

木造3階建て学校施設に係る手引

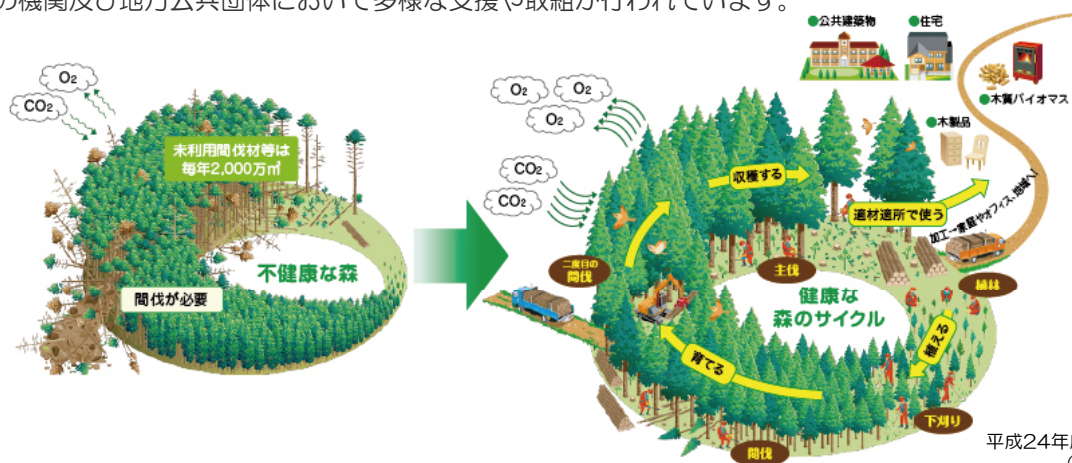
一定の延焼防止措置を講じた1時間準耐火構造の建築物



はじめに

木材利用の促進

- ・木の文化を有するわが国において伝統的な建築素材である木材の建築利用が促進されることは、木材の特性を生かした快適な住・生活環境の形成に加え、森林を有する中山間地域における経済の活性化や循環に貢献します。
- ・また、我が国の豊かな森林資源が「植える→育てる→上手に使う→植える」という健康な森のサイクルで循環することは、温暖化の緩和など地球環境保全を始め土砂災害防止、水源涵養（かんよう）など多面的機能を持続的に発揮させます。
- ・このような背景から公共建築物における木材利用の促進を目的に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（平成 22 年法律第 36 号）（以下「木材利用促進法」という。）が制定され林野庁や国土交通省を始め、文部科学省や国の機関及び地方公共団体において多様な支援や取組が行われています。



学校施設における木材利用

- ・木造校舎や内装の木質化など木材を用いた校舎等が子供達の日々の学習環境へもたらす様々な意義や地域の景観・コミュニティの形成、地場産業の活性化などの効果が期待され、多くの地方公共団体によって学校施設への木材利用の促進が図られています。
- ・文部科学省においても、学校施設への木材活用に関する手引・事例集等の作成や国庫補助制度により木材利用の促進を支援しています。
- ・これまでは、防火上の規制地域や校舎等の規模・階数によっては建築基準法により耐火建築物としなければならず、木造らしい校舎を建設するには、木造建築物の防耐火構造・構法などにおける技術的な難しさがありました。
- ・木材利用促進法（第3条第5項）に基づき、学校施設への木材利用促進に向け「木造3階建ての学校の火災時における避難安全の確保などを検証する実大火災実験」が実施され、そこで得られた知見から平成 26 年 6 月に建築基準法が改正されました。（建築基準法第 21 条第 1 項、第 2 項、同法第 27 条）
- ・この改正により、「耐火建築物」としなかった 3 階建て校舎や延べ面積が 3,000 ㎡を超える校舎を「一時間準耐火構造の建築物」とすることが可能となり、柱や梁を木現しとした木造校舎が比較的建て易くなりました。

木造3階建て学校の実大火災実験（本実験）の結果概要



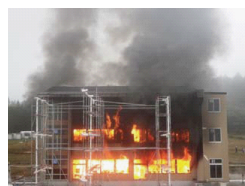
67 分後
出火室南側窓から火炎が噴出し、フラッシュオーバー



82 分後
2 階普通教室に延焼



83 分後
1 階北側窓から火炎が噴出し、軒まで達する



87 分後
3 階オープンスペースに延焼



155 分後 消火開始
1680 分後（28 時間後）
実験終了後も倒壊なし

手引の位置付け・使い方等

- この手引は、建築関係の技術者や専門家のみならず学校施設の整備に携わる事務職員の方々にも、平成26年6月に公布（平成27年6月施行）された建築基準法の一部を改正する法律（平成26年法律第54号）及び関連政省令等（以下「改正建築基準法等」という。）に基づいて木造3階建て学校施設を建設した場合の主なポイントや留意事項等を掲載したものであり、木造3階建て学校施設の概要が理解できることを目的として、「木造3階建て学校施設に係る手引作成検討会」（主査：安井昇 桜設計集団一級建築士事務所代表）の協力を得て作成しました。
- 手引に掲載している学校施設に関する情報は、手引作成のために実施した「検証のための設計」において、改正建築基準法等の主なポイントや留意事項等を洗い出すために計画したものから抽出したものであり、木造3階建て学校施設の計画・設計の基準を示したものではありません。
そのため、個別の地域の実情等による詳細な規定や仕様等は、掲載しておりませんので、関係法令等により確認していただくことが必要となります。
また、本手引で採用している内容は建築基準法の仕様規定であり、個別認定や幼稚園や幼保連携型認定こども園などに適用する「幼稚園設置基準」「幼保連携型認定こども園の学級の編制、職員、設備及び運営に関する基準」などは反映させていないため別途注意が必要です。
- 今回の改正建築基準法等による木造3階建ての規制緩和については、学校の他に体育館、博物館、美術館、図書館、ボウリング場、スキー場、水泳場またはスポーツ練習場も適用対象となります。
本手引は、学校施設のみならず、他の文教施設についても十分参考にしていただけるものとなっています。

検証のための設計に用いた学校規模等

検証のための設計は、構造部材・二次部材及び仕上材などできるだけ木材を利用できるところは木材を使い、また、木肌を見せることを目的とした設計であり、部分的に鉄筋コンクリート造や鉄骨造と組合せや設備配管等のルートの見直し等により経済的な設計とすることも可能であることに留意してください。

