿シートに膨らみとシワが放置されていた。

・防水テープの押えに不具合(立上げ不足とシーリング未施工)により僅かな降雨でも漏水していた。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

・バルコニー腰壁天端と外壁の取合い部の防水テープが壁の透湿シートの上から押えられており、透湿シートを滲透した雨水が下階の壁体部に浸水した。

・腰壁天端の防水テープが腰壁の通気層を塞ぐ状態で張り回され、風雨状況で吹き寄せられた天端の溜り水が端部に集約され浸水量を増加させていた。

・施工中の雨がかり箇所の防雨養生がされていなかった。

・外壁と腰壁天端の取合い部の防水の端部が途切れた状態で納められシーリング処理もされていなかった為、吹き寄せられた雨水が浸透漏水を起した。

・バルコニーの歩行床部分の防水は FRP 防水で立上りや排水処理は完了し特に防水の破れは確認されず、その他の外壁や屋根などからの漏水も認められなかった。

・漏水はバルコニーの両端の下階外壁側に集中しており、それ以外の部分の水濡れは確認

	されなかった為、バルコニー両端の腰壁天端と外壁の取合い部分が浸水を起したと判定された。 ・バルコニーの袖壁に当たる外壁側の内側合板の気密シートの未施工部分があった。 ・設計図書にバルコニーまわりの漏水を起し易い箇所についての詳細な仕様が記されておらず、納め方は現場の職人と施工管理に委ねられていたため、異業種が絡む防水に関わる施工方法に不具合が起こった。(防水処置の手順が指示されていなかった。)
不具合の対応	・バルコニー腰壁天端の端部と外壁の取合い部の防水テー王押え処理と透湿シートの張り仕舞を手順を交互に重ね是正。 ・断熱材の仕込み直しと合板の上から気密シート張りを補填し漏気状態を修正。 ・内装下地ボードと仕上げクロスの張替え。 ・腰壁天端の防水シートを透湿シートの張り重ね上から天端全長にわたって鞍掛張りとし腰壁両面の通気層を確保した。 ・バルコニーの笠木の取付けを外装の手前で寸止め納めとした。(外装材の切削納めが完了し、笠木の取付が後工程であった為)
制御方法の提案	・バルコニーの腰壁天端端部と外壁の取合い部は最も漏水事故が起き易い箇所である事を周知し、現場任せとせず設計段階で防水措置の詳細を記載しておく事が必要。 ・異業種の作業が重なる部分である事から、着手前に現場工程の計画と業種の施工手順を確認して置く事。(透湿シートと防水テープ処理の手順の確認) ・腰壁天端側の防水納めを最優先して施工する事。 ・現場の雨掛りの養生と工事中の視認管理できる状態を維持する事。 ・防水をシーリングに頼らず防水層を確実に処置する事。

5.3 バルコニーの不具合

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(5)バルコニー端根太と下枠の腐朽

不具合現象	バルコニー端根太と下枠の腐朽			**発生部位**	外壁・バルコニー（下地材と構造材）
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ湿式張り・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**		**階　数**	2 階建
竣工経年	約７年			**所在地・条件**	静岡県磐田市・畑地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・外壁サイディングのひび割れと変色。

・下地および耐力壁構造パネル(OSB 合板)の腐朽。［写真 - 1］

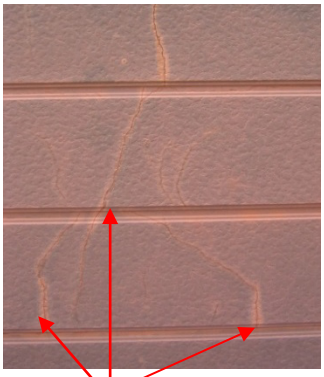
・午前中の直射日光による急激な温度上昇による水蒸気飽和現象 OSB 合板が腐朽劣化。［写真－2］

・東面外壁が全面腐朽・西・南面および南面バルコニー腰壁も腐朽[写真 - 3]。北面は腐朽劣化はなし。

・外装材裏面の空気層の通気排湿不全による常習化した結露現象が湿潤をもたらし腐朽劣化に至った。

【写真】

写真 - 1 外装板のひび割れ



下地の湿潤膨張による外装版のひびわれている

写真 - 2 東面枠組壁躯体の腐朽劣化状態



立枠と頭繋ぎの腐朽

写真 - 3 バルコニー先端部の腐朽

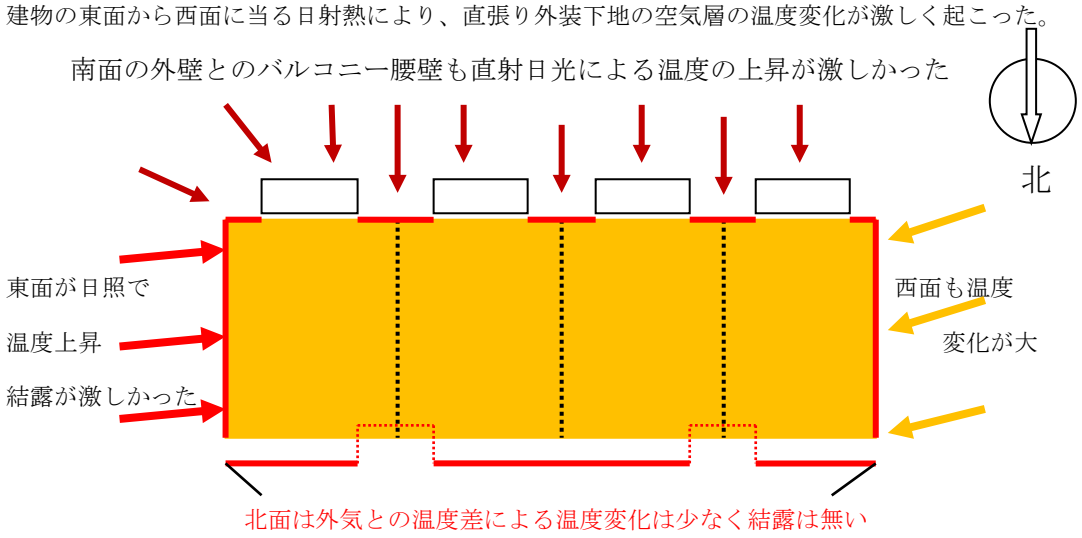
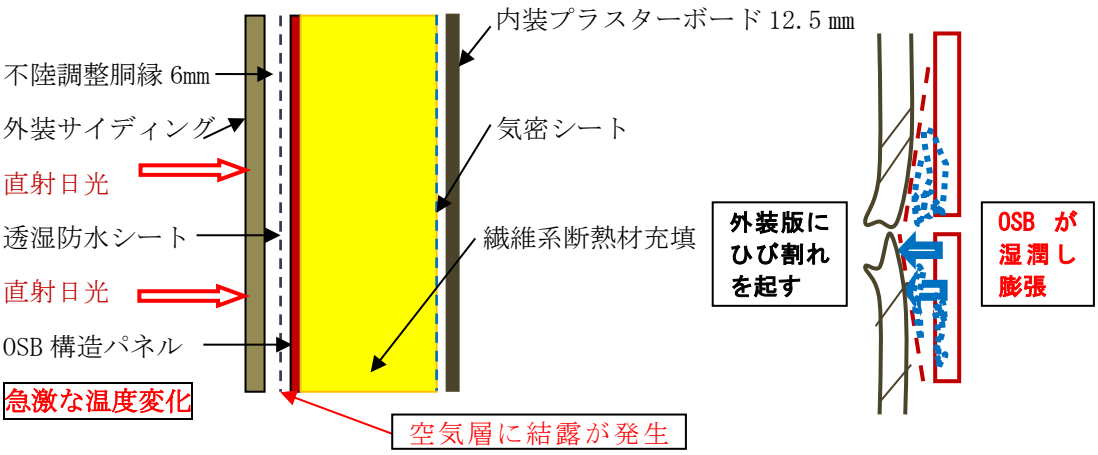


端根太と上下枠材の腐朽状態



バルコニー端根太と下枠の腐朽状態

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準
	・公的な技術規基準に設計施工要領や注意解説並びに留意事項等はない、設計者や施工者が新構法に対する劣化対応の知見が不足していた。 ・外装構成の温度差と下地空隙部の湿潤結露による経年腐朽。（瑕疵保証対象外） ・東面および南、西面外壁の腐朽状態に比して、北面には殆んど湿潤や劣化が認められなかった、∴漏水ではなく外気温の変化による外装下地の空気層の結露が原因。 ・外装材を直張りし下地防水層に防水フェルトではなく透湿防風シート(設計不備)を採

	用していた為、下地耐力壁の OSB パネルへの結露浸潤を防ぐ事ができなかった。 ・外壁構造用 OSB パネル切削部の防水処理が未了、透湿シートから滲潤した水がパネル自体を膨張させ、サイディング材にひび割れが生じた。［解説図・模式図参照］ ・バルコニーの腰壁中空部に結露が生じ、受材の端根太が湿潤し腐朽劣化に至った。 ・外装材の目地ジョイントからの浸水も下地空気層の結露を助長した。 **【解説図】** 建物の東面から西面に当る日射熱により、直張り外装下地の空気層の温度変化が激しく起こった。  **【東面外壁の水蒸気結露模式図】※、下地の OSB パネル小口の湿潤膨張で外装板がひび割れ。** 
不具合の対応	・外壁の耐力壁合板を針葉樹構造用合板に張替え、下端と軒天取合いに通気用部材を施して、壁体通気構法とした。 ・外装サイディングの目地処理をバックアップ補填とシーリング処理に替えた。
制御方法の提案	・外装材の直張り施工には必ず空気層の通気排出に配慮した納め方を行うか、若しくは明確な通気構法として施工する事。 ・乾式外装に限らず湿式左官の外装仕様には、透湿防水シートをフェルト代替品として使用しない事。防水フェルトには 430 以上の規格製品を使用する事。

	・耐力壁面材として構造用パネル(OSB・MDF 等)を使用する場合は、面材の小口切削部分(開口周囲や端部寸法調整ヵ所等)の防水処理を完全に行う事。 ・バルコニーの腰壁等構造体隠蔽部および歩行床裏空間の通気排湿措置を講じる事。 ・外装化粧板の端部や継手納めには、外装材の意匠性に適した目地処理を行う事。(H 型目地金物の仕様は軒天井ボードや雨がかりしない化粧面への仕様が望ましい)

