

8.参考資料

8.1 概要

本章は、「モルタル外壁に関する評価試験法（案）」、「モルタル外壁 設計・施工実態調査」により構成される。モルタル外壁の乾燥収縮や地震に伴うひび割れや剥離状況に関する評価試験法は、定められておらず、また、モルタル外壁に使用される防水紙や開口部まわりに施すシーリングの評価試験法も規定されていない。共同研究において協議された下記の評価試験法（案）は、これまでの規格や研究実績を基に、未整備な項目を対象として作成されたものであり、今後、さらに検討を重ねることを予定している。従って、本評価試験法（案）は、新たな試験法を検討する際の参考資料として利用されたい。

一方、「モルタル外壁 設計・施工実態調査」は、耐剥落性や防水性に関し、詳細かつ総合的にアンケート調査したものであり、実態を把握するだけではなく、住宅の長寿命化への対策を講ずる上で重要な資料となり得る。

8.2 モルタル外壁に関する評価試験法（案）

本評価試験法は、外壁をモルタル塗りとした壁体全体、あるいはその構成材料の性能や品質を評価する上で、既存の評価試験法では不十分な部分、及び比較的最近になって使われ始めたために評価方法が定まっていない材料の性能評価方法に関して、本共同研究で検討したものである。本評価試験法については十分な数の試行は行われていない。このため、これらは確立した評価試験法として提示しているものではなく、あくまでも今後の評価方法の整備に向けての検討ベースの資料と位置付けているので、参考資料としている。参照、引用に当たっては充分留意されたい。

8.2.1 モルタル外壁の損傷評価試験法（案）

1.目的

モルタル外壁は、構法や構成する材料により、地震時に発生するひび割れ、剥離、脱落などの状況が異なる。地震時のこれらの損傷状況は、類焼のしやすさに影響を及ぼすものと考えられ、最悪の場合、都市火災の要因にもなり得る。本評価試験法（案）は、各種の構法や材料により構成されたモルタル外壁を対象にして、水平せん断繰り返し試験により、各せん断変形角の損傷状況や強度性能について確認するものである。

2.適用範囲

本評価試験法は、各種の湿式外壁（以下、モルタル外壁と表記する）のひび割れ、はく離および脱落などの破壊性状を試験によって把握し、評価するものである。なお、構造設計に用いる強度変形性能については、別途、耐力壁の壁倍率評価のための業務方法書に従って試験、評価を行う。

本試験の適用範囲は、軸組とモルタルによる外壁だけではなく、例えば筋かいや面材耐力壁などとモルタル外壁が併用された外壁も対象とする。本試験は、地震などによる水平力作用時の破壊性状を評価するものであるが、本来、長期性能を含めて材料や構法などを検討する必要があるため、誤解を招きやすいため、相対的に耐久性を確保しやすい通気構法を試験対象とするが、直張り構法への適用も妨げない。

3.試験体

3.1試験体の計画

モルタル外壁の破壊は、概して、開口部のコーナーから生じるひび割れである。従って、開口部を有する試験体とする。また、開口が大きいほど、モルタル外壁の損傷は生じやすいので、図-1のような、部分的に掃き出し開口を有する形状を標準とし、壁長は3P(2730mm)程度とする。サッシについては、種類や納まりは多様であり、モルタル外壁の破壊性状への影響を評価することは難しいため、試験体には取り付けないことを標準とする。

柱径程度の長さの直交壁（加力方向に対して90°となるコーナー部分）であっても、モルタル外壁の回転挙動が拘束され、モルタル層自体のせん断変形が大きくなり、破壊がより顕著になると考えられる。そのため、試験体の両側には100mm程度以上の直交壁を設ける。

大変形時において、モルタル層にはある程度の回転挙動が生じるため、土台や桁、面外への振れ止めなどにモルタル層が接触しないように、試験体各部の寸法を決定する必要がある。

なお、本試験では、モルタル外壁の損傷を評価することが目的であり、大略の破壊性状にはばらつきは生じないと考えられるため、試験体数は1体を標準とするが、複数体の試験を実施することは差し支えない。

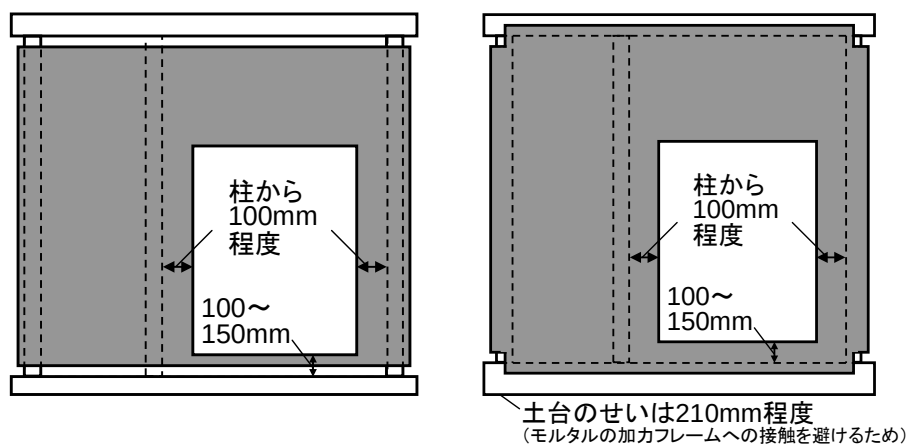


図-1 損傷評価用試験体の例

3.2軸組

(a) 在来軸組構法

柱および土台は105mm×105mmのスギ、桁は105mm×180mmのベイマツを標準とする。なお、土台および桁のせいはモルタル層の回転挙動や試験装置への設置を考慮して決定する。仕口は短ほぞ差しとする。いずれの木材も試験体製作時には、含水率が20%以下であることを確認する。

(b) 桝組壁工法

たて桝および下桝・頭つなぎは204材のSPFを標準とする。土台は404材、加力用の桁は406材のHem-FirまたはDfir-Lを標準とする。なお、土台および桁のせいはモルタル層の回転挙動や試験装置への設置を考慮して決定する。

3.3下地・モルタル層

下地や透湿防水シート、通気胴縁、アスファルトフェルト、メタルラス、ステーブル、モルタル、伏せ込みネットなどは、評価対象のモルタル外壁と同じ材料、仕様で施工する。直交壁やコーナー部分についても、評価対象のモルタル外壁と同じ仕様とする。モルタルの表面に施工する仕上塗材については、本試験法がモルタル外壁の損傷を評価する目的であるため、試験体には施工しないこととする。

4.試験方法

4.1加力方法

柱脚の浮き上がりの固定方法は、柱脚固定式またはタイロッド式とする。柱脚固定式では、ホールダウン金物などで柱脚と加力フレームとを緊結し、タイロッド式では、加力フレームに緊結したタイロッドで試験体の桁の浮き上がりを拘束する。剛性や耐力の低下からモルタルやステーブルなどの損傷を推定するため、試験時に使用するホールダウン金物やタイロッドにより増加する水平耐力を把握し、それを差し引いて評価する必要がある。

水平力の載荷手順は以下のとおりとする。

- ① 加力方法は正負交番繰り返し加力とし、繰り返しの原則は、見掛けのせん断変形角が、1/600（タイロッド式の場合）、1/450、1/300、1/200、1/150（タイロッド式の場合）または1/120（柱脚固定式の場合）、1/100、1/75、1/50rad、1/30radの正負変形時に行う。
- ② 試験は、同一段階で3回以上の繰り返し加力を行う。
- ③ さらに、モルタルの剥落の恐れが無く、安全性が確保されている場合、見掛けのせん断変形角が1/20、1/15radに至るまでの一方向繰り返し加力を1回ずつ行う。
- ③ 最大荷重に達した後、試験体の変形角が1/15rad以上に達するまで加力する。

4.2各部変位の測定装置

(a) 軸組各部の変位の測定

図－2に軸組各部の変位を測定する変位計の配置の例を示す。在来軸組工法においては、桁および土台の水平変位、柱脚の鉛直方向変位を測定する。桝組壁工法においては、上桝および下桝の水平変位、たて桝脚部の鉛直方向変位を測定する。みかけのせん断変形角 $\gamma_1(\text{rad})$ は式(1)で、真のせん断変形角 $\gamma_2(\text{rad})$ は式(2)で計算する。

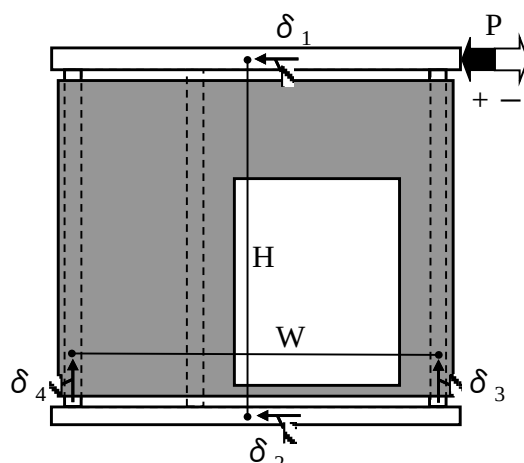
$$\gamma_1 = (\delta_1 - \delta_2) / H \quad (1)$$

$$\gamma_2 = \gamma_1 - (\delta_3 - \delta_4) / W \quad (2)$$

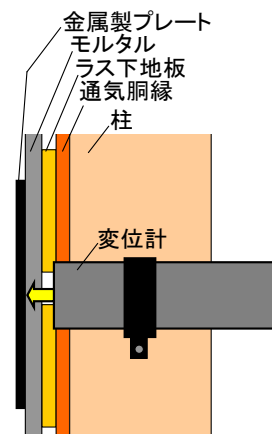
(b) モルタル層の変位の測定

モルタル層の剥離（面外浮き上がり）量、モルタル層の面内の回転挙動やせん断変形、ひび割れ幅を測定することが望ましい。図－3にモルタル層の剥離量の測定方法の一例を示す。同図の測定方法では、柱

に固定された変位計によって、面内挙動を生じるモルタルの層との相対変位を測定するため、モルタル層に取り付けるプレートには十分な面積が必要である。



図ー2 軸組の変位を測定する変位計の配置



図ー3 モルタル層の剥離量の測定例

4.3記録項目

- ①木材及び面材の種類，規格，含水率，密度など
- ②くぎ等の接合具の規格，寸法など
- ③透湿防水シート，防水紙，ラス，ステーブルなどの規格，施工の状況（張り方，留め間隔など）
- ④モルタルの種類，配合，養生期間（標準は28日），養生期間中の温度，湿度，塗り厚，圧縮強度，引張強度（シリンダー供試体によって材料試験を実施することが望ましい）
- ⑤ひび割れ防止のためのネットを施工した場合，ネットの品質と施工方法
- ⑥ひび割れの発生状況

ひび割れは，クラックスケールなどを用いて下記に示す内容を記録する。

- 1) 試験前の乾燥収縮などに伴う試験体内の最大ひび割れ幅とひび割れ状況
- 2) 1/150rad（タイロッド式の場合）または1/120rad（柱脚固定式の場合）における3回の正負交番繰り返し加力の後，荷重がゼロとなったときのひび割れの発生状況（ひび割れの位置，長さ，幅など）。可能な限り，正負交番繰り返し加力による1/600radから1/30radまでの各々3回目の正負のピークの後，荷重がゼロとなった時の試験体内の最大ひび割れ幅も記録する。
- 3) 一方向繰り返し加力による1/20rad，1/15rad時のピークの後，荷重が0（ゼロ）となった時の試験体内の最大ひび割れ幅

⑦ 剥離状況

モルタル層のラス下地板からの剥離量について，変位計による計測を行わない場合は，可能な限り実測して記録する。

⑧透湿防水紙やアスファルトフェルトの損傷状況

5.評価方法

モルタル外壁への要求性能は，限界耐力計算の損傷限界（1/200～120rad）と安全限界（1/30rad）では異なる。損傷限界では，軽微な修復のみで，防水，防火性能を確保しなければならない。損傷限界を超え，安全限界に達するような変形においては，モルタルなどに修復できない損傷が生じたとしても，脱落は許容されない。このような観点から，以下の項目毎に損傷限界と安全限界における評価を行う。

5.1荷重変形状

荷重一見かけまたは真の変形角関係より，評価対象のモルタル外壁の大略の損傷度を評価する。概し

て、剛性が低下した時点でモルタルに損傷が生じ、荷重が大きく低下した時点で、モルタル層の剥離が進行していることが多い。同一変形角をピークとする繰り返し载荷においても、荷重の低下が顕著になる場合もある。このとき、モルタルやステープルの損傷を適切に把握するためには、ホールダウン金物やタイロッドなどによる、耐力の増分を差し引いて評価する必要がある。

5.2 ひび割れの発生状況

モルタルへのひび割れの発生位置や最大幅、透湿防水紙やアスファルトフェルトの損傷状況などから、躯体内部への雨水浸入の可能性について評価する。また、仕上塗材の施工も含め、修復の可能性についても検討する。

5.3 剥離の状況

モルタル外壁では、概して、ステープルの引き抜けや破断によって、モルタル層の剥離が生じることが多い。モルタル層の各部の剥離の状況から、ステープルの残存耐力を推定し、脱落の可能性を評価する。ステープルの残存耐力の推定には、試験体から切り出した試験片による剥離試験や一面せん断試験を実施することが望ましい。

5.4 総合評価

荷重変形性状、ひび割れの発生状況、剥離の状況から、総合的に評価対象のモルタル外壁の損傷度を検討する。

6. 今後の課題

本評価試験法においては、モルタル層のひび割れや剥離などについて、評価の必要性を示しているのみで、具体的に許容される限度については記載していない。ひび割れ幅については、使用されるモルタルの性状や、アスファルトフェルトおよび透湿防水シートの損傷状況、通気層の有無などによっても、その限度が異なると考えられる。モルタル層の剥離についても、現状では、建物の層間変形角とモルタル層各部の剥離量との関係、最低限必要なステープルの残存耐力、また、その評価方法についての知見は得られていない。これまで、モルタル外壁については、無開口の試験体で、耐力性状の把握を目的としたせん断加力試験は行われてきているが、今後は、損傷の把握を目的とした試験の実施を通して、上記のような許容される限度についての検討が必要である。

8.2.2 モルタル外壁のひび割れ評価試験法（案）

1.目的

モルタル外壁は、ひび割れ部から雨水が浸入して、下地材や躯体材の劣化に影響を及ぼすことがあるとともに、美観を損なうことがある。本評価試験法（案）は、各種の構法や材料により構成されたモルタル外壁を対象として、乾燥収縮などに伴うひび割れ状況を検証するための評価試験法（案）である。これにより、想定する構成材料の仕様や構法がどの程度ひび割れを生じるかを推測することや、構成部材、構法を変えた場合のひび割れ発生状況の違いを把握することが可能となる。

2.適用範囲

本試験法では、枠組構法、軸組構法のいずれの構法でそれぞれ直張り仕様、単層下地通気仕様、2層下地通気仕様、2重面材通気仕様を対象とする。

ただし、アルミのアンクルによる疑似開口部を構造用面材又はラス下地板の上に設ける形としているため構造用面材を用いない軸組構法の直張り仕様、単層下地通気仕様は対象外とする。

3.評価項目

本試験法での評価項目を以下に示す。

- ①目視によるひび割れの有無。
- ②ひび割れの「長さ」、「位置」「幅」

4.試験体

本試験法の試験体は、幅 910 mm程度、高さ 1820 mm程度の大きさで、試験体中央部に 300×300 mm程度の大きさのアルミのアンクルによる疑似開口部を2つ設けたものとする。また、試験体両側面にも防水シート、ラスを取り付け、モルタルを塗付けるものとする。

疑似開口部は、直張り仕様、2層下地通気仕様、2重面材通気仕様の場合は防水シートの上とし、単層通気仕様の場合は透湿防水シートの上とする。

躯体構造、構成材料の層構成、構成材料の種類・取り付け方法などは指定がある場合にはその仕様に基づき製作するものとする。指定がない場合には本試験法の仕様とする。

5.層構成

試験体の仕様に指定がない場合の層構成を図－1～図－4に示す。

6.試験体製作 試験体の製作手順は、仕様ごとに以下の通りとする。

6.1 躯体

本試験法での躯体寸法は幅 910 mm程度×高さ 1820 mm程度（板材の寸法）とする。

試験体はモルタル塗付け後立てて養生するため、転倒しないような措置を講じる。

6.1.1 軸組構法の躯体

- ・柱断面寸法：105×105mm。間柱断面寸法：27×105mm
- ・品質：構造用製材のJAS の乙種構造材の3級程度。
- ・仕口は柱勝ちとする。
- ・土台及び梁と柱の取り付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し、側面から2本以上留め付ける。
- ・土台及び梁と間柱の留め付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し、間柱から2本以上斜めに留め付ける。
- ・図－5に軸組構法の躯体図を示す。

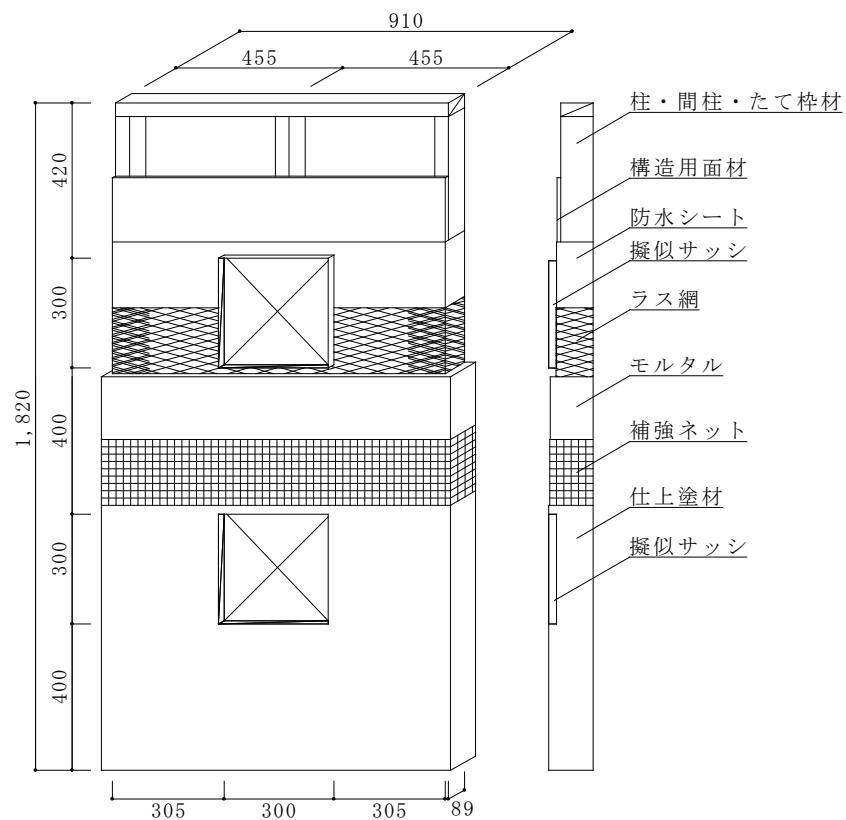


図-1 直張り仕様 構成図

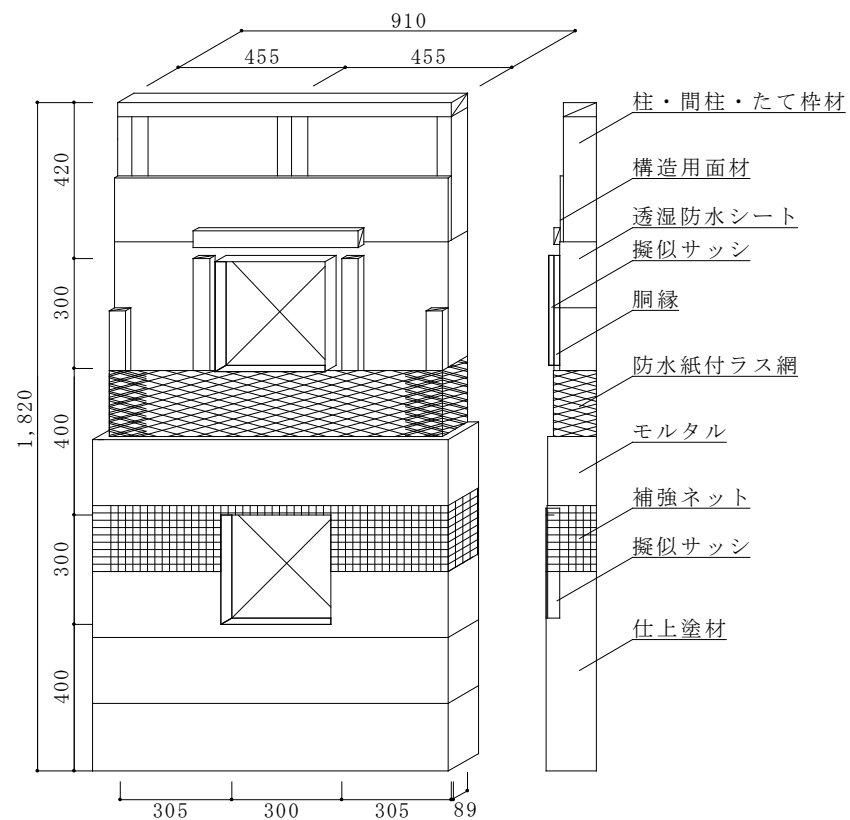


図-2 単層下地通気仕様 構成図

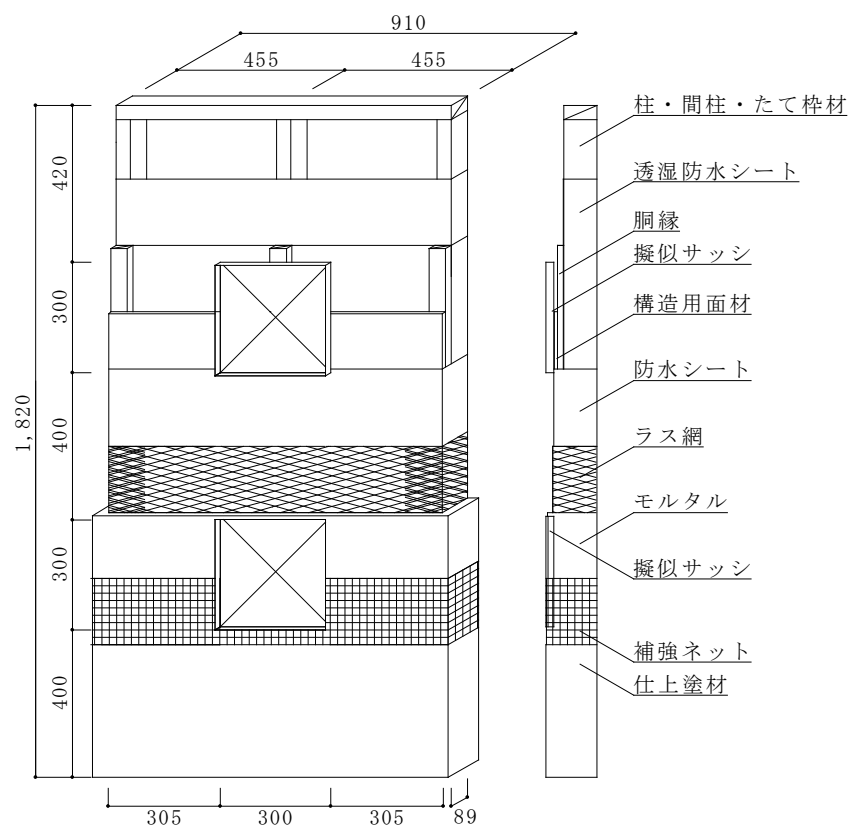


図-3 2層下地通気仕様 構成図

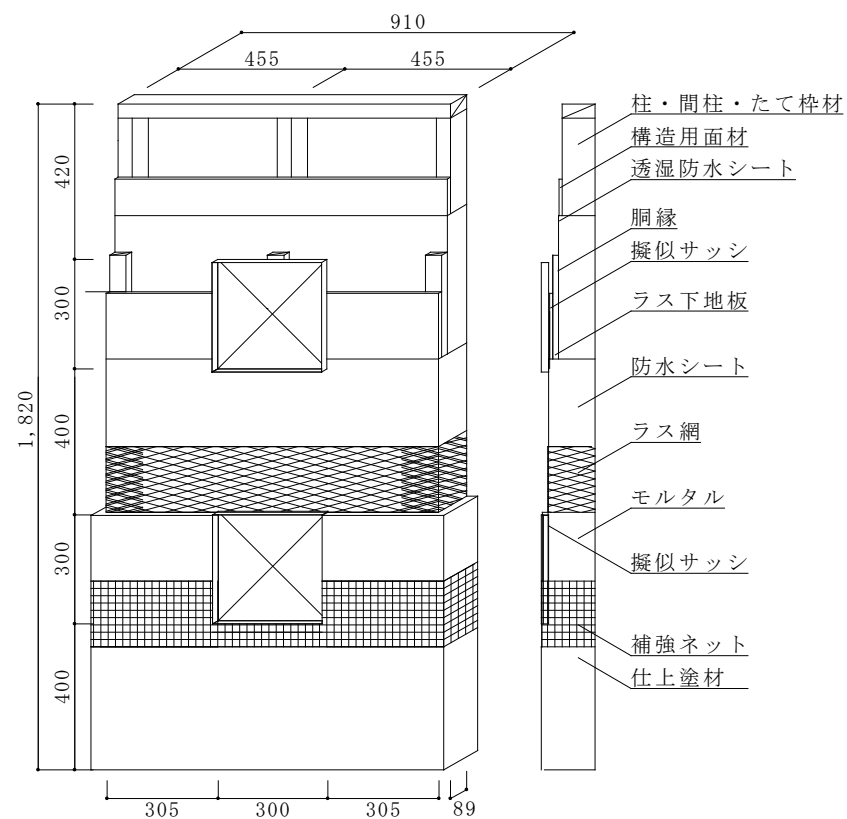
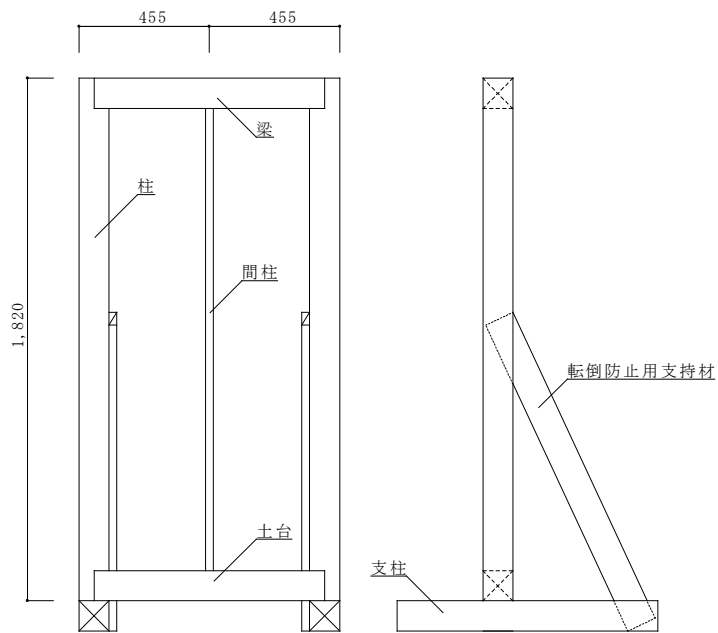


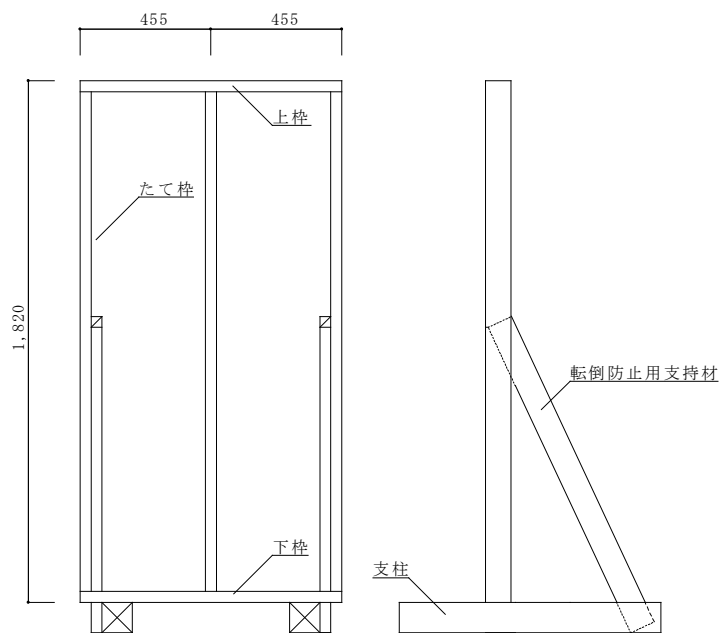
図-4 2重面材通気仕様 構成図



図－5 軸組構法 躯体図

6.1.2 枠組構法の躯体

- ・ たて枠，上枠，下枠の断面寸法：寸法形式204材（厚38mm×幅89mm）
- ・ 品質：枠組壁工法構造用製材の日本農林規格に規定する乙種枠組材（スタンダード）
- ・ 上枠及び下枠とたて枠の取り付けは長さ 90 mm程度のねじを使用し，木口打ちとする。
- ・ 図－6 に枠組構法の躯体図を示す。



図－6 枠組構法 躯体図

6.2 構成材料

6.2.1 直張り仕様

a) 構造用面材の取り付け

①軸組構法の面材

- ・面材：小幅板
- ・寸法：（断面寸法）12×90mm （長さ）910mm程度（躯体幅寸法）
- ・材質：スギ製材
- ・目すかし：20mm
- ・留め付け材：くぎN65
- ・留め付け方法：柱，間柱上で2本平打ち

②枠組構法の面材

- ・面材：構造用合板
- ・寸法：厚さ9mm，910×1820mm程度（躯体寸法）
- ・材質：日本農林規格1級又は2級
- ・留め付け材：くぎCN50
- ・留め付け方法：たて枠，上下枠上で周辺部@150mm，中間部@200mm間隔

b) 防水紙の張り付け

- ・材料：アスファルトフェルト 430
- ・品質：JIS A 6005-2005「アスファルトルーフィングフェルト」
- ・留め付け材，留め付け間隔：1010F ステープル又は T3-10M ステープルにて縦方向，横方向とも 300mm程度とする。
- ・防水シートの割り付け：防水シートの割り付けは図-7 に示すように重ね部分の中心が試験体の中央に来るように配置する。重ね幅は 100 mmとする。

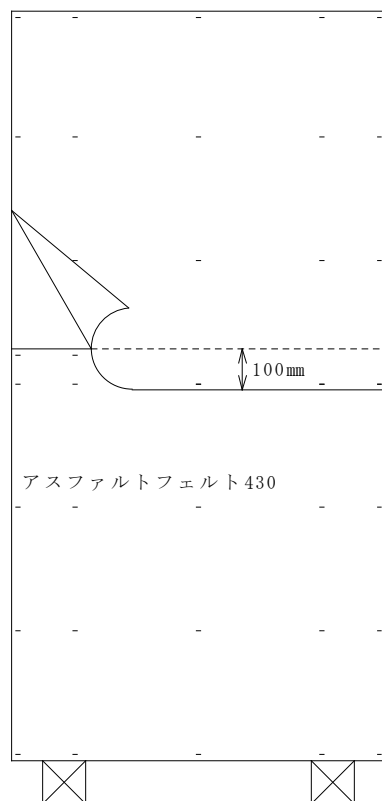


図-7 防水紙の割り付け

- ・防水シートは図-8 に示すように試験体躯体両側面まで張ること。

ここまで防水紙を張り付ける。



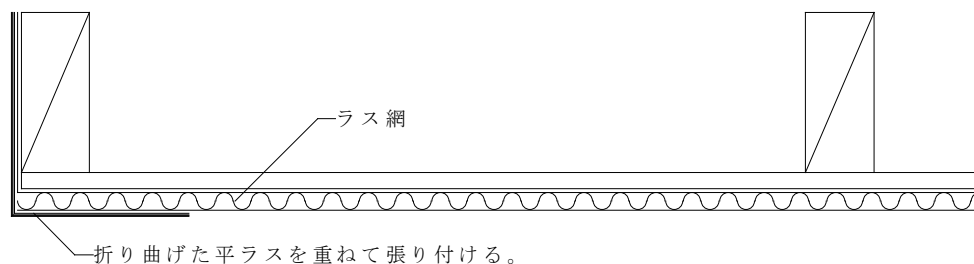
図－8 防水紙の張り付け方法

c) 疑似開口部の取付け アルミサッシの代わりとしてのアルミ製アングルを使用する。

- ・ 疑似開口部の寸法は 300×300 mm とする。
- ・ 疑似開口部の配置は開口部下端の高さが 400 mm あがり、1100 mm あがりとし、横方向は試験体中央部とする。
- ・ アルミ製アングルは防水シートの上に取り付ける。取り付けの際、アルミ製アングルの裏面にシーリング材を塗付し、モルタル塗付け時にモルタルの水分が疑似開口部内側に浸透しないようにする。
- ・ アルミ製アングルを取り付けるねじなどは規定しない。
- ・ アルミ製アングルを取り付け後、角の付き合わせ部に内側からシーリングを塗布し隙間が生じないようにする。
- ・ アルミ製アングルの高さはモルタルを塗り付けた際隠れない程度とする。

d) ラスの張付け

- ・ 材料：波形ラス 1 号
- ・ 品質：JIS A 5505-1995「メタルラス」
- ・ 山高：6 mm(モルタルの塗り厚が 15 mm 程度の場合)、10 mm (モルタルの塗り厚が 20 mm 程度の場合)
- ・ 留め付け材、留め付け間隔：1019J ステープルにて構造用面材に張付ける。ステープルの留め付け間隔は 100 mm とし千鳥打ちとする。試験体側面にもラスを取り付ける。
- ・ 張り付け方法：ラスは横張りとし、上下 2 段とする。疑似開口部にあたる部分を切り抜きして張付ける。
- ・ 開口部隅への補強ラスの張付け：150×400 mm 程度の平ラス 1 号を開口部 4 隅に出来るだけ近づけて波形ラス 1 号の上に斜めに 1019J ステープルにて張り付ける。
- ・ 試験体出隅部は図－9 のようにラスを折り曲げず、幅 200 mm に切断した平ラス 1 号を 90 度に折り曲げたものをラスの上から留め付ける。
- ・ アルミ製アングルとラスが接触しないよう、10 mm 程度間をあける。



図－9 ラスの張り付け方法

e) モルタルの塗付け

- ・ 材料：日本建築仕上材工業会の「試験用既調合軽量セメントモルタル」又はセメントモルタル。

- ・調合：(セメントモルタル) JASS15 (左官工事) 5.4 ラス系下地 b.(2)とする。
- ・施工方法：試験用既調合軽量セメントモルタルの場合は日本建築仕上材工業会の施工要領書による。セメントモルタルの場合は JASS15 (左官工事) 5.4 ラス系下地 c.(1)に基づく。
- ・モルタルは試験体側面にも塗付けること。

- f) **補強用ネットの伏せ込み** 補強用ネットの伏せ込みはしない。伏せ込む必要がある場合は以下の仕様とする。
- ・材料：ジルコニア含有率 16%以上の耐アルカリ性ガラスネット
 - ・質量：130g/m²以上
 - ・目開き：5 mm程度
 - ・伏せ込み位置：上塗りモルタルの表層とする。

- g) **仕上塗材の塗布** 仕上塗り材の塗布はしない。塗布する必要がある場合での仕様は定めていない。

6.2.2 単層下地通気仕様

- a) **構造用面材の取り付け** 「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」による。
- b) **透湿防水シートの張り付け** 透湿防水シートを構造用面材の上に張り付ける。透湿防水シートの材料、張り付け方法は透湿防水シート製造会社の仕様による。
- c) **疑似開口部の取り付け** 「6.2.1.c 疑似開口部の取り付け」の防水シートを透湿防水シートに置き換える。
- d) **通気胴縁の取り付け**
- ・寸法：試験体端部に取り付ける胴縁の厚さ 15×幅 90 mm程度とし、その他は厚さ 15×幅 45 mm程度とする。
 - ・材質：杉材。
 - ・施工手順：胴縁はたて張りとし、N50 くぎ又はCN50 くぎを 300 mmの間隔に打ち付けて構造用面材の上に取り付ける。疑似開口部周囲はアルミ製アングルから 30 mm離れた位置に取り付ける。
- e) **防水紙付ラスの取り付け**
- ・材料：JASS15 M-101 で規定する耐久性 1 種以上の防水紙付きリブラス (800g/m²以上)
 - ・施工手順：防水紙付ラスの製造所仕様とする。
 - ・張り付け方法：ラスは横張りとし、上下 2 段とする。疑似開口部にあたる部分を切り抜きして張付ける。試験体側面にもラスを取り付ける。
 - ・開口部隅への補強ラスの張付けは行わない。
 - ・試験体出隅部はラスを折り曲げず、幅 200 mmに切断した平ラス 1 号を 90 度に折り曲げたものをラスの上から留め付ける。
 - ・アルミ製アングルとラスが接触しないよう、10 mm程度間をあける。

- f) **モルタルの塗付け以降** 「6.2.1 直張り仕様」による。

6.2.3 2層下地通気仕様

- a) **透湿防水シートの張り付け**
- 透湿防水シートを柱、間柱又はたて枠の上に張り付ける。透湿防水シートの材料、張り付け方法は透湿

防水シート製造会社の仕様による。

b) 通気胴縁の取り付け

- ・寸法：試験体端部に取り付ける胴縁の厚さ 15mm×幅 90 mm程度とし，その他は厚さ 15mm×幅 45 mm程度とする。
- ・材質：杉材。
- ・施工手順：胴縁はたて張りとし，N50 くぎ又は CN50 くぎを 300 mmの間隔に打ち付けて間柱又はたて枠の上に取り付ける。

c) ラス下地材の取り付け

「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」の柱・間柱・たて枠を胴縁に置き換える。

d) 防水紙の張り付け以降

「6.2.1 直張り仕様」による。

6.2.4 2重面材通気仕様

- a) 構造用面材の取り付け 「6.2.1.a 構造用面材の取り付け」による。
- b) 透湿防水シートの張り付け 「6.2.2.b 透湿防水シートの張り付け」による。
- c) 胴縁の取り付け以降 「6.2.3 2層下地通気仕様」による。

7. 試験環境

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には気温 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $65\pm 5\%$ の一定条件下とする。気温，湿度が管理できない場合は，検証期間中の気温，湿度を記録すること。

8. 評価期間

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には4週間以上を目処とする。

9. 評価時期

指定がある場合にはその仕様に基づくものとする。指定がない場合には適時行うこととする。

8.2.3 改質アスファルトフェルト試験法（案）

1.目的

モルタル外壁に使用可能な下張り材としてアスファルトフェルト 430 と改質アスファルトフェルトがある。アスファルトフェルト 430 は、JIS A 6005「アスファルトルーフィングフェルト」内で規定されているが、改質アスファルトフェルトに関する JIS が存在しない。改質アスファルトフェルトは、アスファルトフェルト 430 よりも釘孔シール性や耐久性が優れているとされているが、改質アスファルトフェルトはその製品により層構成が異なる。本試験法は、各種の改質アスファルトフェルトが保有する釘孔シール性，耐折り曲げ性などの各種の性能を明確にすることを目的としている。

2.適用範囲

この規格は，壁下地に用いる改質アスファルトフェルトについて規定する

3.規格

次に掲げる規格は，この規格に引用されることによって，この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は，その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS K 6257-2010 加硫ゴム及び熱可塑性ゴム－熱老化特性の求め方

JIS Z 8401-1999 数値の丸め方

JIS Z 8703-1983 試験場所の標準状態

4. 種類

種類は，表－１のとおりとする。

表－１ 種類

種類	備考
改質アスファルトフェルト	有機天然繊維を主原料とした原紙や合成繊維不織布からなる基材及び改質アスファルトで構成されるフェルトの裏面を合成繊維不織布，プラスチックフィルム，紙，粘着材層，剥離紙などを単独又は複合して積層したもの。

5.品質

品質は、8.によって試験を行い、表－2 の規定に適合しなければならない。

表－2 品質

試験項目			規定	適用試験箇条
1 巻の長さ m			受渡当事者間の協定による	7.2
製品の幅 cm				
製品の単位面積質量 g/m ²				7.4
基材の単位面積質量 g/m ²				7.5
改質アスファルトの単位面積質量 g/m ²				
引張強さ N/cm	無処理	長手	40 以上	7.6
		幅	20 以上	
	アルカリ処理後	長手	無処理試験値の 80%以上	
		幅	無処理試験値の 80%以上	
引裂強さ N		長手	4 以上	7.7
		幅	4 以上	
耐折り曲げ性（長手方向）			試験片 10 個中 9 個以上に亀裂が生じないこと	7.8
改質アスファルトなどの浸透状況			改質アスファルト等の不浸透部分がないこと	7.9
くぎ孔シーリング性			試験体 10 個中 8 個以上に漏水が無いこと	7.10
乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性			試験体 10 個中 8 個以上に漏水が無いこと	

6.寸法及び単位面積質量

6.1 寸法及び単位面積質量 寸法及び単位面積質量は、受渡当事者間の協定による。

6.2 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差は、表－3 による。

表－3 寸法及び単位面積質量の表示値に対する許容差

長さ	幅	単位面積質量
プラス側は規定しない マイナス側は認めない	プラス側は規定しない マイナス側は 1.0%まで認める	プラス側は規定しない マイナス側は認めない

7.外観

外観は、8.3 によって試験を行い、次の規定に適合しなければならない。

- 著しいわん曲，起伏，裂けた箇所，折れしわ及び貫通した孔がないこと。ただし，被覆している改質アスファルトなどに細かい起伏があっても差し支えない。
- 相互に粘着する部分がなく，被覆している改質アスファルト又は表面被覆材がはがれていないこと。
- 1 巻の長さが 8.0m 以上の場合，1 巻の途中で 2 か所以上切断していないこと。1 か所切断している場合，1 片の長さが 2.0m 以上あること。

8.試験

8.1 試験の一般条件 試験の一般条件は，次による。

8.1.1 試験場所の温湿度条件並びに試料及び試験片の養生条件

- 寸法の測定，外観及び製品の単位面積質量の測定の温湿度条件は，JIS Z 8703-1983 に規定する 20℃15 級，65%20 級 $[20\pm15^\circ\text{C}$ ， $(65\pm20)\%$] とする。
- a) 以外の試験の温湿度条件は，特に指定がない限り，JIS Z 8703-1983 に規定する 20℃2 級，65%20 級 $[20\pm2^\circ\text{C}$ ， $(65\pm20)\%$] とする。
- 試料及び試験片の養生時間は，特に指定のない限り，試験前 1 時間以上とする。

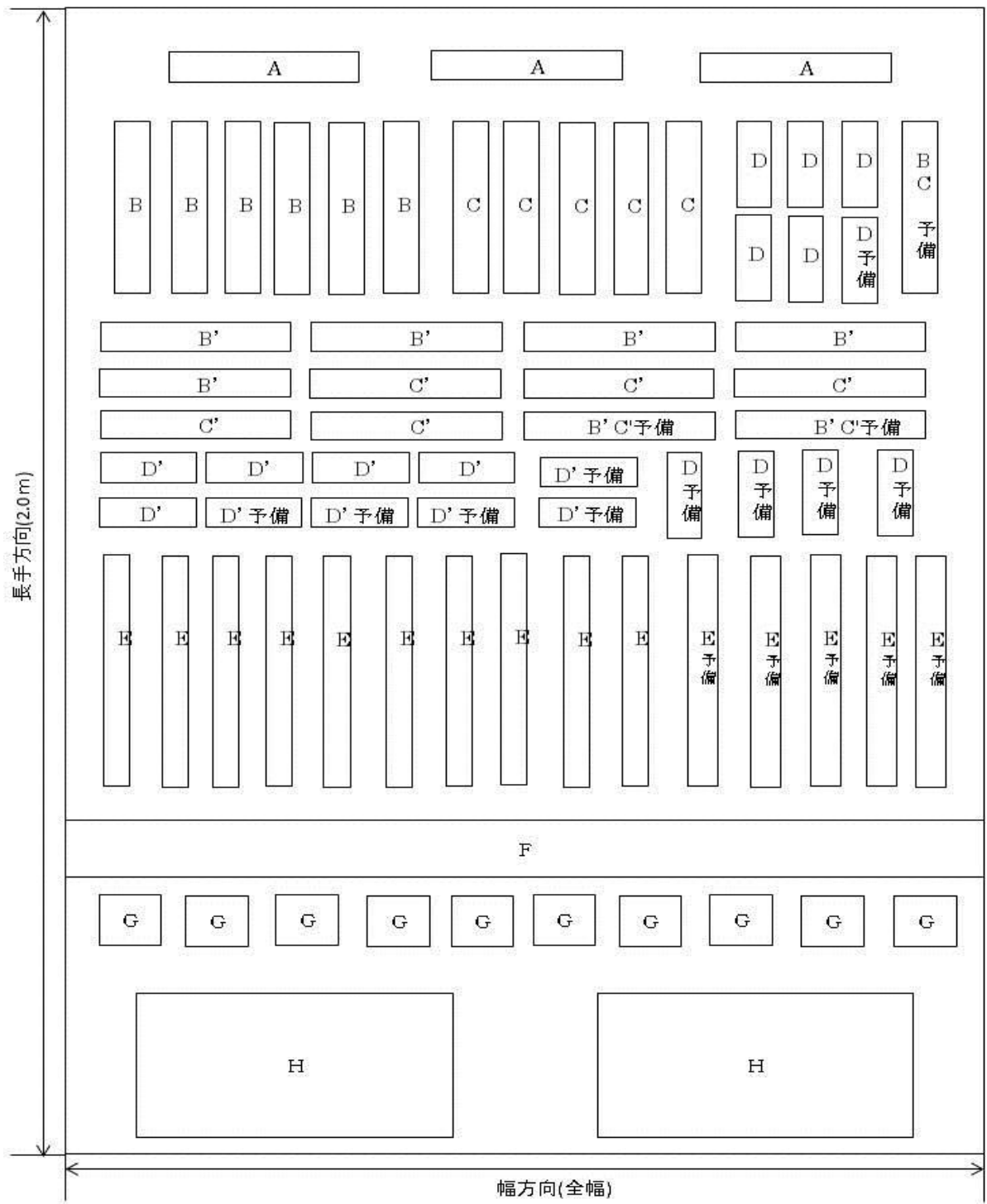
8.1.2 試料及び試験片の作製 試料及び試験片の作製は，次による。

a) 試料，試験片の寸法及び個数は，表－4 による。

表－4 試料，試験片の寸法及び個数

試験項目			試験片の記号	試料及び試験片の寸法 (長手方向×幅方向)mm	個数
製品の単位面積質量			—	1800×全幅	1
基材の単位面積質量			A	50×200	3
改質アスファルトの単位面積質量					
引張強さ	無処理	長手	B	200×50	5
		幅	B'	50×200	5
	アルカリ 処理後	長手	C	200×50	5
		幅	C'	50×200	5
引裂強さ		長手	D	100×50	5
		幅	D'	50×100	5
耐折り曲げ性（長手方向）			E	250×25	10
改質アスファルトなどの浸透状況			F	100×全幅	1
くぎ孔シーリング性			G	90×90	10
乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性			H	300×200	10

b) 試験片の形状及び採り方の例を，図－1 に示す。



図－1 試験片の形状及び採り方

8.1.3 数値の丸め方

測定値・計算値を丸める場合の数値の丸め方は、JIS Z 8401-1999 による。

8.2 寸法の測定

寸法の測定は、次による。

8.2.1 長さ

長さは、平面に広げた全長の最短部を 0.01m の単位まで測定する。1 巻中に切断箇所がある場合は、それぞれの最短部分の長さを同様に測定し、その和から 0.15m 減じた長さを 1 巻の長さとする。

8.2.2 幅

幅は、長手方向の両端付近及び中央付近の 3 か所において 1mm の単位まで測定し、測定値の平均値で示す。

8.3 外観

外観は、改質アスファルトルーフィング下葺き材を平面に広げ、目視によって調べる。

8.4 製品の単位面積質量

製品の単位面積質量は、防水紙の端部から約 1 m を除き、これから全幅にわたって長さ約 1.8m の資料を長手方向に直角に切り取る。計量器の都合で約 1.8m の資料を一度に量ることが出来ない場合には図 1 の試験片の採り方に支障のないように、試料を 2 分割にしてもよい。その試料の長さ及び幅の 3 か所を 1mm の単位まで測定し、これらの平均値から面積を求めた後、その質量を 1 g の単位まで量り、次の式によって算出する。

$$M=m/A \quad \cdots \cdots (1)$$

ここに、M：製品の単位面積質量（g/m²）

m：試料の質量（g）

A：試料の面積（m²）

8.5 基材及びアスファルトなどの単位面積質量

8.5.1 試験機器

試験機器は、次による。

a) 抽出器 抽出器は、ソックスレー抽出器、又はこれに準ずるものとする。

b) デシケーター デシケーターは、シリカゲル、無水塩化カルシウムなどの乾燥剤を入れたガラス製などの容器とする。

c) 加熱恒温器

加熱恒温器は、JIS K 6257-2010 の試験装置又はこれに準じる装置で、設定温度に対して±3℃に調整できるものとする。

8.5.2 試験方法

試験片の長さ及び幅の 3 か所を 0.1mm の単位まで測定し、それらの平均値から面積を求めた後、質量を 0.01g の単位まで量る。次にこれをトルエンなどの炭化水素系溶剤で抽出器によって、抽出液が着色しなくなるまでアスファルトなどを抽出した後、基材を取り出し、室温で溶剤を揮発させ、更に 105±3℃の加熱恒温器中で 1 時間乾燥する。乾燥した基材をデシケーターに入れ、室温になるまで冷却した後取り出し、それぞれの質量を 0.01g の単位まで手早く測る。基材の単位面積質量は、次の式によって算出し、試験片 3 個の平均値で表す。

$$M_1=m_1/A_1 \quad \cdots \cdots (2)$$

ここに、M₁：基材の単位面積質量（g/m²）

m₁：抽出後の乾燥した基材の質量（g）

A₁：試験片の面積（m²）

アスファルトなどの単位面積質量は、次の式によって算出し、試験片 3 個の平均値で表す。

$$M_2 = (m_0 - m_1 - m_2) / A_1 \cdots \cdots (3)$$

ここに、 M_2 ：改質アスファルト等の単位面積質量 (g/m²)

m_0 ：試験片の質量 (g)

m_1 ：抽出後の乾燥した基材の質量 (g)

m_2 ：抽出後の乾燥した鉱物質の質量 (g)

A_1 ：試験片の面積 (m²)

