

別添No.

原文

訂正文

Chapter 8

1 節 木構造

木構造は、住宅などの小規模な建築物に適用されることが多いが、規模の大小にかかわらず、これまでの各章で学んだ構造の力学や計画に基づいて木構造の設計を行うことがたいせつである。

ここでは、軸組構法による小規模な木構造に対して、わが国で最も多く使用されている建築基準法による壁量設計^①・仕様規定^②に関して学び、その考え方を理解する。
番号 5

① 第2節 (p.273) で学ぶ。

② 力学的根拠に基づき仕様を規定することで、各種性能を担保している。

③ post and beam construction method

④ 2階以下、延べ面積 500 m²以下、高さ13 m以下、軒高9 m以下の建築物。

番号 6

1 構造計画

1 軸組構法による木構造

軸組構法^①は、図1に示すように基礎の上に土台を緊結し、土台の上に柱を立て、その上に横架材をのせ骨組を形成する。土台や横架材の上に床を組み、最上階には屋根をのせる。骨組は横架材に設けられたほぞ孔^{あな}に柱を差し込む (図1(b))。ここに筋かい材を用いて、基本はトラス構造とする。梁は連続して折り曲げようとする力を負担できるため、直交する梁も含めて柱に対して押さえ効果を発揮する。接合部では図1(c)、(d)のように必要耐力に応じた金物を使う。住宅などの小規模な木構造^②の

番号 7

軸組構法 Post and Beam (柱) (梁)

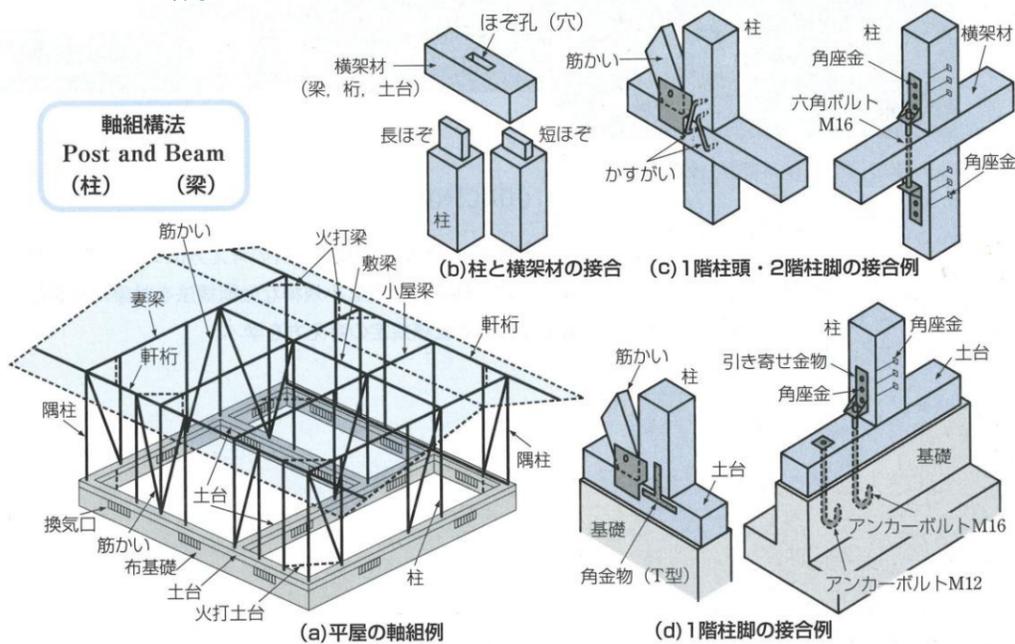


図1 軸組構法による小規模な木構造

Chapter 8

1 節 木構造

木構造は、住宅などの小規模な建築物に適用されることが多いが、規模の大小にかかわらず、これまでの各章で学んだ構造の力学や計画に基づいて木構造の設計を行うことがたいせつである。

ここでは、軸組構法による小規模な木構造に対して、わが国で最も多く使用されている建築基準法による簡易計算法^①と仕様規定^②に関して学び、その考え方を理解する。
番号 5

① 第2節 (p.273) で学ぶ。

② 力学的根拠に基づき仕様を規定することで、各種性能を担保している。

③ post and beam construction method

④ 2階以下、延べ面積 300 m²以下、最高高さ 16 m以下。

番号 6

1 構造計画

1 軸組構法による木構造

軸組構法^①は、図1に示すように基礎の上に土台を緊結し、土台の上に柱を立て、その上に横架材をのせ骨組を形成する。土台や横架材の上に床を組み、最上階には屋根をのせる。骨組は横架材に設けられたほぞ孔^{あな}に柱を差し込む (図1(b))。ここに筋かい材を用いて、基本はトラス構造とする。梁は連続して折り曲げようとする力を負担できるため、直交する梁も含めて柱に対して押さえ効果を発揮する。接合部では図1(c)、(d)のように必要耐力に応じた金物を使う。住宅などの小規模な木構造^②で

番号 7

軸組構法 Post and Beam (柱) (梁)

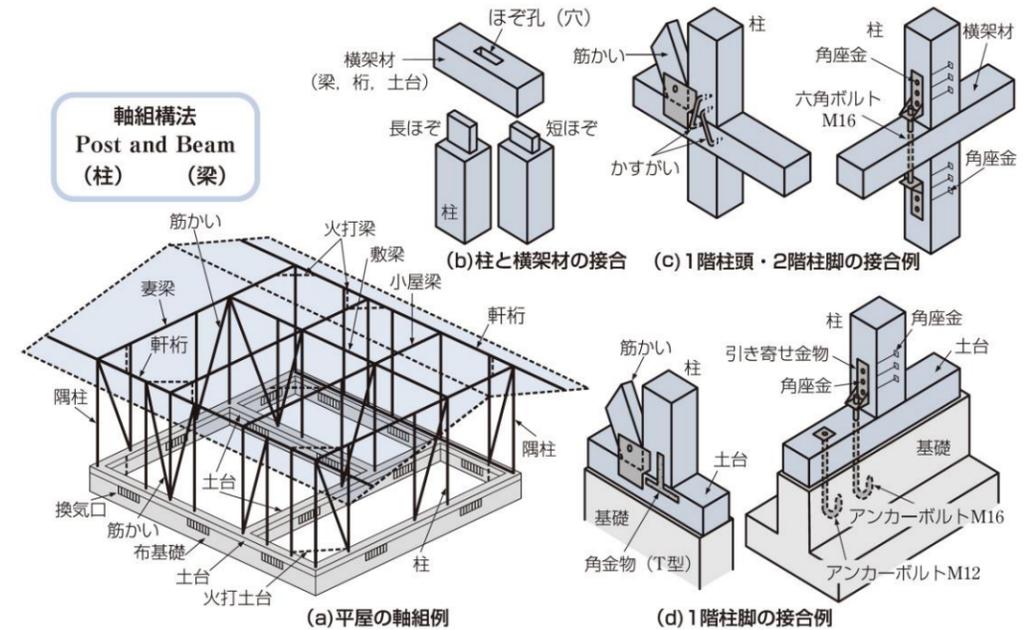


図1 軸組構法による小規模な木構造

別添No.

原文

訂正文

削除
番号7

場合には、鋼構造などで行うような部材ごとの構造計算は一般的に行われず^①、図2に示す方法がよく用いられている。つまり、仕様規定を満たすことで耐力壁が想定した剛性・耐力を発揮できるようにし、壁量を確保して平面的に釣り合いよく配置する設計法である。軸組構法にかぎらず木構造では、接合部を母材より強くすることは難しいので、必要な強度を確保し、かつ靱性のあるようにする。つまり、木構造の力学的挙動は、接合部の挙動に大きく支配されることになる。

2 鉛直荷重に対する設計

鉛直荷重による力は、図3に示すように流れる。横架材が鉛直荷重を支え、柱がそれを下部に伝える。このとき、柱の軸応力度、横架材の曲げ応力度・せん断応力度・たわみの検討を行う必要がある。木材の繊維方向の許容応力度を表1に示す。柱では、構造耐力上主要な柱の小径は、表2に示すように建物の階数、屋根材や外壁材の仕様に応じて最低限の寸法が定められている^②。横架材では、スパン表が用意されているので、これを用いて使用箇所・条件に対応した断面を選定してもよい。樹種や地域により異なるが、表3に例を示す。このスパン表は、変形も考慮して表1に示した許容応力度を用いてつくられている。

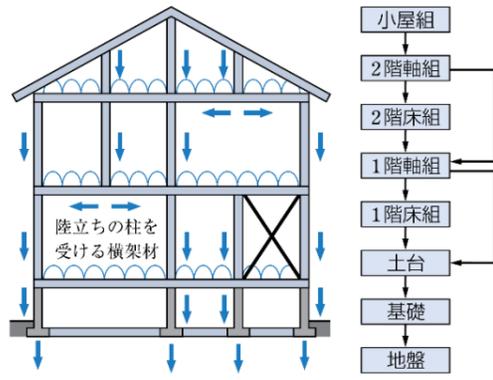


図3 鉛直荷重による力の流れ

表1 繊維方向の許容応力度

長期 [N/mm ²]				短期 [N/mm ²]			
圧縮	引張	曲げ	せん断	圧縮	引張	曲げ	せん断
1.1F _c	1.1F _t	1.1F _b	1.1F _s	2F _c	2F _t	2F _b	2F _s
3	3	3	3	3	3	3	3

積雪時の許容応力度に対する長期許容応力度(3か月)は長期の1.3倍、短期許容応力度(3日)は短期の0.8倍。

無等級材の基準強度(平成12年建設省告示第1452号) [N/mm²]

樹種	F _c	F _t	F _b	F _s
	針葉樹			
あかまつ、くろまつ、べいまつ	22.2	17.7	28.2	2.4
からまつ、ひば、ひのき、べいひ	20.7	16.2	26.7	2.1
つが、べいつが	19.2	14.7	25.2	2.1
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				
かし	27.0	24.0	38.4	4.2
くり、なら、ぶな、けやき	21.0	18.0	29.4	3.0

① 許容応力度計算、限界耐力計算などの構造計算により構造設計される場合もある。

検討項目	建築基準法	仕様規定
壁量の確保(壁量計算)	「建築基準法」壁量の確認(地震力・風圧力)	
壁量のバランス確認	四分割法による確認または偏心率計算による確認	
接合部の検討	筋かい接合部の仕様、柱頭・柱脚接合部の確認(仕様規定、N値計算)	
水平橋面の検討	火打材の設置	
材料の品質	木材、筋かいの品質確認	
柱の小径	柱の小径と有効細長比	
その他の仕様	断面欠損、通し柱、耐久性、防蟻措置等の確認	
基礎の設計	基礎の仕様規定	

図2 壁量設計・仕様規定による検討項目

② 有効細長比が150以下であることも定められている。

番号7

は、鋼構造などで行うような部材ごとの構造計算は一般的に行われず^①、図2に示す方法がよく用いられている。つまり、簡易計算法による確認と仕様規定を満たすことで耐力壁が想定した剛性・耐力を発揮できるようにし、壁量を確保して平面的に釣り合いよく配置する設計法である。軸組構法にかぎらず木構造では、接合部を母材より強くすることは難しいので、必要な強度を確保し、かつ靱性のあるようにする。つまり、木構造の力学的挙動は、接合部の挙動に大きく支配される。

