

抜粋版

第Ⅲ章 木造住宅の長期使用に向けた屋根、外壁、床下の  
メンテナンスガイドライン

[第Ⅲ章 正式版はこちら](http://www.nilim.go.jp/lab/hcg/buildingdepartmentwebsite/chap3honbun.pdf)

<http://www.nilim.go.jp/lab/hcg/buildingdepartmentwebsite/chap3honbun.pdf>

## 維持保全の手引き TG 委員

- 主 査 中島正夫（関東学院大学）  
栗田紀之（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）
- 幹 事 中島光彦（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）
- 書 記 杉浦憲児（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）
- 委 員 石川廣三（東海大学）  
武市英博（一般社団法人 全国中小建築工事業団体連合会）  
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）  
江原正也（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）  
石川保博（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）  
石川弘樹（一般社団法人 全日本瓦工事業連盟）  
牧田 均（一般社団法人 日本防水材料連合会）  
大場喜和（NPO 法人 湿式仕上技術センター）  
小林秋穂（全国陶器瓦工業組合連合会）  
神谷環光（全国陶器瓦工業組合連合会）  
神谷昭範（全国陶器瓦工業組合連合会）
- 委員・事務局併任 宮村雅史（国土技術政策総合研究所）

## 本文 目次

( ) 内：執筆者

1. 木造住宅の耐久性における外皮構造とその維持保全の重要性.....	1
1.1 木造住宅構造体の性能低下要因.....	1
1.2 木造住宅構造体に発生する腐朽、蟻害の主たる劣化原因.....	1
1.3 木造住宅耐久性確保における外皮構造の役割.....	2
1.4 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の重要性.....	3
1.4.1 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の関係.....	3
2. 木造住宅の寿命と外皮の耐用年数の考え方.....	4
2.1 木造住宅の寿命.....	4
2.1.1 我が国の木造住宅の寿命の実態.....	4
2.1.2 住宅ストックと流通.....	5
2.1.3 住宅に対する意識.....	6
2.2 木造住宅の寿命と外皮耐用年数の望ましい関係.....	6
2.3 木造住宅外皮の各種構造と耐用年数の在り方.....	7
2.3.3 床下まわりの劣化リスクと推奨仕様.....	7
2.3.4 外壁の雨水浸入リスクと推奨仕様.....	7
2.3.5 屋根の雨水浸入リスクと推奨仕様.....	7
3. 各種外皮構造と経年劣化の傾向.....	8
3.1 屋根.....	8
3.2 外壁.....	12
3.2.1 乾式外壁材.....	12
3.3 外部建具まわり.....	18
3.3.1 防水納まり.....	18
3.4 バルコニー.....	19
3.4.1 バルコニーまわりの劣化要因とシグナルの見極め.....	19
4. 外皮構造・仕様とメンテナンススケジュール例.....	20
4.1 屋根.....	21
4.1.1 瓦屋根.....	21
4.1.2 鋼板葺き屋根.....	22
4.2 外壁.....	23
4.2.1 窯業系サイディング.....	23

4.2.2 金属系サイディング .....	24
4.2.3 モルタル外壁 .....	24
5. LCC を踏まえた外皮構造・仕様選定の重要性 .....	24
5.1 LCC とは.....	24
5.2 屋根・外壁の構造・仕様選定と LCC.....	26
5.2.1 屋根のメンテナンススケジュール .....	26
6. 外皮構造の点検およびモニタリング .....	28
6.3 外皮各部の点検箇所と方法 .....	29
6.3.1 床下.....	29
6.3.2 外壁.....	33
6.3.3 小屋裏.....	39
6.4 点検結果の考え方と対応措置の取り方.....	42
6.5 点検を容易にする設計上の工夫.....	43
6.5.1 床下.....	44
6.5.2 小屋裏.....	44
6.5.3 屋根.....	45
7. 木造住宅の耐久性を損なわない住まい方 .....	46
7.1 木造住宅の耐久性と住まい方.....	46
7.2 耐久性を損なわない住まい方.....	48
7.2.1 屋根の状態について.....	49
7.2.2 軒裏やひさしなどについて.....	49
7.3 外壁について.....	50
7.4 室内壁及び最下階の床について.....	50
7.5 外周壁の脚部基礎まわりについて.....	51

抜粋版にて掲載されていない部分は、正式版をお読み下さい。

## 1. 木造住宅の耐久性における外皮構造とその維持保全の重要性

### 1.1 木造住宅構造体の性能低下要因

木造住宅における木質構造部材の劣化現象には、風化、磨耗、腐朽、虫害などがあります。このうち腐朽は、各種の腐朽菌によって木材組織が化学的に分解される現象ですから、条件さえ整えば短期間に材深部にまで被害が及びやすくなります。また、虫害のうちヒラタキクイムシなどによる害は、一般に被害部材が広葉樹材を中心とした非構造部材に限定されるものの、シロアリによる蟻害は腐朽と同じく条件さえ整えば短期間に湿潤状態や乾燥状態にある構造部材の深部にまで被害が及びやすいことから建物の安全性のほか床や壁の傾斜や床鳴りなど居住性に極めて大きい影響を与えます。

木質構造部材への腐朽、蟻害の発生にともなって、建物には各種の性能低下が生じますが、そのうち最も深刻な問題は構造安全性の低下です。すなわち写真 1.1.1 に示すように、建物の骨組みである土台、柱、はり、筋かいなどに腐朽や蟻害などの劣化が発生すると、建物そのものの耐震性、耐風性が低下してしまうほか、下地に劣化が生じていた場合はそれによって支持されていた仕上げ材の落下や損傷、あるいは建物の剛性の低下を招いたりします。これにより毎年失われる建物ストックの経済的価値は多大な額にのぼるばかりでなく、場合によっては人命が危険にさらされる状況をも生みかねないため、木造住宅の劣化原因を明らかにしてその防止を図ることは社会的に極めて重要な意味を持ちます。



写真 1.1.1 阪神淡路大震災において見られたモルタル外壁被害と構造部材の腐朽・蟻害例

### 1.2 木造住宅構造体に発生する腐朽、蟻害の主たる劣化原因

腐朽菌やシロアリが生育するには、栄養分となりうる木材のほか適度な温度と水分、酸素の4条件が整う必要があると言われており、木造住宅に腐朽、蟻害が生じるのは、木造住宅内部にこのような生物の生育に適した環境が形成されるからです。このうち酸素に関する条件は、地下常水面下に埋められた木杭などは例外として、地表面上に構築されている建築物の場合は常に満

たされていると考えざるを得ませんから、残る3条件が劣化発生の鍵を握っていることになり  
ます。

まず、栄養分に関する条件では、木材として防腐・防蟻薬剤処理をしていない耐朽性の低い樹  
種や、ヒノキなどの耐朽性が高い樹種でも辺材部分を用いた場合は腐朽菌やシロアリの栄養に  
なり得ます。

また、外気温度は腐朽菌、シロアリのいずれをとっても我が国の気候特性からみて、ほとん  
どの地域はほぼ生育可能範囲に入っており、いつでも条件は満たされていると考えられます。

これに対して最後の水分は、建物の設計方針として内部には水を浸入させないようにし、また  
浸入したとしても早期に排水して乾燥しやすいように設計しておくことが大原則ですから、原  
理的には建物中の木質構造材料に水分は作用しない、しても早期に乾燥するはずですが、し  
かし、現実には建物の構造方法や設計ミス・施工不良あるいは維持管理や資材管理の悪さ、上  
げや防水材料の劣化などの様々な原因により水分・湿分が木質構造材料に作用することによ  
って、結果的に4つの劣化条件が全て満足されてしまうことがあります。以上のことから、水分  
条件は腐朽・蟻害発生の有無を決する最大の要因とされています。

### 1.3 木造住宅耐久性確保における外皮構造の役割

木造住宅の耐久性能を確保する基本は、図 1.3.1、図 1.3.2 に示すように材料の耐久性能を低下  
させる原因となる水分・湿分を長期間継続的に作用させない対策を講じることです。この時、何  
らかの故障あるいは許容限度を越える事象が生じた場合、その住宅には、二重、三重に水分・湿  
分の作用を抑制する仕組みが組み込まれていることが必要ですし、また構造材料に生じている  
何らかの危険な事態を検知し、場合によりそれを容易に修補できることを支援する仕組みを備  
えていることも重要なポイントです。以下、それぞれの仕組み（図では「サブシステム」として  
います）の内容は以下のとおりです。

劣化しにくい建物環境を作るためには、第一の仕組みとして、建物周辺環境を建物の耐久性能  
確保上有利にしつらえることが重要になります。これは、建物の建つ地域の気候・地域特性（気  
温、湿度、日照時間、風雨・降雪量、卓越風向、海岸からの距離、シロアリの有無等）や局地的  
気象条件（周辺樹木や地形による建物周辺の風雨の流れ、湿度勾配等）などによって決まります。

つぎに第二の仕組みとして屋根や外壁などの「外皮」と呼ばれる部分の作り方があります。  
外皮の作り方（構法）により構造材を水分・湿分から保護する仕組みです。このための構法を区  
分すれば、図 1.3.2 に示すとおり、1) 雨仕舞・水仕舞構法、2) 防水・防湿構法、3) 通気・換  
気構法の3種に分類することが可能です。雨仕舞・水仕舞構法は、屋根、外壁、バルコニー、  
土台、水回り等で雨水、使用水が構造材に作用する前に速やかに遠ざけるための建築的手法

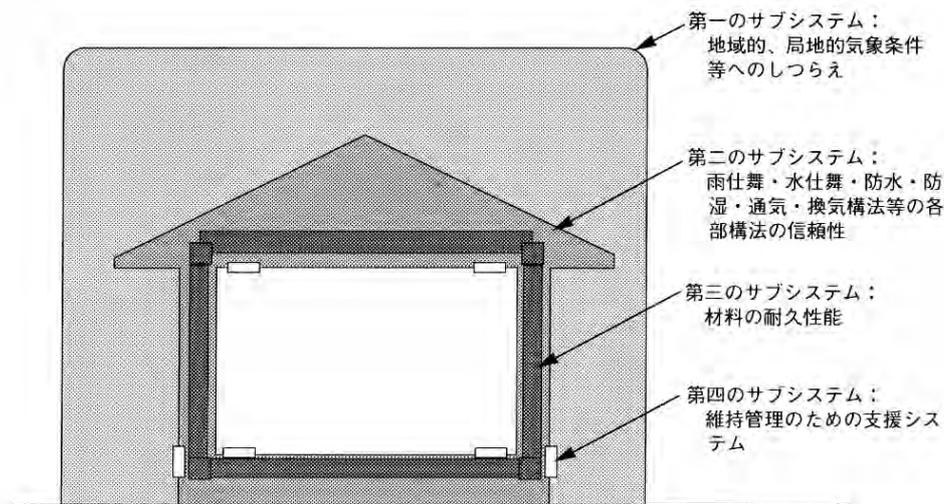


図 1.3.1 木造住宅の耐久性確保の仕組み

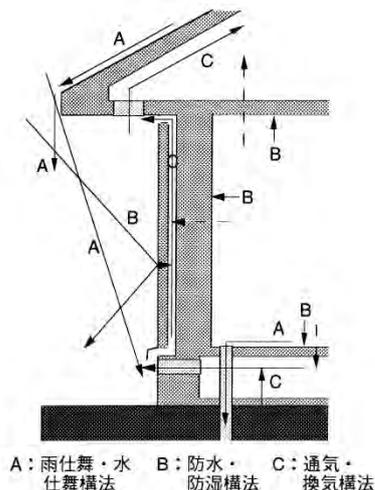


図 1.3.2 外皮による水分・湿分への対応

で各部の形状・寸法・勾配等のディテールデザインで対応したり下地・仕上げ材料の組み合わせによって対応します。一方、防水・防湿構法は雨水や使用水あるいは湿気が構造材に作用するのを防水・防湿材料によって防御する手法で、防水・防湿材料のもつ物理化学的性能に大きく依存します。この構法は多くの場合、水・湿気的作用する部位の下地・仕上げ面あるいはそれらの接合部に用いられます。さらに、通気・換気構法は、以上の構法によっても防ぎきれない水分・湿分（床下・小屋裏滞留湿気、外壁、屋根、床下等の部位内結露等）を早期に建物外に排出するための手法です。また、シロアリに対しては、わが国の代表的なシロアリであるイエシロアリやヤマトシロアリが地下シロアリであることから、地盤面にシロアリの侵入を防ぐための措置（床下面全体にコンクリートやステンレス金網を敷設する、あるいは薬剤による床下土壌を薬剤で処理するなど何らかのバリアーを設置する）をとることが重要になってきます。

## 1.4 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の重要性

### 1.4.1 木造住宅構造体の耐久性と外皮構造の維持保全の関係

以上のように木造住宅構造体の耐久性を確保する上では、屋根、外壁、床下などの外皮構造部分が重要な役目を果たすこととなります。これらの外皮構造部分の性能は主に設計と施工によって達成されることとなりますが、外皮は建築部位の中でも特に日射や風雨などの自然外力を強く受ける部分ですから、時間の経過とともに次第に劣化を生じることとなります。これを経年劣化といいます。これを放置しておくといかに当初の設計や施工が良くとも、いずれは外皮としての防雨性能や防湿性能、防蟻性能などが低下してしまい、初期の目的を果たせなくなります。そこで、外皮の性能を長く保つためには外皮各部の状態を適切に維持保全することが大事になります。図 1.4.1 に示すように、外皮を構成する各材料を維持保全することによりその部分の性能は初期の状態に近いレベルにまで回復し、その結果として建物の性能も回復することとなります。

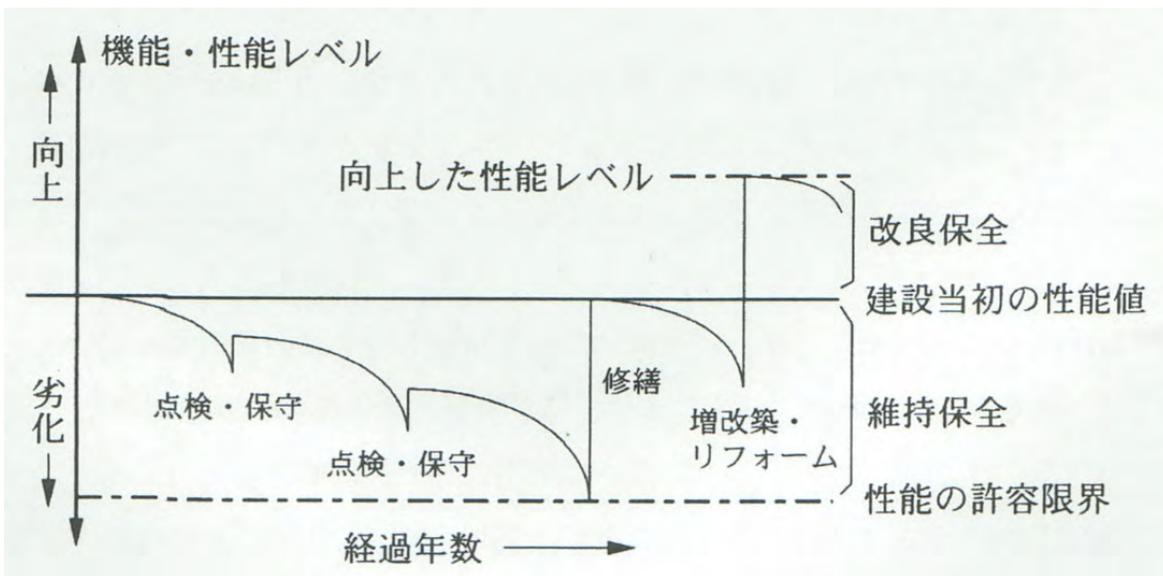


図 1.4.1 木造住宅の性能と維持保全との関係

以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧ください。

1.4.2 外皮の維持保全と中古住宅評価

2. 木造住宅の寿命と外皮の耐用年数の考え方

2.1 木造住宅の寿命

2.1.1 我が国の木造住宅の寿命の実態

木造住宅の耐久性を確保するためには、防蟻対策の他、腐朽や腐食の要因となる雨水浸入や結露を防ぐ対策が必要となります。特に我が国は、梅雨や高温多湿の夏季があり、冬季には積雪の多い地域もあり、劣化しやすい環境が整っています。気候および住宅の構法、仕様が異なりますが、我が国の住宅の耐用年数を欧米諸国と比較（図 2.1.1）すると、アメリカの解体住宅の平均築後年数は約 55 年、イギリスは約 77 年となっているのに対して、我が国は約 30 年と極めて短い期間となっています。

