

公共建築のための

**鳥取県産材**

**活用推進プログラム**

---

2019年2月

## 目次

- 1 プログラムの目的
- 2 基本方針
- 3 施設整備の流れと木造化決定のタイミング
- 4 木造化の判断基準
  - (1) 建築物の木造化の判断フロー
  - (2) 経済性による判断
  - (3) 防火関係規定による判断
    - ① 特殊建築物
    - ② 耐火制限
    - ③ 地域制限
  - (4) 用途別判断基準
    - ① 庁舎・事務所
    - ② 公営住宅
    - ③ 学校
    - ④ 図書館・博物館・美術館
    - ⑤ 体育館
    - ⑥ 集会場・ホール
    - ⑦ 駐在所・交番
    - ⑧ 畜舎
    - ⑨ 倉庫・車庫
  - (5) 構法の特徴・適性による判断
    - ① 木造軸組構法
    - ② 構造用大断面集成材による構法
    - ③ CLTを用いた建築物
    - ④ LVL（単板積層材）を用いた建築物
    - ⑤ その他の工法
  - (6) 政策による判断
    - ① 施策目的などを背景とした判断
    - ② 耐震性等による判断
- 5 内外装材の木材利用
  - (1) 外部
  - (2) 内部
  - (3) 家具等
- 6 木造化とともに検討すべき事項
  - (1) 継承性・持続性の確保
  - (2) 長寿命化・物理的長期耐用性の確保
  - (3) 維持保全性・更新の容易性の確保
  - (4) 可変性の確保
  - (5) その他配慮することが望ましい事項

### 《参考資料》

- (1) 木の特性
- (2) 木造建築物の防火上・構造上の制限
- (3) 建築物の法規制
- (4) その他木造に関する参考資料
- (5) 参考事例

※ この冊子は公共施設整備に携わる者の基礎資料として作成したものです。  
※ 一部の図、写真、コメント等は既存の出版物等から発行者の特別のご理解のもと許可を頂き、転載、引用していますので、この冊子の複写や外部への配布等はできません。

# 1 プログラムの目的

鳥取県には、県土面積の3/4にあたる26万 ha の森林があり、そのうち、戦後に植林された12万4千 ha の人工林が生長し伐期を迎えようとしています。

木材は太陽光、二酸化炭素、水で繰り返し生産することが可能な地球環境にやさしい天然資源です。

また、建物に木材を使用することは環境負荷を抑えるとともに炭素をまちなかに蓄えるという理想的な循環系を生み出し、鳥取県の自然環境を守ることに繋がります。

## ■鳥取県が目指す「森と緑の産業」



図：「平成 26 年度 森林・林業白書」林野庁から転載

木材は炭素を固定した材料であるため、燃えるという特徴があり、建築物等に利用する際の課題となります。

このため、建築基準法(以下、「法」という。)では、火災から生命・財産を守るため、木材の使用について様々な基準を定めています。

一方、木材を建築材料として活用することで循環型社会の形成や国土の保全、地域経済の活性化に貢献することが期待されています。

これらを背景に、平成22年に『公共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、同時に木造建築物の防火に関する性能の把握や技術革新が進んだことで建築基準が合理化されるなど、近年木材の利用範囲が急速に広がりつつあります。

公共建築整備においても積極的な木材の使用を推進するとともに、公共建物の公益性を十分に活かし木材の魅力を発信することが必要です。

このプログラムは、「鳥取県産材利用推進指針(平成20年8月策定、平成30年3月改定)」に沿って、県内の森林で伐採され県内で加工した木材(以下、「県産材」という。)を県有施設整備において積極的に活用するための具体的な使い方を示し、森林の持つ環境保全機能の確保と木質資源を活かした循環型社会の構築に資することを目的として定めたものです。

## 2 基本方針

鳥取県は、次に掲げる基本方針に基づき、県産材の活用を基本とした公共建築の整備を推進します。

### ■ 公共建築整備基本方針

- 使用する木材は原則として全て県産材とします。<sup>※1</sup>
- 建物は主要構造部を木造とすることを基本とします。<sup>※2</sup>
- 建物の内外装材、家具等に積極的に県産材を使用し、県産材の特性や魅力を発信します。
- 木造建物の長寿命化を目指します。

※1 使用部位、目的から県産材の調達が困難な場合を除きます。

※2 法規制等によりやむを得ない場合を除きます。

### ■ 県産材活用推進モデル施設の指定

既設及び今後、新設する県有施設の中から「県産材活用推進モデル施設」を指定し、県産材の魅力と活用方法について情報発信に取り組みます。

- 既設の県有施設の中から、県産材を効果的に活用した施設を選定し、県産材魅力発信コーナーを設けます。
- 新規事業の中から「県産材活用推進モデル施設」を指定し、「建物にとって最適な樹種の選定・調達」、「最適な場所への活用」、「県産材の魅力発信」という観点に立ち、企画・構想段階から樹種選定・調達まで、設計者、施設所管部局、営繕部局、農林部局等の関係職員が協働して整備を推進します。

### ■ 県産材使用プレート（妻木晩田遺跡ガイダンス施設）



県産材の良さを認識してもらい、より多くの県産材利用の促進を図るため、県産材を利用した施設や新たに建設する施設に県産材を使用した部位等を表示し、県民の皆様にも県産材に関心を持っていただくようPRにも取り組んでいます。

### 3 施設整備の流れと木造化決定のタイミング

一般的に建物をつくる時には、まずニーズがあり、次いで企画を立案、設計、そして工事のプロセスを経て完成に至ります。また、利用が開始されると、管理運営、維持管理が発生します。

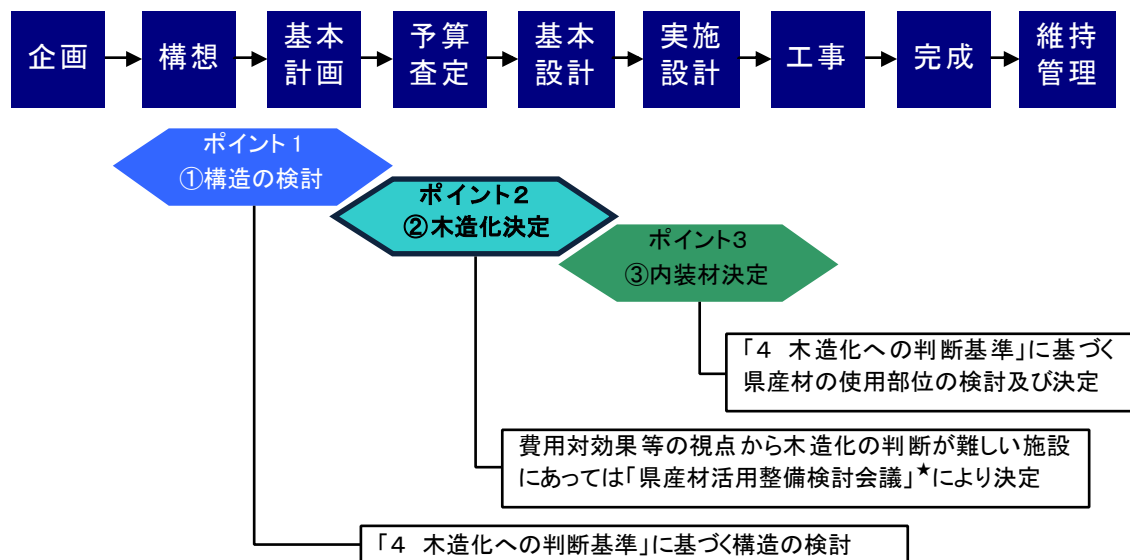
公共建築を整備する場合も概ね同様ですが、性格上、施策目的やニーズ、あるいは目先の整備費用だけでなく、維持管理までを含めたライフサイクルコストに対する費用対効果について適切な検証が必要です。

県有施設の「木造化」は、企画・構想段階における事業主体側の「発意」と「規模・構造に対する綿密な検討」が重要です。

また、内外装の「木質化」は基本～実施設計の段階で決定します。

その他、「木造化」、「木質化」は、建物をより長く使うことを念頭に、維持管理費用までを含めたライフサイクルコストの検証も必要です。

#### ■施設整備の流れとポイント



#### ■県産材活用整備検討会議（仮称）の設置（以下、「検討会議」という。）

費用対効果や耐久性等の観点から、従来であれば木造以外の構造とすることが一般的と考えられる建物についても県産材の需要拡大、魅力発信あるいは環境面での利点などの観点から「木造化の可能性」を徹底的に検証します。

＜検討会議の構成メンバー（予定）＞

事業所管部長、所管課長、施設長、総務部長、県産材・林産振興課長、営繕課長等

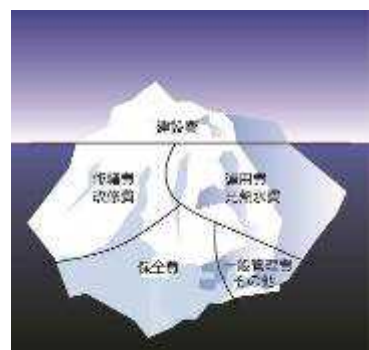
#### CHECK!

