



第6章 施 工

6-1 概要

調達時点で品質を確認できる物品とは異なり、建築物は、良質な材料とともに、適正な「つくり込み」がされなければ要求品質を満たすことができません。木工事は、大きく躯体工事と造作工事に分けられますが、双方ともに材料は、工場で長さカットや表面加工、部材と部材の仕口・継手などの加工を行った後、現場に搬送し、建て方や組み立てが行われます。よって、材料の品質に加えて、工場加工や現場作業後の施工品質を落とさないためには、適切な計画と良好な施工が求められ、品質確認も段階的に実施する必要があります。

材料の品質および施工品質の確認は、設計図書

に定めのある方法による確認のほか、目視による確認、抽出による確認、工事施工者から提出される品質管理記録の確認等があり、確認業務は準備段階と施工段階に分けられます。施工に先立ち、準備段階で作成される施工計画書や製作図・施工図は、設計図書の内容を具体化する作業で、施工品質を大きく左右します。また、施工段階では、施工計画書に従って設計図書どおりの材料と施工品質が確保できているかの確認を行いながら施工を進めていくことになります。

6-2 木材加工

6-2-1 構造木材の加工

これまで木材需要を支えてきた在来軸組工法の木造住宅では、かつて大工職が構造用木材の墨付けをして仕口および継ぎ手の加工を、継承された技能を駆使して行っていました。しかし、昭和50年代より技能工の高齢化や人手不足が懸念されるようになり、それを補うかたちで機械によるプレカット技術が登場しました。プレカットは、IT技術の進化とともに、精度の向上と生産性の向上が図られ、平成12年以降は急速にシェアを拡大し、平成27年には、約90%の在来軸組工法の住宅で、プレカット工場を経由した構造木材が使用されています。

ただし、住宅の在来軸組工法で使用されているプレカット生産ラインは、あくまでも住宅用の規格材を対象に組み立てられているため、加工できる部材の断面寸法や長さには制限があります。また、CADに形状が記憶された仕口・継手の加工が基本で、非住宅建築物で見られる、特殊な加工には対応できません。

これに対して、大断面集成材メーカーを中心に導入されているプレカット装置は、比較的大きな断面や10mを超える長さの加工も可能です。さらに現在は、CADで描いた加工形状を、連動して具現化できるようになり、生産効率は住宅用のプレカット機械に劣りますが、自由度の高い加工ができるようになっています。

6-2-2 仕上げ材の加工

天井や壁の仕上げ材に木材を使用する場合、含水率の変化により形状変化を起こすことから、材料が収縮したときに材料間に隙間ができる、あるいは材料が膨張して部材同士が押されて持ち上がらないように、本実加工や合ジャクリ加工が施されます。こうした加工も精度を高めるために、事前に工場で行って現場へ搬送されますが、地域材を使用する場合にも、このような切削加工や表面仕上げは、専門の生産ラインで効率的に行われるようになっています。

また、適切な乾燥は寸法変化による伸縮や割れ防止には不可欠な工程ですが、厚さが薄い仕上げ

材であれば低温の乾燥でも対応可能なため、仕上げ材の専用生産ラインをおく多くの工場では、人工乾燥機も装備されています。

近年、雨掛かりの影響を受ける木材の耐久性能の向上や木材の難燃性能を高めるために、薬剤処理等の科学的処理を行うことがあります。このような製品は所定の性能を満たしていることを第三

者機関の検査により確認された認定材料で、認定取得時には製造工程や品質管理規定が詳細に決められています。適正な品質の材料を出荷するには、十分な養生期間等が必要なことから、計画段階での納期の把握は、品質管理上も重要なポイントになります。

6-3 現場施工

6-3-1 躯体工事

木造建築物の躯体工事は、現場での材料受け入れ後、主要構造部の地組・建て方、建て入れ直し、本締め、二次部材の取り付けという手順で行われます。この手順は、住宅と学校施設では概ね同じですが、規模や受注体制等の違いから、次のような相違が生じます。

- ① 規模が大きい建築物では、工期短縮を図るため複数の工区や作業領域を分けて、工程が組まれます。
- ② 鉄筋コンクリートの基礎に打ち込まれたアンカーボルトは、住宅では土台の加工が現場でできるため、厳密な精度は求められませんが、学校施設では、S造と同等の精度の確保が求められます。
- ③ 住宅では主要構造部材は、ほぼ同時に現場に搬入されますが、規模が大きくなる学校施設では施工計画書にそった建て方の順序にあわせ、必要な材料を順次、搬入する必要があります。
- ④ 建て方開始から屋根仕舞が終了するまで、時間がかかるため、品質に影響する気象条件への配慮が必要になります。
- ⑤ 学校施設では部材断面が大きく、部材が長くなる可能性があり、搬入経路については事前の調査が必要です。
- ⑥ 学校施設は公共工事であるため、品質管理体制等が住宅とは異なります。

また、S造の建て方と比較すると上記④に加え、次のような点に注意する必要があります。

- ① 木材は衝撃や支圧により損傷しやすい。
- ② 作業者の足跡や手あかが、汚れの原因になる。

- ③ 施工職種が違い、現地での加工もある。
- ④ 使用する工具が異なる。
- ⑤ 可燃物

木造建築物は、これまでは住宅が主体でした。また、学校施設の施工にあたり作成する木造工事の施工計画書は、S造を参考にすることが薦められますが、上記のような相違点を整理して、適切な施工計画書を作成することが望まれます。

6-3-2 造作工事

学校施設の木質化は、躯体が木造ではなく、RC造やS造であっても可能です。ただし、躯体への取付方法や詳細な納まりは、それぞれ違ってきます。また、同じ木造であっても、住宅と学校施設では次のような違いがあります。

- ① 住宅では周知した納まりがありますが、非住宅分野での木質化については、標準化は進んでおらず、設計図書に従うことになります。
- ② 住宅では、建具などには既製品の利用頻度が高く、カタログで取付方法や納まりが説明されていますが、非住宅分野では、既製品化は進んでいません。
- ③ 住宅では、同じ大工が下地工事と仕上げ工事を担いますが、非住宅分野では下地工事と仕上げ工事が複数の職種に分けられることがあります。
- ④ 学校施設は公共工事であるため、品質管理体制等は異なります。

よって、躯体工事と同様に施工計画書等の作成には、これらの相違点への配慮が求められます。

6-4 施工計画

6-4-1 施工図・製作図

設計図書だけでは、部材の加工や施工にあたり十分な情報が得られないため、工事の実施に際しては、施工図や製作図を作成し、設計図書と相違がないことや、設計図書通りに組み立てができるのかを事前に確認する必要があります。

近年、施工図や製作図はCADによる作成が一般的ですが、施工図の作成者には、CADを効率的に使いこなせる能力だけでなく、設計図書を読み解く能力、材料の品質、納期、現場での建て方手順等、木材と建築に関わる幅広い知識が求められます。しかし、非住宅建築物への木材利用は開拓途上の状況にあり、有能な技術者は十分育成されておらず加工や現場での工事が地元の企業だけではできなかった事例が多くみられます。

また、6-2-1 で取り上げたプレカット機械ではなく、学校施設の構造木材や仕上げ材の加工を大工職の手に委ねられることも未だ見られますが、その場合にも、施工図・製作図の作成は不可欠で、図面作成者は大工職の知識も学ぶ必要があります。

施工図および製作図は作成後、監督職員の承認が必要で、承認が得られなければ、次工程に進むことはできません。また、使用する材料の発注も、施工図ができていなければ、品質や数量が確定できないため、無駄な材料の発注や納期の不足に繋がることになり、材料の品質や施工品質に多大な影響を与えます。よって、実施工程表は、この施工図、製作図の作成に必要な時間も考慮して作成されることが望まれます。

6-4-2 施工計画書

工事種別の施工計画書は、専門工事業者の監理技術者または主任技術者が、木工事を実際に施工することを具体的な文書にして、そのとおりに施工すると明示したもので、品質、予算、工程および安全に大きな影響を与えます。工場での加工を伴う木工事では、工場での加工を対象にした製作要領書と、現場施工を対象にした施工要領書の作成が必要になります。

まず、製作要領書の記載内容は、作業方法、安全・環境対策、工程計画、養生計画および品質計画等です。構造用製材、構造用集成材や仕上げ材の生産・製作も一貫して請け負う場合、あるいは仕口・継手に使われる接合金物や接合具を製作する場合には、各材料の製作工程も含めて製作要領書を作成する必要があります。一方で、材料が別発注の場合には、受け入れ体制の記載が必要になります。特に、地域材を構造用製材に使用する際は、5-2-4 を参考に、納期や材料が分離発注等で支給される場合の留意点を考慮して、工程計画や品質計画等を立てる必要があります。

施工要領書の記載内容は、施工方法、仮設計画、安全・環境対策、工程計画、養生計画および品質計画等で、6-3 を参考に木造住宅とS造との相違点を踏まえて作成されることが望まれます。施工方法や仮設計画は、工法については設計図書等で指定されていないため、関連する他の工事との調整をはかり、要求品質を満たすように作成する必要があります。また、品質計画は、設計図書で要求された品質を満たすために、工事において、使用予定の材料、仕上げの程度、性能、精度等の目標、品質管理および体制に記載に加えて、施工品質の良否は、一工程の施工の確認の積み上げで決まるため、一工程が完了した後、速やかに計測等による自主検査をします。よって、出来上がりに対する許容差、計測の方法、それらを記入する報告書の書式等を記載しておくことが望まれます。なお、現場搬入時の材料の受入検査は、工場での出荷段階で、製作要領書の品質計画にそって行われるのが慣例となっています。

施工方法や品質計画は、要求性能を満たすように受注者が作成し、監督職員がこれを審査・承諾することにより、品質が定まります。そして、施工計画に基づき施工が行われるため、施工計画書も監督職員の承認が必要になります。

施工計画書の作成にあたり、参考になる図書を以下に紹介します。ただし、①の「木工事」は、構造自体を木造とした建物は対象になっておらず、④の「木工事」は、大規模木造の躯体工事を

対象にいません。

- ① 公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成 28 年版：国土交通省大臣官房官庁営繕部監修，社団法人公共建築協会，2016
- ② 公共建築木造工事標準仕様書 平成 28 年版：国土交通省大臣官房官庁営繕部監修，社団法人公共建築協会，2016
- ③ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 6 鉄骨：日本建築学会，2007
- ④ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 11 木工事：日本建築学会，2017
- ⑤ 集成材建築物設計の手引き：日本集成材工業協同組合編著，大成出版社，2012

6-4-3 品質管理記録

公共の建築工事において，実際に施工を行うのは専門工事業者です。監督職員は原則として，専門工事業者に対して検査・確認を行うのではなく，元請けが確認したものを検査します。これを受け入れ検査といいます。一方，これに先立ち，専門工事業者が自ら施工段階で施工計画書に従って自己責任の下，実施する検査が自主検査です。監督職員や現場代理人が，建築工事に使用する膨大なすべての材料を検査することは現実的ではないため，自主検査時の品質管理記録は，材料と施工の品質を確認する重要な書類となります。

監督職員の検査の結果，合格となった材料と同じ種類の材料については，その材料の製造が管理された条件で行われていることが確認できるものは，以降は必要な証明書類を確認し，状況に応じて抽出検査をすればよく，JIS や JAS のマークが表示された材料については，そのマーク自体が所定の品質を満たしている証明となるため，設計図書に適合するものとして扱えます。ただし，品質

のばらつき等が懸念される場合には，監督職員と協議の上，必要に応じて定期的に検査することも必要です。

6-4-4 品質管理体制

学校施設の木造化・木質化にあたり専門工業者は，加工から施工に至るまで，大工職をはじめとする多くの人手が必要になります。監理技術者や主任技術者は，施工計画書を作成し，適切な職能工の配置と，無理のない人員を確保し，職能工は施工計画書に基づき加工と施工を行います。監理技術者や主任技術者は，監督職員が確認を行うことを前提に，自主的管理を実施し，設計図書で要求される材料や施工の品質確保に努めます。施工計画書には，専門工業者の施工体制の記入も必要になります。

平成 6 年の建設業法改正により，法律上，施工体制台帳の整備が義務化され，平成 26 年 6 月の建設業法の改正により，平成 27 年 4 月から公共工事において，受注者は下請け金額にかかわらず，下請け業者に工事を発注した場合は，施工体制台帳を整備しなければいけなくなりました。一方，発注者側である監督職員は公共工事適正化法に基づき，元請け業者だけではなく，下請け業者も含めた施工体制の把握・点検を行うこととされています。

よって，地元の企業が学校施設の施工に関わる場合には，従来の住宅市場を背景とした木工事の慣習にはない，このような体制作りを新たに構築することが求められます。

参考文献

- 1) 建築工事監理指針，社団法人公共建築協会，国土交通省大臣官房官庁営繕部監修，平成 28 年

6-5 地元企業と連携した事例

6-5-1 木造の事例

(1) 材料の受け入れ

5-3-1 で紹介した田辺市立新庄小学校では，新庄愛郷会の寄付により，田辺木材協同組合（以下，

「木協」という。）を通じて構造用製材の調達が行われ，それを受けた市は，工事受注者に材料を支給する分離発注という形がとられました。

木協では，構造用製材の供給にあたり，自主的

に寸法精度と含水率および強度区分の検査を全数行い、品質管理記録簿の作成し、検査時の写真も詳細に記録しました。また、支給された木材は、すべて田辺圏内の森林から伐採され、すべて木協で加工していることから、県が認証する紀州材(和歌山県内の森林から産出され、和歌山県で加工された木材)に該当し、その証明書も市の材料受け入れ時に品質管理簿と合わせ添付されています。

市は、材料の受け入れ時に受入検査を実施していますが、基本的には木協が作成した品質管理記録簿、写真および紀州材認証の書類のチェックを行い、設計図書が要求する品質を満たしているか、確認しています。ただし、品質管理簿に記載される寸法精度、含水率および強度区分については、適宜、抜き取り検査を実施し、品質管理記録簿の適正を確認しています。

(2) 工事管理体制

新庄小学校校舎新築工事は、地元の総合建設業者が受注し、構造用木材の加工と建て方、および内外装の木工事は、地元の工務店が一括して請け負っています。

一般的には、木工事を受けた企業が施工図および施工計画書を作成しますが、ここでは木材加工に必要な施工図は、他工事の施工図と合わせ別の企業が一次下請けの形で請け負い、施工図の承認をとり、それに従って構造材および造作材の加工が実施されています。また、施工計画書は元請け企業が作成し、監督職員の承認を受け、施工が実施されています。

(3) 木材加工

分離発注された材料は、どこかへ保管する必要がありますが、本工事ではY商店の材料倉庫が、木材の保管場所として使われました。

構造用製材の仕口・継手の加工は、一部、プレカット工場で行われていますが、多くは、この保管場所を利用して大工が墨付けをして手加工で刻みを行っています。これは6-2-1で紹介したように、在来軸組住宅を対象としたプレカット加工機は、CADに形状が記憶された仕口・継手の加工が基本となるため、本校のような重ね梁やトラスで求められる加工形状には対応できないことが理由であり、また、多目的ホールのような扇形状の空間を構成する場合にも、住宅用プレカット加工機では対応できません。このような熟練のワザは、

現在、なかなか受け継がれなくなっていますが、田辺市では、技能の継承が行われていることで、CADと連動する特殊な加工機がなくても、複雑な加工を可能にしました。このような職能工が必要となる加工形式を採用する場合には、本校のように、設計計画の段階で、調査しておく必要があります。

(4) 行政が連携した地域材利用

新庄小学校では、構造用製材だけでなく、内外装にも地元のスギが使用されています。特に、内装の腰壁と家具には、木材の形状変化抑制と、小径木からの歩留まり向上を目的に開発された、台形に製材された板を再構成した材料を再度、板に切り出した材料(図6-1参照)が使われています。これは、市直営の加工工場で作成された製品で、地場産業の活性化に繋がるものとして、市も利用拡大に向け、積極的な取組を展開しています。

また市は、平成27年には木材利用方針を打ち出し、市が整備する公共建築物には、可能な限り紀州材で合法性が証明されたものを使用するように定めています。また、直接的または間接的に市民の目に触れる機会が多いと考えられる部分を中心に、内装等の木質化を推進しています。

現在、工事が進められている大坊小学校は、この方針にそって木造で計画され、構造用製材180㎡分の丸太材(必要量約600㎡)は、平成29年の春に伐採(4haを皆伐し、1400㎡)が終わっています。また、平成31年に完成する三里小学校は、木質化で計画が進んでいます。

新庄小学校の児童は、本校に使用される丸太の伐採の現場を視察し、その後、製材の現場、大工の加工、そして、建て方を見学(図6-2～6-7参照)して、授業でこの貴重な体験をもとに発表会も行われていました。本校は、5-3で述べました、顔の見える関係の中で物語性のある学校づくりが、まさに実現した校舎となっています。



図 6-1 地域材を活用した腰壁とベンチ



図 6-4 大工による墨付け作業

写真提供：田辺市教育委員会



図 6-2 児童の森林伐採の現場の視察

写真提供：田辺市教育委員会



図 6-5 児童の建築現場の視察（躯体工事時）

写真提供：田辺市教育委員会



図 6-3 児童の製材所の視察

写真提供：田辺市教育委員会



図 6-6 木造の教室での英語の授業風景



第7章 メンテナンス

7-1 概説

7-1-1 メンテナンス実施上の手順

計画的維持保全における実際のメンテナンスは、図 7-1 に示すごとく、おおよそ点検、診断、保守・補修という手順で進んでいきます。まず、点検を定期あるいは臨時に行い、その結果を判定・診断することが基本となります。その診断結果にもとづき、補修の要否が決定され部材が置かれた条件に応じて、適切な補修工法の種類を選定していきます。補修工事は、適切な施工計画に基づいて実施されるとともに、工事箇所については、改めて維持保全計画を立案しておくことが求められます。

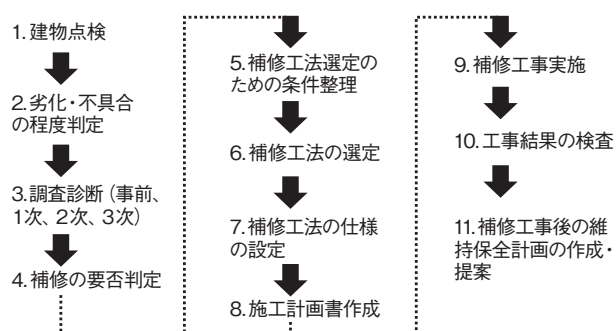


図 7-1 メンテナンスの実施手順例

7-1-2 メンテナンス実施上の留意点

メンテナンスを行っていくうえでの要点となる点検と診断上の留意点を示せば、以下のとおりです。

(1) 計画的維持保全における点検の目的と対象

維持保全における点検の目的は、劣化の早期発見と補修等の要否の判断資料の収集です。したがって、点検の結果から劣化の発生部位、劣化現象の種類と劣化要因、劣化機構、劣化進行予測などを明らかにする必要があります。