○用途：小学校

○地域地区：防火指定なし、法22条地域

○用途地域：第一種中高層住居地域

○構造・階数：木造・3階建て（一部1階）

○延べ面積：5,071㎡（1階1,986㎡、2階1,633㎡、3階1,767㎡）

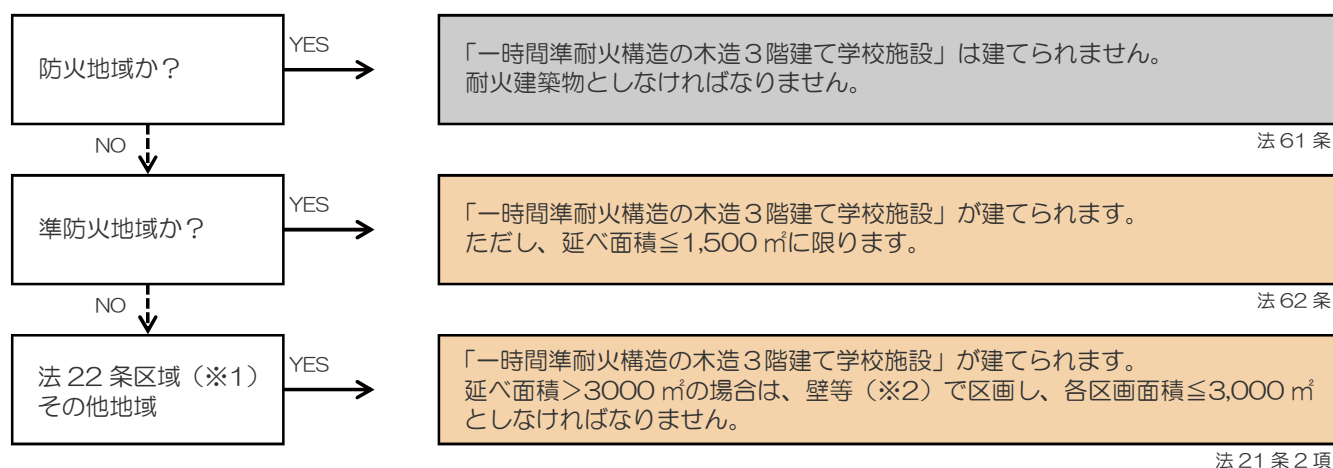
○教室数：普通教室12CL、特別支援室1CL、特別教室等（体育館等除く）

- 検証のための設計で作成した設計図書については、文部科学省ホームページに掲載しておりますので、本手引と併せて御活用ください。

【文部科学省ホームページのURLを記載】

一時間準耐火構造の木造3階建て学校施設一整備検討フロー

「一時間準耐火構造の木造3階建て学校施設」が建てられるか？



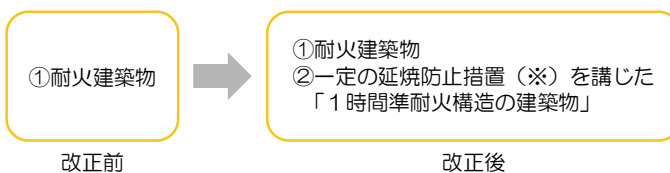
（※1）法22条区域内の建築物は、屋根・外壁等に防火制限がありますが、1時間準耐火構造であれば更なる対応は必要ありません。

（※2）壁等とは、建築基準法第21条第2項第2号「壁、柱、床その他の建築物の部分又は防火戸その他政令で定める防火設備」をさします。

1 法改正の概要

木造3階建て校舎等を準耐火構造でつくれるようになりました

これまで3階建ての学校施設は耐火建築物でなければなりませんでした。2015年6月1日の建築基準法の改正で新たな方法として「一時間準耐火構造の建築物」が加わり、以前よりも建てやすくなりました。
(建築基準法第27条、第21条第1項の改正)



3,000㎡を超える学校施設を準耐火構造でつくれるようになりました

3,000㎡を超える大規模な学校施設を造る構造方法として、耐火性の高い壁等で区画する方法が新たに加わり、一時間準耐火構造でも建てられるようになりました。(建築基準法第21条第2項の改正)

木造3階建て校舎の全体イメージ

用途：小学校
構造・階数：木造・3階建て（一部1階）
延べ面積：0000㎡
(1階0000㎡、2階0000㎡、3階0000㎡)
教室数：普通教室12CL、特別支援室1CL

3,000㎡を超える場合には「耐火性の高い壁等」で区画する必要があります

- 7. 校舎等の区画方法
- 8. 延焼防止措置
- 9. 建物形状

参照

特別教室・管理棟

木造3階建て校舎を一時間準耐火構造でつくれるようになりました

- 4. 柱・梁
- 5. 屋根・外壁等
- 6. 床・間仕切壁・天井 参照

普通教室棟

メディアセンター

普通教室棟

建物の周囲に道路まで通じる幅員3m以上の通路が必要になります
3. 敷地と建物 参照

天井の不燃化やバルコニーの設置、窓の防火措置等の延焼防止措置が必要になります

- 5. 屋根・外壁等 参照

C 窓の防火措置

A 天井の不燃化

法27条関係

法21条関係

Topics

これまでの木造の学校施設は2階建て以下で造られてきました。法改正により3階建てが建てやすくなりましたが、外壁や室内で木材をそのまま使用できていた部分がせっこうボード等の被覆で見えなくなったり、窓や扉に一定の防火性能を持たせるなど、これまでの木造の学校施設とは異なる点がいくつかあります。木造3階建て学校施設を計画する場合は、こうした違いを正しく理解していただく必要があります。

2 地域

木造の学校施設に関する地域の制約の違い

木造の学校施設を建てる場合、計画する地域の防火地域・準防火地域の指定により、階数と面積の制限が異なります。1時間準耐火構造の3階建て学校施設は、防火地域には建てられません。準防火地域の場合は延面積1,500㎡以下まで、それ以上の規模の場合は防火指定のない地域に限り建てることが出来ます。（建築基準法第61、62条）

3階建て学校施設の建物高さは、一般に10m以上になります。計画する地域の用途地域や風致地区等の制限の範囲に応じて計画することとなります。



木造建築のすすめ（一般社団法人木を活かす建築推進協議会）より引用

防火指定	耐火性能	木造建築が可能な範囲
防火地域	耐火木造建築	制限なし
	準耐火木造建築	2階建以下かつ100㎡以下まで
	その他の木造建築	1階建以下かつ50㎡以下まで
準防火地域	耐火木造建築	制限なし
	準耐火木造建築	3階建以下かつ1500㎡以下まで
	その他の木造建築	2階建以下かつ500㎡以下まで
その他の地域 (22条区域含む)	耐火木造建築	制限なし
	準耐火木造建築	3階建以下かつ3000㎡以下まで (3000㎡を超える場合は壁等で区画)
	その他の木造建築	2階建以下かつ2000㎡未満まで

22条区域では屋根不燃と外壁の延焼のおそれのある部分を準耐火性能とすること等が求められます。

防火地域	都市機能が集中している地域で、都市の中心市街地や幹線道路沿いの商業・業務地区など
準防火地域	防火地域の周辺の商業地域や業務地区および居住地区など
22条区域	防火・準防火地域以外の市街地の区域など

Topics

木造建築物でも耐火構造、準耐火構造でつくることが出来ます。

木造の準耐火構造は、従来から建築基準法施行令第107条の2（45分準耐火構造）、令第115条の2の2（1時間準耐火構造）【廃止】、建設省告示1380号【廃止】、及び告示1358号等で燃えしろ設計による方法が仕様規定されていましたが、学校の場合は2階建てまでしか建てることが出来ませんでした。今回の法改正により、3階建て学校施設を準耐火木造で建てられるようになりました。

