

資料 3

中高層木造建築をめぐる
防火技術開発の動向と課題

(問い合わせ)

防火研究グループ

上席研究員 鍵屋浩司

Tel 029-864-6668

E-mail kagiya@kenken.go.jp



中高層木造建築をめぐる 防火技術開発の動向と課題

(問合せ)
防火研究グループ 鍵屋浩司
Tel 029-879-6668
E-mail kagiya@kenken.go.jp

1

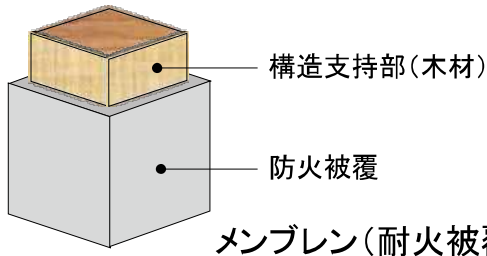
中高層木造建築をめぐる防火技術開発の動向

- 木材利用の促進の動きを背景に、木造で中高層建築物を建設するための技術開発が進んでいる。
- 木材は可燃性の材料であるが、厚さがあれば表面の炭化層(燃えしろ)によって熱の侵入が抑制されるため、部材の内部を火災の熱から守ることができる。
- この特性を耐火構造と準耐火構造に活用している。耐火構造では、部材表面に木材を用いて(現しにして)燃えしろとし、その下層の被覆で炭化を止める部材が開発・実用化されている。
- 現在の建築基準では、部材の耐火時間に応じて高層化が可能。
- 一方、現しにした木材を燃えしろとし、一定時間性能を維持する準耐火構造で建築可能な高さは、地上3階まで。
- 現在進められている設計法の開発等によって、従来より高い性能を有する準耐火構造や検証法が整備されて、地上4階以上(例えば地上4、5階)の建築が可能になる見込みである。
- 高層木造建築が普及している欧州では木材の炭化速度をモデル化した耐火設計法が使われており、この設計法は日本の「燃えしろ設計」とほぼ同様の考え方である。

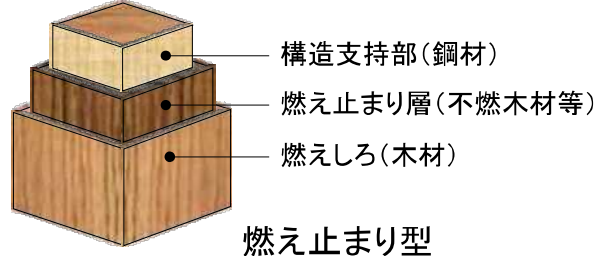
2

木造の耐火構造部材の例

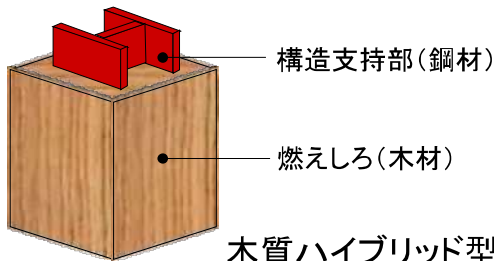
- 不燃材料(防火被覆)で覆ったものが多かったが、部材表面に木材を用いて(現しにして)燃えしろとし、その下層の被覆で炭化を止める部材が開発・実用化されている。



メンブレン(耐火被覆)型



燃え止まり型



木質ハイブリッド型

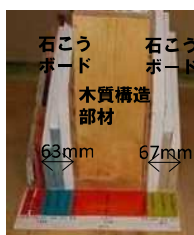


加熱を受けた木質柱の断面

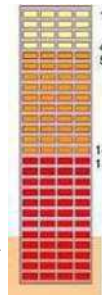
3

建築物の階数と耐火時間

- 耐火構造
 - 主要構造部(柱・はり・床など)が、通常の火災が終了した後も、倒壊・延焼しない。
 - 部材の耐火時間に応じて高層化が可能。
- 準耐火構造
 - 主要構造部が通常の火災において所定の時間、倒壊・延焼しない。
 - 現しにした木材を燃えしろとし、一定時間性能を維持する準耐火構造で建築可能な高さは地上3階まで。
 - 現在開発中の設計法等により従来の45分間・60分間よりも高い性能を有する準耐火構造や検証法が整備されて、地上4階以上(例えば地上4、5階)の建築が可能になる見込み。



建築研究所に建設された木造6階建て耐火構造建築物(試験体)



耐火構造・準耐火構造に要求される耐火時間(非損傷性)

