

設計マニュアル

～ 目 次 ～

■集成材の許容応力度	1 ～ 2
■木造建築物の構造計算フロー	3
■木造建築物の耐震計算	4
■防火・準防火地域内の建築制限	5
■木造建築物の構造制限	6
■木造建築物の防火区画	7
■準耐火建築物	7
■大断面面木造による準耐火構造の仕様	8 ～ 9
■木造建築物の防火設計	
■接合部の設計	

■使用材料の許容応力度

1) 木材

長期に生ずる力に対する許容応力度				短期に生ずる力に対する許容応力度			
圧縮	引張り	曲げ	せん断	圧縮	引張り	曲げ	せん断
$\frac{1.1F_c}{3}$	$\frac{1.1F_t}{3}$	$\frac{1.1F_b}{3}$	$\frac{1.1F_s}{3}$	$\frac{2F_c}{3}$	$\frac{2F_t}{3}$	$\frac{2F_b}{3}$	$\frac{2F_s}{3}$

※ただし、積雪時の構造計算をするに当たっては、長期に生ずる力に対する許容応力度は同表の数値に1.3を乗じて得た数値と、短期に生ずる力に対する許容応力度は同表の数値に0.8を乗じて得た数値としなければならない。

※Fc、Ft、Fb、Fsは設計基準強度を示す。

a) 構造用集成材の許容応力度

i) 対称異等級構成集成材の圧縮、引張り及び曲げの特性値

(表1)

機械区分 による等級	強度等級	基準材料強度 (単位 N/m ²)			基準許容応力度 (単位 N/m ²)		
		圧縮	引張り	曲げ	圧縮	引張り	曲げ
L 200	E 170—F 495	37.80	33.00	48.60	12.60	11.00	16.20
L 180	E 150—F 435	33.00	28.80	43.20	11.00	9.60	14.40
L 160	E 135—F 375	29.40	25.80	37.20	9.80	8.60	12.40
L 140	E 120—F 330	25.20	22.20	32.40	8.40	7.40	10.80
L 125	E 105—F 300	22.80	19.80	29.40	7.60	6.60	9.80
L 110	E 95—F 270	21.60	18.60	27.00	7.20	6.20	9.00
L 100	E 85—F 255	19.20	16.80	25.20	6.40	5.60	8.40
L 90	E 75—F 240	17.40	15.00	24.00	5.80	5.00	8.00
L 80	E 65—F 225	16.80	14.40	22.20	5.60	4.80	7.40

ii) 対称異等級構成集成材のラミナの等級構成

(表1)の左欄に掲げる強度等級のうち格付けしようとする強度等級に応じた同表右欄に掲げる最外層用ひき板の機械区分による等級、及び(表3)の樹種群に応じ、最外層用ひき板を(表2)のとおり1級から4級までに区分する。

(表2)

機械区分 による 等級	樹種群					
	A	B	C	D	E	F
L 200	1級					
L 180	2級	1級				
L 160	3級	2級	1級			
L 140	4級	3級	2級	1級		
L 125		4級	3級	2級	1級	
L 110			4級	3級	2級	1級
L 100				4級	3級	2級
L 90					4級	3級
L 80						4級