ところで、劣化には仕上げ材の劣化のように目につきやすいものと、壁の中の躯体に生ずる劣化のように目につきにくいものがあります。また、仕上げ材の汚れ・磨耗など劣化機構を単一の部位、部材に限定できる場合と、床の傾き・沈下など他部位まで広げて考えなければならない場合があります。目に見え、かつ因果関係が特定しやすい

劣化は、点検対象を限定しやすいですが、目に見えず、なおかつ劣化機構を広い範囲でとらえなければならない場合は、木造建築物全体ないしは部位全体を対象とする必要があります。

(2) 点検すべき項目

点検項目は、対象ごとに個別に定められます。これには前項で述べたように、大きく分けて木造建築物全体ないしは特定部位を点検対象とする場合と、個々の部材を点検対象とする場合とがあります。前者の場合は、木造建築物各部に現れた変形や亀裂、雨漏り、腐朽などが点検項目となり、これらが隠れた部材の劣化を発見する第一歩となります。また、後者の場合は、その対象を構成する材料の変形、変色、腐食、腐朽などの各種変質に関する項目と、その対象を木造建築物に固定する接合部、接合具に生じた機能上の劣化などの構法上の故障に関する点検項目との2種に分かれ、これによって、劣化種類、要因が明らかになるとともに補修・交換などの具体的にとるべき措置が決定されます。

(3) 点検方法

点検方法としては、所要点検精度の問題と、それぞれの精度に応じた具体的点検手法の問題とを検討する必要があります。所要点検精度とは必要となる劣化度調査の正確さの度合いであり、対象木造建築物の劣化進行度の調査と経済性などから決められます。

点検手法は、対象とする劣化現象により異なりますが、最初は目視や指触等の簡単な方法によります。このとき、結果の判断には、亀裂や腐朽の種類・程度判定などのように、専門的知識が必要になる場合もあります。その点検結果から劣化が疑われる場合には、さらに非破壊検査機器や試料採取・一部破壊検査を主とした手法による点検を行うこととなりますが、これは通常は専門家に依頼することが多いです。

(4) 点検周期

点検には、実施時期により、臨時点検、日常点検、定期点検の3通りがあります。臨時点検は、台風や地震、火災などの後に必要に応じて行う点

検であり、日常点検は、日頃の清掃などに合わせた木造建築物要所の目視などによる点検です。これに対して、定期点検とはある周期のもとに実施する点検であり、消防設備類などのように法令で決められている場合とそうでない場合とがあります。木造建築物本体の場合は、後者が多く、一般には材料や工法の耐用年数などのほか、部位・部材の機能的な重要度、劣化の生じやすさ、点検作業の難易度などを総合的に勘案して、点検周期を決めます。

(5) 点検結果による診断と対応

点検は補修・交換などの保守の可否を判定する

ために実施するものですから、点検結果をある基準に基づいて判断し、それに応じて一定の対応がとれなければなりません。そのような点検結果の判断行為を、一般には劣化診断といい、その基準を劣化診断基準といいます。診断基準は、それぞれの劣化項目と点検方法によって異なりますが、通常は、点検結果を定性的ないしは定量的にグレーディングしておき、そのグレーディングに応じて、保守・補修の可否の判定を下します。この際、単に保守・補修の可否だけではなく、その実施時期などについても明示することが望ましいです。

7-2 木部のメンテナンス

木造建築物の構造、仕上げには様々な木質系材料が使われます。その代表的なものとして、丸太などの素材、角材・割材などの製材品のほか、合板・集成材などの木質材料があります。ここでは、これら木質系材料部分（木部）のメンテナンス方法について述べます。

7-2-1 メンテナンスの対象となる木部の変質現象

木造建築物において、メンテナンスの対象となる木部の変質現象には、木材の変形や破損によるものと、いわゆる劣化によるものとがあります。前者には、材の乾燥に伴う反り、曲がりなどの狂い、割れのほか、人為的な原因による材面の破損があります。これらは多くの場合、建物そのものの構造安全性に影響するものではありませんが、防水性や使い勝手の面で不都合となる場合があります。特に、外部開口部や外壁などの雨掛かり部分の木部にこのような現象が生じた場合は、接合部や材断面に隙間を生じ雨水が浸入しやすくなります。このような場合は、変形・破損部分の補修や生じた隙間の充填などのメンテナンスを考えなければなりません（図7-2）。

一方、木部に生じる劣化現象としては、風化、磨耗、腐朽、虫害、そして接着層の剥離などがあります。このうち風化は、太陽光（主に紫外線）あるいは各種のガス、雨水、塵埃、風などの自然



図7-2 屋外木部の割れ¹⁾

外力によって、部材の表面からゆっくりと組織が侵食されていく物理化学的現象であり、短期間に深刻な事態に至ることはなく、むしろ木材表面の色調が落ちついて好まれたりすることもあります。また、磨耗は建物使用過程において、床板や建具などの仕上げ・造作部材に摩擦力が作用することで生ずる材料表面の物理的破壊・消耗現象であり、建物全体の構造耐力とは直接関係しないため直ちにメンテナンスの対象と考える必要はありません。これらに対して腐朽は、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あり、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くなります。このような木質部材への腐朽、蟻害の発生に伴って、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、建物の骨組みに劣化が発生した場合、建物そのものの耐震性、耐風性が低下してしまうのみならず、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。したがって、これらの現象が木造建築物の木部に生じている場合には、速やかに対応措置をとるとともに、そのような劣化現象が深刻な事態に至る前に発見できるよう日常的、定期的に点検を実施していくことが肝要です。

また、集成材等のいわゆるエンジニアードウッドの接着層の剥離は、通常の使用状態では発生しないと考えてよいですが、過酷な使用状態となる屋外暴露使用では、念のために注意を払っておく必要があります。

以下の各項では、これら木部の劣化現象のうち、腐朽、蟻害、接着層剥離の問題を取りあげ、そのメンテナンス方法について詳述します。

7-2-2 腐朽

わが国では、条件さえ整えばどの地域でも発生しうる劣化現象です。腐朽発生を決定づける要因は水分ですから、点検にあたってはそのことを十分理解しておく必要があります。

(1) 点検箇所

木部に作用する水分には、雨水、使用水、結露水、土壌中の水分などがあります。したがって、これらの水分が頻繁に作用し、乾燥し難い個所が主たる点検箇所となります。例えば部位としては、外壁および開口部回り、軒回り、洗面所・手洗い場などの水回り、1階床組、外部バルコニーなどです。特に、それらが北側に位置している場合や、木口面に水分が作用しやすい部材（柱脚部、母屋・垂木端部等）、水平木質系材料の上部あるいは下部で、水分が長期に滞留しやすい個所（外部バルコニー床組み、手摺り等で水勾配が不十分な個所、下部にコンクリート等の抱湿材料が接触する個所）等は、常に注意を払う必要があります。

(2) 点検項目と点検方法

1) 点検項目

腐朽材または腐朽初期の木材は、材の一部が

褐色や白色に変色している場合が多いです。そのような材がさらにひび割れを生じていたり、繊維状になっていたりする場合は、腐朽材と考えて良いです。図7-3に針葉樹材でよく見られる褐色腐朽の例を示します。



図7-3 針葉樹材でよく見られる褐色腐朽材の外観²⁾

降雨後、材の一部がいつまでも乾燥せず湿っている場合は、その部分の含水率が高いことを示し、初期腐朽を疑う必要があります。腐朽していない場合においても、水の伝達経路を見つけ、継続して水がかからないよう措置することが必要です。また、木材にきのこ（子実体）が発生している場合は、その材が明らかに腐朽していることを示しています。

木部表面にカビや藻が発生している場合は、触診などにより、周辺部分について腐朽点検する必要があります。カビや藻の生える環境と腐朽環境は、類似しているためです。腐朽していない場合においても、カビや藻の発生原因を究明し、それを取り除くよう措置することが必要です。

2) 点検方法

材色の変化や菌糸、子実体の有無あるいは材表面の変状など、腐朽点検はまず部材表面を目視により観察することから始まります。目視によるだけでは、的確に腐朽状態の判断ができない場合（防腐薬剤を加圧注入した土台などで部材断面外周が健全に残されたまま、内部のみが腐朽している場合など）や、腐朽の程度、範囲をより確実に判断する必要がある場合には、さらに触診や打診を組み合わせる総合的に判断します。

触診は、ドライバー等を用いて材の表面を突き刺し、それが簡単に進入すれば、腐朽している可能性が高く、局部的に進行する場合が多い

ので、連続的に調べて部分的に大きく変化する箇所があれば、腐朽の可能性を疑ってよいです。打診は、金槌等で木部表面を叩き、発生音によって腐朽を判断する方法であり、他の部分よりも鈍い音がする箇所は、腐朽している可能性が高いです。特に、先に述べた加圧注入材では、まずハンマーなどで部材表面を連続的に打診し、空洞音などの低い音のする箇所があれば、別途部材をせん孔するなどして、内部の状況を調べます。

(3) 点検時期と点検周期

一般に、木造建築物は、設計・施工に問題がなければ、築後10年以内に腐朽が生じることは少ないと言われています。したがって、通常は年に1回程度目視観察による点検を行えば十分です。すでに大きな異常が発見されている場合や、築後10年以上の建物では、結露の出やすい夏期や冬期、雨の多い梅雨時、強い風を伴う吹き降りの雨の直後などに、先に述べました点検箇所について、目視による点検を行います。

(4) 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

点検の結果、何らかの異常を発見したら、設計者、施工者あるいは部材製造業者などと協議の上、不具合部分の修繕等の必要な措置を講じる必要があります。一般には、腐朽被害を受けた木質部材は、補修か交換かのいずれかの方法によって修繕することになりますが、その判断基準は、部材の機能・種類・負担応力や被害位置等により異なります。一つの目安としては、被害断面が部材断面のおよそ10%～20%程度までの表層的被害ならば補修、それを超える被害の場合は、被害の範囲に応じて部分的ないし全面的交換が必要となります。この時、防水や換気の徹底あるいは必要に応じて薬剤処理を実施するなど、可能な範囲で腐朽環境改善措置を取ることが、その後の腐朽被害を防ぐ上で重要です。

7-2-3 蟻害

(1) 点検箇所

学校施設の場合も、蟻害の主たる点検対象となるのは、土台や柱、梁・桁、筋かい、あるいは床組材や小屋組材などの構造材である点は、何ら一般の木造建築と変わりません。このような部位の直接的な点検を行うためには、仕上げ材や下地材を撤去する必要に迫られる場合が多いです。したがって、点検を効率的に行うには、あらかじめ被

害箇所を予想して、その付近を中心とした重点的な点検を実施する必要があります。

具体的には、木造建築物全体のひずみ、壁、柱、屋根、床、窓などの各部の垂直、水平、雨漏り箇所、外壁の亀裂発生状況、樋の破損、取付け方法などについて、変状ないしは異常が認められる箇所がこれにあたります。

腐朽箇所と蟻害箇所は多くの場合、一致していることが多いですが、イエシロアリの生息地域では、階下ばかりでなく階上の点検も必要になります。

(2) 点検項目と点検方法

上記のような箇所について、蟻害の有無、程度を判別するにあたっては、以下の各項目について、点検を実施することが必要です。なお、点検のために仕上げ材や下地材を取り除く場合、その範囲は、必要最小限にとどめます。

1) 羽アリの群飛

常に外光から身を隠し、人の目に触れない所で生活をしているシロアリが、唯一人間の前に姿を現すのは、生殖機能をもつ羽アリが新しい家族を作るために巣を飛び出す時だけです。この時期は、ヤマトシロアリは4月から5月の昼間であり、イエシロアリは6月から7月の夕方から夜間にかけてです。この時期に木造建築物内からの群飛が確認されれば、蟻害ありと判断して、まず間違いはありません。このとき、シロアリの羽は切り離されるため群飛を直接確認できなくとも地上に散乱した羽があればシロアリの群飛があったと考えて良いです。なお、シロアリの羽アリは、図7-4に示すように4枚の

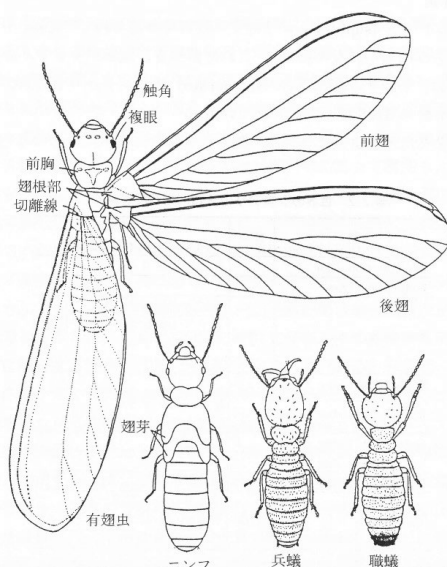


図7-4 シロアリの形態 (イエシロアリ)³⁾

羽がほぼ同じ大きさであり、胴と胸とがくびれていないから、普通のアリの羽アリとは比較的容易に区別がつきます。

2) 蟻道・蟻土

イエシロアリやヤマトシロアリは、図 7-5 に示すように普通地中から基礎コンクリートや束石、床束などの表面に土、木粉、排出物で造ったトンネル（蟻道）を構築して木造建築物の内部へ侵入してきます。したがって、木造建築物にシロアリが侵入したか否かを調べる第一の基本的方法が、この蟻道の有無を点検することです。



図 7-5 ベタ基礎立ち上がり部に構築されたシロアリの蟻道

蟻道は、直射日光の当たらない床下の基礎や床束あるいは土台の側面に目視で十分確認できる幅で造られます。したがって、蟻道の点検に当っては、まず床下点検口などから床下に入るか、床下を覗き、懐中電灯等を用いて基礎、土台、床束などの部材表面を丹念に目視し、蟻道の有無を確認します。イエシロアリの生息地域では、さらに上部の柱の割れ目や柱と壁の隙間などにおける蟻道の有無を点検する必要があります。

一方、蟻土はシロアリが木材を加害している場合に、加害木材の表面や隙間、割れ目、継手部分などに土が盛り上げられているもので、図 7-6 に示すように、これも目視で容易に確認できます。

これらのいずれかが確認されたら、その箇所周辺が蟻害を受けている可能性は高く、さらに詳細な調査をする必要があります。なお、蟻害の点検は専門的な知識と経験が必要な場合が多いため、専門業者に任せる方が、見落としなど



図 7-6 基礎と土台の間に詰められた蟻土

が少なくて済みます。

直接木材の蟻害の有無、程度を判別するには、まず目視により木材外観を観察することが第一です。観察の結果、次の現象が見られれば蟻害を受けている可能性が非常に高いです。

- ・ 木の隙間に蟻土や木くずがつまっている
- ・ 内部が空洞のようである
- ・ 木口面が同心円状に空洞化しているか板目面が紙を重ねたようにくずれている

シロアリは、木材の最外層を残し、内部だけを食害することが多いので、このような現象が見られない場合でも、木材表面を連続的にハンマーでたたいてみるのが重要です。全体に高い音がすれば問題はありませんが、低い音がする部分があれば、蟻害が疑われます。

蟻害が疑われる場合には、さらに低い音がする箇所を中心に木材表面にドライバーのような先の尖ったものを圧入してみます。ドライバーが木材中に容易に進入するようであれば、その木材はかなり蟻害を受けていることになり、蟻害程度と箇所の特特定が可能になります。

(3) 点検時期と点検周期

蟻害の点検の時期と周期は次によります。

1) 羽アリの群飛

羽アリが群飛する時期は、ヤマトシロアリは4月から5月の昼間であり、イエシロアリは6月から7月の夕方から夜間にかけてです。学校施設の管理者・使用者は、特にこの時期、注意をして群飛の有無を確認するよう努める必要があります。この群飛は、毎年行われるので、点検周期もそれに合わせるようになります。

2) 蟻道・蟻土

シロアリの活動時期は、4月頃から10月頃までであり、11月から翌年の3月頃までは、活動がほとんど停止します。その意味では、蟻道・蟻土の点検は夏以降のシロアリの活動時期終期に実施するのが効率がよいです。点検周期は、1年に1回程度が望ましいです。

