# 大規模木造建築物の保守管理マニュアル

……材料·施工·維持保全……

塗装マニュアル編







財団法人 日本住宅・木材技術センター

			ş.

## 監修のことば

近年、地球規模での環境問題に関する関心の高まりとともに、再生可能な資源である木材の良さが見直されてきています。

木材はぬくもりがある柔らかな肌触りを持つとともに、室内の温湿度を一定に保つ機能や、また、香りの成分にはダニの繁殖抑制作用があるなどの特性があり、私たちの生理面、健康面に良い影響を与えてくれる「人に優しい建築資材」であるといえます。

林野庁では、木材の利用を推進するため、木材の新たな利用分野の拡大のための技術開発や国産材の安定供給体制の整備など各般の施策を実施するとともに、学校等の公共施設への木材の使用の推進、大型建築物の部材としての木材の利用や建築工法等の技術開発、消費者への普及・啓蒙等、木材の需要拡大に取り組んできました。

その結果、校舎、体育館、展示施設等の公共施設を中心に新しいスタイルの大規模木造建築物が積極的に建築され「木のすばらしさ」をアピールするとともに、地域のシンボル的な役割を果たしているものも少なくありません。

しかしながら、このような大規模建築物は未だ導入されて日が浅く、 設計、施工、部材製造などの面において残された課題が多く、更には 建築されてから間もないために管理やメンテナンスについても取り組 むべき課題が残されております。

本書はこれからの木の文化ともいえる大規模木造建造物への取り組みを継承し、更に発展させていくため、すでに建設された大規模木造建築物を対象にした施設管理者、利用者の満足度や施設の長期的な保存の観点からの総合的な調査及び非破壊的検査、部材製造技術、施工技術の検討、更には管理やメンテナンスの課題と対策の検討を紹介したものです。

本書が、大規模木造建築等の施工者や所有者、更には関係者に広く 活用され、大規模木造建築が促進されるとともに、木材資源の有効利 用と木材の需要拡大に大いに役立つことを期待します。

平成9年1月

林野庁 指導部

研究普及課長 須崎幸男

·		

#### はしがき

近年、官公庁施設、社会福祉施設、文化・文教施設、体育・保健施設、集会施設、展示施設などに新しいスタイルの大規模木造建築物が積極的に建設され、木材関連産業界はもとより一般国民に対して「木の素晴らしさ」を強く印象付けるとともに、「街のシンボルづくり」として地域の活性化にも大きく役立っているところであります。これらの大規模木造建築物が各方面からの期待に応えて、その役割を発揮し続けるためには、部材の製造、施工及び保守管理の全般にわたって適切な措置が講じられなければなりません。そのため当センターでは、「大規模木造建築物の保守管理マニュアル」を作成しました。

特に、木材の美観の向上及び保護を図る上で極めて重要な木材の塗装については、施設の施工後においてもくり返し必要になる業務であることから、塗装に関するマニュアルを分冊として作成致しました。 塗装工事の関係者はもとより、施設の所有者・管理者の方々に建築物の長期使用のための指針としてご活用いただけるものと確信しております。

本書は、後掲に示す委員会の検討の成果であり、具体的な作業は、塗装マニュアル作成部会委員の各位が行いました。本書の作成に当たり貴重なご意見やご指導をいただきました本委員会及び部会委員の各位並びに関係官庁の担当官及び大規模木造建築物に関するアンケート調査、実態調査などにご協力いただいた関係地方公共団体を始め、施設の所有者の方々に対し深甚なる敬意を表するものであります。

平成9年1月

財団法人 日本住宅・木材技術センター 理事長 岡 勝 男

	·		

## 森林資源有効活用促進調査委員会 (大規模木造建築物の保守管理マニュアル作成委員会)

(順不同・敬称略)

委員長 神山 幸弘 早稲田大学理工学部 教授

委 員 中島 正夫 関東学院大学工学部 助教授

委 員 大橋 好光 東京大学大学院工学系研究科

委 員 長野 憲義 東洋大学工学部 講師

委 員 河合 直人 建設省建築研究所第三研究部 研究員

委 員 中井 孝 森林総合研究所木材利用部 木材特性科長

委員 田中 俊成 森林総合研究所木材利用部 材料性能研究室長

委 員 山本 幸一 森林総合研究所木材化工部 主任研究官

委 員 梶山 英幸 ㈱一色建築設計事務所 取締役

委員 宮林 正幸 三井木材工業㈱特建事業部 副部長

委員 山井良三郎 働日本住宅・木材技術センター 客員研究員

協力委員 吉田 弥明 静岡大学農学部 教授

協力委員 久田 卓興 森林総合研究所木材利用部 加工技術科長(乾燥研究室長)

協力委員 鈴木憲太郎 森林総合研究所木材化工部 防腐研究室長

事務局 井出 六一 ㈱日本住宅木材技術センター 主任研究員

#### 大規模木造建築物塗装マニュアル作成部会

(順不同・敬称略)

部 会 長 川村 二郎 脚日本住宅・木材技術センター 客員研究員

委 員 石井陽一郎 ㈱コシイプレザービング 研究室課長

委 員 伊藤 久能 和信化学工業㈱日野工場 住宅関連開発部長

委 員 幽桑鶴 洋生 武田薬品工業㈱生活環境事業部研究開発部 リサーチマネージャー

委 員 高橋 孝治 俎日本塗装工業会 常務理事

協力委員 石田 英幸 ㈱イシダ 代表取締役

協力委員 細川 哲郎 武田薬品工業㈱生活環境事業部営業部 プロダクトマネージャー

事務局 井出 六一 ㈱日本住宅・木材技術センター 主任研究員

## 大規模木造建築物防腐・防蟻・防せいマニュアル作成部会

(順不同・敬称略)

部 会 長 神山 幸弘 早稲田大学理工学部 教授(本委員会委員長)

委員 石田 英生 ㈱ザイエンス 中央研究所長

委 員 蒔田 章 大日本木材防腐㈱ 研究開発部長

委 員 田中 康則 越井木材工業㈱企画開発部 リーダー

委員 松阪 裕 東洋木材防腐㈱研究開発部 課長

委 員 宮林 正幸 三井木材工業㈱特建事業部 副部長(本委員会委員)

事務局 井出 六一 ㈱日本住宅・木材技術センター 主任研究員

## 目 次

塗装マ	=	7.	ァ	ル

1 総 則
1.1 適用範囲
1.2 用語の定義
1.3 施工管理技術者 2
1 · 4 技能士 · · · · · 3
2 工法一般
2.1 塗装工程及び工法の承認
2.2 塗り見本及び塗装試験
2.3 計画及び工程管理
2.4 塗装用器材及び工具
2.5 塗り工法
2.6 気象及び環境9
2.7 養 生10
2.8 安全管理
2.9 検 査
3 材料一般
3.1 材料の種類及び品質
3.1.1 材料の種類12
3.1.2 材料の品質12
3.2 材料の取扱い及び保管
3.3 材料の調整
4 素地一般
4.1 素 地
4.2 塗り替え下地
4.3 素地及び塗り替え下地の状態
4.3.1 素地の状態
4.3.2 塗り替え下地の状態
5 塗り工事
5.1 適用及び工事の範囲

5.2	2	新纤	秦塗装工事17
5.2	2.	1	適用する素地及び状態・・・・・・17
5.2	2.	2	適用する塗装の種類17
5.2	2.	3	素地調整
5.2	2.	4	素地調整の工程
5.2	2.	5	工 法
5.3	3	木	材保護着色塗料塗り19
5.3	3.	1	適用範囲
5.3	3.	2	材 料
5.3	3.	3	素地及び素地調整20
5.3	3.	4	工 程20
5.3	3.	5	工 法
5.4	1	塗	り替え塗装工事22
5.4	l.	1	適用する下地及び状態並びに塗り替え時期22
5.4	ł.	2	適用する塗装の種類22
5.4	1.	3	下地調整用材料
5.4	1.	4	工事の範囲・・・・・・22
5.4	Į .	5	下地調整の工程・・・・・・23
5.4	ł .	6	木材保護着色塗料塗り23
6	木	材保	l.護着色塗料性能基準······25
6.1	Ĺ	適	<b>用範囲25</b>
6.2	2	種	類25
6.3	3	品	質
6.4	1	試	験方法26
6.4	1.	1	容器の中での状態
6.4	1.	2	耐候性試験26
6.4	1.		防腐性能試験26
6.4	1.		かび抵抗性試験29
6.4	1.		<b>発水度試験方法30</b>
6.5			務試験方法解説·······30
6.5			防腐効力試験方法30
			本法の要点30

