

木造建築基準に関する最近の動向について

国土交通省 住宅局

- 木造住宅について、材料や部材の試験結果を積み重ねた上で、実大火災実験により得られた科学的知見等に基づき技術的に避難安全の確保や周囲への危険防止等が確認できたものについて、昭和62年以降、合理化を図っている。

昭和62年改正

昭和59年9月の実大火災実験等の知見に基づき、準防火地域で一定の基準を満たす木造3階建て戸建住宅を可能とした。

平成4年改正

平成3年12月の実大火災実験等の知見に基づき、防火地域・準防火地域外で一定の基準を満たす木造3階建て共同住宅を可能とした。

平成10年改正

平成8年3月の実大火災実験等の知見に基づき、準防火地域で一定の基準を満たす木造3階建て共同住宅を可能とした。

平成26年改正（平成27年6月1日施行）

平成23年度～平成25年度（3カ年）の実大火災実験等の知見に基づき、一定の基準を満たす木造3階建て学校等を可能とした。



平成8年の実大火災実験の様子



平成25年の実大火災実験の様子
（平成25年10月20日）

これまでの建築基準法では、3階建ての学校等や延べ面積が3,000㎡を超える建築物を木造で建築しようとする場合、木材を耐火性の高い材料で被覆する等の措置が必要。

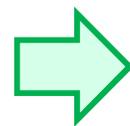
➡ 木造らしい建築物の実現が困難

平成22年10月施行の木材利用促進法※等を受け、木材の利用を促進する観点から、平成23年度より実大規模の木造建築物による火災実験等を実施。

➡ 大規模な木造建築物の火災に対する安全性を確保できる防火措置について検証

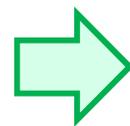
※「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(平成22年法律第36号)」(平成22年5月26日 公布、平成22年10月1日 施行)

① 3階建ての学校等は、柱、はり、壁などの主要構造部を耐火構造とすることが必要



区画を超えた早期の延焼を防止する天井の不燃化などの防火措置等を講じることで、木造の準耐火構造で建築することができるように見直し

② 延べ面積が3,000㎡を超える木造建築物は、主要構造部を耐火構造とすることが必要



火災の拡大を3,000㎡以内に抑える壁等を設けることで、木造で建築することができるように見直し

※ 耐火構造は、火災が終了するまで建築物の倒壊及び延焼を防止する性能を有する構造であり、主要構造部に木材を用いる場合には、耐火性の高い材料で被覆する等の措置が必要となる。