2 鉛直荷重に対する設計

鉛直荷重による力は、図3に示すように流れる。横架材が鉛直荷重を支え、柱がそれを下部に伝える。このとき、柱の軸応力度、横架材の曲げ応力度・せん断応力度・たわみの検討を行う必要がある。木材の繊維方向の許容応力度を表1に示す。柱では、構造耐力上主要な柱は細長いほど、また作用する荷重が大きいほど座屈しやすくなるため、柱の小径の最低限度が定められている^②。横架材では、スパン表が用意されているので、これを用いて使用箇所・条件に対応した断面を選定してもよい。樹種や地域により異なるが、表2に例を示す。このスパン表は、変形も考慮して表1に示した許容応力度を用いてつくられている。

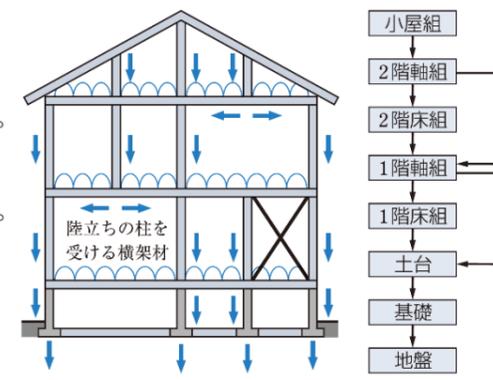


図3 鉛直荷重による力の流れ

表1 繊維方向の許容応力度

長期 [N/mm ²]				短期 [N/mm ²]			
圧縮	引張	曲げ	せん断	圧縮	引張	曲げ	せん断
1.1F _c	1.1F _t	1.1F _b	1.1F _s	2F _c	2F _t	2F _b	2F _s
3	3	3	3	3	3	3	3

積雪時の許容応力度に対する長期許容応力度(3か月)は長期の1.3倍、短期許容応力度(3日)は短期の0.8倍。

無等級材の基準強度(平成12年建設省告示第1452号) [N/mm²]

樹種	F _c	F _t	F _b	F _s
	針葉樹			
あかまつ、くろまつ、べいまつ	22.2	17.7	28.2	2.4
からまつ、ひば、ひのき、べいひ	20.7	16.2	26.7	2.1
つが、べいつが	19.2	14.7	25.2	2.1
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				
かし	27.0	24.0	38.4	4.2
くり、なら、ぶな、けやき	21.0	18.0	29.4	3.0

① 許容応力度計算、限界耐力計算などの構造計算により構造設計される場合もある。

検討項目	建築基準法	仕様規定
壁量の確保(壁量計算)	壁量の確認(地震力・風圧力)	
バランスのよい壁配置	四分割法による確認または偏心率計算による確認	
柱頭・柱脚の接合方法	柱頭・柱脚接合部の確認(仕様規定、N値計算)	
柱の小径等	柱の小径と有効細長比	
基礎の仕様	構造計算または仕様規定による基礎の性能確保	
屋根葺き材等の繋結	屋根葺き材等の脱落防止	
土台と基礎の繋結	土台から上の構造物と基礎の一体性確保	
横架材の穴込み	横架材の曲げ性能の確保	
筋かいの仕様	筋かいの性能確保	
水平橋面・小屋組の剛性確保	水平橋面・小屋組の剛性の確保	
部材の品質と耐久性確保	部材の品質と耐久性の確保	

図2 簡易計算法・仕様規定による検討項目

② 第2節(p.273)で柱の小径の確認方法ならびに有効細長比について学ぶ。

別添No.

原文

訂正文

削除
番号 9

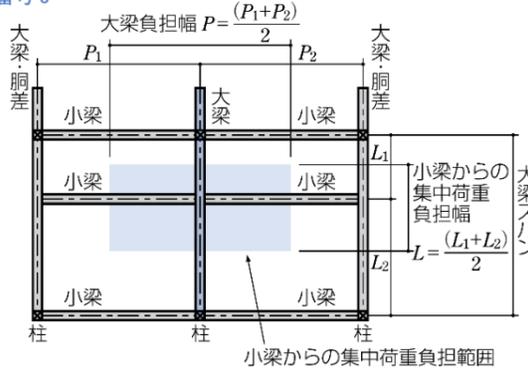
表2 横架材間の垂直距離に対する柱の小径の割合（柱間隔10m以下の場合）

	(a) 土蔵造の建築物その他これに類する壁の重量がとくに大きい建築物	(b) (a)の建築物以外の建築物で屋根を金属板、石板、木板その他これらに類する軽い材料でふいたもの	(c) (a), (b)以外の建築物
最上階や平屋建ての柱	$\frac{1}{25} \left(\frac{1}{22} \right)$ 以上	$\frac{1}{33} \left(\frac{1}{30} \right)$ 以上	$\frac{1}{30} \left(\frac{1}{25} \right)$ 以上
その他の階の柱	$\frac{1}{22} \left(\frac{1}{20} \right)$ 以上	$\frac{1}{30} \left(\frac{1}{25} \right)$ 以上	$\frac{1}{28} \left(\frac{1}{22} \right)$ 以上

注. 1) 参考として () 内には柱間隔10m以上, 学校, 劇場などの場合を示す。
2) これらを遵守すると, 一般的には, 有効細長比は150以下となる。
なお, 3階建ての場合は, 柱の小径は135mm以上必要である。

表3 床大梁スパン表の例（1点集中荷重, 910mmモジュールの場合, 北海道林産試験場2006年版）

番号 8



大梁スパン [mm]	大梁負担幅 P [mm]	大梁の材幅 [mm]	樹種, 大梁のせい [mm]	
			べいまつ	すぎ
910	910	105	120	150
			120	135
1820	1820	105	150	180
			120	135
2730	2730	105	180	210
			120	180
3640	3640	105	180	240
			120	180

等級: 甲種1級構造材

3 水平荷重に対する設計

水平力に対しては, 耐力壁により抵抗する。

(a) 平面的な配置 たとえば, 図4に示す平面図では, 黒い太い線が耐力壁を示している。図4のように重心と剛心が離れていると, 地震力を受けたときに破線のようなねじれが生じる。平面的には, 重心と剛心の距離が小さくなるように耐力壁を配置するのがよい。

(b) 立面的な配置 耐力壁は基本的に, 上下階の耐力壁線を一致させるようにし, 図5に示すように下階の耐力壁の直上に耐力壁を配置するか, 市松状に配置するのがよい。耐力壁両側の柱が陸立ちになる場合は, それを受ける梁部材の曲げに注意する。

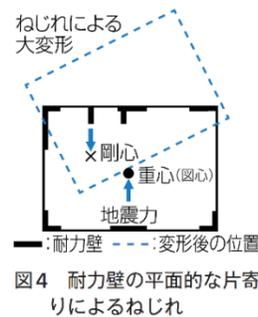


図4 耐力壁の平面的な片寄りによるねじれ

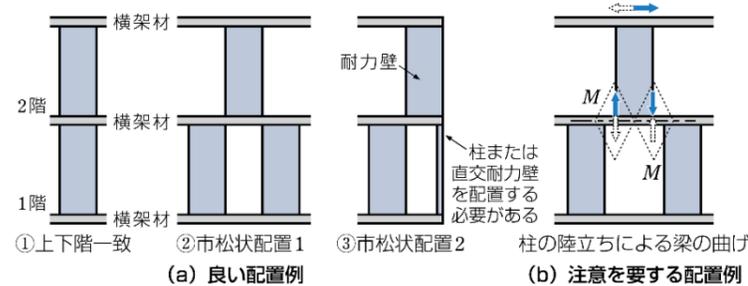
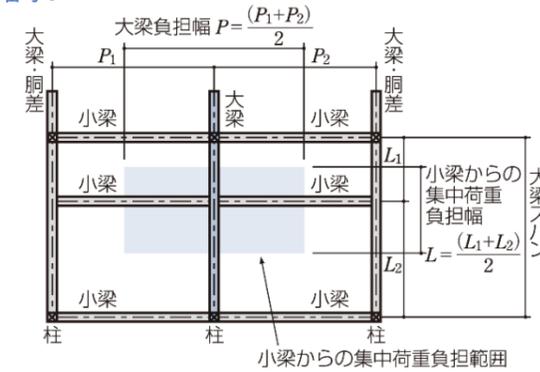


図5 耐力壁の立面的配置

番号 9

番号 8 表2 床大梁スパン表の例（1点集中荷重, 910mmモジュールの場合, 北海道林産試験場2006年版）



大梁スパン [mm]	大梁負担幅 P [mm]	大梁の材幅 [mm]	樹種, 大梁のせい [mm]	
			べいまつ	すぎ
910	910	105	120	150
			120	135
1820	1820	105	150	180
			120	135
2730	2730	105	180	210
			120	180
3640	3640	105	180	240
			120	180

等級: 甲種1級構造材

3 水平荷重に対する設計

水平力に対しては, 耐力壁により抵抗する。

(a) 平面的な配置 たとえば, 図4に示す平面図では, 黒い太い線が耐力壁を示している。図4のように重心と剛心が離れていると, 地震力を受けたときに破線のようなねじれが生じる。平面的には, 重心と剛心の距離が小さくなるように耐力壁を配置するのがよい。

(b) 立面的な配置 耐力壁は基本的に, 上下階の耐力壁線を一致させるようにし, 図5に示すように下階の耐力壁の直上に耐力壁を配置するか, 市松状に配置するのがよい。耐力壁両側の柱が陸立ちになる場合は, それを受ける梁部材の曲げに注意する。

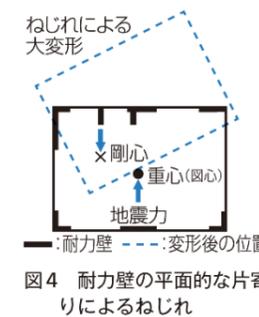


図4 耐力壁の平面的な片寄りによるねじれ

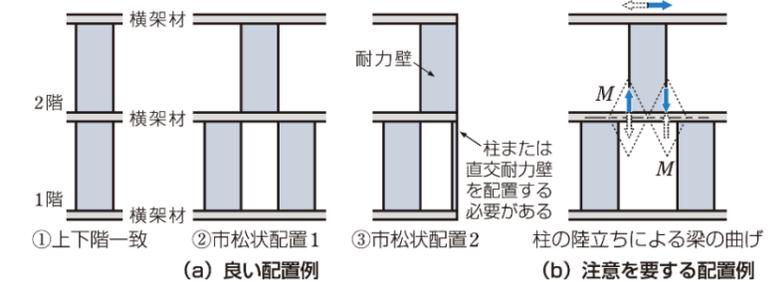


図5 耐力壁の立面的配置

別添No.