### 塗装マニュアル

#### 1 総則

#### 1.1 適用範囲

このマニュアルは、木材保護着色塗料を用いて大規模木造建築物の木質素地面の、 主として美観向上及び保護を目的とする塗装工事に適用する。

木質素地は、主に針葉樹を対象とし、広葉樹素地の場合には管理者と協議する。

このマニュアルは、大規模木造建築物の木質素地面に保護着色塗料を用いる塗装工事に 適用し、美観の向上維持及び耐久性向上のために作成したものである

木質素地面の保護とは、塗装によって防腐性、かび抵抗性、発水性などを付与し、結果 として外部の美観向上及び維持に貢献することである。

現在、建てられている大規模木造建築物は針葉樹が主体であるため、針葉樹を対象にマニュアルを作成した。広葉樹の塗装は、針葉樹のそれと若干異なるので管理者と協議することとした。

#### 1.2 用語の定義

ı				
	(1)	素	地	いずれの塗装工程による行為も行われていない面
I	(2)	下	地	素地に対して何らかの塗装工程による行為が行われており、次の
I				工程の行為が行われようとしている面
I	(3)	素地調	整	素地に対して塗装に適するように行う処理
	(4)	下地調	整	下地に対して塗装に適するように行う処理
	(5)	希釈割	合	塗装材料を塗装に適する粘調度に希釈するシンナーや水などの塗
I				装材料に対する重量比
	(6)	塗り付け	量	被塗面単位面積当たりの塗装材料(希釈する前)の付着重量
I	(7)	所 要	量	被塗面単位面積当たりの塗装材料(希釈する前)の使用重量
I	(8)	下 塗	り	素地調整若しくは下地調整を行った後に塗る作業又はその作業
I				によってできた塗り面
	(9)	中 塗	り	下塗りと上塗りとの中間層として塗る作業又はその作業によって
				できた塗り面
	(10)	上 塗	り	仕上げとして塗る作業又はその作業によってできた塗り面
	(11)	素地研	磨	素地面を研磨材料で研ぐこと。

(12) 放置時間 塗装してから次の工程に移るまでの時間

なお、最終工程の放置時間は、その工程が終了した後に実用に 供することができるまでの時間

(13) 補修塗り 塗膜の損傷を部分的に回復させるための塗装

(14) カラーレス クリヤー塗料のことで、主にクリヤーな下塗り用木材保護着色塗

料

(15) 半 透 明 塗装後塗膜を通して木目が見え、木質感を損なわない塗膜の状態

(16) 含 浸 型 木材保護着色塗料の一種で、素地によく浸透し、表面にほとんど

**塗膜を作らないか又はごく薄い塗膜を作るタイプ** 

(17) 造 膜 型 木材保護着色塗料の一種で、一般塗料のように素地表面に塗膜を

作るタイプ

使い方を定めたもの

塗装工事は、建築関係者、塗装関係者、デザイナーなど多くの職種がかかわり、また、 塗装仕様書が不備な場合も多い。そこで、間違いを防ぐために塗装用語の意味の統一を図 り、代表的な用語を取り挙げ解説した。

木目が見える半透明な着色塗料とは、このマニュアルにのっとった塗装終了後、被塗材の早材及び晩材による木目を見ることができ、木の質感を損なわない程度に顔料で着色された塗料を指す。

塗料の使用量を示す言葉に塗り付け量、所要量及び塗布量があり、塗り付け量及び所要量は、JASSで使われ、特に、所要量は実際的である。塗布量は、木工塗装関係者が一般に使用している用語である。このマニュアルでは塗り付け量で統一した。

#### 1.3 施工管理技術者

塗装工事は、建設業法に基づいて建設大臣が認定した2級建築施工管理技師(仕上げ)又はそれと同等以上の管理技術の資格を持つものが管理することが望ましい。

良い塗装工事をするためには、塗装技術及び建築仕上げの施工管理技術を理解している 技術者によって、施工管理が行われることが望まれる。

建築施工管理技師は、建設業法第27条に基づく技術検定制度において昭和58年に施行されている「2級建築工事技術者試験」による公的資格試験合格者で、「2級建築施工管理技士」以上の資格を有するものをいう。

#### 1.4 技能士

塗装工事は、職業能力開発促進法に基づいて労働大臣が認定した技能士又はそれと 同等以上の技能を持つものによって行われることが望ましい。

木工塗装1級又は2級技能士及び建築塗装1級又は2級技能士による塗装工事若しくは それらによる指導の下で塗装工事を行うことが塗装レベル向上のために必要である。

#### 2 工法一般

#### 2.1 塗装工程及び工法の承認

各工程及び各工程の工法並びに重要な塗装器材については、監理者の承認を受ける。

大規模木造建築物の塗装は、このマニュアルに定められた材料、工程及び工法に従い正しく施工するが、規定された中には、工程及び工法にそれぞれの建築物の立地条件、部位、経済性などに対応して、ある程度の幅とか緩和した条件が設定されており、これらの中から設定する場合に、重要な内容については、監理者の承認を受ける必要がある。

塗装用器材については、はけ、ローラーブラシなどの種類があり、また、多くの塗装用の副器材がある。これらの選択は施工者の判断によるが、特に、重要部分の塗装において器材変更する場合には、監理者の承認を受けてから工事に取りかかる必要がある。

#### 2.2 塗り見本及び塗装試験

- (1) 塗り見本
  - ① 塗り見本は、施工者が作成し、これを監理者に提出して承認を受ける。また、 必要に応じて各工程を示す塗り見本を提出し承認を受ける。
  - ② 承認された塗り見本は、汚れ、きず及び著しい変退色が生じないように工事完成まで保存して置く。
- (2) 塗装試験

実際の建築物への塗装試験は、特記による。

① このマニュアルによる塗装仕上げは、塗膜が着色透明仕上げが主であるため、素地の木目、色などによって変化しやすいので、実際の木造建築物に用いる材質及び表面状態の塗り見本を施工者が作成し、監理者(施主などをいう。以下同じ。)に提出して承認を受けてから作業に入る。この場合、工程が複雑であったり、着色の色を工程の組合せなどで出す時には、各工程が判明するように塗り見本を作成し、承認を得る。

② 承認を得た塗り見本は、完成検査を受ける場合に重要な役割を果たすので、当初の状態が変わらないように保管しなければならない。

しかし、このマニュアルに用いる材料は、主に油変性系統のワニスが展色材であり、 直接日光の当たらない場所に保管してあっても、変色が徐々に進行することから、初期 と異なる色調となるものは事前に監理者と協議し、合意を得て保管する必要がある。

③ 塗り見本では、判断できない木材の質感などが求められる仕上げの場合には、実際の 建築物の被塗面に試験塗装をすることができる。

この場合、このマニュアルより優先する特記によって行うものであるが、工程、工法などはマニュアルに基づくもので行わなければならない。

特に、色合いを知るためなどで上塗りのみの省略した工程では、試験塗装の目的は得られない。

試験塗装の結果、監理者の承認の得られない結果となった場合には、新たに材料、工程及び工法を検討し、特記仕様書の作成から行う必要があり、実際に塗装を行うもので試験塗装を行わなければならない。

#### 2.3 計画及び工程管理

#### (1) 施工計画

施工者は、マニュアルに基づき施工計画書を作成し、監理者の承認を受け関連工事との調整を図る。また、施工計画書に基づき、現場施工に先立ち、専門工事業者に施工要領書及び工程表を作成させる。

- (2) 工程管理
  - ① 施工者は、専門工事業者に施工要領書に従い資材の手配を行わせ、施工計画 ど おりに作業の進行を図る。
  - ② 塗装工事の工期は、工程表に応じた適正な工期を確保しなければならない。
  - ③ 塗装工事は、他の工事との施工順序を考慮し、手もどりのないようにする。
- ① 施工に先立ち、施工者(例えば、ゼネコン、以下同じ。)は、塗装工事が所定工期と品質の確保が得られるように、工程管理や品質管理のために仕様書に基づく施工計画書を作成する。作成した施工計画書は、監理者の承認を受ける。

施工者が、実際に施工する専門工事業者に指示し、承認を受けた施工計画書に従い、 施工要領書を作成させる。

施工要領書は、工事を具体的に行うための要領及びチェックポイントが示されたものでなければならない。

施工計画書と施工要領書の関係は、建設省の場合を例に示すと、塗装工事のように工 種別の場合には、同一のものであってよいとしている。ただし、この場合、どの工事に も共通して利用できるものであってはならず、その工事のみの内容によって作られているものでなければならない。

施工計画書及び施工要領書が同一のものである場合の記載事項は、おおよそ、次に示すとおりである。

- ① 工程表(色見本の決定、施工(全体、部屋別、階別など)などの時期)
- ② 製造所名、施工業者名及び作業の管理組織
- ③ 塗装箇所及び下地材による塗料の種別(防火材料の指定がある場合には、認定品とする。)並びに工程
- ④ 色合い別による塗装範囲
- ⑤ 工場及び現場塗装の区別
- ⑥ 工法(はけ、ローラーなど)
- ⑦ 養生方法(施工中及び完了後)
- (8) 塗料の保管方法及び安全管理の方法

