

第3部 木造建築物整備の手順と要点

Ⅲ. 設計段階 木材調達を考慮した設計

Ⅲ-1 木材の品質

Ⅲ-2 防耐火・構造設計

Ⅲ-3 木材調達を考慮した設計

木造建築物の設計段階では、木材調達を考慮した設計が求められます。木材調達が困難な設計は、コスト、工期など様々な項目に悪影響を与えます。

Ⅲ. 設計段階では、木質材料の種類や法令等による木材の品質基準、製材 J A S、防耐火や構造の要求性能などの基本事項と、木材調達に特に影響すると思われる設計上の留意点についてまとめました。

Ⅲ-1 木材の品質

(1) 製材・木質材料の種類

●構造用製材

製材は、丸太から製材された無垢の材料で、全国的に供給体制が確立されており、材料の調達も容易で、加工や施工体制も整備されています。ただし、一般的に流通していない長さや断面寸法のものになると入手が困難になる場合が多く、注意が必要です。

近年は、国産材の利用促進と共に、スギ、ヒノキ、カラマツ等の製材品が積極的に利用されています。広葉樹は構造用途の規格がないため、主に造作用として利用されています。

製材を利用する場合は、乾燥が不十分だと、狂い、割れ、反りが生じるため、乾燥（含水率）の管理が重要になります。

●構造用集成材

集成材は、挽き板（ラミナ）を、幅、厚さ、長さ方向共に自由に接着することができるため、長尺材やわん曲材を製造することが可能で、比較的自由的なデザインや強度の確保が容易です。乾燥については、挽き板の段階で含水率15%以下まで乾燥させて、狂い、割れ、反りの防止を図っており、強度については、節、割れなどの欠点を製造工程において除去し、許容できる欠点は製品内に分散させることで、均一化されています。

●構造用単板積層材（LVL）

LVLは、Laminated Veneer Lumberの略称で、ロータリーレースやスライサーなどの機械で切削した単板を、繊維方向を平行にして積層・接着したもので、構造用と造作用があります。寸法安定性が高く強度のばらつきも小さく、用途に応じて様々な寸法の製品が製造可能であり、薬剤処理も容易です。

構造用は主に梁、柱、土台、筋かい等に用いられ、造作用は主に間柱、野縁、階段部材、家具、ドア枠等に用いられています。

●直交集成板（CLT）

CLTは、Cross Laminated Timberの略称で、挽き板（ラミナ）を並べた層を、板の方向が層ごとに直交するように重ねて接着した大判の厚板パネルです。

1995年頃からオーストリアを中心に発展してきた新しい木質構造材料で、近年、日本でも国産のスギ、ヒノキ、カラマツなどを用いたCLTの生産が始まり、CLTを用いた建築物も全国各地で建設されています。

●構造用合板

合板は、ロータリーレースやスライサーなどの機械で切削した単板を、その繊維方向を互いに直交させながら積層・接着したもので、構造用合板、コンクリート型枠用合板など6種類の合板があります。安定した強度性能を有する面材料であるため、木造建築物の床や屋根、壁の下地などの構造用途に広く利用されるだけでなく、コンクリート打設時の型枠や、建具の芯材、フリーリングの下地、家具等に幅広く利用されています。

●OSB

OSBとは、Oriented Strandboardの略で、木材を厚さ0.3～0.8mmの長方形のウエハー状にし、ウエハーの方向がそろうように配列し、配列したウエハーの層をウエハーの方向が直交するように重ね、液体の樹脂接着剤で圧縮成形した木質ボードです。OSBの生産は北米が中心で、材料となる樹種は資源量の豊かな広葉樹のアスペンです。

合板と似た特性を持つことから、壁下地材などに広く利用されていますが、水を含むと膨潤します。高湿度の場所や水が直接かかる所で使う場合は、防湿対策を実施することが必要です。

●パーティクルボード（PB）

パーティクルボード（Particleboard）は、木材その他の植物繊維質の小片（パーティクル）に合成樹脂接着剤を塗布し、一定の面積と厚さに熱圧成形してできた板状製品です。表面が平滑で二次加工に向いているため、家具や内装用途に広く用いられていますが、近年は構造用途にも使われており、構造用PBも規格化されています。

●MDF

MDF（中質繊維板）はMedium density fiberboardの略で、木材チップを原料とし、これを蒸煮・解繊したものに合成樹脂を加えて成形します。また、MDFのように木材を原料とし、これを繊維化してから成形した製品を総称してファイバーボードといい、MDFのほか硬質繊維板（ハードボード）、軟質繊維板（インシュレーションボード）があります。パーティクルボードと同様に表面が平滑であるため、家具や内装用途に用いられていますが、近年は構造用途にも使われており、構造用MDFも規格化されています。

●木質窯業系ボード

合板、MDF、OSBなどの木質ボードでは、木質資材を有機系の接着剤を用いて硬化させているのに対し、木質窯業系ボードは、木質系資材をセメントや石膏を用いて硬化させています。主なものとしては、木毛セメント板、木片セメント板、石膏フレックボード、石膏パーティクルボードなどがあります。これらは無機材料の比率が高いため、防火性、耐久性、耐候性に優れています。

(2) 製材の品質基準

● JAS規格・JAS製材

JASとは、日本農林規格等に関する法律（JAS法：Japanese Agricultural Standards の略）に基づき、食品・農林水産物やこれらの取扱い方法などについての規格を国が制定し、JASを満たすことを証するJASマークを当該食品・農林水産物や事業者の広告などに表示できる制度で、現在のJASは、飲食料品、有機、生産情報公表、農産物、林産物、取扱方法、試験方法、その他の8種類あり、各々、規格、認証の技術的基準、検査方法、格付の表示の様式や方法が定められています。

建築物等に使用される構造用、造作用、下地用等の製材については、寸法、材質、強度性能等の品質が明確で安全性に優れた規格木材の供給を目的として、製材の日本農林規格（製材JAS）が制定されています。

現在の製材JASは、構造用製材、造作用製材、下地用製材、広葉樹製材に区分され、板類、角類、円柱類という材種も区分されています。これらの区分毎に、寸法、強度、乾燥処理、保存処理等の品質と表示の基準が規定されています。

樹種名		スギ
 全木検		
構造材の種類	乙	
等級	★★	
保存性能区分	K3	
処理	薬剤名 CUAZ	
寸法	105mm×105mm×3m	
乾燥処理	SD20	
材面の美観	二方無節	
製造業者名 (株) ○製材所		

表示例1：目視等級区分構造用製材

(出典：わかりやすい新製材JASの解説
／全国木材検査・研究協会)

(製材JASの主な区分)

区分		説明
製材	構造用製材	建築物の構造耐力上主要な部分に使用する針葉樹の製材。 土台、火打土台、大引、根太、床束、通し柱、管柱、胴差、はり、けた、筋かい、小屋束、母屋、棟木、垂木等。
	目視等級区分構造用製材	構造用製材のうち、節、丸身等材の欠点を目視により測定し、等級区分するもの。
	甲種構造材	主として高い曲げ性能を必要とする部分に使用するもの。 土台、大引、根太、はり、けた、筋かい等。
	甲種Ⅰ	木口の短辺(厚さ)が36mm未満。及び木口の短辺が36mm以上、かつ、木口の長辺が90mm未満。
	甲種Ⅱ	木口の短辺が36mm以上で、かつ木口の長辺が90mm以上のもの。
	乙種構造材	主として圧縮性能を必要とする部分に使用するもの。 通し柱、管柱、床束、小屋束等。
	機械等級区分構造用製材	機械によりヤング係数を測定し、等級区分するもの。材面の品質は、目視等級区分の乙種構造用の3級の基準を満たすもの。
	造作用製材	敷居、鴨居、壁その他の建築物の造作に使用する針葉樹製材のもの。
下地用製材	建築物の屋根、床、壁等の下地に使用する針葉樹製材のもの。	
広葉樹製材	製材のうち、広葉樹を材料とするもの。	
枠組壁工法構造用製材	枠組壁工法建築物の構造耐力上、構造部材として使用する針葉樹のもの。	

● 目視等級区分構造用製材

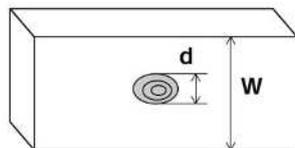
目視等級区分構造用製材は、節、丸身、割れ等、目視により材の欠点を測定し、材料の強度を区分している構造用製材です。主に横架材に用いられる甲種構造材と柱などに用いられる乙種構造材に分けられており、上位等級ほど基準が厳しく、等級及び樹種別に材の基準強度が、告示（平12建告1452号）により定められています。

(甲種構造材(甲種Ⅱ)の材面の品質基準)

区分		基準			
		1級	2級	3級	
節	狭い材面	径比が20%以下	径比が40%以下	径比が60%以下	
	広い材面	材縁部	径比が15%以下	径比が25%以下	径比が35%以下
		中央部	径比が30%以下	径比が40%以下	径比が70%以下
	円柱類の材面	径比が17%以下	径比が35%以下	径比が53%以下	
集中節	狭い材面	径比が30%以下	径比が60%以下	径比が90%以下	
	広い材面	材縁部	径比が20%以下	径比が40%以下	径比が50%以下
		中央部	径比が45%以下	径比が60%以下	径比が90%以下
	円柱類の材面	径比が26%以下	径比が53%以下	径比が79%以下	
丸身		10%以下	20%以下	30%以下	
貫通割れ	木口	木口の長辺寸法以下	木口長辺寸法の1.5倍以下	木口長辺寸法の2倍以下	
	材面	ないこと	材長の1/6以下	材長の1/3以下	
目まわり		木口の短辺の寸法の1/2以下であること	同左	—	
繊維方向の傾斜比		1:12以下であること	1:8以下であること	1:6以下であること	
平均年輪幅		6mm以下であること	8mm以下であること	10mm以下であること	
髓心部又は髓	木口長辺240mm未満	髓中心から半径50mm以内の部分に年輪界がないこと	同左	同左	
	木口長辺240mm以上	木口長辺に係る材面の稜線から材幅の1/3までに髓中心から半径50mm以内の部分の年輪界がないこと	同左	同左	
腐朽		ないこと	1)程度の軽い腐れの面積が材面の10%以下 2)程度の重い腐れがないこと 3)土台用は腐れがないこと	1)程度の軽い腐れの面積が材面の30%以下 2)程度の重い腐れの面積が材面の10%以下 3)土台用は腐れがないこと	
曲がり		0.2%以下。ただし、仕上げ材は0.1%以下	0.5%以下。ただし、仕上げ材は0.2%以下	同左	
狂い及びその他の欠点		軽微なこと	顕著ではないこと	利用上支障のないこと	

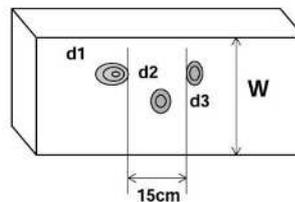
節径比

$$d/W \times 100\%$$



集中節径比

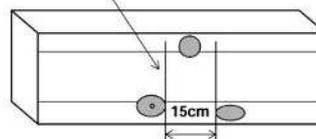
$$(d1 + d2 + d3) / W \times 100\%$$



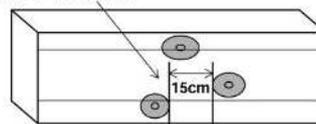
材縁部と中央部 節の心の位置



材縁部の中央集中節



材縁部の中央集中節



●機械等級区分構造用製材

機械等級区分構造用製材は、機械によりヤング係数を測定し、材料の強度を区分している構造用製材です。材面の品質は目視等級区分の乙種構造用製材の3級の基準を満たすこととしており、曲げ性能は下表の数値を満たすものとしています。各々の基準強度は、等級及び樹種グループ別に、告示（平12建告1452号）により定められています。

