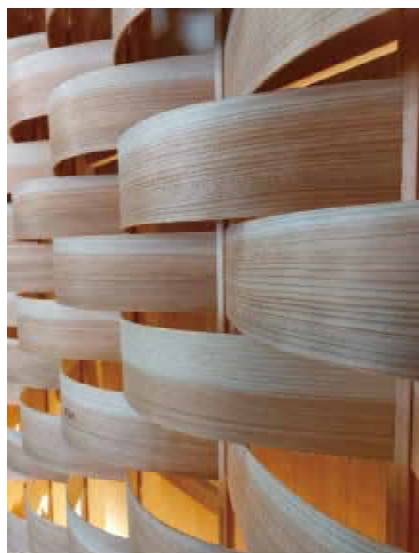


くまもと県産木材による 中大規模建築物の木造化・木質化の手引



令和5年3月

熊本県・(一社)熊本県木材協会連合会・(一社)熊本県建築士事務所協会

はじめに

熊本県では、熊本地震や令和2年7月豪雨からの創造的復興を着実に進めるとともに、新型コロナウイルス感染症対策と経済・社会活動のベストバランスに配慮しながら、木材産出額全国4位の本県の豊富な森林資源をフル活用した産業の振興に取り組んでいるところです。

令和3年10月に「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され、法の目的に「脱炭素社会の実現」が明示されました。

併せて、木材利用を促進する対象が公共建築物から民間建築物を含む「建築物一般」へ拡大され、今後、商業施設や事務所等の非住宅分野において、木材利用が一層促進されることが期待されています。

また、木材利用を促進することは、「伐って、使って、植えて、育てる」といった循環利用を通じて、脱炭素社会の実現に貢献するものです。さらに、本県が全国に先駆けて宣言した「2050年県内CO₂排出実質ゼロ」やSDGsの目標達成にもつながります。

こうした中、今後増加すると見込まれる新たな木材需要に 대응していくために、木材の生産・加工・流通関係者25社が木材のサプライチェーンを構築すべく、令和4年8月に「くまもと県産材SCM協同組合」を設立されました。

県としましても、品質・性能の確かな県産材の安定供給に向けて関係者の皆様と共に取組んで参ります。

今般、建築物の木造化・木質化を更に促進するため、平成30年1月に策定した手引きを一部改正し、建築基準法等の改正の概要や耐火基準や耐震性能などを最新の情報に修正し、より分かりやすくなるよう図表等を追加しました。

この手引きでは、木材の基礎知識や木材調達方法のほか、建設コストにおける木造と他の構造との比較なども掲載しております。

木造建築物を計画・設計される際の参考資料として、お役に立てれば幸いです。

令和5年1月 熊本県農林水産部森林局林業振興課長



目次

第1章 地域材の利用・木材の基礎知識

1. 木材利用促進法の改正・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
2. 木材利用の意義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
 - (1) 地域材利用の経済効果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
 - (2) 木材利用と地球環境・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
3. 熊本県のスギ・ヒノキの資源状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
 - (1) 利用期に入った優れた材質のスギ・ヒノキの資源・・・・・・・・7
 - (2) スギとヒノキの材質比較・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
 - (3) 流通しているスギ丸太の材質調査から・・・・・・・・・・・・・・8
4. 木材の耐久性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
5. 木材の特徴・品質・材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
 - (1) 木材を形作る細胞の形成と特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
 - (2) 幹の場所による材質と特徴・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・9
 - (3) 伐採時期・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
 - (4) 木質材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・10
 - (5) 新しい材料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・12
 - (6) 含水率・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
 - (7) 中大規模木造建築物構造材の乾燥・・・・・・・・・・・・・・・・・15

第2章 建築物への木材利用

1. 木造化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
 - (1) 建築物の木造化について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17
 - (2) 木構造の架構形式による分類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18
 - (3) 木造建築物の構造計算・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
 - (4) 使用可能な木材・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21
 - (5) 木材の基準強度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・22
2. 内装の木質化・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
 - (1) 内装木質化の効果と意義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・23
 - (2) 木質室内環境調査の実例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・24
 - (3) 内装木質化の留意点・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・26
 - (4) 内装木質化の事例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・28
3. 建築コスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
 - (1) 木造建築物の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・30
 - (2) 木造建築物とその他の建築物のコスト比較・・・・・・・・・・・・・・・・・32
4. 木材利用に向けた計画フロー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・33

- (1) 法的なチェック 33
- (2) 体制づくり 33
- (3) 構法等の検討 34
- (4) コストの検討 34

第3章 木材の流通・調達

- 1. 木材の流通について 35
- 2. 木造中大規模建築物建設のための全体プロセス 41
- 3. 構造用木材調達のスケジュール 43

第4章 木材利用に係る防・耐火の法規制の枠組み

- 1. 建築基準法改正と木材利用の拡大 45
- 2. 防耐火上の要件 46
 - (1) 耐火建築物 46
 - (2) 耐火建築物が満足すべき技術的基準 48
 - (3) 耐火建築物の実例 49
 - (4) 準耐火建築物 50
- 3. 用途、規模、地域による制限 53
 - (1) 用途による制限 53
 - (2) 規模による制限 59
 - (3) 地域による制限 62
- 4. 木材と内装の制限等 63
 - (1) 内装制限を受ける特殊建築物等 63
 - (2) 室内で木をより多く使用する方法 64

第5章 木造建築物の維持管理

- 1. 耐久性を高める設計 65
- 2. メンテナンスの方法 70
 - (1) 日常点検とメンテナンス 70
 - (2) 内装材のメンテナンス 70

第 6 章 木造建築物施工事例

有料老人ホーム しらさぎおざや	72
宇城彩館	73
第一小国学園	74
上天草市役所松島庁舎	75
和水町立三加和小・中学校	76
熊本市立城南図書館・熊本市城南児童館	77
菊池市泗水公民館	78
フードバレー アグリビジネスセンター	79
南小国町役場庁舎	80
熊本県立熊本かがやきの森支援学校	81
いけだ泌尿器科・内科	82
人吉鉄道ミュージアム MOZOCA ステーション868	83
平山ハートクリニック	84
わかたけ保育園	85
崎津集落ガイダンスセンター	86
高森町立色見保育園	87
くまもと江津湖療育医療センター	88
多機能型事業所けやき	89
グループホーム聖母の丘	90
尚絅大学短期大学部附属こども園	91
天草市庁舎	92
天草市複合施設こらす	93
八代市民俗伝統芸能伝承館（愛称：お祭りでんでん館）	94
八代市庁舎	95

第 7 章 木材・構法に関する用語

※この手引きには、専門用語の掲載が多数あります。

その用語等を本手引き第 7 章にまとめておりますので、併せて御参照ください。

第1章 地域材の利用・木材の基礎知識

1. 木材利用促進法の改正

(民間建築物を含めた木造木質化を推進)

国において、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、2021年10月1日に「脱炭素社会の実現に資する等のため建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行されました。公共建築物だけでなく民間建築物においても木材の利用を促進していくことを目指しており、すでに中高層の民間建築物に木材がふんだんに使用される動きが広がっています。

また、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドラインが法改正と併せて制定されました。建築物の所有者、建築物を建築する事業者等が、建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量を自らの発意及び責任において表示する場合における標準的な計算方法と表示方法を示すもので、木材利用の一層の促進が図られるものと期待されます。

【炭素貯蔵量（CO₂換算量）の計算式】

$$C_s = W \times D \times C_f \times 44 / 12 \text{ sy } 7$$

C_s：建築物に利用した木材の量（製材のほか、集成材や合板、木質ボード等の木質資材を含む。）に係る炭素貯蔵量（t-CO₂）

W：建築物に利用した木材の量（m³）（気乾状態の材積の値とする。）

D：木材の密度（t/m³）（気乾状態の材積に対する全乾状態の質量の比とする。）

C_f：木材の炭素含有率（木材の全乾状態の質量における炭素含有率とする。）

（表示例）

建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量（CO₂換算）

〇〇ビル（熊本市〇〇区〇〇）に利用した木材に係る炭素貯蔵量（CO₂換算）

延べ床面積	国産材利用量	国産材の炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)	木材全体 利用量	木材全体の炭素貯蔵量 (CO ₂ 換算)
m ²	m ³	t-CO ₂	m ³	t-CO ₂
1,000	400	273	400	273

【計算式】

$$\text{木材の材積 (m}^3\text{)} \times \text{密度 (t/m}^3\text{)} \times \text{炭素含有率} \times 44/12 = \text{炭素貯蔵量 (CO}_2\text{換算) (t-CO}_2\text{)}$$

【計算例】

$$\text{○構造材（製材）スギ } 240 \times 0.331 \times 0.50 \times 44/12 = 145.6\text{t-CO}_2$$

$$\text{○下地材（製材）スギ } 80 \times 0.331 \times 0.50 \times 44/12 = 48.5\text{t-CO}_2$$

$$\text{○構造用合板 } \text{スギ } 80 \times 0.542 \times 0.493 \times 44/12 = 78.4\text{t-CO}_2$$

$$\text{合計} = 273 \text{ t-CO}_2$$

(林野庁 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン 参照)

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一部を改正する法律 概要

- 戦後植林された国内の森林資源は本格的な利用期。
- 木材の利用は、森林循環（造林→伐採→木材利用→再造林）を通じて、森林のCO₂吸収作用を強化し、脱炭素社会の実現に貢献。
- 公共建築物等木材利用促進法の制定から10年が経過。
耐震性能や防耐火性能等の技術革新や、建築基準の合理化により、木材利用の可能性も拡大。

民間建築物を含む建築物一般で木材利用を促進する法改正が必要

1 題名・総則の改正

(1) 題名・目的の改正 (題名、第1条)

- 題名を「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」に改正
- 本法の目的に「脱炭素社会の実現に資すること」を追加

(2) 基本理念の新設 (新第3条)

- 木材利用の促進に関する基本理念を新設

(3) 林業・木材産業の事業者の努力 (新第6条第2項)

- 林業・木材産業の事業者は建築用木材等の適切かつ安定的な供給に努める旨を規定

(4) 木材利用促進の日・月間 (新第9条)

- 木材利用促進の日（10月8日）、木材利用促進月間（10月）を制定

2 建築物における木材の利用の促進に関する施策の拡充等

(1) 基本方針等の対象の拡大 (新第10条～第12条)

- 基本方針・都道府県方針・市町村方針の対象を公共建築物から建築物一般に拡大

(2) 木造建築物の設計・施工に係る先進的技術の普及の促進等 (新第13条)

- 木造建築物の設計・施工に係る先進的技術の普及の促進、人材の育成、建築用木材・木造建築物の安全性に関する情報提供等

(3) 建築物木材利用促進協定 (新第15条)

- 国・地方公共団体と事業者等による建築物における木材利用促進のための協定制度を創設
- 国・地方公共団体による協定を締結した事業者等への必要な支援

(4) 強度等に優れた建築用木材の製造技術の開発・普及の促進等 (新第16条)

- 強度・耐火性に優れた建築用木材の製造技術及び製造コスト低廉化技術の開発・普及の促進等

(5) 表彰 (新第31条)

- 国・地方公共団体による表彰

3 木材利用促進本部の設置

(新第25条～第30条)

- 木材利用促進本部を農林水産省に設置

(本部長：農林水産大臣、本部長：総務大臣・文部科学大臣・経済産業大臣・国土交通大臣・環境大臣等)

- 基本方針の策定、木材利用の促進に関する施策の実施の推進等

施行期日：令和3年10月1日(附則第1条)

2. 木材利用の意義

木材利用は、快適な空間づくりと地球温暖化防止につながります。

地域材利用は、地域の林業に活気を生み、森林が持つ多面的機能（主な機能は、水源涵養、山地災害防止、土壌保全、快適環境形成、保健・レクリエーション、地球環境保全、木材等生産です。）の発揮につながります。

(1) 地域材利用の経済効果

図 1-1 のように、地域内で地域材を使った建物を建てた場合、移入材や輸入材などを使う場合に比べ、地域の森林所有者の林業への意欲向上をはじめ、立木の伐採・搬出、加工、流通、設計・施工、設備など、地域内に多くの仕事が創出され、経済効果が大きくなります。



図 1-1 地域材利用促進から始まる地域循環型社会のイメージ

みどりは地球を救うシリーズ「No.1 みどりは地球を救う」
林野庁企画協力・(一社)日本林業協会発行

(2) 木材利用と地球環境

木材は炭素を貯蔵している材料です。貯蔵している炭素量は、木材の水分を全て取り除いた重量（木材実質重量）のほぼ半分です。

スギ柱材の炭素固定量はどのくらいになるでしょう？ スギの 4 寸角柱材 1 本は 7.8kg、一般的な木造住宅では約 4.5 トンにもなります。

また、木材は、金属やコンクリートなどの資材に比べ、製造・加工に必要なエネルギーが少なく、利用に伴う環境負荷が小さい資材です。このように、木造の建物は他の構造の建物に比べ多くの炭素を貯蔵し、さらには、建物の内装や家具の木質化を図ることは炭素の貯蔵量を増やし地球温暖化防止に大きく貢献するのです。皆様も建物に使われている木材の炭素固定量を計算してみませんか。

【Topics】炭素固定量の計算例（スギ 1m³ 当たり木材実質重量を 360kg とした場合）

◆柱 1 本

スギ 4 寸角柱材の材積は $0.12 \times 0.12 \times 3\text{m} = 0.0432\text{m}^3$

木材実質重量は $360\text{kg}/\text{m}^3 \times 0.0432\text{m}^3 = 15.6\text{kg}$

炭素固定量 = $15.6\text{kg} \times 1/2 = 7.8\text{kg}$

◆木造住宅 1 戸

木造住宅 1 戸に使用される木材量を 25m³ とすると、

木材実質重量は $360\text{kg}/\text{m}^3 \times 25\text{m}^3 = 9,000\text{kg}$

炭素固定量 = $9,000\text{kg} \times 1/2 = 4,500\text{kg}$ (4.5 トン)

3. 熊本県のスギ・ヒノキの資源状況

(1) 利用期に入った優れた材質のスギ・ヒノキ資源

熊本県の森林には、スギ、ヒノキの人工林資源が増加しています。

森林面積のピークは、スギ13齢級（61～65年生）ヒノキ11齢級（51～55年生）と高齢級化が進んでいます。（図1-2）

一方、資源の齢級構成は富士山のような形で、将来にわたる森林資源の持続的利用が懸念される状態になっています。

今、木を積極的に使うと同時に、伐った跡に植栽し、時間をかけ資源構成の平準化を行うことが強く求められています。

高齢級林から生産される素材の形状や材質の特性を活かした木材利用を推進するためには、断面寸法が大きく長い製材を中大規模木造の構造材に積極的に利用すること、より大きな空間を支える材には県産針葉樹を原料とする構造用集成材などの木質材料を用いること、無節や心材色の違いを活かした視覚的に新しい内装材の採用を行うことなどが重要です。

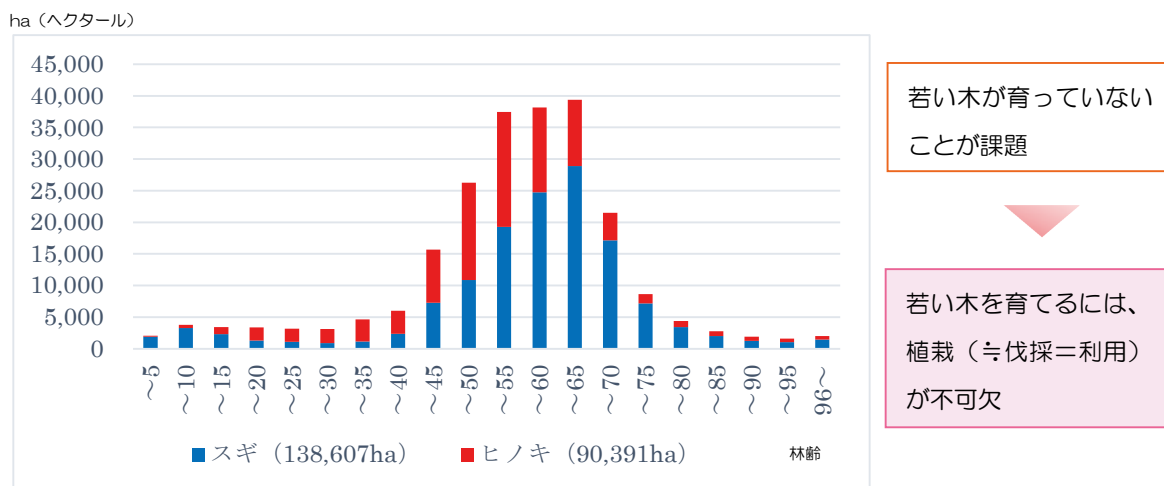


図1-2 スギ・ヒノキ人工林の齢級構成（令和3年4月）

(2) スギとヒノキの材質比較

木材を構造材として使用する場合、比較される主な性能である強度・乾燥性・耐久性について、スギとヒノキを比較してみます。

強度性能は一般的にスギよりヒノキの方が強いものが多く、このことは関係法令等で定められた材料強度に反映されています。

両樹種の乾燥性は大きく異なります。木材の乾燥性は水が抜けにくい心材部の生材含水率に強く影響されます。心材部の生材含水率はスギに比べヒノキの方が低く、ばらつきが少ないため乾燥しやすい材といえます。なお、スギ・ヒノキ共に辺材（白太）部の生材含水率は一様に高いのですが、辺材部は水が抜けやすく乾燥は比較的容易です。

耐久性については、一般的にスギよりヒノキの方が高いことが知られています。耐久性が比較されるのは心材部で、辺材（白太）部の耐久性に差はありません。

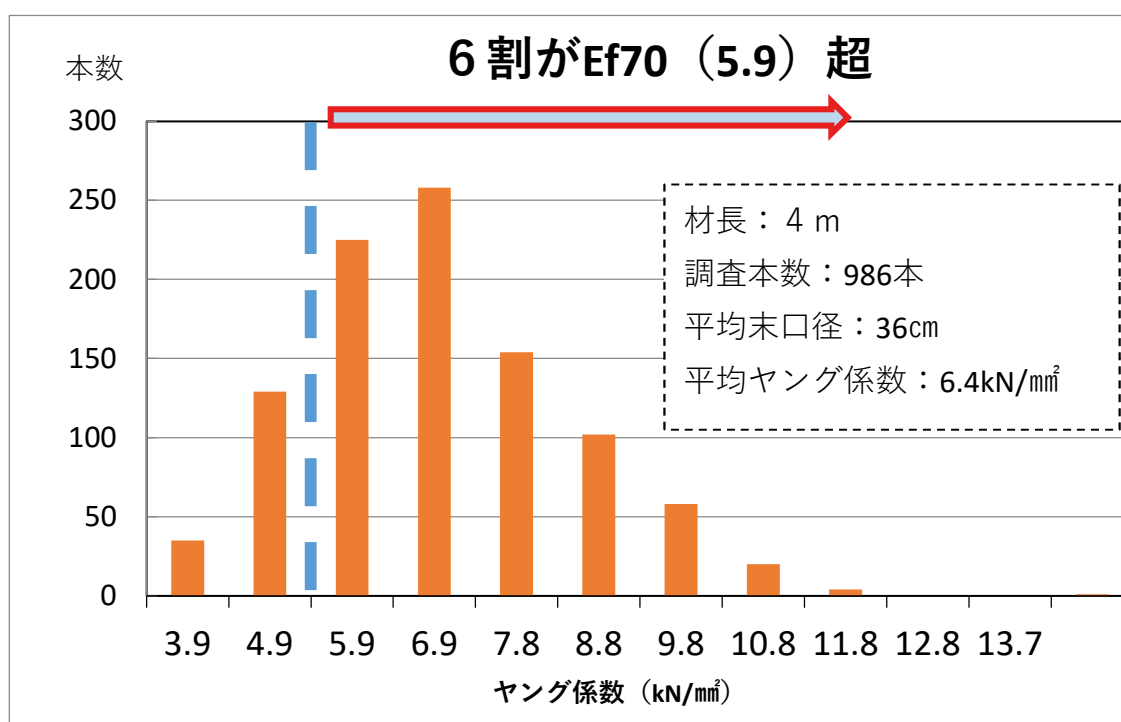
(3) 流通しているスギ丸太の材質調査から

熊本県林業研究・研修センターにおいて、スギ丸太の材質調査を行ったところ、心持ち平角材が採れる長さ4m、平均末口径36cm超のスギ直材(A材)丸太986本の縦振動のヤング係数の平均値は6.4kN/mm²でした。

この値は素材の日本農林規格のヤング係数区分 Ef70 (5.9 以上～7.8 未満 kN/mm²) にあたり、調査丸太の6割がEf70以上でした。ところで、乾燥した心持ち平角材のヤング係数は丸太のヤング係数と同等になることが知られています。

このことは、地域のスギ材で中大規模木造建築物用の主要構造材の供給量が拡大できることを示しています。

また、資源の高齢級化に伴いヤング係数の高い丸太の供給割合は高くなると推察されます。



4. 木材の耐久性

木造建築物で気になることのひとつに「木材は腐れやすく、何年もつのか？」という耐久性に関する懸念が挙げられます。建物に使う木材の劣化を抑え、耐久性を高めることは、建物の寿命を延ばすと共に、木材に固定された二酸化炭素の放出を抑え、地球温暖化防止につながる重要なこととして認識が高くなっています。

木材の劣化のうち、最大の被害をもたらすのは微生物(木材腐朽菌)による腐朽、次はシロアリの被害です。腐朽予防には、適切に乾燥された木材の使用、木口からの吸水や菌糸侵入の防止、設計施工における結露対策など、材料選択から設計・施工・加えて維持管理までを通した木を長持ちさせる対策・工夫が欠かせません。シロアリの被害防止には、土壌の洗浄、地面近くの木材の保存処理が有効です。

生物劣化を抑え、木材の使用時間を長くする有効な方法のひとつは、保存薬剤を注入した保存処理木材を正しい知識をもって適切に使用することです。

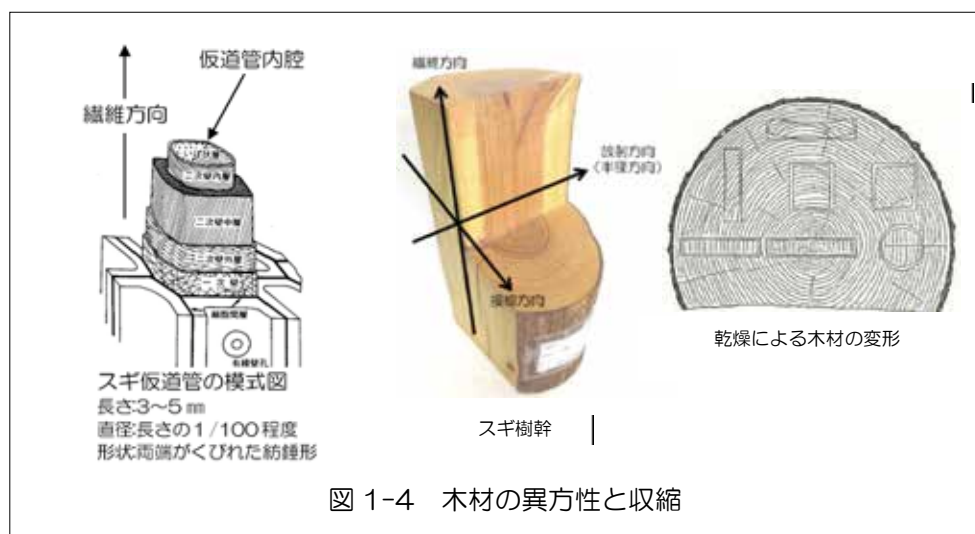
5. 木材の特徴・品質・材料

(1) 木材を形作る細胞の形成と特徴

樹木は、根から吸収した水と空気中から取り込んだ二酸化炭素を用い、葉で行う光合成で合成した糖を原料に成長しています。この糖（エネルギー源）が幹や枝の先端にある成長点に届き新しい細胞が作られ木は伸び（伸長成長）、樹皮の内側の形成層では新しい細胞を内側・外側の両方向に形成し、内側は既にある幹表面に重ねることで太く（肥大成長）なり、外側には既にある樹皮の内側に新しい樹皮として加わります。

針葉樹であるスギ・ヒノキの幹や枝は、下図の左側に示す中空の細長い仮道管が無数に寄り集まって形作られています。このため木材は方向によって強度性能や乾燥に伴う収縮の仕方が異なる異方性を持ちます。この特性は、薄く細長い板を色々な方向に引っ張ってみるとよくわかります。引っ張る力に対して、繊維方向が最も強く、次いで接線方向、半径方向の順になります。

部材の接合や木材どうしを接着する際には、異方性に対する配慮が欠かせません。接着においては、木口面は接着剤を吸込みやすく適切な接着層が形成されない懸念があり注意が必要です。



(2) 幹の場所による材質の特徴

スギの場合、植栽から15年生ぐらいまでの細胞を作る形成層が、若いうちに作られた木部を未成熟材、それ以降から樹皮までの木部を成熟材とといいます。未成熟材は、成熟材に比べたわみ易い特徴がありますが、未成熟材を含む心持ちの柱や横架材などは十分な強度性能を持つことが確認されています。

一方、成熟材・未成熟材の区別とは異なり、中心部の色が濃い部分を心材（赤

成熟材と未成熟材/心材と辺材



図 1-5 スギ丸太木口

身)、樹皮のすぐ内側の白い部分を辺材(白太)、その間に辺材より白く見えるリング状の部分を白線帯といいます。

白線帯は、材質が辺材から心材へ移行している部分で、周りに比べ含水率が低いため白く見えます。伐採後、辺材部分が乾燥し白くなると、白線帯との判別ができにくくなります。

心材の色は、木が自ら作った防腐防菌の物質を細胞壁に含むために色が着くもので、辺材に比べ高い耐久性を示します。また、辺材の幅は樹齢が高くなってもほぼ一定で、樹齢が高く幹が太い丸太は心材が占める割合が高く、耐久性が高い材が得やすくなります。

(3) 伐採時期

立木の伐採時期がその後の加工に影響することとして、木が持つ水分量があります。伐採適期を示す言葉としてよく耳にする「寒切り」は、秋から冬にかけ木が土中の水を吸い上げる量が少ないか、吸上げていない木の成長が止まっている時期の伐採を指します。「寒切り」材は、樹皮が剥がれにくく伐採・搬出中の材の損傷軽減につながります。また、寒い時期は害虫被害が少ないこともメリットです。

ただし、伐採時期が材質に与える影響は少なく、木材需要の高まりから通年で伐採が行われています。

(4) 木質材料

木造建築物に使われる構造材は製材と木質材料に大別されます。製材(無垢材)は丸太を原料に製材機械などを用いて作られた材料です。製材の種類は材の断面形や寸法によって区分されます。一般に木造住宅の柱や土台には正角材が、梁桁材には、平角材が使われます。図 1-6 は木質材料の種類を示しています。木質材料の原料は、丸太から製造した板や単板等で、これらに接着剤を用いて再構成した材料が木質材料です。木質材料はエレメント形状とその組み方で、軸材料と面材料に大別されます。軸材料の代表が構造用集成材で、面材料の代表は合板になります。