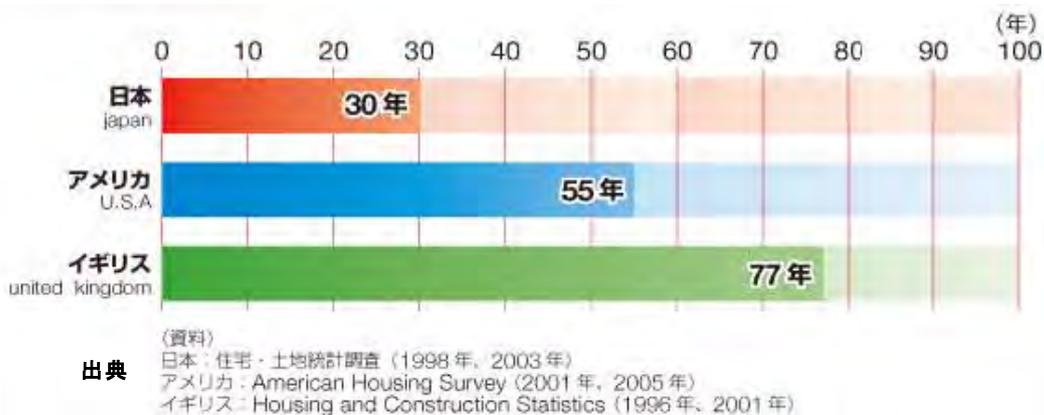


図 2.1.1 滅失住宅の平均築後経過年数の国際比較の例

### 2.1.2 住宅ストックと流通

図 2.1.2 の建築年代別住宅ストックの推計によりますと、イギリスでは 1950 年以前の住宅は 44.9%、1981 年以降の住宅は 18.5% となっています。一方、我が国の 1950 年以前の住宅は 4.9%、1981 年以降の住宅は 60.6% となっており、欧米と著しい差が生じています。即ち、我が国は新築後 30 年程度の短期間で取り壊し、古い住宅があまり残らない状況となっています。住宅金融支援機構の調査によりますと、建売住宅を購入する平均年齢は 37.5 歳ですので、30 年後の 67.5 歳位で住宅を取り壊すことが一般的と考えられます。

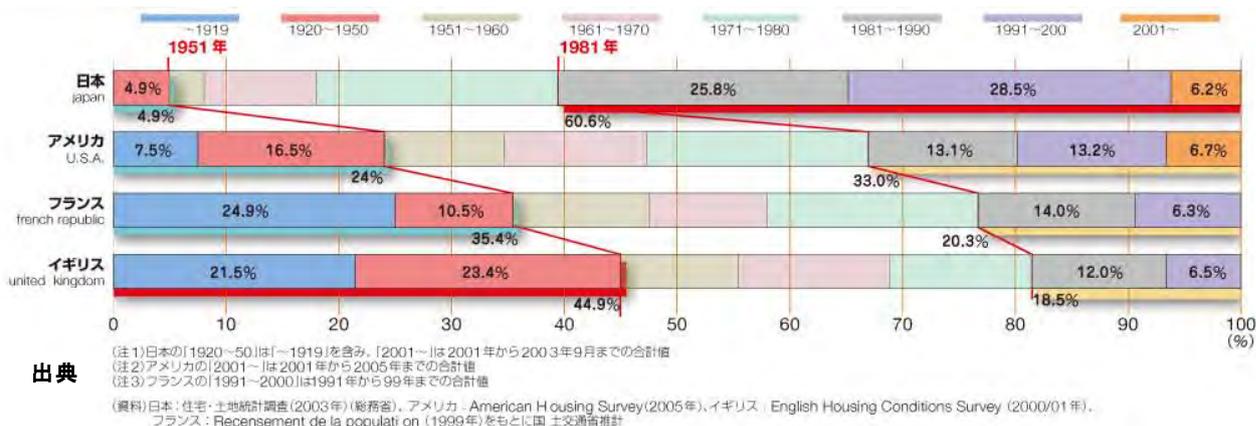


図 2.1.2 建築年代別住宅ストックの国際比較

図 2.1.3 によりますと、アメリカの住宅全体の取引戸数の中で、既存住宅の流通シェアは 77.6%、イギリス 88.8%、フランス 66.4% に至っているのに対して、我が国は 13.1% と極めて低い状況となっています。このように我が国は、既存住宅を改修して居住環境を良くすることよりも、新築住宅により全てを新しくすることが好まれてきました。しかし、経済成長が鈍化し、資源の枯渇が問題視されている現在、既存住宅を維持保全、リフォーム、リノベーションすることにより、居住環境を快適にするとともに、住宅の耐用年数を長期化する機運も高まりつつあります。

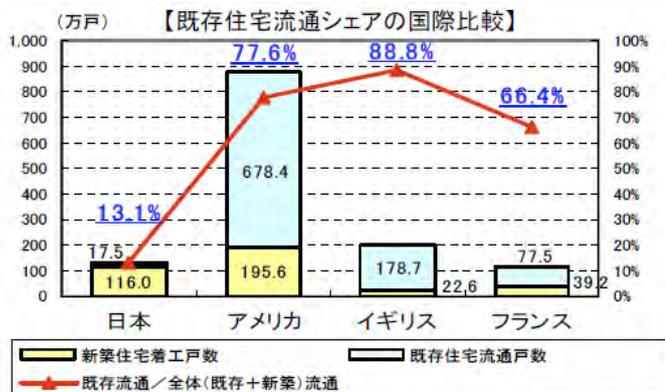


図 2.1.3 既存住宅流通シェアの国際比較

### 2.1.3 住宅に対する意識

2015年、内閣府の「[住宅に関する世論調査](#)」によりますと、住宅を購入するとしたら、どのような住宅がよいと思うかとの質問に対して、「新築の一戸建住宅がよい」との回答者の割合が63.0%、「新築のマンションがよい」が10.0%、「中古の一戸建住宅がよい」が6.1%、「中古のマンションがよい」が3.8%、「いずれでもよい」が14.2%となっています。また、新築が良いと思う理由の全体を100%とした時、「間取りやデザインが自由に選べるから」が66.5%、「全てが新しく気持ちが良いから」が60.9%（複数回答）となっています。構造面となる「既存住宅は耐震性や断熱性など品質に不安があるから」は、17.5%と低い値でした。住宅を取得する際は、上記のように間取り、デザイン等が優先され、新しいものが好まれています。今後は、住宅の耐久性を高めたり、住み続けたりするための関連情報を提供することにより、住まい手が我が家の長寿命化方法や補修・改修について、より一層興味を持つようにすることが肝要と思われます。

## 2.2 木造住宅の寿命と外皮耐用年数の望ましい関係

木造住宅に使用される木材および木質材料や接合金物などの劣化は、水分と深い関係を持っており、木造住宅を長寿命化するためには、水分を抑制する防水、雨仕舞い、防露などの技術が必要となります。

外皮からの雨漏りは、人類が住宅を建てた当初からの問題とされていますが、科学技術・防水技術が発達した現在においても不具合などにより無くなっていません。住宅瑕疵担保責任保険法人によると、瑕疵による事故のうち、9割以上が雨漏り関係であると報告されています。（因みに住宅の品質確保の促進等に関する法律（住宅品質確保法）において、結露は瑕疵の対象となっていない。）

外皮の仕様が不適切な場合、雨水浸入、結露、蟻害などにより外皮内の構造躯体（柱や梁などの骨組み）が早期に劣化することがあり、耐力壁まわりや接合部などの重要な部位が著しく劣化した場合、耐震性も低下して人命や財産を損なうことがあります。このように外皮の不適切な仕様により、外皮だけでは無く、構造躯体の劣化を招き、住宅全体の寿命が短くなります。住宅を長寿命化させるためには、耐久性の高い材料や構法を選定し、施工前に推奨される納まりについて検討する必要があります。この場合、初期費用が増加することがありますが、躯体が劣化した場合、躯体材だけではなく外装材または内装材の補修・交換が必要となり、膨大な改修費用が必要になることが考えられます。従って、ライフプランを検討した上で、住宅の新築、維持保全、改修、解体に至るまでのLCC（ライフサイクルコスト、生涯費用）を抑制する考え方が必要となります。

### 2.3 木造住宅外皮の各種構造と耐用年数の在り方

以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧ください。

#### 2.3.1 外皮を構成する材料の耐用年数の在り方

#### 2.3.2 住宅全体の雨水浸入リスク

### 2.3.3 床下まわりの劣化リスクと推奨仕様

床下まわりは、床組の湿気を防ぐとともに、シロアリの侵入を防ぐ必要があります。床下まわりは、表 2.3.1 に示す推奨仕様を採用することによって、その耐用年数を延ばすことが可能になります。

表 2.3.1 耐久性からみた床下まわりの仕様例

	推奨仕様	その他の仕様	推奨仕様のメリット
基礎の種類	ベタ基礎	布基礎	ベタ基礎は、比較的シロアリが侵入しにくい。
断熱方法	床断熱	基礎断熱	床断熱は、基礎の被覆がなくシロアリの浸入が発見しやすい。
床の高さ	高い	低い	床が高いと通気が確保され、点検が容易となる。
人通口・床下点検口	あり	なし	床下へ潜れない部分があると点検が不可能となる。
防腐防蟻処理	耐久性 D1 樹種、特定樹種、K3 同等以上の JAS 保存処理	耐久性 D2 樹種、特定樹種以外、K2 以下	<a href="#">製材の日本農林規格</a> （JAS）で規定されているヒノキ、ヒバなどの腐朽しにくい D1 樹種の心材、または JAS の K3 同等以上の処理を施すことにより、防腐・防蟻性が一定期間確保される。薬剤処理する際は、プレカット加工された後に加圧注入することが望ましい。なお、ヒノキ、ヒバなどの特定樹種であっても、心材でなければ所要の効果を発揮しない。

### 2.3.4 外壁の雨水浸入リスクと推奨仕様

外壁は、雨水浸入事故が最も多いことが住宅瑕疵担保責任保険法人より報告されており、軒やけらばの出や、開口部上部の庇の有無にも影響を受けます。表 2.3.2 に示す各種の仕様によって耐用年数に差が生じるものと思われます。

表 2.3.2 耐久性からみた外壁の仕様例

	推奨仕様	その他の仕様	推奨仕様のメリット
構法	通気構法	非通気構法	壁内の湿気の排出、雨水浸入防止上、重要である。
結露計算	実施	未確認	事前に結露計算を実施することにより、結露の発生を抑制する。
防湿措置	措置	なし	室内からの湿気の流入を防止する効果がある。施工方法に注意。

### 2.3.5 屋根の雨水浸入リスクと推奨仕様

これまで、我が国の木造建築は、軒やけらばの出（外壁から屋根が出っ張った部分）を十分に確保して、外壁部分になるべく雨が掛からないように工夫してきました。しかし、現在の木造住宅の中には、デザインの好みや斜線制限等の関係から、軒やけらばの出や庇がほとんど無いものが多く、綿密な防水対策を施していない限り、雨漏りのリスクが高くなっています。

外壁には、通気構法が一般化していますが、瓦屋根を除き直葺き構法が一般的になっています。屋根の耐久性や遮熱性能を確保するため、通気構法の採用が望まれます。

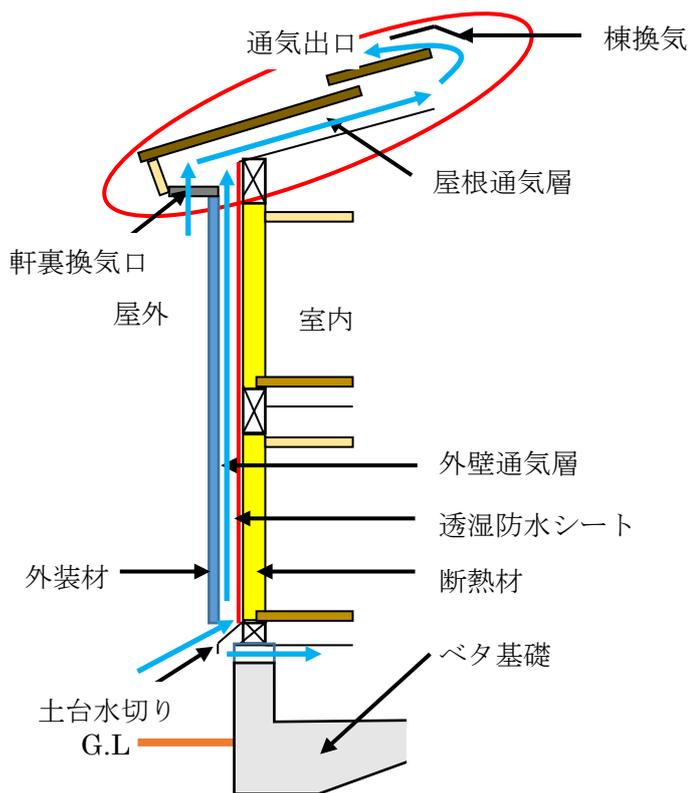


図 2.3.1 屋根通気構法の概略図と役割

### 3. 各種外皮構造と経年劣化の傾向

#### 3.1 屋根

本項は 2007 年から 2015 年までの 8 年間、首都圏を中心とした約 700 棟の調査記録の中から 147 棟の事例を抽出したものを対象とし、各種の屋根材別に整理した「木造住宅の外皮経年変化事例調査シート」（表 3.1.1 参照、以下、調査シートと略す）と、調査シートを基にして屋根葺材別に各部位の劣化レベルを整理した「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」（表 3.1.2、以下、評価表と略す）を作成し、各種の屋根の経年劣化の傾向を示すものです。

「調査シート」は、建物情報（所在地、立地条件、竣工年、建物用途、構法等）、屋根情報（形状、勾配、下地、下葺き、栈木、葺き材、葺き構法、改修履歴等）、劣化情報（改修履歴、発生部位、事象種別、発生階、方位、劣化写真と解説、推定劣化原因等）、原状回復情報（補修・交

換工事の内容と範囲等)、耐久性向上提案(より長く使うための方策提案)から構成されたものとなります。

「評価表」は、屋根葺き材別に劣化部位と改修に必要なレベルについてまとめたものであり、各種の屋根で発生している様々な劣化状況を「調査シート」により分析し、図 3.1.1 の A~I に示す 9 つの部位に分類するとともに、劣化した部位を現状に回復するために必要な屋根工事の程度をレベル 1 からレベル 3 までの 3 段階に区別して、部位と劣化状況の関係を整理したものとなります。レベル 1 は軽微な劣化あるいはその兆候、経過観察が必要となる程度、レベル 2 は明らかな劣化が局所的に進行して部分的な補修・交換工事が必要となる程度、レベル 3 はレベル 2 の劣化が屋根全面に進行し、大規模な改修・葺き替え工事が必要となる程度としました。

表内の写真をクリックすることで該当する「調査シート」が表示されるようリンクしています。

「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」および「木造住宅の外皮経年変化事例調査シート」には、以下の①~⑤の屋根葺き材に対応しています。

- ①粘土瓦葺き
- ②金属葺き
- ③住宅屋根用化粧スレート葺き
- ④アスファルトシングル葺き
- ⑤プレスセメント瓦葺き

今回は、各種屋根仕上げ材(粘土瓦、プレスセメント瓦、金属板、住宅屋根用化粧スレート、アスファルトシングル類)の代表的な劣化事例を抜粋したものとなります。(表 3.1.1~3.1.5)