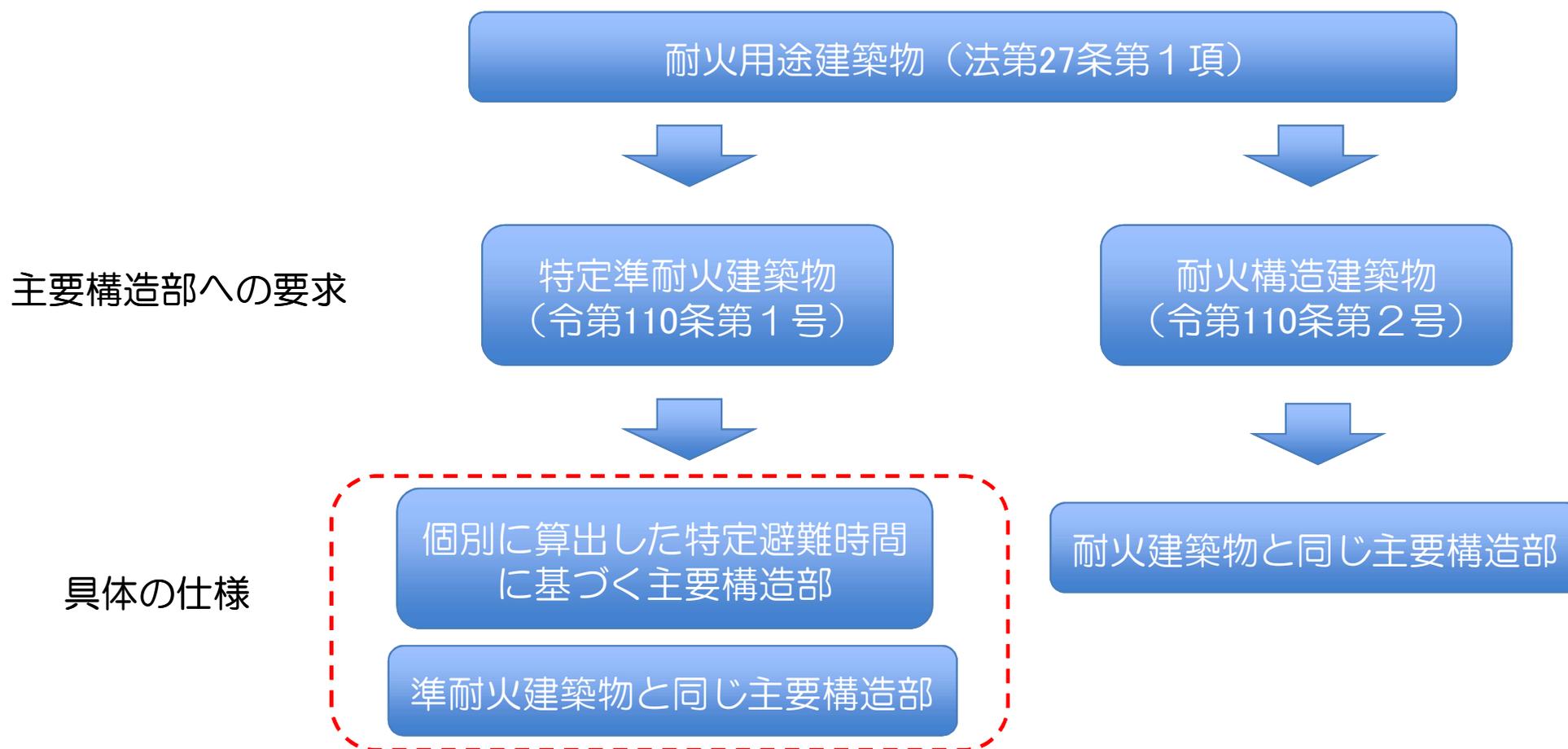


一般的な耐火構造(RC造)の学校



木造の3階建て学校<実大火災実験の試験体>

- 法第27条は、従来は、用途・規模に応じて「耐火建築物」「準耐火建築物」とすることを要求してきたが、今回の改正により、個別の建物における「避難時間」に応じた性能設計が可能となった。
- 主要構造部に着目すると、法第27条第1項の要求に基づく建築物(耐火用途建築物)は、避難時間に応じた性能を有する「特定準耐火建築物」か、従来どおりの耐火性能を有する主要構造部をもつ建築物である「耐火構造建築物」のいずれかによって実現する。
- なお、従来の準耐火建築物と同じ主要構造部の建築物は、「特定準耐火建築物」に含まれる。



○ 法第27条の規定に基づく建築物＝「特定準耐火建築物」

【対象】特殊建築物(法第27条・法別表第1に示す用途・規模に応じたもの)

- 【基準】
- ①主要構造部: 在館者の全てが、当該建築物から**地上までの避難を終了するまでの間(特定避難時間)**、通常の火災による**建築物の倒壊及び延焼を防止**するための性能を有する構造方法(特定準耐火構造)とすること
 - ②外壁開口部: 建築物の他の部分から当該開口部へ延焼するおそれがある開口部に、屋内側への延焼を防止する防火設備を設けること

特定避難時間

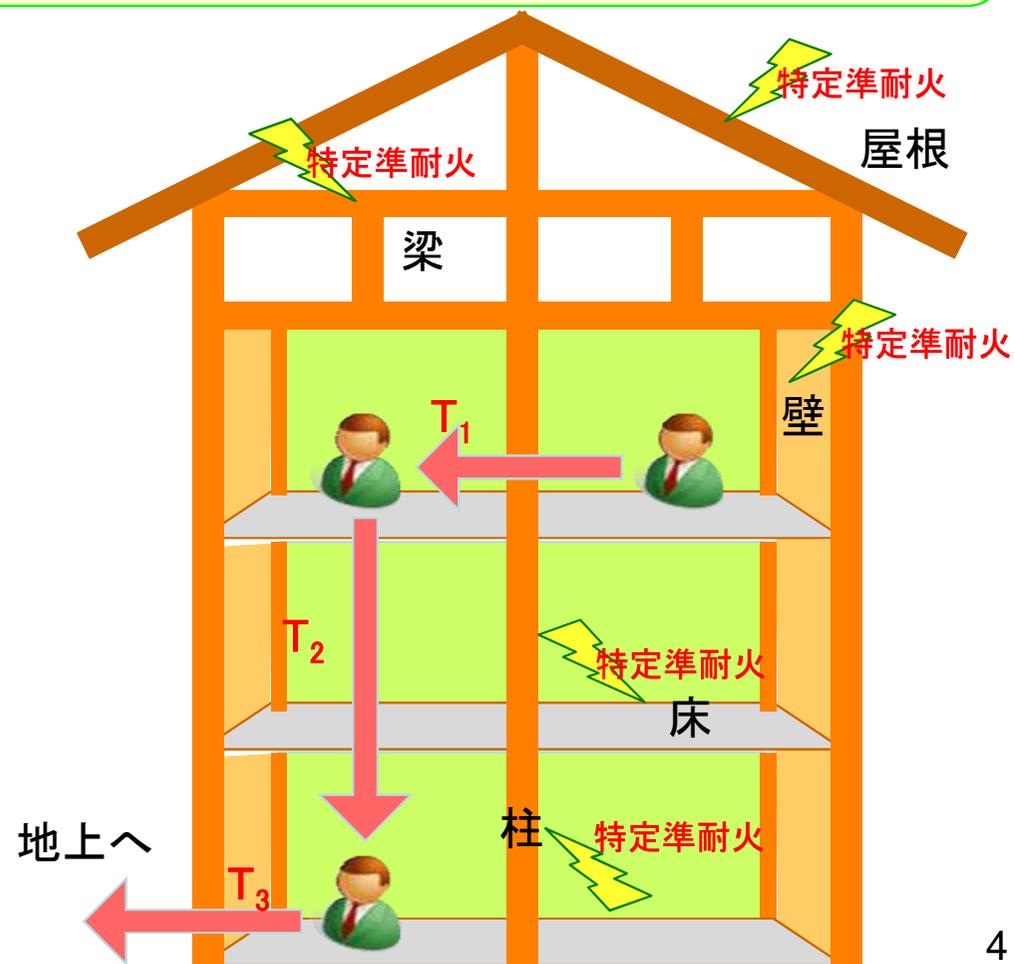
(図の例)

