第２編【住まい手向け】長持ち住宅ガイドライン

第Ⅱ章 木造住宅の耐久性を向上させる家造りガイドライン

情報伝達ツールＴＧ　委員

主査：宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

書記：井本翔太（透湿ルーフィング協会）

委員：石川廣三（東海大学）

西多　致（前東海大学）

近江戸征介（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）

大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）

一糸修身（透湿ルーフィング協会）

神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）

本文　目次

（　）内：執筆者

1. この手引きの目的と役割 1
1.1 外皮とは（石川） 1
1.2 木造住宅の耐久性と外皮の関わり（石川） 1
1.2.1 木材と水分 1
1.2.2 外皮と水分 2
1.3 住まい手（居住予定者）にとっての手引きの役割（宮村） 5
1.4 造り手にとっての手引きの役割（宮村） 5

2. 住宅外皮仕様に関わる情報の重要性（宮村） 6
2.1 住宅デザイン・仕様の変化と外皮に関わる情報の多様化 6
2.1.1 軒およびけらばの出の変化 6
2.1.2 床・外壁・屋根の高気密化、雨水の滞留 7
2.1.3 情報の多様化 8
2.2 住まい手にとっての情報伝達の現状と問題点 9
2.2.1 情報伝達の現状 9
2.2.2 住まい手による住宅の情報収集 10
2.3 造り手にとっての情報伝達の現状と問題点 10
2.3.1 造り手と住まい手への情報伝達の現状 10
2.3.2 元請け住宅会社と下請け施工業者の情報伝達の現状 10

3. 外皮について知る 12
3.1 住宅外皮の基本的構成（石川） 12
3.2 外皮の構法と納まりの種類（近江戸） 16
3.2.1 屋根について 16
3.2.2 外壁について 17
3.2.3 脚部＝基礎及び１階の床について 19
3.2.4 バルコニーについて 21
3.3 外皮を構成する部材と材料（近江戸） 22
3.3.1 屋根 23
3.3.2 外壁 26
3.3.3 脚部（基礎及び最下階の床） 27
3.3.4 バルコニー 28

4. 耐久性を確保するための外皮構造の手引き（宮村） 29
4.1 手引きの役割と概要 29
4.2 手引きの利用方法 30
4.2.1 注文住宅に対する利用方法 30
4.2.2 分譲（建売り）住宅に対する利用方法 31
4.2.3 既存住宅に対する利用方法 31
5. 自然災害による被害や設計・施工上の不具合を未然に防ぎ長寿命化するための情報（宮村） ...33
5.1 手引きの目的 33
5.2 近年の地震・津波に関する情報 33
5.3 建設予定地の災害リスクに関する情報 36
5.3.1 過去の地震・津波からの検討 36
5.3.2 将来の災害予測 36
5.3.3 建設地の選定と災害対応の検討 38
5.4 設計・施工上の不具合を未然に防ぐための対応策 38
5.4.1 各種制度の活用 38
5.4.2 ツールおよびシートの活用 40
5.4.3 耐久性を確保するための重要チェック項目 40

1. この手引きの目的と役割

1.1 外皮とは

住宅において、外皮とは居住空間を包み込む外周部の構造の総称です。ここで外周部とは具体的には屋根、外壁、基礎を含む床下を指します。

外皮の構造は建物の種類によって様々です。たとえば倉庫や工場の屋根や壁では、屋根材一枚が外皮を構成する場合もありますが、木造住宅では屋根や外壁の内側に天井や内壁などの内装があり、またその中間には下地材や断熱材が組み込まれているのが普通です。この場合、屋根であれば天井面から屋根材の外側表面まで、外壁であれば内装表面から外壁仕上げの表面までの全部を外皮と考えます。

外皮と躯体（建物を支える柱や梁などの骨組み）とは、建物の構造形式によっては分離して設けられる場合もありますが、近年の木造住宅では躯体の内外全面に外装と内装を行い、躯体が見えない構造形式（構造形式の分類では大壁形式と呼びます）がほとんどです。この形式では躯体が外皮に内包されることになり、住宅の耐久性上最も重要な躯体の劣化は、不適切な外皮の構造や仕様による雨水浸入や結露などの不具合が深く関わっています。

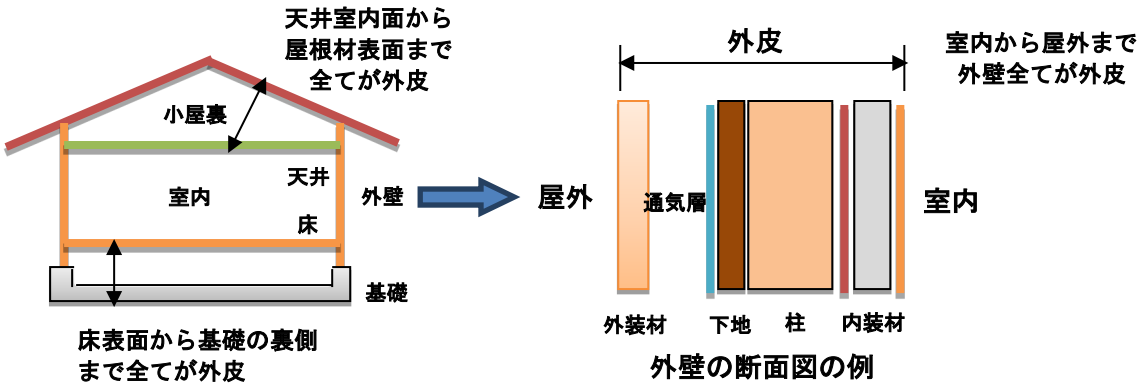


図 1.1 外皮の範囲の例

1.2 木造住宅の耐久性と外皮の関わり

1.2.1 木材と水分

木造住宅の耐久性をおびやかす最大の敵は水分です。これは木材に一定以上の水分が含まれた状態が長期間継続すると、建物内外に存在する木材腐朽菌の生育に好適な条件となり、腐朽が発生するためです。木材腐朽菌の生育には水分の他、栄養分、適切な温度、空気（酸素）が必要ですが、このうち活動に適した温度範囲と空気は人の居住環境と同じなので、これを制御することはできません。養分である木材については、もともと耐久性の高い樹種を選択したり、木材保存剤で処理することによって、腐朽菌が容易に栄養分として利用できなくすることが可能です。しかしながら、住宅木部全てにこうした材料を使うことは現実的ではなく、腐朽を防ぐためには水分を制御することが最も普遍的で重要な対応策となります。

水分に関しては、腐朽菌は大気中の木材が含んでいる程度の水分（気乾状態）では生育できず、液状の水で濡れるような条件（湿潤状態）が必要です。また、腐朽菌は酸素を必要としますから木材中の水分が多すぎても生育できず、最適な含水率の範囲が存在します。腐朽危険最小含水率は 30%と言われてきましたが、最近の知見によると木材の腐朽が発生するには一定期間（16 週間）30%以上の含水率が維持される必要があるようです。従って、木材が長期間このような含水状態にならないように保てば腐朽発生を防止できることになります。しかし、いったん腐朽が始まると腐朽菌が自ら水分を生成するので周辺の木部の含水率が 30%以下でも腐朽は進行します。従って、このような状況とならないように、木材周辺を乾燥させることが重要となります。

腐朽と並ぶ木材の生物劣化の要因として、木材を食害する虫、木材食害虫があります。木材食害虫の中には乾燥材を食害するものもあり、必ずしも水分をコントロールするだけでは食害を防止できません。しかし、全国的に分布するヤマトシロアリの活動条件は木材腐朽菌の生育条件と似通っており、二つの被害が同時に確認されることが多いようです。

腐朽菌やシロアリなどの生物劣化を除けば、木材は非常に耐久性に優れた構造材料です。コンクリートのように中性化などの化学的な劣化や凍害を受けることも、あるいは鋼材のように錆びることもありません。従って、水に濡らさないようにさえすれば木材は長期間健全性を保つことができます。このことは建造後何世紀も経た木造の歴史的建造物の解体修復工事で、少なからぬ数の創建当時の部材が再利用されることが証明しています。

1.2.2 外皮と水分

1.2.1 で、木材の耐久性が水分に大きく影響されることを述べました。ところで、住宅内外の水分の行き来をコントロールする役割を負っているのが外皮です。従って外皮の構造や仕様は木造住宅の耐久性に深く関わることになります。このことを以下で詳しく述べます。

「1.1 外皮とは」で述べたように、外皮は住宅内外の仕切りとなる存在です。住宅の外部環境における水分の要因として、雨、雪その他があり、更にこれらの水分を外皮に吹き付け、押し込む要因として風があります。外皮の構造が不適切であると水分が外皮内部に浸入します。水分が浸入する形態や仕組みは様々ですが、浸入量や頻度が大きい場合、これらの水分によって外皮内の木材の長期湿潤がもたらされます。

また、住宅内外の温度差に応じて、外皮内の各部材の温度は高いところから低いところまで連続的に変化します。たとえば、冬期、住宅内が暖房されていると外皮内の温度は断熱材の室内側の部分は高く、外部側の温度は低くなります。逆に夏期、特に外皮表面が日射熱を受けるような条件では、温度の分布は逆転します。低温になる部分の温度が外皮内の空気の含む水蒸気量に応じて一定の温度（露点温度）以下になるとそこで結露が発生します。この結露水もまた、量や頻度が大きい場合、外皮内の木材の長期湿潤をもたらします。

空気中の水蒸気量が多いほど（相対湿度が高いほど）露点温度は高いので、より広範囲に結露が発生することになります。

外皮内の空気の水蒸気量を高める要因には、地中の水分、建設時に構成材が含有する水分、調理や入浴などを含め、室内で発生する水蒸気などがあります。これらの水蒸気が外皮内に入り込むかどうかには外皮の構造や仕様、および施工方法の適切さが関わっています。外部から外皮内に浸入し、滞留・保持された雨水もまた、外皮内の空気の水蒸気量を高める要因となります。これらの水分による外皮内木材の長期湿潤化を防ぐには、言うまでもなく、まず水分を外皮内に入れないことです。このためには建設時に十分乾燥した材料を使用する。外部からの水の浸入に対しては外面を完璧に防水する。湿気に対しては移動経路を完全に遮断することが基本となります。しかし、果たして木造住宅でそれが常に可能でしょうか？

木造住宅は多種多様な部材の組合せによって作られ、施工には変動が激しい環境の中で、多くの職種が複雑な工程に関与します。まして戸建住宅の多くは中小規模の工務店によって建設され、施工管理体制が万全でないケースも多く見られます。このような状況で生み出される住宅に完全はあり得ません。雨水や湿気はわずかな隙間や孔からも浸入します。外皮内への水分の浸入は多少なりとも必ず起きると考えるべきです。

その水分が木材の劣化を引きおこさないために木材を濡らす水分が速やかに気中に放散され、排出されて木材が乾燥状態に保たれる必要があります。写真 1.1 のように日本の古い木造住宅で 100 年を超える長寿命を保っているものは珍しくありません。これらはほとんどが真壁形式（室内外から柱などが見える形式）で、躯体木部は外気に露出しており、雨で濡れても直ぐ乾く条件にありました。

写真 1.1　真壁（しんかべ）造の住宅（福島県会津 前沢曲屋（まえざわまがりや） 集落）

昭和中期頃から我が国で一般化した大壁造（内外装材に囲まれて室内外から柱などが見えない形式）の住宅で、建築後数十年経過したものを調査すると、外皮の構造や仕様が雨水浸入防止上必ずしも適切でないにも拘わらず、躯体の木材の劣化はあまり進行していない事例が多く

見られます。これは断熱や気密性が必ずしも十分で無かったために、内部結露の発生も少なく、また、外皮は隙間だらけで内部を自由に空気が通り抜けるような構造であったため、雨水が浸入しても比較的容易に放散できる条件であったことが理由と考えられます。

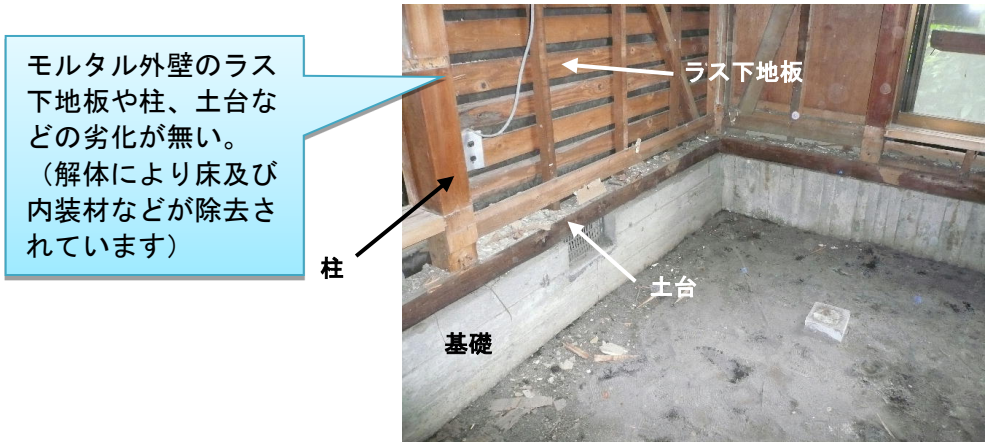


写真 1.2　建築後 40 年経過した木造住宅の外壁内部の状態

（外壁はラスモルタル直張り大壁構法、ラス下地板、躯体にはほとんど劣化が見られない）

近年の気密化が進んだ大壁構造の木造住宅では、いったん外皮内に浸入した水分は抜けにくいため、図 1.2 に示すように外皮内に空間（通気層）を確保して木材中の水分がこの空間に放散されやすくし、更にこの空間を外気と連通させて、湿気を排出させることが有効です。このように外皮内で通気が効果的に行われる構造になっているかどうかも、木造住宅の耐久性に大いに関係があります。

以上から、木造住宅の外皮の構造や仕様が如何に住宅全体の耐久性に深く関わっていることが分かります。

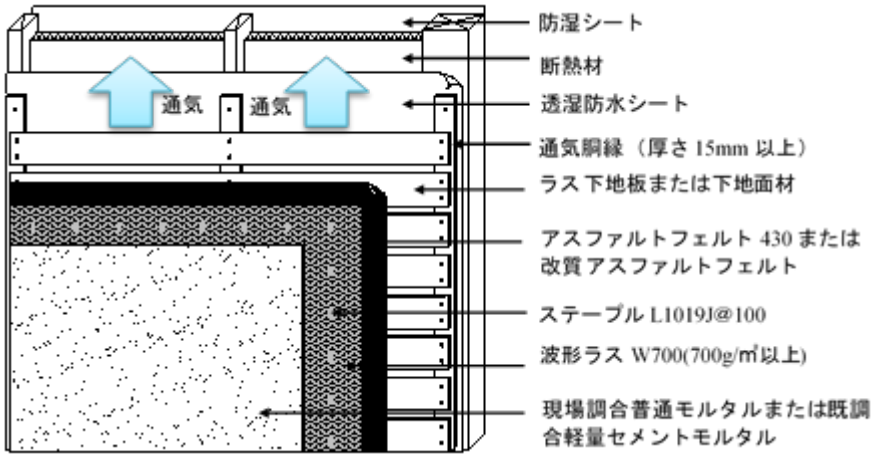


図 1.2 通気構法によるモルタル外壁の例

1.3 住まい手（居住予定者）にとっての手引きの役割

住宅にとって必要な性能は、「耐震性」、「耐風性」、「耐積雪性」、「防耐火性」、「劣化対策」、「メンテナンス性」、「省エネルギー性」、「空気環境」、「防音性」、「高齢者対応」、「防犯性」などがあります。これらの諸性能の高さは、「品確法（住宅の品質確保の促進等に関する法律）」に基づく住宅性能表示制度（Link 先：一般社団法人 住宅性能評価・表示協会）により、等級区分で評価することが可能となっています。各種の性能に対して要望する等級を事前に造り手に伝え、それに基づいて設計・施工することが可能となります。これらの等級は、住宅全体の総合的な性能を表わすものではありませんが、学識経験者や各業界関係者の知見に基づき、各種の性能について公平に評価したものですので、住まい手にとって重要なものさし（評価基準）になるものと思われます。

一方、本共同研究では、木造住宅の耐久性を主なテーマにしており、雨水浸入、結露、通気・換気などについて実験・調査を実施し、産学官が集い 5 年間にわたり横断的に協議を重ねてきました。その研究成果の資料は膨大なものとなり、専門的な技術資料のままでは一般的な住まい手に理解してもらえない場合があると思われます。本章では、主に戸建て住宅の建設予定者を対象として、共同研究の成果の中から耐久性を確保する上で特に重要と思われる項目を選び、わかりやすく解説することを目的とした手引きを作成しています。その具体的な内容と利用方法は、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」に示しています。

1.4 造り手にとっての手引きの役割

現在、造り手が住まい手に住宅の性能を示す制度として、「住宅性能表示制度」「長期優良住宅認定制度」「低炭素建築物認定制度」などがあります。これらの制度は、造り手が各等級、各対策（性能表示項目）を把握するとともに、住まい手に建築物の性能や評価を示すことが可能となっています。仕様、納まりに関しても、「木造住宅工事仕様書」など、基本的な仕様をまとめ、用語解説、参考図を掲載しているものもあります。しかし、これらがほとんど利用されていないのが現状です。

一方、耐久性については、上述の制度だけでは設計・施工状況が不明な部分もあります。

本共同研究により作成された手引きでは、数多くの建築資材がある中、どの建築資材が推奨されているのか、住宅の耐久性を確保するためにはどのような推奨する納まりがあるのかを明確化しています。

元請け住宅会社が、下請け施工業者間へ材料や施工方法を指定していない場合や、現場管理者が施工方法や納まりを確認していないことがありますので、本資料を利用して住まい手と造り手の情報の共有に役立てれば良いと思います。

2. 住宅外皮仕様に関わる情報の重要性

2.1 住宅デザイン・仕様の変化と外皮に関わる情報の多様化

2.1.1 軒およびけらばの出の変化

東アジア、東南アジア、アメリカ・メキシコ東海岸、メキシコ西海岸周辺では、世界的に見て台風やハリケーンの襲来が大変多い地域となり、欧州はこのようなハリケーンなどの襲来は稀となります。

従って、欧州では下図のように屋根の軒やけらばの出が少なくても、それが原因となる雨水浸入のリスクは低くなります。(軒やけらばの出は、外壁より外側へ出っ張っている屋根の部分を示します)