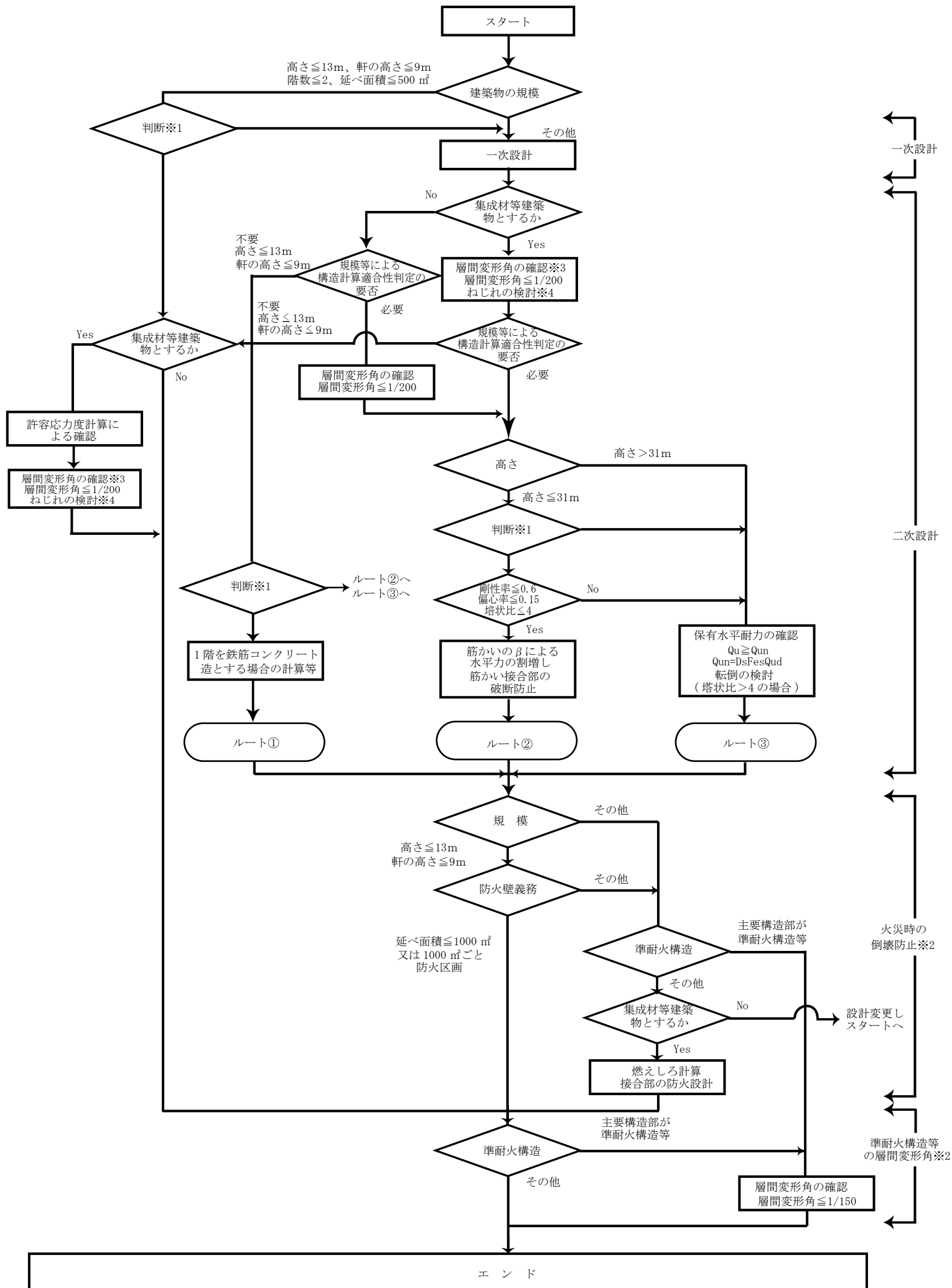
(表3) 参考 ラミナの樹種群、及び樹種区分

樹種群	樹種名	樹種区分	樹種名
A	アトピン	1	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ ケヤキ、アトピン
B	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ ケヤキ、ダフリカカラマツ サザンパイン、ベイマツ	2	タモ、シオジ、ニレ
C	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、アカマツ クロマツ、ベイヒ	3	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、アカマツ クロマツ、ダフリカカラマツ サザンパイン、ベイマツ、ベイヒ
D	ツガ、タモ、シオジ、ニレ アラスカイエローシダー、ベニマツ ラジアタパイン、ベイツガ	4	ツガ、アラスカイエローシダー ベニマツ、ラジアタパイン ベイツガ
E	ラミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ スプルース、ロジポールパイン ボンデローサパイン	5	モミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ スプルース、ロジポールパイン ボンデローサパイン
F	オウショウアカマツ、ラワン スギ、ベイスギ	6	オウショウアカマツ、ラワン スギ、ベイスギ

iii) 集成材のせん断の特性値

樹種区分	樹種名	基準材料強度 (単位 N/mm ²)	基準許容応力度 (単位 N/mm ²)
1	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ、ケヤキ アトピン	4.80	1.60
2	タモ、シオジ、ニレ	4.20	1.40
3	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、アカマツ、クロマツ ダフリカカラマツ、サザンパイン、ベイマツ ベイヒ	3.60	1.20
4	ツガ、アラスカイエローシダー、ベイマツ ラジアタパイン、ベイツガ	3.30	1.10
5	モミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、スプルース ロッジポールパイン、ポンドローサパイン オウショウアカマツ、ラワン	3.00	1.00
6	スギ、ベイスギ	2.70	0.90