5.3 バルコニー

5.3.2 手すり壁の漏水と腐朽

(6)壁面の汚れ･白化と下地の腐朽

不具合現象	壁面の汚れ･白華と下地の腐朽	**発生部位**	バルコニーの手すり壁と下地		
構　法	軸組構法	**屋　根**	化粧スレート	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階
竣工経年	約 15 年	**所在地・条件**	住宅地		

不具合記録（説明文・写真・図）**【事故状況】**

・バルコニー飾り開口部の下枠入り隅部からの汚れとサイディングの色落ち・白化［写真-１］

・手すり壁上端を密閉していたので通気層上端の裏張りｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞに孔を開けると、熱気と異臭が立ち上ってきた。［写真-２］



写真-１外観



写真-２手すり壁天端

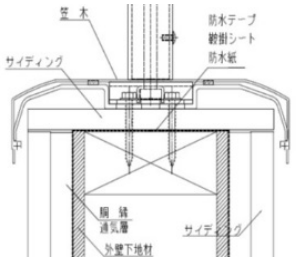
原因分析

（☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理）

・室内側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、室内側のエアコンによる冷気との間に夏型結露を起こし、クロスの浮きなどにつながっている。

・室外側の現象としては、手摺壁上端を裏張りサイディングで閉塞しているため、通気層内の熱気が手すり壁上端で滞留し、サイディングの色落ちや白化につながっている。

・また、手すり壁飾り開口部の偶角部からのよごれについては、熱気により、シーリング材の中の可塑剤等が染み出して汚れにつながっている可能性が高い。



手すり壁天端の納まり図

不具合の対応

手すり壁天端の裏張りサイディングに、開口孔を設けた。

制御方法の提案

・防雨型の腰壁換気部材の設置

・通気構法の採用

5.4 床下・基礎の不具合

床下・基礎の不具合に対する原因となる要因は、不具合事例調査の結果、図 3.2.1 に示す原因の区分のうち、床下・基礎の不具合に対する原因となる要因、「「湿気(結露水)・カビ」、「木材腐朽」、「木材食害虫」の３項目に対応する不具合事例調査シートの表題を図 5.4.1 に示す。

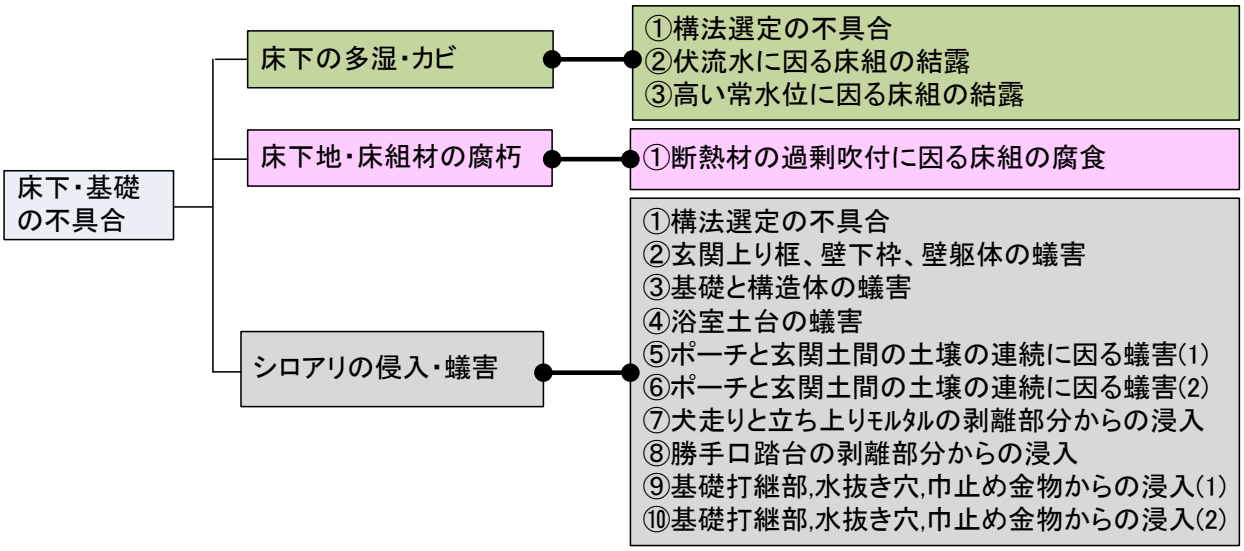


図 5.4.1　床下・基礎の不具合要因に対応する不具合事例

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気(結露水)・カビ

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			発生部位	土台基礎
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約３年		所在地・条件	三鷹市牟礼・耕作地の盛土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・逆スラブ土間に埋設状態で緊結された土台(K3保存処理材)が腐朽し、シロアリの食害を受けていた。

・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

・壁下地の石膏ボードは湿潤し表層紙がシロアリの摂食を受けていた。

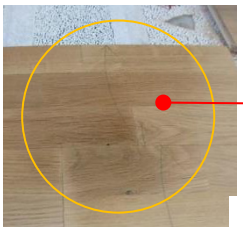
・土台の緊結ボルトや建築金物が腐朽に伴い蓚酸腐蝕し焼結していた。



基礎スラブに緊結され湿潤腐朽した土台



取外した腐朽土台



湿潤で変色した床材

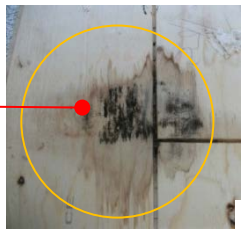
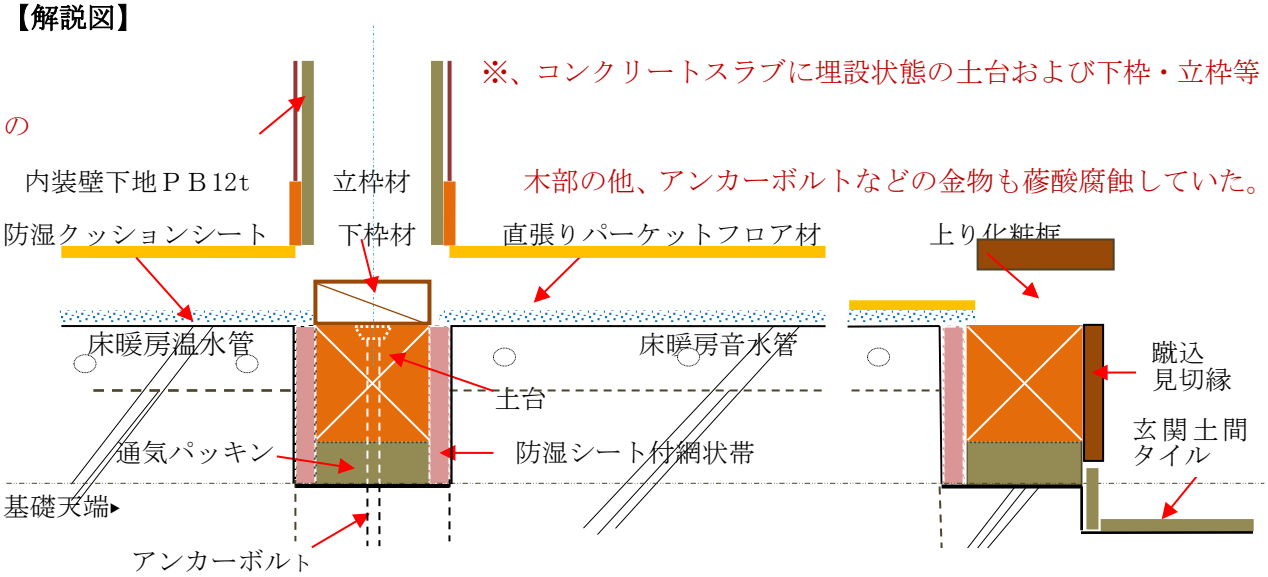


表　裏

直張りパーケットフロア材裏面のカビ

【解説図】



原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理
	・逆スラブ基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに土台を設置した。
	・土台の防湿と放湿措置が不適当であった。(土台の設置工程が早すぎた)
	・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上された玄関土間の土砂を遡行侵入してきた。
	・玄関内土間下の土壌に防蟻処理がされていなかった。(規基準ではベタ基礎の場合は防

	蟻措置に替える事ができる。） ・玄関出入り口建具下に基礎と土間の剥離した隙間があり、そこからシロアリが内土間下に侵入した。 ・K3 保存処理された框受け土台が湿潤により薬剤が溶出し、防腐防蟻薬剤の薬効が失効し木部木理が摂食された。 ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を埋設していた溝をコンクリート打設しアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートより上に引き上げ設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間にパッキンを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台の木部乾燥を妨げていた防湿シートの除去を施し、透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・外周と玄関まわりの構造木材と化粧造作材および内装の全てを下地とも更換した。   ・土間コンの溝にアンカーボルトの設置とコンクリートを打込み平土台を設置し直した。

制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ※Ｋ３保存処理された木部においても長期にわたり過剰な湿潤状態に措かれると水溶性の防蟻薬剤が溶出し薬効を喪失する可能性について留意しなければならない。（溶出を想定して生産されているＫ４保存処理材は木造建築には適さない。） ※工場にて薬剤処理される木材保存の生産管理基準は一釜のロット当りの薬剤消費量の管理であり、処理済み土台個々の薬剤の滲潤度の品質検査は抜き取りによる確認となっている為、処理木材の表層の滲透深さについてはムラが生じる事も少なくない。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。  

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気（結露水）・カビ

(2)伏流水による床組の結露

不具合現象	伏流水による床組の結露			**発生部位**	土台基礎
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	平成 21 年～平成 22 年＝約 1 年		**所在地・条件**	兵庫県相生市・傾斜地の切土造成宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・切土造成した宅地で掘削遮断された傾斜地の水脈が建屋直下に伏流水として湧水し、ベタ基礎土間スラブの輻射冷却による床下空間全域の湿潤と床組全面を結露状態にした。