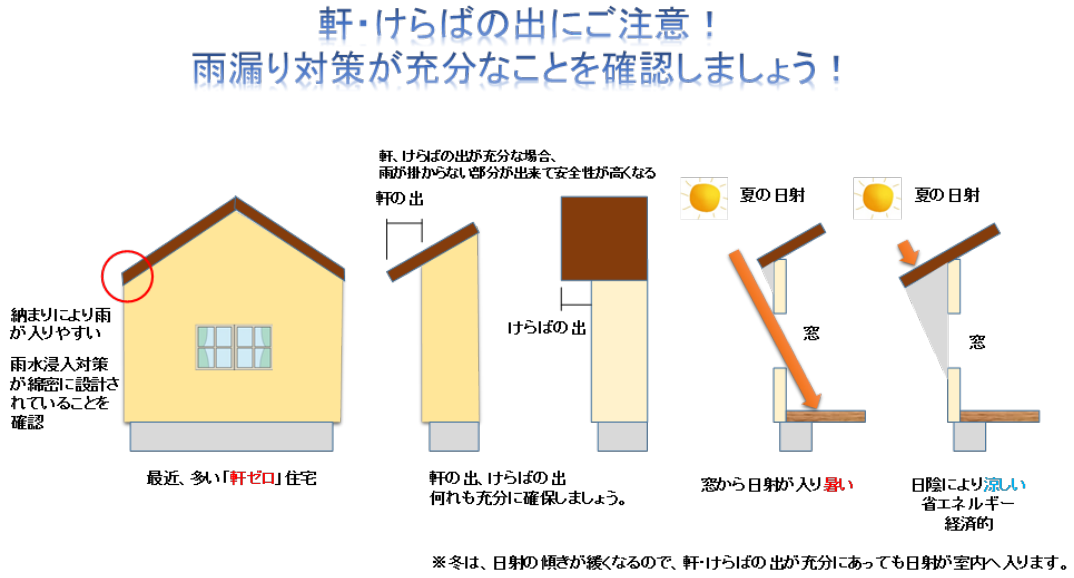


図 2.1.1 軒およびけらばの出の効果

一方、わが国では長期間にわたる梅雨や、秋の台風があるため、軒やけらばの出が少ないと屋根と外壁との取り合い部から雨水浸入するリスクが高くなります。最近は、軒の出などがほとんど無い、いわゆる「軒(のき)ゼロ」住宅が存在し、外壁との取り合い部から雨漏りする事例が報告されています。狭い土地に対して広い住宅を建設する場合、斜線制限や建築面積の問題などにより、やむを得ず軒やけらばの出が少なくなることもありますが、郊外で土地に余裕がある場合でもデザインの好み、建設費用の削減から軒やけらばの出を極端に少なくすることがあります。

「軒ゼロ」住宅は、必ずしも雨漏りするわけではありませんが、一般的な防水納まりでは、雨水浸入のリスクが高まるので、綿密な防水設計と施工が必要となります。また、軒やけらばの出が少ない場合、外壁に掛かる雨の量が増えるため、外壁面の窓・ドアや貫通部分（エアコン、換気口、配線など）からの雨水浸入リスクも高まることになります。住宅瑕疵(かし)担保(たんぽ)責任保険会社によると、現在、屋根よりも外壁の雨水浸入事故事例が多くなっており、軒やけらばの出は、雨水浸入事故に大きく関係しているようです。

また、軒やけらばの出は、住宅の省エネルギー性にも影響します。

例えば、軒やけらばの出が大きい場合、この部分により夏の強い日射は影になり、外壁や窓へ侵入する日射による熱量は少なくなり冷房に要するエネルギーも少なくなります。一方、「軒ゼロ」住宅の場合、夏の日射は、直接、外壁や窓を照らし、省エネ性だけではなく、住居内の温度分布もむらになりやすく、快適性も損なわれるおそれがあります。冬は太陽の日射の角度が水平方向へ緩くなりますので、軒やけらばの出が少し大きくても日射が入り、日射エネルギーを確保する上で問題はあまり大きくはありません。日本の気候に適応した旧来の住宅は、深い軒およびけらば、庇（ひさし）を設けるなど、雨仕舞い（あまじまい）（耐久性）や省エネルギー性に配慮した住宅が多くありました。単純に欧州の屋根を模倣した場合は、わが国の気候に適応していない場合がありますので、十分に配慮する必要があると思われます。

2.1.2 床・外壁・屋根の高気密化、雨水の滞留

従来、在来軸組（ざいらいじくぐみ）構法は、下図の通り根太（ねだ）を土台の上に掛け板を張っていたため、床板と土台の間に隙間が生じており、壁内の断熱材も薄かったため、床下の空気が壁内へ流入し、壁内は通気層に近い状態となっていました。そのため、仮に雨水が壁内へ流入した場合でも、湿潤状態となった部材は壁内の通気により乾燥し、壁内は劣化しにくい環境でした。近年は根太を省略して大引きの上に直接、厚い合板を張る方法が数多く採用され、断熱材も厚くなったため隙間がなくなり、下地に透湿抵抗の高い（湿気を通しにくい）面材を使用した場合は、気密性が高くなる可能性があります。このように、気密性の高い外壁に通気層の無いモルタル直張り構法などを併用し、何らかの要因により雨水が浸入した場合、壁内は透湿抵抗の高い材料に囲まれているため、乾燥しにくい環境となり、下地材や躯体材が劣化しやすくなります。乾式外壁では通気構法が標準となりますが、モルタル外壁を採用する場合でも、通気構法が推奨されます。また、通気構法で耐力面材を使用する場合は、なるべく透湿抵抗の低い（湿気を通しやすい）材料を使用すると、壁内の水分も通気層へ排出しやすくなります。

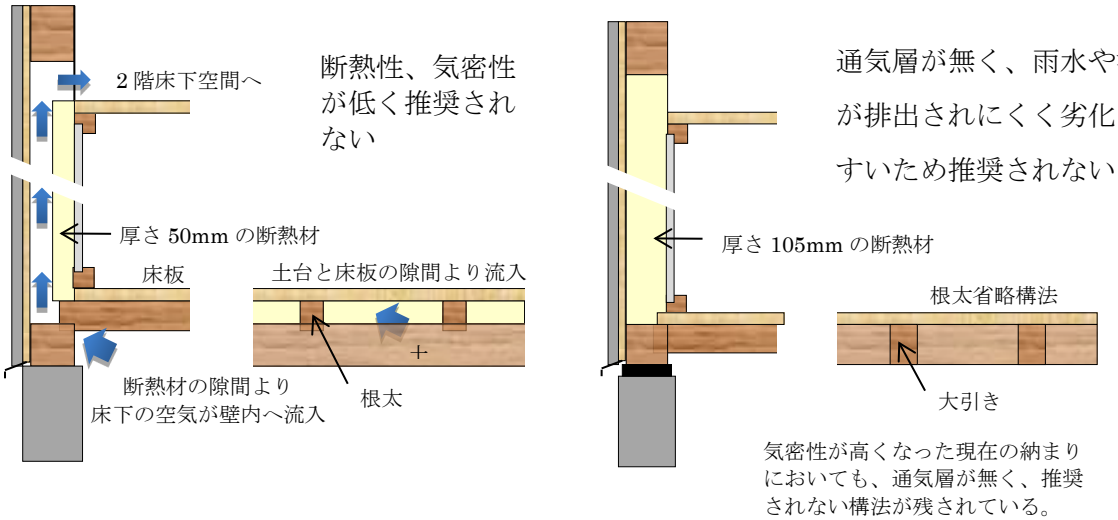
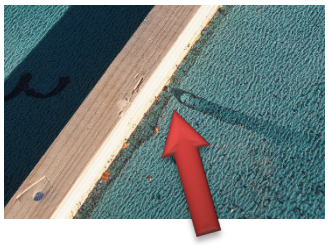


図 2.1.2 新旧在来軸組構法の納まりと通気

従来、屋根の下地には製材による野地板が使用されており、野地板の相互間は目透かしが設けられ、野地板および小屋裏空間が乾燥しやすい状況でした。しかし、最近は屋根面の強度や剛性（外力に対する変形の少なさ）を確保して、住宅全体の耐震性を高めるため、下地に合板などの構造用の面材を使用するようになりました。面材の上に下葺材（防水紙）を葺いた後、瓦屋根の場合は瓦桟を、その他の屋根は屋根材を直接葺くことが多く、屋根材の下へ雨水が浸入すると下葺材の上に水溜りが生じやすい納まりとなっています。この水溜り付近に屋根材や下葺材を留め付けている接合具（釘、ステープルなど）がある場合、釘孔まわりから雨水が浸入しやすくなります。雨水浸入リスクを低下させるためには、屋根内に雨水が滞留する部分を無くし、乾燥しやすくなるような下記の通気層の納まり（通気下地屋根構法）が望まれます。

他の屋根材も「通気構法」でない限り、雨水が滞留する可能性があります。



瓦桟に滞留した雨水

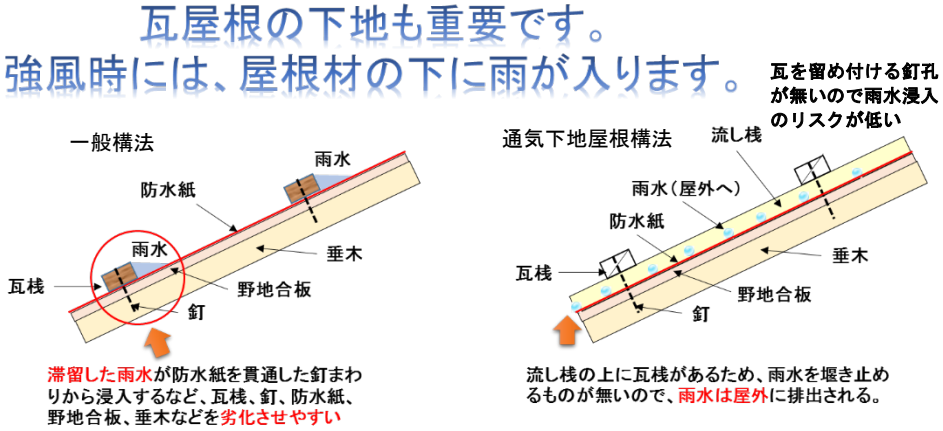


図 2.1.3 一般構法と通気下地屋根構法

2.1.3 情報の多様化

従来の住宅は、本来、要求されている「耐震性」、「耐風性」、「耐積雪性」、「防耐火性」、「劣化対策」、「メンテナンス性」、「省エネルギー性」、「空気環境」、「防音性」、「高齢者対応」、「防犯性」などの諸性能を示したり、評価を受けたりすることが少なく、仕様も現在ほど複雑になっていませんでした。

また、気密性も極めて低かったため、雨漏りがあっても著しく広範囲に劣化することは少なく、現在ほど厳しい状況では無かったと思われます。近年は住宅性能表示が確立していますが、要求される性能も高く、仕様も複雑化しており、適切に設計・施工することは難しくなりつつあります。従来は、棟梁が狭い領域の施工方法について指示していましたが、職種が少なく関係者が住宅全体を理解していました。しかし、現在は住宅を構築する際の業種も細分化されており、各業種間の共通する情報を伝えるには、現場管理者の深い知識や経験が必要となります。一方、Web サイトには、設計・施工に関する情報が数多くありますが、誤った情報も含まれています。その中から、適切な情報を得るためには、関係する基礎知識が必要となります。ここに示す手引きは、公平かつ適切な情報によりサポートするようにしました。

2.2 住まい手にとっての情報伝達の現状と問題点

2.2.1 情報伝達の現状

住まい手が注文住宅を取得しようとする際、一般的に住宅の特徴を把握するため、住宅関連の Web サイトを見たり、近郊の住宅展示場や住宅設備機器のショールームなどを訪れたりすることが考えられます。Web サイトには、住宅に関する数多くの情報が溢れていますが、一般的な住まい手はシステムキッチン、システムバス、トイレ、内外装のデザインや雰囲気、間取りなどについて重要視して情報を収集することが多く、住宅の耐久性について調べることは少ないと思われます。しかし、建設後に雨漏り、結露、蟻害（シロアリ）などが発生し、住宅の構成部材が劣化した際に多額の改修費が必要となると、耐久性確保の重要性をはじめて痛感することになります。

住宅展示場では、多額の建設費を掛けて、標準仕様にオプション仕様をちりばめた広く開放的なモデルハウスを構築することが数多く見受けられます。モデルハウスを訪れる際、受付や営業の担当者の態度が印象に残り、住宅の評価に著しく影響を与えることがありますが、さらに重要なことは住宅会社の提案力、仕様、構造や材料の性能・材質、各種制度への対応、施工管理、保証、アフターケアの体制などを確認することではないでしょうか。注文住宅では、部屋・窓の配置や広さ、吹き抜け、バルコニーなどを一定の範囲で自由に設計できるため、モデルハウスだけを基準にした場合、住宅を選定する際の判断を誤ることが考えられます。営業の担当者は、自社の住宅の特徴を示すとともに、一般的に顧客が興味を持っていることを説明することが多く、耐久性について説明することは少ないと思われます。

一方、多額となる建設費や維持費により、モデルハウスを持っていない地場の工務店の中にも、安く優れた住宅を提供する会社が数多くあります。

因みに平成 27 年 3 月末現在の建築工事業の許可業者数は、162,538 業者（国土交通省土地・建設産業局資料）となっています。残念ながら、元請けとして戸建て住宅の建設を請け負っている正確な業者の数を把握することは出来ませんが、ある民間の Web サイトを参考にすると、東京都内の建設に対応する一戸建ての住宅供給会社は約 400 社となっています。

一般的に地元の小規模な工務店は、あまり宣伝広告費を掛けられないこともあり、住まい手が数多くある工務店から各種の技術情報を得て、建設を依頼する建設会社の候補を選択するには、評価内容を明確にして要領よく抽出する必要があると思われます。

耐久性を確保するためには、構法（通気構法など）、構成材料、納まりなどが関係しますが、各々の住宅会社によりそれらが著しく異なることがあります。元請けの住宅会社が下請けの施工会社に工事を依頼する際に使用材料や施工方法を指定しない場合、下請け業者は安く品質の低い材料を使用し、施工が容易な方法を選択し、不適切な状態になる事例があります。その要因として、問題意識が低い場合や、安価な下請け費用のため赤字とならないように材料費や施工費を抑制することが考えられます。このような施工部位は、内外装の工事により、住宅が完

成後に見えない場所になってしまうため、住まい手が気付くことはほとんど無いと思われます。

2.2.2 住まい手による住宅の情報収集

住宅のトラブルを未然に防ぐには、数多くの技術的な知識が必要です。そのため、専門家である住宅会社に全て任せれば良いと考えがちです。しかし、住宅会社においても、上述の通り専門的知識や施工技術の内容には差がありますので、住まい手は、優良な住宅会社を選択できる手段が必要となります。この手引きは、住宅の建築を依頼する候補として考えている住宅会社が、住宅の耐久性をどのように確保しようとしているのか、事前に情報を交換し、住まい手が各々の仕様を横並びに比較・評価するのを手助けするものとなります。その具体的な方法については、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」にて示します。

2.3 造り手にとっての情報伝達の現状と問題点

2.3.1 造り手と住まい手への情報伝達の現状

住宅会社は、各部位にそれぞれある数多くの建築材料の中から商品の選定をします。たとえば、屋根に関しては屋根材（瓦、化粧スレート、金属板、シングル）の選定、下葺材（アスファルト系、改質アスファルト系、透湿系など）の選定、断熱構法（天井断熱、屋根断熱など）の選定、断熱材（繊維系、発泡系など）の選定、換気方法、換気材の選定などを行っています。

また、メーカーごとに多くの商品が存在しているので、その他外壁や基礎、構造材の種類、施工方法すべてを住宅購入予定者に伝えることは困難なため、住宅会社が各部位の仕様を標準化しています。住宅会社が、数多くあるメーカーの材料を選定する際、メーカーの営業が住宅会社へ訪問して商品説明し、住宅会社はそれを聞いて採用を決定することが多いと思われます。従って、住宅会社により選択出来る材料・部材の範囲や性能・品質のグレードも著しく異なることがあります。問題点は、住宅会社が決めた標準施工や標準仕様が住宅購入予定者に説明されているのかです。住宅購入予定者に、プラン作成の為のヒアリングを行うとき、多くの場合「屋根は、外壁は」と決定していきますが、姿かたちが優先され、重要な施工方法の説明や防水層の説明、通気の説明がされていないのが現状です。

住宅会社が各部の納まりや部材の性質、性能を熟知していなければ住宅購入予定者に説明ができないことは勿論、結果として耐久性にすぐれた住宅を建てることができないということに繋がります。住宅購入予定者への説明不足が着工後や竣工（しゅんこう）後のトラブルになることも数多くあります。住宅会社は、材料・部材に関する情報を十分に熟知した上で、施工方法や建築材料の説明を住まい手に行うことが重要です。

2.3.2 元請け住宅会社と下請け施工業者の情報伝達の現状

住宅会社は、住まい手と契約したのち、下請け施工業者へ情報を伝えます。たとえば、屋根施工業者へ工事依頼（発注）を行う際、施工方法や納まり、ルーフィング（防水紙）の種類や材質、数量や単価や施工費、屋根材の種類や材質などを把握した後、施工業者へ工事の依頼をして

います。

しかし、屋根一式工事として下請け施工業者へ工事の依頼を掛けている住宅会社もあります。この場合、屋根材の指定はあっても施工方法や納まり、細かな材料の指定がなされていないため、下請け施工業者は利益確保を考え、施工がし易い方法や、安価な商品を選択し施工していることもあります。単に施工がし易い方法や、安価な商品の使用だけではなく、間違った施工や使用してはいけない商品の使用をし、竣工時には気づかないが後に大きな問題となっていることもあります。

住宅工事では、数多くの施工業者が一つの建物を造っていきます。住宅会社により下請け施工業者の施工範囲が違うのも現状です。

例として、透湿防水シートの施工は大工工事の発注となる場合と、外装工事業への発注となる場合があります。同じ住宅会社の中でも、工事依頼をする下請け施工業者によって施工方法が違っていたり、施工範囲が違っていたりすることもあります。このようなことが、施工ミスや工程管理への影響を及ぼし、元請け住宅会社と下請け施工業者とのトラブルや、住まい手とのトラブルへと繋がっていきます。

多数の施工業者が同時進行で造っていく住宅は、元請け住宅会社と下請け施工業者との間で、施工方法や納まりの確認や統一、材料の指定、発注（数量や価格）の適正化を行うことが重要です。本資料に付随する手引きを利用することにより、住まい手と造り手、下請け工事業者との情報伝達にも応用することも可能です。

3. 外皮について知る

3.1 住宅外皮の基本的構成

外皮の構成を最も簡単に表現する方法は、躯体（柱や梁などの骨組み)、下地、仕上げに分けることです。仕上げにあたるのが表面にある外装材や内装材であり、下地は仕上げと躯体の間にある全ての部材を含みます。この区分は全ての構造形式に当てはまり、表現としては単純で明快ですが、下地には形態や機能が多様な部材が含まれるため、個々の部材の働きを理解しようとする場合には単純すぎます。

