

4 章

現わし使用木材の維持管理関連情報

木材を長年にわたって美しく保つためには適切な維持管理が欠かせない。ここでは現わし使用の木材の維持管理に関連する情報を掲げる。

4.1 おもな部材のメンテナンスサイクル

(1) 現わし構造材

真壁の構造材は容易には交換できないので早期点検・早期対処（補修）が求められ、建物の目標耐用年数を念頭に維持管理する。木造建物の場合には、しばしば外部現わしの木組み（建物を魅せるために敢えて配置）が存在する。屋根はあるものの吹き曝しで雨掛かりになるため、5～10年毎の点検・小修繕（再塗装など）が必要である。

(2) 外装材

建物本体の目標耐用年数を100年とした場合、その間に約3回の交換補修（全交換）が実施されるので、25～30年の耐用を目途に点検・補修を行う。

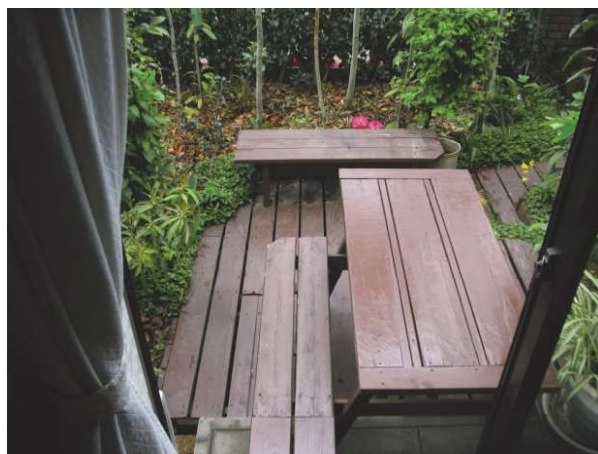
(3) デッキを含む外構材

常時、日照・風雨に曝されるので外観上の経年変化が著しい。腐朽・蟻害も発生しやすい。このため、一般的には約20年の耐用年数を目途に維持管理を行う。

なお、木造住宅の2階に設置されたベランダは崩落すると安全上の危険を伴う。このため、他の施設よりも頻繁な点検と早期補修が必要である。

写真 4.1

維持管理しながら長期間にわたって
使い続けた住宅付設のデッキとベンチ



17年間の使用期間のあいだの度重なる再塗装により、含浸型塗装でありながら、造膜塗装の外観を呈す

一般の戸建て住宅、例えばスレート葺き・モルタル外壁の住宅では、美装性と防水性の回復を目的に約10年毎の塗替え（屋根を含む）が行われている。したがって、木装の場合もそれに対応したメンテナンススケジュールが望ましい。戸建て住宅が密集している都市郊外の住宅地では、地区の塗装業者が毎年1回の巡回点検をして小修繕を繰り返している事例もある（早期発見、早期対処）。

4.2 点検と診断

(1) 概要

現わし使用の木材の表面は、**全て目視可能**であるため、基本的に目視による点検が基本である。建築物の外装部分に現わし使用した場合については、雨天時や暴風雨直後の点検も重要である。また、高所に使用されている木材については、通常の高さからでは目視が十分にできないおそれがあり、キャットウォークを設けるなど建築物のプラン、計画上の配慮を予めしておくか、高所作業車などで点検することを計画しておく必要がある。

ここでは、点検により変状・異常が視認された場合に劣化診断等を行い、劣化が認められた場合には、維持管理、補修を行うという流れを想定して、各段階で留意すべき事項について述べる。

(2) 目視点検の内容と診断

目視による点検では、木材表面の変色、割れ、カビやキノコ類の発生などの有無を視認で確認する。さらに、塵・埃が溜まっているかどうか目視確認する必要がある。塵・埃が溜まっていると、通常なら滞留しない水分も塵・埃が存在することによって滞留することがあるためである。

目視点検で変状が確認された場合、より詳細な診断が必要である。各変状の種類と必要な診断について示す。

i) 変色

まず、建築物の美観を損ねているとされる場合には、再塗装や表面処理等維持管理を要する。次に、視認された変色が難燃処理薬剤、防腐・防蟻処理薬剤等の溶出によるものかどうかを診断する必要がある。薬剤等の溶出であると確認された場合には、変状、又は異常ではない。特に美観の維持以外の維持管理、補修は不要としてもよいが、薬剤の溶出により、薬剤の目的とした性能が低下している可能性があるため、その当初性能と目標性能、築年数などから溶出した薬剤の量を検討し、必要なら再処理や部材交換などの維持管理、補修が必要となる。