3) 木部断面減少（木部食痕）

上の2項目の点検を毎年実施すれば、シロアリの侵入を早期に発見できるはずですから、木部の点検は3年から5年に一度程度を目安として実施します。

4) 各部位の異常

点検箇所を特定するのに係わる各部位の損

傷、異常箇所は、特に機械や器具を用いる煩わしいものはないので、日頃の清掃活動あるいは管理活動の中で注意をして点検を心がけていく必要があります。

(4) 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

点検結果の判定は、図7-7の判定フローチャートによります。

1) 羽アリの群飛に関する点検結果の判定

シロアリの羽アリの群飛が確認されたら、シロアリ被害を受けている可能性が高いので、直ちに以下の対応をとることが望ましいです。

① ヤマトシロアリの生息地域では、床下の土台、床組材を中心に蟻道・蟻土ならびに木部断面減少に関する点検を実施します。

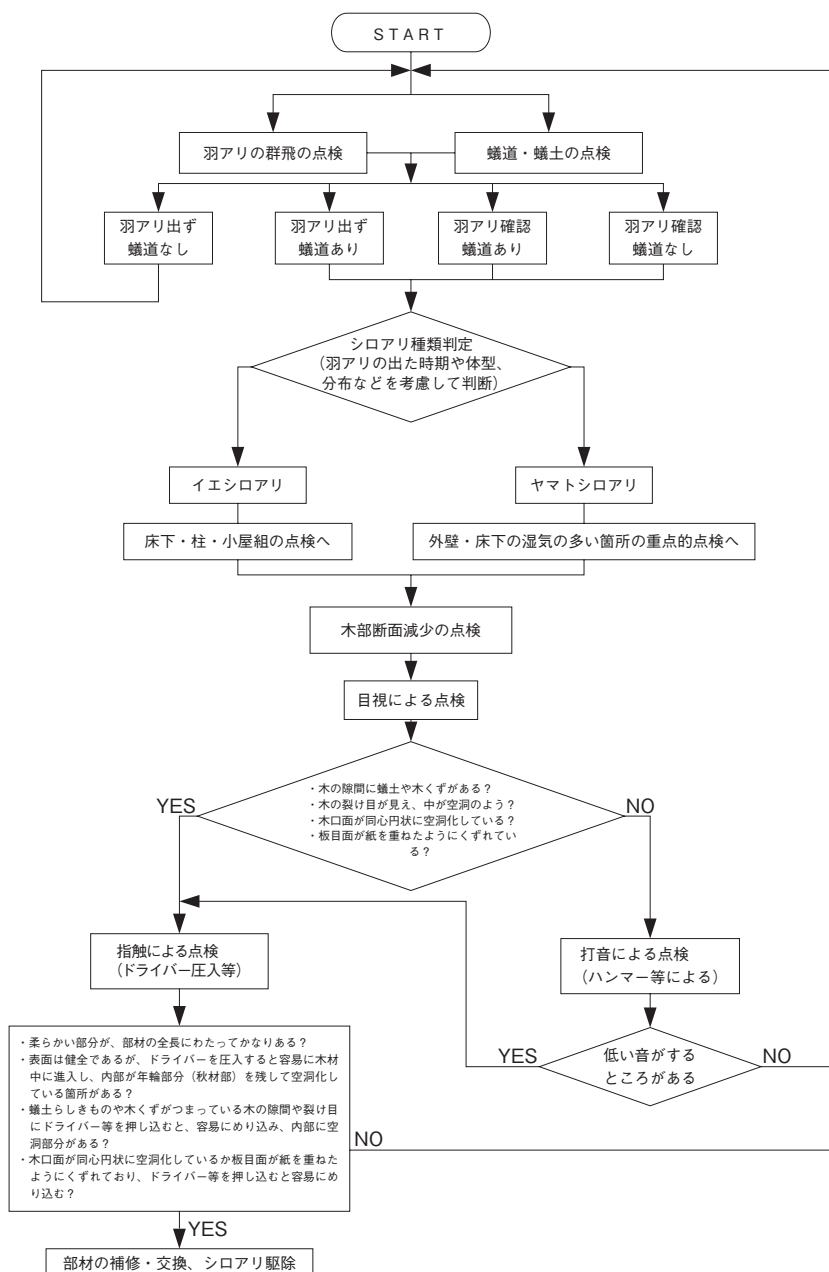


図7-7 蟻害の判定フロー

- ② イエシロアリの生息地域では、床下の土台、床組材のみならず、柱、小屋組も対象に蟻道・蟻土ならびに木部断面減少に関する点検を実施します。

2) 蟻道・蟻土に関する点検結果の判定

- ① 羽アリの確認、末確認の如何を問わず、蟻道・蟻土が確認されたら、次の木部断面減少の点検を実施します。
- ② 羽アリの確認はされたが、蟻道・蟻土が確認できない場合でも、壁の内部などにシロアリが営巣している場合が考えられるから、次の木部の点検を実施します。

3) 木部断面減少に関する点検結果の判定

- ① 目視による木材表面の観察結果から、次のいずれかの現象が観察された場合は、指触診断を実施します。これらが観察されない場合は、ハンマーによる打音診断を実施します。
- ・木の隙間に蟻土らしきものや木くずが詰まっている
 - ・木の裂け目が見え、内部が空洞のようである
 - ・木口面が同心円状に空洞化しているか板目面が紙を重ねたようにくずれている
- ② ハンマー等による打音診断の結果、低い音のする所があれば、指触診断を実施します。
- ③ ドライバー等による指触診断の結果、次のいずれかの現象が確認されれば、部材の補修ないし交換とシロアリの駆除処理が必要になる可能性が高いので、専門の業者に調査依頼をします。
- ・柔らかい部分が、部材の全長にわたってかなりある
 - ・表面は健全であるが、ドライバー等を圧入すると容易に木材中に進入し、内部が年輪部分（秋材部）を残して空洞化している箇所がある
 - ・蟻土らしきものや木くずが詰まっている木の隙間や裂け目にドライバー等を押し込むと、容易にめり込み、内部に空洞部分がある
 - ・木口面が同心円状に空洞化しているか板目面が紙を重ねたようにくずれており、ドライバー等を押し込むと容易に内部にめり込む

以上の手順によって、シロアリの被害が確認された場合、同時に被害範囲の特定も進めることが望ましいです。この時、ヤマトシロアリの場合は、屋根からの雨漏りがなければ、地上1.5m ぐらいまでの被害範囲ですみますが、イ

エシロアリの場合は、2階床組、小屋組をも調査範囲に加えないけません。

蟻害の範囲と程度が把握できたら、専門業者等に依頼して、適切な修繕を実施します。蟻害箇所の修繕に当たっての基本指針をあげれば、以下のとおりです。

- ① 必ずシロアリの駆除処理をします。これはシロアリの巣の撤去とともに木部薬剤処理、また必要に応じて土壌処理を行うことです。これらの処理方法については、（公社）日本しろあり対策協会が定める工事標準仕様書などが参考になります。
- ② 蟻害を受けた箇所は、一般に何らかの水分の作用を受けていた箇所と考えられます。被害部材の修繕にあたっては、同時にそれら蟻害を誘発した水分が作用した原因を探るとともに、それを断つ措置をとることが必要不可欠です。
- ③ 蟻害を受けた木質部材は、補修か交換かのいずれかの方法によって修繕することになりますが、その判断基準は部材の機能・種類・負担応力や被害位置等により異なります。一つの目安としては、被害断面が部材断面のおよそ10%～20%程度までの表層的被害ならば補修、それを超える被害の場合は、被害の範囲に応じて部分的ないし全面的交換が必要となるでしょう。無垢の製材ないし丸太材を用いた軸組構法の場合は、伝統的な補修交換技術で対応可能ですが、被害を受けた部材が集成材や単板積層材等の木質材料の場合、あるいは構造形式が新規な構法の場合などには、それぞれに応じた修繕の方針があります。そのような場合には、当該木造建築物の設計者や施工者らと協議のうえ修繕を進めていくことが肝要です。
- ④ 蟻害部位の修繕にあたって、既存部分を解体し取り壊す場合は、その部位の性能および機能を回復するための作業ができる最小限の範囲にとどめます。

7-2-4 接着層の剥離

(1) 点検箇所

構造用集成材や単板積層材は、JAS等の適正な製造基準に則して製造された製品を適正な使用環境で使用していれば、接着層が剥離を生じることとはまず考えられません。しかし、何らかの製造



図 7-8 集成材柱脚部に生じた干割れと剥離

上の瑕疵により、接着が不十分であったり、乾湿が繰り返される環境で使用されたりする場合には、接着層の剥離あるいは材の干割れが生じる可能性を完全には否定できません(図7-8)。したがって、点検対象は原則として、すべての接着層ですが、特に次の箇所を重点的に点検する必要があります。

- ① 乾湿が繰り返される環境にある部分
- ② 柱脚部
- ③ 部材相互の接合部および周辺
- ④ 空調の吹出し口付近
- ⑤ 屋外暴露部分

このような重点的に点検すべき箇所では、接着層の剥離よりも材の干割れが多く発生するとともに、両者の見分けが付きにくいので注意しなければなりません。干割れは、ラミナ収縮応力が接着層やその近傍に集中する結果生じるもので、横割れまたはラミナの繊維走向に沿って平行した開口となって現れます。これに対して、剥離は接着層の開口です。両者を見極めるポイントは、その開口部分の木の繊維にひき裂きが認められるか否か

です。接着不良による剥離であれば、開口部の木部表面が平滑になっており、接着のため黒ずんでいたたり、または、むしろれたような木の繊維がないために、接着層が光沢を帯びたりしていることが多いです。

(2) 点検項目および点検方法

接着層の剥離の点検は、目視、ルーペおよび隙間ゲージによります。接着層の剥離とは、接着剤の層内剥離と接着層と木部との剥離をいいます。接着剤と木部との剥離には、欠こう（接着剤が塗布されていない状態または接着剤の過度の吸収により接着層が欠けている状態等の接着層の欠落）を含みます。

上記のいずれの剥離も、その亀裂幅は狭いので、目視かまたはルーペを用いて観察し、隙間ゲージ等を用いてその亀裂幅を測定するとともに、できれば亀裂深さも測定します。

点検は、基本的に晴天の日に行います。また、梅雨時のような湿潤な期間は避けます。これは、空気中の湿気が多い時は、木材が膨張して亀裂が見えにくくなるからです。晴天が続いて木材が乾燥していれば、亀裂の発見は容易になります。

(3) 点検周期

- 1) 一般的な点検箇所については、数年に一度でよい。ただし、雨漏りおよびその他の原因によって湿潤な環境となった場合には、随時点検を行う必要がある。
- 2) 上記の重点的点検箇所については、建設当初の1年間は随時点検を行い、2年目以降は1)に準じる。

(4) 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

点検結果は、接着層の剥離の有無、剥離の程度で判断します。接着層の剥離は、亀裂幅が大きくなるほど発見しやすいですが、本来的には剥離面積が問題となるので、測定は剥離長さとし剥離深さが重要となります。接着層の一部のみに剥離が見られ、その深さが材幅の10%未満程度では経過観察をし、剥離深さが材幅の1/2程度の剥離が複数の接着層に数cmにわたってあるか、一接着層に数十cmの剥離があるような場合は、設計者、部材製造業者等の専門家の判断を仰ぎます。また、横架材では材端部中央付近に材幅の1/2を超える剥離がある場合には、直ちに専門家による精密診断を受けたうえで補強をする必要があります⁴⁾。

7-3 鋼材部のメンテナンス

7-3-1 メンテナンスの対象となる鋼材部の変質現象

ここでいう鋼材部とは、木造建築物の接合部で用いられる構造用金物、接合金物のほか、ブレース等の鋼製部材を言います。これらはいずれも構造的に重要な要素をなす部分ですが、経年とともに様々な変質現象を生じます。これら鋼材部には、無処理鋼材、塗装鋼材、亜鉛めっき鋼材、塗装亜鉛めっき鋼材などが用いられ、発生する変質現象は、その種類によって若干異なってきますが、大きくは塗膜の各種劣化（変退色、光沢度低下、白亜化、ふくれ等）、または、めっき面、素地面の錆、断面欠損です。このうち、メンテナンスの対象として考慮しなければならないのは、塗膜の初期の劣化現象である変退色、光沢度低下を除いた各現象です。

7-3-2 点検箇所

点検の対象箇所は、木造建築物の接合部で用いられている鋼製の接合金具、接合金物、ブレースなどの鋼製構造用材とします。接合金具には、ボルト、ラグスクリュー、ドリフトピン、グルーラムリベット、メタルプレートコネクターなどがあります。また接合金物とは、腰掛け金物、箱金物、添え板、挿入板、柱脚金物などと呼ばれているもので、鋼板を特定の形状に加工したものです（図7-9）。接



図 7-9 アーチ集成材脚部と接合金物

合金が標準寸法を持つのに対し、接合金物は、建物架構形態、規模および部材寸法に合わせて造られるので、その形状・寸法はまちまちです。その他のものとしては、鉄骨のブレースなどの木造建築物で用いられている鋼製構造用材があります。

点検は、目視で行うことが主体となるので、接合部、接合金物および鋼製構造部材の見え掛り部分が主体となります。特に、接合金具にあつては、頭部のみの点検にならざるを得ないことが多いです。

7-3-3 点検項目および点検方法

各種の鋼材表面に発生する劣化現象が、点検項目となります。それぞれの具体的な点検方法を示せば、以下のとおりです。

- ① ふくれ（浮き）
目視または触診によって判断します。
- ② 割れ、はがれ、白錆、ふくれ・割れ・はがれおよび錆の混在（図7-10）
目視によって判断します。
- ③ 赤錆（図7-11）
目視によって判断しますが、表面の錆か塗膜下の錆かを見極めます。
- ④ 断面欠損
断面欠損とは、材の表面より内部に、例えば、孔食および溝食のように腐食しているものをいい、目視によって判断します。



図 7-10 プール小屋組の接合金物に発生した白錆⁵⁾



図 7-11 柱脚金物に発生した赤錆の例

7-3-4 点検周期

点検は、劣化の進行を未然に防ぐために行うものです。最も効率の良い点検は、腐食の進行に合わせて行うものですが、腐食の進行は、防錆処理の程度、処理の確実さ、腐食環境（建物の立地環境条件、建物の用途による水湿環境など）などによって異なるので、これらの条件を踏まえて、点検を実施しなければなりません。通常は、過去の実績を踏まえて、一定期間ごとに点検を行います。また、地震、台風の後、建物の損傷の有無を点検しますが、その際、同時に雨漏り箇所および接合部の損傷を点検します。

(1) 臨時点検

臨時点検は、地震、台風、大雨の後に実施し、劣化原因と箇所の発見に努め、その結果を定期点検の際に役立たせます。

(2) 定期点検

定期点検の周期は、原則的には、防錆処理の程度、処理の確実さ、腐食環境等による腐食進行速度を勘案して決定します。この定期点検には二つの方法があり、一つは部材ごとに点検周期を決定する方法であり、もう一つは全部材を同時に点検する方法です。

1) 部材ごとの点検周期を定める方法

対象となる部材は、一般の部材より速やかに腐食進行が予想される部材です。例えば、屋外に露出している部材、屋内にあって、建物足元回りに用いられている部材、建物上部にあって結露しやすい部材などが該当します。当然のことながら、これらの部材の点検周期は他の部材より短めになります。

2) 一斉に点検を行う場合の周期

比較的穏やかな環境下にある建物では、全部材を対象とした一斉定期点検が行われます。特

別な劣化原因がなく、全体が徐々に均等に腐食していくのでこのような措置がとられます。

3) 点検周期の期間

一般的で常識的な一斉点検周期は、3年です。しかし、屋外部材と屋内部材との腐食進行速度の違い、建物下部と上部の違い、建物用途による違いなどを考え合わせると、全部材一斉点検ではなく、腐食進行の異なる部材ごとに、それぞれに応じたきめ細かい点検周期を決定すべきです。その際の点検周期は、1年から3年の間が適当です。

7-3-5 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

(1) 判定基準

① 健全

健全とは、鋼材表面に錆が認められないというだけで、塗膜面には異常がないというわけではありません。したがって、塗膜面、めっき面の状況によって判断することになります。すなわち、塗膜の白亜化、ふくれ、割れ、剥がれまたは亜鉛めっき面の白錆の程度によって判断します。

② 部分補修

周辺部の劣化が、部分的に塗膜層の劣化に留まっているにもかかわらず、局部的に腐食が進行している場合があります。これは、部材を取り巻く雰囲気の原因があるのではなく、例えば、漏水、結露水など、その部分だけの劣化原因が存在するためです。これを放置すれば、腐食が速やかに進行するので、直ちに補修する必要があります。さらに、補修と同時に劣化原因の除去に努めなければなりません。

③ 全面補修

全面補修とは、1本の部材または全部材を再塗装することです。この場合の判断基準には、建物の美装の意味も含まれます。全面塗装に至る状態としては、塗膜面のふくれ、割れ、剥がれが全面にわたって発生している場合、さらに、これに部分的ながら点錆が散在している場合、全面に小さいながら、錆が認められる場合などがあります。全面補修の判断は、補修費、補修のための期間などの関係から、個々の部材の診断結果を踏まえた上で、全体の劣化の程度を判断して決定されます。したがって、個々の部材では劣化の程度が異

なっていますが、全体がある許容限度に達するのを待って、全面補修に入ることになります。この場合の錆の許容限度は、素地調整が確実に実施できる範囲です。全面補修の判断についても錆の程度（錆の種類、全面積に対する割合等）が決定要素となります。

判定結果から、再塗装による補修が必要となった場合、以下の手順で行います。まず、再塗装時期については、塗装系および非塗装

系を問わず素地（鋼材、亜鉛めっき）に錆が発生してから補修することになると、再塗装用の素地調整に、多大な日数と経費を要し経済的に不利になること、また、部分的に著しい腐食が進行していれば、素地調整面に大きな凹凸が生じ、この上に塗装したとしても塗膜厚に不足する箇所ができ、効果が期待できないことなどから、錆の発生する前に、再塗装することが望ましいです。

7-4 接合部のメンテナンス

7-4-1 メンテナンスの対象となる接合部の諸現象

木造による学校施設等は、規模が大きくなるばかりでなく、要求性能の異なる空間を一つの建物内に包含するために、鋼材や鉄筋コンクリート（以下、RC という。）等の異種材料・構造との併用が多くなります。このような建物では、部材接合部において、木質系材料と鋼材あるいは木質系材料とコンクリートなどの異種材料同士が接触して用いられる場面が多くなり、両者の挙動の違いによる様々な問題が発生しやすくなります。例えば、木材が乾燥収縮することによって、木材同士の接合部に金物が用いられている場合、鋼材と木材との間に緩みが生じ、応力伝達機能を十分に果たせなくなったり、あるいは木質系材料とコンクリート等の接触部位に隙間が生じて、十分な気密・水密機能を期待できなくなったりします。ここでは、このような接合部に生じる様々な問題のメンテナンス方法について述べます。

7-4-2 点検箇所

第一の点検箇所は、木質系材料同士あるいは木質系材料と基礎とを構造的に接合しているジョイント部分です。木造による学校施設の架構方式には、軸組、トラス、立体トラス、アーチ、ヴォールト、シェル、半剛節、張弦梁、格子梁など各種の形式が用いられ、それによって、接合方法も多岐にわたりますが、接合金物、接合具等の鋼材によって接合されている継手・仕口箇所が対象とな

ります。従来の軸組構法による構造であれば、柱と基礎、柱と横架材（梁、桁、胴差、土台など）、大梁と小梁、筋かい端部と柱、横架材等、また、アーチ構造であれば、アーチの脚部と基礎およびアーチ頂部等が対象箇所となるでしょう。個々の構造の具体的な点検箇所は、対象建築物ごとに特定する必要があります。

また、木質材料による部位とコンクリート、ALC 等による部位とが接する箇所も挙動の違いによる問題を生じやすい箇所です。例えば、1 階を RC とし、2 階を木造とした場合や、RC 造の防火壁と一般木造壁との取合い部等に注意する必要があります。