外皮の構成部材は、それぞれが果たす役割によっていくつかの層に分けることができ、また各層の間にはこれらを相互に留め付ける部材があります。表 3.1 は屋根および外壁について、表 3.2 は床下について、外皮を層に分解した構成を示します。

表 3.1 外皮の基本的構成（屋根および外壁の場合）

No.	外皮を構成する層	緊結材*	役割
1	外装材		外部環境因子の作用から外皮内部および室内を保護する
2		外装材緊結材	外装材を外装材支持層に緊結する
3	外装材支持層		外装材を支持し、作用荷重や外力を躯体に伝達する
4		外装材支持層緊結材	外装支持層を躯体に緊結する
5	二次止水層		外装材から浸入した雨水等を躯体層より室内側へ到達させない
6		二次止水層緊結部	二次止水層を躯体に緊結する
7	躯体層		建物各部の作用荷重・外力を安全に支持し、地盤に伝える
8	断熱層		外皮面への輻射熱および内外の気温差による伝熱を遮断する
9	防湿層		外皮の高温側（通常は室内）の湿気を外皮内部に浸入させない
10		内装材支持層緊結材	内装支持層を躯体に緊結する
11			内装材を支持し、作用荷重や外力を躯体に伝達する
12			内装材を内装材支持層に緊結する
13			居住環境を形成し、室内環境因子の作用から外皮内部を保護する

*（注）断熱層、防湿層の緊結の有無、緊結方法は材質や施工方法により多様なので示していない

表 3.2　外皮の基本的構成（床下の場合）

No.	外皮を構成する層	緊結材 *	役割
1	防湿層		地中の湿気を外皮内部および室内に浸入させない
2	土間コンクリート または基礎スラブ		躯体を支持するとともに外部環境因子の作用から外皮内部および室内を保護する
3	躯体層		床面への作用荷重を安全に支持し、地盤に伝える
4	断熱層		内外の気温差による伝熱を遮断する
5		床下張り層緊結材	床下張り層を躯体に緊結する
6	床下張り層		床仕上げ材を支持し、作用荷重を躯体に伝達する
7		床仕上げ層緊結材	床仕上げ層を床下張り層に緊結する
8	床仕上げ材層		居住環境を形成し、室内環境因子の作用から外皮内部を保護する
	*（注）断熱層の緊結の有無、緊結方法は材質や施工方法により多様なので示していない		

これらの表では、どの構造形式の外皮に当てはまるように、考えられる全ての層を示しましたが、構造形式によっては省略される層もあります。また、表では最外面に位置する層を上に、順次内面に向かって下に示しましたが、この順序も標準的なもので、構造形式によっては層の位置が逆転したり、複数の層が同じ位置に並んだりすることもあります。

表の層構成の表現だけでは抽象的で分かりにくいと思われるので、図 3.1～図 3.3 に、一般的な外壁、屋根、床下の部材構成との関連を示しました。

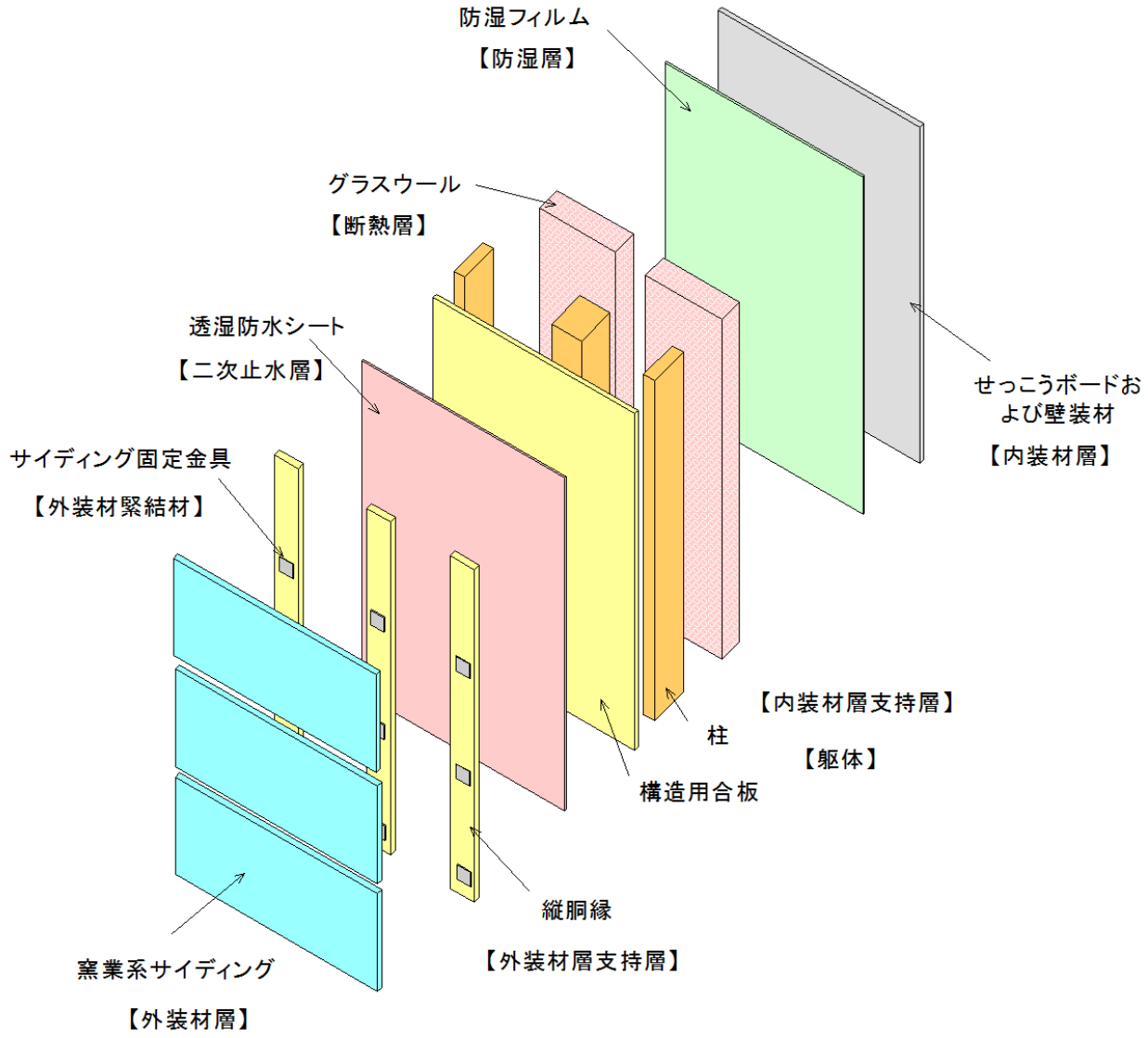


図 3.1 外皮の層構成の一例（サイディング張り通気構法外壁の例）

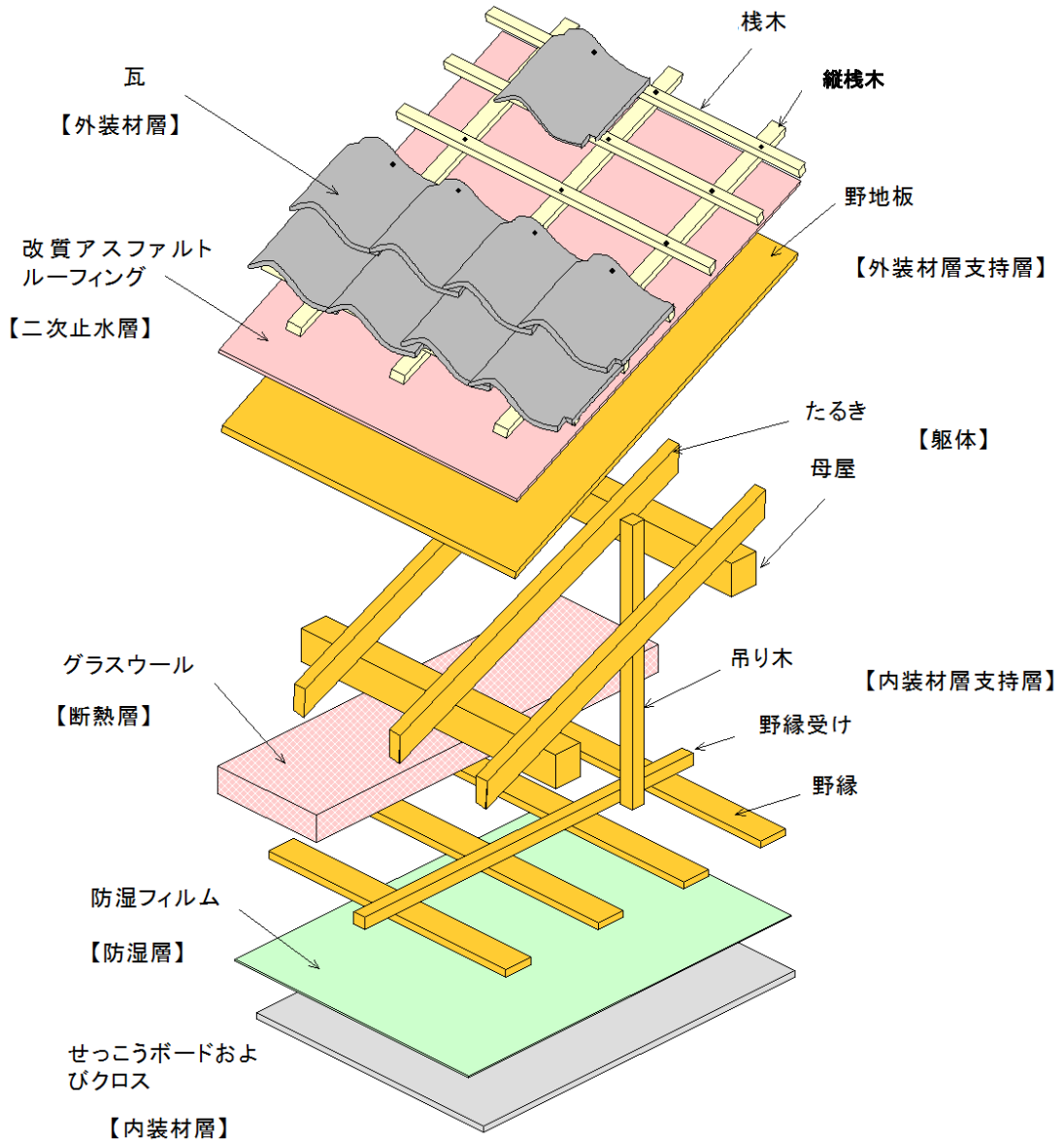


図 3.2 外皮の層構成の一例（瓦葺き、天井断熱屋根の例）

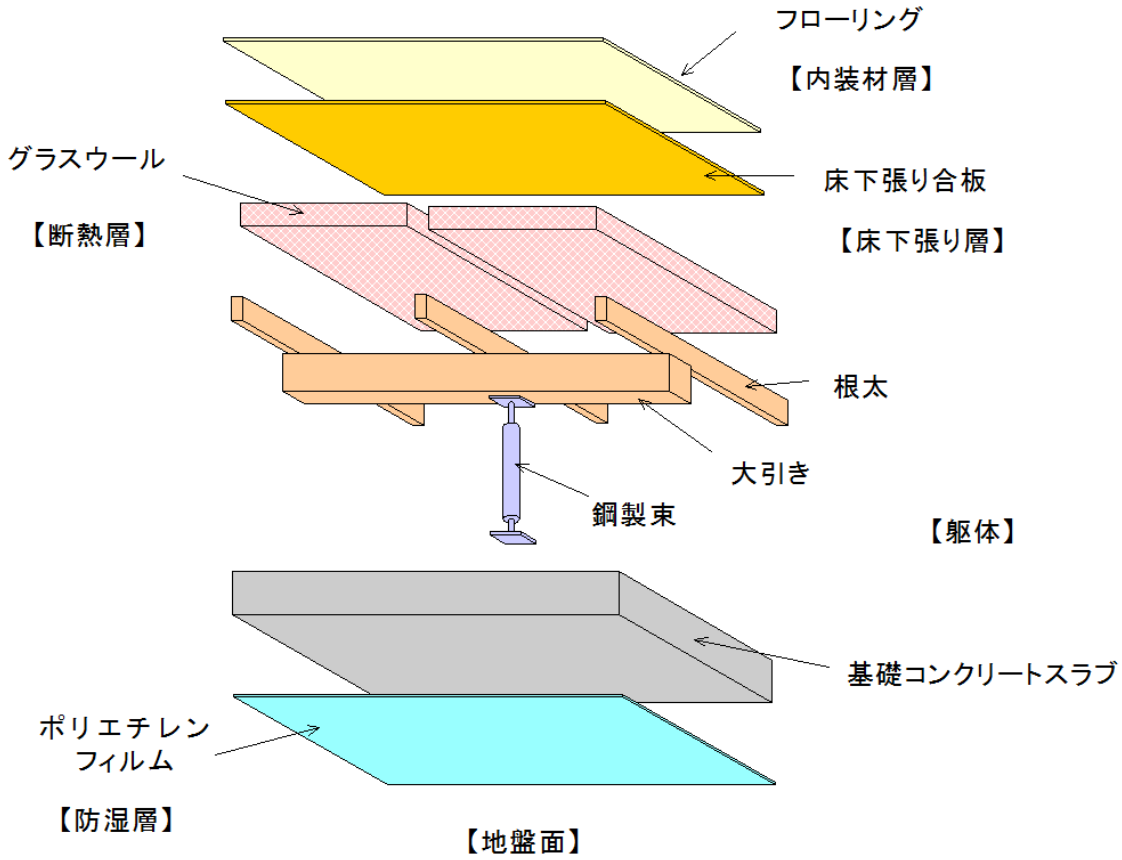


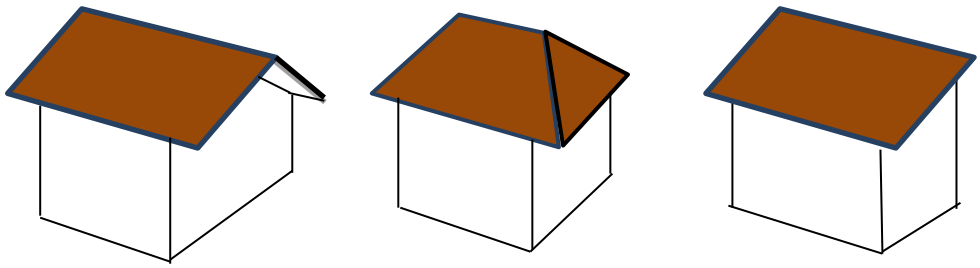
図 3.3 外皮の層構成の一例（フローリング張り、床断熱構法の例）

3.2 外皮の構法と納まりの種類

本項は、木造住宅の耐久性能に深く関わる屋根、外壁、床下・バルコニーなどを対象とし、外皮の構成、建築材料、納まりの種類などについて示すものです。

3.2.1 屋根について

建物の屋根には、様々な形式があり、その名称と形の代表的なものを図 3.4 に示します。



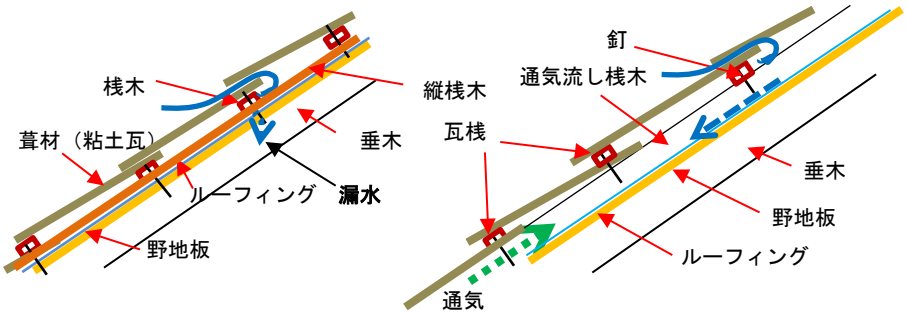
切妻屋根　　寄棟屋根　　片流れ屋根

※陸屋根、半切妻屋根、矩折（かねおり）屋根や腰折れ屋根、方形（ほうぎょう）屋根、矩折屋根（バタフライ屋根）などもあります。

図 3.4 屋根の形状の例

敷地にゆとりのない市街地などでは、近隣相互の居住環境に配慮した道路斜線や北側斜線などの斜線制限（建築基準法による建築物の各部位の高さの制限）もあり、複雑な屋根形状により漏水する不具合も少なくありません。

屋根材の下地（野地板）の表面には、二次止水層としてルーフィング等の下葺きがなされ、その上に直接葺き材を留める引掛け構法と呼ばれる納まりが一般的でしたが、近年、葺き材からの雨水の浸入や外気と小屋裏の温度差による結露湿潤や太陽光発電の普及に伴う漏水事故などに対して、二次的な防水、遮熱、排湿対策として有効な通気流し桟木を用いる「通気下地屋根構法」という納まりが推奨（オプション）されています。（下記の解説図参照）



引掛け桟構法【一般的な納まり】　通気下地屋根構法【推奨構法】（オプション）

※屋根構法で推奨できる通気下地屋根構法には棟頂部に換気棟などを併設する事が必要です。

図 3.5 屋根の納まり例

年間を通じて最も温度差が大きい小屋裏には、常時変化する湿気による湿潤しやすい環境を緩和するための換気に加え、下階の室内から侵入しやすい湿気への防湿対策も重要です。

軒先に設ける換気口は軒先全周にまんべんなく配置し、小屋裏頂部に排気に有効な換気棟などと連携した小屋裏空間全域に空気の淀みが生じない効果的な換気システムが必要です。

最上階の天井には小屋裏へ室内からの湿気が通り抜けにくくするため、下地に防湿層（ポリエチレンシート等）を設けることが推奨されます。

3.2.2 外壁について

建物の外壁は、最近では柱や桁などの構造部材が見えない大壁形式の造り方が主流となっています。また、下地の造り方も従来の仕上げ材を直接施す直塗りや直張りといった納まりに代わって、通気層を設け外周の壁体内に浸入する水分を屋外へ排出させる通気構法が一般的になっています。