#### 2.4 塗装用器材及び工具

大規模木造建築物の塗装に用いる塗装用器材は、所定の方法で洗浄し、使いやすい 状態にしておく。

(1) はけ

はけは、用いる塗装材料の性質に応じて作られたもので、塗る箇所に適した形状 及び毛質のものを使い分ける。

(2) ローラーブラシ

ローラーブラシは、用いる塗装材料に応じたローラーカバーの種類及び塗る箇所 に適した形状のものを使い分ける。

(3) 研磨材料

研磨剤の粒度、研磨布、研磨紙及び耐水研磨紙は表 4 - 1 に示す規格に適合する ものとする。

Ð	<b>F磨材</b>	料	括	格名	陈		
研磨	野剤の)	粒度	JIS R	6001	研磨	剤の	拉度
研	磨	布	JIS R	6251	研	磨	布
研	磨	紙	JIS R	6256	研	磨	紙
耐力	大研 界	<b>季紙</b>	JIS R	6253	耐力	と研り	<b>季紙</b>

表 4-1 研磨材料の規格

#### (1) はけ及びローラーブラシ

塗装に用いる各種はけ、ローラーブラシなどは、塗装材料及び塗装される部分の形状に 適した種類を選択し、それらの使用前後の手入れが不十分な場合には、所定の塗付け量や 仕上げを確保できないばかりか、作業能率が低下する。

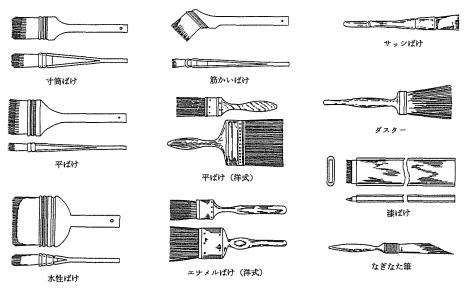


図4-1 ブラシの種類

表4-2 毛質などの特性とローラーの種類

毛	質等の種類	素 材 の 特 性	主なローラの種類					
	天 然 毛	・毛皮をローラにした高級品で、塗料の含みが大変よく、塗面も非常に美しい。 ・強力な溶剤系の塗料でも使用できるが、原皮を用いているので水性系塗料で の使用はさける。						
繊	純 毛	・動物性繊維は塗料の含みがよく、あらゆる塗料で使用できる。 ・ねじり系タイプの繊布は腰が強く粘度の高い塗料でも使用できる。 接続 道過 カー						
維維	モ ヘ ア	ア ・アンゴラ・やぎの毛を素材としたもので腰があり、ローラマークも少ない。 ・あらゆる塗料で、使用できるが強溶剤にはむかない。						
<b>邓</b> 田	合成繊維又は混毛	・ウーロン繊維に代表されるが、毛足の長さ、密度、組合せによりいろいろ特性がでる。 ・長毛-粗面毛 ・中毛-万能用 ・短毛-平滑面用 ・ねじり糸タイプの織布はクッション性がある。 ・あらゆる塗料で使用できるが、強溶剤系の塗料にはむかない。	ウーローラ D X ウーローラ B Z ローラ ジャンボローラ クッションローラ					
多孔性・発	ウレタン	<ul><li>・発泡倍率や架橋構造により特性が異なる。</li><li>・低発泡のモルトタイプは塗料含みが良く、平滑面の塗装に最適。発泡倍率の高いものは骨材入りの塗材の塗布に効果的である。</li><li>・水性系塗料や塗材に用いる。油性系の塗材での使用はできない。</li></ul>	モルトローラ マスチックローラ くばりローラ パターンローラ P N シリーズ					
泡体	酢ビ系	スチップルローラ スチップルデザイン						

#### (a) はけ

はけは、塗装工具の中では代表的なものであり、塗装工具の基本である。はけの種類は、表4-2に示す各種はけの種類、形状などにより分類されている。はけは、用いる木材保護着色塗料を良く含み、塗り作業をスムーズに行えるものでなければならない。

一般に、はけは、切毛及び逆毛がなく、溶剤を含ませ振っても毛先が分かれず、良くまとまるものが良好である。

#### (b) ローラーブラシ

ローラーブラシの種類は、図4-1に示すものがあり、また、ローラーカバーの素材により表4-3に示す種類がある。

木材保護着色塗料に用いるローラーブラシの種類は、長毛の繊維で材料の含みの良いものがよい。

ローラの形状	塗布面の比較	用 途
標準形		・最も一般的なサイズ であらゆる用途に用い られ使いやすい。種類 が多い。
ジャンボ形		・大口径のため作業能 率があがり、スピード 塗装、大量塗装に最適。
スモール形 (ウインナ)		・入隅部や狭い面、物 陰などの塗装に小回り がきき便利
エッジ形		・コーナー部専用の ローラで、出隅入隅と も見切り部を美しく仕 上げられる。マスキン グテープを併用する。
コーナー形		・入隅部専用のローラ でコーナー部の両面を 一度に仕上げることが できる。

表4-3 ローラブラシの形状と用途

#### (2) 研磨材料

木材保護着色塗料塗りに用いる研磨材料は、木材の表面に存在するかんな目、さか目、けばなどを除去し、含浸性及び仕上り性を向上させるために用いるもので、それぞれに研磨材の種類及び粒度によって規格化されている。

例えば、最も多く用いられる研磨紙の種類は、JIS R 6256(研磨紙)によって規定されており、その種類を表 4-4 に示す。

表 4-4 研磨材粒度と研磨材(布)番数

						(標	- 準ふ	粗 るい	で分		立(1 。番			- ける	.)				
研磨材粒度		12	14	16	20	24	30	36	46	54	60	70	80	90	100	120	150	180	220
研磨(布)紙 呼 称(番)	*****	12	14	16	20	24	30	36	40	50	60	_	80		100	120	150	180	220
		(風)	ひ (ĵ	疲)、	•	数 (簸)							\$.)						
	80 240	67 280	5	•	48 360	40 400	34 500	2		24 700	20 800			5					

#### 2.5 塗り工法

#### (1) はけ塗り

はけ塗りは、色境、出すみ、入りすみなどに、特に注意し、はけ目正しく、塗り 落とし、たまり、流れ、泡などの欠点の生じないよう一様に塗る。

- (2) ローラーブラシ塗り
  - ローラーブラシ塗りは、塗装材料の飛散や模様くずれのないように均一に塗り付け、すみ、ちり回りなどは、小ばけ又は専用ローラーブラシを用いる。
- (3) 研磨紙ずり

木材保護着色塗料塗りの研磨紙ずりは、素地調整の場合のみとする。研磨紙の番手は、特記による。

#### (1) はけ塗り

木材保護着色塗料の塗装は、はけ塗りを標準とする。この場合の塗料は、木材内部に 浸透させることを第一目的とした塗装であるため、はけを用いてすり込みながら塗装す る。

この場合、被塗物の形状や出すみ、入りすみなどの状況に応じたはけの形状を選定して、塗料の含みの良い毛の種類のものを用いる。

#### (2) ローラーブラシ塗り

ローラーブラシ塗りは、基本的には、はけ塗りと同じと考えてよいが、ローラーブラシの毛の種類と長さによって塗料の含み程度が、はけより多く、大面積の素地に塗装する場合に適している。

ローラーブラシによる塗装は、周囲や入りすみ部分は、小ばけやコーナーローラーを 用いて、あらかじめ塗装し、次に、ローラーブラシを上下に転がしながら逆W字形に操 作して配り塗りし、ならし及び均一に塗り付ける。

また、ローラーブラシのハンドルに長柄を装置することによって大面積で高所部分などに使用することができ、能率を上げることができる。

#### (3) 研磨紙ずり

木材保護着色塗料塗りに用いる研磨紙ずりは、木材表面のかんな目、けば、さか目などを除去することによって、含浸むら及び色むらの生じない仕上げとなる。

研磨紙の番手は、木材の種類によって異なるが、一般に井240で除去し、あらかじめ 井120で下研磨を行うとよい。

研磨紙ずりの代わりに、スチールブラシなどを用いると金属汚染を生じる危険性があ り、不適当である。

#### 2.6 気象及び環境

塗装中又は乾燥期間中における気象及び環境の状況が、次のような場合には、塗装作業をしてはならない。

ただし、採暖、換気などの適切な措置により塗装作業を行うことができる場合がある。

- ① 塗装場所の気温が5℃以下及び湿度が85%以上若しくは換気が十分でない(結露するなど)の場合又は塗装仕上げに不適当な場合
- ② 降雨雪、強風又は過度の通風、塗装場所の不整備などによって水滴、浮じん、砂じんなどが塗面に付着する恐れのある場合
- ③ 周囲で行われている他の作業によって塗装作業が不適当になった場合又は塗面が 損傷する恐れのある場合

含浸型の木材保護着色塗料に含まれる展色剤は、油変性合成樹脂系が多く使われている。油変性合成樹脂の乾燥は酸化重合によるもので、一般に乾燥が遅く、含浸性が良いが温度が低いと乾燥が遅くなり、特に、5℃以下ではほとんど乾燥が止まってしまう。湿度が高いと結露発生により塗装性能の低下ばかりでなく、色むらなどの仕上げ不良を生じ、強風又は降雨時の施工は砂じん、水滴などの付着によって仕上げ不良を生じる。