#### ライフサイクルコストとは？

建物の企画・設計に始まり、竣工、運用を経て、寿命がきて解体処分するまでを建物の生涯と定義して、その全期間に要する費用をライフサイクルコストといいます。

建築物のコストを検討するとき、その建設費のみを対象として評価しがちですが、建設費はライフサイクルコストから考えると氷山の一角にしか過ぎません。

水面下に隠れている保全費、修繕費、運用費（光熱水費）等のコストを含めて同時に検討することが重要です。



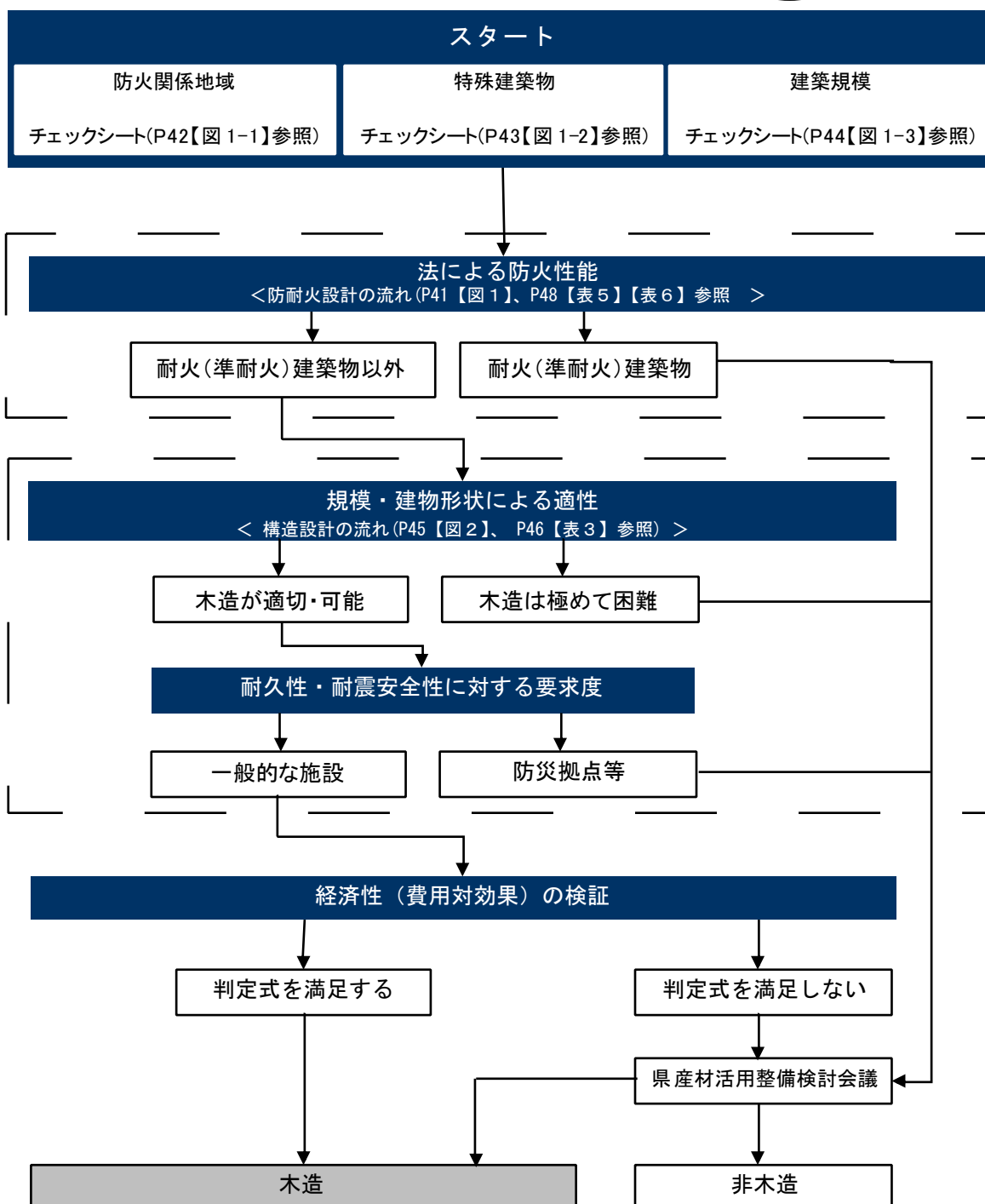
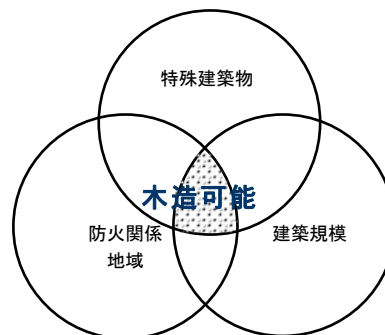
■建物のライフサイクルコスト（生涯経費）

## 4 木造化の判断基準

主要構造部の木造化は、法の規定上、防火性能が求められる建築物を、地域・規模・用途により検討し、構造上の制限を検証の上、詳細な妥当性を勘案して決定します。

### (1) 建築物の木造化の判断フロー

計画建物が木造に適しているか、あるいは法規制等に照らして適切か否かは一先ず以下のフローチャートで検討します。





## (2) 経済性による判断

木造建築は、「CO<sub>2</sub>発生量の抑制」「地場産業の活性化」等の観点から経済効果を試算すると建設費の約3割に相当します。

一方、ライフサイクルコストの低減や地球環境保護の観点から、木造建築の長寿命化が必要です。

これらから、今後整備する木造建築の建設費は、次の判定式より判断します。

$$\frac{\text{木造とした場合の建設費}}{\text{目標使用年数【表1】}} \leq \frac{\text{木造以外で最も一般的な構造とした場合の建設費}}{\text{減価償却資産としての耐用年数【表2】}} \times 1.3$$

なお、建設費が割高となり、この判定式を満足しない場合は設置目的等を勘案して「検討会議」において個別に判断することとなります。

【表1】 木造建築の目標使用年数

耐用年数(年)		
事務所等	住宅、学校等	倉庫等
48	44	30

※減価償却資産としての耐用年数の2倍を目標。

※鳥取県県有施設中長期保全計画では40年以上と規定(事務所等)。

【表2】 減価償却資産としての耐用年数(減価償却資産の耐用年数等に関する省令)

構造	耐用年数(年)		
	事務所等	住宅、学校等	倉庫等
鉄筋コンクリート造	50	47	38
ブロック造	41	38	34
鉄骨造	22~38	19~34	17~31
木造	24	22	15

ワンポイント  
アドバイス

### 県産材使用による経済効果

県産材を活用した木造建築は、地域経済の活性化・地場産業の振興ほか、原材料代が山元へ還元されることにより森林の適正管理が可能となり、地球温暖化防止にも効果があります。

「木造公共建築物普及研究会報告書(平成17年度 岩手県遠野市)」によると、公立学校の体育館(延べ面積 1,185 m<sup>2</sup>)をモデルに、非木造(鉄骨造)の木造化による「地場産業の活性化」の経済性を算出した額に、別途算出した「CO<sub>2</sub>排出量」削減効果による換算した額を加算すると、右の試算のとおり木造化によるコスト差(約3割)に概ね相当するとされています。「木造での生産誘発額」を考慮すると、非木造とのコスト差以上の経済効果が期待されています。

**【試算:直接工事費ベース】**  
**【非木造とのコスト差(約3割)】**  
 同報告書のモデルで試算された木造化によるコスト差(約2,700万円)は、以下の相当額で吸収可能です。  
 ○地場産業の活性化  
 約2,500万円(建築物の木造化により地域に還元される額)  
 ○CO<sub>2</sub>排出量  
 約100万円(ガソリンから排出されるCO<sub>2</sub>排出量に換算した額(720円/m<sup>2</sup>))  
 「木の学校~木材利用の進め方のポイント、工夫事例~」(文部科学省・農林水産庁)を参考に試算

**【木造での生産誘発額】**  
 約4,200万円(地域から生産される木材や、地域の木材加工技術の活用により、地域に対して最終的に発生する生産額)

よって、木造の建築物の需要の発生によって、生産が生産を呼び、地域への経済波及効果が期待できます。

図:「とっとり森と緑の産業ビジョン(平成26年5月)」

**CHECK1**

**木造建築物による環境負荷に関する試算**

建築物生産時の構造別CO<sub>2</sub>の排出量について住宅を例(右図)として、木造では約 230kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>、鉄骨造(S造)でその2倍、鉄筋コンクリート(RC)造では2.5倍程度です。

例えば、延べ面積 4,000m<sup>2</sup>の校舎を RC 造から木造に変更したことによるCO<sub>2</sub>排出量を、ガソリンから排出されるCO<sub>2</sub>排出量に換算した場合770 円/m<sup>2</sup>の経済効果があります。

(試算) 鉄骨造のCO<sub>2</sub>排出量換算額：720 円/m<sup>2</sup>  
 (770 円/m<sup>2</sup>/2.5×20)

図及び文章:「木の学校～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～」(文部科学省・農林水産庁から引用、転載)

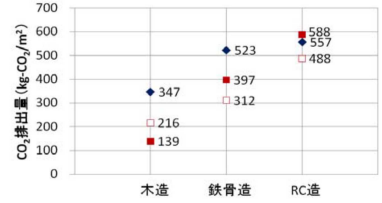


図12 住宅の製造時二酸化炭素放出量の比較  
 ■岡崎秀男, 大森幹章, 炭素ストック, CO<sub>2</sub>放出の観点から見た木造住宅建設の評価, 木材工業, 53 (4), 161-165 (1998), □酒井寛治, 遠嶋昇, 中原智哉, 建築資材製造時の二酸化炭素排出経時変化と土木分野への影響, 環境システム研究, 25, 525-532 (1997), ◆日本建築学会: 建築物のLCA指針第3版(2006), データベース表2.3.2(国内消費・資本形成成分のみ)から作成

(参考1) 鳥取県建築物環境総合性能評価システム「CASBEE とっとり」

CASBEE(キャスビー)とは、『建築環境総合性能評価システム(Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)の略称で、政府支援の元、産官学共同プロジェクトにより開発された建築物の環境性能を評価して格付けする手法です。

鳥取県では、「CASBEE-新築(簡易版)」に鳥取県の施策や地域特性を踏まえ、建築主に特に取り組んでいただきたい4つの重点項目(県産材利用の推進、鳥取県認定グリーン商品利用の推進、設備システムの高効率化、敷地内緑化の推進)を加えた、鳥取県建築物環境総合性能評価システム「CASBEE とっとり」で評価を行っています。



- 制度の対象となる建築物
- 新築の場合:床面積が2千㎡以上のもの
- 増築・改築の場合:増築、改築に係る部分の床面積が2千㎡以上のもの

(参考2) 木造建築物の環境性能について

(平成22年度「木造検討業務」報告書(国土交通省)より)

本報告書では、木造建築物の環境負荷性能の把握のため、建物構造種別によって木造と非木造のCASBEE評価をケーススタディしています。同程度規模の非木造BEE値は、木造とほぼ同じく、BEEランクは同ランクという結果です。

CASBEE		
タイプ/CASBEE	BEE値	BEEランク
純木造218m <sup>2</sup>	1.4	B+
RC200m <sup>2</sup>	1.3	B+
純木造750m <sup>2</sup>	1.5	A

・CASBEE(建築物総合環境性能評価システム)  
 ・BEE(建築物の環境性能効率)



### (3) 防火関係規定による判断

大規模な建築物や不特定または多数の人が利用する「特殊建築物」では、火災が発生した場合、人命への危険性や周辺へ被害が広がる可能性が高くなります。

法では、このような建築物に対して火災により建築物が倒壊しないように、火災に対する防火措置を施さないまま木造等で建設することを制限し、地域、規模または用途に応じて「耐火建築物又は準耐火建築物」にする必要があります。

#### ① 特殊建築物

特殊建築物とは、用途の特殊性から法第27条に規定され、防火・避難規定など一般の建築物より厳しく制限される建築物です。

例えば、劇場、病院、学校など不特定多数の人が集まる施設や、ホテルや共同住宅などの宿泊、就寝を伴う施設、倉庫、自動車車庫などの火災に対して危険度の高い施設などがあります。

これらの建築物では、災害時の避難に混乱が予想されるため、規模や階数によって安全基準の厳しい制限が規定されています。

#### ② 耐火制限

##### ア. 耐火建築物

耐火建築物とは、屋内から発生した火災や周囲で発生した火災に対して、火災が終了するまでの間、倒壊するほどの変形や損傷がなく、延焼もしないで、耐えることのできる建築物のことです（法第2条9号の2）。

建築物が耐火建築物として認められるには、主要構造部（構造上重要な壁、柱、床、梁、屋根、階段）が次のいずれかの条件を満たす必要があります。

- (a) 仕様規定の耐火構造であること
- (b) 性能規定の耐火性能検証法による耐火性能に適合すること

なお、上記(a)と(b)のいずれの場合でも、隣地に近接する外壁の開口部で延焼の恐れのある部分には、遮炎性能をもつ防火設備を設置する必要があります。

##### イ. 準耐火建築物

準耐火建築物とは、耐火建築物ほどの耐火性能はないが、火災に対して、一定の時間、倒壊や延焼を防ぐ性能がある建築物のことです（法第2条9号の3）。

建築物が準耐火建築物となる仕様規定に適合し、耐火建築物と同様に延焼の恐れのある部分には、防火設備を設置する必要があります。

##### ウ. 耐火構造

耐火構造とは、一定の時間に対応する耐火性能をもつ構造のことです。耐火性能とは、避難に要する一定時間（耐火時間）内に、建物の損傷や延焼をしない性能のことです（法施行令（以下、「令」という。）第107条）。

CHECK1

主要構造部の耐火性能について

耐火性能は、令第107条において、建築物の部分・階数に応じて、要求される性能の「要件」と「時間」を規定しています。

具体的には右図のように、主要構造部ごとに、「非損傷性」・「遮熱性」・「遮炎性」の3つの技術基準を規定しています

○耐火構造の仕様規定の事例（壁 抜粋・H12 建告1399号）  
 主要構造部ごとに耐火時間に対応した下地、材料、厚みなどの仕様（下図）が決められています。

<壁>

鉄筋コンクリート造など  
 コーア、厚=100mm以上  
 ※土、目付モルタル、プラスチック  
 など非仕上を含む(各共通)

<柱>

鉄骨造+キャストコンクリート造など  
 100mm以上  
 ※塗下地は不燃材料とする

用途	階数	耐火時間			要件	備考
		1時間	2時間	3時間		
耐火建築物	1階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	2階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	3階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	4階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	5階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	6階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	7階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	8階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	9階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	10階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	11階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	12階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	13階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	14階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	15階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	16階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	17階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	18階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	19階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	20階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	21階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	22階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	23階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	24階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	25階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	26階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	27階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	28階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	29階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	
耐火建築物	30階	1時間	2時間	3時間	非損傷性・遮熱性・遮炎性	

## エ. 木造による耐火建築物

木造による耐火建築物は、H12建告1399号による仕様規定にするほか、国土交通大臣認定、耐火性能検証法による耐火構造とします。

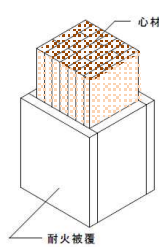
なお、耐火建築物が満足しなければならない技術的基準の全体像をP49（【図3】）に示します。

CHECK!