変色のうち、白色、銀白色に変化しているものは、紫外線と水分の作用による場合が多いが、これにより断面が削られているか否かを診断する必要がある。断面が減少している場合は、維持管理、補修を要する。また、白色腐朽菌の作用か否かも診断する必要がある。白色腐朽の可能性がある場合には木材の劣化診断を行う必要がある。

黒色に変化しているものは、塵埃の集積、カビ、黒色腐朽菌の作用かなどを診断する必要がある。塵埃によるものはそれを除去するなどの維持管理が必要で、黒色腐朽の可能性がある場合には、木材の劣化診断を行う必要がある。

飴色に変化しているものは、紫外線による変化であるため、特に美観を損ねている場合を除いて維持管理、補修の必要は無い。

褐色に変化しているものは、褐色腐朽菌が作用しているか否かを診断する必要がある。褐色腐朽の可能性のある場合には木材の劣化診断を行う必要がある。

ii) 割れ

割れについては、乾湿繰り返しの影響している可能性が高い。点検に際して、割れがその部材の接合部へ進展して接合強度を弱める可能性があるかどうか、雨水の浸入を招いて腐朽する可能性があるかどうか、手指の怪我を招く可能性があるかどうか等を見極める必要がある。それらの

可能性がありそうな場合は、維持管理・補修を要する。

割れには使用上支障のないものも多いので、すべてを不都合な変状と捉える必要はない。

iii) カビ・キノコ類の発生

視認されたカビ・キノコ類の発生が建築物の美観を損ねているとされる場合には、維持管理、補修を要する。なお、カビ・キノコ類は当該木材の含水率が高いことが多いので、その維持管理において、再発防止のために湿気対策などが必要である。

iv) その他の変状；異常

その変状・異常が建築物の美観を損ねているとされる場合には、維持管理、補修を要する。また、木材の生物劣化を伴っている可能性がある場合には木材の劣化診断を要する。劣化診断の結果、腐朽やシロアリによる食害が認められた場合については、維持管理、補修と同時にその劣化因子を取り除くなどの再発防止策も必要となる。

(3) 診断

点検によって確認された変状・異常について、その部位・部材の機能、性能に対して支障があるかないかを調査して判断する行為を「診断」と位置づけて以下を述べる。

生物劣化の診断については、触診などを行い、点検時の目視検査の結果と合わせて総合的に判断する必要がある。腐朽、蟻害、虫害による劣化の診断方法は、それぞれ「木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断」¹⁾における第2章「4. 2 腐朽診断法」並びに「4. 3 蟻害・虫害診断法」などを参考にできる。

また、構造耐力上主要な部分が現わしになっている場合には、断面欠損を適切に評価し、その構造性能を維持しているか否かを診断する必要がある。断面欠損の程度に基づいて、構造躯体の水平耐力を低減する方法は、「木造住宅の耐震診断と補強方法」²⁾における耐震精密診断法を参考にできる。壁耐力の低減係数は表 4.1、垂れ壁付き独立柱、垂れ壁・腰壁付き独立柱の耐力の低減係数は表 4.2 に示すとおりである。

表 4.1 壁部材の劣化による耐力低減係数

(上段：最上階用、下段：最上階以外の階用)

劣化の程度	壁の基準耐力 (kN/m)			
	2.5 未満	2.5 以上 4.0 未満	4.0 以上 6.0 未満	6.0 以上
①劣化なし	1.0	1.0	1.0	1.0
	1.0	1.0	1.0	1.0
②部分的劣化	0.85	0.7	0.6	0.6
	1.0	0.9	0.8	0.8
③著しい劣化	0.7	0.35	0.25	0.2
	1.0	0.8	0.7	0.6

ただし、②はドライバーが刺さり、部材の腐朽が視認できる場合などで、③はドライバーが簡単に深く刺さり、部材が劣化して接合部の耐力が無いと判断されるもの

表 4.2 垂れ壁付き独立柱、垂れ壁・腰壁付き独立柱の耐力低減係数

劣化の程度	低減係数
①劣化なし	1.0
②部分的劣化	0.5
③著しい劣化	0

ただし、②はドライバーが刺さり、部材の腐朽が視認できる場合などで、③はドライバーが簡単に深く刺さり、部材が劣化して接合部の耐力が無いと判断されるもの

鉛直荷重のみを支える柱については表2を適用できないが、レジストグラフや生長錐などを使用して適切に断面欠損を評価し、圧縮の許容応力度の検定を行うとともに、座屈の検定も必要である。