#### 2.7 養生

塗装作業中及び乾燥期間中の養生は、次のとおりとする。

- (1) 塗装面の養生
  - ① 塗装終了後、乾燥期間中は雨、風などによって乾燥不良を生じないように、必要に応じてシートなどにより養生を行わなければならない。
  - ② 未乾燥の塗面が人為的な行為などによって汚染されないように作業中の表示を しなければならない。
- (2) 塗装箇所周辺の養生

塗装作業などによって塗装しない部分を汚損しないように、適切な養生をしなければならない。

塗装された木材保護着色塗料が正常に乾燥し、目的の性能を発揮させるために養生が重要となる。

養生の目的は、乾燥のスムーズ化並びに塗料の飛散及び未乾燥塗面による汚染防止である。

乾燥のスムーズ化のための養生は、求められる乾燥条件となるように、雨、風などを避けるため、必要に応じてシートなどで養生を行う。

#### 2.8 安全管理

- ① 塗装材料の取扱いは、消防法、危険物の規制に関する政令及び危険物の規制に関す規則に従い行う。
- ② 塗装作業は、労働安全衛生法、労働安全衛生法施行令、労働安全衛生規則及び取扱いに係る注意事項に従って行う。
- ③ 塗装終了後に発生する廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に従って処理する。

木材保護着色塗料は、主に油変性合成樹脂を主成分とす溶剤系であり、また、防かび、 防腐などの性能を発揮させるための薬剤が配合されているため、取扱上の安全管理は、特 に重要である。

これらの塗料容器には必ずPL法、労働安全衛生法、消防法などの規制による表示がなされており、これらの表示内容に応じた処置対策による安全管理の下で施工をしなければならない。取扱いの各段階における溶剤に係る規制を例示すると表4-5のとおりである。

表4-5 塗料・塗装に係る有機溶剤の規制等

塗料・塗装	問題 点	関連法規等
塗料状態		
① 保 管	火 災	危険物取扱い
② (盗難)	有機溶剤悪用	毒性
	(シンナー遊び)	
塗装作業中		
① 作業中	毒性	有機溶剤中毒予防規則
	臭 気	悪臭防止法
② 乾燥過程	大気汚染(光化学スモッグ)	公害防止条例
塗装終了後	廃 棄	産業廃棄物処理法
VOC規制	( <u>V</u> olatile <u>O</u> rganic <u>C</u> ompunds.	
	揮発性 有機 化合物	

#### 2.9 検査

#### (1) 施工中の検査

施工者は、素地又は下地の状態及び素地又は下地調整の程度、各工程の塗り付け 量、仕上がりなどについて塗装仕様書に従い検査を行う。

#### (2) 完成検査

塗装作業終了後、施工者は、色、模様など仕上げについて管理者に申し出て検査を受ける。その際に、製造所の出荷証明書を提出し、使用した塗料の空缶全数の写真を添付する。

#### (1) 施工中の検査

目的の仕上げと、性能を発揮させる施工が正しく行われていることを確認するため、 各工程の作業中及び完了時における検査を行うことが重要である。検査方法は、目視が 中心となるが、必要に応じて、写真及び各工程段階の見本板を作成し、保管する。

#### (2) 完成検査

施工終了後における完成検査は、仮設や養生を除かない段階で施工者側によって、承認を得た塗り見本を比較しながら、仕上げの色、模様などについて検査を行う。

その後、異常のないことを確認した後に、仮設や養生を除去し完成状態にして管理者の検査を受ける。この場合、塗り付け量が最も重要であることから、塗料の製造業者の

出荷証明書と施工に使用した塗料の量が一致していることの確認を受けるため、使用した塗料の空缶全量の写真を提出する。

- 3 材料一般
- 3.1 材料の種類及び品質
- 3.1.1 材料の種類

木材保護着色塗料の種類は、下塗り用及び上塗り用とする。

木材保護着色塗料とは、防腐剤(木材腐朽菌の発育の防止及び腐朽の防止)、防かび剤 (かび類の発育と変色の防止)などの木材保存剤や発水剤が配合された塗料で、塗装終了 後、被塗材の木目が見える着色塗料である。

木材保護着色塗料の塗装は、素地に十分浸透させることが最も重要である。このため、 このマニュアルに適用する木材保護着色塗料は、素地によく浸透し、表面にほとんど塗膜 を作らないか又は薄い塗膜を作る含浸型である。

木材保護着色塗料の種類は、下塗り用及び上塗り用とするが、上塗り用は下塗り・上塗り兼用塗料である。

下塗り用は、顔料を含まない塗料で、主に上塗り用の塗装むら防止に使用し、耐候性が 劣るので上塗りに用いてはならない。なお、ヒノキ、ベイツガ、ベイマツなどの針葉樹は、 塗装むらが生じやすいので、下塗り用塗料を用いることが望ましい。

#### 3.1.2 材料の品質

木材保護着色塗料の品質は、本章 6 に定める木材保護着色塗料の性能基準に適合するものとする。

このマニュアルを作成するに当たり、木材保護着色塗料に関する規格がないので、その 品質性能を確保するため、耐候性試験、防腐性試験、かび抵抗性試験及び発水度試験によ る規格を定めた。

なお、この規格の作成に当たっては、JIS、徴日本木材保存協会(JWPA)規格、ドイツ連邦材料試験所(BAM)規格などを参考とした。

#### 3.2 材料の取扱い及び保管

- ① 塗装材料は、荷姿を保ち開封しないまま現場に搬入し、製造業者名、製品名、安全性表示、製造年月日及びロット番号並びにその数量について確認する。
- ② 塗装材料置場は、消防法及び危険物取締条令を準拠し、特に、火災安全性に留意しなければならない。
- ③ 使いかけの塗装材料は、密封し、ぬれたり、こぼれたりしないように注意し、整理して安全に置く。材料によっては、開封後は、製造業者の指定する期間内に使いきる。
- ④ 塗装材料の付着した布片など自然発火を起こす恐れのあるものは、塗装材料など の保管庫の中に置いてはならない。

塗装材料置場は、少なくとも次のような条件を備えていることが必要である。

- ① 保管は、独立した平屋建てとし、周囲の建物から1.5m以上離す。
- ② やむを得ず建物内の一部を置き場に利用する場合には、耐火構造又は防火構造の部屋とする。
- ③ 屋根は、軽量な不燃材料でふき、天井を設けない。
- ④ 床には、塗装材料容器の下に浸透性の少ない耐火材料を敷く。
- ⑤ 油類を多量に保管する場合には、消防法及び危険物取締条令を準拠し、かつ、油類の 消火に有効な消火器・消火用砂などを備え、少量の場合にも消火用砂を備える。
- ⑥ 十分な換気を図る。
- ⑦ 室内に日光が直射しないようにする。
- ⑧ ちり及びほこりを避ける。

#### 3.3 材料の調整

- ① 塗料メーカーの仕様によって原液使用を指定されている塗装材料は、希釈してはならない。
- ② 塗装材料の調色は、原則として塗料メーカーにおいて所定の色及びつやに調整する。

ただし、特に、使用量が少ない場合には、監理者と協議の上、同一塗料メーカーの同種塗装材料に限り工事現場で混合することができる。

③ 塗装材料の使用に先立ち、変質などの有無を調べ、異常が認められた場合には、 使用してはならない。

塗料メーカーが行う調色は、顔料分散などがよく塗料品質が確保されるので、現場での

調色は必要最小限にとどめる。

異種塗装材料間の混合や指定の溶剤以外の溶剤による希釈は、変質及び性能低下を生じる恐れがあるので行ってはならない。

変質とは、粘度上昇、ゲル化、固化、かくはん後の顔料分散不良及び異臭などをいう。 変質した塗装材料を使用すると、色むら、乾燥不良、経時変化による色落ちなどの欠点を 生ずることが多い。

#### 4 素地一般

#### 4.1 素 地

大規模木造建築物の屋外に現れている柱、外壁などの木質素地を対象とする。

大規模木造建築物の木質素地には、製材、集成材、単板積層材(LVL)、合板、ログ (ログハウス部材)などがある。

#### 4.2 塗り替え下地

塗り替え下地は、塗装面及び素地に各種の劣化が生じ、その進行状況に応じて、塗り替え下地となる。

塗り替え対象となる塗装面及び木部の劣化現象は、汚れ、変退色、摩耗、発水性低下、腐朽及びやに滲出などである。

塗り替え下地は、劣化の進行程度によって塗装面と木部に分けられる。

一般的には、塗装面が劣化し、次に、木部が劣化していくものと考えられる。木部の劣化 (腐朽など)が激しくなればなるほど、塗り替えでは対応できなくなる。そのため、木部の劣化が致命的になる前の早い段階での塗り替えが必要である。