7-4-3 点検項目および点検方法

木質系材料同士あるいは木質系材料と基礎とを構造的に接合している接合部では、木材の乾燥が不十分な場合には、接合部に用いられている構造物金物と部材の間に緩み、はずれ、隙間、がたつき、欠落、通直性不良などが生じ、応力の伝達が不十分となります。ここで、緩みとは、部材が収縮したために締め付けたナットが緩んでいることであり、また、接合具のはずれとは、接合具を挿入するための先穴の径が木材の収縮によって小さくなって、緩みやはずれなどの現象が生じることをいいます。隙間およびがたつきは、部材の収縮によって接合金物・接合具と部材との間に隙間やがたつきが生じることであり、接合具の欠落とは、ナットの締め付けが不十分であったりすることに

より、振動によってナットがはずれてしまうことです。さらに、接合部の通直性不良とは、継手部分が真っすぐな状態にないことです。このほか、環境条件によって構造用金物や接合具の鋼材が結露して周辺の木材を腐朽させることがあります。この場合には、木部の変色や腐朽を点検項目に加えなければなりません。また、木質系材料を保存するために、薬剤を加圧注入処理した場合は、一部の金物や接合具の防錆処理と電食を生じることがあるので注意します⁶⁾。

一方、異種材料と接する部位間では、木材の乾燥収縮に伴う狂いの発生の結果、隙間が生じがたつきや気密性の低下、あるいは雨漏りなどが発生することがあります。したがって、これらの部位では木質系材料の変形を点検する必要があります。

点検方法については、木材の乾燥収縮に伴う問題については、目視や指触、あるいはスパナ、隙間ゲージ、スケールなどの簡易な工具による方法があります。目視については、接合位置が高所の場合もあるので、適宜、双眼鏡などを用いて点検する必要があります。また、腐朽については、7-2-2 で示した方法を準用します。

7-4-4 点検周期

接合部の点検は、高所での作業となるため、いつでも簡単に実施できるものではありません。したがって、他の診断項目の中で、高所作業を伴うものと点検時期を合わせて計画する必要があります。原則的には、第1回目の点検を、新築後3年以内に行うのが望ましいです。これは、部材の干割れ、収縮などに起因する劣化現象がこの間に現れてきやすいためです。また、初期検査であっても、高所作業に伴う点検のための足場が必要になるために、他の診断項目との組合せを考慮する必要があります。第2回目以降の点検は、1年に1回を原則としたい。1年のどの時期に行うかは、他の診断項目との兼ね合いで決めてもよい。ただし、接合部診断は、構造耐力との関わりで行うので、地震または台風後にあつては、臨時の点検が必要です。

上記は、肉眼または双眼鏡などによる目視を前提としていますが、目視によって異常が発見された場合は、その確認を行う必要があります。確認および補修作業は、高所作業を伴うため、足場との関係から他の診断項目と組み合わせて決定する

のが原則です。

7-4-5 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

木部の継手・仕口部は、構造耐力を大きく左右する部分のため、そこに緩み、がたつき、接合具の欠落等の何らかの不具合が発見された場合には、直ちに補修を行う必要があります。補修内容は、次に示すように比較的簡単なものが多いです。また、診断のためには足場等を必要とするので、費用や建物使用の観点から点検と補修が同時に進行することが望ましいです。また、補修に先立って、耐力の面から検討を加え、単に原状に復帰させればよいのか、あるいは改めて接合部を検討する必要があるのかを判断します。

原状復帰のための補修方法としては、次のようなものがあります。

- ① 接合具の緩み、がたつき、欠落などについては、ナットを増し締めします。もしも、ボルトのネジ山が足りなくなった場合には、座金を挿入して増し締めを行います。ボルト、ドリフトピンなどの先穴が大きくなって、ボルトおよびドリフトピンにがたつきが生じた



図 7-12 外壁木部とコンクリート部との界面にできた隙間にコーキングを充填している例

場合には、その径にあった接合具に交換して締め直します。

- ② 接合具と部材間の隙間およびがたつきに対しては、隙間幅に見合う鋼板に接着剤を塗布した上で隙間に挿入し、接合具で締め直しを行います。
- ③ 継手部の通直性については、ひずみが軽微な場合には、ひずみ直しを行った上で、適当な方法によって初期の状態に復帰させます。ひずみが著しい場合には、設計者、施工者などの専門家と協議の上、処置方法を決定します。

接合部における木部の腐朽に関しては、金物周囲の木部にしみや褐色、白色の変色が発見された

ら、専門家と相談の上さらに詳細な調査を行い、その結果、叩くと鈍い音がしたりドライバー等が簡単に刺し込めたりする部材では、交換等が必要になる場合があります。

いずれにしても、これらの接合部は重要な耐力要素ですので、その補修は単に形を整えるばかりではなく、構造的検討を加えた上で、再度同様の現象が生じないように配慮をすることが重要です。

一方、木部と鉄筋コンクリート部あるいは木部とALC部等が接する部位に生じた隙間に対しては、それが外部に面していて防水性を損なうような場合には、シーリング材やコーキング材等を充填する必要があります（図7-12）。

7-5 木製建具のメンテナンス

木造学校施設では、様々な理由から内外開口部に木製建具を採用するケースが多いです。木製建具は、アルミサッシに比べて多くの利点を有するものの、木材特有の乾燥に伴う変形や各種の劣化が生じやすいです。そのため、木製建具には各種の故障が発生しやすく、最も日常的にメンテナンスが要求される部位の一つです。また、建具は建物本体の変形を敏感に反映する部位でもあり、ここを日常的に点検することで、他の不具合、劣化の発見も可能となる場合があります。

7-5-1 メンテナンスの対象となる木製建具の変質現象

木製建具は、内部と外部とで受ける外力が異なり、したがって生じる変質現象も異なります。内部建具では、木材の乾燥収縮に伴う開口部枠材や建具表面材の反り、曲がりが発生し、その結果、建具の開閉困難あるいは密閉不良が生じます。同様の現象は、外部建具でも発生しますが、この場合は、防水不良に繋がり、吹き降りの雨の時などは建具回りからの漏水を許し、事態はより深刻となります（図7-13）。

加えて、外部建具では、雨水や紫外線による木部や表面塗装の風化、劣化、腐朽あるいは蟻害等

の接合金物類の腐食の危険性も高くなるため、頻繁なメンテナンスが必要となります。

7-5-2 点検箇所

内部、外部の開口部に建て込まれている木製サッシ、ドア、引き戸等の枠材、表面材、およびそれらの接合部の木部、金物、表面塗装、また、建具周囲の開口枠、柱などが変形している場合もあるので、それらも併せて点検する必要があります。



図7-13 元は木製建具であったが吹き降り時の漏水が止まらないためアルミサッシを被せた例

7-5-3 点検項目と点検方法

いずれの建具でも、日常的に開閉状態をチェックし、不良が感じられた場合は、建具および建具周囲木部の反り、曲がり、ねじれ等の狂いを点検します。変形程度を定量的に調べるときは、水準器、下げ振り等の簡易な道具を用いて、生じた変形の方法、隙間の大きさを測定します。また、この時、変形が建具自体に生じているのか、周囲の木部（枠、柱、敷居、鴨居等）に生じているのかを明らかにしておくことは、修繕の措置を決める上で重要です。外部建具の腐朽、金物腐食、木部表面塗装の劣化等は、それぞれ7-2-2、7-3、7-6に準じます。

7-5-4 点検周期

建具は、建物使用者、管理者が日々接する部位です。また、建築物の中では数少ない可動部位であり、様々な力が日常的に働くとともに、建具に用いられる木質系材料の厚さが薄いことから、各種の変質、劣化は、一般の木部よりも早く不具合

となって現れます。したがって、建具各部の点検は、日常点検の中で行われるべきです。

7-5-5 点検結果の判定と保守・補修の基本指針

建具表面材の部分補修、蝶番の交換程度は、素人でも可能ですが、建具の変形の補修は、微妙な精度調整を必要とするため、施工者、建具製造業者に依頼するほうが無難です。補修に際して、部分的な部材交換をする場合は、狂いの再発を防ぐために、必ず気乾状態近くまで乾燥した木材を用いることが肝要であるとともに、金物等はステンレス等の耐腐食性の高いものを用います。また、建具周囲の木部に変形が生じている場合は、地盤の不同沈下あるいは構造体の劣化等の何らかの深刻な不具合が影響していることが考えられるため、直ちに設計者、施工者等と協議して、点検ならびに対応措置をとる必要があります。外部建具の腐朽、金物腐食、木部表面塗装の劣化等は、それぞれ7-2-2、7-3、7-6に準じます。

7-6 木部塗装のメンテナンス

塗装は、木部のデザインや仕上げ等の美観に係るばかりでなく、気象劣化や生物劣化、汚れ等から木材を保護する働きがあります。木材は、材質的に軟らかく水分や紫外線を吸収するため、無機系材料と比較して塗装面が劣化しやすく、日常のメンテナンスは、塗装木材の耐久性を向上させるために非常に重要です。また、再塗装により長期間の耐久性が可能となるので、塗装工事の計画は、メンテナンスを含めて検討すべきです。

7-6-1 屋外用木部の塗装

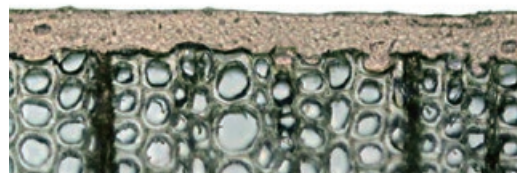
(1) 塗料の選定

校舎の外壁や遊具等屋外で使用される木製学校施設に塗装を行う場合、塗装にどのような性能を要求するかによって、選定する塗料が異なってきます。すなわち、美観保持なのか耐久性向上も期待するのか等です。塗料の分類では、塗装面の塗膜形成の違いにより塗膜を造る造膜形と木材中に

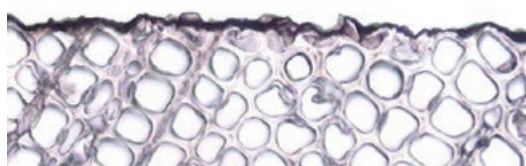
浸透し塗膜を造らない含浸形に分けられます（図7-14）。また、造膜形と含浸形の中間で表面に薄い塗膜を造るが含浸形のように重ね塗りが可能なものを半造膜形と分類する場合があります。塗装面の色調の点からは、木材の色調を保持する透明系、着色されているが木材の木理や節が見える半透明系、基材が見えない着色系の3つに分けることができます。塗装面の劣化の特徴としては、含浸形塗料は基材割れや顔料の脱離による退色、汚染による濃色化等であり、造膜形塗料では、塗膜割れと塗膜剥離が主な劣化となります。表7-1に木部用塗料の分類と特徴を示します。

木材は、紫外線や水分により劣化しやすいため、塗装面の耐久性を向上させるためには、色調は太陽光を遮蔽する効果の高い黒色に近い濃色なものがよく、また、防水の面から塗膜を造らない含浸形より造膜形の方が一般に塗装耐久性は高くなる傾向があります。木材は吸放湿性を有するので、

含水率の変動により寸法変化を生じます。含浸形塗料は、塗膜がほとんど無いため吸放湿性を大きく妨げることはありませんが、木材表層部分に樹脂層が形成されるため、木材中への雨水の浸入はある程度防ぐことができます。造膜形塗料では、



造膜形塗料

(平均塗布量 100～200g/m²)

含浸形塗料

(平均塗布量 50～100g/m²)

図 7-14 造膜形塗料と含浸形塗料の塗装断面
(写真提供：片岡厚氏)

塗膜により外部からの水分の侵入を抑制できますが、わずかな塗膜劣化でも水分が木材内部に侵入する危険があります。また、塗膜により水分が木材中で停滞しやすくなるため、塗膜剥離等の劣化が発生する場合があります。表 7-2 に塗膜形成の違いによる塗装性能を示します。

塗料を選択する場合は、木材の使用目的に応じた塗料を選定することが重要です。デッキや手すり、ベンチ等使用者が直接触れるもの、あるいは大規模木造建築物外壁のようにメンテナンスが頻繁に要求されるものには、含浸形塗料が適しており、住宅外装や看板、標識等意匠性が重要なものは、着色系の造膜形塗料が使用される場合が多いです。デッキや橋の床板等歩行により摩耗が激しい部材には、メンテナンスが容易な含浸形や半造膜形塗料を用い定期的にメンテナンスを行います。また、最初に含浸形塗料で塗装し、再塗装時にはより耐候性の高い造膜形塗料で塗装する場合も増えてきています。図 7-15 に期待する性能に応じた塗料選定の一例を示します。

木材の色調を活かすためには、透明系の塗料が用いられますが、紫外線を防ぐことができないので、木材表面に光劣化が生じて塗装耐久性は非常

表 7-1 屋外用木部塗料の分類と一般的な特徴

分類型	保護塗料種類	特 徴	塗装性	耐候性	防腐・防虫性	メンテナンス性	価格
成分による分類	油性系塗料	アルキド樹脂、亜麻仁油系、有機溶剤可溶、木材への高浸透性	仕上がり感良、VOC多い	高い	有効成分含有	塗膜形成性による	中程度
	水性系塗料	合成樹脂エマルジョン、アクリル樹脂系、水溶性、速乾性	表面にテカリ感、毛羽立ち、VOC少ない	高い	有効成分含有	塗膜形成性による	中程度
	天然物系塗料	天然系成分、油性系多い	乾燥時間長い、酸化によりホルムアルデヒド発生	低い	天然物系成分	塗膜形成性による	高い
塗膜形成による分類	造膜形塗料	塗膜形成、吸放湿性低い、防腐・防虫性無い	技術要、下地処理重要	高い	木材保護塗料は有効成分含有	残存塗膜除去要、煩雑、コスト高	高い
	半造膜形塗料	薄塗膜形成、防腐・防虫性有り、ハインリッドタイプ多い	重ね塗り可能、1回塗りタイプ多い	中程度	有効成分含有	塗膜残存性による	中程度
	含浸形塗料	塗膜形成せず低光沢、吸放湿性保持、防腐・防虫性付与	重ね塗り可能、塗装しやすい	中程度	有効成分含有	再塗装し易い	比較的低い
色調による分類	着色系塗料	木理隠す、木材に紫外線抵抗性付与、耐候性高い	塗装しやすい	高い	成分による	塗膜形成性による	成分による
	半透明系塗料	着色するが木目見える、保護塗料として一般的	塗装しやすいが塗装の継ぎ目立つ	中程度	成分による	塗膜形成性による	成分による
	透明系塗料	木材の自然な色調や木目を保持するが光劣化防止できない	塗装しやすい	低い	有効成分が光により分解しやすい	塗膜形成性による	成分による

表 7-2 塗膜形成の違いによる塗装性能

塗料種類	吸放湿性	作業性	耐候性	耐水性	再塗装性	再塗装目安	耐久年数 ^{注)}
含浸形	○	○	△	△	○	顔料離脱 基材出現	2～3年
半造膜形	△	○	△～○	○	×～△	塗膜欠陥	3～5年
造膜形	×～△	△	○	○	×～△	塗膜割れ 塗膜剥離	5～10年

注) 耐久年数は透明系塗料を除く

に短くなります。そのため、透明系や淡色系の光遮蔽効果が低い塗料を用いる場合には、頻繁なメンテナンスが要求されることを覚悟すべきです。一方、塗装により木部の耐久性を向上させようとする場合は、着色顔料を含む半透明で、防腐剤やハッ水剤等の薬剤が含有されている木材保護塗料を用いる場合が一般的となっています。

(2) 木材保護塗料

日本建築学会が発行する建築工事標準仕様書・同解説である「JASS 18 塗装工事」に規定されている木部用塗料のうち、外部にも使用できる塗料は、①ピグメントステイン (ST)、②合成樹脂調合ペイント (SOP)、③つや有合成樹脂エマルションペイント (EP-G)、④木材保護塗料 (WP) の4種類です (表 7-3)。その中で「木材保護塗料塗り (WP)」は、屋外における木質系素材の半透明塗装仕上げを目的としており、塗膜を形成するタイプ (造膜形) としないタイプ (含浸形) があること及び、成分として樹脂 (アルキド系やアマニ油系等) や着色顔料のほか防腐、防カビ、防虫効果を有する薬剤を既調合で含むことと定義されています。また、日本建築学会の材料規格である「JASS18 M307 木材保護塗料」において、防カビ試験に適合すること等性能試験が規定され

ています。そのため、JASS18 で規定された木材保護塗料製品には「JASS18 M307 適合品」の表示があります。これにより、国土交通省が発行する「公共建築木造工事標準仕様書」や「公共建築改修工事標準仕様書」等においても WP 塗りが取り上げられています。

このように、木材保護塗料は気象劣化と共に生物劣化からも木材を守ることが期待されていますが、木材保護塗料は屋外で使用する木材を紫外線や水分、埃等も含めた劣化因子から総合的に木材を保護する保存剤という位置付けであり、従来から建築物に使用されている木材用表面処理薬剤とは異なるものです。JASS 18-M307 では、木材保護塗料に防カビ性能以外の生物劣化に対する試験は課されていないため、屋外に使用する木材を腐朽や蟻害から守るためには、(公社) 日本木材保存協会等の公的機関で認定された防腐薬剤や防蟻薬剤による処理が必要です。また、ACQ (銅・第四級アンモニウム化合物) や CUAZ (銅・アゾール化合物) 等の銅系の木材防腐剤で処理した後に木材保護塗料で塗装すると、塗装面の耐久性が向上することが知られています。木材保護塗料の塗装時の注意点としては、防腐剤等の薬剤成分を含んでいるので塗装は刷毛塗りあるいはローラーに