(機械等級区分構造用製材の曲げ性能の基準)

等級	曲げヤング係数 (GPa または 10^3N/mm^2)
E50	3.9 以上 5.9 未満
E70	5.9 以上 7.8 未満
E90	7.8 以上 9.8 未満
E110	9.8 以上 11.8 未満
E130	11.8 以上 13.7 未満
E150	13.7 以上

(機械等級区分構造用製材の基準強度)

樹種	等級	基準強度 (N/mm^2)			せん断
		圧縮	引張り	曲げ	
あかまつ、べいまつ、 ダフリカからまつ、 べいつが、 えぞまつ 及び とどまつ	E70	9.6	7.2	12.0	樹種に応じ、 目視等級区分 の基準強度に よる
	E90	16.8	12.6	21.0	
	E110	24.6	18.6	30.6	
	E130	31.8	24.0	39.6	
	E150	39.0	29.4	48.6	
からまつ、ひのき 及び ひば	E50	11.4	8.4	13.8	
	E70	18.0	13.2	22.2	
	E90	24.6	18.6	30.6	
	E110	31.2	23.4	38.4	
	E130	37.8	28.2	46.8	
すぎ	E150	44.4	33.0	55.2	
	E50	19.2	14.4	24.0	
	E70	23.4	17.4	29.4	
	E90	28.2	21.0	34.8	
	E110	32.4	24.6	40.8	
	E130	37.2	27.6	46.2	
	E150	41.4	31.2	51.6	



(載荷式グレーディングマシンの例)



(打撃式グレーディングマシンの例)

(構造用製材の標準寸法)

木口の短辺 (mm)	木口の長辺 (mm)																				
15								90	105	120											
18								90	105	120											
21								90	105	120											
24								90	105	120											
27			45		60		75	90	105	120											
30			39	45		60	75	90	105	120											
36	36	39	45		60	66	75	90	105	120											
39		39	45		60		75	90	105	120											
45			45	55	60		75	90	105	120											
60					60		75	90	105	120											
75							75	90	105	120											
80							80	90	105	120											
90								90	105	120	135	150	180		210	210	270	300	330	360	
100								100	105	120	135	150	180		210	210	270	300	330	330	390
105									105	120	135	150	180		210	210	270	300	330	330	390
120										120	135	150	180		210	210	270	300	330	330	390
135											135	150	180		210	210	270	300	330	330	390
150												150	180		210	210	270	300	330	330	390
180													180		210	210	270	300	330	330	390
200														200	210	210	270	300	330	330	390
210															210	210	270	300	330	330	390
240																210	270	300	330	330	390
270																	270	300	330	330	390
300																		300	330	330	390

(出典：わかりやすい新製材 J A S の解説、2008/全国木材検査・研究協会)

●製材 J A S の含水率

木材には、自由水と結合水という2つの水分があります。自由水は木の細胞の空隙に埋まっている水で、木材組織の間にある液体の水なので、木の木質にはほとんど関係ありません。これに対して結合水は、木材の細胞としっかり結びついているので、この水の出入りにより木が伸び縮みします。

木材の伐採直後は自由水が減っていきませんが、自由水が減っても重量が減るだけで寸法変化は生じません。さらに乾燥して自由水が無くなると、続いて結合水が抜けていき(繊維飽和点)、その後は収縮という寸法変化が生じます。樹種により異なりますが、含水率30%前後が繊維飽和点です。

$$\text{木材含水率 (\%)} = (\text{測定試験片重量} - \text{全乾重量}) / \text{全乾重量} \times 100$$

木材は含水率の変化により寸法が変わりますので、加工する際にはそれぞれの材料の含水率を、使用目的に合った値に一样に揃えておく必要があります。生材の含水率は100%を超えるものもあります。国内の平衡含水率(大気の湿度と均衡した状態)は15%前後と言われており、建築物内部の木材は使用環境によりさらに乾燥します。J A S では、以下のよう品目ごとの含水率基準を定めています。

(JASの主な含水率基準)

品名	表示記号 (SD:仕上げ材 D:未仕上げ材)		含水率
目視等級区分構造用製材	SD20 SD15	D25 D20 D15	25%、20%、15%以下
機械等級区分構造用製材			
造作用製材	SD18 SD15	D18 D15	18%、15%以下
下地用製材	SD20 SD15	D20 D15	20%、15%以下
広葉樹製材		D13 D10	13%、10%以下
集成材、構造用集成材			15%以下
単板積層材、構造用単板積層材			14%以下
枠組壁工法構造用製材乾燥材			19%以下
単板フローリング	人工乾燥材	針葉樹	15%以下
		広葉樹	13%以下
	天然乾燥材	針葉樹	20%以下
		広葉樹	17%以下
複合フローリング			14%以下
普通合板・コンクリート型枠合板			14%以下

(出典：わかりやすい新製材JASの解説、2008/全国木材検査・研究協会)

木材の乾燥方法は、天然乾燥から乾燥機を用いた人工乾燥まで様々ですが、手間や時間がかかります。乾燥機は、必要な日数や対応できる木材の量、長さなども異なりますので、計画の段階から、対象地域で可能な乾燥方法について調査しておく必要があります。

特に、スギ製材の心持ち材の乾燥は難しく、様々な方法が採用されています。

(スギ心持ち材の各種乾燥方法の特徴)

乾燥方法		温度 (°C)	乾燥日数の目安	特徴	
熱気・高周波複合乾燥		80~120	5	乾燥が速い。設備費が高い。含水率が均一に仕上がる。	
蒸気式乾燥 (高温)		90~120	6	乾燥が速い。設備の耐久性に不安。材色変化が生じやすい。	
蒸気式乾燥 (中温)		70~80	14	標準的。各種燃料が使用できる。汎用性が高い。	
除湿乾燥 (低温)		35~50	28	扱いが簡単。長い時間がかかる。	
天然乾燥		常温	-	割れやすい。広い土地が必要。	
組合せ乾燥	高温前処理	120	1	7	高温処理の標準。割れが少なく、仕上がりがよい。無背割りに適す。
	中温仕上げ乾燥	90	6		
	蒸煮・減圧前処理	120	0.5	35	設備の回転が速い。生産規模が必要。割れ防止効果がある。
	自然乾燥	10~30	30		
	蒸気式仕上げ乾燥	70~80	4		
	高温前処理	120~140	~1	-	人工乾燥処理が1日で済む。材色がきれい。
	自然乾燥	-	-		

(参照：「わかりやすい乾燥材生産の技術マニュアル」 / (一社) 全国木材組合連合会)

木材の割れ、狂いは、木材の含水率の低下に伴って発生するものですので、それらを防ぐため、あらかじめ適切に乾燥させることが木材乾燥の最も重要な目的です。

また、水を含む木材は、長期間力をかけると乾燥材に比べたわみ易い現象を生じます。これをクリープ現象といい、その差は歴然です。

【生材と乾燥材のクリープ試験結果】



(出典：「ぎふの木」木造建築構造特記仕様書および同解説、2009)

●製材 J A S の保存処理

木材の耐久性を向上するため、製材 J A S では、防腐・防蟻処理及び防虫処理を対象として、樹種や木材の仕様状況、使用する薬剤等により、以下のような性能区分を定めています。

耐久性区分	樹 種	
D1	針葉樹	ヒノキ、ヒバ、スギ、カラマツ、ベヒ、ベイスギ、ベヒバ、ベイマツ、 ダフリカカラマツ、サイプレスパイン
	広葉樹	ケヤキ、クリ、クヅギ、ミズナラ、カプール、セランガンバツ、アピトン、ケンパス、 ボンゴシ、イペ、ジャラ
D2	D1以外の樹種	

性能区分	樹種区分	木材の使用状態	具体的内容	使用する薬剤名(記号)
K1	すべての樹種	屋内の乾燥した条件で腐朽・蟻害の恐れのない場所で、乾材害虫に対して防虫性能のみを必要とするもの	ヒラタキクイムシを対象とする(ラワン、ナラ等の広葉樹が対象)	ほう酸・ほう酸混合物又は八ほう酸ナトリウム剤(B)
K2	耐久性 D1、D2 の樹種	低温で腐朽や蟻害の恐れのない条件下で高度の耐久性の期待できるもの	比較的寒冷な地域での建築部材用	第四級アンモニウム化合物系(AAC-1) 第四級アンモニウム・非エステルピレスロイド化合物系(SAAC) ほう素・第四級アンモニウム化合物系(BAAC) 銅・第四級アンモニウム化合物系(ACQ-1)(ACQ-2) 銅・アゾール化合物系(CUAZ) アゾール・第四級アンモニウム・ネオニコチノイド化合物系(AZN)(AZNA) 脂肪酸金属塩系(NCU-E)(NZN-E)(VZN-E) ナフテン酸金属塩系(NCU-O)(NZN-O)
K3	すべての樹種	通常の腐朽・蟻害の恐れのある条件下で高度の耐久性の期待できるもの	土台等の建築部材用	銅・第四級アンモニウム化合物系(ACQ-1)(ACQ-2) 銅・アゾール化合物系(CUAZ) アゾール・第四級アンモニウム・ネオニコチノイド化合物系(AZN)(AZNA) 脂肪酸金属塩系(NCU-E)(NZN-E)(VZN-E) ナフテン酸金属塩系(NCU-O)(NZN-O)
K4	耐久性 D1、D2 の樹種	通常より激しい腐朽・蟻害の恐れのある条件下で高度の耐久性の期待できるもの	屋外で風雨に直接さらされる部材用	上記の他、クレオソート油(A)
K5	すべての樹種	極度に腐朽・蟻害の恐れのある環境下で高度の耐久性の期待できるもの	電柱、枕木、海中使用等極めて高い耐久性が要求される部材用	銅・第四級アンモニウム化合物系(ACQ-1)(ACQ-2) 脂肪酸金属塩系(NCU-E)(NZN-E)(VZN-E) ナフテン酸金属塩系(NCU-O)(NZN-O) クレオソート油(A)

(出典：わかりやすい新製材 J A S の解説、2008/全国木材検査・研究協会)

旧 J A S に規定されていた、クロム・銅・ひ素化合物系木材保存剤 (C C A) は、環境に悪影響を与えることが指摘されていたため、現在の製材 J A S では規定から除外されています。現在規定されている薬剤は、環境に与える影響や安全性について審査された後、(社)日本木材保存協会の認定を取得し、さらに A Q 認証 (第三者機関による優良木質建材等認証) によって実用化されたもので、実用上の問題はほとんどないとされています。

●材面の美観について

材面の美観の品質を表示する方法は、JAS規格によるものと慣用的な等級によるものと2種類あります。各々、混同して使用してしまうことも多いため、どのような基準を根拠に指定するかについては、木材供給者も含めて、念入りに確認しておくことが大切です。

(JAS造作用製材の材面の品質基準)

