

2007 年 枠組壁工法建築物 設計の手引、構造計算指針 Q&A 2018 年 改定版

2007 年 Q&A の改定について注意事項

1. 下線部分は【2018 年 設計の手引、構造設計指針】に掲載した内容による改定を示している。告示等の法令は最新に更新したものを掲載している。
2. 【2018 年設計の手引、構造設計指針】の該当ページを記載していますので 2018 年版を参照ください。
3. 今後の【2018 年設計の手引、構造設計指針】改定時には本 Q & A は最新版と統合廃止とする予定です。

・略表記は以下による

旧 2007 年 枠組壁工法建築物 設計の手引、構造計算指針 Q&A 2010 年（ウェブ版）	⇒ 【2007 年 Q&A2010 年改訂版】
新 2007 年 枠組壁工法建築物 設計の手引、構造計算指針 Q&A 2018 年改定版	⇒ 【2007 年 Q&A2018 年改訂版】
新 2018 年 枠組壁工法建築物 設計の手引、構造計算指針 Q&A	⇒ 【2018 年 Q&A】
新 2018 年 枠組壁工法建築物 設計の手引	⇒ 【2018 年 設計の手引】
新 2018 年 枠組壁工法建築物 構造計算指針	⇒ 【2018 年 構造設計指針】

目 次

1. 材料に関する質問

- Q 1 - 1 製材のせん断弾性係数の数値はありますか？ 1-1
- Q 1 - 2 構造用集成材の許容応力度はどのようにして計算するのですか？ 1-2
- Q 1 - 3 合わせ梁のシステム係数はどのようにして決めるのですか？ 1-3
- Q 1 - 4 I 型ジョイストは認定品以外を使用してよいのですか？ 1-4
- Q 1 - 5 面材のせん断強度を決める際に、その平均値の $1/3$ とした根拠は何ですか？ 1-5
- Q 1 - 6 構造用合板と構造用パネルのせん断強度が 2 種類あるのはなぜですか？ 1-6

2. 基礎・床組に関する質問

- Q 2 - 1 基礎梁の開口端部モーメントはどのように計算しているのですか？ 2-1
- Q 2 - 2 基礎換気口回りのせん断補強筋間隔を通常の $1/2$ 以下としている理由は何ですか？ .. 2-2
- Q 2 - 3 基礎換気口回りの斜め筋の定着で $40d$ を 2 か所に振り分けている理由は何ですか？ 2-3
- Q 2 - 4 1 階床根太は寸法型式 206 以上が必要ですか？ 2-4
- Q 2 - 5 セットバック床梁の推奨たわみの根拠は何ですか？ 2-5

3. 耐力壁に関する質問

- Q 3 - 1 告示の壁倍率と計算による壁倍率を加算し 5 倍以上にすることはできますか？ 3-1
- Q 3 - 2 計算事例での開口脇のたて枠軸力はどのようにして計算しているのですか？ 3-2
- Q 3 - 3 隅角部や T 字交差部の耐力壁は、直交方向の壁軸力を浮き上り力に対する抵抗力として考慮できますか？ 3-3
- Q 3 - 4 斜め耐力壁の壁量算定方法はどのようにするのですか？ 3-4
- Q 3 - 5 耐力壁の反曲点高比 0.5 はどのようにして決めているのですか？ 3-5
- Q 3 - 6 3 階建て共同住宅では架構の靱性確保のために、

- 必要壁量が 1.5 倍以上必要なのですか？ 3-6
- Q 3-7 構造用合板横張りでの壁倍率の値はいくつですか？ 3-7
- Q 3-8 高剛性の耐力壁を使用する場合、どのような構造計算が必要になりますか？ 3-8
- Q 3-9 2 階耐力壁直下に壁がない場合、耐力壁を支持する床梁は
地震力や風圧力などの水平力に対する計算等による検証が必要ですか？ 3-9
- Q 3-10 両面開口の交さ部に 90cm 未満の壁がある場合の
開口部の長さはどのように取るのですか？ 3-10
- Q 3-11 告示第 1540 号第十第二号の逐条解説に記載してある
「耐力壁の倍率の上限に関する制限はない」とはどういう意味ですか？ 3-11
- Q 3-12 耐力壁の許容せん断耐力を算出するときに必要な
じん性による低減係数(Kd)の値はいくつですか？ 3-12
- Q 3-13 まぐさ受け隣のたて枠に、構造用面材のくぎ打ちが必要ですか？ 3-13