表 3.1.1 木造住宅の外皮経年変化事例調査シート of 例

物件所在地	千葉県八千代市
立地条件	住宅地
竣工経年	( )年 ~ ( )年 = ( 30 )年推定
建物用途	<input checked="" type="checkbox"/> 戸建住宅 <input type="checkbox"/> 共同住宅 <input type="checkbox"/> その他( )
建物構法	<input checked="" type="checkbox"/> 軸組構法 <input type="checkbox"/> 枠組壁工法 <input type="checkbox"/> プレハブ構法 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
屋根形状	<input checked="" type="checkbox"/> 切妻 <input type="checkbox"/> 寄棟 <input type="checkbox"/> 片流れ <input type="checkbox"/> 入母屋 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
屋根勾配	( 4 / 10 )勾配
下地(野地椽)	<input type="checkbox"/> 構造用合板 <input type="checkbox"/> その他の合板(コンパネ等) <input type="checkbox"/> パーティクルボード <input type="checkbox"/> 硬質木片セメント板 <input type="checkbox"/> 硬質木毛セメント板 <input checked="" type="checkbox"/> 木材(バラ材) <input type="checkbox"/> 木材(幅板) <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
防水下地(下葺)	<input type="checkbox"/> アスファルトルーフィング 940 <input type="checkbox"/> 改質アスファルトルーフィング <input type="checkbox"/> 透湿ルーフィング <input checked="" type="checkbox"/> 高分子系ルーフィング <input type="checkbox"/> 土居葺き <input type="checkbox"/> 樹皮系 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
瓦 棧 木	<input checked="" type="checkbox"/> 木質系 <input type="checkbox"/> プラスチック系 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
仕 上 げ 材	<input checked="" type="checkbox"/> 粘土瓦 <input type="checkbox"/> プレスセメント瓦 <input type="checkbox"/> 化粧スレート <input type="checkbox"/> 金属 <input type="checkbox"/> アスファルトシングル・不燃シングル <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
屋根構法	<input checked="" type="checkbox"/> 引掛棧工法(空葺) <input type="checkbox"/> 土葺 <input type="checkbox"/> 直葺(野地板直打ち) <input type="checkbox"/> 通気たて棧構法 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
改修履歴	
発生部位	<input checked="" type="checkbox"/> 平部 <input type="checkbox"/> 軒部 <input type="checkbox"/> けらば部 <input type="checkbox"/> 大棟 <input type="checkbox"/> 隅棟 <input type="checkbox"/> その他棟部 <input type="checkbox"/> 谷部 <input type="checkbox"/> 壁際部 <input type="checkbox"/> トプライト <input type="checkbox"/> 雪止 <input type="checkbox"/> 煙突 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
発生階	<input type="checkbox"/> 1階 <input checked="" type="checkbox"/> 2階 <input type="checkbox"/> 3階 <input type="checkbox"/> その他( ) <input type="checkbox"/> 不明
方 位	<input type="checkbox"/> 東 <input type="checkbox"/> 西 <input type="checkbox"/> 南 <input checked="" type="checkbox"/> 北 <input type="checkbox"/> 不明

経年変化記録 部材 ( 棧瓦 ) (説明文・写真・図)

ひび 割れ 剥離 欠損 変形 反り 縮み ずれ 腐食(錆) 腐朽 変色 汚れ かび こけ 堆積物有り シーリング切れ その他( )

30年前当時の瓦は、現在と違い  
 多少のねじれのある商品がある。  
 瓦の下に雨漏れ等がなければ、  
 問題なし。  
 経過観察



主な作用因子	<input type="checkbox"/> 雨水 <input type="checkbox"/> 結露水 <input type="checkbox"/> 風 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 雪 <input type="checkbox"/> 低温 <input type="checkbox"/> 高温 <input type="checkbox"/> 虫 <input type="checkbox"/> 鳥 <input type="checkbox"/> 植物 <input type="checkbox"/> 塩分 <input type="checkbox"/> 踏み割れ <input type="checkbox"/> 飛来物 <input type="checkbox"/> ほこり <input type="checkbox"/> 火山灰 <input type="checkbox"/> 化学物質 <input type="checkbox"/> 紫外線 <input checked="" type="checkbox"/> その他( 瓦のねじれ ) <input type="checkbox"/> 不明
補修内容	雨漏れ等がある場合、部分交換
耐久性向上の提案	現行の商品は、ねじれが少ないため交換

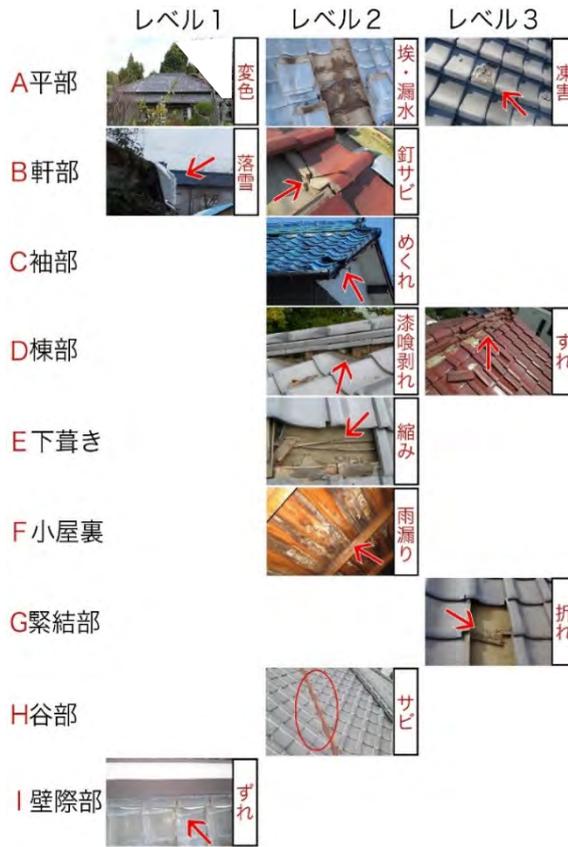


図 3.1.1 「木造住宅屋根の経年劣化段階評価表」で使用する対象部位

表 3.1.2 木造住宅屋根の経年劣化段階評価表

粘土瓦	劣化レベル1 経過観察	劣化レベル2 部分補修、部分交換	劣化レベル3 大規模改修、葺き替え
平部	瓦のぬれ30年 いぼし変色 いぼし変色	瓦ずれ25年 瓦ひび30年 嵐なり部はこりによる露木	瓦の破損多数あり30年
軒部	落雪	さび釘欠損 瓦の凍害45年 軒釘の半ば腐蝕による割れ30年 応小傷のくもり30年	土葺きのずれ90年 長期雨漏れによる木腐蝕のくもり35年 軒タレキの腐蝕 雨漏れによる軒天の腐食
袖部		袖瓦の欠落 凍害40年 風切先のくずれ 袖瓦のめくれ	袖瓦欠落 土葺瓦のずれ 袖瓦欠落 袖瓦の欠落
壁際部	半割瓦のずれ25年		サシ下木部のくもり25年
棟部	瓦のぬれ25年	シッタケの割れ シッタケの割れ シッタケの割れ 亀瓦の欠落	棟瓦のずれ30年 棟瓦のずれ30年 棟瓦のずれ35年 棟瓦のずれ40年
谷部		谷板金サビ割れ25年 谷板金穴割れ30年	雪によるずり
下葺き	彩色トロンシ腐き30年 アスファルトルーフィング劣化30年 瓦の下の腐蝕 瓦の下の腐蝕	アスファルトルーフィング劣化30年	腐み腐び系ルーフィング 腐み腐び系ルーフィング 腐み腐び系ルーフィング 腐み腐び系ルーフィング
小屋裏	通気	雨漏れ 雨漏れ 天井雨漏れ	長年の雨漏れ
緊結部	瓦機摩擦のさび	新瓦機摩擦のぬれ30年 抽釘さび 棟瓦機摩擦跡大まわし	瓦機の腐蝕25年 瓦機の割れ1.5×1.5

以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧ください。

### [3.1.1 粘土瓦葺き](#)

### [3.1.2 住宅屋根用化粧スレート葺き](#)

### [3.1.3 金属板葺き](#)

### [3.1.4 プレスセメント瓦](#)

### [3.1.5 シングル葺き](#)

### [3.1.6 下葺き](#)

## 3.2 外壁

### 3.2.1 乾式外壁材

#### 1) 乾式外壁材の特徴

「乾式材料」とは水を使用せずに施工可能な材料の一般的な言い方です。モルタルなどの「左官材料」は水でセメントと砂を混ぜて施工しますから、「湿式材料」と呼ばれます。戸建木造住宅の乾式外壁材の代表例としてはサイディングがあります。これは工場ですべてのサイズに製造され、それを現場で壁に固定していくだけのため、施工性が良く、地震時などにひび割れや脱落も起こりにくいとされています。

サイディングには、その基材の材質によって大きく窯業系、金属系、樹脂系、木質系の4種類がありますが、ここでは、その中でも使用量の多い窯業系サイディングを例として、経年とともにサイディング外壁のどこにどのような劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

#### 2) サイディング外壁仕上げの構成

サイディングによる外壁仕上げは、写真 3.2.1 に示すように、主としてサイディング材と金物部およびサイディング材間のすき間（目地といいます）を埋めるシーリング材とで構成されています。金物部分はサイディングの裏面になるため、普通は住まい手には見ることはできません。

このうち、サイディング材自体は一般には基材と表面塗装部分とから構成されます。また、目地を現場で埋めるシーリング材は、サイディング材の幅方向および上下方向に打たれますが、サイディングが重なる上下方向の目地では予めサイディング裏面にシーリング材が接着されてい

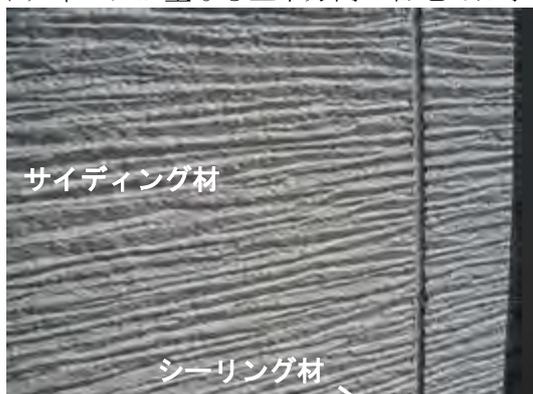


写真 3.2.1 窯業系サイディングによる外壁仕上げの例

る場合もあります。新築後の時間経過によって、これらの各構成部分には次に述べるような経年劣化と呼ばれる性能低下現象が生じてきます。

### 3) サイディング外壁仕上げに生じる経年劣化

#### ①サイディング表面のカビや藻による汚損

サイディング材の表面には多かれ少なかれ凹凸があります。そこに雨水や結露水が作用し藻の孢子が付着すると、日光を浴びて藻が繁殖し、壁面が緑色になります。その後、乾燥状態が続くと藻が死んでそれを栄養としてカビが生え、今度は表面が黒く汚損されてくる場合があります。新築後5年以内でも、水分、温度、酸素、養分の4条件が整うと、自然発生的にこのような生物による汚損が生じ、建物の美観を損なうことがあります。

#### ②サイディング塗膜のチョーキング（白亜化）

サイディング材の表面には、防水や美装のために何らかの塗膜を形成してあるのが普通です。その塗膜が長期間にわたって屋外に曝されていると紫外線や雨水により表層から少しずつ劣化していきます。10年前後経過したサイディング材の表面を指でこすると、写真3.2.2に示すように、白い粉のようなものが付着することがあります。これをチョーキングあるいは白亜化といい、表層の塗料（樹脂）が分解したものです。この状態になると、サイディングのもともとの色が褪せてきて光沢もなくなってきているはずで、再塗装をそろそろ考える時期になりつつあります。



**写真 3.2.2 チョーキングの例（サイディング表面を手でこすると白い粉が付く状態）**  
（出典：日本窯業外装材協会監修、不具合は何故起こるか、2009.6）

#### ③サイディング材表面塗膜のひび割れ、基材の割れ

サイディング材表面塗膜のチョーキングなどの劣化を放置しておくと次第に塗膜が薄くなり、雨水などを吸収しやすくなります。吸収された雨水は日射を受けることで熱とともに湿気として内部に移動するようになり、壁体側にその湿気が出て壁体の下地や構造を傷めることもあります。また、サイディングの吸湿・放湿により湿潤・乾燥が繰り返されると、基材がひび割れを生じることもあります。こうなる前に再塗装などのメンテナンスを行うことが必要です。

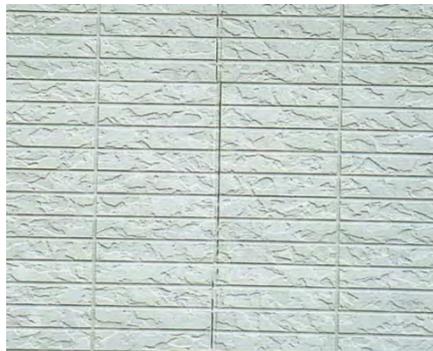
#### ④目地シーリングのひび割れ・はく離

シーリング材とは材料間のすき間を埋める不定形または定形の充填材です。主な役目は材料間のすき間から水が内部に入るのを阻止することにあります。一般には、シーリング材の裏側にはジョイナーと呼ばれる金物があり、また防水紙もありますから、この材料が劣化したからと言ってすぐに壁体木部に水分が作用する事態に陥るということはありませんが、まずはシーリング材で止水することが確かな防水性能を維持する上では重要になります。

シーリング材は新築後 10 年程度を経過すると時間の経過とともに、光や熱の影響を受けて可塑性（シーリング材に柔軟性や耐候性を付与するための添加物）が抜けだし体積が収縮してきます。これをシーリング材の「痩せ」と呼びます。この段階になったら、本来はシーリング材を打ち替えるのが望ましいのですが、住まい手の方には判断が難しい問題です。

この「痩せ」を放置してしまうと、次にはシーリング材がひび割れるようになります。これは目視でシーリング材を観察すると表面に細かいひびが入っていることで分かります。このひび割れがサイディングとの間に生じると、「はく離」「切れ」ということになり壁の中への水分浸入を許してしまうこととなります。この一連の過程を簡単な図で示せば、図 3.2.1 のとおりです。

シーリング材にはシリコン系やウレタン系など多様な材質のものがありますが、基本的には有機質ですので紫外線や水分などにより劣化していきます。西側壁面や軒の出の小さい壁面などに以上のような経年劣化が早めにでますので、日常的な清掃時などに点検しておくことが大事になります。



**写真 3.2.3 シーリング材がサイディング材からはく離した状態（中央部）**  
（出典：NYG 監修、不具合は何故起こるか、2009.6）

### 3.2.2 湿式外壁材

#### 1) 湿式外壁材の特徴

「湿式材料」とは施工時に水などを混ぜ、それが乾かないうちに施工する材料のことで、モルタルやコンクリートのほか伝統的な左官材料などが代表的なものになります。湿式材料は施工時点では不定形ですから塗り厚や形状を自由に調整可能で柔軟性がある反面、硬化するにつれて体積が収縮してひび割れが入りやすい材料です。また、引張強度が小さいこともひび割れが生じやすい原因となっています。

湿式材料には上で述べたように様々なものがありますが、ここでは現代の木造戸建住宅の外壁材として最もよく使われているモルタル塗りを例として、経年にもなるとモルタル外壁の

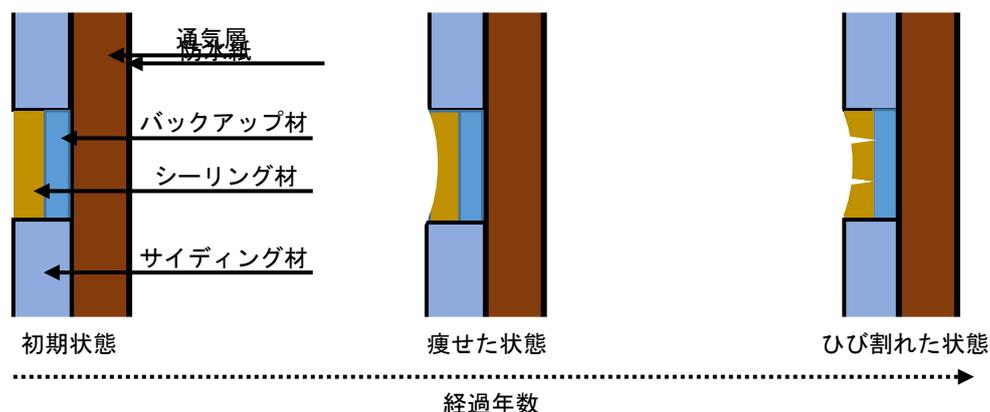


図 3.2.1 窯業系サイディングによる外壁仕上げの例

どこにどのような劣化が生じてくるのか、その一般的な傾向を見ていきます。

#### 2) モルタル外壁仕上げの構成

一般的なモルタル外壁仕上げの概略を示せば、図 3.2.2 のとおりです。製材の板（ラス下地板）や合板などの上に防水紙を介して金属の網（ラス）を取り付け、そこにモルタルを何回かに分けて塗り付け、最後に仕上げ塗材を施工します。したがって、「モルタル外壁仕上げ」とは言っても、直接モルタルが見えるわけではなくて、直接見えるのは防水や美装の役目をもった塗材表面が見えることとなります。施工上の瑕疵があったり大地震に遭遇しない限りは、一般にモルタル壁の下地や塗層全体に短期に劣化が生じることは考えにくく、経年にもなると劣化としては仕上げ塗材部分から始まりモルタル層に至るといった経過が通常です。ここでは、これらの各構成部分に生じやすい経年劣化と呼ばれる性能低下現象について記載します。