・床組木部が湿潤し床断熱材（発泡ポリエチレン）の表面に結露が発生。床板と断熱材の間に結露水が残留した。

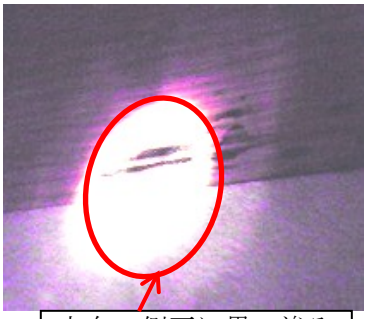
・地下水の湧水により敷地全般が泥濘（ぬかるみ）、根伐り残土の堆積により宅地排水が不順となり外周基礎の打継部から床下への浸水を起していた。



床組木部の湿潤により 1 年で金物に黒錆が発生



床下土間の結露と木部に発生したカビの状況



土台の側面に黒い滲み痕(腐朽かは不明)



鋼製床束に結露水が残っていた



発泡断熱材表面に結露水が発生した

・床下のベタ基礎コンクリート土間面に放射冷却と水蒸気飽和による結露水が在留していた。

	☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

原因分析

・床下空間の結露は工事中に透湿シートが換気スリットを閉塞し、コンクリートからの放湿と土間の放射冷却により水蒸気飽和状態となっていた。

・外周水切り換気材の取付が遅れ外周全周の換気スリットの確保が出来ていなかった。

・急傾斜地の地下水の排水処理に不具合(擁壁の排水不備等)があった為、春先の旺盛な伏流水が地下水位を上昇させ床下空間に放射冷却による水蒸気飽和をもたらせた。





外気温と床下温度の差異は15℃(水蒸気飽和状態)





透湿シートが換気スリットを閉塞した状態と宅地の排

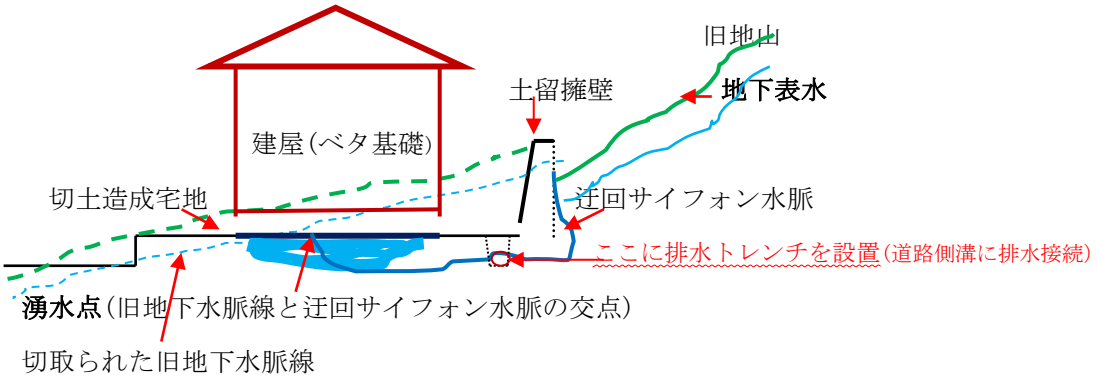
不具合の対応

・土間コンクリートの放射冷却要因を除去する為に湧水の処理施設を新設した。

傾斜地切土造成の宅地湿潤と湧水対策

※、建屋の基礎土間に地下湧水による冷却が発生し易い。

(土留宅地側にトレンチや水抜き排水管等による排水措置が必要)

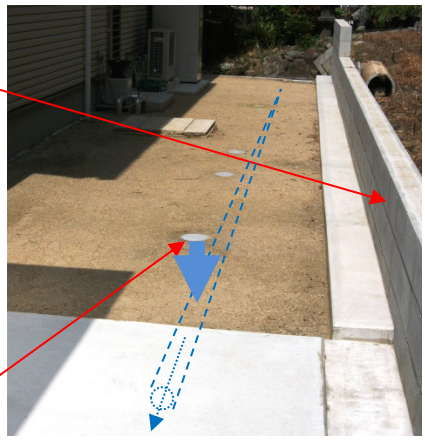




傾斜地の土留め擁壁

地盤面の整地に不陸があり宅地内排水に不具合が生じていた。

排水用トレンチ砂利層
宅地内排水埋設浸透管



擁壁の直近に排水トレンチと滲透排水管を設置し宅地内の地盤面を整地整備し直した。

・基礎外周部に宅地内の降雨水が滞留しないよう宅地地盤全体の排水を整地是正した。

・傾斜地の切土造成における土留擁壁には性能の確かな水抜き措置を講じる。

制御方法の提案	・基礎根伐り工事で掘削された残土の敷地内での残土が宅地排水に支障とならないよう整地する。 ・ベタ基礎の場合は特に、工事中に外周基礎天端のスリット開口部が閉塞状態とならないよう床下換気を十分に確保する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.1 湿気（結露水）・カビ

(3)高い常水位による床組の結露

不具合現象	高い常水位による床組の結露			発生部位	床下組
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	べた基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	広島県御調市・棚田跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・工事中の床下が湿潤状態で、ベタ基礎土間の表水および床裏断熱材の表面に結露が発生している。



合板床板裏面に結露の疑い



床下換気水切りに多量の結露が発生



床裏断熱材の表面全域に結露水



ベタ基礎土間面に表水を確認

・脚部外周の換気孔の通気口面積と寸法は十分に確保されていたが、換気用水切りに結露水が付着しており湿度の高い気流の出入りが確認された。

・工事中の室内床板表面から高周波水分計にて測定し水分量２２％～３０％を計測した事から、床板裏面に滞留した水滴のある事が予見された。（床板合板が湿潤状態であった。）

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理



棚田水田を宅地に造成した立地状況





宅地の地盤面が湧水で湿地化し宅内枡の内側に水滴に付着していた

・春先から初夏にかけて棚田が水張される時期の敷地の常水位が上がり、ベタ基礎の土間コンクリートを冷却し、換気外気との温度差で床下空間が水蒸気飽和状態になっていた。

・棚田の土留め擁壁に近接していた為、上段の棚田の用水が敷地内に湧出した。

・ベタ基礎に打設されたコンクリートの放湿乾燥が遅滞し、床下空間の地下湧水による冷

不具合の対応	却放射と相乗し、通常の床下換気能力の限界能力を超え空間結露が発生していた。 ・床下に圧力排気線を設置し、工事中の屋内床面の点検口等の開口を全て開放し床下換気を補助する手当てを施し、工事中の床下結露を解消させる。 
制御方法の提案	・棚田地形に宅地を造成する場合は盛り土造成としなければならない。（近隣の農業管理者住宅はすべて上段の棚田と同レベル以上に盛土造成された宅地となっている。）  事故物件前の農業管理者住宅は、上段棚田より高く造成した宅地に建てられている。 ・ベタ基礎＋根太省略構法仕様の木造住宅の場合工事中は１階床面の点検開口等排湿換気開口として開放しておく。 ・２階建の場合は階段室上部の開口を開放し、煙突効果により工事中の屋内に水蒸気が滞留しないよう措置する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.2 木材の腐朽

(1)断熱材の過剰吹付による床組の腐朽

不具合現象	断熱材の過剰吹付による床組の腐朽		**発生部位**	床下組	
構　法	軸組構法	**屋　根**	金属板	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	べた基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 5 年		**所在地・条件**	岩手県水沢市・郊外の住宅地	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・基礎の内張り断熱材と基礎天端の気密パッキンの間に処置された吹付け発泡断熱材の間に結露が発生し、土台が湿潤し腐朽した。





基礎側面の内張り断熱材上部に吹付けられた発泡断熱材の施工状況（被せ過ぎ）

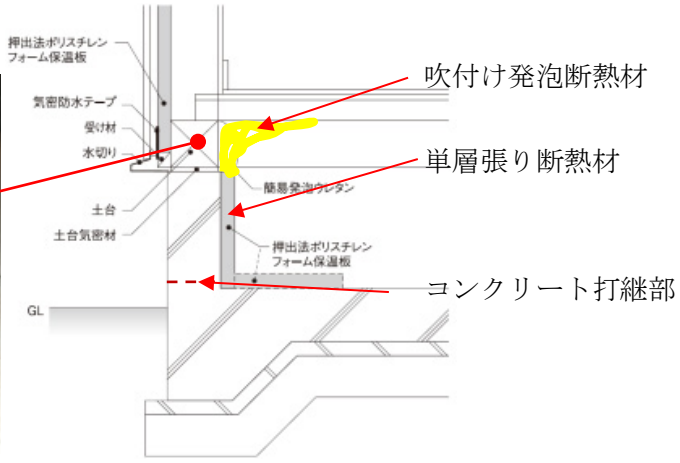


取り出された土台の腐朽状態

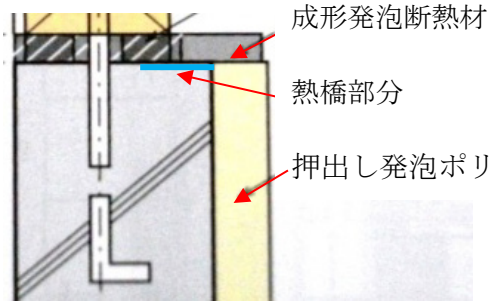
・

原因分析	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☐技術規基準
	・内張り断熱材と気密パッキンの間の熱橋部分に発生した結露水の放湿が出来ず土台を湿潤状態とし長期持続させていた。（発泡低密度ウレタンフォーム断熱材の透湿性は過剰な結露水の放湿に機能していなかった） ・土台の全面に断熱被覆が被せられていた為湿潤した木部の放湿が拡散せず、湿潤の持続により腐朽菌が蔓延した。 ・基礎コンクリート打設後の放湿乾燥期間が不足していた。

<table>
<tr><td></td><td>



・内張り断熱材が今井張りであった為、断熱の継手突付け部に熱橋による結露が生じ、凍結によりコンクリートと断熱材の間に剥離が生じていた。
・床下の換気が不足していた為、床下空間全域の排湿が不十分な状態であった。</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・土台の取替え改修
・熱橋被覆の吹付け発泡断熱材を剥がし、露出した基礎コンクリート天端に成型断熱板の張付けを施した。【参考図参照】



参考図

・内張り断熱材を剥離し、２５㎜厚押出し発泡ポリスチレン２重張り。
・床下の換気を補助する為に、第一種２４時間ダクトを追加して設備した。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎に張る断熱材は必ず２重張りとする。
・基礎天端に残される熱橋部分の断熱圃場には成形断熱材若しくは吹付け発泡断熱を施す場合は、土台等木部の拡散放湿性を損なわない程度に施す。
・気密パッキンは、気密シール材の断裂を防ぐ為耐圧板を備えた製品を選択する。</td></tr>
</table>