木造の耐火構造には、右図の3つの方法があります。

耐火構造 火災終了後も倒壊及び延焼をしない構造。告示により定められた木造の耐火構造は本手引き作成時点ではありません。各種団体や民間業者が開発し個別に認定を取得した工法を使い設計・施工します。

準耐火構造 加熱を開始してから特定避難時間が経過するまでの間、建築物の倒壊及び延焼を防止する構造（3階建て学校施設の場合の特定避難時間は1時間）



①メンブレン型耐火構造	②木質ハイブリッド部材	③被覆型耐火構造
メンブレン型部材イメージ 耐火被覆 心材	燃え止り型部材イメージ 燃え止り層 心材 燃えしろ層	鉄骨内蔵型イメージ 耐火被覆 心材

3 敷地と建物

木造3階建て校舎等を建てられる敷地

○建築物の周囲の通路（法 27 条、告示 255 号）

一時間準耐火構造の木造3階建て校舎等には、建物周囲に道路まで通じる幅員3m以上の通路が必要です。

○他の建物との連絡通路

体育館等の学校敷地内にある他の建物と別棟扱いとするためには、相互の外壁は10m以上の離隔が必要です。

建物相互を繋ぐ場合は、吹きさらしの渡り廊下にしなければなりません。

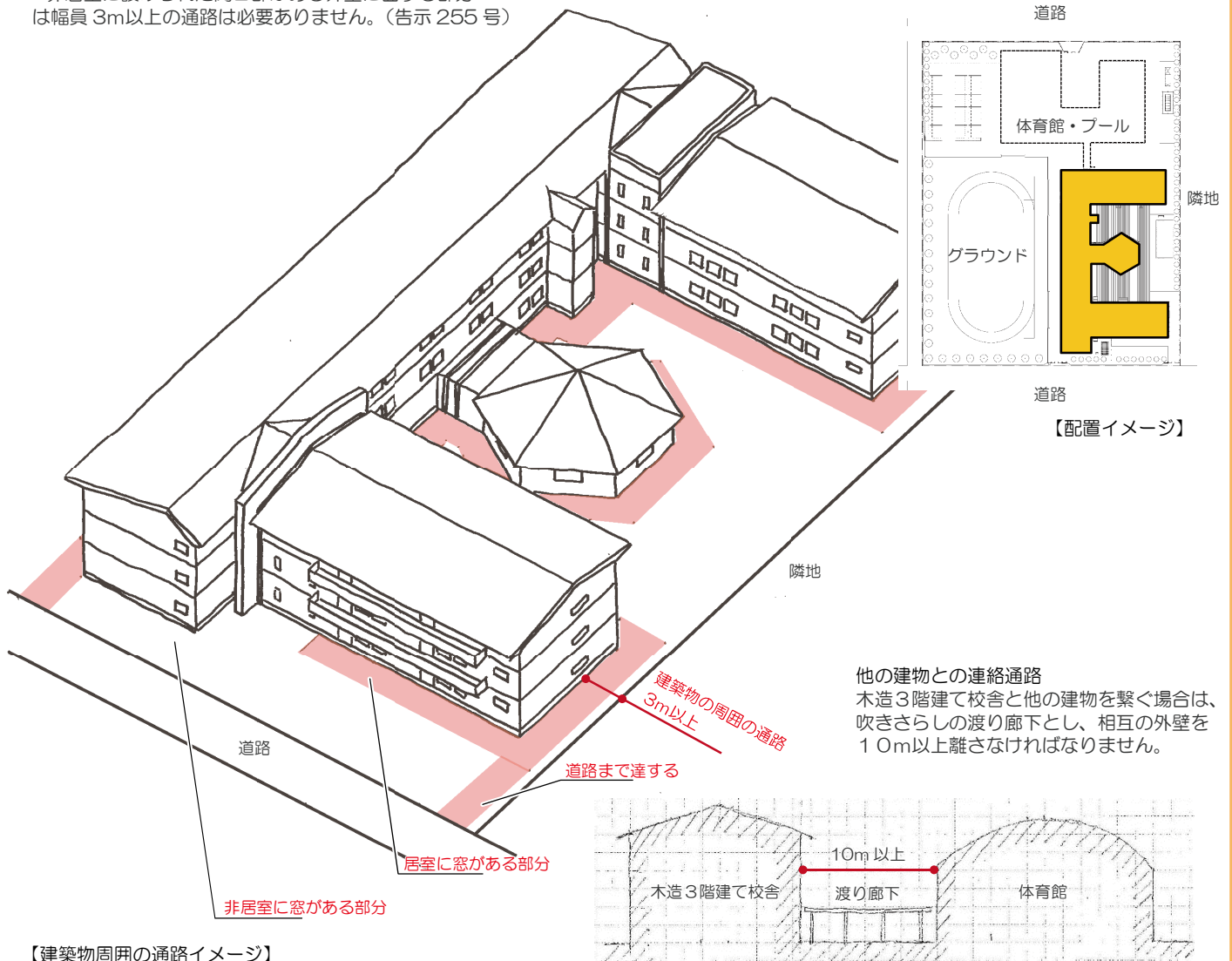
敷地内の他の建物との関係については、予め所轄の行政機関と打合わせをする必要があります。

建築物の周囲の通路

道に接する部分の内、

- ・居室に設けられた開口部がない外壁に面する部分
 - ・非居室に設けられた開口部がある外壁に面する部分
- は幅員3m以上の通路は必要ありません。（告示 255 号）

地域地区：防火指定なし、法 22 条地域
用途地域：第一種中高層住居地域



Topics

壁等による接続

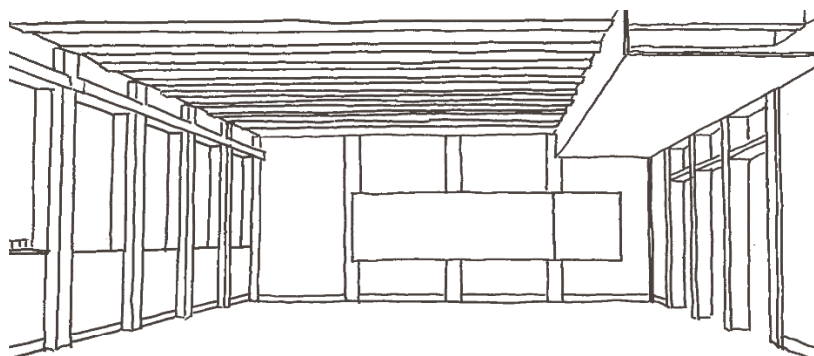
7～9章で解説する「コアタイプ」によれば、建物相互を屋内で繋ぐことも可能です。ただし、その場合は既存建物が耐火建築物であった場合も、全体として1時間準耐火建築物となるため、面積区画等の基準が変わってしまう点に注意する必要があります。