8.6 引張強さ

8.6.1 試験機器 試験機器は、次による。

a) 引張試験器 引張試験機は、試験片を一定速度で引っ張り、荷重及び変位が自動記録できるものとする。

b) 加熱恒温器 加熱恒温器は、JIS K 6257-2010 の試験装置、又はこれに準じる装置で、設定温度に対して ±3℃ に調整できるものとする。

8.6.2 試験方法 試験片の幅は 3 か所を 0.1mm の単位まで測定し、その平均値とする。つかみ間隔が 100mm

になるように試験片を引張試験機に取り付け、速度 100mm/min で試験片が破断するまで引っ張り、最大荷重を求める。ただし、試験の際、つかみ金具から 10mm 以内で破断した場合は、その試験片を除外し、新たに試験片を追加する。引張強さは次の式によって算出し、試験片 5 個の平均値で表す。

$$T = P / W \cdots \cdots (4)$$

ここに、 T ：引張強さ (N/cm)

P ：最大荷重 (N)

W ：試験片の幅 (cm)

8.6.3 アルカリ処理後の引張強さ 試験片を 20℃±3℃ の水酸化カルシウム (JIS K 8575-1994 に規定する特級品) の飽和水溶液に 168 時間浸漬する。浸漬後の試験片は、十分に水洗いし、乾いた布でふいて室温で 24 時間静置し乾燥を確認した後、上記に示した試験機器により、引張強さを測定する。試験片 5 個の平均値を求め、無処理試験平均値との比を 1 桁の単位まで表す。

8.7 引裂強さ

8.7.1 試験機器 試験機器は 8.6.1 の引張試験機による

8.7.2 試験方法 試験片の短辺中央に、図-2 のように、長辺と平行に 75mm の切れ目を入れて 2 枚の舌を作りそれぞれの端部から 45mm をつかみ代とする。試験片を図-3 のように、つかみ間隔が 50 mm になるように引張試験機に取り付け、速度 100mm/min で試験片が破断するまで引っ張り、最大荷重を求める。引裂強さは、試験片 5 個の平均値で表す。

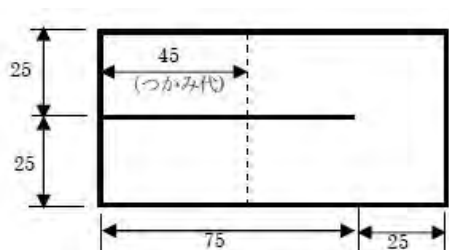


図-2 引張試験片 単位：mm

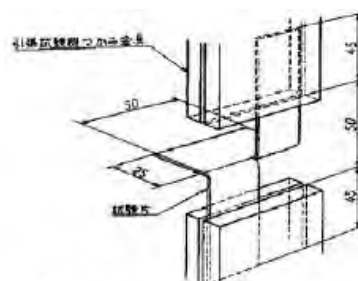


図-3 引裂強さ試験方法 単位：mm

8.8. 耐折り曲げ性

8.8.1 試験機器 試験機器は、次による。

a) マンドレル マンドレルは直径 20mm で長さ 50mm 以上の鋼製の丸棒とする。

b) 低温恒温槽 低温恒温槽は、液若しくは空気温度を設定温度 ±1℃ に調整できるものとする。

8.8.2 試験方法 試験片とマンドレルを $-10^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ の低温恒温槽中に、液中の場合は約 15 分以上、空気中の場合は 1 時間以上静置した後取り出し、直ちに、マンドレルに当てて 2 秒間に 180 度折り曲げ、亀裂を生じるか否かを調べる。

8.9 アスファルトの浸透状況

8.9.1 アスファルトなどの浸透状況 試験片を製品の幅方向に全幅にわたって 1 か所、手で引き裂いて内部に改質アスファルトなどの不浸透部分があるか否かを調べる。

8.10 くぎ孔シーリング性

8.10.1 試験方法 100mm×100mm の耐水合板（厚さ 9mm）の上に 90mm×90mm の試験片を置き、ステープルくぎ（JIS A 5556-2012(工業用ステープル)）に規定する種類（1019J）を真っ直ぐ、くぎ頭が試験片の直上にくるまで打ちつけたものをステープルくぎ用試験体とする。ステープルくぎはくぎ打機を用いて止め付ける。くぎなどで止め付ける際、試験片が下地から浮き上がらないように注意する。試験体は 10 個とする。

＊ステープルの打ち込み圧は約 3.5 kg/cm^2 程度であれば喰い込まない。

図-4 のように、試験体に内径 30～40mm の塩ビパイプなどを立て周囲をシールする。シールの硬化後、水にインクを適量加えて攪拌したものを 20 mm の水頭までパイプに入れる。24 時間静置後、貫通くぎを通した漏水の有無を確認する。貫通くぎを通した漏水が認められない場合は、水を取り除く、更に 24 時間静置し、くぎ孔部分の下地の状況を確認する。試験の温度条件は 20°C とする。漏水が認められないとは以下の 1) 及び 2) を満足した場合をいう。

- 1) 10 個中 8 個以上、下地が濡れていないこと。
- 2) 貫通くぎを通して下地裏面に漏水しないこと。

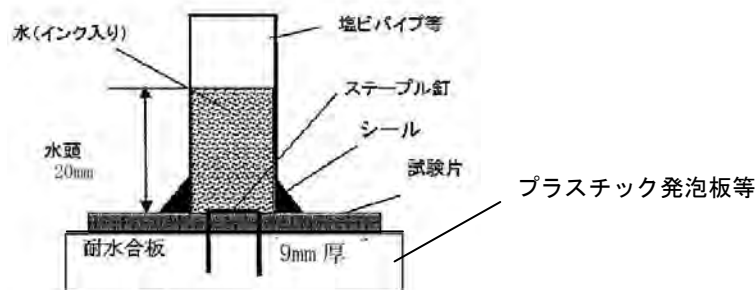


図-4 釘孔シーリング性

8.10.2 乾湿繰り返し後のくぎ孔シーリング性試験

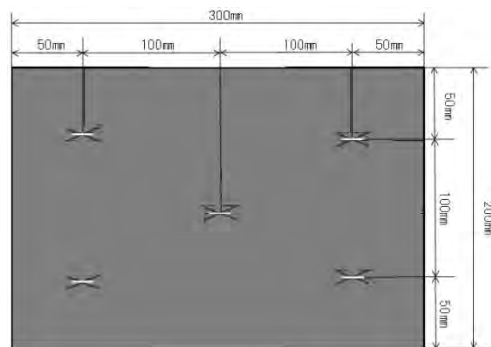
試験機器：試験機器は、次による

- a) 加熱恒温器 加熱恒温器は、温度を $50\pm 3^{\circ}\text{C}$ に調節できるものとする。
- b) 恒温水槽 恒温水槽は、水温を $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ に調節できるものとする。

試験方法：試験片（ $300\text{ mm}\times 200\text{ mm}$ ）を同程度の大きさの耐水合板に重ね、図－5 に示すような位置にラスの谷部だけをカットしたもの（写真－1）を置いて、これをステープルくぎ（JIS A 5556-2012 工業用ステープル）に規定する種類（1019J）で固定したものを試験体とする。試験体の四隅は別途固定しておく。試験体となるステープルの数は $N=10$ とする。次に試験片を $50\pm 1^{\circ}\text{C}$ の恒温水槽中に 24 時間浸せきし、次いで $50\pm 3^{\circ}\text{C}$ の加熱恒温器中に 24 時間静置する。この湿潤・乾燥 5 回繰り返した後、8.10.1 によるくぎ孔シーリング性試験を実施する。



写真－1 ラス カット品



図－5 ステープルの打ち込み方

8.2.4 モルタル外壁用シーリング材の評価試験法（案）

1.目的

木造住宅において、開口部まわりは雨水浸入事例が著しく多く、そのシーリング方法も規定されていない。本評価試験法（案）は、シーリングする際に開口部まわりにあるアルミニウム、モルタル、塩ビを対象として、引張接着性試験や仕上塗材の付着性試験を実施し、開口部まわりからの雨水浸入の可能性を評価するものである。

2.適用範囲

モルタルとサッシなどの接合部に充てんし、硬化後に部材に接着して水密性と気密性を確保するための建築用シーリング材の性能を評価する試験方法について規定する。

3.概要

3.1 試験規格

No.	試験項目	試験方法	試験条件および測定項目	規格
1	引張接着性試験 1) 養生後 2) 加熱後 3) 水浸せき後	JIS A 1439:2010	被着体：モルタル，アルミ，塩ビ 試験体数：3 測定項目：50%引張応力，Tmax，Emax，Eb	50%引張応力： 0.05～0.40N/mm ² 最大引張応力（Tmax）： 0.20N/mm ² 以上 最大荷重時の伸び率（Emax）： 250%以上
2	仕上塗材の付着性試験	JIS K 5400:1990	X カット後，粘着テープで引きはがした後の剥がれ状況を，基準に従い目視で評価する。	評価点 5 以上（X カット部周辺の仕上塗材の剥がれ幅が 3mm 以下であること。）

3.2 参考試験

以下の項目は必要に応じて試験する。

No.	試験項目	試験方法	試験目的
1	仕上塗材への汚染性試験	JSIA 003:2011	シーリング材に仕上塗材を施工した場合の仕上塗材の汚れやすさを評価する。
2	耐久性試験	JIS A 1439:2010	加熱・冷却を伴う伸縮に対する追従性能を評価する。
3	耐候性試験	JIS A 1415:1999	シーリング材を露出で使用した場合の表面のクラック（ひび割れ）発生のおやすさを評価する。

3.3 引張接着性試験

3.3.1 試験器具

試験器具は、次による。

- a) 被着体 アルミニウム被着体（JIS A 1439-2010）、モルタル被着体（JIS A 1439-2010）および塩ビ被着体（JIS K 6745-2008）とする。

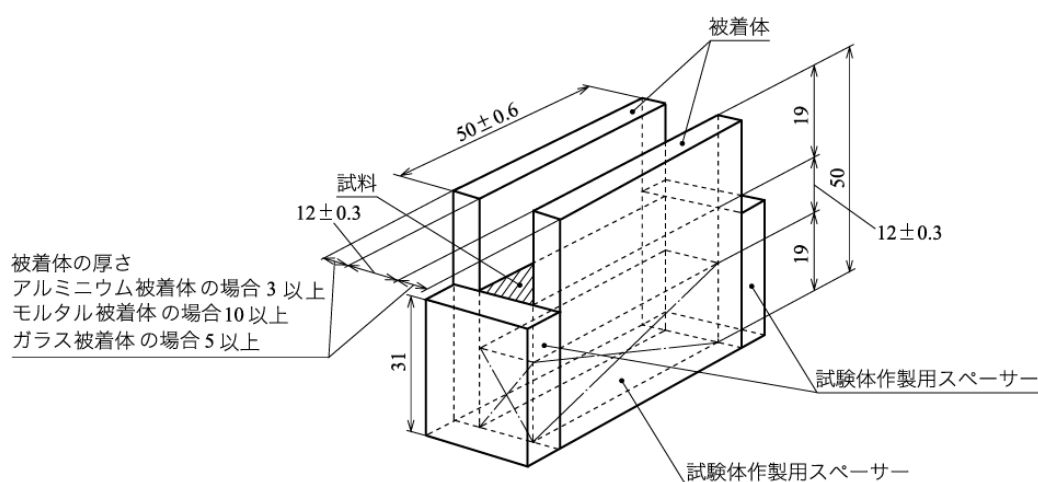
- b) 引張試験機 引張試験機は、次による。
- 1) 試験時の最大荷重がその能力の 15～85%の範囲になり, 引張速度が $(50\pm2)\text{mm/min}$ に調節できるもの。
 - 2) 荷重及び変位を連続モニターして荷重・変位曲線が測定できる記録計を備えたもの。
 - 3) 試験体を保持できる適切なつかみ治具を備えたもの。
- c) 恒温器 恒温器内の温度を $(30\pm2)^\circ\text{C}$, $(70\pm2)^\circ\text{C}$, $(80\pm2)^\circ\text{C}$ に調節できる恒温器。
- d) 固定用スペーサー 試験体の目地幅を $(12.0\pm0.1)\text{mm}$ に固定できるもの。

3.3.2 試験体の作製

試験体の作製は、次による。また、試験体の作製数量は、試験条件毎に 3 個とする。

試験体は、3.3.1a) で規定した被着体と 3.3.1d) で規定した試験体作製用スペーサーとを組み合わせ、図－ 1 に示すように試料充てん用のスペースを作り、その中に試料を、泡が入らないように注意して手早く充てんする。

単位 mm



図－1 引張接着性試験体（H型試験体）

3.3.3 試験体の養生

3.3.1d) で規定した試験体作製用スペーサーを入れたまま、表－1 に示す前養生を行う。その後、試験体作製用スペーサーを外して目地幅を $(12.0\pm0.3)\text{mm}$ に固定して表－1 に示す後養生を行う。

表－1 養生条件

製品形態による区分	条件	
	前養生	後養生 ^{a)}
1 成分形	(23±2)℃・(50±5)%RH 14 日間	(30±2)℃ 14 日間
1 成分形（乾燥硬化タイプ）	(23±2)℃・(50±5)%RH 28 日間	
注 ^{a)} 後養生は、0 c) に規定した恒温器で試験体を養生する。		

3.3.4 試験項目、養生条件及び処理条件

試験項目、養生条件及び処理条件は、表－2 による。

表－2 試験項目、養生条件及び処理条件

試験項目	養生条件及び処理条件
養生後	表－1 による養生
加熱後	表－1 による養生後、(70±2)℃、(80±2)℃、のいずれかの温度で 14 日間
水浸せき後	表－1 による養生後、(23±2)℃水中 7 日間

3.3.5 試験の方法

試験は、試験項目ごとに、3 個の試験体について、次によって行う。

- a) 引張試験 試験体を 3.3.1b) に規定した引張試験機に装着し、(50±2)mm/min の速度で引張り、記録された荷重・変位曲線から、伸び率が 50%のときの荷重、最大荷重のときの伸び量及び破壊時の伸び量を求め、破壊の状況を記録する。試験条件は温度(23±2)℃及び湿度(50±5)%RH とし、表－1 で養生を行った試験体を温度が(23±2)℃の環境に 12 時間以上放置後、3.3.1b) に規定した引張試験機によって記録する。
- 1) 50%引張応力 (M_{50}) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から伸び率が 50%のときの荷重 (P_{50}) を求め、試験体の引張試験前の試料の断面積 (A) で除した式 (1) によって計算し、その平均値で表す。
 - 2) 最大引張応力 ($T_{\max}$) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から最大荷重 (P_{50}) を求め、試験体の引張試験前の試料の断面積 (A) で除した式 (2) によって計算し、その平均値で表す。
 - 3) 最大荷重時の伸び率 ($E_{\max}$) は、試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から最大荷重時の試料の伸び量 ($L_{\max}$) を求め、これを引張試験前の目地幅 (L_s) で除した式 (3) によって計算し、その平均値で表す。
 - 4) 破壊時の伸び率 (E_b) は試験体 3 個について、記録された荷重・変位曲線から破壊時の試料の伸び量 (L_b) を求め、これを引張試験前の目地幅 (L_s) で除した式 (4) によって計算し、その平均値で表す。なお、最大荷重を過ぎても試料が破壊しない場合には、最大荷重の 50%まで荷重が低下した時点をもって破壊したとみなす。
 - 5) 破壊の状況は、接着破壊及び凝集破壊の接着面積に対する割合を目視で調べる。

$$M_{50} = \frac{P_{50}}{A} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$T_{\max} = \frac{P_{\max}}{A} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$E_{\max} = \frac{L_{\max}}{L_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$E_b = \frac{L_b}{L_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここに、

M_{50} : 50%引張応力 (N/mm²)

$T_{\max}$: 最大引張応力 (N/mm²)

$E_{\max}$: 最大荷重時の伸び率 (%)

E_b : 破壊時の伸び率 (%)

P_{50} : 伸び率が 50%のときの荷重 (N)

$P_{\max}$: 最大荷重 (N)

$L_{\max}$: 最大荷重時の試料の伸び量 (mm)

L_b : 破壊時の試料の伸び量 (mm)

L_s : 引張試験前の目地幅 (12mm)

A : 引張試験前の試料の断面積 (600mm²)

- b) 養生後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体について, 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 養生後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を記録する。
- c) 加熱後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体の目地幅を 3.3.1d) に規定する固定用スペーサーにて(12±0.1)mm に固定し, 3.3.1c) に規定する恒温器で温度を(70±2)℃, (80±2)℃, のいずれかで試料の長さ方向を鉛直にして 336 時間 (14 日間) 加熱する。加熱後, 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 加熱後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を同様に記録する。
- d) 水浸せき後の引張試験 表-2 による養生, 処理条件終了後の試験体の目地幅を 3.3.1d) に規定する固定用スペーサーにて(12±0.1)mm に固定し, 温度(23±2)℃の水中に試料の長さ方向を鉛直にして 168 時間 (7 日間) 水浸せきする。水浸せき終了後取り出し, 直ちに 3.3.5a) の方法によって引張試験を行い, 水浸せき後の 50%引張応力, 最大引張応力, 最大荷重時の伸び率及び破壊時の伸び率を求め, 破壊の状況を記録する。

3.4 仕上塗材の付着性試験

3.4.1 試験器具

試験器具は, 次による。

- a) 基板 JIS A 5430-2008 に規定するフレキシブル板で所定の目地を形成できる寸法のもの。
- b) ポリエチレン製のり付き角形バックアップ材 厚さ(12±2)mm, 幅(10±2)mm の寸法のもの。
- c) 布粘着テープ JIS Z 1524-2009 に規定する包装用布粘着テープで幅(20±2)mm の寸法のもの。

3.4.2 試験体の作製と養生

試験体の作製数量は 1 個とする。

- a) 3.4.1a) に規定した基板に 3.4.1b) に規定したポリエチレン製のり付き角形バックアップ材を図-2 に示

すように貼り付けて、シーリング材を充てんするための目地を形成する。

- b) シーリング目地の寸法は、幅(20±2)mm、深さ(12±2)mm、長さ(100±5)mm とする。
- c) 目地の内側に、シーリング材を充てんする。シーリング材を充てんするときの注意事項は、次による。
 - 1) 目地の内面に空気の巻き込みを避けるため押しつけるように充てんする。
 - 2) シーリング材の表面を角形バックアップ材の上面と同一になるように、平滑にならす。
- d) シーリング材を充てんした試験体を温度(23±2)℃、湿度(50±5)%RH に 7 日間養生する。
- e) 試験体のシーリング材およびバックアップ材の表面を覆うように仕上塗材を塗り付ける。
- f) 仕上塗材を塗り付けた試験体を温度(23±2)℃、湿度(50±5)%RH に 14 日間養生する。

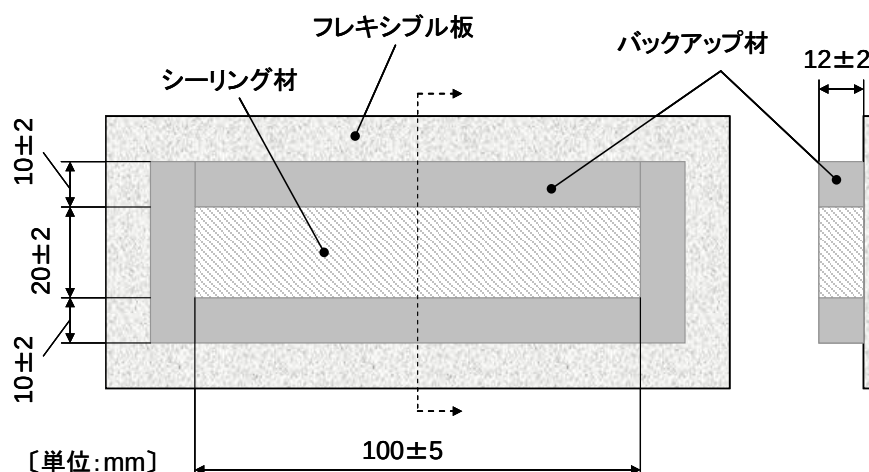


図-2 付着性試験体

3.4.3 試験の方法

試験の方法は次による。

- a) 試験体表面にカッターナイフを用いて、互いに 30 度の角度で交わりシーリング材に達する長さ約 40mm の切り傷を付ける深さまで斜め十字に切り込みを入れる。
- b) 3.4.1 c) に規定した布粘着テープを試験体表面に貼り付け、塗膜に密着させる。
- c) テープを付着させてから 1～2 分後に、テープの一方の端を持って試験体表面に対して垂直に保ち、瞬間的に引きはがす。
- d) 引きはがした後の仕上塗材の付着状況を表-3 に示す基準に従い評価する。

表-3 付着性の評価基準

評価点	基準
10	剥がれが全くない
5	切り込み部周辺に 3mm 以下の剥がれがある
0	切り込み部周辺に 3mm を超える剥がれがある

3.5 仕上塗材への汚染性試験（参考）

3.5.1 試験器具

試験器具は、次による。

- a) 基板 JIS A 5430-2008 に規定するフレキシブル板で所定の目地を形成できる寸法のもの。
- b) ポリエチレン製のり付き角形バックアップ材 厚さ(12±2)mm、幅(10±2)mm の寸法のもの。
- c) 空気循環式恒温器 恒温器内温度を(50±2)℃に調節できるもの。
- d) 汚染材 桜島火山灰を JIS Z 8801-1 : 2006 に規定する公称目開き 75μm（200 メッシュ相当）の金属製網

ふるいを用いてふるった粉。

- e) はけ 高品質の獣毛からなる，塗装に用いられるもの。

3.5.2 試験体の作製と養生

3.3.2 に規定した方法で試験体を作製し養生する。試験体の作製数量は 1 個とする。

3.5.3 試験の方法

試験の方法は，次による。

- 3.5.1c) に規定した(50±2)℃の空気循環式恒温器に，試験体と 3.5.1d) に規定した汚染材を静置する。
- 14 日後に試験体を取り出し，直ちに試験体の目地を水平にして，3.5.3a) に規定した汚染材を仕上塗材の表面全体に均一になるように振りかけ，5 分間静置する。
- 試験体を目地が垂直になるように立て，汚染材を振り落とした後，仕上塗材の表面全体をはけで数回払う。
- シーリング目地表面の仕上塗材の汚れを，JIS L 0805-2005 に規定する汚染用グレースケールを用いて，表－4 に示す基準に従い目視で評価する。

表－4 汚れの評価基準

評価点	基準	汚れの程度の目安
0	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 5 以上	全く汚れない
1	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 4－5	僅かな汚れ
2	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 4	
3	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 3-4	はっきりとした汚れ
4	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 3	
5	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 2-3	著しい汚れ
6	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 2	
7	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 1-2	
8	シーリング目地と目地以外の仕上塗材の色の差が，グレースケール 1	

3.6 耐久性試験（参考）

3.6.1 試験器具

試験器具は，次による。

- 被着体 アルミニウム被着体，モルタル被着体の 2 種類とし，その中から 1 種類を選定する。
- 恒温器 恒温器内の温度を(－10±2)℃，(30±2)℃，(50±2)℃，(70±2)℃，(80±2)℃，(90±2)℃及び(100±2)℃に調節できるもの。ただし，温度(70±2)℃，(80±2)℃，(90±2)℃及び(100±2)℃については，JIS K 6257-2010 の 4. によるギヤー式老化試験機又はこれに準じた装置とする。
- 恒温水槽 試験体が完全に水没できる大きさで水槽内の水温を(50±1)℃に調節できるもの。
- 試験体作製用スペーサー シーリング材が接着しない材質又は表面をフッ素樹脂系テープなどで離型処

理したものとし、形状及び寸法は、図－ 1 による。シーリング材の硬化のために、スペーサー面からの通気が必要な場合には、細かく多数のピンホールをあけた離型紙を用いてもよい。

- e) 拡大・縮小用スペーサー 試験体の目地幅を $(8.4\pm0.1)\text{mm}$, $(9.6\pm0.1)\text{mm}$, $(10.8\pm0.1)\text{mm}$, $(11.4\pm0.1)\text{mm}$, $(12.0\pm0.1)\text{mm}$, $(12.6\pm0.1)\text{mm}$, $(13.2\pm0.1)\text{mm}$, $(14.4\pm0.1)\text{mm}$ 及び $(15.6\pm0.1)\text{mm}$ に保持できるアルミニウム板などの変形しないものを用いる。
- f) 繰返し試験機 $(5\pm1)\text{回/min}$ の速度で試験体の目地幅を $(11.4\sim12.6)\text{mm}$, $(10.8\sim13.2)\text{mm}$, $(9.6\sim14.4)\text{mm}$ 及び $(8.4\sim15.6)\text{mm}$ の範囲で拡大・縮小が繰返しできるもの。最小縮小値及び最大拡大値の許容差は $\pm0.2\text{mm}$ とする。

3.6.2 試験体の作成と養生

3.3.2 に規定した方法で試験体を作成し 3.3.3 に規定した方法で試験体を養生する。試験体の作製数量は耐久性区分ごとに、3 個とする。

3.6.3 試験の方法

試験は、表－5 に規定する手順で行う。

表－5 手順 9 終了後、試験体を調べる。被着体の一端が接触するまで他端を開く操作を交互に 2 回ずつ行い、試料及び試料と被着体の接着面に異常が生じたかどうかを目視で調べる。ただし、試料の長さ方向端部から 5mm 以内は調べない。

3 個の試験体について、試料の溶解、膨潤、ひび割れ、被着体からのはく離などの明確な異常の有無を記録する。

表－5 耐久性試験手順

試験手順				耐久性の区分				
				10030	9030	8020	7020	7010
1	目地幅を 12mm に固定し、 (50±1)℃の温水中に浸せき	時間	h	24				
2	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
3	圧縮加熱	目地幅	mm	8.4	8.4	9.6	9.6	10.8
		変形率	%	－30	－30	－20	－20	－10
		温度	℃	100	90	80	70	70
		時間	h	168				
4	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
5	引張冷却	目地幅	mm	15.6	15.6	14.4	14.4	13.2
		変形率	%	+30	+30	+20	+20	+10
		温度	℃	－10				
		時間	h	24				
6	目地幅の固定解除後、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24				
7	手順の繰返し			試験手順 1～6 繰返し 1 回				
8	目地幅を 12mm に固定し、 (23±2)℃・(50±5)%RH に置く	時間	h	24 以上 168 以下				
9	目地幅の 拡大・縮小 (5±1 回/min)	目地幅	mm	8.4～15.6	8.4～15.6	9.6～14.4	9.6～14.4	10.8～13.2
		変形率	%	±30	±30	±20	±20	±10
		回数	回	2 000				
手順 1 の(50±1)℃の温水中に浸せきは、5.17.1 c) に規定した恒温水槽に試験体を完全に水没させる。 手順 3 の圧縮加熱および手順 5 の引張冷却の目地幅は、5.17.1 e) に規定した圧縮・引張用スペーサーを使用し、規定の目地幅に変形し固定する。また、加熱および冷却は、5.17.1 b) に規定した恒温器で試験体を静置する。 やむを得ず試験手順を中断する場合は、手順 4 又は手順 6 が終了した時点とする。ただし、中断時は試験体を(23±2)℃・(50±5)%RH で保管する。								

3.7 耐候性試験（参考）

3.7.1 試験器具

試験器具は、次による。

- a) アルミ製 C 型押し出し形材 内寸幅(20±2)mm, 深さ(12±2)mm, 長さ(100±5)mm の寸法のもの。
- b) 促進暴露試験装置 JIS A 1415-2013 の 4. 試験方法の表 1 に規定する記号 WS-A 又は, WX-A に規定する装置。
- c) 直尺付き 10 倍ルーペ 最小目盛り 0.1mm の直尺を備えた拡大率 10 倍のルーペ

3.7.2 試験体の作成

3.7.1a) に規定したアルミ製 C 型押し出し形材の内側に図-3 に示すようにシーリング材を充てんする。試験体の作製数量は 1 個とする。充てんするときの注意事項は次による。

- 1) 目地の内面に空気の巻き込みを避けるため押しつけるように充てんする。
- 2) シーリング材の表面をアルミの上面と同一になるように, 平滑にならす。

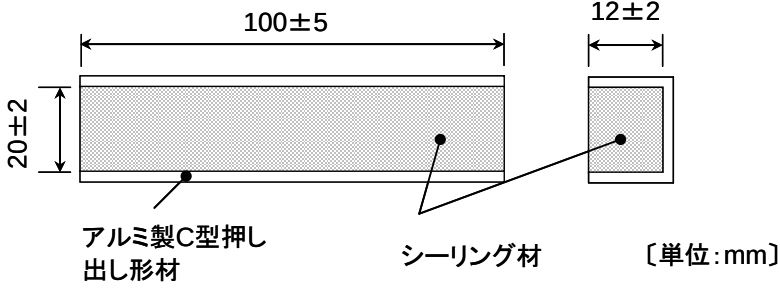


図-3 耐候性試験体

3.7.3 試験体の養生

3.3.3 に規定した方法で試験体を養生する。

3.7.4 試験の方法

試験の方法は、次による。

- a) 養生後の試験体を 3.7.1b) に規定した促進暴露試験装置の試験体ホルダーに取り付け, JIS A 1415-2013 に規定する記号 WS-A による, 促進暴露 2,000 時間又は, 記号 WX-A による, 促進暴露 2,600 時間の暴露試験を行う。
- b) 暴露後の試験体の表面を 3.7.1c) に規定した 10 倍ルーペを用いて, 表-7 に示す基準に従い Q 値（クラックの量の程度）を表-8 に示す基準に従い S 値（クラックの大きさの程度）を, それぞれ評価する。
- c) 記録された Q 値と S 値から式 (5) により QS 値を求め, 求められた QS 値から表-6 に示す基準に従い耐候性を評価する。

$$QS \text{ 値} = Q \text{ 値} \times S \text{ 値} \dots\dots\dots (5)$$

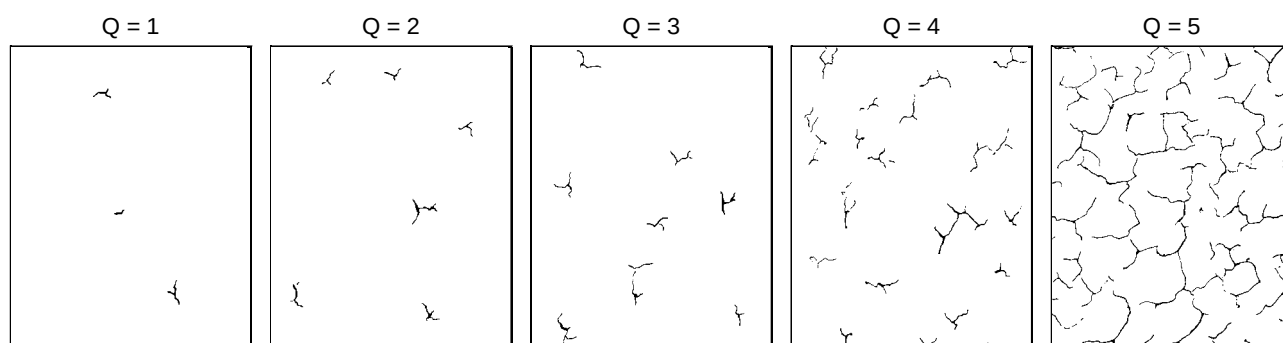
表-6 QS 値による耐候性の性能区分

性能区分*	QS 値（クラックの量と大きさの目安）
A	QS 値 5 以下（クラックなし～極めて微小なクラック）
B	QS 値 6～15（僅かなクラック）
C	QS 値 16 以上（明確なクラック）

表-7 Q 値 (Quantity) の評価基準

Q 値	基準 (下図のいずれかのスケール図による)
0	(クラックなし)
1	(クラックが極僅かある)
2	(クラックが僅かにある)
3	(クラックが若干ある)
4	(クラックがかなりある)
5	(クラックが密にある)

方向性がないクラックの場合のスケール図 (ISO 4628/4-1982 より引用)



方向性があるクラックのスケール図 (ISO 4628/4-1982 より引用)

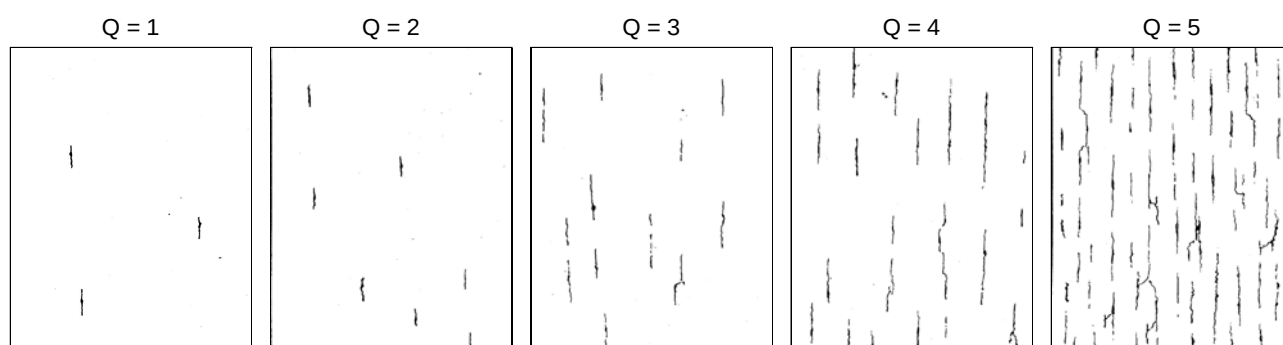


表-8 S 値 (Size) の評価基準

S 値	S 値
0	10 倍に拡大しても視感できない
1	10 倍に拡大すれば視感できる (一般的に幅 0.05mm に満たない割れ)
2	正常に補正された視力でやっと認識できる (一般的に幅 0.05mm~0.1mm の割れ)
3	一般的に幅 0.1~0.3mm の割れ
4	一般的に幅 0.3~1.0mm の割れ
5	一般的に幅 1mm を超える割れ

8.3 モルタル外壁 設計・施工実態調査

8.3.1 背景及び目的

本調査を実施した背景と目的を以下に示す。

①地震時の剥離・剥落について

モルタル外壁は、現在、ひび割れ防止や耐久性に関する構法および材料などの技術開発が進み、首都圏を中心に普及しており、また、住宅の耐震性を向上させることも可能であることが既往の研究により明らかになっている。しかし、これまでの大規模な地震の際、不適切な設計・施工により、数多くのモルタル外壁が剥離・剥落してきた。外装材は、現在まで非構造部材として扱われてきたこともあり、長期的な耐震性や剥離・剥落性へ及ぼす劣化要因についての調査・研究が充分には進んでいない。

地震時に外装材が著しくひび割れたり剥落したりした場合は、建物全体の耐震性が低下するだけでなく、下地や躯体材となる木材及び木質材料などが露出し、延焼・類焼により都市火災に繋がる恐れもある。

②雨水浸入と構造材の劣化

乾燥収縮などにより、モルタル層に幅 0.2～0.3mm 以上のひび割れが発生した場合、雨水が浸入しやすくなり、この水が壁内に浸入すると下地材や躯体材が腐朽する危険性が高まる。特に、枠組壁工法住宅や根太を省略した住宅では、床下から壁内への空気の流入が無く、壁内の気密性が高いため、モルタル直張りなどで早期に壁内の構成部材が劣化する事例が検査機関などより報告されている。

③基規準

モルタル外壁の設計・施工が適切であるか否かを判断する拠り所として、様々な規制及び推奨仕様がある。建築基準法においては、防火規制地域でセメントモルタルを使用する場合、その厚さが規定されており、既調合軽量モルタルを使用する場合は、設計前に認定内容を確認して、室内表面から屋外表面までの壁体全体を構成する必要がある。建築工事標準仕様書 JASS 15 左官工事では、通気構法の詳細な仕様が規定されている。特に 2009 年の 10 月 1 日からは、住宅瑕疵担保責任保険の設計施工基準が規定され、モルタル外壁については防水紙、ラスなどの種別の明確化、外壁開口部まわりの防水テープ張りなど、雨水浸入や劣化防止の対策が示されている。また、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書では、雨水浸入対策の詳細な内容が示されている。

④調査目的

本調査では、木造住宅を対象として、ラス下地モルタル塗り構法を採用した場合、各地域において、どのような設計及び施工状況となっているのかを把握するため、(社)日本建築学会 建築工事標準仕様書 JASS 15 左官工事、住宅支援機構の木造住宅工事仕様書、各業界の仕様書などを参考としてアンケート調査票を作成し、これらの仕様などが現場にて、どのように適用されているのか、また、長期に亘り初期性能が確保出来る仕様となっているのかなどを明確にすることを目的の一つとした。

8.3.2 調査概要

本調査は、2009 年 8 月、(社)日本左官業組合連合会の会員 1,000 名を対象にして、アンケート調査票を配布した。調査票の配布数は、調査地域の人口や住宅保証機構データブックを参考とし、モルタル外壁の普及割合を考慮して調整した。有効回答数は、305 件であった。

調査内容は、「会社・担当者」、「設計・施工」、「雨漏れ対策」、「直張り構法」、「通気構法」、「材料・施工の選定、参考図書」の 6 項目とした。

8.3.3 アンケート調査票

本調査に使用したアンケート調査票を以下に示す。

会社・担当者など

★お答えを選ぶ際は、○印、レ印または空欄に直接、ご記入して下さい。

Q1 会社の所在地 **重要**

_____都道府県

Q2 会社、担当部署（複数回答可） **重要**

☐ハウスメーカー ☐工務店 ☐専門工事業 ☐代表者 ☐幹部職 ☐事務職 ☐設計者
☐管理者・監督 ☐左官 ☐ラス施工者 ☐左官とラスを兼業 ☐その他（_____）

Q3 加盟団体（複数回答可）

☐日本左官業組合連合会 ☐日本木造住宅産業協会 ☐ツーバイフォー建築協会
☐その他 _____

Q4 従業員数

☐10名以下 ☐11～30名 ☐31～100名 ☐101～500名 ☐501名以上

以降は、特殊構法では無く、戸建て住宅の一般的な仕様について、ご回答をお願い致します。

設計・施工など

全体に関する質問 ご回答は、おおよその値で結構ですので、極力ご記入下さい。

Q1 貴社または個人による各種外装仕上げ工事の件数の割合（全体を100%） **重要**

①下地 ラスモルタル _____% 窯業系サイディング _____% 金属系サイディング _____% ALC板張り _____%
 土塗り _____% その他の湿式下地 _____% その他の乾式下地 _____% ☐不明
 ②仕上げ コテまたはローラー塗り仕上げ _____% 吹き付け _____% タイル _____%
 漆喰 _____% その他 _____% ☐不明

Q2 施工されている住宅の構工法別の割合（全体を100%として下さい）

在来軸組構法 _____% 2×4構法 _____% 木質プレハブ構法 _____% 伝統工法 _____% その他 _____% ☐不明

Q3 木造住宅の外壁にモルタルを塗る工事の依頼元の割合についてお答え下さい。（全体を100%）

直轄工事 _____% ハウスメーカー指定工事 _____% 地元工務店の工事 _____% ☐不明

モルタル外壁に関するイメージは？

Q4 モルタル外壁の短所（複数回答可） **重要**

☐ひび割れしやすい ☐雨漏りしやすい ☐価格が高い ☐工期が長い ☐工程が狂う
☐品質が安定しない ☐左官・ラス業者が居ない ☐品確法の等級確保が手間
☐通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい ☐材料の善し悪しが判りづらい
☐施工の信頼性が低い ☐不具合・クレームが多い ☐劣化しやすい ☐その他（_____）

Q5 モルタル外壁の長所（複数回答可） **重要**

☐目地が無い ☐建築仕上塗材によりデザイン出来る ☐タイル、レンガ、石等が施せる
☐質感がある ☐工夫により耐久性を確保出来る ☐施工業者を容易に確保出来る
☐施主の満足度が高い ☐施工の信頼性が高い ☐価格が安い ☐その他（_____）

モルタル外壁の仕様や施工等に関する質問

Q6 間柱の一般的な寸法（mm または寸分の何れかでお答え下さい）

見付け幅 _____mm×奥行き _____mm 見付け幅 _____寸×奥行き _____寸 _____分

Q7 在来軸組構法の外壁にモルタルを塗る場合、どのような下地及びラスにより施工していますか？

全工事に対する各工事件数の割合をお答え下さい。（2×4の外壁は除きます） **重要**

(防水紙・透湿防水シート等の記載は省略。以下、ラス下地板を木ずりと仮称)

①柱・間柱＋木ずり＋平ラス	_____ %	直張り 構法
②柱・間柱＋合板等の面材＋平ラス	_____ %	
③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス	_____ %	
④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス	_____ %	
⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付き平ラス	_____ %	
⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付き平ラス	_____ %	
⑦柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気工法）	_____ %	単層下地 通気構法
⑧柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気工法）	_____ %	
⑨柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気工法）	_____ %	二層下地 通気構法
⑩柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑪柱・間柱＋通気胴縁＋合板等の面材＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑫柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋合板等＋ラス（通気工法）	_____ %	
⑬柱・間柱＋ノンラス工法	_____ %	その他の 湿式構法
⑭その他の特殊なラス工法	_____ %	
計 1 0 0 %		

☆モルタル仕上げについてお答え下さい。

Q8 一般的に使用されているモルタルや混和材料などについて、ご記入をお願い致します。 **重要**

①下塗りの際に使用する材料を下記からお選び下さい。（複数選択可）

- ☐ ポルトランドセメント（現場調合用）
 ☐ 既調合軽量モルタル
 ☐ 川砂
 ☐ 軽量骨材
☐ 吸水調整材（ ）
 ☐ 水打不用材（ ）
 ☐ 混和材料（ ）
 ☐ 不明

②上塗りの際に使用する材料を下記からお選び下さい。（複数選択可）

- ☐ ポルトランドセメント（現場調合用）
 ☐ 既調合軽量モルタル
 ☐ 川砂
 ☐ 軽量骨材
☐ 吸水調整材（ ）
 ☐ 混和材料（ ）
 ☐ 不明

注：軽量骨材（セメント混和用軽量発泡骨材の略称）とは、施工現場で調合するもので、発泡させることにより軽量で粒状にした骨材

③砂モルタルにより現場調合する際、**全工事に対する**各々の材料を使用する**工事の件数の割合は？**

混和材料 _____ % 吸水調整材 _____ % ポリマーセメント _____ % その他 _____ % ☐ 不明

Q9 モルタルの**施工管理**について、ご記入をお願い致します。

①モルタルの全体の**塗り厚**（下塗りと上塗りの合計）は、約何 mm でしょうか？

平ラス使用時 厚さ _____ mm 波形ラス使用時 厚さ _____ mm 特殊ラス使用時 厚さ _____ mm ☐ 不明

②モルタルの**塗り回数**は、何回でしょうか？

（夏など気温が高い時期に放置時間を設けて、1日に下塗りと上塗りを施す場合も2回とします）

下塗りから上塗りまでの塗り回数 平ラス _____ 回 波形ラス _____ 回 特殊ラス _____ 回 ☐ 不明

③下塗りから上塗りまでの**養生期間**は、平均何日間位でしょうか？

真夏 _____ 日間 春、秋 _____ 日間 真冬 _____ 日間 ☐ 不明

④壁面が**著しく高い温度**となる場合、対策はされていますか？ ☐ 不明

☐ 対策をしていない ☐ シートで遮蔽 ☐ 著しく暑い時間の施工を避けている ☐ 吸水調整材を塗る

⑤セメントと砂の**容量**（体積）は、計測していますか？

☐ 計測していない ☐ セメントのみ計測 ☐ 砂のみ計測 ☐ 両方とも計測 ☐ 不明

雨漏れ対策

☆モルタル外壁を対象とした雨漏り対策についてお答え下さい。重要

Q1 軒の出は、一般的にどの程度の長さでしょうか？（軒の出が無い場合は0 cm）

住宅密集地 c m 一般的な住宅地 c m 農村部 c m ☐ 不明

Q2 開口部の上にある**庇**は、一般的にどの程度の割合で確保されているのを見かけますか？

洋風建築 % 和風建築 % ☐ 不明

Q3 **雨樋**は、一般的にどの程度の割合で設置されているのを見かけますか？

1階軒先： % 設置されている 2階軒先： % 設置されている ☐ 不明

Q4 **防水紙**の管理について、ご記入をお願い致します。

①**防水紙の施工からラス張り**までの期間と養生方法

☐ 不明 **期間** 平均 日間 最大 日間 ☐ 同時施工 **養生方法** ☐ 養生しない ☐ シートで雨を防ぐ

②**ラス張りからモルタルの施工**までの期間と養生方法

☐ 不明 **期間** 平均 日間 最大 日間 ☐ 同時施工 **養生方法** ☐ 養生しない ☐ シートで雨を防ぐ

Q5 **防水テープ等**の一般的に使用されている種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。

①全住宅工事件数に対する**各部位の防水テープを施している工事件数の割合**は？

窓の周辺 % 壁面とバルコニーの接触部 % 壁面と笠木の接触部 %

笠木周辺 % バルコニースリット開口 % 壁貫通孔 %

軒の周辺部（軒の出が少ない場合） % 下屋の屋根と壁面の接触部 %

アスファルトフェルトの相互ジョイント部 % アスファルトフェルトの貼り仕舞い % その他 %

②ブチル系の防水テープで**貼り付きにくい材料**はありますか？（複数回答可）

☐ 無し ☐ 躯体材 ☐ 合板 ☐ ラス下地板等の受材 ☐ アルミサッシ ☐ 樹脂サッシ
☐ アスファルトフェルト ☐ 透湿防水シート ☐ 合板以外の面材 ☐ その他 ☐ 不明

③被着材が雨で濡れた場合、**布で拭いただけでは貼り付きにくい材料**はありますか？（複数回答可）

☐ 無し ☐ 躯体材 ☐ 合板 ☐ ラス下地板等の受材 ☐ アルミサッシ ☐ 樹脂サッシ
☐ アスファルトフェルト ☐ 透湿防水シート ☐ 合板以外の面材 ☐ その他 ☐ 不明

④防水テープを**貼る順番**をご記入下さい。（以下、モルタル外壁を対象）

サッシ下側 番目 サッシ横 番目 サッシ上側 番目

⑤テープを下地に接着する際には**加（転）圧**はどのようにおこなっていますか？

☐ 手で押さえ付ける ☐ ローラーで圧力をかける ☐ ヘラで押さえ付ける ☐ その他 ☐ 不明

⑥防水テープに**シワ**が入ることがありますか？

☐ 全くない ☐ ほとんど無い ☐ 時々ある ☐ 全て入っている ☐ 不明

⑦窓の左右の柱に下張り材と同厚の「**面合せ材**」を取り付けていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑧窓台に**先張りシート**を貼り付けていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑨窓台に**先張りシート**を貼り付ける場合は、**サッシ下枠へ防水テープ**を貼っていますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑩窓台コーナー部に防水テープの**増し張り**や**専用品**（テープ、成型品、シーリング材）等で防水処理を施していますか？

☐ 全く施工していない ☐ ほとんど無い ☐ 時々施工している ☐ 全て施工している ☐ 不明

⑪防水の施工状況が適切であったか確認するため、防水紙の外側からホース等で水を撒く「**撒水試験**」をされたことはありますか？

☐ 全くない ☐ ほとんど無い ☐ 時々実施している ☐ いつも実施している ☐ その他 ☐ 不明

☆モルタル**直張り構法**（被着材：アスファルトフェルト、木質系下地材、アルミサッシ）に使用される防水テープは？（⑫～⑭が対象） ☐ 直張り構法は採用していない

⑫**粘着剤**の種類

☐ ブチルゴム系 ☐ アクリル系 ☐ ゴム化アスファルト系 ☐ その他 ☐ 不明

⑬**タイプ**

☐ 両面テープ ☐ 片面テープ ☐ その他 ☐ 不明

⑭**テープ幅**

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ その他 mm ☐ 不明

☆モルタル**通気構法**に使用される防水テープの施工は？（⑮～⑲が対象） ☐ 不採用

通気層室内側（被着材：透湿防水シート、木質系下地材、アルミサッシ）に使用する防水テープは？

⑮**粘着剤**の種類

☐ ブチルゴム系 ☐ アクリル系 ☐ ゴム化アスファルト系 ☐ その他 ☐ 不明

⑯**タイプ**

☐ 両面テープ ☐ 片面テープ ☐ その他 ☐ 不明

⑰**テープ幅**

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ その他 mm ☐ 不明

⑱**単層下地通気構法**（柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラスなど）の**窓周り**の防水テープの施工は？

通気層**室内側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

通気層**屋外側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

⑲**二層下地通気構法**（柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス）の**窓周り**の防水テープの施工は？

通気層**室内側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

通気層**屋外側** ☐ 防水テープを施していない ☐ 防水テープを施している ☐ 不明

Q6 モルタル外壁に使用されている**シーリング**の種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。

①全住宅工事件数に対する**シーリングを施している工事件数の割合**を部位別にお答え下さい。

窓の周辺 % 壁面とバルコニーの接触部 % 壁面と笠木の接触部 %

笠木周辺 % バルコニースリット開口 % 壁貫通孔 %

軒の周辺部（軒天井が無い場合） % 1階屋根と2階壁面の接触部 %

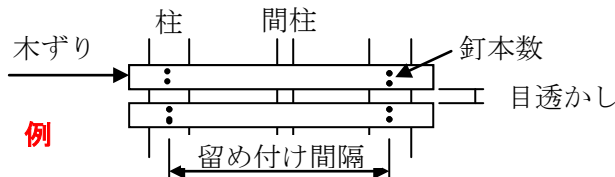
②主に使用しているシーリング材の**種類**（全くシーリングをしていない場合はQ7へ）

直張り構法

☆モルタル直張り構法（通気胴縁を使用しないもの）についてお答え下さい。

Q1 ラス下地板（以下、**木ずり**と呼称）の一般的な寸法や施工方法について、ご記入をお願い致します。

- ①断面寸法 厚さ mm × 幅 mm または 厚さ 寸 × 幅 寸 分
- ②木ずりと木ずりの間の目透かし幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）
☐ 10mm 未満 ☐ 10mm ☐ 15mm ☐ 20mm ☐ 25mm ☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 50mm 超 ☐ 不明
- ③留め付ける釘の種類 ☐ N50 ☐ N38 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ④柱への留め付け本数 ☐ 釘 1 本 ☐ 釘 2 本 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ⑤間柱への留め付け本数 ☐ 釘 1 本 ☐ 釘 2 本 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ⑥長さ(水平)方向の釘の留め付け間隔
☐ 455mm(間柱間隔) ☐ 910mm ☐ 1,365mm ☐ 1,820mm ☐ 2,730mm ☐ その他（ mm） ☐ 不明
- ⑦木ずりの継ぎ位置 ☐ 特に考慮しない ☐ 開口部の角付近を避けている ☐ その他 ☐ 不明
- ⑧間柱への釘の留め付け ☐ 打ち損じが頻繁にある ☐ 時々ある ☐ ほとんど無い ☐ 不明