区分		基準				
		無節	上小節	小節	並	
節		ないこと	長径が 10mm (生き節以外の節にあっては、5mm) 以下であって、かつ、材長が 2m 未満のものにあっては 3 個以内、材長が 2m 以上のものにあっては 4 個 (木口の長辺が 210mm 以上のものにあっては 6 個) 以内であること。	長径が 20mm (生き節以外の節にあっては 10mm) 以下であって、かつ、材長 2m 未満のものにあっては 5 個以内、材長が 2m 以上のものにあっては 6 個 (木口の長辺が 210mm 以上のものにあっては 8 個) 以内であること。	径が木口の長辺の 70% 以下であること。	
丸身		ないこと	同左	同左	同左	
腐朽、虫穴、髓心		ないこと	同左	同左	軽微であること	
割れ	貫通割れ	木口	木口の長辺の寸法以下であること	同左	同左	同左
		材面	ないこと	同左	同左	同左
	材面の短小割れ	割れの長さの合計が材長の 5% 以下であること。	割れの長さの合計が材長の 10% 以下であること。	同左	同左	
曲がり	木口の短辺及び木口の長辺が 75 mm 以下のもの、又は木口の長辺が 75 mm を超え、かつ、木口の短辺が 30mm 以下のもの	0.5% 以下であること。	1.0% 以下であること。	同左	同左	
	上記以外の寸法のもの	0.2% 以下であること。	0.4% 以下であること。	同左	同左	
そり、又はねじれ		極めて軽微であること	軽微であること	顕著でないこと	同左	
欠け、きず、穴入り皮及びやにつぼ		ないこと	極めて軽微であること	軽微であること	同左	
変色、あて、かびその他の欠点		極めて軽微であること	軽微であること	顕著でないこと	同左	

(注) この基準の判定は、板類にあっては良面 (欠点の程度の小さい材面) について、角類にあっては 1 材面ごとに行う。

(出典：わかりやすい新製材 JAS の解説、2008 / 全国木材検査・研究協会)

(3) 法令等による基準

●建築基準法

建築基準法第37条では、建築物の基礎、主要構造部その他安全上、防火上又は衛生上重要である政令で定める部分に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として国土交通大臣が定めるもの（指定建築材料）は、指定建築材料ごとに国土交通大臣の指定する日本工業規格（JIS）又は日本農林規格（JAS）に適合するもの、もしくは指定建築材料ごとに国土交通省が定める安全上、防火上又は衛生上必要な品質に関する技術的基準に適合するものであることについて、国土交通大臣の認定を受けたものとされています。

指定建築材料は告示（平12建告第1446号）に定められており、「製材」は含まれていないため、JASに適合しなくても構造耐力上主要な部分への利用が可能となっています。

ただし、壁量計算の適用除外の構造計算（令第46条2項ルート）を行う場合と、燃えしろ設計（準耐火建築物）を行う場合は、告示（昭62建告第1898号）に適合する構造用製材、つまりJAS材の使用が必要となります。

(昭和62年建設省告示第1898号 抜粋)

建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第四十六条第二項第一号イの規定に基づき、構造耐力上主要な部分である柱及び横架材（間柱、小ばりその他これらに類するものを除く。）に使用する集成材その他の木材の品質の強度及び耐久性に関する基準を次のように定める。

構造耐力上主要な部分である柱及び横架材（間柱、小ばりその他これらに類するものを除く。）に使用する集成材その他の木材は次のいずれかに適合すること。

1. 集成材の日本農林規格第5条に規定する構造用集成材の規格及び第6条に規定する化粧ばり構造用集成材の規格
2. 単板積層材の日本農林規格第4条に規定する構造用単板積層材の規格
3. 平成13年国土交通省告示第1024号第3第三号の規定に基づき、国土交通大臣が基準強度の数値を指定した集成材
4. 建築基準法第37条第二号の規定による国土交通大臣の認定を受け、かつ、平成13年国土交通省告示第1540号第2第三号の規定に基づき、国土交通大臣がその許容応力度及び材料強度の数値を指定した木質接着成形軸材料又は木質複合軸材料
5. 製材の日本農林規格第5条に規定する目視等級区分製材の規格又は同告示第6条に規定する機械等級区分構造用製材の規格のうち、含水率の基準が15%以下（次のイ又はロに掲げる接合とした場合にあつては、当該接合の種類に応じてそれぞれ次のイ又はロに定める数値以下）のもの
 - イ 径24mmの込み栓を用いた接合又はこれと同等以上に乾燥割れにより耐力が低下するおそれの少ない構造の接合 30%
 - ロ 乾燥割れにより耐力が低下するおそれの少ない構造の接合（イに掲げる場合を除く。） 20%
6. 平成12年建設省告示第1452号第6号の規定に基づき、国土交通大臣が基準強度の数値を指定した木材のうち、含水率の基準が15%以下（前号イ又はロに掲げる接合とした場合にあつては、当該接合の種類に応じてそれぞれ同号イ又はロに定める数値以下）のもの

●公共建築木造工事標準仕様書

国土交通省大臣官房官庁営繕部が制定した公共建築木造工事標準仕様書（平成31年版）では、「5章軸組構法（壁構造系）工事の5.2.2木材(1)製材」において、目視等級区分構造用製材、機械等級区分構造用製材と共に無等級材の表記があり、特記による品質指定と確認方法等が掲載されています。

（公共建築木造工事標準仕様書（平成31年版） 国土交通省大臣官房官庁営繕部 抜粋）

5.2.2 木材

(1) 製材

製材は、次により、適用は特記による。

(a) 目視等級区分構造用製材は、「製材の日本農林規格」第5条「目視等級区分構造用製材の規格」の乾燥処理を施した木材とし、樹種、構造材の種類、等級、寸法、含水率、保存処理及び材面の品質は、特記による。

なお、その基準強度は、「木材の基準強度 F_c 、 F_t 、 F_b 及び F_s を定める件」（平成12年5月31日建設省告示第1452号。以下この章において「告示第1452号」という。）第一号による。

(b) 機械等級区分構造用製材は、「製材の日本農林規格」第6条「機械等級区分構造用製材の規格」の乾燥処理を施した木材とし、樹種、曲げ性能（等級）、寸法、含水率及び保存処理は、特記による。また、見え掛り部に用いる場合で、節、丸身、貫通割れ及び曲がりの規定を必要とするものの適用、等級等は、特記による。特記がなければ、「機械等級区分構造用製材の規格」による。なお、その基準強度は、告示第1452号第二号による。

(c) 広葉樹製材は、次による。

① 「製材の日本農林規格」第8条「広葉樹製材の規格」の乾燥処理を施した木材とし、樹種、等級、寸法、含水率、保存処理及び材面の品質は、特記による。

② 基準強度は、告示第1452号第五号に基づき、加工前に、縦振動ヤング係数を測定し、基準強度を満たしていることを確認し、報告書を監督職員に提出する。なお、測定の対象部材は、特記による。

(d) 無等級材（日本農林規格以外の製材。ただし、(e)による製材は含まない。）は、次による。

① 無等級材は、乾燥処理を施した木材とし、寸法、樹種、含水率、保存処理及び材面の品質（節、集中節、丸身、貫通割れ、目まわり、腐朽、曲がり、狂い及びその他の欠点）は、特記による。

② 無等級材は、加工前に全てについて、含水率、目視による材の欠点等を確認し、報告書を監督職員に提出する。なお、含水率の測定は、4.1.4 [含水率の測定] による。

③ 基準強度は、告示第1452号第五号に基づき、加工前に、縦振動ヤング係数を測定し、基準強度を満たしていることを確認し、報告書を監督職員に提出する。なお、測定の対象部材は、特記による。

(e) 国土交通大臣の指定を受けたもので基準強度の数値を指定された製材は、告示第1452号第六号に基づき、国土交通大臣が指定した木材で、乾燥処理を施した木材とし、含水率は、特記による。

(f) 下地用製材は、「製材の日本農林規格」第7条「下地用製材の規格」の乾燥処理を施した木材とし、樹種、等級、寸法、含水率、保存処理及び材面の品質は、特記による。

●木造計画・設計基準

国土交通省大臣官房官庁営繕部が制定した木造計画・設計基準（平成29年改訂）では、「3.2.2 製材の品質」において、原則として構造耐力上主要な部分に用いる製材はJASに適合するものとあり、個別の事由がある場合は無等級材の利用も可としています。

(木造計画・設計基準(平成29年改訂) 国土交通省大臣官房官庁営繕部 抜粋)

3.3.2 製材の品質

製材は、建築基準法第37条及び平12建告第1446号において指定建築材料とされていないため、仕様規定に定めがある場合(建築基準法施行令第46条第2項等)を除き、法令上は構造耐力上主要な部分に用いる製材をJASに適合させる必要はないが、一定の品質を確保する観点から、構造耐力上主要な部分に用いる製材は、製材のJASに適合するもの(JASに規定する含水率がSD15又は20と表示)又は国土交通大臣の指定を受けたもの(SD20以下)(以下「製材のJASに適合する木材等」という。)とする。

ただし、次の(1)及び(2)の制限をすべて満たす場合にあっては、この限りではない。

(1) 個別の事由による制限(以下の①から③までのいずれかに該当するもの)

- ① 使用量が極小で、製材のJASに適合する木材等を調達することが困難な場合であること。
- ② 工事場所が離島で、製材のJASに適合する木材等を調達することが困難な場合であること。
- ③ 復原建築等において特定の製材を用いる必要がある場合であって、製材のJASに適合する木材等として出荷できない場合であること。

(2) 機械的性質による制限(以下の①から③までのすべてに該当するもの)

- ① 製材のJAS規格第6条に規定する曲げ性能(曲げヤング係数)の確認と同等の確認(これと同等の打撃による確認を含む。)ができること。曲げヤング係数の目安を表3.3.2.1に示す。ただし、この際に用いることのできる基準強度は、平12建告第1452号第5号に基づく無等級材の基準強度を上限とする。
- ② 原則として、製材のJAS規格第5条に規定する含水率の確認ができ、その平均値が20%以下であることが確認できること。ただし、広葉樹を用いる必要がある場合、古材を再利用する場合については、含水率の制限がない計算方法を選択した上で、将来において、部材の収縮、変形等によって支障が生じないように工夫をする場合に限っては、含水率が20%以上の木材を用いることも許容するものとする。
- ③ 製材のJAS規格第6条に規定する節、集中節、丸身、貫通割れ、目周り、腐朽、曲がり、狂い及びその他の欠点について、品質の基準を満たすことが確認できること。なお、製材のJASに適合する木材等とすること又は上記の(1)及び(2)の制限をすべて満たすことについては、四号建物で住宅用途の場合や平屋建ての場合についても適用することが望ましい。

●無等級材(non-JAS材)

JASによって区分されていない製材については、告示(平12建告第1452号)において、無等級材として基準強度が与えられています。ただし、節や欠点の影響を考慮すると、JAS目視等級区分構造用製材の甲種構造材2級以上の品質が必要であるとされています。

(無等級材の強度基準)

樹種		基準強度(N/mm ²)				
		圧縮	引張り	曲げ	せん断	
針葉樹	I類	あかまつ、くろまつ、べいまつ	22.2	17.7	28.2	2.4
	II類	からまつ、ひば、ひのき、べいひ	20.7	16.2	26.7	2.1
	III類	つが、べいつが	19.2	14.7	25.2	2.1
	IV類	もみ、えぞまつ、とどまつ、べにまつ、すぎ、べいすぎ、スプルース	17.7	13.5	22.2	1.8
広葉樹	I類	かし	27.0	24.0	38.4	4.2
	II類	くり、なら、ぶな、けやき	21.0	18.0	29.4	3.0

無等級材の強度は、旧製材 J A S 規格第 10 条における、ひき角類 I 等に格付けされる木材の強度として設定されたものです。この数値は、無欠点小試験片における圧縮、引張り、曲げ、せん断の強度に欠点係数を乗じたもので、この欠点係数は欠点の程度によって異なります。