塗装面の劣化現象には、次のようなものがある。

#### (1) 塗装面の劣化

① 汚れ

汚れにはじんあい、手あか、油脂類などの汚れのほか、藻類、かび類による汚れ、 鉄などによる汚れがある。汚れは、木部の強度に直接影響はないが美観が低下する。

② 変退色 太陽光(紫外線)、大気汚染物質(SOx、NOxなど)、酸性雨などにより、着色顔料 の色相、彩度及び明度が変化する。

#### ③ 摩 耗

雨、風、砂じん、歩行などにより、塗装面への外力の作用によって顔料などが脱落

する。

④ 発水性低下

紫外線、水分、熱、酸素などによって、塗装面が劣化し、水をはじく性能が低下し、 ぬれやすくなる。

#### (2) 素地の劣化

① 腐朽・かび

腐朽は、木材腐朽菌によって、木材の主成分であるセルロース、ヘミセルロース及びリグニンが分解されて木材の強度が低下する。

かびは、木材の主成分を分解することなく、木材の強度には影響を与えないが美観をそこなう。

② やにの滲出

やには、塗装時の溶剤により溶解し木材表面に滲出したり、塗装面の温度上昇により流動化し、表面に滲出したりする。

滲出したやには、日光、雨水などにより風化し、更に、汚染などを受け白化や変色 したりする。また、やには塗料の浸透不良、乾燥不良、ベトツキ及び着色不良の問題 を起こす。

#### 4.3 素地及び塗り替え下地の状態

#### 4.3.1 素地の状態

適用する素地の状態は、次を標準とする。

- ① 各素地の塗装時の含水率は15%以下とする。
- ② 素地は、割れ、欠け、打ちきず、虫食い、腐れ、すき間、目違いなどの著しくないものとし、わずかな場合には、補修をする。
- ③ 防腐・防蟻などの処理が行われている場合、その他塗装仕上げに好ましくないと 判断される素地の状態の場合には、監理者と協議する。

素地の含水率は、塗装時に種々の影響を与える。含水率が高くなると塗料の浸透、付着力、乾燥及び耐久性に影響する。このため、塗装時の含水率は約15%以下が望ましい。

なお、含水率の測定は、㈱日本住宅・木材技術センター認定の高周波式含水率計を用いることが望ましい。

- ① 素地に割れ、欠け、打ちきず、すき間、目違いなどが著しい場合には、事前に補修したものを塗装素地とする。
- ② 防腐・防蟻処理剤の種類によっては、塗料との相性が悪く、塗料の浸透、付着性、着色性などに影響する恐れがあるので、この場合には、監理者との協議が必要である。

#### 4.3.2 塗り替え下地の状態

適用する塗り替え下地の状態は、次を標準とする。

- ① 塗り替え下地の塗装時の含水率は、15%以下とする。
- ② 汚れが認められる場合には、水洗などによる洗浄処理を行った後、十分に乾燥し、 含水率15%以下で塗装をする。
- ③ 汚れ、変色が著しい場合には、漂白処理を行い水洗などによる洗浄処理後、含水率を15%以下にし、塗装する。
- ④ 水洗、漂白処理により、下地に著しい毛羽立ち、荒れが認められる場合には、サンドペーパーなどによる下地処理を行う。
- ⑤ 摩耗、割れ、腐朽、虫害などの劣化が著しく認められ、塗装仕上げに好ましくないと判断される下地の場合には、監理者と協議する。
- ① 塗装時の素地含水率を15%以下と規定しているので、下地含水率も同様の基準とした。
- ② 汚れのあるままの状態で塗装すると、塗料の付着性、ひいては耐久性に影響し、更に、 仕上り美観が悪くなるため、汚れを除いてから塗装する必要がある。
- ③ 汚れ、変色が著しく認められる場合には、漂白処理を行う。塗り替えした仕上がりの色は、下地の色と塗料の色が混ざった状態で仕上がるため、漂白処理を行わないと本来の塗料の色に仕上がらない。塗料の色(濃色)によっては、漂白処理の必要はない。漂白剤は、後日、木材ヤケ(変色)や塗料に悪影響を与える場合があるため、必ず水洗を行う必要がある。

現在、木材に使用されている漂白剤は、過酸化水素系、亜塩素酸ソーダ系、次亜塩素酸ソーダ系などがある。

- ④ 水洗方法として、効果及び能率の面から高圧洗浄を行うことが一般的である。高圧洗 浄は、下地荒れ(毛羽立ち、凹凸など)を防ぐため適切な圧力で行う。下地荒れの著し い場合には、サンドペーパーなどによる研磨処理を行う必要がある。漂白処理後の下地 荒れも同様の処理が必要である。
- ⑤ 摩耗、割れ、腐朽、虫害などの劣化が著しく認められる下地は、補修してから塗装することが望ましい。

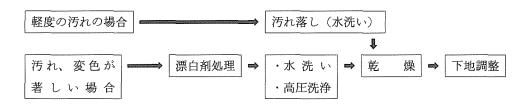


図4-2 下地処理フローチャート

#### 5 塗り工事

#### 5.1 適用及び工事の範囲

大規模木造建築物の木質素地を塗装する場合において、この工法、材料、素地及び 素地調整並びに工程に従って行う場合の塗り工事に適用する。

塗装工事の範囲は、素地調整又は下地調整から上塗りまでとする。

木質素地とは、大規模木造建築物の主として外部に使用する製材、集成材、単板積層材(LVL)、合板、ログ(ハウス部材)などをいう。

塗装工事の範囲は、素地調整又は下地調整からであって特殊な前処理(例えば、防腐処理)などは除外する。

#### 5.2 新築塗装工事

#### 5.2.1 適用する素地及び状態

本章 4の素地一般に定める素地に適用し、素地の状態を標準とする。

#### 5.2.2 適用する塗装の種類

半透明の木材保護着色塗料塗りを主体とする。木材保護着色塗料の種類及び塗り回数によって、次の3種類に分類し表4-6に示す。

表4-6 塗装の種類

(単位:回)

種類	下塗り	中塗り	上塗り
T 4 種	1	1	2以上
T 3種	1	1	1
T 2 種	1	*****	1

塗料の種類は、一般的に広く建築物の外装に使用されており、建築物の耐久性を考える 上で木材保存剤を含み、かつ、木材が好んで使われる要因の一つである木目を生かし、塗 りつぶさない木材保護着色塗料塗りを主体とした。

木材保護着色塗料には、下塗り用塗料と上塗り用塗料とがある。塗料の塗布回数によって塗装を3種類に分類した。このほか、特殊性能を要求する場合には、下塗りに含浸型及び上塗りに造膜型を組合わせて使用することがある。しかし、この場合には、一般的でな

いのでオプションとした。表 4-6 において下塗りは、下塗り用塗料又は上塗り用塗料を使用することができる。

#### 5,2,3 素地調整

素地調整は表4-7に示すとおりとする。

表 4-7 素地調整

汚れ・付着物の除去	素地研磨
0	0

被塗面の汚れ、付着物などは、塗料の浸透阻害、乾燥阻害、美観低下、塗料のはじきなど塗装トラブルの原因になるので、アルコール、塗料用シンナー、中性洗剤などで十分ふき取る必要がある。

かびによる汚染が著しい素地は、塩素系漂白剤による処理が必要であり、処理後は十分 水洗及び乾燥を行う。なお、素地の乾燥程度のチェックは含水率計を使用するのがよい (第2章乾燥マニュアルを参照)。

#### 5.2.4 素地調整の工程

素地調整の工程は表4-8による。

表4-8 素地調整の工程

工程	材 料	処 理	放置時間	
汚れ・付着	洗剤・溶剤・	汚れ・付着物を清掃、やに・手あか	3 時間以上	
物の除去	漂白剤・水	・油などは溶剤でふき落す。	3 时间以上	
		かんな目・毛羽・逆目・汚れなどを		
素地研磨	研磨紙#60~240	取り平滑にする(木目に沿って研磨		
		する。)。		

#### 5.2.5 工法

#### (1) 汚れ、付着物の除去

- ① ほこり、砂などの汚れ、付着物は、ダスターはけなどを用いてよく清掃する。
- ② 必要に応じて水若しくは温湯でふくか又は洗い、表面のほこりなどを除去し、 十分に乾燥させる。
- ③ 油類、アスファルト、やに、手あかなどの付着物は、皮すきなどでよく取り除いた後、溶剤でふき十分乾燥させる。
- ④ 水の使用が好ましくない素地の汚れ、毛羽などは、塗料用シンナーを用い油研 ぎして取り除く。
- ⑤ 素地面に著しい色むら、汚れ(特に、かび)及び変色がある場合には、漂白剤 を用いて漂白し、著しい色むらが生じた場合には、着色剤を用いて色むらを修正 する。