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(1)構法選定の不具合

不具合現象	構法選定の不具合			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 2 年			**所在地・条件**	新潟県見附市・水田跡の新規造成宅地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故事例は設計・施工の不具合事例ではあるが、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、通常の設計・施工の不具合が原因と言えない(瑕疵に相当する事案ではない)点に注意が必要。

【事故状況】

本物件は、住宅性能評価省エネ基準に則り「高気密・高断熱型仕様」を採用した住宅で、建物内の居室は機械(サプライエアーを廊下等の共用空間へリターンする方式)による 24 時間換気システムが設備されていた。劣化箇所は玄関上り框およびその周辺に集中していた。

玄関上り框受けの土台(K３保存処理栂材)およびこれに接する床組の一部がヤマトシロアリの食害と軽度の腐朽劣化がみられた。

上り框の化粧面両端に水分によるとみられる変色があり、材の木口である事から湿潤と蟻害が予見された。変色部分の框(平角欅化粧材)を裁断した結果シロアリの摂食痕と湿潤状態が確認された。

・湿潤：框受けの土台が湿潤状態で保存処理薬剤が溶出し、内土間と床下側空間を仕切る基礎の立上り部に着色された溶剤が流れ出し基礎側面(床下空間側)を汚染した。

・腐朽：水分の常態化によると考えられる土台木部に腐朽劣化が発生。

・蟻害：化粧框(欅突板貼り)および土台仕口部分にヤマトシロアリによる食害

【写真】



ケヤキ突板貼り化粧框の食害状態



ヤマトシロアリの侵入点と食害痕



框受け土台と基礎の隙間にシロアリが動きまわる

<table>
<tr><td colspan="2"> 

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から木部深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 26%(高含水率)の確認</td></tr>
<tr><td rowspan="2">原因分析

原因分析</td><td>☐設計　☐材料　☐施工　☑維持管理　☑技術規基準
・公的な規基準において、ベタ基礎の造り方に対する打継部分が抱えている劣化要因となる事案の解説注意や留意事項に対する知見が欠如していた。
・設計施工者は住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書に示されている薬剤土壌防蟻に替え「ベタ基礎による防蟻措置」を適用したが、「床下土壌防蟻」を施しておらずシロアリが容易に玄関土間にアプローチした。
・設計者施工者共にベタ基礎および嵩上土砂が抱えるシロアリの侵入に対する認識が無く、公的技術規準に則った処置としてベタ基礎を採用していた。
・外部土壌と内土間の嵩上土砂が繋がっていた為、シロアリが内土間と基礎の剥離部から遡行侵入した。
・玄関踏込と床下の漏気による結露が土台を湿潤させた。
・軸組土台と框受け土台に腐朽と仕口小口から侵入したヤマトシロアリによる食害が併発した。</td></tr>
<tr><td>・床下の水蒸気飽和による床組木部に発生したカビは木材の浸蝕や強度の低下につながる事は少なく、発生しても床組が劣化するのは床板に限定される。床板の接着剥離や湿潤による撓みなど異常が疑われ、床板の一部を剥がして点検した結果、下地および床下土間の湿潤状態に気付く場合が多い。</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・框下のパッキンからの漏気を防ぐ為気密パッキンに替えた。
・土台と框のほか変色劣化した木部部材の取替えに伴い現場施工の薬剤による保存処理を施した。(ドミノ効果のある防蟻薬剤を使用。)
・根太受土台と隔壁の間仕切り中空部と床下空間を遮断する気流止め措置を施した。
・玄関まわりの外部土壌にシロアリ防除用のベイトを仕掛けた。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎外周に接した外構付帯施設(犬走りや車庫土間、土間テラスおよび玄関ポーチ土間等)を基礎と一体化させる。
・宅地内外部土壌と建物の床下嵩上土砂を絶縁する。
・基礎立ち会有りと土間の打継部に止水板や段付けを施して浸水とシロアリの侵入に対</td></tr>
</table>

	処する。 ・外周基礎立上り部の型枠組にコーンセパレーターを使用し、打継部分に巾止金物は型枠上端を除いては使用しない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(2)玄関上り框および土台の蟻害

不具合現象	玄関上り框および土台の蟻害			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約 6 年			**所在地・条件**	長崎県大村市・市街地の丘陵地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

※、当該事故は、現在の公的な技術規基準にも沿った内容と判定され、瑕疵に相当する事案ではない。

【事故状況】

・上り框の継手が変色剥離しシロアリの摂食痕とみられる木部劣化が確認された。

・玄関ホール上り框および２階胴差まで食害が認められた。

・摂食された玄関上り框から更に近接する軸組構造木部(積層集成材)の上部に遡上、柱と桁に食害が及んでいた。

・シロアリが玄関内土間のベタ基礎立上り下部の型枠金物の貫通孔を通って侵入。内土間嵩上用の土砂がポーチの嵩上土砂と繋がっていた為、土砂伝いに外部からシロアリが基礎内側に侵入した。

・蟻害： 玄関上り框および土台、框両端の袖壁柱および２階桁(下端)

【写真】

※高周波水分計(DELTA-5)で框表面から深度(60 ㎜迄)水分量を測定：結果 28%(高含水率)を確認した。

上り框はコンクリート基礎天端に直載せの状態で根太受の端柄材が添え打ちされていたが、根太材には摂食が無く框材の集成芯材のみを摂食し、さらに同材の積層集成材で造られていた柱と上部の桁材にまで食害が延伸していた。

外部の植え込み土壌に棲息する地下シロアリ(イエシロアリ)が、玄関ポーチ土間の嵩上された土砂を通り玄関内土間下まで侵入した。

玄関上り框下の基礎立上りの打継部から侵入遡上し玄関框の集成材(ホワイトウッド)を摂食した。



上り框の化粧材表面に摂食による変色



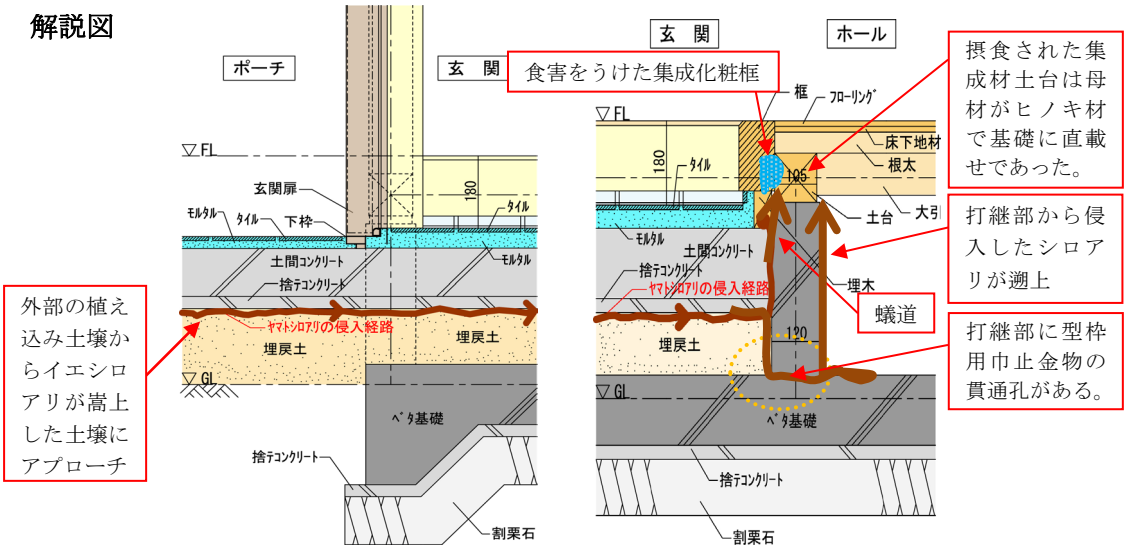
左框の裏側の食害状態(芯材全長に食害)



框受け土台と基礎の隙間にシロアリが遊弋

上り框両端の柱と桁の蟻害状況(見上げた状態)

	☑設計　☑材料　☑施工　☐維持管理　☑技術規基準

原因分析	・ベタ基礎の上に玄関ポーチおよび内土間の嵩上土砂を盛り土した際に土壌防蟻処理をせず連続させて施工した為、外部土壌からシロアリが侵入した。 ・上り框下の基礎立上りとベタ基礎土間の打継部に残された型枠用巾止金物の貫通孔から床下側にシロアリが侵入遡上し、框および両端の集成柱および上部の桁材まで侵食した。 ・玄関の上り框はホワイトウッドの集成材で防蟻処理を施していなかった為、侵入したシロアリの食害を受けた。 ・上部の集成桁材の母材が米松材であった為激しい食害を受けていた。
原因分析	・土台と柱は母材がヒノキ材の構造用集成材であったが全て辺材による集成材であった為食害を受けた。(ヒノキ等のＤ１材であっても摂食は受け、特に辺材は抗蟻性が低い) 解説図  ・ベタ基礎であっても嵩上土壌が外部土壌と繋がっている場合等は土壌防蟻処理が必要。 ・ベタ基礎の外周打放し面に土壌が被さる場合は打継部からの雨水の浸入とシロアリの侵入が起き易い為、打継部の水抜きや金物の貫通孔等の閉塞措置が必要。
不具合の対応	・玄関ポーチ周辺の土壌にシロアリ防除用のベイト工法を敷設する。 ・上り框、土台、柱および桁材の取替えを更新する。 ・玄関周辺の食害をうけた木部にドミノ効果のある防蟻薬剤を処理する。 ・玄関踏込土間下の土壌にドミノ効果のある防蟻薬剤を注入処理する。 ※新築宅地内の地下シロアリの棲息は、植栽に添えられる副木などの埋設部分の摂食状況などを調べる事で活性状況が把握する事も出来る。 ※防蟻薬剤による“ドミノ効果”とは、処理薬剤に摂食した個体が蟻巣に戻った際に他の白蟻に生体異常(脱皮能力の喪失など)を伝播させる薬効効果を利用する駆除方法。
制御方法の提案	・ベタ基礎の立上り下部打継には貫通孔を作らない半セパの型枠用巾止金物を使う。 ・基礎型枠の組み立てにはコーンセパレーターを使用する。 ・玄関内土間の嵩上土砂には土壌防蟻措置を施す。(薬剤による土壌防蟻措置に替えてベ