また、新しい木質材料として、板で作る大きな合板をイメージさせるCLT(直交集成板)に高い関心が寄せられ、普及に向けた積極的な取り組みが行われています。

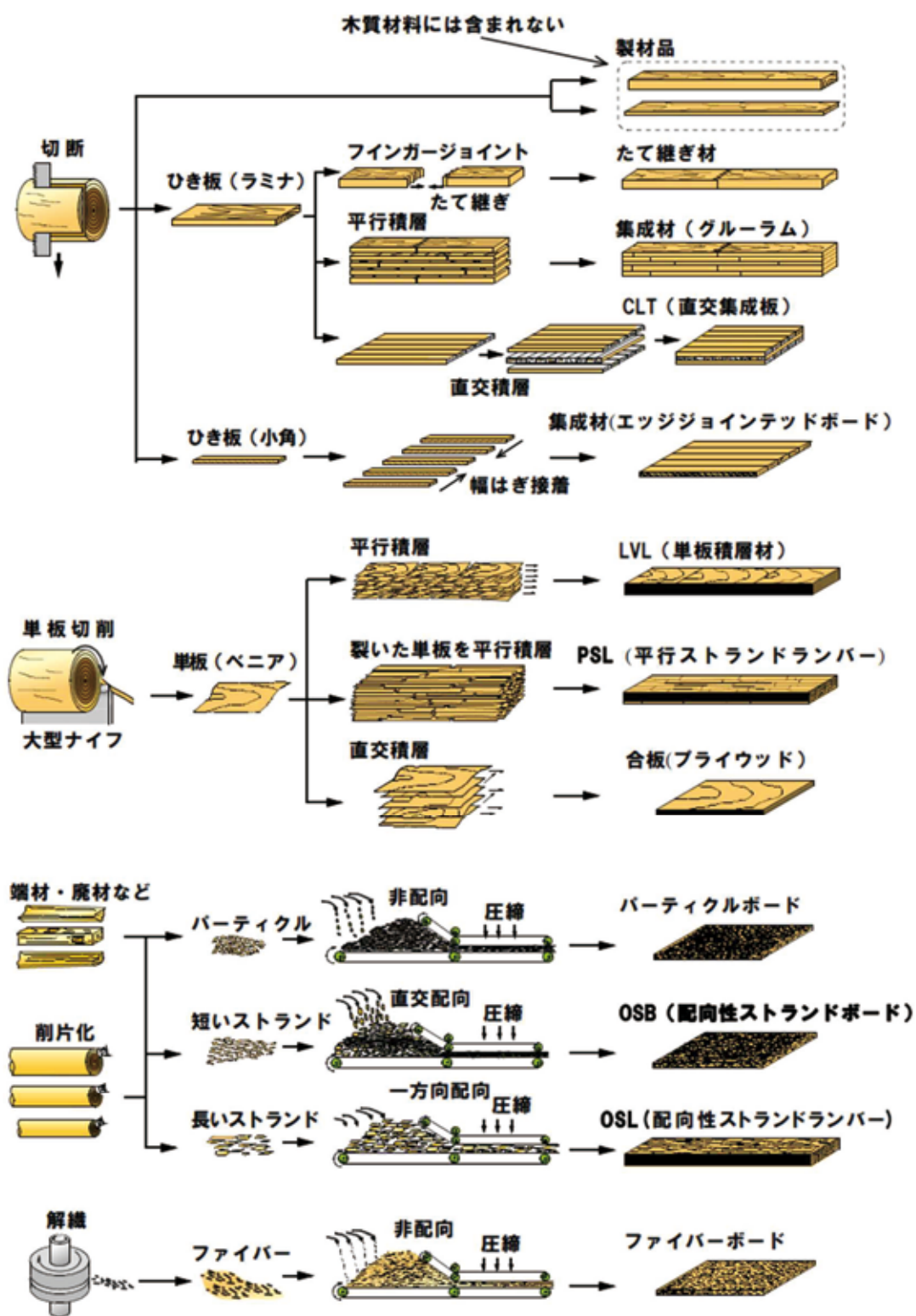


図 1-6 代表的な木質材料とその製造工程の概略図 (原料→エレメントに分解→再構成→製品)
林知行作成

(5) 新しい材料

①CLT (Cross Laminated Timber の略)

CLT とは、ひき板を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大判の厚板パネルを示す用語です。日本では 2013 年 12 月 JAS (日本農林規格) が制定されました。

CLT は、他の木質材料と違い、①大判パネルがつかれること (現在日本では幅 3m ×長さ 12m のパネルをつくることのできる工場がある)、②板の層を直交に重ねるため二方向への跳ね出しができること、③厚板の木口の意匠が特徴的であることなどです。

CLT は、寸法安定性 (高さや厚み) のある製品であることから高い断熱・耐火性を持ち、パネルの大型化や耐震性能・防火性能の確保が容易です。そのため、中規模建築の実現や工期短縮・省力化などが期待されます。鉄筋コンクリート造でつくってきた中層建築を CLT に置き換えると建築重量は 1/6 になるとの試算があり、基礎の軽量化や材料輸送コストの低減につながる可能性があります。また、高い耐震性能を有するため、木造建築への活用だけではなく、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の耐震補強部材として活用も検討されており、実現例も増加しています。

また、他の木質材料よりも木材使用量が多いことから、地域材の需要拡大が図られ、ひいては森林の健全化につながります。CLT はまだ普及を進めている段階で、2020年の国内総生産量は13,000m程度に留まっています。材料となるひき板(ラミナ)の生産や流通の効率化など生産全体にかかる体制の整備とあいまってコストの低減が進むと考えられます。使い方も含めた創意工夫により今後発展する材料と言えます。

CLT を用いた建築の工法は、1; 壁・床・屋根を CLT で構成する「パネル工法」、2; 従来の柱と梁の軸組工法の床や壁の面材に CLT を用いる「軸組工法+パネル工法」の2つが想定されます。また、RC 造や鉄骨造との混構造も可能です。

国土交通省では、2016年3月31日、4月1日に CLT を用いた建築物の一般的な設計法等に関して、建築基準法に基づく次の告示を公布・施工しました。

- CLT を用いた建築物の一般設計法
- CLT 材料の品質および強度
- CLT 部材等の燃えしろ設計

これにより、告示に基づく構造計算等を行うことにより、大臣認定※1 を個別に受けることなく、建築確認により建築が可能となります。

また、告示に基づく仕様とすることにより、準耐火構造にて建築が可能な3階建て以下の建築物については、「現し」で CLT 等※2 を用いることができるようになりました。

※1.大臣認定—建築基準法第20条第1項にもとづく

※2.CLT 等とは、CLT、LVL (単板積層材) および集成材のことです。









CLT パネル



CLT で建設された9階建てマンション（イギリス）



エレメント	平行積層(軸材料)	直交積層(面材料)
 単板	 単板積層材	 合板
 ラミナ	 集成材	 直交集成板CLT

林知行作成

②スギ・ヒノキ接着重ね材（BP 材）

接着重ね材とは、乾燥した心持ち材を接着し重ねた材料です。

大きな空間を持つ木造建築の計画段階においては長く、大断面の梁材が必要となり、製材品では、材料の調達や乾燥に長時間を要することなどから計画実現に至らないことがあります。接着重ね材は、調達しやすい一般流通材の活用により木造建築物での対応が可能となる場合があります。また、一般流通材を使用するため材料の調達期間が短縮され、建築工事の工期短縮にもつながります。

さらに、接着重ね材は、充実した森林資源の合理的な活用につながり、今後の利用が期待されます。

県内には、建築基準法第37条第2号（平成12年建告第1447号）の指定建築材料を取得した木質複合軸材料（BP材）があります。

スギ接着重ね材の基準

120 角, 150 角

JAS 構造用製材品

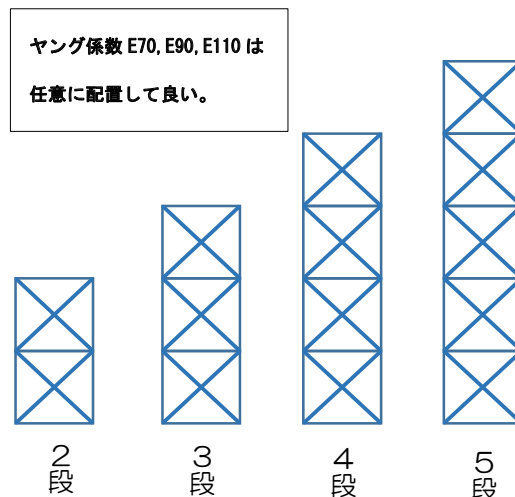
機械等級区分 E70,E90,E110

材面の節径比の制限がある。

含水率 18%以下

材長 3.0m~10.0m

※基準強度と基準弾性係数は、
JAS 機械等級区分構造用製材
スギと同等



木口寸法（構成部材寸法と重ね材断面との関係）

構成部材となる正角材木口寸法(mm)	対応樹種	重ね段数		
		2段	~	5段
105	ヒノキ	210	~	525
120	スギ・ヒノキ	240	~	600
150	スギ	300	~	750

(6) 含水率

木は成長するために水が必要で、木に含まれる水は、細胞内腔の自由水（一般の水と同様）と細胞壁に取り込まれた結合水の2種類に大別されます。その水分量は、水を含まない木材重量（全乾重量）に対する水分重量の比で定義される含水率は、次式で算出されます。

$$\text{含水率 (\%)} = \frac{\text{水分重量 (ある水分状態での見かけの重量 - 水を含まない木材重量)}}{\text{全乾重量 (水を含まない木材重量)}} \times 100 (\%)$$

健全なスギ立木の含水率（生材含水率）は、辺材と心材に分けて把握しておく必要があります。辺材含水率は品種に関係なく、一様に高く、高いものでは200%程度（木材実質重量の2倍程）になります。心材含水率は品種や木が立っている土地の水分量などによって異なり、50%~200%超までと大きな幅があります。スギの黒心材の多くは生材含水率が高いようです。

木は乾かしてから使うものと言われますが、最大の理由は建物に使っている間に生じる寸法変化を抑えるため、いわゆる寸法安定性の付与です。寸法変化は含水率が繊維飽和点（含水率28~30%：結合水のみが残った状態）以下となり、細胞壁に取り込まれていた水が抜け細胞が収縮することで始まります。

構造用製材の含水率は15~20%が目標で、出荷時含水率を揃えるための品質管理が

行われています。葉付き（葉枯らし）乾燥した丸太から製材した材の含水率は60%程度で、寸法安定性を付与するには更なる乾燥が必要です。

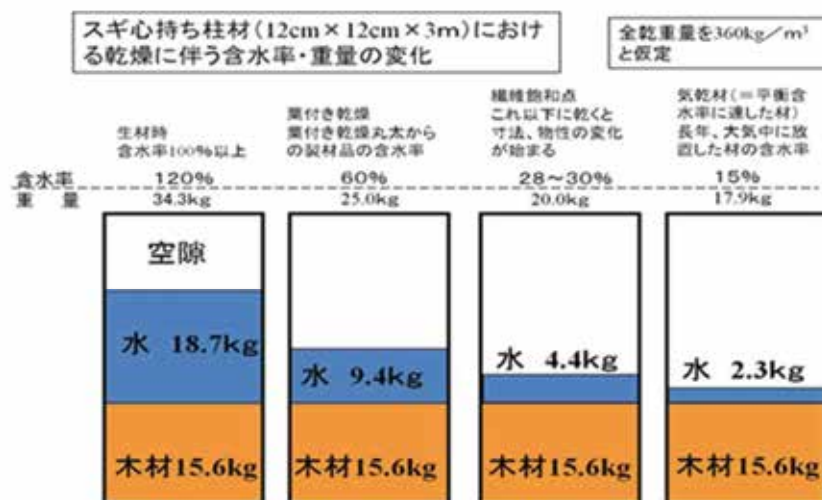


図 1-7 乾燥に伴うスギ柱材重量の変化

表 1 は、スギ構造材（実大材）で調べた含水率 1%当たりの各強度性能の変化率の平均値です。この表を参考に、スギ平角を含水率 20%まで乾燥した場合のヤング係数の変化を計算してみましょう。ヤング係数に変化するのは、含水率が繊維飽和点（約 30%）から 20%に乾くまでの間で、含水率差 10%に相当する約 1 割（ $10 \times 1.06 = 10.6\%$ ）のアップが期待されることが分かります。

表 1 スギ構造材の含水率 1%当たりの各強度性能の変化率の平均値（%）

	スギ厚板	スギ正角	スギ平角	スギ丸太
断面寸法	断面寸法	断面寸法	断面寸法	末口径
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(cm)
	35×200	105×105	120×240	18~24
曲げ強さ	1.85	1.98	0.77	0.71
縦圧縮強さ	5.77	3.78	—	—
ヤング係数	0.95	0.90	1.06	0.78

木材工業ハンドブック、平成 16 年 3 月 30 日発行、P577

(7) 中大規模木造建築物用構造材の乾燥

中大規模木造建築物に使う構造材には、住宅用より断面が大きく、長い材が多く含まれます。乾燥法は表 2 に示す住宅用部材の乾燥法に準じ、材の使用箇所・用途に適した含水率になるようしっかりと管理のもとに生産されることが求められます。表 2 の下の欄に示されている組合わせ乾燥は、スギ心持ち平角材の乾燥に使われている事例があり、今後、断面が大きく長い材の乾燥法として期待される方法です。

建築側が必要な時期に安心して使える品質の乾燥材を滞りなく調達するには、地元をはじめ近隣地域を含めた製材・加工工場の有無、乾燥機の導入や稼働状況さらには生産している乾燥材の種類への把握と事前の調整が重要です。

また、地域産材による乾燥材供給を含めた地域材利用を上手く進めるには、乾燥材を含めた材料供給者側が早い段階から設計者との打ち合わせに参加し、現実的な供給計画を作ることが欠かせません。

表2 スギ心持ち柱材のための各種乾燥方法の特徴

乾燥方法	温度 (°C)	乾燥日数の目安 (日)	特徴		
熱気・高周波複合乾燥	80~120	5	乾燥が速い。設備費が高い。含水率が均一に仕上がる。		
蒸気式乾燥 (高温)	90~120	6	乾燥が速い。設備の耐久性に不安。材色変化が生じやすい。		
蒸気式乾燥 (中温)	70~80	14	標準的。各種燃料が使用できる。汎用性が高い。		
燻煙乾燥	60~90	14	設備が簡単。残廃材が利用できる。燃料費が安い。品質管理が難しい。		
除湿乾燥 (低温)	35~50	28	扱いが簡単。長い時間がかかる。		
天然乾燥	常温	—	割れやすい。広い土地が必要。		
組合わせ乾燥	高温前処理	120	1	7	高温処理の標準。割れが少なく、仕上がりがよい。無背割り材に適す。
	中温仕上げ乾燥	90	6		
	蒸煮・減圧前処理	120	0.5	35	設備の回転が速い。生産規模が必要。割れ防止効果がある。
	自然乾燥	10~30	30		
	蒸気式仕上げ乾燥	70~80	4		
	高温前処理	120~140	~1	—	人工乾燥処理が1日で済む。材色がきれい。
	自然乾燥	—	—		

「わかりやすい乾燥材生産の技術マニュアル」参照

第2章 建築物への木材利用

1. 木造化

(1) 建築物の木造化について

木造建築物は、耐震性や耐久性、耐火性の面でRC造や鉄骨造よりも劣るといったイメージがありますが、以下に示すとおり、木造建築物においてもRC造や鉄骨造と同等の性能が確保されるようになっていきます。

① 耐震性

木造の建築物では、許容応力度計算等の構造計算を行ったうえで構造上の安全を判断していますので、RC造等と同等の耐震性を確保することができます。

構造計算は品質・性能（含水率や強度等）が明確な木材を使用する条件で行われており、県内では品質・性能の明確な木材としてJAS製材品の調達が可能です。

→ JAS製材品についてはP36参照

② 耐久性

木造の会計法上の耐用年数（※）はRC造に比べて短く設定されていますが、国土交通省が制定した「木造計画・設計基準」では木造の耐用年数を50年～60年を目安としており、耐久性に配慮した設計・施工と適切な維持管理を行うことで、RC造と同等期間使用することが可能です。

耐久性を向上させるための対策としては、建物内・壁内・建物周辺の木材へ雨水や結露の影響を減らす構造とすること、高耐久性樹種や薬剤処理木材を使用すること等が挙げられます。

→ 耐久性を高める設計については第5章の1参照

【参考】

耐用年数

住宅の場合

木造 22年、RC造 47年、鉄骨造 34年

事務所用の場合

木造 24年、RC造 50年、鉄骨造（鉄骨の厚みにより）22～38年

※耐用年数は、減価償却年数の元になる回数（年数）を決めたもので、耐久年数とは異なる。

③ 耐火性

木造建築物においても耐火建築物や準耐火建築物とすることが可能です。特に、準耐火建築物または外壁若しくは軒裏を防火構造として木造で建築することは、実績も豊富にあり技術的難易度も高いものではありません。燃えしろ設計によりデザイン性の向上を図ることもできます。

また、事前に防耐火要件が軽減される条件（規模や用途、面積区画）を確認し、

そうした条件により計画することで、コストの縮減を図ることも可能です。

なお、内装制限を受ける建築物の諸室でも、施工条件により通常の木材を使用することもできます。

→ 防耐火要件については第4章の2参照

(2) 木構造の架構形式による分類

木構造の架構形式には、1.木造軸組構法、2.ツーバイフォー構法（枠組み壁工法）、3.木質プレハブ構法（ツーバイフォー構法の工場生産品）4.丸太組み構法（ログハウス）5.木質ラーメン構法（鉄骨ラーメン構造の木造版）6.伝統構法 7.木質系混構造等の構法があげられます。

ここでは、木造建築物普及の観点より以下の構法について解説します。

①木造軸組構法（筋違い等がある構法）

◆筋違い耐力壁及び面材耐力壁架構の在来軸組構法

主に一般住宅の構法に採用される事が多いが許容応力度設計等検討の上、中規模の木造でも採用されています。鉛直力に対しては、一般製材品及び構造用集成材を単純梁として抵抗する形で用いられます。地震力や風圧力等の水平力に対しては、筋違い耐力壁及び面材耐力壁で抵抗する構造形式です。



◆JIS A3301 による構法「学校建築の日本工業規格」（筋違い等がある構法）

建築基準法施行令第48条に規定する「国土交通大臣が指定する日本工業規格」です。適用範囲として、2階建て以下、軒高さ9m以下、かつ高さ13m以下及び延床面積2,000m²未満等の基準がありますが、在来軸組構法を基にしたユニットプランを採用しています。在来木造同様に鉛直力に対しては、一般製材品及び構造用集成材を単純梁として抵抗する形で用いられ、屋根については、トラス梁により大スパンでも一般流通製材品の使用を可能にしています。地震力や風圧力等の水平力に対しては、筋違い耐力壁及び面材耐力壁で抵抗する構造形式です。



※JIS A3301 の改正について

平成27年3月、日本工業規格である木造校舎の構造設計標準（JIS A3301）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に全面改正されました。

本JISは、平屋又は2階建ての校舎を対象に、比較的大きなスパンも含めた多様なタイプを地域に流通している材料を主に用いて計画・設計できるよう配慮されています。

このため、学校以外も含めた中大規模木造建築物の計画・設計の1つの標準として、今後、幅広い展開が期待されます。

◆木造トラス工法

三角形の集合体で構成する骨組構造で、外力に対する対抗力が高く崩れにくいという特性があります。一般流通材を組み合わせて施工し、大スパンの確保が可能です。



②木質ラーメン構法

◆一方向ラーメン構法（筋違い等がある構法）

一方向ラーメンで他方向が筋違い耐力壁及び面材耐力壁で抵抗する構造形式です。ラーメンが一方向のため仕口接合部が簡素で、ドリフトピン等の金物による一般接合部の設計が可能です。構造設計について、一般の木造構造設計者でも設計が可能と考えられます。材料としてはJAS製材品及び構造用集成材が使用可能です。



◆二方向ラーメン構法（筋違い等がない構法）

二方向共ラーメンで抵抗する構造形式です。二方向のため仕口接合部が複雑となり、認定構法となることが多くなり、メーカー設計になることが多いと思われます。材料としてはJAS製材品及び構造用集成材が使用可能です。筋違い等が不要なく、平面の自由度があります。

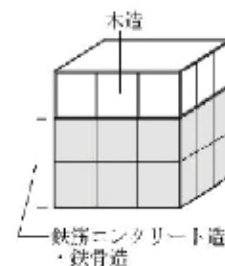


③混構造

「混構造」という言葉には今のところ厳密な定義はありません。

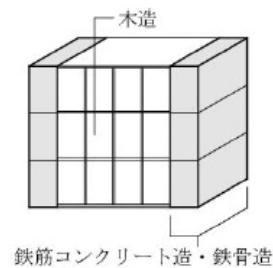
木造と異種（鉄筋コンクリート造、鉄骨造、組構造、補強コンクリートブロック造等）の構造が組み合わされている状態の建物のことです。

【立面混構造イメージ図】



【平面混構造イメージ図】

具体例として、1階鉄筋コンクリート造（または鉄骨造）で2階以上木造という断面的に分かれている場合や、平面的に一部鉄筋コンクリート造（または鉄骨造）他木造というように分かれている場合のほかいろいろなケースが考えられます。



(3) 木造建築物の構造計算

①構造計算と仕様規定

現在、木造建築物の構造計算方法は、建築物の規模と仕様規定により5種類に分類されており、建築基準法第20条により、木造建築物でも地上3階以上の場合や、延べ面積が500m²を超えた場合、あるいは、建築基準法施行令第46条により、仕様規定の一部を適用除外とする場合に構造計算が要求されます。

仕様規定には、①構造計算と無関係に遵守しなければならない規定と、②構造計算により代替可能な規定があります。

構造計算により代替できない仕様規定には下記の事項があります。

ア 構造設計の基本原則（建築基準法施行令第36条、第36の2、第38条第1項、第39条第1項）

イ 品質の確保（建築基準法施行令第41条）

ウ 耐久性の確保（建築基準法施行令第37条、第38条第6項、第49条）

なお、構造計算を行わない（2階建て木造住宅等）場合は、建築基準法施行令第3章第3節の仕様規定を満たさなければなりません。

②木材の利用

建築基準法の性能規定化に伴い、限界耐力計算法が導入されるとともに、木材の許容応力度及び材料強度が見直されました。（建築基準法施行令第89条、第95条、建設省告示第1452号）

木材の許容応力度及び材料強度は、建築物の構造との関係で設計する方式になり、木材の強度性能の選択肢が広がりました。

さらに、2004年、建築基準法施行令第46条に定める技術的基準に適合する材料（昭和62年建設省告示第1898号）では、集成材、構造用単板積層材（LVL）等の他に製材が追加され、構造材としての利用拡大が期待されます。

しかし、一定の有効断面を確保しなければならない「燃えしろ設計」では、主要構造部（柱又は梁）に用いる材料を、JAS材に適合する集成材又は製材とする（昭和62年建設省告示第1902号）とされており、高度な構造設計や防耐火設計を行う場合には、より正確な木材の強度性能が求められる場合があります。

③耐用性の確保

長期耐用性の観点から、「木造計画・設計基準」では、50～60年よりさらに長期に使用するうえで高い性能を求める場合は、耐震及び耐風に関する目標性能を設計者が設定するよう定めています。構法ごと・構造計算ごとに検討内容を規定しており、地震力や風圧力の外力を割増したうえで、構造躯体に損傷が生じないこと、又は倒壊、崩壊しないことを確認することが必要とされています。

(4) 使用可能な木材

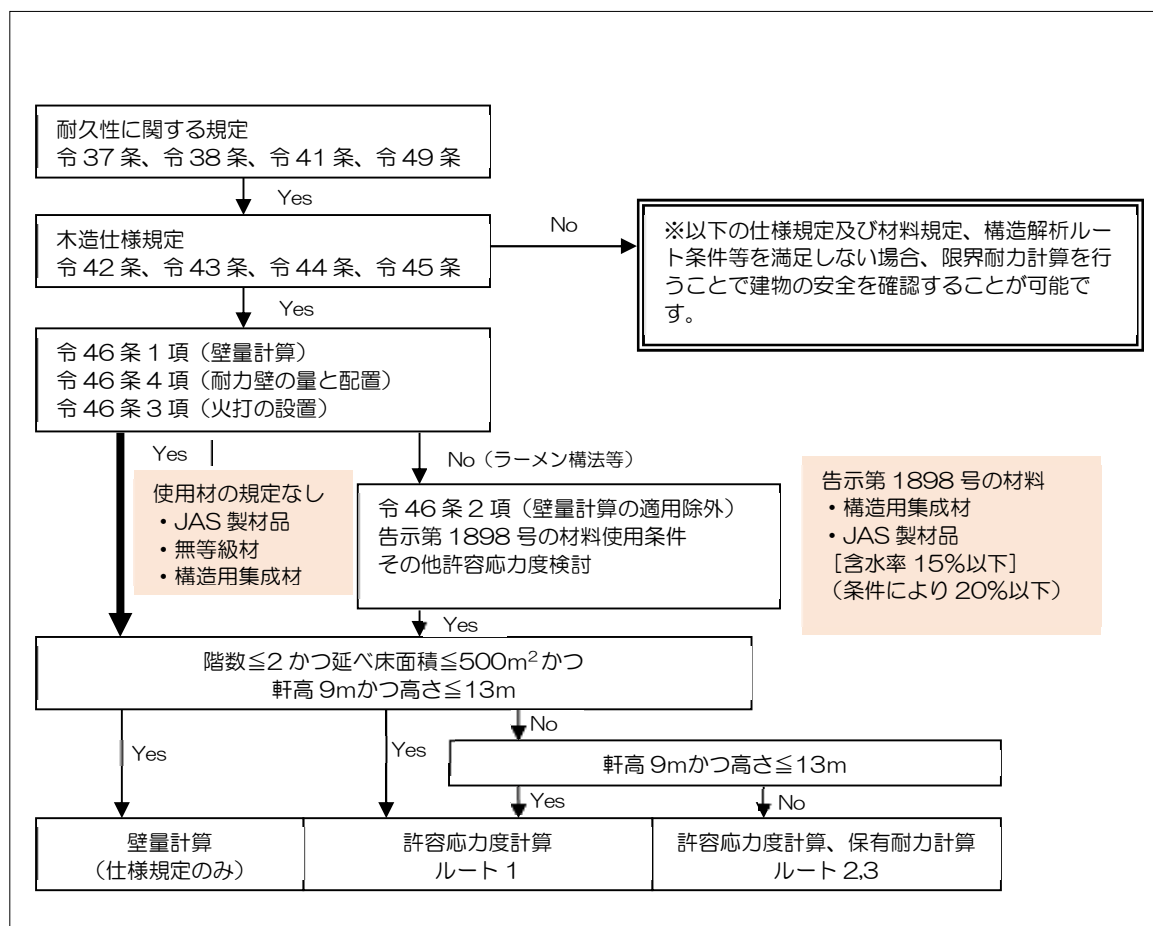
木造建築の場合、建築基準法で構造設計方法（構造計算方法）によっては、使用可能な材料が規定されていることがあります。

◆一般木構造の場合

建築基準法施行令第42条～46条の仕様規定（耐力壁の量と配置及びその他仕様規定）を満足し、その上で面積及び規模等によっては許容応力度計算等による安全を確認した場合、使用可能な材料の規定はなく、一般製材品（無等級材）、JAS製材品、構造用集成材等の材料の使用が可能です。