Q2 防水紙の一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

- ①種類 アスファルトフェルト 8 k g / 巻 % アスファルトフェルト 1 7 k g / 巻 %
 アスファルトフェルト 4 3 0 % 透湿防水シート % その他（ ） %
 （不明な場合は、ご記入下さい）会社名 商品名 ☐ 不明
- ②張る方向
 一般部 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他（ ） ☐ 不明
 窓の上下 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ③防水紙どうしの重ね幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）
 縦の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ その他 mm ☐ 不明
 横の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ その他 mm ☐ 不明
- ④防水シートと軒天井との取り合い部で、軒天井仕上り面より、どの程度立ち上げていますか？
 立ち上げていない % 50mm 未満 % 50～100mm 未満 % 100mm 以上 %

Q3 タッカー及びステープルの一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

防水紙の留め付けについて①～⑥まで、お答え下さい。（仮留め時）

- ①タッカーの種類
☐ ハンマータッカー ☐ ガンタッカー ☐ バッテリータッカー
☐ エアータッカー ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ②ステープル（タッカー釘）の種類 会社名（ ）品番（ ） ☐ 不明
 ステープルの足の長さ ☐ 6 mm ☐ 8 mm ☐ 10mm ☐ 13mm ☐ 19mm ☐ その他 mm ☐ 不明
- ③防水紙の留め付け間隔（平均的に一番近い値をお選び下さい）
☐ 100mm ☐ 200mm ☐ 300mm ☐ 455mm ☐ 600mm ☐ 900mm ☐ その他 mm ☐ 不明
- ④木ずりの目透かし部分へステープルを打ち損じすることはありますか？
☐ よくある ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 全くない ☐ 不明
- ⑤タッカーによる留め付け時の防水紙の破れ（複数回答可）
 3mm 以上の破れ ☐ いつも ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 破れない ☐ 確認していない ☐ 不明
 3mm 未満の破れ ☐ いつも ☐ 時々 ☐ たまに ☐ 破れない ☐ 確認していない ☐ 不明

⑥タッカーにより防水紙が**破れた場合の対処**

- 3mm 以上の破れ ☐ 新しい防水紙で張り直す ☐ テープなどで補修する
☐ 別の防水紙でつぎあて ☐ 何もしない ☐ 不明
- 3mm 未満の破れ ☐ 新しい防水紙で張り直す ☐ テープなどで補修する
☐ 別の防水紙でつぎあて ☐ 何もしない ☐ 不明

ラスの留め付けについて⑦～⑩まで、お答え下さい。(本はじめ時) **重要**

⑦タッカーの種類

- ☐ ハンマータッカー ☐ ガンタッカー ☐ バッテリータッカー
☐ エータッカー ☐ その他 () ☐ 不明

⑧ステープル (タッカー釘) の種類

メーカー名と品番についてご回答下さい。

メーカー名 _____ 品番 _____ ☐ 不明

■品番が不明な場合、**足の長さ**、**線径**、**材質**についてお答え下さい。(全体を 100%)

足長さ ☐ 6 mm ☐ 8 mm ☐ 10mm ☐ 13mm ☐ 16mm ☐ 19mm ☐ 不明

(16mm 以上は、エータッカーで留め付けることになります)

線径 ☐ F 線 ☐ J 線 ☐ M 線 ☐ T 線 ☐ その他 ☐ 不明

材質 ☐ 鉄 (軟鋼線) ☐ ステンレス ☐ その他 () ☐ 不明

⑨留め付け**間隔** (平均的に一番近い値をお選び下さい)

☐ 100mm 未満 ☐ 100mm ☐ 150mm ☐ 200mm ☐ 200mm 超 ☐ その他 _____ mm ☐ 不明

⑩ステープル (タッカー釘) を使用する際に**ラス下地板の位置**を確認していますか？

☐ 打ち損じがないようにラス下地板の位置を確認している ☐ 確認していない ☐ 不明

Q4 **ラス**の一般的な種類や施工方法について、ご記入をお願い致します。 **重要**

①ラスの**種類** (全体を 100%)

平ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

波形ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

特殊ラス _____ % 商品名 () 品番 () ☐ 不明

■品番が不明な場合 ☐ 300g/m² ☐ 350～500 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ その他 _____ g/m² ☐ 不明

②ラスの**張る方向**は、どのようにしていますか？

一般部 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他 () ☐ 不明

窓の上下 ☐ 縦張り ☐ 横張り ☐ その他 () ☐ 不明

③ラスどうしの重ね幅 (平均的に一番近い値をお選び下さい)

縦の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ 不明

横の重ね幅 ☐ 30mm 未満 ☐ 30mm ☐ 60mm ☐ 90mm ☐ 90mm 超 ☐ 不明

④窓等の**コーナー部の補強**は、どのようにされていますか？ (全体を 100%)

補強していない _____ % 平ラスで補強 _____ % 補強の必要のない特殊ラスを使用 _____ %

ガラス繊維ネット等で開口部のみ補強 _____ % ガラス繊維ネット等で全壁面を補強 _____ %

力骨で補強 _____ % その他 () _____ %

通気構法（胴縁によるもの）

☆モルタル単層下地 通気構法（通気ラス構法）についてお答え下さい。

（一般的な通気構法を施工・採用をされている場合は、標準的な施工状況について、ご回答下さい）

（通気胴縁の外側にラス下地板や面材等の下地を設ける二層下地構法は、調査対象外となります）

Q1 通気胴縁の一般的な寸法や施工方法について、ご記入をお願い致します。重要

- ①断面寸法 厚さ mm × 幅 mm または 厚さ 寸 × 幅 寸 分
- ②留め付ける釘の種類 ☐ N50 ☐ N38 ☐ その他（ ） ☐ 不明
- ③釘の留め付け間隔 ☐ 100mm ☐ 150mm ☐ 200mm ☐ 300mm ☐ 455mm ☐ 455mm 超 ☐ 不明
- ④間柱への釘の打ち損じ ☐ 打ち損じが頻繁にある ☐ 時々ある ☐ ほとんど無い ☐ その他 ☐ 不明
- ⑤サッシ枠と胴縁の隙間 ☐ 密着 ☐ 10mm 未満 ☐ 10～30mm ☐ 30mm 超 ☐ 不明

Q2 防水紙付き通気ラスの一般的な寸法や施工方法のご記入をお願い致します。

①防水紙付き通気ラスの種類

会社名（ ）品番（ ） ☐ 不明

■品番が不明な場合 重量 ☐ 500 g/m² ☐ 600 g/m² ☐ 700 g/m² ☐ 800g/m² ☐ 不明

■品番が不明な場合 リブまたは力骨の間隔をお答え下さい。（一番近い値をお選び下さい）

☐ 30mm ☐ 50mm ☐ 75mm ☐ 100mm ☐ 150mm その他（ ） ☐ 不明

②通気ラスどうしの重ね幅（平均的に一番近い値をお選び下さい）

縦の重ね幅 ☐ 150 mm ☐ 75～60 mm ☐ 50～30 mm ☐ 端部のリブまたは力骨重ね ☐ 不明

横の重ね幅 ☐ 150 mm ☐ 75～60 mm ☐ 50～30 mm ☐ 端部のリブまたは力骨重ね ☐ 不明

Q3 ラスを留め付ける際のステープル（タッカー釘）の一般的な寸法や施工方法をご記入下さい。重要

①ステープルの種類

メーカー名と商品名についてご回答下さい。（全体の使用量を 100%）

メーカー名 品番 % ☐ 不明

メーカー名 品番 %

■品番が不明な場合、足の長さについてお答え下さい。（全体を 100%）

足長さ mm % 足長さ mm % 足長さ mm % ☐ 不明

■品番が不明な場合、材質についてお答え下さい。（全体を 100%）

鉄（軟鋼線） % ステンレス % その他 % ☐ 不明

②通気胴縁への留め付け間隔

縦方向 ☐ 全てのリブまたは力骨を留め付け ☐ 1 つおきにリブまたは力骨を留め付け
☐ 2 つおきにリブまたは力骨を留め付け ☐ その他（ ） ☐ 不明

横方向 ☐ 全ての柱・間柱へ留め付け ☐ 1 つおきに柱・間柱へ留め付け
☐ 2 つおきに留め付け ☐ その他（ ） ☐ 不明

③打ち損じがないように通気胴縁の位置を確認されていますでしょうか？

☐ 位置を正確に確認している ☐ おおよその位置を確認している ☐ 確認していない ☐ 不明

④窓等のコーナー部の補強は、どのようにされていますか？（全体を 100%）

補強していない % 平ラスで補強 % ガラス繊維ネット等で開口部のみ補強 %

ガラス繊維ネット等で全壁面を補強 % 力骨で補強 %

モルタルに繊維等を調合 % その他（ ） %

材料・施工の選定、参考図書

☆その他のことについてお答え下さい。

Q1 下記に示す材料選定や施工方法は、主にどなたが選定されますか？

ハウスメーカーによる住宅

材料

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()

施工法

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ ハウスメーカー	☐ その他 ()

地場工務店による住宅

材料

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()

施工法

防水紙	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
メタルラス	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
タッカー釘	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
モルタル	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
防水テープ	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()
シーリング材	☐ 施工者	☐ 設計者	☐ 工務店	☐ その他 ()

Q2 本工法の設計・施工において、参考としているものをお選び下さい。（複数回答可）

- ☐ 参考としているものはない
- ☐ 日本建築学会標準仕様書 左官工事（JASS 15）瑕疵担保
- ☐ 日本建築仕上学会 外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説
- ☐ 住宅金融支援機構監修 木造住宅工事仕様書（旧公庫仕様書）、枠組壁工法住宅工事仕様書
- ☐ 住宅瑕疵担保責任保険法人（住宅保証機構等）の設計施工基準、防水施工要領
- ☐ （社）日本左官業組合連合会による書籍等
- ☐ （社）日本サッシ協会の要領書等
- ☐ 日本窯業外装材協会（NYG）の要領書等
- ☐ ハウスメーカー、工務店等による協会・組合等の指針・手引き等
- ☐ ハウスメーカー独自の仕様書・マニュアル等
- ☐ 材料メーカー等による協会・組合等のガイドブック等
- ☐ 材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等
- ☐ 雑誌の特集等
- ☐ 専門雑誌，専門書等
- ☐ その他の参考書
- ☐ 材料メーカー，ハウスメーカー，設計事務所，施工者等によるホームページ
- ☐ その他（ ）

ご意見等が御座いましたら、下の空欄にご記入下さい。

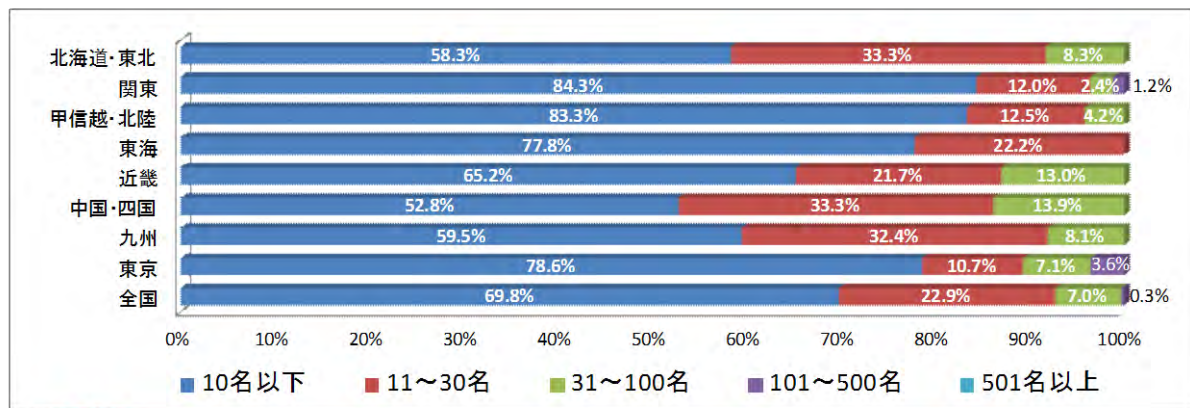
本用紙は、同封の封筒にて返送して頂ければ幸いに存じます。

（日左連詳細版）

大変、多くの項目にも係わらずアンケートにご協力頂きましたことを心より深く感謝申し上げます。

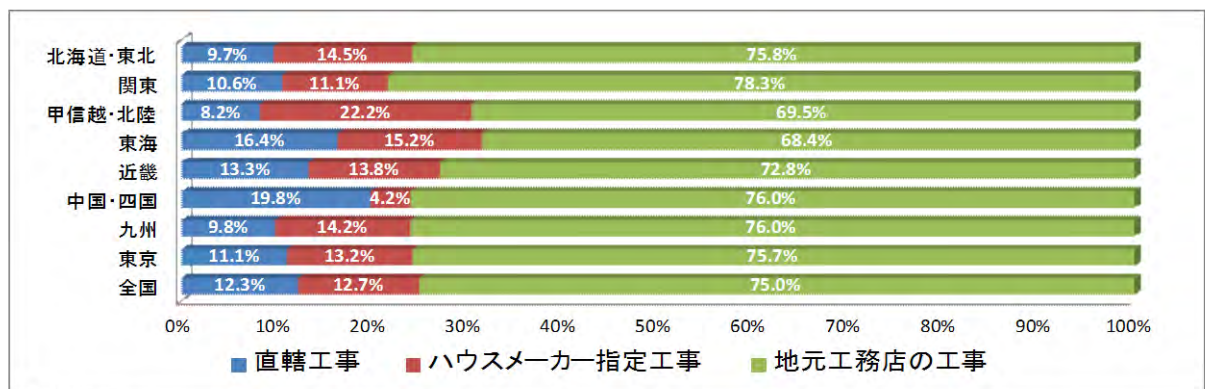
8.3.4 アンケート調査結果

回答者の 69.8%（全国平均）が従業員 10 名以下の会社（図－1）に勤務しており、工事の対象建物の 62.3% が在来軸組構法住宅、工事の依頼元は 75%が地元工務店（図－2）であった。本調査は、数多くの項目を調査しているが、ここでは地震時の剥離・剥落に対して、特に影響を及ぼすと思われる項目を抽出し、それらに関連する背景も含めて調査結果を報告する。なお、調査実施時期は、住宅瑕疵担保履行法前となる。



Q4 従業員数

図－1 回答者が勤めている会社の従業員数



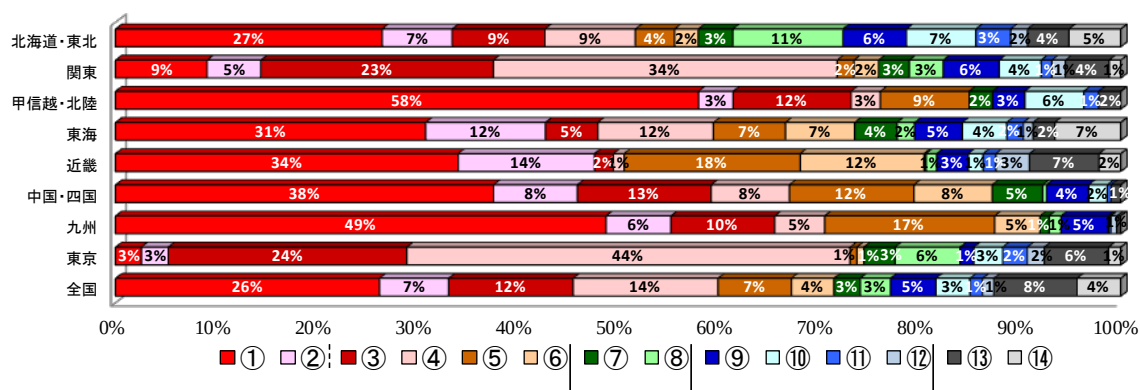
Q3 依頼元

図－2 木造住宅の外壁にモルタルを塗る工事の依頼元の割合

①下地及びラスの種類

1) **直張り** モルタル外壁を構成する下地材（図－3）は、地域により著しく異なり、直張り構法で平ラスを使用している割合は、東京地区が最も低く 5.2%，甲信越・北陸地区では 61.4%に至った。一方、推奨される波形ラス及び力骨付き平ラスの使用割合は、甲信越・北陸地区が最も低く 23.5%，全国平均では 38.3%であった。

2) **通気構法** 単層下地通気構法の施工割合は、近畿地区が最も低く 1.3%，北海道・東北地区は 14.4%であった。二層下地通気構法の施工割合は、九州地区が最も低く 5.6%であった。なお、通気構法全体の施工割合は、全国平均で 15.9%，二層下地通気構法は、単層下地通気構法よりも約 1.8 倍普及していた。



														全国平均	各構法合計	
直張り構法	①柱・間柱＋木ずり＋プラス	}	プラス35.9%											26.3%	計	71.5%
	②柱・間柱＋合板等の面材＋プラス													6.9%		
	③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス													12.4%		
	④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス													14.4%		
	⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付きプラス													7.3%		
	⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付きプラス													4.2%		
単層下地通気構法	⑦柱・間柱＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気構法）											2.6%	計	5.6%		
	⑧柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋紙付き通気ラス（通気構法）											3.0%				
	⑨柱・間柱＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気構法）											4.5%				
二層下地通気構法	⑩柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋木ずり＋ラス（通気構法）											3.4%	計	10.3%		
	⑪柱・間柱＋通気胴縁＋合板等の面材＋ラス（通気構法）											1.3%				
	⑫柱・間柱＋合板等の面材＋通気胴縁＋合板等＋ラス（通気構法）											1.1%				
その他の湿式構法	⑬柱・間柱＋ノンラス工法											8.3%	計	12.6%		
	⑭その他の特殊なラス工法											4.3%				

図-3 各種下地材の施工割合（複数回答）

②ラス留め付け用ステーブル

直張り外壁は、波形ラス1号に対して1019J（足の長さ19mm，J線）のステーブルを使用し、100mm間隔以内に留め付けること等が、JASS15等で規定されている。

- 1) **足の長さ**：直張り外壁に対し19mm以上のステーブルを使用している割合（図-4）は、全地域が、16.2%（近畿地区）から27.3%（北海道・東北地区）の範囲に留まっていた。特に、関東地区で19mm未満のステーブルを使用している割合が最も高く78.6%に至った。
- 2) **線径**：線径J線と同等以上の線径（J線，M線，T線）を使用している割合（図-5）は、近畿地区が最も低く12.5%であった。足の長さを不明と回答した割合は、全国平均で5.8%に留まっていたが、線径を不明と回答した割合は43.9%に至った。特に近畿地区は線径に対して2/3（66.7%）が不明と回答していた。
- 3) **留め付け間隔**：100mm以内に留め付けている割合（図-6）は、北海道・東北地区が最も低く24.4%，全国平均では43.5%であった。

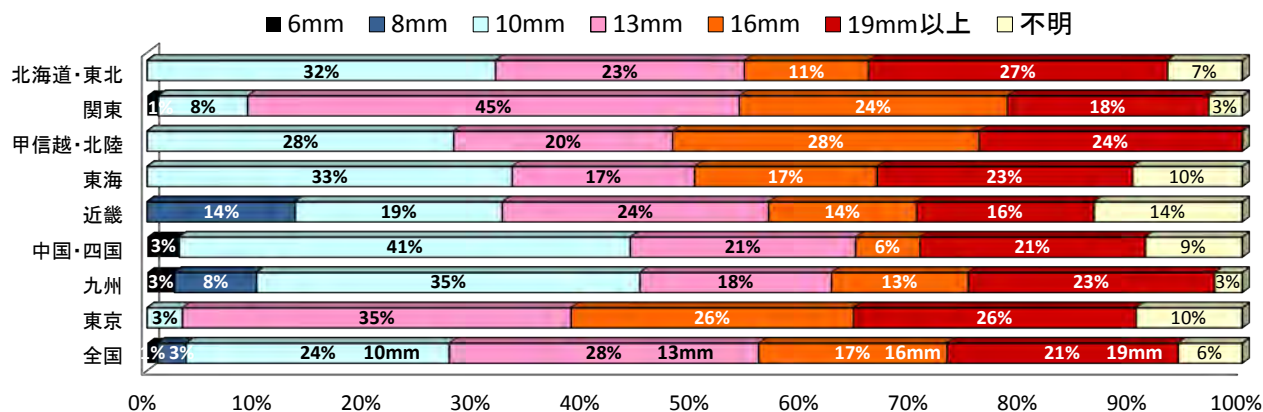
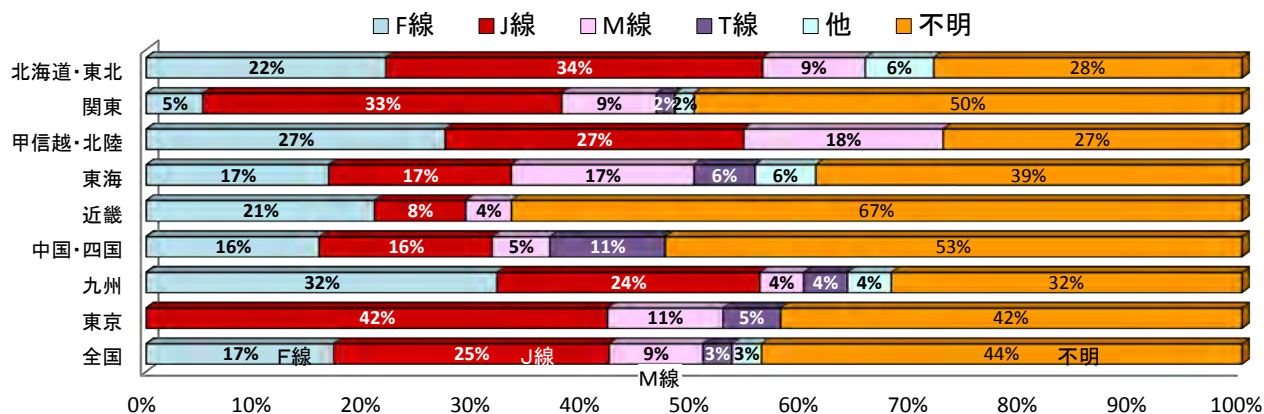
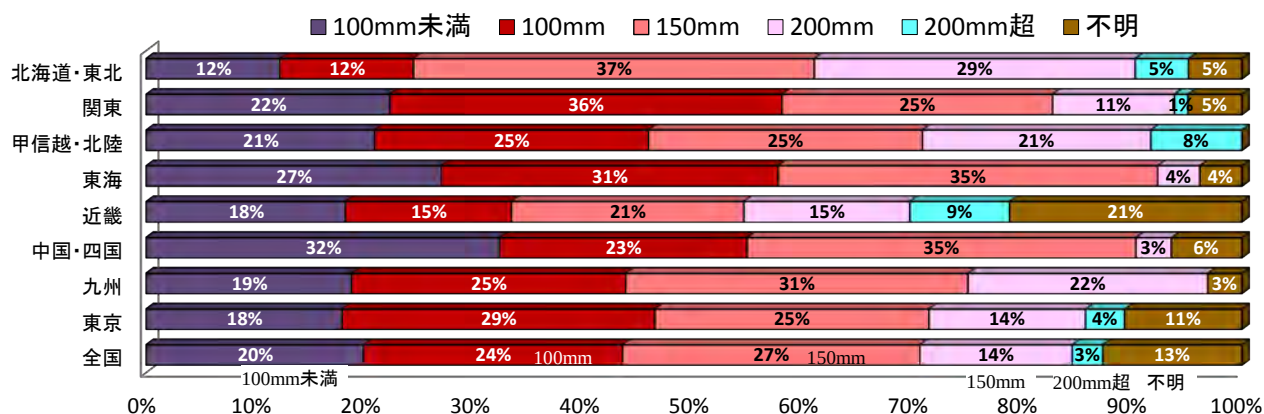


図-4 波形ラス留め付け用ステーブルの長さ

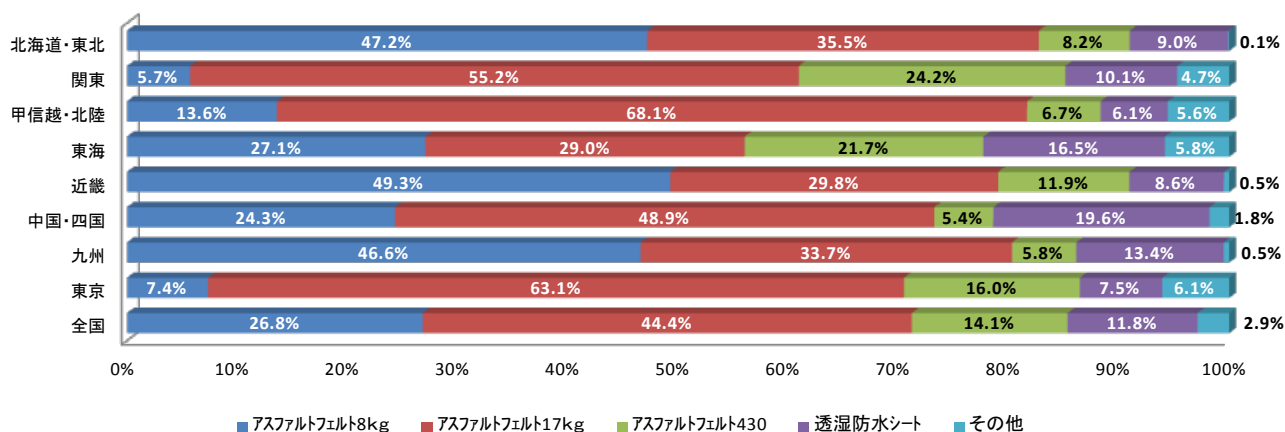


図－5 波形ラス留め付け用ステープルの線径



図－6 波形ラスの留め付け間隔

- 4) **防水紙の種類**：モルタル直張り工法の防水紙の種類（図－7）では、アスファルトフェルト 17k g の使用が最も多く 430 の使用があまり多くない。近畿，北海道・東北，九州では，8kg の使用が多い。また，直張り工法には不適切（設計施工基準 3 条確認品を除く）といわれている透湿防水シートも 12%程使用されている。
- 5) **防水テープの加圧方法**：加圧方法（図－8）は，手で押さえる場合が多く，ローラーやへらを用いているのは 1/4 ほどであった。
- 6) **面合わせ材**：窓周辺の段差を調整する面合わせ材の取り付け頻度（図－9）は，時々と全てを合わせても 1/3 ほどであり，九州では，全く使用しないが 35%と多かった。
- 7) **その他**：他のアンケート調査結果は，次頁以降のグラフで示す。



図－7 防水紙の種類

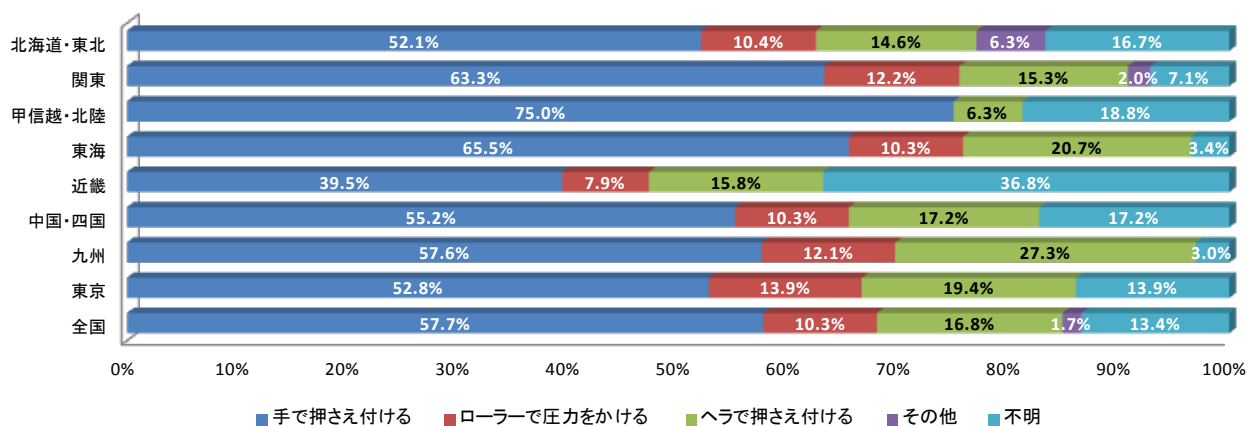


図-8 防水テープの張り付け方法

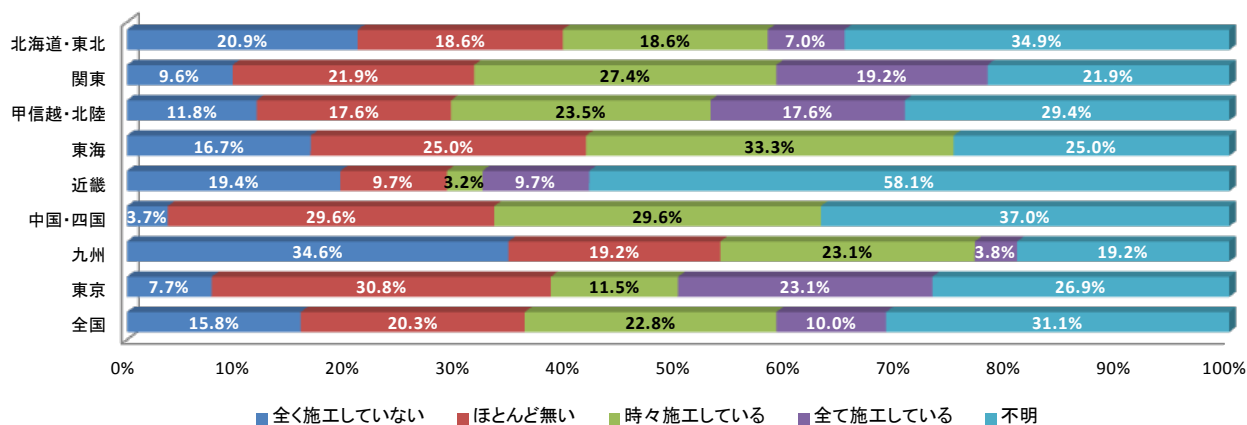
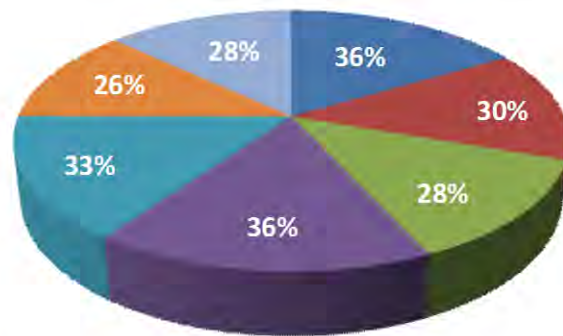


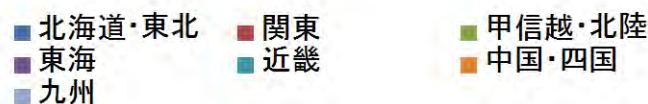
図-9 面合わせ材の留め付け割合

1.会社・担当者など

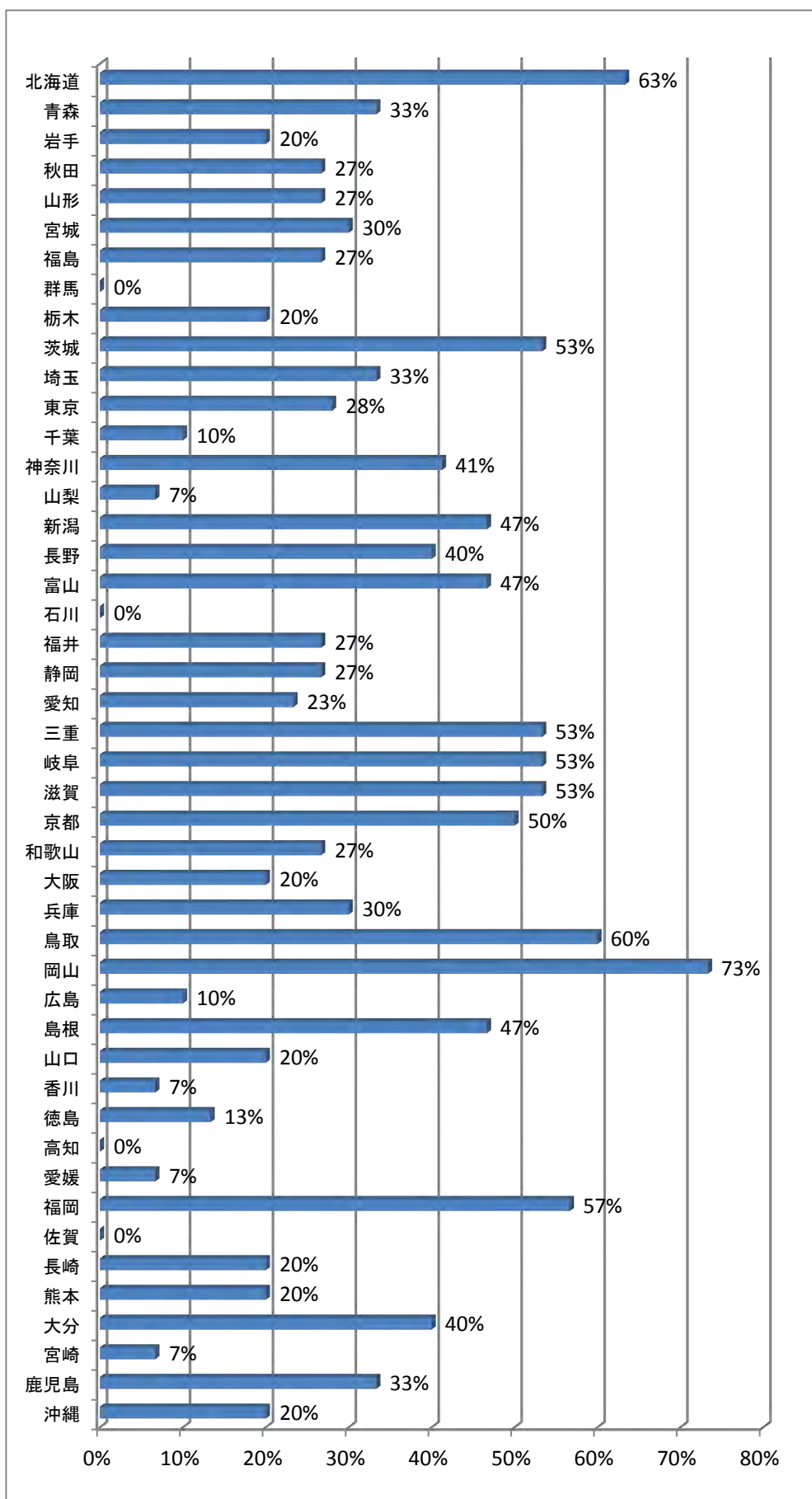
No.	都道府県	地 域	配布数	回答数	回答率	全国に対する回答割合	
1	北海道	北海道・東北	30	19	63%	36%	15.8%
2	青森		15	5	33%		
3	岩手		15	3	20%		
4	秋田		15	4	27%		
5	山形		15	4	27%		
6	宮城		30	9	30%		
7	福島		15	4	27%		
8	群馬	関東	15	0	0%	30%	28.1%
9	栃木		15	3	20%		
10	茨城		15	8	53%		
11	埼玉		30	10	33%		
12	東京		100	28	28%		
13	千葉		30	3	10%		
14	神奈川		80	33	41%		
15	山梨	甲信越・北陸	15	1	7%	28%	8.3%
16	新潟		15	7	47%		
17	長野		15	6	40%		
18	富山		15	7	47%		
19	石川		15	0	0%		
20	福井		15	4	27%		
21	静岡	東海	15	4	27%	36%	8.9%
22	愛知		30	7	23%		
23	三重		15	8	53%		
24	岐阜		15	8	53%		
25	滋賀	近畿	15	8	53%	33%	15.2%
26	京都		30	15	50%		
27	和歌山		15	4	27%		
28	大阪		50	10	20%		
29	兵庫		30	9	30%		
30	鳥取	中国・四国	15	9	60%	26%	11.9%
31	岡山		15	11	73%		
32	広島		20	2	10%		
33	島根		15	7	47%		
34	山口		15	3	20%		
35	香川		15	1	7%		
36	徳島		15	2	13%		
37	高知		15	0	0%		
38	愛媛		15	1	7%		
39	福岡	九州	30	17	57%	28%	12.5%
40	佐賀		15	0	0%		
41	長崎		15	3	20%		
42	熊本		15	3	20%		
43	大分		15	6	40%		
44	宮崎		15	1	7%		
45	鹿児島		15	5	33%		
46	沖縄		15	3	20%		
			1000	305	30.5%		



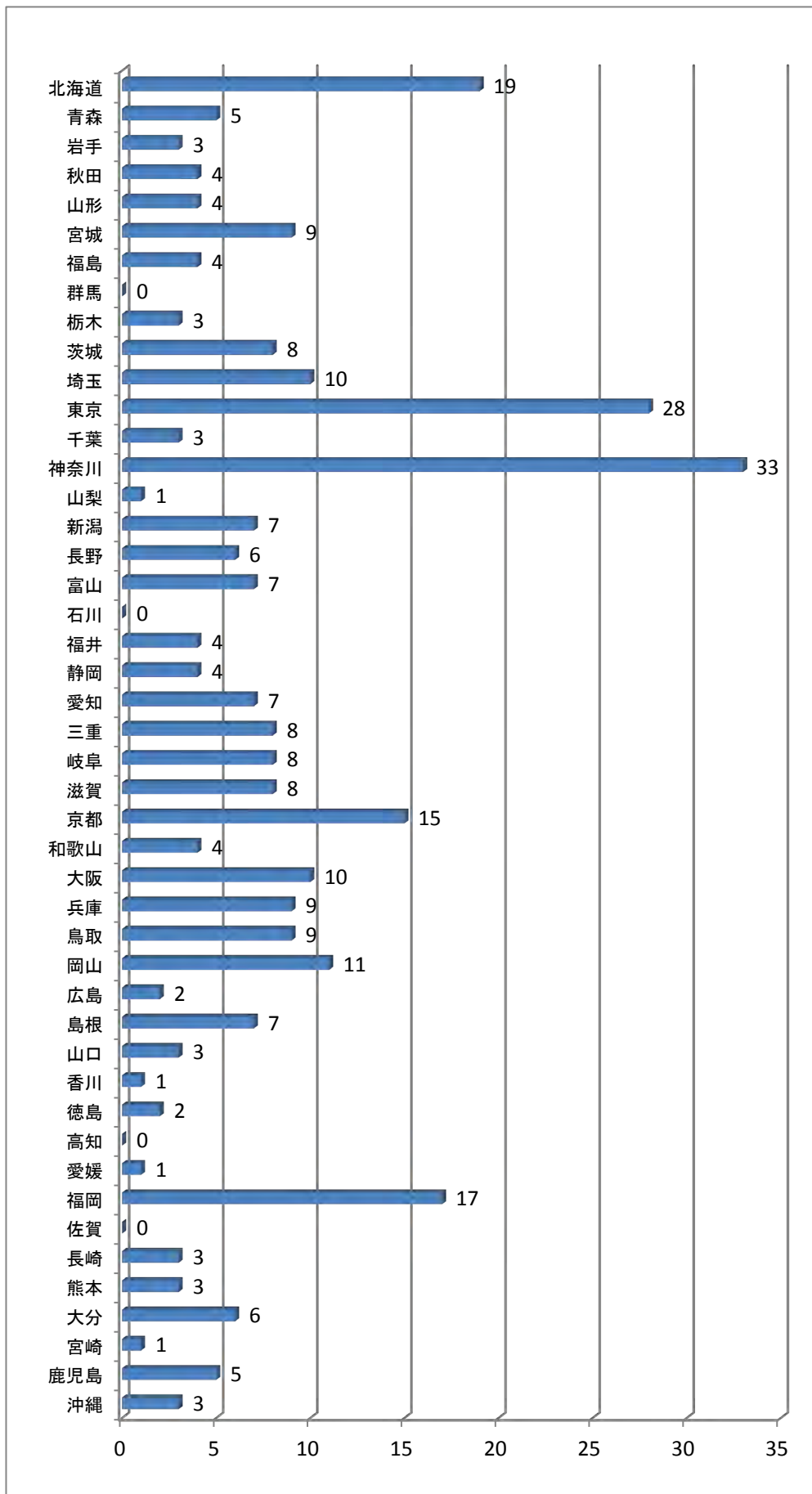
地域による回答割合のバラツキは少なかった。



地域別割合



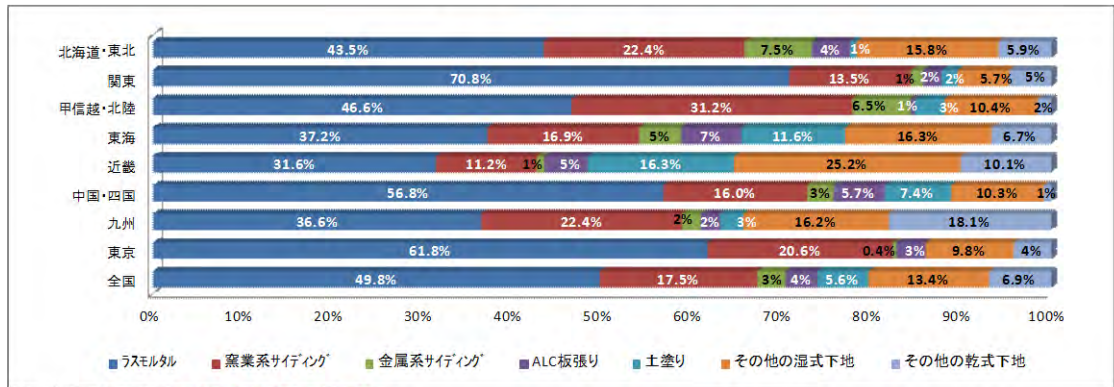
各地区の回答率



各地区の回答者数

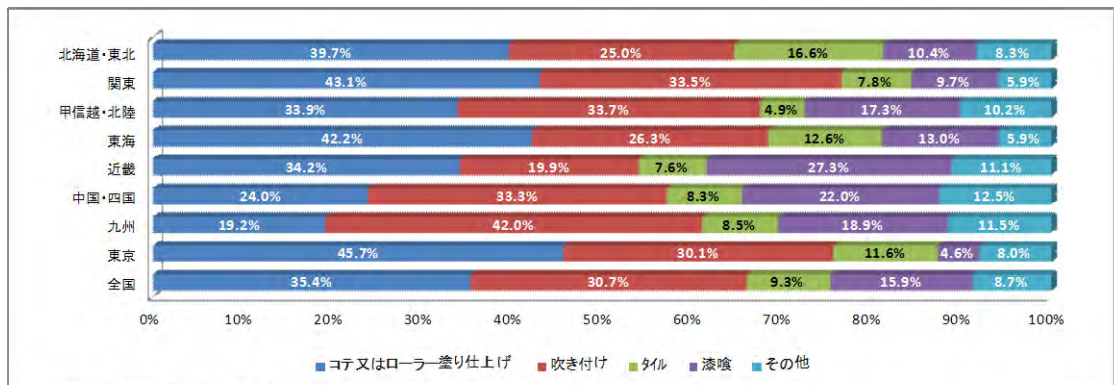
2.設計・施工など

日左連に加盟している方の外装仕上げ工事は、約半数の件数がラスモルタル以外であった。

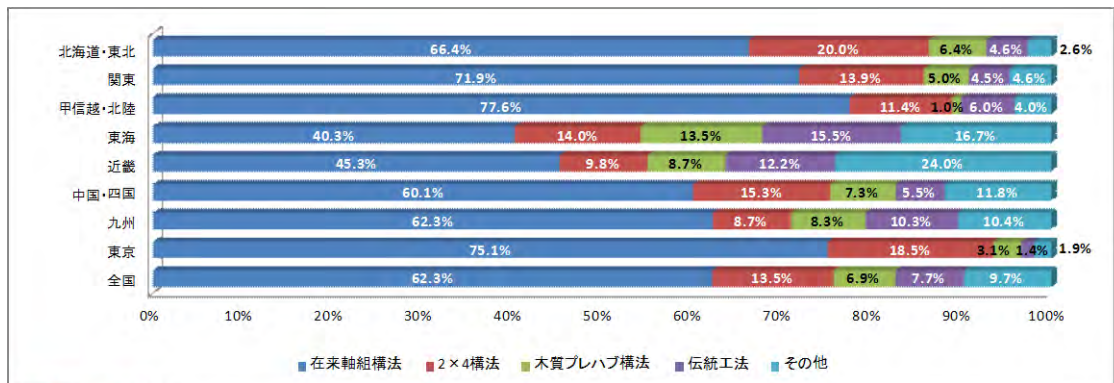


Q1 各種外装仕上げ工事件数の割合 ①下地

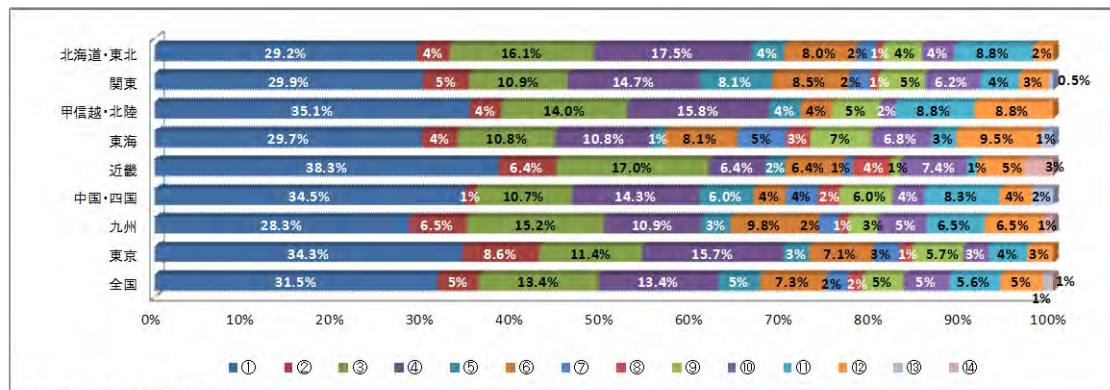
左官工事の62.3%が在来軸組構法を対象としていた。



Q1 各種外装仕上げ工事件数の割合 ②仕上げ



Q2 構工法別の割合



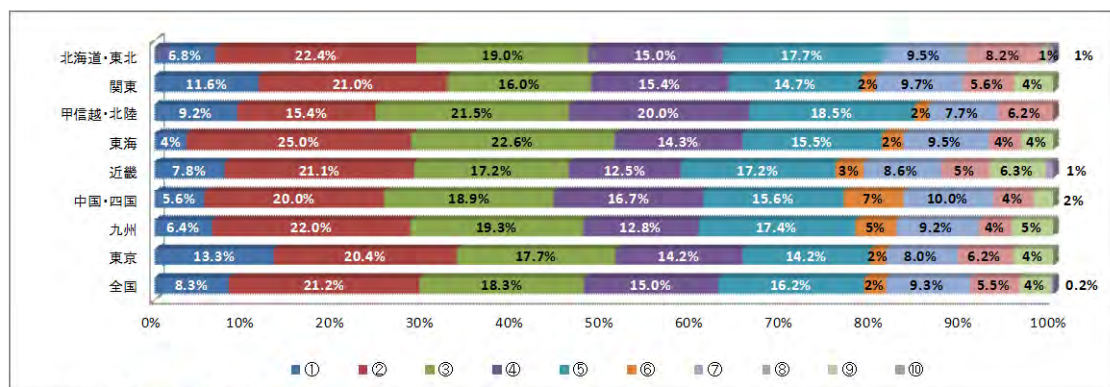
Q4 モルタルの短所(複数回答)

- ①ひび割れしやすい
- ②雨漏りしやすい
- ③価格が高い
- ④工期が長い
- ⑤工程が狂う
- ⑥品質が安定しない
- ⑦左官・ラス業者がいない
- ⑧品確法の等級確保が手間
- ⑨通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい
- ⑩材料の善し悪しが判りづらい
- ⑪施工の信頼性が低い
- ⑫不具合・クレームが多い
- ⑬劣化しやすい
- ⑭その他

順位 (全国)

- 1 ①ひび割れしやすい
- 2 ③価格が高い
- ④工期が長い
- 3 ⑥品質が安定しない
- 4 ⑩施工の信頼性が低い
- 5 ②雨漏りしやすい
- ⑤工程が狂う
- ⑨通気構法などの仕様・施工法等が判りづらい
- ⑩材料の善し悪しが判りづらい
- ⑫不具合・クレームが多い
- 6 ⑦左官・ラス業者がいない
- ⑧品確法の等級確保が手間
- 7 ⑬劣化しやすい
- ⑭その他

モルタルの短所として「ひび割れしやすい」との回答が著しく高く、31.5%に至った。



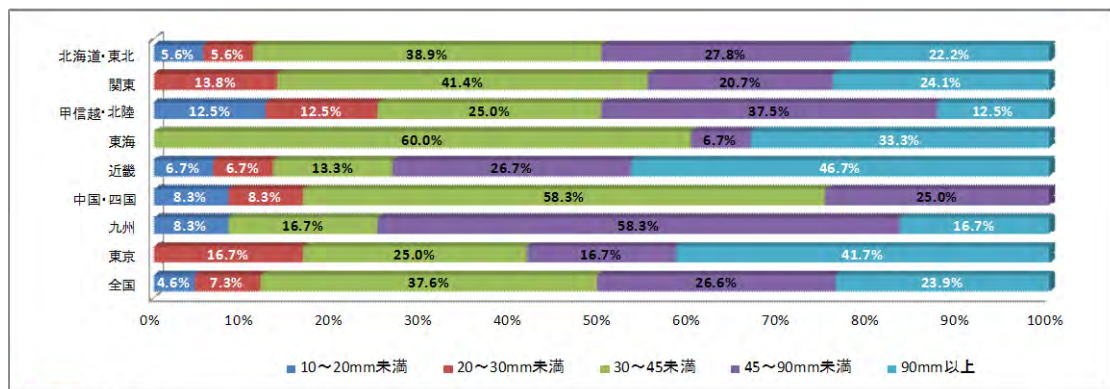
Q5 モルタルの長所(複数回答)

- ①目地が無い
- ②建築仕上素材によりデザイン出来る
- ③タイル、レンガ、石等が施せる
- ④質感がある
- ⑤工夫により耐久性を確保出来る
- ⑥施工業者を容易に確保出来る
- ⑦施工の満足度が高い
- ⑧施工の信頼性が高い
- ⑨価格が安い
- ⑩その他

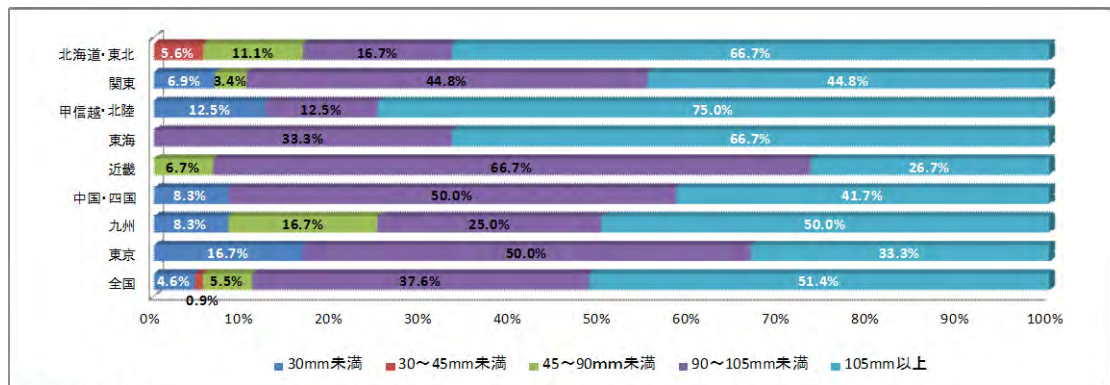
順位 (全国)