4. 耐力壁線区画に関する質問

- Q 4-1 耐力壁線区画が 60 m²を超える場合、保有水平耐力の確認が必要ですか？ 4-1

5. 接合部の設計に関する質問

- Q 5-1 耐力壁の構造用合板と壁枠組材との緊結にねじは使用できますか？ 5-1
- Q 5-2 下枠から床枠組への緊結が CN90 を 50cm 間隔以下で良い理由は何ですか？ 5-2

6. 小屋組・天井組に関する質問

- Q 6-1 メタルプレートコネクターによるトラスは
2 階建て以下の建築物でも計算が必要ですか？ 6-1

7. 計算方法に関する質問

- Q 7-1 告示第 1540 号第 9 の保有水平耐力の計算はどのようにして行うのですか？ 7-1
- Q 7-2 壁倍率で設計する 3 階建て共同住宅でも層間変形角 (1/150) の確認が必要ですか？ 7-2
- Q 7-3 木質接着複合パネルを使用する建築物は保有水平耐力の計算が必要ですか？ 7-3
- Q 7-4 告示第 1540 号の第十の第一号の規定と
告示第 1541 号の第三の第二号の関係はどうなっていますか？ 7-5
- Q 7-5 3 階建て構造計算例における建物の転倒の計算の 1 階部分の重量は
どの値を引用しているのですか？ 7-6
- Q 7-6 簡略化ラーメンモデルの梁の曲げモーメントは、
まぐさの断面検討に入れないのですか？ 7-7

1. 材料に関する質問

【構造計算指針】

Q 1 - 1 製材のせん断弾性係数の数値はありますか？

Q1

Hem-Fir 及び S-P-F のせん断弾性係数 $\times G$ (N/mm²) を教えて下さい。

A1

一般的に構造用製材のせん断弾性係数 G の数値などの解説は、「木質構造設計規準・同解説－許容応力度・許容耐力設計法、(一社)日本建築学会(2006 年版)」の(構造用製材の基準弾性特性値と設計用弾性係数(P163～164))を参照して下さい。

基準弾性係数については【2018 年構造設計指針 P139～】を参照ください。

1. 材料に関する質問

【構造計算指針 142 頁】

Q 1 - 2 構造用集成材の許容応力度はどのようにして計算するのですか？

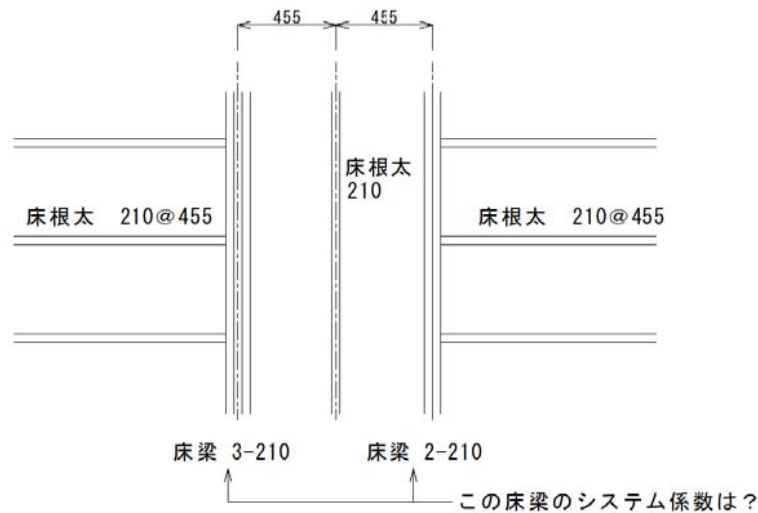
【2018 年構造計算指針 P139～155】を参照ください。

1. 材料に関する質問

【構造計算指針 10 頁】

Q 1 - 3 合わせ梁のシステム係数はどのようにして決めるのですか？

Q 1

下図の梁 3-210 および 2-210 において該当するシステム係数 ※ (K_s) は、どの値でしょうか。

A 1

3-210 のシステム係数 K_s は 1.15、2-210 のシステム係数 K_s は 1.0 です。

3 枚合わせの梁については、構造計算指針の「3 本以上の部材を合わせ梁として均等に曲げ変形が生じるようぎ打ち等により一体化したもの」に該当します。従って、 $K_s = 1.15$ です。

2 枚合わせの梁で、両側に隣接する根太が間隔 60cm 以下で平行して配置される箇所は、 $K_s = 1.15$ が該当します。しかし、上図の 2-210 の床梁配置部分は、片方だけに隣接する床根太が配置される状態となっており、荷重分配が行われないので、 $K_s = 1.0$ の採用となります。