4 柱・梁

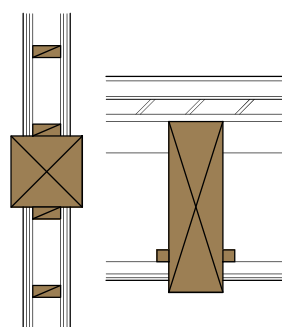
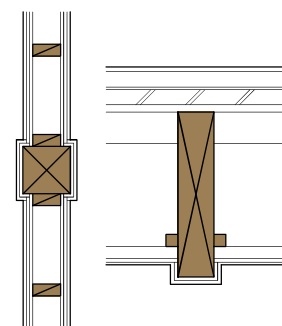
木造3階建て校舎等の柱・梁等の仕様等

1時間準耐火構造の建築物の主要構造部は、通常の火災に対して一定時間、構造耐力上支障のある損傷を生じないこと（非損傷性）、温度が可燃物の燃焼温度以上に上昇しないこと（遮熱性）、屋外に火炎を出さないものであること（遮炎性）が求められます。

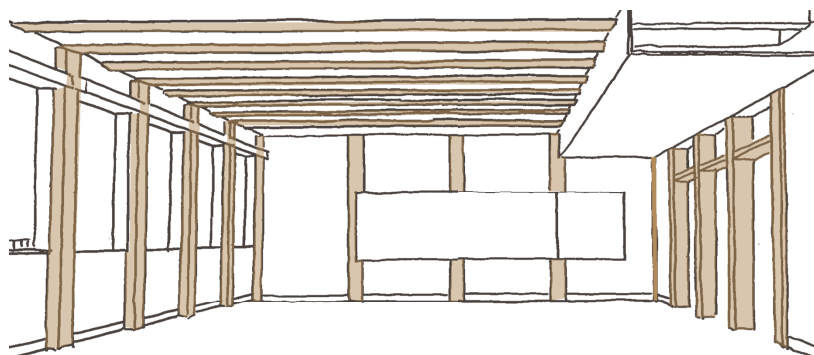
柱・梁は木材を防火被覆材（せっこうボード等）で覆うか、木材の表層を防火被覆材と見なして構造計算する「燃えしろ設計」により上記の性能を確保します。（法27条、令110条、告示253、255号）



【柱・梁をせっこうボード等の防火被覆材で覆う場合】



- ・せっこうボード等の防火被覆材で覆うと、木造らしさは失われてしまいます。
- ・木造らしい室内環境とするためには、「燃えしろ設計」で木肌を見せるなどの工夫が必要です。
- ・3階建て学校施設の柱・梁は一般流通製材よりも大きい断面の木材を必要とするため、集成材の使用を検討する必要があります。



【「燃えしろ設計」で柱・梁の木肌を現しにする場合】

Topics

「燃えしろ設計」とは

木材は着火すると表面に炭化層を形成します。この炭化層は断熱材のような性質をもち、木材内部への熱の侵入を抑制します。「燃えしろ設計」は、避難に要する時間に燃える木材の厚さをあらかじめ把握し、これを除いた残りの断面で倒壊しないことを確認する設計方法です。（告示1358号）



炭化層



燃えしろ

【焼けたにもかかわらず燃え残った集成材の梁】

【柱断面図】
想定した断面から燃えしろ寸法を差し引く

「燃えしろ設計」は間柱・母屋等の小断面木材でも可能ですが、必要な断面サイズに対して燃えしろ分が大きいと非経済的になります。

木造3階建て校舎等の柱・梁に使用できる木材

2階建ての校舎とは異なり、柱・梁は一般流通材にはない長さや断面が必要です。規定の燃えしろ寸法を考慮しながら、製材と集成材の使い分けが必要です。

45mm



【構造用集成材】



【構造用単板積層材】

60mm



【構造用製材】

【1時間準耐火構造の場合の燃えしろ寸法】

5 屋根・外壁等

木造3階建て校舎等の屋根・外壁等の制限

○屋根・軒裏の仕様（法27条、令110条、告示253、255、1358号）

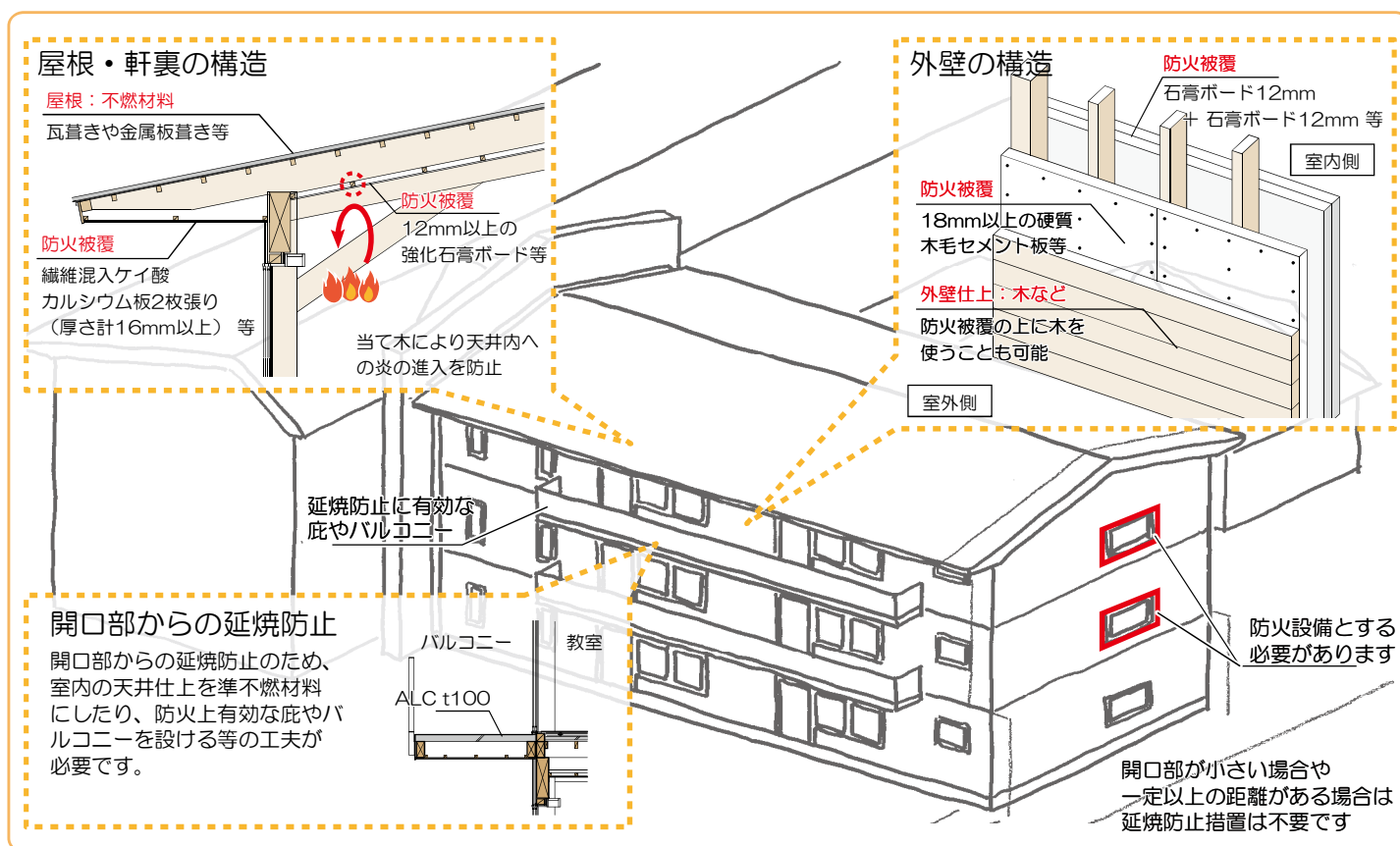
屋根材は不燃材料とし、屋根直下の天井（天井がない場合は屋根の屋内側の部分）と軒裏には石膏ボード等の防火被覆が必要です。

