

# 官庁施設における木造耐火建築物の整備指針

平成 25 年 3 月 29 日

国土交通省大臣官房官庁営繕部



## はじめに

平成 12 年の建築基準法の改正に伴う性能規定化により、耐火建築物に要求される性能が明確化され、木造であっても、所定の性能を確保することで耐火建築物として整備することが可能となった。

これに伴い、耐火建築物が求められる防火地域内の延べ面積 100m<sup>2</sup> を超える又は 3 以上の階数の建築物などが木造で整備することができるようになり、事務所等の用途では少ないものの、住宅用途では数多くの木造耐火建築物が建てられている。

事務所用途の木造耐火建築物においては、適用法令や設備計画などが住宅用途とは異なるため、技術的難易度が高く、高コストになりがちであることから、これまでに国の実績はない状況である。

このような背景から、官庁営繕部では、公共建築物における木材の利用の一層の促進のために、木造耐火建築物について、官庁施設の有すべき性能水準を満たしつつ、コスト低減にも配慮しながら、適切に整備するための手法を「官庁施設における木造耐火建築物の整備指針」として取りまとめたものである。

なお、本指針がより有効に活用されるよう、資料編として整備時に参考となるチェックリスト等を添付している。

# 目次

## 【本編】

### 第1章 総則

1.1 目的	1
1.2 適用	2
1.3 用語の定義	2

### 第2章 耐火建築物の技術的要件

2.1 耐火建築物とすることが求められる建築物	5
2.2 耐火建築物が満足すべき技術的要件	9

### 第3章 木造耐火建築物の整備に関する技術的事項

3.1 メンブレン型建築物の技術的事項	21
3.1.1 建築計画について	22
3.1.2 構造計画について	25
3.1.3 設備計画について	26
3.1.4 施工について	27
3.1.5 工期について	28
3.1.6 コストについて	28
3.2 燃え止まり型建築物の技術的事項	30
3.2.1 建築計画について	31
3.2.2 構造計画について	33
3.2.3 設備計画について	34
3.2.4 施工について	35
3.2.5 工期について	36
3.2.6 コストについて	36
3.3 鋼材内蔵型建築物の技術的事項	37
3.3.1 建築計画について	37
3.3.2 構造計画について	39
3.3.3 設備計画について	40
3.3.4 施工について	41
3.3.5 工期について	41
3.3.6 コストについて	42

## 第4章 混構造の木造耐火建築物の整備に関する技術的事項

4.1 平面混構造の技術的事項	43
4.1.1 建築計画について	43
4.1.2 構造計画について	44
4.1.3 構造種別ごとの組合せ上の留意点	45
4.1.4 施工について	47
4.1.5 工期について	48
4.1.6 コストについて	48
4.2 立面混構造の技術的事項	49
4.2.1 建築計画について	49
4.2.2 構造計画について	50
4.2.3 構造種別ごとの組合せ上の留意点	51
4.2.4 コストについて	53
4.3 平面・立面混構造の技術的事項	54

## 参考

耐火建築物と準耐火建築物の違い	8
耐火性能検証法等の検証法の概要	12

## 【資料編】

第1章 フィージビリティスタディ
第2章 ケーススタディ
第3章 事例
第4章 木造耐火建築物チェックリスト
第5章 検討会の概要

# 官庁施設における木造耐火建築物の整備指針

(口内：指針本文 口外：解説)

## 第1章 総則

### 1.1 目的

本指針は、「国家機関の建築物及びその附帯施設の位置、規模及び構造に関する基準」(平成6年建設省告示第2379号)に基づき国家機関の建築物及びその附帯施設(以下「官庁施設」という。)の営繕を行うに当たり、木造(構造耐力上主要な部分である壁、柱、はり、けた、小屋組み等の全部又は一部に木材を利用することをいう(耐火被覆として用いられた木材も含む。以下同じ。))耐火建築物の整備に関する技術的事項を示すことにより、その性能が適切に確保されるように導き、一層の木材利用の推進に資することを目的としている。

「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。)が成立し、「自ら率先してその整備する公共建築物における木材の利用に努める」ことが国の責務となった。

また、木材利用促進法に基づく「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」(平成22年農林水産省、国土交通省告示第3号。以下「木材利用促進基本方針」という。)において、建築基準法(昭和25年法律第201号。以下「建基法」という。)その他の法令に基づく基準において耐火建築物とすること等が求められていない低層の公共建築物について、原則としてすべて木造化を図ることが国の目標として定められた。

一方、木材利用促進基本方針において、耐火建築物とすること等が求められる公共建築物であっても、「木造の耐火性等に関する技術開発の推進や木造化に係るコスト面の課題の解決状況等を踏まえ、木造化が可能と判断されるものについては木造化を図るよう努める」とされている。

このため、官庁営繕部では、平成23年度から24年度までの2箇年にわたり、学識経験者からなる「官庁施設における木造耐火建築物の整備手法の検討会」(座長：長谷見雄二 早稲田大学理工学術院教授。以下「検討会」という。)を設置し、木造の耐火建築物について、適切に整備するための手法を検討し、本指針をとりまとめた。

本指針は、官庁施設の営繕を行うに当たり、木造耐火建築物の整備に関する技術的事項等を示すことにより、その性能が適切に確保されるように導き、一層の木材利用の推進に資することを目的としている。

## 1.2 適用

- (1) 本指針は、官庁施設における木造耐火建築物の整備に適用する。
- (2) 適用に当たっては、個別の条件、本指針策定後の技術開発の状況等を考慮する必要がある。

木造耐火建築物に係る技術開発は、平成 12 年の建築基準法の改定による建築物の性能規定化をきっかけに大きく前進をした。また、近年においても、さまざまな技術開発が日々行われており、知見の蓄積が絶えまなく進んでいる状況である。そのため、本指針の適用に当たっては、それぞれの事業の計画、設計、施工等の各段階における最新の技術開発の状況等を考慮する必要がある。

なお、本指針についても、より有効に活用されるよう、必要に応じて内容を更新するものとする。

## 1.3 用語の定義

本指針で使用する用語の定義は、それぞれ次に定めるところによる。

主要構造部	: 建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）第 2 条第五号に規定する壁、柱、床、はり、屋根、階段をいう。
構造耐力上主要な部分	: 建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号）第 1 条第三号に規定する構造耐力上主要な部分をいう。
耐火構造	: 建築基準法第 2 条第七号に規定する耐火構造をいう。
耐火建築物	: 建築基準法第 2 条第九号の二に規定する耐火建築物をいう。
メンブレン型	: 構造耐力上主要な部分（木材）を強化せっこうボード等で被覆することでメンブレン層を形成し、所定の耐火性能を確保するものをいい、木造軸組工法と枠組壁工法がある。
燃え止まり型	: 構造耐力上主要な部分（木材）を難燃処理木材、モルタル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するものをいう。
鋼材内蔵型	: 構造耐力上主要な部分（鉄骨）を木材で被覆することにより、耐火被覆層を形成し、所定の耐火性能を確保するものをいう。柱やはり等に木材を用いていることから木造として扱う。
メンブレン型建築物	: メンブレン型工法を用いた耐火建築物をいう。
燃え止まり型建築物	: 燃え止まり型工法を用いた耐火建築物をいう。
鋼材内蔵型建築物	: 鋼材内蔵型工法を用いた耐火建築物をいう。

特定防火設備	: 建築基準法施行令第 112 条第 14 項第二号に規定する特定防火設備をいう。
延焼のおそれのある部分	: 建築基準法第 2 条第六号で規定する部分をいう。
認定仕様	: 建築基準法第 37 条第二号に規定する国土交通大臣により認定された構造方法をいう。
高耐力壁	: 耐力壁（一対の柱に耐力壁や準耐力壁を複合して取り付け倍率が加算された耐力壁を含む。）を許容応力度計算に適用する際の単位長さあたりの短期許容せん断耐力が、13.72kN/m（= 7 × 1.96）を超えるものをいう。
被覆切れ	: メンブレン型部材において耐火被覆の連続性が確保できていない状態をいう。

資料では、次の用語及び略語を使用している。

建告	: 建設省告示をいう。
国交告	: 国土交通省告示をいう。
JIS	: 工業標準化法（昭和 24 年法律第 185 号）に基づき制定された日本工業規格をいう。
JAS	: 農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律（昭和 29 年法律第 175 号）に基づき制定された日本農林規格をいう。
性能評価機関	: 建基法に基づく指定資格検定機関等に関する省令第 59 条の指定区分に対応する指定性能評価機関をいう。
告示仕様	: 平成 12 年建告第 1399 号（耐火構造の構造方法を定める件）に規定された耐火構造の構造方法をいう。
不燃材料	: 建基法第 2 条第九号に規定する不燃材料をいい、石、ガラス、コンクリートなどの材料を指す。通常の火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後 20 分間は、燃焼しないこと及び防火上有害な変形、熔融、亀裂その他の損傷を生じないことが必要であり、内部仕上げにおいては、これらに加えて避難上有害な煙又はガスを発生しないことが必要である。
準不燃材料	: 建基令第 1 条第五号に規定する準不燃材料をいい、木毛セメント板、せっこうボード、セルローズファイバーなどの材料を指す。通常の火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後 10 分間は、燃焼しないこと及び防火上有害な変形、熔融、亀裂その他の損傷を生じないことが必要であり、内部仕上げにおいては、これらに加えて避難上有害な煙又はガス

- を発生しないことが必要である。
- 難燃材料 : 建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号。以下「建基令」）第 1 条第六号に規定する難燃材料をいい、難燃合板、難燃繊維板、難燃プラスチック板などの材料が難燃材料を指す。
- 通常火災による火熱が加えられた場合に、加熱開始後 5 分間は、燃焼しないこと及び防火上有害な変形、熔融、亀裂その他の損傷を生じないことが必要であり、内部仕上げにおいては、これらに加えて避難上有害な煙又はガスを発生しないことが必要である。
- 非損傷性 : 火災時に構造耐力上の支障となるような変形、熔融、亀裂などの損傷や、過剰な温度上昇による耐力低下を生じない性能であり、荷重支持部分が火災時に必要な耐力を保持する性能をいう。
- 遮熱性 : 壁、床などの区画部材について、いずれかの面から加熱を受けたとき、それ以外の面の温度が発火温度以上に上昇しない性能をいう。
- 遮炎性 : 一つの面から火災を受けたとき、反対側の面に火災を噴出するような亀裂等を生じない性能をいう。
- 燃えしろ設計 : 昭和 62 年建告第 1901 号（通常火災時の加熱に対して耐力の低下を有効に防止することができる主要構造部である柱又ははりを接合する継手又は仕口の構造方法を定める件）及び昭和 62 年第 1902 号（通常火災により建築物全体が容易に倒壊するおそれのない構造であることを確かめるための構造計算の基準を定める件）で規定する準耐火構造の構造方法で、燃えしろを省いた有効断面を用いて許容応力度計算を行い、表面部分が燃えても構造耐力上支障のないことを確かめて準耐火建築物とする設計方法をいう。
- 一般木造 : 建基法第 2 条第九号の二で規定する耐火建築物及び建基法第 2 条第九号の三で規定する準耐火建築物以外の木造建築物をいう。
- A i 分布 : 多層建物の地震応答において、i 階に生ずる水平せん断力の最大値を  $\gamma$  階より上の全重量で割った係数をいう。層せん断力係数ともいう。
- 木造建築のすすめ : 「ここまでできる木造建築のすすめ」（（一社）木を活かす建築推進協議会、平成 23 年 4 月）
- 防火避難規定の解説 : 「建築物の防火避難規定の解説 2012」（日本建築行政会議、平成 24 年 6 月）

## 第2章 耐火建築物の技術的要件

2.1 に掲げる事項により耐火建築物とすることが求められる木造耐火建築物の整備に当たっては、2.2 に掲げる事項を満足するものとする。

耐火建築物は、その主要構造部を耐火構造としたもの又は耐火性能の技術的基準に適合したもので、外壁開口部で延焼の恐れのある部分に防火設備を有するものである。大規模な建築物や不特定又は多数の者が利用する建築物は、建基法において火災により建築物が倒壊することがないように、火災に対する防火措置を施すことを規定し、地域、規模等に応じて耐火建築物、準耐火建築物、防火構造等としなければならないと規定されている。

### 2.1 耐火建築物とすることが求められる建築物

建築基準法その他の法令に基づき、建築物の規模、用途及び立地に応じて、耐火建築物とすることが求められる場合は、次による。

- (1) 建設地と規模に応じたもので、建築基準法第 21 条、第 61 条及び第 62 条並びに官公庁施設の建設等に関する法律（昭和 26 年法律第 181 号）第 7 条の規定による。
- (2) 建築物の用途に応じたもので、建築基準法第 27 条等の規定による。

#### 2.1.1 建設地と規模による規定

市街地における火災の危険を防ぐために、都市計画法（昭和 43 年法律第 100 号）第 8 条第 1 項第五号に基づく都市計画によって、地域を限って「防火地域」や「準防火地域」が指定されている。建基法第 61 条及び第 62 条では、これらの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ている。

その他、建基法第 22 条に基づき、特定行政庁（建築主事を置く市町村及び特別区にあっては市町村長及び特別区の長、その他の市町村及び特別区にあっては都道府県知事）は、屋根からの火の粉による延焼を防止するために、建築物の構造及び用途の区分に応じて、平成 12 年建告第 1361 号（特定行政庁が防火地域及び準防火地域以外の市街地について指定する区域内における屋根の構造方法を定める件）に掲げる技術的基準（通常の火災による火の粉により、防火上有害な発炎をしないこと、又は屋内に達する防火上有害な熔融、き裂等の損傷を生じないこと）に適合させることを求めている場合がある。

また、官庁施設の場合は、建基法に加えて、官公庁施設の建設等に関する法律（昭和 26 年法律第 181 号。以下「官公法」という。）が適用される。事務所用途の建築物の場合の建基法による規定、官公法による防耐火の規定は、図 2.1-1 のとおりである。

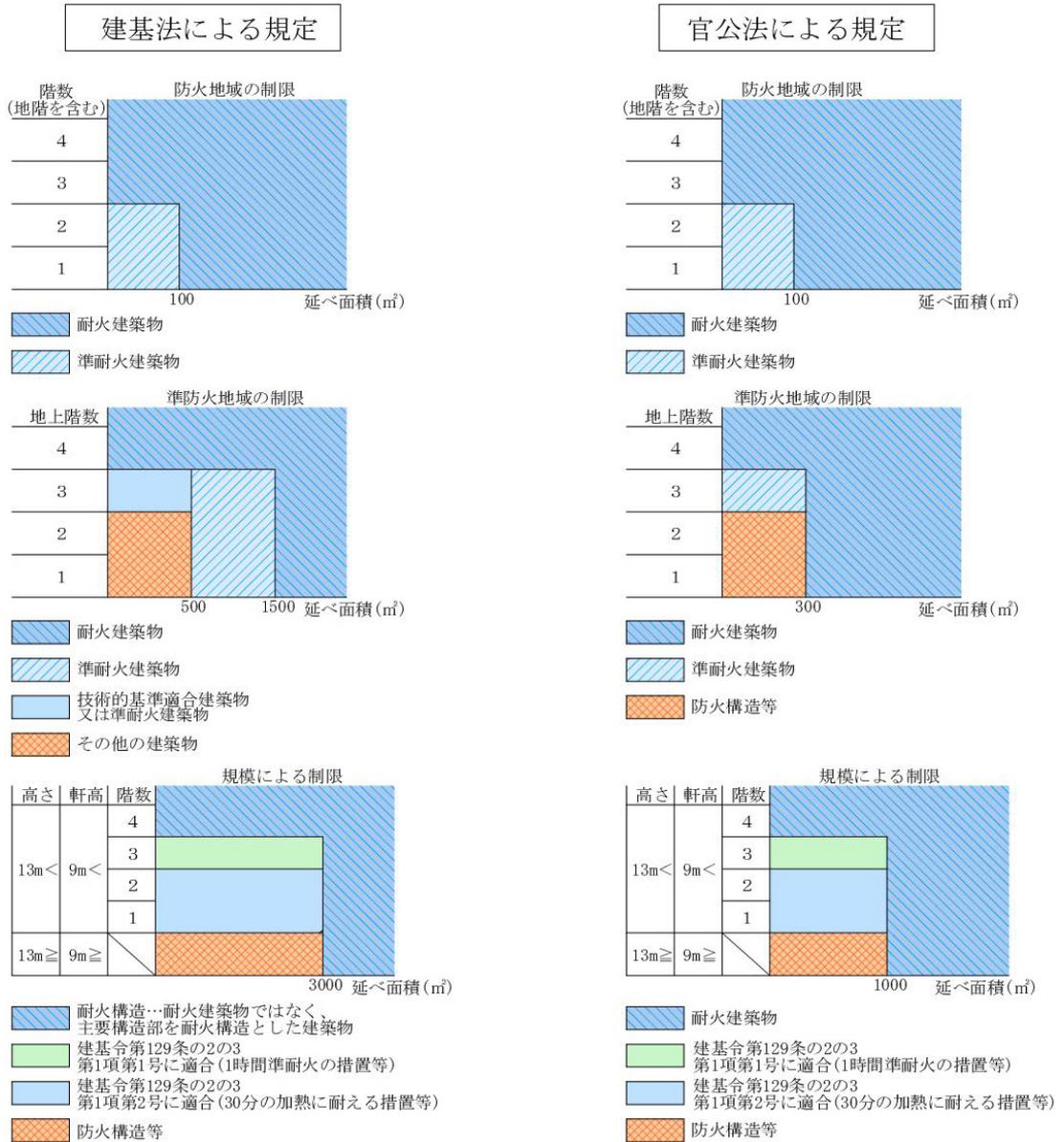


図 2.1-1 事務用途の建築物における防耐火の規定

## 2.1.2 用途による規定

建基法第 27 条に基づき、不特定又は多数の人が利用したり、就寝に利用したりする建築物等（特殊建築物）の場合には、表 2.1-1 の規定のとおり耐火建築物又は準耐火建築物とすることが求められる。