無等級材の強度は、いかなる品質の木材に対しても使用できるものではなく、下表の品質に関する数値等への適合について、確認する必要があることに注意が必要です。

(旧製材の日本農林規格第 10 号におけるひき角類の格付けの基準)

区分	基準		
	特等	1 等	2 等
節	経比が 30%以下であり、かつ、集中径比が 40%以下であること。	経比が 40%以下であり、かつ、集中径比が 60%以下であること。	経比が 70%以下であり、かつ、集中径比が 80%以下であること。
入り皮 又はやにつぼ	きわめて軽微であること。	軽微であること。	顕著でないこと。
丸身	ないこと。	20%以下であり、かつ、1 角においては 10%以下であること。	60%以下であり、かつ、1 角においては 30%以下であること。
曲り	0.2%以下であること。ただし、「土台用」と表示しているものにあつては、0.5%以下であること。	同左	0.5%以下であること。
ねじれ	きわめて軽微であること。ただし、「土台用」と表示しているものにあつては、顕著でないこと。	同左	同左
木口割れ 又は目まわり	5%以下であること。	10%以下であること。	20%以下であること。
繊維方向の傾斜 (幅が 90 mm 未満を除く)	50 mm以下であること。	80 mm以下であること。	—
平均年輪幅	6 mm以下であること。	同左	—
あて	きわめて軽微であること。	軽微であること。	顕著でないこと。
腐れ 又は虫あな	きわめて軽微であること。	軽微であること。	顕著でないこと。
端落ち	端落ち(材の 1 端の欠除した部分)の厚さ方向の長さの最大値と最小値の和の 1/2 の材の 1 辺長さに対する割合が 10%以下であり、かつ、材の長さ方向の長さが 0.2m 以下であること。	同左	同左
その他の欠点	きわめて軽微であること。	軽微であること。	顕著でないこと。
インサイジング	インサイジングは欠点とみなさない。ただし、その仕様は製材の曲げ強さ及び曲げヤング係数の低下がおおむね 1 割を超えない範囲内とする。		
無節、上小節 又は小節	「四方無節」、「三方無節」、「二方無節」、若しくは「一方無節」、「四方上小節」、「三方上小節」、「二方上小節」若しくは「一方上小節」又は「小節」と表示してあるものにあつては、別記 1 の(3)の基準に適合していること。		
寸法	表示された寸法と測定した寸法の差がそれぞれ次に掲げる数値に適合していること。 1 厚さ及び幅：-1.0 mm以下 2 長さ：-0		

中大規模木造建築物は、戸建て住宅と異なり不特定多数の使用が想定されます。対象地域に J A S 認証工場がないなどの事情によって J A S 材が入手できない場合は、これらの品質程度以上であることを目視で確認し、ヤング係数や含水率を J A S に準じて測定するなど、品質をチェックすることが不可欠です。

III-2 防耐火・構造設計

(参照：木でつくる中大規模建築の設計入門 2021／(公財)日本住宅・木材技術センター)

(1) 法令による防耐火の要求

建築基準法の防耐火法令では、①規模(高さ・階数、延べ面積)、②用途(特殊建築物)、③地域区分(防火地域、準防火地域、法22条区域)、各々で要求される性能が規定されています。また、室内の内装についても、建築物の用途や規模に応じて仕上げ材が制限されています。木造建築物に対しては、外壁の構造や防火区画等(防火区画、防火壁、防火床)、小屋裏隔壁等の設置及び構造方法が規定されています。

●規模による要求性能 (法第21条)

地階を除く階数が4以上の建築物、又は高さが16mを超える建築物(倉庫、車庫は13m超)の主要構造部は、火災時倒壊防止構造(通常火災終了時間に基づく構造)とする必要があります。主要構造部が必要な技術的基準に適合する建築物は、高さや階数の制限が緩和され、建築物の周りに延焼防止上有効な空地がある場合は、構造の制限を受けません。また、延べ面積が3,000㎡を超える場合であっても、壁等によって有効に区画することで、主要構造部を耐火構造としなくても建築できます。

(建築物の高さ・階数・面積による防耐火制限) ○：適用

高さ・階数	防耐火措置等	耐火	準耐火	その他
地階を除く階数が4以上又は高さ16m超 別表第一(イ)欄(五)又は(六)項に掲げる用途に供する特殊建築物で高さが13m超	措置なし	○		
	1時間準耐火措置 (令129条の2の3)		○	
	30分の加熱に耐える措置等 (令115条の2)			○
地階を除く階数が4未満 又は高さ16m以下	3,000㎡超	○		
	3,000㎡超 区画①壁等			○
	3,000㎡超 区画②コア等			○

●用途による要求性能 (法第27条)

不特定多数の者が利用する建築物や就寝用途に供する建築物など、通常よりも高い防火安全性を確保する必要がある建築物(特殊建築物)に対して、用途別に用途に供する階や面積などの条件ごとに、主要構造部の構造制限等が設けられています。

また、平成27年の法改正により、特定避難時間(特殊建築物の構造、建築設備及び用途に応じて当該特殊建築物に存する者の全てが当該特殊建築物から地上までの避難を終了するまでに要する時間)が導入され、避難時間に応じた性能設計が可能になりました。

(建築物の用途による防耐火構造制限)

用途		主要構造部に必要とされる性能及びその外壁の開口部の防火設備で、大臣が定めた構造方法または認定を受けたものを設けなければならない		耐火建築物としなければならない	耐火建築物または準耐火建築物としなければならない
		用途に供する階	用途に供する部分の床面積の合計	用途に供する部分の床面積の合計(階)	用途に供する部分の床面積の合計(数量)
1	劇場・映画館・演芸場	3階以上の階*1 主階が1階にないもの*1	客席面積 $\geq 200 \text{ m}^2$ *1 (屋外観覧席 $\geq 1,000 \text{ m}^2$ *1)	—	—
	観覧場・公会堂・集会場	3階以上の階*1			
2	病院・診療所(患者の収容施設があるもの)・ホテル・旅館・下宿・共同住宅・寄宿舎・児童福祉施設等(幼保連携型認定こども園を含む)	3階以上の階*1	2階部分 $\geq 300 \text{ m}^2$ *2 ただし、病院・診療所にあつては、2階以上に患者の収容施設のある場合	—	—
3	学校・体育館・博物館・美術館・図書館・ボウリング場・スキー場・スケート場・水泳場・スポーツ練習場	3階以上の階*1	用途に供する部分 $\geq 2,000 \text{ m}^2$ *2	—	—
4	百貨店・マーケット・展示場・キャバレー・カフェ・ナイトクラブ・バー・ダンスホール・遊技場・公衆浴場・待合・料理店・飲食店・物販店舗($> 10 \text{ m}^2$)	3階以上の階*1	2階部分 $\geq 500 \text{ m}^2$ *2	—	—
			用途に供する部分 $\geq 3,000 \text{ m}^2$ *1		
5	倉庫	—	—	3階以上の部分 $\geq 200 \text{ m}^2$	用途に供する部分 $\geq 1,500 \text{ m}^2$
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	—	—	3階以上の階	用途に供する部分 $\geq 150 \text{ m}^2$ ただし、主要構造部を不燃材料とした準耐火建築物とする(建令109の3-2)
7	建令116条の表の数量以上の危険物の貯蔵場または処理場	—	—	—	全部

*1 建令110条2号の基準に適合するものとして、主要構造部等の構造方法が耐火構造(耐火建築物)等のもののほか、地階を除く階数が3で、3階を共同住宅または学校等の用途に供するものであって、一定の要件に該当する場合に限って、1時間準耐火構造による準耐火建築物とすることができる(H27国交告253,255)。

*2 建令110条1号の基準に適合するものとして、主要構造部等の構造方法が準耐火構造(耐火建築物または準耐火建築物)等のものを定める(H27国交告255)。

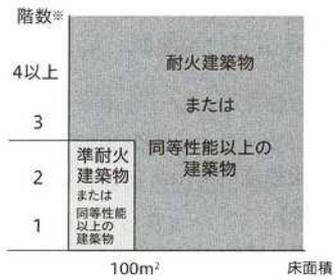
(注) 防火設備の設置を求める外壁の開口部として、延焼のおそれのある部分及び他の外壁の開口部から20分間屋内への遮炎性を有するものを定めている(H27国交告255)。

●地域区分による要求性能（法第22条、61条、62条）

建物が集合している市街地における火災の延焼と拡大を防止する目的で、防火地域と準防火地域では、集団的な防火規制として一定の耐火性能を持つ建築物を建築することが要求されています。また、防火地域と準防火地域以外の市街地についても、22条区域に指定された地域では、屋根や外壁の耐火性能が要求されています。

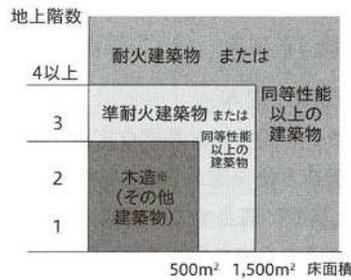
（地域区分、階数・延べ面積による防耐火制限） ○：適用

地域区分	階数・延べ面積等	耐火	準耐火	その他
防火地域	3階以上、100㎡以上	○		
	3階未満、100㎡未満		○	
準防火地域	4階以上	○		
	1,500㎡以上	○		
	500㎡以上 1,500㎡未満		○	
	3階建・500㎡未満		○	
法22条地域 無指定地域	2階建以下・500㎡未満			○
	4階以上	○		
	3階以下・3,000㎡超	○		
	3階以下・3,000㎡超で3,000㎡以下ごとに区画		○	
	3階以下・3,000㎡以下 （注）木造の場合は1,000㎡超の場合は、外壁・軒裏は防火構造とする			○



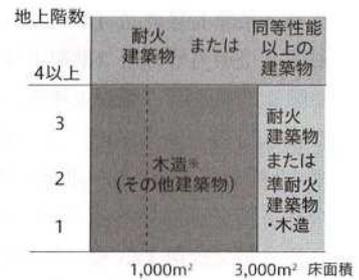
※階数には地階を含む。

【防火地域】



※木造（その他建築物）
延焼の恐れのある部分の外壁・軒裏は防火構造とする。

【準防火地域】



※木造（その他建築物）
延焼の恐れのある部分の外壁は準防火性能準（防火構造）とする（延べ面積1,000㎡を超える場合は防火構造）。

【法22条区域】

【関連する政令・告示など】

- ・令第136条の2
(防火地域又は準防火地域内の建築物の壁、柱、床その他の部分及び防火設備の性能に関する技術的基準)
- ・令第136条の2の2
(防火地域又は準防火地域内の建築物の屋根の性能に関する技術的基準)
- ・平12建告第1365号
(防火地域又は準防火地域内の建築物の屋根の構造方式を定める件)
- ・令和1国交告示第194号
(防火地域又は準防火地域内の建築物の部分及び防火設備の構造方法を定める件)

●内装制限（令第128条の3の2、令第128条の4、令第128条の5）

建築物の構造種別によらず、不特定多数が利用する建物や、大規模建築物、建物内で下記を使用する部分について、出火時に内装（壁・天井）を介して容易に燃え広がって、避難者が煙にまかれたり火炎にさらされたりしないように、建築物の用途や規模に応じて、壁と天井の仕上げ材が制限されています。