$$T = T_1 + T_2 + T_3$$

- ・ 在館者が地上までの避難を終了するまでに要する時間
- ・ 自力避難だけでなく、消防隊による救助なども見込むことができる

特定準耐火構造

- ・ 火災時において、Tの時間が経過するまでの間、建築物の倒壊・延焼を防止するための性能を有する構造方法(主要構造部の構造方法)



○法第21条により、従来、延べ面積が3,000㎡を超える木造建築物は、主要構造部を耐火構造とすることが必要であったが、火災の拡大を3,000㎡以内に抑える壁等を設けることで、耐火構造とせずに木造で建築することができるよう見直し

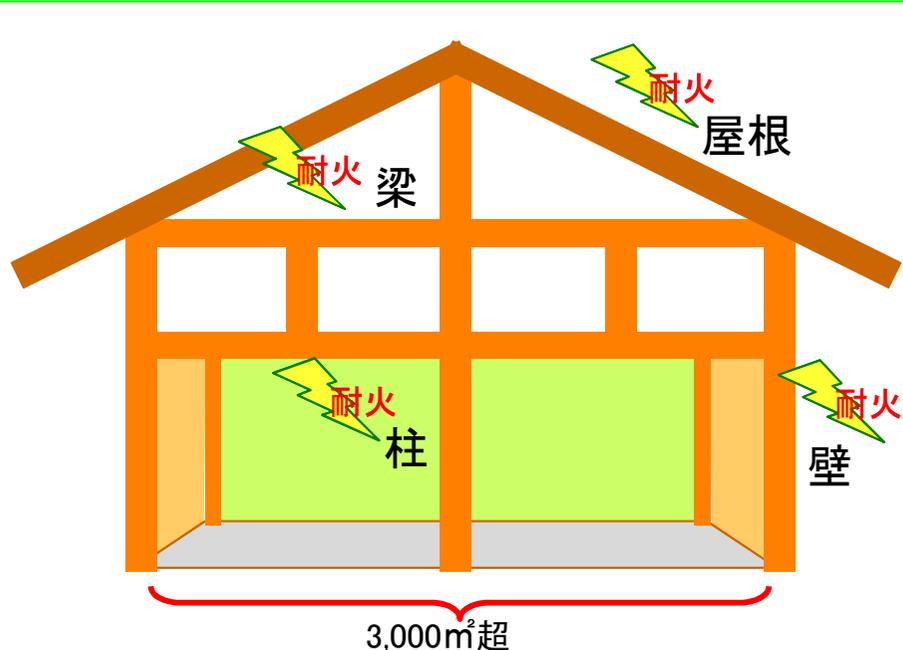
(大規模の建築物の主要構造部)

第21条

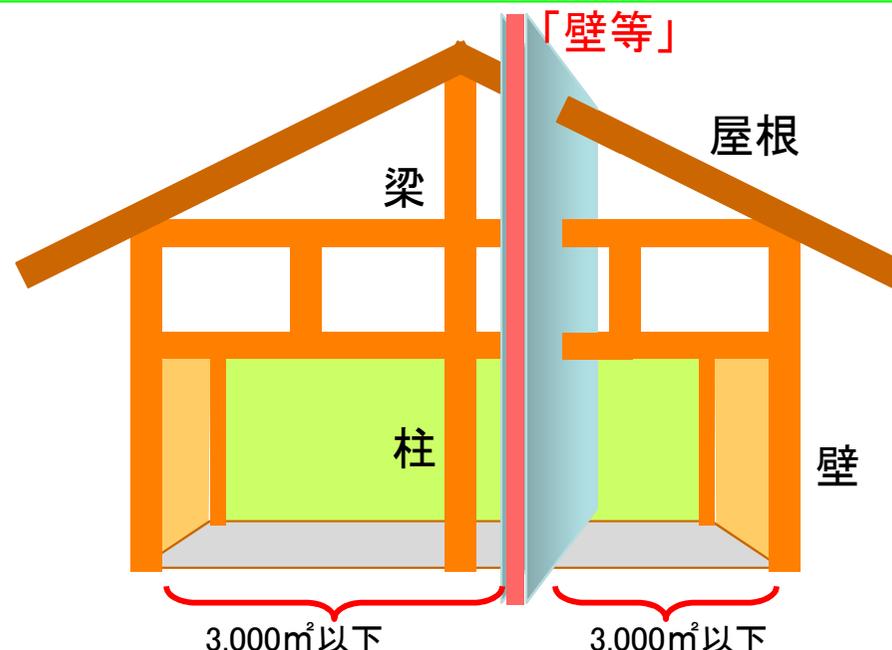
2 延べ面積が3,000㎡を超える建築物(その主要構造部(床、屋根及び階段を除く。)の前項の政令で定める部分の全部又は一部に木材、プラスチックその他の可燃材料を用いたものに限る。)は、次の各号のいずれかに適合するものとしなければならない。