また、幼稚園や特別養護老人ホームを整備する場合、それぞれ学校教育法（昭和 22 年法律第 26 号）の幼稚園設置基準（昭和 31 年文部省令第 32 号）、特別養護老人ホームの設備及び運営に関する基準（平成 11 年厚生省令第 46 号）において建基法よりも厳しい規定が設けられており、耐火建築物とすることが求められる場合があるので留意すること。

表 2.1-1 特殊建築物の耐火規定

用途	耐火建築物とするもの		耐火建築物 又は 準耐火建築物とするもの
	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部分 の床面積の合計
劇場、映画館、演芸場	主階が 1 階にな いもの又は 3 階 以上の階	客席床面積 200 m <sup>2</sup> 以上（屋外観覧席の 場合は 1,000 m <sup>2</sup> 以上）	
観覧場、公会堂、集会場	3 階以上の階		
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、下宿、共同 住宅、寄宿舍、児童福祉施 設 等	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 m <sup>2</sup> 以上（病院及び診療所は 2 階部分に患者の収容施 設があるものに限る。）
学校、体育館、博物館、 美術館、図書館、スポーツ 練習場等	3 階以上の階		2,000 m <sup>2</sup> 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 m <sup>2</sup> 以上	2 階部分の床面積の合計 500 m <sup>2</sup> 以上
倉庫		200 m <sup>2</sup> 以上 （3 階以上の部分に限 る。）	1,500 m <sup>2</sup> 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 m <sup>2</sup> 以上

## 参考 耐火建築物と準耐火建築物の違い

建基法における耐火建築物と準耐火建築物の違いは、表①及び図 1 のとおりである。

表① 耐火建築物と準耐火建築物

種類		特徴
耐火建築物*1 (建基法第 2 条第九号の二)		主要構造部を耐火構造としたもの又は耐火性能の技術的基準に適合したもの (建基令第 107 条、第 108 条の 3)
準耐火建築物*1 (建基法第 2 条第九号の三)	イ 準耐	主要構造部を準耐火構造としたもの (建基法第 2 条第九号の三-イ)
	ロ 準耐	外壁を耐火構造とし、かつ屋根を不燃材料又は平成 12 年建設令第 1367 号に規定した屋根の構造方法としたもの (建基令第 109 条の 3 第一号) 柱、はりを不燃材料とし、かつ外壁の延焼部分を防火構造としたもの (建基令第 109 条の 3 第二号)

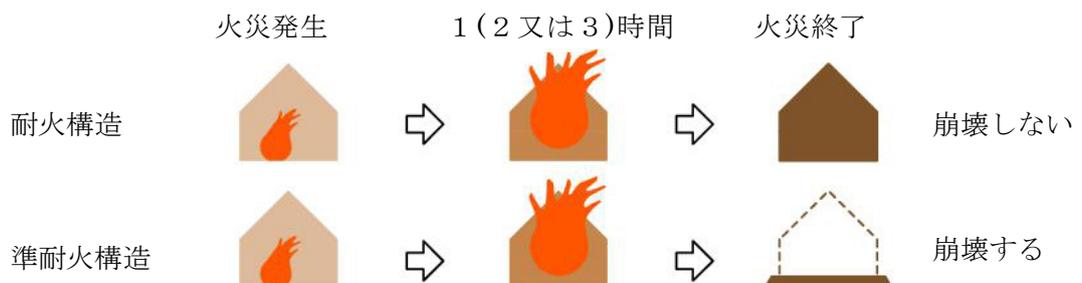
\*1 外壁開口部の延焼のおそれのある部分には防火設備が必要

**耐火構造** : 耐火性能に関して政令で定める技術的基準に適合する鉄筋コンクリート造、れんが造などで国土交通大臣が定めた構造方法を用いたものか、国土交通大臣の認定を受けたものをいう (建基法第 2 条第七号)。

**準耐火構造** : 準耐火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たものか、国土交通大臣の認定を受けたものをいう (建基法第 2 条第七号の二)。

ここで、耐火性能とは、屋外又は屋内で発生する通常の火災が終了するまでの間、さらにその後も、主要構造部が、当該火災により、崩壊しない性能をいい、建物の部位や最上階から数えた階数により、要求される耐火時間が定められている。一方、準耐火性能とは、屋外又は屋内で発生する通常の火災が終了するまでの間、主要構造部が当該火災により、崩壊しない性能をいう。

すなわち、耐火建築物とは、所定の火災終了後も建物が崩壊せず、自立し続ける建築物のことをいう。



図① 耐火建築物と準耐火建築物の違い

## 2.2 耐火建築物が満足すべき技術的要件

耐火建築物が満足すべき技術的要件とは、主要構造部等が次の規定を満たすものとする。

(1) 耐火建築物の主要構造部及び延焼のおそれのある部分に設けた外壁開口部は、建築基準法その他の法令に基づいて、耐火構造及び防火設備としたもの又は耐火性能検証法等により耐火性能を確かめられたもの。

(2) 木造耐火建築物とする場合の各建築部位は次による。

- ① 各主要構造部に求められる耐火性能は、建築基準法施行令第 107 条の規定による。
- ② 防火区画は、建築基準法第 26 条、第 27 条、第 36 条、第 62 条及び建築基準法施行令第 112 条第 1 項、第 2 項、第 3 項、第 113 条等の規定による。なお、貴重な財産、情報等を保管する室は、耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備（建築基準法施行令第 112 条第 14 項第二号によるもの）によりその他の室と防火区画し、当該室を構造上支持する主要構造部を耐火構造とする。
- ③ 内装については、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 37 号）等を踏まえ、内装等の木質化に努めることとし、木質化を図る場合は、建築基準法第 35 条の 2、同施行令第 128 条の 4、第 129 条等の規定による。

### 2.2.1 耐火建築物が満足すべき技術的要件

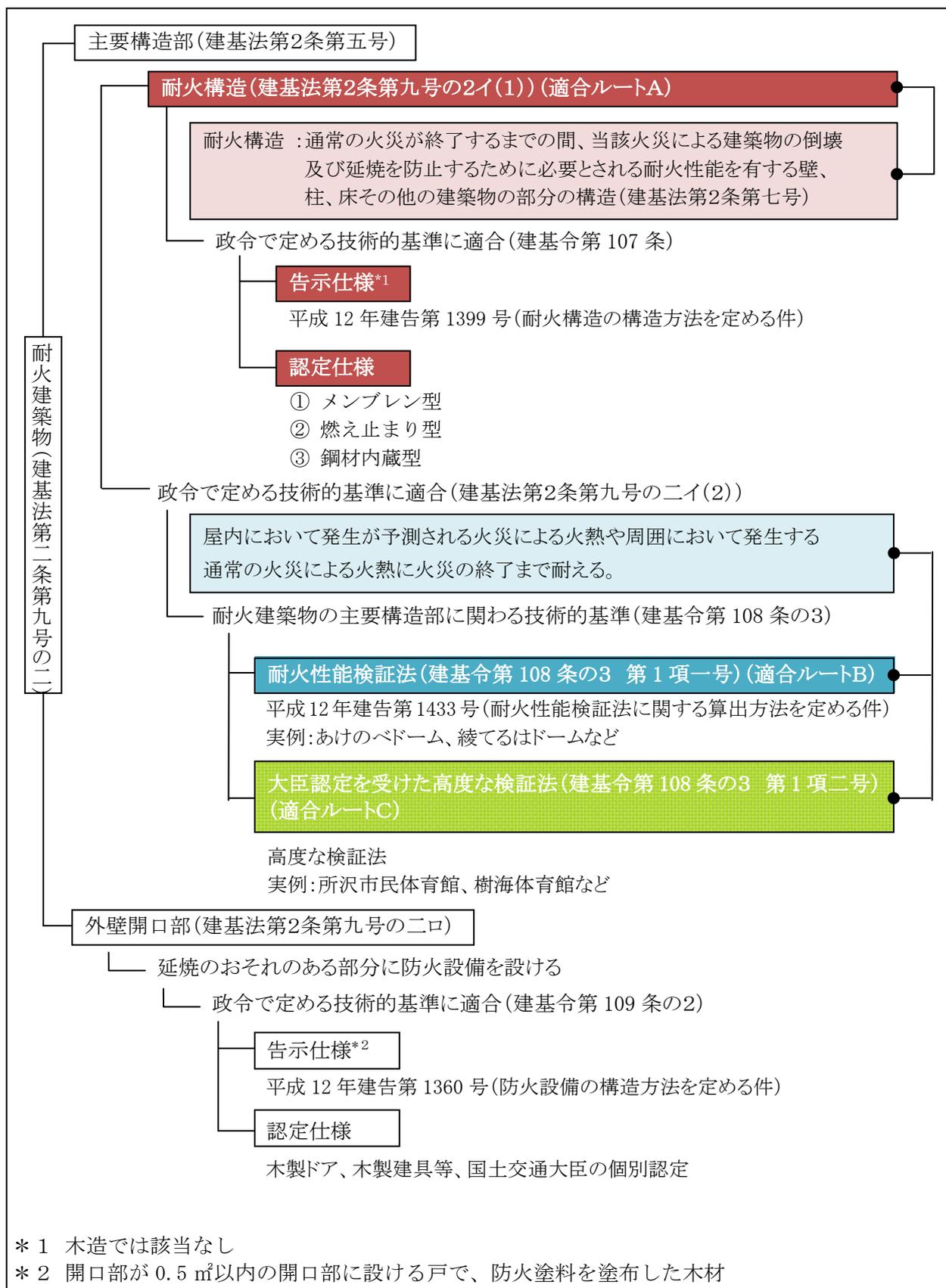
建基法その他の法令に基づき、耐火建築物において主要構造部及び外壁開口部（以下「主要構造部等」という。）に求められる要件は表 2.2-1 のとおりである。

主要構造部等の耐火性能の確認方法は適合ルート A、B、C の 3 種類があり、それぞれの概要は表 2.2-2 のとおりである。

1 つの建築物の耐火性能の確認に当たっては、原則として、適合ルートの混用がされることはなく、建築物の一部に適合ルート B 又は C を想定した設計を行う場合は、建築物全体にその適合ルートが適用されることに留意する必要がある。

なお、避難安全性能については、階ごとに異なる適合ルートを適用することが可能である。

表 2.2-1 耐火建築物が満足すべき要件

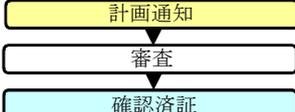
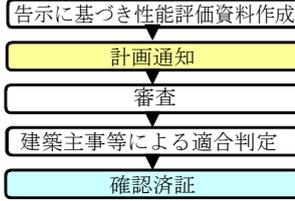


\* 1 木造では該当なし

\* 2 開口部が 0.5 m<sup>2</sup>以内の開口部に設ける戸で、防火塗料を塗布した木材

「木造建築のすすめ」より引用

表 2.2-2 適合ルートA～Cの整理

	適合ルートA	適合ルートB	適合ルートC
ルートの概要	<p>主要構造部等に告示仕様又は認定仕様を使用する。</p> <p>建基法第2条第九号の二イ(1)</p>	<p>耐火性能検証法を用いて、主要構造部等の非損傷性、遮熱性、遮炎性を確かめる。</p> <p>建基法第2条第九号の二イ(2)</p> <p>建基令第108条の3 第1項 第一号</p>	<p>性能評価機関が高度で専門的な知識により主要構造部等の非損傷性、遮熱性、遮炎性を確かめる。</p> <p>建基法第2条第九号の二イ(2)</p> <p>建基令第108条の3 第1項 第二号</p>
木材を利用する場合のポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材を利用した耐火構造の告示仕様がないため、耐火建築物とする場合は、次の認定仕様を採用する必要がある。               <ol style="list-style-type: none"> <li>① メンブレン型</li> <li>② 燃え止まり型</li> <li>③ 鋼材内蔵型</li> </ol>               (各工法の概要は第3章参照)             </li> <li>事務室程度の天井の高さでは適合ルートB、Cが採用困難であり、適合ルートAを採用することになる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の要件が求められる。               <ol style="list-style-type: none"> <li>① 柱、梁の小径 20cm 以上</li> <li>② 開放性の高い空間で火災温度が低い</li> <li>③ 木材の利用は床面から高さ 5.55m 以上 等</li> </ol>               「耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説」(海文堂出版)より引用             </li> <li>ホール、アリーナ等で採用が容易である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホール、アリーナのように可燃物量密度が小さく、天井が高い場合は採用が容易である。</li> <li>準耐火建築物として、燃えしろ設計を行う場合と比較すると、燃えしろ分が不要となることで部材寸法を細くできたり、ボルトを露出させたりできる場合がある。</li> </ul>
計画通知等の手続きの流れ	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常の計画通知と同じ。</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>手続き期間は一般的に適合ルートAより長く、適合ルートCより短くなる。(最長 70 日)</li> <li>計画通知手数料は適合ルートAの2割増程度。(代表的な審査機関の場合)</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画通知の前に耐火性能についての、性能評価機関による審査を受け、認定を受ける必要がある。</li> <li>手続き期間は一般的に他の適合ルートより長い。</li> <li>性能評価の手数料は、延床面積 500～3,000 m<sup>2</sup> の場合に 45 万円。</li> </ul> 
留意事項	<p>公共機関が発注する場合、特定の企業に有利にならないよう工夫が必要である。</p>	<p>適合ルートCに比べて、設計の自由度が小さい。</p>	<p>高度な専門的知識が必要である。</p>