なお、漂白処理後は、水洗して残留漂白剤を除き十分乾燥させる。

#### (2) 素地研磨

- ① かんな目、さか目、毛羽などは、研磨紙井60~240(研磨紙粒度は樹種、道管の大きさなどで選択する。)で木目に沿って研磨して取り除く。
- ② 素地面に塗装仕上げに好ましくない処理が施されている場合には、監理者と協議の上、適正な処置をする。

#### 5.3 木材保護着色塗料塗り

#### 5.3.1 適用範囲

主として、新築の大規模木造建築物の外部の半透明仕上げを目的とした木材保護着色塗料塗りに適用する。木材保護着色塗料塗りの種別は塗布回数によって、表4-6に示すT4種、T3種及びT2種の3種類とし、その選択は、塗装耐久性を考慮して行う。

塗装種別は、塗り回数の多少により3種類とした。木材保護着色塗料の場合、塗料塗り付け量が多いほど木材を保護する効果が高く、塗装耐久性も高いのでT3種の採用が望ましい。

特に、高耐久性を望む場合には、T4種を選択することを推奨する。ただし、T3種及びT4種を行う場合には、塗装間隔を十分に開けないと規定塗り付け量を確保することができない恐れが多分にあるので、十分な工事期間を保障させる必要がある。

また、樹種により規定の塗り付け量の確保が困難なもの(例えば、ベイヒバ、タイヒな

ど)は、素地の十分な乾燥や塗装間隔を十分開けることに留意する。

#### 5.3.2 材料

木材保護着色塗料塗りに用いる材料は、本章 3の材料一般の組成及び品質に適合する材料とする。

大規模木造建築物の外部塗装は、美観向上及び維持、木材保護のために極めて重要であり、そのために、まず、良品質の材料を選択する必要がある。

市販されている木材保護着色塗料の種類は多く、配合されている木材保存剤の種類、量などが異なるので購入の際には、本章 6の木材保護着色塗料の規格に適合した製品を使用する。

#### 5.3.3 素地及び素地調整

木材保護着色塗料塗りに適用する素地は、本章 5.2.1の素地により、素地調整は、本章 5.2.3の素地調整による。

#### 5.3.4 工程

木材保護着色塗料塗りの工程は表4-9による。

表 4 - 9 木材保護着色塗料塗りの工程

工程	塗	装 種	別	塗料、その他	希釈割合	塗り付け量	放置時間	
上作	T 4 種	T3種	T 2種	整件、その他	(重量比)	(g/m³)	(時間)	
①事抽細數	0	0	0	5.2.4の素地			3以上	
①素地調整		O		調整による。			3 以工	
②下塗り	0	0	0	下塗り用塗料又	原液	100以上	6以上	
(金下型り				は上塗り用塗料	<b>原权</b>	100以上	0 DYT	
③中塗り	0	0		上塗り用塗料	原液	100以上	6以上	
④上塗り	0	0	0	上塗り用塗料	原液	80以上	6以上	
⑤上塗り	0	Radioles	_	上塗り用塗料	原液	80以上	6以上	

一般に、木材保護着色塗料は、規定量の塗り付け量が塗られたときに十分な効果を発揮

する。そのためには、素地調整において木材の十分な乾燥、汚れの除去、素地研磨及び下塗り・中塗り後に乾燥放置時間を十分にとり、塗料が乾燥した後に、次の工程の塗布をすることが重要である。

大部分の木材保護着色塗料は、見かけの乾燥が早く感じられるが、完全乾燥が遅い。そのため、適正な乾燥状態を得るためには、最短でも規定の乾燥放置時間を厳守する。通風が悪い場合、低温又は多湿の環境条件では、規定乾燥放置時間の2~4倍与えるのがよい。

上塗り用塗料を直接塗布すると浸透のむらにより色むらが現れる樹種がある。その対策は、カラーレス塗料を十分浸み込ませた後に、上塗りをするのがよい。上塗り用塗料は、 顔料、木材保存剤などが含まれたもので下塗り及び上塗りに使用できる。

#### 5.3.5 工法

#### (1) 塗料の調合

- ① 原液使用が原則である。希釈を必要とする木材保護着色塗料の場合には、専用 又は指定の希釈剤を使い、希釈割合は塗料仕様書に従う。
- ② 塗装前に塗料を十分かくはんし、顔料及び薬液濃度を均一にする。
- ③ 調色は、塗料メーカーの仕様書に従い、色を薄める目的で希釈剤を使ってはならない。

#### (2) 塗装方法

- ① 下塗り、中塗り、上塗りは、はけ塗り又はローラー塗りとする。
- ② 中塗り、上塗りは、前工程の塗面が十分乾燥していることを確認してから行う。
- ③ 塗装作業は、ゴム手袋、保護メガネ及びマスクを付け、そのほか安全衛生に十分 注意して行う。また、木材保護着色塗料が周囲に飛散するのを防ぐ養生対策をする。

原液のまま使用することが規定された木材保護着色塗料は、色を薄める目的で希釈して はならない。塗料仕様書において希釈が許されている木材保護着色塗料は、専用又は指定 の希釈剤を規定量使い、絶対にほかの溶剤などを使ってはならない。

木材保護着色塗料を調色するときは、同一メーカーの同系統の塗料を使用し、他のメーカーの製品を混合してはならない。

木材保護着色塗料は、保存中に顔料が沈でんしやすいので、使用直前に十分かくはんし、 均一な塗料にしてから使用する。

上記の規定は、木材保護着色塗料の性能を完全に発揮させるため、また、塗装トラブル を防止するために必要である。

木材保護着色塗料の塗装は、素地に十分浸透させることが最も重要である。その結果、 木材保護効果及び塗装耐久性が向上し、長い目で見た場合には、コストメリットが生まれ る。そのため、塗装用具は、新しい硬い毛質のはけ(山羊毛、筋違い30号が良い。)又は塗 料の含みが多い毛足の長いローラーはけを用い、スプレー塗りは、労働安全衛生の上から も、また、塗料の浸透が悪いので使用してはならない。

なお、はけは、容易にすり減るので坊主になったら使用してはならない(他の用途に使用する。)。 1本のはけの標準寿命は250~260㎡である。

#### 5.4 塗り替え塗装工事

#### 5.4.1 適用する下地及び状態並びに塗り替え時期

本章 4の素地一般に定める下地に適用し、下地の状態を標準とする。塗り替え時期は、塗面の顕在化した性能低下又は不具合が生じたら速やかに行う。

塗装は、構造体の耐久性に比較して短いので、塗り替えを前提にしなければならない。 塗り替え時期などは、新築時の建物全体の耐久計画に盛り込まれるのが望ましい。

標準的な最初の塗り替え時期は、塗装後2~3年が最良である。早めの塗り替えは、素 地の劣化を最小限にとどめ、塗り替え作業が簡単で経費も少なくてすむ利点がある。

#### 5.4.2 適用する塗装の種類

塗り替え塗装工事に適用する塗装の種類は、本章 5.2.2の適用する塗装の種類に定めるものとする。

木材保護着色塗料塗りの種類は、塗り回数によって表4-6に示すT4種、T3種及びT2種の3種類とする。

#### 5.4.3 下地調整用材料

下地調整に用いる材料は、それぞれの規格などに適合する材料又は同等品とする。

下地調整に用いる材料は、JISなどに適合する材料又は同等品とする。

#### 5.4.4 工事の範囲

大規模木造建築物の外装の塗り替えを目的とした、木材保護着色塗料を使う半透明 仕上げに適用する。

#### 5.4.5 下地調整の工程

下地調整の工程は表4-10による。

表 4-10 下地調整の工程

工程	必要性	材料	面 の 処 理	放置時間 (時間)
①汚れ・付着		※如田、、、、	汚れ・付着物の除去、油類は溶	
物の除去		塗料用シンナー	剤ふき	
②かびの除去	0	漂白剤	かび・汚れを漂白して除去	
③水洗	0	高圧水	汚れ・漂白剤などを除去する。	24以上
<b>€</b> 144 TT 184		加藤紅井190	凹凸・逆目・けばなどを木目に	
④下地研磨	(0)	研磨紙井120	沿って研磨して平滑にする。	

注: ○印は、必ず行う。(○) 印は、必要な場合のみ行う。

塗り替え工事では、下地調整が重要な部分を占め、塗装面、下地の劣化程度などによって工程を変えなければならない。

一般に、塗り替え工事が行われる被塗面(塗装しようとする面をいう。)の状態は、かび や腐れをはじめ、各種の著しい汚れがあり、割れやはくりが全体又は部分的に存在する場 合が多い。

汚れ及び各種付着物の除去は、木材をそれ以上に痛めないためにソフトな方法から始め、 落ちにくいときは、中性洗剤又はシンナーなどを使用する。

かびによる汚染の除去は、次塩素酸ソーダ水溶液のような塩素系漂白剤を使用する。塩素系漂白剤を使った場合には、必ず水洗を行い、漂白剤を下地に残してはならない。

旧塗膜がオプションによる造膜型の場合には、はくり剤を最小限使い、含浸型の場合には、漂白や高圧洗浄水で除くのが望ましい。

高圧水洗浄は、下地の劣化状態によって水の圧力を加減する(標準水圧は140kg/cml以下)。洗浄に水を使った場合には、素地を十分乾燥させることが必要である。下地に凹凸、毛羽、取り残した旧塗膜などが多いときは、サンドペーパーで下地研磨を行う。