一 第2条第九号のニイに掲げる基準に適合するものであること。

二 壁、柱、床その他の建築物の部分又は防火戸その他の政令で定める防火設備(以下この号において「壁等」という。)のうち、**通常の火災による延焼を防止するために当該壁等に必要とされる性能に関して政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものによって有効に区画し、かつ、各区画の床面積の合計をそれぞれ3,000㎡以内としたものであること。**



➡ 主要構造部を耐火構造とする

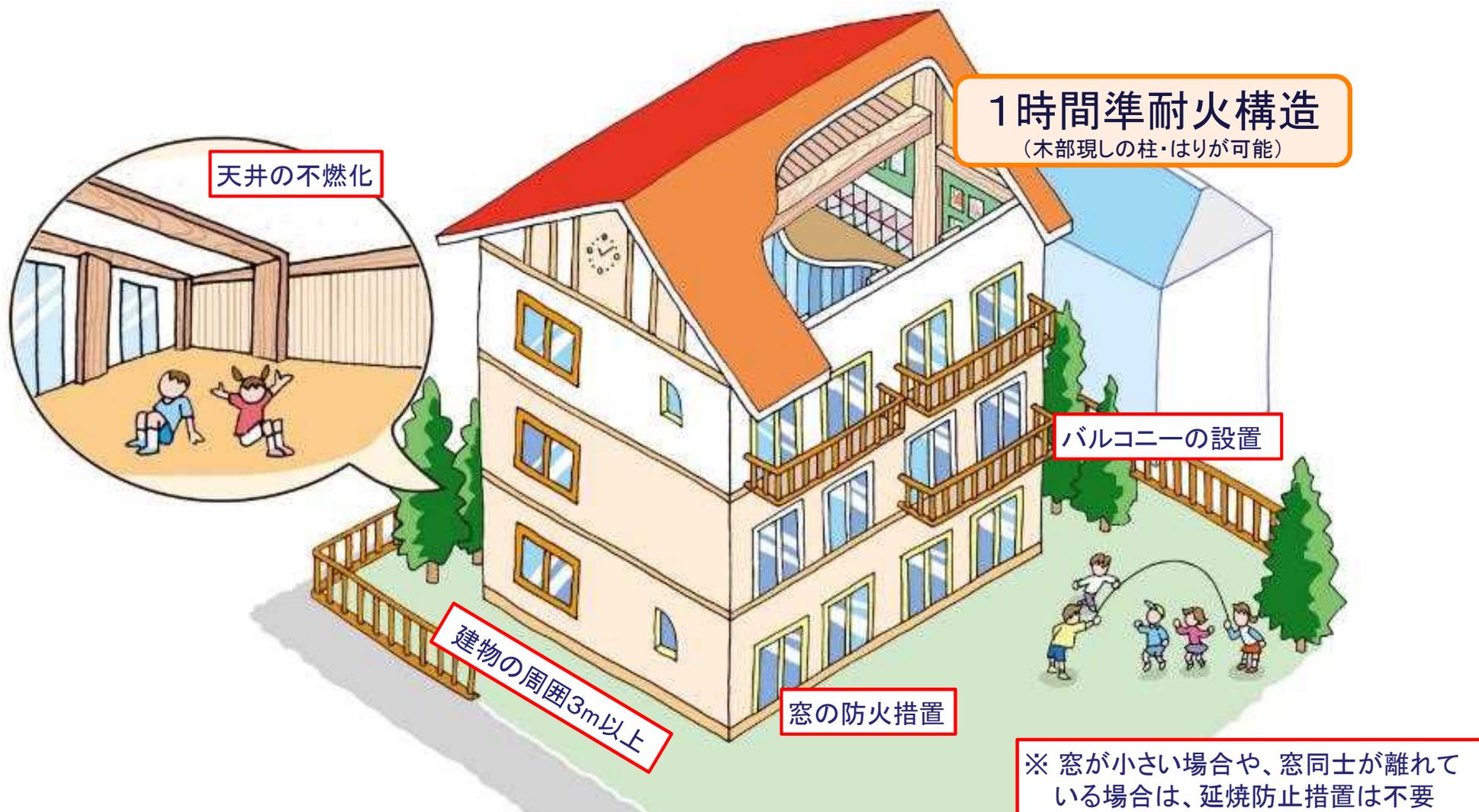


➡ 「壁等」によって3,000㎡以下の部分ごとに区画する

■ 木造3階建ての学校(法第27条)

○主要構造部 : 1時間準耐火構造

- 外壁の開口部: ① 外部からの延焼のおそれのある部分 → 屋内側への遮炎性能のある防火設備
② 上階延焼等なおそれのある部分 → 防火設備の設置、天井の不燃化、バルコニーの設置 等



■ 延べ面積3,000㎡超の大規模木造建築物(法第21条)

- 3,000㎡を超える延焼を防止するため、耐火性の高い「壁等」で区画
- 「壁等」の構造 → 90分の耐火性能を有する「壁タイプ」又は「コアタイプ(壁・床等による区画部分)」