樹種区分	めりこみが生じる部分のひき板の樹種	基準材料強度 (単位 N/mm ²)		基準許容応力度 (単位 N/mm ²)	
		材中間部	材端部	材中間部	材端部
1	イタヤカエデ、カバ、ブナ、ミズナラ、ケヤキ アトピン	10.80	8.10	3.60	2.70
2	タモ、シオジ、ニレ	9.60	7.20	3.20	2.40
3	ヒノキ、ヒバ、カラマツ、アカマツ、クロマツ ダフリカカラマツ、サザンパイン、ベイマツ ベイヒ	8.10	6.60	2.70	2.20
4	ツガ、アラスカイエローシダー、ベイマツ ラジアタパイン、ベイツガ	7.50	6.00	2.50	2.00
5	モミ、トドマツ、エゾマツ、ベイモミ、スプルース ロッジポールパイン、ポンドローサパイン オウショウアカマツ、ラワン	6.60	5.10	2.20	1.70
6	スギ、ベイスギ	6.00	4.80	2.00	1.60



※1 判断とは設計者の設計方針に基づく判断であり、例えば31m以下の建築物であってもより詳細な検討を行う設計法であるルート③の計算としてもよいことを表している。
 ※2 耐震計算（令第3章第8節）には含まれないが参考として示したものである。
 ※3 $C_0 \geq 0.3$ として許容応力度計算を行った場合は不要である。
 ※4 偏心率が0.3を超える場合は保有水平耐力の確認を、また、偏心率が0.15を超え0.3以下の場合は、Feによる外力割増し、ねじれ補正又は保有水平耐力のいずれかを行う。

■木造建築物の耐震計算

		許容応力度	層間変形角*1	剛性率・偏心率等	保有水平耐力	備考
		令第82条各号	令第82条の2	令第82条の6第二号及び第三号	令第82条の3	
在来軸組構法	階数2以下、延べ面積500㎡以下、高さ13m以下 かつ軒の高さ9m以下	—	—	—	—	令第46条の壁量等の規定(所要壁率の確保及び軸組みの釣合い良い配置の検討は必要)
	階数3以上	○	—	—	—	
	延べ面積500㎡超	○	—	—	—	高さ31m以下 高さ31m超
	高さ13m超又は軒の高さ9m超	○	○	○	—	
		○	○	(○)*5	○	
集材等建築物 *4	階数2以下、延べ面積500㎡以下、高さ13m以下 かつ軒の高さ9m以下	○*2	○*2	○*2*3	—	
	階数3以上	○	○*2	○*2*3	—	高さ13m以下かつ軒の高さ9m以下に限る
	延べ面積500㎡超	○	○*2	○*2*3	—	
	高さ13m超又は軒の高さ9m超	○	○	○	—	高さ31m以下 高さ31m超
		○	○	(○)*5	○	
鉄筋コンクリート造併用建築物	階数3以下、高さ13m以下かつ軒の高さ9m以下 延べ面積500㎡以下(鉄筋コンクリート造部分が平19国交告第593号第二号イの規定を満たす場合)	○	—	—	—	昭55建告第1791号第3の規定 (1階部分) 昭55建告第1791号第1の規定 (2階以上の部分)
	階数3以下、高さ13m以下かつ軒の高さ9m以下 延べ面積500㎡以下(鉄筋コンクリート造部分が平19国交告第593号第二号イの規定を満たさない場合)	○	○	(○)*6	—	

凡例 ○構造計算として要求される事項 —構造計算として要求されない事項

注) *1 法第2条第九号の三イに規定する、主要構造部を準耐火構造とする建築物にあたっては、令第109条の2の規定により、原則として層間変形角は150分の1でなければならない。

*2 令第46条第2項第一号に基づき大臣が定める構造計算(昭62建告第1899号)として必要となるものを示す。

*3 偏心率が0.3を超える場合は保有水平耐力の確認を、また、偏心率が0.15を超え0.3以下の場合はF_eによる外力割り増し、ねじれ補正、保有水平耐力の確認のいずれかを行わなければならない。

*4 準耐火構造とする建築物(法第2条七号の二)、高さ13m、軒高9mを超える大規模木造建築物(令第129条の2の3)又は耐火建築物とすることを要しない特殊建築物(1時間準耐火構造とする建築物)(令第115条の2の2)の場合には、それぞれ燃えしろ設計及び燃えしろ寸法を考慮した構造計算を行う。昭62建告第1901号、昭62建告第1902号、平12建告第1358号、平12建告1380号の規定による。