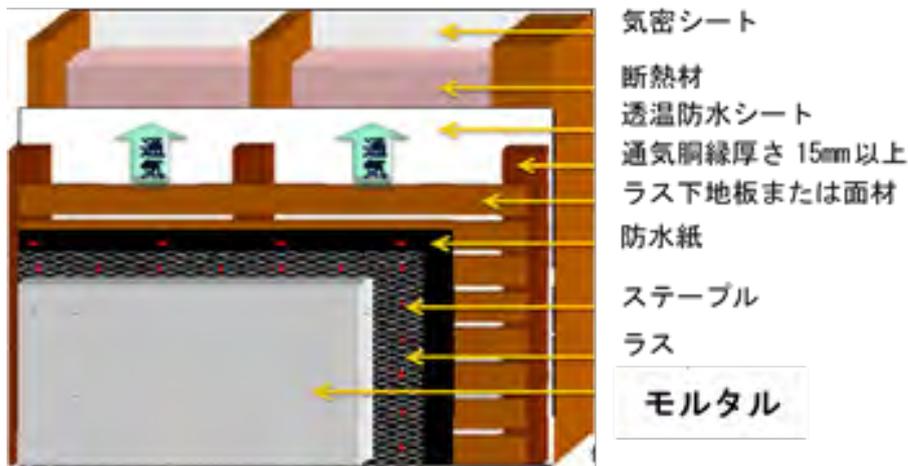


図 3.2.2 モルタル外壁仕上げの断面構成例（通気構法）

### 3) モルタル外壁仕上げに生じる経年劣化

#### ①汚損

写真 3.2.4 に示すように、立地や隣家・植栽との関係あるいは仕上げ面の凹凸状況などの条件によっては、早ければ新築後数年経過するころから、塵埃、手垢、油脂、錆などの付着または藻・苔やカビなどの繁殖によって、通常の洗浄方法では除去しきれない汚れが付着することがあります。ただ、これらの汚損が生じて壁体としての機能、性能に問題は生じませんが、藻や苔が発生する環境は改善しておいたほうがよいでしょう。



写真 3.2.4 モルタル外壁仕上げの藻による汚損例

#### ②変退色・光沢度低下

新築後 5 年から 10 年で、外壁塗膜表面の変退色（塗膜の色相、彩度、明度などが低下する現象）や光沢の低下が生じてきます。新築直後は日に当たるとつやつやと輝いていた外壁面が光を反射しにくくなり、また当初の鮮やかな色が褪せてくる状態になるのが塗膜劣化の初期の症状です。ただし、この時点ではまだ再塗装は必要ありません。経過をよく観察していくことが大切です。

## ③チョーキング（白亜化）（写真 3.2.2 参照）

さらに時間が経過すると、紫外線や雨水などの作用により塗膜表面の劣化が生じ、充填材が離脱しやすくなり、表面が粉末状になることがあります。サイディング材と同じように表面をこすると手に白い粉末がついてくることで分かります。立地条件や塗材種類によりますが、このような状態になるのに、おおよそ 10 年前後かかるのが一般です。このような状態が外壁の広い範囲に確認されたら、再塗装を考えるべきです。



写真 3.2.5 モルタル外壁仕上げ塗材に生じた膨れの例



写真 3.2.6 モルタル外壁仕上げ塗材に生じたひび割れおよび剥離の例

## ④膨れ・ひび割れ・剥がれ

チョーキングが発生している状態を見過ごしたり放置したりすると、次に塗膜に写真 3.2.5 に示すような膨れが発生することがあります。この膨れは塗膜とモルタルとの境部分あるいは塗膜層の内部で発生することがあります。いずれにせよ、塗膜のひび割れに繋がる現象ですから、これが確認されたら専門業者に診てもらふ必要が出てきます。写真 3.2.6 はひび割れた塗膜の状況です。こうなると塗膜としての機能は発揮できず、雨水などが直接モルタル面に作用することになり、壁内部へ水分浸入リスクが高くなります。

## ⑤モルタル部分のひび割れ

モルタルは硬化・乾燥にともない体積収縮を生じ、一方で引張りに対する抵抗力にも弱いので、施工上の瑕疵などが無くてもひび割れが生じやすい材料です。ひび割れには写真 3.2.7 に示すような、ごく細かい（多くの場合深さも浅い）ヘアクラックと呼ばれるものと、少し離れたところからでも目視で確認できる幅が 1mm を超えるようなひび割れなど多様なひび割れがあります。雨水浸入の観点から見れば、写真 3.2.8 に示すような 0.3mm を超えないひび割れであれば、水分は浸入しにくいと言われており直ちに補修しなくとも、経過観察をしていけばよいでしょう。

ところで、ひび割れ幅の計測の仕方ですが、建物検査の専門家は写真 3.2.9 に示すような、クラックスケールという道具を使います。これは近所のホームセンターなどにも置いてありますので、それを手に入れば簡単に調べることができます。そのような道具が手に入らない時は太さが分かっているシャープペンシルの芯を使うとおおよその幅を知ることができます。



写真 3.2.7 モルタル外壁仕上げ面に生じたヘアクラックの例



写真 3.2.8 モルタル外壁仕上げ面に生じたひび割れの例



写真 3.2.9 ひび割れ幅を知るためのクラックスケールの例

### 3.3 外部建具まわり

#### 3.3.1 防水納まり

##### 1) 要因と対処について

住宅瑕疵担保責任保険法人によると、保険事故全体のうち雨漏れ関係が9割以上であることが報告されています。特に開口部・建具（窓、ドアなど）まわり関係の雨水浸入事故の割合が著しく高くなっています。なお、[住宅の品質の確保の促進等に関する法律](#)（住宅品確法）により平成12年4月1日以降に締結された新築住宅の取得契約（請負／売買）では、基本構造部分（柱や梁など住宅の構造耐力上主要な部分、雨水の浸入を防止する部分）について10年間の瑕疵担保責任（修補請求権等）が義務づけられています。

表 3.3.1 に示す通り、建具関係の雨水浸入事故の要因は、建具そのものを要因としたもの、他、建具まわりに施す防水テープの不適切な施工などがあります。しかし、壁内にある防水テープは、壁内にあるため建設時や改修時など、工事中しか施工状況を確認出来ません。従って、建設後に建具まわりに雨水浸入事故が発生しても、外装材を剥がさないで明確な診断をすることは困難となります。一方、建具まわりにあるシーリングは、外部から目視観察出来るので、劣化状況を容易に確認することが出来ます。なお、モルタル外壁の場合、シーリングが施されていない場合も数多くあり、特に通気層の無い直張り構法の場合は注意が必要です。また、建具まわりに水染みが確認されたとしても、必ずしも建具まわりが雨水浸入や結露が発生

したとは断定出来ません。水は上から下へ流れ落ちますので、上部が要因となって、雨水などが下部の建具まわりへ流下して、内装材などへ染み出すことも数多くあります。

今後、新築や改築を予定されている方は、工事前に使用材料や構法を確認するとともに、施工中に防水納まりの状態を確認することをお勧め致します。なお、引き渡し後 10 年以内の雨水浸入は保証されますが、結露は住宅品確法の対象となっていないので、注意が必要です。

以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧ください。

## 2) シーリング防水の劣化現象と要因

### 3.3.2 建具本体のうち玄関ドア

### 3.3.3 建具本体のうちサッシ

## 3.4 バルコニー

木造住宅のバルコニーには、下階が屋内となっているルーフバルコニーと外壁から跳ね出した片持ち型（構造一体型・既製品別付型）バルコニーがあり、中でも跳出しバルコニーは経年劣化リスクの高い部位といえます。

バルコニーの使い方における劣化リスクとしては以下のような部分があげられます。

- ① 手すり壁上端部分：上端への布団などの掛外しの繰返しを要因とした笠木金具の緩みによる漏水
- ② 床の防水層：床面に置く設備機器や植栽プランターの置き方による防水層の劣化
- ③ 床の雨水排水処理部分：床面の枯葉、土埃、ごみなどの放置を要因とした排水口の目詰まり、漏水、水があふれ出す事故が発生

### 3.4.1 バルコニーまわりの劣化要因とシグナルの見極め

バルコニーは生活に伴う様々な使われ方があるため、笠木取付け金具の緩みや防水層の破断および排水部分の不全などにより、漏水や結露を起こす原因となることも少なくありません。

以下に劣化要因の事例を示します。

- ① 手すり壁上端は寝具などの日干しに利用する事も多く、上端に繰返し大きな力が加えられ手摺や笠木などの固定金具が緩み漏水しやすくなります。この漏水は手すり壁や床裏が空洞となっている事から日当たりの良し悪しにより表面温度の違いが生じ、中空部に結露が発生しやすく木部が湿潤状態になり劣化リスクが高まります。（写真①&②）
- ② 長期にわたり植栽プランターや植木鉢などは直接置かず、敷板や人工芝などを介して置く事が床防水の保護にもなります。（写真③、④）
- ③ バルコニーの床は土砂やチリやほこりが堆積しやすく、放置すると排水口の目詰まりの原因となるので定期的な清掃が必要です。（写真⑤）



- ④ バルコニーの床面に、植栽用のプランターや空調機器の室外機を据置する場合など、防水層に部分的な集中荷重をかけ続けることや、寒暖の繰り返しによる防水層の伸縮が材質の劣化を早める要因となります。床面保護に人工芝やすのこのなどの緩衝材を使う（写真③、④）
- ⑤ 床面に不用意に放置されるちりやほこりは、排水用のドレーンやオーバーフロー管の目詰まりを起こし排水口が1カ所の場合、併設するオーバーフロー管がともに閉塞されると、大雨などで一時的な溜り水が防水層の上端レベルに達し漏水の原因となることもあります。（写真⑤）

造り付けバルコニーの手すり壁や床裏は空洞化されているため、一時的に起きた漏水や結露はカビや腐朽の温床となりやすく、中空部に十分な換気を備えていなければ、長期にわたると腐朽などが進行することがあり、漏水につながるような使い方には十分な注意が必要です。

#### 4. 外皮構造・仕様とメンテナンススケジュール例

建物の外皮は経年とともに劣化していきます。これを放置しておけば構造体の早期の劣化を招き、期待していた年数にわたって建物を使い続けることが困難になります。このような事態を防ぐためには、外皮部分の適切な手入れ・メンテナンスが重要になります。いつどの部分を点検し、必要に応じて補修や交換をすべきかを示したものを、ここでは「メンテナンススケジュール」と呼びます。

建物の使用開始時に予めメンテナンススケジュールを立て、それによって建物外皮各部の点検や

補修を行っていくことは、共同住宅等では資金計画の必要性からも、かねてより必須のこととなっています。しかし、戸建て住宅では、CHS 等の一部の先進事例を除けば、長期的かつ実効性のある維持保全計画は一般的に考えられていませんでした。2009 年に長期優良住宅の認定制度が施行され、30 年間以上の「維持保全計画」の提出が求められるようになったことに前後して、その雛形（例、サンプル等の意）が各所で公開されるようになってきました。その中から木造戸建て住宅に関するメンテナンススケジュールの例を以下に示します。

#### 4.1 屋根

##### 4.1.1 瓦屋根

2014年の日本建築学会大会の梗概「木造住宅の耐久性向上に関わる建物外皮の構造・仕様とその評価に関する研究、木造住宅屋根の維持保全計画とライフサイクルコストに関する考察」によると、瓦屋根の維持管理手法については、一般社団法人全日本瓦工事業連盟（以下、全瓦連）及び日本屋根外装工事業協会を母体として2009年に活動を開始した「長期優良住宅に資する屋根工法・仕様検討委員会」（石川廣三委員長）の下の「維持管理分科会」（栗田紀之主査）において検討を進め、成果の一部は同委員会主催のシンポジウムですでに発表しています。これにLCC（ライフサイクルコスト、生涯費用）の視点を加え、拡大発展させる方向で、2011年に本共同研究に拠点を移しています。瓦屋根の維持保全方法、メンテナンススケジュール、LCCに関する技術資料が少ないため、全瓦連などの協力を得てヒアリング等の調査を行い、その調査結果を基にして図4.1.1に示すメンテナンススケジュールの案を作成しました。

瓦葺き屋根 メンテナンススケジュール								
定期点検周期 <sup>※1</sup>	1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
点検費用 <sup>※2</sup>	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円
補修時期の目安	1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
補修部位	下葺き・瓦棧		部分交換	部分交換	全交換	部分交換	部分交換	葺き替え
	なんばんしゅくい		部分補修	部分補修	全交換	部分補修	部分補修	
	板金		部分補修	部分補修	全交換	部分補修	部分補修	
	瓦葺き				締め直し (瓦再利用)			
屋根補修費 <sup>※2</sup>			10万円～	10万円～	100万円～ <sup>※3</sup>	10万円～	10万円～	150万円～ <sup>※3</sup>
とい補修費 <sup>※2</sup>			10万円～	10万円～	30万円～ <sup>※3</sup>	10万円～	10万円～	30万円～ <sup>※3</sup>

※1 定期点検以外でも、暴風や地震の後には、適宜点検を実施する。  
 ※2 金額に、出張費、安全対策費(足場等)は含んでいない。  
 ※3 築後約30年で瓦を再利用して締め直し、約60年で葺き替え(瓦交換)を想定した場合のシミュレーション。年数は目安であり、点検内容により、締め直し、葺き替えの時期は前後する。

補修費の目安(屋根面積約100m<sup>2</sup>の場合)  
 ・棟補修(なんばんしゅくい、棟繋結材交換) ¥3,000/m<sup>2</sup>～  
 ・締め直し(なんばんしゅくい、板金、下葺き、瓦棧交換) ¥10,000/m<sup>2</sup>～  
 ・葺き替え(瓦、なんばんしゅくい、板金、下葺き、瓦棧全交換) ¥15,000/m<sup>2</sup>～

図4.1.1 粘土瓦葺き屋根のメンテナンススケジュールの案

本ヒアリングによりますと、瓦屋根の劣化は、他の屋根葺き材と同様に環境条件や維持管理状況に大きく左右されるが、60年以上の耐久性が期待できるという回答が数多くありました。そこで、60年での更新（瓦から瓦への葺き替え）を仮定し、その間の点検や補修をスケジューリングしました。

ただし下葺き材（防水紙）等については、60年までの耐久性を期待できず、約30年目での更新を計画していますが、その際、瓦はいったん降ろした上で再利用して葺き直すことを想定しています。その間、およそ10年毎に点検を実施し、必要に応じた部分補修を行うことも仮定しています。また、きわめて大まかな参考値ですが、この図には面積約 100m<sup>2</sup>の屋根を想定し、点検、補修、更新（交換）にかかる費用を示しています。

#### 4.1.2 鋼板葺き屋根

##### 1) 鋼板

一般社団法人 日本金属屋根協会および日本鋼構造協会の「鋼板製屋根の設計・施工・保全の手引き、MSRW2014」によると、塗装鋼板の劣化は、①塗膜に変化・消耗、②亜鉛の消耗、③鉄地の腐食の順に進行し、各々の段階で特徴的な外観の変化が見られるので、定期点検時には、図4.1.2のような変化の有無に留意する必要があります。