- 1 ②建築仕上素材によりデザイン出来る
- 2 ③タイル、レンガ、石等が施せる
- 3 ⑤工夫により耐久性を確保出来る
- 4 ④質感がある
- 5 ⑦施工の満足度が高い
- 6 ①目地が無い
- 7 ⑧施工の信頼性が高い
- 8 ⑨価格が安い
- 9 ⑥施工業者を容易に確保出来る
- 10 ⑩その他

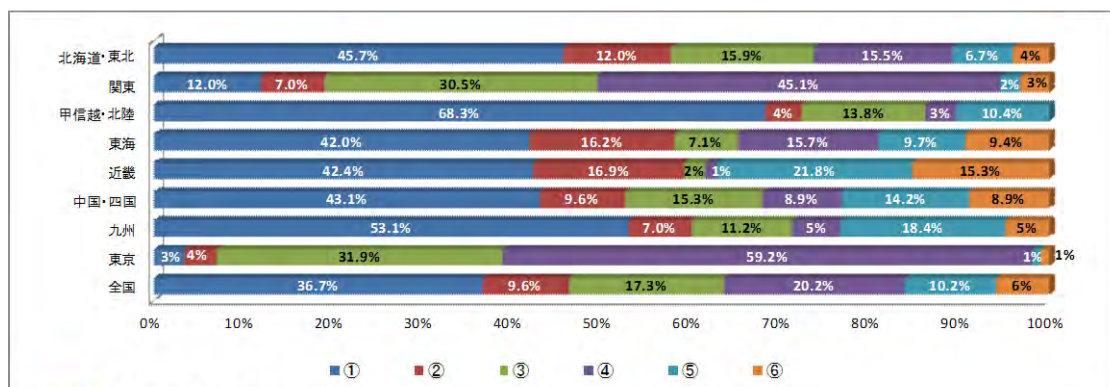
モルタルの長所として、②、③、④等のデザイン性に関する回答が著しく高かった。



Q5 間柱の見付け幅



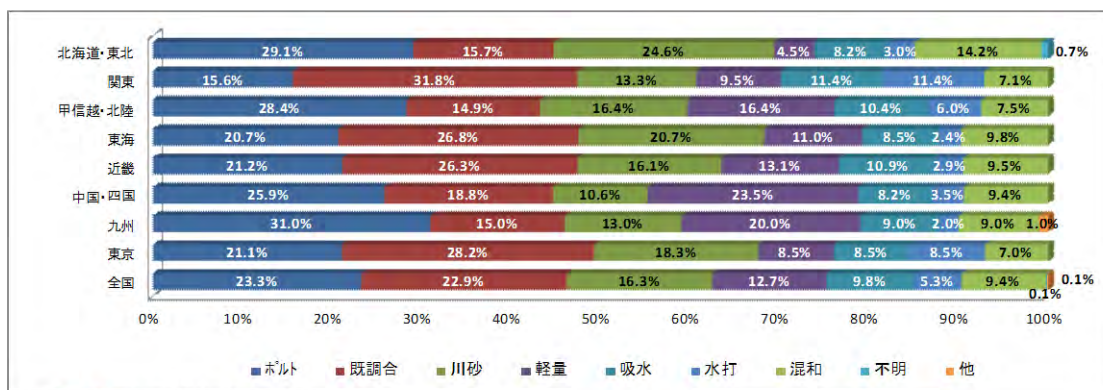
Q5 間柱の奥行き



Q7 下地材の種類（直張りのみ）

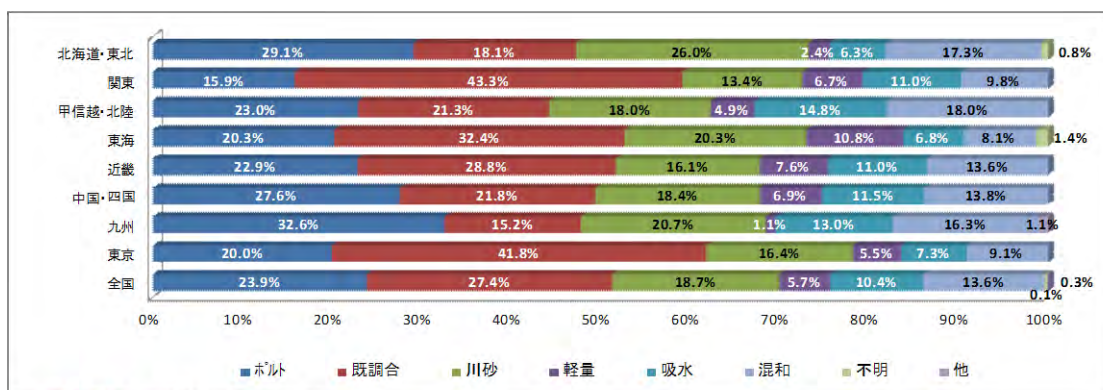
①柱・間柱＋木ずり＋プラス	37%
②柱・間柱＋合板等の面材＋プラス	10%
③柱・間柱＋木ずり＋波形ラス	17%
④柱・間柱＋合板等の面材＋波形ラス	20%
⑤柱・間柱＋木ずり＋力骨付きプラス	10%
⑥柱・間柱＋合板等の面材＋力骨付きプラス	6%
	100%

セメントモルタルと既調合軽量モルタルとの著しい差は認められなかった。



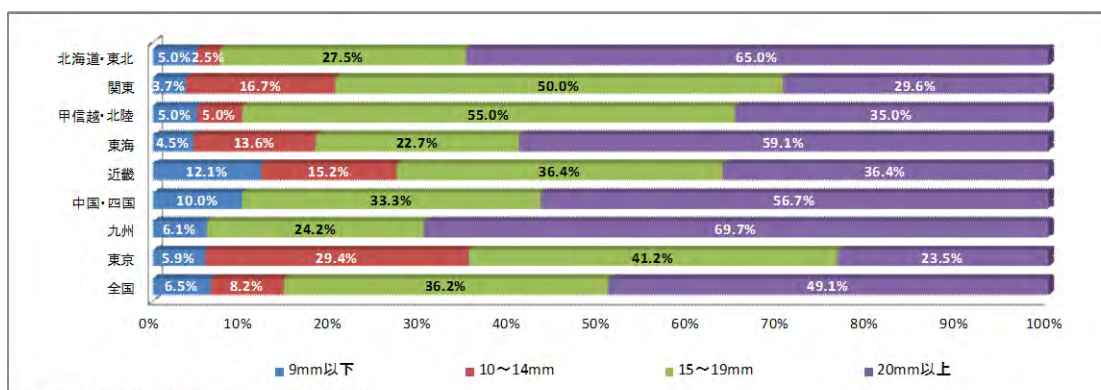
Q8 ① 下塗りに使用する材料(複数回答)

セメントモルタルと既調合軽量モルタルとの著しい差は認められなかった。



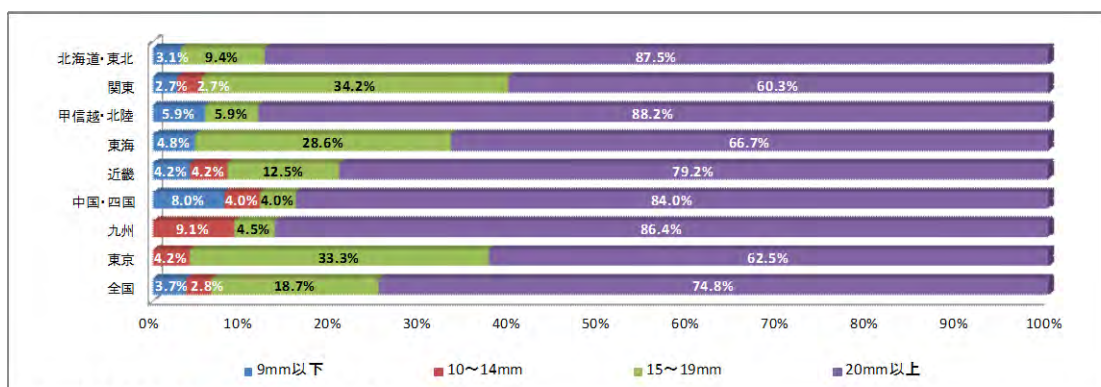
Q8 ② 上塗りに使用する材料(複数回答)

平ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約半数となった。



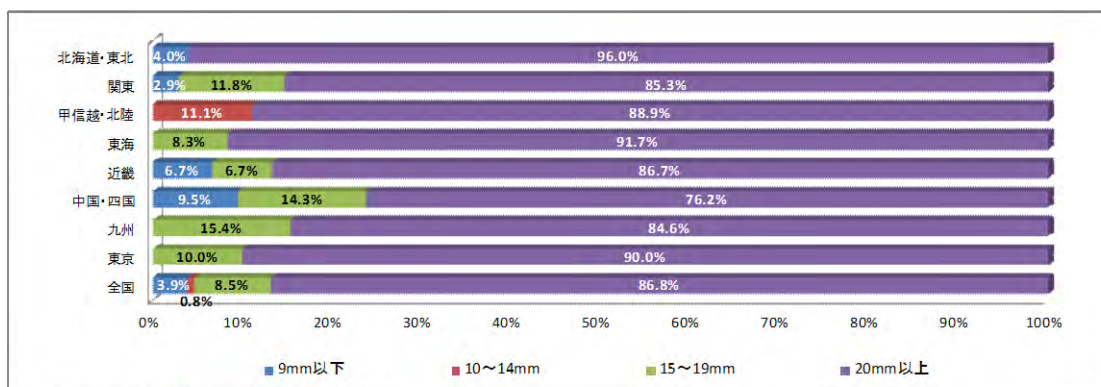
Q9 ①モルタル全体の塗り厚【平ラス使用時】

波形ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約1/4となった。

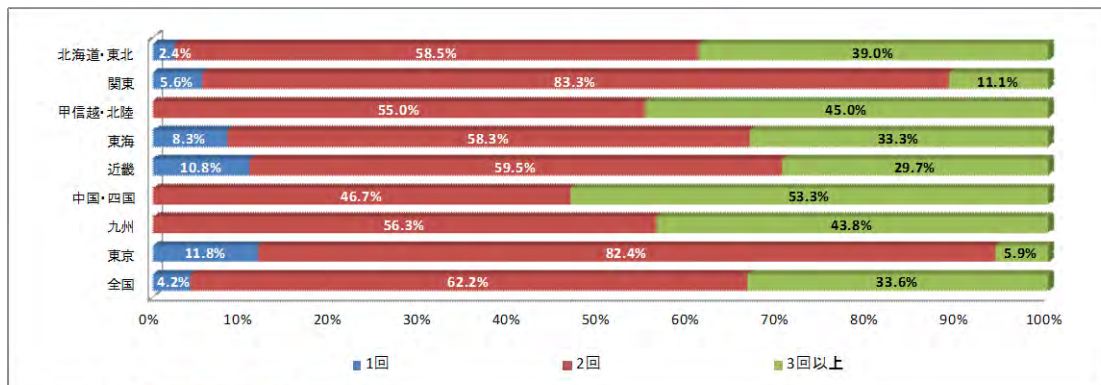


Q9 ①モルタル全体の塗り厚【波形ラス使用時】

特殊ラスを使用した際、モルタルの塗り厚が20mm未満との回答は約13%となった。

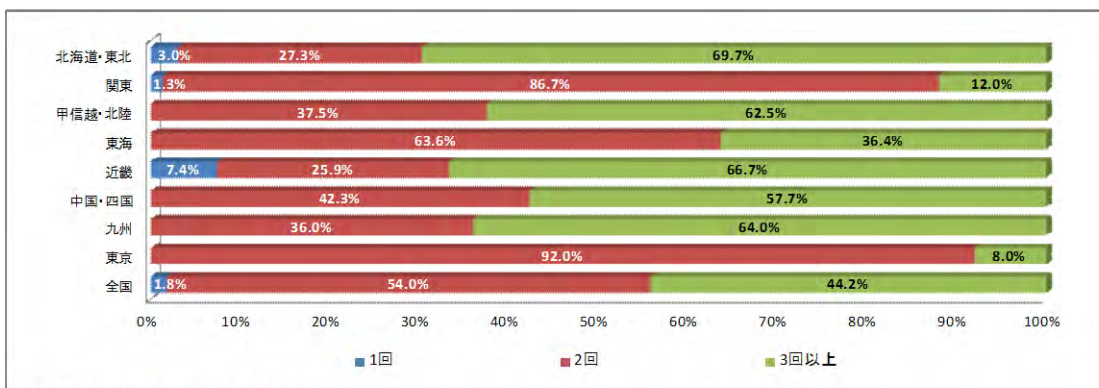


Q9 ①モルタル全体の塗り厚【特殊ラス使用時】

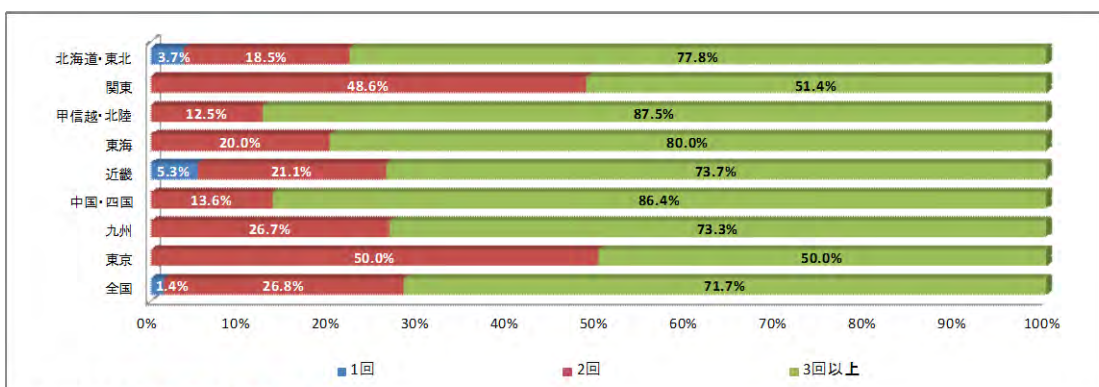


Q9 ②モルタルの塗り回数【平ラス】

JASS 15 左官
工事に規定さ
れている通り、
何れのラスも
2 回以上の割
合がほとんど
であった。

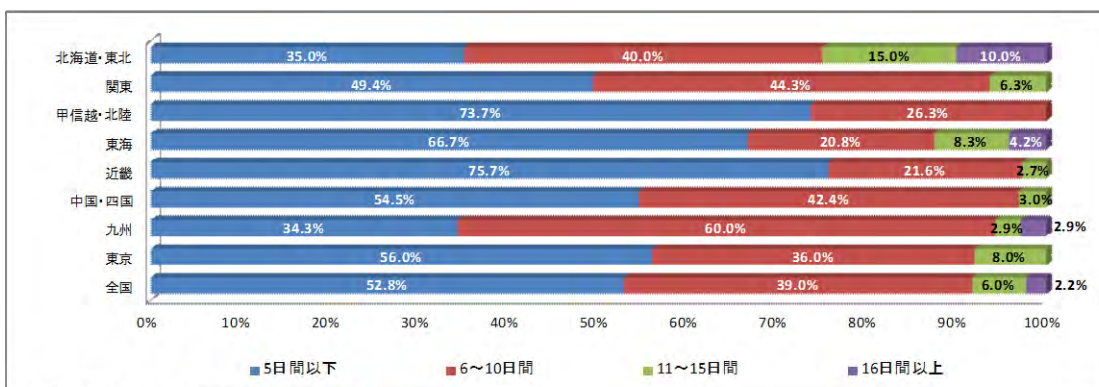


Q9 ②モルタルの塗り回数【波形ラス】



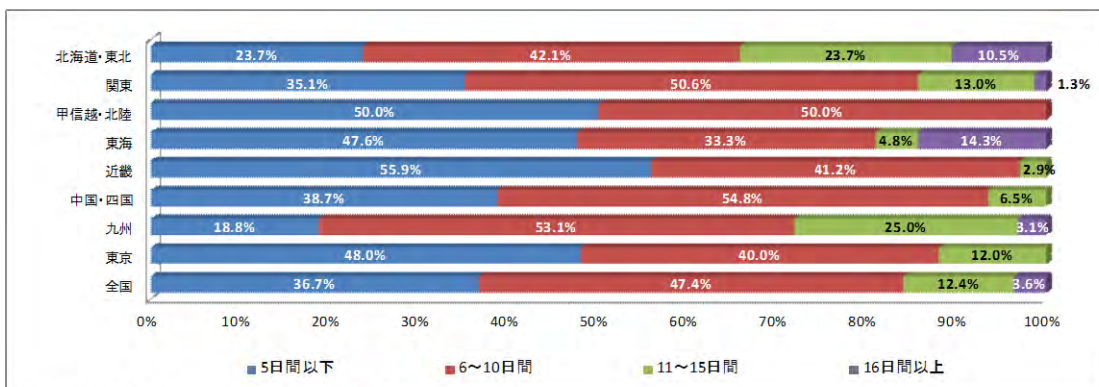
Q9 ②モルタルの塗り回数【特殊ラス】

下塗りから上
塗りに至るま
での養生期間
は、夏季の場
合、5 日以下
が約半数とな
っている。



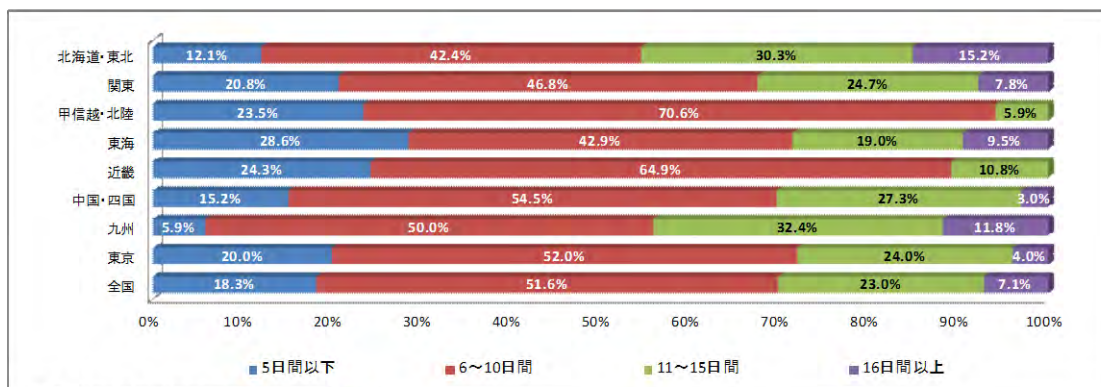
Q9 ③下塗りから上塗りまでの養生期間【真夏】

下塗りから上
塗りに至るま
での養生期間
は、JASS 15
で14 日以上
となっている
が10 日以下
の養生は84.1%
に至った。



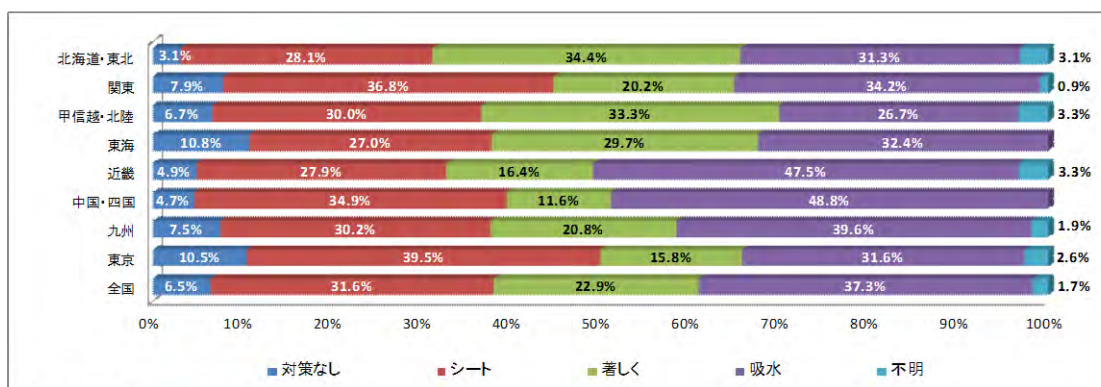
Q9 ③下塗りから上塗りまでの養生期間【春、秋】

養生期間を最も確保すべき冬季においても10日以下の養生が約7割に至った。



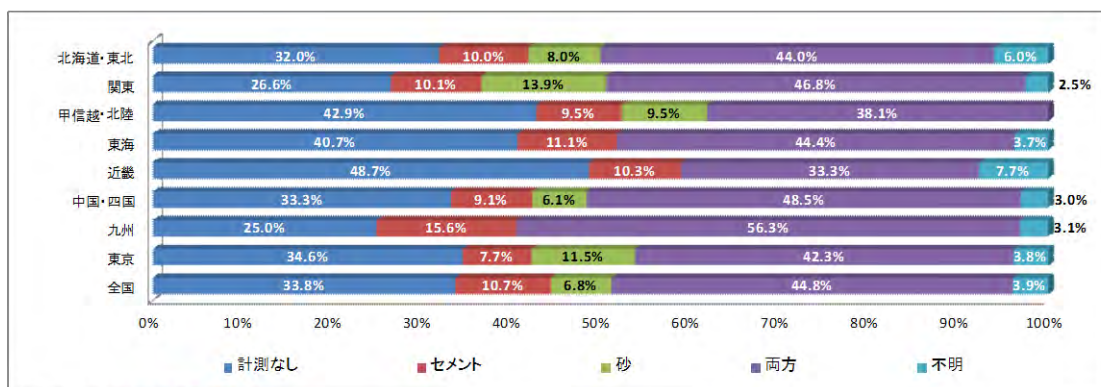
Q9 ③下塗りから上塗りまでの養生期間【真冬】

壁面が著しく高い温度の場合、何らかの対策が施されている割合が高かった。



Q9 ④壁面が著しく高い温度の時の対策

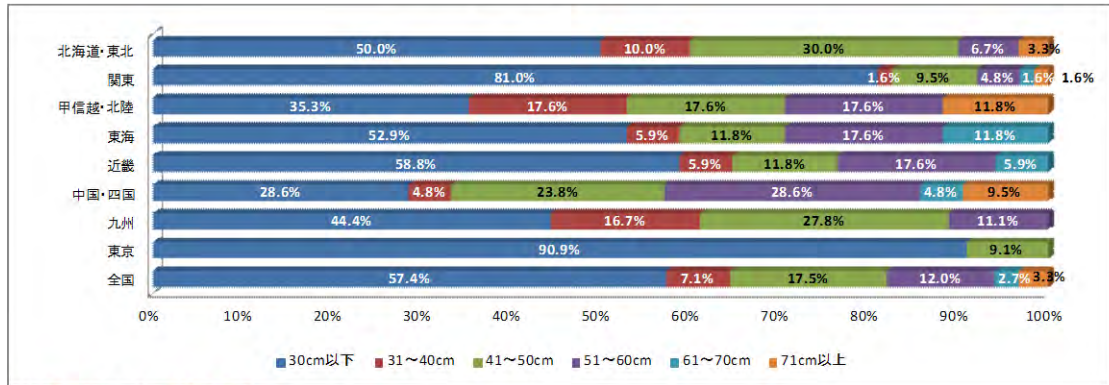
セメントや砂の容量を計測していない割合は33.8%、セメントと砂の何れも計測している割合は44.8%であった。



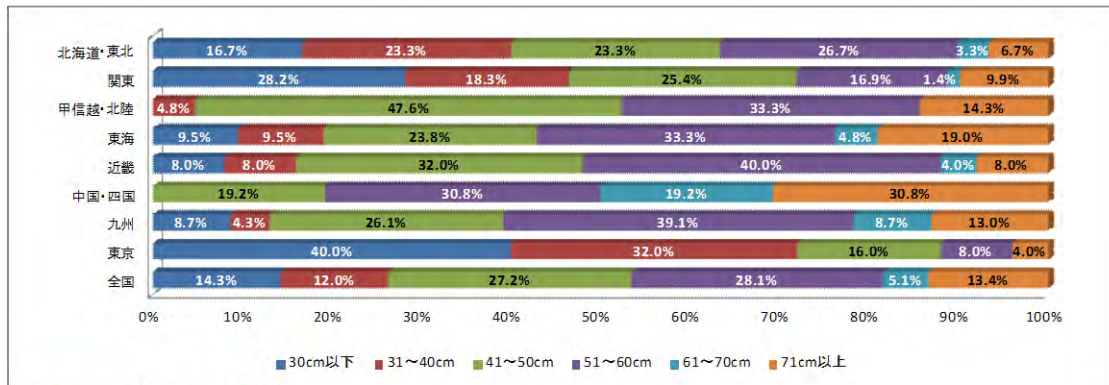
Q9 ⑤セメントと砂の容量の計測

3.雨漏れ対策

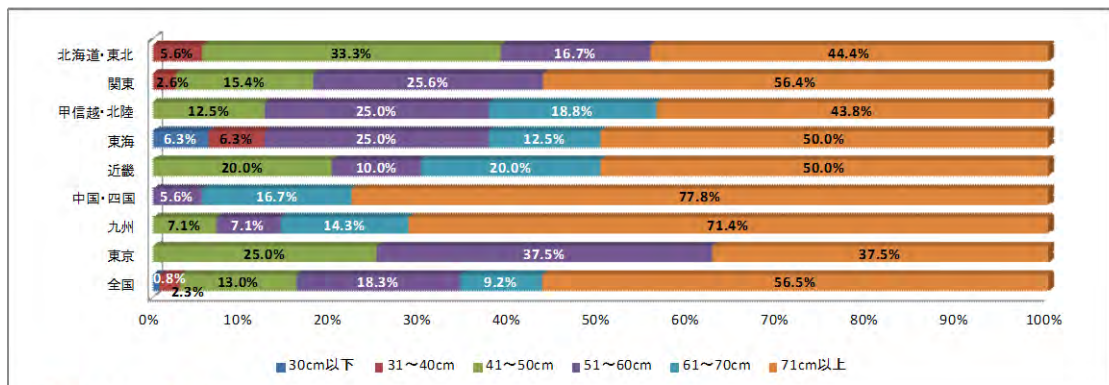
屋根や庇は、左官工事に含まれないが、工事を行っている際のこれらの印象を聞いた結果、住宅密集地での軒の出は、30cm 以下が57.4%、一般住宅地では14.3%、農村部では0.8%となり、著しい差となった。軒の出は、外壁上部の雨掛かりを防ぐ効果があり、雨水侵入のリスクを低下させることが可能となる。



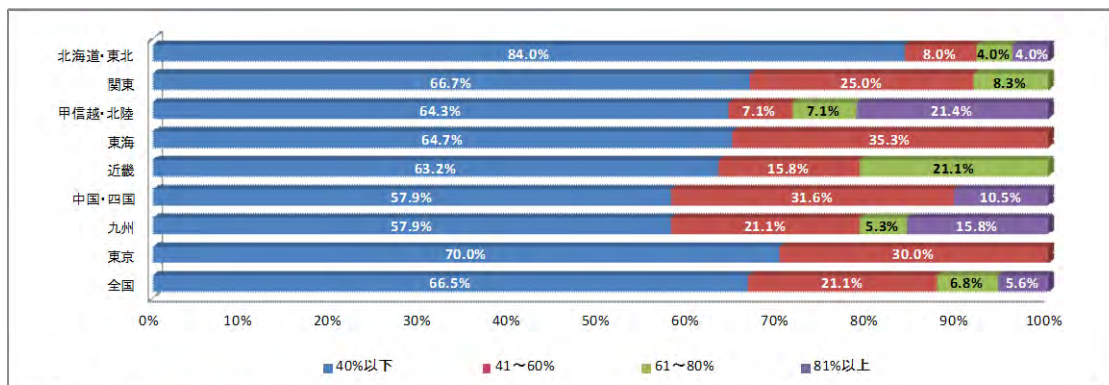
Q1 軒の出の長さ 住宅密集地



Q1 軒の出の長さ 一般的な住宅地

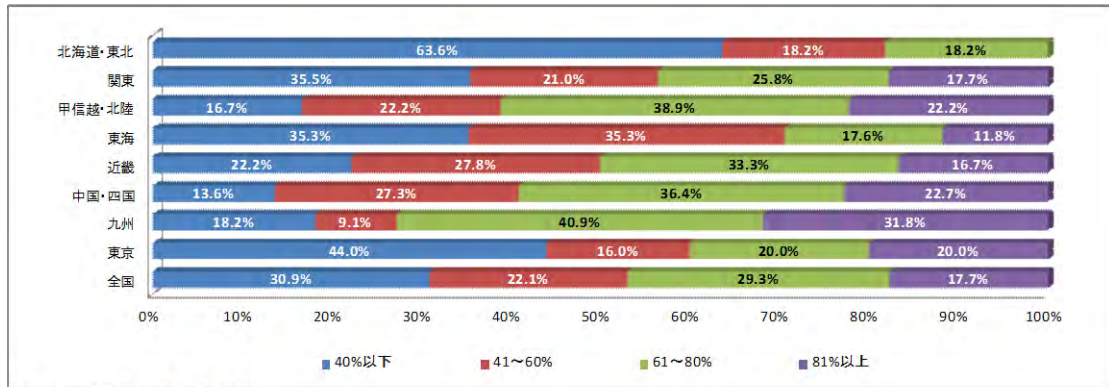


Q1 軒の出の長さ 農村部



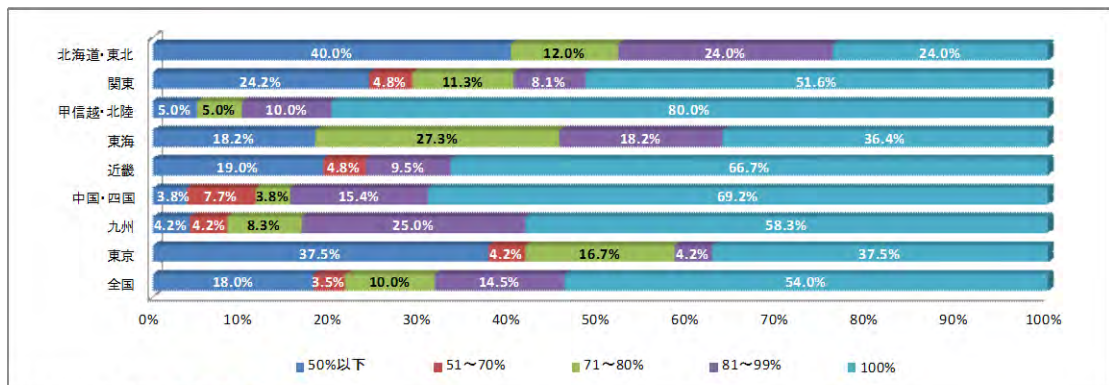
Q2 庇の設置割合 【洋風建築】

庇を設置している割合は、洋風建築よりも和風建築の方が高かった。

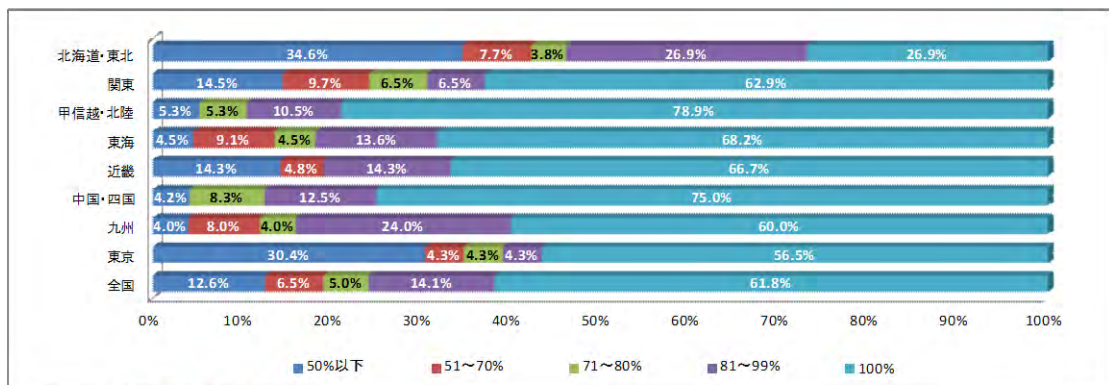


Q2 庇の設置割合【和風建築】

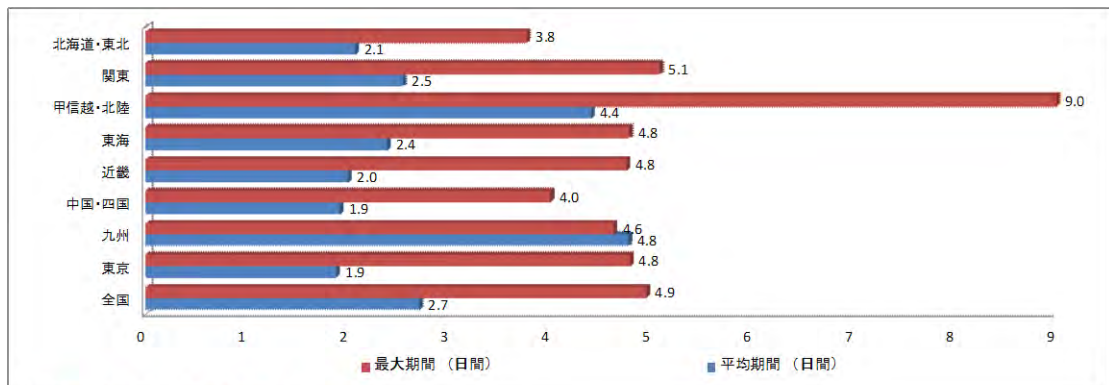
雨樋の設置割合が50%以下との回答は、北海道・東北及び東京が多かった。



Q3 雨樋の設置割合【1階軒先】

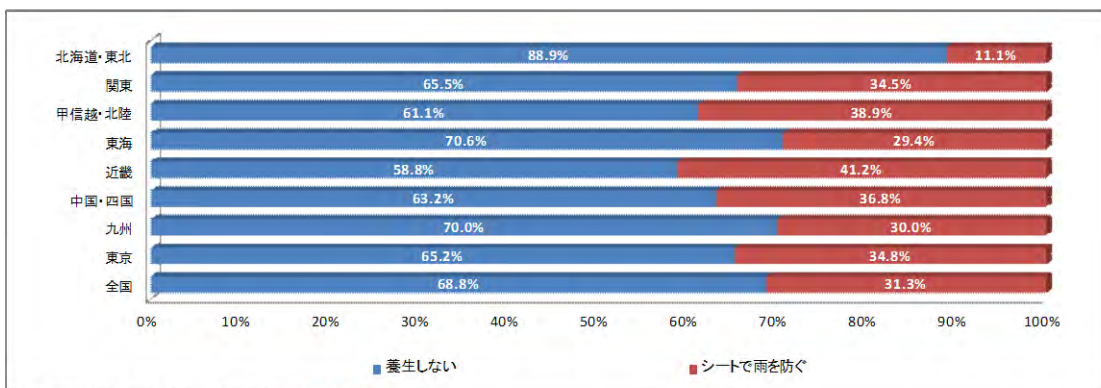


Q3 雨樋の設置割合【2階軒先】

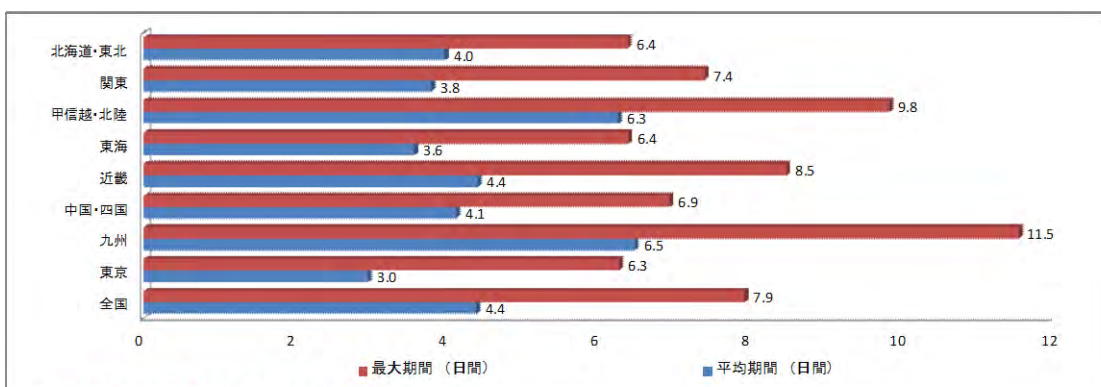


Q4 ①防水紙の施工からラス張りまでの期間

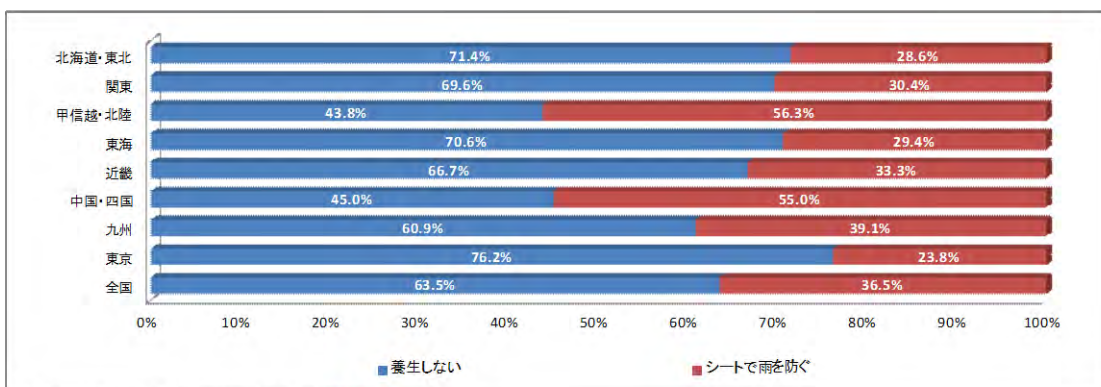
防水紙は、防水紙の留め付けとラスの留め付けの際にステーブルの足で貫通している。防水紙の施工からモルタルを塗るまで間に降雨や日射により膨張や収縮を繰り返し、ステーブルにより貫通した孔の拡大が考えられる。防水紙の施工からモルタルの施工までの期間は、平均で約1週間となるが、養生されていないことが多く、防水紙の寸法安定性や釘孔シール性が求められる。



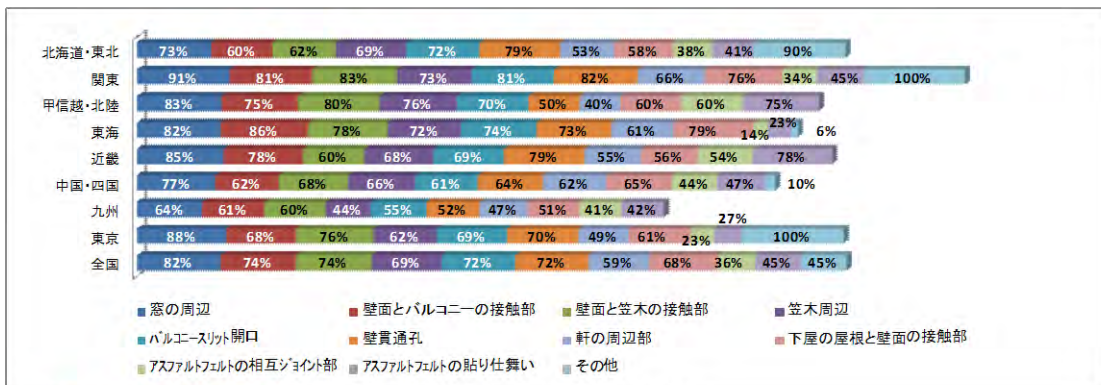
Q4 ①防水紙の施工からラス張りまでの養生方法



Q4 ②ラス張りからモルタルの施工までの期間

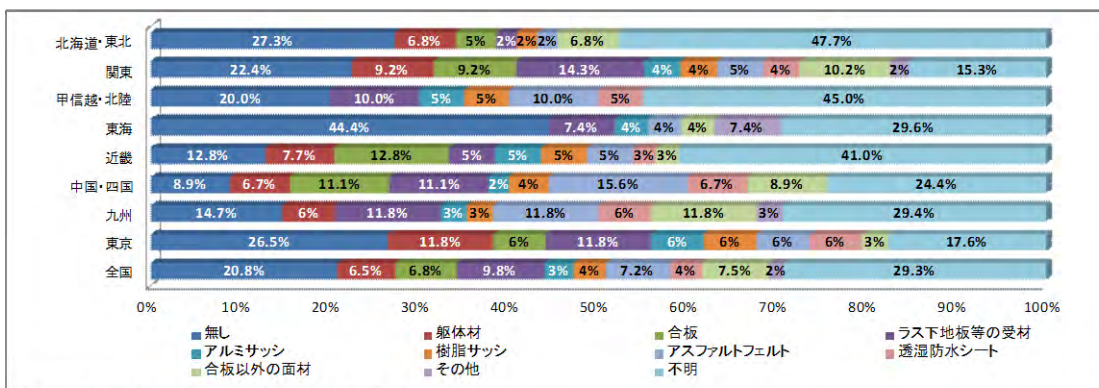


Q4 ②ラス張りからモルタルの施工までの養生方法



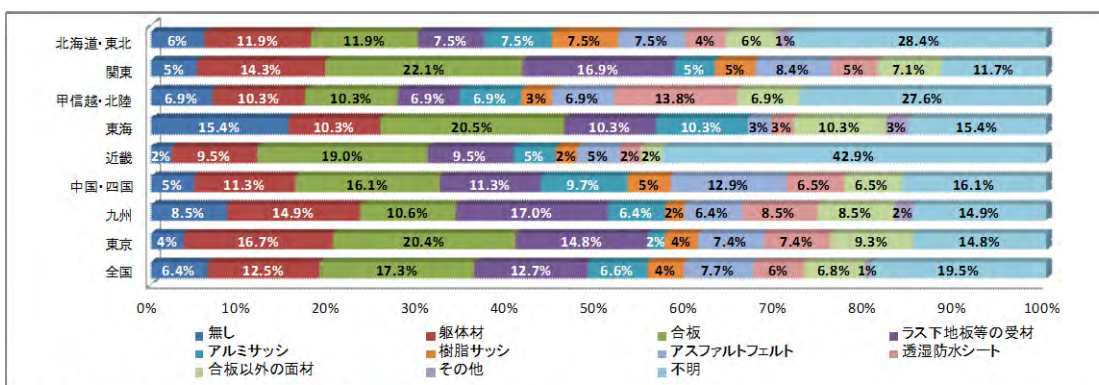
Q5 ①防水工の工事件数の割合 (平均) ※全工事件数に対する各部位の工事割合

突出して防水テープが張り付きにくい材料はなかった。

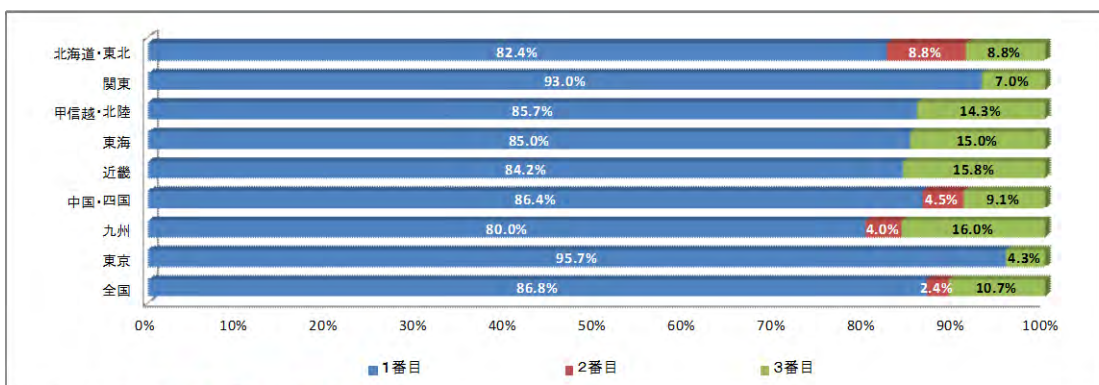


Q5 ②防水テープが貼り付きにくい材料（複数回答）

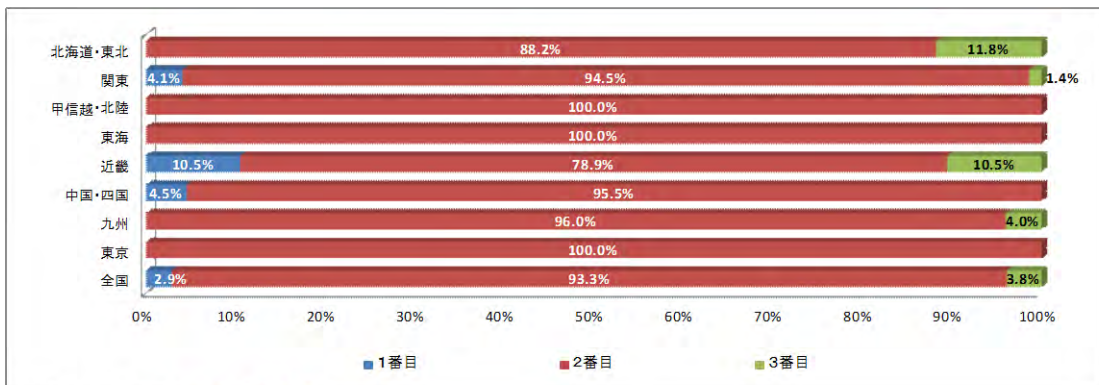
雨に濡れた際、合板、ラス下地板、躯体材などの木材や木質材料へ防水紙が貼り付きにくいとの回答が多かった。



Q5 ③雨でぬれた場合、防水テープが貼り付きにくい材料（複数回答）

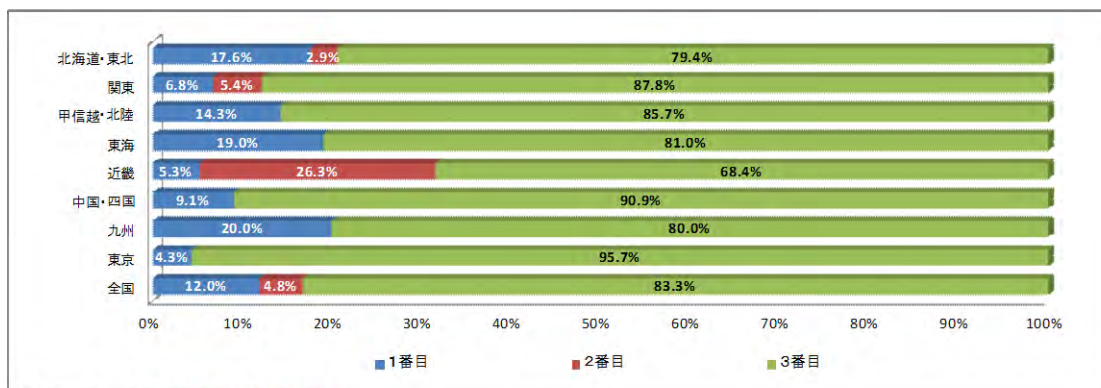


Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ下側】



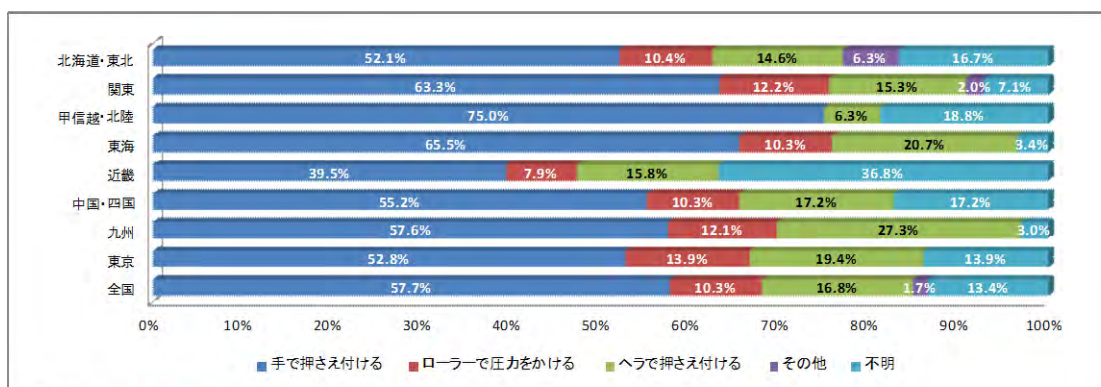
Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ横】