構造耐力上主要な部分でなくても、居室の床板や外部のベランダ・バルコニー等の床などは、歩行時に危険が及ぶ可能性があるので安全性を診断する必要がある。当該部材の断面欠損を適切に評価し、各支持点間をスパンとした曲げ性能の検定が必要である。

内外装等非構造部材においても、その安定性、安全性については診断する必要がある。則ち、留め付けている接合部の性能が十分か否かを診断して、不十分である場合には補修を要する。

(4) 維持管理、補修

維持管理は、現状の美観、機能、又は性能などを現状の水準を保つために行う行為で、補修はこれらを現状より向上させるものとして以降を述べる。点検において視認された変状・異常を診断によって、その状況を把握する。劣化が認められた場合には維持管理、補修を行うが、再塗装など現状を維持するものは維持管理、部材交換などは補修に位置づけられる。

生物劣化した部材であっても、軽微であって、かつ当該部材に必要な機能、性能が要求水準を満足していれば部材交換などの補修をする必要が無く、劣化因子を取り除くなどの維持管理を行えば十分である。特に構造耐力上主要な部分においては、当該部材を取り外して、もしくは部分的に切除して新材料を投入する際には元の部材、若しくは他の部材との取り合い、接合耐力を補修前と同等以上に確保する必要があり、軽微な補修工事では済まない場合が多い。例えば、曲げを負担する柱については、従前と同様の曲げ耐力を見込むためには厚さ数 mm の添え鋼板とラグスクリュー数本（木ねじでは足りない）の接合が必要であり、作業は複雑になる。

また、ここでいう劣化原因の除去とは、腐朽の場合には水分の滞留を発生させないような、排水の仕組みや換気の仕組み、若しくは水分が作用しないような防水措置である。蟻害の場合には、シロアリが当該木造部分に近寄らないような措置であり、防蟻の土壌処理や防腐防蟻処理薬剤の再塗布などが考えられる。

文献

- 1) “木造住宅の耐久設計と維持管理・劣化診断—漏水、腐朽、蟻害・虫害対策のために—”，p.105-129，(公財)日本住宅・木材技術センター，2002.
- 2) “木造住宅の耐震診断と補強方法”，p.63-73，(一財)日本建築防災協会，2004.

4.3 現わし木材の小修繕

点検の結果、木部に外観上の変状（変形や割れ、接合部の浮きやズレ、汚染や塗装剥離等）が発見された場合は修繕を行うことになる。発生原因が雨漏れや雨水の回り込みの場合は再発の恐れがあるので、原因の除去を優先する。極端に変状が激しい部位は、**改良保全**（例えば、従前よりも耐候性の高い仕組みに変更）を行う。

部材または部材の一部を新しい木材に交換する時は、あらかじめ**色揃え**（着色剤を用いて周囲の古材の色調に合わせる）してから据え付ける。また、据え付けに当たっては、後日の塗装工事に悪影響を与えないよう接着剤等のはみだし部は研削しておく。

4.4 再塗装

毎年、割れ、剥がれなど欠陥の発生状況を点検し、早めにメンテナンスすることが重要である。点検や塗替えについては、国土交通省「公共建築改修工事標準仕様書」、林野庁監修「大規模木造建築物の保守管理マニュアル」、木材塗装研究会編「木材の塗装 改訂版」などが参考になる。

また木材に限らず塗装された外装・外構部材の点検やメンテナンスに関して、建築研究所「建築物の長期使用に対応した外装・防水の品質確保ならびに維持保全手法の開発に関する研究」が参考になる。

(1) 塗り替え時期の判断

塗り替え時期の判断は、木材に限らず被塗物の保護をどの程度重視するのか、美観をどの程度まで要求するのかによって異なる。一つの目安としては、除去すべき既存劣化塗膜の面積が全体の約3割に達した時点での塗替えが示唆される。

これは「公共建築改修工事標準仕様書」において、活膜を残す仕様（RB種）の特記がない場合、既存塗膜の除去範囲が約30%に設定されていること、及びそのような劣化状況での塗替えが一般に妥当であると見なされていることによる。しかし被塗物が木材の場合、特に透明タイプや半透明タイプの造膜塗装においては、劣化面積が例えわずかであっても、塗膜割れに沿ったスジ状の汚染などが目立ちやすく、問題視されることがある。