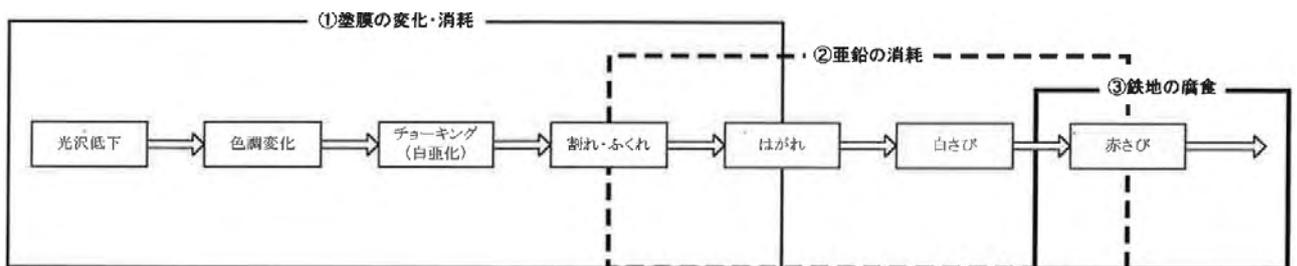


図 4.1.2 塗装亜鉛系めっき鋼板の劣化の進行

図 4.1.2 では、塗装亜鉛系めっき鋼板を例にして、定期点検での項目と判定基準の考え方を紹介します。外観から確認できる汚れや劣化に係る変化に注目し、表 4.1.1 に示す点検項目と判定基準が提供されています。同表の点検項目のほか、必要に応じて局所的な変形や凹み、浮き上がりの有無についても確認しなければなりません。屋根葺き材が局所的に凹んでいると、雨水が常時滞留することによって劣化が早まる可能性があるため、特に注意する必要があります。また、建築物の小屋裏内部からも、明かり漏れや漏水、異音の発生の有無について確認することが必要です。

##### 2) 接合部・付属物

鋼板接合部や付属物（雪止めなど）の点検の結果、緩みが認められた場合には、締め直しを行うほか、場合によっては接合部品を交換することも必要となります。

表 4.1.1 塗装亜鉛系めっき鋼板の点検項目と判定基準の例

総合ランクと点検状況		汚れや劣化に係る点検項目						さび
		汚れ	変退色	チョーキング	割れ	ふくれ	はがれ	
A	塗膜にほとんど異常がない	中程度の汚れが見られる	少し	少し	なし	なし	なし	なし
B	塗膜にほとんど異常がないが、汚染、土、落ち葉等の堆積物が著しい	汚れがあり、土等の堆積物が見られる	少し	少し	なし	なし	なし	なし
C	塗膜にさびはないが光沢の減退、チョーキングに至っている	汚れあり	かなり	かなり白っぽい	なし	なし	なし	なし
D	塗膜にさびの発生傾向、光沢が減退、チョーキングが著しく上塗り塗膜がほとんど消失している部分もある	汚れあり	著しい	著しい	割れの傾向あり	面積 0.3% 未満	面積 0.5% 未満	面積 0.3% 未満
E	点さびが多く発生し、ひび割れ、さび、はがれが部分的に発生しているが一部活膜も残っている	汚れ著しい	著しい	著しい	多少発生	面積 0.3% 以上	面積 0.5% 以上	面積 5% 未満
F	塗装面にさび、ひび割れ、はがれが発生し、塗膜効果が全く失効している	汚れ著しい	著しい	著しい	発生	面積 5% 以上	面積 0.5% 以上	面積 5% 以上

出典：「鋼板製屋根の設計・施工・保全の手引き、MSRW2014」

## 4.2 外壁

### 4.2.1 窯業系サイディング

日本窯業外装材協会の Web サイトには、「[メンテナンスについて](#)」があり、その中に「メンテナンスの必要性」、「日常の点検」、「一般的な補修方法」、「メンテナンスに関する Q&A」、「リフォームについて」が詳しく解説されています。この中でメンテナンススケジュールの例は、図 4.2.1 に示す通りとなっています。

実施項目		5年	10年	15年	20年	25年	30年
点検	お施主様	地震、台風後他、年に1回程度実施					
	専門業者	定期点検（約5年毎に）					
サイディング		再塗装	再々塗装	再々塗装	再々塗装	状況に応じて張り替え	
シーリング		状況に応じて部分打ち替え・全面打ち替え					

**\*5年に一度程度の定期的なメンテナンスをおすすめします。**

定期点検は住宅会社様のメンテナンススケジュールに沿って行ってください。また、張り替えの場合は専門家による下地を含めた診断が必要です。

\*サイディングは塗装仕上げの種類と建築物の地域・環境条件や使用条件（建物の形状や部位など）により劣化の進行が異なってきますので、メンテナンス時期は一概ではありません。したがってこのメンテナンススケジュールはあくまでも目安としてご活用ください。なお、サイディングの再塗装についてはご参考に②「サイディングの塗り替えについて」を参照してください。

注：このメンテナンススケジュールは一般的なエナメル塗装仕様（アクリル樹脂系）について作成したものです。その他の塗装仕様（クリアー塗装など）については住宅会社様・工務店様（専門業者）へお問い合わせください。

図 4.2.1 一般的な窯業系サイディングのメンテナンスのスケジュール例

#### 4.2.2 金属系サイディング

日本金属サイディング工業会の Web サイトには、[各種のマニュアル](#)があり、一般的なメンテナンススケジュールも掲載されています。

#### 4.2.3 モルタル外壁

日本建築仕上材工業会の Web サイトには、「[外壁モルタル仕上げの改修マニュアルー木造住宅編二](#)」がありますが、木造モルタル外壁のメンテナンススケジュールは掲載されていません。

[以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧下さい。](#)

#### 4.3 メンテナンスを考慮に入れた LCC の参考値

### 5. LCC を踏まえた外皮構造・仕様選定の重要性

#### 5.1 LCC とは

ライフサイクルコスト（Life Cycle Cost、LCC）とは、「生涯費用」と訳されます。想定される製品や構造物の使用期間全体のコストを総計し、経済性の検討をするために用いられます。通常、資本利子と物価変動の影響が加味されます。

LCC の考え方自体は古くからあるものですが、1960 年にアメリカでライフサイクルコストイングという言葉が初めて使われ、以降アメリカの政府機関を中心に LCC を用いた検討手法が開発・導入されてきました。

建築物の LCC は、建築物の企画設計段階、建設段階、運用管理段階及び解体再利用段階の各段階のコストに大別されます。一般に建築物のコストを考えると、建設費のみを対象として評価されがちですが、LCC 全体からすると保全費、修繕費、改善費、運用費（光熱水費等）、一般管理費等の割合が非常に大きいものになります。建設費は「氷山の一角」という説明がされています（図 5.1.1）。

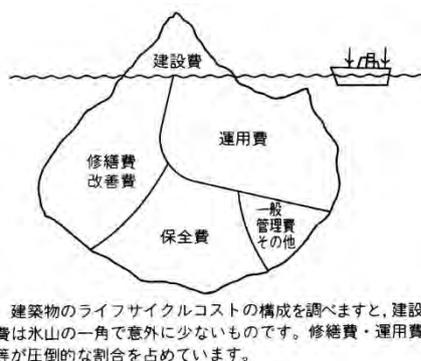


図 5.1.1 建設費とその他経費との関係<sup>文献 4)</sup>

企画設計段階のコストはわずかですが、建築物の LCC の低減を図るには、企画設計段階において LCC を総合的に検討することが必要とされています。

企画設計段階で可能な具体的な LCC の低減策として、以下のような内容が挙げられます。

- (1) 建築物の省エネルギー化を図り、光熱費を低減する。
- (2) 建築物の長寿命化を図り、期間当たりのコストを低減する。
- (3) 建築物の各部材の耐用年数を把握、計画し、効率的な維持管理を実行する。
- (4) 維持管理しやすい建築物を設計する。

ここで木造住宅外皮の LCC の検討を進める上で、最も参考すべき既往の LCC 推計例として、小松、遠藤による「戸建住宅のライフサイクルコストの推計」<sup>文献1)</sup>が挙げられます。この論文では、①部材交換周期の推定、②リニューアル工事費用の推定、③LCC の算出の 3 つのステップで戸建住宅の LCC を推計していますが、特に①部材交換周期の推定の方法が参考となると思われるため、簡単に紹介しておきます。

この調査では、戸建住宅の居住者を対象とするアンケート調査（回答 1,553）を基本データとしています。これを区間残存推計法で分析することによって残存率関数を算出し、残存率 50%となる期間を交換周期と設定しています。例えば、図 5.1.2 は和瓦の交換周期の推計例ですが、残存率が 50%となる 20 年強が交換周期になっています。

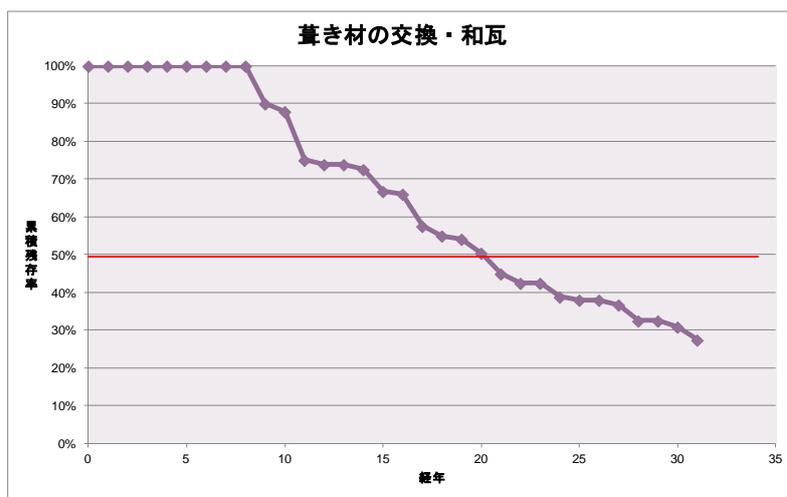


図 5.1.2 小松らの LCC 推計における区間残存推計法の例<sup>文献1)</sup>をもとに作成

推計の結果、建築物の外皮の交換周期については、表 5.1.1 のような結果を得て、LCC 推計に用いています。

表 5.1.1 小松らの LCC 推計における主な外皮の材料別交換周期<sup>文献 1)</sup>より抜粋して作成

材料	総数	残存率 70%	残存率 50%	残存率 30%
和瓦の交換	567	14	20	30
洋風瓦の交換	99	15	19	22
セメント瓦の交換	100	14	21	27
石綿セメント板塗装	307	10	12	14
スレート塗装	216	10	13	19
サイディング交換	291	10	14	18
モルタルリシン交換	620	7	9	11
スタッコ仕上げ交換	217	8	9	10
プリント鋼板塗装	71	9	10	12
サイディング塗装	291	9	11	13
モルタルリシン塗装	620	10	12	15

## 5.2 屋根・外壁の構造・仕様選定と LCC

### 5.2.1 屋根のメンテナンススケジュール

建物の LCC を考慮し、維持管理計画を構築することは、共同住宅等では資金計画の必要性からも、かねてより必須当然のことです。しかし戸建て住宅では、CHS\*等の一部の先進事例を除けば、長期的かつ実効性のある維持保全計画は考えられてきませんでした。2009 年に長期優良住宅の認定制度が施行され、30 年間以上の「維持保全計画」の提出が求められるようになったことに前後して、その雛形(例、サンプル等)が各所で公開されるようになってきました(図 5.2.1)。当然、屋根も含まれますが、他の部位に比べて記載内容が乏しく、また耐久性の評価も低めになっていると思われます。屋根業界から十分な情報発信がされてこなかったということもあり、全瓦連等の協力を得てヒアリング等の調査を行い、屋根の「メンテナンススケジュール」の案を作成しました。図 5.2.2 は瓦葺き屋根の例です。

\* CHS : センチュリーハウジングシステムの略。旧建設省が 1980 年度から「住機能高度化推進プロジェクト」の一環として進め、1988 年に(財)ベターリビングが CHS 認定事業としてスタート。居住空間の可変性や住宅部品等の点検や交換性を向上させ、長期にわたり快適に居住できる住宅のシステムのこと。

維持保全計画書 参考様式①

部位		主な点検項目	劣化が確認された項目について、その内容	劣化箇所の補修内容（補修を行わない場合はその理由）	今回劣化箇所の補修を行わなかった場合の対応時期	点検の時期	定期的な手入れ等	更新・取替の時期、内容	
構造躯体	基礎	コンクリート基礎立ち上がり	ひび割れ、欠損、沈下、換気口のふさがり、錆び、蟻道、等			5、10、15、20、25、30年		建替え時に更新	
	土台	土台	基礎からのずれ・浮き、断面欠損、腐朽・蟻害			(維持保全の強化)1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検	5年で防蟻・防蟻処理	建替え時に更新	
	床組	大引き、床束、根田	腐朽・蟻害、傾斜、たわみ、床鳴り、振動、等			(維持保全の強化)1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検	5年で防蟻・防蟻処理	20年で全面取替を検討	
	軸組	柱、間柱、筋かい、胴差	傾斜、断面欠損、腐朽・蟻害、等			(維持保全の強化)1年ごとに点検、2年目の点検で健全であれば1、2、5、10、15、20、25、30年時期に点検		建替え時に更新	
	小屋組	たる木、もや、標木、小屋づか	雨漏り等の跡、小屋組の接合部のわれ			10、20、30年		建替え時に更新	
屋根・外壁・開口部等	屋根	瓦ふき	ずれ、はがれ、浮き、われ、雨漏り、変形、等			5、10、15、20(取替)、25、30年		20年で全面葺き替えを検討	
	外壁	サイディング壁(窯業系)	割れ、欠損、剥がれ、シーリング材の破断、等	シーリングの欠損	欠損が軽微なため	3年以内に補修	3、6、12、15(全面補修)、18、21、24、27、30年	3年でトップコート吹替え	15年で全面補修を検討
	雨樋	雨樋	破損、詰まり、はずれ、ひび、軒樋の垂れ下がり	一部脱落	交換及び固定器具の更新		3、7(取替)、10、14(取替)、17、21(取替)、24、29年		7年で全面取替を検討
	軒裏	軒裏天井	腐朽、雨漏り、はがれ、たわみ、ひび割れ				3、6、12、15(取替)、18、21、24、27、30年		15年で全面取替を検討
	開口部	屋外に面する開口部	建具周辺の隙間、建具の開閉不良、等	窓の開閉不良	1年後に窓交換の予定があるため	1年後に窓交換	5、10、15、20(取替)、25、30年		20年で全面取替を検討
	バルコニー	支持部材、床、防水	支持部材・床のぐらつき・ひび割れ・劣化、防水層の劣化、水切り金具の不具合				5、10、15、20(取替)、25、30年		20年で全面取替を検討
設備	配管設備	給水管	漏水、赤水、供給流量の不足など				5、10、15、20(取替)、25、30年	水漏れは直ちに補修	20年で全面取替を検討 コンクリート内に埋め込まれている部分は、取替の際、埋め込まない位置に配管する。地中埋設された配管の上にコンクリートが打設されている部分は、取替の際、配管の上にコンクリートが打設されない位置に配管する。
		排水管	漏水、排水の滞留				5、10、15、20(取替)、25、30年	水漏れは直ちに補修	20年で全面取替を検討 コンクリート内に埋め込まれている部分は、取替の際、埋め込まない位置に配管する。地中埋設された配管の上にコンクリートが打設されている部分は、取替の際、配管の上にコンクリートが打設されない位置に配管する。
		換気ダクト	換気ダクトの脱落				5、10、15、20(取替)、25、30年		20年で全面取替を検討

- 地震時や台風時の後、当該点検の時期にかかわらず臨時点検を行うものとする。
- 各点検の結果を踏まえ、必要に応じて、調査、修繕又は改良を行うものとする。
- 各点検において、劣化の状況等に応じて適宜維持保全の方法について見直すものとする。
- 計画の変更があった場合、必要に応じて維持保全の方法の変更を行うものとする。

図 5.2.1 長期優良住宅認定制度における維持保全計画書の雛形の例

(出典：長期優良住宅化リフォーム推進事業実施支援室)

通気構法メンテナンススケジュール								
定期点検周期 <sup>※1</sup>	1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
点検費用 <sup>※2</sup>	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円	約5万円
補修時期の目安	1年	5年	10年	20年	30年	40年	50年	60年
補修部位	下葺き・瓦棧				部分交換	部分交換	部分交換	葺き替え
	なんばんしっくい		部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	
	板金		部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	部分交換	
	瓦葺き				部分交換			
屋根補修費 <sup>※2</sup>			5万円～	5万円～	10万円～ <sup>※3</sup>	10万円～	10万円～	150万円～ <sup>※3</sup>
とい補修費 <sup>※2</sup>			10万円～	10万円～	10万円～ <sup>※3</sup>	10万円～	10万円～	30万円～ <sup>※3</sup>