外装も、サイディングやＡＬＣ版などの外装材を張る乾式構法とモルタルやタイル張りなどの左官材料で仕上げる湿式構法の二つが代表的なものといえます。

乾式構法（化粧サイデイング張りの事例）

湿式構法（モルタル塗りの上に吹付け塗装仕上げした事例）

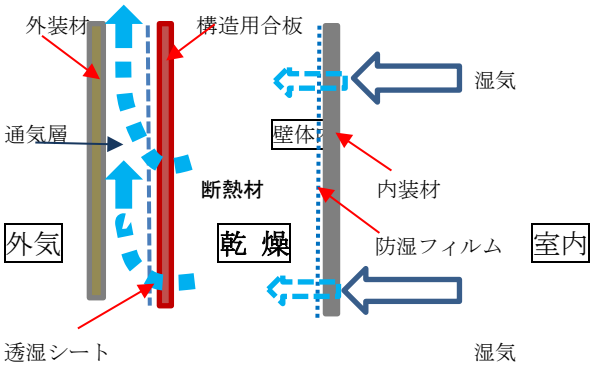
※ 郊外の防火規制のない地域では昔ながらの土壁などによる真壁造り等もあります。

写真 3.1 乾式構法と湿式構法の例

外壁は年間を通して日当りの良い南面と日陰となる北面では、日射量が異なることから生じる室温への影響や冷暖房時など空調への負荷を軽減するために壁体内に断熱材を仕込みますが、この断熱性能は壁体空洞部に介在する水分により左右されます。

この水湿分を壁体空洞部から外部に排出処理し、断熱性能への影響を防ぐための仕組みが通気構法です。この通気排湿により、壁体内の空洞部の湿度を一定の割合以下の状態に維持し、急激な外気温度の差により生じ易い壁体内結露を制御することでカビの発生や木部腐朽といった木造の耐久性に関わる劣化リスクを軽減することにも効果が期待できます。

木造住宅の外壁は大半が耐力壁として配置されることから、近年、特に耐震性の向上を意図して外壁下地に建物の剛性を高めるため、合板などの構造用面材が多用されています。



通気構法概略図

※外装下地の構造用合板は湿気を通しにくい性質（透湿抵抗値＝13㎡･h･mmHg/g）があり、内装材はこの合板よりさらに高い透湿抵抗の組み合わせとすることが必要です。

※外壁内に充填される断熱材にとって、壁体内部の空隙に水分が滞留することは避けなければなりません。

図 3.6 通気構法の効果と注意点

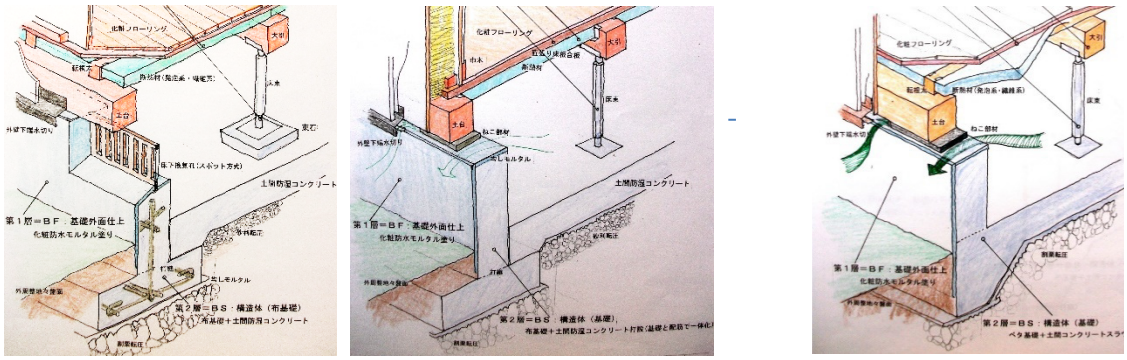
従来、多くみられた直張り下地にかわって、防水性、放湿性を兼ね備えた通気構法が一般的になっています。通気構法にすることで外装仕上げにひび割れや破損による漏水があっても透

湿防水層により直接雨水が構造体内部に浸水することは少なく、二重の防水としても機能させることができるようになっています。

3.2.3 脚部＝基礎及び１階の床について

1）基礎

宅地の地耐力や建物の規模に応じて、不同沈下（不等沈下）や長期耐力に対応した基礎が選択されます。土間と立ち上がり部分が一体となったべた基礎と基礎底盤と立ち上がり部分が逆Ｔ字型に構成される布基礎の二種類の形式が代表的なものです。（図 3.7 参照）



従来の布基礎と床下換気口の構成　　ねこによる布基礎　　べた基礎（床下土間は防湿・防蟻を省略）

※この他、べた基礎の異種といえる逆スラブ基礎や杭を併用した基礎などもあります。

図 3.7 各種の基礎まわりの納まり

木造住宅の基礎の種類は、各々の建設予定宅地の地盤耐力調査の結果に従って、住宅規模に適した範囲で決められます。やみくもにべた基礎であれば安心ということではありません。

宅地地盤の地耐力にムラがあったり不安定な場合にはべた基礎を選択することが多いようですが、地耐力が十分で安定した地盤であれば布基礎でも十分に安全です。近年、一般的にはほとんどがべた基礎になってきていますが、地盤の凍上が懸念される寒冷地では、布基礎の採用が多い状況です。

建物の外周基礎や内周基礎の立ち上がり部分には床下の排湿に必要な床下換気孔の設置が必要とされています。しかし、基礎立ち上り部に換気のための開口を開削することは相当の補強をしても耐力を大きく損なうことになり、あまり好ましい状態とは言えません。

最近では換気口を基礎立上り部に設けず、上端に 20 ㎜程度の厚さのスペーサー（「ねこ」ともいう）を敷いて基礎と土台の間にできる隙間を換気孔とする全周スリット方式の構法が、基礎耐力が減少する影響が少なく施工の精度や省力化に役立つことから一般的になっているようです。スペーサーを用いることにより、土台が基礎（コンクリート）に触れないため、基礎が雨などにより湿った場合でも土台が基礎の水分を吸収することが無くなります。

また、基礎外周に付帯する外構施設（犬走や土間ポーチなど）との納まりにも注意が必要です。特にべた基礎の立上り部と土間との打継部は、隙間が生じてシロアリの侵入や雨水の浸水箇所となり易いので型枠金物や水抜きなどの貫通孔が残されていないか閉塞処理の有無に注意が必要です。

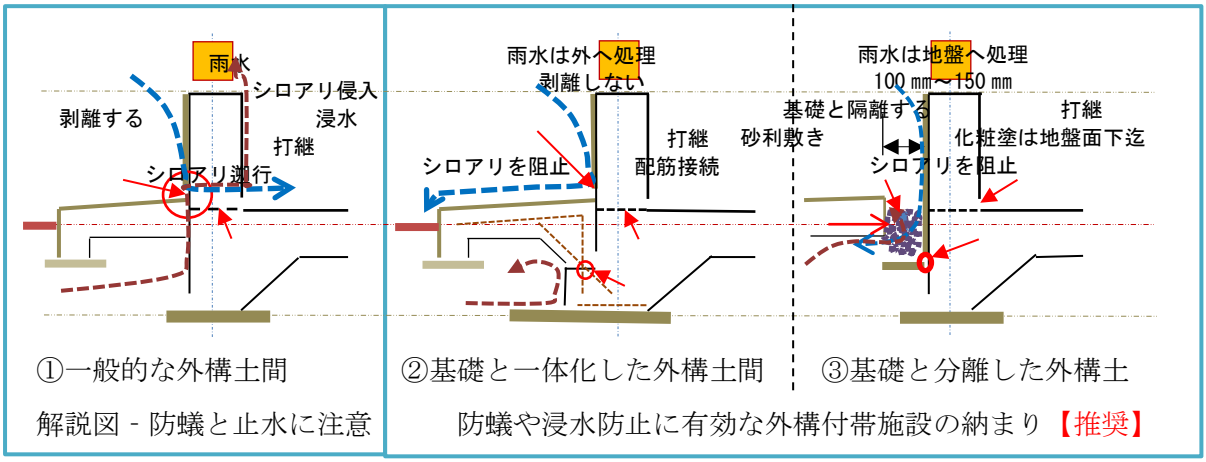


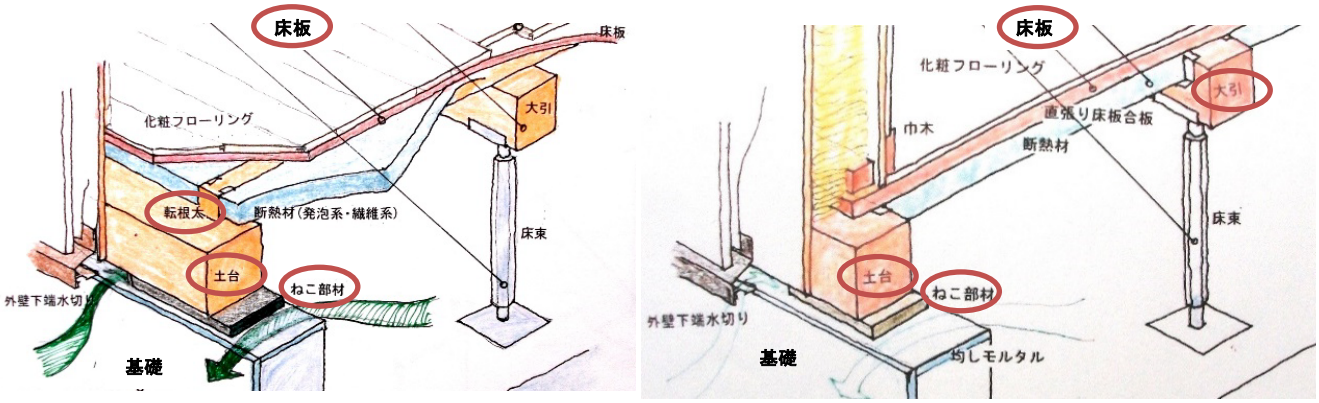
図 3.8 基礎納まりと防蟻

2）1 階（最下階）の床

図 3.9 に示す通り、最下階の床は外部に露呈してはいませんが、小屋裏空間と接する最上階の天井と同じく床下換気により外気と接する外皮の一部となります。

住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」などでは木造の最下階の床下は、防湿と防蟻対策が規定されていますが、床断熱の場合、床は室内と外部とを遮断することから構造と納まりは耐水性、防湿性、断熱性が重要です。

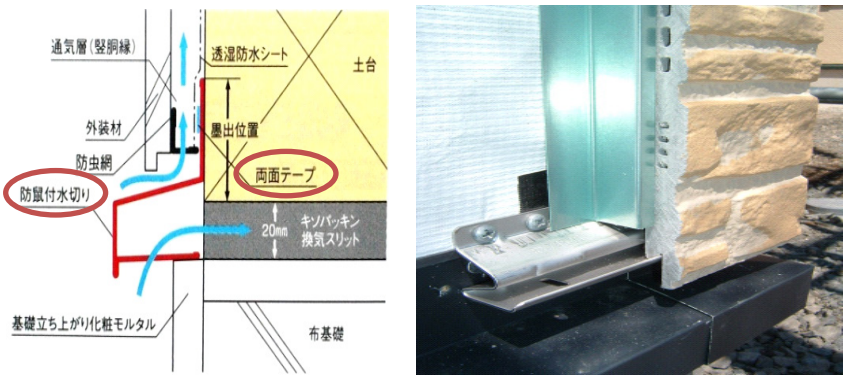
木造床の構成は、土台や大引きに根太材を配して床板を張る方法が一般的でしたが、最近では根太を介さずに床板を土台や大引きに直張りする方式の床組が普及しつつあり、省力化と合理化が可能な構法といえます。以下にその概要を図 3.9 に示します。



土台と床板の間に根太材を介する方式　　土台や大引きに床板を直張りする方式

図 3.9 床下の納まりと換気

外皮の脚部ではさらに重要な納め方として、外壁の下端には必ず水切りという部材を取り付けなければなりません。この水切りは外壁や軒裏から万が一雨水などが浸水した場合にも、通気層の透湿防水シートの下端から壁体内に浸水することを二次的に防ぐと共に外装材の裏側への流下した漏水が土台や床下側に浸水することを防ぐ役割があります。



乾式外装用のスターター付通気金具の使用例。

防風透湿シートの下端は水切りに防水テープで押え、乾式外装用の金具をその上に取り付ける。

（隅角部水切り役物の立上がり部には防水テープをシート押えとし張り付け処置を施す。）

図 3.10 サイディング下部の納まり例

3.2.4 バルコニーについて

外壁に付帯したバルコニーの構成や種類には以下に示すような様々な形式の選択肢があります。

片持ち出し型

階上型（ルーフバルコニー）

後付型（既製品を別途に取り付けている）

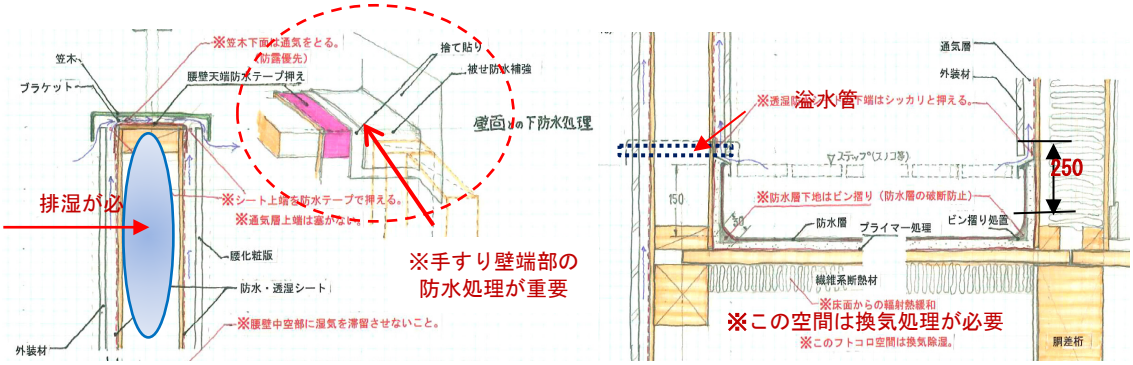
※各々のバルコニーには、構造と一体にしたものや後付けとして取付けるものがあります。

写真 3.2 バルコニーの種類

外壁から突出して設けられるバルコニーは、その全体が外部気候に曝されることから防水に対する一層の注意が必要です。

このタイプは、建物本体とバルコニーが一体化した造りであり、防水上、最も重要な個所は、手すり壁の上端と外壁の取合いの防水納まり部分とされています。特に片持ち出し型（跳ね出し形式）の場合、手すり壁と外壁の取り合い部からの漏水は建物本体の構造部分の劣化に

つながる事も少なくないため慎重に防水処理を行うことが求められます。階上型（ルーフバルコニー）は、数多く雨水浸入事例が示されているタイプであり、バルコニーで生じた雨水浸入が階下の居室に影響を及ぼすことも考えられます。



概略図－手すり壁上端や端部と外壁との防水納まりは重要　　床部分の雨水排水は二重の対策が必要

図 3.11 バルコニーの外壁取り合い部と床の納まり

バルコニーの床は、防水に加え効率の良い排水についても重要な要点とされます。床面の広さや形状にもよりますが、排水口は 2 箇所設けることが必要です。1 箇所しか排水口が設けられない場合には、必ず床防水の立ち上がり部分にオーバーフロー管を併設し、一時的な豪雨や排水口の目詰まりなどにより、雨水が滞留してプール状態となり、溢れた雨水が室内や壁内へ漏水しないように備えることが必要です。床防水層の立ち上がりは 250 ㎜以上とることが標準ですが掃出し窓下枠との取合いでも 150 ㎜以上は必要です。なお、バルコニー床面の排水勾配は床下地板で取るのが一般的です。

階上型（ルーフバルコニー）はバルコニーの床裏は下階の天井懐となることから室内とは気密性と断熱性で完全に絶縁しなければなりません。勿論、バルコニーの床裏の空間は、結露による木材の腐朽などを防ぐため外気との通気を確保し湿気を排出する換気にも配慮が必要です。

また、造り付け構造の手すり壁の壁体は空洞化していることから、外装下地は外壁の通気構法と同様の二重構成とし湿気を排出させなければなりません。

3.3 外皮を構成する部材と材料

木造建物の造り方として構造的に大別すると、日本古来の構法を踏襲した軸組構法（在来構法とも称す）構法と戦後アメリカからもたらされ、日本の法令などに適合するよう技術基準が定められた枠組壁工法（ツーバイフォー構法とも称す）の種類があります。

◆軸組構法：通し柱や管柱（縦軸材）と桁や梁（横架材）を使い、筋かいなどの斜材で軸組を構成する構造。（外壁には、強度や剛性を確保する構造用合板などの面材を張る場合もあります。）

◆枠組壁工法：規格化された枠組材と構造用面材で構成される壁枠組（壁版）と床枠組（床版）を、箱状に組み立ててつくる構造。

3.3.1 屋根

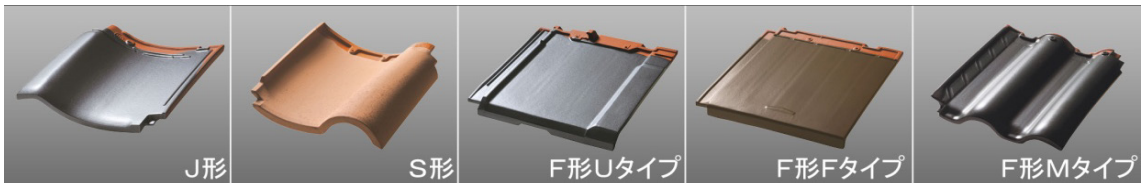
1）屋根材と下地材料

主な屋根材料としては、粘土瓦や住宅屋根用化粧スレートが一般的ですが積雪の多い地域には金属板葺きの他、アスファルトシングル葺き等もよく使われる材料といえます。

粘土瓦には、J 形瓦やＳ形瓦のほか、F 形瓦など形状は多様であり、脱落しにくい嵌合（かんごう）部のついた防災瓦もあります。また、焼成温度が高いので吸水率が低く、耐凍結性が高くなっています。仕上げは、いぶし仕上げや釉薬仕上げ、素地の無釉仕上げなどがあります。

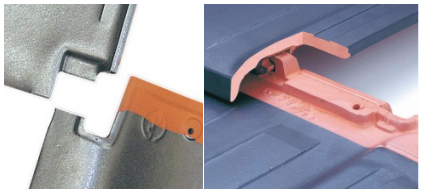
●粘土瓦

意匠別：□Ｊ形　　□Ｓ形　　□Ｆ形Ｕタイプ　□Ｆ形Ｆタイプ　□Ｆ形Ｍタイプ



仕上げ：□いぶし瓦　□釉薬（ゆうやく）瓦　□無釉（むゆう）瓦

機能別：□防災瓦　□桟（さん）瓦（防災瓦以外）



防災瓦の嵌合部分詳細

●住宅屋根用化粧スレート葺き材 ●金属葺き材（立て平葺と横葺）●アスファルトシングル葺き材

写真 3.3 各種屋根材の種類

2）防水材（下葺き材）

防水材料には不透湿性のもの（アスファルト系）と透湿性の二種類のルーフィングがあります。

アスファルトルーフィングは、何れの屋根材に対しても防水下地として適しています。透湿ルーフィングは、粘土瓦などのように屋根材と防水材との間に空間があり、野地（屋根下地材）