【2018 年構造計算指針 P12】

1. 材料に関する質問

【設計の手引 29 頁、30 頁、330 頁、331 頁】

Q 1 - 4 I 型ジョイストは認定品以外を使用してよいのですか？

Q1

I 型ジョイストは認定品以外を使用してよいのですか？

A1

I 型ジョイストは木質複合軸材料に該当するので法第 37 条 ※の認定品以外は使用できません。

枠組壁工法で利用できる構造耐力上主要な部分に使用できる材料は、告示第 154 号第二（材料）一号ならびに二号に規定されています。さらに、一号ならびに二号以外で利用可能な材料を規定したのが三号です。

三号では、「二 木質複合軸材料」は、建築基準法第 37 条第二号の国土交通大臣の認定を受けたものは利用可能とあります。I 型ジョイストは木質複合軸材料のひとつなので、国土交通大臣の認定を受けていれば利用できます。

国土交通省告示第 1540 号 第二 材料 三号（平成 30 年 3 月 26 改正）

三 次のいずれかに該当するもののうち、建築基準法（昭和二十五年法律第二百一号。以下「法」という。）第三十七条第一号の規定に適合するもの（トに該当するものに限る。）若しくは同条第二号の国土交通大臣の認定を受けたもの（ハからヘまでのいずれかに該当するものにあつては、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ものに限る。）、建築基準法施行規則（昭和二十五年建設省令第四十号）第八条の三の国土交通大臣の認定を受けた耐力壁に使用するもの又は前二号に掲げるもの以外の木材で国土交通大臣がその樹種、区分及び等級等に応じてそれぞれ許容応力度及び材料強度の数値を指定したもののついては、前二号の規定にかかわらず、当該材料を構造耐力上主要な部分に使用する材料とすることができる。

イ 構造用鋼材のうち厚さ二・三ミリメートル未満の鋼板又は鋼帯としたもの（床根太、天井根太、耐力壁以外の壁の上枠、頭つなぎ、耐力壁以外の壁のたて枠及び耐力壁以外の壁の下枠に用いる場合に限る。）

ロ 構造用鋼材のうち鋼材の厚さを二・三ミリメートル以上六ミリメートル以下としたもの（床根太及び天井根太に用いる場合に限る。）

ハ 木質接着成形軸材料

ニ 木質複合軸材料

ホ 木質断熱複合パネル

ヘ 木質接着複合パネル

ト 直交集成板（平成十二年建設省告示第千四百四十六号第一第二十三号に規定する直交集成板をいう。以下同じ。）（床版又は屋根版に用いる場合に限る。）

建築基準法 37 条に係る事項は【2018 年構造設計指針 P221～】に記載されています。

1. 材料に関する質問

【構造計算指針 86 頁】

Q 1-5 面材のせん断強度を決める際に、その平均値の $1/3$ とした根拠は何ですか？

Q1

「材料のバラツキを勘案し、実験より求めたせん断強度の平均値の $1/3$ を暫定的に耐力壁せん断強度とした。」とありますが、その $1/3$ の根拠を教えてください。

A1

材料のばらつきによる低減 $3/4$ 、強度と短期許容応力度の比 $2/3$ 及び試験法による数値の違いなどを考慮して安全側の数値を与えるための低減 $2/3$ を乗じて $1/3$ としています。 $3/4 \times 2/3 \times 2/3 = 1/3$

【2018 年構造設計指針 P88】

1. 材料に関する質問

【構造計算指針 87 頁 149 頁 150 頁】

Q 1 - 6 構造用合板と構造用パネルのせん断強度が 2 種類あるのはなぜですか？

Q1

構造用合板、構造用パネルのせん断強度が、87 頁の表 3.3.19 の値と 149 頁の表 2.6、150 頁の表 2.8 の数値から計算した値と異なる理由は何ですか？

表 3.3.19 各種面材のせん断弾性係数及びせん断強度

ボードの種類	せん断弾性係数 (N/mm ²)	せん断強度 (N/mm ²)	
		平均値	耐力壁設計用
構造用合板 (ラワン)	400	9.8	32
構造用合板 (ベイマツ)	600	9.8	32
構造用パネル	1,400	6	2
硬質木+セメント板	1,300~1,700	2.5	08
普通せっこうボード 強化せっこうボード	700	0.8	026