○外壁の仕様（法27条、令110条、告示253、255、1358号）

外壁は石膏ボード等の防火被覆が必要です。屋外側と屋内側で異なる防火被覆が定められています。また耐力壁、非耐力壁、延焼のおそれのある部分であるかによっても防火被覆の方法が変わります。

○延焼のおそれのある外壁の開口部（法27条、令110条の2、告示255号）

火災による敷地外や隣接する建物への延焼を防止するほか、校舎の窓から噴出した火炎が他の階に燃え移らないようにするため、開口部には延焼防止措置をとる必要があります。



Topics

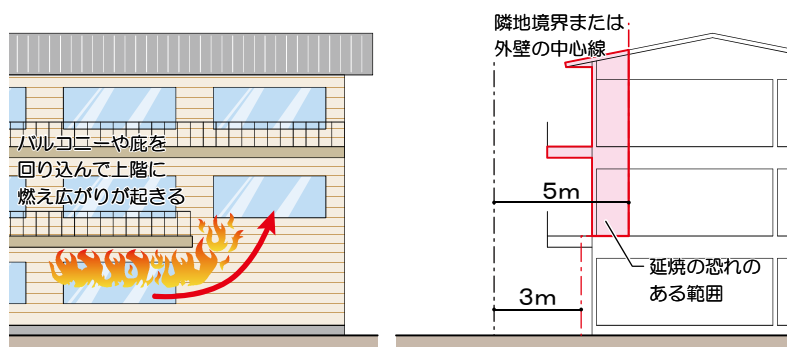
外壁仕上に木を使う際の留意点

外壁の仕上を木材その他可燃材料とした場合は、水平・垂直方向への火災の燃え広がりに留意する必要があります。

天井仕上やバルコニー等で防火措置がなく、開口部周りの外壁仕上が木材である場合、その外壁を含めて大きな開口部と同様とみなされ、他の開口部への延焼防止措置が必要となります。

延焼のおそれのある部分の措置

敷地の境界線や別の建物間の距離が近い場合は延焼のおそれのある部分として開口部を防火設備とする必要があります。



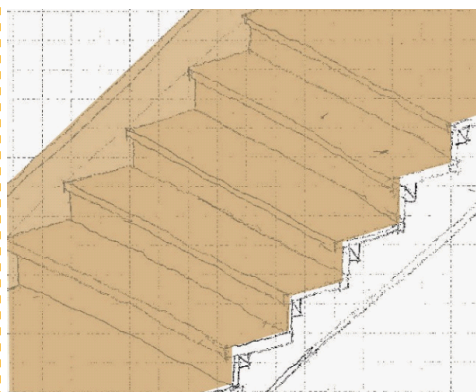
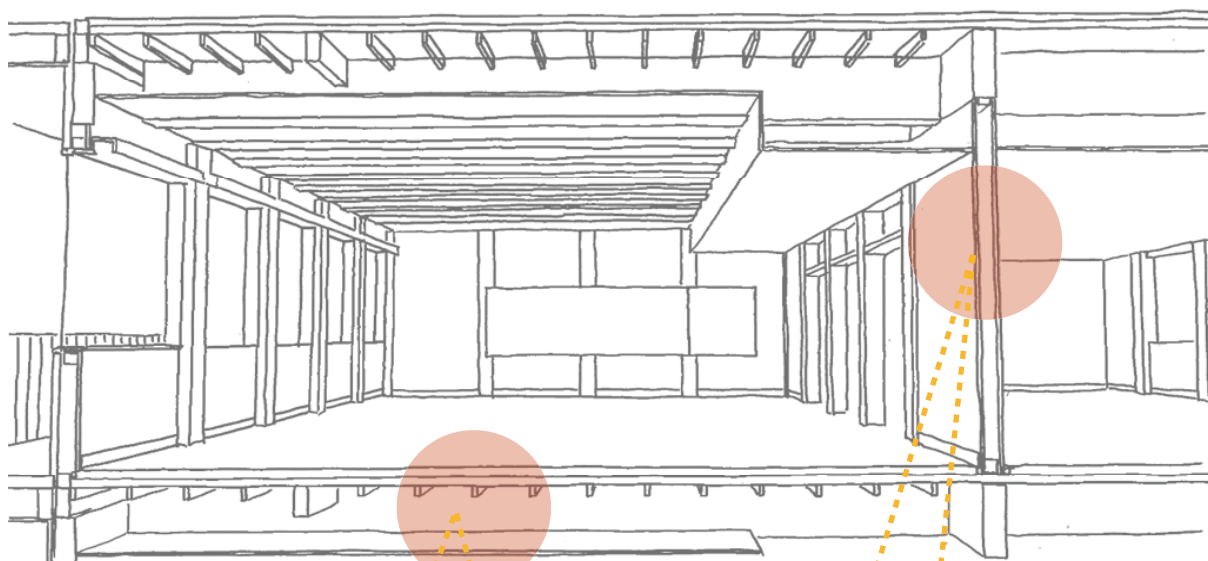
6 床・間仕切壁・天井

木造3階建て校舎等の床・間仕切壁・天井等の制限

床・間仕切壁の木材は、全て防火被覆材（せっこうボード等）で覆う必要があります。床・壁の仕上げを木材にする場合は、防火被覆材の上に張ることになります。

天井は屋根や床の裏側の防火被覆に相当します。小屋組・床組を含めて防火被覆材で覆います。天井の仕上げを木材にする場合も防火被覆材の上に張ることになりますが、外壁の仕上げや開口部の防火措置に影響がある点に留意が必要です。