から放湿できる場合に適しています。金属屋根、化粧スレート屋根などに透湿ルーフィングを使用する場合は、必ず通気下地屋根構法などのように空間を設けて施工することが必要です。

3）断熱材

屋根および天井の断熱方法は、以下に示す通り最上階の天井裏に設ける天井断熱、天井の上部にある桁の間に設置する桁中断熱、桁の上に設置する桁上断熱、屋根に設ける屋根断熱があります。何れも透湿抵抗の低い繊維系断熱材などは、必ず断熱材の室内側に防湿処理を施します。

・**天井断熱**：小屋裏（最上階の天井裏）は、間仕切りの間柱、野縁、吊り木、配線、ダクトなどがあるので平坦ではなく、袋入り断熱材や成型された断熱材などは、隙間なく施工することは難しく、丁寧な施工となっていることを確認する必要があります。隙間なく断熱するための一つの方法としてブローイングなどがありますが、ダウンライトへの吹込みによる火災の危険性に対して配慮する必要があります。天井から室内の湿気が小屋裏のダクト内へ浸入すると、温度の低い部分に接触して結露する恐れがありますので、適切に施工されていることを確認します。間柱の上下端部は、気流止めが必要になります。

・**桁中断熱**：桁と桁の間に防湿フィルムや断熱材を施工する方法です。天井面から離れているため、断熱材の納まり上、邪魔なものが少ない状態で施工することが出来るため、隙間が生じにくく断熱欠損を防ぎやすくなります。

・**桁上断熱**：桁の上に防湿フィルムや断熱材を施工する方法です。桁中断熱と同様に断熱材の納まり上、邪魔なものが少ないため、断熱欠損を防ぎやすくなります。

・**屋根断熱**：屋根に防湿フィルムや断熱材を施工する方法となります。屋根に内装材を張ることにより小屋裏をなくして、室内の上部を勾配天井とし、天井断熱とするよりも部屋を高くすることが可能となります。ロフトを施工するスペースも生まれます。断熱材の屋外側には、通気層が必要です。

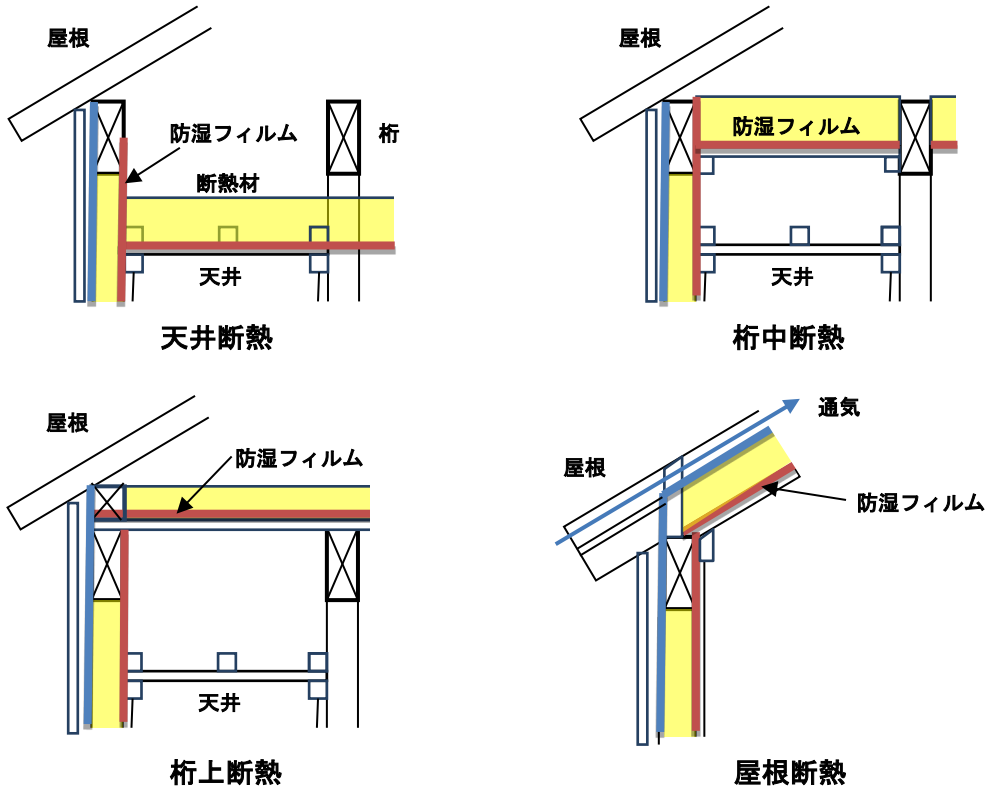


図 3.12 天井・屋根における各種の断熱・気密の施工例

4）換気材

小屋裏空間に水分や湿分が滞留しないよう軒先と頂部などに換気口もしくは通気の出入り口を設けることが必要です。小屋裏換気は住宅品確法の性能表示制度の劣化対策等級や住宅金融支援機構の「木造住宅工事仕様書」で天井面積に対する換気口の有効面積の割合や位置が規定されています。

軒先換気：小屋裏空間の湿気を排湿するうえで、軒先の換気口は外周の全周にまんべんなく配置しますが、一般的にはライン状のスリット換気材が適しています。

頂部換気：軒裏または小屋裏の外壁面に給気口を設け、小屋裏の頂部へ棟換気部材などの排気口を設置しますが、規準面積に合致した換気材を設ける場合であっても、垂木の先端などに排気口への連通通気路が必要と思われます。

妻壁換気：一般に屋切と称される外壁の妻壁上部に取り付けられる換気材です。建物の外観意匠に合わせ洋風や和風格子の屋切を設けますが、機能的に筒形のレジスタータイプなども使われています。（防火地域の防火対応に適しています。）

軒先スリット換気の事例　　棟換気の事例　　妻壁換気材とレジスター型の事例

写真 3.4 屋根まわりの換気部材例

5）小屋裏点検口

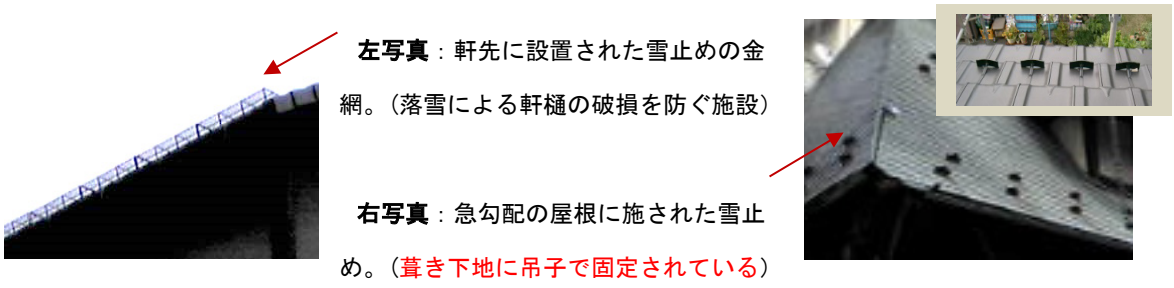
小屋裏がある場合、直下階の室内から小屋裏へ出入りができる点検口を設ける必要があります。屋根断熱で小屋裏を設けた場合は、気密性を必要としない通常の点検口で支障はないですが、天井断熱とする場合の点検口は小屋裏内の結露を防ぎ、断熱性を確保するため、気密断熱を備えた点検口を取付けなければなりません。

6）その他関連部材

勾配屋根面には、写真 3.5 に示す通り、落雪防止に必要な雪止めや、急な勾配屋根には保守転換用の足場を支える点検金具などを取り付けることがあります。

・**落雪防止**：積雪が滑り落ちないよう粘土瓦では瓦自体に雪止めがついた製品があり、化粧スレートや金属葺きの場合は落雪防止のための多様な金物があります。

・**点検施設**：急勾配屋根の葺き材が破損した場合の補修や雨漏れの点検時などに作業足場を確保するために必要な緊結用の輪環やフック吊具などがあります。



左写真：軒先に設置された雪止めの金網。（落雪による軒樋の破損を防ぐ施設）

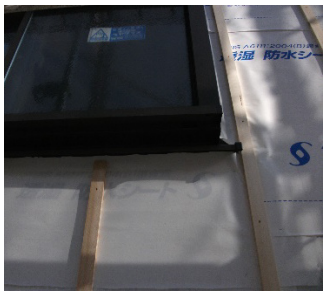
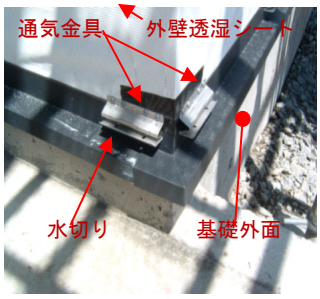
右写真：急勾配の屋根に施された雪止め。（葺き下地に吊子で固定されている）

写真 3.5 屋根の関連部材

3.3.2 外壁

外壁仕上げは、主に乾式構法と湿式構法の二つがあげられますが、材料については多岐にわたる事から各外装建材メーカーの資料や住宅展示場の実モデル等で選択することが可能です。外壁の耐久性において最も重要な部材は、通気構法に使われる材料といえます。その主要な材料に透湿防水シートと通気胴縁があげられます。

また、通気構法における通気層の隙間を確保するための木製の通気胴縁や通気金具などがありますが、いずれも建物の完成後は見えない下地の構成部材となります。

木製の通気胴縁（左：横胴縁　右：縦胴縁の施工事例）　通気金具の施工事例

写真 3.6 通気層の納まり例

1）モルタル外壁

通気構法用の左官下地には、通気胴縁の外側に紙付きリブラスなどを留め付ける「単層下地」と、通気胴縁の外側にラス下地板や面材を留め付ける「二層下地」の二種類があります。紙付きリブラスは、ターポリン紙などとリブラスが一体化したものです。

直張り構法や二層下地通気構法のモルタルの裏面にはアスファルトフェルトが使用されますが、建築外装下地用として品質と性能が担保されたアスファルトフェルト 430 または改質アスファルトフェルトを使わなければなりません。（8kg/巻品、17kg/巻品などの梱包用フェルト等は使用できません）

2）サイディング外壁

乾式外装材として一般的なサイディング材には、窯業系サイディング、金属系サイディング、樹脂系サイディング、木質系サイディングなどがあり、各サイディングは様々な意匠と厚さの種類があります。窯業系サイディングの場合、重要なのは板の凍結融解性能と継ぎ目に施される防水シーリング材で、長期にわたる紫外線や日射熱により風化劣化による目地切れを起こすことが良くあります。目地には三面接着を防止するための目地ジョイナー、付着性を確保するプライマーが必要であり、耐候性と弾性を一定期間（10 年目安）担保でき接着性を保持できるシーリングを選ぶことが重要です。

長期優良住宅では外壁に通気構法を施すことが規定されていますが、外壁の室内側には透湿抵抗値（湿気を通しにくい性質）が高い材料（防湿フィルム、発泡系断熱材など）を施し、躯体（柱などの骨組み）の外側には透湿抵抗が低い面材などを配置するような組合せが必要です。

3.3.3 脚部（基礎及び最下階の床）

基礎は一般的にはべた基礎もしくは布基礎のどちらかが使われますが、多くの住宅の脚部には基礎に沿って犬走りやポーチあるいは踏み台や設備機器用の基台等の付帯施設があります。基礎に接していることから基礎の外面を仕上げる前に付帯施設を一体化せず造ることが多いよ

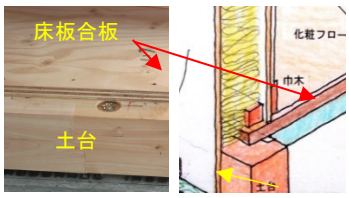
うです。特にべた基礎の場合には立ち上りの打継部が付帯施設に隠れて見えなくなることが多く、基礎の打継の隙間からシロアリや雨水が床下側に入り込んでも判らず、これらの要因による蟻害や腐朽といった木造の耐久性を脅かす事態に至る事も少なくありません。

べた基礎に接する付帯施設は基礎と配筋で一体化するか、出来なければ基礎外面の仕上げを地盤面下まで終えてから改めて設けるなど確実に分離して設けることが必要です。基礎の立ち上がり部表面にモルタル等を塗る基礎幅木や、断熱材を張る基礎断熱は、基礎との間に隙間が生じてモルタルや断熱材の裏側に蟻道がつくられる恐れがあり、発見が困難であるため、十分な対応策を検討する必要があります。基礎断熱は、床下と一階の室内の空気をガラリなどで通じさせることがあるので、床下に防腐防蟻剤などの薬剤を施すと健康への影響が考えられるので、どのような仕様となるのか確認が必要と思われます。因みに土台や柱などにヒノキやヒバなどを使用している場合でも、辺材部分の防蟻性能は高くありません。

べた基礎による最下階の床組は、コンクリート土間の水分が十分放出された後（約 30 日程度）に施工することが必要です。

また、床下は常に湿度が高くならないよう、床下空間全域にまんべんなく換気を行き渡らせるため、外まわり全周に換気口を配するねこ土台という部材を使った全周スリット換気が推奨されています。このねこ土台の換気口を覆うカバーは、外壁の下端に取り付ける水切りを兼ねて設けられるのが一般的です。（床下の排湿が良ければ床断熱材の性能も安定して保持できます。）

基礎立ち上がりの仕上げには、モルタル塗り（基礎幅木）が一般的ですが一部にタイルや自然石を張る仕上げやコンクリート化粧打ち放し若しくは塗装仕上げとする方法などもあります。基礎幅木の場合、基礎とモルタル塗りの間に隙間が生じて、蟻道とならないように配慮が必要となります。



※床板直張り＝根太省略

自然石張りの基礎仕上

※最下階床には床下点検用に気密断熱型の点検口が必要です。

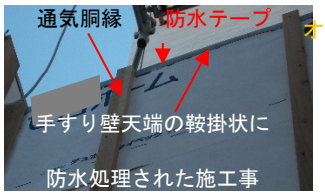
気密断熱型点検口の例

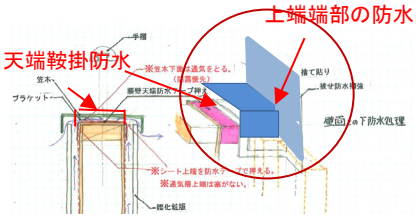
図 3.13 床下換気および点検口の納まり

3.3.4 バルコニー

バルコニーの手すり壁は建物本体の外壁と同じ部材と材料で造られるのが一般的ですが、手すり壁上端にはアルミ材などで作られた既成の笠木や手すりを取り付けることが多いようです。手すり壁の上端や建物の外壁との取り合い部には防水下地として柔軟性に富んだ伸長型の防水テープや立体的な面の取り合いをカバーできるように成形された防水カバーなど使って確実に防水処理をする事が必要です。バルコニーの床の防水と排水も重要ですが、特に床のドレ

ーン（排水施設）の目詰まりなどに備えて２箇所以上の排水ドレーンとオーバーフロー管（溢水管等）の排水処置が必要です。





※手すり上端端部と外壁との取合い部は立体的な面を構成するため伸長性防水テープなどで処理する。

バルコニー手すり壁上端の防水　　排水処理の例　　バルコニ―手すり壁上端の防水は重要箇所

※手すり壁上端は全長にわたって鞍掛状に防水テープを張ることが重要です

図 3.14 防水納まりの例

建物本体と一体の構造で造られたバルコニーの歩行床面の防水は以下の注意が必要となります。

（1）アスファルト系防水：構造剛性の高いコンクリート造等に多く木造にはあまり適していません。

（2）合成ゴムシート防水：下地の挙動に対して破損しにくく木造の防水材料として適しています。

（3）塗膜複層樹脂系防水：FRP 等の積層塗膜を現場で施工しますが熱膨張で隅部の圧迫破断が起きやすい構法です。

（4）金属板加工成形防水：溶融 55%アルミニウムー亜鉛合金めっき鋼板や銅板等があり、平面が単純で小規模のバルコニー等には適しています。

いずれの防水層も暴露せず、歩行による破断防止のために表面をモルタル等で仕上げを兼ね保護処理をしますが、上にスノコや人工芝などを使えば植栽プランターや空調設備機器の架台などの据置の備えにもなります。

4. 耐久性を確保するための外皮構造の手引き

4.1 手引きの役割と概要

住まい手向けに作成した４種類の手引きによる役割と概要を下記に示します。

①「長持ち住宅を選び方（案）」

この Web サイトは、住宅の重要な基本性能を確保して、長期にわたって快適に暮らして頂くため、住宅性能表示制度などの既存の評価システムに関する情報や、共同研究の成果を容易に得られやすいように作成された Web サイトです。サイト内では、「はじめに」、「不具合事例」、「住宅選びと耐久性」、「性能の確保」、「雨掛かりと防水」、「省エネと結露」、「LCC」（ライフサイクルコスト）、「建設地と防災」、「Link」の９項目に分けて示しています。特に、「住宅選びと耐久性」では、「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」、「住まい手のための材料選

択シート」、「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」とリンクされています。これらは、耐久性を確保する上で重要であり、その内容を②以下に示します。

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

このツールは、住宅建設を依頼する候補と考えている各住宅会社が、住宅の耐久性をどのように確保しようとしているのか予め情報を得て、住まい手が提案されている住宅の各種の仕様、性能、必要経費などを横並びに比較・評価するのを手助けするものです。

③「住宅取得予定者のための材料選択シート」

木造住宅は、数多くの材料・部材により構成されており、使用される材料により、耐久性が異なります。例えば、低品質の防水紙を使用した場合、早期に防水紙が劣化することがありますが、防水紙が劣化した場合、雨漏りがしやすくなり、構造躯体まで劣化して、耐震性にまで影響を及ぼすことがあります。このシートは、住宅の建設や建売り住宅の購入を予定している住まい手が外皮を選択する際の参考資料となります。

④「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」

このチェックリストは、耐久性を確保する上で重要となる「床下まわり」、「外壁・窓」、「バルコニー」、「屋根」を対象としたものであり、住宅の発注者が設計者や外部の建築士など、住宅関係の有識者と相談しながら、採用を希望する構法・仕様を決める際の技術資料となります。

4.2 手引きの利用方法

新たな住まいを検討する際の比較対象として、以下などがあります。

（1）戸建て住宅とマンションの比較検討

（2）新築住宅とリノベーションによる既存（中古）住宅の比較検討

（3）注文住宅と分譲（建売り）住宅の比較検討

土地を購入する際も、建設会社が限定されるなどの建築条件付きのものもあります。ここでの手引きは、選択範囲が広い新築による木造戸建て注文住宅を主として検討したものですが、戸建て住宅であれば応用することも可能と思われます。