原文

訂正文

番号 1

番号 1

2 節 壁量設計 Chapter 8

小規模な木構造の水平力に対する設計でよく用いられている基準法の壁量設計を中心に学ぶ。端的にいうと「必要壁量」≦「存在壁量」であることを確認して水平力に対する抵抗力を確保する設計法である。

1 壁量設計の前提条件

壁量設計の適用にあたり、以下に示す前提条件がある。

- ① 耐力壁の両側に取り付く柱の柱頭・柱脚接合部が、耐力壁より先に破壊せず、接合部より先に耐力壁が壊れる^①。
- ② 床などの水平構面が、耐力壁に比べてじゅうぶんに剛で強度がある^②。
- ③ 耐力壁が、釣り合いよく配置されている^③。

2 必要壁量

水平力に抵抗するためには、必要壁量を満たすように耐力壁を配置しなければならない。

(a) 地震力に対する必要壁量^① 地震力に対する必要壁量は図1に示す数値に床面積^④を乗じて求めることができる。なお、小屋裏収納がある場合、その水平投影面積が直下階床面積の $\frac{1}{8}$ 以上ある場合には、図1の右に示す式の a を、それ以下の各階の床面積に加える必要がある。

先にも述べたが、地震力は慣性力であるから、どの方向にも同じように働くので、必要壁量は桁行方向も梁間方向も同じ値となる。

図1の数値は、以下のようにして求める。まず、地震力を第5章第2節「6地震力」(p.169)に沿って算定して求める^⑤。その後、この地震力に対して壁倍率1(1.96 kN/m)の耐力壁の壁長さに換算し、床面積あたりの必要壁量とする。



図1 地震力に対する床面積あたりの必要壁量 (平成12年建築基準法)
(地盤が著しく軟弱な地域では数値を1.5倍)

^① 耐力壁が所定の壁倍率を発揮するための必要条件。→p.271図2接合部の検討

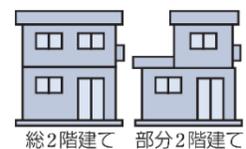
^② 個々の耐力壁がもつ耐力の合計値が建物全体の耐力となるには、靱性のある耐力壁を使用し、水平構面が耐力壁に比べてじゅうぶんに剛な必要がある。→p.271図2水平構面の検討

^③ p.272図4で説明したように耐力壁が平面的に片寄って配置されると大きなねじれが生じる。→p.271図2壁量のバランス確認

^④ 地震力は慣性力であるから、屋根や壁が重いと地震力が大きくなり、必要な壁量も多くなる。また、重さは床面積に比例するので、床面積あたりの必要壁量が与えられる。2階に作用する水平力は1階に流れるので、2階より1階の方が必要壁量が多くなる。

^⑤ 基準法で用いる各階の床面積を用いる。

^⑥ 総2階建てと仮定して求めている。床面積あたりの地震力算定用重量として、木造では1.1~1.7 kN/m²を仮定している。なお、RCでは12~15 kN/m²、Sでは7~10 kN/m²程度である。



2 節 軸組構法住宅の構造設計 Chapter 8

わが国に最も多く存在する木造軸組構法住宅を対象に、水平力に対する構造安全性を確認する方法の一つである壁量計算などの簡易計算法^①と仕様規定^②による構造設計に関して学ぶ。

1 壁量の確保

存在壁量≧必要壁量を確認することにより壁量の確保を行う(壁量計算)。

(a) 必要壁量 地震力に対する必要壁量と風圧力に対する必要壁量のうち、大きいほうが必要壁量となる。

① 地震力に対する必要壁量 地震力に対する必要壁量は、単位面積あたりの必要壁量に床面積^④を乗じて求めることができる。

単位面積あたりの必要壁量は、以下の式で算出する。

$$L_w = \frac{A_i C_0 \sum w_i}{0.0196 A f_i} \quad (1)$$

L_w : 単位面積あたりの必要壁量 [cm/m²]

A_i : 層せん断力分布係数 C_0 : 標準せん断力係数 (0.2^⑤とする)

$\sum w_i$: 当該階が地震時に負担する固定荷重と積載荷重の和 [kN]

$A f_i$: 当該階の床面積 [m²]^⑥

0.0196: 壁倍率1の耐力壁の許容せん断力 [kN/cm]

なお、(公益)日本住宅・木材技術センターが壁量等の基準(令和7年施行)に対応した設計支援ツール^⑦を提供しており、表計算ツールや早見表により簡単に単位面積あたりの必要壁量を求められる。表計算ツールで求めた単位面積あたりの必要壁量の例を表1に示す。

表1 表計算ツールにより算定した単位面積あたりの必要壁量の例^⑧

建物の仕様	地震力に対する単位面積あたりの必要壁量 [cm/m ²]	
	平屋建て 階高 1階=3.0m	2階建て(総2階) ^① 階高 1階=3.0m 2階=2.9m
屋根:瓦屋根(葺土なし) 外観:モルタル等 太陽光発電設備等なし	22	28 49
屋根:金属板葺き 外観:サイディング 太陽光発電設備等なし	14	18 37

^① ここでいう簡易計算法も、法律上は仕様規定に位置付けられており、以下の四つがある。

1. 壁量の確保
2. バランスのよい壁配置
3. 柱頭・柱脚の接合方法
4. 柱の小径等

^② 仕様規定として以下の七つがある。

1. 基礎の仕様
2. 屋根葺き材等の緊結
3. 土台と基礎の緊結
4. 横架材の欠込み
5. 筋かいの仕様
6. 水平構面・小屋組の剛性確保
7. 部材の品質と耐久性確保

^③ 基準法で用いる各階の床面積を用いる。

^④ 特定行政庁が著しく軟弱な地盤として指定した区域では0.3とする。

^⑤ 小屋裏収納がある場合、その水平投影面積が直下階床面積の1/8を超える場合は、以下の式の a を、直下階以下の各階の床面積に加える。

$$a = \frac{h}{2.1} \times A$$

a : 各階の床面積に加える面積

h : 小屋裏収納の平均天井高さ[m]

A : 小屋裏収納の水平投影面積

^⑥ →p.3 QRコード

^⑦ 地震力は慣性力であるから、屋根や壁が重いと地震力が大きくなり、必要な壁量も多くなる。2階に作用する水平力は1階に流れるので、2階より1階の方が必要壁量が多くなる。

^⑧ 1階と2階が同じ面積。

別添No.

原文

訂正文

番号7 (b) 風圧力に対する必要壁量 風圧力に対する必要壁量は表1に示す数値に見付面積を乗じて求めることができる。見付面積は、表1に示すように、床面から高さ1.35 mの部分を除いた部分である。ベランダなどが取り付く場合には、その部分も見付面積の対象となる。風圧力に対する必要壁量は、地震力に対するそれと異なり、桁行方向と梁間方向で見付面積が同じでない場合は、異なる値となる。

番号8 番号7
表1 風圧力に対する見付面積あたりの必要壁量

風圧力に対する見付面積あたりの必要壁量 ^① [mm/m ²]		見付面積 (下図の網掛け部分)	
特定行政庁がとくに強い風が吹くとして定めた地域: 510~750	その他の地域: 500	見付面積	
		平屋建て	2階建て

① 木造住宅の耐風設計を行うには、桁行方向と梁間方向について、風圧力により2階と1階に作用する層せん断力を求め、これに耐えるように各方向に耐力壁を配置すればよい。風圧力とは、単位面積あたりの風圧力と見付面積の積で求められる。

番号10 表1に示した数値は、これらの計算を簡便に行うために、強風が吹いたときに2階と1階に作用する層せん断力を、壁倍率が1.0で長さ1 mの壁の許容せん断力(1.96 kN/m)で除し、各階に必要な壁量を見付面積から容易に求められるようにしたものである。耐震設計のために必要な壁量と比べ、大きいほうの壁量が必要である。

(c) 建物の必要壁量 建物の必要壁量は、(a) および (b) で求めた必要壁量のうち、大きいほうの値となる。

③ 存在壁量 存在壁量は、設計しようとした建物に配置した耐力壁に対して、階ごと・方向ごとに存在する(壁長さ)×(壁倍率)の総和で表す。

(a) 壁倍率 耐力壁は、その仕様ごとに強度・剛性・靱性が異なり、その違いを表すために壁倍率が定められている。壁倍率は、長さ1 mあたりの強度を表す指標で、壁倍率1.0の許容せん断力は、1.96 kN/mである。長さ2.0 m、壁倍率3.0の耐力壁の強度は、1.96 × 2.0 × 3.0 = 11.76 kNである。壁倍率の代表的なものを表2に示す。

(b) 壁長さ 壁長さを求める対象は、検討している方向に平行にあ

番号8
表2 代表的な耐力壁の壁倍率

耐力壁の壁倍率					
耐力壁	(a)片筋かい	(b)たすき掛け筋かい	(c)たすき掛け筋かい	(d)面材直張り(大壁)	(e)併用壁の壁倍率
仕様	15 mm × 90 mm 以上の木材 (大貫筋かい)	15 mm × 90 mm 以上の木材 (大貫筋かい)	30 mm × 90 mm 以上の木材 (三ツ割筋かい)	N50 釘@150 mm以下 構造用合板 7.5 mm厚以上	(a) + (d) = 3.5 (b) + (d) = 4.5 (c) + (d) = 5.0 ^②
壁倍率	1.0	2.0	3.0	2.5	(a) ~ (d) と同一の仕様 最大5.0 ^②

② 筋かい耐力壁と面材耐力壁を併用した耐力壁の壁倍率はそれぞれの壁倍率を加算して求めてもよいが、5.0を超えることはできない。

番号7 ② 風圧力に対する必要壁量 風圧力に対する必要壁量は表2に示す数値に見付面積を乗じて求めることができる。見付面積は、表2に示すように、床面から高さ1.35 mの部分を除いた部分である。ベランダなどが取り付く場合には、その部分も見付面積の対象となる。風圧力に対する必要壁量は、地震力に対するそれと異なり、桁行方向と梁間方向で見付面積が同じでない場合は、異なる値となる。

番号8 番号7
表2 風圧力に対する単位面積あたりの必要壁量

風圧力に対する単位面積あたりの必要壁量 ^① [cm/m ²]		見付面積 (下図の網掛け部分)	
特定行政庁がとくに強い風が吹くとして定めた地域: 51~75	その他の地域: 50	見付面積	
		平屋建て	2階建て

① 木造住宅の耐風設計を行うには、桁行方向と梁間方向について、風圧力により2階と1階に作用する層せん断力を求め、これに耐えるように各方向に耐力壁を配置すればよい。風圧力とは、単位面積あたりの風圧力と見付面積の積で求められる。

番号10 ② 存在壁量はこれまで耐力壁だけを対象に求めていたが、準耐力壁等(垂れ壁、腰壁、準耐力壁)も組み入れることができるようになった。ただしこの場合は、耐力壁の必要壁量に対する割合を原則 $\frac{1}{2}$ 以上とする必要がある。

③ 筋かい耐力壁と面材耐力壁を併用した耐力壁の壁倍率はそれぞれの壁倍率を加算して求めてもよいが、7.0を超えることはできない。

④ 階高が高くなると、筋かいの角度が大きくなり、耐力などの性能が落ちる。そのため、階高が3.2 mを超える場合は、以下の式による低減係数を壁倍率に乘じる必要がある。

$$\text{筋かいの低減係数} = 3.5 \times \frac{L_d}{H_0}$$

L_d : 筋かいを入れた軸組の柱間距離 [mm]
 H_0 : 横架材の上端の相互間の垂直距離 [mm]

(b) 存在壁量 存在壁量は、設計しようとした建物に配置した耐力壁および準耐力壁等^②に対して、階ごと・方向ごとに存在する(壁長さ)×(壁倍率)の総和で表す。

① 壁倍率 耐力壁および準耐力壁等は、その仕様ごとに強度・剛性・靱性が異なり、その違いを表すために壁倍率が定められている。壁倍率は、長さ1 mあたりの強度を表す指標で、壁倍率1.0の許容せん断力は、1.96 kN/mである。長さ2.0 m、壁倍率3.0の耐力壁および準耐力壁等の強度は、1.96 × 2.0 × 3.0 = 11.76 kNである。壁倍率の代表的なものを表3に示す。

② 壁長さ 壁長さを求める対象は、検討している方向に平行にある耐力壁および準耐力壁等のみである。これは検討している方向に直交する耐力壁および準耐力壁等は、当該方向に対しては耐力を発揮し

番号8 表3 代表的な耐力壁の壁倍率

耐力壁の壁倍率					
耐力壁	(a)片筋かい	(b)たすき掛け筋かい	(c)たすき掛け筋かい	(d)面材直張り(大壁)	(e)併用壁の壁倍率
仕様	15 mm × 90 mm 以上の木材 (大貫筋かい)	15 mm × 90 mm 以上の木材 (大貫筋かい)	30 mm × 90 mm 以上の木材 (三ツ割筋かい)	N50 釘@150 mm以下 構造用合板 7.5 mm厚以上	(a) + (d) = 3.5 (b) + (d) = 4.5 (c) + (d) = 5.5 (c) + (d) 両面 = 3.0 + 2.5 × 2 = 8.0 → 7.0 ^③
壁倍率	1.0	2.0	3.0	2.5	(a) ~ (d) と同一の仕様 最大7.0 ^③

筋かいの場合は、高さによる低減係数を乘じる必要がある^③。

別添No.