表 2.6 構造用合板 2 級等の基準特性値

厚さ (mm)	許容応力度 (N/mm ²)				曲げ弾性係数 (kN/mm ²)		せん断弾性 係数 (0°, 90°) (kN/mm ²)
	曲 げ		せん断		0°	90°	
	0°	90°	面内	層内			
5.0 以上 6.0 未満	5.2				6.5	0.4	
6.0 以上 7.5 未満	4.8				6.5	0.3	
7.5 以上 9.0 未満	4.3				5.5	0.3	
9.0 以上 12.0 未満	3.9	厚さに よらず ¹	厚さに よらず ¹	厚さに よらず ¹	5.0	0.3	厚さに よらず ¹
12.0 以上 15.0 未満	3.3	0.8	0.8	0.4	4.0	0.3	0.4
15.0 以上 18.0 未満	2.7				4.0	0.6	
18.0 以上 21.0 未満	2.4				4.0	1.1	
21.0 以上 24.0 未満	2.2				4.0	1.1	
24 以上	2.2				3.5	1.4	

[注] 中間の厚さについては内挿計算で求める。

87 頁の表 3.3.19

149 頁表 2.6

表 2.8 構造用パネルの基準強度、弾性係数及び面内せん断弾性係数

等 級	基 準 強 度 (N/mm ²)				弾 性 係 数 (kN/mm ²)		
	曲 げ		面内 せん断	層内 せん断	曲 げ		面内 せん断
	長辺方向（短辺方向が強軸方向であるものにあつては短辺方向）	短辺方向（短辺方向が強軸方向であるものにあつては長辺方向）			長辺方向（短辺方向が強軸方向であるものにあつては短辺方向）	短辺方向（短辺方向が強軸方向であるものにあつては長辺方向）	
1 級	$7,056/h^2$	$2,107/h^2$	4.41	—	$29,890/h^3$	$8,820/h^3$	1,400
2 級	$5,537/h^2$	$1,666/h^2$			$13,230/h^3$	$3,920/h^3$	
3 級	$3,675/h^2$	$1,127/h^2$			$6,860/h^3$	$1,960/h^3$	
4 級	$2,156/h^2$	$637/h^2$			$3,430/h^3$	$980/h^3$	

(注) h は材厚 (mm) とする。

構造用パネルの日本農林規格 昭 62 農水告第 360 号 (改定平成 30 年 3 月 29 日)

149 頁表 2.8

A1

許容応力度の一般的数値としては表 2.6、表 2.8 に基づく数値を用いて下さい。

但し、許容応力度計算-2 における耐力壁の設計においては、合理的な耐力壁を可能とするため、実験値に基づく表 3.3.19 の数値を用いても良いこととしています。

【2018 年構造計算指針 表 3.3.19 (P89)、表 2.6 (P159) 表 2.8 (P160)】

2. 基礎・床組に関する質問

【構造計算指針 281 頁】

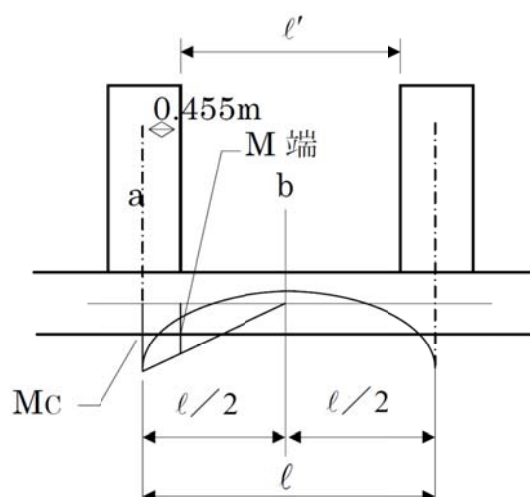
Q 2 - 1 基礎梁の開口端部モーメントはどのように計算しているのですか？

Q 1

「2007 年 枠組壁工法建築物構造設計指針」第Ⅵ編事例 1 の 2.1 における M 端の算定式の算出方法について教えてください。

A 1

簡易計算なので下図のように安全側として算定しています。精算式に比べかなり安全側となりますが、鉄筋の種類、配筋の方法が大きく異なることはないと考え、下記の方法を用いています。



a - b 間の直線補間（Mc に対するスパン比）として表の M 端式を求めています。

例 $l = 3.64\text{m}$ の場合（表中 $l' = 2730$ の場合）は表で式が $\frac{w\ell^2}{12} \times \frac{3}{4} = \frac{w\ell^2}{16}$

$$M_{\text{端}} = \frac{w\ell^2}{12} \times \frac{3}{4} = \frac{w\ell^2}{16}$$

	$l' = 1,820$	$l' = 2,730$	$l' = 3,640$
$M_{\text{端}}$	$\frac{w'l'^2}{18}$	$\frac{w'l'^2}{16}$	$\frac{w'l'^2}{15}$
$Q_{\text{端}}$	$\frac{w'l'}{2}$	$\frac{w'l'}{2}$	$\frac{w'l'}{2}$