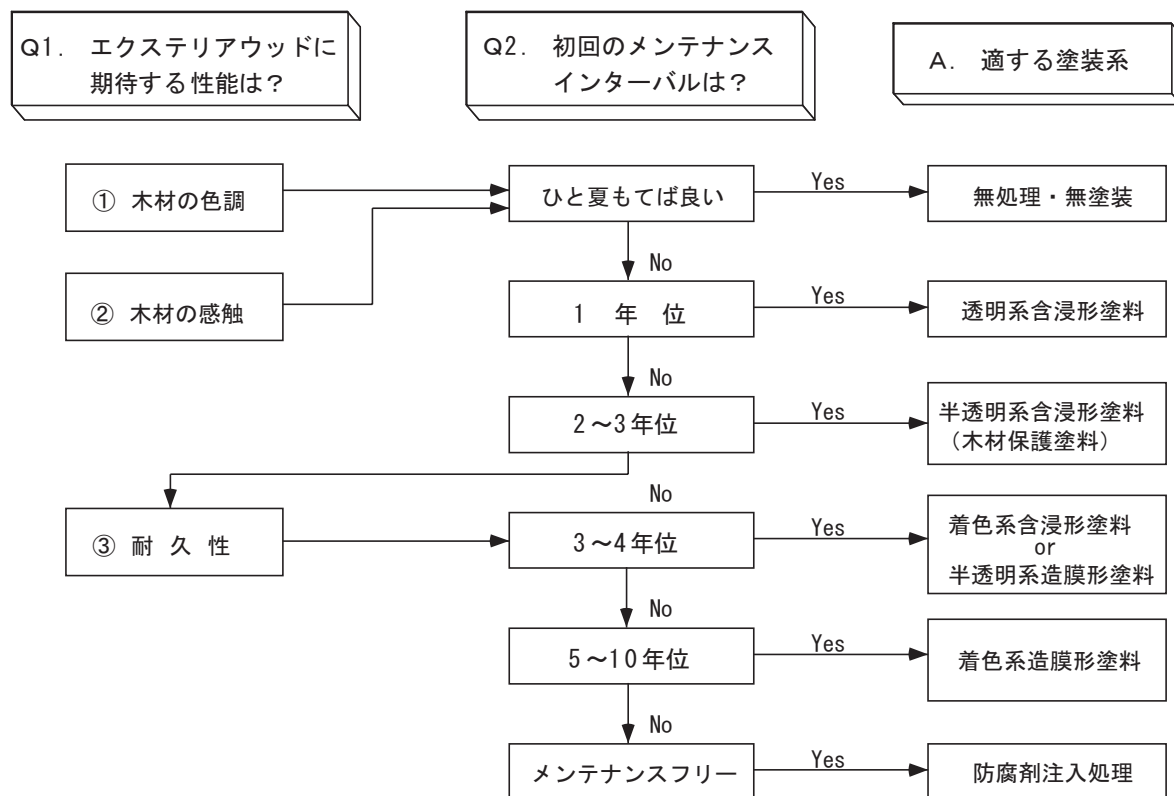


図 7-15 屋外用木部での塗装選択例

表 7-3 JASS18 に基づく木材の外部用塗装仕様

透明・着色	塗装仕様
着色（エネメル）仕上げ （木目が見えない）	合成樹脂調合ペイント塗り（SOP） ・造膜形
	つや有り合成樹脂エマルジョンペイント塗り（EP-G） ・造膜形 （公共建築工事標準仕様書では屋内用とされる）
半透明仕上げ （木目を見せる）	木材保護塗料塗り（WP） ・含浸形又は造膜形 ・防かび等の薬剤を含む
	ピグメントステイン塗り（ST） ・含浸形 ・防かび等の薬剤を含まない

より行い、塗料が霧散するスプレー塗装は避けます。

造膜形塗料は、含浸形塗料に比べて塗膜耐久性が高い傾向がありますが、一方では、①木材の色調や感触が失われる、②透明系ではわずかな塗装面欠陥により美観が大幅に低下し塗膜劣化も急速に拡大する、③重ね塗りがしにくいため劣化塗膜を除去する等メンテナンスが煩雑である等の点が指摘されています。

VOC（揮発性有機化合物）は、塗料においても大きな問題となっており、塗料も水性化が進んでいます。しかし、水性塗料の多くは、造膜形あるいは半造膜形のエマルジョンタイプであり、水性の含浸形塗料はまだ少ないです。水性の木材保護塗料は、水で希釈でき乾燥が早い等の長所もありますが、塗料に含まれる防腐剤やはつ水剤等の有効成分が木材中に浸透しにくく、またアクリル系樹脂を用いるため、硬化により薄い塗膜が形成され表面に“テカリ”が生じやすい等まだ改良の余地があります。ホルムアルデヒドについては、内装用塗料についてF☆☆☆☆等の規制がありますが、木材保護塗料のような屋外用の塗料には規制はありません。

塗装工程で最も重要なのは、基材の乾燥です。塗装後に発生するトラブルの原因の大部分は、塗装時の木材含水率が高いことによるものです。そのため、木材の含水率は塗装前には、18～20%以下に乾燥しておく必要があります。含水率が高いと、含浸形では塗料の浸透が悪くなり、造膜形では内部からの水分の蒸気圧の高まりにより膨れ

や塗膜剥離等が生じやすくなります。特に、含浸形塗料の耐候性は、一般的に塗料塗布量に比例するので、木材表面に確実に塗料を塗布することが重要であり、そのために、事前に木材表面を機械的あるいは化学的に粗くして表面積を増やしてやる表面粗化（ラフソーン仕上げ）が有効です。

(3) 使用環境による塗装面劣化の差異

木材は、紫外線や水分による劣化を受けるので、塗装面の耐候性を高めるには塗装部に太陽光や雨水が当たらないようにすることが重要です。例えば、軒の出はこれら気象劣化因子から外壁を保護するのに効果があり、120cmの軒の出により1階の外壁の2/3が保護できるといわれています（図7-16）。また、使用部位別に見た木製外壁の塗装劣化傾向では、南面＞東面・西面＞北面の順に激しくなります。高さ方向では、軒がある場合は上部ほど劣化が減少する傾向があります。しかし、軒の出が短い場合は、塗装面の高さ方向の差は小さく、また建物周囲に植栽がある場合は、壁面下部の日照が遮られるので、逆に壁面上部の方が、塗装面劣化が進行する傾向が認められています。

7-6-2 日常のメンテナンスと再塗装

(1) 日常のメンテナンス

外部塗装の耐久性は、日頃のメンテナンスにかかっているといっても過言ではありません。屋外における木部用塗装の耐用年数は、使用環境や木材の前処理や塗装の種類によって異なるので一概には言えませんが、着色（エナメル）造膜形

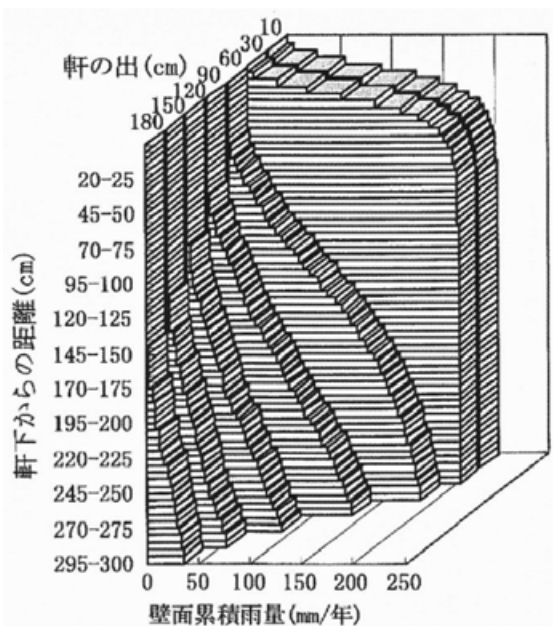


図 7-16 風速・軒の出を考慮した壁面における高さ別雨量⁷⁾

は5～10年、半透明造膜形及び着色半造膜形で3～5年、半透明含浸形は2～3年目までに最初の塗り替えを行うことが多いです。

メンテナンスは、維持管理の年度計画に基づき半年ごとに割れ、剥がれ等の欠陥の発生状況を点検し、劣化が発生したら早めに対処することが重要です。造膜形塗装では、清掃による汚れの除去と塗膜欠陥の早期発見に注意を払います。また、含浸形塗装では、基材割れの発見、降雨後の雨水による濡れ具合、水平部材の水の停滞のチェック、腐朽やカビの発生等に注意します。含浸形の場合、摩耗により塗料が除去されてしまうので、過度の雑巾がけやブラシがけによる清掃は避けた方がよいです。

(2) 造膜形塗料塗り木材の再塗装

造膜形塗装の塗り替えにあたっては、劣化状況に応じて既存塗膜の除去、漂白処理、下地研磨等を行ってから再塗装します。再塗装の目安は、わずかな塗膜割れでも内部に水分が侵入して基材の木材が腐朽したり、カビの発生や塗膜剥離等により塗装面が劣化したりするので、塗膜欠陥が塗装面のおよそ10%を超えた時期が再塗装の目安となります。再塗装方法は、旧塗膜の付着力が高い場合（塗膜に刃物で×印を付け、テープで引き剥がし塗膜が付着しない程度）は、重ね塗りできる場合がありますが、通常は旧塗膜をスクレーパーや高压洗浄により取り除き、十分に乾燥後100番前後のサンディングペーパーにより研磨し再塗

装を行います（ケレン作業）。旧塗膜を落としにくい場合は、塗料剥離剤を塗布し、スクレーパー等で削り取ります。旧塗膜の付着性は、軒の下と基礎に近い部分等の部位により異なるので、塗膜の除去作業は大変な労力と費用を要します。造膜形塗料の再塗装までの期間は、使用場所や気象環境により大きく異なりますが、着色系で5年から10年が一般的です。透明系造膜塗料を使用した場合は、塗膜下の木材基材表面が光劣化を受けて塗膜付着力が低下するので、塗料自体の耐候性が高くても1年から2年程度で塗膜剥離等の劣化が発生してしまいます（図7-17）。

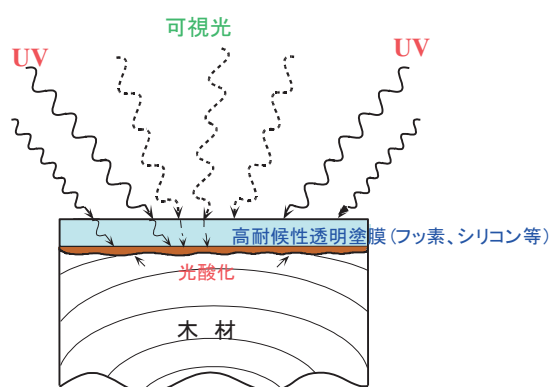


図 7-17 外部塗装における透明塗膜の劣化機構
(木口実：改訂版木材の塗装，木材塗装研究会編，海青社，p236（2010）)

(3) 含浸形塗料塗り木材の再塗装

含浸形は重ね塗りできますが、サンドペーパーや高压洗浄等により既存塗料の除去後に再塗装の方が仕上がりやその後の耐久性に良い影響があります。含浸形塗料では、変退色により塗装面の劣化が徐々に進行するので再塗装時の目安が難しいです。塗装面の変色が大きくなってきても防腐剤やはっ水剤、樹脂が木材中に浸透しているので、基材の劣化やはっ水性は外観から想像するほど低下していない場合も多いです。また、再塗装の時期が早すぎる場合は、再塗装による塗料が木材中に浸透せず、塗装面上で塗膜を造ってしまうので注意を要します。一般的な再塗装の目安としては、顔料が落ち始めて塗装部下の木材基材が見えるようになってくる時点です。この時期から木材のはっ水性の低下も大きくなる場合が多く、また塗装面にカビによる黒色の汚染が見られるようになります。再塗装方法は、水洗や高压洗浄により塗装面の汚れを落とした後、乾燥させて再塗

装します。

含浸形塗料の再塗装までの期間は、透明系で1年以下、半透明系で2年から3年程度である場合が多いです。しかし、塗装面が風雨に曝されて微細な割れが発生するので、再塗装時の塗料浸透量が初回に比べて増大し、色調も重ね塗りにより暗色化します。このため、2回目以降のメンテナンスインターバルは初回の2倍程度に延びる傾向があるので、塗装工事のメンテナンス計画にはこれを考慮しておく必要があります。

アカマツやカラマツ、ベイマツ、SPF材等のマツやモミ属の樹種では、塗装面へのヤニの滲みだしが問題となる場合があります。このような材は、人工乾燥の段階で脱脂しておく必要があります。

塗装後に現れた場合は溶剤で拭き取ります。また、拭き取った後やヤニの出やすい節の部分にセラックスを塗布しておくことでヤニ止めの効果があります。透明系あるいは淡色系塗料で塗装した場合はカビによる汚染が激しくなり、このような場合は、簡単に汚染を除去できません。再塗装の際は、高圧洗浄でも除去できない場合は濃色の塗料を使用するか漂白剤により処理後に水洗、乾燥して塗装します。鉄製の釘や金物が木材と接触すると、木材中のタンニン成分と鉄イオンが反応し黒色の鉄汚染が発生します（図7-18）。これを除去する場合には、シュウ酸水溶液により除去することができます。表7-4にカビ及び鉄汚染の代表的な除去方法を示します。



図 7-18 釘からの鉄汚染の例

表 7-4 木材表面に発生したカビ及び鉄汚染の除去方法例

（１）カビ汚染の除去方法

- ・ 5%濃度の次亜塩素酸ナトリウムに1/3カップの粉石鹼を加え、3リットルの温水で希釈したもので塗装面上の汚れを落とす

（２）鉄汚染の除去方法

- ・ 水1ℓに120 g のシュウ酸を溶解したものを汚染部に付ける
- ・ 数分間放置後水で洗い落とし、十分に乾燥させる
- ・ 周囲の鉄製金物を除去し、ステンレスなど非鉄製のものに交換する

7-7 メンテナンス関連法令・参考資料

上で述べたとおり、具体的な保守の方法については、個々の建物用途や構造方式あるいは使用材料等によって異なるので、対象建物の設計者が維持保全計画書の中で策定した方法によるか、それでは対応できない場合は、設計者、施工者等と協議の上、適切な方法を選定することが肝要です。その際、建物の用途、構造などを考慮し、法令によるもののほか、各種の維持保全に関する資料を参考にするとよいでしょう。

建物の維持保全に関連する法令あるいは技術基準などとして、代表的なものを抜粋すれば、以下のものがあります。

- ・官公庁施設の建設等に関する法律
- ・官公庁施設の建設等に関する法律施行規則
- ・官公庁施設の建設等に関する法律第12条第1項の規定によりその敷地及び構造に係る劣化の状況の点検を要する建築物を定める政令
- ・建築基準法第8条、第10条、第12条
- ・国家機関の建築物の敷地及び構造の定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準を定める件（官公法 告示）
- ・建築物の定期調査報告における調査及び定期点検における点検の項目、方法及び結果の判定基準を定める件（建基法 告示）
- ・防火設備の定期検査報告における点検及び定期点検における点検の項目、事項、方法及び結果の判定基準並びに検査結果表を定める件（建基法 告示）
- ・国家機関の建築物及びその附帯施設の保全に関する基準

また、法令などにより定められた点検については、

- ・消防法 / 消防庁告示（消防用設備の点検に関するもの）
- ・労働安全衛生法（ボイラー、エレベーター等の点検に関するもの、事務室における作業環境測定や照明設備点検に関するもの）
- ・浄化槽法・同施行細則（浄化槽の点検に関するもの）

などがあり、各種の維持保全に関するものとして

は、以下のものがあります。

- ・建築基準法第8条第2項の規定に基づく告示第606号に関連した手引き等
- ・官公庁施設の建設等に関する法律第9条の3に基づく「国家機関の建築物及びその附帯施設の保全に関する基準」に関連した業務要領、手引き等
- ・建築物等の利用に関する説明書作成の手引き

以上は、建築物一般についてメンテナンスのあり方を示したのですが、特に木造建築物を対象に維持保全の具体的な方法を示したものとしては、

- ・（公財）日本住宅・木材技術センター編：大規模木造建築物の保守管理マニュアル，1997
- ・国土交通省官庁営繕部編：木材を利用した官庁施設の適正な保全に資する整備のための留意事項（案），2016

などがあります。

その他、建築物あるいは木部の維持保全実施上で参考になる文献資料をあげれば以下のとおりです。

- ・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
- ・（一社）日本建築学会編：建築物の耐久計画に関する考え方，（一社）日本建築学会，1988
- ・（一社）日本建築学会編：木質構造設計規準・同解説，2009
- ・日本集成材工業協同組合編：集成材建築物設計の手引，2012
- ・（一社）日本建築学会編：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事，2013
- ・（一社）日本建築学会編：建築物の調査・診断指針（案）・同解説，2014
- ・（公社）日本木材保存協会編：木製外構材のメンテナンスマニュアル，2008
- ・（公社）日本木材保存協会編：木材・木質材料の維持管理，2014
- ・日本木材防腐工業組合編：屋外空間における木材利用ハンドブック，2015

- ・(一社)木のいえ一番振興協会編：建築物における木材の現し使用の手引き，2016
- ・(公社)日本しろあり対策協会編：蟻害及び腐朽の検査診断方法，2017

引用文献

- 1) 公益財団法人日本住宅・木材技術センター編：森林資源有効活用促進調査報告書，P.36，1994年3月
- 2) 公益社団法人日本しろあり対策協会編：蟻害及び腐朽の検査診断方法，P.42，2017年7月
- 3) 公益社団法人日本しろあり対策協会編：シロアリ及び腐朽防除施工の基礎知識，P.13，2017年12月
- 4) 平松靖ほか：実使用環境下における集成材の耐久性 その4 未接着部を設けた集成材試験体のせん断性能，日本建築学会大会梗概集，2009.9
- 5) 公益財団法人日本住宅・木材技術センター編：森林資源有効活用促進調査報告書，P.35，1994年3月
- 6) 一般社団法人木を活かす建築推進協議会編：木造建築物の耐久性向上のポイント，p.11～12，2015.3
- 7) 中島正夫：伝統木造の耐久性評価と耐久設計，木の建築 No.3, p.43，2002.7

参考文献

- 1) 公益財団法人日本住宅・木材技術センター編：大規模木造建築物の保守管理マニュアル 塗装編，1997
- 2) 今村祐嗣他編：建築に役立つ木材・木質材料学，東洋書店，1998
- 3) 木材塗装研究会編：改定版 木材の塗装，海青社，2010
- 4) 公益社団法人日本木材保存協会編：木材保存学入門 改定3版，日本木材保存協会，2012
- 5) 一般社団法人日本建築学会編：建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事，2013
- 6) 岡野健監修：新世代 木材・木質材料と木造建築技術，エヌ・ティー・エス，2017



第8章 今後の課題・提案

8-1 喜びを生む木の学校づくり

木の学校づくりが再開されて30年程が経ちました。当初、その前の30年近い空白期間を乗り越えて、各地で取り組まれた意欲的な木の学校づくりは、いずれも木で造れることへの喜びにあふれていたように思います。完成された木の校舎は、そこで過ごす児童生徒、教職員、保護者や地域の人々から喜びをもって迎えられ、子供たちの様子がこう変わったという嬉しそうな報告が聞かれました。

木の特性を生かした形態や空間について、新たな提案が意匠や構造の設計者から行われ、RC造の定型から脱したところに学校の施設・空間の可能性あることを示しました。その知見、経験、効果等を共有し、繰り返し木の学校づくりに取り組む中で、コスト、工期、進め方等についてノウハウを蓄積するところも現れました。それを参考にしながら木の学校づくりは進んでいます。