ほぼ、防水テープの下から貼る順番は認識されていた。



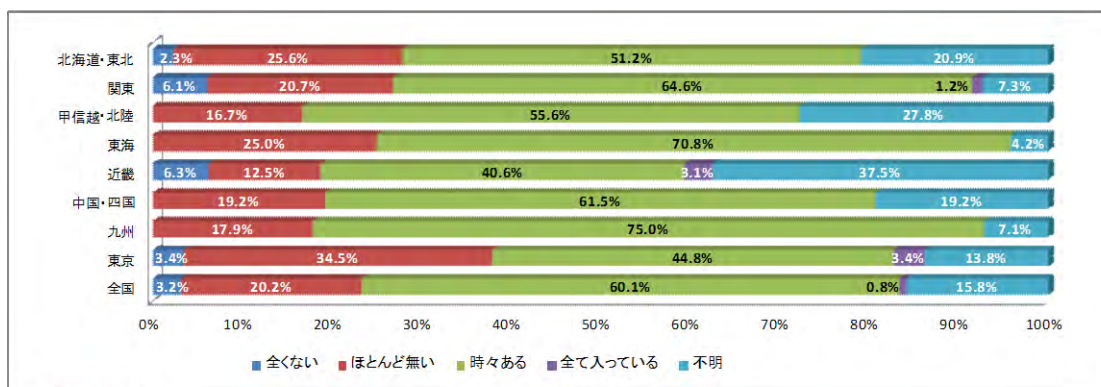
Q5 ④防水テープを貼る順番【サッシ上側】

防水テープを張る際は、手で押さえつけている場合が57.7%と最も高く、推奨されているローラーで圧力をかける事例は少なかった。



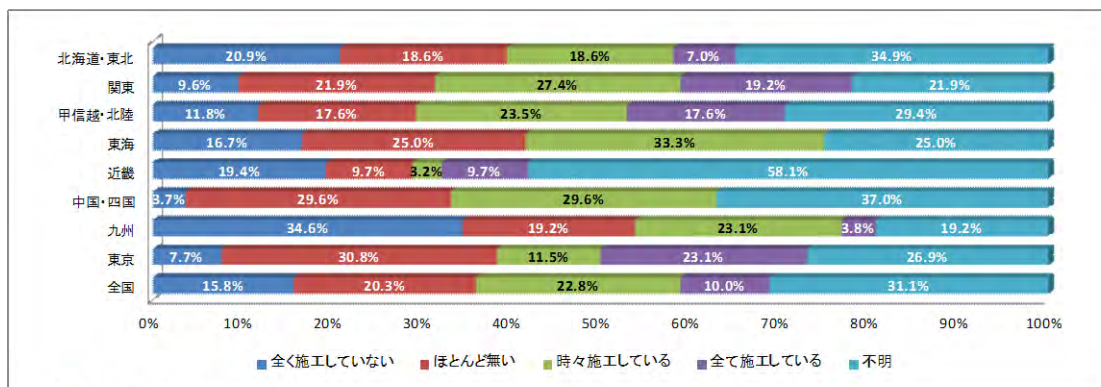
Q5 ⑤テープの貼り付け方

防水テープを張り付ける際にシワが時々入るとの回答は約6割に至った。



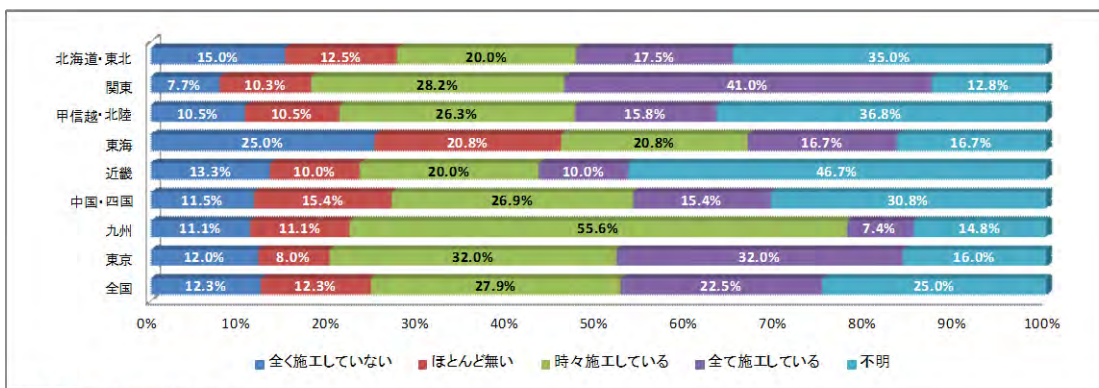
Q5 ⑥シワの入る割合

面合わせ材を「全く施工していない」は15.8%、「ほとんど無い」は20.3%であり合計36.1%となる。面合わせ材が無いと防水テープの張り付け面に段差が生じることがあり、雨水浸入の要因となり得る。

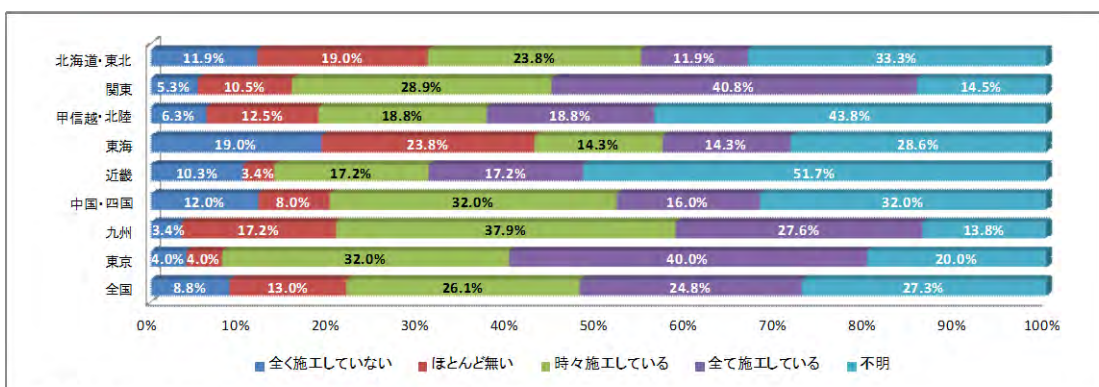


Q5 ⑦面合わせ材の取り付け

先張りシートは、何らかの原因で雨水が防水テープや透湿防水テープの室内側へ浸入した場合や結露が発生した場合、窓台上に水が滞留して劣化しないように、改質アスファルト系の防水紙を施すものである。先張りシートの施工割合は、「全く施工していない」と「ほとんど無い」を合計すると約 1/4 であった。

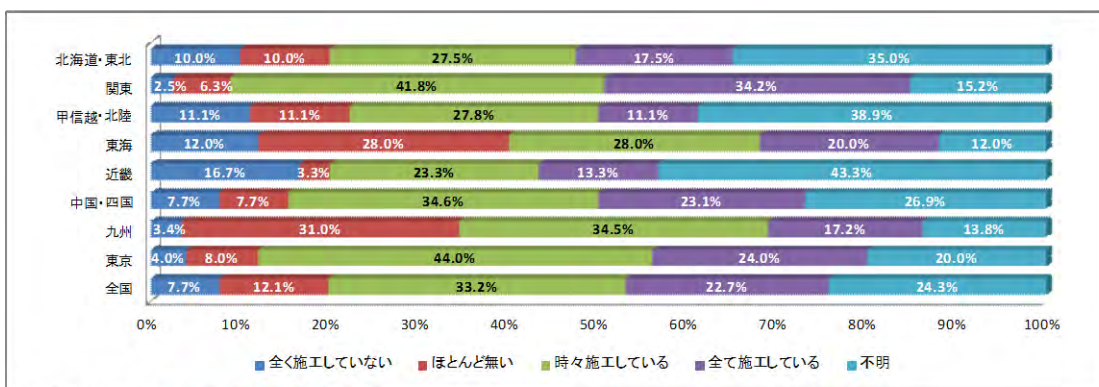


Q5 ⑧先張りシートの貼り付け



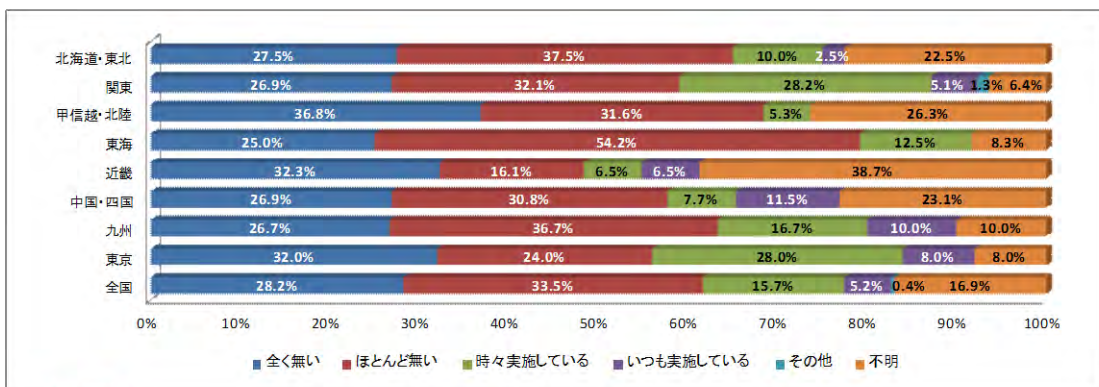
Q5 ⑨先張りシートを張り付けた場合のサッシ下枠への防水テープの貼り付け

先張り防水シートだけでは、コーナ部にピンホールが発生しやすく不十分となる。防水テープの増し張りや専用品を「全く使用していない」と「ほとんどない」を合計すると約 2 割となった。



Q5 ⑩窓台コーナ部の増し張りや専用品等の施工

防水紙や防水テープ関係の防水性を確認するには、外装材を施工する前に、ホースで水を掛ける撒水試験が確実と思われるが、試験の実施が「全く無い」と「ほとんど無い」の合計は約 6 割であった。



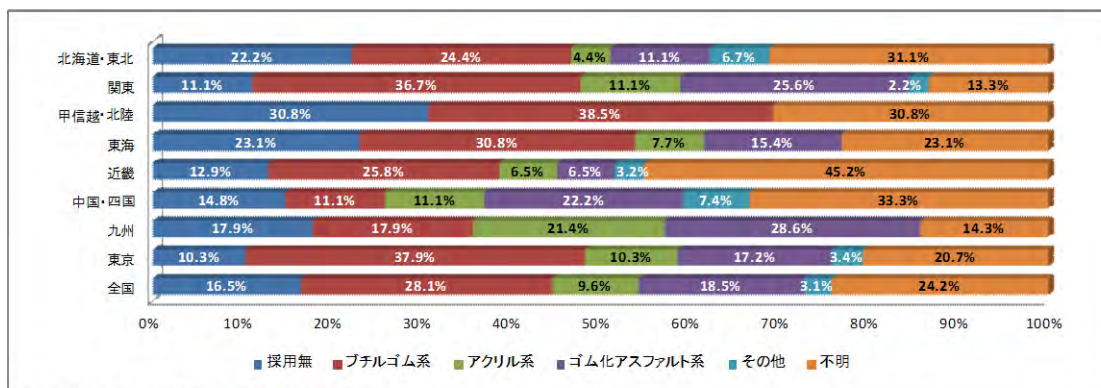
Q5 ⑪撒水試験

直張り構法は、通気構法とは異なり、サッシ留め付けフィンとアスファルト系防水紙の間に防水テープを張り付けることになる。ブチルゴム系が最も多く28.1%となるが、防水テープとアスファルト系の防水紙との相性の確認も必要となる。

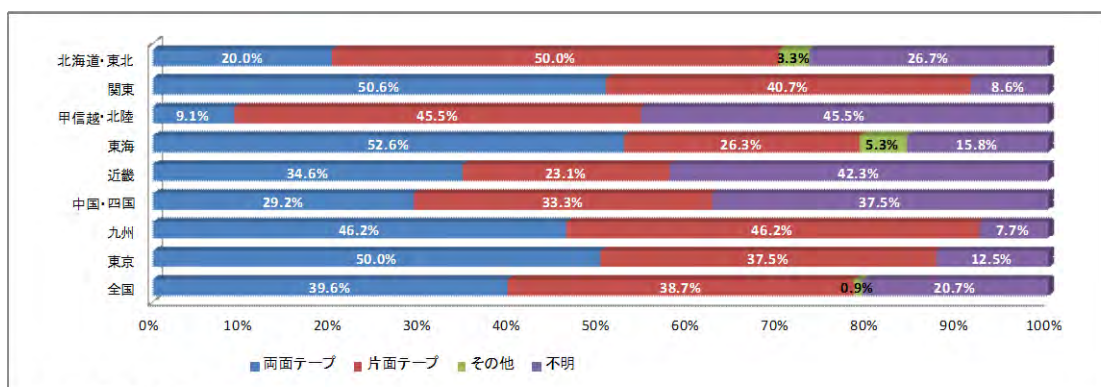
開口部まわりに使用される防水テープは、一般的に両面テープが推奨されているが、本調査では、両面と片面はほぼ同数となった。

防水テープの幅は、50mm以上と規定されることが多いが、本調査でもほとんどが50mm以上となっていた。

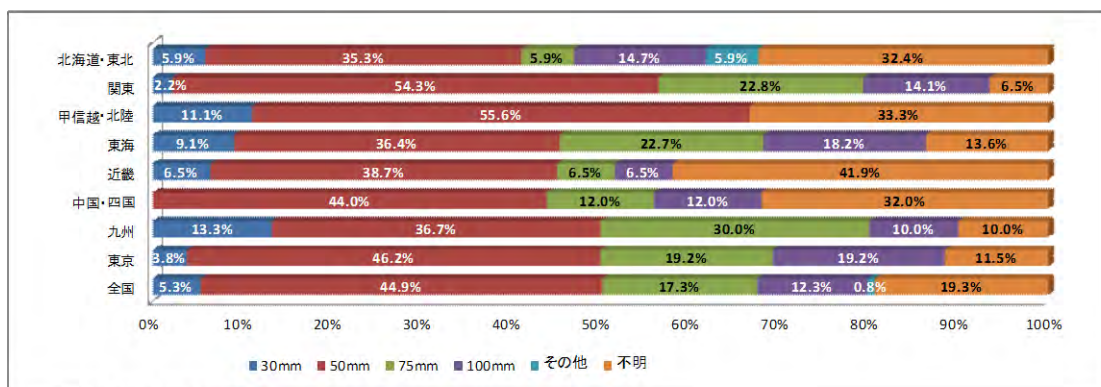
防水テープを使用していない割合が22.4%であった。本調査ではブチルゴム系の防水テープが24.0%であったが、透湿防水シートと防水テープの相性を確認する必要がある。



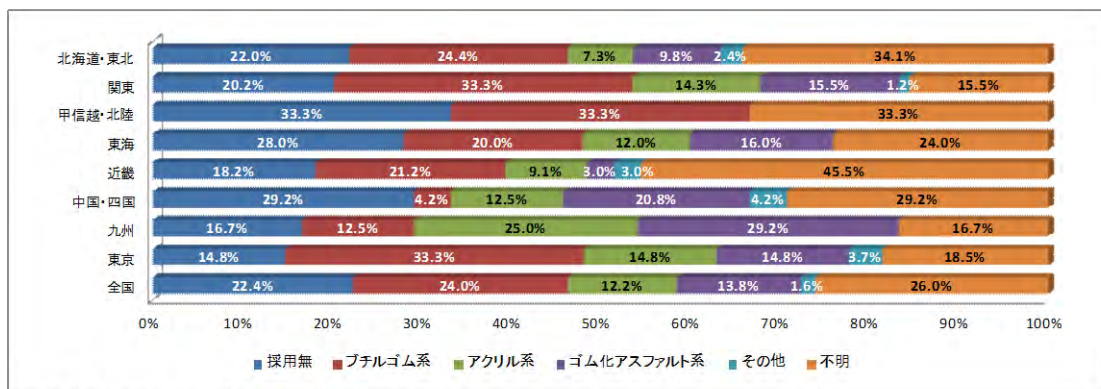
Q5 直張り構法 ⑫防水テープの粘着剤の種類



Q5 直張り構法 ⑬防水テープの種類

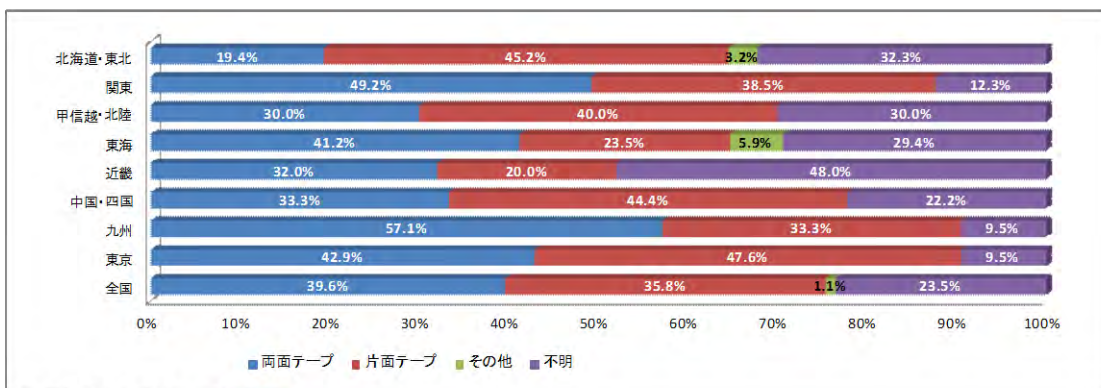


Q5 直張り構法 ⑭防水テープの幅



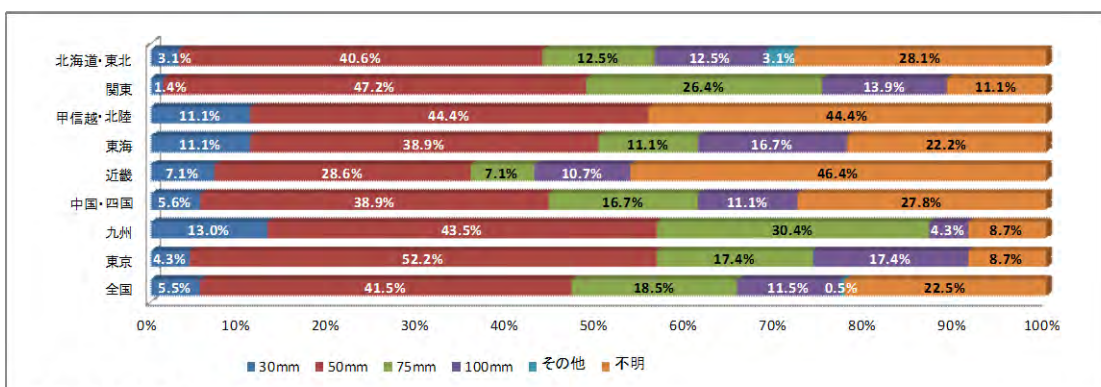
Q5 通気構法 ⑮防水テープの粘着剤の種類

開口部まわりに使用される防水テープは、一般的に両面テープが推奨されているが、本調査では両面テープが39.6%、片面テープは35.8%と著しい差はなかった。

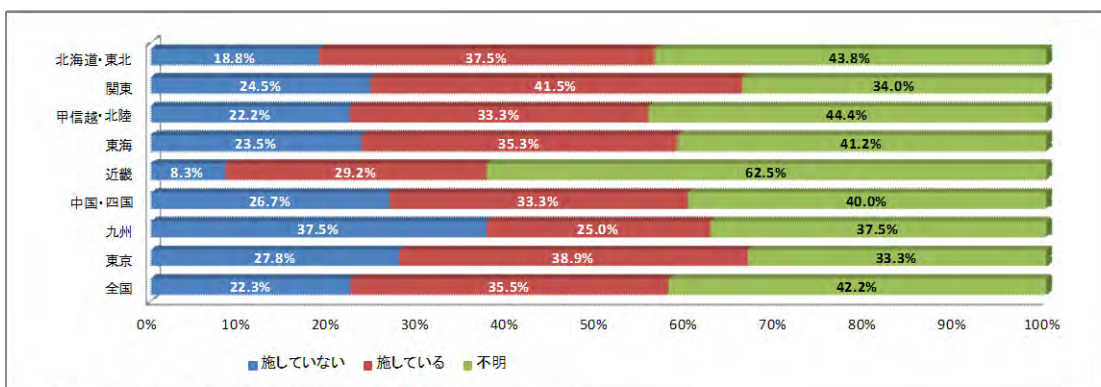


Q5 通気構法 ⑩防水テープの種類

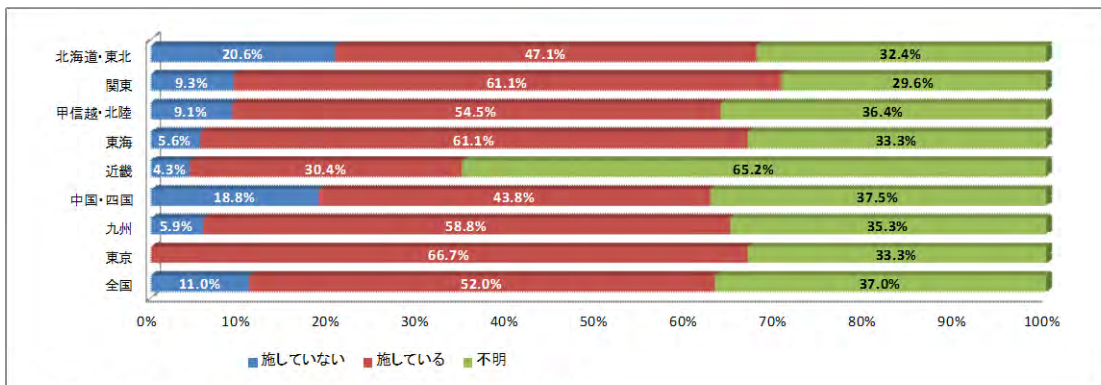
防水テープの幅は、50mm以上と規定されることが多いが、本調査でもほとんどが50mm以上となっていた。



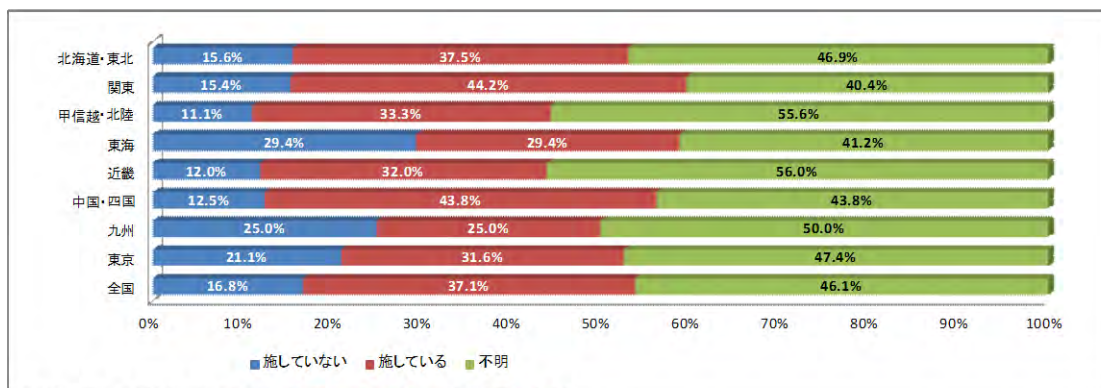
Q5 通気構法 ⑩防水テープの幅



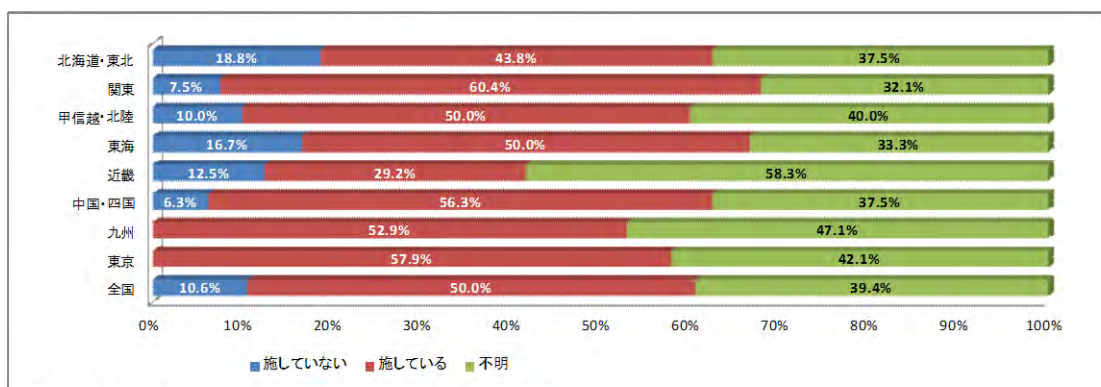
Q5 ⑩単層地下通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層室内側】



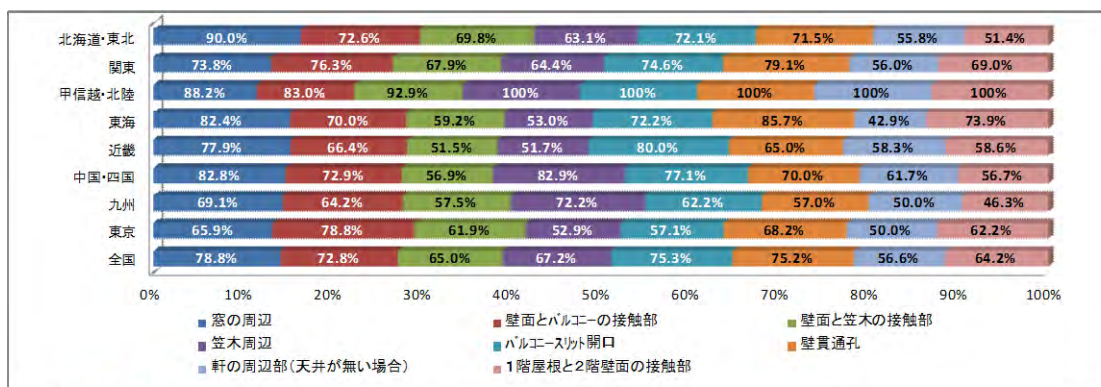
Q5 ⑩単層地下通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層屋外側】



Q5 ⑨二層下地通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層室内側】

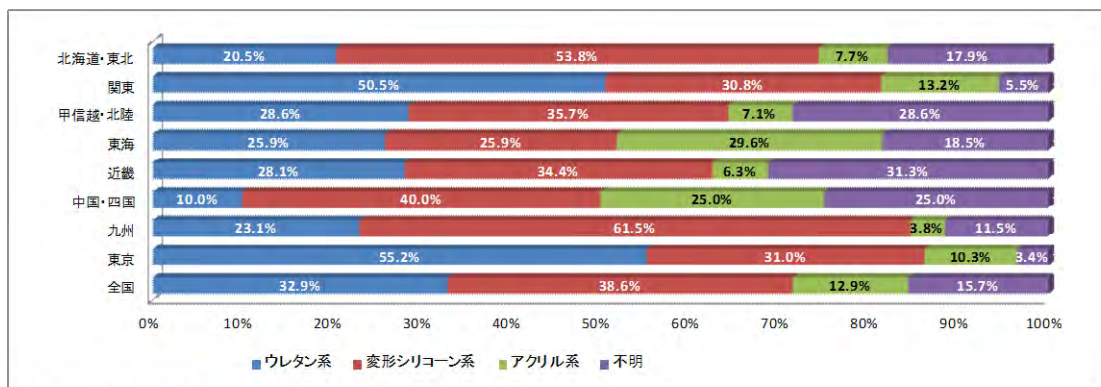


Q5 ⑨二層下地通気構法の窓周りの防水テープの施工【通気層屋外側】



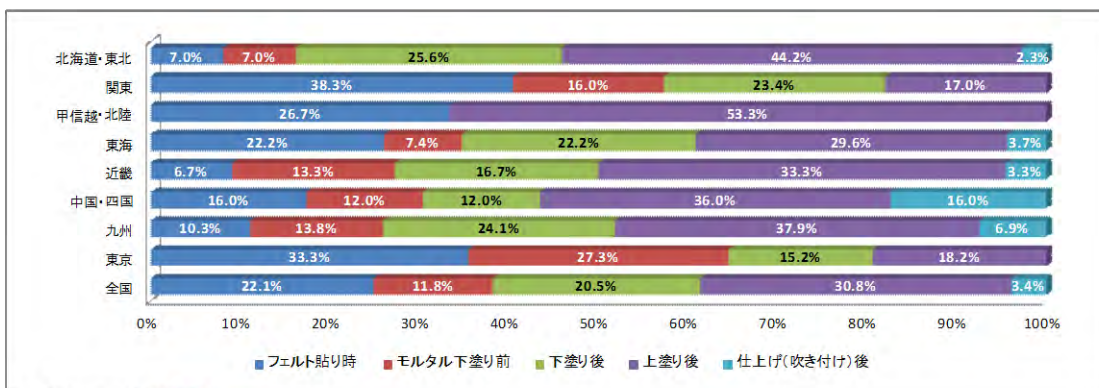
Q6 ①シーリングの工事件数の割合 (平均)

ウレタン系が32.9%、変成シリコン系が38.6%と著しい差はなかった。



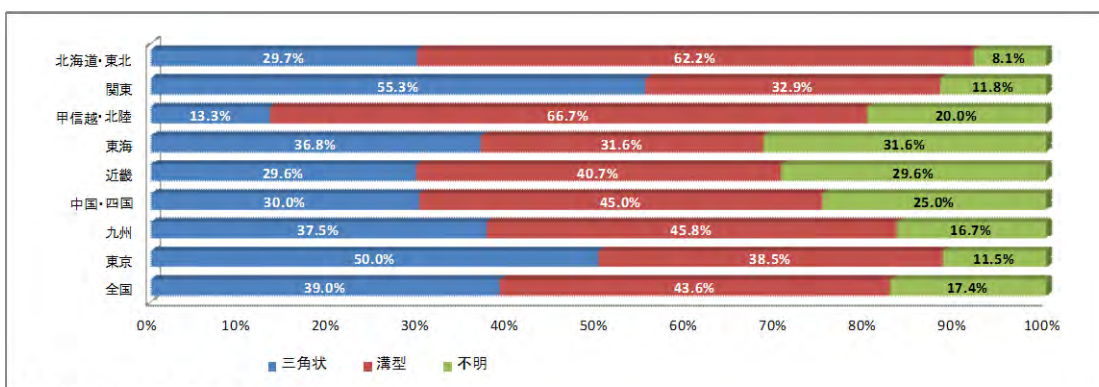
Q6 ②シーリング材の種類

窓まわりにシーリングを施す場合、上塗り後に実施することが最も多く 30.8%、フェルトの施工時が 22.1%、下塗り後が 20.5%であり、施工手順にバラツキがあった。



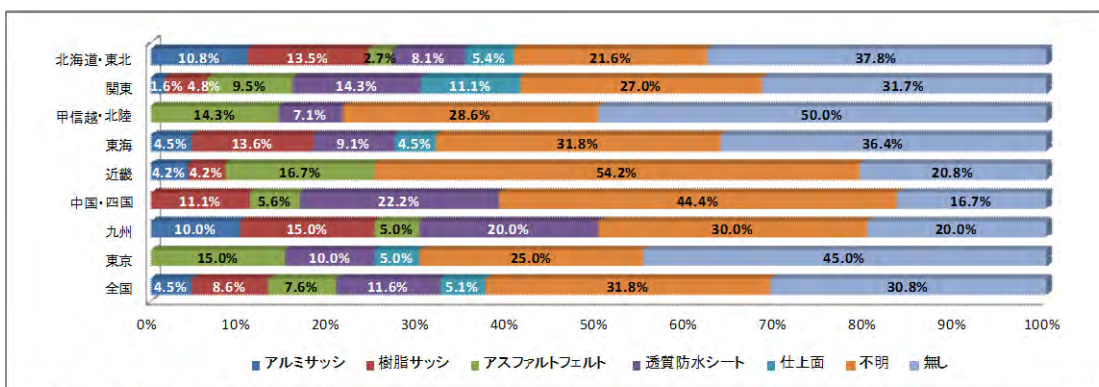
Q6 ③シーリングする段階

窓まわりにシーリングを施す場合、シーリングの形状は、推奨される溝形が 43.6%、三角シールが 39.0%であった。



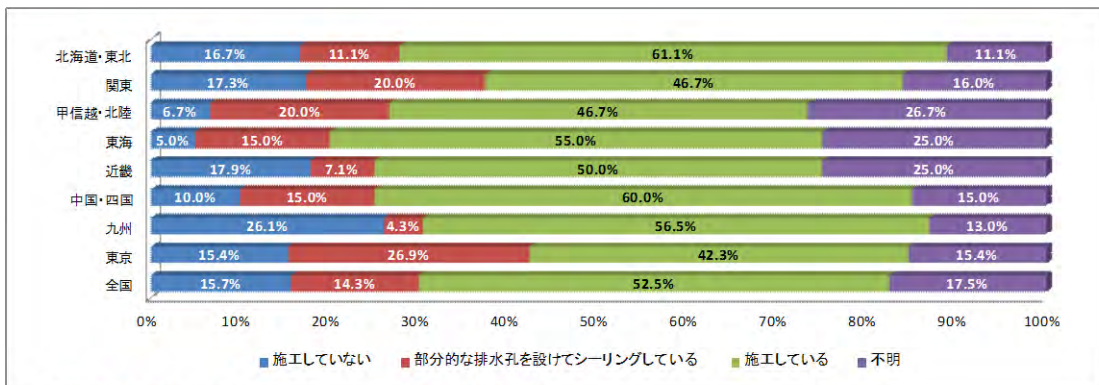
Q6 ④シーリングを施した後のシールの形

窓まわりにシーリングを施す場合、不明との回答が最も多く 31.8%、付着しにくい材料が無いとの回答は 30.8%であった。



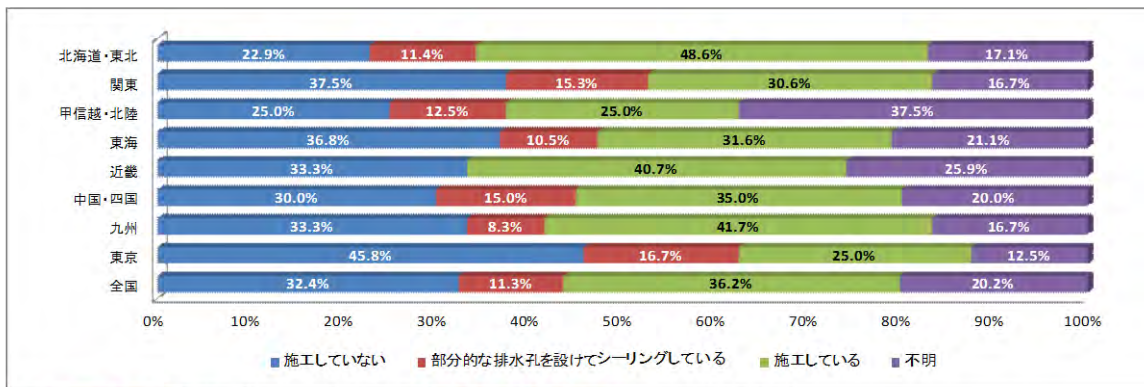
Q6 ⑤付着しにくい材質(複数回答)

窓の上に庇が無い場合、窓まわりの上部にシーリングを施している割合が最も多く約半数に至った。



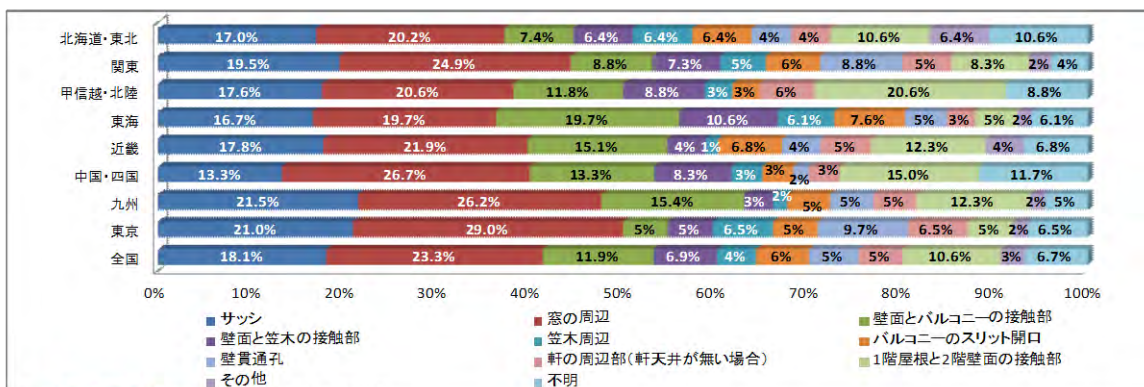
Q6 ⑥サッシの上部は、シーリングされていますか？【窓の上に庇が無い場合】

窓の上に庇がある場合も窓まわりの上部にシーリングを施している割合が最も多いが、その割合は36.2%に減少した。一方、施工していない割合は32.4%であった。



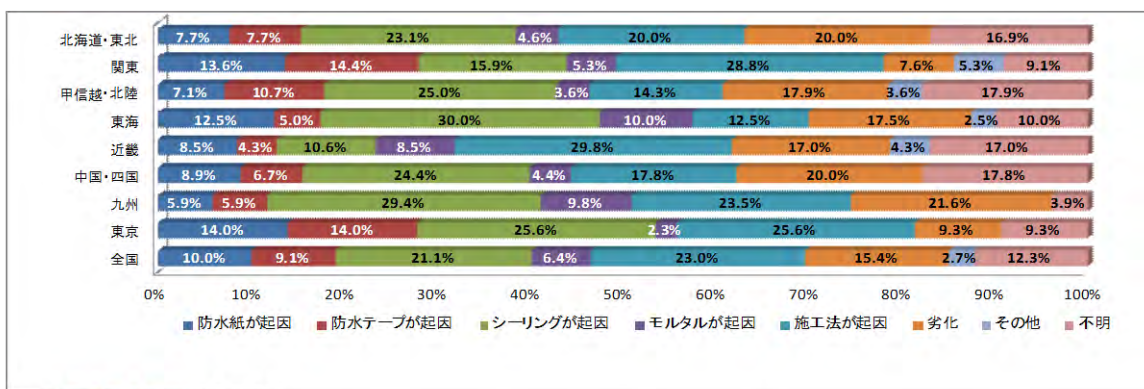
Q6 ⑥サッシの上部は、シーリングされていますか？【窓の上に庇がある場合（サッシ一体型を除く）】

回答者は左官関係者となるが、壁関係の雨水浸入部位として、窓・サッシ周辺との回答が最も多く約4割に至った。



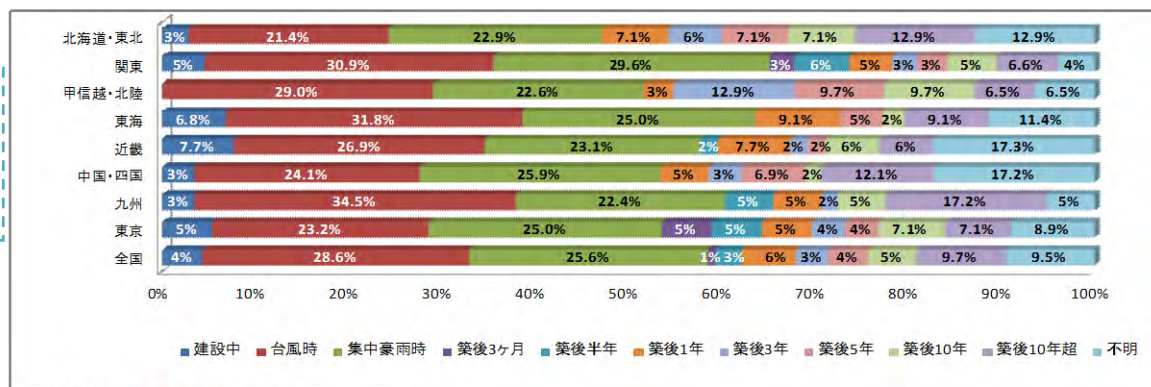
Q8 ①雨水浸入部位(壁関係のみ)(複数回答)

壁関係の雨水浸入原因として、施工法が起因しているとの回答が最も多く23.0%、シーリングが起因しているとの回答は21.1%であった。

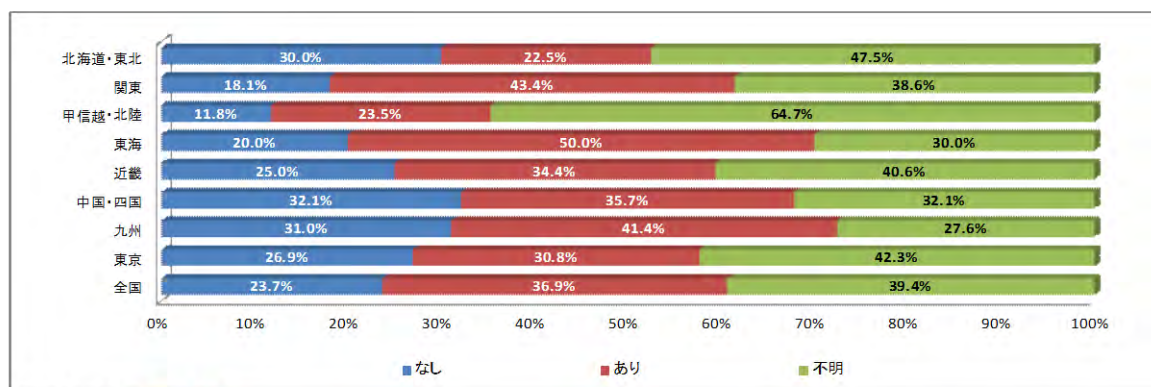


Q8 ②雨水浸入原因(複数回答)

雨漏れの発生時期は、台風時が最も多く28.6%、集中豪雨時が25.6%であった。

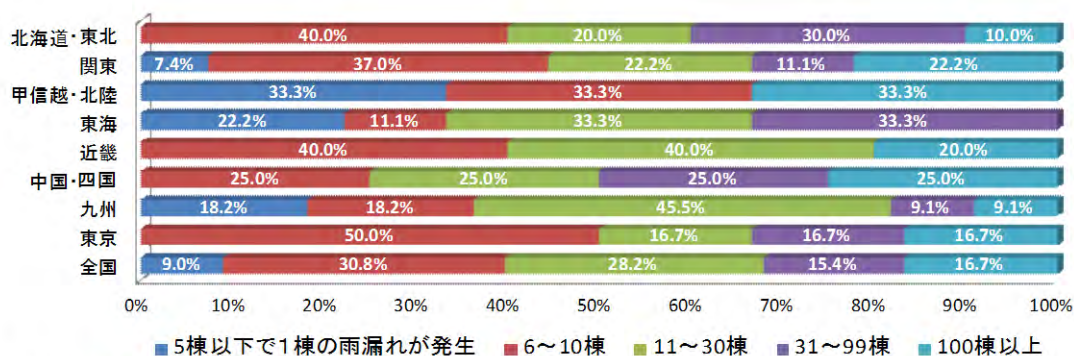


Q8 ③雨漏れの発生時期(複数回答)



Q8 ④雨漏れの発生有無

雨漏りの経験があるとの回答者を対象にして、何棟に1棟の割合で雨漏りをしているか質問したところ、30棟に1棟以上の回答が約7割あった。



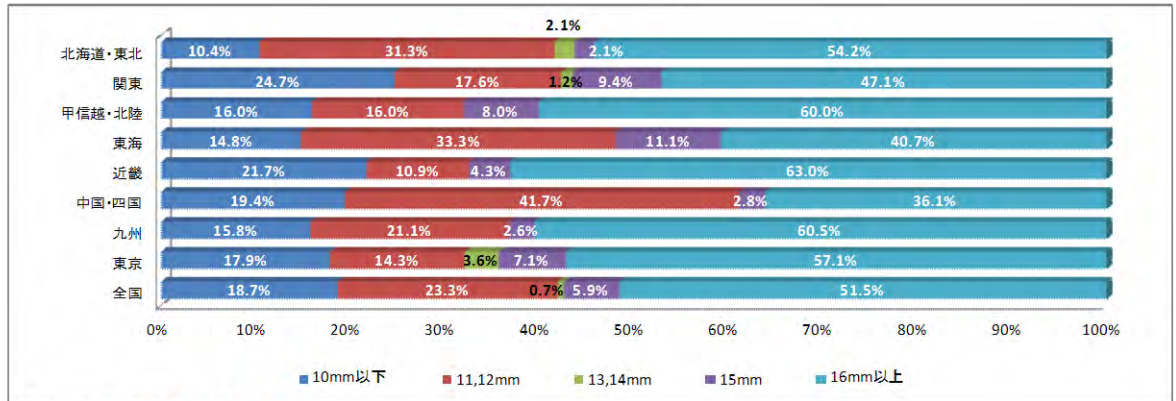
Q8 ④雨漏れの発生頻度

Q9 雨漏れに関して、経験された代表的なクレーム（不具合）と想定される原因（回答例）

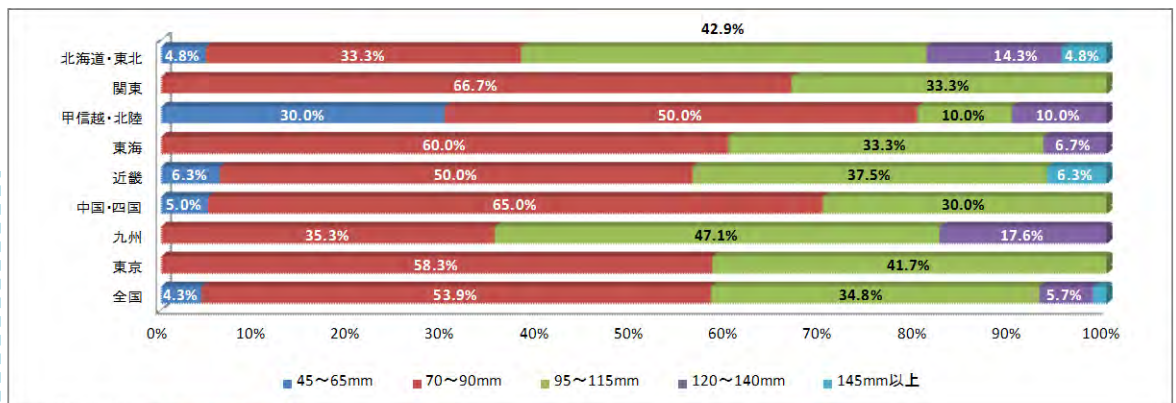
- 下塗りの時点で窓枠にモルタルが塗り込まれていなかったために雨漏りが起きた。上塗りモルタルをはがしたところ 2mm 位の穴がいていた。換気孔、サッシ、開口まわりを 3 分の目地鏝で 10mm 位の底目地を造りコーキングしてもらう。（下塗り時点で）
- 1 階屋根と 2 階柱のつけ根トタン立上の上、防水テープ張ってなかった。（バルコニーの所）
- 屋根、鉄板の立ち上がり部分にコーキングをせず施工していた事によるものです。（モルタル下地の施工）
- サッシまわりのコーキング
- 窓下に水切り皿が無い場合
- 2 階外壁換気扇の外枠の出寸法不足による雨漏れ、屋根立ち上がり部、鉄板の高さ不足による雨漏れ、出窓屋根唐草、水切り部の壁面取合部の風圧による雨漏れ
- 屋根の取合とサッシ下端よりの雨漏れ台風の時期
- 壁のひび割れ。サッシ廻り角のひび割れ。
- 水切りの関係
- 地震
- 西側、北側に多い
- 狭い所にモルタルが塗り足らなかった。
- バルコニー防水
- 2F 外壁の 1F の下屋部分の取り合い部分ののし瓦の裏の防水紙の雨仕舞の不都合。壁が原因でなく(瓦工事)左官の原因とされ徹底検証した。防水紙に穴があり雨もり。瓦棧の周りに瓦の切りくずがあり瓦上の歩行でフェルトが破れ雨もり。
- シーリングの不備
- 初歩的な施工ミスでフェルトの張り方が下のフェルトの中に上のフェルトが入り込んでいたため、モルタルクラックの所から入った雨が入る。
- サッシとフェルトの取合 / 霧避け屋根とフェルトの取合 / 防水テープが起因で
- 防水紙の張り方が悪い、かさねが少ない。窓枠の防水処理が完全でない。
- シーリング材の劣化による。モルタルのひび割れ。
- サッシまわりからの水漏れ、水切り下端から豪雨の後などに水漏れ
- 雨漏れについては長い経験により危険箇所は想定されますので事前にチェックして防止工事を施します。
- サッシ廻りと思うが、実際にどこから浸入して漏水するか、確認するのがむずかしい。
- サッシのパッキンの不具合
- 構造合板の反りによる外壁のヒビ、フェルトの切れから雨水浸入。アルミサッシの接続部分のネジの締め付け不良で雨水浸入。
- 両面テープが、サッシ、ツバより剥離。サッシ隅パッキンの不良。特にはめごろしのサッシが多い。
- 昔の出窓の場合
- サッシと雨戸の接合部分
- 増築部分
- 外壁と屋根との軒がない。構造的な問題。
- 軒先の出の少ない場合のコーキング処理。左官ラス張り前業者の施工の確認。開口部特に両面テープの上にフェルトの押しをしっかりとサッシより 1~2mm 避けて張る。
- 狭い所へのフェルト・防止テープ・モルタル等不足。タイル屋さんの千枚通しの穴、電気屋さんの外壁への穴廻りのコーキング不足。
- ベランダ防水と 2F のサッシの下端継ぎ目
- サッシ枠隅パッキンの不具合。水ヌキ穴の不具合。バルコニー F R P 防水とサッシの取り合い。
※サッシ枠の内側よりの進入が目立つ

- サッシ下端のフェルトがサッシの下に入っていない為に雨の時に水が入った。
- 水切り板金等にステーブルでラス留めをするため。
- ベランダ、雨樋などに雪が積もり、笠木の隙間に雪が迫り上がり、やがてそれが解け、建築物内に浸入。
屋根勾配が少ないと瓦などの屋根材の隙間より浸入。
- 在来軸組の真壁の場合、柱チリより雨漏れがある。
- アルミサッシ枠に不具合があって、サッシレール内の水が壁内部に入り、内部の塗り壁にしみ出た場合あり
- 複雑な屋根構造、窓まわり防水テープの不具合
- 破風にラスモルタル+しっくいを施工。半年後にクラック部より茶色いシミが出て、雨天時に水が軒下に垂れてきた。
- 監督や事業主元請の経験不足による雨漏りがほとんど。ラスを打つ前に大工や元請と打合せを。
- ほとんど監督の経験不足によるチェックミス。設計者の経験ミス。基本を守ればほとんど雨漏れはない。
- 東の面で台風時に内側に水のにじみがあるとのクレームで、作業時に防水紙が破れていた可能性があるのかもしれない。
- ひび割れ
- 使用材と、施工方法
- 木建具とガラス、木枠とモルタルの取合い、真壁の場合、柱と壁の取合い
- 壁の中に水切りささっている。窓まわり、ベランダの手すり
- 1 階屋根と 2 階壁面の接触部の水切りの不始末による水漏れで困る。ラスまたは防水紙の下に水切の立ち上がりが 100mm 以上必要。この工程が現場でよく後先になって水漏れを起こす。
- サッシ、窓まわりの雨漏れ
- 1. 防水テープ等を使用していない頃 / 2. 先行シーリングをしていなかった時
- サッシの構造的問題等。
- サッシ廻りの充填モルタル詰めが不十分で隙間等がある場合。又、サッシ四方の割れによるもの。
- ①クラックから。②シール劣化
- デザインにこだわりすぎて、雨漏れの場所を探すのに何週間もかかった時があった。
- 2F の窓の周辺からもれ。1F 内窓から出てきてクレームとなった。
- 2F～1F 取合 ベランダのサッシの下部。
- 雨漏れのクレームは一度もありません
- ベランダの手摺からの雨漏れ
- サッシの施工ミス
- サッシ廻りの詰めに隙間がありそのままシーリングして窓まわりより水漏れがあった。研って見るときちんとモルタルが詰まっていなかったために発生した事例です(数回ありました)
- 建物の構造から来るひび割れからの浸透。サッシゴムパッキンの切れ、取り付け不具合。
- モルタルのひび割れ
- 古いサッシからの漏れ。コーキング劣化。
- 構造クラックによる亀裂、ひび割れ。
- 壁の割れ、サッシ回り、古壁との張り継ぎ部
- 2F サッシまわり
- サッシまわりのひび割れ
- 大工の施工問題、設計上の問題