4.2.1 注文住宅に対する利用方法

各々の手引きの利用方法を以下に示します。

①「長持ち住宅の選び方」

この Web サイトにアクセスすると、サイト内に関係機関や下記の②～④までがリンクされています。住宅に関して計画をする際の参考となります。

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

住まい手はこのツールをダウンロードした後、希望事項を記入したファイルを候補としている各々の住宅会社に送り、受け取った住宅会社は標準の仕様と必要経費などを記入して、住まい手に送り返します。住まい手は各々の住宅会社から送付されたシートの内容を比較検討し

て、住宅選びの参考技術資料として役立てることが可能になります。シート内にも利用方法が記載されています。

③「住宅取得予定者のための材料選択シート」

本シートは、住宅を構成する各種の材料の中から、適切な材料を選択するためのヒントを示すものですが、建設会社により材料の選択する範囲が限定されていることがあります。

建設する会社が決まっていない場合は、②の情報交換シートを利用して候補となる住宅会社がどのような材料を採用する可能性があるのかを事前に把握した後、その材料がどのような性能・特徴などがあるのかを本シートにより理解して、住宅会社を選定する際の参考資料とします。住宅会社が決定している場合は、住宅会社が対応可能な材料の中から、設計者と相談し、適切な材料を選択する際の参考資料とします。

④「住宅外皮仕様重要ポイントチェックリスト」

本シートは、住宅の建設を計画する際の重要事項について、精通している住宅関係者とともにチェックするリストです。

4.2.2 分譲（建売り）住宅に対する利用方法

分譲住宅は、これまで住宅を建設後に売買するのが一般的でしたが、最近、建築前や工事中に売買したり、間取りの変更に対応したりするものまであります。住まい手が工事状況を把握しないまま、建設後に売買する場合は、現場で住宅の内外装や設備などを確認することは可能ですが、下地材や構造材などの仕様は、造り手が提出可能な図面でしか確認することが出来ません。

しかし、この手引きを利用することにより、どのような仕様で建設されたか、または、建設を予定しているのかを問い合わせることが可能となります。また、分譲住宅の販売は、不動産業者が携わることもありますので、住宅会社は不動産業者へ十分な情報を提供することも必要と思われます。売買する前に、注文住宅の利用方法と同様に、販売会社へ問い合わせた後、本手引きを送付し、各種の仕様を確認されることも可能です。

4.2.3 既存住宅に対する利用方法

既存（中古）住宅を購入し、そのまま住む場合と、中古住宅をリノベーション（大規模改修など）する場合があります。何れもあらかじめ住宅の状態を把握することが重要となります。新築住宅の場合と異なり、１年以上経過した既存住宅の場合、耐久性に対して実績（結果）があるので、現在の状況が良ければ、購入直後に著しく劣化する可能性は低いと考えられますが、壁内や屋根の下地部分など、確認しにくい部分もあるので、注意が必要となります。

リノベーションする場合、外皮の条件が異なることがありますので、事前に防水や結露に対する注意が必要となります。特に既存住宅の場合、通気層が無いモルタル直張り構法が多く、そのまま気密性を高めたり、気流止め（外壁や間仕切りの上下端部などの気流を止めること）したりする場合は、壁内の湿気が排出されにくくなり、構成部材が劣化する恐れがあるので注

意が必要です。改修する場合は、本手引きを参考にして雨水浸入、結露、蟻害などが発生しないように配慮するとともに、通気層を設けて壁内の水分を排出しやすいよう通気層を設けるなどの対策が望まれます。

5. 自然災害による被害や設計・施工上の不具合を未然に防ぎ長寿命化するための情報

5.1 手引きの目的

本手引きのテーマは、木造住宅の耐久性を向上させることですが、住宅を長期間にわたって維持するためには、木材の腐朽や金属の腐食を防ぐだけではなく、津波の襲来による重大な人的・物的被害を受けない地域に建設し、地震時に大規模な損傷を受けないよう、耐震性能を確保することが前提となります。いくら耐久性が高くても、容易に自然災害を受けては、耐久性を確保した意味がありません。以下に災害を未然に防ぐための情報や耐震性を確保するための情報の活用について示します。

5.2 近年の地震・津波に関する情報

これまで我が国は、地震、津波、台風、洪水、高潮、豪雪、竜巻など、数多くの自然災害を受けてきました。特に地震は数多く、日本が各プレート（ユーラシアプレート、フィリピン海プレート、太平洋プレート、北米プレート）の境界地域にあるため、M6.0 以上の地震は、世界の 22.9%を占めています。（内閣府、2P）

以下に主な地震・津波災害の概要と住まい手が注意すべき要点を示します。

1）地震の揺れによる被害が大きい地震

①兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）

地震：1995 年 1 月 17 日、5：46、Mj（気象庁マグニチュード、以下同様）7.3

震源：淡路島北部、最大震度 7

被害：死者 6,434 名、全壊 104,906 棟、半壊 144,274 棟、住家被害計 639,686 棟

特徴：数多くの建築物が倒壊、冬季の早朝、多くの方が就寝中に発生、家屋の倒壊および家具の転倒などにより圧死、または、都市火災により焼死

参考資料：「阪神・淡路大震災から２０年」特設サイト（気象庁、3P）

②熊本地震

地震：2016 年 4 月 16 日、1：25（深夜）、Mj7.3

震源：熊本県熊本地方、最大震度 7

被害：死者 88 名、全壊 8,125 棟、半壊 28,424 棟（消防庁）

特徴：益城町では、4 月 14 日の Mj6.5 による前震と 4 月 16 日の Mj7.3 の本震が短期間に発生し、震度 7 を 2 回観測。同じ地点で震度 7 が 2 回起きたのは、観測史上初

参考資料：「平成 28 年（2016 年）熊本地震」熊本県から大分県にかけての地震活動の状況（気象庁）

2）津波による被害が大きい地震

①明治三陸地震（三陸：青森県南東部から宮城県東部）

地震：1896 年 6 月 15 日、19：32、Mj8.2～8.5

震源：岩手県釜石市の東方沖 200km、最大震度 2～3

津波：最大遡上高（津波が海岸から内陸へかけ上がった高さ）は、現大船渡市の 38.2m、約 30 分後に到達（2011 年の東北地方太平洋沖地震では、40.1m）

被害：死者 21,959 名

特徴：本地震は、三陸沖で M8.2～8.5 の巨大地震でしたが、震央が被災地より約 200km 離れた東方沖で発生したため、気象庁の資料によると被災地の最大震度は 2～3 しかなく、あまり気にとめる住民は少なく、津波が陸地へ到達するまで約 30 分間の猶予がありましたが、直前まで避難しないで津波にのまれた方がいると伝えられています。

（参考：1960 年、日本にとって地球のほぼ裏側になるチリで Mw（モーメントマグニチュード、以下同様）9.5 の巨大地震が発生（チリ地震：群馬大学広域首都圏防災研究センター作成）し、22 時間半後に最大 6.1m の津波が早朝の三陸海岸沿岸を中心に襲来し、死者行方不明者 142 名の惨事となりました。国内で震度 1 以上を観測した地点はなく、被災地で大きな地震を感じなくても、就寝中に津波が襲来する可能性があります）

参考資料：災害史に学ぶ（内閣府 中央防災会議「災害教訓の継承に関する専門調査会」編

災害史に学ぶ 海溝型地震・津波編（内閣府）

過去の災害に学ぶ 1896 年明治三陸地震津波（東北大学）

災害教訓の継承に関する専門調査会報告書原案　1896 明治三陸地震津波（内閣府）

第 1 節　震災からの復興　　コラム　三陸の過去の津波災害と高地移転（国土交通白書）

姉吉地区 大津浪記念碑

原文

「高き住居は児孫の和楽 想へ惨禍の大津浪 此処より下に家を建てるな 明治廿九年にも昭和八年にも 津浪は此処まで来て 部落は全滅し生存者僅かに前に二人 後に四人のみ 幾年経るとも要心何従」

おおよその意味

「高所の住まいは、子や孫たちの和やかな楽しみ。惨（むご）たらしい禍（わざわい）の大津波を想い出せ。ここより下に家を建てるな。明治 29 年にも昭和 8 年にも津波はここまで来て集落は全滅し、生存者わずかに前の明治三陸津波で 2 人、後の昭和三陸津波で 4 人のみ、何年経っても用心せよ」

②昭和三陸地震

地震：1933 年 3 月 3 日、2：30（深夜）、Mj8.1

震源：岩手県釜石市の東方沖約 200km、最大震度 5

津波：最大遡上高は、現岩手県大船渡市三陸町の 28.7m、約 30 分後に到達

被害：死者・行方不明者 3,064 名

参考資料：昭和三陸地震（農林水産省）

③東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）

地震：2011 年 3 月 11 日、14:46、Mw9.0

震源：宮城県仙台市の東方沖 70km、最大震度 7

津波：最大遡上高は、岩手県大船渡市の綾里湾（りょうりわん）において 40.1m

被害：死者 19,418 名、行方不明者 2,592 名

特徴：国内観測史上最大規模の地震であり、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸で非常に高い津波を受け、各地で甚大な被害が発生。

参考資料：平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（気象庁）

以上の①～③に示す通り、三陸沖では 1896 年の「明治三陸沖地震」から 2011 年の「東北地方太平洋沖地震」に至る 115 年間に 3 回の巨大な津波に襲われていることになります。特に明治三陸地震では震度 2～3 の小さな地震であったにも関わらず、最大遡上高 38.2m の津波を受け、21,959 名の方が亡くなっており、現在でも重い教訓として今後の計画に活かす必要があると思われます。

宮城県沖を震源とする大きな地震は、平均 37.1 年間隔で発生しており、2009 年 1 月 1 日時点の長期評価では今後 30 年以内の発生確率は 99%とされていました。（仙台管区気象台）

④北海道南西沖地震

地震：1993 年 7 月 12 日、22：17、Mj7.8

震源：北海道奥尻島（おくしりとう）北方沖、最大震度 6（推定）

津波：最大遡上高は、藻内地区において 31.7m

被害：死者 202 名、行方不明 28 名

特徴：地震が発生した 4～5 分後に津波が奥尻島へ到達し、特に青苗（あおなえ）地区は津波と火災などにより甚大な被害を受け、壊滅状態となりました。

参考資料：主な津波被害の概要（内閣府）

【過去の地震津波】北海道南西沖地震津波（1993 年 7 月 12 日）、（群馬大学）

第 1 編 北海道南西沖地震の概要（奥尻町役場）

地震・津波は、自然現象ですので、発生時期、時間（就寝、避難、火気の使用）、震源地、規模、地震波の特性などを詳細に予知することは、困難となっています。従って、深夜の就寝中に小さな地震が発生し、その後に巨大な津波が襲ったり、地震直後に津波が襲来したりすることも考えられます。気象庁の「津波について」によると、高さ 30cm の小さな津波でも立っていることが困難となって危険であり、高さ 1m を超えると木造家屋に被害が出始めます。

5.3 建設予定地の災害リスクに関する情報

5.3.1 過去の地震・津波からの検討

戦前、戦後となる昭和 18 年から昭和 23 年の 5 年以内に死者 1,000 名を超える地震被害が 5 回発（1 年に約 1 回の頻度）しています。東南海地震、三河地震、南海地震では、津波が発生しており、三重県や和歌山県で著しい被害を受けています。

気象庁では東海地震発生の切迫性が公表され、内閣府では、南海トラフ巨大地震が想定されています。南海トラフのような海溝型地震は、一定の間隔で起こる「周期性」と同時に起こる「連動性」が大きな特徴となっています。

表 5.1 昭和 23 年～23 年までの地震被害（気象庁）

発生年月日	M	地震名	死者 行方不明者	津波	最大震度	最大震度を観測した観測点
昭和18(1943)年9月10日	7.2	鳥取地震	死者 1,083		6	鳥取県　鳥取市吉方
昭和19(1944)年12月7日	7.9	東南海地震	死・不明 1,183	○	6	三重県　津市島崎町など2点
昭和20(1945)年1月13日	6.8	三河地震	死者 1,961	○	5	三重県　津市島崎町
昭和21(1946)年12月21日	8.0	南海地震	死・不明 1,443	○	5	和歌山県　串本町潮岬など17点
昭和23(1948)年6月28日	7.1	福井地震	死者 3,769		6	福井県　福井市豊島

東北地方太平洋沖地震など、津波による浸水域では、同程度の津波が発生した場合、繰り返し浸水し、甚大な被害を受ける恐れがありますので、建設地に対して注意が必要となります。

東北地方太平洋沖地震の津波による浸水範囲については、10 万分 1 浸水範囲概況図（国土地理院）を参考として下さい。

5.3.2 将来の災害予測

以下の 1）～3）は、有識者が想定した将来の被害予測ですが、地震や津波による現象や被害を適切に予測することは非常に難しいことと思われます。従って、実際は、想定よりも小規模な災害となったり、甚大な災害となったりすることも考えられます。しかし、我が国は、上記のような地震や津波により甚大な被害を繰り返してきた歴史があり、また、想定されていなかった地域において、巨大地震も発生していますので、新築時にはあらかじめ対応策を十分に検討することが望まれます。

1）南海トラフ巨大地震の被害想定

市町村別の津波高さ、津波到達時間、最大震度を想定（内閣府）。なお、地震発生確率は 30 年以内に 70%程度、想定死者数：323,000 人となります。

内閣府「報道発表資料一式（平成 24 年 8 月 29 日発表）」

津波被害：「資料 1-5 都府県別市町村別津波到達時間一覧表」を参照

地震被害：「資料 1-6 市町村別最大震度一覧表」を参照

「山梨県」、「静岡県」、「愛知県」、「三重県」、「兵庫県」、「和歌山県」、「徳島県」、「香川県」、「愛媛県」、「高知県」、「宮崎県」に震度 7 が想定されています。

駿河湾内にある駿河トラフから四国沖にある南海トラフにかけてのプレート境界では、過去100年から150年おきに岩盤がずれてマグニチュード8クラスの巨大地震が繰り返し起きていたことがわかっています。東南海地震（1944年、マグニチュード7.9、死者1,223名）、南海地震（1946年、マグニチュード8.0、1,330名）

2）首都直下地震の被害想定

市町村別の最大震度、津波高さ、津波到達時間を想定しています。「茨城県」、「埼玉県」、「千葉県」、「東京都」、「神奈川県」、「静岡県」に震度7が想定されています。

首都直下地震モデル検討会（内閣府）

（「都道府県・市町村毎の最大震度の表」を参照）

元禄関東地震（1703年、関東地方を襲った巨大地震、震源は相模トラフの房総半島南端、マグニチュード（M）7.9～8.5、海溝型地震）タイプの地震では、千葉県南房総市において高さ10mの津波が4分で到達し、東京都江東区では、高さ3mの津波が140分後に到達することを想定しています。（「津波高さ及び津波到達時間表」（内閣府）を参照）

3）ハザードマップ

「国土交通省ハザードマップポータルサイト」内の「重ねるハザードマップ」では、「水害」、「土砂災害」、「地震」、「地形・地質」、「火山」に関する地図を提供しています。「わがまちハザードマップ」では、「洪水」、「内水」、「高潮」、「津波」、「土砂災害」、「火山」、「地震防災・危険度」に関するハザードマップを提供しています。（操作マニュアル）

各河川の「公表されている想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域データ」、「地点別浸水シミュレーション検索システム（浸水ナビ）」、「三大湾の高潮浸水想定」、「都道府県の防災関連ページ」も参考になります。地方自治体においても、自然災害に対するリスクを地図に表しています。例えば、下図に示す通り、東京都都市整備局では、「あなたのまちの地域危険度」、「地域危険度マップ」という資料を発行しており、「建物倒壊危険度」、「火災危険度」、「総合危険度」などを公表しています。

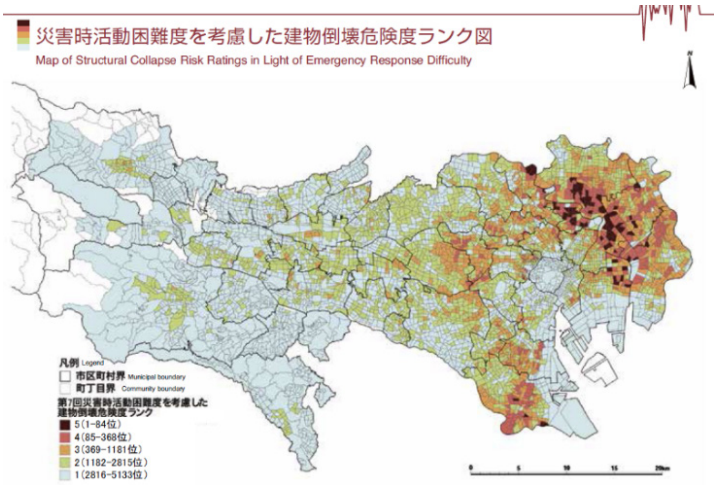


図 5.1 東京都の建物倒壊危険度ランク図（東京都市整備局）

5.3.3 建設地の選定と災害対応の検討

1）建設地を選択出来る場合

前述の「5.3.1 過去の地震・津波からの検討」、「5.3.2 将来の災害予測」を参考にして、可能な範囲で災害のリスクの低い建設地を検討することが重要と思われます。土地の価格は土地総合情報システム（国土交通省 土地・建設産業局）でも調べられます。

2）建設地を選択出来ない場合

既に土地を所有しているなど、諸事情により建設地を変更出来ない場合は、災害発生時の対応策を検討する必要があります。津波のリスクが高い地域や沿岸から近い地域の場合は、想定される津波の到達時間以内に高台、中高層のビルなどに避難する必要がありますので、あらかじめ家族で避難計画を立てる必要があると思われます。なお、ビルを避難場所として計画する際は、深夜でも高い場所に避難することが可能であるか、事前に確認が必要となります。

地震については、各機関から想定されている地震以外にも、大規模な地震が発生する可能性も否定出来ないので、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（通称：品確法）で定めている住宅性能表示制度の耐震等級の最高等級と同等以上にしたり、免震建築物にしたりすることが推奨されます。

5.4 設計・施工上の不具合を未然に防ぐための対応策

住宅の不具合を未然に防ぐためには、適切な仕様（構法、材料・部材、納まりなど）と、工程ごとの適切な施工、施工管理、検査が必要となります。住宅の仕様に関しては、一般社団法人 日本建築学会の建築工事標準仕様書・同解説（JASS）、国土交通省大臣官房官庁営繕部の公共建築木造工事標準仕様書、住宅金融支援機構の木造住宅工事仕様書などがあります。これらは、詳細に仕様が記載されていますが、十分に理解し仕様や工事の適切さを判断することは、一般的な住まい手では著しく時間が必要と思われます。しかし、各種の制度を利用したり、対応策を参考にしたりすることにより、不具合を未然に防ぐことが可能となります。