	タ基礎を適用する場合には、外周のコンクリート打設部の貫通箇所に注意深く閉塞措置を講じる事が必要。 ・Ｄ１材等の抗蟻性は必ずしも食害をうけないという事ではなく“蟻害をうけにくい”という程度であり、特に木材とコンクリート等の湿材との接触部分には必ず防腐防蟻措置が必要となる。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(3)基礎・構造体木部の蟻害

不具合現象	基礎・構造体木部の蟻害			**発生部位**	土台基礎、枠組壁
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	セメント系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	**基　礎**	布基礎+防湿土間(ｺﾝｸﾘｰﾄ)	**階　数**	2 階建
竣工経年	約２年		**所在地・条件**	和歌山県・住宅地隣家(蟻害あり)	

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関上り框を高周波水分計にて 38%(高含水率)前後を計測。精査し蟻害が認められた。[写真-1]

・旧家屋を解体し建替えた住宅の外壁に蟻害が発生。階段室内装を点検し蟻害を確認した。

・床下を調査を行った結果、框受根太にシロアリの摂食痕と蟻道を確認。精査した結果階段室方向に遡行蟻道が確認され階段室壁体に中継蟻巣の生成が確認された。[写真-2]

・枠組壁躯体の構造木部に食害が進行し、２階床レベルの端根太および壁下枠材(SPF)に激しい摂食が認められた。[写真-3]

・外装下地構造用合板(９㎜ t)の表層が摂食を受けていた。又、玄関の床板合板(15 ㎜ t)および根太材にも食害が及んでいた。

【写真】

写真-1 玄関框受の食害状態



玄関框受の土台が摂食され分解状態

写真-2 外壁躯体の食害状態



階段室横外壁枠組躯体の食害状態

写真-3 壁下枠材の食害状況

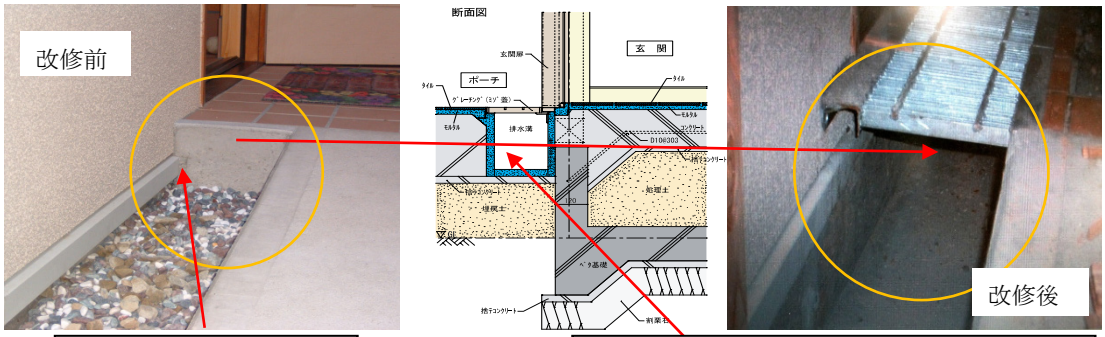


壁下枠材の食害状態（夏目が滅失）

・シロアリの侵入ルートとして玄関ポーチからの侵入が疑われ精査の結果、蟻道が内土間下の嵩上土砂から遡上したものと確認された。

・侵入蟻道の延長線上に過去に蟻害をうけ防蟻防除処理を施さず放置された空家があり、シロアリの侵入アプローチが隣家敷地からのモノと判断された。

原因分析	☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準
	・規基準に示されている防腐防蟻措置が遵守されていなかった。 ・玄関土間の内外嵩上土壌が遮断されず繋がっていた為シロアリの侵入を容易にした。 ・玄関出入り建具下の基礎に隙間を残しシロアリの侵入ルートに利用された。 ・基礎と一体となっていない防湿土間であるにも拘らず土壌防蟻処理を怠っていた。

	・木部 1m 以下のＫ３保存処理がされていなかった。（土台はＫ３保存処理材であった為蟻害を回避できていた。） ・既存木造家屋の解体撤去後の土壌防蟻処理とうの土壌改良を行っていなかった。 ・基礎を貫通して設備された配管類の貫通部の隙間が未充填のまま放置されシロアリの侵入ルートに利用されていた。［写真-4&5］ ・バリアフリーの為に嵩上されたポーチの土間により、床下換気孔が閉塞されていた。 写真-4 玄関周囲基礎の遡上蟻道　　写真-5 玄関土間下の排水管に侵入蟻道を生  蟻道 基礎立上り部に生成された遡上蟻道痕 基礎立上り部を貫通した配管に蟻道を確認
不具合の対応	写真-6 バリアフリーのポーチ土間　　略図-1 ポーチの遮断溝　　写真-7 改修されたポーチ側の遮断溝  ポーチ土間が換気スリットを塞いでいた 改修：出入口外側に排水･通風用の遮断溝を設けシロアリの侵入を制御。 ・嵩上ポーチ土間と基礎の間に通風と浸水遮断用の溝を設ける。［写真-6&7］［略図-1］ ・床下土間下および玄関踏込土間およびポーチ土間下に土壌防蟻処理を施す。 ・GL＋１ｍ以下の構造木部に防腐防蟻処理を施す。（念の為、１階床組木部も処理）
制御方法の提案	・布基礎の場合、床下土間は基礎と配筋による一体のコンクリートとして打設する。 ・基礎と配筋により一体としない場合は、床下土壌の防蟻処理を措置する。 ・バリアフリー仕様として玄関内外の土間を嵩上する場合は、土壌防蟻処理およびポーチ土間の嵩上土砂と内土間下の嵩上土砂は適切な方法で絶縁する。 ・玄関出入り口の建具下部および設備配管の基礎貫通部分は無収縮モルタル等で充填し隙間を残さない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(4)浴室土台の蟻害

不具合現象	浴室土台の蟻害			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	枠組壁工法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式構法・通気構法
用　途	集合住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	東京都・旧果樹園の盛土造成平地

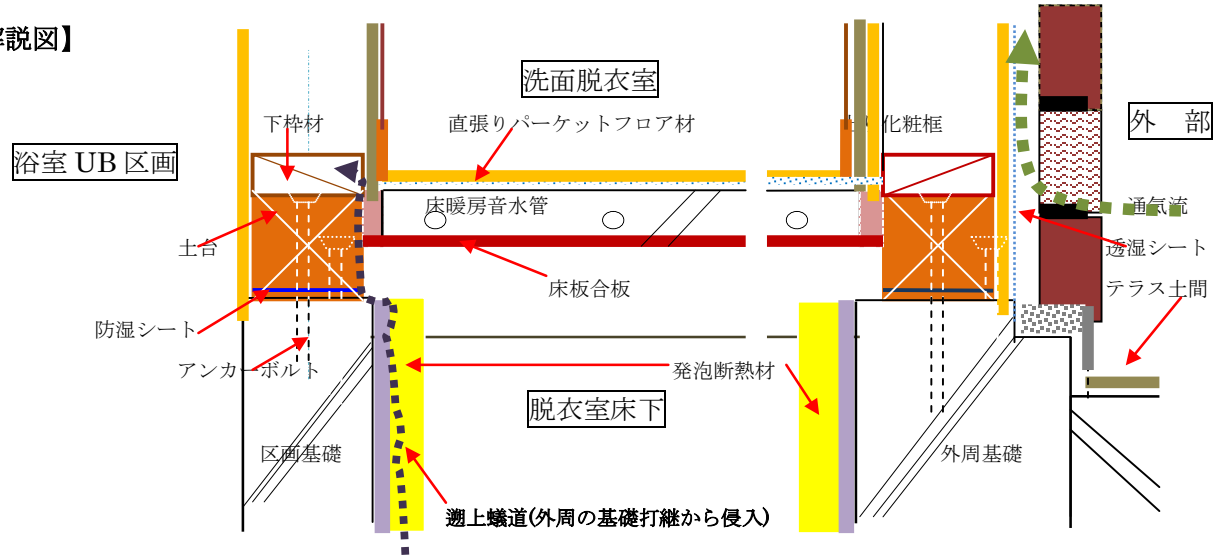
不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・浴室および脱衣室床下の基礎内張り断熱材がヤマトシロアリの食害を受けていた。

・中間仕切りの枠材(下枠と立枠)が腐朽とシロアリの食害を受けていた。

【解説図】

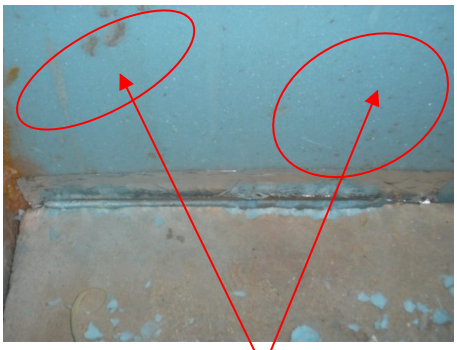




脱衣室床下(断熱材剥離破損)



浴室側間仕切り下枠が湿潤劣化(シロアリの食害変色)



浴室側断熱材の遡上蟻道痕（微細な斑点）

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

・水回り床下の断熱材内張り基礎のコンクリート放湿乾燥(３０日間は必要)を待たずに発泡系断熱材(押出し発泡ポリスチレン 25t)を張付けた。

・土台の防湿と放湿措置が不具合があった。(土台の設置工程が早すぎた)