（特殊建築物の用途・規模と内容制限）

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 など(注1)	準耐火建築物 など(注2)	その他の 建築物	用途に供する 居室	通路 等
①劇場、映画館、演芸場、観覧場、公会堂、集会場等	客室が 400 m ² 以上	客室が 100 m ² 以上		難燃材料 ※床面から 1.2m 以下の 壁を除く ※3階以上の 建築物の天井は準不燃材料	準不燃材料
②病院・診療所(患者の収容施設があるもの)・ホテル・旅館・下宿・共同住宅・寄宿舎・児童福祉施設等	3階以上の部分の合計が300 m ² 以上	2階部分の合計が300 m ² 以上	床面積の合計が200 m ² 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 ² 以上	2階部分の合計が500 m ² 以上			
地階、地下工作物内の①～③の用途	すべて			準不燃材料	
自動車車庫、自動車修理工場					
無窓の居室(天井高が6m超のものを除く)					
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	<ul style="list-style-type: none"> ・階数3以上で延べ面積500 m²超 ・階数2以上で延べ面積1,000 m²超 ・階数1以上で延べ面積3,000 m²超 			難燃材料 ※床面から 1.2m 以下の 壁を除く	

(注1) 耐火建築物又は建基法第27条第1項の規定に適合する特殊建築物

(特定避難時間が1時間未満である特定避難時間倒壊等防止建築物を除く。)

(注2) 準耐火建築物又は特定避難時間が45分間以上1時間未満である特定避難時間倒壊等防止建築物

（不燃材料・準不燃材料・難燃材料）

不燃材料は不燃性能が20分間、準不燃材料は同10分間、難燃材料は同5分間である建築材料です。平12建告(1400号、1401号、1402号)で材料が定められていますが、その他、これらの材料として大臣認定を取得した材料もあります。

●木造建築物に対するその他の防火規制

木造建築物等の外壁（法第23条）

22条区域内にある木造建築物は、その外壁で延焼の恐れのある部分の構造を、準防火性能に関して政令で定める技術的基準に適合した土塗壁その他の構造としなければなりません。

大規模の木造建築物等の外壁（法第25条）

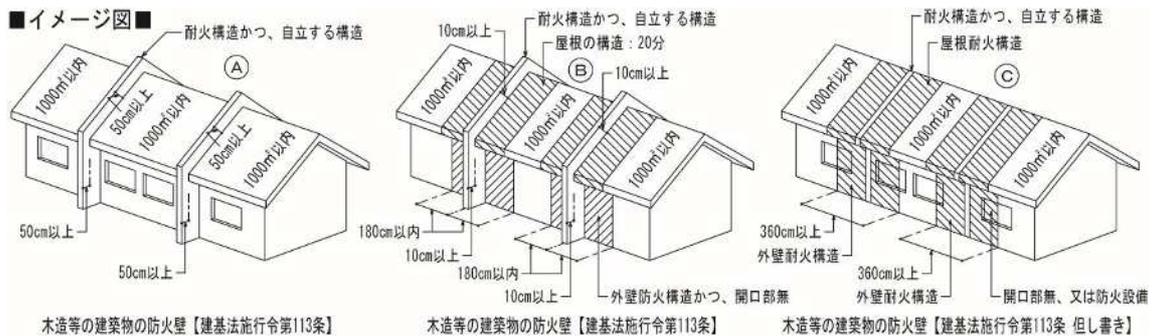
延べ面積（同一敷地内に2以上の木造建築物がある場合は、その延べ面積の合計）が1,000㎡を超える木造建築物等は、その外壁及び軒裏で延焼のおそれのある部分を防火構造とし、その屋根の構造を法第22条第1項に規定する構造としなければなりません。

防火区画・防火壁・防火床（法第26条）

防火区画や防火壁・防火床は、火災時に水平方向や上階に容易に延焼しないように設けるものです。耐火建築物や準耐火建築物以外のその他建築物では、延べ面積1,000㎡以内ごとに、防火壁（自立する耐火構造の壁）や防火床で区画する必要があります。

耐火建築物や準耐火建築物では、面積区画（水平方向の区画）、竪穴区画（鉛直方向の区画）、異種用途区画（出荷危険度の高い用途との区画）が必要となります。

また、火災時に水平方向へ容易に延焼しないようにする手法として、建物の棟を分けて、別棟でつくることも可能ですが（昭和26年住宅局建築防災課長通達）、2019年6月の法令改正に係る国土交通省の質疑応答集No.17において、この通達による別棟について、「今後は個別の建築物の状況に応じて、昭和26年通知（通達による別棟）の運用によらず、新たな設計手法（法21条）も積極的に活用していただきたい」というコメントが出ています。



（出典：木造計画・設計基準の資料（平成29年改定）国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

小屋裏隔壁（令第114条第3項、第4項）

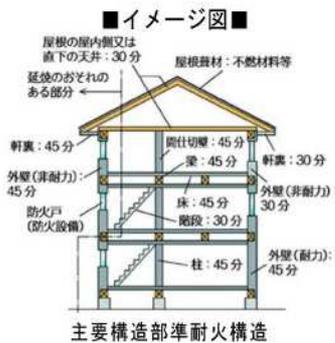
小屋裏が木造で建築面積が300㎡を超える建築物（耐火建築物は除く）は、桁行間隔12m以内ごとに小屋裏に準耐火構造の隔壁を設けなければなりません。ただし、建築物の各室、及び各通路の壁、及び天井の室内に面する部分の仕上げを難燃材料で行うか、スプリンクラー設備などで自動式のもの、及び排煙設備を設けた場合、もしくは直下の天井を強化天井とした場合は、小屋裏隔壁の設置は緩和されます。

(2) 準耐火建築物

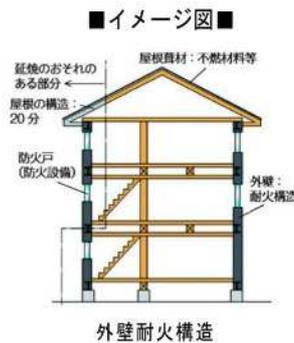
●準耐火建築物の種類

耐火建築物は、火災後も消防活動によらずとも崩壊しないことが求められていますが、準耐火建築物は、火災時に消防活動によらずとも要求される火災時間中（45分、1時間）、崩壊しないことが要求されています。木造で準耐火建築物を設計する場合、主要構造部を準耐火構造とする「イ準耐火建築物」が多いですが、外壁を耐火構造とした「ロ準耐火建築物1号」とすることも可能です。

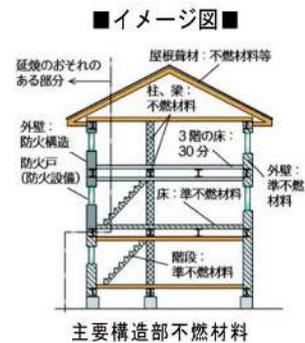
主要構造部準耐火構造(イ準耐)



外壁耐火構造(ロ準耐1号)



主要構造部不燃材料(ロ準耐2号)



(出典：木造計画・設計基準の資料（平成29年改定）国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

「イ準耐火建築物」では、枠組み壁工法で主流であったメンブレン方式で構造躯体を連続的に耐火被覆して所定の防耐火性能を確保することが多いですが、木材を耐火被覆に使うことも可能です。また、柱・はり・壁・床・屋根については、燃えしろ設計（昭62建告1901号、1902号、平12建告1358号、平27国交告253号）が適用でき、火災時に燃えるであろう厚みを予め構造上必要な断面に付加して、せっこうボード等の耐火被覆を不要としています。

燃えしろ寸法は、要求される防耐火性能により下表のように規定されており、この燃えしろ寸法を用いて部材の断面を設計することで、木材現しの架構等が実現できます。

(柱・はりの燃えしろ寸法)

	集成材、LVL	製材
大規模木造建築物（法21条、令第129条の2の3、S62建告第1901号、1902号）	25 mm	30 mm
準耐火構造（H12建告第1358号）	35 mm	45 mm
1時間準耐火構造（H27国告第253号）	45 mm	60 mm

ロ準耐火建築物1号では、外壁を耐火構造として、延焼のおそれのある部分の屋根を準耐火構造とすれば、その他の部位は特に防耐火性能の要求がないため、外壁以外を木材表しとして設計できます。外壁については木造の耐火構造が告示化されたこともあり、必ずしもRC造やS造とする必要はありませんが、木造の場合、外壁内側の耐火被覆や床が途切れない納まりにするなど、耐火構造としての要求性能を満足させるための工夫も必要になります。

(3) 構法・構造計算

●木造の構法の種類

現在、建築基準法で構法が定義されていて、その仕様規定を遵守することにより、大臣認定や特殊な構造計算等の煩雑な手続きが不要な木造の構法は、①木造軸組工法（令40条～49条）、②桝組壁工法（平13国交告1540号）、③CLTパネル工法（平28国交告611号）、④丸太組構法（平14国交告411号）の4種類あります。

①木造軸組工法

木造軸組工法は、鉛直荷重を柱・梁の軸組で支持する構法全般を含み、在来軸組構法だけでなく、伝統軸組構法や大断面集成材構法についても、令40条～49条の仕様規定で取り扱える木造軸組工法です。一般の住宅用として流通している製材の使用や、一般的なプレカット工場に対応可能な接合部・金物を使用すれば、比較的安価な建築物にすることができますが、大スパンとなる中大規模木造建築物では、長尺大断面集成材や特殊な接合金物を使う場合も多く、建設コストを上げる要因となっています。

②桝組壁工法（2×4工法）

桝組壁工法は、短辺寸法38mmの小断面の規格材であるディメンジョンランバー（ツーバイ材）を用いて、壁、床、屋根の桝組をつくり、これに構造用合板などの面材を釘打ちしたパネル面によって鉛直荷重と水平力に抵抗する工法です。耐火性能が要求され壁や小部屋が多い建物をメンブレン型耐火木造でつくるのに適していることから、高齢者グループホーム等、この工法で建てられる事例も増えています。

③CLTパネル工法

CLTパネル工法は、集成材と同様の挽き板（ラミナ）を層ごとに直交するように積層接着してパネル状に製造されたCLT（直交積層板）を、鉛直果汁と水平力を負担する壁として用いる工法です。大判のCLTはそれ自体で水平耐力の高い壁となるため、欧米ではCLT壁を用いた高層木造建築物が増えてきています。日本でも近年CLTパネル工法による中大規模木造建築物がつくられるようになってきましたが、木造軸組工法などに比べて構造体に使用する木材の材積が多いことや、告示の仕様規定による制約が厳しく設計の自由度が低いことなどに配慮する必要があります。

④丸太組構法（ログハウス）

丸太組構法は、水平方向の丸太や角材を上積み上げて壁をつくる工法で、強度を保つために積層面間に木ダボやピン・長ビスなどを打ち込み、壁の交差部など一定以下の間隔で通しボルトを縦貫通することが告示で規定されています。木の積層面がそのまま現しの仕上げになるため、別荘などでよく用いられています。積層した壁の木材の乾燥収縮によって壁の高さが下がる現象（セトリング）が、竣工後しばらく続くことには要注意です。

●構造関係規定の分類

(壁量規定)

建築基準法施行令第3章第3節に規定される「木造建築物」で、基本的には在来軸組工法です。材料、土台、柱、横架材、筋かい、接合部、耐久性等の構法仕様に関する規定があり、さらにその中の令第46条には、いわゆる壁量規定があります。

階数が2以下で、延べ面積500㎡以下、高さ13m以下、軒の高さ9m以下の建築物であれば、これらの壁量規定を含む仕様規定に従えば、構造計算による安全性の確認は特に必要ないこととされています。