※1 定期点検以外でも、暴風や地震の後には適宜点検をする。  
 ※2 金額に、出張費、安全対策費(足場等)は含んでいない。  
 ※3 築後約30年で瓦を再利用して締め直し、約60年で葺き替え(瓦交換)を想定した場合のシミュレーション。  
 ※ 年数は目安であり、点検内容により、締め直し、葺き替えの時期は前後する。

補修費の目安(屋根面積約 100㎡ の場合)  
 ・棟補修(なんばんしっくい、棟緊結材交換) ¥3,000/㎡～  
 ・棟補修(なんばんしっくい、棟緊結材交換) ¥10,000/㎡～  
 ・締め直し(なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦棧交換) ¥10,000/㎡～  
 ・葺き替え(瓦、なんばんしっくい、板金、下葺き、瓦棧全交換) ¥15,000/㎡～

図 5.2.2 瓦葺き屋根のメンテナンススケジュールの例

粘土瓦葺きの場合、ヒアリングによると、もちろん環境条件や維持管理状況に大きく左右されますが、60年以上の耐久性が期待できるということでした。そこで、60年での更新(葺き替え)を仮定し、その間の点検や補修をスケジュールリングしました。ただし下葺き材等についてはそこまでの耐久性を期待できないため、約30年目での更新を計画しましたが、その際、瓦はいったん降ろした上で再利用して葺き直すことを想定しました。その間およそ10年毎に点検を実施し、必要に応じた部分補修を行うことも仮定しています。また、きわめて大ざっぱなモデルですが、面積約100㎡の屋根を想定し、点検、補修、更新にかかる費用を示しています。

[以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧下さい。](#)

<p><a href="#">5.2.2 屋根のライフサイクルコスト</a></p> <p><a href="#">5.2.3 屋根のライフサイクルコストに関するアンケート結果の概要</a></p>
---

6. 外皮構造の点検およびモニタリング

[以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧下さい。](#)

<p><a href="#">6.1 維持保全のあり方と点検</a></p> <p><a href="#">6.2 点検の重要性和 LCC 上のメリット</a></p>
--

### 6.3 外皮各部の点検箇所と方法

#### 6.3.1 床下

##### 1) 床下を覗くと見えるもの

在来軸組構法の床下を床下点検口などから覗くと図 6.3.1 に示すように、基礎の立ち上がり部分をはじめ、土台、柱脚部、筋かい下部、大引、床束、根太、火打土台、床下地などの木部のほか、断熱材、設備配管類などが設置されていることが分かります。これらの部材は、耐震性や耐風性あるいは快適性や省エネ性など建物にとって重要な性能を付与する大事な働きをしています。

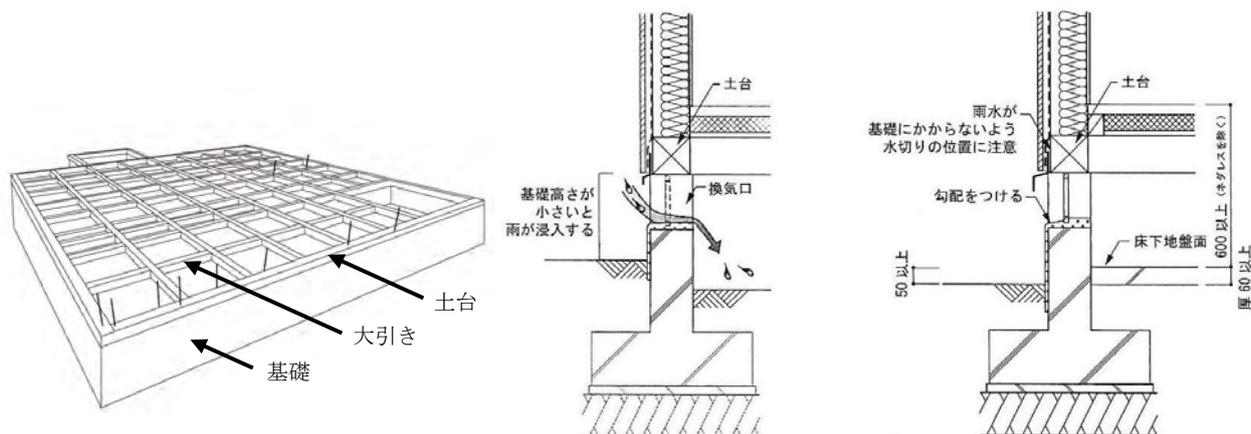


図 6.3.1 1階床組および床下の構造例

右図出典：財) 日本住宅・木材技術センター、よくわかる長持ちする住宅の設計手法マニュアル、2007)

##### 2) 床下地盤面および床下環境の点検

写真 6.3.1 は在来構法による住宅の床下の一例を示したのですが、断熱材の残材や建設中に出たと思われるゴミが散乱しています。特に木片などはシロアリを誘因する原因ともなり得ることからこのような事例はあってはならないものですが、工事管理が行き届いていない現場では起こり得る状況です。このような自宅の床下の現状を知ることから床下点検は始まると思うことが大事です。



写真 6.3.1 ベタ基礎+在来軸組構法による1階床下の状況例

住み始めてから一度も自宅の床下を覗いたことがないという状態は無くしたいものです。

さて、床下関係の点検箇所としては、まず床下地盤と床下環境を年に1回は点検する必要があります。具体的には、表 6.3.1 に示すように、床下空間に位置する床組部材や配管類・断熱材の耐久性に重要な意味をもつ床下地盤面状態と床下温湿度、換気状態、木部、金物部の湿り具合などを中心に点検することが必要になります。

表 6.3.1 床下地盤面および床下環境の点検箇所と項目

点検対象部位	点検対象箇所など	点検項目
床下地盤面及び環境	床下の環境	木片（残材）
		木材の湿り具合
		カビ
		換気状況
		温湿度・結露状況
		土壌の状況（植物の生育、湿り気）
床下シート類（布基礎）	防湿シート	ずれ
		破れ
		めくれ、隙間
	防蟻シート	ずれ
		破れ
		めくれ
	床下防湿コンクリート	ひび割れ
		ぬれ（結露）

表 6.3.1 の下段には床下に敷かれることのあるシート類の点検項目を示してあります。これらのシート類は、床下防湿や防蟻のために敷かれることがある材料で、床下地面全面を隙間なく覆って初めて意味のあるものです。したがって、それらのシートにずれ、破れ、めくれなどが発生していないかを確認する必要があります。また、床下面がコンクリートの場合は、大きなひび割れが生じていないか、コンクリート面が濡れていないかなどを確認することが建物の耐久性上は大事な点検項目になります。

### 3) 1階床組材および床下金物類の点検

床下には、写真 6.3.2 に示すように床組材のほか、土台・柱などの建物の安全性を確保する上で重要な役割を果たす多くの構造材が配置されています。これらは床の荷重を支えるばかりでなく、建物の耐震性や耐風性を確保するための住宅の中でも最も重要な構造部位です。これらの部位は木材部分とこれを繋ぐための金物部分とからなるので、それらの実態と不具合を把握することが点検の主要目的となります。

自宅の床下に潜って、動ける範囲内で表 6.3.2 に示すような箇所と項目について点検します。腐朽やシロアリ被害の有無などは専門的な診断が必要になりますが、写真 6.3.3 のような状況が木材表面に生じていれば、被害が疑われますので、専門家に相談する必要があります。それ以外の部材の浮き、割れ、ずれ、倒れ、はずれなどは比較的簡単に目視で確認することが可能です。



写真 6.3.2 在来軸組構法による 1 階床下例（左：布基礎 右：ベタ基礎）

表 6.3.2 1階床組材および床下金物類の点検箇所と項目

床組、土台、軸組	木部 (床組、土台、軸組)	床束の浮き
		床束のずれ
		床束の倒れ
		根がらみ貫のはずれ
		根がらみ貫の欠損
		根太の折損
		木材の腐朽
		接合部の割れ
		集成材接着層の剥離
		木材のひび割れ
		木材のずれ
		蟻害
		蟻道
		シロアリの生息の有無
		食痕
	虫孔	
	金物類	結露
		錆
		ゆるみ
		はずれ

注) 基礎断熱工法を採用している場合は、シロアリは基礎内側あるいは外側に施工された断熱材と基礎立ち上がり部の間から侵入することが多く注意する必要がある。



写真 6.3.3 左：土台下部の腐朽例

右：基礎立ち上がり部分に蟻道が構築され土台に達している例

4) 1階床下配管類、断熱材等の点検

写真 6.3.4 に示すように、1階床下には、構造部材以外に、設備配管類、断熱材、換気部材なども位置しています。これらは建物の機能性や快適性のほか、床下空間の乾燥を促して耐久性を確保するなど重要な役割をしている部分です。

主な点検項目は表 6.3.3 のとおりですが、床下換気部材は屋外側から点検します。また、断熱材の点検項目は断熱材の種類によって見るポイントが異なってきます。「割れ」などは発泡系の断熱材で出てくる点検項目です。



写真 6.3.4 1階床下配管の様子

表 6.3.3 1階床下配管類、断熱材等の点検箇所と項目

床下配管	設備配管等	漏水の有無
		接合部の漏水チェック
		配管の固定状況
		コンクリート貫通部分の防蟻コーキングの欠損
床下換気部材	ねこ土台	変形
		ずれ
		割れ
		腐れ（特に木質系の場合）
	換気孔、防虫金網	ぐらつき
		変形
		破損
		はずれ
断熱材	断熱材本体	たれ下がり
		はずれ
		すき
		割れ

6.3.2 外壁

1) 外壁仕上げの種類と外壁仕上げ面に見えるもの

(1) 外壁仕上げの種類

外壁仕上げは、雨水や紫外線などの劣化外力から壁の構造体を保護する重要な部位になります。こ

ここにひび割れや欠損、劣化が生じていると構造体の劣化につながるので、日頃からの点検が必要です。

そのような外壁仕上げの種類には、大きく分けて図 6.3.2 に示すモルタル仕上げとサイディング仕上げとがあります。モルタル仕上げは、実際にはモルタルの上にさらに防水や美装を目的に何らかの塗装がされているのが普通です。また、サイディング仕上げは金属系、窯業系（セメント系）、木質系、樹脂系など様々な材質の板を張り上げるもので、通常はそれらの素地の上にさらに防水のための塗装被膜を工場または現場で形成します。目地と呼ばれる板と板の間の部分の防水にはシーリング材を埋め込みます。

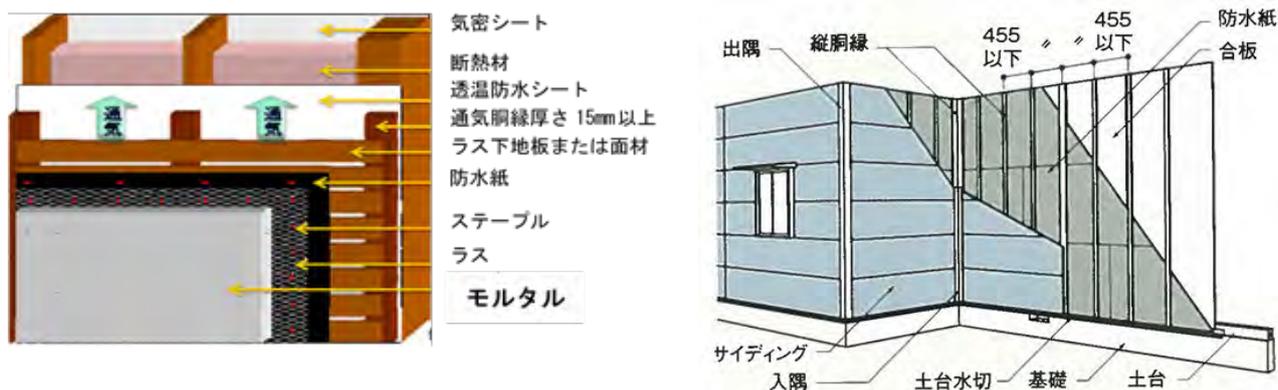


図 6.3.2 外壁モルタル仕上げとサイディング仕上げ例

## (2) 外壁仕上げ面に見えるもの

外壁面を見ると、仕上げ材のほかに、窓や面格子、各種ケーブルの引き込み部分、台所や浴室の換気フード、縦樋など様々な付属物を取りついていることに気が付きます。外壁からの雨水浸入は外壁仕上げ面からもさることながら、このような外壁付属物と外壁仕上げ材との取り付け部から生じることも少なくないので気を付ける必要があります。また、近年の住宅外壁は通気構法が採用されている場合が多く、その場合には外壁下端部に吸気用の通気金物を取り付けられている場合があります。

## 2) 外壁仕上げ面および外壁付属物の点検

### (1) 外壁仕上げ面の点検

#### ①モルタル仕上げ

モルタル仕上げ面には様々な劣化、不具合現象が生じますが、大きくは表面塗装部分の劣化・不具合とその下地となるモルタル部分の劣化・不具合に分けることができます。

表 6.3.4 は、それぞれの部位別に点検個所と項目を示したものです。いずれも目視ないしは手で触れる（触診）などの簡易な方法で確認可能です。

まず表面塗装部では、塗装の白亜化（表面を手でこすると白っぽい粉状の汚れがつく状態）や変退色から始まるので目視や触診により点検します。塗装部は最終的には塗装面の膨れ、割れ、欠損に至るので、そうなる前にメンテナンス（塗り替え）をすることが必要です。モルタル部では、モルタルの下地材からの浮き、ひび割れのほか、目地部や他部位との取り付け部に

おけるシーリング材の劣化などに注意する必要があります。浮きはモルタル面を木槌やドライバーの柄の部分などで軽くたたくと空洞音がすることで判断できます。シーリング材は細かいひび割れやはく離が生じていないかを目視で確認します。

**表 6.3.4 外壁モルタル仕上げ面の点検個所と項目**

モルタル仕上げ	モルタル部	ひび割れ
		変形
		欠損
		モルタルの浮き
		下地材の反り
		シーリング材の破断
		シーリング材の接着破壊
	表面塗装部	ひび割れ
		白亜化
		欠損
		変退色
		ふくれ
		剥がれ
		汚れ

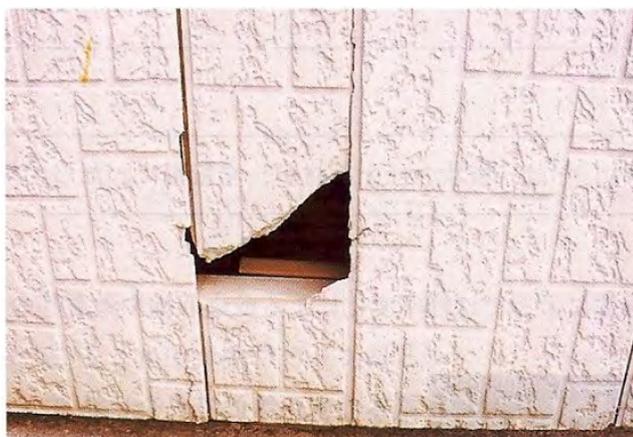
**②サイディング仕上げ**

サイディング仕上げもモルタル仕上げと同様に、表面塗装部とサイディング素地部に劣化・不具合の発生が見られます。

表 6.3.5 は、それぞれの部位別に点検個所と項目を示したものです。いずれも目視ないしは手で触れる（触診）などの簡易な方法で確認可能です。



**写真 6.3.5 サイディングの割れ**



**写真 6.3.6 サイディングの欠損**

塗装部はモルタル仕上げの場合と同様の現象に注意する必要があります。また、サイディング部では、材質により異なりますが、サイディングそのものの反りや割れ（写真 6.3.5）、ずれ、はずれ、欠損（写真 6.3.6）などのほかに目地シーリング部のひび割れ、はく離などに気を配る必要があります。特に日当たりのよい壁面ではシーリング材の劣化が早く進行するので、一層の注意を払う必要があります。

表 6.3.5 外壁サイディング仕上げ面の点検箇所と項目

サイディング仕上げ（窯業系の例）	サイディング部	割れ
		反り・変形
		欠損
		はがれ
		下地材の反り
		シーリング材の破断
		シーリング材の接着破壊
	表面塗装部	ひび割れ
		白垂化
		欠損
		変退色
		ふくれ
		剥がれ
		汚れ