### 国土交通大臣認定等による木造耐火建築物

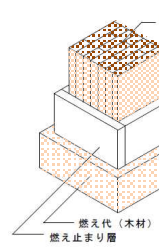
1. 主要構造部に木材を使用した耐火構造とする場合（国土交通大臣認定）

木造建築物の耐火構造の考え方には、現在、「被覆型（メンブレン型）」「燃え止まり型」「鉄骨内蔵型（以下、「木質ハイブリッド集成材」という。）」の3つがあり、いくつかの仕様が1時間耐火の大臣認定を取得しています。



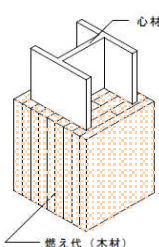
○被覆型(メンブレン型)

心材(木材)を強化石膏ボード等で被覆することでメンブレン層(耐火層)を形成し、所定の耐火性能を確保します。木造軸組構法等で利用可能です。



○燃え止まり型

心材(集成材)を難燃処理木材、モルタル、石膏ボード等で被覆することで燃え止まり層を形成し、所定の耐火性能を確保します。



○木質ハイブリッド集成材

心材(鋼材)を木材(集成材)で被覆することで、所定の耐火性能を確保するとともに、木の質感を出す方法が考えられます。なお、構造計算上は鉄骨造です。

2. 耐火性能検証法により木造とする場合

耐火性能検証法により、木造建築物の設計を行う場合には、火災による温度上昇の影響を受けやすい部分を不燃材料で覆うなどの措置が必要です。また、天井を高くすること、大きい空間とすることで、火災時に熱がこもりにくくなる場合などは、梁を木材のあらわしで用いることも可能と考えられます。

## ③ 地域制限

市街地における火災の危険性を防ぐため、都市計画によって、地域を限って「防火地域」や「準防火地域」を指定します（都市計画法第9条20項）。

法では、これら地域区分に応じた階数や規模を定め、建築物の構造を制限します。また、特定行政庁（市町村に建築主事のいる市町村長、いない場合は都道府県知事）は、屋根からの火の粉による延焼を防止するために、「22条区域」を指定します。

### ア. 防火地域

都市計画区域内における中心市街地や駅前、主要幹線道沿いなどの市街化区域内の大規模な商業施設や住宅が密集し、火災が大惨事につながりかねない地域では、建築物の構造の規制を制限して防火機能を高める目的で、都市計画で防火地域を定めています。

敷地が防火地域内にある建築物は、用途や規模、構造によってさまざまな制約を受けます（法第61条）。

### イ. 準防火地域

準防火地域は、防火地域に準じて建物の密集する地域で火災が拡大しないことを目的とし、都市計画で定められた地域で、防火地域と比べ建築物の構造規制は比較的緩やかです。


防火地域内に建てられる建築物は、耐火建築物と準耐火建築物に限られます。一方、準防火地域では、耐火建築物が求められる規模は、「地上4階建て以上」か「延

べ面積1,500m<sup>2</sup>超」です。

また、準耐火建築物とする規模は、「延べ面積500m<sup>2</sup>超、1,500m<sup>2</sup>以下」、「地階を除く階数が3階建て」とするか、政令で定める技術基準に適合させます（法第62条）。

## ウ. 22条区域

22条指定区域は、防火・準防火地域以外の市街地において、火災延焼防止の目的で耐火・準耐火建築物以外の建築物の屋根の構造を規制します（法第22条）。

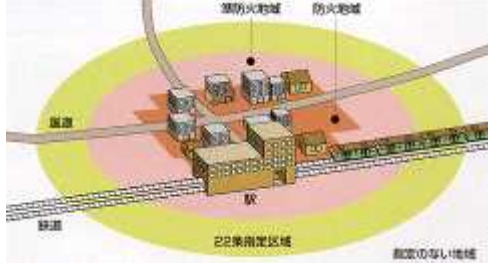


ワンポイント  
アドバイス

### 防火地域内における建築物の構造規制

都市計画区域内における中心市街地や駅前、主要幹線道沿いなどの市街化区域内の大規模な商業施設や住宅が密集し、火災が大惨事につながりかねない地域では、建築物の構造規制を制限して防火機能を高める目的で、都市計画で防火地域を定めています。

階数	延べ面積(S)	建築物の構造規制
≦2階	S ≦ 100㎡	耐火又は準耐火建築物
	S > 100㎡	耐火建築物
≧3階 (地階を含む)	—	耐火建築物



防火地域 準防火地域  
22条指定区域 駅前の市街地

## (4) 用途別判断基準

### ① 庁舎・事務所

- 事務所は、特殊建築物に該当しません。
- 高さが13m以下、軒の高さが9m以下および延べ面積が3,000m<sup>2</sup>以下の場合は、耐火・準耐火建築物以外の建築物で建設できます。(法第21条)
- 高さが13mまたは軒の高さが9mを超える場合は、耐火建築物とする必要がありますが、防火上の技術的基準に適合する木造建築物の場合は、耐火要件が緩和されます(令第129条の2の3)。
- 防災拠点施設(県庁舎、警察署、総合病院など)となる場合は、耐震安全性の確保を優先した構造とすることを原則とします。

<耐火要件が緩和される木造建築物>

#### ア 1時間準耐火構造の木造建築物

階数が3階までの緩和規定に基づき、主要構造部を1時間の準耐火構造とし、建物の周囲に十分な空地(幅員3m以上の通路)を設けることが必要。

ただし、建物の周囲に空地が設けられない場合は、床面積200m<sup>2</sup>以内ごとの防火区画などの対策が必要。

#### イ 30分相当の加熱に耐える防火措置(燃えしろ設計等)を行った木造建築物

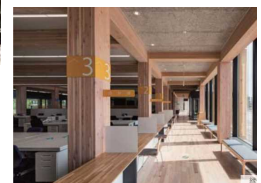
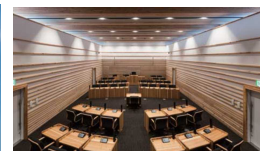
階数が2階までの緩和規定で、次の(a)~(b)の基準などに適合する木造建築物。

- (a) 強度や耐久性に関し安全が確認された集成材、製材等の建築物とする。
- (b) 柱および梁について、通常の火災に対して建築物全体が倒壊する恐れのないことを確かめ(燃えしろ設計)、さらに継手や仕口は防火上有効に被覆する。
- (c) 外壁、軒裏の構造を防火構造とし、床の構造は30分の加熱に耐える防火措置としたものとする。
- (d) 各室及び各通路の壁、及び天井の室内に面する部分の仕上げを難燃材料以上とする。なお、延べ面積が1,000m<sup>2</sup>を超える木造建築物は、防火壁により1,000m<sup>2</sup>以内ごとに区画する必要があるが、これを準耐火建築物とした場合は、防火壁の設置が緩和される。(法第26条、令第112条)



#### ■外観

主要構造部の柱、梁に地場産木材を活用した『木質ハイブリッド集成材(鋼材内蔵型集成材)』により、耐火建築物でありながら木の架構に包まれた空間を実現されています。



#### ■内観

#### ■福島県国見町庁舎(庁舎棟)

用途 庁舎

所在地 福島県伊達郡国見町

構造/規模 鉄骨造(一部鉄筋コンクリート造)/3階建て(地下1階)

完成年 平成29年

延床面積 4,833.39 m<sup>2</sup>



#### ■木質ハイブリッド集成材

写真: 国見町HPから転載



## ② 公営住宅

- 共同住宅は特殊建築物に該当します。
- 3階以上を共同住宅の用途に供する場合は、耐火建築物とする必要があります。(法第27条1項)
- ただし、防火および避難に関する一定の技術基準に適合する場合、準耐火建築物とすることができ、防火地域、準防火地域以外の区域であれば木造で建設することが可能です。
- 防火地域、準防火地域以外の区域内では、延べ面積 3,000m<sup>2</sup> 以下の木造 3 階建て共同住宅の建設が可能で、その技術基準は次の通りです。(令第115条の2の2)

ア 主要構造部の耐火性能が1時間の準耐火構造であること。(平成12年建告1380号)。

イ 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性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)

ウ 通常の進入経路以外に十分な幅員の通路に面する開口部を設けることにより、消防活動の円滑性が確保されていること。

エ 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进行を設けること。準防火地域内の場合は、延べ面積 1,500m<sup>2</sup> 以下の木造 3 階建て共同住宅の建設が可能で、その場合は上記ア～エの技術基準に加え、次の防火措置が必要となる。

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

ワンポイント  
アドバイス

### 下宿、共同住宅または寄宿舎は準耐火構造でも OK

下宿、共同住宅または寄宿舎については、利用者が特定の者で建物の構造を十分に理解していること、円滑な避難が期待できること、および住戸ごとに小規模区画されており火災の拡大が比較的遅いことなど、防火上や避難上他の特殊建築物に比べ有利な条件を有していることから、防火および避難に関する一定の技術基準に適合する準耐火建築物とすることができます。



#### ■ 県営住宅杉の香団地

用途 住宅

所在地 八頭郡智頭町

構造／規模 木造(構造用大断面集成材)／3階建て

完成年 平成15年

延床面積 3,707 m<sup>2</sup>

県産材使用箇所 柱・梁(杉)等

耐火性能 準耐火構造(燃えしろ設計)



### ③ 学校

- 学校は特殊建築物に該当します。
- 耐火上の要件は、3 階以上の階を学校の用途に供するかどうか、延べ面積 3,000m<sup>2</sup> を超えるかどうか、高さ 13m 軒高 9m を超えるかどうか、学校の用途に供する床面積が 2,000m<sup>2</sup> 以上かどうかによって違ってきます。
- 延べ面積が 3,000m<sup>2</sup> を超える場合は主要構造部を耐火構造とするなどの措置が必要ですが、一定基準に合致するよう分棟することで、主要構造部を木造とすることができます。
- なお、学校の用途には内装制限の規定がありません。したがって、地階や無窓居室およびその避難経路、火気使用室でなければ、内装に自由に木材を現して使えます。



#### 学校に求められる耐火性能

学校は、法により、階数や床面積の規模に応じた耐火性能が求められる一方で、学校教育法の設置基準によって必要最低床面積も規定されています。そのため、児童数、生徒数によっては耐火建築物や準耐火建築物しか建設できない場合もあります。