以下に示す資料は、トラブルを未然に防ぐための判りやすいものと思われます。

住まいの基礎知識－トラブルを未然に防ぐために－（独立行政法人 国民生活センター）

時系列順で特に本資料と関係が深いと思われるものを以下に示します。

「第 1 回　建築の三権分立－設計、施工、監理」

「第 2 回　土地を購入するときに注意したいこと」

「第 3 回　住宅を購入するときに気をつけたいこと」

「第 11 回　施工中の注意点」

5.4.1 各種制度の活用

住宅の諸性能を確保し、不具合を未然に防ぐ方法として、以下に示す諸制度が参考となります。

1）住宅瑕疵担保履行法（事業者：保険または供託が義務）

この法律で言う瑕疵は、構造耐力上主要な部分と雨水の浸入を防止する部分の欠陥を指しており、本法では新築住宅を供給する事業者に対して、瑕疵の補修などが確実に行われるよう、保険や供託を義務付けています。事業者が倒産した場合でも、2000 万円までの補修費用の支払いが保険法人から受けられます。新築住宅を供給する事業者は、住宅のなかでも特に重要な部分である「構造耐力上主要な部分」および「雨水の浸入を防止する部分」の瑕疵に対する **10 年間の瑕疵担保責任**を負っています。しかし、本法において結露の規定は含まれていませんので、事前に結露計算などにより結露が発生しないことを確認することが望まれます。

国土交通省住宅局では、「住宅瑕疵担保履行法について」、「重要事項説明チェックシート」などが案内され、公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターでは、まんがでわかる「住宅かし担保履行法」が発行され、電話相談窓口が開設されています。

2）住宅性能表示制度（任意制度）

住宅性能表示制度は、住宅の基本的な性能について、国が定めた共通のルールに基づき、公正中立な第三者機関の登録住宅性能評価機関が設計図書の審査や施工現場の検査を経て等級などを評価しています。設計住宅性能評価は、設計段階のチェックがあり、建設住宅性能評価は、建設工事・完成段階のチェック（一般的に 4 回の現場検査）があり、求められている性能通りに設計がなされ、また評価を受けた設計通りに工事が進められているかを確認されます。

建設住宅性能評価書が交付された住宅は、迅速に専門的な紛争処理が受けられます。

「日本住宅性能表示基準」で規定する性能表示の内容は、新築住宅の場合 33 事項あり、以下の 10 分野に区分され、必須事項は 4 分野 9 事項となります。その他については選択項目になり、登録住宅性能評価機関への評価申請の際に、評価を受けるかどうかを自由に選択することができます。

必須事項

①構造の安定に関すること、②劣化の軽減に関すること、③維持管理・更新への配慮に関すること

④温熱環境・エネルギー消費量に関すること、

選択事項

⑤火災時の安全に関すること、⑥空気環境に関すること、⑦光・視環境に関すること

⑧音環境に関すること、⑨高齢者などへの配慮に関すること、⑩防犯に関すること

木造住宅の耐久性に関係する「劣化対策等級」の最高等級の等級 3 の評価基準は、「評価方法基準」に記載されており、a.外壁の軸組（柱などの主要な骨組み）、b.土台、c.浴室および脱衣室、d.地盤、e.基礎、f.床下、g.小屋裏、h.構造部材について規定されていますが、雨水浸入防止対策に関する詳しい規定はありません。

概要は、「新築住宅の住宅性能表示制度ガイド」をご覧ください。

本制度を活用することにより、住宅の性能を把握し第三者機関の評価を受けられるだけではなく、建設住宅性能評価書が交付された場合、トラブルが発生した際に紛争処理が 1 件当たり 1 万円で受けられます。さらに、地震保険料、住宅ローンなどの優遇を受けることが可能となるなど、多くのメリットがあります。

3）長期優良住宅認定制度

「長期優良住宅の普及の促進に関する法律」では、長期優良住宅の普及を促進するため、構造躯体などの劣化対策、耐震性、リフォーム時の可変性、維持管理・更新の容易性、高齢者等対策、省エネルギー対策など、一定以上の住宅規模や良好な景観の形成への配慮などを定めています。それらの認定基準に適合する住宅の建築計画及び維持保全計画を所管行政庁に申請し、該当する計画の認定を受けた住宅については、認定長期優良住宅建築等計画に基づき、建築及び維持保全を行うこととなります。本制度の認定を受けるメリットとして、税の特例措置、住宅ローンの供給支援などがあります。木造住宅の劣化対策関連では、2）の住宅性能表示制度の劣化対策等級 3 相当に加えて、床下及び小屋裏の点検口を設置することや、床下空間に 330mm 以上の有効高さを確保することが規定されています。詳しい認定基準は、長期優良住宅に係る認定基準技術解説をご覧ください。

5.4.2 ツールおよびシートの活用

住宅性能表示制度の劣化対策等級では、通気構法、防腐防蟻対策、床下の防湿対策、小屋裏の換気対策などが規定されていますが、本共同研究では、木造住宅の屋根、外壁、開口部、バルコニーやそれらの取り合い部を対象として、防水、結露、通気に配慮した推奨仕様が提案されています。

これらは、各部位の納まりについて詳細に解説されており、参考となりますが、住まい手が理解を得るのには、一般的に時間が掛かることと思われます。

住まい手に理解してもらいやすいようにまとめたものが、以下の 4 つのツールです。

①「長持ち住宅を築こう！」

②「長持ち我が家を築く！造り手との情報交換ツール」

③ 住まい手のための材料選択シート」

④「住宅外皮重要ポイントチェックリスト」

これらの概要や利用方法は、「4.耐久性を確保するための外皮構造の手引き」に前述していますのでご覧ください。

5.4.3 耐久性を確保するための重要チェック項目

木造住宅の耐久性を確保するためには、数多くの設計・施工に関するチェック項目がありますが、ここではその中でも特に重要であり、住まい手に理解されやすい項目について、時系列順に解説します。

1）情報収集・準備段階のチェック項目

住宅を構築するには、各種の構法・材料・納まりについて検討する研究開発者、設計者、各種工事の施工者、工事管理者、事務担当者など、数多くの関係者が携わっています。これらの関係者の高度な技術・知識・協力体制などにより適切な住宅が構築されると考えられます。モデルハウスの雰囲気や営業担当者の対応だけを重要視し過ぎると、適切に住宅を選ぶことが出来ない場合があります。実際に住む段階になりましたら、住宅の各種の性能・仕様が直接的に影響することが考えられますので、研究開発、設計、施工、施工監理、検査、保証、アフターサービスなどの体制・状況についても、総合的に検討する必要があります。各種の性能などについては、住宅性能表示制度や上記のツールやシートなども活用することが出来ます。

2）設計時のチェック項目

設計者は、一般的に建設地域、土地の寸法形状、周辺環境、関係法令など、数多くの要件について配慮しながら、住まい手の要望に対応した仕様や性能などについて総合的に検討し、設計しています。しかし、住まい手の強い要望により、十分に性能を確保することが困難な場合があります。その事例を以下に示します。

a. 軒やけらばの出

都市部など、土地が狭く、建築面積や斜線制限などにより、軒やけらばの出を少なくするのは致し方ないですが、デザインの好みから軒やけらばの出を少なくすることがあります。住宅検査機関によると、このような住宅の雨水浸入事例が多いと指摘されています。特に、軒の出やけらばの出がほとんど無く漏水リスクの高い、いわゆる「軒ゼロ」の住宅は、綿密な防水設計と施工が必要になります。外壁面からの距離が確保された軒、けらば、庇は、外壁への雨掛かりを少なくして、雨水浸入のリスクを低下させるだけではなく、日射角度の高い夏季の日射を防ぐことが可能となり、冷房費用の削減にもつながります。冬季は日射角度が緩くなりますので、これらが日差しを遮ることはほとんどありません。

以上の内容を図 5.2 にまとめます。

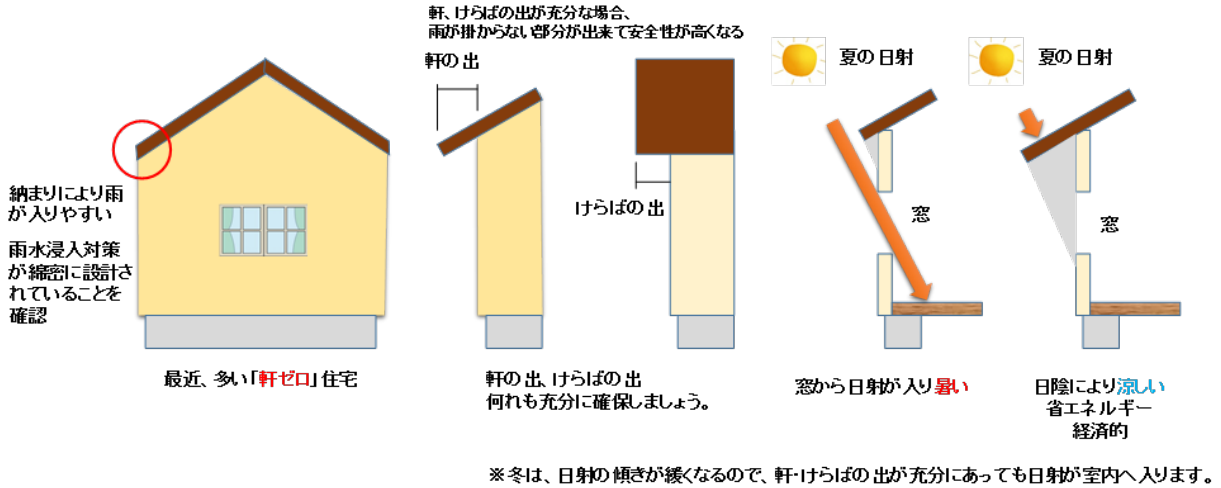


図 5.2 軒の出とけらばの出

b. 屋根の傾斜角度

屋根材による種類として、瓦屋根、金属屋根、スレート屋根などがあり、その屋根材の種類により、防水上、必要とする屋根勾配は異なります。屋根勾配は、防水上の上では急勾配が良いのですが、急勾配すぎると、新築時や改築時の施工が困難、施工費用が増大、風圧力が甚大、水平構面として性能が低くなるなどの特徴があります。屋根材のメーカーが指定している屋根勾配の値が参考となります。

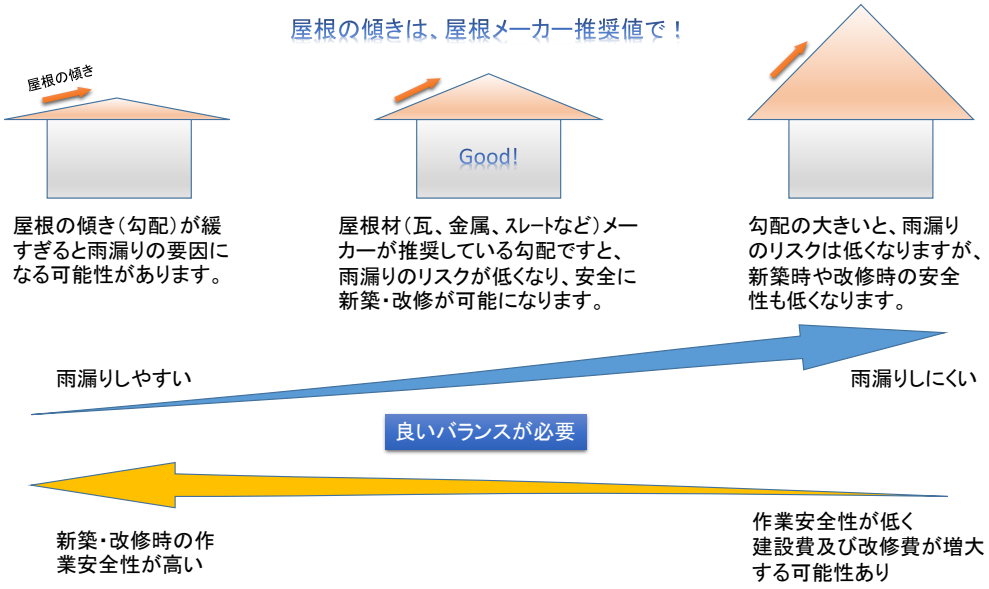


図 5.3 屋根の勾配

c. 通気構法

乾式外壁は、一般的に通気構法が採用されていますが、湿式外壁（モルタル外壁など）は下図に示す通り、通気構法だけではなく、直張り構法も数多く採用されています。通気構法の特徴や機能として、「雨水浸入防止」、「壁内の湿気の排出」、「熱の排出」などがあります。通気構法と直張り構法を比較すると直張り構法の方が安価ですが、通気層の有無は、耐久性を確保する上で、極めて重要な案件となります。通気構法は、外装から雨水が浸入した場合でも、通気層の空間があるため、雨水は通気層を流下して、土台水切りより排出される可能性が高く、また、壁内が高含水率となった場合でも、通気層から湿気が排出されることが考えられます。

一方、モルタル外壁の直張り構法は通気層が無いため、防水紙から室内側へ雨水浸入した場合、直接、下地材や断熱材を濡らすことになります。また、屋外側には透湿抵抗の高いアスファルトフェルトがあるため、乾燥しにくい状態となります。従って、雨水浸入防止、結露防止の両面から、通気構法を採用することが推奨されます。

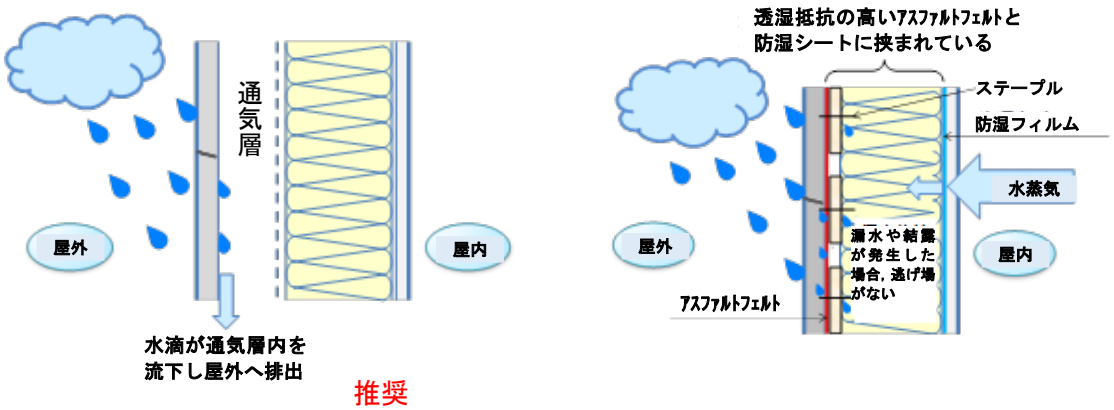


図 5.4 通気構法と直張り構法の納まりと雨水・結露のリスク

3）施工時のチェック項目

a. 施工監理の依頼先

施工監理は、一般的に受注した建設会社が実施することが多いですが、以下に示す独立行政法人 国民生活センターの資料の通り、不適切な施工監理が行われることがありますので、建設会社の施工技術や工事監理に対して不安な場合は、設計事務所や検査機関などに監理を依頼するなど、対処方法を検討する必要があると思われます。

住まいの基礎知識 ―トラブルを未然に防ぐために―（国民生活センター）

「第 1 回 建築の三権分立－設計、施工、監理」

「第 11 回 施工中の注意点」

建設住宅性能評価書が交付された住宅は、迅速に専門的な紛争処理が受けられますので、住宅性能表示制度の利用も考えられます。

b. 施主も施工状況を確認する場合の例

施工管理者とは別に、建設現場の状況を施主自ら確認・記録する場合は、以下のような方法が考えられます。

①住宅会社への連絡

施工状況を確認するため、あらかじめ建設現場へ入ることが可能であるか否かを元請けの住宅会社へ確認します。また、安全対策や注意事項について、十分に説明を受ける必要があります。

②関係書類、日程調整

工程表、設計図書を入手して工事内容を把握し、建設現場へ行く日程を住宅会社と協議します。

③道具、安全性の確保、周辺への配慮

確認時に便利なものとして、「ヘルメット」、「作業着」、「作業靴」、「設計図書（コピー）」、「筆記具」、「付箋紙」、「カメラ」、「脚立」、「ライト」、「メジャー」、「ノギス」、「傾斜計」、「下げ振り」、「手鏡」、「クラックスケール」、「スマートフォン（連絡、情報収集）」、

「関連資料」などがあります。可能な範囲で準備します。道具の種類によっては、一時的に建設会社から借りることが出来る場合があります。安全用品は必ず着用する必要があります。また、作業者の迷惑とならないようにご注意します。

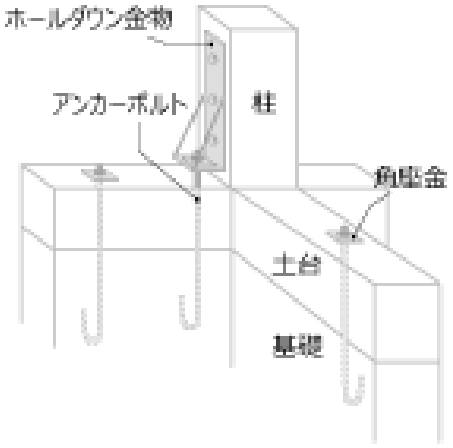
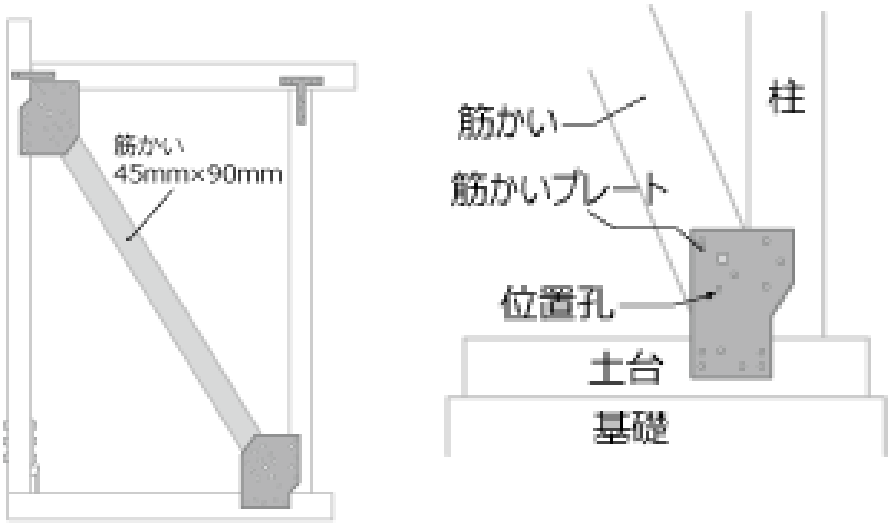
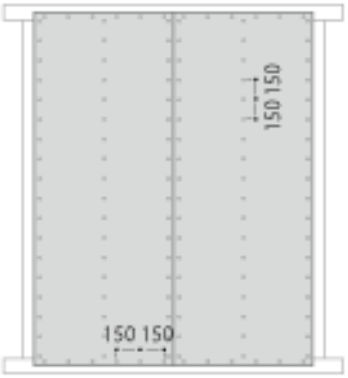
④搬入資材の確認・記録、養生の確認