（法 27 条、令 110 条、告示 253、255 号）

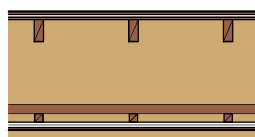


■階段

段板・けたを厚さ 6cm 以上の木材でつくと防火被覆が不要となり木材をあらわして、つくることができます。
（告示 1358 号）

■床

木根太＋構造用合板＋せっこうボード等
（仕上にフローリング等を張ることは可能）

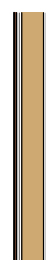


■天井

木下地＋強化せっこうボード 2 重張り等
（仕上に合板等を張ることは可能）

■間仕切壁

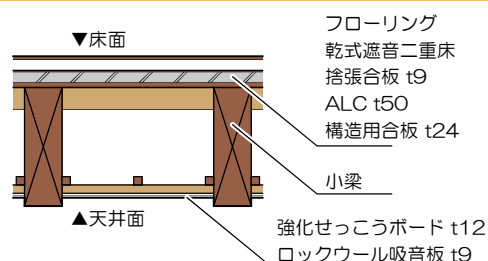
木下地＋せっこうボード 2 重張り等
（仕上に合板等を張ることは可能）



Topics

■床の遮音対策

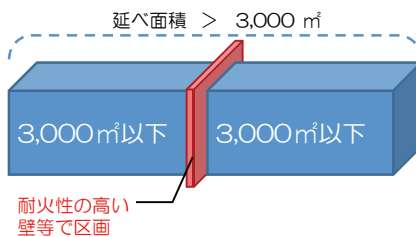
木造建築は鉄筋コンクリート造の建築と比べ、振動が伝わりやすいため、特に上下階の騒音・振動の影響が問題となることがしばしばあります。床の構造は、防耐火性能に合わせて、靴音や机・椅子等の引き摺り音が下階へ響かないよう、遮音性に配慮した仕様とすることが必要です。



【遮音に配慮した床組の構成例】

7

延べ面積が 3,000 m²を超える建築物は耐火建築物とする必要があります。
ただし、耐火性の高い壁等により 3,000 m²以下に区画することで、1 時間
準耐火構造でも木造の学校施設をつくるできるようになりました。
(建築基準法第 21 条の改正)



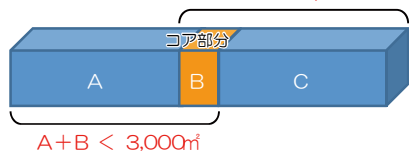
■区画方法（法 21 条、令 109 条の 5、告示 250 号）

耐火性の高い壁等による区画方法には『①壁タイプ』、『②コアタイプ』があります。

壁等（コアタイプ）

- ・廊下・階段等の火災発生のおそれの少ない室で構成する幅3m以上の耐火構造のコアを設ける
- ・コアを含む6.5m以上にわたって外壁・屋根を防火構造（仕上：準不燃材料）とする

※コア部分を含めて 3,000 m²を超えないように区画する必要があります



壁等（壁タイプ（2m以上突出しない場合））

外壁、屋根の一定範囲を
耐火構造（仕上：不燃材料）または
防火構造（仕上：準不燃材料）とする

壁等（壁タイプ（2m以上突出する場合））

エキスパンションジョイント

A：管理・特別教室棟

B: コア部分

C：普通教室棟①

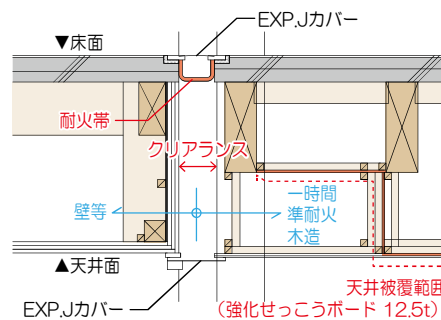
D:メディアセンター

E：普通教室棟②

壁等を設ける位置によって、屋根や外壁の延焼防止措置が必要になります。
(9. 建物形状 参照)

壁等とそれ以外の建築物の部分の接する部分

壁等とそれ以外の建築物が接する部分は耐火帯付きエキスパ
ンションジョイント等の相互に応力を伝えない方法のみで接
する必要があります。



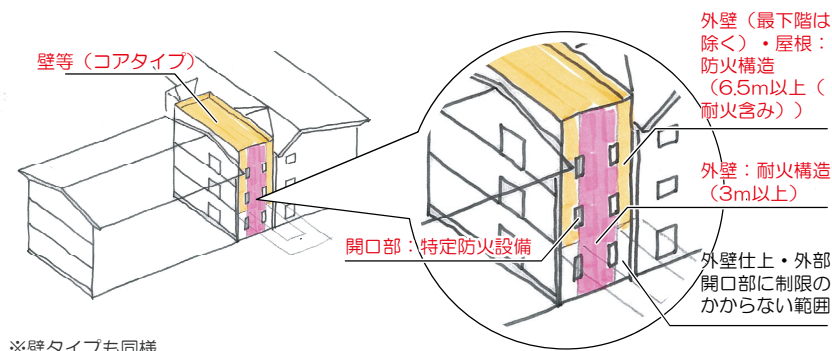
8 延焼防止措置

耐火性の高い壁等の構造及び開口部の延焼防止措置

3,000 m²以下に区画する場合の耐火性の高い壁等、及び、そこに設ける開口部は火災による火熱が一定時間区画を超えて延焼しない構造としなければなりません。また、屋外からの火災の回り込みを防ぐため壁等を屋根・外壁から突出させるか、外壁に一定幅の耐火構造等の部分を設ける必要があります。(法 21 条、令 109 条の5、告示 249 号・250 号)

■壁等の延焼防止措置（告示 250 号）

区画部分の周囲の屋根・外壁・開口部は延焼を防止するために使用できる材料に制限があります。



区画部分周りの外壁仕上

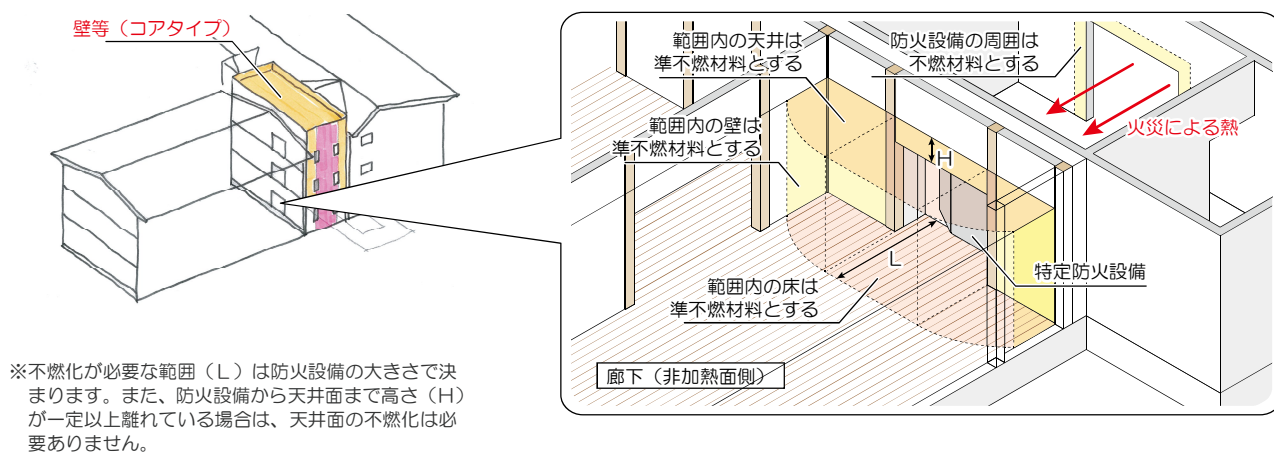
耐火構造の外壁は不燃材料、防火構造の外壁は準不燃材料としなければならないため、区画部分周りの外壁に木は使用できません。