■ 外観



■ 内観

#### ■ 倉吉総合産業高校

用途 学校(管理教室棟)  
所在地 倉吉市小田  
構造/規模 木造(構造用大断面集成材)/2階建て  
完成年 平成26年  
延床面積 1,656.56 m<sup>2</sup>  
県産材使用箇所 柱・梁(杉)・腰壁(杉)等  
耐火性能 準耐火構造(燃えしろ設計/イ準耐45分)



■ 内観(構造材)

#### ④ 図書館・博物館・美術館

- 図書館・博物館・美術館は特殊建築物に該当します。
- 2015年6月の法第21条、第27条の改正により、3階建て以下の3,000㎡を超える美術館が、耐火性能の高い壁等で3,000㎡以内ごとに区画することで耐火構造以外の構造方法が採用できるようになりました。  
※防火地域・準防火地域内では当該緩和規定が適用されず「耐火建築物」とする必要があります。
- 次の技術的基準を満たすことにより、準耐火建築物（主要構造部を1時間準耐火構造）で建築することが可能です。（平27国交告255号）
  - ア 建物の周囲に3m以上の通路を設置（第1第3号）
  - イ 延焼する恐れがある外壁の窓の防火措置（第3）
  - ウ ひさしやバルコニーの設置、天井の不燃化、窓の大きさ・窓の離隔、窓の防火措置による延焼防止（第3各号）

**ワンポイント  
アドバイス**      **美術館・博物館は耐火構造が基本**

美術館・博物館は承認公開施設とする場合「重要文化財の所有者及び管理団体外の者による公開に係る博物館その他の施設の承認に関する規定（平成8年8月2日 文化庁告示第9号（改正平成8年8月30日 文化庁告示第12号）」の規制を受けますが、第三条（承認の基準）第三号イに、「建物が、耐火耐震構造であること。」と規定されており、法の耐火構造と同等の性能を求められます。



##### ■ 外観

大分県の中心地である大分市に建つ、「五感」と「出会い」をコンセプトとした美術館。竹工芸をイメージした印象的なデザインに大分県産材を使用して造られ、美術館の建物そのものがアートのように感じられる異風な外観はどこにもない美術館として大きな話題となりました。

##### ■ 大分県立美術館（大分県）

用途 美術館  
構造／規模 鉄骨造一部鉄筋コンクリート造  
／地下1階＋地上3階（一部4階）建て  
完成年 平成27年  
延床面積 17,084.58㎡



##### ■ 内観（天井）

写真：（上）大分県立美術館及び（下）佐伯広域森林組合HPから転載

## ⑤ 体育館

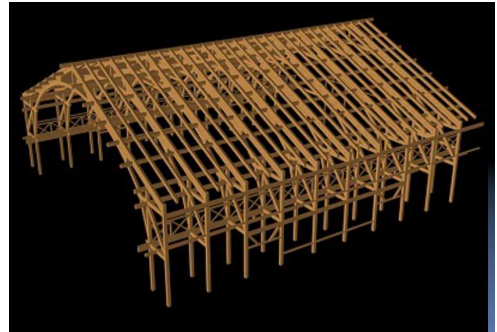
- 体育館は特殊建築物に該当します。
- 延べ面積が 2,000m<sup>2</sup> 以上の体育館の用途に供する建築物は、準耐火建築物とすることとされています。(法第 27 条 2 項)
- 延べ面積が 2,000m<sup>2</sup> 未満の場合は、耐火・準耐火建築物以外の建築物で建設できます。また、体育館はスポーツ施設等の火災発生のおそれが少ない用途に分類され、令第 115 条の 2 に定める技術的基準に適合すれば本来設置が必要な防火壁の設置(法第 26 条)も緩和されます。

<令第 115 条の 2 の規定(要旨)>

- ア 階数 2 以下で、2 階部分の床面積が 1 階部分の床面積の 1/8 以下とする。
- イ 強度や耐久性に関し安全が確認された集成材、製材等の建築物とする。
- ウ 柱および梁について、30 分相当の防火措置として燃えしろ設計を行い、継手・仕口は防火上有効に被覆する。
- エ 外壁・軒裏の構造を防火構造とし、床の構造は 30 分の防火性能のあるものとする。
- オ 各室および各通路の、壁および天井の室内に面する部分の仕上げを難燃材料以上とする。なお、準耐火建築物とすることによっても防火壁の設置は緩和される。



■ 外観



■ 立体構造図



■ 内観(ステージ)

木造建築の中で培われてきた伝統継手を、最先端の加工技術により再現。体育館のアリーナ部分は、アーチ梁を使った全長 20.7m の大架構 10 スパンで構成されています。

### ■ 大分県中津市立鶴居小学校(体育館)

用途 体育館  
構造/規模 木造(構造用大断面集成材)/  
2 階建て  
完成年 平成 22 年  
延床面積 974.61 m<sup>2</sup>

図:「地域材を利用した学校施設整備—中津市立鶴居小学校木造体育館の建設—」(文部科学省資料から転載)



## ⑥ 集会場・ホール

- 集会場は特殊建築物に該当します。
- 集会場が耐火・準耐火建築物以外の建築物で建てられるか否かは客席の床面積、スプリンクラー設備の設置の要否は舞台の床面積が判断要素となります。
- なお、客席と舞台が分かれていない一体型の集会場の場合は、その室の床面積の合計が「客席の床面積」に該当します。



### 集会場・ホールの経済的な規模の目安

経済的な規模は、客席の面積が200m<sup>2</sup>未満で、かつ延べ面積が500m<sup>2</sup>未満です。この場合に適合すれば耐火建築物としなくてもよく、スプリンクラー設備と屋内消火栓設備も設置不要となります。

#### ■岡山県農林水産総合センター農業大学校 (木造研修交流等施設)

用途 学生寮 研修交流ホール  
構造/規模 木造(構造用大断面集成材)  
/2階建て  
完成年 平成24年  
延床面積 1,458.24 m<sup>2</sup>



■外観



■内観(ホール)

写真:(一社)公共建築協会中国地区事務局HPから転載

## ⑦ 駐在所・交番

- 駐在所・交番は特殊建築物に該当しません。
- 駐在所は、標準的な規模は 100～120 m<sup>2</sup>程度と住宅と同程度ですので、木造軸組構法で整備することが一般的です。
- 交番は、駐在所と同程度の規模で木造とすることも可能ですが、地域の防災拠点としてより高い防火性、耐震性、堅牢性を求められ木造以外の構造する例が一般的です。

### ■米子空港警備派出所(境港市)

用途 派出所  
所在地 境港市(米子空港)  
構造/規模 木造軸組構法/平屋建て  
完成年 平成 21 年  
延床面積 58.83 m<sup>2</sup>  
県産材使用箇所 柱・梁(杉)等

外部壁は浜縋を連想させる藍色の外観に規則的な木縦格子を取付け、県産杉丸太や桧を使用した構造材及び壁や建具の造作材など、仕上げ材にも木材を多く使用しています。また、内部梁の一部に杉積層材(LVL材)を使用しています。



■外観

## ⑧ 畜舎

- 畜舎は特殊建築物に該当しません。
- 畜産施設は、使用する人、滞在する時間が限られる事などの使用実態を考慮し、法の構造、防火、耐火の規制が緩和<sup>(※)</sup>されています。
- 構造についても、一定の条件を満たせば、構造計算に使用する積雪荷重、風荷重が緩和されます。

(※) H6 告示第 1882 号「小屋裏隔壁の設置を要しない畜舎等の基準を定める件」

(※) H7 告示第 1362 号「防火壁の設置を要しない畜舎等の基準を定める件」

(※) H14 告示第 474 号「特定畜舎等建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件」



■牛舎(北海道浜中町)



■牧場育成舎(北海道浜中町)

写真: 厚浜木材加工協同組合(北海道)HPから転載



## ⑨ 倉庫・車庫

- 倉庫・車庫は特殊建築物に該当します。
- 自動車車庫（開放的な簡易建築物を除く）は、燃料の危険性などから内装制限がかかります。したがって、壁・天井に木材を現して使う場合は準不燃処理が必要です。

### ■株式会社日新 倉庫棟(鳥取県境港市)

用途 倉庫  
所在地 境港市  
構造/規模 木造(梁:構造用LVLつづり材/ボルトによる合わせ梁)/平屋建て

完成年 平成 25 年  
延床面積 1409.18 m<sup>2</sup>  
県産材使用箇所 柱・梁等  
耐火性能 準耐火構造  
・平成 24 年度木造建築技術先導事業 (国土交通省)  
・2014 年度グッドデザイン賞を受賞

鳥取県産杉を使って製造した構造用 LVL のつづり材を用いて、30mを超えるロングスパンの無柱空間による準耐火木造建築倉庫(31m×43m)を実現。LVL のつづり材は、厚さ 75 mm の LVL3 枚を木ダボとつづりボルトにて緊結したものとなっています。一般部に加え、柱・梁接合部においても2次接着を不要とし木ダボと接合用ボルトを採用することによりローコスト化を図っています。



■外観



■内観

写真及び文章: 株式会社日新HPから引用、転載



## 木造建築物を建設する場合の目安

- 事務所： 延べ面積 3,000 m<sup>2</sup>以下、高さ 13mかつ軒高 9m以下  
(高さ 13m又は軒高 9mを超えた場合でも、階数が 3 以下で一定の防火基準を満たすことで木造にできます)
- 学校等： 平屋建又は 2 階建、延べ面積 2,000 m<sup>2</sup>未満の場合  
(平屋建又は 2 階建で、延べ面積が 3,000 m<sup>2</sup>未満の場合には、準耐火建築物とすることで木造にできます)



## 延焼の恐れのある部分とは？

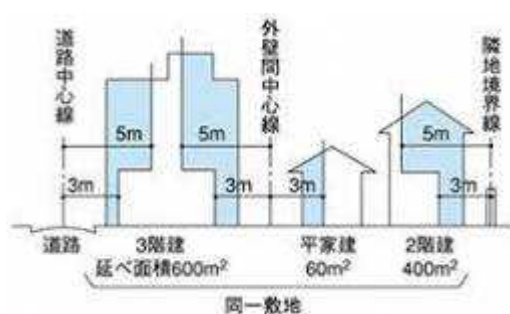
法では、近隣の火災時に火熱の影響を受ける範囲を「延焼の恐れのある部分」として規定しています。隣地境界線や道路中心線から1階ならば3m以下、2階以上では5m以下の距離にある建築物の部分が当該部分に当たります。

同一敷地内に2以上の建築物(延べ面積500m<sup>2</sup>超)がある場合は、相互の外壁間の中心線から前記の距離の部分になります。

延焼の恐れのある部分にある建築物は、構造の規制が制限されます。制限される部分は、外壁や屋根、軒裏、開口部などで、防火構造としたり、防火設備の設置が義務付けられます。