**参考** 耐火性能検証法等の検証法の概要

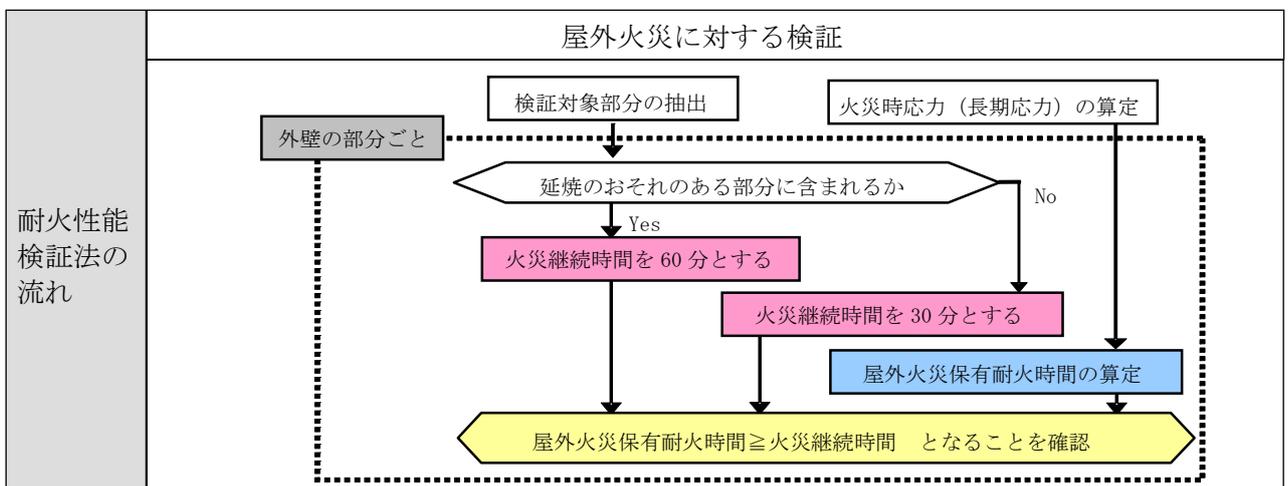
資料編⇒3.2.2 事例シート

耐火性能検証法等（適合ルートB及びC）は、建物の主要構造部を耐火構造としない場合でも、建築物の用途、規模、内装等により所定の性能を有すると判断できた場合「耐火建築物」とみなすことができるものである。そのため、木造耐火建築物でも主要構造部の耐火被覆が不要となり木造躯体を現すことが可能となる。

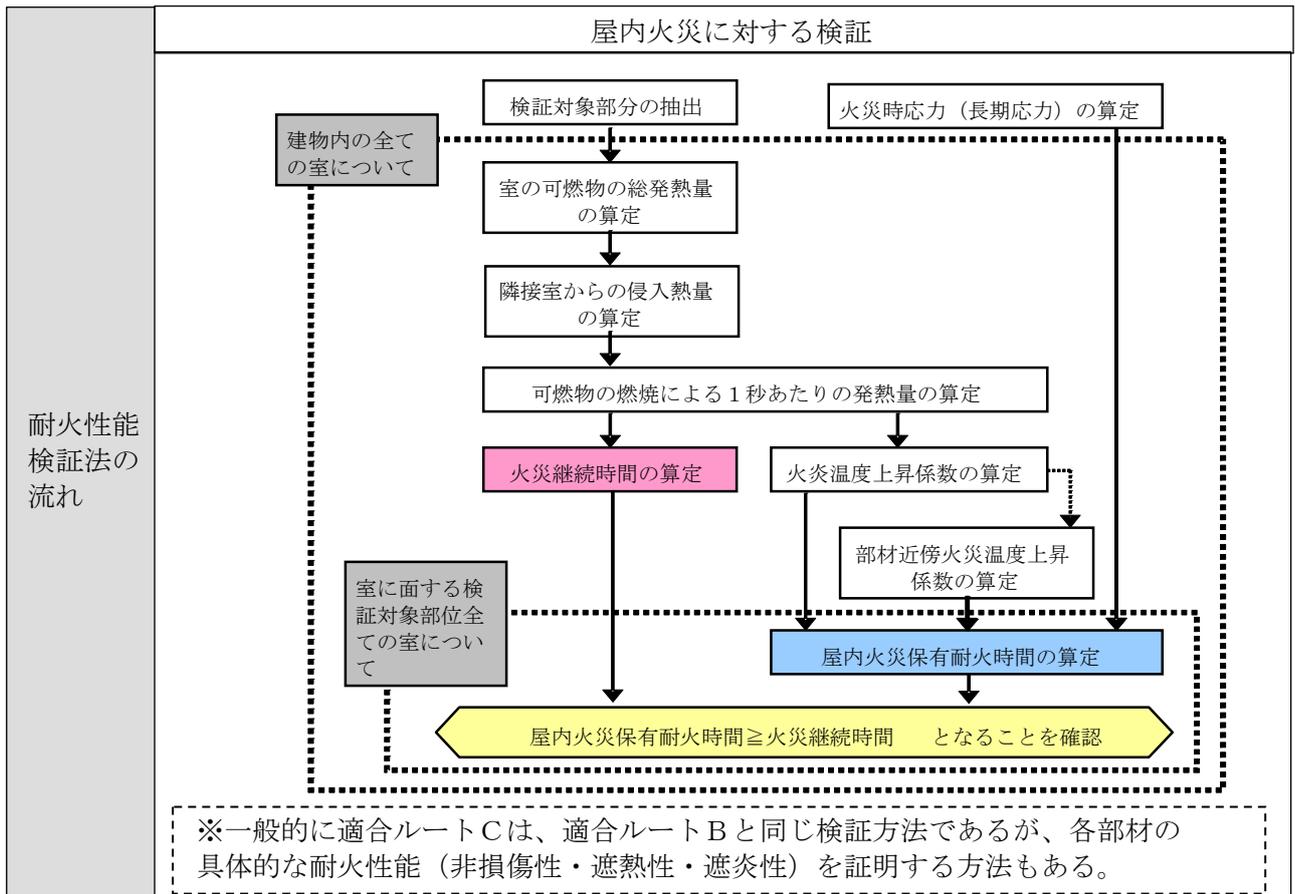
耐火性能検証法等の検討手法の概要は以下のとおりである。

	適合ルートB	適合ルートC
検証法の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検証方法は、建基令第108条の3第2項、平成12年建告第1433号により規定されている。</li> <li>・検証に当たっては、以下の確認を行う。               <ul style="list-style-type: none"> <li>①「耐火性能検証」：屋外火災及び内部火災に対する主要構造部の非損傷性・遮熱性・遮炎性</li> <li>②「防火区画検証」：主要構造部の開口部に設ける防火設備の遮炎性</li> </ul> </li> <li>・火災継続時間より、部材が保有している耐火時間が大きいことを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検証方法は、建基令第108条の3第1項第二号に基づき性能評価機関ごとに定める業務方法書において規定されている。</li> <li>・国土交通大臣がその結果を認定する。</li> <li>・高度なシミュレーションや実験等の結果を利用した部材の安全性を検証する。</li> </ul>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #fce4ec;">火災継続時間の算定のパラメーター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 用途（収納可燃物の発熱量の設定）</li> <li>・ 隣接室の床面積（隣接室からの熱侵入）</li> <li>・ 各開口部の面積（燃焼の激しさの設定）</li> <li>・ 内装用建築材料（発熱量の設定） 等</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p style="text-align: center; background-color: #e1bee7;">屋内火災保有耐火時間の算定のパラメーター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 被覆材の断面形状</li> <li>・ 部材の熱容量</li> <li>・ 構造計算結果</li> <li>・ 材料の耐火性能（認定された耐火時間） 等</li> </ul> </div>	

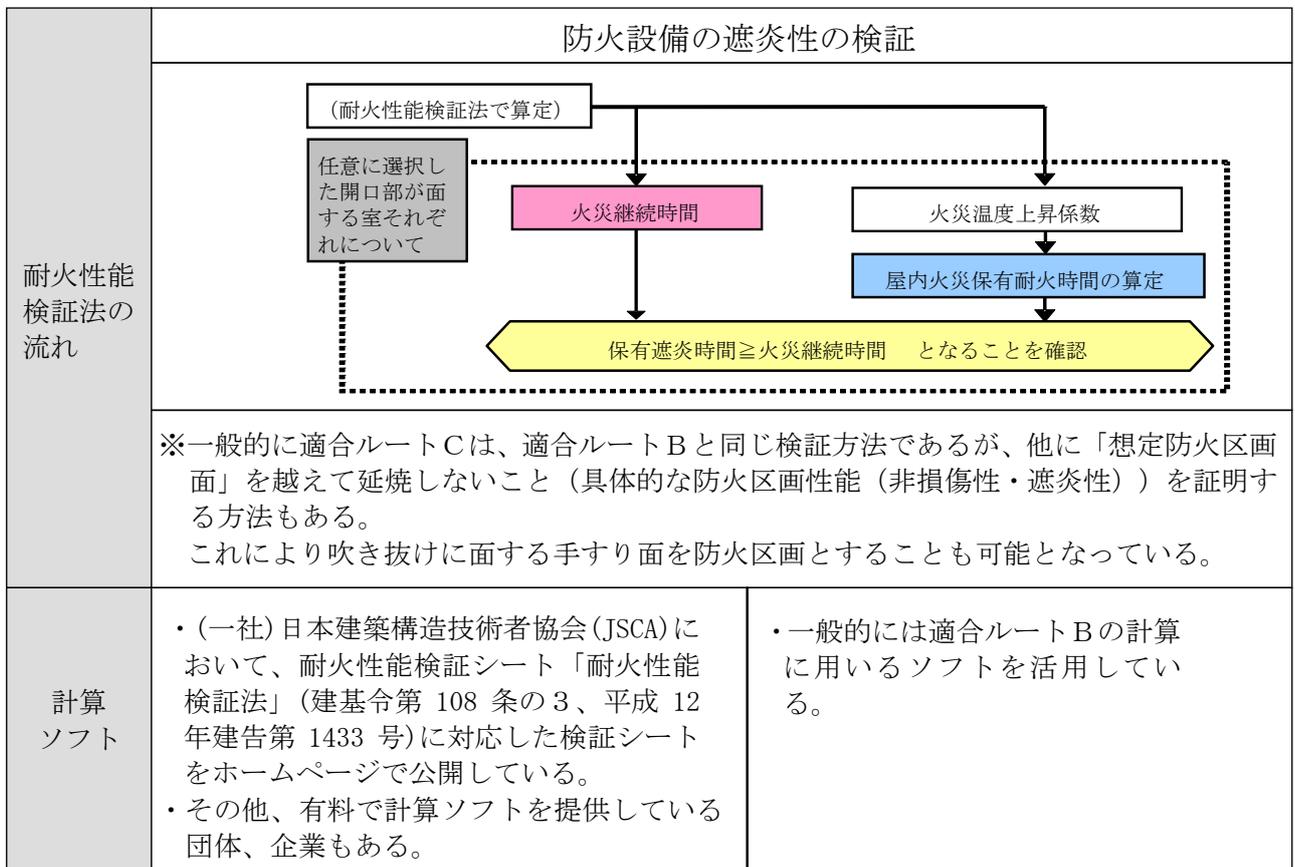
図② 適合ルートの手法(1)



図③ 適合ルートの手法(2)



図④ 適合ルートの手法(3)



図⑤ 適合ルートの手法(4)

『耐火性能検証法の解説及び計算例とその解説』（海文堂出版）より引用

## 2.2.2 各建築部位が満足すべき要件

### (1) 階数に応じた耐火性能の規定

耐火建築物の部分に求められる耐火性能は、建基令第107条に規定されており、当該部分に通常の火災による火熱がそれぞれ図2.2-1に掲げる時間加えられた場合に、構造耐力上支障のある変形、溶融、破壊その他の損傷を生じないものであること等が求められる。

現在、木材を利用した耐火構造部材は、1時間耐火性能の認定を受けたものがあり、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階への使用が可能である（耐火性能検証法等を用いた場合を除く。以下共通）。

建築物の部分 建築物の階	壁				柱	床	はり	屋根	最上階から数えた階数
	間仕切壁	外壁		延焼のおそれのある部分以外の部分					
		非耐力壁							
		耐力壁	延焼のおそれのある部分						
最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階	1時間	1時間	1時間	30分	1時間	1時間	1時間	30分	1
最上階から数えた階数が5以上で14以下の階	2時間	2時間	1時間	30分	2時間	2時間	2時間	30分	5
最上階から数えた階数が15以上の階	2時間	2時間	1時間	30分	3時間	2時間	3時間	30分	15
									16
									17
									18 接地階
									19
									20

木造で可能

木造では困難

図 2.2-1 建築物の部分に求められる耐火性能

(2) 外壁面の規定

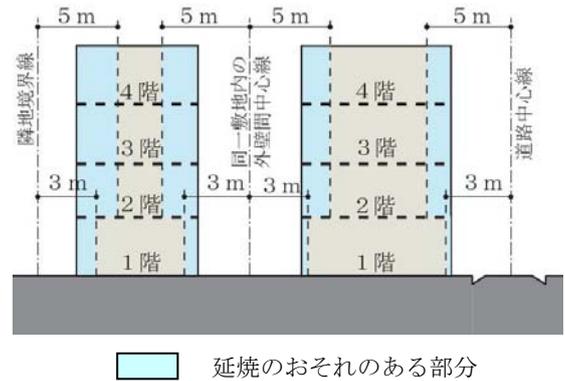
資料編⇒3.3 壁面での木材の利用

① 延焼の恐れのある部分の規定

外壁面の開口部において、延焼のおそれのある部分に求められる性能は、表 2.2-3 のとおりである。

表 2.2-3 外壁面の開口部の規定

	延焼のおそれのある部分
根拠法令	建基法第2条第九号の二ロ
設置場所	外壁の開口部で 延焼のおそれのある部分
性能 (遮炎性)	20分

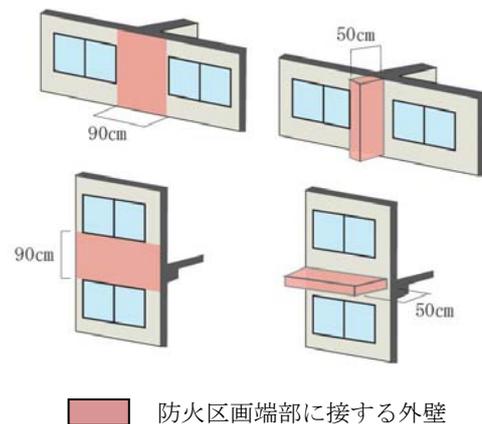


② 外壁面における防火区画端部の規定

外壁面において、防火区画端部の延焼防止措置が必要な部分に求められる性能は、表 2.2-4 のとおりである。

表 2.2-4 外壁面における防火区画端部の規定

	防火区画端部の 延焼防止措置が必要な部分
根拠法令	建基令第112条第11項
設置場所	防火区画端部に接する外壁に 開口部を設置する場合
性能 (遮炎性)	20分



③ 帳壁（カーテンウォール）の規定

資料編⇒ 3.4.2 帳壁での木材利用

図 2.2-5 のとおり張壁のスパンドレル及び柱型は外壁の規定が適用され、それ以外の部分は外壁面における開口部の規定が適用される。（平成 20 年 国住指第 619 号）