建築基準法施行令第42条～46条の仕様規定を満足しない（ラーメン構法等）が、許容応力度計算等により安全を確認した場合、使用可能な材料規定があり、JAS製材品（含水率15%以下（条件により20%以下））、及び構造用集成材使用の必要があります。壁量計算すれば適用外になります。

一般木構造の構造計算ルート（使用材料についての略図）



(5) 木材の基準強度

県産材のうち、構造材として使用されることの多いスギ・ヒノキについて、製材品の基準強度、基準弾性係数（ヤング係数等）を以下の表に整理しました。

なお、基準強度については、「平成12年建告第1452号〔最終改正平成19年国土交通省告示第1524号〕」によっています。基準弾性係数（ヤング係数）については告示に規定がないため、「木質構造設計基準・同解説」によっています。

① JAS 製材品の基準強度

針葉樹の構造用製材（目視等級区分）

樹種	区分	等級	基準強度 (N/mm ²)			
			Fc (圧縮)	Ft (引張り)	Fb (曲げ)	FS (せん断)
スギ	甲種	1級	21.6	16.2	27.0	1.8
		2級	20.4	15.6	25.8	
		3級	18.0	13.8	22.2	
	乙種	1級	21.6	13.2	21.6	
		2級	20.4	12.6	20.4	
		3級	18.0	10.8	18.0	
ヒノキ	甲種	1級	30.6	22.8	38.4	2.1
		2級	27.0	20.4	34.2	
		3級	23.4	17.4	28.8	
	乙種	1級	30.6	18.6	30.6	
		2級	27.0	16.2	27.0	
		3級	23.4	13.8	23.4	

針葉樹の構造用製材（機械等級区分）

樹種	等級	基準強度 (N/mm ²)			
		Fc (圧縮)	Ft (引張り)	Fb (曲げ)	Fs (せん断)
あかまつ、べいまつ、ダフリカ からまつ、べいつが、えぞまつ 及びとどまつ	E 70	9.6	7.2	12.0	平成12年建告第 1452号〔最終改正 平成19年国土交通 省告示第1524号〕 に従って、樹種ご との目視等級区分 基準強度の値
	E 90	16.8	12.6	21.0	
	E 110	24.6	18.6	30.6	
	E 130	31.8	24.0	39.6	
	E 150	39.0	29.4	48.6	
からまつ、ヒノキ及びひば	E 50	11.4	8.4	13.8	平成12年建告第 1452号〔最終改正 平成19年国土交通 省告示第1524号〕 に従って、樹種ご との目視等級区分 基準強度の値
	E 70	18.0	13.2	22.2	
	E 90	24.6	18.6	30.6	
	E 110	31.2	23.4	38.4	
	E 130	37.8	28.2	46.8	
スギ	E 50	19.2	14.4	24.0	1.8
	E 70	23.4	17.4	29.4	
	E 90	28.2	21.0	34.8	
	E 110	32.4	24.6	40.8	
	E 130	37.2	27.6	46.2	
	E 150	41.4	31.2	51.6	

② 無等級製材品

（日本農林規格に格付されていない製材品）

樹種	基準強度 (N/mm ²)			
	Fc (圧縮)	Ft (引張り)	Fb (曲げ)	Fs (せん断)
スギ	17.7	13.5	22.2	1.8
ヒノキ	20.7	16.2	26.7	2.1

機械等級区分構造用製材の曲げ性能

単位：Gpa 又は 10⁹N/mm²

等級	曲げヤング係数	
E 5 0	3.9以上	5.9未満
E 7 0	5.9以上	7.8未満
E 9 0	7.8以上	9.8未満
E 1 1 0	9.8以上	11.8未満
E 1 3 0	11.8以上	13.7未満
E 1 5 0	13.7以上	

2. 内装の木質化

建物内部の床、壁、天井の仕上材として、また、家具、建具や装飾材として、構造以外にも木材を利用できるところがたくさんあります。内装等に木材を使うことは、構造が木造以外の新築建物、既存建物の改修工事やリノベーション工事にも採用が可能です。

そして、内装を木質化することによる、様々な効果が認められています。本項では、その具体的な効果、調査結果にもとづいた実例、木材利用の注意点や施工事例の写真を用いて、内装の木質化を紹介します。

(1) 内装木質化の効果と意義

◆安全

衝撃を吸収し、転んでも安心

木材は、無数の細胞で構成されているため、触ってみるとわかるように、他の建材と比べてやわらかく、クッションのような柔軟性をもっています。このため床や壁に木材を使用することで転倒などによるけがの防止にもつながるのです。小さな子供が過ごす幼稚園や保育園、高齢者や障がい者が過ごす福祉施設等の内装材としてとても適しています。

目にやさしい、安全な素材

木材は紫外線をよく吸収するため、木材から反射する光にはほとんど紫外線が含まれません。このため、目に与える刺激が少なく、目にやさしい安全な素材であると言えます。

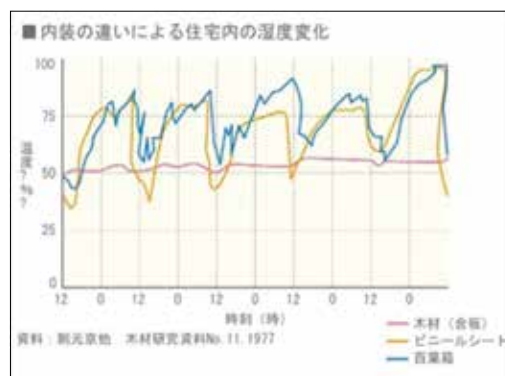
◆快適、健康

適度な湿度を保ち、いつも快適

木材は、室内の湿度が高い時には水分を吸収し、湿度が低い時には水分を放出するという調湿作用があります。このため、木材を建物の内装などに使用することで、常に程よい湿度で過ごしやすい環境となり、効果としてインフルエンザ等の蔓延を抑制する傾向が示されています。

心を落ち着かせる木の香り

木の香りを嗅ぐと、爽やかで、心地良い気分になります。これは香りの元となる木材の主要な精油成分が、人の緊張状態を抑える効果が認められています。



■内装の違いによる住宅内の湿度変化
資料: 則元京他 木材研究資料No.11. 1977

人にやさしい室内環境

木材は、柔らかで暖かみのある感触、木の香りや癒し効果が人工素材に勝り、室内が快適で落ち着いた雰囲気を形成でき、ストレスを緩和し、集中力を高める効果もあります。

図1は、金属板とスギを含む数樹種の板材に指先を接触させた際の指先の体温変化を示したものです。熱伝導率が高い金属板に触った場合、指先の体温が急速に低下するのに対して、木材に触ったときの体温低下はいずれの樹種でもゆっくりで、中でも密度が低いスギにおける体温低下は一層ゆっくりであることが分かります。

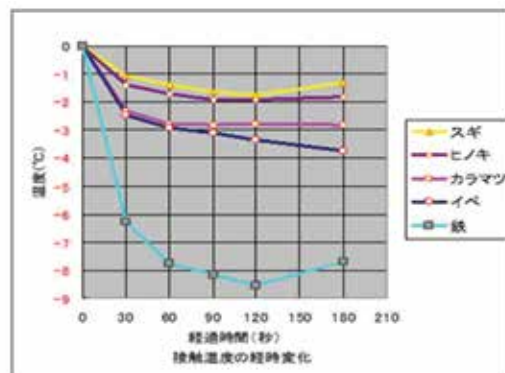


図1 指先接触温度の経時変化

また、木材はコンクリート等と比較して熱容量や熱拡散率が小さく、木造の建物は鉄筋コンクリート造と比べ温まりやすく、暖房を切っても暖房効果が長続きするといった効果もあります。その断熱効果は、床に木材を利用した場合、室温と床表面温度の差が小さくなり、足元の快適性を向上させます。これらの効果により、暖房のランニング費用を鉄筋コンクリート造の建物より抑えることができます。

インテリア効果

木材の色味は、明るく清潔感があり、広く感じる効果があります。また、内装仕上材として使用すると木材が直に目に見えてわかり、触れる事もできるので、効果がわかりやすく、構造が木造以外の建築物における内装木質化も同様の効果が期待できます。

情操、教育効果

木材に身近に触れることで、木や森林の意義を親近感を持って意識することにつながり、環境に対する意識向上の役割を果たします。そして、やわらかい素材なので、ていねいに大切に使うことを意識することで、物を大切にし、人への思いやりを育むことにつながります。さらに自分の住むまちの木材を内装に使うことで、地元産木材やまちの森林、その産業について身近に接し、学びきっかけとなります。

◆その他

内装木質化により、木材をたくさん利用することは、「第1章 地域材の利用・木材の基礎知識」で述べているように、地球環境保全や地場産業の活性化につながります。

(2) 木質室内環境調査の実例

熊本県内の養護学校等において、床材にヒノキ、腰板にスギを使用した木質環境室と、旧来からの未改装室(木材を使用していないRC造やプレハブ造の部屋)で、それぞれ同一条件で学習、作業を行った比較調査の実例です。

①木の部屋は、音が聞き取りやすい

◆残響時間特性

残響時間が短すぎると声が聞きにくく、長すぎると声の明瞭さが無くなるとされていますが、調査の結果、未改装室と比べ、木質環境室が学習活動や作業を行う場合に音が十分に、かつ適切な音量で聞こえ、音の明瞭度が増す心地よい音環境であることがわかりました。

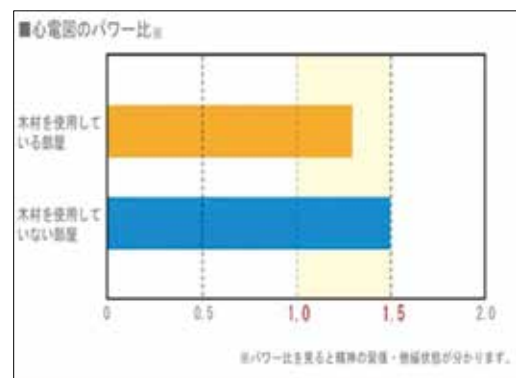


木質環境室と未改装室の残響時間の周波数分布

②心安らかな学習、作業環境をつくる

◆心電図特性

リラックス状態と緊張状態との関連を、心電図のパワー比で測定した結果、木質環境室と未改装室での調査の平均値は、木質環境室での値が低く、よりリラックスした状態であることがわかりました。このことにより、木質環境室での学習や作業は、心安らかな環境が得られる傾向が見られます。



心電図のパワー比

③ストレスをやわらげ、リラックスできる

◆脳波特性

リラックスした状態で出される脳波α波の値を測定し、その平均値を比較した結果、明らかに木質環境室での測定結果が高いことがわかりました。木質環境がストレスを緩和し、リラックスした状態で学習、作業ができることを示しています。

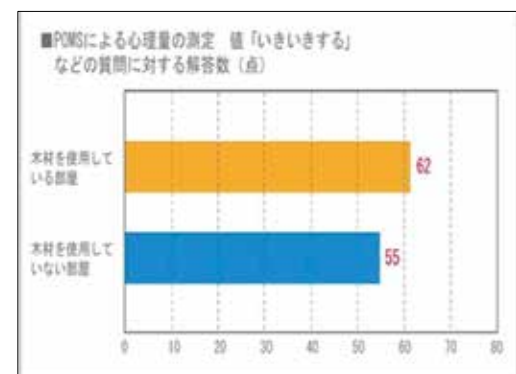


脳波の測定値

④元気がでる、イキイキとしてくる

◆心理量特性

心理量について POMS (Profile of Mood States) の質問紙により測定しました。できるだけ1週間、木質環境室、未改装室それぞれ同一教室で過ごすように配慮して行い、その結果、木質環境での授業が「イキイキする」というポイントが高く、活気が出る傾向



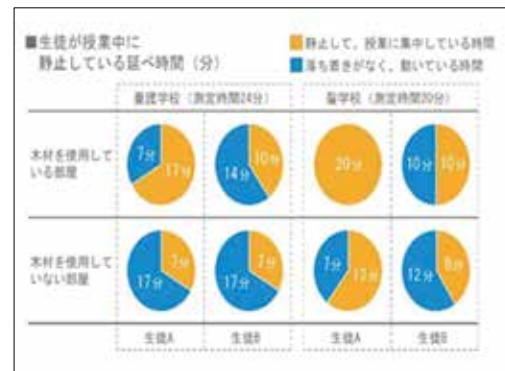
POMSによる測定値

があることがわかりました。

⑤学習、作業に集中できる

◆学習中の動作分析

同じ曜日、同じ時間で授業中の生徒の動作を、木質環境室、未改装室で分析したところ、生徒が静止した状態、すなわち授業に集中していると思われる時間を比較した結果は、いずれの測定者も木質化された教室での授業の落ち着きぶりが明らかになりました。



生徒が授業中に静止している延べ時間

⑥運動能力の向上につながる

◆指導者からの聞き取り調査

木質化の効果について、各施設の指導者に聞き取り調査を行った結果、教室の床施工を木質化したことで、拭き掃除をするようになったという答えがありました。拭き掃除をすることで、手足の動きがスムーズになり、障害のある生徒の運動能力の向上につながるという感想が得られました。

(3) 内装木質化の留意点

①一定量の木材確保が可能か

建築規模が大きく木材使用量が多い場合は、地域の事情に応じて見込みが立つかどうか、あらかじめ検討を行う必要があります。

②コストの検討

内装木質化は予算に合わせて使用部位、使用量、樹種や等級を考慮して調整が可能です。

③内装制限

建築基準法により、特殊建築物や大規模建築物等は内装の制限を受けることがあります。ただし、特殊建築物等の内装であっても、床と床面からの高さ 1.2m 以下の腰壁部分については制限を受けず通常の木材が使用できます。

④保護塗装、耐久性、維持管理メンテナンス

木材の耐久性等については、「第5章木造建築物の維持管理」をご参照下さい。

【Topics】木視率とは？

木視率（モクシリツ）という建築用語があります。文字通り木が見える割合のことです。部屋の中に、木が見える割合が多い部屋ほど、「安らぎ」を感じるといいます。一般的な住まいの木視率は、20%程度といわれていますが、40～50%の家は、より安らぎ感が増すそうです。しかし、木視率は高ければ良いというわけではなく、木視率100%の場合、40%の部屋に比べると安らぎ感は減るそうです。

木視率の割合イメージは下記のようになっています。



• 床が木材の部屋	約 30%
• 床と腰壁が木材の部屋	約 45%
• 床、壁、天井のほとんどが木材の部屋	約 90%

この割合で、視覚による快適感を実験した結果、特に45%の部屋が好まれたそうです。また、脈拍数を測定すると、30%の部屋で少なく、45%の部屋では増加しました。これは30%の部屋は、「リラックスしている」、45%の部屋は、「ワクワクした状態」になっていると考えられます。この結果から、寝室は木視率30%、リビングや仕事部屋は45%にするなど、部屋の用途により木視率を調整することで、より快適な室内環境を得られることができます。

資料：宮崎良文「木と森の快適さを科学する」

(4) 内装木質化の事例



■木造：和水町立三加和小学校 教室



■同左 オープンスペース

資料：熊本県林業振興課



■混構造（鉄筋コンクリート造+木造）
山鹿市立山鹿小学校 オープンスペース
資料：シーラカンスK&H（株）HP より



■鉄筋コンクリート造
熊本県市町村自治会館
資料：熊本県林業振興課



■保育園の遊戯室



■保育園のホール



■武道場



■図書室



■多目的ホール



■グループホームのホール

資料：熊本県林業振興課 くまもともくもく歩き 他

◆非木造建築物の改修工事での内装木質化事例

非木造建築物の改修工事で内装木質化を行うことは、木材を活用する上で非常に有用です。膨大な既存建築ストックをただの老朽化対策だけでなく、木材を使用した現代化、長寿命化と、快適な環境を目指した「レトロフィット」、「リノベーション」が可能です。



■改修前の学校の図書館



■改修後の学校の図書館



■耐震改修と間伐材の活用



■学校廊下の木質化改修事例



■間伐材を活用した
学校教室、共用部の事例



■旧建物の階段床板を再利用
した事例【思い出を伝える】



■装飾として
遊具として



■子供たちが集まり、木と触れ合える遊び場やDENなどの事例



資料：文部科学省 地域の木材活用事例

3. 建築コスト

(1) 木造建築物の検討

木造の建築物は、鉄筋コンクリート造や鉄骨造に比べて、コストが高くなると思われがちですが、建築物の規模により、採用する構法や木材の寸法なども変わるため、設計の内容によって建築コストに大きな違いが生じます。

このため、大断面や長尺の構造材を必要としない小規模な建築物や低階層の建築物であれば、木造で建築するほうがより安くなる場合があります。

①建築コストの低減

木材には、規格品（一般によく流通している寸法の木材）と特注品（一般に流通しておらず、製材工場等に依頼して生産する木材）があります。設計の段階で規格品を多く使用するようにすれば、木材に係る経費を抑えることができ、建築コストを安くすることができます。

また、継ぎ手・仕口を機械プレカット加工することにより、加工費を低く抑えることが可能です。

②規格品

以下は木造住宅に一般的に使用される木材で、市場等での流通量も多いことから、比較的の短期間で容易に入手することが可能です。

本規格の木材を使用することで、コストの縮減や工期の短縮につながります。

◆正角（しょうかく）

木材の断面が正方形の製材品で、一般的に、一辺が105mm、120mm、長さが3m、4m、6mのものが多く用いられており、主に柱や土台などに使われます。



◆平角（ひらかく）

木材の断面が長方形の製材品で、一般的に、短辺が105mm、120mm、長辺が150mm～360mm、長さが3m、4m、6mのものが多く用いられており、木造軸組住宅の梁・桁、胴差などに使われます。



流通標準規格表：県内で流通している木材の規格

スギ構造材（人工乾燥仕上材）

品目	規格・寸法								
	長	3m			4m			6m	
	厚	90mm	105mm	120mm	90mm	105mm	120mm	105mm	120mm
大引・母屋	巾 90mm	○			○				
柱・大引・梁桁	巾 105mm		○			○		○	
柱・大引・梁桁	巾 120mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 150mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 180mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 210mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 240mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 270mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 300mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 330mm		○	○		○	○	○	○
梁桁	H 360mm		○	○		○	○	○	○

ヒノキ構造材（人工乾燥仕上材）

品目	規格・寸法								
	長	3m			4m			6m	
	厚	90mm	105mm	120mm	90mm	105mm	120mm	105mm	120mm
大引・母屋	巾 90mm	○			○				
土台	巾 105mm		○			○			
土台	巾 120mm			○			○		
柱・大引	巾 105mm		○			○		○	
柱・大引	巾 120mm		○	○		○	○	○	○

羽柄材（人工乾燥仕上材）

品目	規格・寸法			品目	規格・寸法		
	長さ (m)	厚 (mm)	巾 (mm)		長さ (m)	厚 (mm)	巾 (mm)
胴縁	3	21	45	間柱	3	30	105
胴縁	4	21	45	間柱	4	30	105
野縁	3	30	45	間柱	3	30	120
野縁	4	30	45	間柱	4	30	120
垂木	3	45	45	間柱	3	45	90
垂木	4	45	45	間柱	4	45	90
垂木	3	45	60	間柱	3	45	105
垂木	4	45	60	間柱	4	45	105
母屋／大引	3	90	90	間柱	3	45	120
母屋／大引	4	90	90	間柱	4	45	120

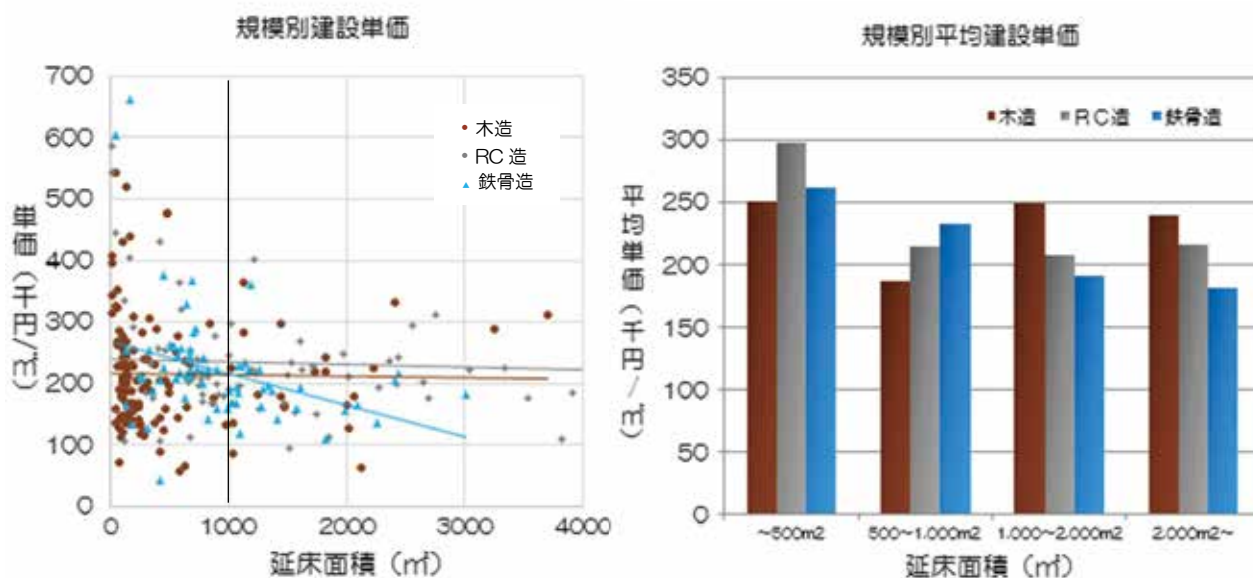
(2) 木造建築物とその他の建築物のコスト比較

①規模別コスト比較

延べ面積と、延べ面積 1m²当たりの建築費（本体工事費）の関係を比較した場合、約 1,000m²以下の建築物であれば、他構造よりも木造の方が安くなる傾向があります。

これは、中小規模の木造建築物は構造や工法が確立されており、また、一般に流通している木材を活用できるため、工期も短縮することができ、建設コストを比較的安く抑えることが出来たと思われます。

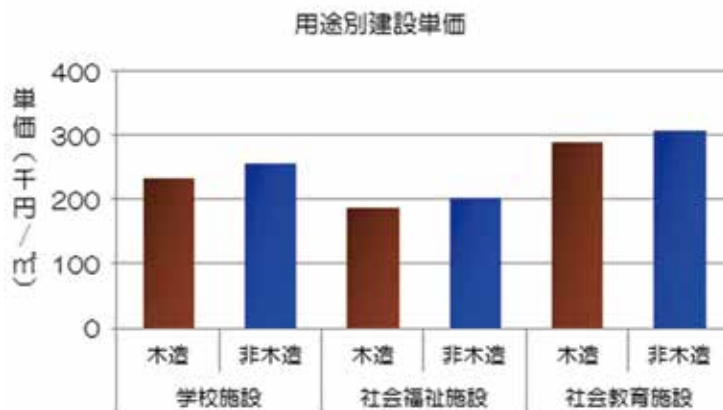
なお、1,000m²以上の建物についても、建築費が 20 万円/m² 以下の木造施設もあり、一概に木造が高いとはいえないことがわかります。



②用途別コスト比較

用途別に比較した結果、以下のとおりとなりました。

木造と非木造ではコストに大きな差はなく、計画次第では木造でも十分にコスト競争力のある施設整備が可能であると思われます。



2015年9月熊本県林業振興課調べ

保育室と遊戯室に分けて比較しています。また、木造と鉄骨造が同等の性能を有するように仕様規定を行った後、設計、積算しています。

【保育室】

構造種別	木造	鉄骨造	m ² 単価比 (木造/鉄骨造)
架橋形式	製材・重ね材トラス造	鉄骨ラーメン構造	—
合計m ² 単価	80,342円	100,679円	0.80
上部m ² 単価	61,144円	77,478円	0.79
躯体	31,834円	34,661円	0.92
下地	8,160円	12,820円	0.64
内外装	21,150円	29,997円	0.71
基礎m ² 単価	19,198円	23,201円	0.83

木造のほうがコスト安い!

木造は建物上部の荷重が軽減され基礎工事が安く
なっています。

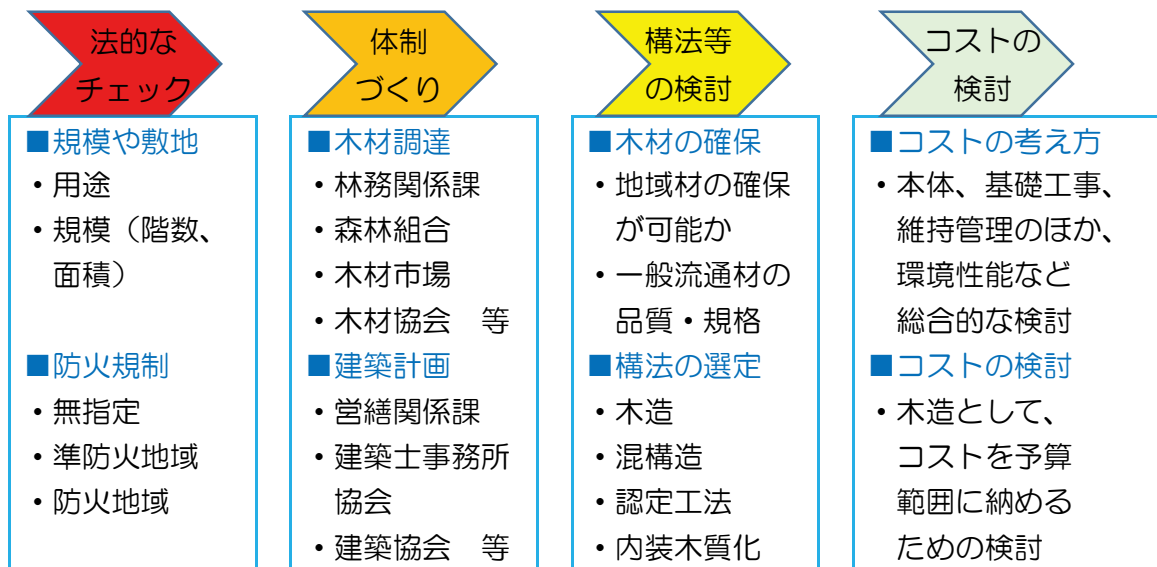
【遊戯室】

構造種別	木造	鉄骨造	m ² 単価比 (木造/鉄骨造)
架橋形式	製材・重ね材トラス造	鉄骨ラーメン構造	—
合計m ² 単価	112,375円	105,995円	1.06
上部m ² 単価	94,761円	88,591円	1.07
躯体	58,438円	35,861円	1.63
下地	7,943円	12,187円	0.65
内外装	28,380円	40,543円	0.70
基礎m ² 単価	17,614円	17,404円	1.01

ほぼ同等のコスト!