### ○防火地域及び準防火地域内では

全ての建築物で、延焼のおそれのある部分にあたる部分にある外壁の開口部に防火設備が必要となります。



### ○準防火地域内にある木造建築物等では

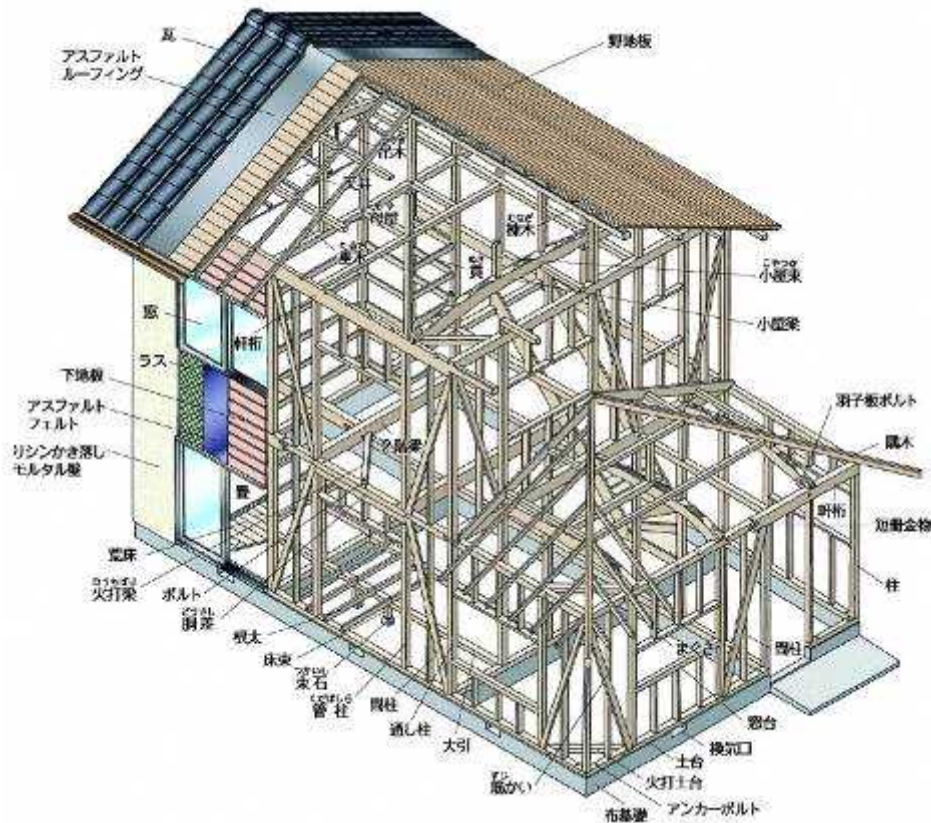
延焼のおそれのある部分にあたる部分にかかる外壁や軒裏等を防火構造とします。また、附属する2m超の門・塀は、延焼距離3m部分を不燃材料でつくる必要があります。

## (5) 構法の特徴・適性による判断

### ① 木造軸組構法

コンクリートの基礎に木の土台を敷き、柱と梁で骨組みを構築して壁に筋交いなどを取り付ける構法です。日本古来の伝統的工法から派生した構法で一般住宅に最も多く採用されています。

低層の公営住宅、駐在所、倉庫、自転車置き場など小規模な建物に適しており、従来から多数整備しています。



図：公益財団法人 日本住宅・木材技術センターHPから転載

ワンポイント  
アドバイス

木と木をつなぐ「金物」

木と木を接続する「金物」は、地震の揺れに対して「ねばり」を出すといった重要な役割があります。

○施工不良事例

- ・特に力がかかる柱と基礎をつなぐ「ホールダウン金物」が、傾いていないか、柱から離れすぎているか確認します。土台から抜けるのを防ぐ力が発揮できなくなります（写真左・中）。
- ・水平力による建物の変形を防止する筋交いと柱・梁の接合箇所には、「筋交い固定金物」にビスが入っているか確認します。引張力で筋交いが外れてしまいます（写真右）。

ホールダウン金物が傾いてい

ホールダウン金物の位置ズレによるプレート下方が浮いている。

筋交い固定金物の固定ビスを忘れている。

## ■ 木造軸組構法による整備例

### ■ 県営住宅余子団地

完成年 平成 25～27 年

県産材使用箇所 構造材(杉・桧)、床板(CLT)等

#### 建築概要

用 途 住宅

所 在 地 境港市誠道町

構造／規模 木造軸組構法／平屋建て(14戸)・2階建て(14戸)

延床面積 50～80㎡／戸



■ 外観



■ 外観



■ 内観(和室)



■ 内観(洋室)



■ 内観(リビングダイニング)

床材はCLTを使用し、構造材と仕上材を兼用

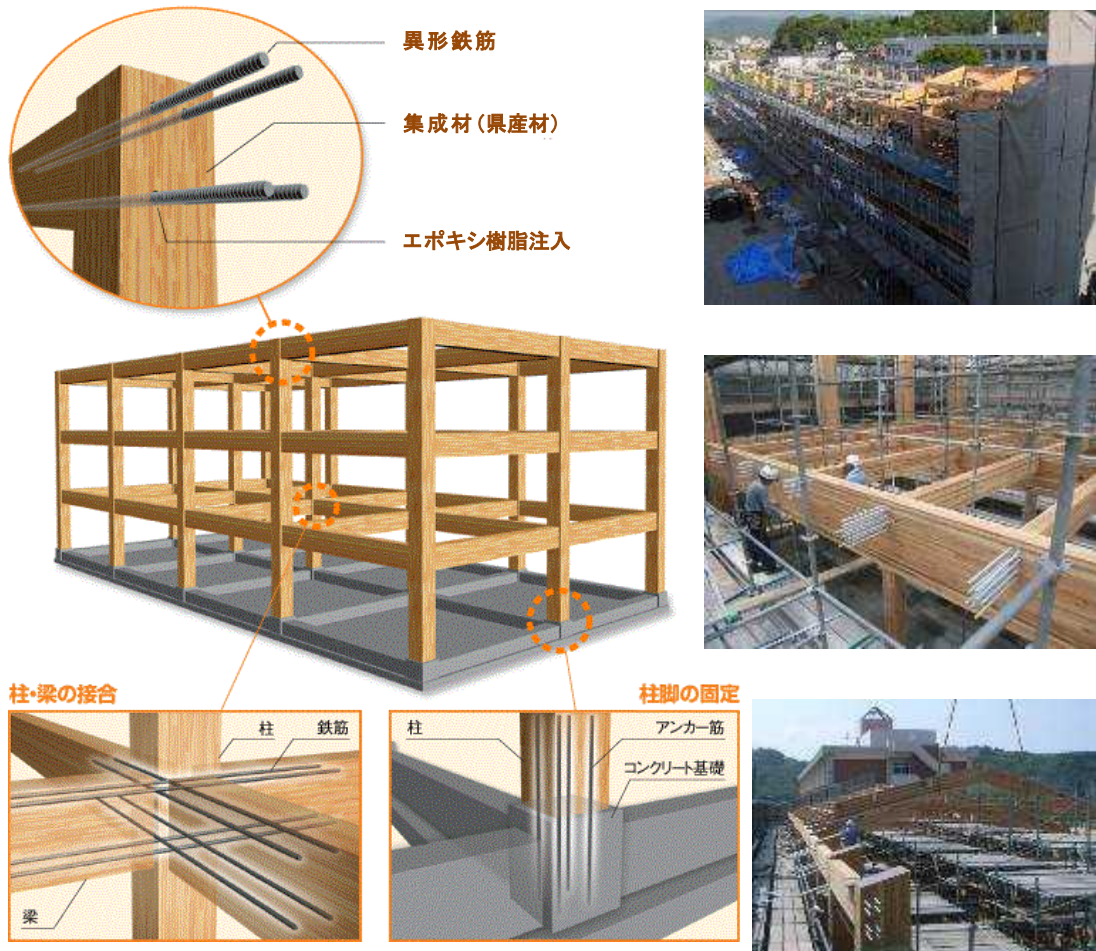


## ② 構造用大断面集成材による構法

大断面集成材は、断面寸法の小さい木材（板材）を接着剤で再構成して造られる木質材料（＝集成材：Laminated wood）で柱、梁など主要な構造材として使われています。

集成材は、木材の割れ等の欠点を製造過程で除去するなど強度のばらつきが少ない均質な材料で長大大断面材、湾曲材を供給できるので、従来、木造では困難とされていた大スパン架構の建物などが実現可能となりました。

大規模な空間を構成する場合に適しており、本県でも、夢みなとタワー、倉吉未来中心（アトリウム）、県立学校実習棟等に多数採用しています。



■倉吉総合産業高等学校(管理棟) 構造用大断面集成材の建て方

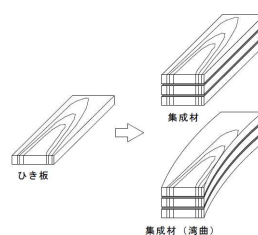
### CHECK!

### 集成材とは？

所要の耐力を目的として等級区分したひき板(ラミナ)を集成接着したものであって、所要の耐力に応じた断面の大きさと安定した強度性能を持ち、大スパンの建築物の建設も可能です。

寸法、断面積によって大断面、中断面、小断面に分類されています。木質構造の耐力部材として柱、梁、桁などに使用されます。

化粧ばり構造用集成柱とともに国土交通省告示に基づいて材料強度が定められています。



## ■ 構造用大断面集成材による整備例

### ■ 県営住宅杉の香団地

完成年 平成 15 年

県産材使用箇所 柱・梁(杉)等

#### 建築概要

用 途 住宅  
所 在 地 八頭郡智頭町  
構造／規模 木造(構造用大断面集成材)／3階建て  
延 床 面 積 3,707 m<sup>2</sup>



■ 外観



### ■ 鳥取工業高等学校

完成年 平成 26 年

県産材使用箇所 構造材(杉)等

#### 建築概要

用 途 学校(電気実習棟)  
所 在 地 鳥取市生山  
構造／規模 木造(構造用大断面集成材)／2階建て  
延 床 面 積 2,229 m<sup>2</sup>



■ 外観



■ 内観



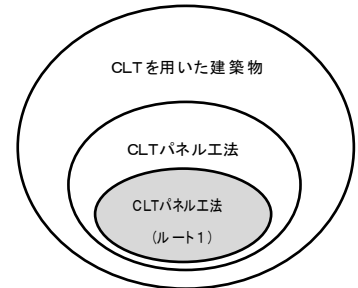
### ③ CLTを用いた建築物

CLTは、近年、新たな建築資材として注目されています。CLT工法は、杉、桧、松などのひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着した木質系材料（＝CLT：Cross Laminated Timber）を壁、床等の構造材として建築物に用いる構法です。

CLTを用いた建築物は、様々なものがありますが、CLTを用いた壁の役割によって、「CLTを用いた建築物」と「CLTパネル工法」に大別されます。

#### ア. CLTを用いた建築物

CLTを用いた建築物は、床、壁、天井、屋根などの部分にCLTを用いた木造と他の構造との混構造の建築物の全てを指し、通常よりも高度な構造計算方法（ルート2以上）に沿った設計が求められるほか、関連法規の確認が必要となります。



#### イ. CLTパネル工法

CLTパネル工法は、CLTを用いた建築物のうち、国土交通省告示（611号、平成28年4月）において「CLT壁に水平力及び鉛直力を負担させる工法<sup>(※)</sup>」と定義されており、小規模建築物で使われる構造計算方法（ルート1）に沿った設計が可能です。

CLTパネル工法は、水平力及び鉛直力を負担するCLT壁パネル（以下、「耐力壁」という。）を、同告示により共に規定された接合部位と専用金物（通称：「X（クロス）マーク金物」）を緊結します。

(※) 水平力のみ負担するCLT壁パネルを用いた建築物は、「CLTを用いた建築物」に該当します。

CHECK!