原文

訂正文

る耐力壁のみである。これは、検討している方向に直交する耐力壁は、当該方向に対しては耐力を発揮しないからである。

壁長さは、柱中心間距離のことで、この幅が狭いとせん断変形より曲げ変形が卓越し、壁量設計の前提条件と異なるため、幅には制限がある。一般に、筋かい耐力壁では900mm以上、構造用合板などの面材耐力壁では600mm以上のものを耐力壁として算入できることとしている。ただし、面材耐力壁で、隣接する壁が同じ仕様の大壁の場合には、途中で柱が存在するが、連続した端から端までの長さを壁長さとして考えることができる。

挿入番号10

4 四分割法

耐力壁は釣合いよく配置する必要がある。耐力壁の配置が悪く、重心と剛心が離れるとねじれが生じ、大きな変形を受けることになる。壁量による耐力から剛性に換算して偏心率を計算することにより、耐力壁配置の平面的な釣合いを検討できる。偏心率が0.3以下の場合、ねじれが大きな問題とならないとされている。偏心率の計算は、やや複雑なので、これより簡便な方法として各階・各方向別に地震力に対してのみ検討する四分割法がある。

(a) 側端部分の必要壁量 平面の外周部にある程度の壁量を確保するためにこの部分の必要壁量を求める。側端部分の必要壁量は、(側端部分の床面積) × (地震力に対する床面積あたりの必要壁量) で求めることができる。y方向の地震力に対する検討は、x方向を四分割したときの側端部分を用い、x方向の地震力に対する検討は、y方向を四分割したときの側端部分を用いる(図2)。

(b) 側端部分の存在壁量 当該側端部分にある耐力壁のみを拾い出し、(壁倍率) × (壁長さ) の総計を求めることにより、当該側端部分の存在壁量を求めることができる。

(c) 壁量充足率と壁率比 (a), (b) で求めた必要壁量と存在壁量を用いて、側端部分ごとに「壁量充足率」= (存在壁量) ÷ (必要壁量) を求める。その後、各階、各方向ごとに「壁率比」= (小さいほうの壁量充足率) ÷ (大きいほうの壁量充足率) により求め、壁率比が0.5以上であることを確認する。壁率比が0.5未満であっても、両方の壁量充足率が1.0を超えていればよいとされている。

番号1

削除番号7

挿入番号1

① → p.273 図1 番号1

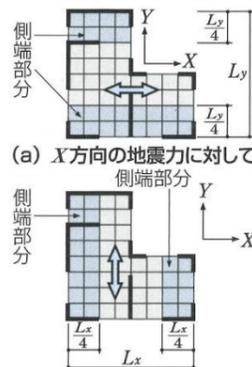


図2 地震力の方向と側端部分

② 側端部分の中に存在する耐力壁はもちろんであるが、線上にある耐力壁も含めて存在壁量を求める。

③ 両側端部でじゅうぶんな壁量があるので多少、偏心していても大丈夫だという意味である。

ないからである。番号1

壁長さは、柱中心間距離のことで、この幅が狭いとせん断変形より曲げ変形が卓越し、壁量計算などの前提条件と異なるため、幅には制限がある。一般に、筋かい耐力壁では900mm以上、構造用合板などの面材耐力壁では600mm以上のものを耐力壁として算入できる。ただし、面材耐力壁で、隣接する壁が同じ仕様の大壁の場合には、途中で柱が存在するが、連続した端から端までの長さを壁長さとする。

番号10

図1に準耐力壁等の壁倍率を示す。(a)に示すように、その両側が耐力壁または準耐力壁によって挟まれた場合のみ、その垂れ壁、腰壁を準耐力壁等として扱うことが可能となる。

2 バランスのよい壁配置

耐力壁は釣合いよく配置する必要がある。耐力壁の配置が悪く、重心と剛心が離れるとねじれが生じ、大きな変形を受けることになる。壁量による耐力から剛性に換算して偏心率を計算することにより、耐力壁配置の平面的な釣合いを検討できる。偏心率が0.3以下の場合、ねじれが大きな問題とならないとされている。偏心率の計算は、やや複雑なので、これより簡便な方法として各階・各方向別に地震力に対してのみ検討する四分割法がある。以下に四分割法に関して説明する。

(a) 側端部分の必要壁量 平面の外周部にある程度の壁量を確保するためにこの部分の必要壁量を求める。側端部分の必要壁量は、(側端部分の床面積) × (地震力に対する単位面積あたりの必要壁量) で求めることができる。y方向の地震力に対する検討は、x方向を四分割したときの側端部分を用い、x方向の地震力に対する検討は、y方向を四分割したときの側端部分を用いる(図2)。

(b) 側端部分の存在壁量 当該側端部分にある耐力壁のみを拾い出し、(壁倍率) × (壁長さ) の総計を求めることにより、当該側端部分の存在壁量を求めることができる。

(c) 壁量充足率と壁率比 (a), (b) で求めた必要壁量と存在壁量を用いて、側端部分ごとに「壁量充足率」= (存在壁量) ÷ (必要壁量) を求める。その後、各階、各方向ごとに「壁率比」= (小さいほうの壁量充足率) ÷ (大きいほうの壁量充足率) により求め、壁率比が0.5以上であることを確認する。壁率比が0.5未満であっても、両方の壁量充足率が1.0を超えていればよいとされている。

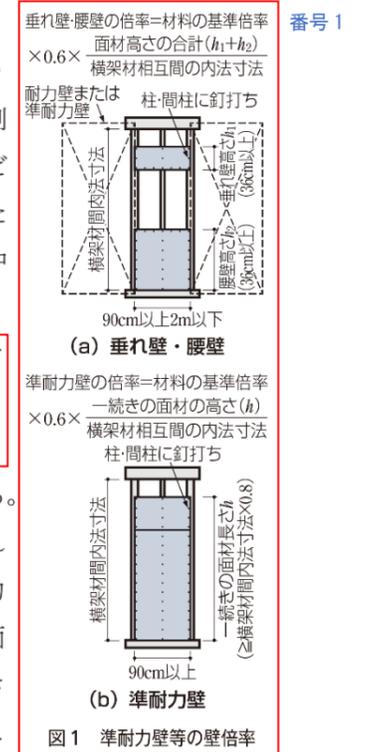


図1 準耐力壁等の壁倍率

① → p.273 表1 番号1

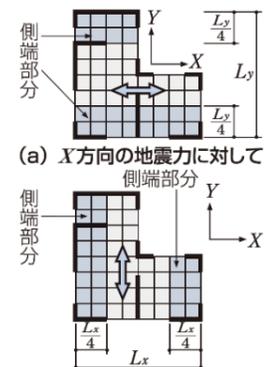


図2 地震力の方向と側端部分

② 側端部分の中に存在する耐力壁はもちろん、線上にある耐力壁も含めて存在壁量を求める。

③ 両側端部でじゅうぶんな壁量があるので多少、偏心していても大丈夫だという意味である。

6

別添No.

原文

訂正文

例題 1 図3に示す建築物に対して壁量の確認および、四分割法により耐力壁配置のバランス確認（壁率比の確認）を下さい。

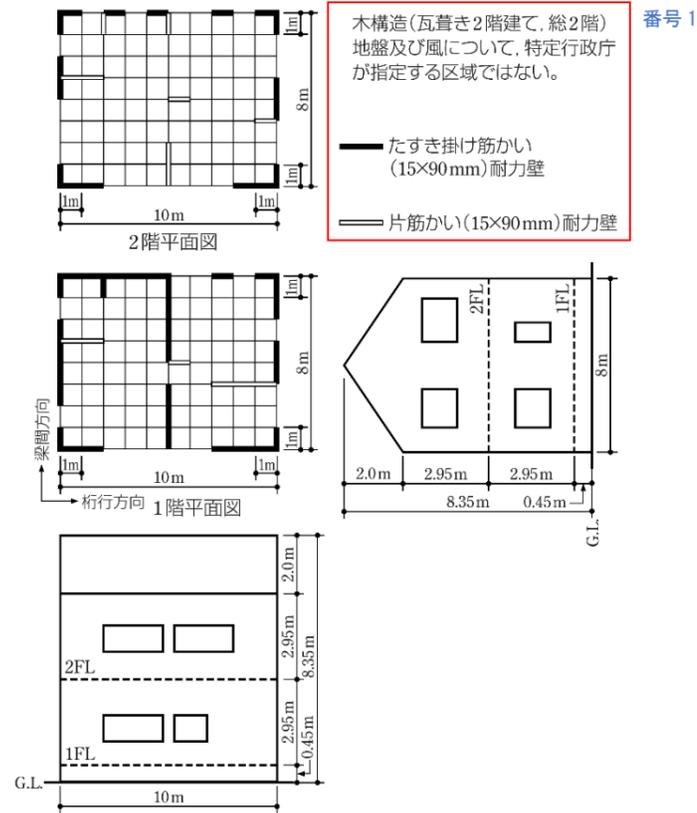


図3 例題1

解答… ① 壁量の確認 地震力および風圧力に対する必要壁量と存在壁量を比較することにより壁量の確認を行う。まとめたものを表3に示す。

番号8
表3 壁量の確認

	地震力に対する検討		風圧力に対する検討		判定				
	床面積あたりの必要壁量 [mm/m ²]	必要壁量 [m]	見付面積あたりの必要壁量 [mm/m ²]	見付面積 [m ²]	必要壁量 [m]	必要壁量 [m]	存在壁量 [m]	判定 必要≦存在	
1階	330	26.4	500	44.4	22.2	26.4	30.0	適合	桁行方向
				65.5	32.75	32.75	38.0	適合	梁間方向
2階	210	16.8	500	20.8	10.4	16.8	22.0	適合	桁行方向
				36.0	18.0	18.0	20.0	適合	梁間方向

【地震力に対する検討】床面積は8m × 10m = 80m²である。瓦葺きなので図1の右側建物・2階建てより、床面積あたりの必要壁量は、1階で0.33m/m²、2階で0.21m/m²である。このそれぞれの値