建築物の部分	建築物の階数					
	耐力壁	柱	床	はり	屋根※ 階段 ※軒裏を除く	
耐火構造:						
準耐火構造: 根拠条文						
耐火構造	(1) 最上層及び最上層から数えた階数が2以上で4以内の階	1時間	1時間	1時間	1時間	30分間
	(2) 最上層から数えた階数が5以上で14以内の階	2時間	2時間	2時間	2時間	30分間
	(3) 最上層から数えた階数が15以上の階	2時間	3時間	2時間	3時間	30分間
準耐火構造	令107条の2	45分間	45分間	45分間	45分間	30分間
	令129条の2の3 <small>木造3階建共同住宅、木造3階建て学校等</small>	60分間	60分間	60分間	60分間	30分間

4

欧州の高層木造建築物の事例



8階建共同住宅
(ストックホルム・スウェーデン)



8階建集合住宅 (ヴェクショー・スウェーデン)



9階建共同住宅 (ロンドン・英国)



14階建共同住宅 (ベルゲン・ノルウェー)



建設中の8階建共同住宅・事務所・ホテル (ヘルシンキ・フィンランド)

撮影：
いずれも説明者

5

欧州の規制(木造で建設可能な階数)

- 欧州域内でも国によって規制の程度が異なる
 - 各国の政策的な意向が反映されている
 - 規制が年々緩和されていく方向

木造で建築可能な建物高さの変遷

	1994年以前	2011年
スウェーデン	2階	制限なし
ノルウェー	3階	制限なし
フィンランド	2階	8階*
デンマーク	1-2階	制限なし
エストニア	1-2階	4階

*スプリンクラーの設置が条件

欧州の木造耐火設計法

- 欧州の耐火構造は日本の**準耐火構造**に相当するもの
 - 所定の耐火時間までの性能を要求
 - 耐火時間は一般的に90分まで
 - スプリンクラー、消防による消火効果を見込んでいる
 - 木材の炭化速度をモデル化した計算法が使われている
 - 欧州の木造の耐火構造の設計法は日本の「燃えしろ設計※」とほぼ同様の考え方

※火災によって焼失する部材の外側の部分(燃えしろ)をあらかじめ想定して、熱の影響を受けずに建物を支えることができる部材の内側の断面寸法を決める方法。

6

我が国で現在進められている 木造防火技術開発

- スプリンクラーの効果や消防活動を考慮した火災安全設計法の確立
- 木材を見えるかたちで、防火上安全に使用できる設計法の確立
- 鉄骨やコンクリートとの混構造による大規模・高層化技術の確立、等

7

(参考) 木造建築物を対象とした防火規制の合理化

平成30年1月30日 社会資本整備審議会 建築分科会 建築基準制度部会 住宅局資料より抜粋

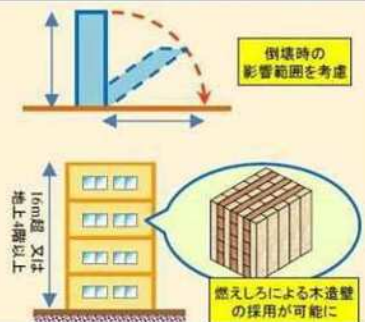
現行制度の課題

- 高さ13m又は軒高9mを超える木造建築物は、火災時の倒壊による周囲への加害を防止する観点から、「耐火構造」が義務づけられている。
- 木造で「耐火構造」を実現する場合は相当の厚さの防火被覆が必要となり、設計上の大きな制約が生じる。
- 準耐火構造は、45分・60分の性能に限られている。



見直し内容(案)

- ① 規制の対象
 - (1) 高さ16m以下は対象外とする(ただし、可燃物量が増加しないよう、地上3階以下のものに限る。)。
 - ※ 収納可燃物が多い倉庫・車庫は引き続き13m以下。
 - (2) 周囲に十分な空地が確保され、隣地に加害を及ぼさない場合は、規制対象外とする。
- ② 規制を受ける場合(16m超又は地上4階以上)の基準
 - ・ 従来の45分・60分よりも高い性能を有する準耐火構造を設定する。
 - ・ 消火の措置(火災を局限化する防火区画の設置、拠点となる付室の設置などの効果によって評価)を見込んだ通常の火災が終了するまでの間、火熱によって主要構造部が機能を喪失しないことを検証する。
 - ・ これにより、建築物に必要な倒壊防止性能を確保する。



見込まれる効果

- 16m以下・地上3階以下の木造建築物の建築が容易に。
 - ※防火地域・準防火地域内では、別途、市街地火災の防止に係る規制が適用される。
 - ※3階建の特殊建築物は、別途、在館者の避難安全確保に係る規制が適用される。
- 16m超の木造中層建築物についても、高い性能を有する準耐火構造で建築することが可能。

10

8