耐火構造部分等の開口部

耐火構造の外壁に設ける開口部は特定防火設備、防火構造の外壁に設ける開口部は防火設備としなければなりません。

■壁等に設ける開口部（防火戸）に係る延焼防止措置（告示 249 号）

耐火性の高い壁等に設けた防火設備が加熱された場合に、反対側への延焼を防止するために開口部周囲を不燃化する必要があります。



Topics

防火設備の構造

壁等の開口部に設ける防火設備は、随時閉鎖式または感知器と連動する自動閉鎖式の構造としなければなりません。

また火災圧力により開放されないようにラッチ等の開放防止機構を設ける必要があります。（ドアクローザーの閉鎖力が一定以上ある場合は不要）

※ドアクローザーの閉鎖力による場合、通行・避難として用いる際には閉鎖力を 50N 以下とし、利用者が支障なく開けることができる必要があります。（国 住指 558 号）

※告示 250 号の計算式より、3 階での開口部は 2 m²以下としなければなりません。



9 建物形状

延焼しやすい位置に壁等を設ける場合の延焼防止措置

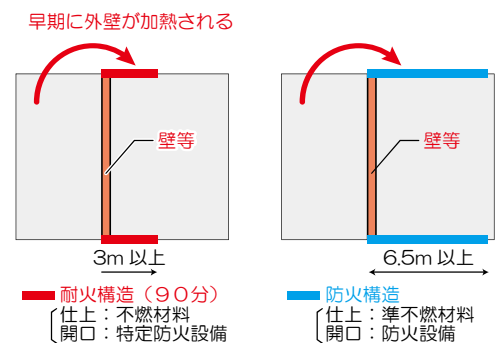
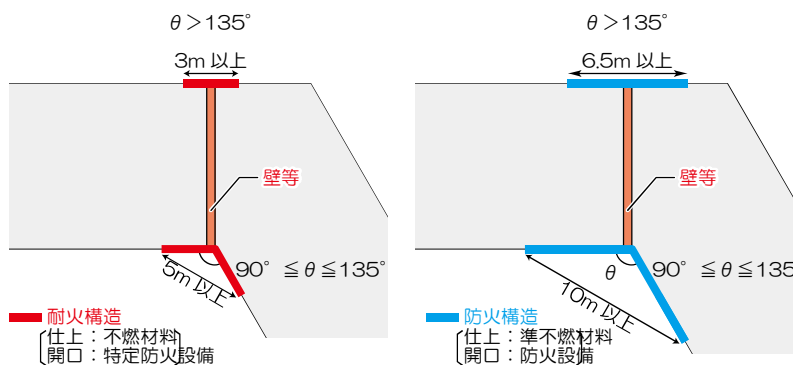
延焼しやすい位置に壁等を設ける場合は、建物形状や壁等の位置に応じた屋根や外壁の延焼防止措置が必要です。
(法 21 条、令 109 条の 5、告示 250 号)

■区画する部分の外壁が角度をなす場合

- ① 90 度以下にはできません。
- ② 90 度以上 135 度以下の場合は、一定の範囲内の外壁を耐火構造、または防火構造としなければなりません。
- ③ 135 度をを超える場合は、外壁に角度がない場合と同様に扱います。

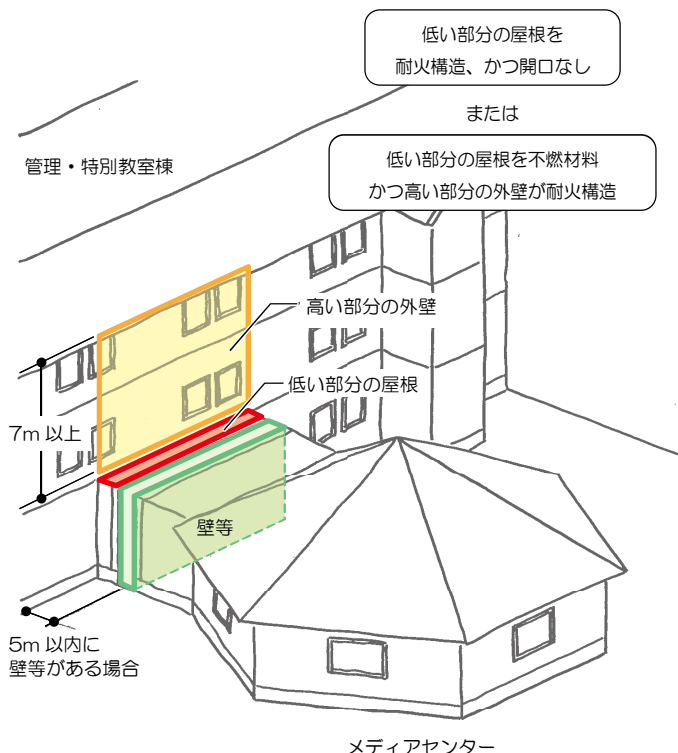
■壁等の部分と接する外壁の一方のみを耐火構造または防火構造とする場合（国住指第 558 号）

外壁が早期に加熱されるため、延焼を防止する性能が更に高い耐火構造（90 分）にしなければなりません。



■建物に高さの異なる部分がある場合（国住指第 558 号）

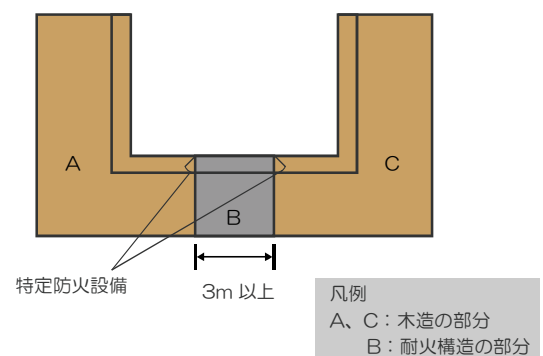
壁等を低い部分に設ける場合、低い部分の屋根や高い部分の外壁の一定範囲を耐火構造等にしなければなりません。