このため、造膜形の場合には塗膜に軽度の割れや剥離が発生する時期が、含浸形の場合には塗料の顔料が脱離し基材である木材素地が見え始める時期が、一般的に塗替えを考慮すべき時期であるとされている。

なお、造膜形の劣化状況は、目視によって塗膜の割れ、剥がれなど欠陥の発生状況を確認する方法のほか、クロスカット法など塗膜付着力検査（塗装面に所定の方法でマス目状に切れ目を入れ、粘着テープを押し当て引き剥がした際の塗膜の剥離の状況から評価する）方法もしばしば用いられる。

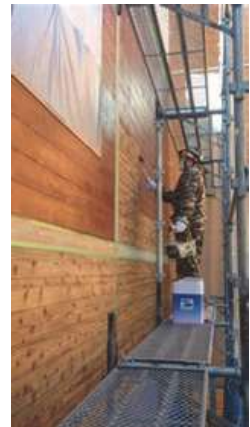
写真 4.2
造膜形塗装の塗り替え例：植物種子殻メディアブラスト法（乾式）



既存塗膜の除去



既存塗膜の粉末除去



造膜形の木材保護塗料塗り

[参考]

塗り替え時期の判断としては、日本鋼構造協会「鋼構造物塗膜調査マニュアル」や日本水道協会「露出鋼管（水管橋等）～外面塗装劣化診断評価の手引き～」等を参考に、目視及び触手による評価（採点）、記録、特記事項の記録、写真撮影による調査の結果から算出された評価点を用い、国総研「機械工事塗装要領（案）」により総合点を算出して【劣化指数】を得、塗り替え、重点管理、定期点検の管理区分を決定する方法もあり得る。

(2) 素地調整と塗装

「公共建築改修工事標準仕様書」を参照し、①既存塗膜の除去、②汚れ・付着物除去、③研磨、④節止め、⑤穴埋め、⑥研磨を行う。このうち①については、全面行う場合（RA種）、活膜を残す場合（RB種）、除去を行わない場合（RC種）がある。また④⑤⑥については着色（隠ぺい）タイプで再塗装する場合に行う。塗装にあたっては、JASS 18と「公共建築改修工事標準仕様書」を参照する。

他方、「大規模木造建築物の保守管理マニュアル」には、木材保護塗料の塗替えについて解説があり、造膜形の塗膜は剥離剤を最小限使用して除去する方法、含浸形は高圧洗浄水などで既存の成分を除去する方法などが例示されている。含浸形は重ね塗りすることも可能であるが、既存塗料を除去してから再塗装する方が良い性能が得られる。

なお、最近では、既存塗膜の剥離工法として、剥離剤や高圧水洗浄を用いる代わりに植物種子殻メディアブラスト法を用いた乾式による造膜形塗膜の剥離法も開発されている。この方式は汚れやカビ落としも兼ねることができ、処理後の乾燥待ち時間が不要で、再塗装前の含水率管理も容易な点がメリットとして挙げられる。

(3) 塗り替えスケジュール

塗膜タイプ別の塗り替えスケジュールの一例を表 4.3 の 1～3 に示す。但しこの表に記載された年数は、あくまでも一例であり、塗料の性能、使用環境のほか、木材の材質や素地の状態によって異なり、また、塗膜が半透明の場合は、その半透明の程度（紫外線遮蔽効果が高いほど寿命が長い）によっても前後する。

最初の塗り替えは、半透明の含浸形は 2～3 年目に、半透明の造膜形は 3～5 年目に、着色（隠ぺい）の造膜形は 5～7 年目に行われることが多い。

塗り替えの際には木材が使用環境に馴染んで含水率が比較的安定していることや、表面に細かな割れが発生して塗料の塗布量・浸透量が多くなることから、塗り替え後の塗装寿命は初回と比較して伸びる傾向が見られる。特に初回塗装に含浸形を用いた場合にはこの効果が大きく、2回目以降の塗り替え周期は初回の約 2 倍になることが知られている。このように、外壁等の木製エクステリア部材は、定期的なメンテナンスを行うことで 100 年以上の耐久性も可能である。また、劣化の程度によって部材の部分取替が容易であることも木製エクステリアの特徴である。