・ヤマトシロアリがバリアフリーで嵩上されたテラス土間の土砂を遡行侵入してきた。

	・浴室ゾーンのみベタ基礎とし、防蟻措置とした為、土壌防蟻処理をしていなかった。 ・ベタ基礎立上りと土間の打継に剥離があり、そこに接していた発泡断熱材を通ってシロアリが内土間下に侵入した。 ・床下空間の換気措置が施されていなかった為壁体の構造木部が湿潤状態に措かれ保存処理薬剤が溶出し蟻害を防御できなかった。(処理薬剤には忌避性はない) ・基礎と土間のコンクリート放湿による水分の滞留が土台を長期にわたり湿潤状態に於いていた。
不具合の対応	・壁体の構造耐力壁と間仕切り枠組壁の下部を撤去し土台を更換した。 ・土台を敷設していた基礎天面のコンクリートを増し打ちしアンカーボルトを設置し直して、平土台を土間コンクリートレベルより上に設置した。 ・土台と基礎コンクリートの間に防湿シートを敷設し木材をコンクリートと絶縁した。 ・土台に透湿マットを添えて放湿し易くした。 ・浴室 UB 収納区画まわりの構造木材の全てを下地とも更換した。  断熱材をカットしてシロアリ防除用餌木を設置  平土台と枠組壁を組み直した状態(奥が浴室) ・発泡断熱材に棒状用の処理餌木を設置して既に生成されていた蟻道路を活用した。
制御方法の提案	・コンクリートに接する土台等の木質部分を絶縁処理する。 ・土台の拡散放湿を妨げない通気を確保できる納まりとする。 ・狭小であっても床下に空間を有する場合は必ず換気措置を講じる。 ・宅地に隣接して地下シロアリの棲息活性が予見される場合等は、予め土壌防蟻処理に替わる本巣駆除を目的とした屋外設置型の防蟻駆除施設などを埋設して置く。  回収型処理土壌容器によるシロアリ駆除施設の埋設状況

5.3 床下・基礎の不具合
5.4.3 木材食害虫
(5)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害			発生部位	基礎・床下部
構　法	軸組構法	屋　根		外　壁	湿式構法・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約１年			所在地・条件	福岡県飯塚市・新興団地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・玄関内土間の壁見切り化粧材に変色と剥離が発生し、高周波水分計にて測定調査し下地部分に高い水分量を計測。蟻害若しくは腐朽のおそれがある事を予測し上部の壁体仕上げの水分量測定を行った結果何らかの劣化状態の疑いがある事から、壁体部を剥離調査した結果壁体空洞部に蟻巣の形成がみられた。



玄関内土間周囲の化粧見切材の変色異常と水分量測定の結果３０%～５０%を計測



上部壁体の水分量も３０%の異常値を確認



玄関袖壁内の空洞部に中継蟻巣の形成を確認。



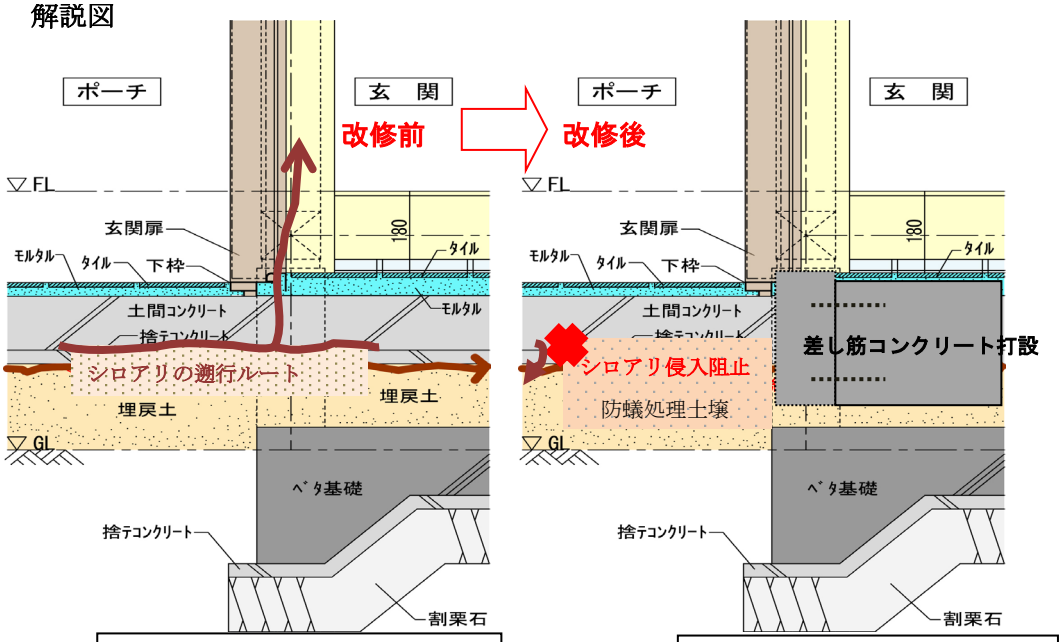
隣接した和室の畳にシロアリの摂食痕が認められ畳を剥離したところ蟻道塊を確認

・玄関周辺の軸組木部がイエシロアリによる著しい食害劣化状態であった。
・和室の畳および畳寄並びに床板にイエシロアリによる食害が確認された。
・床裏の発泡ポリエチレン断熱材にシロアリの摂食痕が確認された。
・玄関まわりの内部間仕切り壁の空洞部分に中継蟻巣の形成が見られたが、軸組み構造木部への食害は軽微な状態であった。（新築間もない時期のシロアリの侵入であった事から発見が遅れていれば、相当広範囲にわたる構造体木部への食害劣化事故に発展するであろうことが予見された。

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☐技術規基準

・建築工事に先立って施行された庭木の植栽工事で移植された樹木（赤松）の根幹部にイエシロアリの本巣が持ち込まれていた事を見逃がしていた。
・玄関ポーチ土間下と内土間下の嵩上土砂が繋がっており、ベタ基礎である事から土壌防蟻処理をしていなかった為イエシロアリが遡行侵入した。

	・玄関の袖外壁に断熱材が入れられておらず、空洞部に中継蟻巣が形成された。 ・玄関出入り口建具の化粧付枠が土間まで下げられていた為、基礎と付枠裏側の接触部分から白蟻が袖壁内部に遡上侵入した。 ・玄関と和室の間仕切り壁の空洞部を伝って、和室畳寄せ下の隙間にシロアリが遡行し本床畳と床板(杉針葉樹合板)を摂食し活性範囲を広げていた。
	解説図  外部ポーチ土間下と内土間下の土壌が繋がっていた 外部土壌を防蟻処理し内土間は差筋コンクリートを打設
不具合の対応	 内土間に土砂に替えコンクリートを打設  玄関まわりの食害を受けた構造木部を除去し改修 ・玄関内土間の土砂を除去し基礎に差筋を施しコンクリートを打設した。【上解説図参照】 ・玄関まわりの主要構造木部を取替え改修した。 ・ＧＬ＋１ｍ以内の木部の全てに薬剤による現場防腐防蟻処理を施した。 ・玄関まわりおよび和室の内部造作と仕上げを全て改修。
制御方法の提案	・シロアリの活性地域における外部宅地内の造園と植栽にはシロアリの好む樹木(赤松・ヤマモモ等)の根幹部の蟻巣の有無を確認する。 ・玄関まわり内外の土間下の嵩上土壌は繋げず絶縁する。 ・イエシロアリの活性地域においては耐久性の高い推奨木材であっても辺材を含む場合は、ＧＬ＋１ｍ以下の主要構造木部に必ず防蟻処理を施す。 ・土間コンクリートは基礎と配筋にて一体化を計る。

	・ベタ基礎の打継部は型枠用巾止金物の貫通孔や水抜き孔等の貫通孔はすべて閉塞処理を行わない限り、コンクリート打放し面への土砂の被せや無筋コンクリートなどを接触させない。

5.3 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(6)ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)

不具合現象	ポーチと玄関土間の土壌の連続による蟻害(2)			**発生部位**	基礎・床下部
構　法	軸組壁構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	共同住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	熊本市・果樹園跡の宅地造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

・界壁の断熱材と空洞部に蟻巣を構築し翔蟻が室内に飛翔出現した為、住人が調査を申し出て蟻害である事が発覚した。

・共同住宅の隣戸間１階界壁の枠組壁(２０６：防火遮音界壁)および玄関建具袖壁の枠組壁構造木部にイエシロアリによる食害である。(壁体内部に中継蟻巣が形成されていた。)