(1) 外壁付属物の点検

①外壁開口部回り

外壁には窓や出入り口などの開口部がつきます。窓回りを例に外壁仕上げ材との取り合い部の断面を示すと、図 6.3.3 のとおりです。

これらの開口部材と外壁仕上げ材との取り合い部に隙間やひび割れがあると、そこから雨水が浸入し壁体内木部が濡れることとなります。しがたって、そのような箇所の不具合状況を日常の清掃を行う中で確認していくことが外壁メンテナンスの大事な第一歩となります。

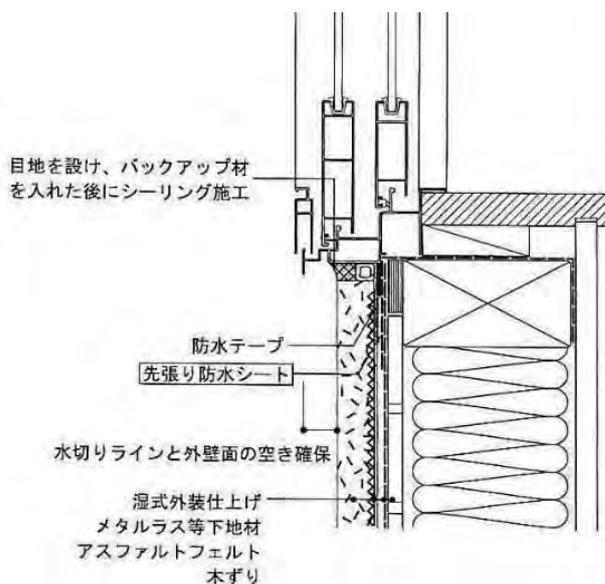


図 6.3.3 外壁開口部まわりの納まり例

表 6.3.6 に外壁開口部回りの点検項目を示しました。開口部そのものの点検に加えて、水切りなどの金属部あるいはシーリング材の劣化が重要な点検項目になります。特に開口枠回りに施工された防水用のシーリング材の劣化は、壁体内への漏水に大きく影響するので定期的に点検することが必要です。

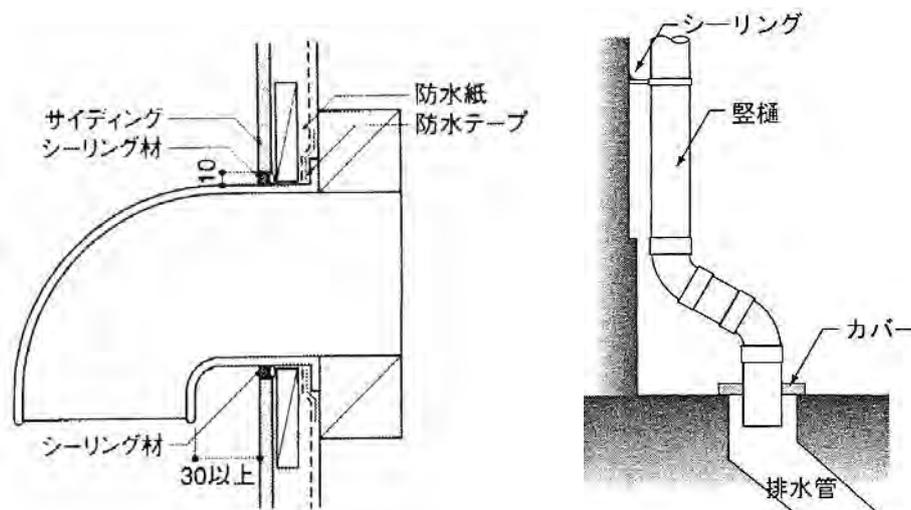
**表 6.3.6 外壁開口部回りの点検項目**

出典：木造住宅工事仕様書、住宅金融普及協会、2008

外部開口部回り	開口部（アルミサッシ）	開閉状況（開閉困難）
		モヘアの隙間
		クレセントの歪み、ゆるみ
		結露・カビ
		建付不良（建具と枠との隙間）
		戸車の損傷・変形
		サッシ枠材の腐食
	水切り等金属部	錆
		はずれ
		変形
開口部材と外壁仕上げ材間のシーリング材	ひび割れ	
	はく離	

②面格子・各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋回り

さらに外壁には面格子や各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋がついてきます。そのうち、換気フードと縦樋の取り付け詳細の一例を示すと、図 6.3.4 のとおりです。



**図 6.3.4 換気フードと縦樋の取り付け詳細例**

表 6.3.7 に外壁付属物回りの点検項目を示しました。軒の出が十分ある住宅（600mm～900mm 以上）であれば、これらの取り付け箇所に雨水が作用する頻度が下がり漏水リスクも低

下しますが、軒の出が無い小さい住宅ではこれらの箇所からの雨水の浸入に備えて点検を定期的実施していくことが求められます。具体的には、これら外部付属物と外壁との取り付け部におけるシーリング材のはく離、割れなどの有無、縦樋を固定している金物自体の錆、はずれなどのほかに、縦樋固定金物から雨水が壁体側に伝わらないよう勾配が外に向けて確保されているかなどを確認します。また開口部に面格子が付いている場合は、それらと外壁との取り付け部の点検も必要になります。

**表 6.3.7 面格子・各種ケーブル引き込み箇所・換気フード・縦樋回りの点検項目**

外部造作	面格子	ぐらつき
		破損
		腐食（金属製）
		腐朽（木製）
		はずれ
		外壁取り付け部のシーリングの劣化
	ケーブル、管引込み部	シーリング材の劣化
	換気口取付け部	シーリング材の劣化
	縦樋	縦樋の割れ
		縦樋のはずれ
樋受け金物の錆・勾配		

### ③外壁通気層回り

近年、外壁に通気層を設ける構造が急速に普及しています。この通気層の主な役割は室内から壁体内に侵入した湿気を外部に排出することにあります。もう一つの役割には事故的に外壁仕上げ材を通して内部に浸入した雨水を排水することにあります。いわば常に外壁内を乾燥状態に保つための部位が通気層ということで、住宅の柱、土台、筋かいなどの軸組を腐らない状態に置いておく上で重要な役目を担っています。図 6.3.5 に示すように、この通気層は、壁の下方に吸気口があり、そこから入った空気が通気層を通過して壁上方にある排気口から出ていくことで、その機能を発揮するようになっています。したがって、壁の上下にある2つの通気層開口部をしっかりと開口として確保することが壁の長寿命化を図る上で重要になります。

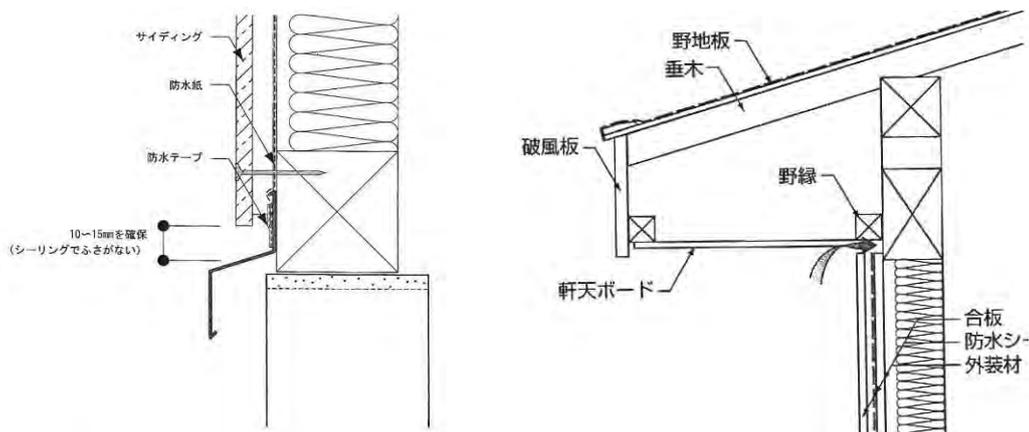


図 6.3.5 外壁通気層の吸気口回りと排気口回りの納まり

表 6.3.8 外壁通気層の吸排気口回りの点検項目

外壁	通気層の吸排気口回り	つまり
		はずれ
		がたつき
		変形
		錆

表 3.6.8 に外壁通気層の吸排気口回りの点検項目を示しました。吸気口にほこりが詰まっていないか蟻が営巣していないかも含めて吸排気口回りに「つまり」がないかを確認していくことが重要です。また、それらの部分に金物を使用している場合は、そのはずれ、がたつき、変形、錆なども一緒に確認しておくといわれます。

### 6.3.3 小屋裏

#### 1) 小屋裏を点検する意味

小屋裏は屋根を支える構造体が露出している空間です。小屋裏空間には、この構造体の全てが目視可能な形で存在していますから、小屋裏を点検することで屋根構造体の健全度を確認することができます。漏水を未然に防ぐためには、屋根仕上げ面（屋根上面）からの点検も必要ですが、住まい手にとっては多くの場合危険が伴うため、より安全を確保しやすい小屋裏側から点検することをお勧めします。

#### 2) 小屋裏を覗くと見えるもの

写真 6.3.7 に示すように、点検口などから小屋裏空間を覗くと屋根の構造体である小屋組材のほか断熱材や野地板と呼ばれる屋根下地材などが見えます。屋根の断面構成の一例を示したものが、図 6.3.6 になりますが、小屋裏を覗けば断熱材などで覆われている部分を除いて屋根構

造体のほとんどが目視できることが分かります。また、雨水が小屋裏側にまで漏洩している場合は、写真 6.3.8 に示すように野地板や小屋組材の変色・しみ跡が残って確認ができるほか、より事態が進んだ状態としての腐朽も確認することができます。

ただ、小屋裏は足場がありませんので、慣れた人でないと全体をくまなく見て歩くことは困難です。点検口から体を入れて見ることができる範囲を見るという程度に止めておいたほうが無難です。



写真 6.3.7 点検口から覗いた小屋裏の様子

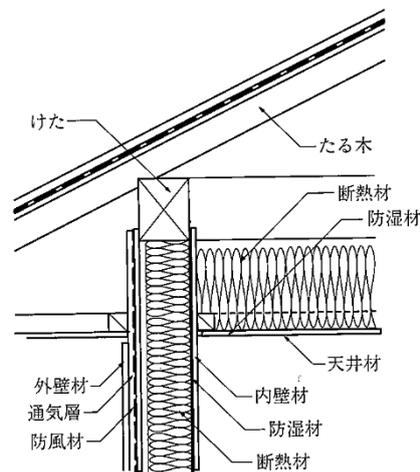


図 6.3.6 屋根の断面構成の一例

出典：住宅金融支援機構、平成 28 年度版、木造住宅工事仕様書、272P



写真 6.3.8 小屋裏漏水箇所の様子

### 3) 小屋裏の点検

小屋裏各部のうち、小屋組材と断熱材の点検項目を示したものが表 6.3.9 です。小屋組木部については、腐朽や蟻害などの生物劣化のほかに接合部の割れや垂木の折損なども目視により確認可能です。小屋組の蟻害は雨漏りがあればヤマトシロアリしか生息していない地域でも発生し得ますが、雨漏りがなければイエシロアリの生息地域に限られるのが一般です。小屋組材同士は羽子板ボルトや鋸（かすがい）などの金物で接合されているので、それらの錆も合わせて

確認するようにします。天井断熱材は省エネルギー性能を左右する重要な材料ですから、断熱材間にずれや隙間ができていないかを確認します。発泡系断熱材の場合はさらに割れたりしていないかも確認します。

**表 6.3.9 小屋裏の点検項目（1）**

小屋組材	木部	小屋束の浮き、ずれ、傾き
		小屋筋かいのはずれ、折損
		たる木の折損
		腐朽
		蟻害、蟻道
		接合部の割れ
	金物	錆び
		緩み
		はずれ
断熱材	断熱材本体	浮き（天井断熱）
		ずれ
		割れ（発泡系断熱材）
		すき間

小屋裏の点検としては雨漏りの有無や換気状態などの点検も欠かせません。また、小屋裏空間は屋根面および室内側から侵入してきた熱や湿気を小屋裏換気口から排出し、室内温度が上昇するのを防ぐとともに小屋組材を乾燥状態に保つ機能もあわせ持ちます。さらに小屋裏には様々な配線、配管類が敷設されており、その点検も必要になります。これらの点検項目を表 6.3.10 に示します。点検は基本的に目視で行い、温湿度は簡単な温湿度計で、また換気状況は肌で感じとれる程度で確認します。

**表 6.3.10 小屋裏の点検項目（2）**

小屋裏	小屋裏の環境	雨漏り箇所の有無
		温湿度
		換気状況
	換気口	詰まり
		破損
		脱落
	配線、配管 （電気、情報配線、空調ダクト等）	配線、配管回りからの漏水の有無
		接合部の抜け、緩みのチェック
		配管固定状況

#### 6.4 点検結果の考え方と対応措置の取り方

点検が終わったら、その結果に対してどう対応すべきかを決めなければメンテナンスを実施したことにはなりません。そのためには一定の診断基準を設けておく必要がありますが、それには一般に次のような6段階の措置があります。

- ①点検した結果、その部位・部材には劣化や不具合の兆候も被害も一切ない場合・・・健全と考えられますので、特に何らかの措置をとることは不要と考えられます。
- ②点検した結果、その部位・部材に劣化の兆候（高い明らかに湿っている、床下や小屋裏の湿度が高い、材料表面に軽い変色などが見られる）はあるが、目視や打診・触診をしても明確な劣化が確認できない場合・・・その後の経過をしばらく観察し続ける必要があります。またその兆候が現れた原因としての環境を改善する必要があります。たとえば、屋根や外壁に樹木が覆いかぶさっていることが、それらの部位に劣化の兆候を招いているとすれば、樹木を伐採するなどです。
- ③点検した結果、その部位・部材に劣化を引き起こす変状が見られた場合・・・その変状を元の姿に回復させる必要があります。たとえば、屋根瓦にずれが生じていて雨漏りの原因となり得ると考えられる場合、瓦を速やかに元の位置に回復させる必要があります。
- ④点検した結果、その部位・部材に何らかの劣化が生じていたが、その程度がごく浅く、狭い範囲に限られている場合・・・劣化が生じている範囲を中心に部材を補修することが必要になります。たとえば、モルタル面のひび割れが外壁の狭い範囲に生じており、しかもひび割れ幅が0.3mm以内程度の小さなものである場合、専門業者に依頼してその部分を補修してもらいます。
- ⑤点検した結果、その部位・部材に何らかの劣化が生じており、その程度が深く、広い範囲に及んでいる場合・・・専門業者に見てもらった上で、部材の部分交換あるいは全面的な交換が必要になることがあります。
- ⑥点検した結果、その部位・部材に明確な劣化・不具合（長期にわたる雨漏り、水漏れ、それに伴う高含水・高湿気状態など）があるが、その原因がどこにあるのか不明な場合・・・点検・診断の専門家に依頼をして、たとえば雨水浸入箇所や結露原因の特定などをして対応措置を明確にする必要があります。

部材の補修や交換にあたっては、原状回復を原則としつつ、再発を防ぐために劣化の原因を把握してそれを取り除いておくことが重要になります。ただし、その原因には避けられるものと避けられないものがあります。たとえば、仕上げ材で覆われている構造体が腐朽や蟻害により劣化するのは、本来あってはならない構造体への水分浸入やその滞留が生じるからですが、これは雨仕舞や防水、通気・換気などの仕組みを建物の要所に組み込むことで避けることができるはずですが、一方、屋根や外壁の仕上げ材のように直射日光を受け、雨露、塵埃に曝されて、変退色やしみ、ひび割れなどが生じるのは、建物の最も外側に用いられる「外皮」部分の材料には避けられない変化になります。これらの部位に用いられる部材は必ず、いずれかの

時点で補修したり交換したりすることが必要になります。各種点検項目ごとの点検結果に対する対応措置をまとめて示すと、表 6.4.1 のようになります。

**表 6.4.1 建物外皮部分の点検結果と対応措置**

出典：木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断、日本住宅・木材技術センター、p.178、2002