8-2 失敗から学んでさらに進む

一方、30年のブランクにより、木の学校づくりには多くの試行錯誤も伴いました。建設事例の中には、関わった人々から、もうこりごり、次は同じ条件ではできない等の声も時には聞かれました。それは行政、設計、施工、素材生産者、製材・加工業者等、異なる立場、違う視点から出され、そこに克服すべき課題も明らかになりました。地域材にこだわるあまり必要な材が集まらなかったり、無理なスケジュールで急に材を集めようとして価格が高止まりしたり、乾燥が不十分のため木が暴れて張替えが必要になったり、地域に製材所や加工場がないため材を運搬するのに費用を要したり、特殊寸法や無駄の多い使い方のために材料費が上がったり、外壁に用いた木が雨や紫外線か

ら守る庇もない設計のために早く傷んだり、学校運営上必要なゾーニングが防火区画との関係で難しくなったり、等々です。これらは木の建築をつくることについて、地域の特性や条件の把握の不足、設計者の初歩的な理解不足等によって生じたものであり、木を使おうとした意欲が、いわば最良の引き倒しという結果となってしまいました。

しかしながら、上記にあげたような失敗や問題は、木あるいは木の建築そのものの問題、弱点ではありません。木材の特性に配慮した設計・施工、木の建築の特性を踏まえた取り組み体制、スケジューリングにより多くはクリアできるはずなのです。

8-3 無理なく使う

大事なことは、木には生物材料としての扱いが求められるということです。つまり無理をしないことです。たとえば、木には色味や節の状態にばら

つきが必ずあります。見かけで機械的に材を評価してはねれば、すでに支払いはすんでいるので、建設費を押し上げて材の不足を招いたりもしま

す。また材を山から切り出すときの寸法（玉切り寸法）や規格寸法を無視すれば、特殊材となって材価は跳ね上がり、無駄が生じて建設費が高くなります。材を見極め、使い切るための工夫が求められます。それが木に習熟した設計態度であり、

そこに妙味があるとさえ言えます。

失敗に学ぶことは多いです。本書から、失敗そのものについての記述はなくとも、経験を踏まえた失敗をしないためのノウハウを読み取ってください。

8-4 川上・川中・川下，山とまちをつなぐ

木は建築に使うまでに、伐採、素材生産、乾燥、製材、加工、運搬・流通等のプロセスがあります。一時に大量の木材を使う学校建築は間に合わせではできません。川上・川中の生産者から川下の設置者・設計者・施工者まで、木の学校づくりの意義や効果について共通理解を持ち、相互の情報流通を密にしながら取り組む体制が重要です。川上として材種・材積・性状等、地域の山の木材の状況や林業・森林組合の対応能力、川中として製材・乾燥・加工の工場の有無、規模、能力等、川下として事業計画や事業予算の設定、対象となる学校の設計で必要となる材の種類、数量、寸法・強度・性状等の情報がつながって、初めて地域の手と材による地域の学校づくりは、円滑に進むのです。

それは、地域の「木力」と呼べるのです。30年間のブランクで失われ、その回復が求められるものです。

木の学校づくりを進めるに当たっては、それぞれの専門分野や経験の範囲だけで考えるのではなく、はじめに関係者が一緒に山を歩き、情報を共有しながら、それぞれの役割を明確にし、協力し合う関係をつくるプロセスが重要です。

その上で材のない地域とある地域との連携や、木のある山と建てるものがあるまちのつながりをつくることも有効です。木の学校づくりの場合、その関係は両方の地域の子供たちが森林の大切さを学び、体験する教育機会として生かすことができるでしょう。

8-5 木の学校は大事に付き合う

木造の学校は耐久性がなく、寿命が短いとされているようです。実際には、これまでも建て替わるまでの期間は、RC造、鉄骨造は大体30～40年程なのに対し、木造は50年以上と長いです。しかも木は時間が経つと味わいが増し、むしろよくなるのが工業材料との大きな違いと言えます。

建築はメンテナンスフリーを目標としてきました。寿命の長い建築とする上では、その考えから脱皮し、手入れしながら大事に付き合っていくことが大切です。特に木の建築は、日常のメンテナンスを心掛け、傷む前に早めに塗装、補

修、取替えをすることが不可欠です。そのためにはメンテナンスがしやすい設計が求められます。そして、木は愛情を注ぐと、美しくなって応えてくれます。

木造の学校施設建設が再開されて約30年経ち、当初に建てられたものは老朽化対策が必要な時期を迎えつつあります。RC造校舎と比べ、一般に状態はよく保たれていると言えますが、今日的な学校整備の課題に対応する長寿命化について、木造ならではの方法が求められます。

8-6 循環型社会に向けて

また、木造、木質化はコストが高いと言われます。木造については、流通材や規格材の活用、製材や中小規模集成材を生かした構造設計、歩留まりを高める木の使用方法、特殊金物を使わない工法等、コストを下げるために、設計上様々な工夫の余地があります。

内装木質化については、木材はペンキより確かに高いです。しかし、児童生徒のための豊かな環境を作るという価値も含めて比較すべきものでしょう。

単純に建築コストを比較するのではなく、木を使うことの多面的な意義や効果と合わせ、総合的

な社会コストを考えることが大切です。

さらに、持続可能な地域づくりという点では、木材は循環材料であり、炭素固定化に大きな効果があります。またバイオマスエネルギー源として、地域の木材を活用していくことも重要です。個別の技術、あるいは個々の領域での努力を繋いで、持続可能な環境づくり、地域づくりの一環に位置づけることが、これからの木の建築、木の学校づくりの目標となります。それは子供たちを通して次の時代を切り開いていくことにつながります。

8-7 学校は未来の木の担い手づくりの場

木の学校と他の用途の木造建築との大きな違いは、学校が次代を担う子供たちの場であるということです。学校をはじめ、子供たちが育つ施設に木を使うことにより、その建物自体が、木を知り、山に興味をもつための教材となります。また、子供たちが床を磨いたり、再塗装したりと、維持管理に参加する機会を用意することも、メンテナン

スの大切さや効果についての理解を深め、行動様式を身に着ける機会としてとらえることができます。もちろんそのためには、メンテナンスバルコニーの設置や、健康に安全な塗料を使用する等の配慮が必要です。このような積み重ねが、将来の木と共生する社会を生み出す力になります。

8-8 持続可能な地域づくり、地域の拠点となる木の学校づくり

木材は、児童・生徒の教育環境、生活環境を造るのに優れた特徴を持っています。それは材を問いませんが、木の学校づくりの多面的な意義を発揮するには、地域材の活用が有効となります。持続可能な林業や森林の保全、山や森林、連携する地域と関連付けることによって、教育活動にもつながります。建てる物はあるが山のないまちは、

山のある地域とつながりをもつことにより、同じ効果を期待できるでしょう。

中山間地では人口減少に伴う学校統廃合が進んでいます。しかし、東日本大震災で津波被害を受けた地域の学校復興にも見られるように、学校は、地域にとってその未来を描く上で必須の存在です。そのような学校は、地域の拠点となる施設群

も含め、身近に豊富にあり、循環資源である地域材、地場産材で造るのが当たり前のこととなり、さらには、エネルギーも木質バイオマスで自給する

という姿を、木の学校づくりの先に見定めて取り組みたいものです。

8-9 木の学校づくりを後押しする動きと取組

2009年に農林水産省から森林・林業再生プランが公表され、現在30%弱の国産材自給率を2050年までに50%に上げる目標が示されました。また、2010年には、公共建築物等木材利用促進法が制定されました。公共建築物の一つでもある学校は、四半世紀前から木造化・木質化に先進的に取り組んできましたが、さらなる進展が求められます。

これに対して、2014年に3階建木造校舎の建設が可能となる建築基準法の改正が行われ、実例も生まれています。また面積区画についても、従来耐火建築物とする必要があった3,000㎡を超えても、一定の防火措置を講じれば準不燃として、木を「あらわし」で使えるようになりました。

2015年3月には木造校舎の構造設計標準（JIS A 3301）が改定されました。これは、木造学校の経験がない学校設置者や設計者も、木造校舎の設計、建設に取り組みやすくし、かつ、多様な平面計画が実現できるようにすることを意図したものです。無理のない材や標準金物の利用によりコストを低減することが期待されます。

また、企業努力により新しい素材や技術が開発

され、木の学校づくり、特に地域材の活用の可能性を広げてきたことも見逃せません。

例えば、木の建築材料として、安定した性能、必要な強度、求められる寸法等に配慮したエンジニアードウッドがあります。

構造材には、燃え止まり層を持つ複合構造材や、燃え代層となる木材を被せた鉄骨内蔵型木材等の、防耐火性能を備えた複合材料の開発が行われ、また、構造用直交積層集成材 CLT (Cross Laminated Timber) の利用推進が図られています。

仕上げ材としては、従来製品である集成材、合板、OSBに加え、間伐材を活用したストランドボードやその不燃仕様製品、杉、檜等、軟らかい材が7割以上を占める国産材を床材として生かせるように、傷や水に強くする加工技術、外壁や床板にも使える防耐火内外装用杉厚板集成材、その他があげられます。

また、木造構法として、木質2方向ラーメン構造や木造接合金物工法等は、設計支援も含めて、設置者や設計者の木造の取り組みをサポートしています。

8-10 木の学校づくりは志

今、日本の林業は本当に経済的に持続可能なように管理できるかどうか、すなわち、①再造林と再育林可能な価格で山にお金を返せるのか、②バイオマス利用も含め、行政、関連業界にその意識・覚悟があるか、③最終的には、我々日本人にその意識・覚悟があるのかということが問われていま

す。これを乗り越えるために志を持って木材活用に取り組むことが大切です。

みんなの喜びが大きい木の学校づくりは、そのための大きな推進力になる可能性を持っています。



第9章 関連法規等の解説

9-1 公共建築物の木材利用促進に関する法律（平成 22 年法律第 36 号）等

9-1-1 法律の趣旨

木材の利用の確保を通じた林業の持続的かつ健全な発展を図り、森林の適正な整備及び木材の自給率の向上に寄与するため、農林水産大臣及び国土交通大臣が策定する公共建築物における国内で生産された木材その他の木材の利用の促進に関する基本方針について定めるとともに、公共建築物の建築に用いる木材を円滑に供給するための体制を整備する等の措置を講ずる。

9-1-2 法律の内容

(i) 国の責務

国は、木材の利用の促進に関する施策を総合的に策定し、実施するとともに、自ら率先してその整備する公共建築物における木材の利用に努めなければならない。

また、木造の建築物に係る建築基準法等の規制について検討を加え、その結果に基づき、必要な法制上の措置、その他の措置を講ずるとともに、木材の利用の促進に関する国民の理解を深めるよう努めなければならない。

※ 公共建築物とは、次のものをいう。

- ① 国・地方公共団体が整備する公共の用等に供する建築物
- ② 国・地方公共団体以外の者が整備する建築物で①に準ずるもの

(ii) 地方公共団体の責務

地方公共団体は、国の施策に準じて木材の利用の促進に関する施策を策定し、及び実施するよう努めるとともに、その整備する公共建築物における木材の利用に努めなければならない。

(iii) 基本方針の策定

農林水産大臣及び国土交通大臣は、国が整備する公共建築物における木材の利用の目標等を内容とする、公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針を定めなければならない。

(iv) 都道府県及び市町村における方針の策定

都道府県知事及び市町村は、それぞれ、当該都道府県及び市町村が整備する公共建築物における木材の利用の目標等を内容とする、公共建築物に

おける木材の利用の促進に関する方針を定めることができる。

(v) 公共建築物の建築に用いる木材を円滑に供給するための体制の整備

① 木材の製造を業として行う者は、公共建築物に適した木材を供給するための施設整備等に取り組む計画（木材製造高度化計画）を作成し、農林水産大臣の認定を受けることができる。

② 木材製造高度化計画の認定を受けた場合には、林業・木材産業改善資金助成法の特例等の措置を講ずる。

(vi) 公共建築物における木材の利用以外の木材の利用の促進に関する施策

国及び地方公共団体は、住宅における木材利用、公共施設に係る工作物における木材の利用及び木質バイオマスの利用の促進のために必要な措置を講ずるよう努める。

9-1-3 公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針（平成 22 年 10 月 4 日 農林水産省、国土交通省告示第 3 号）

第 1 公共建築物における木材の利用の促進の意義及び基本的方向

第 2 公共建築物における木材の利用の促進の基本的方向

(1) 地方公共団体の役割

地方公共団体は、法第 4 条に規定する地方公共団体の責務を踏まえ、当該地方公共団体の区域内の公共建築物における木材の利用の促進に向け、地域の実情を踏まえた効果的な施策の推進に積極的な役割を果たすことが求められる。

このため、地方公共団体は、積極的に法第 8 条に規定する都道府県の区域内の公共建築物における木材の利用の促進に関する方針（以下「都道府県方針」という。）又は法第 9 条に規定する市町村の区域内の公共建築物における木材の利用の促進に関する方針（以下「市町村方針」という。）を作成することが期待される。

また、地方公共団体は、その整備する公共建築物における木材の利用の促進に取り組むほか、都

道府県方針又は市町村方針を作成した場合には、その公表に努めるとともに、当該方針に基づく公共建築物における木材の利用の促進に向けた措置の実施状況を積極的に明らかにするよう努めるものとする。

さらに、地方公共団体においては都道府県と市町村相互の連携を緊密にすることにより、例えば木材の調達について区域内の情報を提供するなど、木材の利用に取り組みやすい体制整備に努めるものとする。

9-1-4 公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針の変更（平成 29 年 6 月 16 日 農林水産省、国土交通省告示第 1 号）

＜主な変更点＞

(1) 法施行後の取組状況の点検結果を踏まえた見直し

○ 国は、各地域における木材利用の促進に資する有益な情報や、木材利用に関する優良事例等を取りまとめ、地方公共団体に対し共有する。

【第 1 の 2(1)】

○ 地方公共団体は、都道府県方針又は市町村方針に基づく措置の実施状況を定期的に把握し、課題を分析し、その分析結果や情勢の推移等により必要が生じたときは、当該方針を変更するよう努める。【第 1 の 2(2)】

○ 木造の建築物の整備の検討に当たっては、減価償却資産の耐用年数等に関する省令に定められている耐用年数については木造の建築物のも

のが非木造の建築物に比べ短い、劣化対策等を適切に行ったものは長期にわたり利用が可能であることを考慮する必要がある。【第 6 の 2】

○ 地方公共団体は、自ら整備する公共建築物における木材の利用の促進等のために、関係部局横断的な木材利用促進連絡会議を設置するよう努める。【第 6 の 3】

(2) CLT 等の新たな木質部材の積極的活用の観点からの見直し

○ 国又は地方公共団体は、木材の需要の拡大のため、CLT（直交集成板）や木質耐火部材等の新たな木質部材について活用に努める。【第 2 の 2】

○ 一般的な CLT パネル工法の採用や部分的な CLT の活用により、木材の利用の促進の契機となることが期待される公共建築物についても、木造化を促進する。【第 2 の 3】

(3) その他法律の制定及び改正を踏まえた見直し

○ 公共建築物に利用される木材を供給する林業従事者、木材製造業者等は、合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律に基づき、合法伐採木材等の円滑な供給の確保を図る。【第 1 の 2(4)】

○ 平成 26 年 6 月の建築基準法改正により、3 階建ての木造の学校等について、一定の防火措置を行うことで準耐火構造等で建築が可能となったため、国又は地方公共団体は、積極的に木造化を促進する。【第 2 の 3】

9-2 木造 3 階建て校舎

建築基準法の一部を改正する法律（平成 26 年法律第 54 号。平成 26 年 6 月 4 日公布）により、学校等における大規模木造建築物（木造校舎等）に対する規制が緩和され、これまで 3 階建て以上の建築物は「耐火建築物」としなければならなかったが、3 階建てについては、一定の延焼防止措置を講じた 1 時間準耐火構造の建築物とすることができるようになった。

一定の延焼防止措置とは、

- ・ 児童生徒等の避難や消火・救護活動等のため、建築物の周囲に道路まで通じる幅 3m 以上の通路を設けること。
- ・ 児童生徒等が安全に避難できるよう、火災発生後 1 時間は倒壊しない構造（1 時間準耐火構造）とすること。
- ・ 早期のフラッシュオーバー及び上階への延焼を抑制するため、①天井の不燃化、②バルコニー

の設置、③窓の防火措置のいずれかを実施すること。
である。

また、延べ面積 3,000㎡を超える建築物は耐火構造等をしなければならなかったが、3,000㎡以内

ごとに耐火性の高い壁等で区画することで耐火構造等以外の建築物とすることができるようになった。なお、耐火性の高い壁等による区画には、「壁タイプ」と「コアタイプ」がある。

9-3 日本工業規格 木造校舎の構造設計標準 (JIS A 3301) の改正

9-3-1 改正の概要

文部科学省では、日本工業規格である木造校舎の構造設計標準 (JIS A 3301) について、大規模木造建築物の設計経験のない技術者等でも比較的容易に木造校舎の計画・設計が進められるよう、昭和 31 年に制定して以来、平成 27 年 3 月に初めて全面改正した。なお、この JIS A 3301 は、建築基準法施行令第 48 条第 2 項第二号に規定する「国土交通大臣が指定する日本工業規格」として指定されている。

9-3-2 改正の内容

- ① ユニットの形状の種類を増やし、従来からの片廊下型を A タイプとし、そのほかに、廊下と一体となったオープンスペースをもつ B タイプ、中廊下型を C タイプ、大部屋型を D タイプとして追加。
- ② ユニットの各タイプの室の大きさの種類を増加。
- ③ 荷重条件の設定を見直し、各級の設定は積雪荷重条件に基づいて 1 級～4 級とした。固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風圧力、地震力の算定基準等は現行の建築基準法令に対応。
- ④ 構造部材の使用材料は、製材のほか、軸組材料には構造用集成材、面材料には構造用合板を追加。
- ⑤ 耐力壁の仕様は、今回のユニット平面の壁配置において必要な耐震耐風性能を満足し得るだけの高い許容せん断耐力をもつ筋かい耐力壁及び構造用合板張り耐力壁を用意。
- ⑥ 水平構面は、厚物の構造用合板を横架材に直張りする仕様。
- ⑦ 軸組各部の接合仕様については全面的に見