【2018 年構造設計指針 P311】

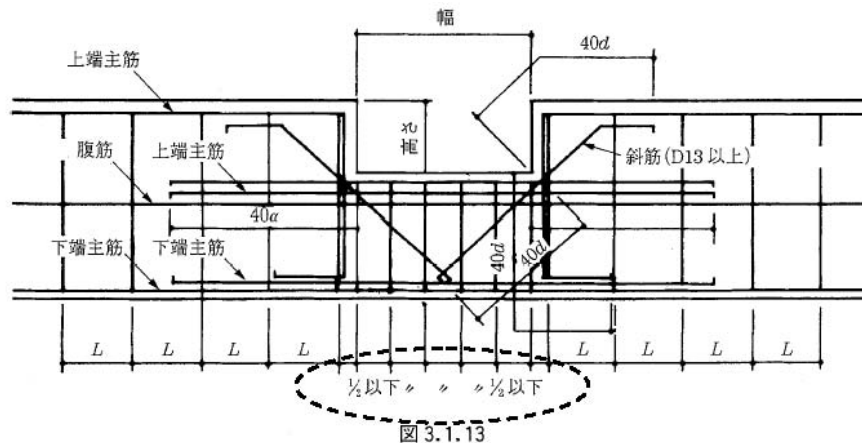
2. 基礎・床組に関する質問

【構造計算指針 23 頁】

Q 2 - 2 基礎換気口回りのせん断補強筋間隔を通常の $1/2$ 以下としている理由は何ですか？

Q1

基礎換気口周りの「 $1/2 L$ 以下」の補強筋はどのような根拠から必要となるのでしょうか？また、構造計算に基づいているようでしたら、その理由も教えて下さい。



A1

「 $1/2 L$ 以下」の補強筋は、地中梁のせん断補強筋ピッチを示しています。

補強筋の根拠とありますが、ここに示される図は、一般的と思われる鉄筋の配置例です。故に、図中には以下、以上の表示がされています。

なお、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説、日本建築学会」では、せん断補強筋の間隔は、直径 9mm の丸鋼または D10 の異形鉄筋を用いる場合には、はりせいの $1/2$ 以下かつ 250mm 以下とする、と規定されています。