*5 剛性率、偏心率の値そのものの計算は必要だが、それらの値の制限に関する確認の必要はない。

*6 剛性率の計算については、2階以上の各階に限る。

■防火・準防火地域内の建築制限

建築基準法では、建築物の立地場所や用途により、木構造が制限されている場合があります。防火、準防火地域内における建築物に対する制限として次のような規定があります。

- ①屋根：耐火構造でないものは、不燃材料で作るか又は葺く。(法63条)
- ②外壁の開口部：延焼の恐れのある部分では、防火戸その他の防火設備を設ける(法64条)
- ③隣地境界線に面する外壁：外壁が耐火構造のものは、隣地境界線に接して設けることができる。(法65条)

I 防火地域

建築物が密集し、都市の中核となる都心部で、耐火建築物を促進する地域。

防火地域内の建築制限(法61条)

対 象		構 造
①	階数が3以上の建築物 延べ面積が100㎡を超える建築物	ただし③を除く
②	地階を除く階数が1または2かつ延べ面積が100㎡以下の建築物	
③	1. 外壁及び軒裏が防火構造で、延べ面積50㎡以内の平屋建付属建築物	制限なし
	2. 主要構造部が不燃材料で作られた卸売市場の上家、又は機械製作工場の類	
	3. 不燃材料で作られた、又は覆われた高さ2mを超える門及び塀	
	4. 高さ2m以下の門及び塀	

- ・集成材構造の場合、準耐火構造に適合すれば②の項目も建築可能です。

II 準防火地域

都心と郊外の住宅地との中間の地区で、できるだけ建築物の不燃化を促進し、木造の建築物については防火構造とする地域。

準防火地域内の建築制限(法62条)

対 象		構 造
①	地階を除く階数が4以上の建築物 延べ面積が1500㎡を超える建築物	ただし主要構造部が不燃材料で造られた卸売市場の上家又は機械製作工場の類を除く
②	地階を除く階数が3の建築物 (防火上必要な技術的基準※に適合する建築物を除く) 延べ面積が500㎡を超え、1500㎡以下の建築物	
③	地階を除く階数が1または2かつ延べ面積が500㎡以下の木造建築物	外壁及び軒裏で延焼の恐れのある部分は防火構造とする。高さ2mを超える付属の門または塀で、延焼の恐れのある部分は不燃材料で造るか覆う

※技術的基準は令136条の2に定められています。

- ・集成材構造の場合、防火基準(令136条の2)や準耐火構造に適合すれば②③の項目も建築可能です。

III 防火地域、準防火地域以外(都市計画区域外も含む)

木造建築物の多い市街地については、特定行政庁が区域を指定して、屋根や外壁の構造についての制限を適用させる制度があります。(法22～24条)

- ・法22条1項による指定区域内では、建築物の屋根はすべて不燃材料で葺くか、造るかしなければならない。(法22条)

IV 特殊建築物の構造制限(法27条)

特殊建築物(法2条2号)については、下表のように用途に関係して、防火上の構造制限が定められています。

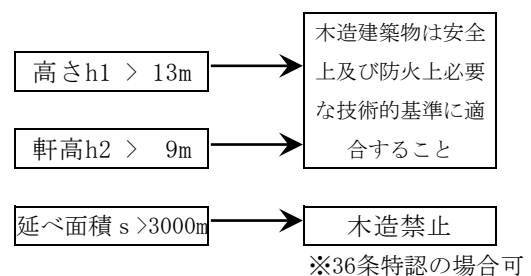
用途		木造建築物		準耐火建築物	
		当該用途に供する階	当該用途に供する部分の床面積合計	当該用途に供する階	当該用途に供する部分の床面積合計
1	劇場、映画館、演劇場	2階以下の階 (主階が1階にあるもの)	3000㎡以下 (客席は200㎡未満、 屋外観覧席は1000㎡未満)	2階以下の階 (主階が1階にあるもの)	3000㎡以下 (客席は200㎡未満、 屋外観覧席は1000㎡未満)
	観覧場、公会堂、集会場	2階以下の階		2階以下の階	
2	病院、診療所 (患者の収容施設がある物) ホテル、旅館、養老院 児童福祉施設等※1	2階以下の階	3000㎡以下 2階部分300㎡未満 (病院、診療所では 2階に患者収容施設 がないもの)	2階以下の階	3000㎡以下
	下宿、共同住宅、 寄宿舎			3階以下の階	3000㎡以下、ただし 木造3階建仕様※2
3	学校、体育館、博物館 水泳場、図書館、美術館 ボーリング場、スケート場 スキー場、スポーツ練習場	2階以下の階	2000㎡未満	2階以下の階	3000㎡以下
4	百貨店、マーケット、展示場 キャバレー、カフェ、バー ナイトクラブ、舞踏場、遊技場 公衆浴場、待合、料理店 飲食店、店舗(10㎡未満)	2階以下の階	3000㎡以下 2階部分500㎡未満	2階以下の階	3000㎡未満
5	倉庫		1500㎡以下 (3階以上の部分は 200㎡未満)		3000㎡以上 (3階以上の部分は 200㎡未満)
6	自動車車庫、自動車修理工場 映画スタジオ、テレビスタジオ	2階以下の階	150㎡未満	2階以下の階	3000㎡以下
7	令116条の表の数量以上の 危険物貯蔵場又は処理場		不可		3000㎡以下