「壁等」は階段や廊下など、火災の発生しにくい室とする

「壁等」に接する部分の内装は、
防火設備の周囲を不燃化する

木造部分
(3,000㎡以内※)

建物の周囲3m以上

木造部分
(3,000㎡以内※)

「壁等」
(コアタイプ)

延焼を防止する構造
(耐火構造・特定防火設備など)

「壁等」をいわゆる防火壁のような
「壁タイプ」とすることも可能

- 平成26年の建築基準法改正により、耐火構造によらない方法で、木造3階建て・延べ面積3,000㎡以上の学校を建設することが可能となった。
- 平成29年3月に竣工した山形県鶴岡市の羽黒高等学校が最初の取組事例となる。

・階数：3階建て ・構造：木造（一部RC造） ・延べ面積：5,480㎡



従来は「耐火構造」によらなければならなかったが、「準耐火構造」で実現可能に

2階の床をCLTを使用することにより
1階天井をあらわしに



柱・はり（集成材）

写真撮影：鶴岡建設（株）



写真撮影：鶴岡建設（株）

教室部分（木造）

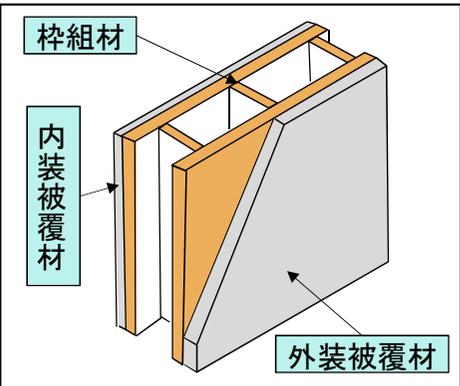
階段・トイレ（RC造）

教室から教室への延焼を防止する防火区画の役割

○ 背景

- ・ 建築基準法第2条第7号の規定により、耐火構造の具体の仕様を告示で定めているが、平成12年建設省告示第1399号「耐火構造の構造方法を定める件」に木造の仕様は例示されていなかったところ。
- ・ 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律の施行等を受け、建築物における木材利用の促進への社会的要請が高まっているなか、国土交通省においては、特に要望が多い木造の耐火構造の間仕切壁・外壁について、耐火試験等の検証等を実施してきたところであり、今回新たに同告示に追加することとした。

○ 告示改正の概要

対象告示	改正の概要(新たに追加する仕様)
<p>「耐火構造の構造方法を定める件」 (H12建設省告示第1399号)</p>  <p>The diagram illustrates a cross-section of a wall assembly. It shows a central core structure labeled '枠組材' (Frame material). On the inner side, there is a layer labeled '内装被覆材' (Internal cladding material). On the outer side, there is a layer labeled '外装被覆材' (External cladding material). Arrows point from the labels to the corresponding parts of the wall structure.</p>	<p>i) 間仕切壁(耐力壁・非耐力壁、1時間耐火構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 間柱及び下地を木材又は鉄材で造ったもの ・ その両側に、次の(1)又は(2)のいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの <ul style="list-style-type: none"> (1) 強化せっこうボード※を2枚以上張ったもので、その厚さの合計が42mm以上のもの (2) 強化せっこうボード※を2枚以上張ったもので、その厚さの合計が36mm以上のものの上に厚さが8mm以上のけい酸カルシウム板を張ったもの <p>※ ボード用原紙を除いた部分のせっこうの含有率が95%以上、ガラス繊維の含有率が0.4%以上、ひる石の含有率が2.5%以上のものに限る。</p> <p>ii) 外壁(耐力壁・非耐力壁、1時間耐火構造)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 間柱及び下地を木材又は鉄材で造ったもの ・ その両側に、上記(1)又は(2)のいずれかに該当する防火被覆が設けられたもの※ <p>※ 屋外側にあつては、当該防火被覆の上に金属板、軽量気泡コンクリートパネル若しくは窯業系サイディングを張ったもの又はモルタル若しくははっくいを塗ったものに限る。</p>

○ 告示改正の概要

- 国土交通大臣の認定を受けた耐火構造等の壁の構造方法のうち、認定の実績が多く、一般に普及しているものについて、一般的な基準として告示に定めることができるよう耐火構造等の検証を実施。
- 当該検証の結果、一般的な基準として定めることができることが確認された仕様について、耐火構造の構造方法を定める件等を改正し、一般的な基準として追加