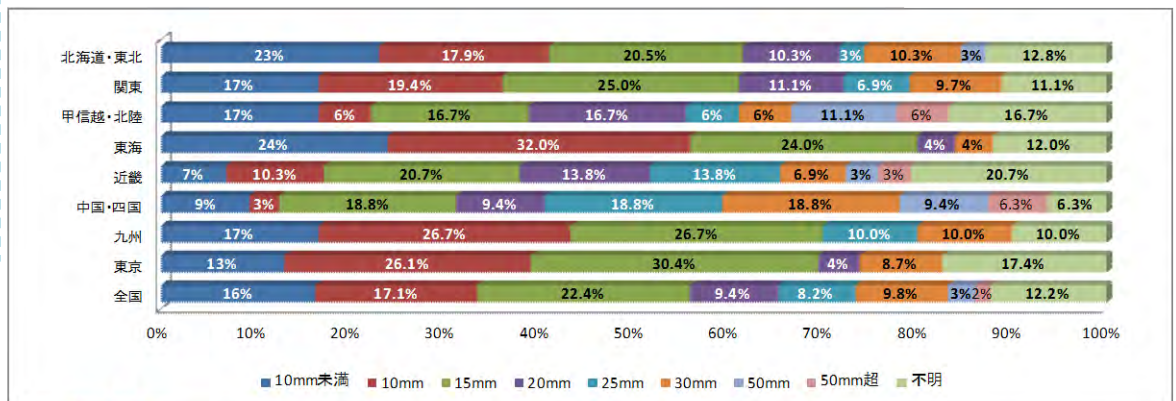
4.直張り構法



Q1 ①ラス下地板の断面寸法【厚さ】



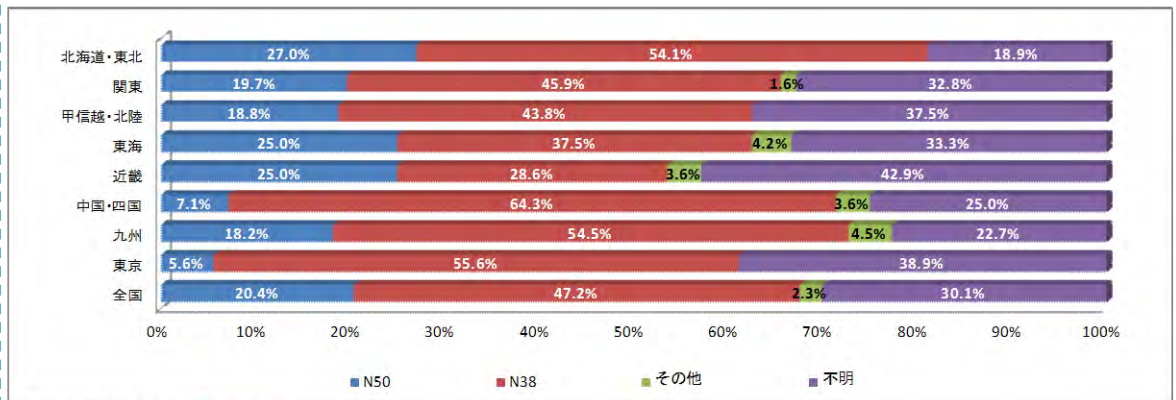
Q1 ①ラス下地板の断面寸法【幅】



Q1 ②目透かし幅

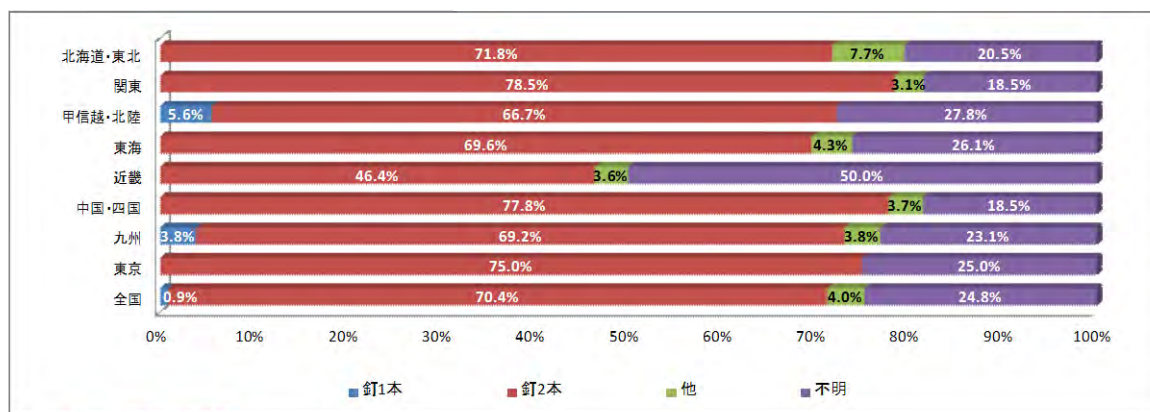
防水紙は透明では無いため、防水紙やラスをステーブルで留め付ける際に下地の位置を確認することは作業上において困難を伴う。目透し幅が大きい場合、ステーブルの打ち損じや防水紙の破れなどのリスクが高くなる。本調査の結果、目透し幅はバラツキが多かった。

モルタル外壁は、躯体の変形を抑制する効果が実験により確認されている。N38よりもN50を使用した方がラスモルタルと躯体が一体化しやすくなる。本調査では、N38の使用割合が47.2%、N50が約2割となった。

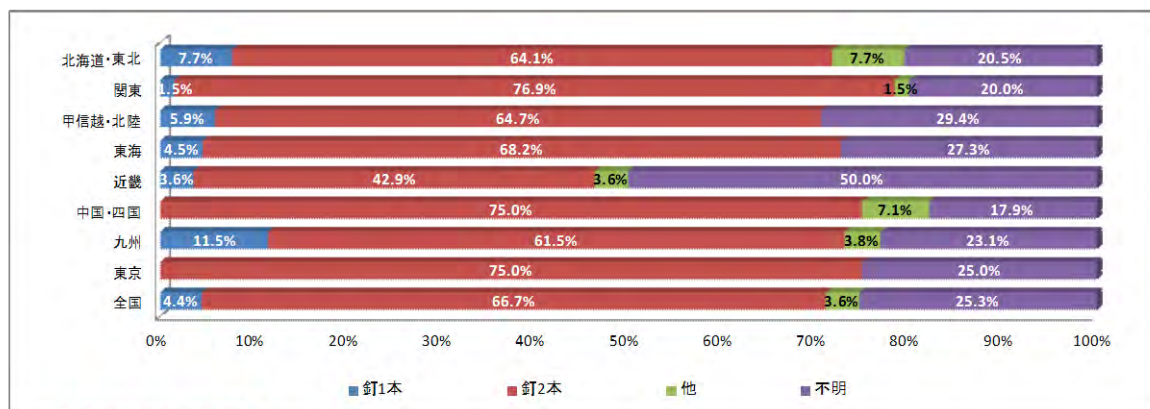


Q1 ③ラス下地板への釘の種類

ラス下地板の柱及び間柱への留め付け本数は2本が最も多く適切と思われるが、不明との回答も全体の1/4程度存在した。

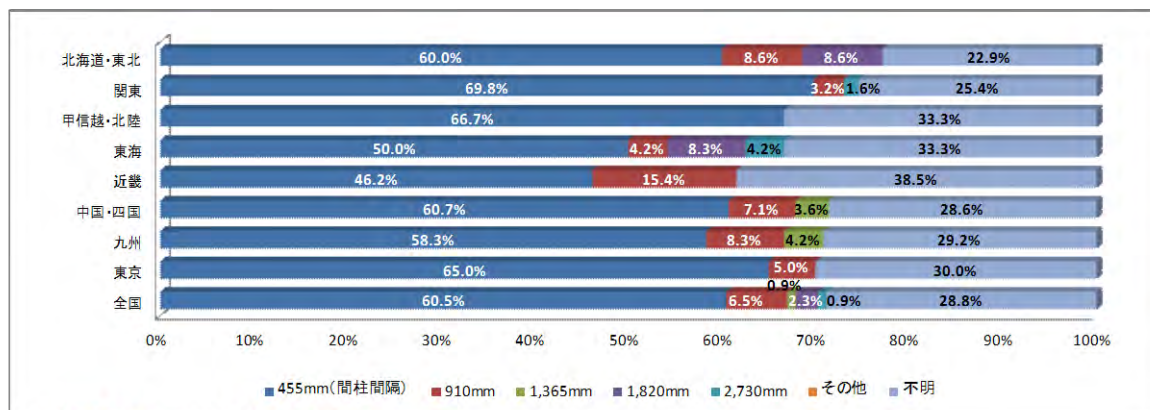


Q1 ④柱への留め付け本数



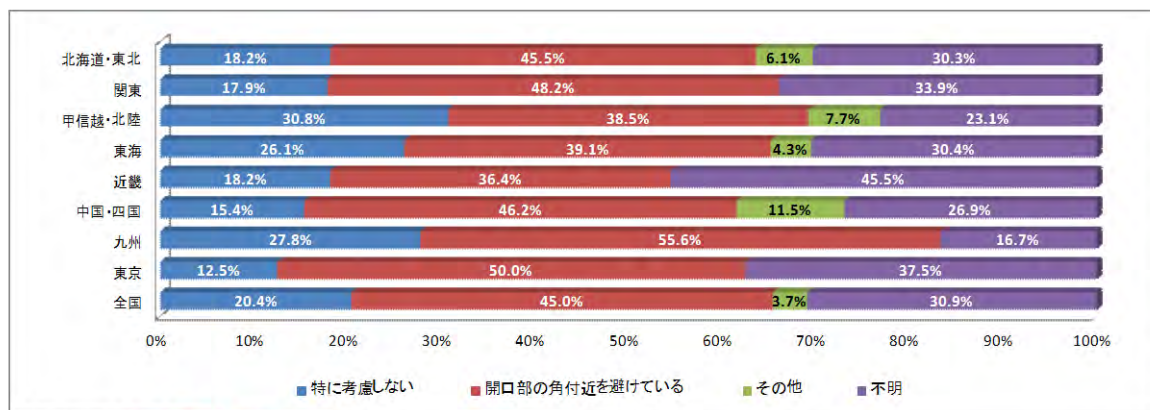
Q1 ⑤間柱への留め付け本数

ラス下地板の水平方向の留め付け間隔は455mmが最も多く適切と思われるが、不明との回答は28.8%に至った。



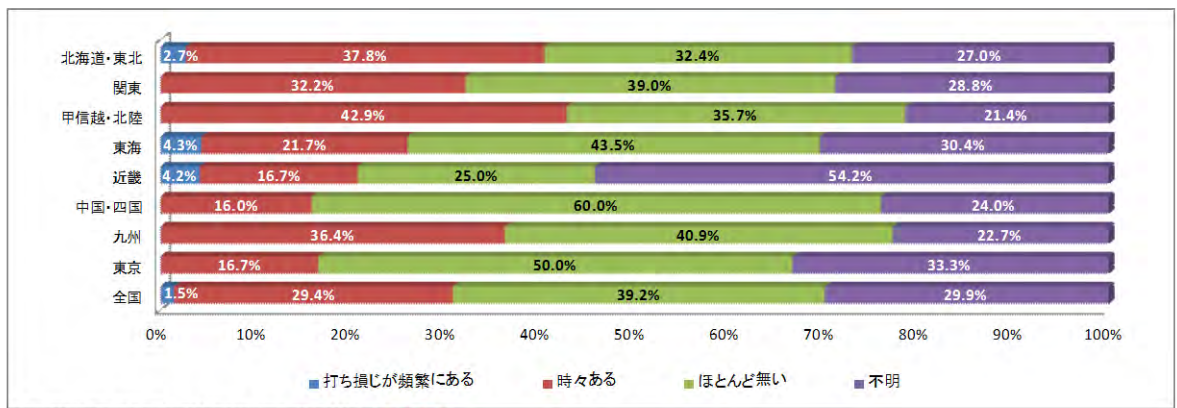
Q1 ⑥ラス下地板の水平方向の留め付け間隔

モルタル外壁は、開口部まわりにひび割れが発生しやすいとされており、開口部のコーナー部ではラス下地板を継がないことが推奨されている。本調査において、「特に考慮していない」との回答は約2割であった。



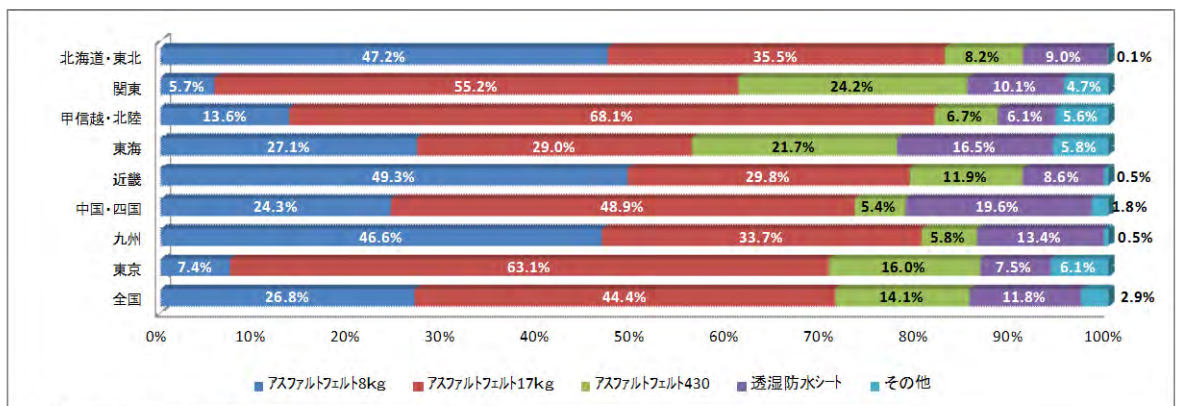
Q1 ⑦ラス下地板の継ぎ位置

間柱の幅が狭い場合、ラス下地板の留め付けの打ち損じのリスクが高まる。打ち損じが時々あるとの回答は約3割に至った。



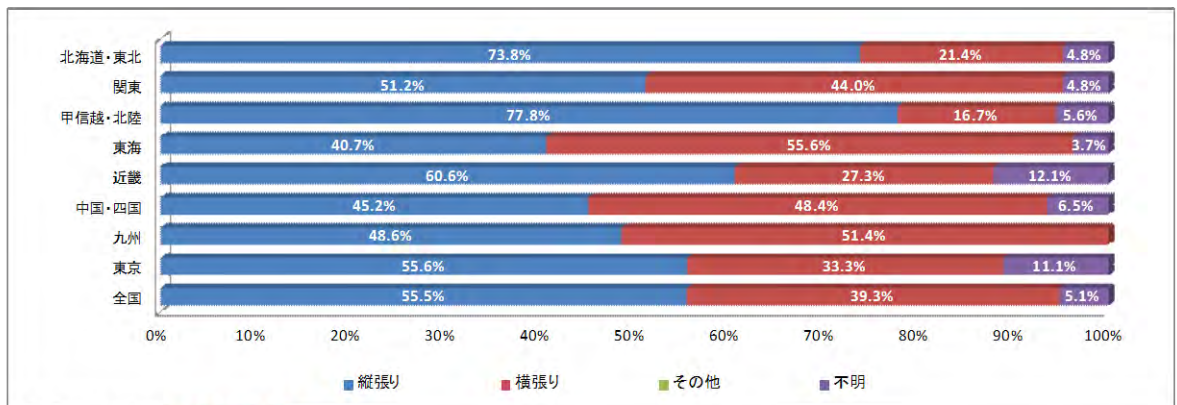
Q1 ⑧ラス下地板の間柱への釘の留め付けの打ち損じ

防水紙はアスファルトフェルト430が推奨されているが、430の使用割合は14.1%しか無かった。軽量となる8kg品は26.8%、17kg品は最も多く44.4%に至った。



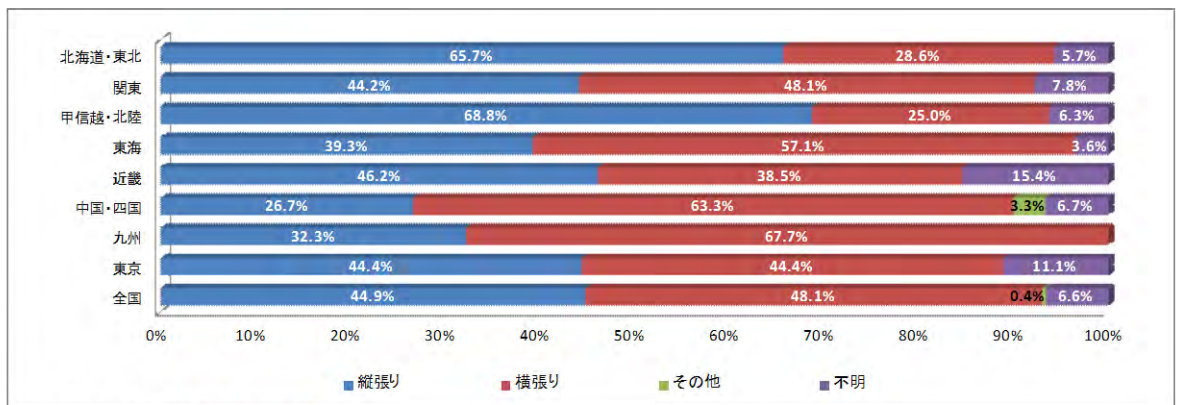
Q2 ①防水紙(アスファルト)の種類

雨水侵入のリスクから考えると、防水紙の重ね部分はなるべく少なくした方が良く、横張りが望まれる。本調査では縦張りが最も多く55.5%、横張りが39.3%であった。



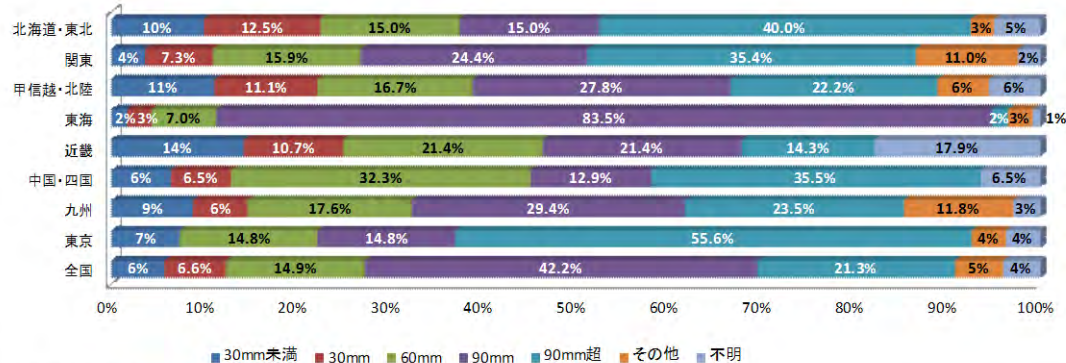
Q2 ②防水紙の張る方向【一般部】

窓の上下では、横張りが最も多く48.1%、縦張りが44.9%であった。



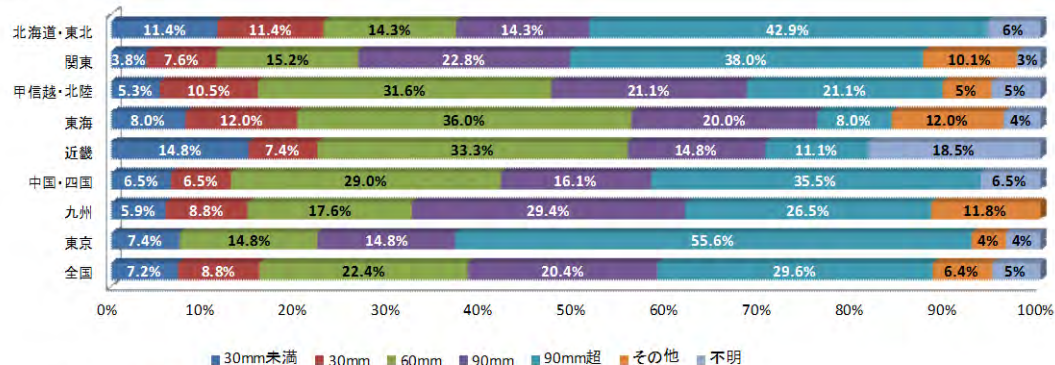
Q2 ②防水紙の張る方向【窓の上下】

防水紙どうしの重ねは90mm以上が推奨されており、縦方向の重ねが90mmとの回答が最も多く42.2%であった。しかし、60mm以下の回答も27.5%に至った。



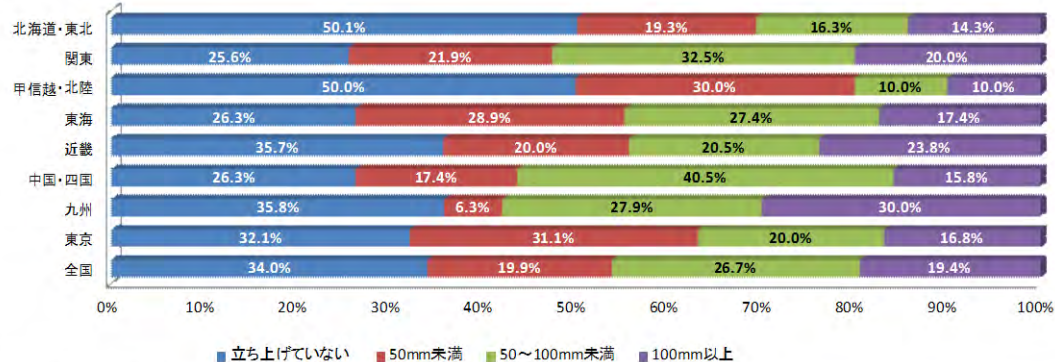
Q2 ③防水紙どうしの重ね幅【縦方向】

横方向の防水紙の重ねが90mm超との回答が最も多く29.6%であったが、60mm以下の回答も38.4%に至った。



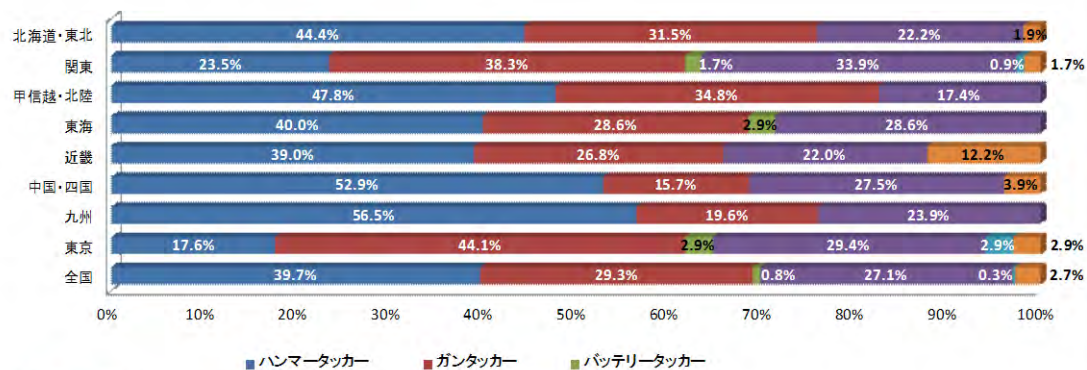
Q2 ③防水紙どうしの重ね幅【横方向】

モルタル外壁と軒天井との取り合い部から雨水浸入する事例が多く、防水上において重要な部位となるが、防水シートを立ち上げていないとの回答は34.0%に至った。



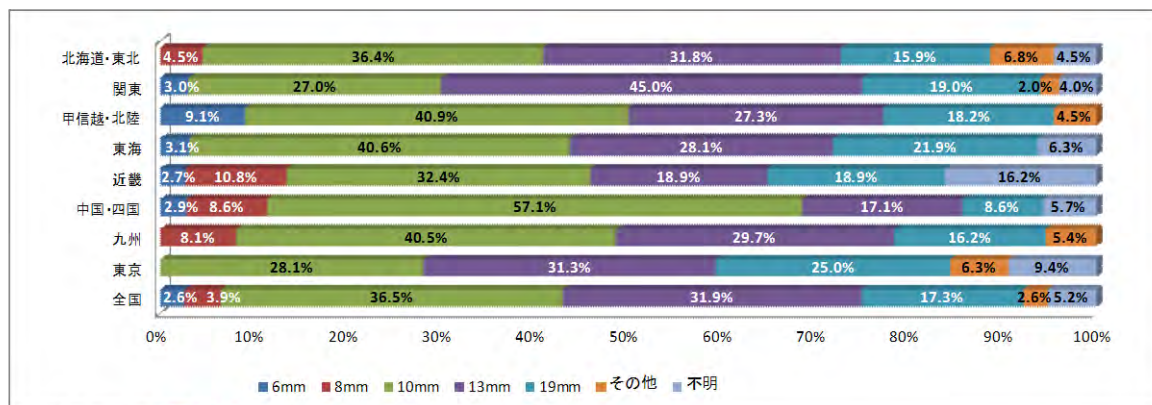
Q2 ③軒天井の取り合い部での防水シートの立ち上げの長さ

防水紙にステープルを留め付けるタッカーは、ハンマータッカーが最も多く39.7%であった。ハンマータッカーは振り下ろすため、打ち損じが生じやすく、防水紙を損傷する恐れがあるためガンタッカーの使用が望まれる。

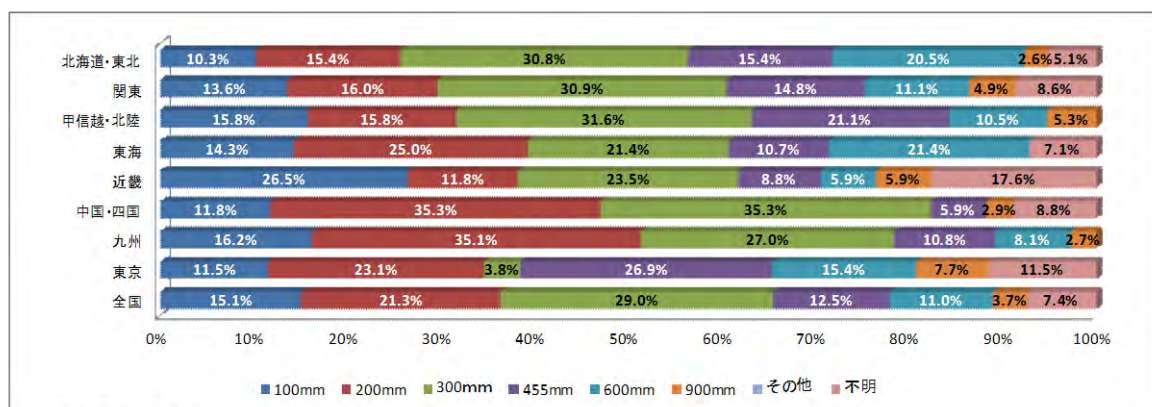


Q3①防水紙留め付け時のタッカーの種類

モルタル外壁は、防水紙の留め付けた後、ラスを留め付けるため、防水紙の留め付けは仮止めで良い。防水上において、防水紙へのステーブルの留め付けは、必要以上にならないことが望まれる。

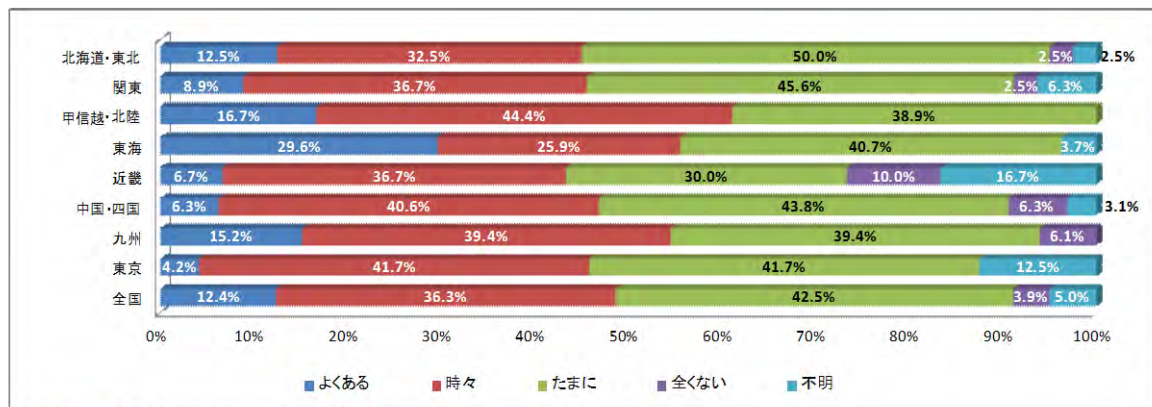


Q3 ②ステーブルの足の長さ



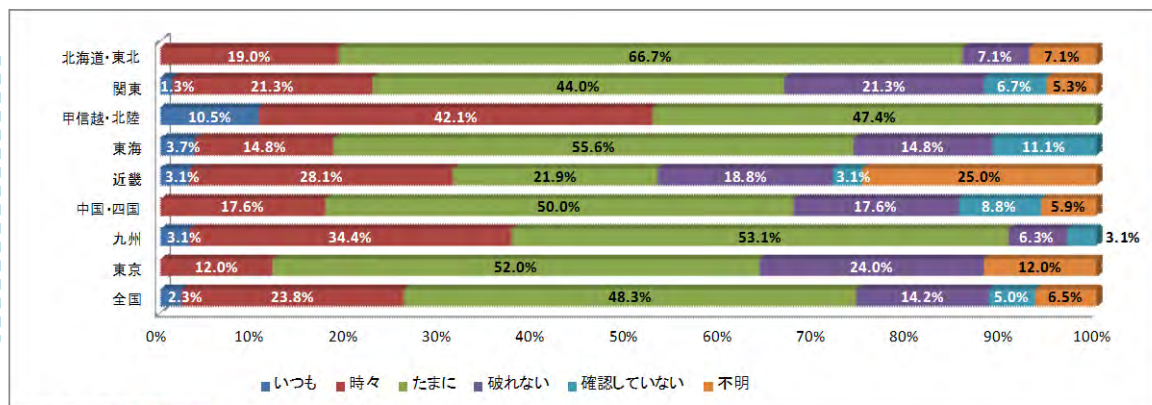
Q3 ③防水紙の留め付け箇所

目透し部分へのステーブルの打ち損じが「たまにある」との回答が最も多く42.5%に至った。「時々ある」との回答は36.3%であった。



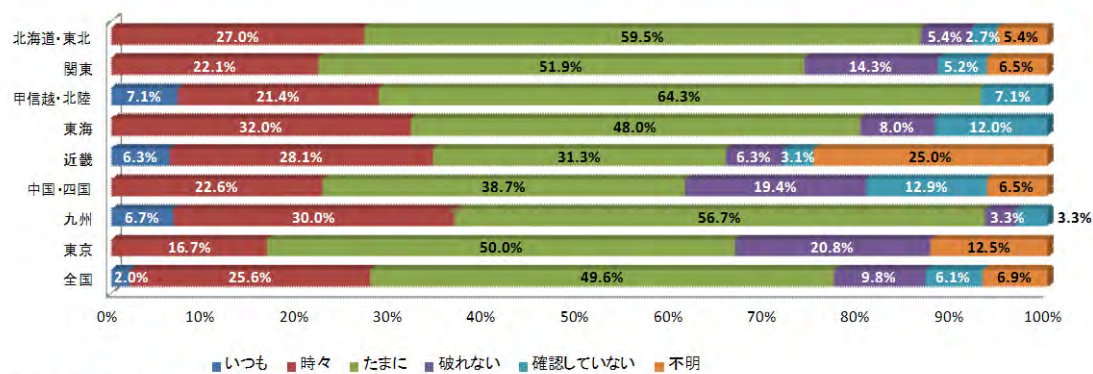
Q3 ④目透かし部分へのステーブルを打ち損じ

3mm以上の防水紙の破れが「たまにある」との回答は最も多く48.3%に至った。「時々ある」との回答は23.8%であった。



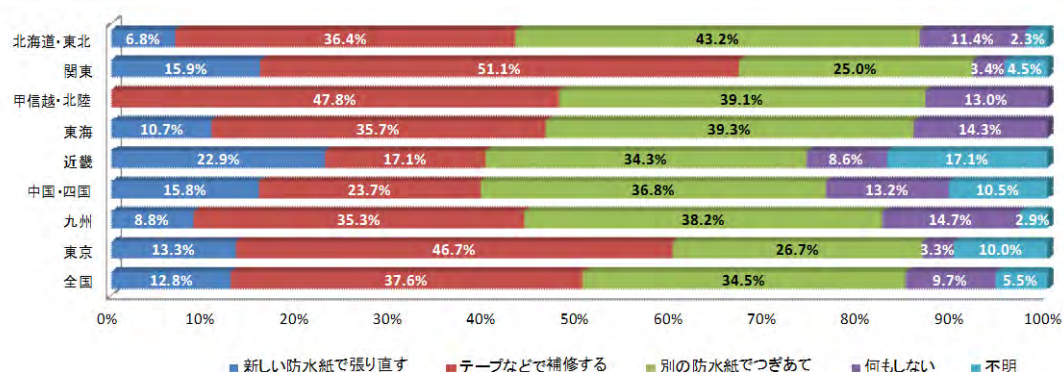
Q3 ⑤防水紙の破れ【3mm以上】(複数回答)

3mm未満の防水紙の破れが「たまにある」との回答は最も多く49.6%に至った。「時々ある」との回答は25.6%であった。



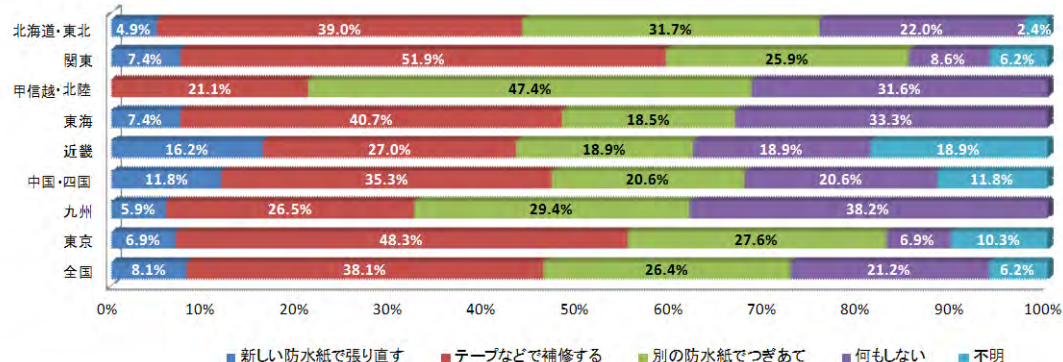
Q3 ⑤防水紙の破れ【3mm未満】(複数回答)

3mm以上、防水紙が破れた場合、「テープで補修する」との回答が最も多く37.6%に至った。



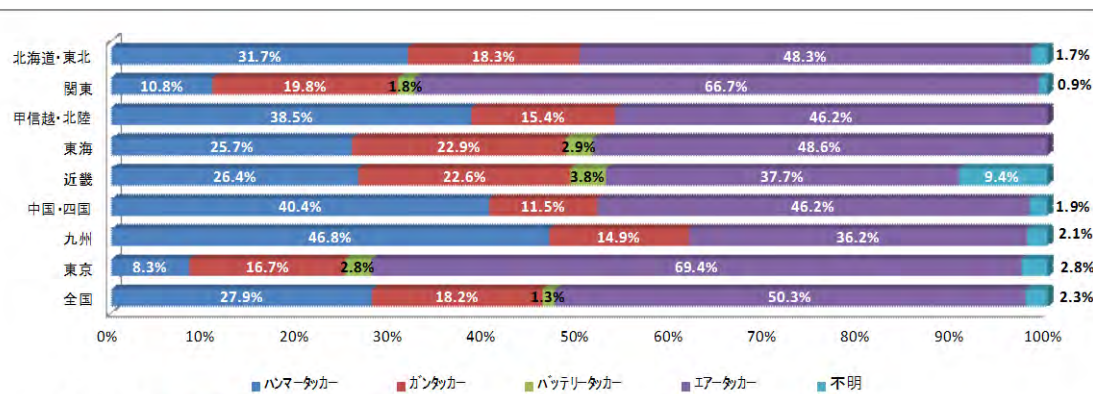
Q3 ⑥防水紙が破れた場合の対応【3mm以上】

3mm未満で防水紙が破れた場合、「テープで補修する」との回答が最も多く38.1%に至った。



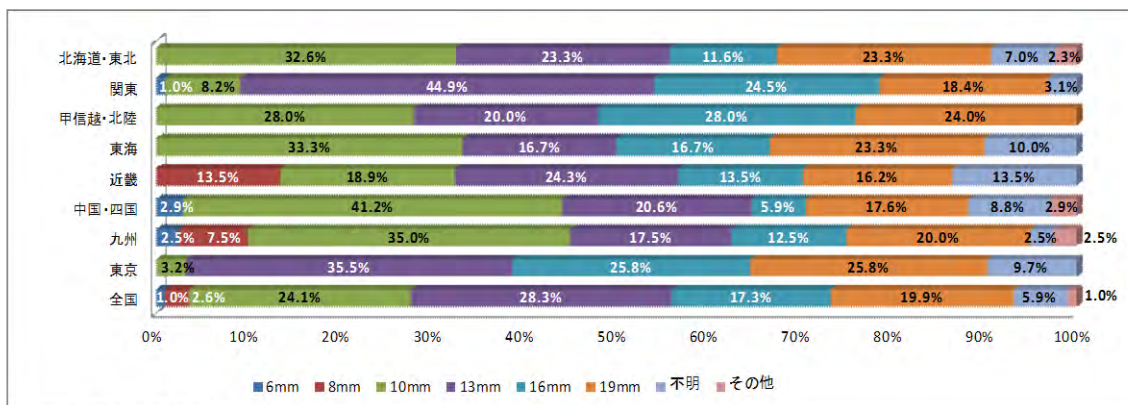
Q3 ⑥防水紙が破れた場合の対応【3mm未満】

ラスの留め付けは、JASS 15等の仕様書により規定されており、該当する建物では、1019J以上のステーブルを使用する必要がある。1019Jをハンマータッカーやガンタッカーで留め付けることは不可能であるが、本調査によるとこれらによる留め付けは、46.1%に至った。



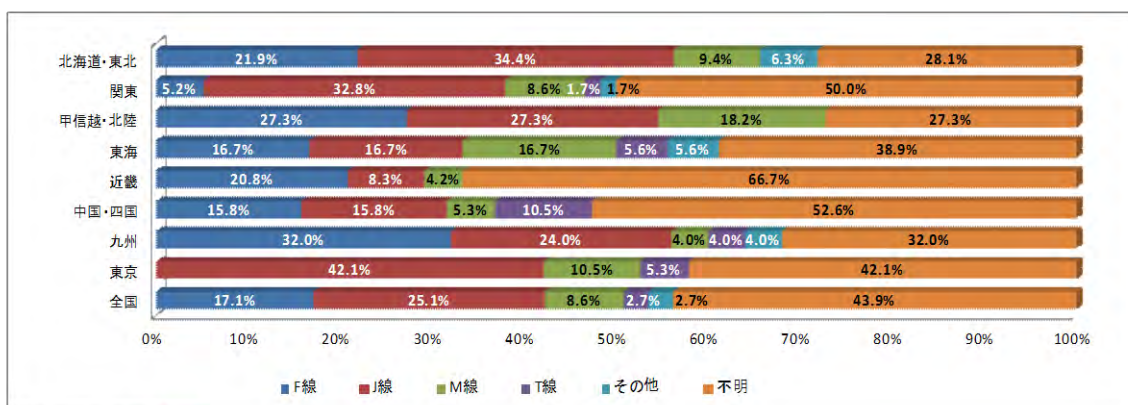
Q①ラス留め付け時のタッカーの種類

JASS 15 左官
工事等に規定
されている
1019J のステー
プルの足の
長さが 19mm
となる。
本調査による
と 19mm で留
め付けている
割合は、約 2
割しかなかった。



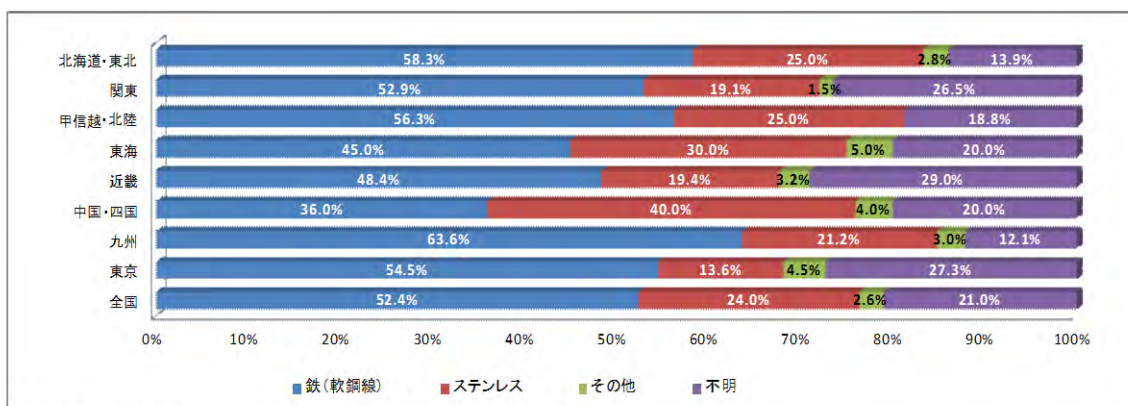
Q3 ⑧ラス留め付け時のステープルの足の長さ

JASS15 等に
規定されてい
る 1019J のス
テープルの線
径は、J 線とな
るが、本調査
によると J 線
の使用割合は、約
1/4 の 25.1%
であり、不明との
回答は 43.9%
に至った。



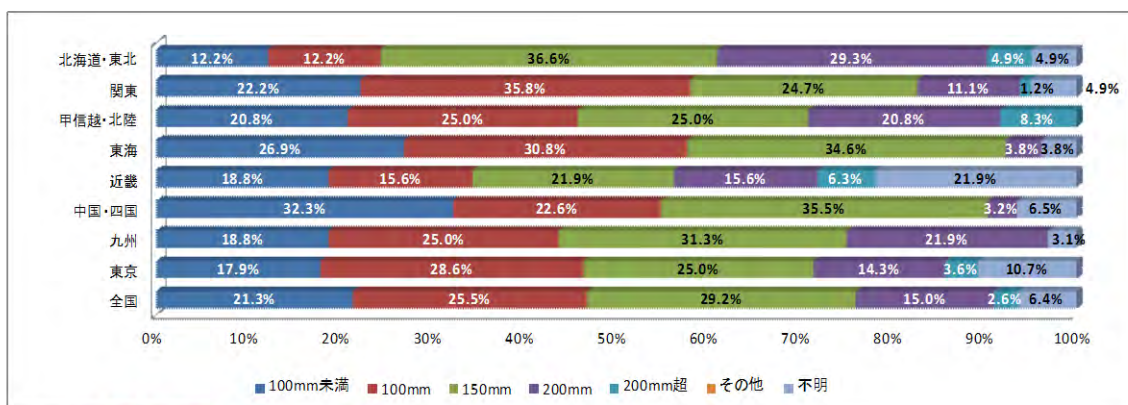
Q3 ⑧ステープルの線径

軟鋼線よりも
ステンレスの
耐腐食性が高
く、24.0%の使
用割合であつ
た。



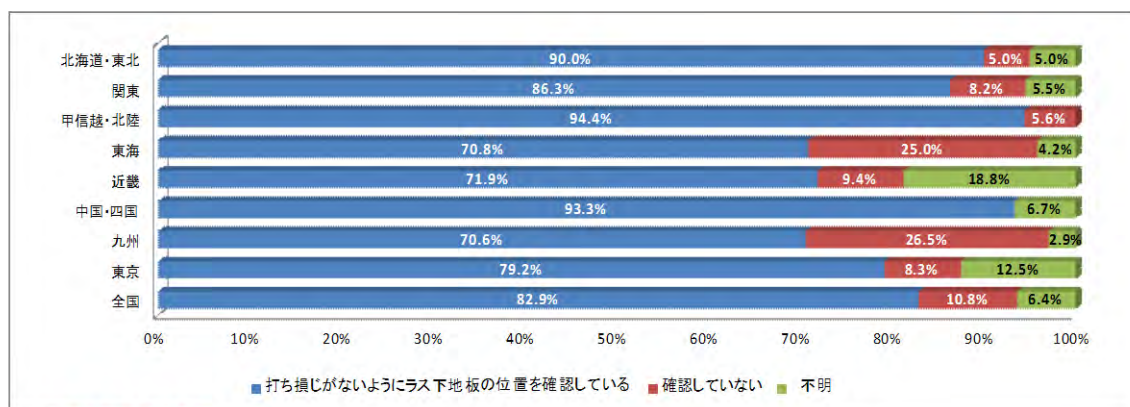
Q3 ⑧ステープルの材質

JASS15 等に
おいて、ラス
の留め付け間
隔は、縦横とも
100mm と規
定されている。
留め付け間
隔が広い場合、
地震時に脱落
するリスクが高
まる。本調査で
は、150mm 以
上計 46.8%
に至った。



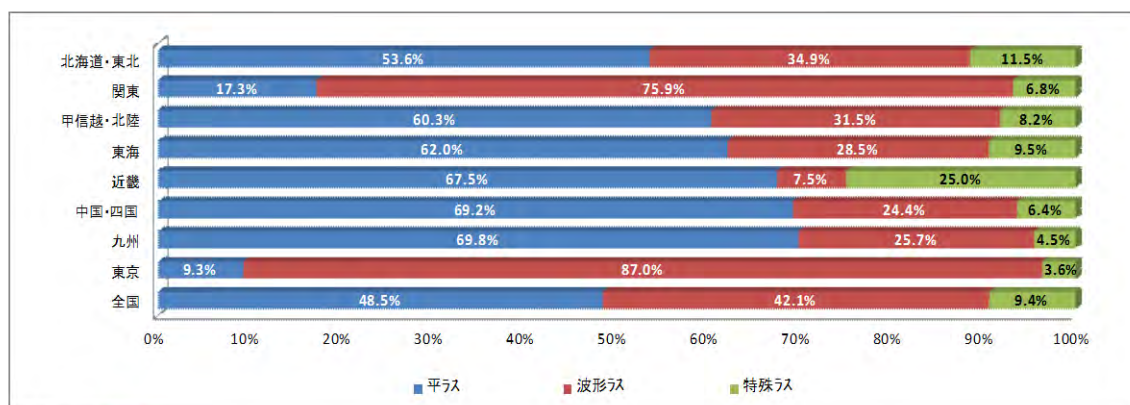
Q3 ⑨ラスの留め付け間隔

ラス下地板へ
ステーブルを
留め付ける際
に打ち損じが
無いように、下
地の位置を確
認している割
合は 82.9%で
あった。



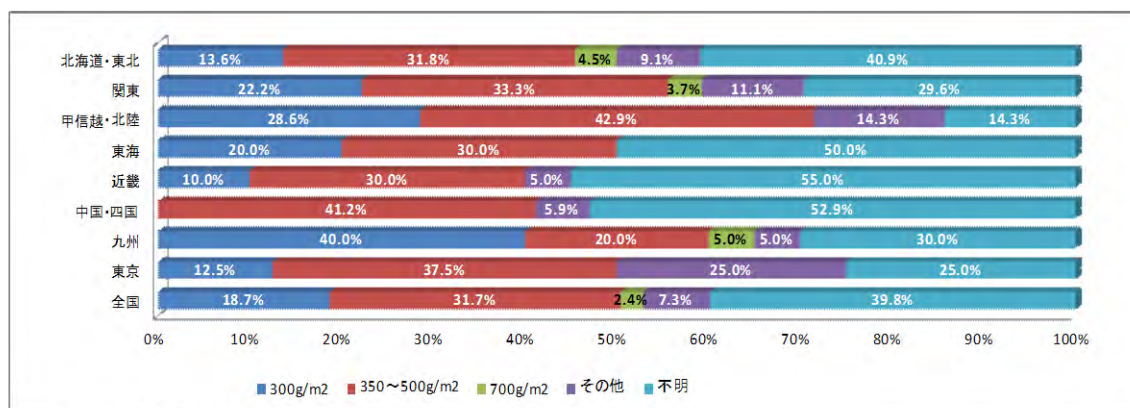
Q3 ⑩ラス下地板の位置の確認

直張り構法に
て平ラスを使
用している割
合は 48.5%に
至った。本調査
後に瑕疵担保
履行法が完全
施行され、設計
施工基準にて
一般部の平ラ
スの使用が禁
止されている。



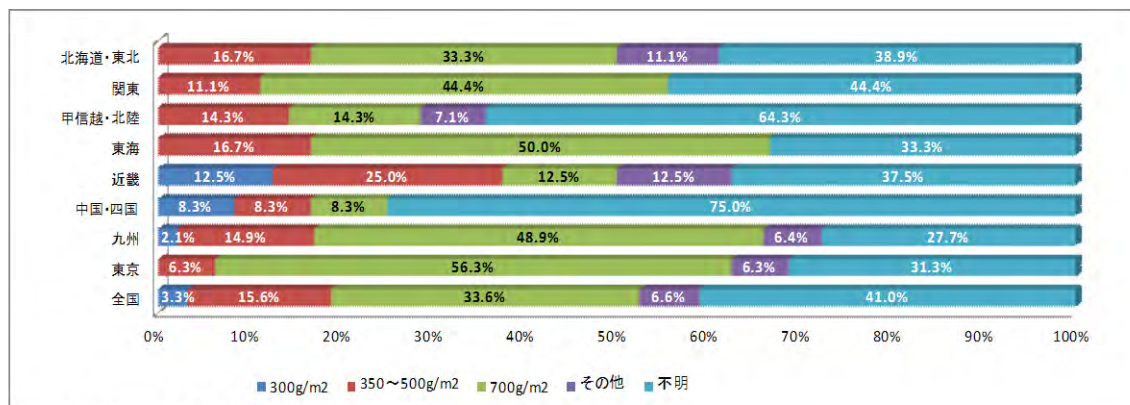
Q4 ①ラスの種類

平ラスを使
用する場合、
700g/㎡のラ
スを使用する
割合は 2.4%し
かなく、500g/㎡
以下のラスを
使用する割合
は、その他や不
明を含めても
約 5 割に至っ
た。