#### 5.4.6 木材保護着色塗料塗り

下塗りの塗り付け量を除いて新築塗り工事と同様に行う。塗り替え時の下塗り塗り付け量140g/㎡以上と多くする。

一般に塗り替え時は、建築後時間が長く経過しているので木材が十分乾燥し、木部割れが多く発生しているので新築塗装時より塗料の浸透がよく、塗り付け量が多く必要である。 そのため、塗り替え時の下塗り塗り付け量を多くする。

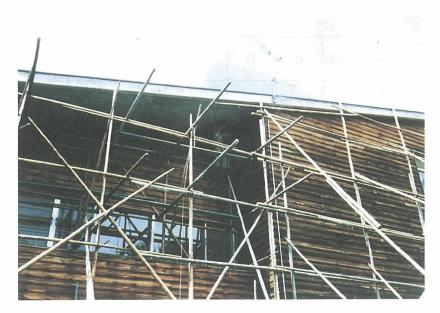
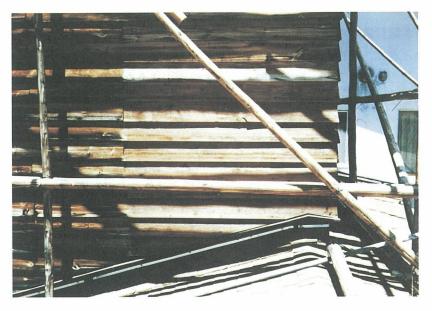


写真4-1 塗り替え前の塗装面(かびなどの著しい汚れがみられる。)



左側は、高圧洗浄前、右側は、高圧洗浄後 写真4-2 漂白処理後(下地調整)



写真4-3 塗り替え終了後

#### 6 木材保護着色塗料性能基準

#### 6.1 適用範囲

この基準は、大規模木造建築物に使用する木材保護着色塗料の品質について適用する。

#### 6.2 種類

木材保護着色塗料の種類は表4-11のとおりとする。

表 4-11 木材保護着色塗料の種類

区 分	顏	料	用 途
下塗り用	な	L	下塗り用
上塗り用	あ	り	下塗り・上塗り兼用

#### 6.3 品質

品質は本章 6.4の試験方法によって試験を行い、それぞれ表4-12に適合しなければならない。

表 4-12 木材保護着色塗料の品質

項 目	下塗り用	上塗り用
容器の中での状態		かき混ぜたとき堅い塊が
谷谷の中での水態	_	なくて、一様であること。
耐候性		見本品に比較して差異が
耐 候 性 	MARKA.	大きくないこと。
防腐性能	質量減少率が59	6以下であること。
みが抵抗性能	塗装面に認められる直	菌糸の発育部分の面積が、
かび抵抗性能	全面積の1/3を超えた	ないこと。
発 水 度	_	90%以上であること

#### 6.4 試験方法

#### 6.4.1 容器の中での状態

JIS K 5400 (塗料一般試験方法) のうちの塗料の性状に関する試験方法による。

#### 6.4.2 耐候性試験

#### (1) 試料の作成

- ① スギのまさ目板(約150mm×70mm×10mm)を基材として、製造業者の示す塗装仕様に 記載された量の木材保護着色塗料を塗装した後、乾燥させ試験片とする。
- ② 耐候性試験片は2枚、原状試験片は1枚とし、原状試験片は、塗面の変化がないように注意して室内に保管する。
- ③ 周辺と裏面は、エナメルタイプのフタル酸樹脂塗料又は合成樹脂調合ペイントにより塗装する。

#### (2) 試験方法

JIS K 5400に定める促進耐候性試験方法による。

#### 6.4.3 防腐性能試験

#### (1) 総則

木材保護着色塗料の防腐効力は、処理試験体と無処理試験体に対して2種類の耐候操作を行った後、試験体の表面から1mmの部分を削除して抗菌操作を行い、処理試験体の平均質量減少率で表す。

#### (2) 試料

試験しようとする木材保護着色塗料をそのまま用いる。塗料は、必要に応じて均一に かくはん分散させる。

#### (3) 供試菌

#### ① 供試菌の種類

供試菌は、次のとおりとする。

- ・オオウズラタケ FFPRI 0507
- ・カ ワ ラ タ ケ FFRPI 1030

#### ② 培養基

培養基は、培養びん(底面の外径 8 ~ 9 cm、口径 6 ~ 7 cm、高さ15~18 cmの円筒形 広口びん)に、石英砂(20~30メッシュ)250 g、麦芽抽出物2.0%及びペプトン1.0% の液70mlを入れ、その表面にブナ又は他の広葉樹の木粉を厚さ 2 mm程度に散布し、湿熱殺菌器(120  $\mathbb C$ )中で、30分間殺菌したものとする。

#### ③ 培養方法

麦芽抽出物2.0%、ペプトン1.0%の培養液を用い、26±2℃で振とう培養を行い、供 試菌が繁殖後、菌粒約3 mlを培養基上全面に散布し、26±2℃、関係湿度70%以上の 条件下で培養する。10~15日間で菌そうが培養基中に十分広がった後に試験に供する。

#### (4) 木材片

木材片は、健全なスギの辺材から取り、寸法は、厚さ15mm、幅25mm、長さ50mmとする。50mm×25mmの材面は長さ方向にまさ目とする。年輪は、長さ方向に平行であって、1cm 当たりの年輪数を $3\sim5$ とする。乾燥したときの比重は、0.3前後のものとする。木口面は、常温硬化型のエポキシ樹脂でシールする。乾燥器( $60\pm2$   $\mathbb C$ )中で48時間乾燥し、試験に供するまでデシケータ中で保存する。

#### (5) 験体

① 試験体

試験体は、処理試験体と無処理試験体の2種類とする。

② 処理試験体

処理試験体は、試料を用いて、木材片(両木口面を除く。)を塗布処理したもので、 試料の吸収量は、各試料の塗装仕様に記載された量(g/m²)とする。

③ 試料吸収量

木材片の個々の試料吸収量は、次式によって算出する。

試料吸収量  $(g/m^2) = (W_1 - W_2)/A$ 

W1: 試料吸収後の木材片の質量(g)

W<sub>2</sub>: 試料吸収前の木材片の質量(g)

A : 木材片の両木口面を除いた表面積 (㎡)

④ 試験体の所要個数

試験に用いる試験体の所要個数は、表4-13のとおりとする。

表 4-13 試験体の数

試験体の種類	菌 種	耐候操作	試験項目ごとの個数	計
処理試験体	2	2	6	24
無処理試験体	2	2	6	24
所要個数		3.1001		48

#### (6) 試験

#### ① 試験体の乾燥

試験体は、高さ100mm~200mmの容器に入れ、 $20\pm2$  ℃、関係湿度65±5 %の条件下で4週間乾燥する。この際に、試験体が直接容器の底面に接触しなように、 $25\text{mm}\times50$  mmの面を直径 3mm程度の 2本のガラス棒に乗せる。試験体は、1週間目に 2回の割合で反転させる。乾燥 1 週間目は、容器は密閉する。2 週間目は、容器のふたを徐々に開け、3、4 週間目は、容器のふたを完全に開ける。

#### ② 耐候操作

耐候操作は、揮散操作と溶脱操作の2種類とする。

揮散操作は、欧州標準試験法(EN73)に準じる。試験体は、40±2℃、風速1±0.1m/秒の乾燥器中に12週間保存する。各週の第1日目に試験体の向きを変える。

溶脱操作は、欧州標準試験法(EN84)に準じる。同一処理した試験体ごとに、試験体をガラス容器に入れ、水を注入する。この時、試験体が浮上しないようにおもしをする。ガラス容器をデシケータに入れ、40mmbarで20分間減圧する。減圧停止後2時間してから水を除く。試験体容量の約5倍の水を注入し、2週間で9回の水置換を行う。1日及び2日後は、水を取り替える。3日目以降は、最短1日、最長3日の間隔で水を取り替える。溶脱操作終了後、20±2℃、関係湿度65±5%の条件下で2週間乾燥させる。

#### ③ 試験体表面の切削

両木口面を除く4面を1mmの厚みでかんながけする。かんながけ後、両木口面は、 注意深く観察し、シールが不完全であれば再シールする。試験体表面を切削してから 抗菌操作を開始するまでの間隔は7日を超えないものとする。

#### ④ 試験体の乾燥と殺菌

試験体は、 $60\pm2$  で48時間乾燥し、約30分間デシケータ中に保存した後、その質量  $(W_3)$  を0.01 g まで量る。試験体の殺菌は、酸化エチレン、酸化プロピレンガス滅菌又はこれに準じるものとする。