塗り替えにあたって塗料の吸い込みが多すぎて色むらが生じる恐れがある場合、カラレス（同じ塗料で無色のもの）による下塗り処理を行うことがある。

なお、塗り替えのタイミングが遅すぎると、木材表面の過度の劣化と顕著なカビ汚染を許し、再塗装後の仕上がりや性能が悪くなる。そのような場合には、特に念入りな素地調整が必要になる。また木材が著しく劣化している場合には、再塗装自体が困難になることがある。

(4) 経年変化を活かす塗り替え

経年変化を楽しむ塗り替えスケジュールとして、例えば表 4.3 の 4～5 のように、含浸形と造膜形を組み合わせることも可能である。

i) 初回塗装

半透明の含浸形を選択する。その際、AQ「耐候性塗装木質建材」の耐候形 2 種（含浸形としては比較的耐候性が高い）またはそれ以上の長期耐候性を有する「木材素地と塗料の組み合わせ」とすることが望ましい。

ii) 塗り替えまで

半透明仕上げで木目を活かしつつ、含浸形ならではの経年変化により、表面の浸食が緩やかに進行する変化を楽しむことができる。この時生じた微細な表面割れは、塗り替え時の塗料浸透を高める効果をもたらす。最初の塗り替えは使用環境にもよるが、3年後を想定する。

iii) 塗り替え

表 4.3 の 5 を行う場合は、必要な素地調整の後、着色（隠ぺい）タイプまたは半透明の造膜形を選択する。その際、AQ「耐候性塗装木質建材」の耐候形 1 種相当の長期耐候性を有する木材素地と塗料の組み合わせとすることが望ましい。2 回目の塗り替えは使用環境にもよるが、7～10 年後を想定する。

iv) 塗り替え後の楽しみ方

初回塗装が含浸形塗装であったため、緩やかな浸食により材面に凹凸が生じている。このため塗り替え後は木目が直接見えない仕上げであっても木質感が得られる。また塗り替え前に生じた微細な割れに塗料が深く浸透しているため塗装性能の向上が見込まれる。

それ以降は造膜形としての塗り替えを行うことも、造膜形から含浸形仕上げに戻すことも可能であるが、後者の場合はあらかじめメーカーに相談する。

表 4.3 塗膜タイプ別の塗り替えスケジュール案（一例）

塗装仕様 \ 経過年数	0	5	10	15	20	25	30
1. 半透明・含浸	塗装	2～3年 塗り替え	以降、 4～6年周期	塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
2a. 半透明・造膜 (塗り替え後に寿命が延びない場合)	塗装	3～5年 塗り替え	以降、 同周期	塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
2b. 半透明・造膜 (塗り替え後に寿命が延びる場合)	塗装	3～5年 塗り替え	以降、5～7年周期	塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
3a. 隠ぺい・造膜 (塗り替え後に寿命が延びない場合)	塗装	5～7年 塗り替え	以降、同周期	塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
3b. 隠ぺい・造膜 (塗り替え後に寿命が延びる場合)	塗装	5～7年 塗り替え	以降、7～10年	塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
4. 半透明・含浸 → 半透明・造膜	塗装	2～3年 塗り替え	5～7年 塗り替え	以降、5～7年 塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え
5. 半透明・含浸 → 隠ぺい・造膜	塗装	2～3年 塗り替え	7～10年 塗り替え	以降、7～10年 塗り替え	塗り替え	塗り替え	塗り替え

4.5 日常的な維持管理

木材は手入れされ使い込まれたとき、本当の美しさが滲み出てくる。木造の美観維持は日常の手入れ次第で決まると言っても過言ではない。

汚れに対応して屋内では玄関や縁側付近の床を中心に、外壁では地面に近い壁面を中心に清掃する。とくに外壁下部では地面からの跳ね返りによる土砂混じりの水がかかって汚れるので拭き掃除が欠かせない（写真 4.3）。

この部位の保護対策として京町屋では竹製の「犬矢来」が設置されている（写真 4.4）。先人の知恵というべきであろう。



写真 4.3 無塗装材の吹き掃除の様子
(オーナー自ら雨後に拭き掃除をしている)



写真 4.4 京都・町家の竹製犬矢来
(通気性を確保しつつ雨水跳ね返りを抑制)

玄関の建具（格子戸や木製玄関ドア）なども日常的な清掃が必要である。

夏になると開口部の日除けとして、すだれ・よしず・オーニング等を掛けることがあるが、これらは雨除けの機能も果たす。日当たりのよい掃出し窓まわりの床は紫外線劣化が激しい箇所なので、当該部位にだけカーペットを敷く事例も多い。季節ごとに取替えれば季節感を演出することにもなる。