スパンドレル、柱型以外の部分には、延焼のおそれがない場合、上階延焼に留意して、木材を利用することが容易である。

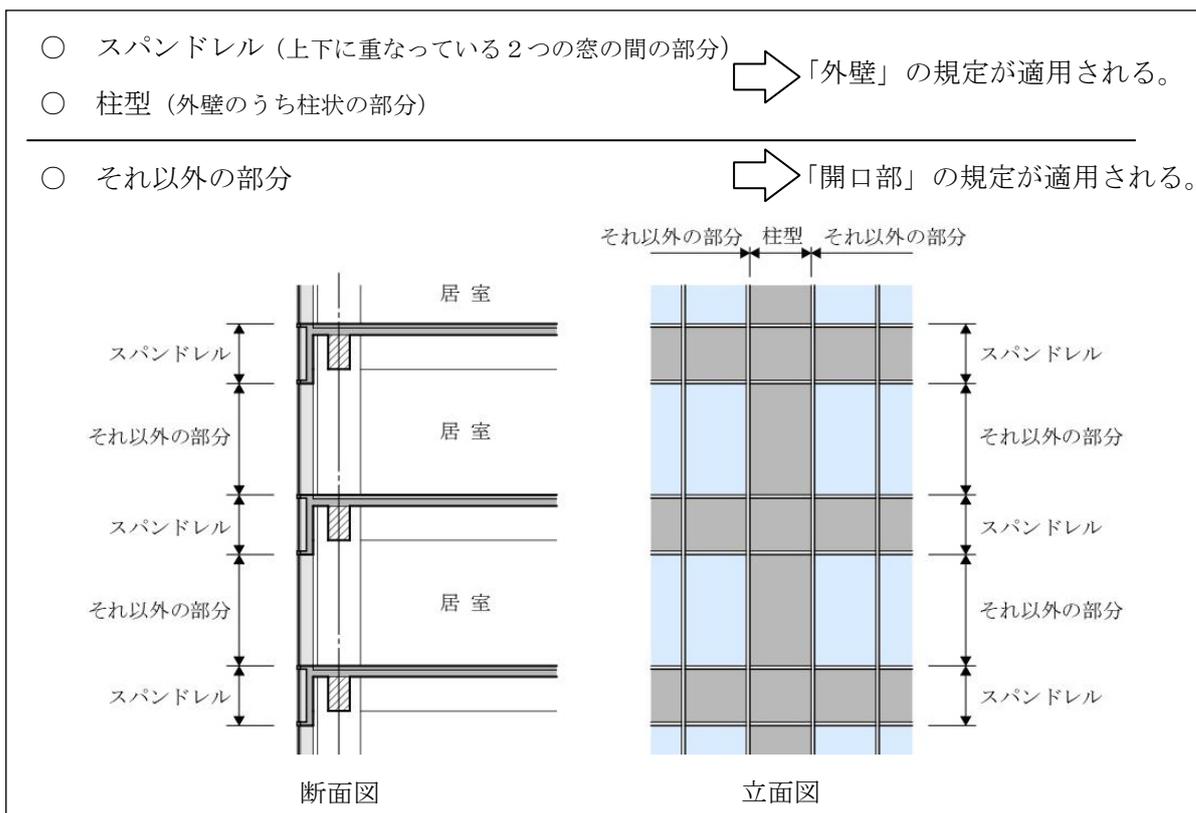


図 2.2-5 帳壁（カーテンウォール）の構造

④ 外壁に木材を施す場合の技術的助言等による規定

資料編⇒ 3.5 外壁面での木材利用

外壁が告示仕様の耐火構造であれば、その表面に木材を張る場合でも、必要な性能を損ねないと判断されている。ただし、上階や防火区画端部の延焼防止に留意すること。

3 耐火構造

9) 耐火構造の外壁に木材、外断熱等を施す場合の取扱い

告示に例示された耐火構造の外壁や軒裏に、表面材として木材などの可燃材料を張る場合や、外壁に一定の性能を有する外断熱を施す場合は、それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる。

(解説) 耐火構造の外壁や軒裏に木材などの可燃材料を張る場合の取扱いである。それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる程度のものであれば支障がないものとした。ただし、この扱いについては、例示仕様（告示）に示された構造方法の表面に張る場合であり、認定耐火構造等にあっては表面材を含めた認定が必要である。

「防火避難規定の解説」より引用

(3) 水平力のみを負担する斜材の規定

資料編⇒ 3.5 斜材（筋かい）での木材利用

斜材（筋かい）に関する防耐火の規定では、耐火建築物であっても、水平力のみを負担する斜材（筋かい）は耐火構造とすることが要求されないと判断されている。

3 耐火構造

6) 斜材（筋かい）の耐火被覆の取扱い

耐火建築物であっても、「筋かい」は、主要構造部に当たらないので、原則として耐火被覆する必要はない。

ただし、耐火建築物の筋かいで、水平力だけでなく鉛直力も負担するものは、主要構造部に該当するものとして、耐火被覆する必要がある。

(解説) 耐火構造としなければならないのは、主要構造部である。丸鋼等の筋かいは防火の見地からは建築物の主要構造部には該当しないものと解される。従って、筋かい等の斜材は、原則として耐火被覆をする必要はないが、構造耐力上主要な部分には該当するので、火災後に小規模な補修をして再利用しようとする場合で、火災後の筋かい等の補修が困難なものについては、筋かい等の補修を行わずに再利用することができるよう、あらかじめ壁と一体に耐火被覆をしておくことが望ましい。

「防火避難規定の解説」より引用

なお、官庁施設への適用については、施設の性質から、水平力のみを負担する部材であっても、施設の規模・用途を勘案し、必要最小限の水平力を負担する部材の確保等を検討する必要がある。

#### (4) 防火区画による規定

建基法その他の法令に基づき、表 2.2-6、7、8 のとおり、一定の面積ごと、堅穴部分等を耐火構造等の床、壁、防火設備で区画する必要がある。

なお、重要な財産、情報等を火災から保護するため、火災が鎮火した後も重要な財産、情報等を保管する室が建物ごと崩壊しないようにしなければならない。

そのためには、耐火構造の壁、床によりその他の室と区画し、開口部は特定防火設備とした上で、更に当該室を構造上支持する主要構造部を耐火構造とすることが必要である。これにより、①火災を閉じ込め又は延焼を防ぐ（遅らせる）、②建物の倒壊を防ぐ、③火災規模を小さくし、消火を容易にすることが期待される。

表 2.2-6 面積区画

対象建築物と根拠条文	区画の面積	区画の構造
○一般木造 建基法第 26 条、 建基令第 113 条	1,000m <sup>2</sup> 以内ごと	防火壁 (自立する耐火構造の壁) 特定防火設備(幅 2.5m 以下、高さ 2.5m 以下)
○耐火建築物・準耐火建築物 (法規制によらない場合*1) 建基法第 36 条 建基令第 112 条第 1 項	1,500m <sup>2</sup> 以内ごと	準耐火構造(1 時間)の床、壁*1 特定防火設備(防火戸)
○準耐火建築物 (建基法第 27 条又は第 62 条の規定による場合) 建基令第 112 条第 2 項、第 3 項	500m <sup>2</sup> 以内ごと 主要構造部を準耐火構造としたもの 外壁を耐火構造とし屋根を不燃材料でつくる等としたもの 1,000m <sup>2</sup> 以内ごと 主要構造部を 1 時間の準耐火構造としたもの 柱、はりを不燃材料とし、かつ外壁の延焼部分を防火構造としたもの	準耐火構造(1 時間)の床、壁*2 特定防火設備(防火戸)

\*1 法規制によらない準耐火建築物は 1,500m<sup>2</sup>以内ごとの区画である。例えば 1,000m<sup>2</sup> 超え 1,500m<sup>2</sup> 未満の 2 階建て木造校舎を計画する場合、防火壁を設置しなければならないが、木造準耐火建築物で計画すれば 1,500m<sup>2</sup> 区画となり防火壁も防火区画も設置する必要はない。

\*2 準耐火建築物にあっては、耐火構造又は準耐火構造の床、壁で区画する(耐火構造は準耐火構造、防火構造を、準耐火構造は防火構造を包含する関係にある。)

表 2.2-7 竪穴区画

対象建築物と根拠条文	区画の構造
○地階又は3階以上の階に居室を有する耐火建築物 メゾネット型の住戸、吹き抜け部分、階段、昇降路、 ダクト部分等とその他の部分の区画 建基令第112条第9項	準耐火構造（1時間）の床、壁 防火戸（防火設備）

表 2.2-8 異種用途区画

対象建築物と根拠条文	区画の構造
建基法24条の用途部分（学校、映画館、 公衆浴場、マーケット、自動車車庫、百貨店、 共同住宅、寄宿舎、病院、倉庫等）とその他 の部分 建基令第112条第12項	耐火構造・準耐火構造（1時間）の床、壁 防火戸（防火設備）
建基法第27条の規定により、耐火建築物 又は準耐火建築物とした部分とその他の部 分 建基令第112条第13項	耐火構造・準耐火構造（1時間）の床、壁 防火戸（特定防火設備）

**(5) 内装制限による規定**

内装については、木材利用促進法及び木材利用促進基本方針を踏まえ、内装等の木質化に努める。特にメンブレン型工法の場合、構造躯体（木材）を強化せっこうボード等で耐火被覆する必要があることから、木材の積極的な使用が求められる。

木材を使用する場合は、建基法その他の法令に基づく、内装制限に留意し、必要に応じて難燃木材等の利用を検討する。内装制限に関する規定は表 2.2-9 のとおりである。

ただし、次の場合は、内装制限の規定は適用されない。

- ① スプリンクラー設備等の消火設備及び排煙設備が設けられている場合（建基令第129条第7項）
- ② 避難安全検証法により、火災時の避難の安全性を確認した場合（建基令第129条の2及び第129条の2の2）
- ③ 柱、はり、鴨居等、室内に面する部分の面積が各面の面積の10分の1以下の場合「防火避難規定の解説」

表 2.2-9 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	準耐火建築物	その他	居室	通路等
①劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場	客室が 400 m <sup>2</sup> 以上	客室が 100 m <sup>2</sup> 以上		難燃材料 *2 *3	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、下宿、共同住宅*1、寄宿舎、児童福祉施設等	3階以上の部分の合計が 300 m <sup>2</sup> 以上*4	2階以上の部分の合計が 300 m <sup>2</sup> 以上*4	床面積の合計が 200 m <sup>2</sup> 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 1,000 m <sup>2</sup> 以上	2階以上の部分の合計が 500 m <sup>2</sup> 以上			
④自動車車庫、自動車修理工場	すべて			準不燃材料	
地階、地下工作物内の①～③の用途					
排煙上の無窓居室（天井高が 6 m を超えるものを除く。）	床面積 50 m <sup>2</sup> 超			準不燃材料	
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*5	階数 3 以上で延べ面積 500 m <sup>2</sup> 超 階数 2 以上で延べ面積 1,000 m <sup>2</sup> 超 階数 1 以上で延べ面積 3,000 m <sup>2</sup> 超			難燃材料 *2	

「木造建築のすすめ」より引用

- \* 1 1時間準耐火構造の基準に適合する共同住宅等に供する部分は耐火建築物の部分とみなす。
- \* 2 1.2m以下の腰壁部分を除く。
- \* 3 3階以上に居室がある場合、居室の天井は準不燃材料とする。
- \* 4 100 m<sup>2</sup>（共同住宅にあつては 200 m<sup>2</sup>）以内ごとに準耐火構造の床・壁・防火設備で区画されたものを除く。なお、共同住宅の集会室等の居室部分は、100 m<sup>2</sup>以内ごとに、又は、複合用途建築物の住戸部分は、高さ 31m以下の部分であつて、200 m<sup>2</sup>以内ごとに区画されたものも免除される。（建築物の防火避難規定の解説 2012（日本建築行政会議編）より引用）
- \* 5 学校等及び②項の建築物で 31m以下の部分を除く。また、100 m<sup>2</sup>以内ごとに防火区画された①～④項の建築物の用途に供さない居室で、耐火又はイ準耐火建築物の 31m以下の部分は除かれる。

### 第3章 木造耐火建築物の整備に関する技術的事項

木造耐火建築物の整備に関し、適合ルートAの場合の各工法に応じた建築・構造計画上の留意点等の技術的事項を整理した。現在、部材ごとに耐火構造としての認定が取得され、建築物として実現している工法には、「メンブレン型工法」、「燃え止まり型工法」、「鋼材内蔵型工法」の3通りがある。

なお、適合ルートB及びCについては、告示等で検証方法が規定されているため、本指針での記載は省略する。

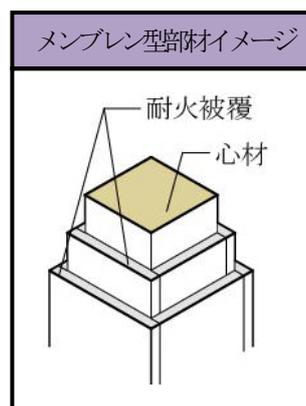
#### 3.1 メンブレン型建築物の技術的事項

メンブレン型建築物の整備に当たっては、工法の特徴に合わせた計画を行う。

メンブレン型建築物とは、構造耐力上主要な部分である心材（木部）を強化せつこうボード等で被覆することでメンブレン層（耐火被覆）を形成し、所定の耐火性能を確保する工法を用いた建築物であり、木造軸組工法によるものと枠組壁工法によるものがある。

住宅の実例が多数あり、設計・施工マニュアルも整備されている。近年では、コミュニティ施設や高齢者福祉施設の大規模木造建築物の事例も増えている。

主要構造部のすべてが認定仕様になる。認定仕様の使用に当たっては、いずれの工法も設計者及び工事監理者等（木造軸組工法の場合にあっては、工事自主検査実施者、枠組壁工法の場合にあっては耐火検査員を含む。）は認定の取得者が行う所定の講習会を受講する必要がある。



### 3.1.1 建築計画について

- (1) 平面計画に当たっては、各認定の耐火被覆厚を考慮し、建築基準法その他の法令で規定される廊下幅等の寸法の確保に留意する。
- (2) 階層構成の設定に当たっては、各認定が取得している耐火性能と建築基準法上において求められる耐火性能の確保に留意する。
- (3) 階高の設定に当たっては、天井開口の制限に伴う2重天井の設置を考慮したものとする。
- (4) 屋根、外壁及び床の仕様は、認定仕様とする。
- (5) 耐火被覆を介して部材を接合する場合は、耐火性能及び構造性能の確保に留意する。
- (6) 耐火建築物でない木造建築物（以下「非耐火木造建築物」という。）の一部に耐火構造の倉庫等を設ける場合は、構造計画上、別棟として扱う等の検討を行う。
- (7) 耐火被覆に開口を設ける場合、開口面積及びその防火措置に留意する。
- (8) 非耐火木造建築物と比較して必要耐力壁量が多くなるため、採光、排煙等の開口部の計画に留意する。
- (9) 耐力壁を防火区画用壁として使用できるため、防火区画と構造計画との整合に留意する。
- (10) エレベーターを設置する場合は、原則として、昇降路内に鉄骨等の別構造でフレームを構成し、木造部分に応力を伝達させない。
- (11) 木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。なお、木質化に当たっては、内装制限等の法令に従う。

#### 3.1.1.1 平面計画について

壁の場合、耐火被覆の厚さが36mm以上となるため、法令等で最低寸法が規定されている廊下幅、階段や、寸法があらかじめ決まっているエレベーター、設備ユニット等の配置に留意する。

#### 3.1.1.2 階層構成について

現時点では、木材を利用した部材のうち、1時間を超える耐火性能を有する認定を取得したものがないため、木造耐火建築物として建築可能なものは、建基法第2条第七号、建基令第107条の規定により、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階に限られる。

#### 3.1.1.3 階高の計画について

天井等に埋込み照明や埋込み空調機、ダクトを配置する際、各認定の仕様上200cm<sup>2</sup>以上の開口を耐火被覆に設置することができない。そのため、2重天井として防火区画用の天井とは別に仕上げ用天井を設ける必要があり、階高が高くなる。

また、照明等の設備機器を露出で設置する場合についても、設備機器下の高さを考慮した階高

設定を行う。

#### 3.1.1.4 屋根、外壁及び床の仕様について

屋根の仕上材は、認定の対象外であるため、建築基準法の防耐火上の規定に適合させる。一方、仕上材より屋内側（屋根下地を含む。）の小屋ばりの間隔やはり下から耐火被覆までの間隔は、認定仕様による。

外壁の仕上材は、各認定において仕上材まで含めた仕様となっているため、認定仕様とする必要がある。壁の認定には、木造軸組工法の場合、柱、間柱、下地材等、枠組壁工法の場合、たて枠、胴縁、下地材等が含まれている。

床の認定には、木造軸組工法の場合、はり、根太、野縁、下地材等、枠組壁工法の場合、根太、下地材等が含まれている。また、最下階以外の床をコンクリートスラブとする場合、はりを含む認定を受けた床の耐火被覆の上に、主要構造部でないコンクリートスラブを打設する必要があり、応力の伝達が耐火被覆を介した状態になるため、応力の伝達が確実にできるよう工夫が必要である。

#### 3.1.1.5 耐火被覆を介した接合について

耐火被覆を介して耐火被覆内の木材（心材）に他の部材を固定させている実例はあるが、耐火被覆を切欠き、内部の構造部材と他の部材を接合することは被覆切れとなるおそれがあるため、耐火被覆を介した心材との接合は留意すること。