15mの長い空間を確保するには、多くの木材で
構造を保つ必要があるため、躯体工事は木造が高く
なっています。

4. 木材利用に向けた計画フロー



建築物の木造・木質化の計画フロー

(1) 法的なチェック

木材利用に向けた計画では、最初に計画建築物の規模と、敷地の法的なチェックが必要となります。用途や規模、地域によっては、耐火建築物や準耐火建築物とすることが要求されるなど、建築計画上難しさが加わる場合があります。

また、建物の規模により、防耐火上の要件以外に消防設備等による影響も大きい
ため、消防法などの関係法令の確認を行うことが必要です。

(2) 体制づくり

地域材の使用や、大量の木材が必要となる場合、木材を調達するための体制づくりが計画の実現にあたり重要となります。

このため、調達可能な木材の事前調査の実施や、関係する部局や提携等を行う関係機関など関係者間の調整を図る必要があります。

(3) 構法等の検討

地域材調達の可否や流通材の規格等により、構法や構造形式(木造、混構造など)を決めることとなります。大空間の確保や防耐火建築物とすることが求められる建物について、認定構法による対応が可能な場合もあります。

検討の結果、非木造となった場合においても、木材の利用や周囲への波及効果の面から、積極的に内装木質化を図ります。

(4) コストの検討

木材の調達方法や使用木材の規格、使用構法等はコストに大きく影響します。コスト比較による検討を行う場合、構造形式による比較だけでなく、土工事、地業(杭工事)、基礎工事、躯体工事等を全体として評価した上で、検討する必要があります。木造化により、建物自重が軽くなり、地業や基礎工事に係るコストが軽減されること等のメリットも考慮します。

また、一般流通材や在来構法を選択することで、建築コスト(木材費、建て方人件費等)を抑えることができます。

【Topics】県産材利用に対する各種助成制度があります！

国や県の助成制度では、県産材を利用して施設を整備する者に対し、施設整備費に対する助成や、木材の提供、設計時の技術支援などを行う制度があります。

年度によって内容や条件が変わりますので、詳細は下記へお問い合わせください。
【問合せ先】熊本県林業振興課 くまもと木材利活用推進班 Tel 096-333-2448

第3章 木材の流通・調達

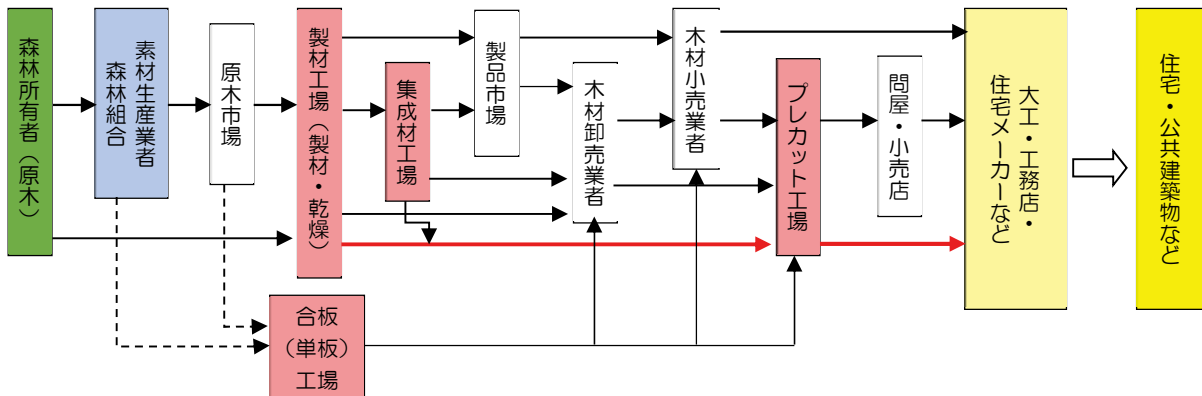
1. 木材の流通について

木材は一般的に下記のような流通経路を経て供給されます。

現状では、原木市場、製品市場、木材卸売業者等を経ずに、製材工場やプレカット工場から工務店等（建設現場、加工場）に直接製品が納入される場合（図中の赤矢印）も多く見られます。

なお、製材工場では、製材後、乾燥、仕上げ挽き等の工程を経て製材品になりますので、規模が大きくなると調達に長期間を要することとなります。

このため、大規模木造施設を建築する際は、計画段階から木材の調達（調達先、時期、方法等）について検討する必要があります。



木材の相談窓口

木材の供給等に関しては、下表の団体等にお尋ねください。

名称	住所	電話番号
(一社) 熊本県木材協会連合会	熊本市中央区神水 1 丁目 11 番 14 号	096-382-7919
くまもと県産材 SCM 協同組合	熊本市中央区神水 1 丁目 11 番 14 号	096-385-7405
熊本県森林組合連合会	熊本市東区戸島 2 丁目 3 番 35 号	096-285-8688
熊本県農林水産部森林局林業振興課	熊本市中央区水前寺 6-18-1	096-333-2448
熊本県林業研究・研修センター	熊本市中央区黒髪 8 丁目 222-2	096-339-2221
くまもと県産木材アドバイザー	住宅や公共性のある建物への県産木材利用について助言・提案ができる者で、住宅等の設計・施工や木材の加工・流通に従事している者を対象に熊本県が認定している。 インターネットの検索ページで「くまもと県産木材アドバイザー」と検索してください。 https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/92/50077.html	

◆JAS 製材品について

JAS 製材品は、日本農林規格（JAS 規格）に基づいて製造・管理された製材品で、基準強度、寸法精度が明確で、含水率も正確にコントロールされています。

このため JAS 製材品を使用することで、品質の確保やリスクの低減が可能です。

なお、製材の JAS 規格では、設計・施工関係など多くの方々が利用しやすいように、建築物の部材を考慮して品目を区分し、規格を定めています。この品目区分により、利用する方は建築物の各部材に求める性能に合った確実な資材選択が可能となります。

県内における品目区分別の JAS 認証工場数は下表のとおりです。（次ページには熊本県内の JAS 認証工場名簿を掲載）

品目区分別 JAS 認証工場数

令和4年12月現在

	認定品目区分								機械等級区分 構造用	保存 処理
	未乾燥			人工乾燥						
	構造用	造作用	下地用	構造用	造作用	下地用	枠組 壁工法 構造用			
工場数	7	3	3	16	5	2	2	5	1	

※各工場の詳細（工場名、所在地等）は、以下の HP に掲載されています。

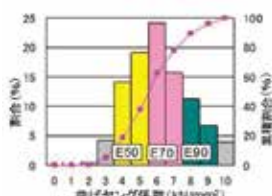
<http://www.jlira.jp/data/factory.html>

【Topics】 JAS 機械等級区分構造用製材

曲げ試験機等で測定したヤング係数に基づき強度を等級区分した製材のことで、その製材の強度に見合った強度表示がされているため、構造設計への対応が可能です。（各区分の強度は P22（5）木材の基準強度を参照。）

県産スギ柱材の強度について、熊本県林業研究・研修センターにおいて曲げ強度試験をしたところ、無等級材の基準強度を上回るものが多く、試験体の約 60%が E70 以上と高い強度分布がみられました。

木材の強度に応じて使用することができる方法が「JAS 機械等級区分構造用製材」であり、県内の工場でも認証取得が進められています。（令和4年度現在、県内では5工場が認証取得済み。）



県産スギ柱材の曲げヤング係数分布



強度測定試験機



ヒノキ正角（機械等級区分構造用製材）

熊本県内のJAS認証工場

令和5年4月現在

工場名	認 証 品 目							主要樹種
	構 造	造 作	下 地	枠 組	人工 乾燥	機械 等級	保 存	
(株)くまもと製材				○	構・造			スギ
小国ウッディ協同組合					構・造			スギ
(株)工芸社・ハヤタ		○						スギ
(有)三和物産	○	○	○					スギ・ヒノキ
天草地域森林組合木材流通センター					構・造・下			スギ
(株)ザイエンス熊本製造所							構・枠	ハイマツ、 ハイツガ
(資)立山製材所	○	○	○		構			スギ
幸の国木材工業(株)	○				構			スギ
(株)佐藤林業					構・造			スギ
熊本県森林組合連合会八代事業所					構・造			スギ、ヒノキ
熊本モルダ加工事業(協)					構	○		スギ、ヒノキ
(株)佐藤製材所	○		○		構			スギ、ヒノキ
(株)木谷製材所					構			スギ
(株)松島木材センター				○	構・下			スギ
(株)ランバーやまと高月工場						○		ヒノキ
球磨プレカット(株)						○		スギ
玉名製材(株)	○							スギ、ヒノキ
松本木材(株)	○				構			スギ、ヒノキ
阿蘇森林組合蘇陽加工所					構			スギ
上球磨森林組合					構	○		スギ
(有)坂田製材所					構			ヒノキ
(有)清水					構			スギ
田上製材(株)	○							スギ
人吉球磨木材加工協同組合						○		スギ、ヒノキ

【Topics】森林認証制度について

森林認証制度は、適切に管理された森林を第三者機関が認証し、そこから生産された木材・木製品を分別管理・表示することにより、消費者の選択的な購買を通じて、持続可能な森林経営を支援するものです。

国際的な認証制度として、FSC、PEFC 制度がありますが、日本では SGEC 制度という独自の認証制度があります。

認証された森林から生産された木材が、伐採・搬出、流通、製材、建築の各段階において、他の木材と分別管理されていることが証明されたものを「森林認証材」といいます。（各段階で分別管理する事業者（素材生産業者、流通業者、製材加工業者、工務店等）を「CoC 管理事業者」といいます。）

このため、森林認証材を使用することで、トレーサビリティの確保（産地や製造過程の見える化）が可能となり、また、森林の公益的機能（水源涵養、土砂災害防止等）の発揮にもつながります。

2020 年の東京オリンピック・パラリンピック大会では、新国立競技場をはじめ、競技関連施設に森林認証材が利用されました。

本県からは、約 42 m³の森林認証材を供給し、選手村ビレッジプラザで使用されました。大会終了後に返却された木材は、防災センターや阿蘇くまもと空港などでレガシー（後世に引き継ぐもの）として活用されています。

本県は、認証森林面積全国 2 位、CoC 管理事業者数全国 3 位（2022 年 1 月 31 日現在）となっており、今後、出荷量の拡大が期待されます。

◆SGEC 制度による認証森林、CoC 管理事業者

- ・認証森林

(<http://www.sgec-eco.org/certforest/itiranhyou-synrin.pdf>)

- ・CoC 管理事業者

(<http://www.sgec-eco.org/certforest/itiranhyou-jigyoutai.pdf>)

◆森林認証制度のイメージ



※CoC 管理事業者：各事業者がそれぞれ CoC 認証を取得

【Topics】合法木材について

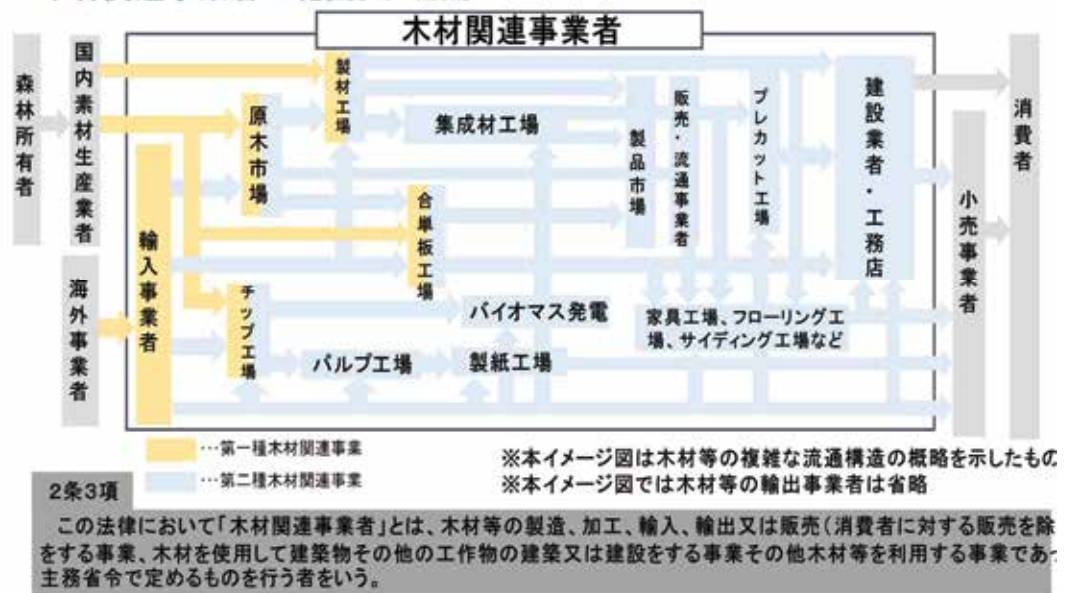
国では、政府調達において合法性・持続可能性が確保された木材等の利用を促進するため、平成18（2006）年に「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）に基づく基本方針に併せて、林野庁が作成した「木材・木材製品の合法性・持続可能性の証明のためのガイドライン」の証明方法を活用し木材を供給する事業者を認定して、合法性・持続可能性のある木材の活用を行っています。

（県内の合法木材認定事業者数 200者 令和4年12月31日時点）

また、民間需要においても、平成29（2017）年に施行された「合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律」（クリーンウッド法）により、すべての事業者は合法伐採木材等を利用するよう努めることが求められています。取り扱う木材等について「合法性の確認」等の合法伐採木材等の利用を確保するための措置を適切かつ確実に行う木材関連事業者は、国に登録された第三者機関である登録実施機関に申請して登録を受けることができます。

（県内の登録事業者数 11者 令和4年10月31日時点）

木材関連事業者の範囲^{〔2条3項関係〕}



資料：林野庁作成（クリーンウッド法の概要と意義について）

【Topics】

県産木材利活用促進に係る技術的支援・依頼試験対応について

熊本県林業研究・研修センターでは、県産木材の利活用に関する技術拠点として、木材利活用促進に係る技術的支援のため「県産木材試験・利活用支援室」を設置し、木材・建築関係企業等からの技術相談・依頼試験に対応しています。

依頼試験については、下記のような実大試験機や乾燥試験機や含浸装置を整備しており、住宅や公共建築物等の小型部材はもとより大型部材の強度試験も可能です。

依頼試験や技術相談に関するご相談は、下記へお問い合わせください。

◇熊本県林業研究・研修センター林産加工部 096-339-2242

①実大木質材料万能試験装置

大断面、長尺な木質材料の強度試験が可能な試験装置

圧縮・引張100トン、曲げ50トン
長さ19m程度まで対応



②面内せん断試験装置

高耐力、サイズの大きな壁体等の耐力試験が可能な試験装置

圧縮・引張50トン
長さ8m、高さ4m程度まで対応



③高周波減圧乾燥機

減圧下で高周波加熱を行い、断面の大きな木材内部の乾燥ができる装置

長さ2m程度まで対応



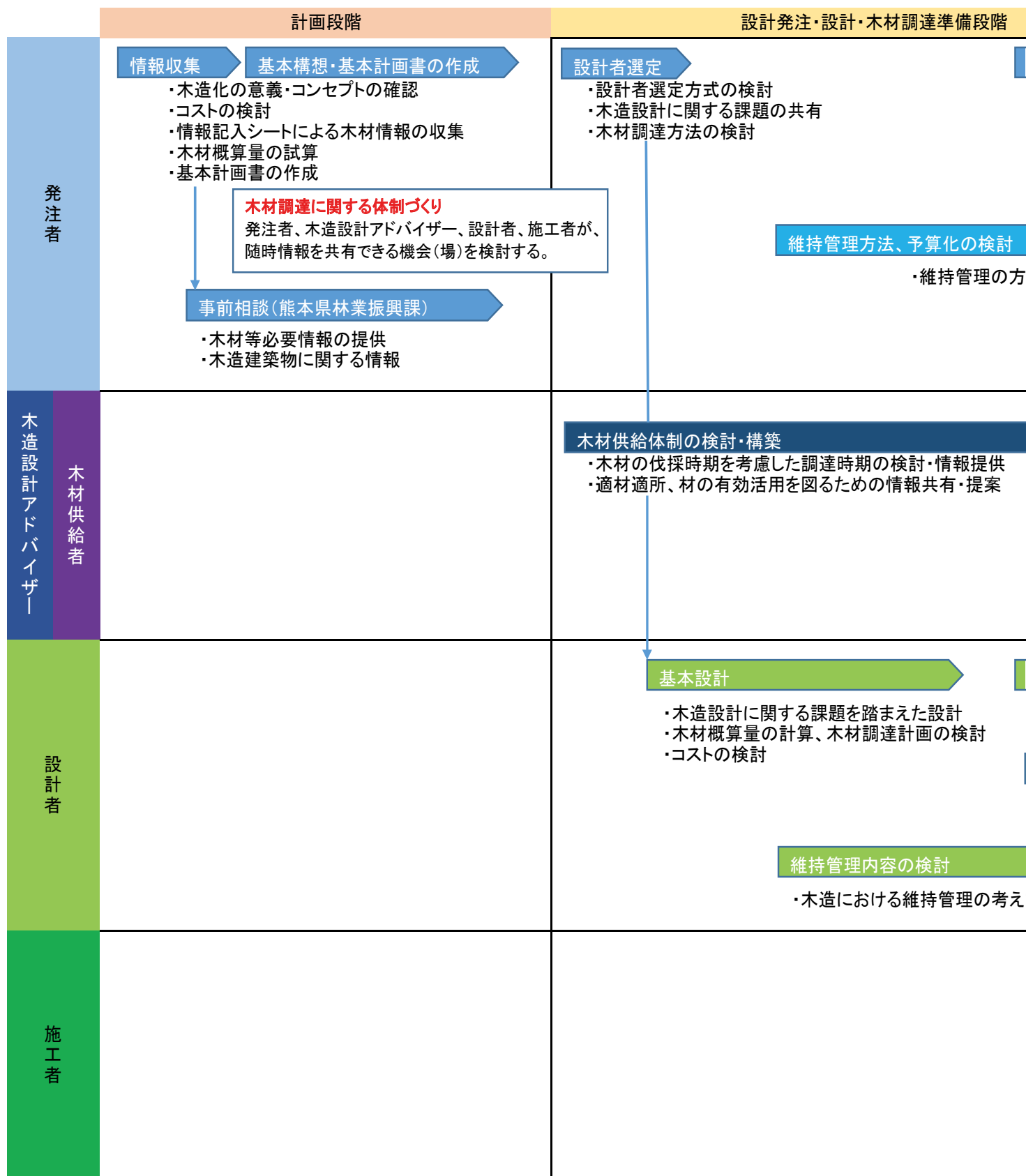
④真空・加圧含浸装置

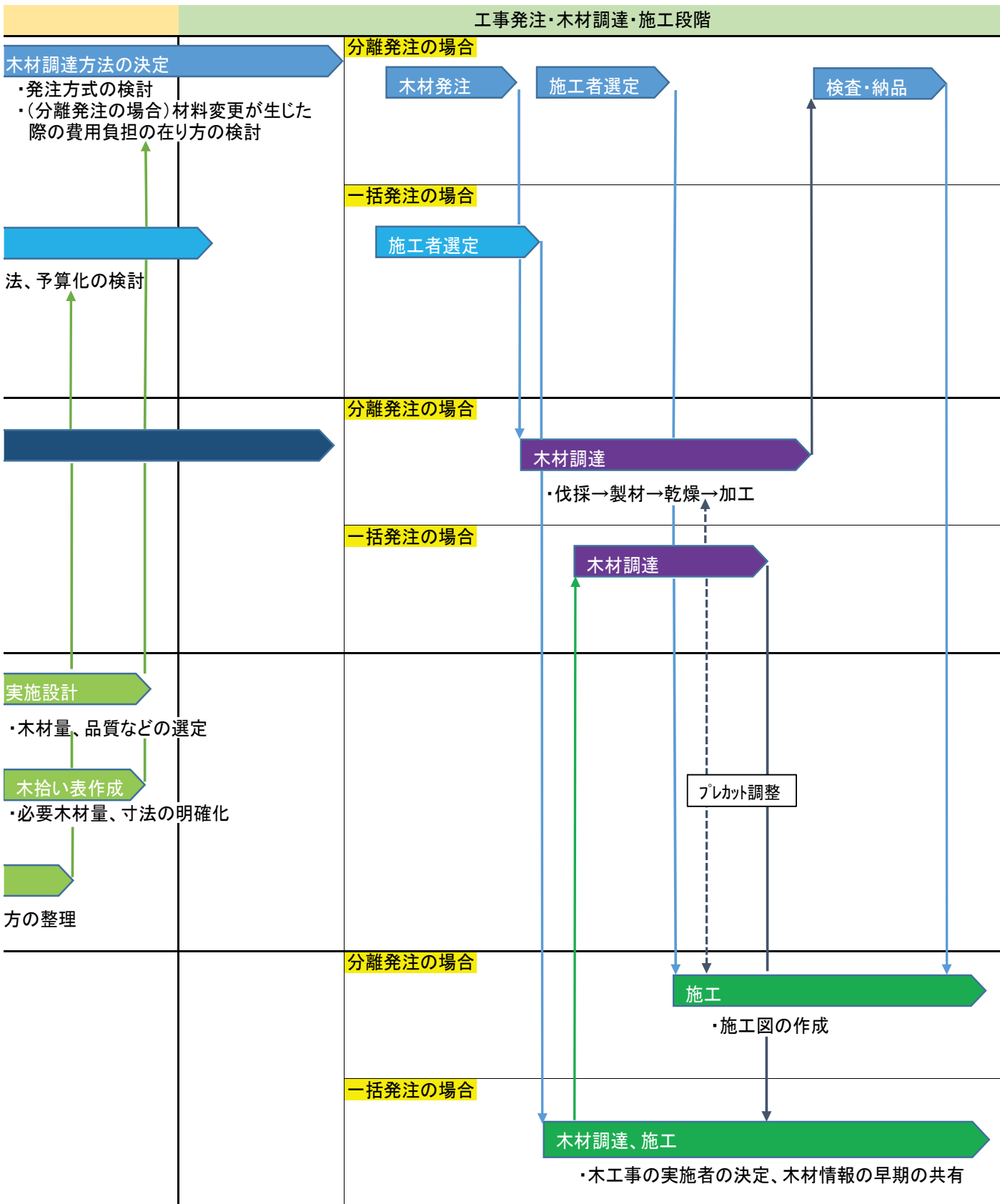
真空加圧により木材内部への含浸処理が可能な装置

径30cm、長さ1m程度まで対応



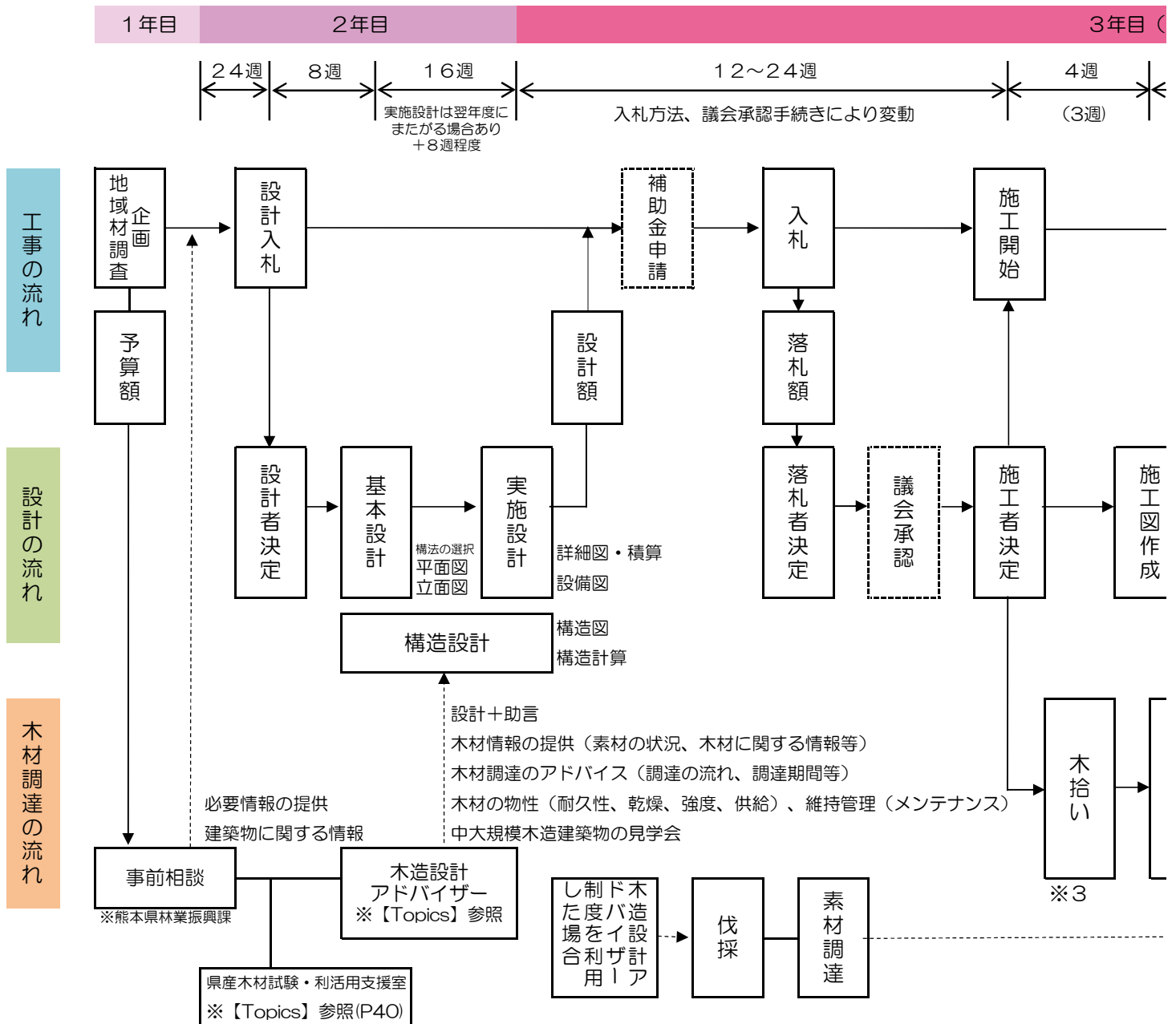
2.木造中大規模建築物建設のための全体プロセス





3. 構造用木材調達のスケジュール

木造建築物の設計・施工、構造用木材調達の流れ



【留意事項】

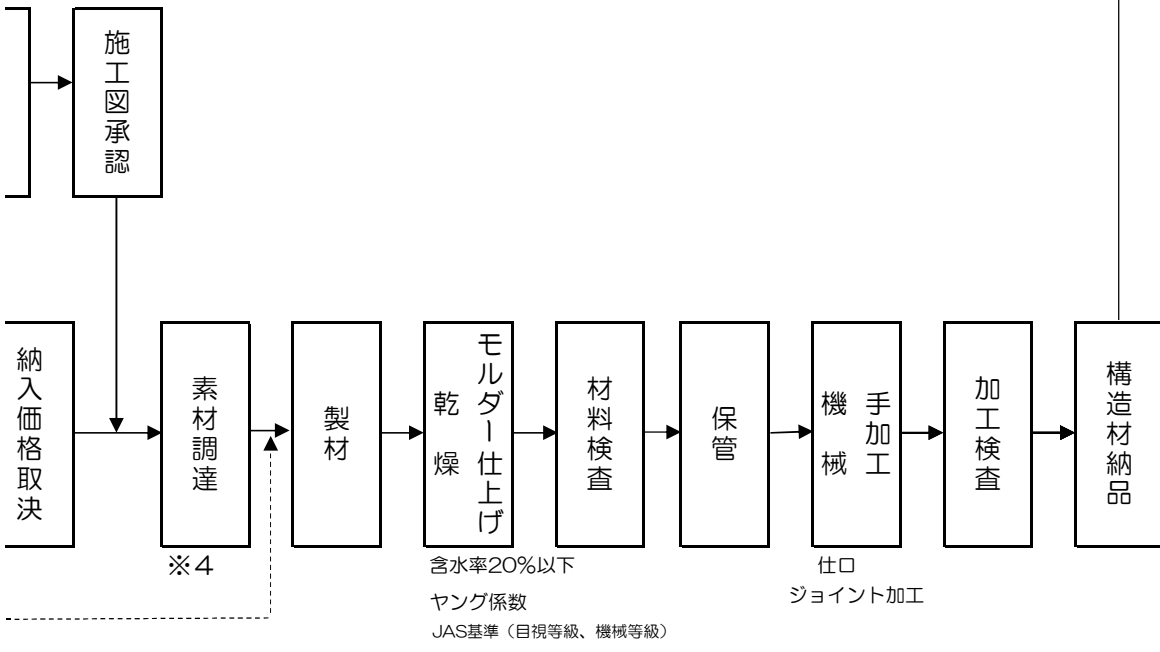
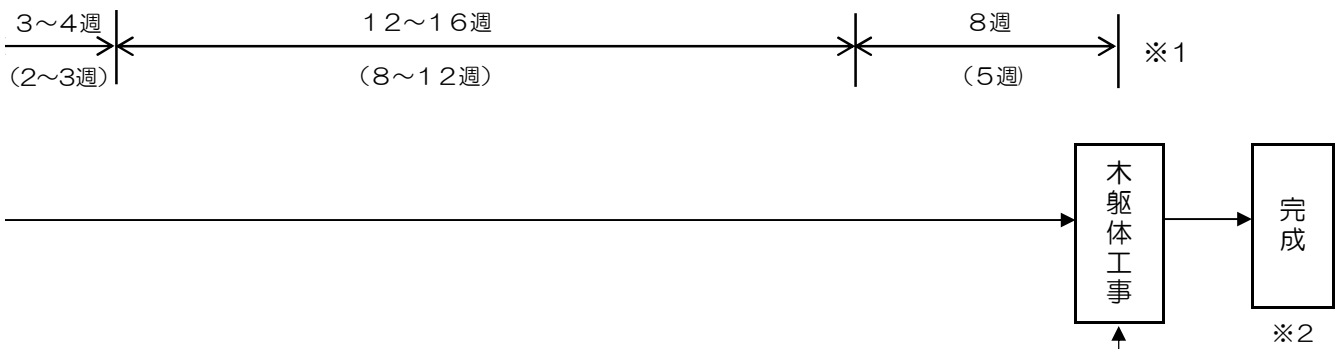
- ※1 延べ床面積2,000㎡の場合の一般的なスケジュールのため、実際は前後する場合があります。()内は延べ面積1,000㎡の場合
- ※2 木躯体工事が終了しても、造作工事、その他の工事があり、完成ではありません。
- ※3 地域材を使用する場合、事前に概略寸法と数量を把握し、素材数量と伐採数量を割り出します。各数量の比率は次のとおりで、伐採数量は製材の4倍の量が目安となります。(概略数量=製材1：素材数量2：伐採数量4)
- ※4 材料の調達には一括発注のほか分離発注があり、事前に発注方式を確認します。分離発注の場合は木材の調達に十分な期間を取ることができず、品質管理・調達が材工で別々となり、責任範囲があいまいになるといったデメリットもあります。