直し。

9-3-3 改正に伴い期待される効果

- ・これまで複雑であった木造校舎の設計が比較的容易となり、確実な木造校舎の設計が可能となる。
- ・地域材や地元職人の技術の活用による、地場産業の振興や地域経済の活性化が図られる。
- ・学校の校舎等を含む大規模木造建築物の設計等の技術者育成に寄与する。

9-3-4 技術資料の作成

文部科学省では、JIS A 3301 をより使い易くするために、JIS 改正時の考え方や試験データ、留意事項、具体的な設計例及び構造計算例等を取りまとめ、木造の設計経験のない技術者等でも比較的容易に「木の学校づくり」を進めることができる JIS の解説書として、平成 27 年 3 月に技術資料を作成した。

また、JIS A 3301 を用いて設計し建築する際に必要となる建築基準法に基づく建築許可申請（確認申請）の構造設計根拠資料として活用できるよう構成している。

9-3-5 技術資料の構成

第 1 章 JIS A 3301 による木造校舎の建築計画

- ・防耐火に係る法規制の扱い（建築基準法等）
- ・ユニットの組合せの留意点
- ・木造校舎で留意する耐久性・音環境・断熱性能の基本情報

第 2 章 JIS A 3301 による木造校舎の構造設計

- ・構造仕様についての計算根拠や留意点の明示

第 3 章 JIS A 3301 を用いた木造校舎の設計例

- ・平屋建て及び2階建ての設計例（意匠、構造）
- ・ユニットの組合せ例

参考資料

- ・JIS A 3301 の構造仕様の安全性等確かめるための試験データ等を掲載

別冊 構造計算書

- ・第3章の設計例に用いた構造計算を例示

9-4 学校施設整備指針

文部科学省において策定している「学校施設整備指針」は、学校教育を進める上で必要な施設機能確保のために、計画及び設計における留意事項を示したものであり、木材利用に関して、下記の記載がある。

- ・太陽光や太陽熱，風力，バイオマスなど再生可能エネルギーの導入，緑化，木材の利用等については，環境負荷を低減するだけでなく，環境教育での活用や地域の先導的役割を果たすという観点からも望ましい。
- ・木材等の柔らかな手触りや温かみの感じられる素材を適宜使用することが望ましい。このことは，避難所の居住空間における温熱環境の確保の観点からも望ましい。
- ・地場産材等を生かした木製家具等について計画することも有効である。
- ・木材が持つ優れた性能・効果等によって，温かみと潤いのある学習環境・生活環境等を確保するため，安全性に配慮しつつ木造を計画・設計することも有効である。
- ・鉄骨造及び木造の建物は，変形が過大とならないよう設計することが重要である。また，鉄骨造の柱・梁端部（柱脚部，梁と鉄筋コンクリート造構造体の接合部）や筋かい接合部の設計では構造体の十分な靱性の確保に配慮することが重要である。

9-5 公立の義務教育諸学校等施設の整備に関する施設整備基本方針

文部科学省は，公立の義務教育諸学校等施設の整備を促進するため，公立の義務教育諸学校等施設の整備の目標に関する事項，その他公立の義務教育諸学校等施設の整備に関する重要事項を記載した「公立の義務教育諸学校等施設の整備に関する施設整備基本方針」を定めており，木材利用に関して，下記の記載がある。

○ 教育環境の質的な向上を図る整備

公立の義務教育諸学校等施設については，老朽化対策の実施にあわせて，教育内容・教育方法等の変化や，地域との連携，環境との共生，バリアフリー化，木材の積極的な活用，太陽光をはじめとする再生可能エネルギーの導入，教育の情報化，トイレ環境の改善や空気調和設備の設置等の様々な社会的要請，地球温暖化等の自然的要因を踏まえ，これに適切に対応するために教育環境の質的

な向上を図ることが必要である。

また、児童生徒の学校教育活動の充実や、地域と学校の連携の強化に資するよう、学校施設と公

共施設（社会教育施設や福祉施設等）との複合化等による施設整備を検討することも有効である。

9-6 文部科学省インフラ長寿命化計画（行動計画）

文部科学省は、学校施設、社会教育施設（公民館、図書館、博物館青少年教育施設、体育施設、文化会館等）、独立行政法人が管理する施設、文部科学省庁舎等、多数の国民が利用する多種多様な施設等を所管又は管理している。

これらの施設は、国民の社会活動を支える重要な基盤の一角を形成するものであるが、その多くは第2次ベビーブーム世代に対応するために整備され、例えば公立小中学校施設では、今後15年間で築45年を経過する施設が約7割を占めるなど、老朽化が進行している。現下の厳しい財政状況の中、各設置者がこれらの施設を全て従来の改築の手法で対応していくことは困難であることから、点検により劣化、損傷等の老朽化の状況を的確に把握した上で、優先順位付けや予算の平準化、トータルコストの縮減等を加味した計画を策定し、同計画に基づき効果的・効率的に長寿命化を図ることにより、良好な状態の維持や安全性の確保に努めていく必要がある。

このような状況に加え、平成24年12月の中央

自動車道笹子トンネル天井板落下事故を受け、政府全体の取組として、国民生活や社会経済活動を支えるインフラに関する維持管理等の方向性を示す基本的な計画である「インフラ長寿命化基本計画」（以下「基本計画」という。）が、平成25年11月に策定された（インフラ老朽化対策の推進に関する関係府省庁連絡会議決定）。

このため、文部科学省では、基本計画を踏まえ、文部科学省が所管又は管理する施設の維持管理等を着実に推進するための中期的な取組の方向性を明らかにするため、平成27年3月に「文部科学省インフラ長寿命化計画（行動計画）」（以下「本行動計画」という。）を策定した。

また、公立学校施設整備について、学校施設環境改善交付金において「長寿命化改良事業」を創設するなど各設置者による取組を支援するとともに、国立大学法人等施設について、「国立大学法人等施設整備5か年計画」に基づいた計画的な施設整備を図るなど、老朽化対策の推進に資する様々な施策に取り組んでいるところである。

9-7 学校施設の長寿命化計画策定に係る手引及び解説書

地方公共団体においては、基本計画に基づき、インフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中期的な取組の方向性を明らかにする計画として、「インフラ長寿命化計画」（＝公共施設等総合管理計画）を策定することとしている。

また、この公共施設等総合管理計画に基づき、個別施設毎の具体の対応方針を定める計画とし

て、「個別施設毎の長寿命化計画（個別施設計画）」を平成32年度までに策定することとしている。

学校施設の長寿命化計画策定にあたっては、計画に盛り込むべき事項やそれらを検討する上での留意事項等を示した「学校施設の長寿命化計画策定に係る手引」（以下「手引」という。）を作成した。

さらに、全国の地方公共団体の計画策定の促進

を図るため、手引に基づき、学校施設の長寿命化計画の標準的な様式を示すとともに、より具体的な留意点等を解説し、専門的知識のない地方公共団体職員が計画を策定する際に生じる課題を解決するために参考となる「学校施設の長寿命化計画策定に係る解説書」を作成した。

なお、学校施設の長寿命化計画には、以下(1)～(7)を記載することとしている。

(1) 学校施設の長寿命化計画の背景・目的等

- ①背景
- ②目的
- ③計画期間
- ④対象施設

(2) 学校施設の目指すべき姿

(3) 学校施設の実態

- ①学校施設の運営状況・活用状況等の実態

- ②学校施設の老朽化状況の実態
- (4) 学校施設整備の基本的な方針等
 - ①学校施設の規模・配置計画等の方針
 - ②改修等の基本的な方針
- (5) 基本的な方針等を踏まえた施設整備の水準等
 - ①改修等の整備水準
 - ②維持管理の項目・手法等
- (6) 長寿命化の実施計画
 - ①改修等の優先順位付けと実施計画
 - ②長寿命化のコストの見通し、長寿命化の効果
- (7) 長寿命化計画の継続的運用方針
 - ①情報基盤の整備と活用
 - ②推進体制等の整備
 - ③フォローアップ

9-8 国等による環境物品等の調達に関する法律(グリーン購入法)

「国等による環境物品等の調達の推進に関する法律」(グリーン購入法)は、国等による環境物品等の調達の推進、情報の提供その他環境物品等への需要の転換を促進するために必要な事項を定め、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築を図り、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的に、平成12年5月30日に成立した。

平成13年2月2日には、グリーン購入法第6条で規定された「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」(以下「基本方針」という。)が閣議決定され、特定調達品目として101品目が定められた。(このうち公共工事に係るのは11品目)

文部科学省では、毎年度「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を定めており、「平成29年度における環境物品等の調達の推進を図るための方針」には、下記の記載がある。

公共工事の構成要素である資材・建設機械等の使用に当たっては、事業毎の特性、必要とされる強度や耐久性、機能の確保、コスト等に留意しつつ、平成29年度は、以下の資材・建設機械等を使用した公共工事の調達を積極的に推進する。

- ・間伐材については、給状況に地域格差があることに留意しつつ、構工事における植栽支柱などで、強度を必要としない場合などに、その使用を推進する。
- ・製材、集成材、合板、単板積層材及び直交集成板については、使用部位及び樹種の機能的特性に留意しつつ、建築工事における木工事で、その使用を推進する。
- ・フローリングについては、建築工事における床仕上げなどで、その使用を推進する。
- ・パーティクルボードについては、建築工事における内装材などで、その使用を推進する。
- ・繊維板については、建築工事における内外装材などで、その使用を推進する。
- ・木質系セメント板については、建築工事における内装材などで、その使用を推進する。
- ・再生材料を使用した型枠については、通常品と同等以上の施工性及び経済性が確保されたものであることに留意しつつ、その使用を推進する。
- ・合板型枠については、供給状況に留意しつつ、その使用を推進する。

9-9 木材・木材製品の合法性・持続可能性の証明のためのガイドライン(林野庁 平成18年2月)

政府は、合法性、持続可能性の確認方法を整理し、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）に基づく環境物品等の調達の推進に関する基本方針を改定することにより、合法性、持続可能性が証明された木材・木材製品を国及び独立行政法人等による調達の対象として推進を図ることとなった。

このガイドラインは、これらの状況を踏まえ、木材・木材製品の供給者が合法性、持続可能性の証明に取り組むに当たって留意すべき事項等を取りまとめたものである。

木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明については、以下の方法が考えられる。

(1) 森林認証制度及び CoC 認証制度を活用した証明方法

森林認証制度及び CoC 認証制度は、持続可能な森林経営の行われている森林を第三者機関が評価・認証し、そこから生産された木材・木材製品を分別管理することにより、消費者が選択的にこれらを購入できるようにする制度であり、これを活用する。

(2) 森林・林業・木材産業関係団体の認定を得て事業者が行う証明方法

森林・林業・木材産業関係団体は、合法性、

持続可能性の証明された木材・木材製品を供給するための自主的行動規範を作成する。自主的行動規範においては、合法性、持続可能性の証明された木材・木材製品の供給に取り組む当該団体の構成員についてその取組が適切である旨の認定等（例えば、分別管理体制、文書管理体制の審査・認定等）を行う仕組み、木材・木材製品を供給するに当たって留意すべき事項等を定め公表する。

具体的には、認定事業者が直近の納入先の関係事業者に対して、その納入する木材・木材製品が合法性、持続可能性を証明されたものであり、かつ、分別管理されていることを証明する書類（証明書）を交付することとし、それぞれの納入ごとに証明書の交付を繰り返して合法性、持続可能性の証明の連鎖を形成することにより証明を行う。

(3) 個別企業等の独自の取組による証明方法

規模の大きな企業等が上記(1)又は(2)の方法によらず、独自の取組によって森林の伐採段階から納入段階等に至るまでの流通経路等を把握した上で証明を行う。



第10章 補助制度等の解説

10-1 公立学校施設の保有面積等の現状

10-1-1 保有面積

わが国における公立学校の数、平成 29 年 5 月 1 日現在、小学校が 19,840 校、中学校が 9,556 校、高等学校が 3,602 校、特別支援学校が 1,076 校、幼稚園が 4,504 園の合計 38,578 校となっています。

また、その全体の保有面積は約 214 千万㎡で、そのうち小学校が約 100 百万㎡、中学校が約 60 百万㎡、高等学校が約 44 百万㎡、特別支援学校が約 7 百万㎡、幼稚園が約 3 百万㎡となっています。

構造別で見ると、鉄筋コンクリート造が約 188 百万㎡で全体の約 88% を占め、鉄骨造が約 23 百万㎡で約 11%、木造が約 3 百万㎡で約 1% となっており、そのほとんどが、非木造の構造となっています。

木造の内訳は、小学校が約 130 万㎡で全体の約 47% を占め、中学校が約 54 万㎡で約 20% となっています。(表 10-1)

表 10-1 公立学校施設の保有面積

(平成 29 年 5 月 1 日現在)

	学校数 (校)	保有面積 (千㎡)	左の内訳 (千㎡)		
			鉄筋 コンクリート 造	鉄骨造	木造
小学校	19,840	99,720	88,523	9,901	1,296
中学校	9,556	60,070	53,624	5,911	535
高等学校	3,602	43,666	37,589	5,722	355
特別支援 学校	1,076	7,061	6,195	750	116
幼稚園	4,504	3,471	2,095	942	434
計	38,578	213,988	188,026	23,226	2,736

10-1-2 整備年代別面積

公立小中学校の非木造施設の整備年代は、昭和 30 年度までに整備されたものが約 45 万㎡で非木造施設の約 0.3% を占め、昭和 31 年度から昭和 40 年度に整備されたものが約 650 万㎡で約 4%、昭和 41 年度から昭和 50 年度に整備されたものが

約 38 百万㎡で約 24%、昭和 51 年度から昭和 60 年度に整備されたものが約 58 百万㎡で約 37%、昭和 61 年度以降に整備されたものが約 55 百万㎡で約 35% となっています。

(表 10-2)

表 10-2 整備年代別面積 (小中学校)

(平成 29 年 5 月 1 日現在)

年度	非木造建物		木造建物		計	
	面積 (万㎡)	割合 (%)	面積 (万㎡)	割合 (%)	面積 (万㎡)	割合 (%)
戦前	16	0.1	5	2.8	21	0.1
昭和 21 年 ～30 年	29	0.2	6	3.4	35	0.2
昭和 31 年 ～40 年	648	4.1	14	7.8	663	4.2
昭和 41 年 ～50 年	3,797	24.1	10	5.2	3,807	23.9
昭和 51 年 ～60 年	5,779	36.7	12	6.5	5,791	36.3
昭和 61 年 ～平成 10 年	2,947	18.7	44	24.0	2,991	18.8
平成 11 年 ～平成 20 年	1,294	8.2	52	28.3	1,345	8.4
平成 21 年 ～平成 29 年	1,241	7.9	40	22.0	1,281	8.0
計	15,751	100	183	100	15,933	100

10-1-3 木造施設の整備状況

木造の整備面積を見ると、昭和 59 年度には、全体で 1,000㎡に満たなかったものが、「学校施設における木材利用の促進について」(昭和 60 年 8 月 20 日付け教育助成局長)(以下「昭和 60 年指導通知」という。)の通知以降、徐々に増える傾向を示し、近年は、校舎や屋内運動場全体を木造で整備する例も多く見られるようになりました。

また、近年は、おおむね年間 200 校程度の木造施設が整備され、木材使用量は、おおむね年間約 2 万～3 万㎡程度となっています。(表 10-3)

表 10-3 木造施設の整備状況

年度	木造施設数	木造施設の割合	木造施設の木材使用量
平成 23 年度	188	15.2%	22,334 m ³
平成 24 年度	244	20.0%	24,246 m ³
平成 25 年度	254	20.5%	27,583 m ³
平成 26 年度	214	21.1%	30,316 m ³
平成 27 年度	186	17.3%	23,608 m ³
平成 28 年度	207	21.6%	23,123 m ³

10-1-4 内装への木材使用

従来、学校施設を建設する場合、建物構造は鉄筋コンクリート造等の非木造で整備を行い、内装、例えば床材についてはプラスチック系タイルやビニルシート等の無機質な材料で仕上げるのが一般的でした。

しかしながら「昭和 60 年指導通知」以来、内装の木質化についても進んできており、例えば、床材に木質材料を加工したフローリングを採用したり、壁、天井にも木材を使用したりする事例が見られるようになっていきます。

10-2 公立学校施設整備の主な補助制度(補助制度は平成 29 年度現在)

10-2-1 新增築事業(公立学校施設整備費負担金)

(i) 趣旨

教室不足の解消等のため、校舎、屋内運動場及び寄宿舎の新築又は増築(買収その他これに準ずる方法による取得を含む。)に要する経費の一部を国庫補助することにより、公立学校の施設の整備を促進し、教育の円滑な実施を確保する。

(ii) 対象校

公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校

(iii) 国庫負担割合

1 / 2 (原則)

※ 離島等の特別地域については、国庫負担割合の嵩上げ措置がある。

(iv) 国庫負担要件

公立の小学校、中学校及び義務教育学校校舎の新築又は増築については、教室不足の解消が図られることが必要。

10-2-2 危険改築事業(学校施設環境改善交付金)

(i) 趣旨

構造上危険な状態にある建物(校舎、屋内運動場及び寄宿舎)について、その改築(現敷地、別敷地を問わない)に要する経費の一部を国庫補助し、教育条件の改善を図る。

(ii) 対象校

公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校、幼稚園

(iii) 交付金の算定割合

1 / 3 (原則)

※ 離島等の特別地域については、算定割合の嵩上げ

(iv) 対象となる建物

構造上危険な状態にあることの判定は、構造耐力、保存度及び外力条件を要因とする耐力度調査により行われる。

10-2-3 不適格建物の改築(学校施設環境改善交付金)

(i) 趣旨

教育を行うのに著しく不適当な建物で特別な事情のあるものについて、その改築(現敷地、別敷地を問わない。)に要する経費の一部を国庫補助し、教育条件の改善を図る。

(ii) 対象校

公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校、幼稚園

(iii) 交付金の算定割合

1 / 3 (原則)

※ 離島等の特別地域や地震対策特別措置法に拠る事業の場合は、算定割合を嵩上げ

(iv) 対象となる建物

- ア 建物構造上不適格なもの
 - ・耐震力不足建物（Is 値 0.3 未満等の建物）
- イ 教育機能上不適格なもの
 - ・構造上危険な建物や耐震力不足建物の改築等に伴う全面改築又は適正配置のための改築
- ウ 津波対策上不適格なもの
 - ・津波浸水想定区域内にある建物で津波防災推進計画に基づいて実施される改築（高台移転又は高層化）