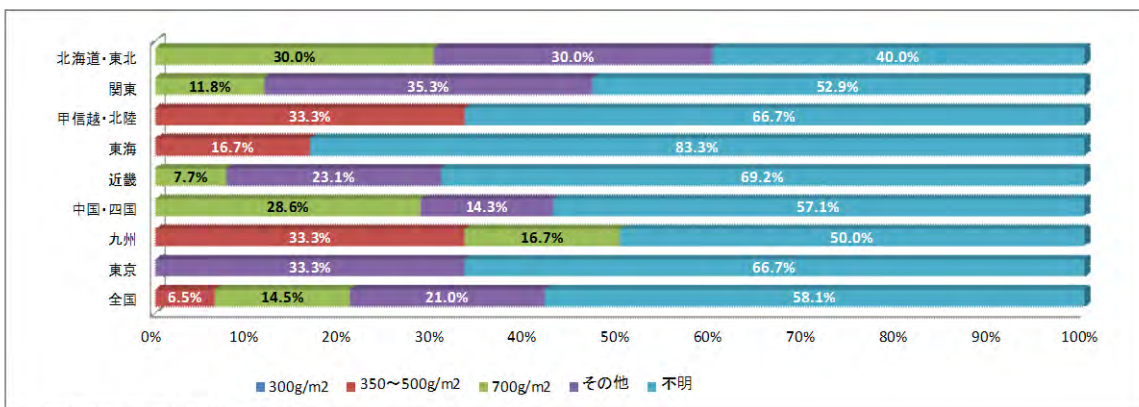
Q4 ①平ラス ■品番が不明な場合

JASS15 では
700g/㎡以上
の波形ラスを
使用することが
規定されてい
る。本調査にお
いて、波形ラ
スを使用する
場合、700g/㎡
のラスを
使用する割合
は 33.6%であ
った。



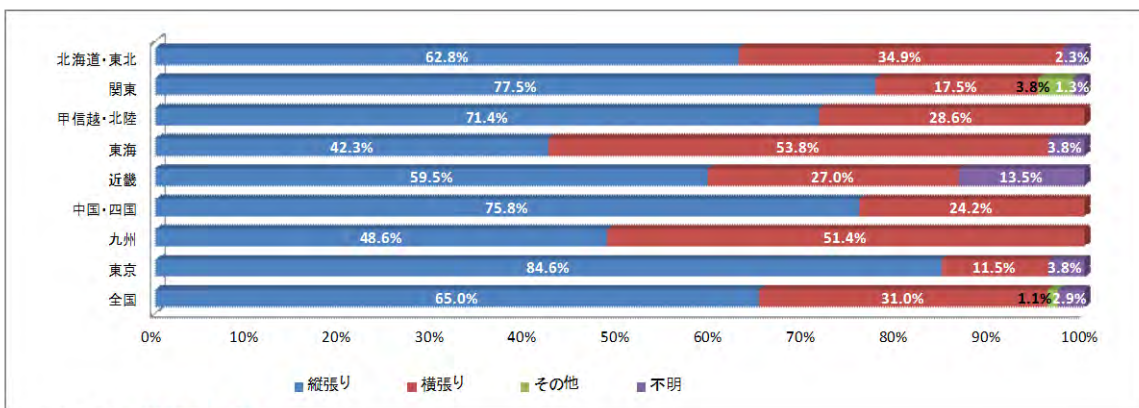
Q4 ①波形ラス ■品番が不明な場合

横方向の重ねが30mm以下の回答は計43.5%に至った。



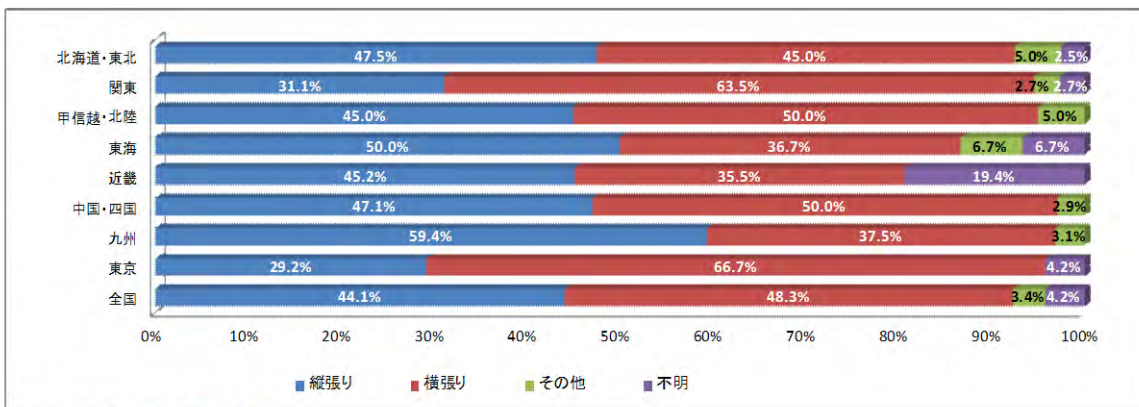
Q4 ①特殊ラス ■品番が不明な場合

一般部においてラスの張る方向は、縦張りが多く65.0%であり、横張りは31.0%であった。



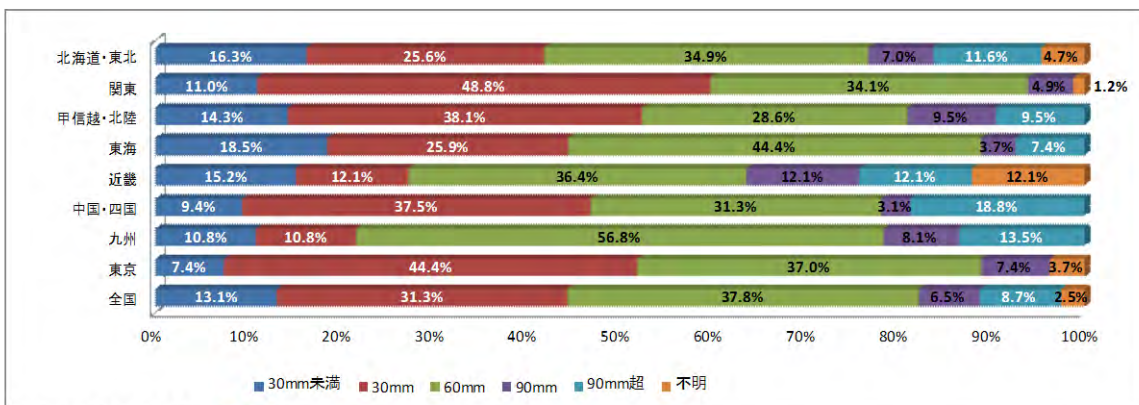
Q4 ②ラスの張る方向 一般部

窓の上下部においてラスの張る方向は、横張りが多く48.3%であり、縦張りは44.1%であった。

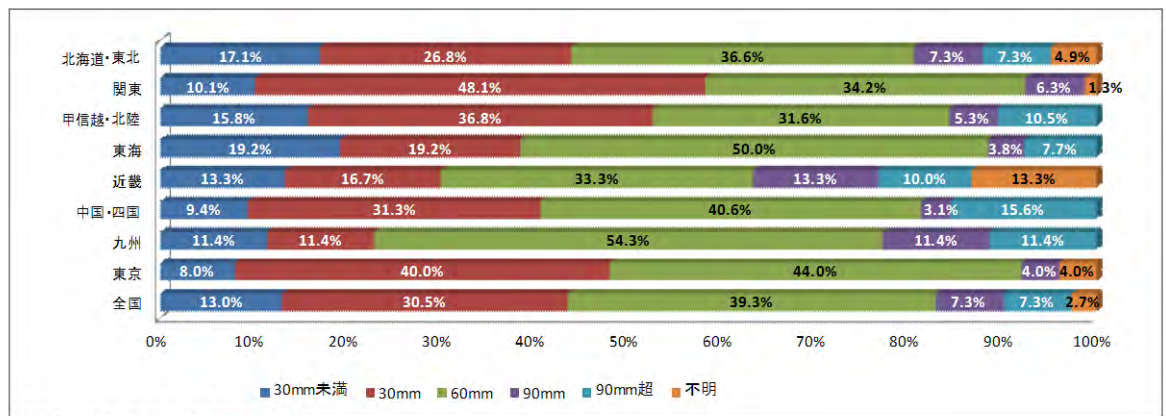


Q4 ②ラスの張る方向 窓の上下

JASS15 等においてラスの重ねは50mm以上と規定されている。本調査において縦方向の重ねが50mmとの回答は37.8%であり、30mm以下の回答は計44.4%に至った。

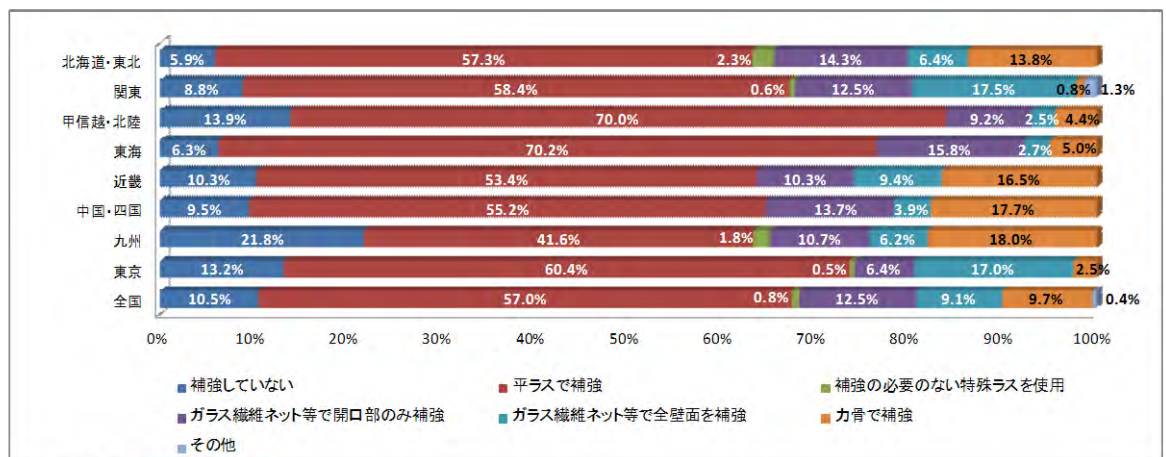


Q4 ③ラスどうしの重ね幅 縦の重ね幅



Q4 ③ラスどうしの重ね幅 **横**の重ね幅

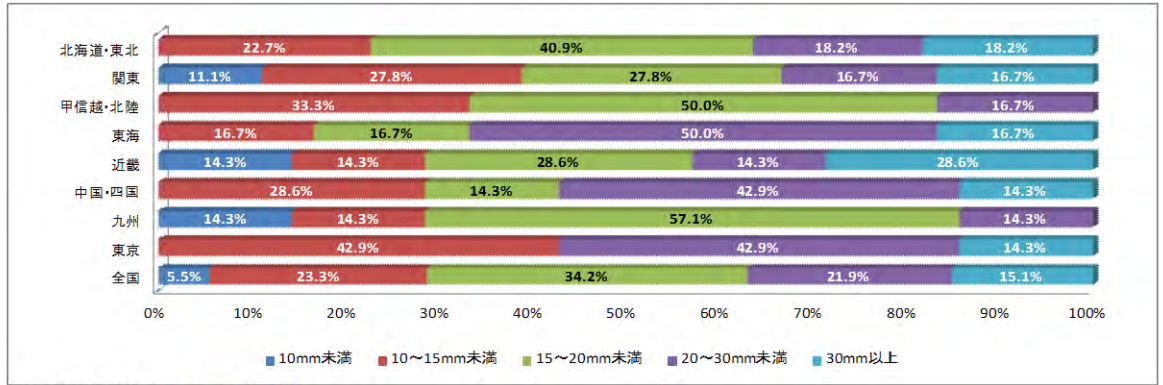
窓のコーナー部をプラスで補強している場合が最も多く 57.0%であった。



Q4 ④窓等の**コーナー部**の補強

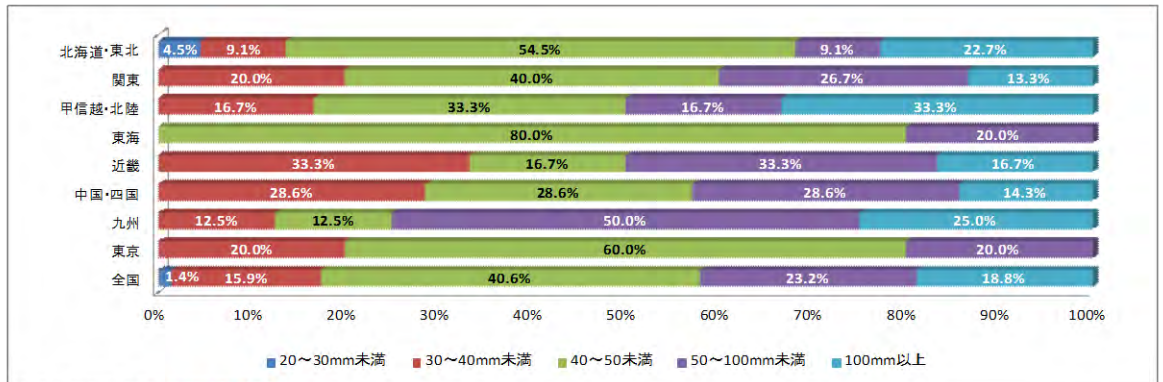
5.通気構法(胴縁によるもの)

通気胴縁の厚さは、通気層の通気量に関係する。15mm未満との回答は計 28.8%であった。



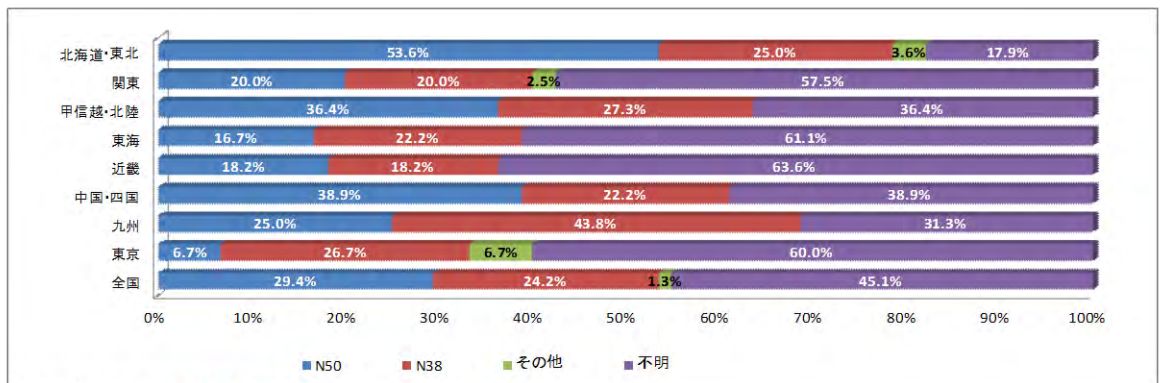
Q1 ①通気銅縁の断面寸法【厚さ】

単層下地通気構法において、胴縁の幅が狭い場合、紙付きリプラスの留め付けによる打ち損じのリスクが高まる。40mm未満との回答は計 17.3%であった。



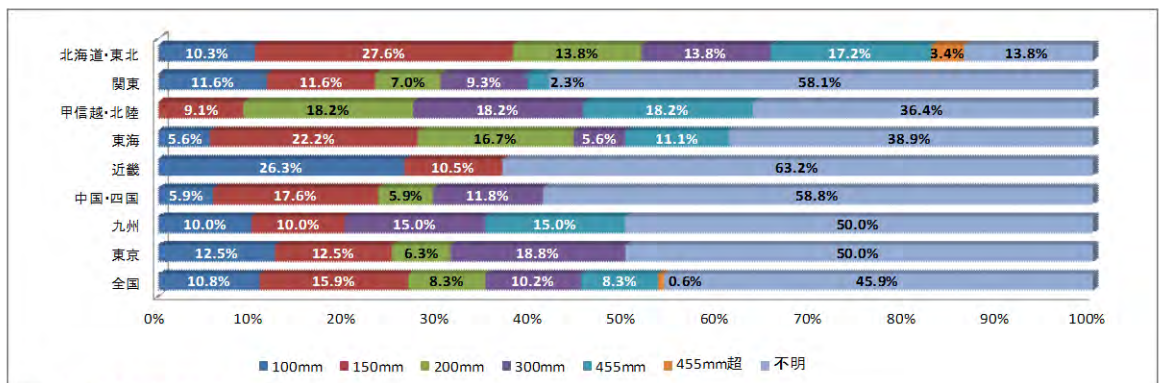
Q1 ①通気銅縁の断面寸法【幅】

胴縁を留め付けに関し、「不明」との回答が最も多く 45.1%、N50の使用割合は 29.4%であった。



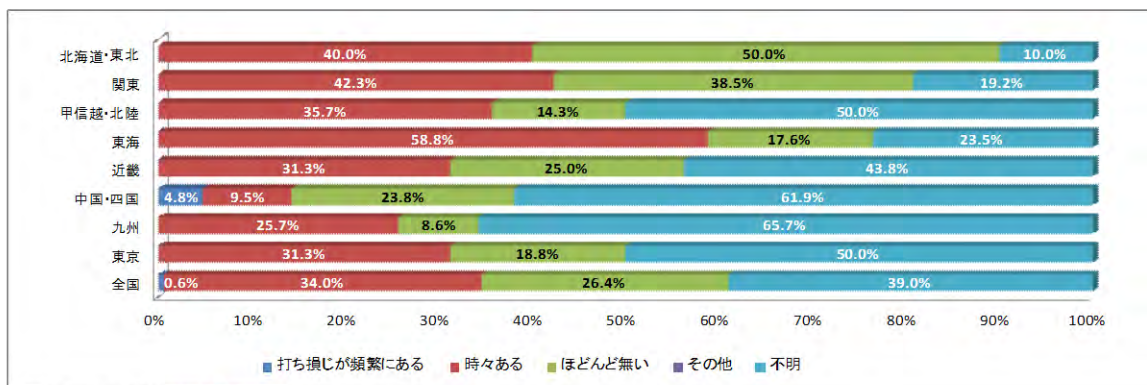
Q1 ②通気銅縁への釘の種類

胴縁を留め付け間隔に関し、「不明」との回答が最も多く 45.9%であり、留め付け間隔はバラツキが著しかった。



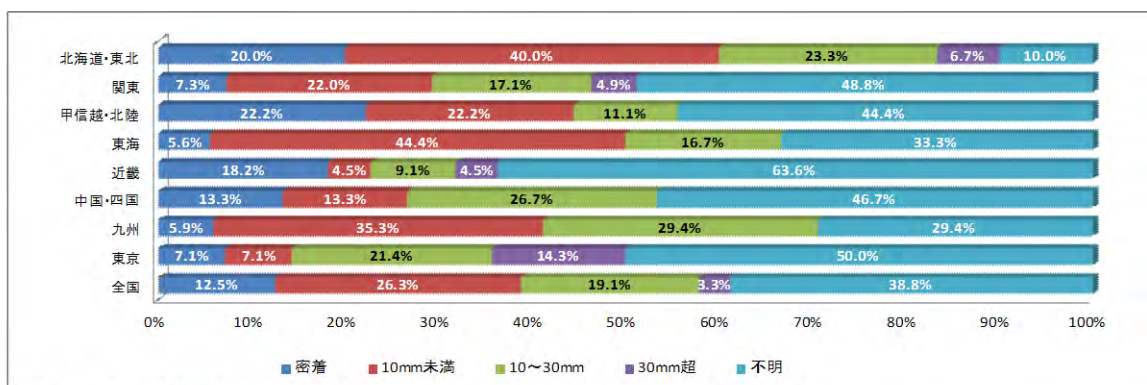
Q1 ③釘の留め付け間隔

通気胴縁を留め付ける際に間柱への打ち損じが「時々ある」との回答は34.0%であった。



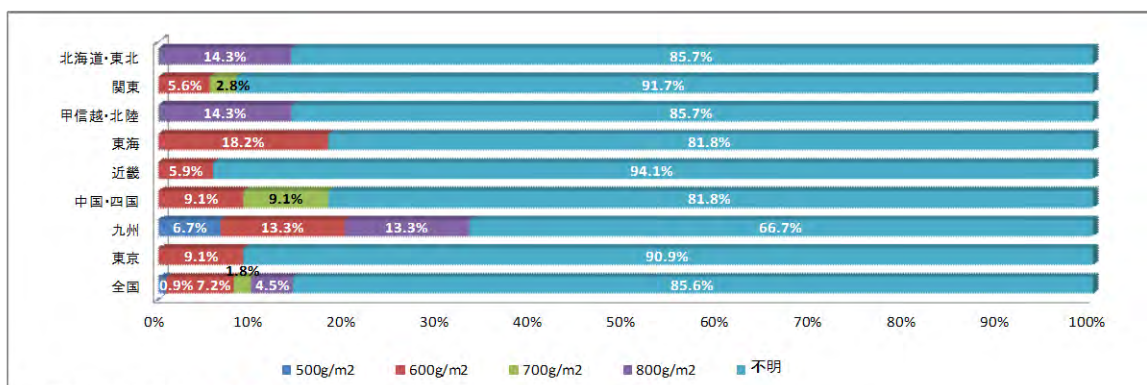
Q1 ④間柱への釘の打ち損じ

窓まわりに雨水を滞留させず乾燥させるためには、サッシ枠と通気胴縁との間に隙間を設ける必要がある。密着させているとの回答は12.5%であった。



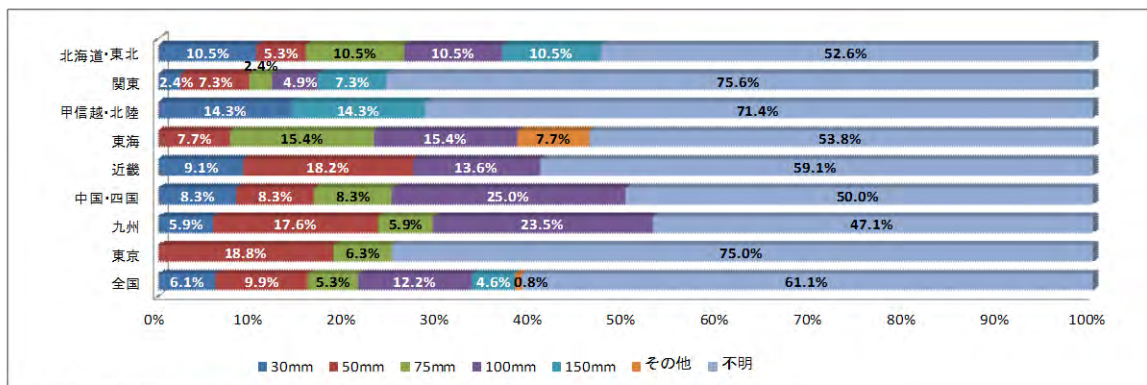
Q1 ⑤サッシ枠と胴縁の隙間

防水紙付きラスの重量に付いては、「不明」との回答が最も多く、85.6%に至った。



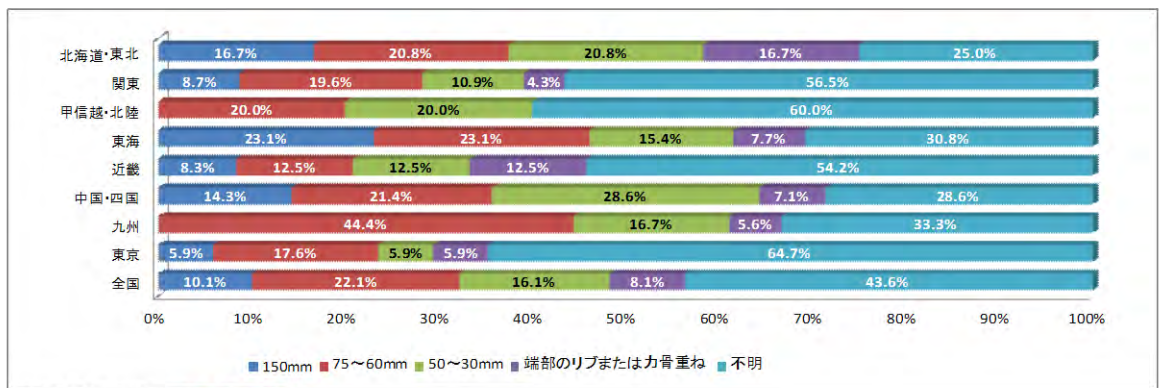
Q2 ①防水紙付通気ラスの重量

リブまたはカ骨の間隔については「不明」との回答が最も多く、61.16%に至った。



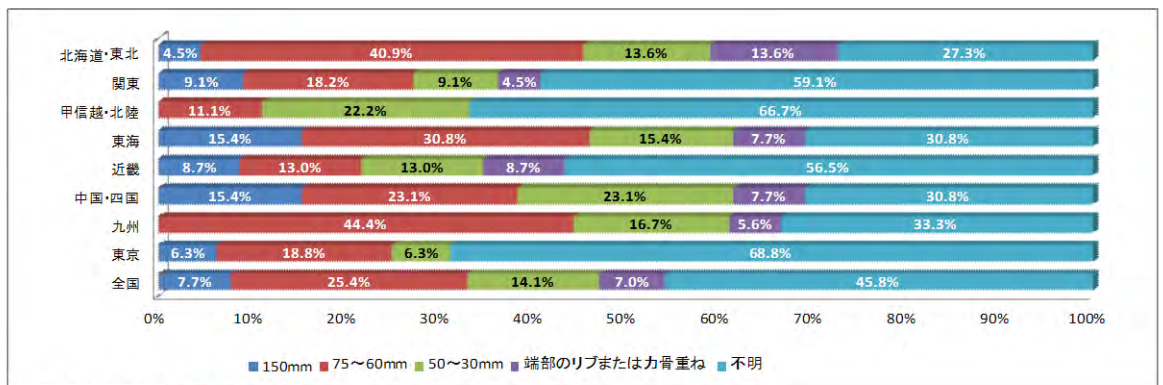
Q2 ①リブまたはカ骨の間隔

防水紙付き通気ラスどうしの縦の重ね幅は「不明」が43.6%、「75～60mm」が22.1%であった。



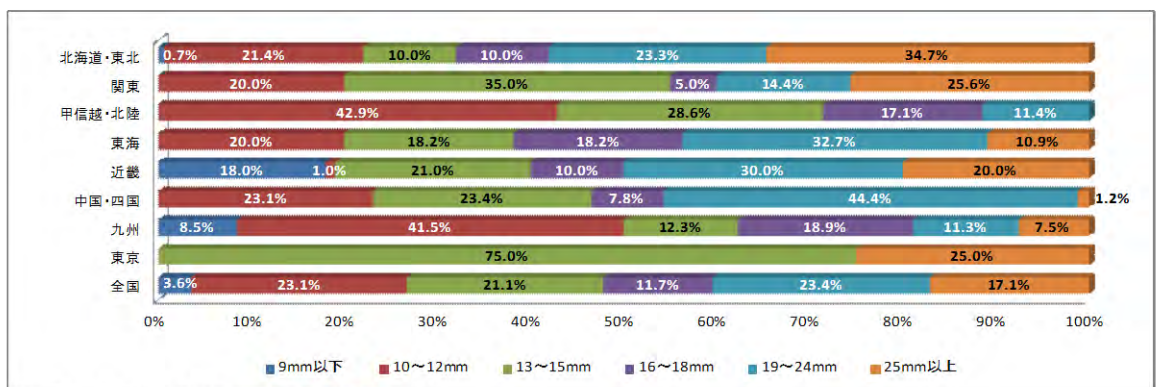
Q2 ②通気ラスどうしの重ね幅【縦】

防水紙付き通気ラスどうしの横の重ね幅は「不明」が45.8%、「75～60mm」が25.4%であった。



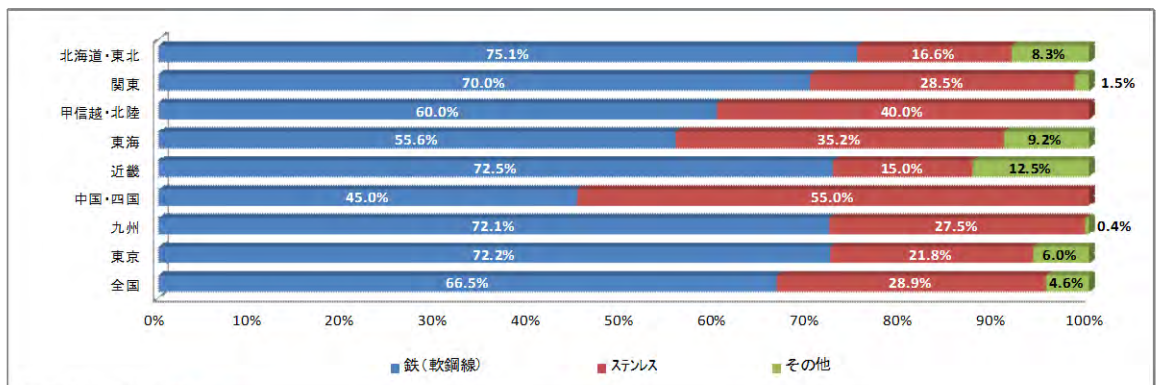
Q2 ②通気ラスどうしの重ね幅【横】

JASS 15では単層通気構法に使用するステープルの足の長さは、25mm以上と規定されている。本調査で25mm以上のステープルの使用割合は17.1%であった。



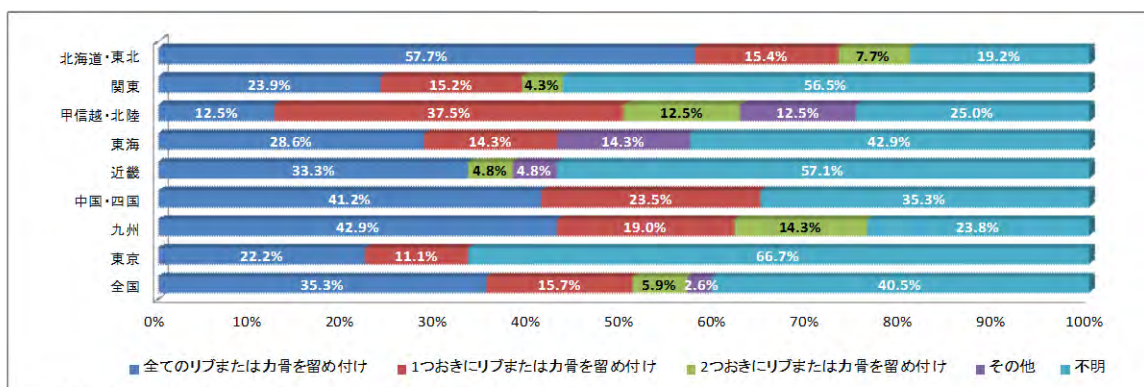
Q3 ①ラス留め付け時のステープルの足の長さ

耐久性の高いステンレスによるステープルの使用割合は28.9%であった。



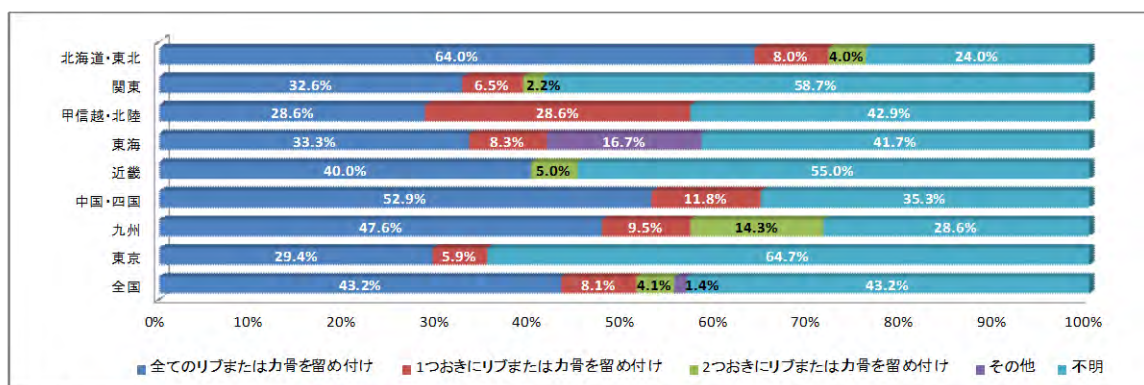
Q3 ①ステープルの材質

縦方向による
通気胴縁への
リブ及び力骨
の留め付け間
隔は「不明」が
最も多く
40.5%であっ
た。



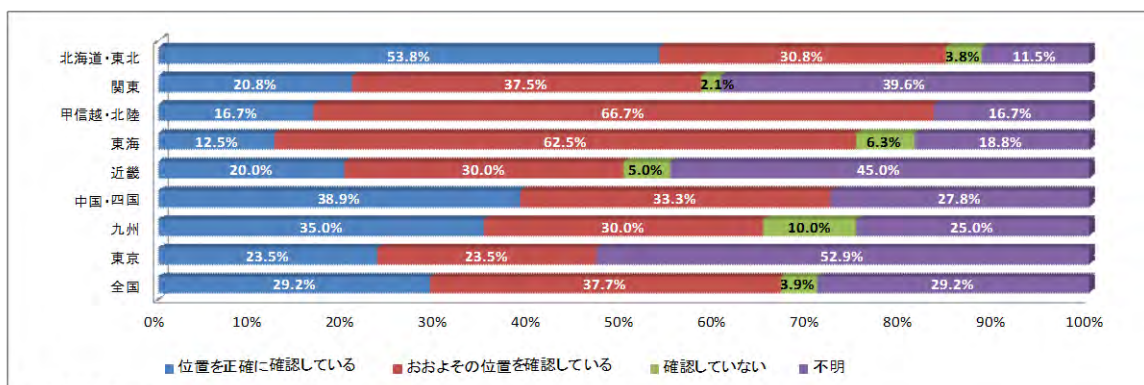
Q3 ②通気胴縁へのリブ及び力骨の留め付け間隔【縦】

横方向による
通気胴縁への
リブ及び力骨
の留め付け間
隔は「不明」が
最も多く
43.2%であっ
た。



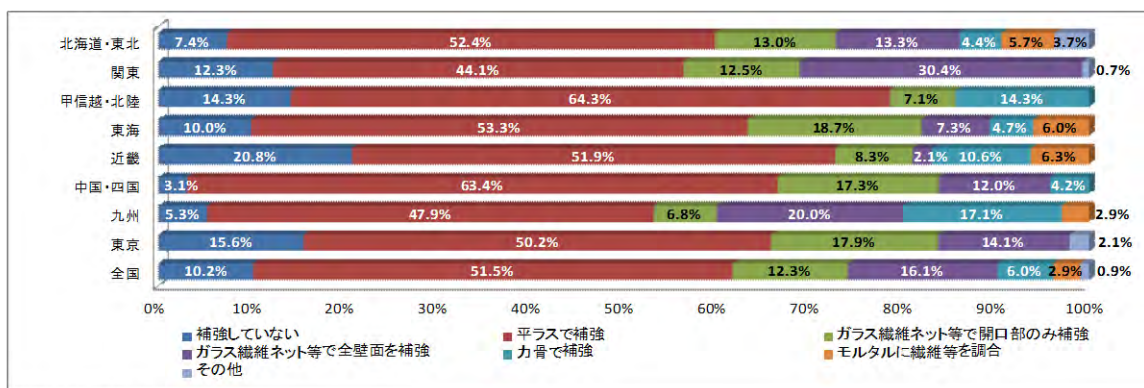
Q3 ②通気胴縁へのリブ及び力骨の留め付け間隔【横】

単層下地通気
構法の場合、通
気胴縁の位置
を確認しない
場合、打ち損じ
る可能性が高
い。本調査で
は、およそそ
の位置を確認
しているとの回
答が最も多く
、37.7%であ
った。



Q3 ③通気胴縁の位置の確認

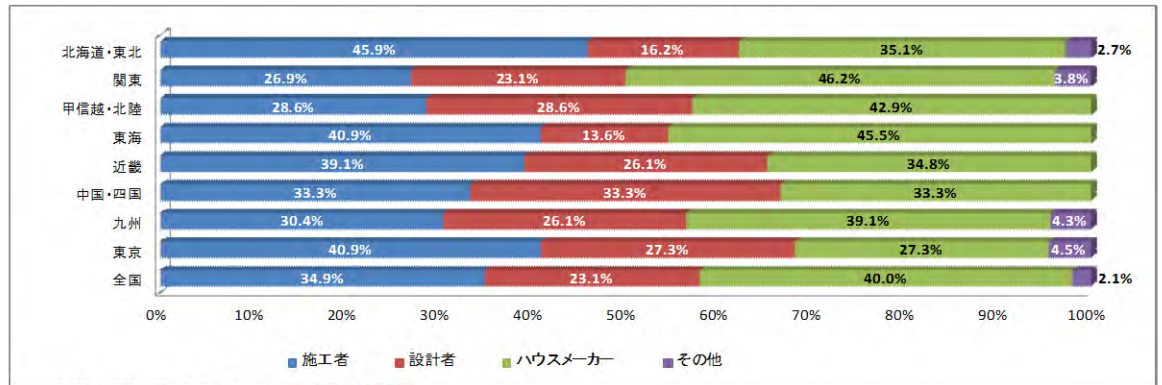
窓のコーナ
ー部の補強につ
いては、「平ラ
スで補強」が最
も多く、51.5%
であった。



Q3 ④コーナー部の補強方法

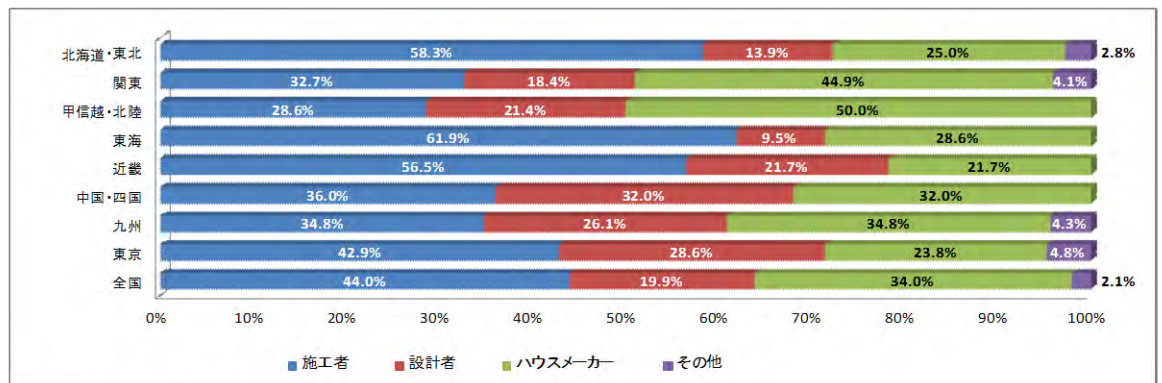
6.設計・施工における参考資料等

ハウスメーカーによる住宅の場合、防水紙の選定者は「ハウスメーカー」との回答が最も多く、40.0%であった。



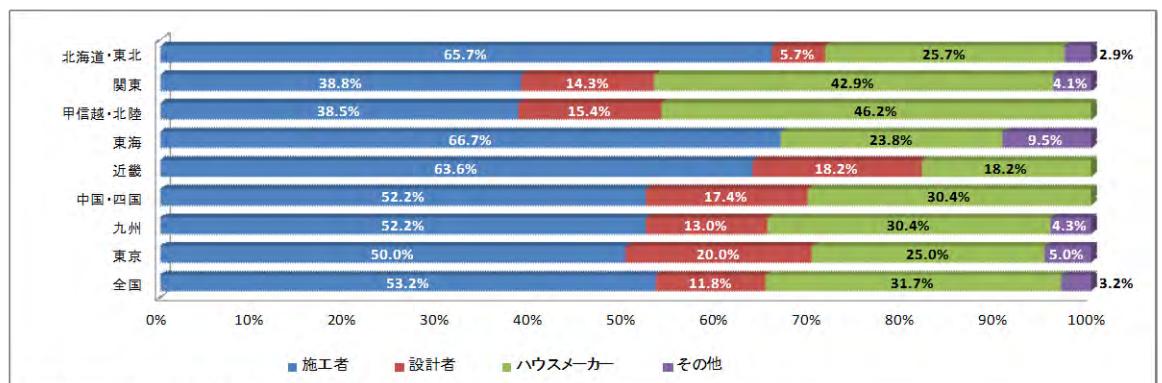
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【防水紙】

メタルラスの選定者は「施工者」との回答が最も多く、44.0%であった。



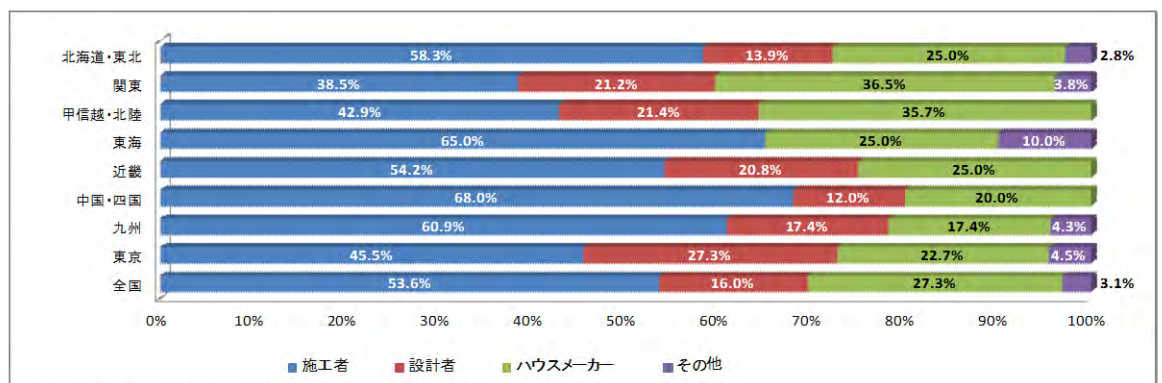
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【メタルラス】

ステープルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、53.2%であった。



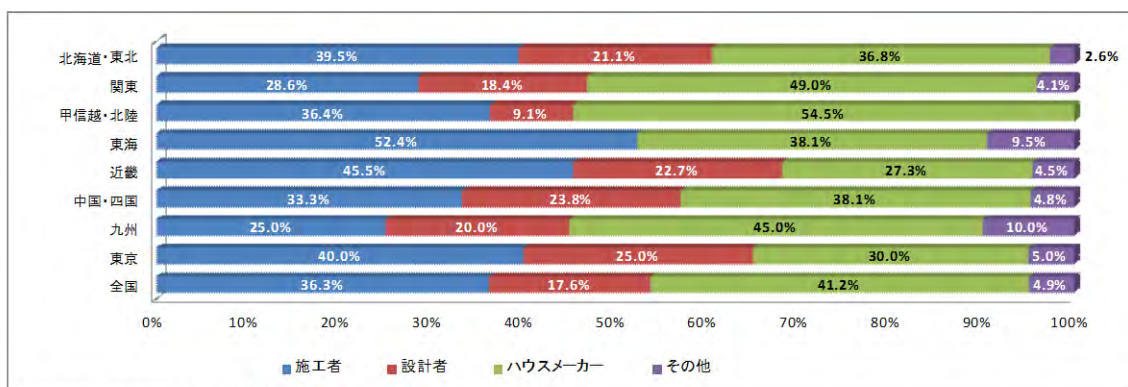
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【ステープル】

モルタルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、53.6%であった。



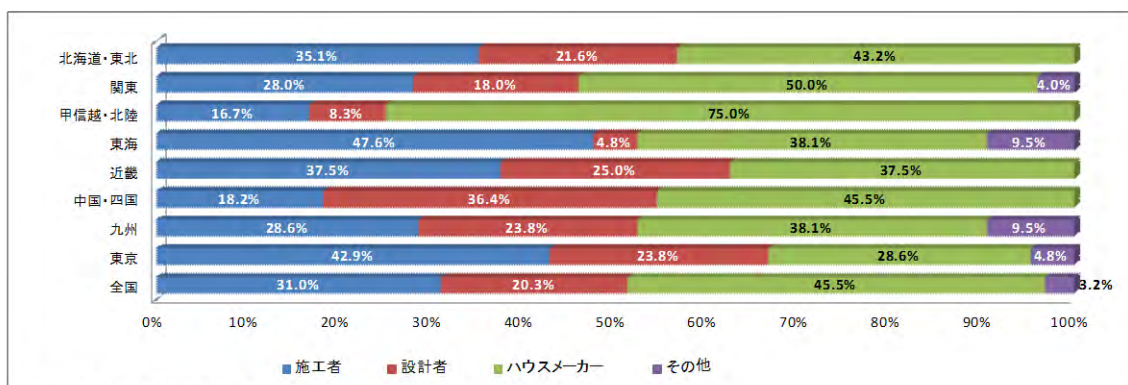
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【モルタル】

防水テープの
選定者は「ハウ
スメーカー」と
の回答が最も
多く、41.2%で
あった。



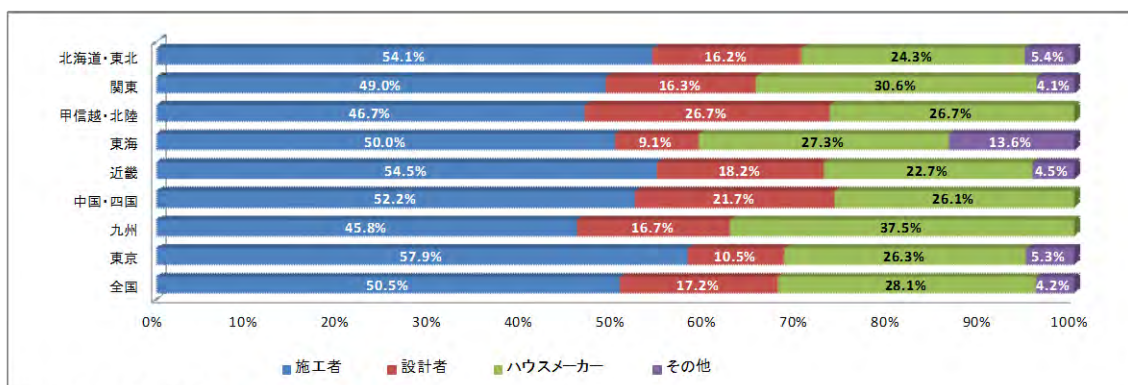
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【防水テープ】

シーリング材
の選定者は「ハ
ウスメーカー」
との回答が最
も多く、45.5%
であった。



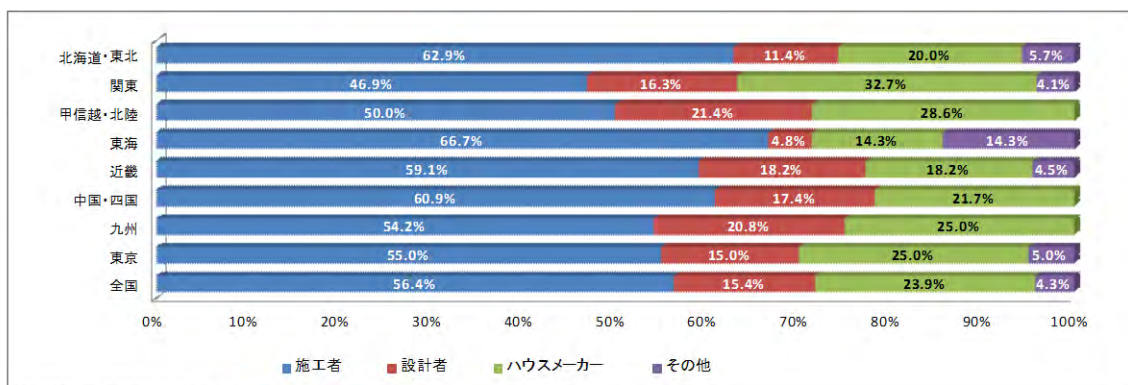
Q1 ハウスメーカーによる住宅 材料【シーリング材】

ハウスメーカー
による住宅
の場合、防水紙
の施工方法の
選定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
50.5%であっ
た。



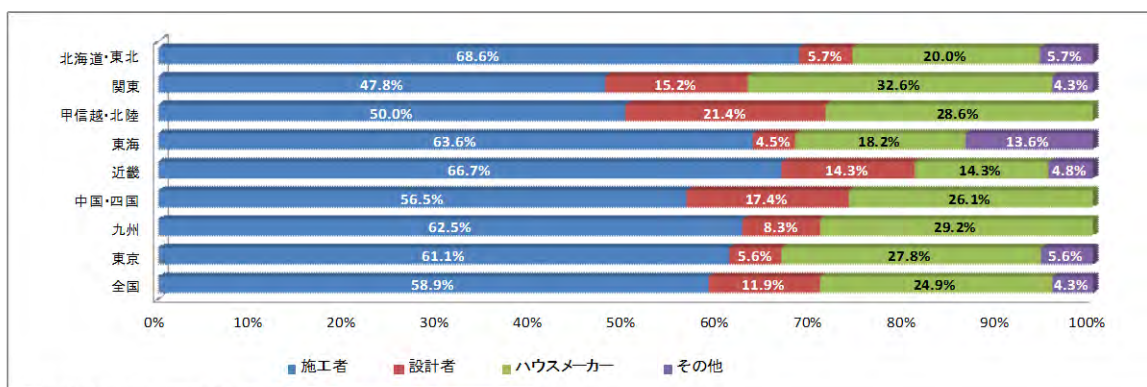
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【防水紙】

メタルラスの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
56.4%であっ
た。



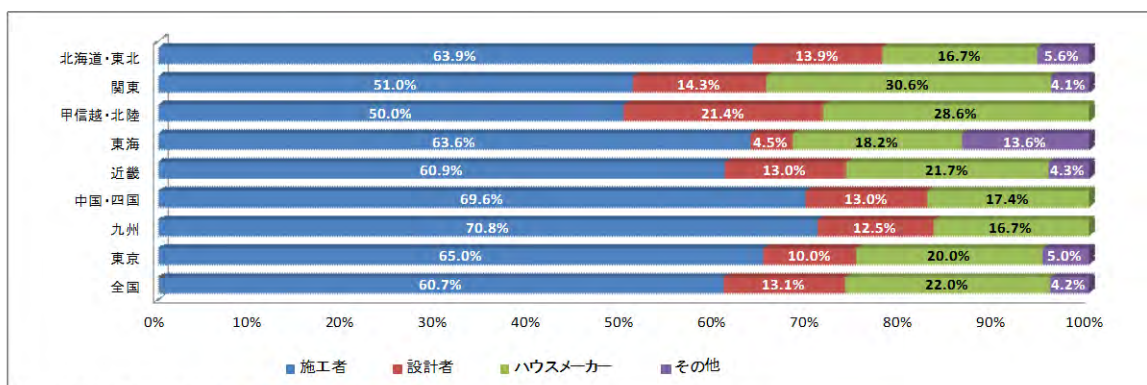
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【メタルラス】

ステーブルの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
58.9%であっ
た。



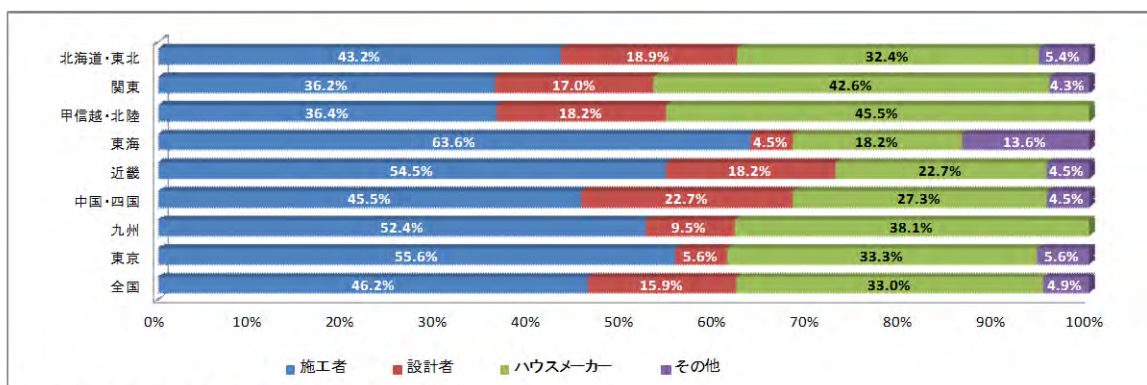
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【ステープル】