【Topics】事前相談について

熊本県林業振興課では、木造建築物の計画段階において参考となる情報の提供や、木材の調達に係る相談を随時受け付けています。

問合せ先 熊本県林業振興課 くまもと木材利活用推進班 Tel 096-333-2448
 県産木材試験・利活用支援室 Tel 096-339-2242

場合によっては2か年となることもある。)



【Topics】木造設計アドバイザーについて

熊本県営繕課では、質の高い木造公共建築物の整備が推進されるよう、専門性の高いアドバイザーを派遣する「木造設計アドバイザー制度」を一般財団法人熊本県建築住宅センターと協働で創設しました。

木造設計アドバイザーは、木材の生産から加工・調達といった県内の木材流通の実態に詳しい専門家で、設計段階から、県産材利用にあたっての樹種の選定方法や製材・乾燥工程に係る体制の確認等のアドバイスを行います（設計段階に応じて4回のアドバイスを実施）。

また、木造設計アドバイザー制度を利用することで、伐採から素材調達までのスケジュールを事前に確認することができ、スムーズな材料調達が可能となります。

事業の詳細は、下記へお問い合わせください。

◇一般財団法人熊本県建築住宅センター Tel 096-385-0771
◇熊本県営繕課 計画調整班 Tel 096-333-2539

第4章 木材利用に係る防・耐火の法規制の枠組み

1. 建築基準法改正と木材利用の拡大

建築物を建てる際には、規模（法 21 条）・用途（法 27 条）・地域（法 61 条）の規定の全てをクリアすることが必要となります。それぞれの規定の目的は以下のとおりです。

〔規模の規定（法 21 条）の目的〕

大規模な木造建築物等は、火災のよって倒壊した場合に周囲の建築物を傷つけたり破損したりするおそれがあります。法 21 条は建築物の倒壊と、倒壊に繋がる内部延焼の防止を目的としています。

〔用途の規定（法 27 条）の目的〕

避難経路の不安定な不特定の者や一斉避難に支障があるような多数の者が利用する用途の建物においては、火災が発生した場合に在館者の避難が難しくなるおそれがあります。法 27 条は、避難終了以前に建築物が倒壊することや、避難に影響を及ぼすような内部延焼の防止を目的としています。

〔地域の規定（法 61 条）の目的〕

市街地の建築物については、一棟の建築物の火災から周囲の建築物へ延焼し、市街地全体の大規模火災へと拡大するおそれがあります。法 61 条は、防火・準防火地域において隣接する建築物との関係について被害を受ける側、被害を加える側ともに外部延焼を防止することを目的としています。

従来から、上記 3 つの観点を達成できる十分条件として、耐火建築物（主要構造部は耐火構造）を位置づけてきました。耐火建築物では外壁開口部に防火設備を設置することで一定の延焼防止機能を確保しつつ、主要構造部を耐火構造とすることで放任火災（消火活動ができず、自然沈火まで火災が続く状態をいいます。）であっても、火災が終了するまで、建築物を倒壊には至らせない性能が担保されます。しかし、個々の観点到着目すれば、それぞれに必要な条件が設定可能であり、目的を達成するための最適な基準が明らかになります。例えば、法 21 条の観点からは、地震後等の場合を除けば消防活動の効果が期待できるため、放任火災に耐えられる程の性能は必要ないといえます。法 27 条の観点からは、避難が終了した後も建築物が建ち続けられる程の性能は必要ないといえます。同じように、法 61 条の観点からは、延焼しにくい建築物は耐火建築物でなくても実現可能です。

そこで、平成 30 年の法改正では、耐火建築物、耐火構造以外の方法が選択できるようになりました。選択できる設計方法には、仕様規定によるものと性能規定によるものがあります。仕様規定では、従来から規定されている 30 分間の加熱に耐える措置（法 21 条）・1 時間準耐火の措置（法 21 条）・木三共の措置（法 27 条）・木三学の措置（法 27 条）・技術的基準適合建築物（法 61 条）は整理され各告示に位置づけられ、その他に 75 分間準耐火の措置（法 21 条）、特定小規模施設（法 27 条）、外殻強化型の延焼防止建築物（法 61 条）が新たに加わりました。性能規

定では、火災時倒壊防止建築物（法 21 条）、避難時倒壊防止建築物（法 27 条）が新たに加わりました。

例えば、防火・準防火地域以外の地域に建つ事務所建築物や住宅は、上記 3 つの条文のうち法 21 条の規定のみが要求され、それに対する適合解を採用すればよいということです。その一方で、防火地域内の 4 階建て特殊建築物では、3 つ全ての規定が適用されます。そして、個別の条文の要求を満足する設計解が、必ずしも、他の条文の規定を満足するものではないので、3 つの観点からの要求について、それぞれ基準を満足するように建築物を設計する必要があります。すなわち、主要構造部や建築物の部分、区画面積などについて、各基準のうち建築物の部分毎に最も厳しい基準を適用することが必要になります。

なお、先述したとおり耐火建築物は 3 つの観点の要求を満たすため、法改正後も従来と同様に適合解として位置づけられています。

2. 防耐火上の要件

建築基準法では、火災により建築物が倒壊することがないように、火災に対する措置を施さないまま施工することを制限し、地域、規模、用途に応じて耐火建築物又は準耐火建築物としなければならないと規定しています。

(1) 耐火建築物（法第 2 条第 9 号の 2）

耐火建築物とは、主要構造部が耐火構造であるもの、または耐火性能検証法により火災が終了するまで耐えられることが確認されたもので、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火設備を有する建築物のことをいいます。

■耐火構造（適合ルート A）

耐火構造には、平 12 建告 1399 号による仕様や国土交通大臣認定によって木材をせっこうボードなどで耐火被覆する「メンブレン型」、同じく国土交通大臣認定によって木材を難燃処理剤やモルタルなどで燃え止まり層を形成する「燃え止まり型」、構造耐力上主要な部分に使用した鋼材を木材で防火被覆する「鋼材内蔵型」の主に 3 つがあります。

① メンブレン型耐火構造

構造部材をせっこうボードなどで耐火被覆する「メンブレン型耐火構造」は平 12 建告 1399 号に仕様規定が定められており、これにより、木造軸組構法や枠組壁工法、CLT パネル工法における主要構造部を耐火構造にすることができます。

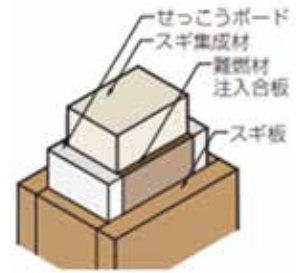
その他、この構造による国土交通大臣の認定を取得し、木造耐火建築物が実現し



ています。この技術開発によって、特殊建築物や防火地域内の木造共同住宅、4階建て建築物など、これまで木造では建てられなかった建築物が広く建設されるようになりました。

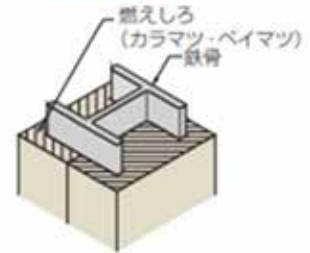
② 燃え止まり耐火構造

構造用集成材の柱や梁では、部材内部にせっこうボードなどの燃え止まり層を設けた耐火構造が国土交通大臣の認定を受けています。



③ 鋼材内蔵型耐火構造

鉄骨を集成材などの木材の厚板で被覆することで、耐火構造としての性能を確保するとともに木の質感を出す木質ハイブリッド構造部材が開発され、国土交通大臣の認定を受けています。



■耐火性能検証法等

「耐火性能検証法」「高度な検証法」により耐火建築物を実現する方法があります。

④ 耐火性能検証法（適合ルートB）

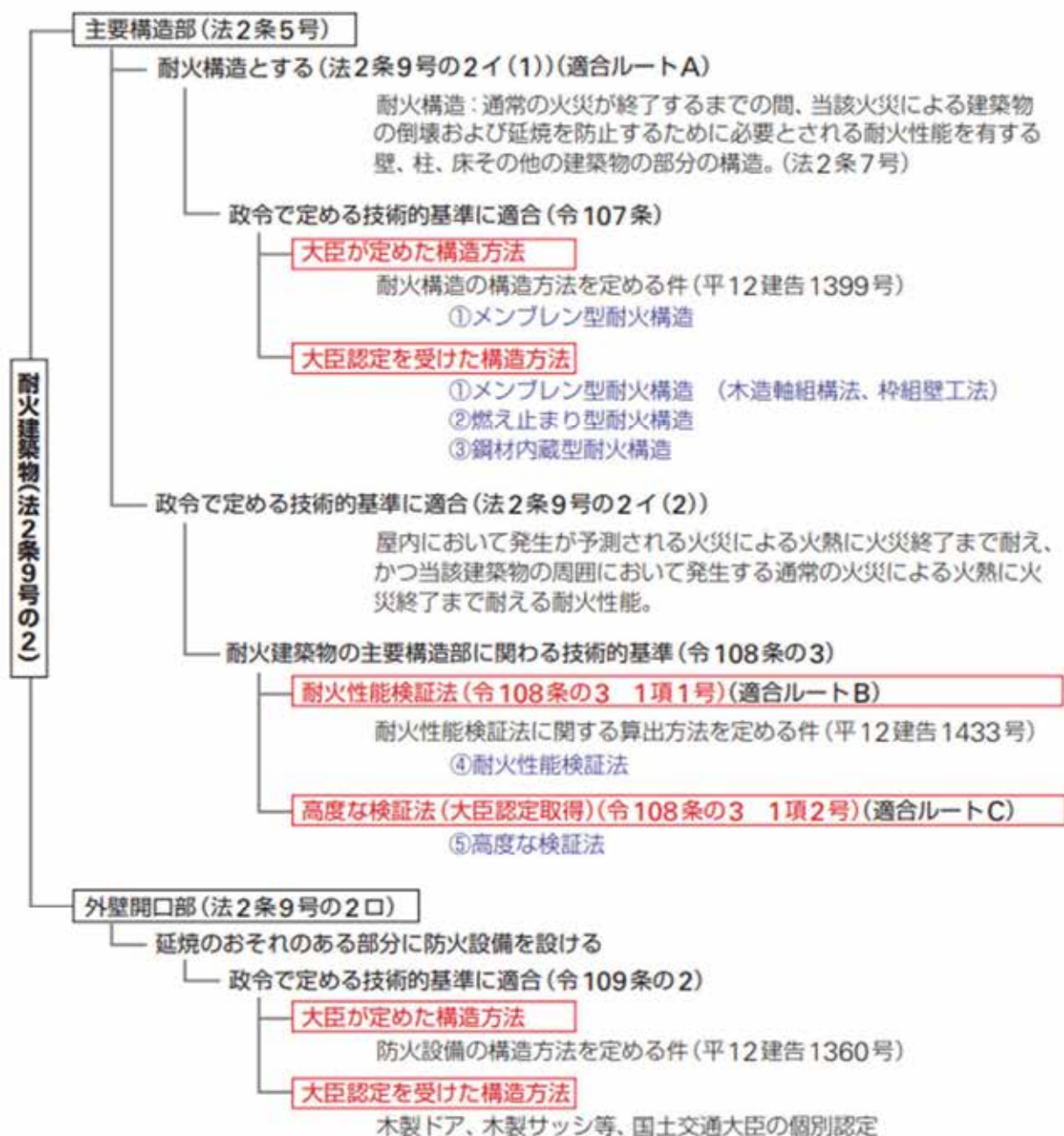
「耐火性能検証法」（平 12 建告 1433 号）により、天井を高くしたり、大きい空間とすることで、火災時に熱がこもりにくくする対策を講じれば、梁を木材（小径 200mm以上）の現しで用いることも可能です。

⑤ 高度な検証法（適合ルートC）

高度な検証法によって設計し大臣認定を受けた耐火建築物には、大空間の木造ドームなどの大型の木造建築物があります。

(2) 耐火建築物が満足すべき技術的基準

耐火建築物が満足すべき技術的基準



(3) 耐火建築物の実例

適合ルート A 耐火構造とする (法第 2 条 9 号の 2 イ (1))

- ①メンブレン型耐火構造 (木造軸組構法、枠組壁工法)
東部地域振興ふれあい拠点施設 (埼玉県春日部市)



- ②燃え止まり型

大阪木材仲買会館 (大阪府大阪市)

- ③鋼材内蔵型

ポラテック本社ビル (埼玉県越谷市)



適合ルート B 耐火性能検証法 (令第 108 条の 31 項 1 号)

- ④あけのペドーム「森の館」 (兵庫県養父市)



適合ルート C 大臣認定を受けた高度な検証法 (令第 108 条の 31 項 2 号)

- ⑤二ツ井町総合体育館 (秋田県能代市)



(4) 準耐火建築物（法第2条第9号の3）

耐火建築物以外の建築物で、主要構造部が準耐火構造（法第2条第9号の3イ）又はそれと同等の準耐火性能を有するもので、外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火戸等を有する建築物のことをいいます。

◇準耐火建築物が満足すべき技術的要件

- ①主要構造部が、準耐火構造又はそれと同等の準耐火性能を有する。
- ②開口部で延焼のおそれのある部分に、防火設備を設ける（建築基準法第2条第9号の2ロ）（建築基準法施行令第109条）



■燃えしろ設計

燃えしろ設計とは、部材表面から燃えしろを除いた残存断面を用いて許容応力度計算を行い、表面部分が焼損しても構造耐力上支障のないことを確かめ、火災時の倒壊防止を確認する防火設計です。

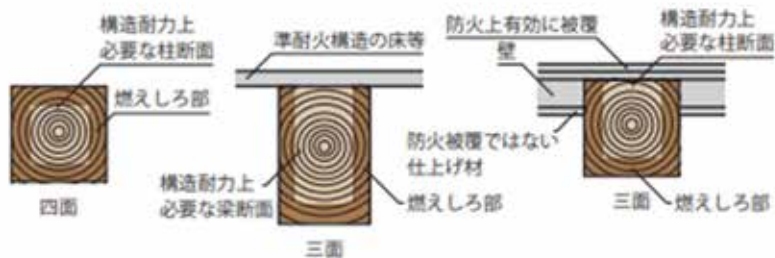
部位	JAS 適合の木質材料
柱・梁	<ul style="list-style-type: none"> ・構造用集成材 ・構造用単板積層材 (LVL) ・含水率が 15% 以下の構造用製材*
壁・床・屋根	<ul style="list-style-type: none"> ・構造用集成材 ・LVL ・面交集成板 (CLT)

* 乾燥割れにより耐力が低下する恐れのない構造の接合とした場合にあつては20%以下とすることができる。

燃えしろ設計を用いる場合には、各部位に表のJAS適合（使用環境AまたはBに限る。）の木質材料を用います。

接合部のボルト等は木材その他の材料で防火上有効に被覆し、部材の取合等の裏面には当て木を設けて建築物内部への炎の侵入を防止するよう計画します。「防火上有効に被覆」とは、せっこうボードや燃えしろ寸法以上の木材等による防火被覆が挙げられます。

他の建築物の部分によって防火上有効に被覆される場合、その面は燃えしろ寸法を見込む必要はありません。



■燃えしろ寸法（30分の加熱に耐える措置）

柱・はり	構造用集成材	25mm
	LVL	25mm
	構造用製材	30mm

■燃えしろ寸法（1時間）

柱・はり	構造用集成材	45mm	
	LVL	45mm	
	構造用製材	60mm	
壁	耐力壁	フェノール樹脂等の接着剤を使用した木質材料*1	フェノール樹脂等以外の接着剤を使用した木質材料*2
	非耐力壁	45mm	60mm
		75mm以上(壁の厚さ)	90mm以上(壁の厚さ)
床		45mm	60mm

*1 木質材料：構造用集成材（ラミナ厚12mm以上）、CLT（ラミナ厚12mm以上）、LVL

*2 木質材料：構造用集成材（ラミナ厚21mm以上）、CLT（ラミナ厚21mm以上）、LVL

■75分間準耐火構造

令元国交告 193 号第 1 8 項に 75 分間準耐火構造方法が示されています。柱・はり、床の様子は耐火構造（1 時間）と同じです。告示を確認しましょう。

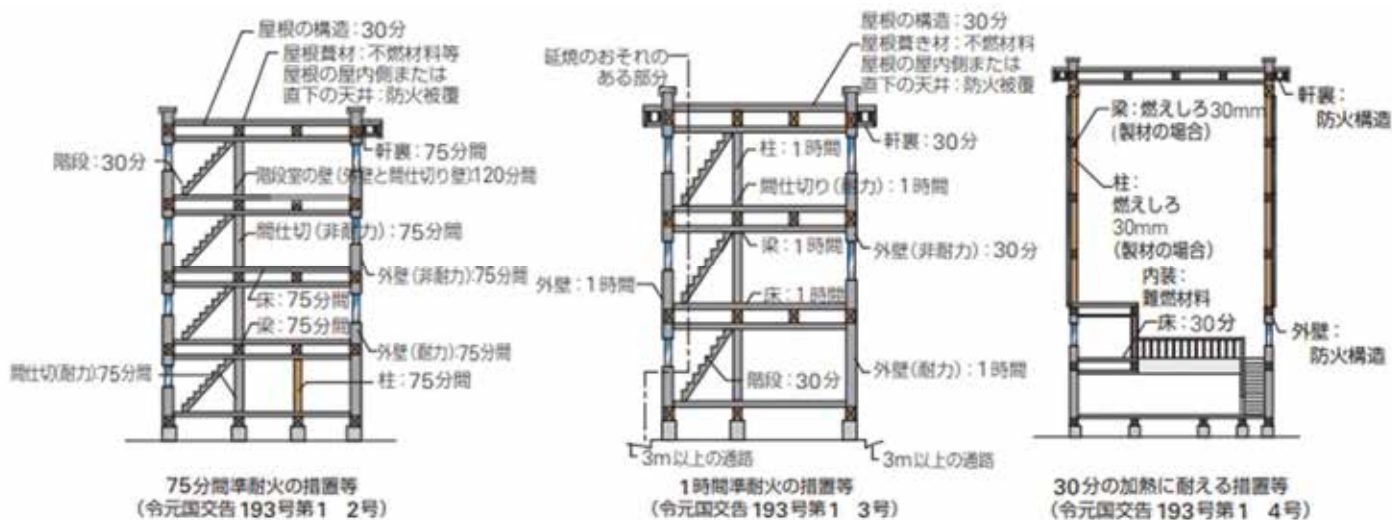
■燃えしろ寸法（75分間）

		フェノール樹脂等の接着剤を使用した木質材料*1	フェノール樹脂等以外の接着剤を使用した木質材料*2
柱・はり*3	構造用集成材	65mm	85mm
	LVL		
床*3			
壁	耐力壁*3	95mm以上 (壁・軒裏の厚さ)	115mm以上 (壁・軒裏の厚さ)
	非耐力壁		
軒裏			

- *1 木質材料：構造用集成材（ラミナ厚12mm以上）、CLT（ラミナ厚12mm以上）、LVL
- *2 木質材料：構造用集成材（ラミナ厚21mm以上）、CLT（ラミナ厚21mm以上）、LVL
- *3 燃えしろ寸法を除いた残存断面の小径（柱・はり）、もしくは厚さ（床・耐力壁）が、20cm以上

■90分間準耐火構造

平 27 国交告 250 号第 2 1 号イ（5）に木造の場合の 90 分間準耐火構造方法が示されています。壁と軒裏について、屋内側・屋外側のそれぞれに強化せっこうボード 3 枚以上（厚さの合計 63 mm 以上）で被覆する仕様があります。



資料：（一社）木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

3. 用途、規模、地域による制限

(1) 用途による制限

不特定または多数の人が利用したり、就寝に利用したりする建築物（特殊建築物）の場合には、下表の基準に従い、耐火建築物または避難時転倒防止建築物、準耐火建築物としなければなりません。

① 建築物の耐火上の要件

事務所・庁舎

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物		耐火建築物、
地階を除く階数が4以下の建築物	特定準耐火建築物（75分間準耐火の措置*1）		
地階を除く階数が3以下の建築物	その他の建築物	特定準耐火建築物（1間準耐火の措置*2）	
地階を除く階数が2以下の建築物		その他の建築物	
平屋		（30分の加熱に耐える措置*3）	
高さ	16m以下	16m超	
延べ面積	3,000㎡以下		3,000㎡超

*1 75分間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。防火地域・準防火地域で延焼防止建築物（外殻強化型）P62とする事務所の場合、外壁・軒裏を75分間準耐火構造+防火設備・柱など内部の主要構造部は1時間準耐火構造となります。
*複合用途の建築物とする場合は上表だとは限りません。

店舗

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物 （2階で店舗の用途に供する床面積の合計が500㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物 （1時間準耐火の措置*1） ②その他の建築物 （30分の加熱に耐える措置*2）		
地階を除く階数が2以下の建築物					特定準耐火建築物 （1間準耐火の措置*1） （2階で店舗の用途に供する床面積の合計が500㎡以上の場合）
平屋					
高さ	高さ16m以下	高さ16m超	—		
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上 3,000㎡以下			3,000㎡超

*1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

※床面積が10㎡以内のものを除く（令115条の33号）

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。防火地域・準防火地域で延焼防止建築物（外殻強化型）P62とする店舗の場合、外壁・軒裏を90分間準耐火構造+30分間防火設備・柱など内部の主要構造部は1時間準耐火構造となります。
*複合用途の建築物とする場合は上表だとは限りません。

共同住宅

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物	特定小規模施設*1	特定準耐火建築物（1時間準耐火構造+木三学の措置*4）			
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物 （2階で共同住宅の用途に供する床面積の合計が300㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物 （1時間準耐火の措置*2） ②その他の建築物 （30分の加熱に耐える措置*3）		特定準耐火建築物 （1時間準耐火の措置*2） （2階で共同住宅の用途に供する床面積の合計が300㎡以上の場合）
平屋					
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		—
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下		3,000㎡超	

*1 特定小規模施設は、令112条12～14項、19項、令110条の5を参照してください。

*2 1時間準耐火の措置（令元国交告193号第13号）については、P50を参照してください。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*4 防火地域・準防火地域以外の区域内では木三共の措置①②、準防火地域内の場合は木三共の措置①～③に加え延べ面積を1,500㎡以下とする必要があります。

①避難上有効なバルコニーの設置等により十分な避難安全が確保されていること（各住戸それぞれ2方向の避難経路の確保）（第12号イ）

②避難活動と消防活動の円滑性を確保するとともに、倒壊による隣地への加害防止のため、建物の周囲に十分な空地を設けること（第12号ロ）

③火災時の延焼拡大防止と避難上の安全性の確保するために、3階の住戸などの外壁開口部に防火設備を設けること（第12号ハ）

※防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他にP62を参照してください。

※複合用途の建築物とする場合は、上表だけでは限りません。

学校

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物	特定準耐火建築物（1時間準耐火構造+木三学の措置）				
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物 （学校の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物 （1時間準耐火の措置*1） ②その他の建築物 （30分の加熱に耐える措置*2）		特定準耐火建築物 （1時間準耐火の措置*1） （学校の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合）
平屋					
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		—
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下		3,000㎡超	

*1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

*複合用途の建築物とする場合は上表だけでは限りません。

幼稚園

地階を除く階数が3以下の建築物	(園舎は原則2階建て以下。(幼8条))				
地階を除く階数が2以下の建築物 *1	耐火建築物+避難施設(幼8条)(2階を保育室、遊戯室及び便所に供する場合)				
平屋	その他の建築物	準耐火建築物 (幼稚園の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合)	①または② ①特定準耐火建築物 (1時間準耐火の措置*2) ②その他の建築物 (30分の加熱に耐える措置*3)	特定準耐火建築物 (1間準耐火の措置*2) (幼稚園の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合)	耐火建築物
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		—
延べ面積	3,000㎡以下				3,000㎡超