※1 「児童福祉施設等」とは令19条1項に定められたものをいい、児童福祉施設のほか助産所、身体障害者構成援護施設(一部例外がある)、保護施設、婦人保護施設、精神薄弱者援護施設、老人福祉施設、有料老人ホーム及び母子保健施設の総称です。

※2 建基法施工令115条の2の2

■木造建築物の構造制限

大規模な建築物や中高層建築物は、構造上・防火上の危険が多いことを考えて、法21条ではその主要構造部を木造とすることには制限がなされています。この制限は、建築物の立地条件や用途に関係なく、すべてのものが対象とされています。高さ13mまたは軒高9mを超える木造建築物は、安全上および防火上必要な技術的基準に適合することにより、建設が可能となります。しかし、延べ面積が3000㎡を超える木造建築物は建設を禁止されていますが、法38条の特認により建設可能です。



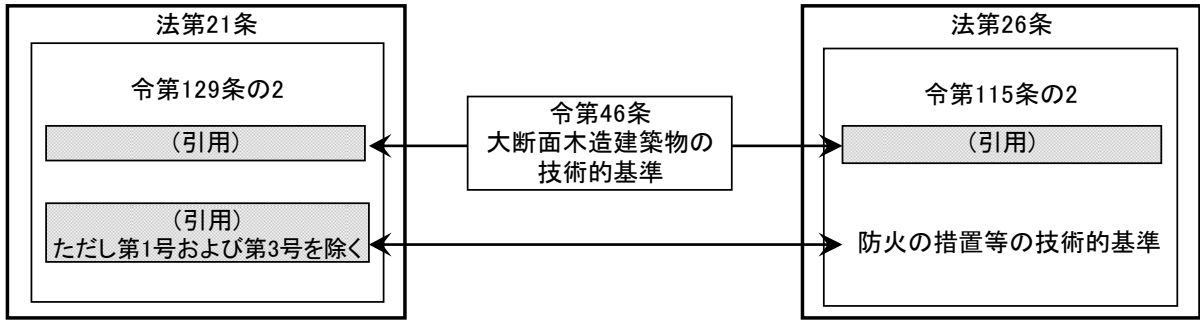
■木造建築物の防火区画(法26条)

建築基準法では、火災が発生した場合にその火災を局部的なものにとどめ、人命の安全を確保するための各種規定があります。

大規模建築物を一定の面積以内ごとに防火区画するなどのも一つです。

大規模木造建築物に対しても、法26条により防火壁を設けることが規定されています。

しかし、スポーツ施設など、火災発生のおそれの少ない用途に供するものについては、一定の要件を満たしたものであれば、防火壁を必要としない場合もあります。



■準耐火建築物

構造物の主要構造部等		法第2条九号の三イ	法第2条第九号の三口		
			令第109条の3第一号	令第109条の3第二号	
壁	柱および梁	耐火45分以上	耐火構造	不燃材料で造る	
	間仕切壁	耐火45分以上		不燃材料又は準不燃材料で造る	
	外壁	耐力壁		耐火45分以上	耐火構造、準耐火構造又は防火構造
		非耐力壁 一般		耐火30分以上	
		延焼のおそれのある部分に属する壁		耐火45分以上	
床	2階以下	耐火45分以上	不燃材料又は準不燃材料で造る		
	3階以上		不燃材料又は準不燃材料で造りさらに耐火構造、準耐火構造又は防火構造。(ただし、直下の天井が防火構造と同程度の構造のものである場合を除く)		
屋根	一般	耐火30分以上	不燃材料で造る又は葺く	不燃材料で葺き、垂木野地板等を不燃材料又は準不燃材料で造る	
	延焼のおそれのある部分		耐火構造、準耐火構造又は防火構造		
階段		耐火30分以上		不燃材料又は準不燃材料で造る	
外壁が開口部で延焼のおそれのある部分		防火戸その他の防火設備	防火戸その他の防火設備	防火戸その他の防火設備	