・玄関上り框受けの土台および下地合板床板にシロアリによる食害である。。

・玄関壁と土間立上り蹴込の化粧見切材並びに壁下地の石膏ボードにシロアリによる食害である。

・外部の植栽に添えていた副木(杉間伐材)の埋設部分に摂食痕が確認され、シロアリの遡行ルートが玄関ポーチ下の嵩上された土壌である事が確認された。



隣戸間の界壁枠組壁構造部材の食害状況



壁体内部の空隙部に形成された中継蟻巣の状況



玄関土間まわり枠組壁土台の食害状況

原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理

・外部ポーチ土間下の嵩上土壌と玄関内土間下の土壌が連続していた。

・玄関まわりの土壌防蟻処理を施していたが、嵩上土砂をその上に余盛していた為シロアリが防蟻未処理の土壌部分を遡行して玄関土間下に侵入した。

・玄関土間の高さが壁体下部および土台より高いレベルに設定されていた。

・玄関ポーチの土間タイル張り天面が床下換気水切りの下端を閉塞し、シロアリが基礎と土間の剥離した隙間を通って水切り下端の換気用開口部分から侵入した。

・外部の庭に植栽された樹木の根幹部分にシロアリの本巣が生成されていた。

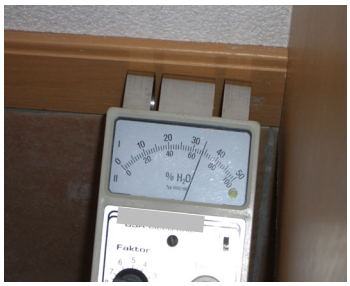
外部植栽副木の食害痕



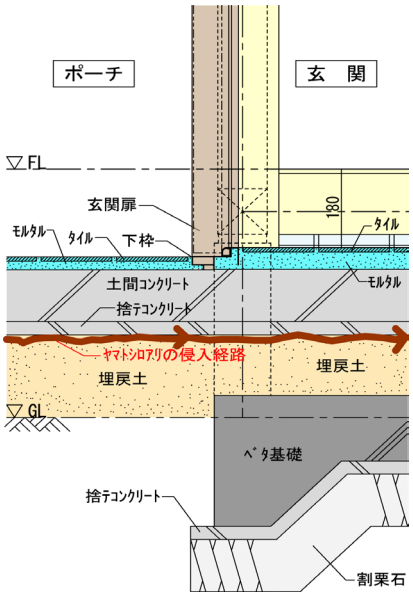
玄関袖壁水切り下端が閉塞しシロアリが侵入



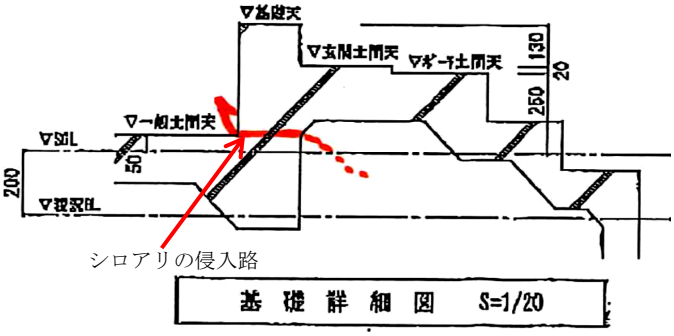
玄関内壁の化粧材が蟻害を受けていた



玄関内部の造作材(ＭＤＦ)が土間からの湿材に接し水分量が 34%に達しておりシロアリの食害を受け易い状態であった。



※玄関まわりの土間下は内外の嵩上土壌が繋がった状態でシロアリが侵入路に利用してい

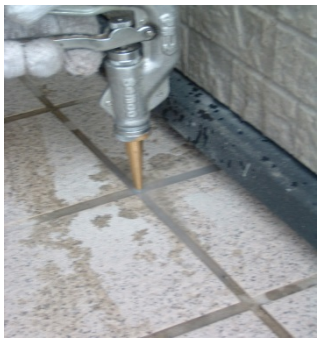


不具合の対応

・外部土壌にイエシロアリの本巣の存在が予見された為、造園庭と玄関ポーチの間の土壌にベイト工法による本巣の駆除容器を設置した。



外部土壌に設置したベイト方式の防蟻駆除容器



玄関ポーチタイル目地の防蟻薬剤の注入状況

・玄関内外の土間下にタイル目地部を穿孔し嵩上土砂に土壌防蟻剤を注入処理した。

・食害により滅失した枠組材の補充補強と食害を受けた木部を主にＧＬ＋１ｍ以内の木

	部に防腐防蟻処理を施した。建具化粧付枠を、土間の蹴込巾木の天端まで引き上げた。 ・玄関まわりの壁体内部の断熱気密材の更新と内装下地ＰＢボードおよび仕上げの張替え補修を施した。
制御方法の提案	・玄関内土間と外部ポーチ土間の嵩上土壌は絶縁し、土壌処理を施す。 ・外壁下端の水切り下端と土間天面は100㎜以上隔離する。 ・出入口等の内外の土間は基礎と有筋コンクリートで一体化する。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(7)犬走りと立上りモルタルの剥離部分からの侵入

不具合現象	犬走りと立ち上りﾓﾙﾀﾙの剥離部分からの侵入			**発生部位**	基礎・床下部・柱・軒桁
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	湿式・直張り
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約３年			**所在地・条件**	福岡県・海浜埋立地の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

定期点検時（２年目）にベタ基礎外周の立上りモルタル鏝押え化粧仕上げに剥離が確認され、仕上げ材の撤去改修（モルタル塗替え）途上に剥離隙間に遡上蟻道の生成を発見し、蟻道ルートを精査した結果、直上の軒桁（米松無垢材）と管柱（杉無垢材）の仕口部にシロアリの摂食による亀裂破断が確認された。

基礎外側に接した犬走りの収縮に伴い、基礎立上がり側面に塗られた防水モルタル（塗厚=15 ㎜）がコンクリート面から剥離し、コンクリートと剥離したモルタルの間の隙間をシロアリが遡上し土台と柱の仕口枘穴から侵入した。柱を遡上した白蟻が軒桁と柱の仕口枘穴木口から桁の深々部蟻害を進行させた。

写真-１：剥離した基礎外側面の遡上蟻道



犬走りと基礎の剥離に伴うモルタル塗の剥離

写真-２：犬走りと基礎の剥離部の蟻道

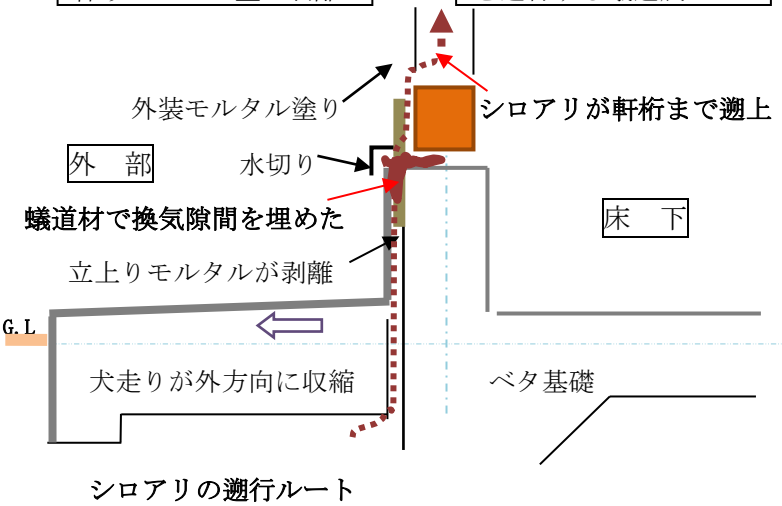


犬走りと基礎の剥離部を遡行する蟻道痕

写真-３：軒桁と柱頭仕口部分の食害状況



柱上端仕口部と軒桁はほゞ完食状態である



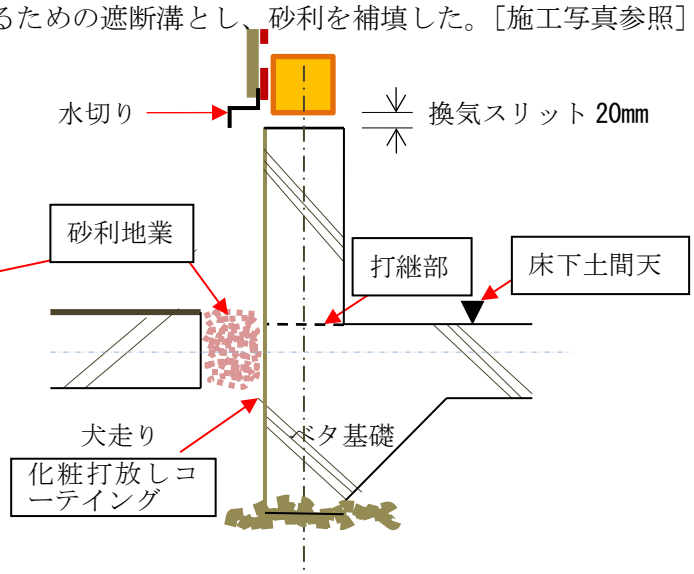
シロアリの遡行ルート

※、シロアリの体形寸法の胴径は凡そ 0.8 ㎜(摂食活動をする食蟻)ほどで 1 ㎜程度の隙間があれば抵抗なく遡行し摂食できる木材があれば摂食し覆土蟻道を生成しながら移動する。

※、水切りからの床下換気部分の隙間を覆土で埋め、気流の及ばない環境を構築してから摂食・遡上を活性させた。

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>☐設計　☐材料　☑施工　☐維持管理
・基礎立上り部コンクリートの平滑面のモルタル塗り下地揃えの不具合（水打ちやケレン処理不足）による接着円の不具合が剥離を起こした。
・犬走りの乾燥収縮による基礎側面のモルタル塗りの全面が剥離していた。

基礎立上りの外面に塗られていた化粧モルタルが犬走りの乾燥収縮と共に全面が剥離している状態。（基礎コンクリート面は鋼製型枠を使用して打設され平滑状態）</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・基礎の外側をコンクリートの打放し面を表しとしてモルタル塗りを省略した。
・犬走りを基礎から 15 ㎝カットして絶縁し、雨水排水とシロアリの侵入を阻止と接近時の発見を容易にするための遮断溝とし、砂利を補填した。[施工写真参照]

改修施工状態（遮断溝）


※、立上り部のモルタルが剥離した原因は、鋼製型枠の打放し表面が平滑すぎ夏場の施工時期のケレンと水打ちが不十分であった為生じた不具合であった。改修に於いては、コンクリートの打放し面の平滑度をそのまま残しクリアコートを施して仕上げ面として生かし、犬走りを切削して砂利を埋めることとした。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・地下シロアリは紫外線や気流の働く環境を忌避する生態傾向がある事から、外周脚部から床下や屋内側に侵入できる貫通孔や隙間を残さない。
・基礎の外周に接して設けるコンクリート土間とベタ基礎の打継部分が重なる様な箇所は、雨水の浸水とシロアリの侵入に十分注意する。
・基礎外周に接する後打ちのコンクリート土間等は有筋で基礎と一体化するか逆に切り離しておく。</td></tr>
</table>

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(8)勝手口踏台の剥離部分からの侵入

不具合現象	勝手口踏台の剥離部分からの侵入			発生部位	基礎・床下部・柱・胴差桁
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	熊本県植木市・農耕地跡の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

・勝手口の基礎取り合い部に覆土を発見。台所側天井廻縁に蟻道と思われる異物の付着が確認された為、天井仕上を剥離し点検した結果構造木部(胴差桁側面)に蟻道の生成が認められた。