*1 2階建てで2階を保育室、遊戯室及び園児の便所に供しない場合は、耐火建築物とする必要がない。

*2 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

*複合用途の建築物とする場合は上表だとは限りません。

保育所

階数制限無	耐火建築物(保育室等を3階以上に設ける)				
地階を除く階数が2以下の建築物	準耐火建築物(口準耐以外(児32条8号イ)(保育室等を2階に設ける))	特定準耐火建築物(1間準耐火の措置*1)			
平屋	その他の建築物	①または② ①特定準耐火建築物(1時間準耐火の措置*1) ②その他の建築物(30分の加熱に耐える措置*2)			
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		—
延べ面積	3,000㎡以下				3,000㎡超

*1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

*複合用途の建築物とする場合は、上表だとは限りません。

図書館

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物				
地階を除く階数が3以下の建築物	特定準耐火建築物(1時間準耐火構造+木三学の措置*2)				
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物 (図書館の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合)	①または② ①特定準耐火建築物 (1時間準耐火の措置*1) ②その他の建築物 (30分の加熱に耐える措置*3)	特定準耐火建築物 (1間準耐火の措置*1) (図書館の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合)	耐火建築物
平屋					
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		—
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下			3,000㎡超

*1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 木三学の措置が必要です。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

*複合用途の建築物とする場合は、上表だとは限りません。

体育館

階数制限無	耐火建築物または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物	特定準耐火建築物（1時間準耐火構造+木三学の措置*2）				
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物（体育館の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物（1時間準耐火の措置*1） ②その他の建築物（30分の加熱に耐える措置*3）		特定準耐火建築物（1間準耐火の措置*1）（体育館の用途に供する床面積の合計が2,000㎡以上の場合）
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下		3,000㎡超	

- *1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。
- *2 木三学の措置が必要です。
- *3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。
- * 防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。
- * 複合用途の建築物とする場合は、上表だとは限りません。

集会場・ホール

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物					
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	耐火建築物または避難時倒壊防止建築物（客席の床面積の合計が200㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物（1時間準耐火の措置*1） ②その他の建築物（30分の加熱に耐える措置*2）		耐火建築物または避難時・火災時転倒防止建築物（客席の床面積の合計が200㎡以上の場合）
平屋					
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下		3,000㎡超	

- *1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。
- *2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。
- * 防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。
- * 複合用途の建築物とする場合は上表だとは限りません。

宿泊施設

階数制限無	耐火建築物、または避難時・火災時転倒防止建築物			耐火建築物	
地階を除く階数が3以下の建築物	特定小規模施設*3				
地階を除く階数が2以下の建築物	その他の建築物	準耐火建築物（2階で宿泊の用途に供する床面積の合計が300㎡以上の場合）	①または② ①特定準耐火建築物（1時間準耐火の措置*1） ②その他の建築物（30分の加熱に耐える措置*2）		特定準耐火建築物（1間準耐火の措置*1）（2階で宿泊の用途に供する床面積の合計が300㎡以上の場合）
平屋					
高さ	高さ16m以下		高さ16m超		
延べ面積	200㎡未満	200㎡以上3,000㎡以下		3,000㎡超	

- *1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。
- *2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。
- *3 特定小規模施設は、令112条12～14項、19項、令110条の5を参照してください。
- * 防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。
- * 複合用途の建築物とする場合は上表だとは限りません。

特別養護老人ホーム

階数無制限	耐火建築物			
地階を除く階数が2以下の建築物*4	準耐火建築物 ①または② ①準耐火建築物+火災時の避難の確保(特11条1項2号)*1(2階に居室等がある場合) ②準耐火建築物(2階に居室等がない場合)		特定準耐火建築物 ①または② ①1時間準耐火の措置*2+火災時の避難の確保(特11条1項2号)*1(2階に居室等がある場合) ②1間準耐火の措置*2(2階に居室等がない場合)	
平屋*4	その他の建築物 (火災時の安全性の確保(特11条2項の1~3号のいずれかを満たす)+都道府県知事の認めた建築物(特11条第2項))	準耐火建築物 ①または② ①準耐火建築物+火災時の避難の確保(特11条1項2号)*1(地階に居室等がある場合) ②準耐火建築物(地階に居室等がない場合)	その他の建築物 (30分の加熱に耐える措置*3+火災時の安全性の確保(特11条2項の1~3号のいずれかを満たす)+都道府県知事の認めた建築物(特11条第2項))	特定準耐火建築物 ①または② ①1時間準耐火の措置+火災時の避難の確保(特11条1項2号)(地階に居室等がある場合) ②1間準耐火の措置*2(地階に居室等がない場合)
高さ	16m以下		16m超	
延べ面積	3,000㎡以下			3,000㎡超

*1 消防署との連携、避難訓練の強化、地域住民との連携体制の全てを満たしている場合に限ります。

*2 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*4 階数が2以下の建築物の場合は、火災時の避難の確保(特11条1項2号)が、平屋の場合は、都道府県知事等の認めた建築物の場合で火災時の安全性の確保(特11条2項の1~3号のいずれかを満たす)が必要です。

* 防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

* 複合用途の建築物とする場合は上表とは限りません。

有料老人ホーム

階数無制限	耐火建築物			
地階を除く階数が2以下の建築物	準耐火建築物		特定準耐火建築物 (1時間準耐火の措置*1)	
平屋	その他の建築物 (火災時の安全性の確保(有老指6(2)の1~3号*3のいずれかを満たす)+都道府県知事の認めた建築物(有老指6(2)))		その他の建築物 (30分の加熱に耐える措置*2+火災時の安全性の確保(有老指6(2)の1~3号*3のいずれかを満たす)+都道府県知事の認めた建築物(有老指6(2)))	
高さ	16m以下		16m超	
延べ面積	3,000㎡以下			3,000㎡超

*1 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*2 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*3 木造平屋とする場合の設置基準(有老指6(2))

1号:プリンクラー設備の設置、天井等の内装材等への難燃性の材料の使用、調理室等火災が発生するおそれがある箇所における防火区画の設置等により、初期消火及び延焼の抑制に配慮した構造であること。

2号:非常警報設備の設置等による火災の早期発見及び通報の体制が整備されており、円滑な消火活動が可能なるものであること。

3号:避難口の増設、搬送を容易に行うために十分な幅員を有する避難路の確保等により、円滑な避難が可能なる構造であり、かつ、避難訓練を頻繁に実施すること、配置人員を増員すること等により、火災の際の円滑な避難が可能なるものがあること。

* 防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

* 複合用途の建築物とする場合は上表とは限りません。

畜舎

地階を除く階数が 2以下の建築物	その他の建築物	①または② ①特定準耐火建築物（1時間準耐火の措置*2） ②その他の建築物（30分の加熱に耐える措置*3）	耐火建築物
平屋			
高さ	高さ16m以下	高さ16m超	—
延べ面積	3,000㎡以下		3,000㎡超

*1 3階建て以上の階の規定を省略します。規模による制限については、P59を参照してください。

*2 1時間準耐火の設置については、P50を参照してください。

*3 30分の加熱に耐える措置については、P50を参照してください。

*防火地域・準防火地域に建てる場合は、上表の他に、P62を参照してください。

*複合用途の建築物とする場合は上表とは限りません。

特殊建築物の構造制限 (法27条、平27国交告255号)

用途	耐火建築物または避難時倒壊防止建築物		耐火建築物または避難時倒壊防止建築物、 特定準耐火建築物、準耐火建築物	
	主要構造部を耐火構造等		主要構造部を 1時間準耐火構造	主要構造部を 準耐火構造等
	左記の用途に供する階	左記の用途に供する部分 の床面積の合計	左記の用途に供する階	左記の用途に供する部分 の床面積の合計
劇場、映画館、演芸場	3階以上の階または主階 が1階にないもの	—	—	客席床面積200㎡以上 (屋外観覧席の場合、 1,000㎡以上)
観覧場、公会堂、集会場	3階以上の階	—	—	2階に病室があるとき 2階部分の床面積合計 300㎡以上(病院および 診療所については2階部 分に患者の収容施設があ るものに限る)
病院、診療所(患者の収容施設 があるものに限る)、 ホテル、旅館、児童福祉施設 等 ※	3階以上の階	—	—	2階部分の床面積合計 300㎡以上
共同住宅、寄宿舎、下宿	4階以上の階	—	3階*	2階部分の床面積合計 300㎡以上
学校、体育館、博物館、美術館、 図書館、スポーツ練習場等	4階以上の階	—	3階*	2,000㎡以上
百貨店、マーケット、展示場、 カフェ、飲食店、物品販売業を 営む店舗等	3階以上の階	3,000㎡以上	—	2階部分の床面積の合計 500㎡以上
倉庫		200㎡以上(3階以上の 部分に限る)	—	1,500㎡以上
自動車車庫、自動車修理工場、 映画スタジオ等	3階以上の階	—	—	150㎡以上

* 木三共、木三学の措置が必要です。

資料：(一社)木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

(2) 規模による制限

大規模な建築物の主要構造部は、防火上の制限を受けます。大規模な木造建築物は、いったん火災になった場合、倒壊による被害が大きくなることから、木造では建物高さの制限があり、延床面積についても制限を受けます。

近年、木造建築物の防火性能に関する研究が進み、防火性能の向上が図られ一定の防火上の技術的基準に従って設計した耐火建築物以外の木造建築物では、高さ制限を超える大規模な建築物を建設できるようになっています。

① 大規模建築物の制限（法 21 条）

大規模建築物の構造制限には、面積制限（法 21 条 2 項）と高さ制限（法 21 条 1 項）があります。高さが 16m 以下（倉庫、車庫は 13m 以下）、地下を除く階数が 3 階で延べ床面積が 3,000 m² 以下であれば構造の制限はありません。

また、建築物の周りにその高さ分の空き地がある場合は、面積・高さにかかわらず構造の制限はありません（令 109 条の 6）。

高さ16m以下 ^{*1}		高さ16m超 ^{*1}	
階数制限無	耐火構造 または 火災時倒壊防止構造	階数制限無	耐火構造 または 火災時倒壊防止構造
地階を除く階数が4以下の建築物	75分間準耐火の措置 ^{*2}	地階を除く階数が4以下の建築物	75分間準耐火の措置 ^{*2}
地階を除く階数が3以下の建築物	耐火構造	地階を除く階数が3以下の建築物	1時間準耐火の措置 ^{*2}
地階を除く階数が2以下の建築物		その他の建築物	30分の加熱に耐える措置 ^{*2}
平屋		平屋	
延べ面積	3,000m ² ^{*3}	延べ面積	3,000m ² ^{*3}

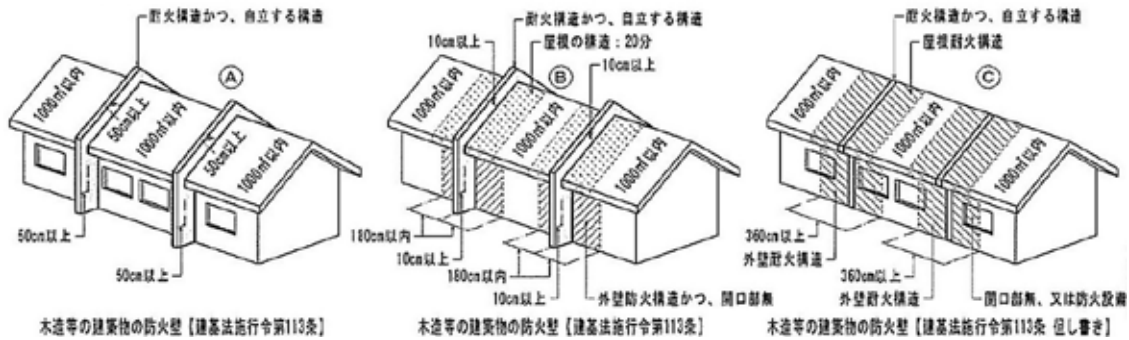
*1 倉庫や車庫に類する特殊建築物は 16m ではなく 13m になります。

*2 火災時倒壊防止建築物とすることもできます。建築物の主要構造部の構造（各部位）は、上位の構造によって下位の構造の性能を満足する包含関係にあります。一方、火災時倒壊防止構造は計算によって 45 分以上の性能の構造となる場合がありますので、この包含関係からは外れています。ただし、計算によって図内の構造よりも下位の性能の構造となった場合でも建築することが可能です。

■ 防火壁の設置

延べ面積が 1,000m² を超える建築物は、建築基準法施行令第 113 条に定められた構造の防火壁により、1,000m² 以内ごとに区画する必要があります。ただし、耐火建築物や準耐火建築物とした場合には、区画の必要がありません。

また、スポーツ施設など火災の発生するおそれの少ない用途であって、一定の防火上の措置が講じられる場合には、防火壁による区画の必要がありません。（建築基準法施行令第 115 条の 2 防火壁の措置を要しない建築物に関する技術的基準等参照）



「防火壁イメージ」
 (「木造計画・設計基準及び同資料」より)

■防火措置による高さ制限の回避

高さが16mを超えても、地階を除く階数が4階建て以下であれば、階数に合わせた防火措置を行えば主要構造部を耐火構造としなくても建てられます(令109条の5)。

なお、内装制限は、75分間準耐火の措置と1時間準耐火の措置は特定準耐火建築物として、30分の加熱に耐える措置は「その他」の制限となります。

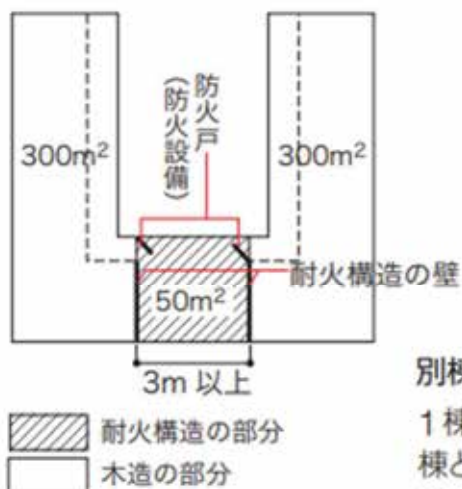
部位	必要な措置		
	75分間準耐火の措置	1時間準耐火の措置	30分の加熱に耐える措置
階数	4以下	3以下	2以下
構造	75分間準耐火構造	1時間準耐火構造	燃えしろ設計(下記寸法参照)
			防火構造(外壁のみ)
			防火構造
			30分の防火性能
内装	天井を準不燃材料	—	壁、天井を難燃材料等
継手または仕口	—	防火被覆等	防火被覆等
建築物の周囲	建築物の周囲に幅員3m以上の通路の設置	建築物の周囲に幅員3m以上の通路の設置、もしくは200m ² ごとの防火区画と上層延焼を防止するひさし等の設置	—
その他の条件	床面積200m ² *ごとの防火区画、スプリンクラー設置、風道・設備貫通の防火処理、2階以上の階に居室を有する場合は直通階段、隣接窓からの延焼防止・上層延焼を防止するひさし等の設置、自動火災報知設備の設置、排煙設備の設置	—	—

* 防火区画に用いる防火設備が常時閉鎖等の場合は、500m²

■別棟解釈により面積制限を回避

住宅局建築防災課長通達「部分により構造を異する建築物の棟の解釈について」(住防発第14号 昭和26年3月6日)では、主要構造部を耐火構造とした建築物の部分と主要構造部の全部または一部を木造とした建築物の部分とが相設して一連になっている場合(上下に接続する場合を除く)は、別棟とみなすことができ、建築物の一棟の延べ面積の規模に応じて適用される既定の運用にあたり、それぞれの建築物の部分の別棟のものと解釈できます。なお、この通達は廃止の手続きは行われておらず、技術的な助言として引き続き有効であると、住宅局建築指導課長より各都道府県建築主務部長宛に通知されています。(国住指2391号 平成20年9月30日)

別棟解釈により別棟とした場合はそれぞれの棟で避難規定を満たす必要があります。つまり、耐火構造の棟を木造棟の避難経路として計画することはできません。



別棟とみなす例

1棟 650m² としないで 300m² の部分が 2棟と 50m² の部分が 1棟と合計 3棟とみなすことにより、耐火構造に関する規定が緩和される。

資料：(一社) 木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

② 大規模木造建築物等の外壁等（法25条）

延べ床面積が 1,000 m² を超える大規模木造建築物等は、外壁と軒裏の延焼のある部分を耐火構造とし屋根も不燃化などの措置が必要となります。

③ 大規模木造建築物の敷地内通路（令 128 条の 2）

耐火建築物以外の木造建築物で延べ床面積が 1,000 m² を超え 3,000 以下の場合、隣地境界線に接する部分の通路はその幅員を 1.5m 以上、同一敷地内の建築物に接する部分の通路はその幅員の 3m 以上としなければなりません。道に接する部分については幅員の規定はありません。延べ床面積が 3,000 m² を超えるものは、木造建築物の周囲（道に接する部分を除く）に幅員 3m 以上の通路を設けなければなりません。

資料：(一社) 木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

(3) 地域による制限

①防火地域内の制限（法61条）

階数制限無			
地階を除く階数が3以下の建築物			耐火建築物 (適合ルートA、適合ルートBのみ)
地階を除く階数が2以下の建築物	準耐火建築物	延焼防止建築物 (外殻強化型)*	
平屋			
延べ面積	100m ²	3,000m ²	

- ※ 一戸建住宅は延べ面積200m²以下が条件となります。
- ※ 延べ面積が50m²以内の平屋建ての付属建築物は、外壁・軒裏を防火構造とし、外壁開口部を20分間防火設備とすることで建てるができます。

②準防火地域内の制限（法61条）

階数制限無	耐火建築物(適合ルートA、適合ルートBのみ)		
地階を除く階数が3以下の建築物	準耐火建築物もしくは 準延焼防止建築物 (昭62技術的基準適合建築物)	準耐火建築物	延焼防止建築物 (外殻強化型)*
地階を除く階数が2以下の建築物			
平屋			
延べ面積	500m ²	1,500m ²	3,000m ²

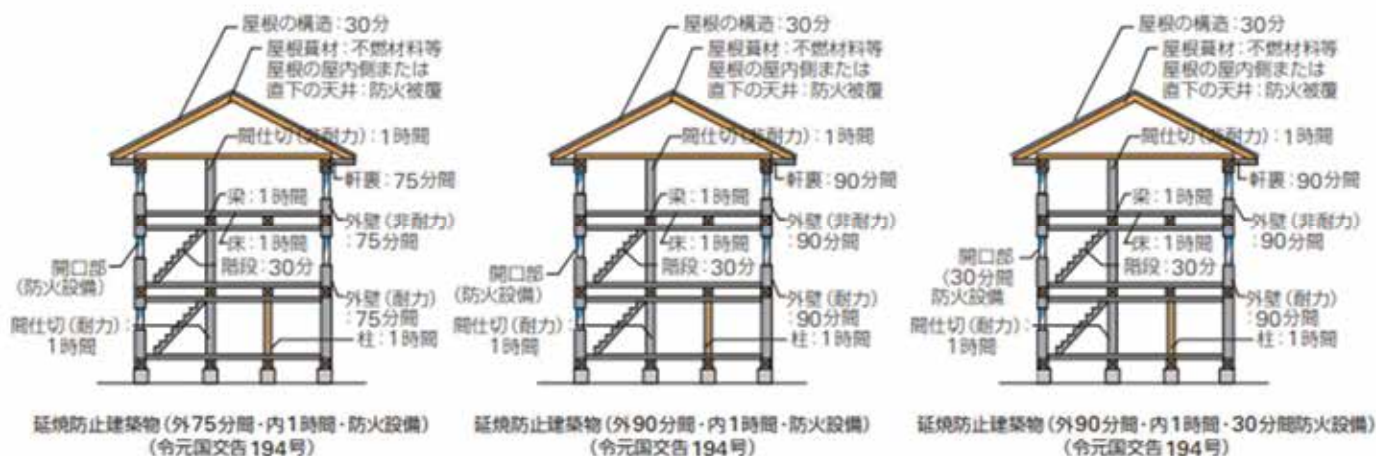
- ※ 一戸建住宅は延べ面積200m²以下が条件となります。
- ※ 延べ面積が50m²以内の平屋建ての付属建築物は、外壁・軒裏を防火構造とし、外壁開口部を20分間防火設備とすることで建てるができます。

資料：(一社)木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

③延焼防止建築物（外殻強化型）

延焼防止建築物（外殻強化型）は、外壁・軒裏や外壁開口部などの外殻の延焼対策を強化したものです。その種類は、内部の主要構造部と外殻の性能の組み合わせによって4種類あり、柱などの内部の主要構造部を1時間準耐火構造（一戸建住宅は準耐火構造）とし、外殻の防・耐火上の要求性能は用途ごとに異なります。表に用途ごとの組み合わせの例を示します。地階を除く階数が3以下、延べ面積3,000m²以下（一戸建住宅は2,000m²以下）の規模で建設可能です。

なお、複合用途に延焼防止建築物（外殻強化型）を適用することはできません。



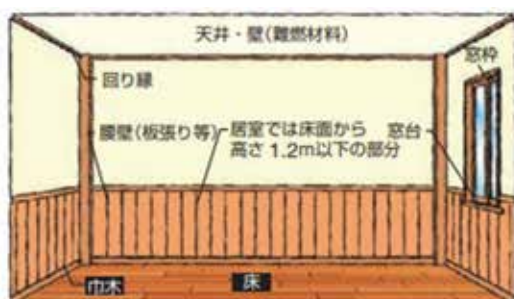
4. 木材と内装の制限等（35条の2）

(1) 内装制限を受ける特殊建築物等（令128条の3の2、令128条の4、令128条の5）

特殊建築物の用途・規模と内装制限

用途等	制限の対象となる構造と用途に供する床面積			内装材料(天井・壁)	
	耐火建築物もしくは特定準耐火建築物(P31)	準耐火建築物、火災時倒壊防止建築物(1時間未満)、避難時倒壊防止建築物(1時間未満)	その他	用途に供する居室	通路等
①劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場等	客室が400m ² 以上	客室が100m ² 以上		難燃材料 ※床面から1.2m以下の壁を除く ※3階以上の建築物の天井は、準不燃材料	準不燃材料
②病院、診療所(患者の収容施設があるものに限る)、ホテル、旅館、共同住宅、寄宿舎、下宿、児童福祉施設等	3階以上の部分の合計が300m ² 以上	2階部分の合計が300m ² 以上	床面積の合計が200m ² 以上		
③百貨店、マーケット、展示場、カフェ、飲食店等	3階以上の部分の合計が1,000m ² 以上	2階部分の合計が500m ² 以上			
地階、地下工作物内の①～③の用途	すべて			準不燃材料	
自動車車庫、自動車修理工場					
無窓の居室(天井高が6mを超えるものを除く)					
火を使用する調理室、浴室、ボイラー室、作業室等		階数2以上の住宅の最上階以外の階にあるもの、住宅以外の建築物(主要構造部が耐火構造の場合を除く)			
大規模建築物	<ul style="list-style-type: none"> ・階数3以上で延べ面積500m²超 ・階数2以上で延べ面積1,000m²超 ・階数1以上で延べ面積3,000m²超 			難燃材料 ※床面から1.2m以下の壁を除く	

① 内装制限のかかる居室



② 内装制限のかかる廊下等



(2) 室内で木をより多く使用する方法

- ①天井が高い小規模区画（令2国交告251号1号）
- ②天井に準不燃を用い、他を木質化（平12建告1439号）



- ③大臣認定材料で木質化
- ④スプリンクラー設備等と排煙設備を用い内装制限緩和（令128条の5,7）
- ⑤避難安全検証法で木材の内装仕上げに使用

資料：（一社）木を活かす建築推進協議会 木造建築のすすめ

第5章 木造建築物の維持管理

1. 耐久性を高める設計

木材は、さまざまな特徴、性質を持ち、軽くて強く耐久性のある建築材料です。構造強度・耐久性・耐朽性・耐光性・耐蟻性・断熱性・防火性・加工性・快適性・意匠性・経済性などの特性があり、長所と短所があります。そのため、その特性を生かし適材適所に使用することが求められます。木造公共施設を設計する場合、構造的に重要な部材、腐りやすい部材、メンテナンスが困難な部材などがあり、その要因が重なる部分については、特に耐久性を考慮した設計が求められます。(図1)

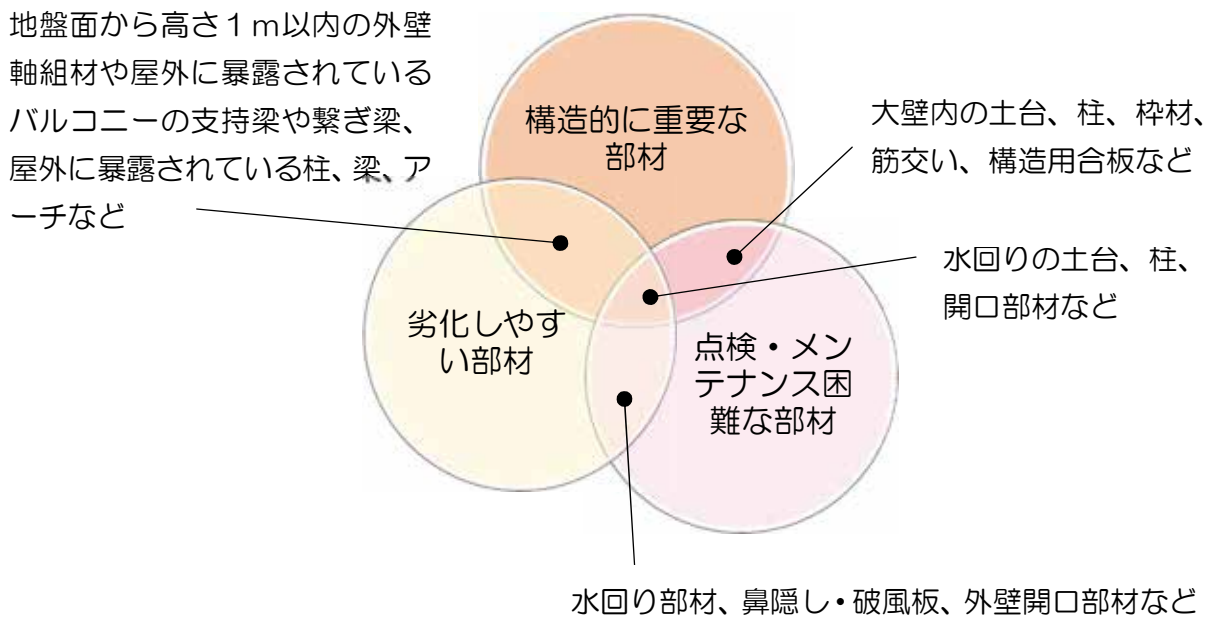


図1 薬剤処理を含めた何らかの耐久性向上措置が必要になる部位・部材の範囲

① 耐久性を高める設計のポイント

建物に作用する各種劣化要因の種類と程度を推定し、その建物の目標とする耐用年数が十分確保できるように設計します。

建物各部を水分や湿分の浸入や滞留が起こらないように、日照、通風、換気、防水、雨仕舞、防湿など十分注意して設計します。

建築計画上の配慮として、たとえば以下の事例が挙げられます。

◆ 配置計画

地域の卓越風向を考慮し、植栽や床下換気口、開口部の位置を決定することが効果的です。壁面に常に陰を作るような植栽が植えられている場合は、壁に作用した水分が乾燥しにくくなります。