また、強化せっこうボード等の耐火被覆を介することにより、ボルトの所定の埋め込み深さが確保されないこと等に留意し、構造性能を確保する。

#### 3.1.1.6 非耐火木造建築物の一部を耐火構造にする場合について

非耐火木造建築物の一部に耐火倉庫等の重要な財産、情報を保管する室をつくるため、部分的に耐火構造とする場合は、耐火被覆の連続性を確保しつつ、耐火構造と非耐火構造を構造的計画、別棟として扱う等の検討が必要である。なお、一般的にはエキスパンション・ジョイントを用いる方法が対応しやすい。

#### 3.1.1.7 貫通面積の制限について

建具、換気扇、設備機器等による壁等の小口部分の防火措置は、防火設備とする場合又はそれ以外の場合で異なるため留意する。

天井面の耐火被覆には、200cm<sup>2</sup>以上の開口は設けられないため、空気調和機器等の設置は困難である。また、スイッチ・コンセント、天井照明、ダクト配管による開口は、面積が100cm<sup>2</sup>未満と200cm<sup>2</sup>未満ではそれぞれ防火の措置が異なるため、貫通の大きさに合った措置に留意する。

ダクト等を層間貫通させる場合は、建基令第 112 条第 15 項、第 16 項、建基令第 129 条の 2 の 5 第 1 項第七号、平成 12 年建告第 1422 号（準耐火構造の防火区画等を貫通する給水管、配電管その他の管の外径を定める件）に基づき、耐火構造の壁で堅穴区画し、区画貫通部に防火ダンパーを設置し、貫通部の隙間をモルタル等の不燃材料で充填する。

#### 3.1.1.8 採光・排煙計画について

建築物の自重は耐火被覆の重量により非耐火木造建築物に比べ約 1.5 倍～2.0 倍に増加するため、必要な耐力壁の量が増加する。そのため、窓等の開口部の位置、幅が制限される場合があるため、採光、排煙等の確保に留意する。

排煙設備の設置の免除規定は、壁及び天井の下地を木材とした場合、平成 12 年建告第 1436 号 4 のハ(4)（火災が発生した場合に避難上支障のある高さまで煙又はガスの降下が生じない建築物の部分を決める件）に規定する「高さ 31m 以下の建築物で居室の床面積を 100 m<sup>2</sup>以内とし、かつ、内装下地仕上げとも不燃としたもの」を適用することが困難になる。

#### 3.1.1.9 防火区画について

耐火被覆した構造体が 1 時間耐火構造となっているため、防火区画となる場合は構造体の開口部には防火設備を、設備配管等には区画貫通処理、防火ダンパーを設置すれば、防火区画とすることができる。防火区画を貫通する場合は、火の進入と延焼の防止のため、部位ごとの貫通方法に留意する。

#### 3.1.1.10 エレベーターの設置について

エレベーターからの振動が木造部分に伝達され、居住性の低下等のおそれがあるため、原則として、昇降路内に鉄骨造でフレームを設ける等の措置を行い、エレベーターの荷重を直接、基礎に伝達させる。

#### 3.1.1.11 木材の見せ方について

主要構造部は耐火被覆に覆われて見えないため、木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。

内装の木質化に当たっては、建基法第 35 条の 2 の内装制限等に留意し、平成 12 年建告第 1439 号（難燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件）の規定により、天井をせっこうボード等の準不燃材料とすることで、壁を難燃材料とする規定が緩和されるほか、2.2.2 各建築部位が満足すべき要件において、内装制限の緩和規定について記載しており、これらの規定を適用することにより、難燃処理が不要になり、容易に木材を使うことができる

また、水平力のみ負担する木製の筋かい等を現すことは建基法の解釈上可能（技術的助言 斜

材（筋かい）に関する防耐火の規定（資料編 3.5 参照）であるものの、公共建築物という性格上、火災で水平外力に対する耐力の全てを喪失することがないように、耐火構造による水平荷重に対する抵抗要素をバランスよく配置する等の安全性確保には十分配慮する。

木材利用促進の観点から、外壁、庇裏等の外部及び門、扉等の外構に木材を使用することを検討する。なお、この場合は関係法令を順守しつつ、経年劣化、変色、メンテナンス性にも配慮し、外壁の認定の取得状況及び周辺市街地の状況によっては、難燃処理材の使用を検討する。

### 3.1.2 構造計画について

- (1) フレキシビリティを確保する観点から、高耐力壁の採用を検討する。
- (2) はりの設計に当たっては、居住性の確保の観点から、固有振動数が 8.0Hz 以上となるように設計する。
- (3) 各接合部において、引抜力が大きくなる箇所は、引き抜き耐力の高い金物や接合方法の採用を検討する。
- (4) 構造計算に当たっては、強化せっこうボード等による重量、壁剛性の増加が想定されるため、必要耐力の算定、偏心率、剛性率等の確認においては、その影響を適切に評価する。

#### 3.1.2.1 平面計画について

事務空間のフレキシビリティを確保する観点から、高耐力壁の採用を検討する。高耐力壁を設ける場合は、耐力壁が終局状態に達するまで、耐力壁周辺の接合部や部材が先行破壊しないことを実験、既往の実験資料等により確認する。

#### 3.1.2.2 はりの設計について

木質系のはりのスパンが大きい場合、はりの固有周期が長くなり、歩行時等に不快感を与えるようになる。このため、スパン 6 m 以上のはりについては、居住性の確保の観点から自重による固有振動数が 8.0Hz 以上となるように断面設計を行う。

#### 3.1.2.3 部材及び接合について

耐力壁を連層に配置すること等により柱頭、柱脚部の引抜力が大きくなる箇所は、比較的施工が容易な引きボルト接合や耐力の高いタイダウン金物等の採用を検討する。

#### 3.1.2.4 構造計算について

耐火被覆は、仕様によっては耐力要素に見込めない場合がある。ただし、強化せっこうボード等による重量や壁剛性の増加が想定されるため、建基令第 46 条第 4 項による壁量計算を行なうも

のについては壁量を割増すか、許容応力度計算を行なうものとする。また、偏心率、剛性率等の確認においてはその影響を適切に評価する。

なお、強化せっこうボードによる壁量の割増し、剛性の評価については、『木造軸組工法による耐火建築物の設計マニュアル』、『枠組壁工法 耐火建築物 設計・施工の手引』等を参考にすると良い。

### 3.1.3 設備計画について

- (1) 重量がある設備機器や振動発生源となる設備機器は、荷重や振動に配慮し、適切な位置に配置する。
- (2) 設備機器の基礎を木造床の上に設置する場合は、はりの位置に合わせ、鉄骨等の基礎を用いて設置する。
- (3) 設備機器を屋上に設置する場合又は衛生器具等の水回りは、漏水に対し十分な配慮を行う。
- (4) 設備配管等は、2重天井内又は床上配管等とし、耐火被覆内部で切りまわさない。

また、耐火被覆の貫通箇所は、集約化し、その部分を防火区画するか、分散して耐火被覆を貫通するかを、十分検討するものとし、原則として、はりの断面欠損となる設備配管等の貫通は行わない。

なお、配管の天井からの取り付けや、縦配管の床貫通部の固定方法は、将来のレイアウト変更等に対するフレキシビリティを考慮する。

#### 3.1.3.1 重量がある設備機器等について

重量が特に大きい又は振動発生源になる設備機器は、接合金物等のゆりみ、床の振動等のおそれがあるため、静荷重・動荷重、振動に配慮した適切な位置に配置する。

#### 3.1.3.2 設備機器基礎について

設備機器の基礎を木造床の上に設置する場合は、はりの位置に合わせ、鉄骨等の基礎を束状に固定して設置する。なお、耐火被覆を貫通して基礎を木造構造材に固定する場合は、耐火被覆の被覆切れに留意する。

#### 3.1.3.3 設備機器の漏水について

屋上に架台を設けて設置する場合は、防水層を貫通するボルト孔から漏水しないよう納まりに留意する。衛生器具等の水回りは、漏水のリスクを軽減するため、ユニット化するのが望ましい。

#### 3.1.3.4 設備配管等について

設備配管等は、不燃性のパテ埋め処理や将来のメンテナンスを考慮し、耐火被覆内の切りまわしは行わない。そのため、平面的に屋内に配管を切りまわす場合は、原則として、2重天井内又は床上配管（2重床内を含む。）とする。

防火区画を形成する壁及び床の耐火被覆を貫通する場合は、集約化してその部分を防火区画とするか、分散させて配置するかを事前に検討する。設備配管等が耐火被覆を貫通する場合は、部位ごとの貫通方法及び防火処置に留意する。

耐火被覆の内部であれば、はりの貫通は可能であるが、貫通による断面欠損を考慮する必要がある、はりせいが大きくなることから、はり貫通は、原則として、行わない。

設備配管等を天井に取り付ける場合は、はり、小ばりから吊り金具を下げ、耐火被覆の面に吊り受け材を流す。吊り受け材は、フレキシビリティを考慮し均等配置することが望ましい。縦配管の固定は床貫通部にて行い、はり上部に架台受けを設置し鋼材等で固定する。

#### 3.1.4 施工について

- (1) 耐火被覆の施工に当たっては、被覆切れを防止するため、耐火性能が高い方から施工を行い、被覆切れがないことを確認した上で、次の工程に移る。
- (2) 現場内に数多くの種類の構造用合板、耐火被覆材が集積されるため、その管理には十分留意する。
- (3) 耐火被覆を水に濡らさないよう、事前に降雨に対する養生計画を検討する。特に外壁、バルコニー等は、突然の降雨等に対する計画を立てておく。

##### 3.1.4.1 施工順序について

耐火建築物の主要構造部に求められる耐火性能は、部位ごとに30分、1時間等のように違いがある。耐火性能の違う部材が取合う部分では、より高い性能の耐火被覆工事を完結させ、その上で、低い性能の耐火被覆工事を行う方法が一般的である。

メンブレン型建築物は、主要構造部の全てを耐火被覆する必要があるが、部分的に耐火被覆工事、仕上げ工事等が錯綜すると、耐火被覆の連続性の確認不良及び部分的な手戻り工事が発生する可能性があることから、各部位ごとに耐火被覆工事を完結させ、次工程で覆われる前に、耐火被覆の連続性を確認することが必要である。

##### 3.1.4.2 構造用合板、耐火被覆の取り扱いについて

高耐力壁の構造用合板や壁、床、階段等に用いる耐火被覆材等数多くの種類の材料が現場内に集積されるため、誤用しないよう管理する。

構造用合板は、耐火被覆設置後にその施工状況を確認できないため、各耐火被覆の設置に先立ち、その確認と記録を行う。

#### 3.1.4.3 耐火被覆の降雨に対する養生について

耐火被覆（強化せっこうボード等）を水に濡らすと品質が低下する可能性がある。そのため、耐火被覆の施工に当たっては、事前に降雨に対する養生計画を立てる必要がある。特に外壁回りが比較的長期にわたり露出する場合は想定されるため、天気予報等による施工時期の調整、突然の降雨等に対する対策の事前及び施工中の計画を立てる必要がある。

建築物の躯体が濡れてしまった場合は、躯体が十分に乾燥してから耐火被覆の施工を行う。

#### 3.1.5 工期について

工期の設定に当たっては、耐火被覆工事の内容、施工順序等を十分に検討する。

工期の設定については、耐火被覆として強化せっこうボード等を2重張りにするため、その工程分を加算する必要があるが、耐火被覆が乾式の工事であることから、十分な施工計画の立案により、短期間での施工が可能である。

#### 3.1.6 コストについて

- (1) 地域に流通する一般に流通している製材や、中断面集成材を活用することにより、コスト削減を図る。
- (2) 接合金物は、一般規格の金物を活用することにより、コスト削減を図る。
- (3) 一般に流通している合板、耐火被覆材のモジュールを活用することにより、コスト削減を図る。
- (4) 建築物重量に見合った基礎を選択することにより、コスト削減を図る。

##### 3.1.6.1 木材について

木材は、その地域で流通する一般に流通している製材（長さが6 m以下等）や中断面集成材（幅が120mm以下、せいが450mm以下の範囲内の材料）を積極的に使用することでコスト抑制を図ることができる。合わせ柱、合わせばり等を採用することも検討する。また、最大スパンは、一般に流通している製材の最大長さの6 m以下に抑えることで、コストを削減できる。

##### 3.1.6.2 接合金物について

接合金物は、一般住宅用の金物から、特注品の金物まで、多種多様な金物が存在する。構造設

計の段階で、事前に入手可能な金物を調査し、比較的安価な一般規格の金物を活用して各部の設計が行えれば、コストを縮減できる。

#### **3.1.6.3 モジュールについて**

施工地域、工事規模等から、構造用合板、耐火被覆材の入手可能な寸法（910mm、1,000mm、1,200mm等）の事前調査を行い、モジュール設計を行うことで、端材の発生を抑制し、コストを縮減できる。

耐火被覆が厚くなるので、廊下・階段等の幅、衛生器具や設備機器等の納まりからもモジュールを検討する。

#### **3.1.6.4 基礎形式について**

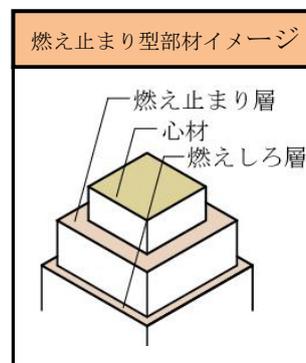
鉄筋コンクリート造、鉄骨造と比較し、建築物自重が軽量のため、可能であれば直接基礎を採用するなど、建築物重量に見合った基礎を選択することにより、コストを縮減できる。

## 3.2 燃え止まり型建築物の技術的事項

燃え止まり型建築物の整備に当たっては、工法の特徴に合わせた全体計画を行う。

燃え止まり型建築物とは、構造耐力上主要な部分である心材（木材）を難燃処理木材、モルタル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する工法を用いた建築物であり、さらに燃えしろとして機能する化粧用木材で被覆する場合がある。

現在、数棟の事務所及び商業施設が建設中である。この工法の使用に当たっては、認定の取得者による設計、施工上の関与が必要になる。



### 3.2.1 建築計画について

- (1) 階層構成の設定に当たっては、各認定が取得している耐火性能と建築基準法において求められる耐火性能の確保に留意する。
- (2) 柱及びはりや壁、床、筋かい等の接合部における耐火性能の確保に留意する。
- (3) 床の仕様は、木質系の床又はコンクリートスラブとすることが可能なため、建築物の用途等を考慮し、選択すること。
- (4) 防火区画が必要な場合、原則として、燃え止まり型部材は、区画の一部として用いない。
- (5) 非耐火木造建築物と比較して必要耐力壁量が多くなるため、採光、排煙等の開口部の計画に留意する。また、燃え止まり型部材のほりを現しとする場合は、排煙窓の設定及び煙感知器の設置に留意する。
- (6) エレベーターを設置する場合は、原則として、昇降路内に鉄骨等の別構造でフレームを構成し、木造部分に応力を伝達させない。また、昇降路の防耐火上の性能確保に留意する。
- (7) 柱及びはりや、可能な限り現しとする。また、主要構造部以外についても、木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。なお、木質化に当たっては、内装制限等の法令に従う。

#### 3.2.1.1 階層構成について

現時点では、木材を利用した部材のうち、1時間を超える耐火性能を有する認定を取得したものがないため、木造耐火建築物として建築可能なものは、建基法第2条第七号、建基令第107条の規定により、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階に限られる。

### 3.2.1.2 接合部の安全性の確認

耐火構造の認定は、柱、はり等の部材単体の耐火性能等を確認するものである。建基法においては、耐火構造部材の接合部に対する耐火性能の確認の必要性は規定されていないが、木造では接合部からの火災熱侵入や接合部の脱落による構造の崩壊の可能性も考えられるため、壁、床、筋かい等の接合部における耐火性能の確認が必要である。確認に当たっては、事前に実験を行い、その結果を用いるか、既往の実験資料を用いて特定行政庁に確認する。

また、燃え止まり型工法は、構造耐力上、木造（メンブレン型）による耐力壁との併用若しくは平面混構造又は平面・立面混構造としないと成立しないため、接合部における燃え止まり層の連続性の確保に留意する必要がある。