#### ⑤ 抗菌操作

耐候操作及び表面切削を行った試験体について抗菌操作を行う。

処理試験体及び無処理試験体は、各1個を一対として、50mm×25mmの面が下になるように、供試菌の菌そうに乗せる。この時、試験体が菌そうに接触しないように、プ

ラスチックネットなどを介する。 $26\pm2$   $\mathbb C$ 、関係湿度70%以上の条件下で16週間保存する。16週間経過した後、試験体を取り出し、表面の菌糸、その他の付着物を丁寧に取り除く。約24時間風乾した後、 $60\pm2$   $\mathbb C$  で48時間乾燥し、約30分間デシケータ中に保存した後、その質量( $W_4$ )を0.01 g まで量る。

#### (7) 試験結果

#### ① 試験結果

試験結果は、抗菌操作を行った処理試験体の抗菌操作による平均質量減少率で表し、 標準偏差及び変動係数を求める。

#### ② 質量減少率

個々の試験体の質量減少率は、次式によって算出し、その平均を求める。

質量減少率  $(\%) = [(W_3 - W_4) / W_3] \times 100$ 

W<sub>3</sub>: (6) ④に求める質量(g)

W<sub>4</sub>: (6) ⑤に求める質量(g)

#### ③ 平均質量減少率、標準偏差、変動係数

平均質量減少率 (x) 及び標準偏差 (s) の計算は、JIS Z 9041 (測定値の処理方法 (ISO 2602)) による。

変動係数は、 $(s/x) \times 100$ で求める。

#### ④ 結果の表示

試験結果は表4-14のように記載する。

表 4-14 結果の表示

#### 木材保護着色塗料名

/4-2-4-ti	試料	耐候	平均試料	平均質量	標準	変動
供試菌	処理	操作	吸収料(g/㎡)	減少率%	偏差	係数
	あり	揮散				
オオウズラタケ	あり	溶脱				
	なし	揮散				
	なし	溶脱				
	あり	揮散				
カワラタケ	あり	溶脱	7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7			
77799	なし	揮散				
	なし	溶脱	_			

#### 6.4.4 かび抵抗性試験

#### (1) 試料の作成

6.4.2の耐候性試験の(1)の①に規定した試験片から、30mm×30mmの寸法の木片を作

成し、試料とする。

(2) 試験方法

JIS Z 2911 (かび抵抗性試験方法) による。

#### 6.4.5 発水度試験方法

(1) 試料

6.4.2 に規定した400時間の促進耐候性試験を終了した試験片を試料とする。

(2) 試験方法

試料に重要既知の約1 g 水 (W) をスポイトで滴下し、試料の重量を測定する  $(W_1)$ 。 滴下部をシャーレで覆って1 分間放置する。1 分経過後、試料上の水分をふき取り、改めて試料の重量を測定する  $(W_2)$ 。

次式により発水度を求める。

発水度=100- [(W₂-W₁) /W] ×100

#### 6.5 防腐試験方法解説

#### 6,5.1 防腐効力試験方法

表面処理用の木材防腐剤の防腐効力試験方法には、他日本木材保存協会規格第1号(以下「JWPA」法という。)があるが、この試験方法は、建築物の床組などの木部の防腐・防蟻処理に使用される木材防腐剤を念頭において作成されたものである。

このマニュアルに適用される木材保護着色塗料は、建築物外部の直接日光及び雨にさらされる木部表面の処理が対象であるので、JWPA法によって防腐効力を試験するのは不合理である。

このため、木材保護着色塗料発祥のヨーロッパの試験方法、特に、ドイツ連邦材料試験所の試験方法(以下「BAM法」という。)のうち、直射日光及び雨にさらされる外部木部の処理を対象とする木材保存剤の防腐試験方法に基づき、培養方法、抗菌操作など使用可能な部分についてはJWPA法を取り入れた。

#### 6.5.2 本法の要点

(1) 総則

直射日光及び雨にさらされる外部木部の保護を目的として使用されるので、揮散操作 (EN74)、溶脱操作(EN84)の2種類の耐候操作後、表面1mmを削って抗菌操作を行い、質量減少率で防腐性能を現わすこととした。

(2) 試料

木材保護着色塗料は、防腐・防かび剤など木材保存剤や発水剤が配合された塗料であり、溶剤などで希釈するとその塗料本来の性能が発揮できない恐れがある。このため、 試料は、試験しようとする木材保護着色塗料をそのまま用いることとした。 (3) 供試菌

JWPA法に準じ、オオウズラタケとカワラタケの2種類とした。

(4) 培養基

JWPA法に準じ、麦芽抽出物、ペプトン及び木粉とした。

(5) 木材片

大規模木造建築物に使用されている柱、外壁などの木材は、主としてスギ、ヒノキ、ベイマツ、カラマツなどの針葉樹が多い。そこで、針葉樹の代表としてスギ辺材を用いることとした。なお、木材片の寸法及び年輪数の規定はJIS及びBAM法に準じたものとした。

(6) 試験体個数

BAM法に準じることとした。

(7) 試験体の乾燥

BAM法に準じることとした。

(8) 耐候操作

建築物外部の直射日光及び雨にさらされる木部表面が処理対象であるので、耐候操作は、揮散操作(EN74)と溶脱操作(EN84)の2種類とした。

(9) 試験体の切削

木材中に含浸するタイプの木材保護着色塗料の防腐性能を試験する目的から、耐候操作後、表面から1mmを切削したものについて抗菌操作に供することとした。

(10) 抗菌操作

BAM法に準じることとした。

(11) 結果の表示

JWPA法に準じることとした。

本法とJWPA法及びBAM法の比較を表4-15にまとめた。

表4-15 試験方法の比較

献	*	铁	本法の参考とした試験法	J WP A法	BAM法
鏦	<ul><li>2種の耐候操作後、表面 1 mを 抗菌操作→質量減少率</li></ul>	表面 1 mを削って 質量減少率	BAM	耐候操作後の抗菌操作→質量減少率	耐候操作後、表面を 0、1、2、3 m 削って抗菌操作→質量減少率
抵	科	ळ		木材保存剤、1/2濃度に調整	油性表面処理保存剤
来	あ オオウズラタケ、カワラタケ	ラタケ	JWPA	オオウズラタケ、カワラタケ 必要に応じてナミダタケ	C. puteana C. versicolor必須 他に2種またはそれ以上
培養	基大・大・スプトン、表芽抽出物、ペプトン、	、木粉	JWPA	麦芽抽出物、ペプトン、木粉	麦芽抽出物
<b>木</b> 枝	スギ辺材、15×25×50mm 片 年輪数規定	50пш	BAM JIS	スギ(オオウズラタケ)、ブナ(カワラタケ)、アカマツ(ナミダタケ) 辺材、5×20×40mm	オウシュウアカマツ辺材、ブナ辺材 15×25×50mm 年輪数規定
試験体個数	数   反復 6、1回の試験に48	11248	BAM	反復 9、 1 回の試験に36 (ナミダタケ含む場合は48)	反復 6 以上
就嚴格	の ふたをした容器にいれ20℃、65%Rhで4 繰 週間乾燥 この間密閉→開放へ	65%Rhで4 数へ	BAM	20日間風乾	ふたをした容器にいれ20℃、65%配で4 週間乾燥 この間密閉→開放へ
<b>耐候操作</b>	揮散操化 40℃、1 m 溶脱操化 水を減圧注入し、	= (BN73) 1/秒、12週間 = (BN84) 2週間で9回の水置換	ВАМ	容脱操作と揮散操作を交互に30回繰返す 容脱操作:25℃で水浸漬5時間 揮散操作:40℃で19時間	BAM法自体は表面処理剤の防腐効力試験方法であって、耐保操作は揮散操作 (EN73)、溶脱操作(EN84)がある
試験体切削	削 表面 1 mを切削		BAM	なし	表面1、2、3 mを切削
抗 萬操	処理試験体と無処理試験体を一対作 26℃、70%Rh以上で16週間	t体を一対 16週間	JWPA BAM	処理試験体、無処理試験体ごとに 別々に3個ずつ 26℃、70%Rh以上で8週間	処理試験体と無処理試験体を一対 22℃、70%ħで16週間
質量減少率の計算	率 抗菌操作前後に試験体を60℃、 算 乾燥し、その質量変化より計算	C, 48時間で 計算	JWPA	抗菌操作前後に試験体を60℃、48時間で 乾燥し、その質量変化より計算	腐朽以外の原因による質量減少を補正し てから質量減少率を求める

#### 参考文献

- · 建築工事標準仕様書(JASS 18 塗装工事) 俎日本建築学会
- · 建築塗装便覧 紐日本塗装工業会編(丸善㈱)
- · 紐日本木材保存協会(JWPA)規格
- ・ ドイツ連邦材料試験所(BAM法)



## 財団法人 日本住宅・木材技術センター

〒107 東京都港区赤坂2丁目2番19号 アドレスビル4階 TEL 03-3589-1788(代表) FAX 03-3589-1766