ただし、規定にある「ただし書き」を適用して仕様の規定を一部適用除外とする場合は、許容応力度等の構造計算が要求されます。

(令第46条第2項)

建築基準法施行令第46条第2項に、大臣の定める材料を用い、大臣が定める構造計算を行った場合に壁量規定が適用除外となるルートが用意されています。

この規定は、かつては柱、梁等の部材の断面積について条件があり、大断面木造の規定として、集成材等を用いた大規模建築物に適用されることを想定した規定でしたが、その後、断面積の条件が無くなり、材料としても集成材、単板積層材(LVL)等の他に製材が追加されました。現在はこれらの規定を適用すれば、壁量規定によらない在来軸組工法も設計が可能です。

ただし、製材とする場合には、JAS構造用製材と含水率の規定について適合する製材に限られています。

(令第80条の2)

令第80条の2では、上記以外の木造建築物について別途技術基準を定める規定があり、これを受けて、枠組壁工法等の技術基準告示(平13国交告1540号)、丸太組構法の技術基準告示(平14国交告411号)、CLTパネル工法の技術基準告示(平28国交告611号)が定められています。

(その他、併用構造)

上記に該当しない木質構造建築物を建築する場合には、構造規定としては、限界耐力計算又はエネルギー法を行うか、時刻歴応答計算を行って個別の認定を受けるか、いずれかが必要となります。また、RC造やS造との併用構造になると、それぞれの構法に関する規定を建築物の部分に適用することが認められており、併用構造の場合には、令第36条の2及び平19国交告593号において、規模等により必要な計算方法が定められています。

(大規模木造)

在来軸組工法、枠組壁工法、大断面木造等の構法によらず、建築基準法の木造建築物であれば、階数2以下、高さ13m以下、軒の高さ9m以下、延べ面積500㎡以下のいずれかの制限を超えた場合には、構造計算が要求されます。また、高さ13m以下、軒の高さ9m以下のいずれかの制限を超えた場合には、次項のルート2又はルート3の計算が要求されます。

●構造計算ルート

（壁量計算）

壁量計算は、令46条に定められており、建物にかかる地震力、風圧力に対して必要な壁量（必要壁量）を満たしているかを確認する計算方式です。耐力壁の倍率と長さに乗じたもの（有効壁量）を壁の種類ごとに求め、その総和が必要壁量を超えるようにすることによって、一定の耐震、耐風性能が満たされたことを確認します。耐力壁の倍率は、軸材の仕様や面材の種類によって異なり、令46条4項ならびに昭56建告1100号に示されています。大臣認定を取得した耐力壁もあります。

壁量計算の場合、耐震性能の基準となる必要壁量は、床面積又は見付け面積に定められた係数を乗じて算出しますが、実際に構造計算で求めると、壁量計算で求めた壁量では不足する傾向があります。建物重量や形状など前提条件の相違が原因で、数値の根拠になる条件設定がいくつかあることに注意し、特殊なプランになる場合は、壁量の割増を考慮するなど、適切な判断が必要となります。

（許容応力度計算）

令第82条第一号から第三号までで構成される計算方法です。木造建築物でも階数が3以上の場合や延べ面積が500㎡を超えた場合、又は仕様規定の一部を適用除外とする場合等にはこの許容応力度計算が要求されます。いわゆるルート1の構造計算ルートでは、この許容応力度計算に加え、令第82条第四号の使用上の支障に係る規定及び第82条の4の屋根葺き材等の規定が要求されます。

本来は各部の応力度を算出して許容応力度以下に納まっていることを確認するという検証法ですが、耐力壁の水平荷重時の各部の応答の計算値と実際の応力の相応性がよくないため、在来軸組工法に特有の方法として、構造全体のモデル化や応力算出の方法、許容応力度の考え方、耐力壁や水平構面の許容せん断耐力や接合部許容引張耐力の考え方などが必要となります。これらは、下記の許容応力度等計算、保有水平耐力計算においても同様です。

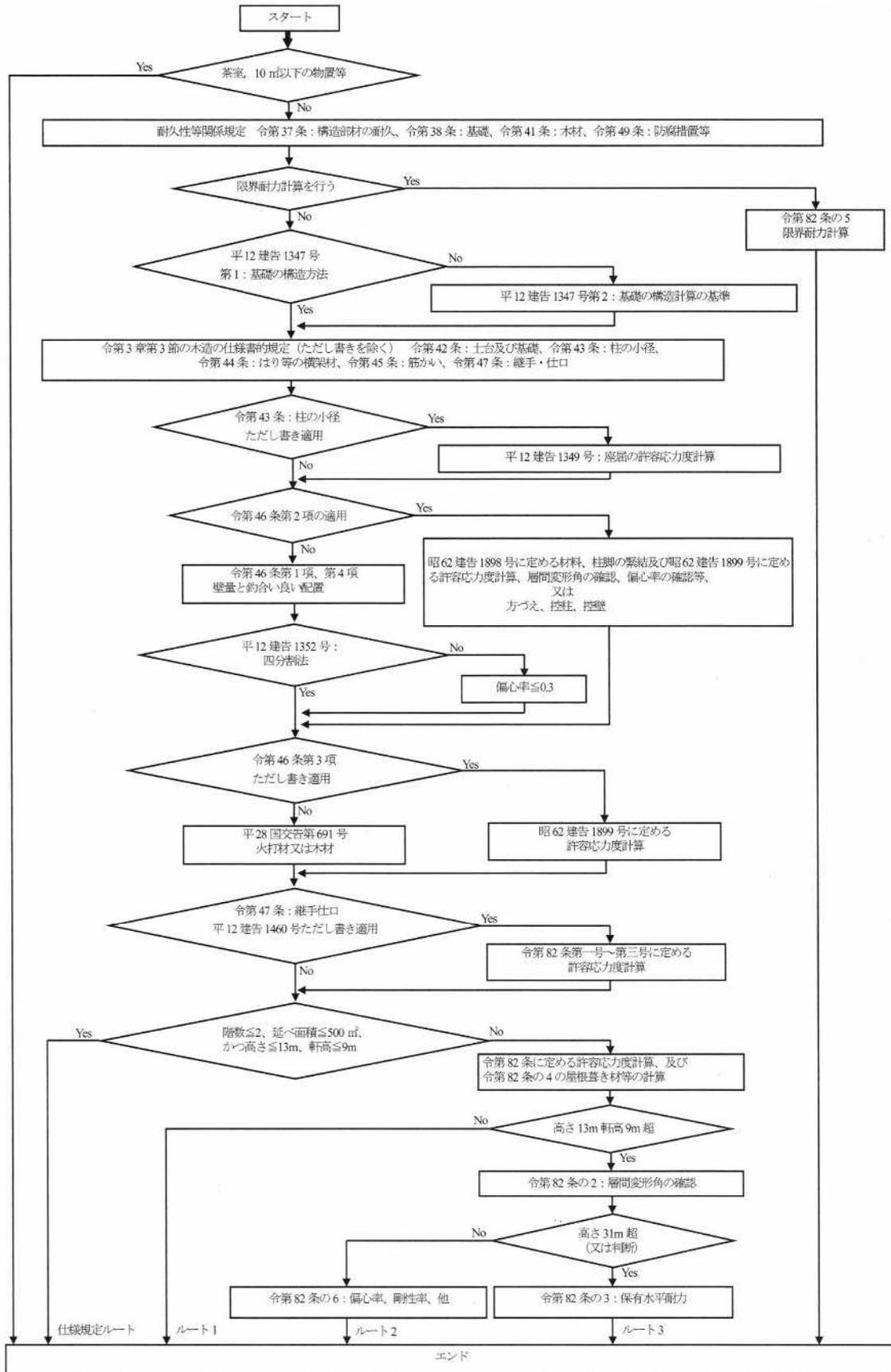
（許容応力度等計算）

いわゆるルート2の計算のみを許容応力度等計算といいます。木造建築物の場合には、高さ13m又は軒高9mを超える場合には、許容応力度計算、使用上の支障に係る規定及び屋根葺き材等の規定に加えて、保有水平耐力計算（ルート3）、又は剛性率、偏心率及び靱性確保のための計算や確認等（ルート2）が要求されます。

（保有水平耐力計算）

保有水平耐力計算は、地震応答予測法であるエネルギー一定則に基づく、大地震時に対する性能検証法です。昭和56年の新耐震基準の導入に際し、一定以上の規模の建築物に義務づけられる計算ルートの一つとして法令上に位置付けられました。木造建築物の場合には、高さ13m又は軒高9mを超える場合に、ルート2又はルート3の計算や確認が要求されますが、特に高さが31mを超える場合に保有水平耐力計算（ルート3）が要求されます。

(建築基準法における木造建築物の構造計算ルート)



Ⅲ-3 木材調達を考慮した設計

(1) 製材・集成材の入手・コストの傾向

●製材の入手・コストの傾向

住宅用として一般的に流通しているサイズの製材は、入手が容易である地域が多いですが、一般的に流通していないサイズのものの特注扱いとなり、必要に応じて山から伐採しなければならぬため、費用も時間も余計に必要となります。

国土交通省大臣官房官庁営繕部の調査資料では、長さは3m～4m、断面（幅）は105mm、120mmのものは入手が容易で、長さ6m、断面（幅）135～150mmのものも入手が可能ですが、長さ8m、断面（幅）180mmのものは、地域によっては入手が困難とあります。

凡例：
◎ 入手容易
○ 入手可能
△ 入手困難

地域による製材の入手傾向

		主な規格と流通状況、特徴					回答のあった工場からのコメント
		3 m	3.65m	4 m	6 m	8 m	
長さ	東北	◎	◎	◎	○	○	・6m以上は特注となり、原木からの手配となるため、材料調達に時間がかかる。
	関東	◎	◎	◎	○	○	
	中部	◎	△	◎	◎	○	・6m材はコストが上がるが在庫はある。 ・6mを超えるものは別手配となり納期・コスト共かかる。
	近畿	◎	△	◎	◎	○	
	中国	◎	△	◎	○	△	L=3.65mの製品は流通していない。
	四国	◎	○	◎	○	△	・8m材は、特注扱いで原木からの別手配となり、供給量は著しく限られているため、材料調達に時間を要する。
	九州	◎	△	◎	○	○	
断面 (短辺)		105mm	120mm	135mm	150mm	180mm	
	東北	◎	◎	○	○	○	
	関東	◎	◎	○	○	○	
	中部	◎	◎	○	○	○	
	近畿	◎	◎	○	○	△	
	中国	◎	◎	○	○	○	角物は135角、150角、平角材は、135厚、150厚について、少量だが流通している
	四国	◎	◎	○	○	○	135、180は特注生産で価格も時価
九州	◎	◎	○	○	○		

※各地域で生産している最大寸法を取り扱う工場に対して実施した調査結果。

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

また、同調査で、105 mm×105 mm×3m材の㎡単価を「100」とした場合の、おおよそのコスト傾向も示されています。

105 角・120 角・150 角のスギ及びヒノキは、長さが4 mを超えるとコストが5割増し以上となり、スギは、厚さ105mm・120mmでは幅300mm、厚さ150mmでは幅240mmをそれぞれ超えるとコストが3割増以上となり、ヒノキは、105 角・120 角・150 角材以外は、コストが3割増し以上という結果になっています。