なお、屋根や床をコンクリートスラブとすることにより、外壁、設備架台、はと小屋等との納まりは、鉄筋コンクリート造や鉄骨造と同様にすることができる。

### 3.2.1.3 床の仕様について

床の仕様は、木質系の床又はコンクリートスラブとすることが可能なため、建築物の用途等を考慮し、選択すること。

木質系の床の場合、建築物の重量が軽減されること、床施工中における燃え止まり型部材のノロ、汚れ、焦げ等に対する養生の容易性等の面で有利になる。

また、コンクリートスラブの場合、床の振動や重量衝撃音への対応、外壁等の取り付けの容易性、水平剛性の確保等の面で有利になる。

### 3.2.1.4 防火区画について

燃え止まり型部材の燃えしろ層は燃えることから、燃えしろ層が防火区画のラインから防火区画内に突出しないように留意する必要がある。そのため、防火区画が必要な場合、原則として、燃え止まり型部材は区画の一部として用いない。

### 3.2.1.5 採光・排煙計画について

燃え止まり型部材の柱、はりの場合、燃え止まり層として85mm程度（部材幅170mm程度）露出面側に厚みが増すことを考慮して、採光、排煙等の確保に留意する。

せいが500mm以上の燃え止まり型部材のはりを現しとする場合は、防煙たれ壁と同様に防煙区画となるため、排煙窓の設定及び煙感知器の設置に留意する。

排煙設備の設置の免除規定は、壁及び天井の下地を木材とした場合、平成12年建告第1436号4のハ(4)（火災が発生した場合に避難上支障のある高さまで煙又はガスの降下が生じない建築物の部分定める件）に規定する「高さ31m以下の建築物で居室の床面積を100㎡以内とし、かつ、内装下地仕上げとも不燃としたもの」を適用することが困難になる。

### 3.2.1.6 エレベーターの設置について

エレベーターからの振動が木造部分に伝達され、居住性の低下等のおそれがあるため、原則として、昇降路内に鉄骨造でフレームを設ける等の措置を行い、エレベーターの荷重を直接、基礎に伝達させる。

また、昇降路は、建基令第 112 条第 9 項及び建基令第 129 条の 7 の規定に基づき準耐火構造等とする必要があるため、燃え止まり型部材が現しにならないよう留意する。

### 3.2.1.7 木材の見せ方について

燃えしろ層（木材）、燃え止まり層（木材）で被覆されていることから、柱及びはりは可能な限り現しで見せる計画とする。また、これ以外の部分についても、木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。

内装の木質化に当たっては、建基法第 35 条の 2 の内装制限等に留意し、平成 12 年建告第 1439 号（難燃材料でした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件）の規定により、天井をせっこうボード等の準不燃材料とすることで、壁を難燃材料とする規定が緩和されるほか、2.2.2 各建築部位が満足すべき要件において、内装制限の緩和規定について記載しており、これらの規定を適用することにより、難燃処理が不要になり、容易に木材を使うことができる

また、水平力のみ負担する木製の筋かい等を現すことは建基法の解釈上可能（技術的助言 斜材（筋かい）に関する防耐火の規定 資料編 3.5 参照）であるものの、公共建築物という性格上、火災で水平外力に対する耐力の全てを喪失することがないように、耐火構造による水平荷重に対する抵抗要素をバランスよく配置する等の安全性確保には十分配慮する。

木材利用促進の観点から、外壁、庇裏等の外部及び門、塀等の外構に木材を使用することを検討する。なお、この場合は関係法令を順守しつつ、経年劣化、変色、メンテナンス性に配慮し、周辺市街地の状況によっては、難燃処理材の使用を検討する。

### 3.2.2 構造計画について

- (1) 平面計画に当たっては、現在認定を受けている耐火構造部材は、柱、はり接合部をピン接合とした構造形式であることから、水平力を負担する木造（メンブレン型）による耐力壁との併用若しくは鉄筋コンクリート造又は鉄骨造（以下「非木造」という。）との平面混構造又は平面・立面混構造として設計する。
- (2) スパン計画に当たっては、燃え止まり型部材の断面寸法は、認定を受けた寸法が限度となるため、最大スパンに留意する。
- (3) はりの設計に当たっては、居住性の確保の観点から、固有振動数が 8.0Hz 以上となるように設計する。
- (4) 燃え止まり型部材に間仕切壁、たれ壁、腰壁等を取り付ける場合は、認定条件と適合するよう留意する。
- (5) 構造計算に当たっては、燃え止まり型部材の中の燃え止まり層及び燃えしろ層の構造耐力を考慮できる場合があるので検討する。

#### 3.2.2.1 平面計画について

燃え止まり型部材によるラーメン構造は、現時点では、水平力の負担が困難であるため実例はない。また、筋かい等との接合方法も開発されていないため、耐火被覆や燃え止まり層の連続性を確保しながら水平力を負担するメンブレン型による耐力壁との併用又は平面混構造として、水平力を負担する非木造による躯体が平面的に必要となる。

なお、柱、はり接合部をピン接合として設計した場合においても、別途、柱はり接合部の回転剛性を考慮し、地震時における耐火構造部材の損傷の有無を検討することが望ましい。

#### 3.2.2.2 スパン計画について

耐火構造部材としての認定を受ける際、各の耐火構造部材ごとに断面寸法の上限が定まっている。このため、スパン計画に当たっては、使用可能な断面寸法を考慮して最大スパンを決定する。

#### 3.2.2.3 はりの設計について

木質系のはりのスパンが大きい場合、はりの固有周期が長くなり、歩行時等に不快感を与えるようになる。このため、スパン 6 m 以上のはりについては、居住性の確保の観点から自重による固有振動数が 8.0Hz 以上となるように断面設計を行う。その際、燃えしろ層の断面性能や納まりによっては、接合する床の断面性能を加味することができる場合がある。

#### 3.2.2.4 部材及び接合について

燃え止まり型部材は、取り付け条件が認定仕様に含まれる場合のみ、間仕切壁、たれ壁、腰壁等を取り付けることができるが、現時点では認定を受けたものはない。ただし、認定の取得者により、実験で耐火構造部材に間仕切壁等を取り付けても必要な耐火性能があることを確認しているものもあるため、使用に当たっては、認定の取得者に実験の状況等を確認することが必要となる。

#### 3.2.2.5 構造計算について

燃え止まり型部材の燃え止まり層及び燃えしろ層に難燃処理等を行った集成材を使用している場合、インサイジング(薬液注入のための孔開け)、難燃処理といった2次加工を行った集成材は、集成材のJASに規定されていないため、燃え止まり層及び燃えしろ層は、構造耐力上考慮することができない。

一方で、モルタルバー等を使用した燃え止まり型部材の燃え止まり層及び燃えしろ層は、JIS又はJASに規定された材料である場合には、剛性、応力負担等に考慮できる可能性があるが、現時点では複合断面全体のヤング係数や有効な接着を加味した断面2次モーメント等が明らかになっていないため、構造耐力上考慮する場合には、それらの諸元を確認する。

### 3.2.3 設備計画について

- (1) 設備配管等は、原則として、床上(2重床内を含む。)配管とする。
- (2) 燃え止まり型部材のほりは、原則として、設備配管等による貫通を行わない。
- (3) 柱及びほりを現しとするため、天井を設置して空調機器を隠ぺいしない場合は、空調方法に留意する。

#### 3.2.3.1 設備配管等の設置について

本来、木材を現しで使用される部位と考えられるため、原則として、はり貫通は行わないものとする。このため、設備配管等を平面的に切りまわす場合は、原則として、2重床等を設けて配管する。

#### 3.2.3.2 はり貫通について

設備配管等によるはり貫通は、貫通による断面欠損を考慮する必要があるため、はりせいが大きくなること、防火上の検討が実験等で別途必要となること、また、木材を現しで使用される部位と考えられるため、原則として、行わない。

### 3.3.3.3 空調方法について

柱、はり型の木質表面を見せるために、天井材を張らない場合は、室の大きさ、使用目的等を考慮し、床吹き出しの空調等の採用を検討する。

### 3.2.4 施工について

- (1) 工場製作部材であるため施工精度が良いが、原則として、現場建て方時の加工はできないため、事前に仮組みを行う等の施工計画に留意する。
- (2) 燃え止まり型部材は、木材を現しで使用される場合が多いため、施工中の養生に十分留意する。
- (3) 燃え止まり型部材を製作できる工場に限られるため、事前にその供給能力、製作期間等を調査する。

#### 3.2.4.1 施工精度について

燃え止まり型部材は、基本的に工場製作・加工された状態が部材としての最終形であり、原則として、現場での加工は行わない。そのため、工場製作する部材寸法については、現場施工上の寸法を十分に確認したものとする。

#### 3.2.4.2 耐火構造部材の養生について

燃え止まり型部材は、多くの場合木材を現しで使用されるため、施工中のノロ、汚れ、傷等がつかないように、養生に十分留意をする。

また、養生シート等で比較的長期間養生を続けると、養生内部に入った水分により、変色、かびの発生等が起こることがあるため、定期的に養生を外し、木材表面の点検を行う。

#### 3.2.4.3 製作工場について

燃え止まり型部材を製作できる工場に限られるため、事前にその供給能力、製作期間等を調査し、現場で全体工程上問題が生じないように調整する。

### 3.2.5 工期について

燃え止まり型部材の製作に時間を要するため、余裕のある工期を見込む。

燃え止まり型部材を製作できる工場が限られており、かつ、生産量が少ないため、事前調査、ヒアリング等により、部材の製作可能時期、製作、検査に必要な期間等を確認しておく。

現場での施工に関しては、柱、はり鉄骨造と同様な乾式工法となるため、鉄骨造と同様の工期で施工が可能である。なお、床をコンクリートスラブとする場合も鉄骨造と同様の工期となる。

### 3.2.6 コストについて

- (1) 燃え止まり型部材は、全て受注生産品であり、コストを事前に確認する。
- (2) 建築物重量に見合った基礎を選択することにより、コスト縮減を図る。

#### 3.2.6.1 耐火構造部材について

燃え止まり型部材は、全て受注製品であり、コストについては、事前に確認する。製造工程が多く、耐火被覆が仕上材を兼ねているため加工精度が高く、通常の集成材と比較し高価となる。そのため、木材利用の効果の高い部分に燃え止まり型部材を使用することを検討する。

#### 3.2.6.2 基礎形式について

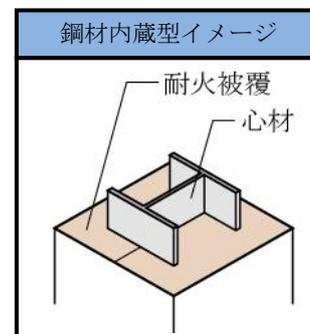
鉄筋コンクリート造、鉄骨造と比較し、建築物自重が軽量のため、可能であれば直接基礎を採用するなど、建築物重量に見合った基礎を選択することにより、コストを縮減できる。

### 3.3 鋼材内蔵型建築物の技術的事項

鋼材内蔵型建築物の整備に当たっては、工法の特徴に合わせた全体計画を行う。

鋼材内蔵型建築物とは、構造耐力上主要な部分である心材（鋼材）を木材で被覆することで、所定の耐火性能を確保する工法を用いた建築物である。

事務所の実例があり、設計マニュアルも整備されている。工法の使用に当たっては、認定の取得者の設計・施工上の関与が必要になる。



#### 3.3.1 建築計画について

- (1) 階層構成の設定に当たっては、各認定が取得している耐火性能と建築基準法において求められる耐火性能の確保に留意する。
- (2) 鋼材内蔵型部材の柱及びはりとは壁、床、筋かい等の接合部における耐火性能の確保に留意する。
- (3) 床の仕様は、木質系の床又はコンクリートスラブとすることが可能なため、建築物の用途等を考慮し、選択すること。
- (4) 防火区画で鋼材内蔵型部材の柱、はりの現しと壁、床等にメンブレン型部材を併用する場合は、接合するメンブレン型の壁、床等の耐火被覆の連続性の確保に留意すること。
- (5) 排煙計画に当たっては、鋼材内蔵型部材のはりを現しとする場合は、排煙窓の設定及び煙感知器の設置に留意する。
- (6) エレベーターを設置する場合、昇降路の防耐火上の性能確保に留意する。
- (7) 柱及びはりは、可能な限り現しとする。また、主要構造部以外についても、木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。なお、木質化に当たっては、内装制限等の法令に従う。

##### 3.3.1.1 階層構成について

現時点では、木材を利用した部材のうち、1時間を超える耐火性能を有する認定を取得したものがないため、木造耐火建築物として建設可能なものは、建基法第2条第七号、建基令第107条の規定により、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階に限られる。

構造計算上、鉄骨造であるため、保有水平耐力計算等による31m超の高層建築にも対応が容易である。

### 3.3.1.2 接合部の安全性の確認

耐火構造の認定は、柱、はり等の部材単体の耐火性能等を確認するものである。建基法においては、耐火構造部材の接合部に対する耐火性能の確認の必要性は規定されていないが、木造では接合部からの火災熱侵入や接合部の脱落による構造の崩壊の可能性も考えられるため、壁、床、筋かい等の接合部における耐火性能の確認が必要である。確認に当たっては、事前に実験を行い、その結果を用いるか、既往の実験資料を用いて特定行政庁に確認する。

なお、屋根や床をコンクリートスラブとすることにより、外壁、設備架台、はと小屋等との納まりは、鉄筋コンクリート造や鉄骨造と同様にすることができる。

### 3.3.1.3 防火区画について

鋼材内蔵型部材の柱、はりを現しで防火区画に使うことは可能であるが、壁、床等メンブレン型部材を併用する場合は、接合するメンブレン型の壁、床等の耐火被覆の連続性の確保に留意する。

### 3.3.1.4 床の仕様について

床の仕様は、木質系の床又はコンクリートスラブとすることが可能なため、建築物の用途等を考慮し、選択すること。

木質系の床の場合、建築物の重量が軽減されること、床施工中における燃え止まり型部材のノロ、汚れ、焦げ等に対する養生の容易性等の面で有利になる。

また、コンクリートスラブの場合、床の振動や重量衝撃音への対応、外壁等の取り付けの容易性、水平剛性の確保等の面で有利になる。

### 3.3.1.5 排煙計画について

天井面から 500mm 以上突出する鋼材内蔵型部材のはりの場合は、防煙たれ壁と同様に防煙区画となるため、排煙窓の設定及び煙感知器の設置に留意する。

排煙設備の設置の免除規定は、壁及び天井の下地を木材とした場合、平成 12 年建告第 1436 号 4 のハ(4)（火災が発生した場合に避難上支障のある高さまで煙又はガスの降下が生じない建築物の部分定める件）に規定する「高さ 31m 以下の建築物で居室の床面積を 100 m<sup>2</sup>以内とし、かつ、内装下地仕上げとも不燃としたもの」を適用することが困難になる。

### 3.3.1.6 エレベーターの設置について

エレベーターを設置する場合、昇降路は、建基令第 112 条第 9 項及び建基令第 129 条の 7 の規定に基づき準耐火構造等とする必要があるため、鋼材内蔵型部材が現しにならないよう留意する。

### 3.3.1.7 木材の見せ方について

鋼材内蔵型部材は、耐火被覆として集成材で被覆されていることから、柱及びはりには可能な限り現しで見せる計画とする。また、これ以外の部分についても、木材利用促進の観点から、内装等の木質化に努める。

内装の木質化に当たっては、建基法第35条の2の内装制限等に留意し、平成12年建告第1439号（難燃材料とした内装の仕上げに準ずる仕上げを定める件）の規定により、天井をせっこうボード等の準不燃材料とすることで、壁を難燃材料とする規定が緩和されるほか、2.2.2 各建築部位が満足すべき要件において、内装制限の緩和規定について記載しており、これらの規定を適用することにより、難燃処理が不要になり、容易に木材を使うことができる。

また、水平力のみ負担する木製の筋かい等を現すことは建基法の解釈上可能（技術的助言 斜材（筋かい）に関する防耐火の規定 資料編 3.5 参照）であるものの、公共建築物という性格上、火災で水平外力に対する耐力の全てを喪失することがないように、耐火構造による水平荷重に対する抵抗要素をバランスよく配置する等の安全性確保には十分配慮する。