・蟻道遡行をトレースし壁体内部への侵入を確認し、外装材および透湿防風シートを剥離した結果。柱と胴差桁(米松材)に摂食痕が確認された。

【写真】

写真-1：外周軸組の管柱と胴差桁の食害



軸組の胴差桁の側面に蟻道の遡行痕が認められた

写真-2：金物座繰り部の食痕



金物の座繰部から侵食

写真-3：胴差桁の食害状態



桁に著しい摂食を確認（芯材迄摂食）

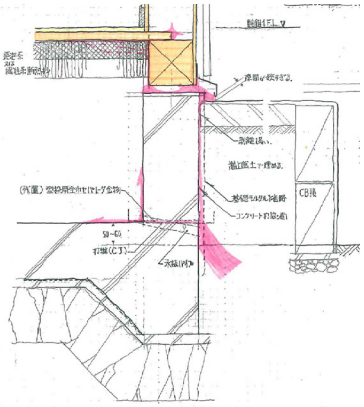
原因分析

☑設計　☐材料　☑施工　☑維持管理　☑技術規基準

写真-4：踏台と水切りの状況。写真-5：基礎の外面を蟻道が遡上し、写真-6：踏み台の床下側の状況。



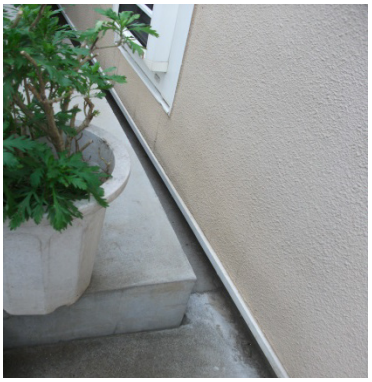
水切り下端を覆土が閉塞



踏台の嵩上土砂から白蟻が遡上



踏台の床下側に生成された中継蟻巣

	・ベタ基礎の立上り打ち放し状態の基礎打継部に踏台の嵩上土砂を被せた為、打継部からシロアリが侵入し遡上した。 ・勝手口踏台の踏面が水切りの換気面を閉塞状態とした為、床下換気が働きにくくなっていた。換気孔の隙間を覆土で充填し中継巣を生成し摂食行動を活性させていた ・通気層下端の透湿シートの押えが未了で、遡上した白蟻が水切りと土台の界接面を摂食し、壁体内に侵入し胴差桁まで遡上した。 ・旧家屋宅地内にあった樹木を新築宅地内の植栽に移植した。(白蟻の本巣が生息) ・定期点検時に蟻道の生成を見落とし、蟻害を助長させる一因となった。(知見不足)
不具合の対応	・台所床面との高低差を少なくする必要があった為、踏台を基礎側面仕上げから１０㎝クリアランスを確保した。 ・軸組木材(柱・筋違等)がＤ１材であったが、念の為ＧＬ＋１ｍ以下の範囲を薬剤による防腐防蟻処理を施した。 ・踏台を基礎と切り離し仕上げ面と踏台との間を１０㎝以上隔離した。[写真-7] 写真-7&8：踏台と水切りの状況。  事故物件の勝手口踏台の改修状況  踏台の隔離設置の事例 。
制御方法の提案	・踏台の天面踏面と水切り下端が接触しない十分なクリアランスを確保する。 ・基礎外側面を打ち放しのまま放置しない。 ・踏台の嵩上土砂を被せる場合は、打継部分にシロアリの侵入を阻止できる措置(無収縮モルタル塗り込みまたは防蟻 SUS-0.5 ㎜メッシュ張等)を施す。 ・基礎外周に設置する踏台を基礎仕上面から１０㎝以上絶縁隔離する。[写真-7&8 参照] ・基礎に接して設ける踏台や土間は差筋等で基礎に緊結し乾燥収縮等による剥離を防ぐ。

5.4 床下・基礎の不具合

5.4.3 木材食害虫

(9)基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入(1)			発生部位	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	屋　根	粘土系瓦	外　壁	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	基　礎	ベタ基礎	階　数	2 階建
竣工経年	約 1 年			所在地・条件	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】

基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道　基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

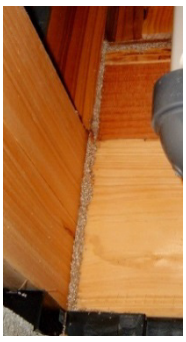
・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。

・外部の植栽の副木がシロアリの摂食により伐倒した事から住まい手が蟻害調査を行い蟻害が発覚した。

浴室出入口横の袖壁空洞部に形成されたイエシロアリの中継蟻巣と食害



基礎打継部から水抜き孔に侵入遡上したイエシロアリの蟻道



浴室床下の土台を遡上する蟻道





洗面前室袖壁の水分反応が異常値を示す



浴室全室の袖壁空洞部にシロアリの中継蟻巣が形成されていた



壁のＰＢも食害

袖壁上部は正常な水分反応

同じ壁面の上下で壁体下地部分の水分反応の極端な違いを確認した

※高周波測定にて点検

袖壁の下地中段の仕切り枠材を境に、下に中継蟻巣があり、上は空洞状態のままで蟻道の遡上形成もなかった。

・洗面化粧室の出入り口建具枠(MDF 芯材に化粧ラミネート)および下地補強の木枠材が摂食されていた。

	☑設計　□材料　☑施工　☑維持管理

<table>
<tr><td>原因分析</td><td>・外周基礎立上り部分に設けていた水抜き孔が閉塞せず放置されていた為、給湯器台基礎と基礎の剥離部分からシロアリが遡上し床下側に侵入した。
・給湯器のすぐ横の勝手口踏み台の踏面天面が床下換気スリットの水切りカバー下端を閉塞状態にしていた為、床下への換気気流が及ばず、シロアリの遡行行動を助長した。
・定期点検時に給湯機台基礎の剥離部分や勝手口基礎と水切りの接触部分にシロアリの覆土が生成されていた事を見逃していた。（建物の外周の点検を怠っていた。）





勝手口踏み台の天面が換気水切りのスリット下端を閉塞状態としていた
給湯器台基礎と基礎が剥離していた</td></tr>
<tr><td>不具合の対応</td><td>・浴室区画壁および洗面化粧室の袖壁を撤去改修し、内装を補修した。




※勝手口踏み台下にシロアリの本巣駆除用のベイトを設置する。
（ベイト容器内の餌木とベイト材の仕掛け状態）
・床組および改修した木部を現場にて防腐防蟻薬剤で注入吹付処理を施す。</td></tr>
<tr><td>制御方法の提案</td><td>・基礎打継の水抜き孔は充填閉塞処理をする
・外周基礎に接する犬走りや設備機器用の台基礎などは基礎に有筋接続するか 100 ㎜以上隔離して、シロアリが侵入し易い剥離状態を造らない。
・地下シロアリの活性地域では、規基準に示されている「ベタ基礎と外壁通気構法の仕様の場合は、防腐防蟻措置を省略できる」とあるが、より生物劣化リスクに対する安全性に留意してＧＬ＋１ｍ以内の木部の防腐防蟻措置を施す。
・施工に先立って予め敷地地盤のシロアリの棲息状態について餌木等を埋設して調査する。（シロアリの棲息が判明した場合はベイト方式による地下本巣の駆除措置などで防蟻対策を行う事）※土壌防蟻薬剤の散布処理については周辺土壌の環境汚染を考慮して判断する。</td></tr>
</table>

5.4 床下・基礎の不具合

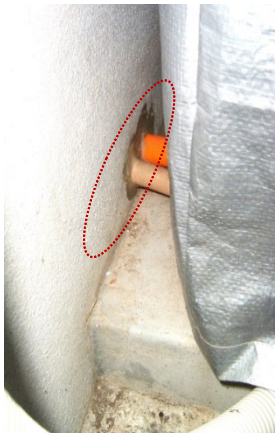
5.4.3 木材食害虫

(10)基礎打継部、水抜き孔、巾止め金物からの侵入（２）

不具合現象	基礎打継部, 水抜き孔, 巾止め金物からの侵入（２）			**発生部位**	基礎・床下部・壁・柱
構　法	軸組構法	**屋　根**	粘土系瓦	**外　壁**	窯業系ｻｲﾃﾞｨﾝｸﾞ・通気構法
用　途	戸建住宅	**基　礎**	ベタ基礎	**階　数**	2 階建
竣工経年	約１年			**所在地・条件**	長崎県・河川敷の造成地

不具合記録（説明文・写真・図）

【事故状況】　※基礎を遡上したシロアリは換気スリットの直前で気流を忌避して横に迂回している。



基礎と給湯器基礎の剥離部に蟻道







基礎打継部の型枠用巾止金物(セパ)や水抜き孔から侵入したシロアリの蟻道形成(セパの貫通孔の蟻道)

・外周基礎の打継部に接した犬走りや設備機器の台基礎の剥離部から水抜き孔や型枠用巾止金物に残された貫通孔からイエシロアリが侵入し、上部の構造木部を摂食した。



柱脚部の食害状況
（杉材の柱に摂食痕）



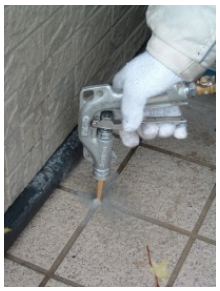
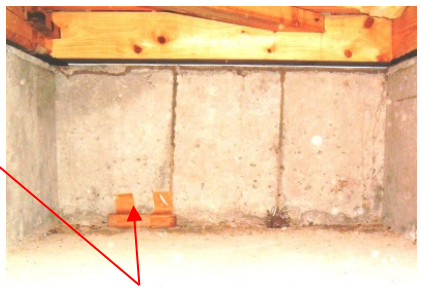


大引の食害は認められなかったが柱の芯材部に摂食が認められた

・シロアリが柱土土台の仕口部から侵入し柱脚下端木口から１m程度に食害を受けていた。（初期段階）

・柱の脚部以外の構造木部への食害は確認されなかった。

	☑設計　☐材料　☑施工　☐維持管理

原因分析	・ベタ基礎の打継部に被さった設備機器用の台基礎との剥離部に水抜き孔が残されていた為、そこからシロアリが侵入した。 ・ベタ基礎の打継部に被さった外部の土間と基礎の間が剥離し、残された型枠用巾止金物下面の貫通孔からシロアリが侵入した。 ・外部のタイル張りペーブメントの床面と水切りが接近し過ぎていた為床下換気気流の働きに支障が生じていた。 ・外部土間天面が床下土間よりも高く、外部土間下の地盤からシロアリが容易に基礎貫通孔にアプローチした。
不具合の対応	・外周のコンクリート土間（タイル張り部分を含め）下の土壌に薬剤注入による防蟻処理を施した。（薬剤にはドミノ効果のある駆除薬剤を使用）  外部土間下に土壌防蟻処理   内部床下の蟻道生成箇所に駆除用餌木を設置  セパ金物貫通孔にシーリング充填 ・ベタ基礎の打継部に残されていた貫通孔のすべてに閉塞処理を施した。 ・軸組構造材の内食害を受けた柱の取替え改修を行った。 ・屋内床下の蟻道生成箇所に摂食駆除用餌木を設置して、侵入したシロアリの駆除措置を施した。
制御方法の提案	・ベタ基礎の外周打継部分に設ける水抜き孔には閉塞措置を施す。 ・基礎外周に接するコンクリート打設土間や設備機器用の台基礎などは有筋で基礎と一体化するか絶縁隔離する。 ・建築に先立って敷地土壌の地下シロアリの棲息状況について調査する。（棲息の疑いがあれば近本巣を駆除する為の防蟻措置を施しておく。） ・脚部構造木材の仕口部等木材を切削加工されている木口部分には、現場にて必ず薬剤等で防蟻措置を施す。