Topics

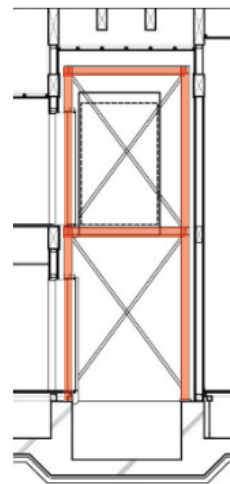
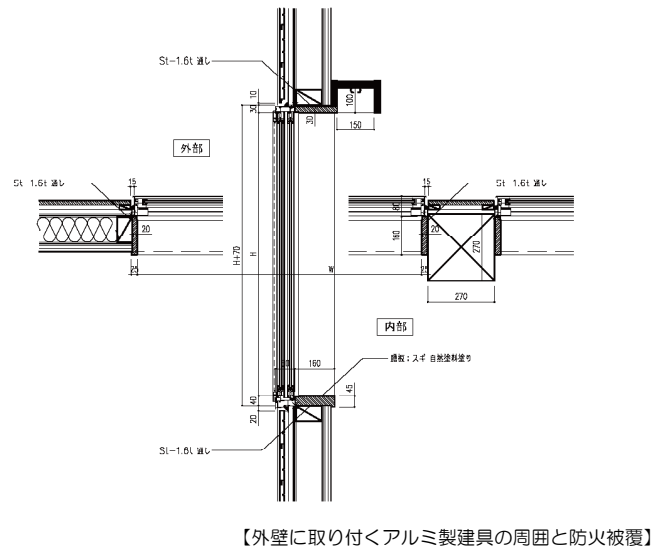
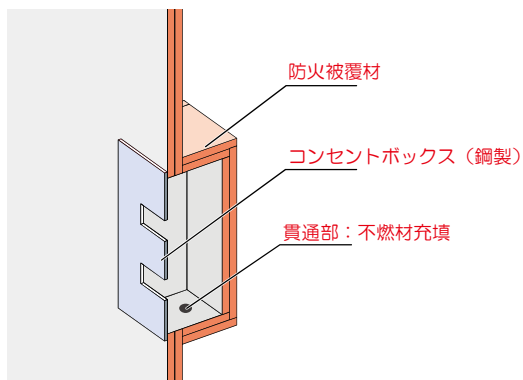
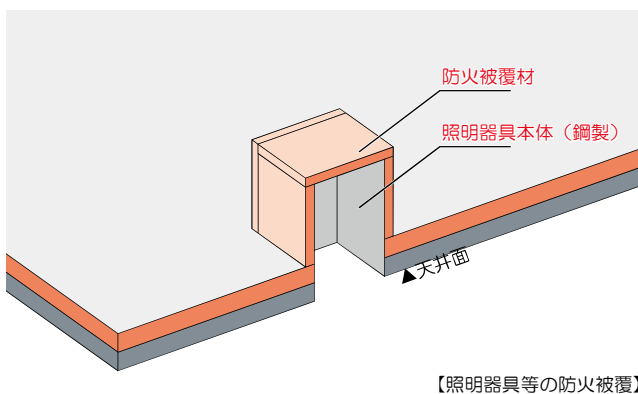
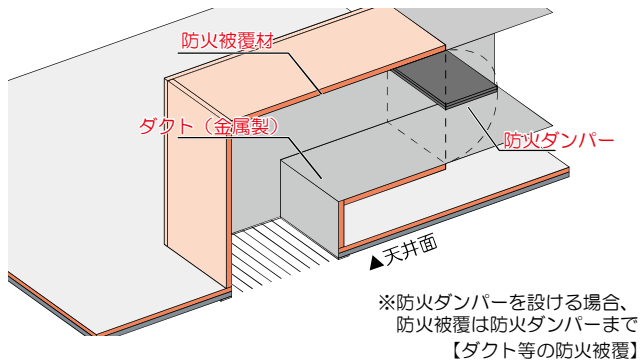
構造的に別棟扱いとする方法

住宅局建築防災課長通達「部分により構造を異にする建築物の棟の解釈について」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接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、構造的に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規定の運用にあたり、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。



照明器具や空調設備等で、防火被覆を切り欠く場合は、間仕切壁や天井の内部に火炎が侵入しないような措置をする必要があります。

また、外壁や間仕切壁に取り付く建具の周囲と防火被覆が取り合う部分では壁の内部に火炎を侵入させないための措置が必要です。



■エレベータ
エレベータ昇降路は、1時間準耐火構造の壁、天井及び防火設備で区画する必要があります。
昇降機を据付けするための鉄骨等のフレームは木造部分から独立した構造とします。

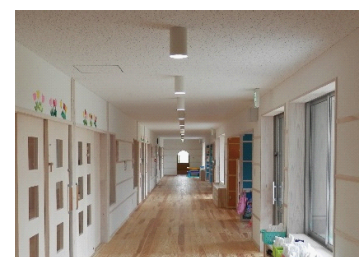
【エレベーター昇降路イメージ】

【コンセント等の防火被覆】

Topics

設備機器による防火被覆の貫通

天井埋め込み式は避け、直付けとすることで、防火被覆は不要になり、器具交換等も容易になります。



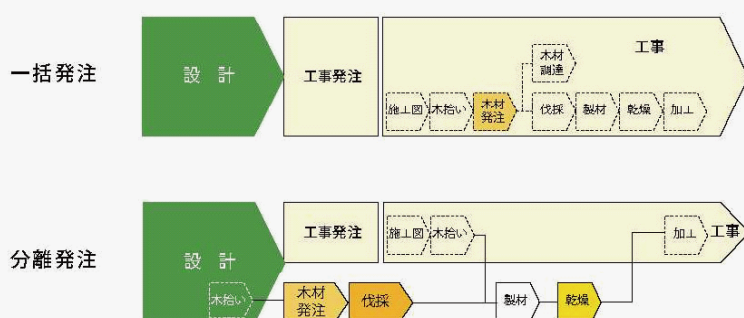
【天井に照明器具を直付した例】

11 木材の調達及び工期の設定等

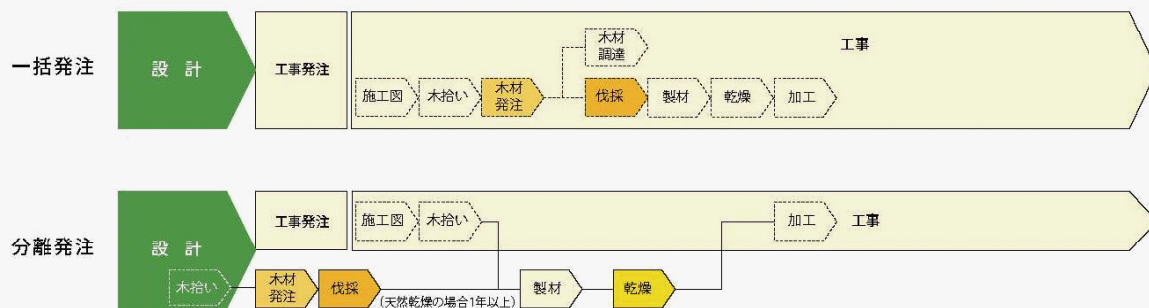
モデル設計の試算によると、木造3階建ての5,000㎡の大規模な学校施設をつくるために使用する木材の量は約※※㎡となります。この量の木材を調達するためには約3倍の※※㎡を伐採する必要があります。木材は伐採に適した時期があり、その後も乾燥、加工に一定の期間が必要です。

木材の調達は、建設工事とまとめて発注する「一括発注方式」と建設工事とは別に発注する「分離発注方式」があります。大規模な木造学校施設を計画する場合は、木材の伐採、乾燥、加工等の期間を考慮しつつ、木材調達方法・建設工期の設定などの検討が必要となります。

(単年度事業)



(複数年度事業)



学校施設を木造建築物とする場合、下表のような様々な支援制度が活用できます。

12 参考資料

木造３階建て学校施設等に係る手引作成検討会

検討のための設計に関する情報等