また、木材利用促進の観点から、外壁、庇裏等の外部及び門、塀等の外構に木材を使用することを検討する。なお、この場合は関係法令を順守しつつ、経年劣化、変色、メンテナンス性にも配慮し、周辺市街地の状況によっては、難燃処理材の使用を検討する。

### 3.3.2 構造計画について

- (1) 平面計画に当たっては、建築物の規模又は用途により、平面混構造及び立面混構造の適用について検討する。
- (2) スパン計画に当たっては、鋼材内蔵型部材の断面寸法は、認定を受けた寸法が限度となるため、最大スパンに留意する。
- (3) 構造計算に当たっては、現時点では、鋼材内蔵型部材の木材部分は、応力を負担させることはできないので留意する。

#### 3.3.2.1 平面計画について

鋼材内蔵型建築物は、構造計画上、鋼材に応力を負担させるため、鉄骨造、鉄筋コンクリート造との平面混構造、立面混構造等の組合せは自由に設計できる。

鋼材内蔵型部材では、2方向ラーメンはなく、1方向ラーメンによる架構となるため、フレームの配置に留意する。

#### 3.3.2.2 スパン計画について

耐火構造部材としての認定を受ける際、各耐火構造部材ごとに断面寸法の上限が定まっている。このため、スパン計画に当たっては、使用可能な断面寸法を考慮して最大スパンを決定する。

### 3.3.2.3 構造計算について

現時点では、鋼材内蔵型部材の木部については、耐火被覆としてのみ用いられることが多い。一方で、その木部は JAS に基づく構造用集成材であるため、構造部材として座屈止め効果を評価した実例もあり、そのほか振動制御に用いることも考えられる。ただし、それらの評価に当たっては、鋼材と集成材との一体性や、燃え止まり層が燃えて断面が減少した場合にも性能上支障がないことの検討が必要である。

### 3.3.3 設備計画について

- (1) 設備配管等は、原則として、床上（2重床内を含む。）配管とする。
- (2) 鋼材内蔵型部材は、原則として、はり貫通を行わない。
- (3) 柱及びはりを現しとするため、天井を設置して空調機器を隠ぺいしない場合は、空調方法に留意する。

#### 3.3.3.1 設備配管等の設置について

本来、木材を現して使用される部位と考えられるため、原則として、はり貫通は行わないものとする。このため、設備配管等を平面的に切りまわす場合は、原則として、2重床等を設けて配管する。

#### 3.3.3.2 はり貫通について

設備配管等によるはり貫通は、防火上の検討が実験等で別途必要となること、また、木材を現して使用される部位と考えられるため、原則として、行わない。

従来の耐火被覆を使用する鉄骨造との混構造とする建築物において、設備配管等のはり貫通が必要な場合は、可能な限りゾーンをまとめて、従来の耐火被覆で覆った鉄骨造部分で配管する。

#### 3.3.3.3 空調方法について

柱、はり型の木質表面を見せるために、天井材を張らない場合は、室の大きさ、使用目的等を考慮し、床吹き出しの空調等の採用を検討する。

### 3.3.4 施工について

- (1) 工場製作部材であるため施工精度が良いが、原則として、現場建て方時の加工はできないため、事前に仮組みを行う等の施工計画に留意する。
- (2) 鋼材内蔵型部材は、木材を現しで使用される場合が多いため、施工中の養生に十分留意する。
- (3) 鋼材内蔵型部材を製作できる工場に限られるため、事前にその供給能力、製作期間等を調査する。

#### 3.3.4.1 施工精度について

鋼材内蔵型部材は、基本的に工場製作・加工された状態が部材としての最終形であり、原則として、現場での加工は行わない。そのため、工場製作する部材寸法については、現場施工上の寸法を十分に確認したものとする。

#### 3.3.4.2 耐火構造部材の養生について

鋼材内蔵型部材は、多くの場合、現しで使用されるため、施工中のノロ、汚れ、傷等がつかないよう、養生に十分留意をする。

また、養生シート等で比較的長期間養生を続けると、養生内部に入った水分により、変色、カビの発生等が起こることがあるため、定期的に養生を外し、木材表面の点検を行う。

#### 3.3.4.3 製作工場について

鋼材内蔵型部材を製作できる工場に限られるため、事前にその供給能力、製作期間等を調査し、現場で全体工程上問題が生じないように調整する。

### 3.3.5 工期について

鋼材内蔵型部材の製作に時間を要するため、余裕のある工期を見込む。

鋼材内蔵型部材を製作できる工場が限られており、さらに、鋼材を製作してから、その製作寸法に調整して木質部分の加工が行われるため、製作に時間を要する。そのため、事前調査等により、部材の製作可能時期、製作、検査に必要な期間等を確認する。

### 3.3.6 コストについて

鋼材内蔵型部材は、全て受注生産品であり、コストを事前に確認する。

鋼材内蔵型部材は、全て受注製品であり、コストについては、事前に確認する。製造工程が多く、耐火被覆が仕上材を兼ねているため加工精度が高く、通常の鉄骨造の一般耐火被覆と比較し高価となる。そのため、木材利用の効果の高い部分に鋼材内蔵型部材を使用することを検討する。

## 第4章 混構造の木造耐火建築物の整備に関する技術的事項

混構造の木造耐火建築物の整備に当たっては、第3章に掲げる事項のほか、本章に掲げる事項によるものとする。

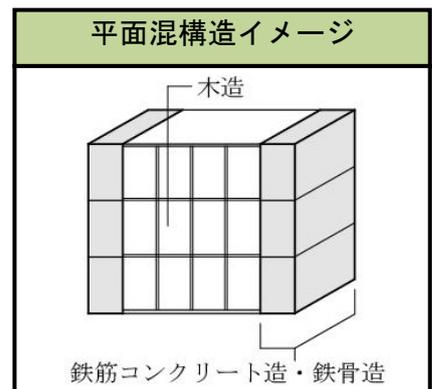
木造耐火建築物の整備に際し、純粋な木造だけではなく、防耐火上の制限、機能確保、設備配管等のはり貫通の困難さ、水平力の処理等の必要から、非木造との混構造とする場合がある。平面混構造及び立面混構造について建築・構造計画上の留意点等の技術的事項を整理した。

### 4.1 平面混構造の技術的事項

平面混構造の木造耐火建築物の整備に当たっては、木造と非木造を組み合わせた混構造として計画することの合理性について十分な検討を行い、工法の特徴に合わせた全体計画を行う。

平面混構造は、1つの建築物において、中央部に木造と両端コア部に非木造のように、複数の構造種別を平面的に用いる構造をいう。

階段、電気室、機械室、エレベーター、衛生器具等の水回り、貴重資料や重量物等を保管する倉庫等のコアの部分、平面的に鉄筋コンクリート造や鉄骨造とすることで、必要な性能を確保しつつ、その他の部分は比較的容易に設計することができる。



#### 4.1.1 建築計画について

木造と非木造の平面混構造による耐火建築物とする場合は、その特性を考慮し、計画する。

- (1) 階層構成の設定に当たっては、各認定が取得している耐火性能と建築基準法上において求められる耐火性能の確保に留意する。
- (2) 防火区画に当たっては、非木造部分を建築基準法第36条及び同施行令第112条に基づく面積区画とすることを検討する。
- (3) 電気室、機械室、エレベーター、衛生器具等の水回りダクト、パイプシャフト等の設備系統の配置は、原則として、非木造部分とする。

#### 4.1.1.1 階層構成について

現時点では、1時間を超える耐火性能を有する木材を利用した主要構造部が認定を取得されていないため、木造耐火建築物として建築可能なものは、建基法第2条第七号、建基令第107条の規定により、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階に限られる。

#### 4.1.1.2 防火区画について

木造部分と非木造部分の境界で防火区画を形成することや、非木造部分内部で防火区画を形成することは、木造部分内部で防火区画を形成するより、比較的容易に面積区画が可能であるため、建基法第36条、建基令第112条に基づく面積区画として用いることも検討する。

#### 4.1.1.3 設備系統の配置について

設備配管等による木造の耐火構造部材の貫通は、断面欠損となり、耐火構造の認定の条件を満たさない場合がある。また、部材が大きくなり、経済性が劣るため、電気室、機械室、衛生器具等の水回りダクト、パイプシャフト等の設備系統は、原則として、非木造部分に配置する。

エレベーターからの振動が木造部分に伝達され、居住性の低下等のおそれがあるため、エレベーターを設置する場合は、原則として、非木造部分に設ける。

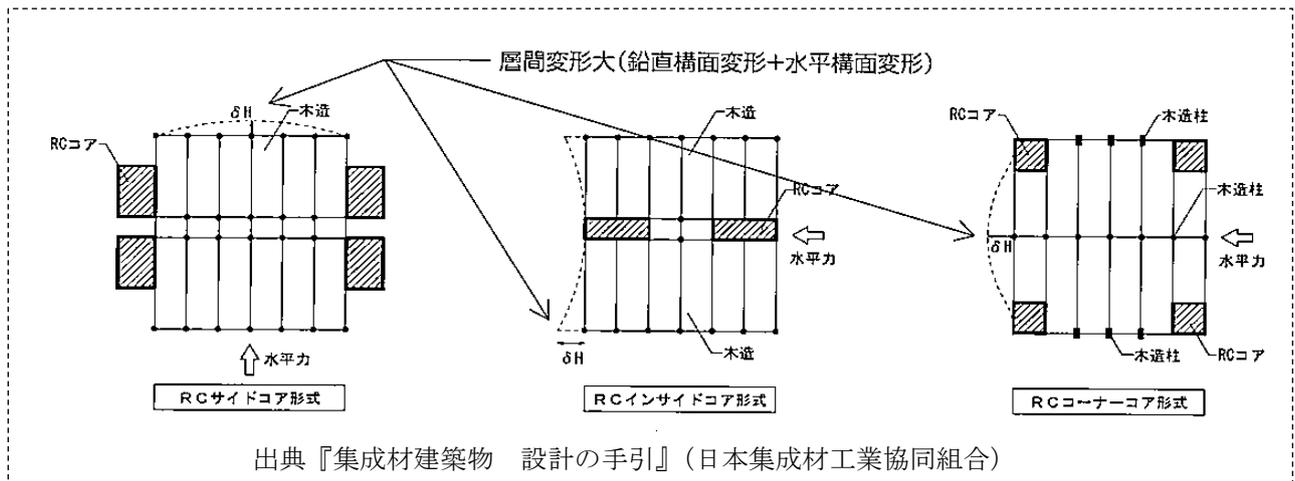
### 4.1.2 構造計画について

各工法の特徴に合わせた合理的な水平力の負担を検討する。

建築物に作用する水平力は、非木造部分に極力負担させることが望ましい。これにより、木造部分の構造部材の断面寸法等を小さくすることができる。

平成19年国交告第593号の規定に基づき延べ面積が500㎡を超える等の場合、偏心率、剛性率等の計算が必要になることに留意する。

木造部分の水平力を非木造部分に伝達させるために、木造部分の床面剛性を高くする必要があり、木造部分に吹抜け等を設ける場合は留意する。



#### 4.1.3 構造種別ごとの組合せ上の留意点

(1) 木造（メンブレン型、燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造とする場合は、建築物全体の偏心を考慮して鉄筋コンクリート造部分を配置し、偏心率を低く抑えることに配慮する。

また、木造部分と鉄筋コンクリート造部分では、建物自重が大きく異なることから、不同沈下に留意する。

(2) 木造（メンブレン型）と鉄骨造の平面混構造とする場合は、建築物全体の偏心を考慮して鉄骨造部分を配置し、偏心率を低く抑えることに配慮する。

また、木材と鉄骨の火災時の許容温度の違いに留意した接合とする。

(3) 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の平面混構造とする場合は、水平力を負担する鉄骨造との平面混構造として設計する。

また、木材と鉄骨の火災時の許容温度の違いに留意した接合とする。

(4) 木造（鋼材内蔵型）は構造上、鋼材に応力を負担させるため、非木造との平面混構造とする場合でも、特別な配慮が不要となる。

##### 4.1.3.1 木造（メンブレン型、燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造

木造（メンブレン型、燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造を平面混構造とする場合は、延べ面積 500m<sup>2</sup>以下、高さ 13m、軒高 9 m以下など、平成 19 年国交告第 593 号の規定を満たせば、構造設計ルート 1 とすることができる。規模が大きく構造設計ルート 2 となった場合は、偏心率の制限が発生する。構造設計ルート 3 となった場合は、計算に必要な諸性能値の設定等が一般化されていないため、できる限り構造計算ルート 2 までに納めるようにする。

燃え止まり型部材によるラーメン構造は、現時点では、水平力の負担が困難であるため、木造部分の水平力は、鉄筋コンクリート造部分に負担させる。

木造部分の水平力を鉄筋コンクリート造部分のコア部分に負担させるためには、木造部分の水平構面は十分な剛性及び耐力を確保する必要がある。また、木造部分の水平力を負担する鉄筋コンクリート造部分は、必要耐力壁量が多くなるため、開口の位置、幅が制限される可能性がある。

片側に鉄筋コンクリート造のコア部分を配置した場合、剛性が高い鉄筋コンクリート造部分に剛心が偏ることになり、偏心率が大きくなりやすい。

また、木造部分と鉄筋コンクリート造部分では、建物自重が大きく異なることから、不同沈下に留意する。

#### 4.1.3.2 木造（メンブレン型）と鉄骨造の平面混構造

木造（メンブレン型）と鉄骨造を平面混構造とする場合は、鉄筋コンクリート造との混構造に比べ、剛性が近いことから、偏心率の調整がしやすく、高さ 13m 以上など、より大きな規模に対応しやすい。

鉄骨造部分のスパンが 6 m を超える場合の平面混構造は、建築物全体の構造設計ルートが 2 又は 3 となる。構造設計ルート 3 となる場合は、計算に必要な諸性能値の設定等が一般化されていないため、極力構造設計ルート 2 に収めるようにする。

木造（メンブレン型）と鉄骨造との平面混構造とする場合、火災時に許容されている温度が木材（約 260℃）と鋼材（最高 500℃）で大きく異なるため、木造と鉄骨造の接合部で高温の鉄骨造部分から木造部分に熱伝達が生じて、木造部分の耐火性能を確保できなくなる可能性がある。このため、異種構造の接合部のディテールに配慮する。

#### 4.1.3.3 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の平面混構造

燃え止まり型部材によるラーメン構造は、現時点では、水平力の負担が困難であるため、木造部分の水平力は、耐火被覆や燃え止まり層の連続性を確保しながらメンブレン型による耐力壁の架構に負担させるか、鉄骨造に負担させる。

木造（燃え止まり型）と鉄骨造との平面混構造とする場合、火災時に許容されている温度が木材（約 260℃）と鋼材（最高 500℃）で大きく異なるため、木造と鉄骨造の接合部で高温の鉄骨造部分から木造部分に熱伝達が生じて、木造部分の耐火性能を確保できなくなる可能性がある。このため、異種構造の接合部のディテールに配慮する。

#### 4.1.3.4 木造（鋼材内蔵型）と非木造の平面混構造

木造（鋼材内蔵型部材）は構造上、鋼材に応力を負担させるため、非木造部分との接合部をピン接合、剛接合といった単純なモデルとすることができ、接合部に設定するバネ等の特別な配慮が不要となる。

#### 4.1.4 施工について

- (1) 木造（メンブレン型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造とする場合は、鉄筋コンクリート造部分のコンクリート打設が終了後、木造（メンブレン型）部分の建方を行う計画とする。
- (2) 木造（メンブレン型）と鉄骨造の平面混構造とする場合は、鉄骨部の床コンクリート打設が終了後、木造（メンブレン型）部分の建方を行う計画とする。
- (3) 木造（燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造とする場合は、木造（燃え止まり型）部分は、施工中の養生に十分留意する。
- (4) 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の平面混構造とする場合は、木造（燃え止まり型）部分は、施工中の養生に十分留意する。