※法36条特認の場合可

■大断面木造による準耐火構造の仕様

準耐火構造は、建築基準法施工令第107条の2第の2項、および第115条の2第1項1号の規定に基づくもので、「30分」「45分」および木造3階建て共同住宅等の基準となる「1時間」のそれぞれの耐火性能を持つ準耐火構造の代表的な仕様は次の通りです。

【45分以上耐火性能の仕様(平12建告第1358号)】

柱	<p>イ. 令第46条第2項第一号イ及びロに掲げる基準に適合していること。</p> <p>ロ. 当該柱を接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準(同告示第一号の規定にあつては「2.5cm」とあるのは「3.5cm」と読み替えるものとする。第4号二号ロにおいて同じ。)に従つて、通常の火災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構造であること。</p> <p>ハ. 当該柱を有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準(同告示第二号の規定にあつては「2.5cm」とあるのは「3.5cm」と読み替えるものとする。第4号二号ハにおいて同じ)に従つた構造計算によつて通常の火災により容易に倒壊する恐れのないことが確かめられた構造であること</p> <p>ニ. 防火被覆の取合い等の部分を、当該取合い等の部分の裏面に当て木が設けられている等当該建築物の内部への炎の侵入を有効に防止することができる構造とすること。</p>
梁	<p>イ. 柱に同じ。</p> <p>ロ. 当該はりを接合する継手又仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準に従つて、通常の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出来る構造であること。</p> <p>ハ. 当該はりを有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準に従つた構造計算によつて、通常の火災により容易に倒壊する恐れのないことが確かめられた構造であること。</p> <p>ニ. 柱に同じ。</p>
外壁	<p>屋内側 厚さ12mm以上の石膏ボード</p> <p>屋外側 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に金属板又は石綿スレートを張つたもの</p>
間仕切壁	両 側 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが9mm以上の石膏ボード又は難燃合板を張つたもの
床	<p>表 側 厚さが12mm以上の合板等の上に厚さが9mm以上の石膏ボード若しくは軽量気泡コンクリート又は厚さが8mm以上の硬質木片セメント板を張つたもの</p> <p>裏 側 厚さが15mm以上の強化石膏ボード</p>

【1時間以上耐火性能の仕様(平12建告第1380号)】

柱	<p>イ. 令第46条第2項第一号イ及びロに掲げる基準に適合していること。</p> <p>ロ. 当該柱を接合する継手又は仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準(同告示第一号の規定にあつては「2.5cm」とあるのは「4.5cm」と読み替えるものとする。</p> <p>ハ. 当該柱を有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準(同告示第二号の規定にあつては、「2.5cm」とあるのは「4.5cm」と読み替えるものとする。</p> <p>ニ. 防火被覆の取合い等の部分を、当該取合い等の部分の裏面に当て木が設けられている等当該建築物の内部への炎の侵入を有効に防止することができる構造とすること。</p>
梁	<p>イ. 柱に同じ。</p> <p>ロ. 当該はりを接合する継手又仕口が、昭和62年建設省告示第1901号に定める基準に従って、通常の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出来る構造であること。</p> <p>ハ. 当該はりを有する建築物全体が、昭和62年建設省告示第1902号に定める基準に従った構造計算によって、通常の火災により容易に倒壊する恐れのないことが確かめられた構造であること。</p> <p>ニ. 柱に同じ。</p>
外壁	<p>屋内側 厚さが12mm以上の石膏ボードの上に厚さが12mm以上の石膏ボードを張ったもの</p> <p>屋外側 厚さが18mm以上の硬質木片セメント板</p>
間仕切壁	<p>両 側 厚さが18mm以上の硬質木片セメント板</p>
床	<p>表 側 厚さが12mm以上の構造用合板、構造用パネル、パーティクルボード、デッキプレートその他これらに類するものの上に厚さが12mm以上の石膏ボード、硬質木片セメント板又は軽量気泡コンクリートを張ったもの</p> <p>裏 側 厚さが12mm以上の強化石膏ボードの上に厚さが12mm以上の強化石膏ボードを張ったもの</p>