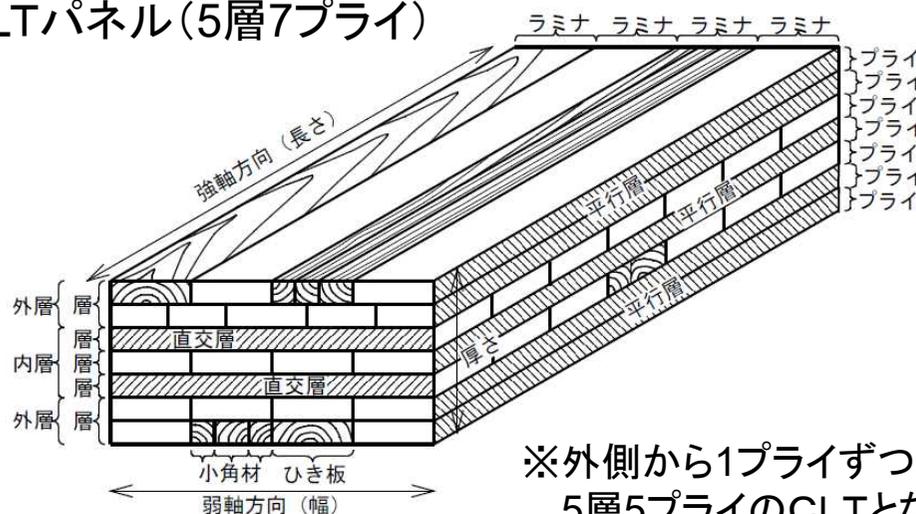
対象告示	追加の仕様		
耐火構造の構造方法を定める件 (平成12年建設省告示第1399号)	部位	構造・下地	防火被覆
	間仕切壁/外壁	木材/鉄材	強化せっこうボード15mm以上＋ 軽量気泡コンクリートパネル50mm以上
	柱・はり	鉄骨	吹付けロックウール(かさ比重0.3以上)35mm以上
			けい酸カルシウム板(かさ比重0.35以上)20mm以上 軽量気泡コンクリートパネル35mm以上(柱のみ)
床	軽量気泡コンクリートパネル100mm以上		
主要構造部を木造とすることができる大規模の建築物の主要構造部の構造方法を定める件 (平成27年国土交通省告示第253号)	部位	間柱・下地	防火被覆
	間仕切壁/外壁	木材	軽量気泡コンクリートパネル35mm以上
	外壁・軒裏	木材(外壁のみ)	鉄網軽量モルタル(有機量8%以下。以下同じ。)20mm以上 硬質木片セメント板12mm以上＋鉄網軽量モルタル10mm以上
準耐火構造の構造方法を定める件 (平成12年建設省告示第1358号)	部位		防火被覆
	屋根		強化せっこうボード15mm以上
			ロックウール・グラスウール(かさ比重0.024以上)50mm以上＋
			強化せっこうボード12mm以上
		せっこうボード総厚21mm以上(2枚以上張ったもの) せっこうボード12mm以上＋ロックウール吸音板9mm以上	
防火構造の構造方法を定める件 (平成12年建設省告示第1359号)	部位	間柱・下地	防火被覆
	外壁	不燃材料以外の材料	硬質木片セメント板12mm以上
			窯業系サイディング15mm以上
窯業系サイディング18mm以上(中空部を有する場合にあっては、中空部を除く厚さが7mm以上)			

CLTを用いた建築物について

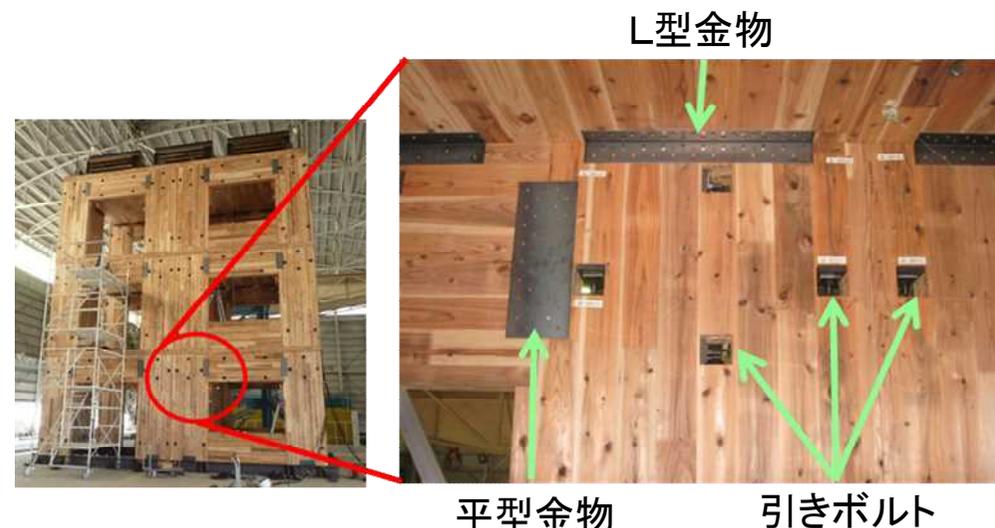
CLT (Cross Laminated Timber 直交集成板)

○ラミナ(板材)を繊維方向が直交するように積層接着した集成パネル。
 (日本ではスギをラミナに用いることを想定)
 パネル同士をボルトや金物で接合して組み建てる。

CLTパネル(5層7プライ)



※外側から1プライずつ除くと
5層5プライのCLTとなる



CLTを用いた構法の接合部

欧州でのCLTを用いた建築物

○スウェーデン、イギリス、フランス等の地震の少ない地域を中心に、
 CLTを用いた建築物が建設されている。



欧州での建築例
 (オーストリア・ウィーンの4階建て共同住宅)