番号1

番号1

削除番号7

例題 1 図3に示す建築物に対して壁量の確認および、四分割法により耐力壁配置のバランス確認（壁率比の確認）を下さい。

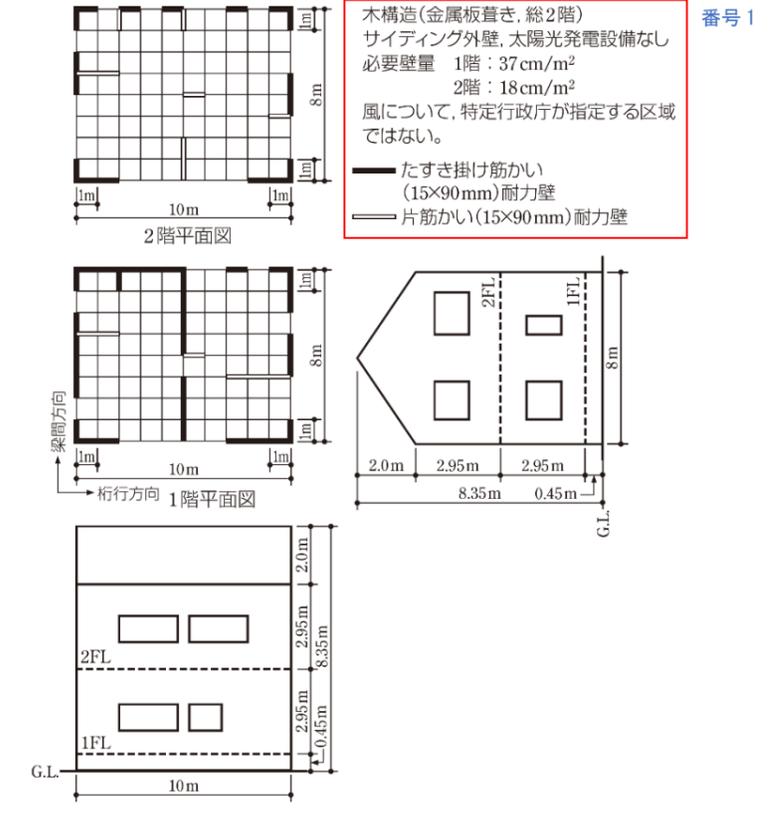


図3 例題1

解答… ① 壁量の確認 地震力および風圧力に対する必要壁量と存在壁量を比較することにより壁量の確認を行う。まとめたものを表4に示す。

番号8
表4 壁量の確認

	地震力に対する検討		風圧力に対する検討		判定				
	単位面積あたりの必要壁量 [cm/m ²]	必要壁量 [m]	単位面積あたりの必要壁量 [cm/m ²]	見付面積 [m ²]	必要壁量 [m]	必要壁量 [m]	存在壁量 [m]	判定 必要≦存在	
1階	37	29.6	50	44.4	22.2	29.6	30.0	適合	桁行方向
				65.5	32.75	32.75	38.0	適合	梁間方向
2階	18	14.4	50	20.8	10.4	14.4	22.0	適合	桁行方向
				36.0	18.0	18.0	20.0	適合	梁間方向

番号7

② 壁率比の確認（四分割法）図4のように側端部分に名称を付け、壁率比の確認を表5に示す。

番号1

番号1

別添No.

原文

訂正文

に床面積を乗じて、必要壁量は、

- ・1階必要壁量 $0.33 \text{ m/m}^2 \times 80 \text{ m}^2 = 26.4 \text{ m}$ (桁行, 梁間)
- ・2階必要壁量 $0.21 \text{ m/m}^2 \times 80 \text{ m}^2 = 16.8 \text{ m}$ (桁行, 梁間)

【風圧力に対する検討】 表1のその他の地域に該当するので見付面積あたりの必要壁量は 0.5 m/m^2 である。

- ・桁行方向見付面積は、図4より
1階計算用で $8 \times (4.55 + 2/2) = 44.4 \text{ m}^2$
2階計算用で $8 \times (1.6 + 2/2) = 20.8 \text{ m}^2$
- ・梁間方向見付面積は、図5より
1階計算用で $6.55 \times 10 = 65.5 \text{ m}^2$
2階計算用で $3.60 \times 10 = 36.0 \text{ m}^2$

この見付面積に 0.5 m/m^2 を乗じると必要壁量が求められる。

- ・桁行方向1階必要壁量 $44.4 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m/m}^2 = 22.2 \text{ m}$
- ・梁間方向1階必要壁量 $65.5 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m/m}^2 = 32.75 \text{ m}$
- ・桁行方向2階必要壁量 $20.8 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m/m}^2 = 10.4 \text{ m}$
- ・梁間方向2階必要壁量 $36.0 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m/m}^2 = 18.0 \text{ m}$

【必要壁量】 各階・各方向の必要壁量は、地震力と風圧力それぞれに対して求めた必要壁量の大きいほうである。よって、

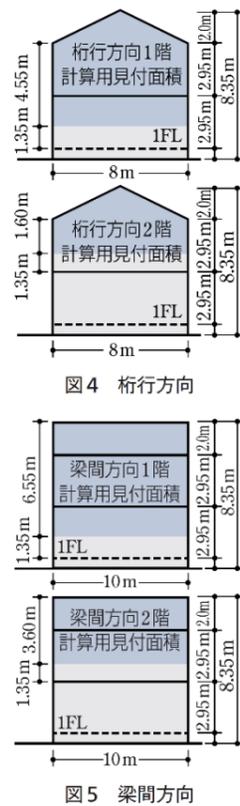
- ・桁行方向1階必要壁量 $\max(26.4, 22.2) = 26.4 \text{ m}$
- ・梁間方向1階必要壁量 $\max(26.4, 32.75) = 32.75 \text{ m}$
- ・桁行方向2階必要壁量 $\max(16.8, 10.4) = 16.8 \text{ m}$
- ・梁間方向2階必要壁量 $\max(16.8, 18.0) = 18.0 \text{ m}$

【存在壁量】 表2より、 $15 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}$ のたすき掛け筋かいの壁倍率は2.0、 $15 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}$ の片筋かいの壁倍率は1.0である。図3の平面図より、各階・各方向の壁長さを求め、この壁倍率を乗じると存在壁量が求められる。

- ・桁行方向1階存在壁量 $2.0 \times 12 \text{ m} + 1.0 \times 6 \text{ m} = 30.0 \text{ m}$
- ・梁間方向1階存在壁量 $2.0 \times 19 \text{ m} + 1.0 \times 0 \text{ m} = 38.0 \text{ m}$
- ・桁行方向2階存在壁量 $2.0 \times 9 \text{ m} + 1.0 \times 4 \text{ m} = 22.0 \text{ m}$
- ・梁間方向2階存在壁量 $2.0 \times 8 \text{ m} + 1.0 \times 4 \text{ m} = 20.0 \text{ m}$

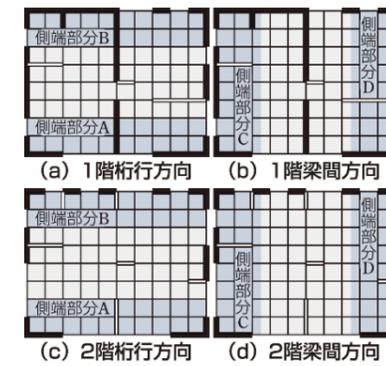
【判定】 (必要壁量) \leq (存在壁量) であることを確認する。

- ・桁行方向1階 $26.4 \text{ m} \leq 30.0 \text{ m}$ 適合
- ・梁間方向1階 $32.75 \text{ m} \leq 38.0 \text{ m}$ 適合
- ・桁行方向2階 $16.8 \text{ m} \leq 22.0 \text{ m}$ 適合
- ・梁間方向2階 $18.0 \text{ m} \leq 20.0 \text{ m}$ 適合



削除
番号7

8



番号8 図4 側端部分

番号8 表5 壁率の確認 番号1

側端部分	存在壁量 [m]	必要壁量 [m]	壁量充足率	壁率比	判定	
					≥ 0.5	
1階	桁行方向 A	10	7.40	1.351	0.71	適合
	桁行方向 B	14	7.40	1.892		
	梁間方向 C	14	7.40	1.892	0.71	適合
	梁間方向 D	10	7.40	1.351		
2階	桁行方向 A	8	3.60	2.222	0.80	適合
	桁行方向 B	10	3.60	2.778		
	梁間方向 C	9	3.60	2.500	0.89	適合
	梁間方向 D	8	3.60	2.222		

番号7

番号5

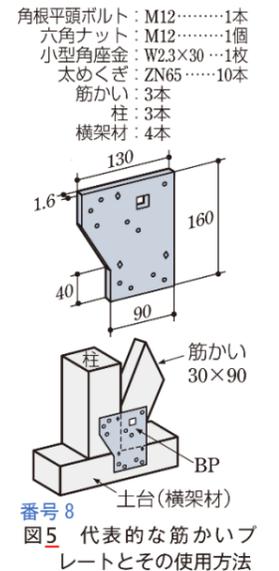
3 柱頭・柱脚の接合方法

木造軸組構法では、とくに①筋かい端部接合部、②柱頭・柱脚接合部、③横架材の継手・仕口における設計に注意しなければならない。①、②は水平耐力を発揮するのに必要であり、仕様規定により定められている。③に関しては、基準法では具体的な仕様は定められていないが、許容応力度計算などで性能を確認することはたいせつである。

筋かい端部に用いられる代表的な筋かいプレートおよびその使用方法を図5に示す。

耐力壁両端の柱の接合金物を決定する方法は、①平成12年建設省告示第1460号の仕様により選択する方法(表6)、②N値計算法による方法、③構造計算(許容応力度計算)による方法がある¹⁾。

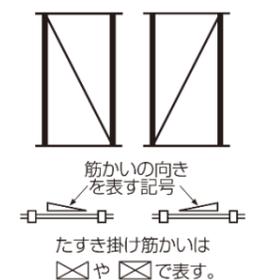
N値計算法では、接合部が有すべき耐力を「接合部倍率N」という値で示す。N値は、当該柱の両側の耐力壁の壁倍率の差や、周辺部材の押さえ効果、長期軸力を考慮して決定する。N値を求めるとき、筋かい²⁾を用いた耐力壁の場合には、表7に示すような補正が必要となる。筋かいは、圧縮と引張りで強度特性が異なるためである。



番号8 図5 代表的な筋かいプレートとその使用方法

① これら三つの方法は、①よりも②、②よりも③の方が、より詳細な計算を行うことになる。よって一般的には、①よりも②、②よりも③のほうが耐力の小さな接合金物になるが、構造計算を必要としない小規模木構造では、①または②の方法を用いている。

② 平面図には下図のように△を使って筋かいの取付き方(向き)を示す。



別添No.