点検項目	対応措置
変退色	塗装面：3年経過していれば状況により再塗装 ：5年経過していれば再塗装 合成樹脂：経過観察 木部：腐朽かカビか詳細調査で特定
しみ	壁紙：カビが生えていれば張替補修 木部：腐朽かカビが生じていないか詳細調査
はく離	塗装面：はく離部分をはがして補修、状況によっては全面再塗装 塗り壁：補修
膨れ	膨れ部分を補修
浮き	仕上げモルタルの場合は浮いた部分をはがして補修 壁が浮いている場合は専門業者に精密に診断してもらう
ひび割れ	モルタル：ひび割れ幅 0.3mm を超える場合は補修 タイル：ひび割れ幅 0.3mm を超える場合は補修
抜け節	補修（大きい場合は部材交換）
めくれ	調整（元に戻す）
ずれ	調整（元に戻す）
欠損	補修（著しい場合は部材交換）
脱落	補修（著しい場合は部材交換）
折損	補修（著しい場合は部材交換）
詰まり	調整（堆積物の除去）
腐朽・蟻害	軽微で荷重を受けないものは補修 広範囲な場合あるいは荷重を受けるものは専門業者に精密に診断してもらう
開口部隙間	シーリング材にひび割れ・損傷がある場合は補修 漏水が疑われる場合は専門業者に精密に診断してもらう

## 6.5 点検を容易にする設計上の工夫

建物の維持保全を適切に行うには、点検が重要であることは既に述べたとおりです。しかしこの点検は、点検対象や点検項目などの点検に関するソフトウェアと点検実施者を用意すれば実施できるというものではありません。建物そのものが、点検を可能とするような、あるいは

点検しやすいような構造になっているかどうか点検の実効性を確保する上で重要なカギを握ります。せっかく点検にたけた技術者がいても、建物側が点検しやすい構造になっていなければ現実には十分な点検がされないことも出てきます。そこでここでは、外皮構造のうち床下と小屋裏・屋根について、点検を容易にするための建物設計上の留意点や工夫について述べていきます。

### 6.5.1 床下

#### 1) 複数の床下点検口の設置

床下点検を可能にするには、床下に入るための開口部である床下点検口を要所に設けておくことが必要です。一般には台所床下収納庫が床下への進入口になっていることが多いと思いますが、それ以外に台所から離れた場所にも点検口を設けておくと床下全体をくまなく点検しやすくなります。押し入れやクローゼットの中などの目立たないところに 2 つ目の点検口を設けるとよいでしょう。

#### 2) 十分な床高さの確保

点検口から床下に入れても、床高さが低いと床下空間を自由に移動してくまなく点検できません。国の長期優良住宅認定基準にもあるとおり、最低でも 330mm の床高さ（床下地盤面（あるいはコンクリート面）から大引下端までの高さ）が必要になります。これは人が床下を比較的自由にはい回るための最低の高さになります。

#### 3) 間仕切り基礎立ち上がり部における人通口の設置

床下点検をしやすくするもう一つのポイントは、床下にある間仕切り基礎の立ち上がり部分に人が通るに十分な大きさの人通口という開口部を設けておくことです。これがないとそれぞれの部屋の床下が間仕切り基礎で密閉されて、床下全体をくまなく移動することが困難になります。各部屋に点検口を付ければ問題は解決しますが、現実的ではありません。あらかじめ、600×300mm 程度の大きさの人通口を設けておくが大事です。

### 6.5.2 小屋裏

#### 1) 小屋裏点検口の設置

小屋裏空間を点検するために、空間として区切られた小屋裏ごとに 1 箇所ずつ点検口を設けておきます。一般には押し入れやクローゼットの天井面に設けることが多いですが、荷物をどけないと出入りが面倒なことが多く、点検が疎かになる一因となります。できれば廊下の天井面に折り畳み階段をつけた点検口を設置しておくと、必要な時に容易に小屋裏に入ることができるようになってこまめな点検が可能となります。

#### 2) キャットウォークおよび点検用電源の設置

点検口をつけて小屋裏に入れたとしても、小屋裏をくまなく点検するためには一般には小屋梁や間仕切り桁の上を歩くことになり、かなり危険が伴います。

そこで、小屋裏に入った経験のない住まい手でも安全かつ簡単に小屋裏を見て回れるようにキ

ヤットウォーク（もともとは劇場の舞台上部や工場の作業場上部に取り付けられた作業用通路のこと）を小屋裏全体が見て回れる位置に建設当初から設置しておくことが有効です。

写真 6.5.1 は公共施設の例ですが、屋内にメンテナンス用に設けられたヤットウォークの例です。戸建住宅の小屋裏にも足場板程度の簡易なものでいいので同様のものが付いていると点検が極めて容易になります。また、点検に必要な照明用の電源を確保しておくことも点検をしやすくする上で大事なことです。



写真 6.5.1 メンテナンス用のヤットウォークの例（静岡県天竜区役所）

### 6.5.3 屋根

#### 1) 屋根点検用金具の取り付け

安全の観点から住まい手ができる屋根面の点検範囲は、2 階の窓から 1 階の屋根を目視で点検する程度ですが、今後住まいを建て直したり大規模修繕をする場合には、業者が屋根の点検をしやすいように屋根面の棟に近い箇所に 1 箇所と屋根の上り口となる軒先近くに 1 箇所ほど点検用金具を取り付けておくとよいでしょう。写真 6.5.2 はドイツの住宅の屋根に設けられた点検用金具の例です。このような準備をしておくことがメンテナンスの容易な屋根を作る上で重要になると思われ、日本での今後の普及を期待したいところです。



写真 6.5.2 屋根点検用金具を付けたドイツの住宅例（写真提供：岩元創）

#### 2) 点検瓦の設置

瓦葺きの場合などは瓦そのものが健全でも、下葺き材（ルーフィング等）や下地板（野地板）が傷んでいる場合があります。屋根の専門業者は瓦の上を歩行することで下地の傷みを判断することができますが、このような状態になる前に下葺きや下地の傷みを知ることができれば、大事になる前に手を打つことができるようになります。

点検瓦は予め点検する箇所を定めておき、必要に応じて瓦を外して下地の様子を確認できるようにしたものです。点検箇所は、基本的に屋根の面ごとに最低 1 箇所設定するようにしますが、特に北面や日陰となる部分など、下葺き材や下地材が傷みやすい箇所を優先します。

以下の項目は、本抜粋版から削除しています。ご覧頂く場合は、正式版をご覧下さい。

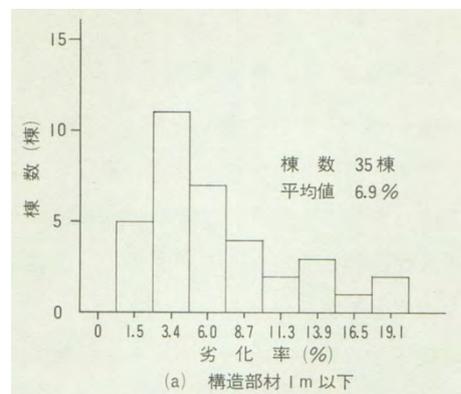
**6.6 木造構造体の予防保全としての外皮モニタリング手法の可能性と課題**

**7. 木造住宅の耐久性を損なわない住まい方**

**7.1 木造住宅の耐久性と住まい方**

木造住宅に限らず、建物は全て設計と施工が良いだけでは所期の耐久性能を維持し続けることは困難です。その建物をどう使うかによって、劣化の発生時期や程度が変わってくるからです。

図 7-1 は、昭和 55 年に 35 棟ほどの某市営木造住宅の劣化実態調査をした結果です。築年数が 26 年から 27 年経たものを、解体撤去することに伴って調査したものです。市営住宅ですから同じ間取り、材料、規模、構造の多数の住宅が 1 箇所にまとまって建設されていたものを対象としたのが、この調査の特徴です。その結果分かったことは、いずれの部位、部材とも劣化率の分布がばらつきの大きいものになっており、特に雨水、使用水（水回りで使用される水）あるいは地盤面からの湿気によって生じたと思われる劣化の割合が建物によって大きく異なっているということでした。それほど広大で地形に変化のある敷地内に建っていた住宅群ではないので、地下水位や雨の作用が局所的に違っていたとは考えにくいことから、劣化率（使用木材量に対する劣化木材量の割合）の分布にばらつきが生じた大きな理由の一つは、建物ごとの使い方の差、あるいは手入れの差だったのではないかと推察されます。



**図 7.1 同一の設計による住宅 35 棟の劣化率の分布**（出典：日本住宅・木材技術センター、木造住宅耐久性向上の手引き、1986）

これからも分かるように、「建物をどう使うか」というのには、二つの意味があります。一つは、まさに建物各部の使い方、特に水や湿気あるいは通気、換気への気遣いをどの程度正しくかつ継続的に行えるかということです。たとえば、脱衣室の床は浴室からの水分を毎日のように受けるため、劣化環境としては比較的厳しい部位ですが、そのような箇所の乾燥を図るために、濡れたら直ちに拭く、あるいは日中はできるだけ通気を図って床面の乾燥を心がけるなどの使い方を日頃励行することで劣化の発生を遅らせることができます。また、結露を防ぐうえでは、石油ストーブのような使用時に湿気を放出する開放型の暖房機を控えることも大事です。さらに床下換気や壁内通気に関しては、換気口、通気口を塞ぐように物を置かないことが大事ですし、通気口に付着しがちな塵埃を年に1、2度は清掃して取り除くことが必要になります。劣化環境が厳しい地方の一つである南紀地方に行け



写真 7.1.1 お盆の時期における畳の乾燥と床下清掃の習慣（南紀地方）

ば、今でも年2回、盆と暮れに大掃除を実施し、その時には畳はもちろん床板、根太まではずして床下や床部材を乾燥させるとともに、床下の清掃、点検をする習慣が今でも残って

いるのを見ることができます(写真 7.1.1)。このような要所のこまめな清掃も材料の劣化を遅らせる上で重要な条件になります。最近では安価にワイヤレス形式の温湿度計が手に入りますから、これらを建物要所に設置して常に各部の温湿度をモニターすることも、「建物をどう使うか」にあたって考えても良いかも知れません。

「建物をどう使うか」のもう一つの意味は、「傷んだら手入れをする」ということに代表される点検、劣化診断を基礎とした維持保全の問題です。ある地方の築120年(調査時点)の伝統的民家(写真 7.1.2)の耐久性能を、維持保全要因を除く樹種、床高、屋根勾配、施工の信頼性、環境条件による劣化指数などをもとに、国が監修した方法<sup>1)</sup>で試算すると、設計時の推定耐久性能値は、両棟とも55～65年という結果になりました。この結果は、これらの建物は、現代の手法による計算結果の少なくとも2倍から4倍の寿命を実際には保ってきたことを意味しています。計算方法と入力データが正しいとすれば、その差を説明するのは試算に組み込まなかった維持保全要因しかなく、耐久設計の良し悪しとともに、木造建築物の長寿命化における維持保全の重要性をまさしく物語っているものと思われま



写真 7.1.2 試算対象とした築 120 年の民家（土佐地方）

注) 1) 建設大臣官房技術調査室監修、木造建築物の耐久性向上技術、技報堂、1986

## 7.2 耐久性を損なわない住まい方

経年した住宅では、外皮（屋根及び軒裏・外壁・バルコニー・1 階床及び脚部基礎まわりなど）の见えない部分に不具合が生じていれば様々な異常を知らせるシグナルが現れます。

住まい手は、住宅の耐久性を維持管理する上でこのシグナル（シミ、汚損、異音、苔生、罅割れ、変色）を見落とさないよう注意する必要があります。

また、建物の外観や外回りの点検に支障となる障害物なども、長期にわたる場合は不具合を見落とす原因ともなり、劣化の予兆を見逃すことで不具合が致命的な耐久性を脅かす一因となることも考慮しなければなりません。建物の点検のしやすさや目視が行き届く状態にすることは、不具合状態の早期発見につながることは言うまでもありません。

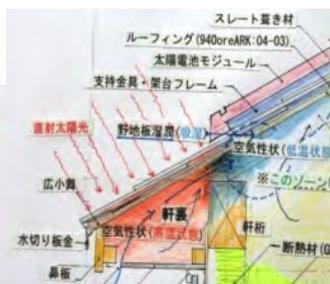
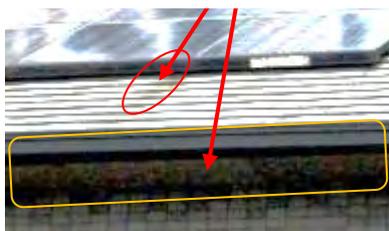
どのようなシグナルがどこにあらわれやすいか、目視で見分けられる以下のような事例を参考にして、住まいの維持保全のための点検に活かしてください。

### 7.2.1 屋根の状態について



#### 屋根葺き材の表面に苔が発生した事例。(葺き材の防水性が失効する:北側勾配面に多い)

太陽光発電パネル裏面の結露水で屋根面や外壁上部にシミや変色が発生する。



既存・新築を問わず、屋根面に太陽光発電システムを設置すると、小屋裏に侵入する外気に含まれる水分が日陰との温度差により水蒸気飽和を起し結露水となって、屋根葺き面や野地板などの小屋組(軒桁)木部を湿潤させることがあります。

#### 太陽光発電システムの設置後に発生した屋根の水垂れや外壁上部にカビが発生した事例(小屋裏湿潤)

- (1) 湿潤によるカビと腐朽：外壁に接した室内側収納部の結露によるシミ痕跡やカビの発生
- (2) 雨水の浸水：外壁に後付けする設備機材や付帯施設の取り付け部分からの漏水など
- (3) 屋根裏の結露：屋根に後付けする太陽光P V設備による野地下地の湿潤
- (4) 点検障害物：基礎外周に接して設けるサンデッキや車庫用上屋と外溝土間や踏み台など

今後、新築される木造住宅は、その居住サイクルが今までも増して長期間にわたることから、入居後の住まい方や使い方において維持保全に関する注意と関心が求められています。

長期優良住宅においては、住設機器の更新や改変・居住者の高齢化・家族構成の変化などから、改修や更新する事態も少なくありません。当然ハードウェアの劣化や物理的な損傷による補修や更新などもあります。

### 7.2.2 軒裏やひさしなどについて

軒先の雨だれや軒裏天井のシミ変色の他庇や軒裏の黒ズミなどは見えない部分に結露や雨水の浸入が疑われます。早期に補修が必要な状態であるか確認して下さい。



軒樋端部の雨垂れは要補修



軒裏の結露か雨漏れの兆候



軒天や庇裏に結露や漏水の疑い

### 7.3 外壁について

外壁に付帯する化粧オーナメントなどが雨水の浸水原因となることも少なくなく、乾式外装材の目地切れやひび割れは、見えない裏側の不正常的な状態が表面化した状態であり、放置するほど劣化が進行するので速やかに補修することが必要です。



### 7.4 室内壁及び最下階の床について

室内に現れる内装各部の変色やシミは、外皮に面した壁際や最下階の床などの下地や空洞部に結露もしくは漏水などが疑われる状況が多く、見逃し放置しておくことは隠蔽された構造部分の致命的な劣化につながります。



壁際の床に湿潤が発生した状態

床裏の結露により表面が黒く変色

壁の内部が湿潤し下部にカビが発生



玄関の上がり框化粧面が変色、框の心材がシロアリの食害を受けていた。 壁表面の罅割れは躯体変異が原因

室内には家具や調度品で普段目にしない箇所も多く、内装に異変が起きていても発見が遅れる場合も少なくありません。特に外周に面した壁面の脚部や最下階の床面など、変色や剥離・亀裂などがみられた場合は、その周辺の下地や隠蔽された躯体に補修が必要な状態が生じている可能性が高く、早期の点検と改修が求められます。

### 7.5 外周壁の脚部基礎まわりについて

住まいの外回りは普段あまり注意して見るのが少なく、外皮の见えない部分で起きている異常を見逃すこともよくあることです。

特によく見られる建物外回りの不具合状態の事例を以下に示しておきます。



基礎の仕上げ面に雨垂れ状の汚れが付着している状態は床下内側の基礎にも見られます。



左の写真は、基礎の外面に張り付けられた発泡系断熱材にシロアリが遡上し、化粧として塗ったモルタルを通して変色が表面化した。サンデッキに隠されていたため発見が遅れた。



外張基礎断熱の側面の汚損状態

外壁と下端水切りの取合いが湿潤している状態

外壁の见えない躯体中空部分に結露もしくは雨水の浸入が起きると、充填された断熱材の断熱性能が水分の影響で低下し、外気と室内の温度差により結露が増幅する傾向があります。余剰な水分が垂下し土台の保存処理された薬剤を溶出させ、その着色剤が汚損として基礎側面などに現れます。(床下側の基礎側面にも汚れが現れることが多く、点検時に注意)