モルタルの施
工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、60.7%
であった。



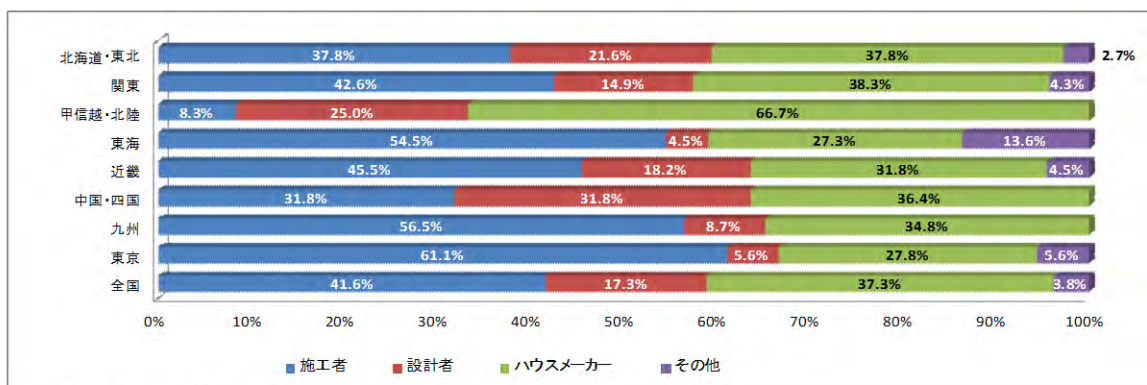
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【モルタル】

防水テープの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
46.2%であっ
た。



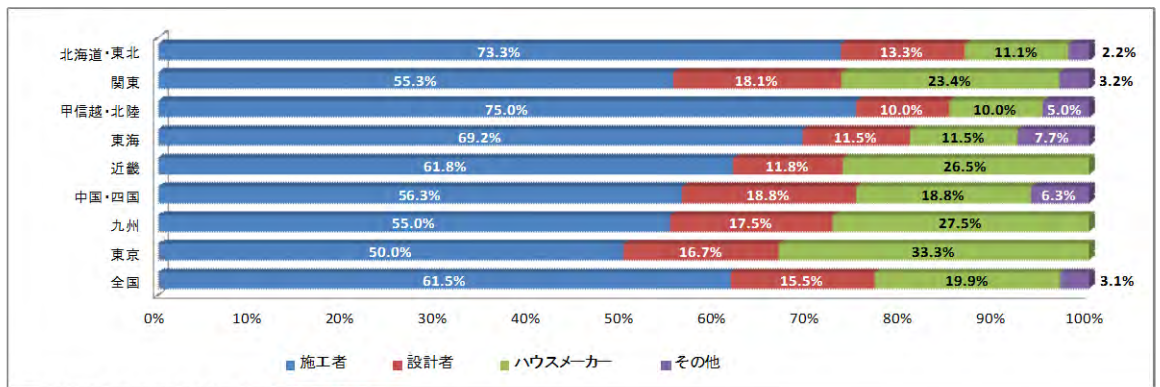
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【防水テープ】

シーリングの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
41.6%であっ
た。



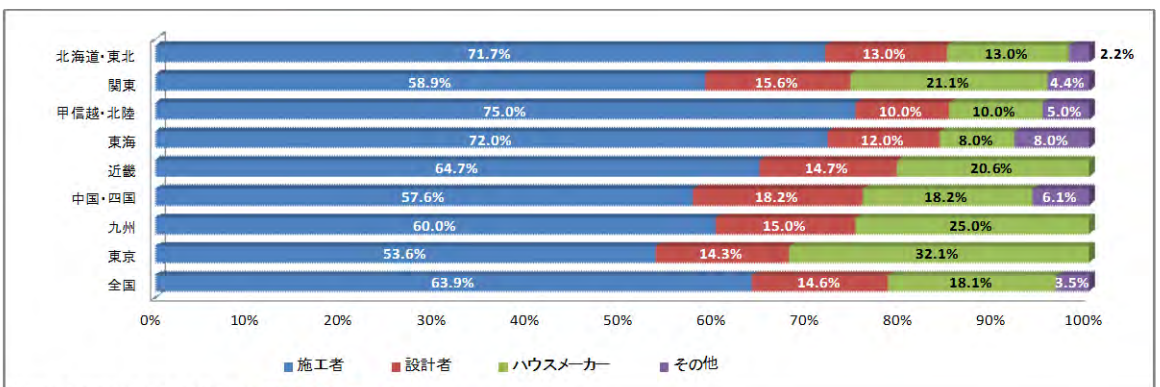
Q1 ハウスメーカーによる住宅 施工法【シーリング材】

地場工務店による住宅の場合、シーリングの選定者は「施工者」との回答が最も多く、61.5%であった。



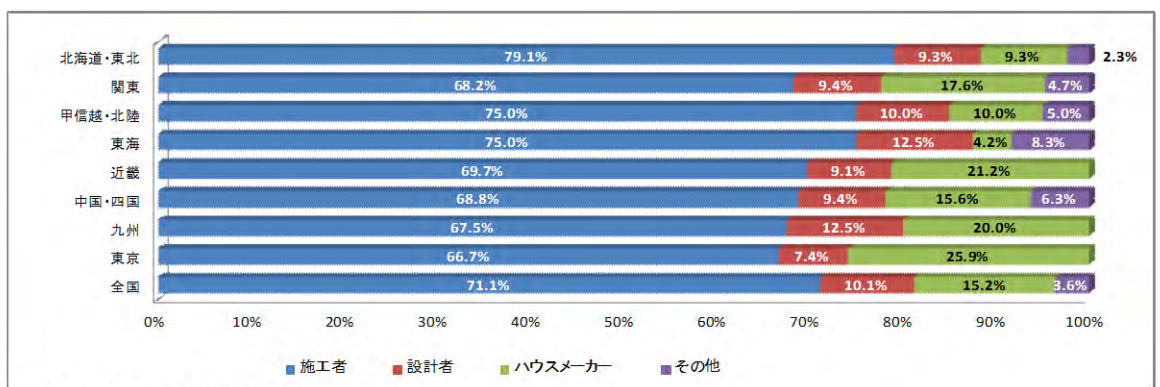
Q1 地場工務店による住宅 材料【防水紙】

メタルラスの選定者は「施工者」との回答が最も多く、63.9%であった。



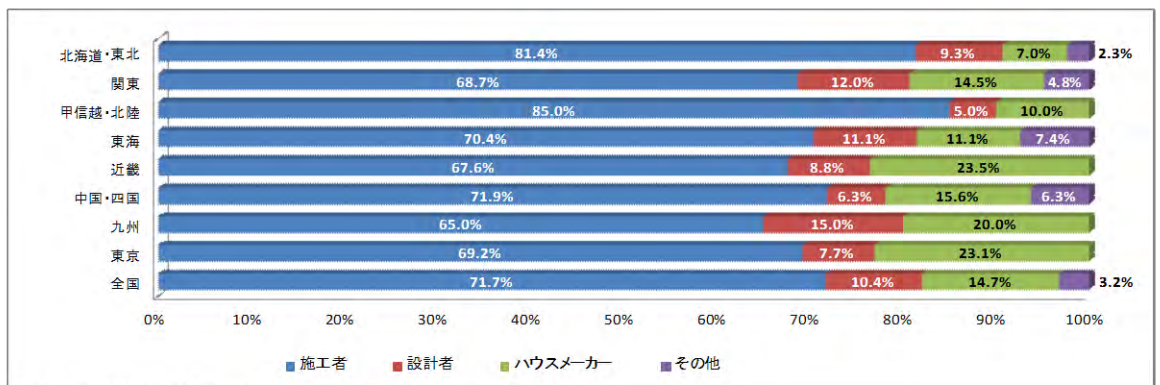
Q1 地場工務店による住宅 材料【メタルラス】

ステーブルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、71.1%であった。



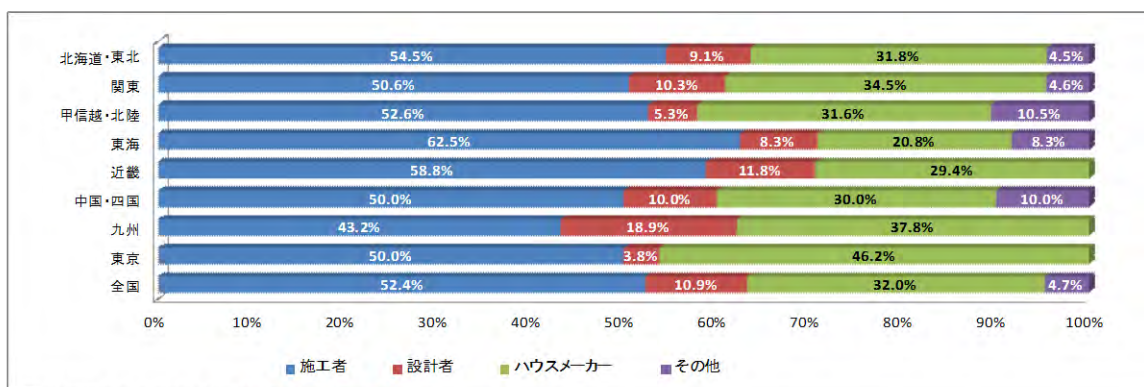
Q1 地場工務店による住宅 材料【ステーブル】

モルタルの選定者は「施工者」との回答が最も多く、71.7%であった。



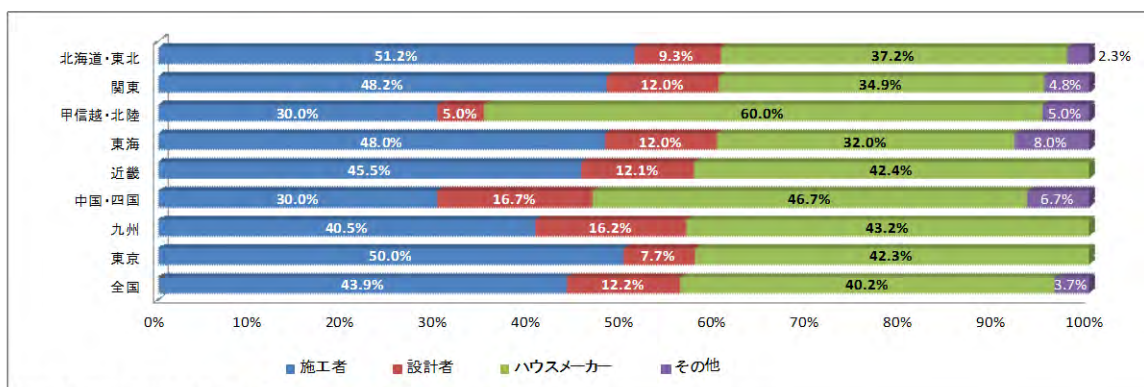
Q1 地場工務店による住宅 材料【モルタル】

防水テープの
選定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
52.4%であっ
た。



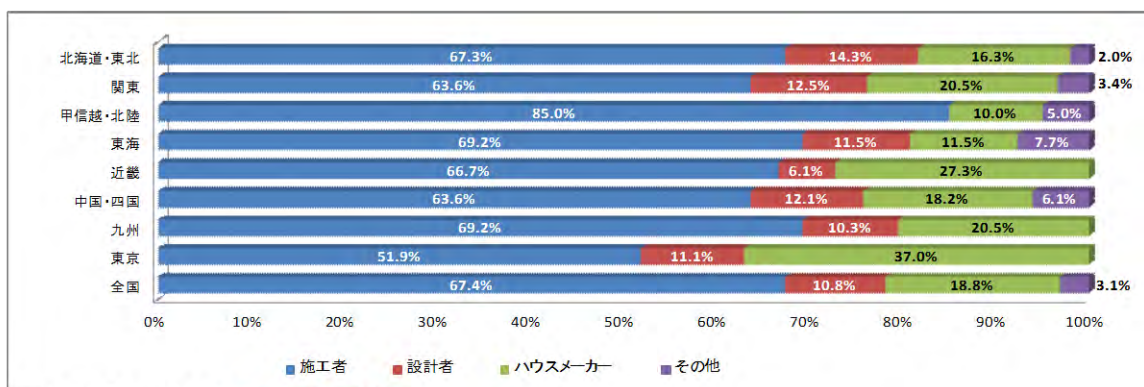
Q1 地場工務店による住宅 材料【防水テープ】

シーリング材
の選定者は「施
工者」との回答
が最も多く、
43.9%であっ
た。



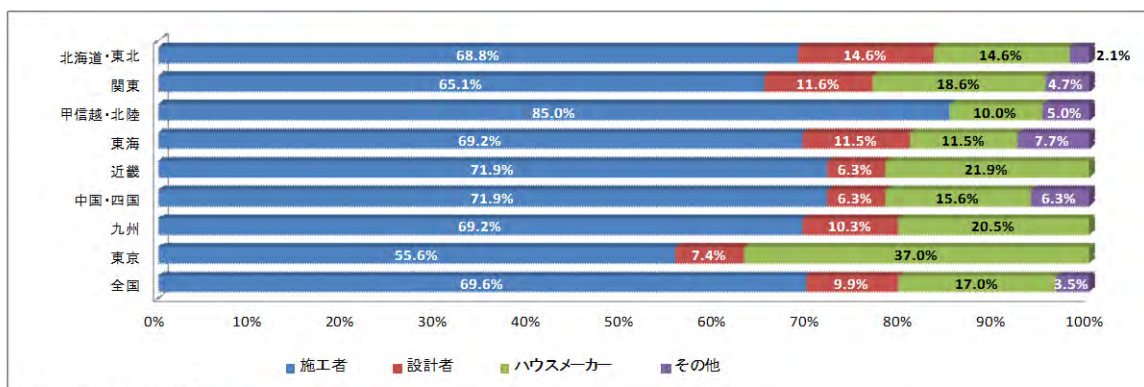
Q1 地場工務店による住宅 材料【シーリング材】

地場工務店に
よる住宅の場
合、防水紙の施
工方法の選定
者は「施工者」
との回答が最
も多く、67.4%
であった。



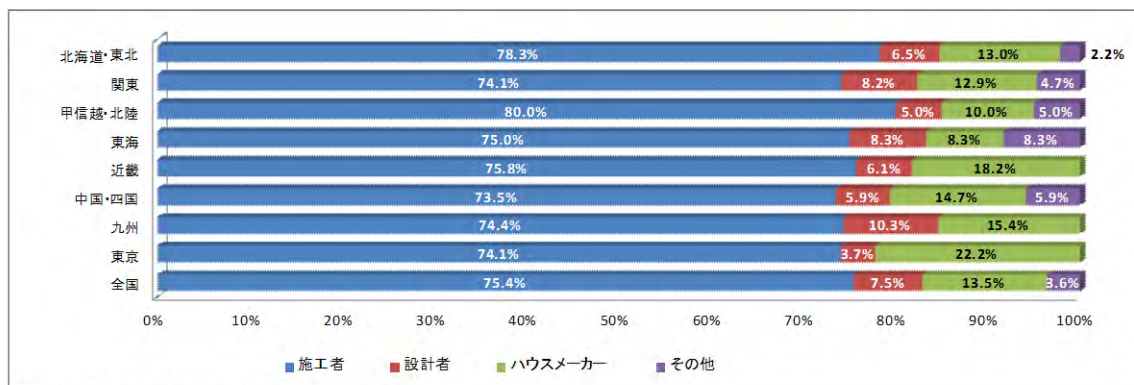
Q1 地場工務店による住宅 施工法【防水紙】

メタルラスの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
69.6%であっ
た。



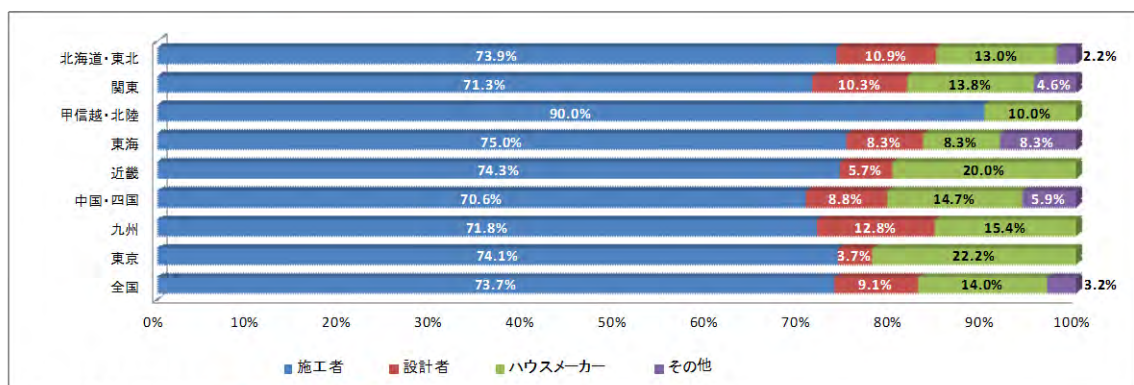
Q1 地場工務店による住宅 施工法【メタルラス】

ステープルの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
75.4%であっ
た。



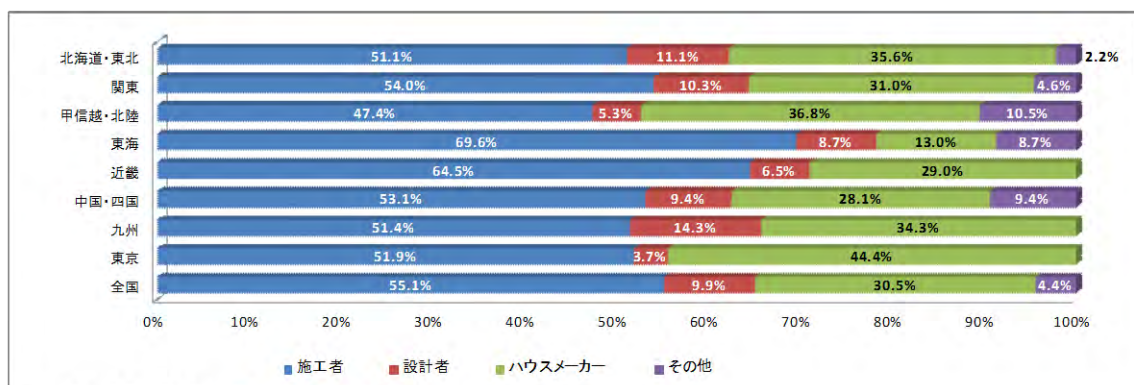
Q1 地場工務店による住宅 施工法【ステープル】

モルタルの施
工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、73.7%
であった。

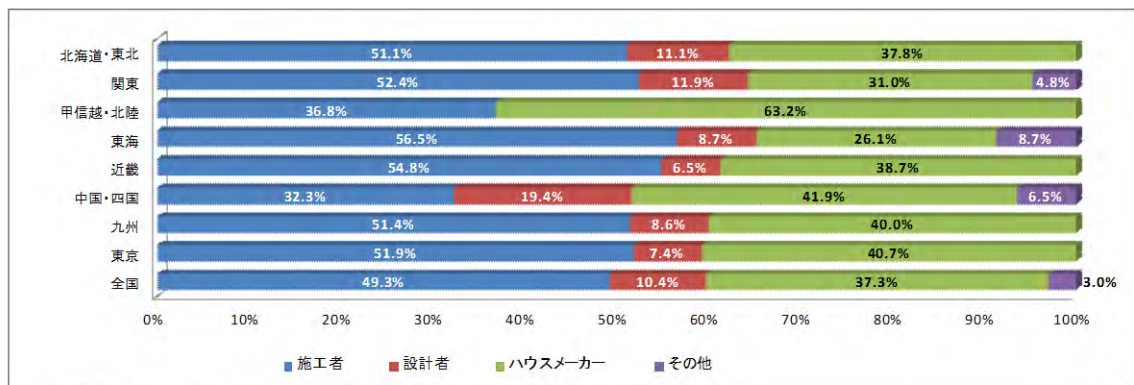


Q1 地場工務店による住宅 施工法【モルタル】

防水テープの
施工方法の選
定者は「施工
者」との回答が
最も多く、
55.1%であっ
た。

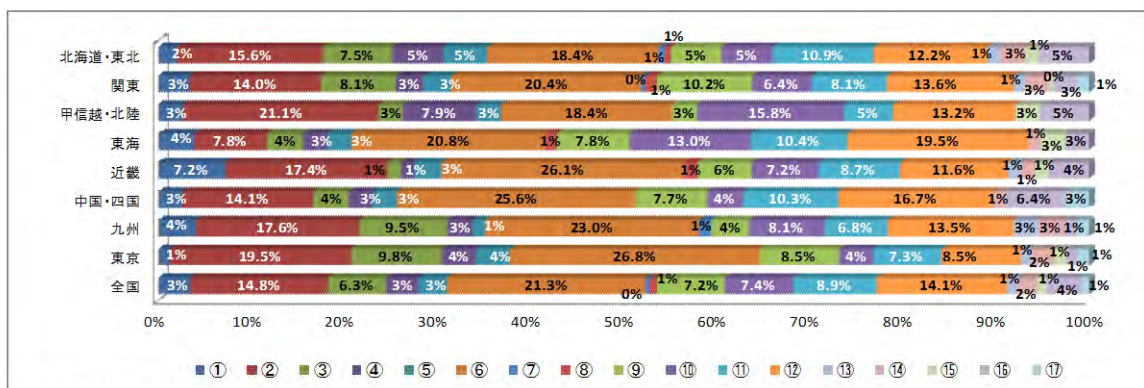


Q1 地場工務店による住宅 施工法【防水テープ】



Q1 地場工務店による住宅 施工法【シーリング材】

モルタル外壁の設計・施工において、参考としているものは、日左連の書籍が最も多く21.3%であった。JASS 15が14.8%、材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等が14.1%であった。重要となる設計施工基準や住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書等は各々3%であった。



Q2 参考資料等（複数回答）

①参考としているものはない

②日本建築学会標準仕様書 左官工事(JASS 15) 瑕疵担保

③日本建築士学会 外壁剥落防止のための設計・施工指針・同解説

④住宅金融支援機構監修 木造住宅工事仕様書(旧公庫仕様書)、枠組壁工法住宅工事仕様書

⑤住宅瑕疵担保責任保険法人(住宅保証機構等)の設計施工基準、防水施工要領

⑥(社)日本左官業組合連合会による書籍等

⑦(社)日本サッシ協会の変領書等

⑧日本窯業外装材協会(NYG)の変領書等

⑨ハウスメーカー、工務店等による協会・組合等の指針・手引き等

⑩ハウスメーカー独自の仕様書・マニュアル等

⑪材料メーカー等による協会・組合等のガイドブック等

⑫材料メーカー独自の仕様書・マニュアル等

⑬雑誌の特集等

⑭専門雑誌、専門書等

⑮その他の参考書

⑯材料メーカー、ハウスメーカー、設計事務所、施工者等によるホームページ

⑰その他

ご意見

○寒冷地の施工実態を見てほしい。北海道の住宅左官工事と本州の住宅左官工事には違いがある。

○最近特殊工法で外壁モルタルを薦めていますが価格が高いといってサイディング及び従来のモルタル工法に変わります。

○最近の外壁のモルタルがサイディングにかわりほとんどクレームが少なく、あるとすれば5～10年前の壁があるくらいです。もう少しモルタル壁が増えてくればいいと思っています。自分たちの努力で頑張るしかないと考えております。

○木造住宅外壁工事数が少なく、施工場所がなくなりました。

○岩手県は、予算もあると思いますが、ラス工法での施工はほとんどありません。予算と工期があるともう少しいい仕上げができると思います。

○木工事の時ラス下地板を張る場合、継手部を一定にしないで、互い違いに張るよう指導した方がクラックがないと思います。

○外壁モルタルについては特に私はラス留め及びモルタル調合などは施工には注意しております。又外壁モルタルは私の経験では十分に乾燥して仕上げをすればクラックは80%ぐらい防げるとしています。

○関東（特に東京）と関西、東北とでは使用されている防水紙、ラス、ステーブル等が様々であるようだが、まず早く統一させる必要があると思う。それでなければ単価においても公平さが生まれない。瑕疵問題の多い中、これからは通気工法を強く推し進めなければ、外壁のモルタル工法は衰退するばかりであろう。のんびりしている時間はない。

○外壁モルタルのひび割れは、住宅の西側、南側でよく発生する。下地材の木ずりや、合板等の厚みや、継ぎ方法にも問題はあと思う。

○現在、ラス下地工法はリフォームなどで小さい工事ばかりです。

○近年、外壁モルタル塗りは殆ど施工していません。一部ハウスメーカーが施工しておりますが、マニュアル通りの施工で材料はメーカー支給、ラス施工は専門業者が施工しています。

○まだ平ラスの施工が多く見られる。リブラスを使用して下さいと言う設計者が少ない。タッカー釘を使用

21mm だとエアガンを使用しなくてはならないから単価的に合わない。

○近年ラス工事なし

○発注者に施工，工期，工費を軽視し，完成仕上げ面のみを重視する傾向あり，適正な工程，使用材料を組み込んだ積算の確立が望ましい。施工者は後日に残る建物に責任を持つためにも重要な事で，下地や工程で塗り重ねられ，隠れる部分こそ大切であり，これが軽視されて現状が悲しい。

○昔から伝わっている工法とそれからの改善(反省)はもちろんですが，単価と工期短縮の中，十分な塗厚もとれず求められることの成果という部分について矛盾を感じつつ工事にあたっている毎日です。適正な工法の上に確かな成果が生まれるということを主張していきたいのですが

○ハウスメーカーの仕事である場合，単価があります。良いことは分かっていますが，ラスの厚さ，窓辺りもテープ張りの良い事は分かっていますが出来ません。個人で受けた場合は単価の問題もなく行っています。

○単価が低くなっている為，適正な施工が出来にくくなっている。

○モルタル外壁による雨漏りが多いとのことですが，雨水侵入の大半は板金等の施工不良が多く，モルタル外壁からの侵入は少ないように思われる。またサイディング外装によるコーキングの劣化による侵入の方がモルタル外壁よりも多いと思う。

○私どもの会社では主に，RC・S 造の施工が多いため，木造の左官工事は少ないですが，施工の際は JASS15，左官施工法など参考にしていますが，個人経営規模の左官屋においては，今までの経験にて施工されているものと思います。

9.付録

本章は、本資料に関係の深い「9.1 住宅瑕疵担保履行法 設計施工基準」、「9.2 標準仕様書」、「9.3 本研究成果による発表論文」、「9.4 参考文献」により構成される。

9.1 住宅瑕疵担保履行法 設計施工基準

設計施工基準は、下記の第1条に示す通り、住宅瑕疵担保履行法に規定され、保険契約を申し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ものであり、該当する住宅はこの基準を遵守する必要がある。

住宅瑕疵担保責任保険 設計施工基準（2009年版）

<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutaku-kentiku.files/kashitanpocorner/01-rikouhou-files/5-about-insurance.files/5-4-sekkeikijun.files/sekkei-kijun-pdf.pdf>（全文）

2009年版，本資料に関係が深い重要部分のみ抜粋

第1章 総則

（趣旨）

第1条

この基準は、特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保等に関する法律（平成19年法律第66号）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（以下、「申込住宅」という。）の設計施工に関する技術的な基準を定める。

（関係法令）

第2条

申込住宅は、第2章、第3章、第4章及び第5章に定めるもののほか、住宅の品質確保の促進等に関する法律第94条第1項に規定する構造耐力上主要な部分及び雨水の浸入を防止する部分に係る建築基準法等の関係法令によるものとする。

（本基準により難しい仕様）

第3条

本基準により難しい仕様であっても、当法人が本基準と同等の性能が確保されていると認めた場合は、本基準によらないことができる。

第2章 木造住宅

第2節 雨水の浸入防止

（バルコニー及び陸屋根の防水）

第8条

床は、1/50以上の勾配を設けることとする。ただし、防水材製造者の施工基準において表面排水を行いやすい措置を施すなど、当該基準が雨水の浸入を防止するために適切であると認められる場合は当該基準によることができる。

2 防水材は、下地の変形及び目違いに対し安定したもので、かつ、破断又は孔あきが生じにくいものとし、以下の防水工法のいずれかに適合するものとする。なお、歩行を前提とする場合は、強度や耐久性を確保するものとする。

- （1）金属板（鋼版）ふき
- （2）塩化ビニール樹脂系シート防水工法
- （3）アスファルト防水工法
- （4）改質アスファルト防水工法

(5) F R P系塗膜防水工法。ただし、ガラスマット補強材を2層(ツープライ)以上とすること。なお、防水材製造者の施工基準において、施工面積が小さく、ガラスマット補強材に十分な強度が認められる場合など、当該基準が雨水の浸入を防止するために適切であると認められる場合は1層以上とすることができる。

(6) F R P系塗膜防水と改質アスファルト防水又はウレタン塗膜防水を組み合わせた工法

- 3 壁面との取り合い部分(手すり壁又はパラペット(本条において、以下「手すり壁等」という)との取り合い部分を含む)の防水層は、開口部の下端で120mm以上、それ以外の部分で250mm以上立ち上げ、その端部にシーリング材又は防水テープを施すこととする。
- 4 排水溝は勾配を確保し、排水ドレイン取付部は防水層の補強措置及び取合部の止水措置を施すこととする。
- 5 手すり壁等は、次の各号による防水措置を施すものとする。
 - (1) 防水紙は、JIS A 6005-2005(アスファルトルーフィングフェルト)に適合するアスファルトフェルト430、JIS A 6111-2004(透湿防水シート)に適合する透湿防水シート又はこれらと同等以上の防水性能を有するものとする。
 - (2) 防水紙は、手すり壁等の下端から張り上げ、手すり壁等の上端部で重ね合わせることとする。
 - (3) 上端部は、金属製の笠木を設置するなど適切な防水措置を施すこと。
 - (4) 上端部に笠木等を釘やビスを用いて固定する場合は、釘又はビス等が防水層を貫通する部分にあらかじめ防水テープやシーリングなどを用い止水措置を施すこと。
 - (5) 外壁を通気構法とした場合のパラペットは、外壁の通気を妨げない形状とすること。

(外壁の防水)

第9条

外壁は、防水紙又は雨水の浸透を防止する仕上材等を用い、構造方法に応じた防水措置を施すこととする。

2 防水紙の品質及び張り方は、次の各号によるものとする。

- (1) 通気構法(外壁内に通気層を設け、壁体内通気を可能とする構造)とした外壁に用いる防水紙は、JIS A 6111-2004(透湿防水シート)に適合する透湿防水シート又はこれと同等以上の透湿性能及び防水性能を有するものとする。
- (2) 前号以外の外壁に用いる防水紙は、JIS A 6005-2005(アスファルトルーフィングフェルト)に適合するアスファルトフェルト430又はこれと同等以上の防水性能を有するもの(透湿防水シートを除く)とする。
- (3) 防水紙の重ね合わせは、縦、横とも90mm以上とする。横の重ね合わせは、窯業系サイディング仕上げは150mm以上、金属系サイディング仕上は150mm以上とする。ただし、サイディング材製造者の施工基準においてサイディング材の目地や継ぎ目からの雨水の浸入を防止するために有効な措置を施すなど、当該基準が適切であると認められる場合は当該基準によることができる。
- (4) 外壁開口部の周囲(サッシ、その他の壁貫通口等の周囲)は、防水テープを用い防水紙を密着させることとする。

(湿式の外壁仕上げ)

第11条

外壁を湿式仕上げとする場合は、雨水の浸入を防止するよう配慮のうえ、下地を適切に施工する。

- 2 下地は、ラス張り(平ラスを除く)とする。ただし、国土交通大臣の認定または指定を取得した外壁下地で、ラスを必要としないモルタル下地専用のボードを用いる場合はこの限りでない。
- 3 モルタル工法は、次の各号に適合するものとする。

- (1) セメントモルタルを用いる場合は、防水上有効な仕上げ又はひび割れ防止に有効な措置を施すこととする。
- (2) 既調合軽量セメントモルタルは JASS 15 M-102 (既調合軽量セメントモルタルの品質基準) に基づく各製造所の仕様によるものとする。

9.2 標準仕様書

重要となる公的な標準仕様書を下記に示す。

- 1) 日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説
JASS 8 防水工事 (2008 年版), JASS 11 木工事 (2005 年版), JASS 15 左官工事 (2007 年版),
JASS 18 塗装工事 (2006 年版)
<http://www.aij.or.jp/jpn/books/ajass.htm>
- 2) 木造住宅工事仕様書, 枠組壁工法住宅工事仕様書 (住宅金融支援機構)
<http://www.flat35.com/tetsuduki/shiyoushou01.html>
- 3) 公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) (2013.6.26 更新)
<http://www.mlit.go.jp/common/001002016.pdf> (15 章左官工事)
- 4) 公共建築木造工事標準仕様書 (2013.6.26 更新)
<http://www.mlit.go.jp/common/001002041.pdf> (15 章左官工事)

9.3 本研究成果による発表論文

本研究の成果により公表された論文を以下に示す。

■強度性能関係

- 1) モルタル外壁の現状と対応策について (特集 木造住宅のモルタル外壁) 宮村 雅史
住宅と木材 35 (416), 18-23, 2012-08
- 2) 1229 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 1 調査概要(左官(2), 材料施工)
石川 廣三, 山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 457-458, 2010-07-20
- 3) 1230 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 2 剥離・剥落対策要因に関連する
アンケート調査結果(左官(2), 材料施工), 宮村 雅史, 山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 石川 廣三
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 459-460, 2010-07-20
- 4) 1231 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 3 雨漏れ対策に関連するアンケート調査結果(左官(2), 材料施工), 西田 和生, 山崎 肇, 鈴木 光, 宮村 雅史, 木田 捷, 石川 廣三
学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 461-462, 2010-07-20
- 5) 1232 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査: その 4 雨水浸入及び劣化実態調査結果(左官(2), 材料施工) 山崎 肇, 石川 廣三, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2010, 463-464, 2010-07-20

■防水関係

1)1040 木造住宅の雨水浸入に関する実験的研究：その1 屋根，外壁，バルコニー

(地下防水・雨仕舞,材料施工)，宮村 雅史,石川 廣三,梅田 泰成,牧田 均,木村 雄太,西田 和生

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2011, 79-80, 2011-07-20

2)1039 モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における侵入雨水の挙動，

その1 初期の温湿度調査結果(地下防水・雨仕舞,材料施工)，西田 和生，宮村 雅史，牧田 均，

木村 雄太，齋藤 宏昭，石川 廣三，学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2011, 77-78, 2011-07-20

3)木造・壁 湿式外壁 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (防水・雨仕舞の基本)，宮村 雅史

建築技術 (722), 148-151, 2010-03

4)1226 ラス下地モルタル塗り外壁におけるモルタルと防水紙間の透水性について

(左官工事・モルタル(2),材料施工)，宮村 雅史,石川 廣三,古賀 一八,鈴木 光,山崎 肇,西田 和生

学術講演梗概集. A-1, 材料施工 2009, 451-452, 2009-07-20

9.4 参考文献

■強度性能関係

No	題名	発表雑誌等	巻・号	年・月	掲載頁	著者	共著者
1	メタルラス下地左官工事	建築技術	13	1952-05	14-17	中村 伸	
2	銅緑・ラス下地板を用いた壁の面内せん断性状	木材工業 36	1	1981-01	14-18	安藤 直人	鈴木 秀三, 有馬 孝礼
3	ラス下地板を斜め張りした実大建物の耐力壁の面内剪断試験の結果について	学術講演梗概集, 構造系 59	構造系	1984-09-10	2659-2660	上西 秀夫	
4	10 非破壊試験法による木造住宅の老朽度診断技術の開発 第5報 木造モルタル外壁の老朽度診断のための振動波形解析法の検討(実験壁体を対象として)	研究報告集, 構造系	57	1986-05-25	313-316	神山 幸弘	舘黒 弘三, 中島 正夫
5	1216 非破壊試験法による木造住宅の老朽度診断技術の開発: 第6報 木造モルタル外壁の老朽度診断のための振動波形解析法の検討(枠組壁工法による実在壁体を対象として)	学術講演梗概集, A	材料・施工	1986-07-25	431-432	神山 幸弘	舘黒 弘三, 中島 正夫, 佐野 浩一
6	21426 ラス下地板を張った雑壁の面内剪断試験結果について: 大壁構造	学術講演梗概集, C	構造II	1987-08-25	1367-1368	上西 秀夫	柳沢 勝治
7	2737 筋かいとラス下地板を併用した耐力壁の面内剪断試験結果について	学術講演梗概集, C	構造II	1988-09-01	33-34	上西 秀夫	
8	2780 筋かいとラス下地板を併用した実大建物の水平加力試験結果について, 「累加の法則」の確認のために	学術講演梗概集, C	構造II	1989-09-01	55-56	上西 秀夫	
9	22071 軸組構法住宅の実大振動実験(B棟): その3 ラスモルタル外壁仕上げの耐震性付与	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	1996-07-30	141-142	難波蓮太郎	坂本 功, 宮沢 健二, 池本 孝, 田辺 英男, 上田 善規, 飯鉢 整, 栗山 留美子
10	1535 ラス下地用複層防水シートを用いた木造ラスモルタル塗り仕上げ壁の耐震性	学術講演梗概集, A-1	材料施工	1996-07-30	1069-1070	栗山 留美子	上田 善規, 難波 蓮太郎, 幸谷 栄治, 宮澤 健二, 飯鉢 整
11	ラス下地モルタル塗り工法の設計施工と木造住宅の安全性確保に関する一考察	木材工業 = Wood industry 58	1	2003-01-01	19-22	宮村 雅史	櫻野 紀元, 山中 豊茂, 佐藤 雅俊
12	2013 木造住宅におけるラスモルタル外壁の耐震性能評価に関する研究(構造)	日本建築学会関東支部研究報告集 I	74	2004-02-28	143-146	永田 智彦	中尾 方人, 山崎 裕
13	22238 ラス下地モルタル塗り工法の耐力及び剥落に関する研究 ラス下地板の場合(下地・仕上材, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2004-07-31	475-476	宮村 雅史	太田 正光, 山口 修由
14	22239 軸組の剛性がラスモルタル外壁の耐震性能に与える影響(下地・仕上材, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2004-07-31	477-478	中尾 方人	永田 智彦, 山崎 裕
15	22189 ラス下地モルタル塗り工法の耐力及び剥落に関する研究 構成材料による影響(土塗小壁・モルタル壁, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2005-07-31	377-378	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊, 山口 修由
16	101 モルタル壁の耐震性に影響を及ぼすラス下地の要因(掲載論文, 資料研究論文)	日本建築学会北海道支部研究報告集	79	2006-07-01	415-418	平野 彰彦	田畑 雅幸, 濱 幸雄
17	22136 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 (その2)(実態調査, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2006-07-31	271-272	鈴木 光	山中 豊茂, 西山 栄一, 横田 裕司, 宮村 雅史
18	22135 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 (その1)(実態調査, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2006-07-31	269-270	宮村 雅史	鈴木 光, 山中 豊茂, 西山 栄一, 横田 裕司
19	1446 ラス下地モルタル塗壁の耐震性能に及ぼすラス仕様の影響(左官 (2), 材料施工)	学術講演梗概集	A-1, 材料施工	2006-07-31	911-912	平野 彰彦	田畑 雅幸, 濱 幸雄
20	ラス下地モルタル壁の耐力と破壊性状(第1報) ラス下地材を用いたモルタル壁のせん断変形挙動の解析	木材学会誌 52	5	2006-09-25	303-311	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊
21	22107 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その1 実験概要と強度変形性能(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	213-214	宮村 雅史	山中 豊茂, 西山 栄一, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文
22	22108 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その2 直張りの破壊性状(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	215-216	西山 栄一	山中 豊茂, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文, 宮村 雅史
23	22109 ラス下地モルタル塗り工法に関する調査研究 その3 通気工法の破壊状況と評価方法の提案(耐力壁・その他(3), 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2007-07-31	217-218	山中 豊茂	西山 栄一, 鈴木 光, 横田 裕司, 中川 貴文, 宮村 雅史
24	22213 ラス下地モルタル塗り外壁の強度・変形性能と破壊性状 その4 モルタル外壁の可能性について(耐力壁・その他, 構造III)	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2008-07-20	425-426	宮村 雅史	西山 栄一, 横田 裕司, 山中 豊茂, 鈴木 光, 中川 貴文
25	ラス下地モルタル壁の耐力と破壊性状(第2報) メタルラスとステープルからなる接合部の壁体強度特性への影響	木材学会誌	54(5)	2008-09-25	272-280	宮村 雅史	太田 正光, 佐藤 雅俊
26	施工者からみた現場における外壁ラス下地モルタル塗り仕上げの現状と剥離・剥落安全性の研究	工学院大学研究報告	106	2009-04-30	123-128	鈴木 光	吉田 倬郎, 宮村 雅史
27	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その1)全体概要	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	309-310	古賀 一八	井上 照郷, 宮村 雅史, 小野 泰, 田原 賢, 中尾 方人
28	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その2)試験体仕様	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	311-312	山中 豊茂	稲垣 和宏, 田原 賢, 小野 泰, 中尾 方人, 伏木 剛志
29	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その3)試験体作製	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	313-314	稲垣 和宏	古賀 一八, 山中 豊茂, 鈴木 光, 守屋 善裕, 大原 信二
30	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その4)面内せん断試験	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	315-316	石井 壮一郎	田原 賢, 宮村 雅史, 小野 泰, 中尾 方人, 山崎 肇
31	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その5)開口部の変形挙動と耐力の評価	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	317-318	田原 賢	中尾 方人, 宮村 雅史, 小野 泰, 古賀 一八
32	22155 既調合軽量モルタル塗り通気工法外壁の構造性能, (その6)耐震性能評価	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2010-07-20	319-320	小野 泰	田原 賢, 中尾 方人, 宮村 雅史, 古賀 一八
33	施工者からみた外壁ラス下地モルタル塗り仕上げの現状の研究	日本建築学会計画系論文集 76	661	2011-03	673-679	鈴木 光	吉田 倬郎, 三原 斉
34	火災と木造建築--モルタル外壁 (特集 建築防災はじめて物語(その3))	建築防災	401	2011-06	3-6	大橋 好光	
35	22023 木造軸組構造の変形に起因するラスモルタル外壁のひび割れ防止に関する実験	学術講演梗概集, C-1	構造III, 木質構造	2011-07-20	45-46	上村 昌樹	大原 信二, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
36	REPORTAGE モルタル外壁の剥落防止工法	住宅と木材 35	416	2012-8	30-33	横田 裕司	
37	住宅の外装材「モルタル」(特集 木造住宅のモルタル外壁)	住宅と木材 35	416	2012-8	24-29	梅田 泰成	
38	木造住宅のモルタル外壁の課題の変遷 (特集 木造住宅のモルタル外壁)	住宅と木材 35	416	2012-8	15-17	有馬 孝禮	

■ 防水関係

No.	題名	発表雑誌等	巻・号	年・月	掲載頁	著者	共著者
1	建物の防雨機構に関する研究(その1)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究	日本建築学会関東支部研究報告集	第37回	1966	37-40	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
2	建物の防雨機構に関する研究(その2)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究	日本建築学会関東支部研究報告集	第37回	1966	41-44	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
3	建物の防雨機構に関する研究(その4)―外壁・庇等に設けられる水切りの実験的研究(第3報)	日本建築学会関東支部研究報告集	第39回	1968	313-316	石川 廣三	田村 恭, 神山 幸弘
4	モルタル外壁体の亀裂からの漏水について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1969	251-252	石川 廣三	神山 幸弘
5	建築物の防雨構法に関する研究 その5. モルタル外壁の亀裂からの漏水について	大会学術講演梗概集 構造系 44	構造系	1969-07-15	251-252	神山 幸弘	石川 廣三
6	建物の防雨機構に関する研究 その7 ―モルタル・コンクリートの吸水速度について―	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1970	129-130	石川 廣三	神山 幸弘
7	建築物の外壁におよぼす降雨負荷に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1971	275-276	石川 廣三	神山 幸弘
8	一面より吸水を行うコンクリート内部の水分の分布状態について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1971	83-84	石川 廣三	釘宮 国友
9	降雨による壁面の濡れ範囲の算定について	日本建築学会関東支部研究報告集	第43回	1972	497-500	石川 廣三	単著
10	多孔質壁体における雨水の浸透について	日本建築学会関東支部研究報告集		1973	441-444	石川 廣三	単著
11	外壁面の汚れ性状に関する調査―降雨による壁面の濡れ条件の評価のための基礎的研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1974	30-34	石川 廣三	単著
12	モルタル・コンクリート外壁の水密性の評価方法	日本建築学会論文報告集	第237号	1975	1-11	石川 廣三	単著
13	モルタル・コンクリート壁体の亀裂からの漏水について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1976	187-188	石川 廣三	単著
14	The Extent of Shelter Provided by Projections on External Walls iOm Driving Rain	Proc.of RILEM/ASTM/CIB Symposium on Evaluation of the Performance of External Vertical Surfaces of Buildings,Helsinki	1977	1977	154-169	石川 廣三	単著
15	モルタル・コンクリート壁体の亀裂からの漏水について(第2報)―亀裂の性状による漏水量の変動	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1979	277-278	石川 廣三	単著
16	壁体間隙部内の雨水の透過性状について ―外壁およびその接合部の雨水浸入防止設計に関する基礎的研究(第4報)―	日本建築学会関東支部研究報告集		1986	373-376	石川 廣三	単著
17	壁体間隙部内の雨水の透過性状について その2―外壁およびその接合部の雨水浸入防止設計に関する基礎的研究(第5報)―	日本建築学会関東支部研究報告集		1987	285-288	石川 廣三	山田 裕康
18	木造外壁の雨仕舞と防水(外壁の漏水―そのメカニズムと予防の手法<特集>)	建築技術	537	1995-01	58-67	石川 廣三	
19	水切りから滴下する水による壁面の濡れ性状に関する実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1995	1409-1410	石川 廣三	単著
20	実用水切り部材の水切り性能の測定	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1997	349-350	石川 廣三	単著
21	外装材表面に設ける斜め溝形水返しの効果について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	1999	41-42	石川 廣三	単著
22	軒先から滴下する雨水の跳ね返りによる壁面の濡れについて	日本建築学会関東支部研究報告集		2000	1-4	石川 廣三	宇賀神 麻里
23	外壁パネル表面へのパターン付加による縦目地部の防水・負荷軽減効果について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2000	37-38	石川 廣三	単著
24	壁面の濡れ性状と流下水の挙動に関する一実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2000	39-40	石川 廣三	横井 美樹緒
25	斜め溝形水返しを裏面に設けた薄肉外装仕上げ材接合部の防水性に関する基礎的実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2001	717-718	石川 廣三	横井 美樹緒
26	軒先から滴下する雨水による壁面足元部の跳ね返り雨量の評価	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	277-278	石川 廣三	単著
27	地表面の跳ね返り雨水による外壁面足元部の濡れに関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	279-280	石川 廣三	橋本 佳大
28	建築物外壁の防水負荷および劣化環境としての雨がかり度の評価に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	281-282	石川 廣三	宇賀神 麻里
29	濡れ性状差を利用した水返しの性能に関する実験	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2002	283-284	石川 廣三	横井 美樹緒
30	屋根面付近の外壁面が受ける跳ね返り雨量に関する研究	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2003	919-920	石川 廣三	橋本 佳大
31	壁面各部の雨がかり負荷の評価に関する研究. 低層建築物の壁面内位置別壁面雨量および濡れ頻度の算定	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2004	1129-1130	石川 廣三	橋本 佳大
32	壁面内位置による壁面雨量の変動の実測	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2004	1127-1128	石川 廣三	橋本 佳大
33	住宅 こんな設計が雨漏りを招く(3)防水シートの切れ目なく	日経アーキテクチュア	775	2004-07-26	92-95	小泉 純雄	
34	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	2006-12	21-27	石川 廣三	単著
35	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	第.611号	2007-01	13-20	石川 廣三	橋本 佳大
	ラス下地モルタル塗り外壁におけるモルタルと防水紙間の透水性について	日本建築学会大会学術講演梗概集	材料施工系	2009-07-20	451-452	宮村 雅史	石川 廣三, 古賀 一八, 鈴木 光, 山崎 肇, 西田 和生
36	防水Q&A (特集 木造住宅の「長寿命なつくり方」のここが知りたい), (「長寿命な技術」のここが知りたい)	建築技術	717	2009-10	181-184		
37	木造戸建住宅 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (不具合への対策)	建築技術	722	2010-03	168-171	橋 直行	
38	木造・壁 乾式外壁 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策) -- (防水・雨仕舞の基本)	建築技術	722	2010-03	144-147	難波三男	
39	木造住宅の屋根・外壁の防水 (特集 防水・雨仕舞の不具合対策), (保険に対応する設計施工方法)	建築技術	722	2010-03	106-111	芝 謙一	
40	1235 木造軸組ラスモルタル壁の防水性能評価試験. その1. 水平加力試験(外壁材料の性能,材料施工)	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	469-470	上村 昌樹	大原 信二, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
41	1236 木造軸組ラスモルタル壁の防水性能評価試験. その2.防水性能試験(外壁材料の性能,材料施工)	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	471-472	大原 信二	上村 昌樹, 小嶋 秀典, 渡部 嗣道
42	1229ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その1 調査概要	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	457-458	石川 廣三	山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
43	1230 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その2 剥離・剥落対策要因に関連するアンケート調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	459-460	宮村 雅史	山崎 肇, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 石川 廣三
44	1231 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その3 雨漏れ対策に関連するアンケート調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	461-462	西田 和生	山崎 肇, 鈴木 光, 宮村 雅史, 木田 捷, 石川 廣三
45	1232 ラスモルタル外壁の設計・施工状況に関する調査; その4 雨水浸入及び劣化実態調査結果	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2010-07-20	463-464	山崎 肇	石川 廣三, 鈴木 光, 西田 和生, 木田 捷, 宮村 雅史
46	1040 木造住宅の雨水浸入に関する実験的研究; その1 屋根, 外壁, パルコニー	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2011/7/20	79-80	宮村 雅史	石川 廣三, 梅田 泰成, 牧田 均, 木村 雄太, 西田 和生
47	モルタル直張り工法と通気構法の試験小屋における雨水浸入と放出	学術講演梗概集. A-1	材料施工	2011/7/20		西田 和生	宮村雅史, 牧田均, 木村雄太, 齋藤宏昭, 石川廣三