CLTを用いた建築物の一般的な設計法の策定

平成27年度まで

- 平成27年度までは、建築基準法においてCLTの強度や一般的な設計法が定められていないため、建築物本体にCLTを用いる場合には、

個々の建築物に応じた実験データ等に基づき、**精緻な構造計算を行い、国土交通大臣の認定**を受けること(建築基準法第20条)等

により、建設を可能としてきた。

- 平成28年10月末現在、上記により、16棟が竣工。

* 内訳 高知県大豊町の共同住宅(1棟)
福島県湯川村の共同住宅(2棟)
岡山県真庭市の共同住宅(3棟)
北海道北見市の研修施設(1棟)
長崎県佐世保市のホテル(6棟)
高知県高知市の自治会館(1棟)
高知県四万十町の研修施設(1棟)
奈良県奈良市の福祉施設(1棟)

注: 国土交通省、林野庁において支援

設計法の策定

JAS規格を踏まえた一般的な設計法の策定

- JAS規格(平成25年12月)に定められたCLTの規格(構成、寸法、接着剤等を規定)に基づき製造されたCLTに関して、平成27年度までに、下記に関する実験等を実施

【構造基準】

- ・ 構造計算に必要なCLTの強度(せん断、圧縮等)に係る実験
- ・ 地震時に建築物の各部分に作用する力に係る実験



CLTを利用した建築物の実大振動台実験

【防火基準】

- ・ CLTを「現し(木材を露出した状態でそのまま使うこと)」で使用する場合の耐火性能に係る実験

- 平成28年2月8日から、一般的な設計法、CLTの強度等に関する意見募集を開始。
- CLT**材料の品質及び強度の基準**(平成28年3月31日)、CLT部材等の**燃えしろ設計**(平成28年3月31日)、CLTを用いた建築物の**一般設計法**(平成28年4月1日)を策定。

⇒より幅広く、かつ円滑に採用可能に

平成27年度まで

【構造計算】

- 個別の建築物ごとに大臣認定を受けて建設。



【材料】

- 材料の実態に応じた強度は未設定。
- 個別の大臣認定の中で十分な安全率を見込んで強度を設定。

【防火関係(事務所、共同住宅等)】

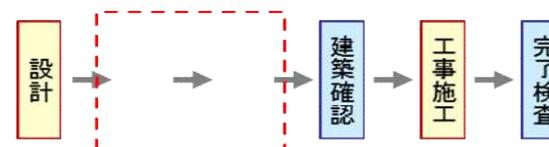
- 3階まで 準耐火構造
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能
- 4階 1時間耐火構造
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能
- 5階以上 2時間耐火構造※
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能

※最上階から4階分は1時間耐火構造で良い。

設計法策定後

【構造計算】

- 大臣認定を受けずに建設可能。
 - ※ 高さ・階数の上限は設けない。
 - ※ 現在、開発されているCLTパネルや接合方法、通常の住宅等の平面計画を前提にした場合、地震力を考慮すると5~7階程度となる。



【材料】

- 材料の実態に応じた強度を定め、適切な強度で使用可能 (スギの試験結果をもとに、他の樹種も含めJAS材として一般的に使用されるCLTに対応)

【防火関係(事務所、共同住宅等)】

- 3階まで 準耐火構造
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能
⇒ 燃えしろ設計により、現し(防火被覆なし)で建設可能
- 4階 1時間耐火構造
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能
- 5階以上 2時間耐火構造※
⇒ 原則、石膏ボード等の防火被覆を行うことで建設可能

※最上階から4階分は1時間耐火構造で良い。

(1) 告示内容等のマニュアル化、設計・施工実務者向け講習会の実施

- ・ 林野庁の補助のもと、国土技術政策総合研究所、(国研)建築研究所等の参画を得て、H28.3.31及び4.1に公布・施行された告示の解説等をH28年6月に、また設計施工マニュアルをH28年10月にとりまとめ、講習会を実施。(一社)日本CLT協会、(公財)日本住宅・木材技術センター)。

(2) CLTの性能検証、用途の多様化に向けた取組

国土交通省の補助を受け、CLT実験棟を建設。実用化に向けた具体的な研究を継続

< CLT実験棟の特徴 >

- ① CLTを現しで使用した内装
CLTの持つ木質厚板パネルの重厚感が肌で感じられると共に、木材のもつ吸放湿性能や蓄熱放射性能が期待。
- ② 設計自由度の高い片持ちバルコニー
建物の南側テラス部分に1階居室から3m跳ね出し、下部の開放的な空間を確保。
- ③ 高さ6mの通し壁
高さ6mのパネルを通し壁として使用し、開放感のある高い吹き抜け空間を実現。



外観



内観

CLT実験棟及び研究の概要

1. 実施主体	(一社)日本CLT協会、建築研究所、芝浦工大等との共同研究
2. 建築場所	建築研究所敷地内(つくば市立原)
3. 延べ面積	166㎡(使用材積:スギ94㎡)
4. 構造形式	CLTパネル工法・2階建て
5. 主な研究予定	<ol style="list-style-type: none"> ① CLT現しによる室内環境把握・結露状況把握 ② 施工製造標準建方工数の算出 ③ CLTのクリープ変形、片持ち部分の変形・地震振動特性等把握 ④ 耐久性、雨仕舞確認・劣化状況等調査 ⑤ 遮音性能・歩行振動、屋内外CLT面塗装の評価等