CLTとは？

CLTとは、クロス（交差）、ラミネイティド（張り合わせる）、ティンバー（木材）の略で、木の繊維の方向が直角に交わるように板材を重ねて接着した大判のパネルです。

欧米を中心にマンションや商業施設などの壁や床として普及しており、今後、日本においても国産材CLTを活用した中層建築物等の木造化による新たな木材需要の創出に期待されています。

日本では2013年12月に製造規格となるJAS（日本農林規格）が制定、2016年4月にCLT関連の法告示が公布・施行され、CLTの一般利用がスタートしています。

CLTは、構造躯体として建物を支えると共に、断熱性や遮炎性、遮熱性、遮音性などの複合的な効果も期待できます。

国内で製造できる一番大きなサイズ(3m×12m)の杉CLTパネル。床や壁、屋根などの材料として使います。

写真及び文章：(一社)CLT協会HPから転載

○各部位に使用されるCLTの仕様

CLTの仕様	床	壁	屋根・天井
3層3プライ(厚さ 90mm 杉)		○	○
3層4プライ(厚さ 120mm 杉)			○
5層5プライ(厚さ 150mm 杉)	○	○	○
5層7プライ(厚さ 210mm 杉)	○		○

※ラミナの厚さは、全て30mmが標準  
表：(一社)CLT協会「CLT設計者向け講習会テキスト-ルート1で構造設計が可能なCLTパネル工法-(2018.8)」から転載

## トピック

# 鳥取県内にCLT工場の新会社が設立

本県では、平成30年2月新会社「鳥取CLT（南部町法勝寺）」が設立され、最大で厚さ90mm・長さ4mの大型CLT材の生産を開始する予定です。



## ワンポイント アドバイス

# CLT パネル工法にオススメの建築物とは？

## 定形間取りの建築物

○CLTパネル工法は、公営住宅のような定形の間取りの[壁式構造]の建築物の場合に向いており、工場にてユニット化が可能のため工期短縮も期待できます。

○CLTは製造原版サイズが大きく、大版の壁や床に使用することが可能です。

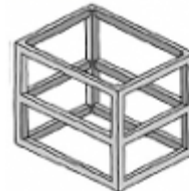
○CLTは木材特有の断熱性に優れています。

○建物の全体にCLTを使わずに、鉄筋コンクリート造や鉄骨造、または木造の軸組工法などと組み合わせる部分的に利用する場合も多いです。

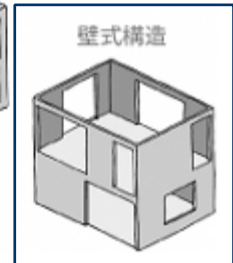
○その他、CLTは災害時の仮設用住宅にパーツとして保管し、必要な時に組み立てて利用することも考えられます。

### [壁式構造]

- ・壁や床の板状の面で空間をつくる構造
- ・あまり大きな単位空間をとれない
- ・室内に柱や梁の形が出ない



ラーメン構造



壁式構造

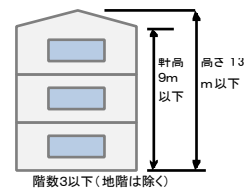
## 構造計算ルート1 規模の建築物

○CLTパネル工法は、ルート1で構造計算が可能な規模（高さ13m以下、軒高9m以下、階数3以下（地階は除く））で、耐力壁、床、屋根に使用するCLTの仕様（前頁CHECK内「○各部位に使用されるCLTの仕様」）に適合した建築物が設計し易いです。

○CLTパネル工法は、防耐火上の規定が厳しくない「その他の建築物（準耐火・耐火建築物ではない）」要件であれば、設計の自由度が向上します。

※ルート1によるCLTパネル工法による建築物は、現在「準耐火」「耐火（1時間）」まで実現可能

○その他、CLTパネル工法は、雨や結露等による防錆や防蟻対策ほか、耐力壁への穴空けが禁止されるなどの設計ルールに留意が必要です。



階数3以下（地階は除く）

写真：（一社）CLT協会HPから転載

**CHECK!**

**CLT はこれからの普及が期待される新素材**

CLTは、2014年にJASにより材料規格が定められ、2016年に法に基づく一般的な設計法等の関連告示が公布・施行された新素材です。

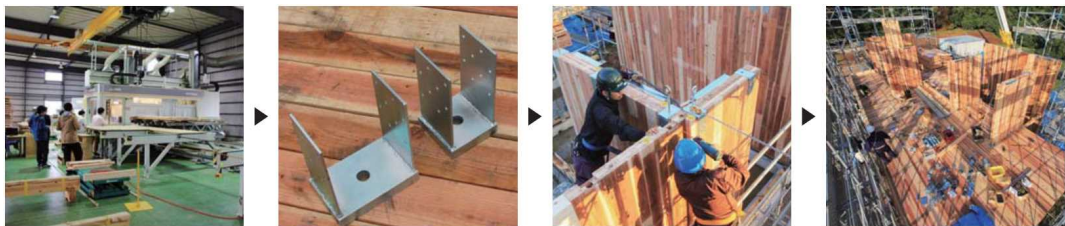
これまではCLTを構造材として利用する際には個別に大臣認定を取得する必要があったが、この告示により通常の建築確認によってCLTを使った建築が可能となりました。



○「CLTで地方創生を実現する首長連合」設立(2015年8月)

建築物の木造化の推進と併せて、CLT関連産業の育成を進め、地域の振興に繋げ、地方創生実現を目的に設立されました。メンバーは2016年4月時点で、鳥取県ほか35の自治体となっています。

**(参考1) CLTパネル工法の製作・施工工程**



プレカット工場で、パネルサイズと金物の取付け部分や接合部を加工する。

壁パネルの上下端に取り付ける専用金物(クロスマーク金物)。金物同士をボルトで緊結する。

水平方向に壁パネルどうしは、雇いざねを介して接合する。

床版に専用金物を設置し、下階の同金物にボルトを緊結して壁パネルを設置する。

写真:(一社)CLT協会HPから転載

**(参考2) 他工法との価格比較 (直接工事費のみ、消費税を除く)**

**参考**  
全国初のCLT建築物によるコスト試算

**CLTの将来単価の設定条件**

- CLTによる建築物は、建物重量が軽いため、基礎工事を軽減
- CLTパネルの薄型化による材料費の低減(15cm厚保⇒9cm厚)
- 本格的なCLTパネル加工工場(量産化)による単価の低減

【試算】高知おおとよ製材社員寮と同規模(3階建て)				
種別	CLT工法		RC造	S造
	(現状)	(将来)		
㎡当たり単価(千円)	271	約 238	約 241	約 240
坪当たり単価(千円)	984	約 787	約 796	約 791

**(参考3) 他工法との工期比較**

**参考**  
全国初のCLT建築物の工期

【試算】高知おおとよ製材社員寮と同規模(3階建て、延べ床面積246㎡)		
種別	CLT工法	RC造
施工期間	4箇月	6.5箇月 <sup>(※)</sup>

(※) 施工会社による試算  
表及び文章:(一社)CLT協会「CLTで啓く地域づくり-CLT建築のすすめかた-」パンフレットから転載

**(参考4) CLTと他の積層材について**

構成部分	平行積層(軸材料)	直交積層(面材料)
単板	LVL(単板積層材) <sup>(※)</sup>	合板
ラミナ	集成材	CLT(直交集成材)

(※) LVL(単板積層材)については、本頁以降で説明。



## CLTパネル工法による整備例

### 市営CLT春日住宅(岡山県)

完成年 平成 26 年

CLT 利用部分 床、壁、屋根

#### 建築概要

用 途 市営住宅  
所 在 地 岡山県真庭市月田  
構造／規模 木造(CLTパネル工法)／3階建て  
設計ルート 大臣認定  
延 床 面 積 281.00㎡



■全国初のCLTパネル工法の市営住宅写真



■CLTパネル工法の耐力壁



■CLTパネル工法の建て方

真庭市HPから転載

### 道の駅あわくらんどトイレ(岡山県)

完成年 平成 30 年

CLT 利用部分 壁、屋根

#### 建築概要

用 途 公衆便所  
所 在 地 岡山県英田郡西粟倉村影石  
構造／規模 木造(CLTパネル工法)／平屋建て  
設計ルート ルート3  
延 床 面 積 218.04㎡



■外観



■内観

写真:岡山県HPから転載

CLTを用いた建築物による整備例

鳥取砂丘ビジターセンター

完成年 平成 30 年

CLT 利用部分 床、屋根

県産材使用箇所 柱・梁(杉)、屋根・一部床(CLT)

建築概要

用途	展示施設
所在地	鳥取市福部町湯山
構造／規模	木造(構造用大断面集成材)／2階建て
延床面積	893.89㎡



■外観(東南面)



■外観(南面)



■図書館情報コーナー(2階)



■インフォメーション(1階)



■展示室(2階)



■ホール(1階)

鳥取砂丘ビジターセンターは、「鳥取砂丘の多様性を再発見できる場所」として、平成30年10月に開館し、国立公園などの自然(地形・地質・動植物)等の情報を展示、解説し、自然体験や観光情報などの利用案内を行う施設です。

施設内では、5つのゾーンを中心に、鳥取砂丘の魅力を伝える様々な展示を行っています。



## ■高知県森林組合連合会事務所(高知県)

完成年 平成 28 年

CLT 利用部分 床、壁、屋根

### 建築概要

用 途	事務所
所 在 地	高知県南国市双葉台
構造 / 規模	木造(木造軸組構法) / 2階建て
設 計 ルート	大臣認定
耐火性能	準耐火構造
延 床 面 積	1,209.73 m <sup>2</sup>



■外観

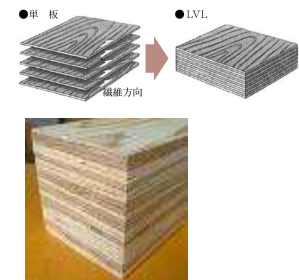


■内観

写真: (一社) CLT協会HPから転載

## ④ L V L (単板積層材) を用いた建築物

LVLとは、ロータリーレースやスライサーなどの切削機械で切削された単板(ベニア)の繊維方向を、すべて平行にして積層接着して造られる単板積層材(=Laminated Veneer Lumber)です。LVLには、「造作用」のものと「構造用」のものがあります。LVLは繊維方向の平行層の割合が圧倒的に大きく、一般的には製品の厚さも厚いため、面材としてよりも構造用の軸材・骨組材として用いられています。



本県では、「株式会社オロチ(日南町下石見)」において県産杉、桧によるLVLを製造しており、構造材では最大で厚さ150mm・幅450mm・長さ9mの受注が可能です。

### ア. 造作用 L V L

造作用LVLは、その用途を大別すると、ひとつには住宅用の内装用として室内の造作材や建具に多く使われています。造作材では、表面を化粧加工した框、回り縁などの心材に用いられ、建具では、フレーム、ドア枠などになります。その他の用途としては、家具の骨組みや心材など、さまざまな使われ方があります。なお、造作用LVLは、『単板積層材の日本農林規格(JAS)』として定められ、「構造物の耐力部材として用いられるものを除く」単板積層材と規定しています。



### イ. 構造用 L V L

構造用LVLは、構造上の耐力部材として用いられるため、『構造用単板積層材の日本農林規格(JAS)』により性能基準や製造方法が厳しく規定されています。構造用LVLの用途には、木造住宅用の建築資材として、木造軸組構法における土台、柱、梁などの小断面、中断面または大断面構造材があります。なお、平成16年3月国土交通省告示改正により、大断面木造建築物への「燃えしろ設計」の基準が定められ、構造用LVLが使用出来ます。

## ⑤ その他の工法

### ア. 県産材を原材料とする構造材の開発

本県では、林業試験場が県産材による「杉厚板耐力壁<sup>(※1)</sup>」を開発し、建築基準法の規定による壁倍率の国土交通大臣認定を取得したほか、市場で流通する県産製材、金物のみで構築可能な「県産製材活用型トラス工法<sup>(※2)</sup>」が開発され、これらの工法と新素材 CLT<sup>(※1)</sup>や LVL などの県産構造用製品と組み合わせることで、多様な規模・構造の建築物が県産材のみで構築可能となりつつあります。

(※1) 杉厚板耐力壁、J パネル(CLT)ともに、910 モジュール及びメーターモジュールで大臣認定を取得。それぞれの壁倍率は、杉厚板耐力壁[壁倍率 2.2 倍]、J パネル(CLT) [壁倍率 3.3 倍・屋根水平構面倍率 2.8 倍]。