◆ 平面計画

複雑で入り組んだ平面形状にすると、湿気の滞留や水分が乾燥しにくくなるとともに、屋根形状も複雑になるため、防水施工が難しくなります。

◆断面計画

基礎の立ち上りや1階床高さを十分高くしないと、雨水の跳ね返りや地盤からの湿気などの影響を受けやすくなります。屋根回りでは、軒の出が小さいと外壁面に雨水がかかりやすくなり、屋根勾配が足りないと軒裏への雨水の回り込みなどが生じます。

また、建物内の換気や通気も重要で、建物内の各部に滞留した湿気を効果的に外部に排出するディテールの採用も効果的です。

②施工ミスを少なくする設計

設計時に施工のしやすさを考慮しておくことで、施工ミスを防ぐことに繋がります。

例えば、シンプルな屋根形状とする、コンクリート打設のしやすい基礎形状とする、外壁の凹凸が少なくなる平面計画とすることなどが挙げられます。

③メンテナンスコストの抑制

建物が長寿命になるほど維持保全の期間は長くなることから、維持保全の手間とコストのかかる材料を劣化しやすい箇所に使用しないなど維持保全コストを抑える設計が重要になります。

また、足場などを架けなくても高所の保全がしやすいように、予めキャットウォークを要所に設けておくことなども持続的で確実な維持保全を可能とする意味で大事です。

さらに、腐朽と共に蟻害は木造躯体に致命的な損傷を与える劣化現象ですが、細部の納まりがシロアリの被害の発見が難しい納まりとなっていると、大規模な修繕などが必要となる場合が多くなります。基礎、土台周りの納まりの蟻道の発見がしやすい形に工夫することも、木造建築物のメンテナンスコストを抑える上で重要な設計上のポイントです。

④構造材の選び方

構造材に製材を使用する場合、木材の品質と使用用途を見極め、乾燥材を選択します。含水率に応じて、収縮、干割れ、ねじれが発生するという前提で、接合方法や納まりを工夫する必要があります。品質を保つためには、加工技術も重要です。大工による手刻み、機械加工によるプレカットなど加工方法はさまざまですが、加工の際は木材の性質を理解しておくなど、製材・設計・施工を含めた連携が必要になります。

⑤処理木材

製材を利用する場合、処理をすることにより耐久性を向上させた機能性木質材料があります。機能性木質材料には、加圧式保存処理木材・熱処理木材・収縮抑制処理木材、防火処理木材があります。

⑥断熱工法・通気工法

断熱工法や外壁・屋根の通気工法の整理も必要です。屋根面からの雨水の浸入対策を考え材料に応じた屋根勾配にする必要があります。樋の計画も可能性のある雨量、降雨強度を想定し、オーバーフローを防ぐための十分な樋の容量を設計する必要があります。壁面に作用する雨水対策や、外壁の変色を抑える工夫も必要です。

外壁通気工法のポイント

- 通気経路を確実に取ること。
- 通気胴縁等が通気を阻害させないように、開口部のまわりなどに 30mm 以上の隙間を確保すること。
- 通気層の厚さを 18mm 以上確保すること。
- 外壁は水密性の高い、あるいは吸水率の低い材を選定すること。
- 外壁の防露設計を適切に行うこと。
- 未乾燥材は使用しないこと。

⑦浴場・プールの設計

人が裸や水着で利用する浴場・プールなどは、鉄やコンクリートなどの硬い素材よりも木材の方が適しています。しかし、誤った設計では、腐朽に繋がる可能性があるため様々な注意を払う必要があります。

設計のポイント

- 室内空間をくまなく換気できるように換気計画する。
- 腐朽を防ぐための日常管理をしやすい設計とする。
- 営業時間外の水分蒸発の抑制設置を取り入れやすい設計とする。

⑧塗装

耐久性、メンテナンスを考えた塗料の選択が重要です。塗装の仕上げの種類は多様であり、塗料の種類や使用箇所によって耐久性やメンテナンスも変わります。それだけ塗料の選定は重要です。もっとも多く使われているのは、ウレタン塗料で、塗布面に塗膜を形成して表面を平滑にし、木材を保護強化して水の吸収を防ぎますが、メンテナンスは難しいです。オイル系塗料は、木材をはじめとする自然素材と最も相性が高いですが、匂いに好き嫌いがあるため、サンプルで確認するとよいでしょう。ウレタン系塗料と違い、塗装面に塗膜をつくらず、木の繊維に成分を含浸させることで木材を保護します。そのため、木材本来の調湿作用や手触りが活かされ、メンテナンスは容易です。自然系のワックスもオイル同様、木材と相性が良い

です。オイル塗装の上から仕上げ材として塗布すると、木肌につやが出て耐久性が向上します。メンテナンスという点では、オイル系よりも気軽に容易です。

※注意

自然系塗料の塗装に使用した刷毛やウエスは、そのまま放置すると自然発火の恐れがあります。使用後は水に濡らして破棄するなどの注意が必要です。

⑨木の外壁の変色と対策

日当たりや雨がかりの多い環境で、無塗装の木材を使用すると、早ければ数か月以内に表面が灰色化します。

(写真1) これは太陽光や風雨など気象劣化因子と生物汚染などの複合的な影響によって生じる現象です。変色を抑えるには、写真2~4のように軒やけらばによって日当たりや雨がかりを減らすこと、塗装によって保護することが重要です。



写真1 木製外壁の灰色化
右側は日当たりや雨掛りが多く灰色化している。なお、灰色化した後でも真鍮の色やデザインとマッチするよう設計すれば、灰色化の悪影響を持たせることも可能である。



写真2 軒裏に使用された木材(月経くまもと空港)
軒裏は日当たりと雨掛りが少ないため、比較的(つくば市立東小学校)透明性の高い塗装でも劣化が緩やか。



写真3 軒やけらばの出による保護効果の例



写真4 軒やけらばの出による保護効果の例(栃木県21世紀林業創造の森訓練棟)
さらに基礎が高い場合には高水の跳ねも少なく保護効果がより高まる。

※注意

塗装にあたっては、「JASS18 塗装工事」を参照し、含水率(18%以下)、素地調整(汚れや付着物の除去、研磨、ヤニ止め等)、塗装工程を適切に管理し定められた塗布量(単位面積当たりの塗付け量)を守ってください。なお、木材保護塗料は、防腐、防カビ防虫の薬剤を含んでいるものがありますが、それら薬剤は塗装性能の維持を目的として調合されているものであり、腐朽やシロアリ食害への対策は、別途行う必要があります。

⑩外部塗装の種類

木材の外部用塗装仕様

透明・着色	塗装仕様
着色（エナメル）仕上げ （木目が見えない）	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 ・耐候性が比較的高い
	合成樹脂調合ペイント塗り（SOP） ・造膜形
半透明仕上げ （木目を見せる）	木材保護塗料塗り（WP） ・含浸形または造膜形 ・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

⑪塗装面の耐用年数

耐用年数は、日当たりや雨掛りによって、また木材の前処理や塗装の種類によって異なります。一概にいうことはできませんが、無処理木材の塗装では、着色（エナメル）造膜形は5～7年、半透明造膜形は3～5年、半透明含浸形は1～3年までに最初の塗替えを行うことが多いです。なお、含浸形は、使用中に生じた微細な割れへの浸透量が増えるため、2回目以降の塗替え周期は上記よりも長くなります。

資料：木造建築物の耐久性向上のポイント
発行・編集：一般社団法人 木を活かす建築推進協議会

2. メンテナンスの方法

(1) 日常点検とメンテナンス

日常点検は、耐久性向上のほか、事故防止のためにも重要です。木部の剥離、ささくれ、タイル、モルタル、笠木などの落下、柱、手すりのぐらつきなどを点検し、事故を未然に防ぐようにします。

点検により、汚れや腐朽が見受けられた場合、放置しておくこと構造材への悪影響も考えられます。このため、劣化が拡大する前に保守対応をしておくことが重要です。

たとえば、樋に落ち葉が降り積もっている場合は清掃を、ボルト・ナットが緩んでいる場合は増し締めを、釘の頭や木栓が出ているときは打ち込みを行うなどが挙げられます。

(2) 内装材のメンテナンス

内装材に使用される天然木の美しさを長く保つためには、日常の手入れが重要です。日頃の乾拭きと半年に1回程度、ワックスの塗布をおすすめします。

①基本メンテナンス

木材は本質的に水気を嫌います。日常の手入れは乾拭きにしてください。濡れ雑巾を頻繁にかけますと、表面にひび割れや変色を生じることがありますのでご注意ください。

化学雑巾をご使用の場合は、1～2週間に1回程度、水濡れ箇所・ワックスがけの前後には使用しないでください。

②ワックスの塗布

ワックスの使用方法を誤ると、ベトついたり白くなったり粉状になるなど、異常を起こす場合があります。特に室温が低い場合（5℃以下）や雨天で極端に湿度が高い場合は、ワックス掛けを避けてください。

ワックスはフローリング表面のゴミ・ほこり・汚れ・水気をきれいに除去後、ウエスか羊毛アプリケーション（ムートン）にワックスをしみこませ均一にムラなく塗布してください。ワックスをフローリングの表面に多量にまき散らして塗布すると、溝部より水分が浸透し部分的な膨潤などで美観品質などを損なうことがあります。

なお、製品によってはワックスを使用してはいけない物がありますので、確認のうえ使用してください。塗布後は換気を良くして乾燥させてください。

第6章 木造建築物施工事例

1. 熊本県内の事例

市町村	建物名称	用途	掲載ページ
八代市	有料老人ホーム しらさぎおざや	有料老人ホーム	72
宇城市	宇城彩館	直売交流施設	73
小国町	第一小国学園	指定障害者施設	74
上天草市	上天草市役所松島庁舎	庁舎	75
和水町	和水町立三加和小・中学校	学校施設	76
熊本市	熊本市立城南図書館・熊本市城南児童館	図書館・児童館	77
菊池市	菊池市泗水公民館	公民館	78
八代市	フードバレー アグリビジネスセンター	事務所・研究所	79
南小国町	南小国町役場庁舎	庁舎	80
熊本市	熊本県立熊本かがやきの森支援学校	特別支援学校	81
菊陽町	いけだ泌尿器科・内科	診療所	82
人吉市	人吉鉄道ミュージアム MOZOCA ステーション 868	博物館	83
熊本市	平山ハートクリニック	診療所	84
水俣市	わかたけ保育園	保育所	85
天草市	崎津集落ガイダンスセンター	観光案内施設	86
高森町	高森町立色見保育園	保育園	87
熊本市	くまもと江津湖療育医療センター	医療型障害児入所施設	88
人吉市	多機能型事業所けやき	障がい者デイサービスセンター	89
熊本市	グループホーム聖母の丘	高齢者グループホーム	90
菊陽町	尚絅大学短期大学部附属こども園	幼保連携型認定こども園	91
天草市	天草市庁舎	庁舎	92
天草市	天草市複合施設こころす	図書館、保健福祉センターほか	93
八代市	八代市民俗伝統芸能伝承館（愛称：お祭りでんでん館）	博物館及び事務所	94
八代市	八代市庁舎	庁舎	95

有料老人ホーム しらさぎおざや

施設概要

施主	(株) シラサギ
用途	有料老人ホーム
所在地	八代市千丁町大牟田 1220-1
用途地域	都市計画区域外
階数	平屋 (6 棟)
延べ面積	1529.26m ²
最高の高さ	7.4m
構造	木造軸組在来構法
最大スパン	6.5m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	ラスモルタルの上砂状リシン吹付
主な内部仕上げ	塗り壁 (土)
木材使用量	295m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ、マツ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	10,000 千円
建設費	280,000 千円 (植栽込み)
活用補助事業	無し
設計者	(有) 倉田設計
施工者	五徳創建 (株)
設計期間	平成 19 年 8 月～平成 20 年 2 月
施工期間	平成 20 年 3 月～平成 20 年 9 月



(1) 木構造の特徴・工夫

大規模建築を分棟型とし、在来構法にすることにより地元の大工で施工可能な建築物とした。

(2) 木造にした理由

自分の家に居るような空間づくりにするため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

木材の量が多かったため、地場産木材を集める点。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

利用者の方々が老人施設だと感じず、我が家に住んでいるような感じを受けることができるような空間作りが大切。

宇城彩館

施設概要

施主	宇城市
用途	農林水産直売交流施設
所在地	宇城市松橋町大字久具 757-3
用途地域	都市計画区域内（区域区分非設定）
階数	平屋
延べ面積	961.90m ²
最高の高さ	12.90m
構造	木造・2方向ラーメン構造
最大スパン	14.0m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	スギ羽目板塗料、堅ハゼ葺
主な内部仕上げ	スギ羽目板貼塗装
木材使用量	268m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	製材（接着重ね材）
木材調達の方法	見積り合わせにより調達先を選定
設計費	10,395 千円
建設費	231,525 千円
活用補助事業	無し
設計者	（株）硯川設計
施工者	（株）高橋建設
設計期間	平成 20 年 12 月～平成 21 年 3 月
施工期間	平成 21 年 8 月～平成 22 年 3 月



（1）木構造の特徴・工夫

一般流通材による接着重ね材を使用し、鉄筋挿入工法とすることで、ロングスパンを実現した。

（2）木材にした理由

地域のシンボル、そして親しみ、柔らかさがあり、かつダイナミックな存在感を実現するために木造とした。

（3）木材利用の際に苦労した点

ロングスパンとするための構造的処理や、木材の含水率の管理。

（4）設計者からのワンポイントアドバイス

計画する際に、出品計画（活気ある店舗づくり）、管理運営計画（省エネ・ランニングコスト）を十分に考慮し、地域のイメージアップにつながるテーマづくりが大切。

第一小国学園

施設概要

施主	小国町
用途	指定障害者施設
所在地	阿蘇郡小国町宮原 2617-1
用途地域	都市計画区域外
階数	平屋
延べ面積	770.32m ²
最高の高さ	7.83m
構造	木造・2方向ラーメン構造
最大スパン	10.8m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	スギ下見板、自然系塗料
主な内部仕上げ	スギ板乱張り、自然系塗料
木材使用量	332m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	地元森林組合から調達
設計費	15,000 千円
建設費	224,755 千円
活用補助事業	県産材利用加速促進事業
設計者	(有)文化建築社
施工者	(株)橋本建設
設計期間	平成 22 年 6 月～平成 22 年 11 月
施工期間	平成 23 年 2 月～平成 23 年 10 月



(1) 木構造の特徴・工夫

木架構の仕口を異形鉄筋挿入による接合工法として接合金物の結露を防ぎ、また、準耐火構造要求に対応した「燃えしろ」を確保する設計とした。

(2) 木造にした理由

本施設は指定障害者施設であることから、暖かい木造にすることで、入居者が親しみを持てる施設にするため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

300m³を超える木材を地元の小国認証品でヤング係数区分がE70、含水率18%をクリアする木材の調達。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

日常生活をする子どもたちが木材の暖かさに包まれた楽しい生活が出来る建物づくり。また、障害者自立支援法による施設基準で準耐火等の要求が必要になる場合がある。

上天草市役所松島庁舎

施設概要

施主	上天草市
用途	庁舎
所在地	上天草市松島町合津 7915 番地 1
用途地域	指定無し
階数	庁舎 3 階建 保健センター 2 階建
延べ面積	3809.30m ²
最高の高さ	12,406m
構造	木造・2 方向ラーメン構造
最大スパン	9.0m
防・耐火建築物	1 時間準耐火構造
主な外部仕上げ	窯業系サイディング横貼
主な内部仕上げ	スギ羽目板横貼
木材使用量	1,070m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	集成材
木材調達の方法	天草木材協会に協力要請
設計費	37,000 千円
建設費	953,000 千円
活用補助事業	熊本県林業・木材産業振興施設等整備事業
設計者	(株) 太宏設計事務所
施工者	小竹・山口 JV 吉永・植野 JV
設計期間	平成 24 年 2 月～平成 24 年 5 月
施工期間	平成 24 年 7 月～平成 25 年 2 月



(1) 木構造の特徴・工夫

構造用集成材を利用した 2 方向ラーメン構造を採用。2 棟を空中歩廊でつなぎ、1 棟に見えるようゆるやかな同一曲率による曲がり梁フレームとした。

(2) 木造にした理由

公共建築物等木材利用促進法に基づき策定された「上天草市公共施設・公共工事木材利用推進基本方針」により木材利用を推進しており、また、木材は木の香りが人に安らぎを与え、優しさや温もりを感じることができるといった長所があるため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

一度期に大量の品質管理をされた木材の調達は数か月を要し、長尺・大断面であれば更に時間を要するため、地元産の木材の調達に苦労した。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

木材の安定調達のため、県出先機関の林務課を始め、関係団体との協力体制づくり。

和水町立三加和小・中学校

施設概要

施主	玉名郡和水町
用途	学校施設
所在地	玉名郡和水町板楠 1001
用途地域	指定無し
階数	平屋（新築）、3階建（改修）
延べ面積	1965.17m ² 4176.15m ²
最高の高さ	10.12m
構造	木造一部RC造
最大スパン	21.0m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	スギ板貼り.ガルバリウム鉄板貼り
主な内部仕上げ	PB t 12.5の上クロス貼り
木材使用量	735m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	製材（接着重ね材）
木材調達の方法	木材量について確保可能か事前調査を実施
設計費	76,020 千円
建設費	689,205 千円
活用補助事業	無し
設計者	NNSH 設計共同企業体
施工者	本山建設、三和建設工事共同企業体
設計期間	平成 23 年 12 月～平成 24 年 10 月
施工期間	平成 25 年 1 月～平成 25 年 12 月



(1) 木構造の特徴・工夫

地域の製材品及び接着重ね材を用いて、大スパンの屋内運動場や、教室群を無柱で構成している。構造を現しとすることにより、木材の匂いや質感及び大工の技術を感じることの出来る校舎としている。

(2) 木造にした理由

地域に存在する豊かな木材資源を活用し、大工の技術により特別な学校空間を創り出したいと考えたため。また、温熱的に有利であり、質感も優しく、学校環境として適切な材料であるため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

スパンのある教室や屋内運動場を、製作可能な 10m 程度の接着重ね材や、4m（一部 6m）の定尺材の組み合わせでどのように計画を行うか、また工夫が必要な点。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

地域ごとに入手可能な樹種や長さ、断面などの前提条件等、地域に有利な木材条件の整理が必要。

熊本市立城南図書館・熊本市城南児童館

施設概要

施主	熊本市
用途	図書館・児童館
所在地	熊本市南区城南町舞原 451 番地 9
用途地域	第 1 種住居地域
階数	平屋
延べ面積	1881.01m ²
最高の高さ	8.6m
構造	木造・2 方向ラーメン構造
最大スパン	10m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	押出成形セメント板 t=15
主な内部仕上げ	グラスウールボード t=25 木格子
木材使用量	218m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	集成材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	26,859 千円
建設費	617,820 千円
活用補助事業	次世代育成支援対策施設整備交付金
設計者	(株)産紘設計
施工者	建吉・タナカ建設工事共同企業体
設計期間	平成 23 年 7 月～平成 24 年 9 月
施工期間	平成 24 年 12 月～平成 25 年 12 月



(1) 木構造の特徴・工夫

大スパンが可能な構造用集成材による、木質 2 方向ラーメン構造としている。

(2) 木造にした理由

循環型森林資源の活用が望まれており、木質化による木材利用もあるが、躯体を木造化することにより木材利用と施設の高められた。

(3) 木材利用の際に苦労した点

建築基準法による大規模木造建築物の防火規定への対応や、仕上げ材としての防火認定材料の確保等。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

目にもやさしく、快適な室内環境となる木材利用は有効である。

菊池市泗水公民館

施設概要

施主	菊池市
用途	公民館
所在地	菊池市泗水町
用途地域	指定無し
階数	平屋
延べ面積	1446.64m ²
最高の高さ	9.5m
構造	木造・2方向ラーメン構造
最大スパン	10.92m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	屋根・瓦棒葺 外壁：吹付タイル
主な内部仕上げ	フローリング、スギ板張り
木材使用量	261m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	11,855 千円
建設費	434,322 千円
活用補助事業	無し
設計者	(株)マック
施工者	吉安・緒方建設 JV
設計期間	平成 24 年 6 月～平成 25 年 2 月
施工期間	平成 25 年 8 月～平成 26 年 5 月



(1) 木構造の特徴・工夫

人に優しい癒しの建物として、木の柔らかさ、温かみ、香りは人の気分を和らげてくれる沈静効果を有し、やすらぎと心地よさをもたらす快適な癒しの空間を提供した。

(2) 木造にした理由

木材を多用することで、施設利用者にとって温もりと優しさのある親しみやすい施設を目指し、また、地域産・県産の木材を利用した環境負荷の低減に努めることで、人と自然に優しく調和した施設を計画したことから木造を選定した。

(3) 木材利用の際に苦労した点

木造で大スパンを確保するため、拡張樹脂アンカー工法を施工できる職人の確保。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

誰もが親しみを持ち、温もりを感じる施設づくりが大切。その点から、人々に優しさと温もりを与えてくれる木材は最適の材料である。

フードバレー アグリビジネスセンター

施設概要

施主	熊本県
用途	事務所・研究所
所在地	八代市鏡町字鏡村 363 地内
用途地域	都市計画区域内
階数	2 階建
延べ面積	1134.02m ²
最高の高さ	9.635m
構造	木造（在来軸組構法）一部 RC 造
最大スパン	9.5m
防・耐火建築物	延焼部防火構造
主な外部仕上げ	スギ板張り、金属板張り
主な内部仕上げ	スギ板張り、イグサクロス
木材使用量	379m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	28,080 千円
建設費	408,132 千円
活用補助事業	地域の元気臨時交付金
設計者	風・丸岡共同企業体
施工者	（株）藤永組
設計期間	平成 26 年 1 月～平成 26 年 5 月
施工期間	平成 26 年 9 月～平成 27 年 3 月



(1) 木構造の特徴・工夫

在来軸組構法、外周袖壁に耐力壁を配置することで内部空間のフレキシビリティを確保、4 本組、3 本組、2 本組柱と交差梁の仕口を工夫し、断面欠損を小さくより強固な軸組とした。事務棟は小屋組現し木組の魅力を表現、研究棟の大きなスパンはトラス組を採用した。

(2) 木造にした理由

県南農産物の六次産業化開発をソフト・ハード両面から支援するフードバレーとして、県内木材資源を活用すると共に、木組の魅力と親しみが、この建物用途に適しているため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

木材の発注時期が 10 月頃となり、木材量が多いため材料の確保に時間を要し、工期にも影響があり、施工者の負担が大きくなる。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

設計者の木造技術への習熟と木組の魅力とより発展、工夫する意欲を持つ事。
プレカットと手刻みの組み合わせや面材耐力壁と筋違の組み合わせ等の工夫。

南小国町役場庁舎

施設概要

施主	南小国町
用途	庁舎
所在地	阿蘇郡南小国町大字赤馬場 143
用途地域	都市計画区域外
階数	2 階建
延べ面積	2404.12m ²
最高の高さ	12.3m
構造	木造伝統工法、一部 RC 造
最大スパン	10.24m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	杉縁甲板本実貼り
主な内部仕上げ	ヒノキ集成材フローリング・スギ縁甲板
木材使用量	509m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	施主自ら調達・支給（町有林、町内私有林等）
設計費	42,565 千円
建設費	825,860 千円
活用補助事業	緑の産業再生プロジェクト促進事業
設計者	（株）環境デザイン研究所
施工者	（株）橋本建設
設計期間	平成 24 年 12 月～平成 25 年 9 月
施工期間	平成 26 年 1 月～平成 27 年 3 月



(1) 木構造の特徴・工夫

木造伝統工法である継手や仕口、貫や掘立柱を基にし、小国杉の質感が感じられる新しい構造を提案している。経年変化に伴い、乾燥が進行した際に、楔やターンバックルを追い締めできる。

(2) 木造にした理由

南小国町にふさわしい、「小国杉を用いた庁舎を造りたい」という町民の要望を実現するため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

木材調達と並行して設計・施工を行う必要があった点。

(4) 設計者からのワンポイントアドバイス

伝統工法ができる施工者と、大型施設を建設する木造施工チームの早期構成。

また、木材調達を行うチームの中心となるコーディネーターが必須。

熊本県立熊本かがやきの森支援学校

施設概要

施主	熊本県
用途	特別支援学校
所在地	熊本市西区横手 5 丁目 251
用途地域	第 2 種中高層住居専用地域
階数	平屋
延べ面積	6184.74m ²
最高の高さ	9.38m
構造	混構造（木造在来軸組構法+RC 造）
最大スパン	19.1m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	リシン掻落し、RC 化粧打放し
主な内部仕上げ	木架構あらわし、塗装、一部杉幅板
木材使用量	1,026m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	製材
木材調達の方法	県木材協会連合会を通じて県内木材業者から調達
設計費	83,000 千円
建設費	2,460,000 千円
活用補助事業	公共学校施設整備費国庫負担事業 他 1 件
設計者	日建・太宏共同企業体
施工者	小竹・富坂 JV 他 15 社
設計期間	平成 24 年 7 月～平成 25 年 2 月
施工期間	平成 25 年 8 月～平成 26 年 11 月



(1) 木構造の特徴・工夫

集成材を用いず、全て県産の製材により在来木造にて計画した。また、各棟を耐火構造部でつなぎ、それぞれの棟を法的に「その他建築物扱い」として木造で施工することで、在来木造の大規模建築を可能とした。

（別棟解釈を適用※P45 参照）

(2) 木材利用の際に苦労した点

地元産の木材を調達するため、流通材にて計画したが、一度期に大量の品質管理された木材の調達に苦労した。

(3) 設計者からのワンポイントアドバイス

木材の安定調達のため、計画段階から森林組合や木材協会及び木造設計アドバイザーとの協力体制づくりが必須。

いけだ泌尿器科・内科

施設概要

施主	池田 和義
用途	診療所
所在地	熊本県菊池郡菊陽町原水 1166-1
用途地域	二種中高層住居地域
階数	平屋
延べ面積	221.45m ²
最高の高さ	5.52m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	6.65m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	サイディング下地左官仕上げ
主な内部仕上げ	下地珪藻エクスセル塗り
木材使用量	62.9m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	天然乾燥材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	3,150 千円
建設費	58,860 千円
活用補助事業	無し
設計者	廣田建築・都市設計工房
施工者	(有)野中建設
設計期間	平成 26 年 1 月～平成 26 年 4 月
施工期間	平成 26 年 6 月～平成 26 年 10 月



(1) 木構造の特徴・工夫

患者さんが一番長い時間過ごす、待合室をメインに考えた。スパン 6.65mは大径丸太梁を採用、柱との接合部を補強する頬杖を設けた。これは耐震上も有効で、意匠上の特徴ともなっている。

(2) 木造にした理由

体調を崩した患者さんが少しでも安らぎを感じてもらえる様な木の香りのする空間をつくりたかったため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

大径の柱、梁、丸太等通常あまり使わない材料が多く、木材の調達に苦労した。

人吉鉄道ミュージアム MOZOCA ステーション 868

施設概要

施主	人吉市
用途	博物館
所在地	人吉市中青井町 343 番地 14
用途地域	指定なし
階数	2 階建て
延べ面積	499.11m ²
最高の高さ	5.63m
構造	木造金物接合工法
最大スパン	3.64m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	下見板(杉)
主な内部仕上げ	羽目板(杉)
木材使用量	125.9m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	11,970 千円
建設費	107,800 千円
活用補助事業	地域の元気臨時交付金
設計者	(株)ド・デザイン研究所、洋建築工房
施工者	(株)速永工務店
設計期間	平成 25 年 9 月～平成 26 年 3 月
施工期間	平成 26 年 6 月～平成 27 年 3 月