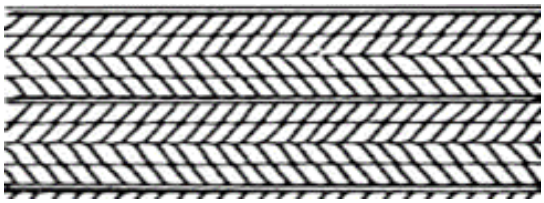
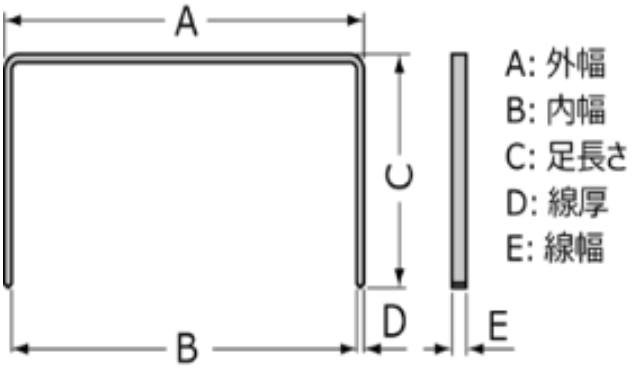
搬入された建設資材は、その種類が判るように梱包などに記載されている種類・品番と、管理状況などを写真撮影しておきます。もし、建設資材が適切に保管されず、雨や雪などにより濡れたり、日射などにより劣化したりする恐れがある場合や、予定と異なる種類の資材が搬入された場合は、工事監理者へ問い合わせます。

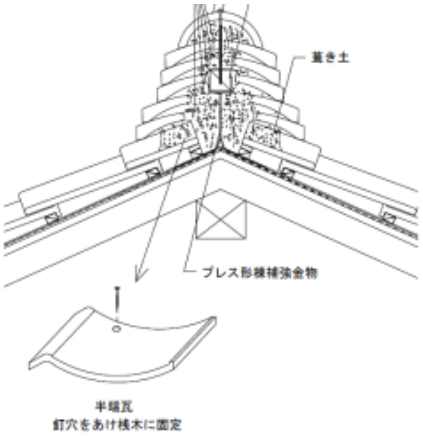
⑤接合部の確認

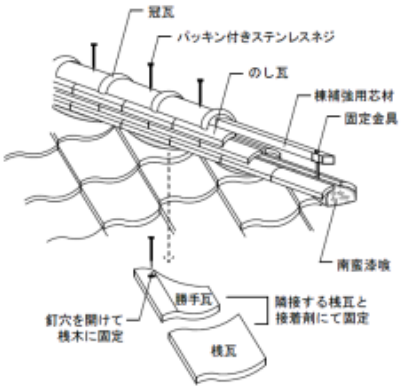
住宅には数多くの接合部があります。その中から地震時の著しい被害を未然に防ぐ上で特に重要と思われる部位については、写真撮影されることを推奨します。写真撮影する際は、撮影後に撮影部位を特定することが可能となるようにする必要があります。例えば、1）撮影部位が示されている図面にペンなどで位置を示して撮影、2）場所が特定出来るように広い範囲を撮影、3）対象部位をクローズアップして撮影する、などの様な順番で撮影することが考えられます。なお、撮影日時を記録するため、カメラの時計は事前に合わせる必要があります。撮影部位の例を表 5.1 に示します。

表 5.1 重要な接合部の撮影ポイント例（図は納まりの一例を示す）

	部位	撮影ポイント
基礎ー外壁	アンカーボルト関係 ホールダウン関係（柱頭柱脚）	鉄筋の径、配置、被り厚さ 埋め込み深さ、配置、設置位置、軸径、座金の寸法形状、締め込み状況、金物の種類、接合具の種類と留め付け数量 
外壁共通	筋かい耐力壁	筋かいの配置と種類、筋かいの断面寸法、筋かい金物の種類、接合具の種類 
	面材耐力壁	面材の種類（材面に印字されている内容を撮影）、厚さ、接合具の種類（釘などの箱に表示）、接合具の留め付け間隔、留め付け状況（面材への食い込み過ぎ）、乾燥状況 

<table>
<tr><td rowspan="2">モルタル外壁</td><td>ラス</td><td>種類（形状、単位質量、径）（印刷されているシートを撮影）
 
リブラスの例</td></tr>
<tr><td>ラス留め付け用ステープル</td><td>種類（型番などが示された梱包材を撮影）、
留め付け位置、留め付け間隔
エアータッカー（空気圧を使用した留め付け用機械）で留め付けていない場合は、規定外の可能性が高い
 

ステープルの例</td></tr>
<tr><td rowspan="2">瓦屋根</td><td>半端瓦、勝手瓦の留め付け部</td><td>半端瓦（棟際に使用され、寸法を短くした瓦）と勝手瓦（隅棟や谷に使用され、斜めに切断された瓦）が適切に留め付けられている状況を撮影。ガイドライン構法*1（最後から 3P 目）を推奨。参照：「瓦屋根標準施工要領書」15～16P
※危険なので屋根には登らないで下さい
 

半端瓦の留め付け


勝手瓦の留め付け</td></tr>
<tr><td>棟の下地</td><td>瓦の下地の状況を撮影、ガイドライン構法*1（29、30P）を推奨
参照：「瓦屋根標準施工要領書」15～16P

棟補強金具の一例</td></tr>
</table>

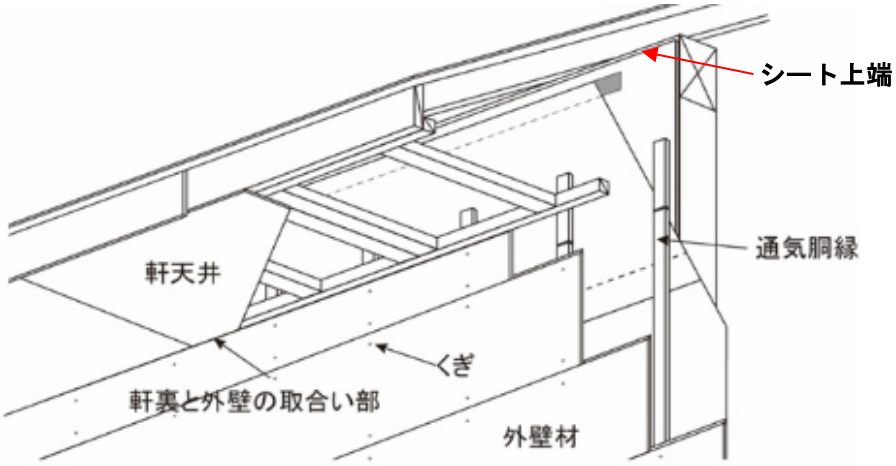
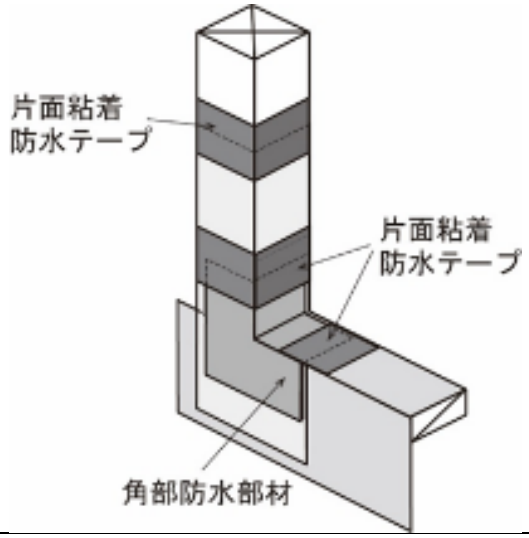
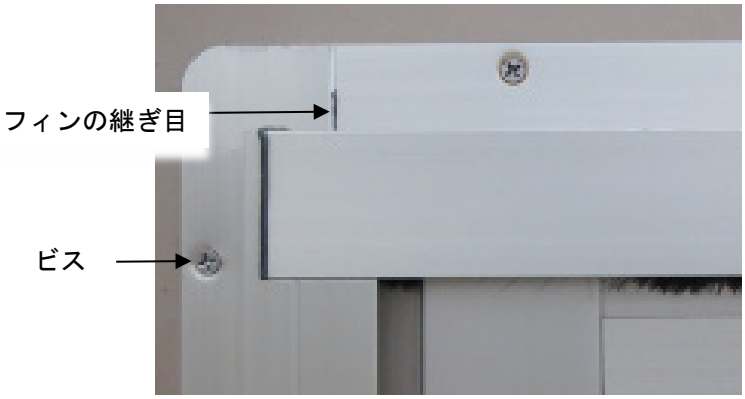
*1：ガイドライン構法は、国立研究開発法人 建築研究所が監修し、屋根業界（(社）全日本瓦工事業連盟、全国陶器瓦工業組合連合会、全国厚形スレート組合連合会）が発行した「瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」による構法となります。本ガイドラインは、設計方法、関連法令、構造計算、標準試験、標準構法、施工方法、試験方法、試験データなどを記載した技術資料です。本構法を採用した場合、施工費などが少し増大することもありますが、台風時や地震時の剥がれや脱落を防止する性能が著しく向上します。

瓦屋根の場合、本構法が採用される予定であるか確認します。

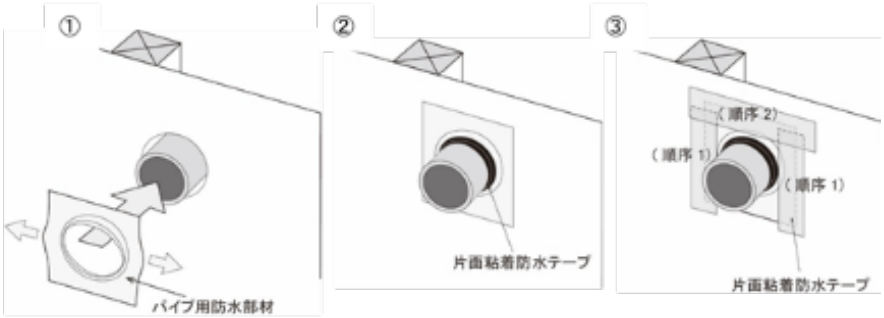
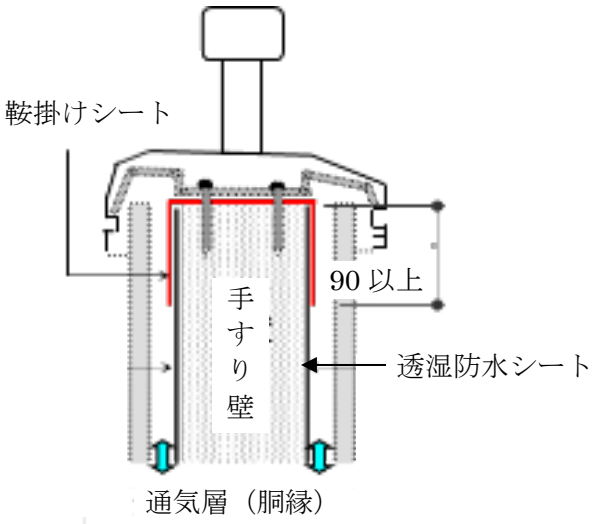
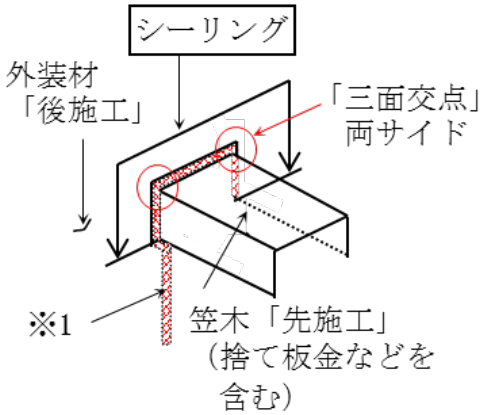
⑥防水の確認

住宅瑕疵担保責任保険法人によると、瑕疵事故の中で 9 割以上が雨漏り関係であり、その中でも「屋根（軒天井）取合い部」、「開口部（サッシなど）取合い部」、「笠木（パラペット）取合い部」の事故が多くなっています。雨水浸入事例の特に多いこれらの部位を対象として、撮影することを推奨します。撮影ポイントの例を表 5.2 に示します。

表 5.2 雨水浸入事例の多い部位の撮影ポイント例（図は納まりの一例を示す）

<table>
<tr><th></th><th>部位</th><th>撮影ポイント</th></tr>
<tr><td>屋根－外壁取合い部</td><td>防水紙上端</td><td>防水紙の最上端の位置、防水紙上端の留め付け状況（最上端の位置が低い場合、軒裏へ吹き込んだ雨水が、防水紙より室内側へ浸入する可能性があるので、垂木の下端付近まで張ることが推奨されます）
 
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">開口部取合い部</td><td>先張り防水シート</td><td>先張り防水シートの施工状況、種類（改質アスファルトルーフィングなど）、伸張タイプ片面防水テープ、水返し
 
</td></tr>
<tr><td>防水テープ</td><td>防水テープの施工状況
（テープの幅と種類、被着面の状態、気温、埃、縦フィンと横フィンの不連続部分、ねじ突起部分、フィンの段差部分、重ね状況、フィンとテープの位置）
透湿防水シートと防水テープには相性があり、経年によりシワが発生して、雨水浸入要因となることがあるので、シート製造者が推奨している防水テープなど、相性が確認されているものを推奨します。
 

施工によりテープとサッシフィンの間に隙間が生じ雨水浸入しやすい部位</td></tr>
</table>

	壁貫通部	パイプ、パイプ受け、テープの種類（伸張タイプ）、テープ張り付け状況、テープ張り終わり位置、一体成形品 換気口周辺の防水施工マニュアル （NPO 法人 住宅外装テクニカルセンター） 
バルコニーの笠木取合い部	手すり壁上端部	透湿防水シートの施工状況、防水テープ、鞍掛けシートの種類、幅、施工状況、笠木固定用金具の先孔、切粉の吸引、ビスの留め付け、シーリング 
	外壁と笠木まわりの取合い部	防水テープ、鞍掛けシート、防水紙の加工、ピンホール、圧着、しわ、水切り材、エンドキャップ、シーリング 

⑦天候への配慮

降雨により柱や梁などの躯体材や下地材が濡れることが予想される場合は、雨中で工事を行わないことを確認します。工事後のシート養生も必要です。木材・木質材料の含水率が高い状態が続くと劣化のリスクやカビが発生するリスクが高くなります。工事中、突然、雨が

降り出し、早急に対処して、木材への雨がかりが少量かつ短時間の場合、問題は少ないと思われますが、長期間にわたり濡れた場合は乾燥後、乾燥状態であることを確認してから、当該箇所の工事を進める必要があります。なお、防水紙は、紫外線劣化することも考えられますので、長期間にわたって日射に当たらないよう、早期に外装材を張る必要があります。JIS A 6111「透湿防水シート」の透湿防水シートでは、2 箇月間の日射を想定しています。契約前に搬入資材の養生方法、防水紙を張る前の躯体の養生方法、材料が濡れた場合の対処方法などについても確認することが望まれます。

冬季は、防水テープの張り付けに際して、温度による影響も配慮する必要があります。

⑧防湿性の確保

室内で発生した湿気が壁体内に浸入して、高湿度状態になった場合、壁内結露が発生するリスクが高くなります。グラスウールやロックウールなどの繊維系断熱材は、透湿抵抗が低いので、防湿フィルムを室内側に連続的に張る必要があります。しかし、図 5.5 のような不適切な施工が現在も見受けられ、防湿フィルムが連続せず、湿気が壁内へ浸入しやすい状態になっている事例があります。なお、透湿抵抗の高いボード状プラスチック系断熱材であっても、隙間が生じている場合は、同様に壁内へ湿気が流入するので注意が必要となります。防湿層および断熱層は、室内のまわり（床、外壁、天井または屋根）を隙間無く連続的に包み込んだ状態になっていることを確認します。特に、天井、筋かいまわりなどは、施工手間が掛かるので、断熱材や防湿フィルムの施工状態の確認が必要と思われます。

図 5.5 繊維系断熱材による不適切な防湿フィルムの施工例

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

⑨通気胴縁の配置と種類

通気構法で使用する通気胴縁の配置は、通気を確保する上で重要です。例えば、土台水切り周辺の給気口から棟換気の排気口に至るまで通気させるように計画した場合、壁内や小屋裏全体が通気されるように通気胴縁を配置する必要があります。

その途中に開口部がある場合は、雨水浸入事例の多い部位であるため、図 5.6 のように開口部周辺も通気により乾燥しやすい状態となっていることを確認して下さい。

防腐防蟻処理された通気胴縁を使用した場合、胴縁に雨が掛かると透湿防水シートの防水性が低下する事例があることが Web サイト上で公表（日本透湿防水シート協会）されています。防腐防蟻処理されていない耐久性の高い樹種の木材を使用する方法もあります。サイディングの場合は、木製の通気胴縁ではなく、通気金物を使用することも可能です。

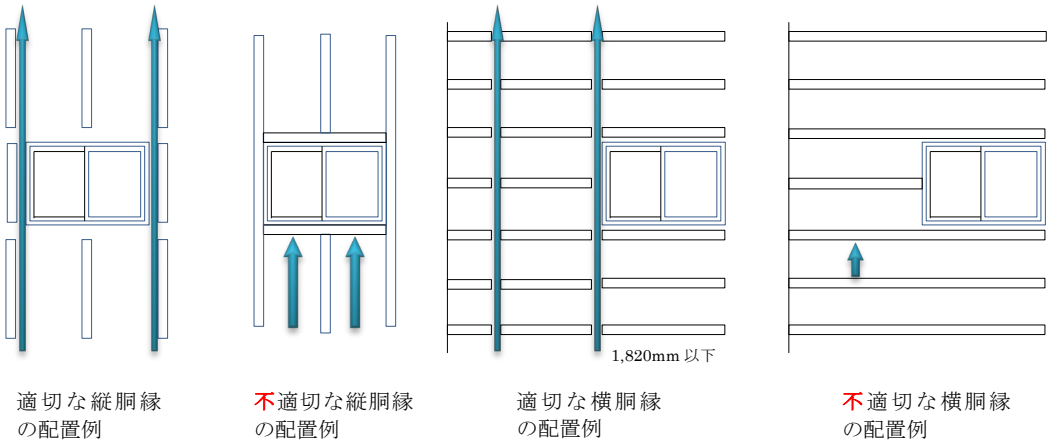


図 5.6 通気胴縁の配置例と通気の状況