(※2) 張弦梁トラス[スパン 6.37m]、片流れトラス[スパン 6.37m]、平行弦トラス[スパン 5m、4m]。

### ■ 県産材を原材料とする構造材の開発による整備例

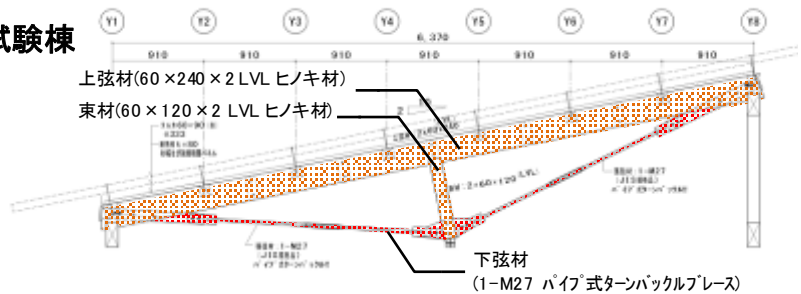
#### ■ 鳥取県林業試験場屋内試験棟

完成年 平成 30 年

県産材使用箇所 構造材(杉・桧)  
、壁・天井(CLT)等

##### 建築概要

用途	試験場
所在地	鳥取市河原町
構造/規模	木造/平屋建て
延床面積	89.18 m <sup>2</sup>



■ 外観



■ 張弦梁トラス (上) 構造図 (下) 施工中



■ 杉厚板耐力壁 (赤枠部分)

(※) 引き出し線は、張弦梁トラスと屋根水平構面の J パネル(CLT) を示す。



(ダボ施工)



(施工中)



■ J パネル(CLT) 耐力壁 施工中

## イ. 混構造

異なる構造が組み合わさって一つの建物とする工法です。例えば、1階が鉄筋コンクリート造（または鉄骨造）で頑丈に、2階以上が木造として軽くするなど、それぞれの構造の長所を活かした構造です。

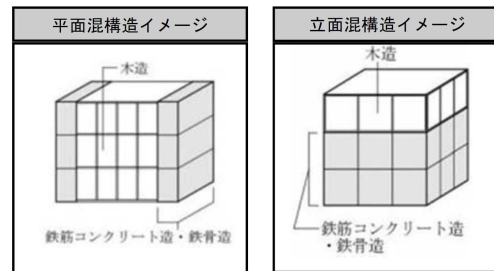
なお、平面的に一部鉄筋コンクリート造（または鉄骨造）で、他が木造というように分ける構造も可能です。

ワンポイント  
アドバイス

### 混構造による効率的な構造で建築コストを抑制

全てを木造として設計すると、ロングスパンの部材などを利用しなければならないといったことなどから、コストが上がる場合があります。

適材適所を考慮し、鉄筋コンクリート造や鉄骨造を効果的に取り入れることで、建物全体のコストを抑えることができます。



## 混構造による整備例

### ■ みんなの交流館 ならは CANvas (福島県)

完成年 平成 30 年

県産材使用箇所 梁、屋根(木材加工のみ)

建築概要

用途	集会所
所在地	福島県双葉郡楢葉町
構造/規模	鉄骨造+一部木造軸組構法(準耐火建築物) /2階建て
延床面積	1,007.40 m <sup>2</sup>



■ 外観



■ 外観



■ 内観

写真: みんなの交流館 ならは CANvas (左・右上) HP、福島民報 (右下) から転載



## (6) 政策による判断

### ① 施策目的などを背景とした判断

規模・構造、経済性、関係法令等から木造とすることは適していないものの、施策に照らして必要なものは木造化あるいは木質化を基本とした構造とします。ただし、安全性確保のために必要な耐震性、防火性などについては、実験等により実証して、国土交通大臣の認定を取得しなければなりません。

この場合、特殊な構造とするために割高となる工事費とともに認定に要する期間と費用についての判断を含めた検討が必要です。

### ② 耐震性等による判断

県庁舎、警察署、総合病院など防災拠点施設として、あるいは避難施設として特に高い耐震性、防火性が要求される主要な建物は主要構造部を木造以外の構造とすることを基本とします。



■ 県立中央病院

県立中央病院は大規模地震による被災後も復興拠点として機能するため、現在の耐震基準の1.5倍の耐震安全性を有しています。



■ 鳥取県警察本部



■ 鳥取警察署



■ 琴浦大山警察署



■ 倉吉警察署



■ 米子警察署

鳥取県警察本部ほか主要な警察署は、大規模地震による被災後も復興拠点として機能するため、現在の耐震基準の1.25倍の強度を有しています。

## 5 内外装材の木材利用

建物の外部、内部の仕上げ材として木材を使用することは、景観形成や内部空間の快適性確保の観点から効果的です。

ただ、使い方を誤ると、建物の寿命を縮め、却って「木の魅力」や「デザイン性」を損なうことになりかねません。

### (1) 外部

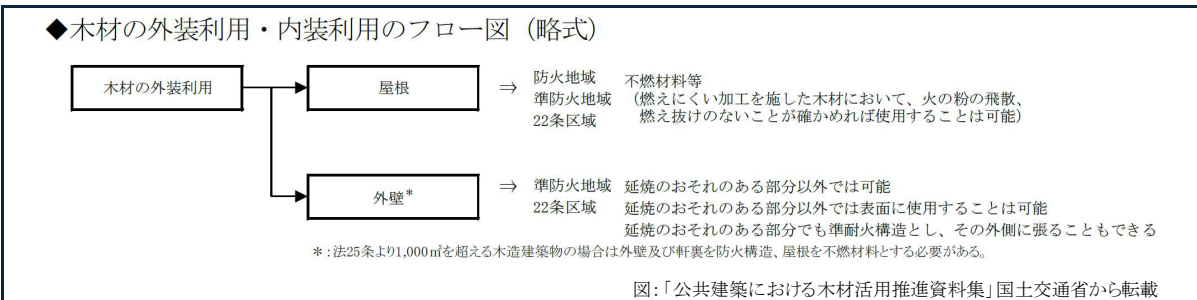
住宅街や公園、中山間地などに建設する建物は周辺の景観に配慮し、外壁に木材を使用することを前提として検討します。

なお、外壁に木材を使用する場合、防火上の地域区分に応じて工法や仕様の制限を受けます。

防火地域や大規模な建築物に隣接して建てる場合、法規制による防火性能を確保するために全体を防火材料で覆わなければならない場合があります。

せっかく、木造の良さを伝えようとしたのに、外観が全く木造に見えないということになりかねないので注意が必要です。

こういう場合、逆に、主要構造部を鉄骨造とし、仕上げ材を木材とすることで木造の良さを伝えることができます。



**ワンポイントアドバイス**

### 外部に使用する木材

直接、長期間雨にさらされるような場所、あるいは地面に直に接するような場所での使用は木材の短所を助長する場合があります。

この場合、加圧式保存処理木材の使用や表面を耐候性の高い塗料で塗装するなどの工夫が必要です。

■大阪木材仲買会館  
写真: (一社) 埼玉県木材協会HPから転載

**CHECK!**

外装の基準は、防火上の地域区分に応じて異なりますが、その他の地域では外装を木材にすることが可能です。

### 外装の制限等とは？

<p>防火構造の外壁(外側)に木材を使用した例</p> <p>石炭ボート 95mm以上 モルタル 20mm以上 土壁厚さ 40mm以上</p>	<p>防火構造とできる外壁の室内側に木材を張った例</p> <p>木材 4mm以上 グラスウール 75mm以上 モルタル 20mm以上</p>	<p>防火構造とできる土壁壁以外の外壁の例</p> <p>石炭ボート 95mm以上 セメント層にモルタル厚 5mm以上</p>	<p>防火構造とできる伝統的工法による外壁等の例</p> <p>土壁厚、厚さ 40mm以上 (裏返しありなし) 土壁厚、厚さ 30mm以上 (裏返しありなし) 小垂竹、厚さ 12mm以上</p>
<p>○準防火地域</p> <p>○大規模木造建築物等 (延べ面積 1,000㎡超)</p>	<p>延焼の恐れのある部分 ⇒ 防火構造</p> <p>延焼の恐れのない部分 ⇒ 木材利用可</p> <p>延焼の恐れのある部分 ⇒ 防火構造 (屋根: 不燃材料等)</p>		

## (2) 内部

内装材として木材を使用すると、「断熱性が高い」、「調湿作用がある」、「衝撃を和らげる」、「目に与える刺激が小さい」といった特性に加え、間近に見て触れることができることから、木の魅力を活かした空間構成等が可能でデザイン面においても非常に効果的です。

公共建築では、原則として、廊下やホールほか、主要居室の床、壁について県産材を使用します。



■米子東高等学校(管理教室棟)  
壁材と造り付棚に県産材を使用。



■県立中央病院(エントランスホール)  
天井に県産杉を、この他緩和ケアのラウンジの壁にも同材を使用。



### 燃えにくい木材

木質建材の中には、燃えにくい加工を施すことにより、不燃材料、準不燃材料、難燃材料として国土交通大臣の認定を受けたものがあります。火気使用室や廊下等で内装を準不燃材料等とすることが必要な場合は、これらの材料を用いることで木材の仕上げとすることができます。

「木材のすすめ」(財)日本住宅・木材技術センター発行から転載



■鳥取警察署道場:内壁に木の準不燃材料を使用



### 内装制限とは?

火災の時、内装材への着火をできるだけ遅らせ、フラッシュオーバーと呼ばれる急激な爆発的燃焼を抑制するために、建築物の用途や規模、構造の違いに応じて、次のように内装材の基準(内装制限)が設けられていますので注意が必要です。

(事務所・学校)

内装材として木材を使用できます。

ただし、湯沸室や厨房など火気を使用する部屋の壁や天井は、燃え広がることを避けるため、燃えにくい材料を使用する必要があります。この場合、木材でも燃えにくく加工され、準不燃材料として認定を受けた材料であれば使用できます。その他、建物の規模・構造により一定の使用制限が設けられています。

(店舗・共同住宅等)

劇場、病院、共同住宅のように不特定多数の人が利用したり、就寝に利用する施設は「特殊建築物」と呼ばれ、内装制限に加え、消防法による消火設備の設置義務など一段と厳しい規制を受けます。

なお、内装制限を受ける場合であっても、居室等で床面から 1.2 mまでの壁(腰壁)や床面に木材を使用できます。





### (3) 家具等

建物を整備する際、同時に造り付け家具等を設置する場合があります。  
 公共建築整備においては、家具等についても同様に、原則として県産材を使用します。  
 内装材と同様に、木製の家具は、「調湿作用」や「目にやさしい」という「特性」に加え、木の魅力を活かした空間演出が可能です。



■ブラインドに県産材(智頭杉)を使用した例  
 (衛生環境研究所)



■智頭杉を活用して製作された家具に囲まれ、木材への思いを語る建築家 隈研吾氏と平井知事(「先駆的木造建築シンポジウム(平成30年1月26日)」)



■スツールに県産材(智頭杉)を使用した例



■造り付け棚に県産材を使用した例



■建具に県産材を使用した例



## 木を魅せる



内装や家具に木材を使用すると「あたたかみ」と「落ち着き」のある空間を演出できます。他の材料とのバランス、色彩、演出性を考慮しながら「木を魅せる」感覚での使用が効果的です。