原文

訂正文

② 壁率比の確認（四分劃法） 図6のように側端部分に名称を付け、壁率比の確認を表4に示す。
番号 8



番号 8 図6 側端部分

番号 8 表4 壁率比の確認

側端部分	存在壁量 [m]	必要壁量 [m]	壁量 充足率	壁率比	判定 ≥ 0.5	
						桁行方向
1階	A	10	6.60	1.515	0.71	適合
	B	14	6.60	2.121		
	C	14	6.60	2.121	0.71	適合
	D	10	6.60	1.515		
2階	A	8	4.20	1.905	0.80	適合
	B	10	4.20	2.381		
	C	9	4.20	2.143	0.89	適合
	D	8	4.20	1.905		

番号 1

1階桁行方向、1階梁間方向、2階桁行方向、2階梁間方向に対して検討を行うにあたり、図6のように側端部分に名称を付けた。表4の1階桁行方向の検討の解説をする。1階桁行方向の検討では図6左上の図にある側端部分A、Bを用いる。側端部分A、Bともに床面積は2×10=20m²である。

【存在壁量】

- ・1階側端部分A 2.0×5m + 1.0×0m = 10.0m
- ・1階側端部分B 2.0×7m + 1.0×0m = 14.0m

【必要壁量】 p.273図1の右側建物・2階建てより、床面積あたりの必要壁量は、1階で0.33m/m²である。

- ・1階側端部分A 20m²×0.33m/m² = 6.6m
- ・1階側端部分B 20m²×0.33m/m² = 6.6m

【壁量充足率】 壁量充足率は（存在壁量）÷（必要壁量）で表せる。

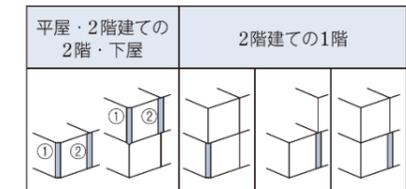
- ・1階側端部分A 10.0m ÷ 6.6m = 1.515
- ・1階側端部分B 14.0m ÷ 6.6m = 2.121

削除
番号 7

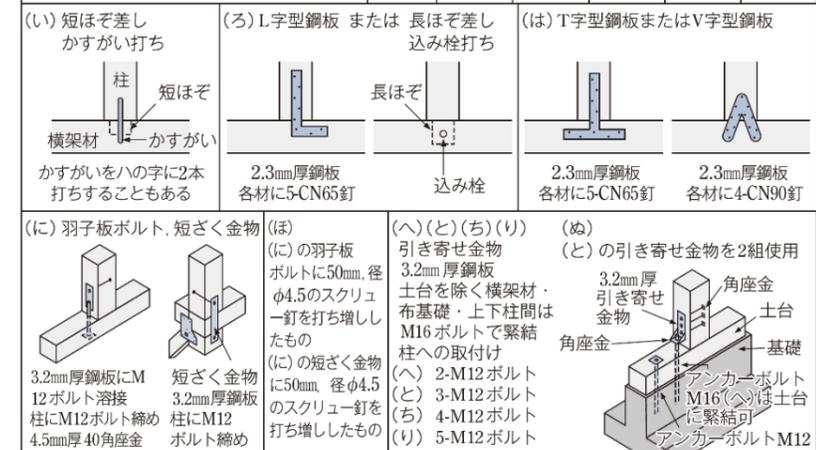
番号 8

表6 耐力壁両側の柱-横架材接合部の仕様

柱と横架材の仕口の接合
(平成12年建設省告示1460号)



耐力壁の種類	壁倍率	平屋・2階建ての2階・下屋				
		①出隅柱	②中間柱	2F:出隅柱 1F:出隅柱	2F:出隅柱 1F:中間柱	2F:中間柱 1F:中間柱
木ずり片面・両面	0.5, 1.0	(い)	(い)	(い)	(い)	(い)
15×90mm以上の木材筋かい φ9以上の鉄筋筋かい	片筋かい	(ろ)	(い)	(ろ)	(い)	(い)
	たすき掛け	(に)	(ろ)	(と)	(は)	(ろ)
30×90mm以上の木材筋かい	筋かい下部が取りつく柱	(ろ)	(い)	(に)	(ろ)	(い)
	その他の柱	(に)	(ろ)	(に)	(ろ)	(い)
45×90mm以上の木材筋かい	筋かい下部が取りつく柱	(は)	(ろ)	(と)	(は)	(ろ)
	その他の柱	(ほ)	(ろ)	(と)	(は)	(ろ)
たすき掛け	4.0	(と)	(に)	(ぬ)	(ち)	(と)
構造用合板(p.274表2(d)の仕様)	2.5	(ほ)	(ろ)	(ち)	(へ)	(は)



(a) 平屋の柱、2階建ての2階の柱 式(2)よりN値を求める。
番号 8
$$N = A_1 \times B_1 - L$$

番号 8 (2)

N: 接合部倍率

A₁: 柱両側の壁の壁倍率の差 (ただし、筋かいの場合は補正值を加える)

B₁: 周辺部材による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.8, その他の場合0.5)

L: 鉛直荷重による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.4, その他の場合0.6)

(b) 2階建ての1階の柱 式(3)よりN値を求める。
番号 8

$$N = A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L$$

番号 8 (3)

N, A₁, B₁: 前出

別添No.

原文

訂正文

【壁率比】 壁率比は (小さいほうの壁量充足率) ÷ (大きいほうの壁量充足率) で表せ、0.5以上であることを確かめる。
 ・1階桁行方向壁率比 $1.515 \div 2.121 = 0.71 \geq 0.5$ 適合
 1階梁間方向, 2階桁行方向, 2階梁間方向に関しても同様に計算できる (表4)。

削除
番号7

番号5

5 接合部の設計

木造軸組構法では、とくに①筋かい端部接合部、②柱頭・柱脚接合部、③横架材の継手・仕口における設計に注意しなければならない。①、②は水平耐力を発揮するのに必要であり、仕様規定により定められている。③に関しては、基準法では具体的な仕様は定められていないが、許容応力度計算などで性能を確認することはたいせつである。

筋かい端部に用いられる代表的な筋かいプレートおよびその使用方法を図7に示す。

耐力壁両端の柱の接合金物を決定する方法は、①平成12年建設省告示第1460号の仕様により選択する方法 (表5)、②N値計算法による方法、③構造計算 (許容応力度計算) による方法がある。

N値計算法では、接合部が有すべき耐力を「接合部倍率N」という値で示す。N値は、当該柱の両側の耐力壁の壁倍率の差や、周辺部材の押さえ効果、長期軸力を考慮して決定する。N値を求めるとき、筋かいを用いた耐力壁の場合には、表6に示すような補正が必要となる。筋かいは、圧縮と引張りで強度特性が異なるためである。

(a) 平屋の柱, 2階建ての2階の柱 式(1)よりN値を求める。

$$N = A_1 \times B_1 - L \quad (1)$$

N: 接合部倍率
 A₁: 柱両側の壁の壁倍率の差 (ただし、筋かいの場合は補正値を加える)
 B₁: 周辺部材による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.8, その他の場合0.5)
 L: 鉛直荷重による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.4, その他の場合0.6)

(b) 2階建ての1階の柱 式(2)よりN値を求める。

$$N = A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L \quad (2)$$

N, A₁, B₁: 前出
 A₂: 直上の2階柱両側にある壁の壁倍率の差 (ただし、筋かいの場合は補正値を加える)
 B₂: 2階の周辺部材による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.8, その他の場合0.5)
 L: 鉛直荷重による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合1.0, その他の場合1.6)

角根平頭ボルト: M12.....1本
 六角ナット: M12.....1個
 小型角座金: W2.3×30...1枚
 太めくぎ: ZN65.....10本
 筋かい: 3本
 柱: 3本
 横架材: 4本

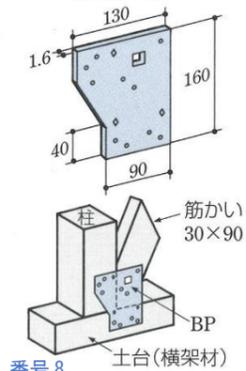
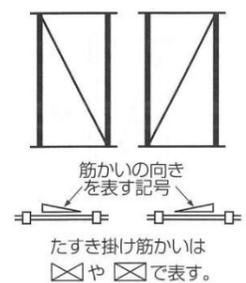


図7 代表的な筋かいプレートとその使用方法

① これら三つの方法は、①よりも②、②よりも③の方が、より詳細な計算を行うことになる。よって一般的には、①よりも②、②よりも③のほうが耐力の小さな接合金物になるが、構造計算を必要としない小規模木構造では、①または②の方法を用いている。

② 平面図には下図のように△を使って筋かいの取付き方 (向き) を示す。



A₂: 直上の2階柱両側にある壁の壁倍率の差 (ただし、筋かいの場合は補正値を加える)
 B₂: 2階の周辺部材による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合0.8, その他の場合0.5)
 L: 鉛直荷重による押さえ効果を表す係数 (出隅の場合1.0, その他の場合1.6)
 なお、N=1.0は、許容耐力では5.3kNを意味している。これは耐力壁高さ2.7mを仮定しているからである。壁倍率1.0の長さ1mの耐力壁の水平せん断力1.96kNによるモーメントは、1.96kN×2.7m=5.292kN・m÷5.3kN・mとなる。これを柱間隔1mで除すと柱に作用する軸力が求まり、5.3kNとなる。

柱頭・柱脚接合部の設計にN値計算法を用いる場合、耐力壁が直交している交点にある柱の場合は、x, y各方向のN値を計算し、いずれか大きいほうの値を当該柱のN値とする。

番号8
表7 筋かいが取り付く柱の壁倍率補正値 (太線: 対象とする柱)
(a) 筋かいが片側から取り付く柱

30×90 mmの筋かい	0.5	-0.5	0	
45×90 mmの筋かい	0.5	-0.5		
90×90 mmの筋かい	2.0	-2.0		

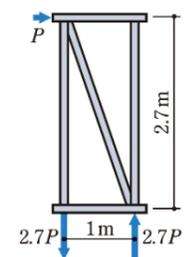
(b) 両側に片筋かいが取り付く柱

一方の筋かい	30×90 mmの筋かい	45×90 mmの筋かい	90×90 mmの筋かい	0
他方の筋かい	30×90 mmの筋かい	45×90 mmの筋かい	90×90 mmの筋かい	
30×90 mmの筋かい	1.0	1.0	2.5	
45×90 mmの筋かい	1.0	1.0	2.5	
90×90 mmの筋かい	2.5	2.5	4.0	

(c) 一方に片筋かい、他方にたすき掛け筋かいが取り付く柱

一方の片筋かい	30×90 mmの筋かい	45×90 mmの筋かい	90×90 mmの筋かい	0
他方のたすき掛け筋かい	30×90 mmの筋かい	45×90 mmの筋かい	90×90 mmの筋かい	
30×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	
45×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	
90×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	

① 下図に示すように水平力Pに対して柱に作用する軸力は2.7Pとなる。



別添No.

原文

訂正文

番号8
表5 耐力壁両側の柱-横架材接合部の仕様

柱と横架材の仕口の接合
(平成12年建設省告示1460号)

耐力壁の種類	壁倍率	平屋・2階建ての2階・下屋		2階建ての1階		
		①出隅柱	②中間柱	2F:出隅柱 1F:出隅柱	2F:出隅柱 1F:中間柱	2F:中間柱 1F:中間柱
木ずり片面・両面	0.5, 1.0	(い)	(い)	(い)	(い)	(い)
15×90mm以上の木材筋かい φ9以上の鉄筋筋かい	筋かい	(ろ)	(い)	(ろ)	(い)	(い)
	たすき掛け	(に)	(ろ)	(と)	(は)	(ろ)
30×90mm以上の木材筋かい	筋かい下部が取りつく柱	1.5	(ろ)	(い)	(に)	(ろ)
	その他の柱	1.5	(に)	(ろ)	(に)	(ろ)
45×90mm以上の木材筋かい	筋かい下部が取りつく柱	2.0	(は)	(ろ)	(と)	(は)
	その他の柱	2.0	(ほ)	(ろ)	(と)	(は)
構造用合板(p.274表2(d)の仕様)	たすき掛け	4.0	(と)	(に)	(ぬ)	(ち)
	構造用合板	2.5	(ほ)	(ろ)	(ち)	(へ)

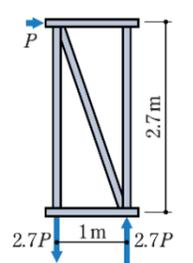
(い) 短ほぞ差しかすがい打ち 	(ろ) L字型鋼板 または 長ほぞ差し込み柱打ち 	(は) T字型鋼板またはV字型鋼板
短ほぞ かすがい 横架材 かすがいをハの字に2本打ちすることもある	2.3mm厚鋼板 各材に5-CN65釘 込み柱	2.3mm厚鋼板 各材に5-CN65釘 2.3mm厚鋼板 各材に4-CN90釘