10-2-4 長寿命化改良事業（学校施設環境改善交付金）

(i) 趣旨

構造体の劣化対策を要する建築後 40 年以上経過した建物について、長寿命化改良に要する経費の一部に国庫補助を行う。構造体の長寿命化やライフラインの更新などにより建物の耐久性を高めるとともに、省エネルギー化や多様な学習内容、学習形態による活動が可能となる環境の提供など、現代の社会的要請に応じた施設の長寿命化を図る。

(ii) 対象校

幼稚園、小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校

(iii) 交付金の算定割合

1 / 3

(iv) 対象となる建物

次の条件を全て満たす建物（※ 1）

- ・建築後 40 年以上経過したもの
- ・今後 30 年以上使用する予定のもの
- ・構造体の劣化状況等について調査（※ 2）を行い、その結果、長寿命化工事を要すると学校設置者が判断するもの。また、コンクリート強度や不動沈下量、校地環境の安全性等の観点から、長期的に使うことが適切と学校設置者が判断するもの。

※ 1 ただし、平成 27 年度までに耐力度調査を実施した危険建物は本事業の対象とする。

※ 2 劣化状況等の調査は、耐力度調査の方法を参考に実施すること。なお、耐震診断の際に実施した劣化状況に関する調査結果がある場合には、その調査結果を用いても良い。ただし、耐震診断を実施した

時点から著しく建物の劣化が進行している場合はこの限りではない。

下限額：7,000 万円

（小規模校にあっては 1,000 万円、幼稚園 400 万円）

10-2-5 大規模改造（老朽）事業（学校施設環境改善交付金）

(i) 趣旨

建築後 20 年以上経過したものの大規模改造で次に掲げる整備に要する経費に国庫補助を行う。

- ・建物全体の改修工事
- ・エコ改修工事

(ii) 対象校

公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校、幼稚園

(iii) 交付金の算定割合

1 / 3（原則）

※対象工事費下限額 7,000 万円（小規模校にあっては 1,000 万円）、上限額 2 億円（過去において児童生徒が急増した市町村にあっては 3 億円）

(iv) 対象となる建物

建築後 20 年以上の建物

（外部及び内部の両方を同時に全面的に改造するものを対象とする）

10-2-6 木の教育環境整備（学校施設環境改善交付金）

(i) 趣旨

我が国の伝統的な建築材料である木材を活用した温かみと潤いのある教育環境の中で、たくましく心豊かな児童生徒を育成するため、木の教育環境を整備する。

(ii) 対象校

公立の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校の前期課程、特別支援学校（なお、専用講堂については小学校、中学校、義務教育学校及び中等教育学校の前期課程のみを対象とする。）

(iii) 交付金の算定割合

1 / 3（原則）

(iv) 対象となる建物

- ・木のふれあいの場

既存建物の教室、廊下、余裕教室等を改造し、内装等に木材を活用した和室、プレイルーム、読書スペース、ランチルーム、談話スペース、心の教室（カウンセリング室、教育相談室等）等の

整備を行う事業。

・専用講堂

主要構造部又は内装の一部に木材を活用したもので、学校行事や学年集会の実施及び地域住民の芸術・文化活動に利用することが可能な施設を整備する事業。

※各学校毎に 600 万円以上 ただし、心の教室の整備については、400 万円以上。(各学校設置者が併行して 2 校以上整備する場合は、1 校につき 200 万円以上とする)

10-2-7 エコスクール・プラス

文部科学省、農林水産省、国土交通省及び環境省が連携協力して、学校設置者である市町村等がエコスクールとして整備する学校を、「エコスクール・プラス」として認定。(平成 29 年度からエコスクールパイロット・モデル事業を改称)

認定を受け、一定の条件を満たした場合には、学校施設の新築、増築、改築又は改修に併せて事業を実施する際に、文部科学省より施設整備費についての単価加算措置(2.5%)及び関係各省より

補助事業の優先採択などの支援を受けることができる。

環境配慮型の学校整備における事業タイプは、①太陽光発電型＝屋上・屋根等に太陽電池を設置して、発電した電力を活用する事業、②太陽熱利用型＝屋上等に太陽集熱器を設置して、暖房、給湯、プールの加熱等に利用する事業、③新エネルギー活用型＝風力、地中熱、燃料電池などの新エネルギーを活用する事業、④省エネルギー・省資源型＝窓・外壁の断熱化、日除け、省エネ型機器導入、雨水利用などにより省エネを行う事業、⑤自然共生型＝壁面緑化、屋上緑化、校庭芝生化、ビオトープなどにより自然との共生を図る事業、⑥木材利用型＝地域材等による木造学校建築、内装の木質化などを行う事業、⑦資源リサイクル型＝リサイクル建材の利用、生ゴミの堆肥化設備設置などにより、資源の保全、利活用を図る事業、⑧そしてその他：自然採光、自然換気など自然の力を上手に利用しようとする事業の 8 種類を想定している。

10-3 文部科学省におけるその他の支援策

10-3-1 木の学校づくり先導事業

建築基準法改正により規制緩和された木造 3 階建て等の大規模木造校舎や、改正木造 JIS 規格を活用した校舎、直交集成板(CLT: Cross Laminated Timber)を用いた木造校舎等を整備する先導的な学校設置者の取組を支援する「木の学校づくり先導事業」を、平成 27 年度～平成 29 年度に実施しました。

(採択状況)

- ・平成 27 年度 魚津市(富山県)
- ・平成 28 年度 松田町(神奈川県)
- ・平成 29 年度 流山市(千葉県)

10-3-2 木材を活用した学校施設づくり講習会

木材活用に関する施策紹介や専門家による特別講演、地方公共団体の取組紹介、学校施設の視察等具体的な事例を紹介することを通じて、地方

公共団体や木材関連企業、設計者等の木材を活用した学校施設づくりの取組を支援する「木材を活用した学校施設づくり講習会」を毎年実施しています。

10-3-3 これまで作成された事例集等

- ・「あたたかみとうるおいのある木の学校選集」(平成 10 年 4 月 文部省)
- ・「木の学校づくり その構想からメンテナンスまで」(平成 11 年 2 月 文部省)
- ・「あたたかみとうるおいのある木の学校」(平成 16 年 4 月 文部科学省)
- ・「木材を活用した学校用家具の事例集」(平成 17 年 3 月 社団法人文教施設協会)
- ・「あたたかみとうるおいのある木の学校 早わかり木の学校」(平成 19 年 12 月 文部科学省)

- ・「こうやって作る木の学校 ～木材利用の進め方のポイント，工夫事例～」
(平成 22 年 5 月 文部科学省・農林水産省)
- ・「全国に広がる木の学校 ～木材利用の事例集～」(平成 26 年 7 月 文部科学省)
- ・木造校舎の構造設計標準 (JIS A 3301) の改正
(平成 27 年 3 月 文部科学省)
- ・JIS A 3301 を用いた木造校舎に関する技術資料の作成 (平成 27 年 3 月 文部科学省)
- ・木の学校づくり ―木造 3 階建て校舎の手引―
(平成 28 年 3 月 文部科学省)

10-3-4 木材使用促進に関する通知等の発出

学校は，児童生徒の教育・学習の場であるとともに，生活・活動の場でもあり，それにふさわしいゆとりと潤いのある環境が整備される必要があります。

木材は柔らかな感触，温かみなどの優れた性質から，温かみと潤いある教育環境づくりを進める上で大きな効果が期待できるものであり，文部科学省としても，学校施設に積極的に木材を活用するように，数度にわたって，下記の通知を発出しています。

- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県知事宛 昭和 60 年 8 月 20 日付け 文教施第 137 号 文部省教育助成局長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県知事及び国立学校長等宛 昭和 60 年 8 月 2 日付け 文教指第 67 号 文部省大臣官房文教施設部長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県知事宛 平成 8 年 12 月 26 日付け 国教第 6 号 文部省教育助成局長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県知事及び国立学校長等宛 平成 8 年 12 月 26 日付け 国施第 44 号 文部省大臣官房文教施設部長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長宛 平成 10 年 1 月 23 日付け 10 国施第 1 の 3 号 文部省助成局施設助成課長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長宛 平成 16 年 4 月 30 日付け 16 施施第 3 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設助成課長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長宛 平成 20 年 3 月 7 日付け 19 施施助第 14 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設助成課長通知)
- ・「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律の施行及び公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針の策定について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長等宛 平成 22 年 10 月 13 日付け 22 施施企第 24 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課長通知)
- ・「学校施設における木材使用の促進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長等宛 平成 22 年 11 月 2 日付け 22 施施助第 23 号等 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設助成課長等通知)
- ・「工作物等における木材利用の推進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長宛 平成 25 年 12 月 25 日付け 25 受施施企第 28 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課長通知)
- ・「学校施設における木材化・内装木質化の推進について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長宛 平成 26 年 1 月 30 日付け 25 施施助第 25 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設助成課長通知)
- ・「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針の変更について」
(各都道府県教育委員会施設主管課長等宛 平成 29 年 6 月 30 日付け 29 施施企第 5 号 文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課長通知)

10-4 木造で公共建築を建設する専門家派遣支援事業

10-4-1 木造公共建築物等の細部に係わる設計段階からの技術支援事業

平成 21 年度に公共建築物における木材の利用の促進に関する法律が施行され、平成 23 年には国土交通省官庁営繕部による「木造計画・設計基準」の公表が行われました。これにより、まずは公共建築物等への円滑な木材利用を図ることにより、その後、地方において民間建築物へ技術が普及されることが期待され、今後、地方における一層の木材利用が促進されることが期待されています。

国土交通省と農林水産省林野庁は、林野庁の補助事業として、平成 23 年度から（一社）木を活かす建築推進協議会に委託して「木造公共建築物等の細部に係わる設計段階からの技術支援」事業を開始しました。

支援としては、表 10-4 の 20 の支援ツールにまとめられているように、ヒアリング、現地調査等を行い、地域固有の課題を抽出し、具体的な建築予定物を基に最適な発注・設計支援策を提案し、事業立案・木材生産・木材流通・設計・施工・維持管理の各プロセスにおいて、ワークショップを開催して支援を行うものです。ワークショップでは、今後、対象とする建築物に関する基礎知識の

習得、先進事例調査、企画構想作成等の支援を行い、ワークショップ開催に関する経費の一部を支援すると同時に、設計の課題に応じて構造・防火などの専門家派遣を行います。

支援コースとしては 4 つの類型にわたっています。

(1) A コース【企画支援型・主に発注者向け】

木造公共建築物等の企画に未着手、または事業初期段階において建築物のイメージはあるものの事業の進め方や条件整理に手間取っている発注者に対して、企画段階の支援を行います。

事業者が主体の検討会に講師、支援サポーター等を派遣し、必要な技術の習得を支援します。プログラム内容の例では、先進事例の技術検討会、地域に固有な課題の抽出、解決方針の導き方などがあり、1～3 回程度の WS を通して企画に必要な基礎知識の習得、先進事例、メリット・留意点の理解を行います。

a) 技術検討会による基礎知識の習得に関する支援

- ・公共建築物等木材利用促進法の概要説明
- ・先進的事例紹介（防耐火・構造計画等）、木造化・木質化のメリット・留意点
- ・木材利用に関する法規制の理解

表 10-4 支援ツール一覧

No.	支援ツール	No.	支援ツール
1	地域材活用の木造公共建築物等実現のための全体プロセス	11	手引きづくり資料：方針・試行段階（長崎県五島市の取組より）
2	地域材の定義	12	手引きづくり資料：発注段階（大分県宇佐市の取組より）
3	木造化木質化へ向けた取り組みシート	13	手引きづくり資料：乾燥段階（山形県おきたま木材乾燥センターの取組より）
4	木造化木質化のための木材調達体制づくりの分類	14	設計者選定プロポーザル要領作成時や選定時の配慮事項
5	木造化木質化へ向けた情報記入シート	15	公募型プロポーザル防臭要領雛型
6	無等級材を利用する場合の品質管理	16	一括発注方式の特性と分類
7	木材の品質管理仕様書	17	分離発注方式の業務内容
8	木材購入仕様書雛型	18	手引きづくり資料：まとめ・引継段階（滋賀県米原市の取組より）
9	構造設計の前提となる木材品質データの把握（試験伐採の基本事項と手順）	19	維持管理を考えた設計と掃除・点検
10	手引きづくり資料：調査・計画段階（鳥根県松江市の取組より）	20	支援対象の着工済み・竣工済み事例の紹介

- b) 木造化の課題抽出に関する支援
 - ・関係主体ごとの課題明確化、共有。
 - ・発注者の課題例：企画（建築条件、事業費、事業工程、材料調達計画等）の実績不足等
 - ・設計者の課題例：木造の経験豊富な意匠設計者、構造設計者不足等
 - ・施工者の課題例：施工実績不足、材料調達の手法が未確立等
 - ・木材生産者の課題例：地域材の品質管理方法、ストック不足解消等

(2) B コース【発注支援型・主に発注者向け】

プロポーザルを実施するための設計・工事に関する要件整理や、プロポーザル支援など発注段階の支援を行います。

- ・事業者が主体となって検討会を開催していただきます。事務局は、その検討会に講師、支援サポーター等を派遣し、必要な技術の習得を支援します。

○プログラム内容の例

- ・木造公共建築物等の設計・施工発注するにあたっての課題を明らかにし、支援プログラムに沿って1～3回程度の検討会を開催し、具体的な支援を行います。

a) 設計発注要件を固めるための基本構想・試設計支援

- ・応募者の状況により基礎講座の実施
- ・地域の木材調達等不安がある場合は課題抽出WSの開催
- ・設計者に求める配慮事項、コンセプトの整理
- ・敷地利用方針、必要諸室と面積配分、ボリュームチェック、法規チェック等
- ・地域材の生産状況の確認
- ・概算工事費の算出

b) 基本構想策定委員会の企画支援

- ・a)の内容を委員会形式で行う場合、専門家（学識経験者）の派遣

c) プロポーザルの企画支援

- ・a)の内容を基にしたプロポーザル要領案の作成
- ・審査委員（学識経験者）の紹介・派遣、評価方法の検討

(3) C コース【計画支援型・主に設計者向け】

地域材の活用の際し、木材調達計画から事前発注、強度や含水率など材料品質の確保、乾燥方法など、一連のスキームについてアドバイスなどを行います。

- ・事業者が主体となって検討会を開催。事務局は、その検討会に講師、支援サポーター等を派遣し、必要な技術の習得を支援します。

○プログラム内容の例

- ・地域材を活用した建築物の木造化、内装木質化に対する課題を明確にし、原木の調達から製材の品質確保まで専門家との現地確認やWS開催、技術指導、調達計画策定などの具体的な支援を行います。

a) 技術検討会による基礎知識の習得に関する支援

- ・木材調達における事前発注の意義や手法の理解、事例などの紹介
- ・材料強度や含水率など、品質確保に関する基本的な知識の理解
- ・天然乾燥、人工乾燥方法などに関する知識や具体的手法の解説

b) 木造化木質化へ向けた情報記入シート作成支援

- ・応募者の状況により基礎講座の実施
- ・調達可能な地域材の洗い出し、乾燥・製材能力の把握など、地域材活用に必要な基本データの把握
- ・設計者が求める材料の把握と調達可能な材料の照合確認による材料調達計画、構造設計方針の整理

c) 材料調達計画、基本構想の策定支援

- ・材料調達を実施するための森林伐採計画、事前発注計画や基本構想の策定
- ・発注者および設計者、木材生産者、施工者等による検討会の開催

d) 木材購入仕様書策定支援

- ・プロジェクトで調達を予定している材料について、木材購入仕様書の策定

(4) D コース【技術支援型・主に設計者向け】

地域の設計者に対して、分野別に講師を派遣して設計士の課題に対する実践的なアドバイスを行います。

事業者が主体となって検討会を開催。事務局は、その検討会に講師、支援サポーター等を派遣し、必要な技術の習得を支援します。

○プログラム内容の例

- ・具体的な設計課題に対し、木造建築物の設計経験豊富な意匠設計者、木構造等の専門家による実践的なアドバイスを行い問題解決に導きます。地域産材等の調達についての情報共

有や課題整理が必要な場合は、発注者、木材関係者、設計者が集うWSの開催も行います。設計課題を明らかにした後、支援プログラムに沿って1～3回程度の具体的なアドバイスをを行います。

※支援プログラム例

基本設計～実施設計段階における設計アドバイス
・設計：構造：材料：防火：環境：音の専門家による実践的な設計アドバイス

最終成果物の一例

- ・基本設計案，実施設計案，現場説明書案，特記仕様書案，地域材流通：品質計画害案などのうち，アドバイスを反映した部分。
- ・企画段階
- ・建物の用途，敷地，延べ面積，階数，構造（木造・非木造）等のイメージ
- ・建築に求める要件（コンセプト，配慮事項）
- ・事業スケジュールの検討，木材利用方針の検討等
- ・基本構想段階，建築に求める要件（コンセプト，配慮事項）
- ・敷地利用方針，必要諸室と面積配分，階数，構造（木造，非木造），木材調達方針等 - ボリュームチェック，法規チェック等

○基本設計段階

- ・配置図，1:100程度の平面，立面図，断面図
- ・仕上，使用木材，架構のイメージ，概算建設費の算出，法規チェック等

○実施設計段階

工事のための詳細な設計図書（1/3.1/5）

- ・仕様書，仕上表，一般図，詳細図，展開図，建具表，構造図，構造計算書，設備図等

10-4-2 熊本県 木造設計アドバイザー派遣事業

中大規模の木造建築の普及に伴い，発注者や設計者な木造に対する知識不足が指摘されています。熊本県ではそうした知識不足を補う仕組みとして，熊本県と熊本県建築住宅センターが協働で「木造設計アドバイザー派遣事業」を創設しました。県内自治体が発注する木造建築物に対し，県内の木材流通などの実態を踏まえた専門家を派遣しています。アドバイザーは，製材の乾燥，集成材，プレカット等の木施工に関する専門知識があり，大学や公的な研究機関，市場関係者とのネットワーク等も持っています。アドバイザーは，基本設計時に3回，実施設計で1回程度，「県産材利用での樹種選定」「木の断面性能やサイズ」「素材・製材・乾燥の工程の確認」「JAS規格材の選別」「材料調達にかかるスケジュール」等について助言が行われます。こうした取り組みにより，設計時に，調達可能な木材の強度やサイズがスムーズに把握できるだけでなく，大まかなコストやスケジュール感がつかめ，施工者決定後の大きな手戻りがなくなります。熊本県では，こうした仕組みにより，質の高い木造建築物の整備を行っています。