スギのコスト傾向

(参考) 105×105×3m材の平均㎡単価
 スギ 67,000円
 ヒノキ 95,000円

凡例:
 :130~250
 :250~

樹種	厚さmm	幅mm	長さm					用途
			3m	4m	6m	8m	8m~	
スギ	105	105	100	103	152	222	400	柱
		240	106	107	157	253	400	
		300	117	118	174	267	400	梁
		360	134	138	197	279	417	
		390	145	143	223	302	439	
	120	120	99	102	151	222	400	柱
		240	106	107	157	253	400	
		300	119	120	177	271	400	梁
		360	136	140	200	283	425	
		390	146	144	228	310	450	
	150	150	108	110	160	227	300	柱
		240	119	119	171	254	400	
		300	137	136	211	283	400	梁
		360	154	151	237	293	425	
		390	168	165	260	330	450	

ヒノキのコスト傾向

樹種	厚さmm	幅mm	長さm					用途
			3m	4m	6m	8m	8m~	
ヒノキ	105	105	100	104	157	331	400	柱
		240	140	140	214	304	425	
		300	167	167	236	301	425	梁
		360	236	233	320	350	475	
		390	262	258	380	383	525	
	120	120	98	102	154	325	400	柱
		240	140	140	214	304	425	
		300	172	172	240	300	425	梁
		360	251	247	359	375	500	
		390	268	261	395	400	550	
	150	150	102	106	164	318	400	柱
		240	149	149	246	304	425	
		300	216	216	310	300	425	梁
		360	266	261	397	375	500	
		390	215	215	290	400	550	

※値は、全国平均として算出。

※価格は平成25年12月時点のもの。

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項／H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

同調査の調達期間についてのヒアリング結果では、納期1～2ヶ月程度で対応できる数量は、工場の生産能力によりますが、20～30 m³程度という回答が複数あります。

また、強度区分のヤング係数の指定は、スギのE-90が製造可能な地域でも、出現率が30%程度だと、一定量を超えた調達では納期・コストに影響するとの回答もあります。

納期に影響が出る要因

調達期間の目安		要因の例
条件が整えば、早い出荷が可能	10日～1ヶ月以内	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原木生産地指定がない。 ・ 長さ105mm、120mmのような、一般流通材の規格。 ・ 既往の生産ラインから出荷可能。 ・ 在庫がある。
一般的な納期	1～2ヶ月 4ヶ月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 在庫の原木から製材・乾燥を行う。 ・ 製材から乾燥、挽き直しを行う。(1ヶ月は見込む必要がある) ・ 数量は、工場の生産能力によるが、今回調査対象の工場では20～30m³という回答が複数得られた。
時間を要する	3ヶ月以上	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特殊材で丸太から調達する。 ・ 特殊な材では、原木の調達、大きさによる乾燥時間の延長、養生が必要となり時間がかかる。 ・ 新たに原木の手配から行う必要がある。 ・ 原木産地の県外地域指定をした。 ・ 6mを超える長尺材、幅広材など。(原木手配から、乾燥機の選定などが必要)

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

製材を調達する地域で、実際に調達が容易な製材と調達が困難な製材について事前に確認し、調達に関する時間やコストも踏まえて、設計に反映させることが重要です。

●集成材の入手・コストの傾向

集成材についても製材同様、一般的に入手が容易かどうか、工場でどのような木材を扱っているか、納期やコストはどの程度か、といった点に留意が必要ですが、「大断面・中断面・小断面」・「同一等級・異等級・対称異等級」等の区分についての確認も必要です。断面が大きいものや材長の長いものは、接合部の加工に相当の期間やコストが生じる場合や、対応できない場合があります。

国土交通省大臣官房官庁営繕部による、長さ6m以上の中・大断面集成材の生産が可能なJAS認定集成材工場19社の調査結果では、工場の加工能力によりますが、幅（短辺）は105mm、120mm、厚さ（長辺）は30mmピッチで390mm又は450mmまで、長さ6mまでは、比較的容易に入手可能という結果でした。

凡例：
◎ : 入手容易
○ : 入手可能
△ : 入手困難

地域による集成材の入手傾向

地域	幅(短辺) (mm)								厚さ(長辺) (mm)					長さ (m)										
	最大寸法	90	105	120	150	180	210	240	最大寸法	90	105	120	150 ~ 390	標準的な寸法の範囲	最大寸法	2.85	3	3.65	4	5	6	標準的な寸法の範囲	運送上の制限	
北海道	550	△	◎	◎	○	○	200 220 ○	○	1700	△	◎	◎	◎ ~390	~390mmまでは、30mmピッチ	16	◎	△	◎	◎	◎	◎		12mを超えると、運送上の制限がある。	
東北	600	△	◎	◎	○	170 ○	220 ○	△	2000	○	○	○	○	全て特注品対応の受注生産のため、寸法での制限なし。(mm単位で対応)	20	△	△	△	△	△	△		14mを超えると、運送上の制限がある。	
関東	220	○	◎	◎	◎	○	△	△	1200	△	◎	◎	◎ 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330, 390	~390mmまでは、30mmピッチ	17	◎	△	◎	◎	◎	◎		・10mまで12mまで17mまでと輸送可能範囲であれば対応可能	
中部	1250	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	2000	◎	◎	◎	◎ ~450	90~450(30mm飛び)	18	△	◎	△	◎	◎	◎		運搬が18mまでしかできない。	
近畿	240	△	◎	◎	○	○	○	○	1000	△	◎	◎	◎ 210, 240, 300	~450mmまでは、30mmピッチで	20	△	◎	△	◎	◎	◎		20mを超えると、運送上の制限がある。	
中国	240	△	◎	◎	135 150 ○	○	△	△	1000	△	△	△	◎ 150 ~450	150~450	18	◎ 3m~6mまで					◎	~12mまで		
四国	180	△	◎	◎	○	○	△	△	1000	△	◎	◎	△	120mm~は30mmピッチ	9	△	◎	△	◎	△	◎		~9m	
九州	220	△	◎	◎	○	○	△	△	1000	△	◎	◎	◎ ~240	~800mmまで30mmピッチ	18	△	◎	△	◎	◎	◎		~8mまで	12mを超えると、運送上の制限がある。

※各地域で生産している最大寸法の集成材の調査結果

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

また、同調査で、105 mm×105 mm×3m材のm³単価を「100」とした場合の、おおよそのコスト傾向も示されていますが、柱材105角、120角のスギ及びカラマツ集成材は、長さが6mを超えると、コストが3割増し以上の結果となっています。

(参考) 105 mm×105 mm×3m材の平均m³単価
 ・スギ 105,000円
 ・ひのき 119,400円

凡例 :130~250
 250~

表 3.7 スギ集成材のコスト傾向

集成材	厚mm	幅mm	長m						備考	
			3m	4m	6m	8m	10m	12m		15m
柱材 スギE65-F255 梁材 スギE65-F225	105	105	100	106	120	156				柱
		240			150	160	170	189	204	梁
		300			152	162	172	192	206	
		450			162	172	184	203	221	
		600			192	198	199	217	236	
		800			195	201	202	219	236	
	120	120	99	105	119	156				柱
		240			149	159	169	188	202	梁
		300			151	161	171	190	205	
		450			161	171	182	201	219	
		600			192	198	199	217	236	
		800			195	201	202	219	236	
	150	150	167	167	186	193				柱
		240			174	180	187	214	218	梁
		300			176	182	189	205	221	
		450			185	191	199	215	236	
		600			210	217	217	234	255	
		800			215	221	222	238	255	
180	180	193	193	201	212				柱	
210	210	179	179	184	199				柱	
240	240	194	196	198	203				柱	

表 3.8 カラマツ集成材のコスト傾向

集成材	厚mm	幅mm	長m						備考	
			3m	4m	6m	8m	10m	12m		15m
柱材 カラマツE105-F345 梁材 カラマツE105-F300	105	105	100	100	107	141				柱
		240			101	108	115	117	124	梁
		300			104	111	119	121	129	
		450			120	130	138	141	157	
		600			136	138	146	152	138	
		800			142	145	152	156	138	
	120	120	99	99	106	140				柱
		240			99	105	113	115	120	梁
		300			102	108	116	119	125	
		450			118	127	136	138	153	
		600			133	136	143	150	133	
		800			139	142	150	153	133	
	150	150	131	131	138	147				柱
		240			108	113	124	125	135	梁
		300			112	116	128	131	140	
		450			130	135	146	149	171	
		600			142	148	158	164	149	
		800			151	156	167	170	149	
180	180	139	142	147	154				柱	
210	210	141	144	152	162				柱	
240	240	142	145	149	139				柱	

※150角材、210角材、240角材は、製造工場の制約により、回答サンプル数が異なる。

※値は、全国平均として算出。※価格は平成25年12月時点のもの。

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

さらに、ラミナの構成、生産能力、強度、ラミナの産地指定等が、構造用集成材のコストに与える影響を調査した結果からは、同一等級集成材は、対象異等級集成材よりコストが割高となっています。

同調査の調達期間についてのヒアリング結果では、工場の生産能力によりますが、1～2ヶ月程度で対応できる数量は、100 m³程度という回答が複数あります。

強度区分については、スギは、E65-F225、E65-F255 が主に生産されており、九州産材ではE65 の供給が厳しく、カラマツは、E95-F315、E105-F345 が主に生産されており、北海道産などでは、E105 の供給が難しいという回答があります。

凡例： 100 :100～130

() は、回答の最大値を示す。

対称異等級集成材と同一等級集成材とのコスト差の傾向

	対称異等級集成材	同一等級集成材	要因の例
スギ (105×240×6 m)	E65-F225	E65-F255	<ul style="list-style-type: none"> ・同一等級は歩留まりが落ちるためコスト高になる傾向があり ・杉の場合は芯材と側材の強度差が大きく、中断面で同一等級では低い強度のラミナが使えなくなる。
	100	123 (50)	
カラマツ (105×240×6 m)	E105-F300	E105-F345	<ul style="list-style-type: none"> ・同一等級は歩留まりが落ちるためコスト高になる傾向があり ・国産カラマツでは、E105に限定すると資源的に限られてしまうことから、対象異等級であっても大量の安定的な供給は困難です。E95であれば十分な安定供給が可能です。 ・カラマツでのE105は、強度の安定性がないため、断っている。
	100	123 (50)	

納期に影響が出る要因

調達期間の目安		要因の例
条件が整えば、早い出荷が可能	0.5～1ヶ月以内	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅用に製造している一般流通材の規格で、少量
一般的な納期	1～2ヶ月 (3ヶ月)	<ul style="list-style-type: none"> ・工場に在庫のあるラミナを加工して製作。 ・一般住宅向け規格 ・数量は、工場の生産能力によるが、今回調査対象の規模の工場では、100m³前後という回答が複数得られた。
時間を要する	2～3ヶ月以上	<ul style="list-style-type: none"> ・新たにラミナの手配が必要な場合。 ・ラミナの地域指定をした場合 ・一定量を超えると新たにラミナの手配が必要

(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

集成材やLVL、CLTを採用する場合は、製造工場がある地域が限られていますので、遠方の場合は、輸送コストも大きくなります。

製材と同様に、集成材を調達する地域で、実際に調達が容易な材料と調達が困難な材料について事前に確認し、調達に関する時間やコストも踏まえて、設計に反映させることが重要です。

（2）製材の要求品質

● J A S 製材

関係法令で J A S 製材の使用が必要となる場合は、J A S 認証工場から材料を調達する必要がありますが、J A S 認証工場は全国一様にありませんので、実際にどの工場から調達が可能なのか、事前に把握しておく必要があります。