(3) 先導的な技術を用いた木造建築物等の整備への支援

<サステナブル建築物等先導事業>

木造・木質化等に係る住宅・建築物のリーディングプロジェクトを広く民間等から提案を募り、支援を行うことにより、総合的な観点からサステナブルな社会の形成を図る。

木造・木質化分野の概要

(1) 多様な用途の先導的木造建築物への支援

宿泊施設や事務所等先導的な設計・施工技術が導入される実用的で多様な用途の木造建築物等の整備に対し、国が木造・木質化に伴う掛かり増し費用の一部を助成。

● 補助対象事業者

民間事業者、地方公共団体等

● 補助額

【調査設計費】

木造化・木質化に関連する費用の1/2の額

【建設工事費】

木造化・木質化することによる掛かり増し費用の1/2の額。ただし、上記費用の算出が困難な場合は、建設工事費の15%(木造化の場合)、3.75%(木質化の場合)

● 対象プロジェクト

下記の要件を満たす木造又は木質化建築物(公募し、有識者委員会により選定)

- ① 構造・防火面の先導的な設計・施工技術の導入
- ② 使用する材料や工法の工夫により整備コストを低減させるなどの、木材利用に関する建築生産システムについて先導性を有するもの
- ③ 建築基準法上特段の措置を要する一定規模以上のもの
- ④ 多数の者が利用する施設又は設計・施工に係る技術等の公開等

《事業実績》 **合計68件** (平成22～26年度までの前身事業の実績を含む)

(近年の年度別) 24年度:7、25年度:7、26年度:7、27年度:7、28年度:22(うち実験棟5)



CLT工法による木造ホテル



木質ハイブリッド構造部材を使用した耐火建築物

(2) 実験棟の整備への支援と性能の把握・検証

CLT等新たな木質建築材料を用いた工法等について、建築実証と居住性等の実験を担う実験棟の整備費用に対し、国が一定の費用を助成。

※平成28年度第2次補正予算において措置。平成29年度予算においても継続。

● 補助対象事業者

民間事業者、地方公共団体等

● 補助額

【調査設計費及び建設工事費】

定額(上限30百万円)



CLT(直交集成板)パネル



CLT工法による実験棟

● 対象プロジェクト

下記の要件を満たす木造の実験棟(公募し、有識者委員会により選定)

- ① 木材利用に関する建築生産システム等の先導性を有すること
- ② 国の制度基準に関する実験・検証を行うこと
- ③ 公的主体と共同または協力を得て研究を行うこと
- ④ 実験・検証の内容を公表すること
- ⑤ 実験・検証の一般公開等による普及啓発に資すること

ハウステンボススマートホテルプロジェクト(事業期間H25~27年度)

建築主:ハウステンボス株式会社 設計・施工:鹿島建設株式会社

CLT工法による国内初めての宿泊施設への適用

用途	宿泊施設	延べ面積 (m ²)	2,050	防火地域等の 区分	22条区域
建設地	長崎県 佐世保市	階数	地上2階	建築物の 耐火性能	その他の建築物

- ・ハウステンボスの敷地内で建設、CLT工法を国内で初めてホテル用途に採用する話題性。
- ・100%国産の杉材を活用することで将来に向けた国内杉材の流通拡大にも貢献。
- ・コンテナタイプのユニットを繰り返し配置することにより、宿泊施設だけでなく他用途への幅広い市場展開の可能性を提案しており、波及効果が期待される。

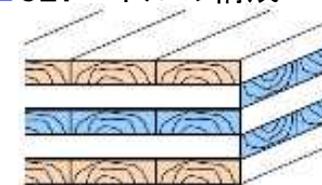
■ 完成写真(外観)



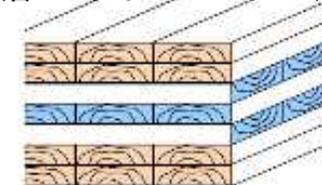
■ 完成写真(内観)



■ CLTパネルの構成



5層5プライCLTパネル(壁)



5層7プライCLTパネル(床)

高知県自治会館新庁舎建築工事 (事業期間H25～27年度)

建築主: 高知縣市町村総合事務組合 設計: 株式会社細木建築研究所 施工: 株式会社 竹中工務店 四国支店

災害時の津波避難及び防災拠点となる免震ビルの木造化・木質化

用途	事務所	延べ面積 (㎡)	3,649	防火地域等の 区分	防火地域
建設地	高知県 高知市	階数	地上6階	建築物の 耐火性能	耐火建築物

- ・1階2階の中間に免震層を設け、1～3階をRC造、4～6階を耐火木造で構成。
- ・県産材を用いたCLTパネルを間仕切り・耐震壁に使用。
- ・上部にコンクリート製庇を設けて雨掛かりのよる劣化を防ぐ等、耐久性に配慮した外装への木材の使用。
- ・木製ブレースを現わしとし、内外装に高知県産木材を多用し、ぬくもりのある優しい空間の実現。

■ 完成予想図(外観)



■ 完成予想図(内観)



■ CLTによる間仕切の断面図