(1) 木構造の特徴・工夫

扇形の機関車庫をイメージしたもの。

(2) 木造にした理由

林業は、人吉球磨における主要産業のひとつでもあり、また、人吉市の総合デザインや駅前のデザインの統一を図るため。

(3) 木材利用にかかる特記事項

流通資材規格寸法を多数採用しており、かつ原木伐採産地（切出し山）を統一するため、原木から仕入れ製材・加工を行った。

平山ハートクリニック

施設概要

施主	平山 統一
用途	診療所
所在地	熊本市東区佐土原3丁目11-101
用途地域	市街化調整区域
階数	平屋
延べ面積	455.2m ²
最高の高さ	5.3m
構造	木造在来軸組構法・一部合掌トラス組
最大スパン	4.55m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	ガルバリウム鋼板
主な内部仕上げ	P.B12mm+ビニールクロス準不燃
木材使用量	74.6m ³
主な使用樹種	小国杉、ケヤ、ヒノ、クス、ク、サウ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	6,500千円
建設費	80,000千円
活用補助事業	無し
設計者	設計計画・石丸事務所
施工者	アラキ建設
設計期間	平成25年12月～平成26年6月
施工期間	平成26年8月～平成27年2月



(1) 木構造の特徴・工夫

印象的な奇抜な形態の中に、使い勝手を重視した診療諸室と、5つの光庭を設け、明るく機能的な建築とした。また、ソーラーパネルや地下水の屋根への散水等エコにも充分配慮した建築とした。

(2) 木造にした理由

診療所であり、木の温もりと木の香りのする患者への癒しの空間とするため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

屋根・壁の勾配が異なり、数百本の小屋束等の高さは全て異なるので、全ての構造材は綿密な設計と打ち合わせのもと、プレカットを行った点。

わかたけ保育園

施設概要

施主	社会福祉法人わかたけ福祉会
用途	保育所
所在地	水俣市南福寺 9 番 21
用途地域	第 1 種中高層住居専用地域
階数	2 階建て
延べ面積	685.19m ²
最高の高さ	6.89m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	7.68m
防・耐火建築物	一部木造耐火建築
主な外部仕上げ	杉板貼り一部漆喰塗り
主な内部仕上げ	杉板、超撥水性調湿和紙張
木材使用量	200m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	天然乾燥材
木材調達の方法	県木連、県内木材業者から調達
設計費	16,416 千円
建設費	202,651 千円
活用補助事業	水俣市保育所施設整備補助金
設計者	一級建築士事務所 篠計画工房
施工者	坂田建設(株)
設計期間	平成 27 年 7 月～平成 27 年 10 月
施工期間	平成 27 年 10 月～平成 28 年 5 月



(1) 木構造の特徴・工夫

構造上 5 分棟とし、木造耐火建築物をはさんで 200 m²以内の棟の内装制限を除外して、壁・天井を木構造露しの空間を創出した。自然素材でつくられており、すがすがしい保育園空間とした。

(2) 木造にした理由

地場の杉・桧材を活用して自然の材でつくられた木の文化を継承する循環型木造建築の建設を目指すため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

特注材は、自然乾燥で管理を行い含水率 20%にした点。

崎津集落ガイドセンター

施設概要

施主	天草市
用途	観光案内施設
所在地	天草市河浦町崎津 1117-10
用途地域	都市計画区域外
階数	平屋
延べ面積	255m ²
最高の高さ	5.33m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	4.55m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	スギ板 t=15mm(WP 塗装)
主な内部仕上げ	スギ板 t=15mm
木材使用量	110m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	10,501 千円
建設費	284,670 千円
活用補助事業	無し
設計者	(株)日建技術コンサル九州支社
施工者	(株)有江建設
設計期間	平成 26 年 12 月～平成 27 年 5 月
施工期間	平成 27 年 11 月～平成 28 年 3 月



(1) 木構造の特徴・工夫

崎津や今富地区の建築形態（景観）と調和を図るため、木を基調とした勾配屋根施設とし、なるべく高さを抑えるため平屋の分棟とした。また、地元地区によるイベントや直売などに活用できるよう軒下を約3mとって床をウッドデッキにした。

(2) 木造にした理由

地場の杉・桧を活用して自然の材でつくられた木の文化を継承する循環型木造建築の建設を目指すため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

地元森林組合の協力を得て、円滑に木材の調達ができた。

高森町立色見保育園

施設概要

施主	高森町
用途	保育園
所在地	阿蘇郡高森町大字色見 1135 番地
用途地域	指定なし
階数	平屋
延べ面積	359m ²
最高の高さ	6.28m
構造	木造・KES 工法
最大スパン	7.0m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	カラーガルバリウム鋼板
主な内部仕上げ	PB 下地・杉加工板
木材使用量	115.5m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	集成材、一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	8,347 千円
建設費	100,794 千円
活用補助事業	熊本県緑の産業再生プロジェクト促進事業
設計者	(株)ライト設計
施工者	(有)安方工務店
設計期間	平成 25 年 11 月～平成 26 年 2 月
施工期間	平成 26 年 3 月～平成 26 年 12 月



(1) 木構造の特徴・工夫

耐震に優れた金物工法（KES工法）での施工と大規模木造建築に有効な集成材も使用した建物

(2) 木造にした理由

県産材を活用し、木材の持つ温かみを園児たちに肌で感じて欲しいから。

(3) 木材利用の際に苦労した点

シンボルの南郷桧（なんごうひ）の切り出し、運搬、加工。

くまもと江津湖療育医療センター

施設概要

施主	社会福祉法人志友会
用途	医療型障害児入所施設
所在地	熊本市東区画図町大字重富 575
用途地域	市街化調整区域
階数	2階建て
延べ面積	2467.35m ²
最高の高さ	9.69m
構造	木造在来工法（一部鉄骨造）
最大スパン	7.0m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	吹付タイル及びタイル張り
主な内部仕上げ	t=12 杉板張り
木材使用量	491m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	集成材、一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	17,690 千円
活用補助事業	無し
設計者	(有)象建築事務所
施工者	(株)三津野建設
設計期間	平成 26 年 8 月～平成 27 年 5 月
施工期間	平成 27 年 5 月～平成 27 年 10 月



(1) 木構造の特徴・工夫

病院としての機能を考慮しつつ木組みを表現した。

(2) 木造にした理由

病院や施設という無機質な印象の建物ではなく、木のぬくもりや香り等を利用者やご家族が感じられる暖かな雰囲気を作りたかったため。

(3) 木材利用の際に苦労した点

木材の使用量が多いため、樹種やサイズなど早目に段取りをした点。

多機能型事業所けやき

施設概要

施主	社会福祉法人志友会
用途	障がい者デイサービスセンター
所在地	人吉市合ノ原町字莖の角461番地2
用途地域	指定なし
階数	平屋
延べ面積	226.8m ²
最高の高さ	6.25m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	4.32m
防・耐火建築物	無し
主な外部仕上げ	バス板瓦網目珪藻土吹付タイル一部タイル張り
主な内部仕上げ	杉羽目板 t12
木材使用量	49.5m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	6,966千円
建設費	87,447千円
活用補助事業	無し
設計者	黒田設計事務所
施工者	(株)三津野建設
設計期間	平成27年1月～平成27年7月
施工期間	平成27年8月～平成27年11月



(1) 木構造の特徴・工夫

天井、床、壁の全てに木材を使用し、健康的で明るい空間になるよう配慮した。また、空調面では、暖房時の快適な温度分布を考慮して通常のエアコンに加え蓄熱形床暖房と省エネ型サーキュレーターを設置した。

(2) 木造にした理由

昔ながらの木の温かみのある中で利用者にはリハビリ等の生活を過ごして欲しかったため。

グループホーム聖母の丘

施設概要

施主	社会福祉法人 聖母会
用途	高齢者グループホーム
所在地	熊本市西区島崎6丁目1番27号
用途地域	第2種中高層住居地域法22条地域
階数	平屋
延べ面積	1,029.43m ²
最高の高さ	6.88m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	8.49m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	窯業系サイディング
主な内部仕上げ	フローリング、ビニールクロス
木材使用量	138m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ、バイマツ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	1,854 千円
建設費	255,800 千円
活用補助事業	無し
設計者	一級建築士事務所エン・バンド・協力 吉武建築設計室
施工者	(株)岩永組
設計期間	平成 26 年 9 月～平成 27 年 6 月
施工期間	平成 27 年 8 月～平成 28 年 3 月



(1) 木構造の特徴・工夫

木造の屋根を美しく見せるために、軒先形状や設備機器の配置を工夫した。
常に風の通り道を意識し、木に囲まれた空間となるよう設計した。

(2) 木造にした理由

既存の庭との親和性を考慮した。
木造の穏やかさを活かした高齢者の住環境を作りたかった。

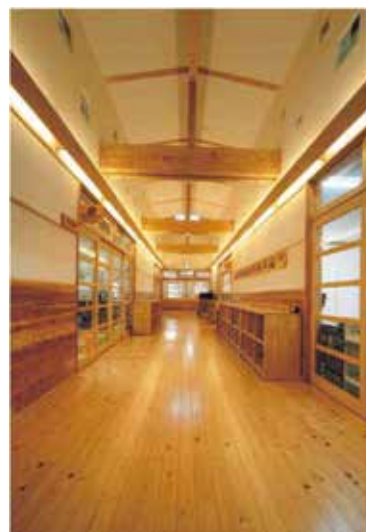
(3) 木造の利用の際に苦労した点

柱135角、9m集成材の入手が難しかった。
小径材の含水率管理に苦労した。

尚絅大学短期大学部附属こども園

施設概要

施主	学校法人尚絅学園
用途	幼保連携型認定こども園
所在地	菊池郡菊陽町武蔵ヶ丘北2丁目81
用途地域	都市計画区域内第一種中高層専用地域
階数	平屋
延べ面積	937.64m ²
最高の高さ	6.5m
構造	木造在来軸組構法
最大スパン	7.125m
防・耐火建築物	
主な外部仕上げ	15mm 杉板
主な内部仕上げ	15mm 桧縁甲板
木材使用量	245m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	県内木材業者から調達
設計費	15,120 千円
建設費	289,440 千円
活用補助事業	くまもと地産地消の家づくり推進事業
設計者	(有)FU設計、すまい塾古川設計室(有)
施工者	光進建設(株)
設計期間	
施工期間	平成27年7月～平成28年2月



(1) 木構造の特徴・工夫

既存園舎に合せた屋根形状を検討し増築を行った。

地域木材活用のため、保育室の広い空間確保のためにハサミ梁を採用し、柱も邪魔にならない場所に配置し、子供の遊び場になるようにした。

軒を出し、腰屋根を設け、夏場の直射日光を防ぎ、風の流れを作り出した。

(2) 木造にした理由

広葉樹林に囲まれた自然環境の風情を、そのままに活かし森の中にある保育園を目指したため。

(3) 木造の利用の際に苦労した点

構造体に集成材を使用することなく、面材も合板（県産材）を指定し、建物のほとんどの木材を地域材の使用としたため、使用量が多くなったので確保に苦労した。

天草市庁舎

施設概要

施主	天草市
用途	庁舎
所在地	天草市東浜町8番1号
用途地域	都市計画区域内近隣商業地域
階数	地上3階 塔屋1階
延べ面積	9,992.19m ²
最高の高さ	16.9m
構造	RC造・一部木造軸組構法
最大スパン	9m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	スギ製材耐火構造
主な内部仕上げ	タフフローリング、スギモレンガ
木材使用量	330m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ、タブ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	天草管内の木材業者から調達
設計費	134,136千円
建設費	4,344,548千円
活用補助事業	災害復旧事業債
設計者	(株)日建設計
施工者	安藤ハザマ・吉永・中村特定建設工事 共同企業体
設計期間	平成27年8月～平成29年2月
施工期間	平成29年6月～平成31年4月



(1) 木構造の特徴・工夫

木造の屋根を採用することで、下階への荷重が軽減され、それにより中央の執務スペース内は400mm角のRC柱のみで、耐震壁のない約2,400㎡の自由な床が実現されている。

(2) 木造にした理由

天草市では、平成25年木材利用促進基本方針を策定し、積極的に公共建築物の木造化・木質化を進めている。今回の建築にあたっては、市産材を優先的に使用することを仕様書に記載されており、「地産地消」による地域の特性が活かされている。

(3) 木造の利用の際に苦労した点

着工の約2年前の設計段階から木材協会並びに地元製材所へのヒアリングを重ねて、ALL市産材の工期内安定供給が図られている。

天草市複合施設ここらす

施設概要

施主	天草市
用途	図書館、保健福祉センターほか
所在地	天草市浄南町4番15号
用途地域	第一種中高層住宅専用地域
階数	地上2階
延べ面積	5,452.87m ²
最高の高さ	12.797m
構造	木造（屋根）、RC造、鉄骨造
最大スパン	10.8m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	RC打放し、ALC
主な内部仕上げ	床（スギ市産材）、壁（しっくい）
木材使用量	308m ³
主な使用樹種	スギ、ヒノキ、カシ、オーク、カバ
構造材の種類	一般製材
木材調達の方法	天草管内の木材業者から調達
設計費	114,879千円
建設費	2,675,160千円
活用補助事業	無し
設計者	(株)日建設計
施工者	吉永産業・金子産業・大昌建設JV
設計期間	平成29年3月～平成30年3月
施工期間	平成30年9月～令和元年12月



(1) 木構造の特徴・工夫

105×105mmと210×105mmの規格製材を躯体・仕上げ・建具・家具・サイン等にできるだけ多く使うことをスローガンに設計。木屋根の形状は、鉛直荷重に対して合理的なカテナリー曲線に近似させることで、10.8mの大スパンを実現。「重ね透かし梁」という架構を採用し、上弦材に105×105mmのヒノキ材、下弦材、束材に210×105mmのスギ材を使用している。その他にも、内外装に木ルーバー（スギ）や圧密フローリング（スギ）、木製家具（ヒノキ）など非構造の木質空間化にも積極的に挑戦している。

(2) 木造にした理由

2017年に行われたプロポーザルで、市産木材を積極的に活用した木屋根の施設の提案があったために採用。天草ならではの公共建築を作るために、施設そのものが「天草産材のギャラリー」となるよう設計された。建物中央の吹抜けからは、施設を訪れてすぐに天草産材の木屋根を眺められる。

(3) 木造の利用の際に苦労した点

設計者が木造設計アドバイザーと協働し、事前に樹種・使用量等の情報を地元の木材協会と共有できる体制を整えた。着工の約2年前から連携を始めることで、大量の市産木材を工期内に安定供給できるよう工夫した。天草市庁舎の経験を活かしたチームづくりを行うことで、産地・製材所・現場が円滑に連携。部材の長さは、規格製材長さ4mを考慮し1.950mm以下とすることで、端材の出ない設計とした。

八代市民俗伝統芸能伝承館（愛称：お祭りでんでん館）

施設概要

施主	八代市
用途	博物館及び事務所
所在地	八代市西松江城町 1-47
用途地域	第2種住居地域
階数	地上2階
延べ面積	1,722.74m ²
最高の高さ	7.074m
構造	短い材木を編むように上下の梁と桁を組み合わせた構造
最大スパン	6m
防・耐火建築物	防火対象(8)項、(16)項(イ)
主な外部仕上げ	外壁：RC 打放し
主な内部仕上げ	天井：スギ無垢板
木材使用量	111m ³
主な使用樹種	スギ、バイマツ
構造材の種類	スギ製材、バイマツ集成材
木材調達の方法	県内の木材業者から調達
設計費	76,024 千円
建設費	779,601 千円（電気・機械等除く）
活用補助事業	無し
設計者	(株)平田晃久建築設計事務所
施工者	藤永組・豊岡組建設工事共同企業体
設計期間	平成30年7月～令和元年9月
施工期間	令和元年10月～令和3年6月



(1) 木構造の特徴・工夫

一つ一つ形状の異なる木材は3D技術によって設計、管理され工場で精密に加工することで、現場上では複雑な屋根形状をスムーズに施工することを可能とした。各分棟をゾーン毎に分けて施工していくことで、より正確でスピーディーな施工を実現した。

(2) 木造にした理由

八代のお祭りの持つ躍動感を、うねる屋根によって表現しようとした。妙見祭の伝統的な笠鉾の木組を参照し、一部の大断面材を除いて、すべて八代産の木を利用することで、お祭りの展示、伝承施設として相応しいと考えた。

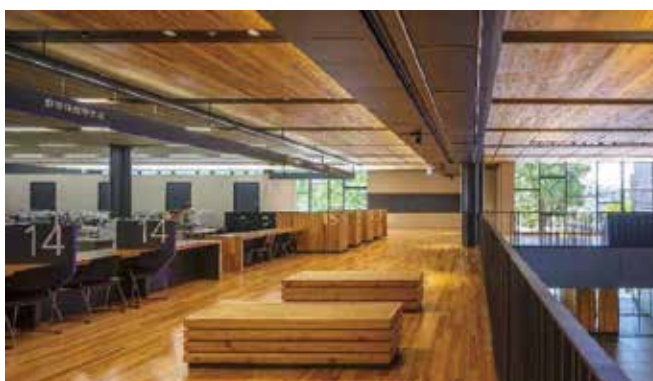
(3) 木造の利用の際に苦労した点

八代産材の必要量確保に時間を要した。難易度が高い加工が必要な為、材料の取り扱いには細心の注意を払った。（最大断面：105mm×360mm、最大長さ：8,000mm）

八代市庁舎

施設概要

施主	八代市
用途	庁舎
所在地	八代市松江城町 1 番 25 号
用途地域	近隣商業地域
階数	地上 7 階 地下 1 階
延べ面積	27,310.22m ²
最高の高さ	34.17m
構造	鉄骨と木材材料 (CLT) のハイブリット構造
最大スパン	15m
防・耐火建築物	準耐火建築物
主な外部仕上げ	外壁：コンクリート化粧打放し
主な内部仕上げ	床：スギ材 天井：CLT、木パネル
木材使用量	1,425m ³
主な使用樹種	スギ
構造材の種類	スギ CLT、鉄骨
木材調達の方法	県内の木材事業者から調達
設計費	263,088 千円
建設費	7,615,000 千円 (電気、設備除く)
活用補助事業	無し
設計者	(株)久米設計
施工者	前田建設工業・和久田建設・松島建設 建設工事共同企業体
設計期間	平成 29 年 2 月～令和元年 7 月
施工期間	令和元年 9 月～令和 4 年 1 月



(1) 木構造の特徴・工夫

床及び天井を一体化した CLT トラスユニットを考案した事で仕上げのみの木質化にとどまらず構造材への木材の利用が可能となり、より多くの市産材の利用を可能とした。また、CLT トラスユニットをはじめ、共用部の木ユニット天井や議場のルーバー天井とルーバー壁など、ユニット化を徹底して行うことで、省施工性やロスを徹底的に排除した低コスト化、環境配慮を実現した。

(2) 木造にした理由

カーボンオフセットや地域産業への貢献の視点から、単なる木材利用にとどまらず、木材を建築材料としての必然性や合理性を追求しながら、地域にふさわしい空間や環境の実現を目指してこそ、建築的に意味があり普遍性をもった木材活用になると考え、木造化に至った。

(3) 木造の利用の際に苦労した点

建設工事発注に先立ち、八代市と八代森林組合との間で木材伐採、製材及び CLT パネルの製造までの委託契約を締結し、建設工事発注後に八代市から建設業者への材料支給するスキームを構築したことで、確実な市産材の活用を実現した。

第7章 木材・構法に関する用語

木材の性質

◆含水率

木材に含まれる水分の質量が、その木材の全乾質量（水の無い状態での質量）に対する割合が含水率（百分率）で示される。

◆平衡含水率

木材を温度湿度が一定の環境下に長い間放置して変動が見られなくなった際の含水率。屋外の大気中に置かれた木材の含水率は、気乾含水率といわれ、日本では一律に15%とされているが、地域の気候によって気乾含水率は、異なる値となる。

◆ヤング係数

部材を上または下から押すと変形するが、その変形のしにくさを表す指標の一つで曲げヤング係数ともいう。建築物の場合、梁などの横方向に使う部材は、上から力が加わる（荷重がかかる）と「たわむ・曲がる」が、そのたわみにくさを表し、構造材の強度特性を表す指標の一つとされている。E70などのEで始まる数字で表示され（E値）、数値が大きいほどたわみにくい。

日本農林規格（JAS）関係

◆日本農林規格（JAS規格）

「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律」に基づいて、農林水産大臣が制定した日本農林規格（JAS規格）による検査に合格した製品にJASマークをつけることを認める「JAS規格制度」及び「品質表示基準制度」の2つからなる。木材関係では、素材、製材、枠組壁工法構造用製材及び枠組壁工法構造用たて継ぎ材、集成材、直交積層板（CLT）、単板積層材（LVL）、構造用パネル（OSB）、合板、フローリングに対してJAS規格がある。

◆製材のJAS（目視等級区分構造用製材）

製材のJASに定める、節、丸身、貫通割れ等の欠点を目視により測定した材面の品質により強度区分する方法。主に長さ方向に曲げ・引張荷重を受ける甲種と圧縮荷重を受ける乙種に分けて材面の品質が区分される。また、その程度によってそれぞれ1級、2級、3級に区分される。なお、材面の品質にあたり、JASでは表面割れについては特に定められていない。

◆製材のJAS（機械等級区分構造用製材）

製材のJASに定める、機械によりヤング係数を測定して強度区分するもの。

◆合板

丸太から薄く剥いだ単板（ベニア）の繊維方向を直交させて、接着剤を塗布して熱圧して積層した木質材料（面材料）。JASの分類としては普通合板、コンクリート型枠用合板、構造用合板、化粧ばり構造用合板、天然木化粧合板、特殊加工化粧合板がある。また、接着性能（主に耐水性）によって特類、1類、2類がある。

◆集成材

ひき板や小角材を原料に、その繊維方向を平行に揃え、厚さ、幅や長さ方向に接着した木質材料（軸材料）。JAS の分類としては造作用集成材、化粧ばり造作用集成材、構造用集成材、化粧ばり構造用集成材がある。構成するひき板等はラミナと呼び、厚さは 25～50mm の範囲である。構造用集成材では MSR、機械等級や目視等級で区分したひき板で所定の強度を有する製品を製造する事が可能。また構造用集成材では断面の大きさにより小断面、中断面、大断面に区分される。またラミナの構成によって外層と内層のラミナの等級が異なる異等級構成や外層と内層が同じ同等級構成集成材がある。さらに使用環境による区分（主に耐水性）に応じて使用環境 A、B、C がある。

◆単板積層材（LVL）

丸太からロータリー・レースまたはスライサーなどによって剥いだ単板を、繊維方向を平行にして積層接着した木質材料（主に軸材料）。JAS では造作用単板積層材と構造用単板積層材が規定されている。造作用は間柱、フラッシュパネル枠材や家具等に使用される。

◆直交集成板（CLT）

厚さ 12～50mm のひき板又は小角材（ラミナ、これらをその繊維方向を互いにほぼ平行にして長さ方向に接合接着して調整したものを含む。）をその繊維方向を互いにほぼ平行にして幅方向に並べ又は接着したものを、主としてその繊維方向を互いにほぼ直角にして積層接着し、3 層以上の構造を持たせた木質材料。欧米を中心に中高層建築物に採用されている。

木材の強度

◆基準強度

製材の圧縮、引張、曲げ、せん断に関する基準強度は平成 12 年建設省告示第 1452 号に、また製材のめり込み及び集成材、単板積層材の圧縮、引張、曲げ、せん断、めり込みについては平成 13 年国土交通省告示 1024 号に定められている。

また、同告示ではおおむね JAS に示す品質区分ごとに基準強度が与えられているが、製材については JAS の格付が行われてない木材についても、告示の中で「無等級材」として基準強度が与えられている。

乾燥関連

◆乾燥材

乾燥処理によって、利用目的に応じて含水率を調整した木材。JAS 等では含水率が規定されている。

◆人工乾燥

乾燥処理のうち、人工乾燥処理装置によって、人為的及び強制的に温湿度等の管理を行うこと。人工乾燥材を KD 材と呼ぶこともある。

◆天然乾燥

乾燥処理のうち、人為的及び強制的に温湿度等を調整することなく、適切な管理の下、一定期間、棧積み等を行うこと。

材種等関連

◆構造材

建物の骨格をなすもので、外圧に対して建物の姿形を正常に維持する役割を担う。部材として土台、柱、梁・桁、母屋等の製品がある。

◆羽柄材

垂木、間柱、根太等の板類、小割材等の下地材の総称。

◆羽目板

主に内装の壁に張る板材

◆角類

現行の製材 JAS に定める材種区分の一つで、木口の短辺が 75mm 以上のもの、及び木口の短辺が 75mm 未満で、かつ、木口の長辺が木口の短辺の 4 倍未満のもの。

◆板類

現行の製材 JAS に定める材種区分の一つで、木口の短辺が 75mm 未満で、かつ、木口の長辺が木口の短辺の 4 倍以上のもの。

◆追柂

木口の年輪が板面と 45 度以上 90 度未満の角度で斜走している、またはそのような木理をもつ材。

◆押角

角材の角の 1~4 隅が欠けている材。

◆心持ち材

木口に樹心を含んだ製材品。

◆心去り材

木口に樹心を含まない製材品。

◆タイコ材

丸太の上下の丸身を残して両側を平行に挽いた材。

加工

◆継手・仕口

主に、軸組材どうしを直線方向に接合する場合の接合部を継手、軸材どうしが角度をもって接合する場合の接合部を仕口という。蟻掛け、鎌継ぎ、相欠きなど多数の形状がある。

◆プレカット加工

あらかじめ工場等で継手・仕口等の加工を行うこと。一般住宅は工場での機械プレカット加工が主流となり、現場での建て方に要する時間が短縮されている。

森林資源

◆素材（原木、丸太）

木材製品を製造するための原料となる丸太等の木材。

◆齢級

林齢の5年をひとくくりに表したもの。苗木を植栽した年を1年生として、林齢1～5年生が1齢級となる。

木質工事特記仕様書

一般社団法人 熊本県建築士事務所協会において、木材を利用した建築物や工作物の設計図書として、「木質工事特記仕様書」を作成しています。

詳しくは、下記までお問い合わせください。

（問い合わせ先）

一般社団法人 熊本県建築士事務所協会 Tel：096-371-2433

熊本県版スギ横架材のスパン表

熊本県林業研究・研修センターでは、スギ平角材を梁・桁などに利用する際に参考とするための「熊本県版スギ横架材のスパン表」を作成しています。

購入希望の方は、下記までお問い合わせください。

（問い合わせ先）

一般社団法人 熊本県木材協会連合会 Tel：096-382-7919

※引用

「木材、建材用語辞典」日刊木材新聞社	2015
「木材・建材ハンドブック」日刊木材新聞社	2022
「木材、樹木用語辞典」井上書院	2004
「木造建築用語辞典」井上書院	2005
「日本農林規格」	

発行者 熊本県

(一社) 熊本県木材協会連合会

(一社) 熊本県建築士事務所協会

発行年度 令和 4 年度