これらは、住まい方に関わる問題なので設計者といえども施主に押し付けはできない。しかし、**お奨め**はできる。「住まいのお手入れガイド」等の資料を用意して啓発活動を行うことは、設計・施工者の大切な役割といえよう（写真 4.5）。



写真 4.5 住まいのお手入れガイド例

おわりに

本書は実地調査の結果と既往の知見をもとに、木材現わし使用建築物の美観の維持・向上に役立つ情報を取り纏めたものであるが、まだ掲載内容に不足があり、整理も完璧とは言い難い。しかし、これから木材を使って建築物を設計施工しようと考えている技術者向けのヒント（美観維持のためのお役立ち情報）は、少なからず含まれていると確信している。

木は人によって使い込まれたとき、本当の美しさが滲み出てくる。その価値に気付いた時、はじめて真の「建築物における木材の現わし使用」が復活するであろう。そして、その価値観が世の中に定着した時、美観維持の努力は木造建築物の評価向上に寄与し、ひいては既存木造住宅の再販価値にまで影響を及ぼすことになるであろう。

本書が、木材現わし使用建築物の美観の維持・向上に少しでも役立てば幸いである。もちろん、木造建築物の長期耐用の観点から、構造材を外部現わしで使う場合は軒の出を確保する、庇や防水カバーを取り付ける等、雨がかりを防ぐための手立ての構築が前提になる。

この手引きの作成に当たっては、「表 2.1 調査物件一覧」に掲載された建築物に関係する皆様に多大なるご協力を賜った。ここに深甚なる感謝を申し上げる。

参考文献

- (1) 公共建築木造工事標準仕様書（平成 31 年版） 国土交通省大臣官房営繕部監修
- (2) 石川廣三；雨仕舞のしくみ 基本と応用，彰国社，2004
- (3) 木造公共建築物等の整備に係る設計段階からの技術支援報告書，（一社）木を活かす建築推進協議会，2012
- (4) 片岡厚；屋外用の木材塗装に関する技術動向，塗装工学 Vol.48 No.1，2013
- (5) 耐候性塗装木質建材特集 住宅と木材 3月 Vol.37 No.435，2014
- (6) 第 61 回～第 65 回日本木材学会大会 研究論文集
- (7) 日本木材保存協会 第 26 回～31 回年次大会研究発表論文集
- (8) 平成 25 年度 木造長期優良住宅の総合的検証事業成果報告会，（公社）日本木材保存協会（株）日本システム設計，2015
- (9) 木質系材料 Q&A 建築技術 5 月，2015
- (10) 木造建築物の耐久性向上のポイント，（一社）木を活かす建築推進協議会，2015
- (11) 屋外空間における木材利用ハンドブック，日本木材防腐工業組合，2015

木材の現わし使用の手引き改訂委員会名簿（敬称略・所属は令和元年10月現在）

委員（総括）	矢田 茂樹	横浜国立大学名誉教授
委員	木口 実	日本大学生物資源学部
	槌本 敬大	国立研究開発法人建築研究所
	安井 昇	桜設計集団一級建築士事務所
	大倉 靖彦	アルセッド建築研究所
	山口 克己	アルセッド建築研究所
	池田 均	木のいえ一番協会技術開発委員会
事務局	河野 元信	木のいえ一番協会専務理事

執筆分担（50音順）

池田 均, 安井 昇	: 3.1 木材の現わし使用と防火規制
大倉 靖彦, 山口 克己	: 2章 実例にみる美観維持のヒントのうち 2.1, 2.2.1, 2.2.2, 2.4(4)
片岡 厚, 木口 実	: 3.4 外装木材の塗装, 4.4 再塗装
槌本 敬大	: 4.2 点検と診断
矢田 茂樹	: 上記以外の章と節

建築物における木材の現わし使用の手引き〔改訂版〕

～ 年毎に味わい深まる建築物を目指して ～

2019年10月30日 改訂版第1刷発行

- 発行 一般社団法人 木のいえ一番協会
- 制作 木材の現わし使用の手引き改訂委員会
- 表紙 原子麻実（木のいえ一番協会）

無断複製を禁じます

この手引きは、平成27年度地域材利用拡大緊急対策事業（木材の新規用途の導入促進）のうち、地域の特性に応じた木質部材・工法の開発・普及支援事業により作成し、令和元年度林野庁補助事業（顔の見える木材での快適空間づくり事業）により改訂しました