最新の J A S 認証工場一覧は、一般社団法人全国木材検査・研究協会のホームページで検索することができます。

●一般製材（non-J A S 製材）

J A S 製材の使用が不要の場合や木材の品質基準の指定がない場合でも、不特定多数の利用者が想定される中大規模木造建築物では、材料の品質管理が不可欠です。J A S 製材を利用する、又はグレーディングマシンのある製材工場を利用するなど、品質管理の方法についても材料の納期やコストに大きく影響しますので、設計段階でしっかりと検討しておく必要があります。

製材の乾燥方法についても、地域の製材工場で乾燥が可能なサイズや数量、乾燥期間などの乾燥能力を事前に確認した上で、設計の品質に反映させることが大切です。

●材面の美観

木材を現しで使用する場合、材面の美観がとても重要になります。材面の美観の品質を表示する方法は、J A S 規格によるものと慣用的な等級によるものがあり、混同して使用してしまうことも多く、また、慣用的な等級では、その度合いに対する感覚も地域や製材工場、担当者等で異なるためトラブルになりやすいです。

材面の美観については、事前に実物を確認し、関係者で品質のレベルを共有しておくことがとても大切です。



また、材面の仕上げ方法も、製材挽きのまま、モルダーがけ、プレーナーがけ、サンダー仕上げ、超仕上げ（超カンナ仕上げ）など、種類があります。最終的に納品される木材の仕上げについても、製材工場やプレカット工場等で可能な方法を確認し、特記仕様書などに記載しておく必要があります。

(3) 架構計画

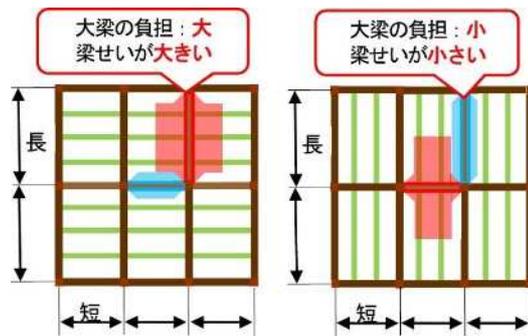
木造建築物の設計は、架構の設計といっても過言ではありません。架構の設計は、材料の調達や納期、品質管理、建設工期やコスト、維持管理など全てに影響します。特に、中大規模木造建築物に慣れた建設事業者は多くありませんので、建て方などの建設工事の技術や能力も配慮した設計が求められます。建築物の用途やニーズに応じて、適切かつ合理的な架構となるよう、設計上の創意工夫が必要です。

●スパン・モジュール計画

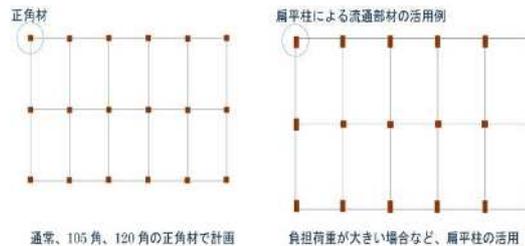
梁の架構形式は、製材によるもの、集成材によるものの他、入手可能な製材を加工したもの（製材トラス梁等）や技術開発されたものなどがあります。スパン長さや階高、設備配管等への影響も考慮して検討しましょう。



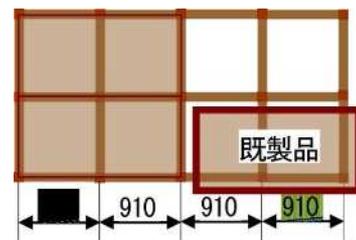
大梁は、小梁の架け方によって負担する荷重が変わるため、梁せいの大きさに影響することがあります。一般的には、スパンの短手方向に小梁を架けると大梁の負担が大きくなるため梁せいが大きくなり、スパンの長手方向に小梁を架けると大梁の負担は小さくなるため梁せいが小さくなります。



柱用として入手が容易な105mm角や120mm角の正角材では、構造耐力上断面が小さい場合は、短辺を105mm、120mmのまま長辺を長くした扁平柱を活用することも有効です。ただし、どのサイズまでの扁平柱が入手可能か確認する必要があります。



床組の検討にあたっては、構造用合板の入手が容易な規格（尺モジュールやメートルモジュール）を踏まえると、既製の合板を使用できるため切り無駄が少なくなり、合板を止める受け材の追加や端材の発生も抑えることができます。さらに、スパン計画においても床組のモジュールを考慮すると、床組み材と柱材の取り合い部が合理的に納まり、端材の加工等の手間が少なくなります。



(出典：木造事務庁舎の合理的な設計における留意事項/H27 国土交通省大臣官房官庁営繕部)

●接合部・加工

中大規模木造建築物の構造材の接合部は、一般的な在来軸組工法で用いられている接合部とは異なり、特殊な形状や特注金物を使用することが多いです。

接合部の加工は、従前は職人が手で行っていましたが、現在は機械が行う「プレカット加工」が、軸組構法による木造住宅を中心に主流になっています。

プレカット加工は、一般に加工速度が早い汎用的な生産ラインと、加工速度は劣るものの特殊な加工ができる生産ラインがあります。前者では加工できる部材寸法や対応できる接合金物が限定されることがあるため、特殊な加工が必要となる場合は、プレカット工場の機械の性能や可能な加工形状等について、予め確認しておく必要があります。

一般社団法人中大規模木造プレカット技術協会のホームページでは、標準的な特記仕様書や納まり標準図が公開されています。

木造軸組接合部標準図(1)			
<p>1. 一般事項</p> <p>1.1 適用範囲</p> <p>1.2 用語の定義</p> <p>1.3 留意事項</p> <p>1.4 留意事項</p> <p>1.5 留意事項</p> <p>1.6 留意事項</p> <p>1.7 留意事項</p> <p>1.8 留意事項</p> <p>1.9 留意事項</p> <p>1.10 留意事項</p> <p>1.11 留意事項</p> <p>1.12 留意事項</p> <p>1.13 留意事項</p> <p>1.14 留意事項</p> <p>1.15 留意事項</p> <p>1.16 留意事項</p> <p>1.17 留意事項</p> <p>1.18 留意事項</p> <p>1.19 留意事項</p> <p>1.20 留意事項</p>	<p>2. 全材料</p> <p>2.1 全材料</p> <p>2.2 全材料</p> <p>2.3 全材料</p> <p>2.4 全材料</p> <p>2.5 全材料</p> <p>2.6 全材料</p> <p>2.7 全材料</p> <p>2.8 全材料</p> <p>2.9 全材料</p> <p>2.10 全材料</p> <p>2.11 全材料</p> <p>2.12 全材料</p> <p>2.13 全材料</p> <p>2.14 全材料</p> <p>2.15 全材料</p> <p>2.16 全材料</p> <p>2.17 全材料</p> <p>2.18 全材料</p> <p>2.19 全材料</p> <p>2.20 全材料</p>	<p>3. アンカーボルト</p> <p>3.1 アンカーボルト</p> <p>3.2 アンカーボルト</p> <p>3.3 アンカーボルト</p> <p>3.4 アンカーボルト</p> <p>3.5 アンカーボルト</p> <p>3.6 アンカーボルト</p> <p>3.7 アンカーボルト</p> <p>3.8 アンカーボルト</p> <p>3.9 アンカーボルト</p> <p>3.10 アンカーボルト</p> <p>3.11 アンカーボルト</p> <p>3.12 アンカーボルト</p> <p>3.13 アンカーボルト</p> <p>3.14 アンカーボルト</p> <p>3.15 アンカーボルト</p> <p>3.16 アンカーボルト</p> <p>3.17 アンカーボルト</p> <p>3.18 アンカーボルト</p> <p>3.19 アンカーボルト</p> <p>3.20 アンカーボルト</p>	<p>4. 接合一般</p> <p>4.1 接合一般</p> <p>4.2 接合一般</p> <p>4.3 接合一般</p> <p>4.4 接合一般</p> <p>4.5 接合一般</p> <p>4.6 接合一般</p> <p>4.7 接合一般</p> <p>4.8 接合一般</p> <p>4.9 接合一般</p> <p>4.10 接合一般</p> <p>4.11 接合一般</p> <p>4.12 接合一般</p> <p>4.13 接合一般</p> <p>4.14 接合一般</p> <p>4.15 接合一般</p> <p>4.16 接合一般</p> <p>4.17 接合一般</p> <p>4.18 接合一般</p> <p>4.19 接合一般</p> <p>4.20 接合一般</p>

木造軸組接合部標準図(2)			
<p>5. 屋根接合部</p> <p>5.1 屋根接合部</p> <p>5.2 屋根接合部</p> <p>5.3 屋根接合部</p> <p>5.4 屋根接合部</p> <p>5.5 屋根接合部</p> <p>5.6 屋根接合部</p> <p>5.7 屋根接合部</p> <p>5.8 屋根接合部</p> <p>5.9 屋根接合部</p> <p>5.10 屋根接合部</p> <p>5.11 屋根接合部</p> <p>5.12 屋根接合部</p> <p>5.13 屋根接合部</p> <p>5.14 屋根接合部</p> <p>5.15 屋根接合部</p> <p>5.16 屋根接合部</p> <p>5.17 屋根接合部</p> <p>5.18 屋根接合部</p> <p>5.19 屋根接合部</p> <p>5.20 屋根接合部</p>	<p>6. 柱接合部</p> <p>6.1 柱接合部</p> <p>6.2 柱接合部</p> <p>6.3 柱接合部</p> <p>6.4 柱接合部</p> <p>6.5 柱接合部</p> <p>6.6 柱接合部</p> <p>6.7 柱接合部</p> <p>6.8 柱接合部</p> <p>6.9 柱接合部</p> <p>6.10 柱接合部</p> <p>6.11 柱接合部</p> <p>6.12 柱接合部</p> <p>6.13 柱接合部</p> <p>6.14 柱接合部</p> <p>6.15 柱接合部</p> <p>6.16 柱接合部</p> <p>6.17 柱接合部</p> <p>6.18 柱接合部</p> <p>6.19 柱接合部</p> <p>6.20 柱接合部</p>	<p>7. 梁接合部</p> <p>7.1 梁接合部</p> <p>7.2 梁接合部</p> <p>7.3 梁接合部</p> <p>7.4 梁接合部</p> <p>7.5 梁接合部</p> <p>7.6 梁接合部</p> <p>7.7 梁接合部</p> <p>7.8 梁接合部</p> <p>7.9 梁接合部</p> <p>7.10 梁接合部</p> <p>7.11 梁接合部</p> <p>7.12 梁接合部</p> <p>7.13 梁接合部</p> <p>7.14 梁接合部</p> <p>7.15 梁接合部</p> <p>7.16 梁接合部</p> <p>7.17 梁接合部</p> <p>7.18 梁接合部</p> <p>7.19 梁接合部</p> <p>7.20 梁接合部</p>	<p>8. 床接合部</p> <p>8.1 床接合部</p> <p>8.2 床接合部</p> <p>8.3 床接合部</p> <p>8.4 床接合部</p> <p>8.5 床接合部</p> <p>8.6 床接合部</p> <p>8.7 床接合部</p> <p>8.8 床接合部</p> <p>8.9 床接合部</p> <p>8.10 床接合部</p> <p>8.11 床接合部</p> <p>8.12 床接合部</p> <p>8.13 床接合部</p> <p>8.14 床接合部</p> <p>8.15 床接合部</p> <p>8.16 床接合部</p> <p>8.17 床接合部</p> <p>8.18 床接合部</p> <p>8.19 床接合部</p> <p>8.20 床接合部</p>

(出典：木質工事特記仕様書／一般社団法人中大規模木造プレカット技術協会)