(に) 羽子板ボルト、短ざく金物 	(ほ) 羽子板ボルトに50mm、径φ4.5のスクリーナ釘を打ち増したものの短ざく金物に50mm、径φ4.5のスクリーナ釘を打ち増したものの 	(へ)(と)(ち)(り) 引き寄せ金物 3.2mm厚鋼板 土台を除く横架材・布基礎・上下柱間はM16ボルトで緊結 柱への取付け
3.2mm厚鋼板にM12ボルト溶接 柱にM12ボルト締め 4.5mm厚40角座金	短ざく金物 3.2mm厚鋼板 柱にM12ボルト締め	(ぬ) (と)の引き寄せ金物を2組使用 3.2mm厚引き寄せ金物 角座金 土台 基礎 アンカーボルトM16(△)は土台に緊結可 アンカーボルトM12

なお、 $N=1.0$ は、許容耐力では5.3kNを意味している。これは耐力壁高さ2.7mを仮定しているからである。壁倍率1.0の長さ1mの耐力壁の水平せん断力1.96kNによるモーメントは、 $1.96\text{ kN} \times 2.7\text{ m} = 5.292\text{ kN}\cdot\text{m} \div 5.3\text{ kN}\cdot\text{m}$ となる。これを柱間隔1mで除すと柱に作用する軸力が求まり、5.3kN[○]となる。

柱頭・柱脚接合部の設計にN値計算法を用いる場合、耐力壁が直交している交点にある柱の場合は、x, y各方向のN値を計算し、いずれか大きいほうの値を当該柱のN値とする。

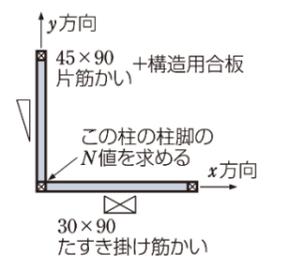
① 下図に示すように水平力Pに対して柱に作用する軸力は2.7Pとなる。



番号8
例題2 図6のように平屋建てでx方向30×90mmのたすき掛け筋かい耐力壁(壁倍率3.0)と、y方向に片筋かい45×90mmと構造用合板を併用した耐力壁(壁倍率2.0+2.5=4.5)が交わる隅柱の柱脚のN値を求めなさい。

図6 x, y両方向に耐力壁が取り付く隅柱

解答… x方向耐力壁の壁倍率は3.0, y方向耐力壁の壁倍率は4.5である。よって、
x方向のN値=3.0×0.8-0.4=2.0
y方向のN値=4.0[○]×0.8-0.4=2.8
となり、2.0と2.8の大きいほうが解で、当該柱のN値=2.8となる[○]。



番号8
① 45×90mmの片筋かいの場合、表7にもあるように、柱脚部に対する補正値は、-0.5であるから、 $A_1 = 4.5 - 0.5 = 4.0$

番号8
② 以下の表8にN値を当てはめると、金物を選択できる。ここでは、(と)を使用すればよい。

番号8
表8 N値と金物

N値	金物 (表6参照)	必要耐力 [kN]
0.0以下	(い)	0.0
0.65以下	(ろ)	3.4
1.0以下	(は)	5.1
1.4以下	(に)	7.5
1.6以下	(ほ)	8.5
1.8以下	(へ)	10.0
2.8以下	(と)	15.0
3.7以下	(ち)	20.0
4.7以下	(り)	25.0
5.6以下	(ぬ)	30.0

番号9
③ 3階建ての1階における柱の径は、原則として135mm以上としなければならない。

④ 平成12年建設省告示第1349号による許容応力度計算と同様の手法である。

⑤ 木材のJAS規格、樹種、等級(積層数)

⑥ →p.3 QRコード

番号9
4 柱の小径等
柱は細長いほど、また作用する材軸方向への圧縮力が大きいほど座屈しやすくなるため、柱の太さの最低限度などが、規定されている。

(a) 柱の小径と有効細長比 構造耐力上主要な部分である柱の小径は、以下の三つの方法のいずれかで確認する必要がある[○]。ただし、壁が柱に取り付く場合で、当該壁が取り付く方向(面内方向)に対しては、この確認は不要である。柱の有効細長比は、壁の取り付けの有無にかかわらず、150以下としなければならない。

① 方法1 以下の算定式により確認する。

$$\frac{d_c}{l} = 0.027 + 22.5 \frac{W_d}{f^2} \quad (4)$$

d_c : 柱の小径 [mm] l : 横架材の相互間の垂直距離(内法長さ) [mm]
 W_d : 当該階が負担する単位面積あたりの固定荷重と積載荷重との和 [N/m²]

② 方法2 詳細な座屈理論式を用いた構造計算により確認する[○]。
③ 方法3 それぞれの柱が負担する荷重の実況に応じた構造計算により確認する。

なお、(公益)日本住宅・木材技術センターが、①樹種として無等級材のすぎを前提に②と有効細長比により柱の小径を求める場合、②樹種など[○]を選択して②と有効細長比により柱の小径を求める場合、③樹種など[○]を選択して③により柱の小径別に柱が負担できる床面積を求める場合の3通りの表計算ツール[○]を提供している。

柱が正角の場合、有効細長比が150以下となる柱の小径と横架材の相互間の垂直距離との関係を表9に示す。

別添No.

原文

訂正文

番号 8

表 6 筋かいが取り付く柱の壁倍率補正值 (太線: 対象とする柱)
(a) 筋かいが片側から取り付く柱

30×90 mmの筋かい	0.5	-0.5		0
45×90 mmの筋かい	0.5	-0.5		
90×90 mmの筋かい	2.0	-2.0		

(b) 両側に片筋かいが取り付く柱

一方の筋かい 他方の筋かい	30×90 mm の筋かい	45×90 mm の筋かい	90×90 mm の筋かい	0
30×90 mmの筋かい	1.0	1.0	2.5	
45×90 mmの筋かい	1.0	1.0	2.5	
90×90 mmの筋かい	2.5	2.5	4.0	

(c) 一方に片筋かい, 他方にたすき掛け筋かいが取り付く柱

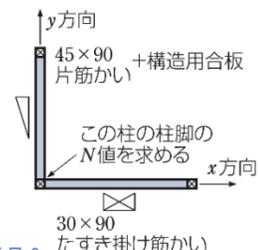
一方の片筋かい 他方のたすき掛け筋かい	30×90 mm の筋かい	45×90 mm の筋かい	90×90 mm の筋かい	0
30×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	
45×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	
90×90 mmの筋かい	0.5	0.5	2.0	

番号 8

例題 2 図 8 のように平屋建てで x 方向 30×90 mm のたすき掛け筋かい耐力壁 (壁倍率 3.0) と, y 方向に片筋かい 45×90 mm と構造用合板を併用した耐力壁 (壁倍率 2.0 + 2.5 = 4.5) が交わる隅柱の柱脚の N 値を求めなさい。

解答 x 方向耐力壁の壁倍率は 3.0, y 方向耐力壁の壁倍率は 4.5 である。よって,
x 方向の N 値 = 3.0 × 0.8 - 0.4 = 2.0
y 方向の N 値 = 4.0^① × 0.8 - 0.4 = 2.8
となり, 2.0 と 2.8 の大きいほうが解で, 当該柱の N 値 = 2.8 となる^②。

挿入
番号 9



番号 8
図 8 x, y 両方向に耐力壁が取り付く隅柱

番号 8

① 45×90 mm の片筋かいの場合, 表 6 にもあるように, 柱脚部に対する補正值は, -0.5 であるから, $A_1 = 4.5 - 0.5 = 4.0$ 番号 8

② 以下の表 7 に N 値を当てはめると, 金物を選択できる。ここでは, (と) を使用すればよい。

番号 8
表 7 N 値と金物

N 値	金物 (表 5 参照)	必要耐力 [kN]
0.0 以下	(い)	0.0
0.65 以下	(ろ)	3.4
1.0 以下	(は)	5.1
1.4 以下	(に)	7.5
1.6 以下	(ほ)	8.5
1.8 以下	(へ)	10.0
2.8 以下	(と)	15.0
3.7 以下	(ち)	20.0
4.7 以下	(り)	25.0
5.6 以下	(ぬ)	30.0

番号 8

番号 9

表 9 有効細長比が 150 以下となる柱の小径 (正角) と横架材の相互間の垂直距離

柱の小径 [mm]	90×90	105×105	120×120	135×135	150×150
横架材の相互間の垂直距離 [mm]	3890	4540	5190	5840	6490

以下の式に柱の小径の値を代入し, 横架材の相互間の垂直距離を求めた。

$$\frac{\text{横架材の相互間の垂直距離}}{\text{柱の小径}} \leq 43.3$$

(b) 柱の切欠き 構造耐力上主要な部分である柱の所要断面積の $\frac{1}{3}$ 以上を欠き取る場合は, その部分を補強し, 縁応力を伝達できるようにする。補強方法として, 金物, 木材等による添え板補強^①がある。

(c) 隅柱等 2 階建ての隅柱またはこれに準ずる柱^②は, 通し柱としなければならない。ただし, 接合部を通し柱と同等以上の耐力を有するように補強した場合は, この限りではない。図 7 の隅柱等は, 上下階で同じ位置にあることが必要で, 以下のいずれかとする。

- ① 通し柱とする。
- ② 管柱を金物等でつないで接合部を補強する^③。

5 基礎の仕様 番号 7

(a) べた基礎 一般に地盤の長期地耐力が 20 kN/m² 以上の場合には, べた基礎を用いることができる。

床下の湿気や液状化を考えるとべた基礎は有効な場合が多い。一体の鉄筋コンクリート造とし, 土台の下には連続した立ち上がり部分を設ける。立ち上がり部の高さは地上部分で 300 mm 以上, 厚さ 120 mm 以上, 底盤の厚さ 120 mm 以上, 根入れ深さ 120 mm 以上かつ凍結深度よりも深くする。その他, 表 10 に示すような構造とする。

番号 8

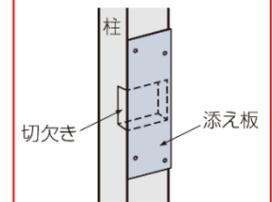
表 10 べた基礎を鉄筋コンクリート造とする場合の構造

立ち上がり部の主筋	異形鉄筋 12 mm 以上を立ち上がりの上下端に 1 本以上設置。補強筋と緊結
立ち上がり部の補強筋	径 9 mm 以上の鉄筋を 300 mm 以下で縦に設置
底盤補強筋	径 9 mm 以上の鉄筋を 300 mm 以下で縦横に設置
換気口	周辺を径 9 mm 以上の鉄筋で補強

(平成 12 年建設省告示 1347 号)

(b) 布基礎 一般に地盤の長期地耐力が 30 kN/m² 以上の場合には, 布基礎を用いることができる。一体の鉄筋コンクリート造とし, 土台の下には連続した立ち上がり部分を設け, 図 8 に示すような形状とする。すなわち, 立ち上がり部の高さは地上部分で 300 mm 以上, 厚さ 120 mm 以上, 底盤の厚さ 150 mm 以上, 根入れ深さ 240 mm 以上かつ

① 金物あるいは木材による添え板補強の例を, 下図に示す。



② 隅柱に準ずる柱とは, ある階では隅柱であるが, 別の階においては隅柱でない柱を指す。

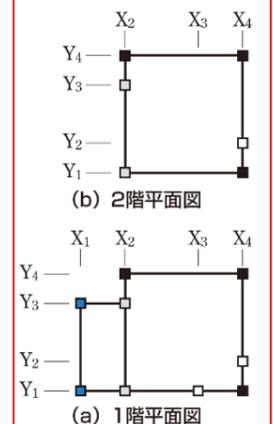
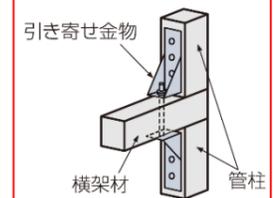


図 7 柱の種類

③ たとえば, 管柱を以下のように, 引き寄せ金物により補強し, 通し柱と同等以上の耐力をもたせる。



別添No.