**木製家具と子どもへの心理的・教育的効果**

- 心理的効果  
 木製家具は、全般的に気持ちが落ち着く、教室の雰囲気がよく、香りがよい、感触が良い木目が目に優しいなど、視覚・嗅覚・触覚など五感に対する効果を指摘する回答が目立った。
- 教育的効果  
 文部科学省は、子どもたちに「家具を大切にすることを育成する」という教育効果ほか、地元の木材を使っている場合などでは、「祖父の代の植林であることを教え、大事に使うという意識を持ってもらう」、「森を守るために間伐が大切なことを子どもたちに教え、環境問題に取り組むきっかけにする」という報告をされた。

文章:「木材を活用した学校用家具の事例集」文部科学省から転載



「とっとり杉ごころ」、「とっとり松ごころ」  
 <鳥取木材協同組合>



「庄密スギ・ヒノキローリング」  
 <久本木材株式会社>



「とっとり生まれの木製品カタログ」表紙  
 <鳥取県農林水産部 県産材・林産振興課>

写真:(左下)及び(中央下)は「とっとり生まれの木製品カタログ(右下)」から転載

## 6 木造化とともに検討すべき事項

わが国の建物の寿命は欧米諸国に比べるときわめて短いことが知られています。

一方で、京都、奈良など古都には築後千年を超える木造建築が多く現存しています。

世代を超え、長期にわたって使用できる資産価値の高いストックを築くことは、経済性に加え地球温暖化防止のための二酸化炭素の放出量削減と固定量拡大、木くずをはじめとする建設廃棄物排出量の削減等につながります。

今後の公共建築の整備では建物の長寿命化について配慮が必要です。

ワンポイント  
アドバイス

### 木造建築物の寿命は50年が理想

適切な森林資源の循環は、「植える→育てる→使う→植える」というサイクル（森林の循環サイクル）を推進することで、適切な森林整備が確保されるとともに、将来にわたる木材の利用が可能となります。

この森林の循環サイクルは、約50年とも言われている一方、木造建築の寿命が30年程度では、木材が成長する時間がありません。

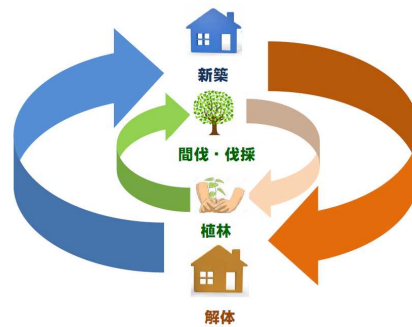
「木造建築の寿命期間」と「森林の循環サイクル期間」が同じとなれば、それに利用する木材も十分に育ち、その木材が形成していた森林の環境も長く良好な状況が保てます。

なお、住宅の寿命の推計をした「住宅サイクル年数<sup>(※)</sup>（右下グラフ）」でわかるように、アメリカの住宅の平均寿命が約103年、イギリスが約141年に比べて、日本の家は約30年となっています。

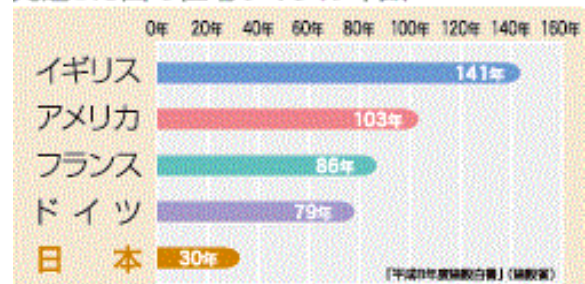
(※)住宅サイクル年数:

「ストック(現存する住宅数)数をフロー数(新築数)で割ったもの」で「サイクル年数」という概念を使い、便宜的に求めたものです。したがってこれも木造住宅の寿命を正確に表しているわけではありません。

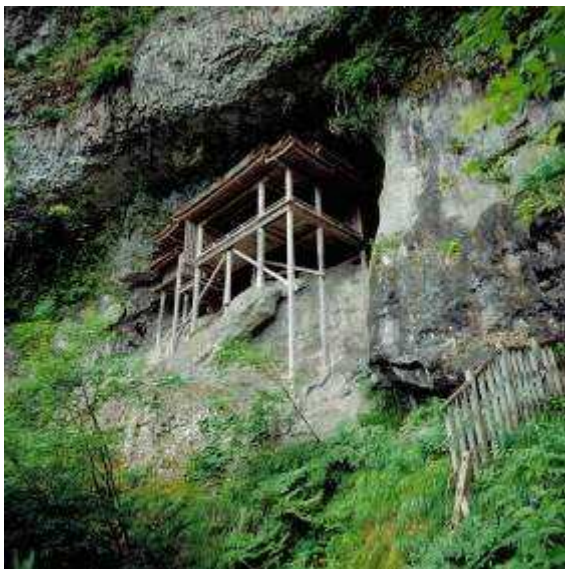
森林の循環サイクル期間 = 木造建築の寿命期間



### 先進5カ国の住宅サイクル年数



平成8年の建設白書の「国別住宅平均寿命」から転載



#### ■三徳山三佛寺投入堂(三朝町)

平安時代後期の建設とされ、木造でありながら、築後千年前後の時を経た今なお「日本一美しい建築物」とまで称される建造美を誇る。

流造、檜皮葺き、正面一間、側面二間の建物で、正面と右側面に高欄付きの縁をめぐらす。三徳山の北側中腹の断崖絶壁のオーバーハングした岩窟の中に、絶妙なバランスで建てられており、左隣に付属する愛染堂、棟札1枚、古材43点とともに国宝に指定されている。

※国宝指定名称は「三仏寺奥院(投入堂)」。



## (1) 継承性・持続性の確保

地域において世代を超えて使い続けられる木造とするためには、地域の気候、地形、地質、生活様式等に即した継承性、長期間にわたり建物が機能し続けるための規模・性能等の持続性の確保に関する措置を講じることが重要です。

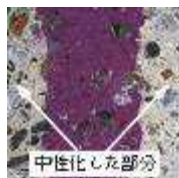


■倉吉の町並みと休憩所(倉吉市)

## (2) 長寿命化・物理的長期耐用性の確保

雨水、結露、地面からの湿気等に起因する木材の腐朽や蟻害、金物の錆、基礎コンクリートの中酸化等による構造躯体等の劣化を軽減するため、長期にわたる物理的耐用性の確保に配慮した材料の選択、湿気処理、工法上の工夫等が必要です。

通常のコンクリート



中性化領域が大きい

超高耐久性コンクリート



中性化領域が小さい

### ■コンクリートの中性化

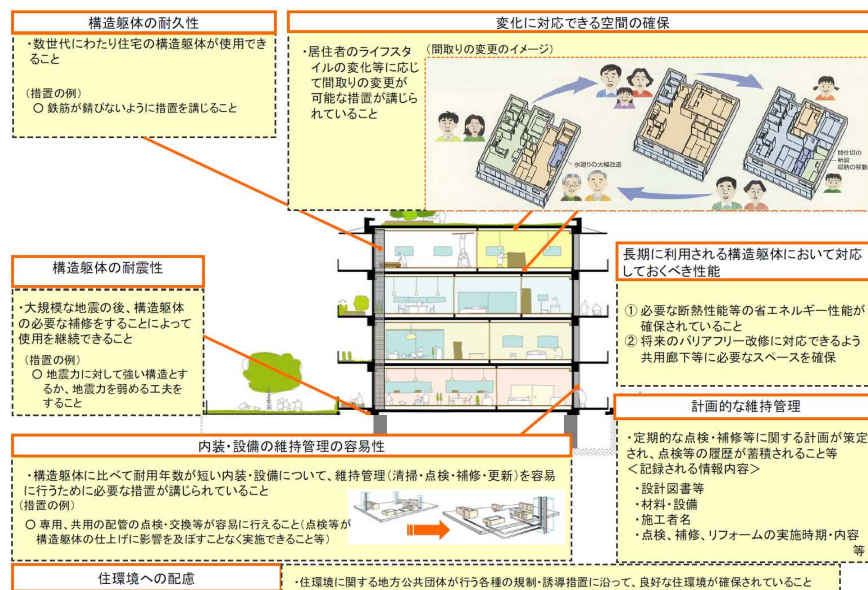
写真:(株)竹中工務店「超高耐久性コンクリート」より転載

鉄筋コンクリート造の建築物では、コンクリートが空気中の二酸化炭素などと反応してアルカリ性から中性に変化(中性化)すると、内部の鉄筋の錆び(酸化)が進行し、劣化の原因になると言われています。コンクリート内部の気泡や空隙を減らして中性化を抑制するとともに、乾燥収縮を減少させてひび割れを低減させることにより、長期にわたる耐用年数が可能になります。

## (3) 維持保全性・更新の容易性の確保

維持保全や部品の更新が容易に行えるようにするとともに、そのための経費の節減を図るため、維持保全性・更新の容易性の確保に関する措置を講じることが必要です。

また、適切な時期に適切な維持管理、修繕を行うことにより、建物や設備の寿命を延ばし、結果的にライフサイクルコストの低減に繋がります。



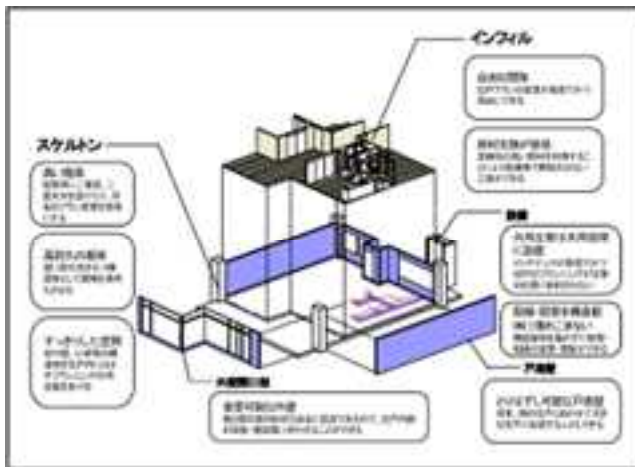
### ■住宅の長寿命化のイメージ(RC造共同住宅)

写真:国土交通省「住宅の寿命を延ばす「200年住宅」への取組 H20年度予算案資料」より転載



## (4) 可変性の確保

時代のニーズの変化等に対応して、大規模な改修等を伴うことなく、部屋の使用形態の変更、間取りの変更等が容易に行えるようにするため、可変性の確保に関する措置を講じる必要があります。



■スケルトン・インフィル

スケルトン・インフィル（以下「SI」という。）とは、長期間にわたる耐久性を持つ建物の骨格（スケルトン）部分と、利用方法の変化に応じて自由に変更ができる間取りや内装（インフィル）部分とに分離した工法のことです。

SI 建築は、配管などの修理・交換が容易にできるようにするとともに、老朽化や住まい方の変化にあわせて、スケルトンを変えずにインフィルのみを改修・修繕できるため、結果として建物全体の長寿命化を可能にしています。

図：(独) 建築研究所「建築物の長期耐用化を考える」から転載

## (5) その他配慮することが望ましい事項

その他、木造建築の長寿命化に関連して、長寿命化に不可欠な点検・清掃等の維持管理のポイント、湿気対策等の住まい方のポイントなどについて、住まい手向けにわかりやすく情報提供すること、廃棄物の削減、資源の有効活用について措置を講じる努力が必要です。

**CHECK!** 木造を長く使う



■仁風閣

鳥取城趾に建つルネッサンス様式を基調とした木造2階建て洋館。明治40年（1907年）、旧鳥取藩主の池田氏が別邸として建てたもので、皇太子（のちの大正天皇）の山陰行啓の宿舎として使用された。木造でありながら、築後100年を経た今なお、白亜の優美な姿で市民に親しまれている。昭和48年に国の重要文化財に指定され、3年の歳月をかけた大修理を経て現在に至る。設計は当時の宮内省匠頭であった片山東熊氏、工事監督は鳥取県出身の橋本平蔵氏と言われている。