また、鉄骨造部分の現場溶接で木造部分に焦げ等が付かないように留意する。

- (5) 木造（鋼材内蔵型）と非木造の平面混構造とする場合は、木造（鋼材内蔵型）部分は、施工中の養生に十分留意する。

また、鉄骨造部分の現場溶接で木造部分に焦げ等が付かないように留意する。

##### 4.1.4.1 木造（メンブレン型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造

各階で木造（メンブレン型）工事と鉄筋コンクリート造工事を混在させた場合、建方手順が複雑になり、コンクリート打設中に生ずるノロが木材に付着しないよう、養生に十分留意する。耐火被覆の連続性を確認するため、耐火被覆工事を集中して行う。

これらの理由により、鉄筋コンクリート造部分のコンクリート打設完了後、木造（メンブレン型）部分の建方を行う。

##### 4.1.4.2 木造（メンブレン型）と鉄骨造の平面混構造

各階で木造（メンブレン型）工事と鉄骨造工事を混在させた場合、建方手順が複雑になり、コンクリートスラブ打設中に生ずるノロが木材に付着しないよう、養生に十分留意する。耐火被覆の連続性を確保するため、耐火被覆工事を集中して行う。

これらの理由により、鉄骨造部分の建方が終了し、鉄骨造部分のコンクリートスラブ打設完了後、木造（メンブレン型）部分の建方を行う。

##### 4.1.4.3 木造（燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の平面混構造

燃え止まり型部材は、多くの場合、現しで使用されるため、施工中のノロ、汚れ、傷等が付かないよう、養生に十分留意をする。

また、養生シート等で比較的長期間養生を続けると、養生内部に入った水分により、変色、カビの発生等が起こることがあるため、定期的に養生を外し、木材表面の点検を行う。

#### 4.1.4.4 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の平面混構造

燃え止まり型部材は、多くの場合、現しで使用されるため、施工中のノロ、汚れ、傷等がつかないよう、養生に十分留意をする。

また、養生シート等で比較的長期間養生を続けると、養生内部に入った水分により、変色、カビの発生等が起こることがあるため、定期的に養生を外し、木材表面の点検を行う。

さらに、鉄骨造部分に現場溶接が必要となる場合、木造部分に焦げ等が付かないようきめ細かい養生をする。

#### 4.1.4.5 木造（鋼材内蔵型）と鉄筋コンクリート造又は鉄骨造の平面混構造

鋼材内蔵型部材は、多くの場合、現しで使用されるため、施工中のノロ、汚れ、傷等がつかないよう、養生に十分留意をする。

また、養生シート等で比較的長期間養生を続けると、養生内部に入った水分により、変色、カビの発生等が起こることがあるため、定期的に養生を外し、木材表面の点検を行う。

さらに、鉄骨造と組み合わせた場合で、鉄骨造部分の現場溶接が必要となる場合、木造部分に焦げ等を付かないようきめ細かい養生、鉄骨造部分のロックウール吹付け等の耐火被覆に対する養生が必要となる。

#### 4.1.5 工期について

木造（メンブレン型、燃え止まり型）と非木造の平面混構造とする場合は、木造（メンブレン型、燃え止まり型）部分と非木造部分の施工時期の違いを考慮し、余裕のある工期設定を行う。

建方の手順又は耐火被覆の施工確認を考慮すると、木造（メンブレン型、燃え止まり型）部分と非木造の部分の同時施工は行えないことから、必要工期が長くなるため、余裕のある工期を見込む。

#### 4.1.6 コストについて

平面混構造の計画に当たっては、木材利用促進の効果を考慮し、効果の高いと思われる部分を木造化する。

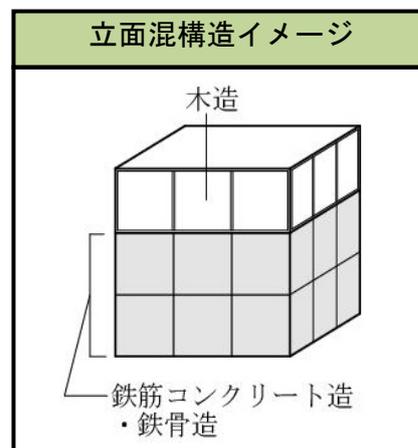
木造耐火建築物は高コストになりがちであるが、平面混構造として、直接又は間接的に国民の目に触れる機会が多いと判断される部分を中心に木造化することにより、木材を効果的に利用しつつ、コストを抑制する効果がある。

## 4.2 立面混構造の技術的事項

立面混構造の木造耐火建築物の整備に当たっては、木造と非木造を組み合わせた混構造として計画することの合理性について十分な検討を行い、工法の特徴に合わせた全体計画を行う。

立面混構造は、1つの建築物において、下階を非木造、上階を木造のように、複数の構造種別を立面的に用いる構造をいう。

1階を駐車場（異種用途区画）や電気室、機械室、耐火倉庫にする場合又は津波・水害対策が必要な場合では、低層部を非木造とすることで必要な性能を確保しながら、上部は比較的容易に木造で設計できる。



### 4.2.1 建築計画について

木造と非木造の立面混構造による耐火建築物とする場合は、その特性を考慮し、計画する。

- (1) 階層構成の設定に当たっては、各認定が取得している耐火性能と建築基準法上において求められる耐火性能の確保に留意する。
- (2) 設備系統の配置に当たっては、ダクト、パイプシャフト等の堅シャフトの木造部と非木造部の接合部に留意する。
- (3) 木造階にエレベーターを設置する場合は、昇降路内に鉄骨等の別構造でフレームを構成し、下部の非木造部分に応力を伝達させる。

#### 4.2.1.1 階層構成について

現時点では、1時間を超える耐火性能を有する木材を利用した主要構造部が認定を取得されていないため、木造耐火建築物として建築可能なものは、建基法第2条第七号、建基令第107条の規定により、最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階に限られる。

#### 4.2.1.2 設備系統の配置について

ダクト、パイプシャフト等の堅シャフトは、木造部と非木造部の接合部において、耐火区画を連続させるとともに、構造体の動きの違いに留意すること。

#### 4.2.1.3 エレベーターの設置について

エレベーターからの振動が木造部分に伝達され、居住性の低下等のおそれがあるため、木造階にエレベーターを設置する場合は、原則として、昇降路内に鉄骨造でフレームを設ける等の措置を行い、エレベーターの荷重を下部の非木造部分に応力を伝達させる。

#### 4.2.2 構造計画について

- (1) 各工法の特徴に合わせた立面混構造の計画とする。
- (2) 水平力の負担方法は、各工法の特徴に合わせて計画する。

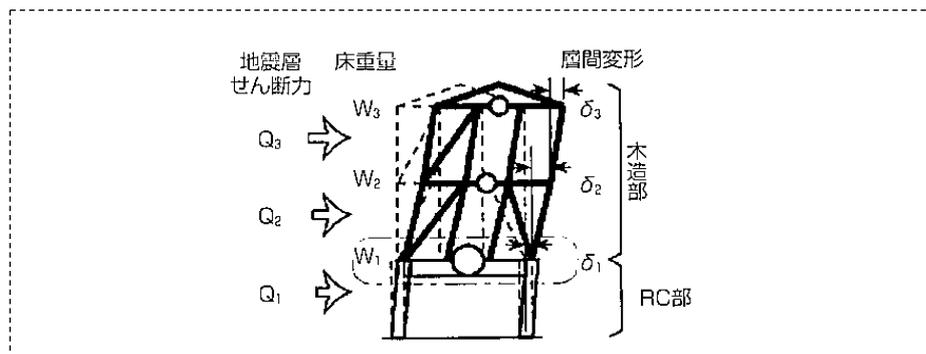
##### 4.2.2.1 共通事項

立面混構造の構造に関して共通事項は次による。

- ① 平成 19 年国交告第 593 号により、木造と鉄筋コンクリート造の立面混構造 3 階建てで 1 階又は 1、2 階が鉄筋コンクリート造の場合 500 m<sup>2</sup>、2 階建てで 1 階鉄筋コンクリート造の場合 3,000 m<sup>2</sup>以下であればルート 1 の計算でよく、剛性率の計算が不要である。
- ② 一般的な木造と比べて、下階の非木造の部分の重量及び剛性が大きく、上階の木造部分の地震力が大きくなり必要壁量が多くなるため、事務室内のフレキシビリティの確保に配慮する。特に鉄筋コンクリート造との立面混構造の場合は、修正  $A_i$  分布も提案されており、外力分布が  $A_i$  分布と異なる場合があるため留意する。
- ③ 壁量確保により開口部の位置、幅が制限されるため、採光、排煙等の確保に留意する。
- ④ 異種構造の境界部分は、上部構造で発生した応力を確実に下部構造に伝達させるよう検討する。

##### 4.2.2.2 水平力の負担について

メンブレン型建築物の場合は、純粋な立面混構造が計画可能であるが、燃え止まり型建築物、鋼材内蔵型建築物の場合、水平力の負担を考慮すると、耐火被覆や燃え止まり層の連続性を確保しながらメンブレン型の耐力壁との併用若しくは非木造との平面混構造又は平面・立面混構造となる。



『JSCA 版木造建築構造の設計』（社団法人日本建築構造技術者協会）より引用

#### 4.2.3 構造種別ごとの組合せ上の留意点

- (1) 木造（メンブレン型、燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の立面混構造とする場合は、建築物全体の剛性率を考慮する。
- (2) 木造（メンブレン型）と鉄骨造の立面混構造とする場合は、建築物全体の剛性率を考慮する。  
また、木材と鉄骨の火災時の許容温度の違いに留意し、木造柱の取りつく下部鉄骨造階の最上部の床は、コンクリートスラブとする。
- (3) 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の立面混構造とする場合は、木造部分の水平力を鉄骨造に負担させる。  
また、木材と鉄骨の火災時の許容温度の違いに留意し、木造柱の取りつく下部鉄骨造階の最上部の床は、コンクリートスラブとする。
- (4) 木造（鋼材内蔵型）は構造上、鋼材に応力を負担させるため、非木造との平面混構造とする場合でも、特別な配慮が不要となる。

##### 4.2.3.1 木造（メンブレン型）と鉄筋コンクリート造の立面混構造

1階鉄筋コンクリート造、2階木造の2階建ての建築物であれば3,000 m<sup>2</sup>まで構造設計ルート1で設計でき、構造設計適合性判定も不要である。

上記以外の組合せでは、500 m<sup>2</sup>を超えると剛性率をクリアすることが困難であり構造設計ルート3と構造計算適合性判定も必要となる。

木造部分と非木造部分の境界で防火区画を形成することや、非木造部分内部で防火区画を形成することは、木造部分内部で防火区画を形成するより、比較的容易に面積区画が可能であるため、建基法第36条、建基令第112条に基づく面積区画として用いることも検討する。

##### 4.2.3.2 木造（メンブレン型）と鉄骨造の立面混構造

鉄筋コンクリート造と比較して、木造と鉄骨造の剛性が大きく違わないため、規模が大きくなって構造設計ルート2が適用されても対応が可能である。鉄骨造との混構造は国交告第593号第3号より、鉄骨造のスパンが6m、面積500 m<sup>2</sup>、3階、高さ13m、軒高9m等の次のいずれかを超えると構造設計ルート2又は構造設計ルート3が適用となる。

鉄骨造の上部に木造（メンブレン型）を設ける場合は、それぞれの経済スパンや柱、はり寸法が異なるため、通り心の位置に留意すること。通り心を合わせる場合は下部の鉄骨造の外壁のラインが木造部分より外側に出てくる場合がある。

木造と鉄骨造との混構造とする場合、火災時に許容されている温度が木材（約260℃）と鋼材（最高500℃）で大きく異なるため、木造と鉄骨造の接合部で高温の鉄骨造部分から木造に熱伝達が生

じて、木造部分の耐火性能を確保できなくなる可能性がある。このため、異種構造の接合部で、確実に断熱する必要があることから、木質系の柱の取りつく下部鉄骨造階の最上部の床は、コンクリートスラブとし、耐火性能の確保及び鉄骨から木材への直接の熱伝達を防ぐものとする。

木造部分と非木造部分の境界で防火区画を形成することや、非木造部分内部で防火区画を形成することは、木造部分内部で防火区画を形成するより、比較的容易に面積区画が可能であるため、建基法第 36 条、建基令第 112 条に基づく面積区画として用いることも検討する。

#### 4.2.3.3 木造（燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造の立面混構造

木造（燃え止まり型）によるラーメン構造は、現時点では、水平力の負担が困難であるため、耐火被覆や燃え止まり層の連続性を確保しながら木造（メンブレン型）による耐力壁との併用若しくは平面混構造又は平面・立面混構造としないと成立しない。

木造（メンブレン型、燃え止まり型）と鉄筋コンクリート造を平面混構造とする場合は、延べ面積 500m<sup>2</sup>以下、高さ 13m、軒高 9 m 以下など、平成 19 年国交告第 593 号の規定を満たせば、構造設計ルート 1 とすることができる。規模が大きく構造設計ルート 2 となった場合は、偏心率の制限が発生する。構造設計ルート 3 となった場合は、計算に必要な諸性能値の設定等が一般化されていないため、できる限り構造計算ルート 2 までに収めるようにする。

木造部分と非木造部分の境界で防火区画を形成することや、非木造部分内部で防火区画を形成することは、木造部分内部で防火区画を形成するより、比較的容易に面積区画が可能であるため、建基法第 36 条、建基令第 112 条に基づく面積区画として用いることも検討する。

#### 4.2.3.4 木造（燃え止まり型）と鉄骨造の立面混構造

木造（燃え止まり型）によるラーメン構造は、現時点では、水平力の負担が困難であるため、耐火被覆や燃え止まり層の連続性を確保しながら木造（メンブレン型）による耐力壁との併用若しくは平面混構造又は平面・立面混構造としないと成立しない。

鉄骨造部分のスパンが 6 m を超える場合の平面混構造は、建築物全体の構造設計ルート 2 又は 3 となる。構造設計ルート 3 となった場合は、計算に必要な諸性能値の設定等が一般化されていないため、できる限り構造設計ルート 2 に収めるようにすること。

木造と鉄骨造との混構造とする場合、火災時に許容されている温度が木材（約 260℃）と鋼材（最高 500℃）で大きく異なるため、木造と鉄骨造の接合部で高温の鉄骨造部分から木造に熱伝達が生じて、木造部分の耐火性能を確保できなくなる可能性がある。このため、異種構造の接合部で、確実に断熱する必要があることから、木質系の柱の取りつく下部鉄骨造階の最上部の床は、コンクリートスラブとし、耐火性能の確保及び鉄骨から木材への直接の熱伝達を防ぐものとする。

木造部分と非木造部分の境界で防火区画を形成することや、非木造部分内部で防火区画を形成

することは、木造部分内部で防火区画を形成するより、比較的容易に面積区画が可能であるため、建基法第 36 条、建基令第 112 条に基づく面積区画として用いることも検討する。

#### 4.2.3.5 木造（鋼材内蔵型）と鉄筋コンクリート造又は鉄骨造の立面混構造

木造（鋼材内蔵型部材）は構造上、鋼材に応力を負担させるため、非木造部分との接合部をピン接合、剛接合といった単純なモデルとすることができ、接合部に設定するバネ等の特別な配慮が不要となる。

#### 4.2.4 コストについて

立面混構造の計画に当たっては、木材利用促進の効果を考慮し、効果の高いと思われる部分を木造化する。

木造耐火建築物は高コストになりがちであるが、立面混構造として、直接又は間接的に国民の目に触れる機会が多いと判断される部分を中心に木造化することにより、木材を効果的に利用しつつ、コストを抑制する効果がある。

### 4.3 平面・立面混構造の技術的事項

平面・立面混構造の木造耐火建築物の整備に当たっては、木造と非木造を組み合わせた混構造として計画することの合理性について十分な検討を行い、工法の特徴に合わせた全体計画を行う。

平面・立面混構造の技術的事項は、4.1 及び 4.2 に掲げる事項による。

平面・立面混構造は、1つの建築物において、下階を非木造、上階を木造及び非木造のように、複数の構造種別を平面・立面的に用いる構造をいう。

平面・立面混構造の技術的事項は、4.1 平面混構造及び 4.2 立面混構造の技術的事項による。