原文

訂正文

6 水平構面

壁量計算は、床の面内の強度・剛性がじゅうぶんであることを前提としており、偏心率の計算も同様である。図9(a)に示すように根太構法では火打ちを入れ、図(b)に示すように根太なし構法では、厚物の構造用合板を張るなど床の強度・剛性を高める必要がある。吹抜や階段には床が無いので、その周囲の床で補えるようにする必要がある。耐力壁線間の大きな建築物では、とくに注意を要する。

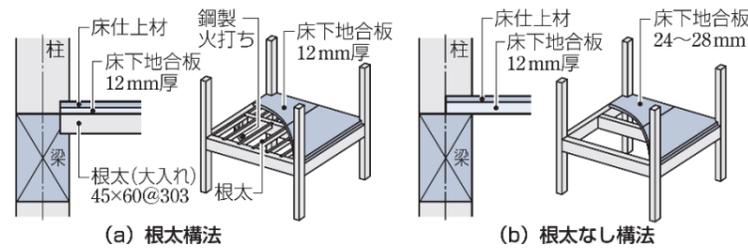


図9 床構面（根太構法、根太なし構法）

7 木材および筋かいの品質

構造耐力上主要な部分に用いる木材の品質は、節、繊維の傾斜、丸身などによる耐力上の欠点がないものでなくてはならない。また原則として、筋かいには欠込みをしてはならない。よって筋かいと間柱の交差部では、筋かいではなく間柱を欠き込む。また、たすき掛け筋かいの交差部では、欠き込まないようにする。

8 その他の仕様

柱の断面欠損、通し柱、部材の品質、耐久性、防腐措置などに関して、以下に示す仕様が規定されている。

- ① 柱の $\frac{1}{3}$ 以上を欠き取る場合は、その部分を補強しなければならない。
- ② 2階建ての隅柱またはこれに準ずる柱は、通し柱としなければならない。管柱として通し柱と同等以上の補強をしてもよい。
- ③ 構造耐力上主要な部分でとくに腐食・腐朽・摩損のおそれのあるものには、腐食・腐朽・摩損防止の措置をした材料を用いなければならない。
- ④ 鉄網モルタル塗りその他軸組が腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。また、構造耐力上主要な部分である柱、筋かいおよび土台のうち、地面から1m以内の部分には、有効な防腐措置を講じるとともに、

番号7

削除番号7

凍結深度よりも深くする。底盤の幅を表11に示す。

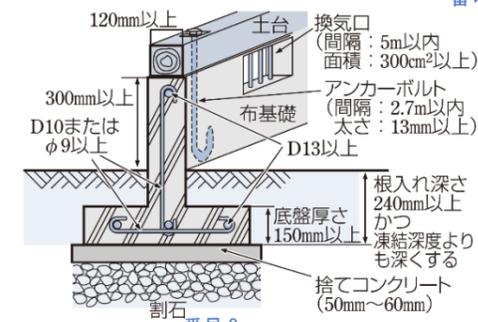


図8 布基礎の形状

表11 地盤の許容応力度と布基礎底盤の幅 [mm] (基礎杭を用いた場合以外)

地盤の長期許容応力度	平屋建て	2階建て
30 kN/m ² 以上 50 kN/m ² 未満	300	450
50 kN/m ² 以上 70 kN/m ² 未満	240	360
70 kN/m ² 以上	180	240

(平成12年建設省告示1347号)

① (財)日本建築防災協会発行「2021年改訂版瓦屋根標準設計・施工ガイドライン」による。軒部、けらば部では、軒瓦、袖瓦を3本以上のくぎまたはねじで下地に緊結する。棟部では、下地に緊結した金物に心材を取り付け、冠瓦(かんむりがわら)をねじで当該心材に緊結する。平部では、棧瓦(さんがわら)をくぎまたはねじで下地に緊結する。

6 屋根葺き材等の緊結

屋根葺き材や内装材、外装材の脱落から人命や財産を守るために規定がある。とくに屋根瓦については、部位に応じて緊結方法が定められている。

7 土台と基礎の緊結

土台から上の構造物は、基礎と一体となっていることが求められており、土台はアンカーボルトを用いて基礎に緊結する。

8 横架材の欠込み

梁や桁などの横架材の中央付近の下側に欠込みがあると、そこから木材の繊維方向に割れが発生し、曲げに対する耐力が低下する。そのため、2階の柱を受ける梁や、2階の筋かいの下部が取り付け柱を受ける横架材の断面寸法は、通常よりも大きくするなどの配慮が必要となる。

9 筋かいの仕様

筋かいには、最小断面、端部の接合法、欠込みの禁止の仕様がある。

(a) 最小断面 筋かいには圧縮力が加わると座屈しやすくなるので、圧縮力を負担するものは、引張力だけを負担するものより大きな断面が必要となる。これより、筋かいの最小断面には以下の規定がある。

- ① 引張力を負担する筋かいは、厚さ1.5 cm以上幅9 cm以上の木材もしくは径9 mm以上の鉄筋またはこれらと同等以上のものとする。
- ② 圧縮力を負担する筋かいは、厚さ3 cm以上幅9 cm以上の木材またはこれらと同等以上のものとする。

(b) 端部 筋かいの最小断面とともに、端部の緊結方法は重要である。図5に示した筋かいプレートを用いるなど、筋かい端部の接合部は、筋かい部材に対応してその仕様が定められている。



番号7

別添No.

原文

訂正文

必要に応じて、蟻害・虫害を防ぐための措置を講じなければならない。

削除
番号 7

9 基礎の設計

番号 7

(a) べた基礎 一般に地盤の長期地耐力が20 kN/m²以上の場合には、べた基礎を用いることができる。床下の湿気や液状化を考えるとべた基礎は有効な場合が多い。一体の鉄筋コンクリート造とし、土台の下には連続した立ち上がり部分を設ける。立ち上がり部の高さは地上部分で300 mm以上、厚さ120 mm以上、底盤の厚さ120 mm以上、根入れ深さ120 mm以上かつ凍結深度よりも深くする。その他、表8に示すような構造とする。

番号 8

表8 べた基礎を鉄筋コンクリート造とする場合の構造

立ち上がり部の主筋	異形鉄筋12 mm以上を立ち上がりの上下端に1本以上設置。補強筋と緊結
立ち上がり部の補強筋	径9 mm以上の鉄筋を300 mm以下で縦に設置
底盤補強筋	径9 mm以上の鉄筋を300 mm以下で縦横に設置
換気口	周辺を径9 mm以上の鉄筋で補強

(平成12年建設省告示1347号)

(b) 布基礎 一般に地盤の長期地耐力が30 kN/m²以上の場合には、布基礎を用いることができる。一体の鉄筋コンクリート造とし、土台の下には連続した立ち上がり部分を設け、図10に示すような形状とする。すなわち、立ち上がり部の高さは地上部分で300 mm以上、厚さ120 mm以上、底盤の厚さ150 mm以上、根入れ深さ240 mm以上かつ凍結深度よりも深くする。底盤の幅を表9に示す。

(c) 杭基礎 一般に地盤の長期地耐力が20 kN/m²未満の場合には、べた基礎や布基礎のような直接基礎を用いることは適切でなく、杭基礎を設ける。

削除
番号 7

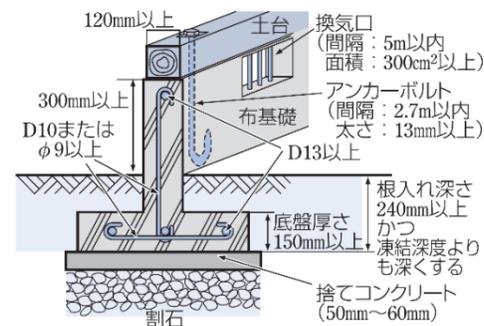


図10 布基礎の形状
番号 8

番号 8

表9 地盤の許容応力度と布基礎底盤の幅 [mm]

(基礎杭を用いた場合以外)

地盤の長期許容応力度	平屋建て	2階建て
30 kN/m ² 以上 50 kN/m ² 未満	300	450
50 kN/m ² 以上 70 kN/m ² 未満	240	360
70 kN/m ² 以上	180	240

(平成12年建設省告示1347号)

挿入 番号 7

(c) 欠込み 筋かいの断面を欠き込むと、軸力が生じたときに、その部分で損傷が起きやすくなるので、原則として欠込みをしてはならない。そのため、筋かいと間柱が交差する部分では、間柱を欠き込むようにする。やむを得ず、筋かいを欠き込む場合は、金物などで補強する必要がある。

番号 7

10 水平構面・小屋組の剛性確保

壁量計算は、床の面内の強度・剛性がじゅうぶんであることを前提としており、

番号 7

偏心率の計算も同様である。図9(a)に示すように根太構法では火打ちを入れ、図(b)に示すように根太なし構法では、厚物の構造用合板を張るなど床の強度・剛性を高める必要がある。吹抜や階段には床がないので、その周囲の床で補えるようにする必要がある。耐力壁線間の大きな建築物では、とくに注意を要する。

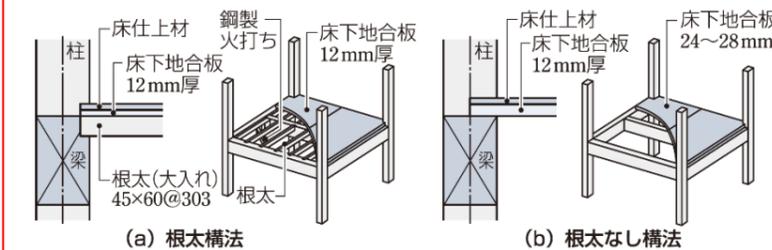


図9 床構面(根太構法、根太なし構法)

番号 7

小屋組の剛性確保のために、揺れ止めを設ける必要がある。ただし、構造計算によって構造耐力上安全であることを確認した場合は、揺れ止めの設置を省略することができる。

番号 7

11 部材の品質と耐久性確保

構造耐力上主要な部分^①に用いる木材の品質および耐久性確保のための措置に関して、以下に示す仕様が規定されている。

(a) 材料 とくに腐食・腐朽・摩損のおそれのあるものには、これらが起こりにくい材料を使用するか、もしくは、有効なさび止め・防腐・摩損防止措置を行った材料を使用しなければならない。

(b) 木材の品質 節や腐れ、繊維の傾斜、丸身などによる耐力上の欠点がないもの^②でなければならない。

(c) 防腐措置 鉄鋼モルタル塗や地面から1 m以内の軸組が腐りやすいものには、防腐措置^③を行う。

① 構造耐力上主要な部分とは、基礎、基礎杭、壁、柱、小屋組、土台、斜材(筋かい、方づえ、火打ち材など)、床版、屋根版または横架材(梁、桁など)で、建築物の自重・積載荷重、積雪荷重、風圧、土圧・水圧または地震の震動を支えるものをいう。

番号 7

② 「耐力上の欠点」とは、使用に耐えられないような欠点をいい、耐力上問題とならないような節などは該当しない。

③ 柱、筋かいおよび土台のうち、地面から1 m以内の部分には、防腐措置を行う必要がある。必要に応じて防蟻措置を行う。防腐措置はおもに、薬剤を塗布するが、防腐合板や防腐木材などを使用することも可能である。

なお、鉄鋼モルタル塗その他軸組が腐りやすい木造外壁の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。

14