【2018 年構造設計指針 P25】

2. 基礎・床組に関する質問

【構造計算指針 23 頁】

Q 2 - 3 基礎換気口回りの斜め筋の定着で $40d$ を 2 か所に振り分けている理由は何ですか？

Q1

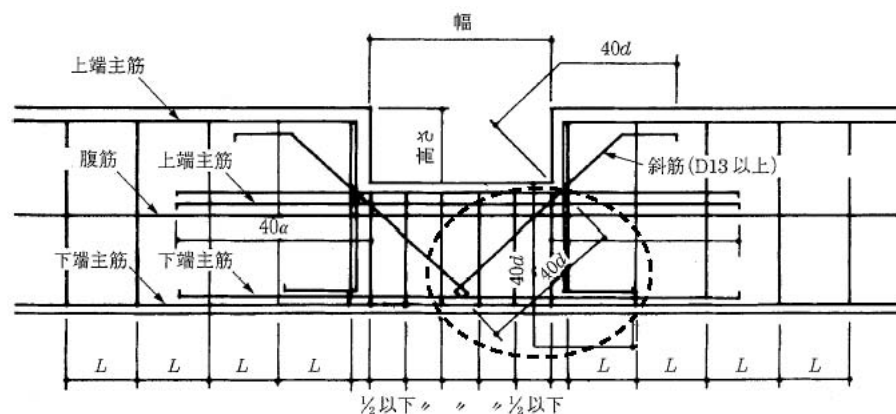
斜め筋の定着で $40d$ を 2 か所に振り分けて設ける理由はなんですか？

図 3.1.13

A1

斜め筋定着は、日本建築学会の鉄筋コンクリート構造計算規準ならびに鉄筋コンクリート造配筋指針によって示された一般的な異形鉄筋の定着長さを記載しています。

【2018 年構造設計指針 P25】

2. 基礎・床組に関する質問

【設計の手引き 43 頁】

Q 2 - 4 1 階床根太は寸法型式 206 以上が必要ですか？

Q1

1 階床根太は寸法型式 206 以上が必要ですか？

A1

計算により安全性を確認すれば 206 以外も使用できます。

床根太の寸法型式は、告示第 1540 号第四（床版）の第一号に記載されており、寸法型式は 206 以上で規定されています。

ただし、第四（床版）の第十号では、大引、床束を用いる場合、計算により安全を確認すれば第四（床版）の第一号～第七号の適用は除外されるので、第四（床版）の第一号で規定されている寸法型式以外の使用が可能です。

国土交通省告示第 1540 号 第四 床版（平成 30 年 3 月 26 改正）

一 床根太、端根太及び側根太の寸法は、枠組壁工法構造用製材等規格に規定する寸法型式二〇六、二〇八、二一〇、二一二若しくは三〇六に適合するもの又は厚さ三十八ミリメートル以上で幅百四十ミリメートル以上のものであって、かつ、床根太、端根太若しくは側根太と土台、頭つなぎ若しくは床材との緊結に支障がないものとしなければならない。

(略)

十 前二号に掲げるもののほか、大引き又は床つかを用いる場合において、当該大引き又は床つか及びそれらの支持する床版に常時作用している荷重（固定荷重と積載荷重との和（令第八十六条第二項ただし書の規定によって特定行政庁が指定する多雪区域においては、更に積雪荷重を加えたものとする。））によって生ずる応力度が、当該大引き又は床つか及びそれらの支持する床版の各断面の長期に生ずる力に対する許容応力度を超えないことを確かめられたものについては、第一号から第七号までの規定は適用しない。

【2018 年設計の手引 P37】

2. 基礎・床組に関する質問

【スパン表（絶版） 5 頁、46 頁】

Q 2 - 5 セットバック床梁の推奨たわみの根拠は何ですか？

Q1

「2002 年枠組壁工法建築物スパン表」表 3.2 において、推奨たわみがセットバック床梁で、「 $1/400$ かつ 1 cm 」とありますが、 $1/400$ としている理由を教えてください。また、 1 cm は以下なのですか？

A1

床梁は、特に重要な支持部材と捉え、一般の床梁も、セットバック部分の床梁も推奨たわみを $1/400$ としています。 $1/400$ については、日本建築学会の規準及び当協会の会員各社の設定値等を参考にして協会が独自に設定しています。たわみ制限は「 $1/400$ 以下かつ 1 cm 以下」と解釈して下さい。

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 82 頁】

Q 3 - 1 告示の壁倍率と計算による壁倍率を加算し 5 倍以上にすることはできますか？

Q 1

告示第 1540 号による壁倍率表の数字によらず、計算により壁倍率を設計する場合の質問です。

- ① 計算で求めた倍率と壁倍率表の数値を加算して、5 倍を超えた倍率にできますか。
- ② くぎの一面せん断降伏耐力は、下記条件によって異なりますか。
 - イ. 枠の材質
 - ロ. 構造用合板の材質
 - ハ. くぎの打ち込み長さ
- ③ ②の耐力は、短期許容せん断耐力と同じですか。計算方法が紹介された本はありますか。

A 1

- ① 計算により壁倍率を求めるとは、耐力壁の降伏せん断耐力を求めて換算すると解釈すれば、見かけの壁倍率は 5 倍を超えます。但し、この壁倍率は告示に示す壁倍率とは異なる扱いの値です。告示の表との併用はできません。
- ② 異なってきます。
- ③ 違います。詳細は【構造計算指針 第 I 編 第 3 章】を参照して下さい。

【2018 年構造設計指針 P84】

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 39、303 頁】

Q 3 - 2 計算事例での開口脇のたて枠軸力はどのようにして計算しているのですか？

Q1

「2007 年構造計算指針」のたて枠軸力の算定についての質問です。

第Ⅵ編事例 2 の算定で、たて枠 1 本にかかる軸力は、下式となっています。

$$\begin{aligned} \text{南 } N &= 33240 \div \{ (12.74 / 0.455) + 1 \} = 1146 \text{ N / 本} \\ &= \text{負担軸力} \div \{ (\text{軸力負担部分壁長さ} / \text{たて枠ピッチ}) + 1 = 29 \text{ 本} \} \end{aligned}$$

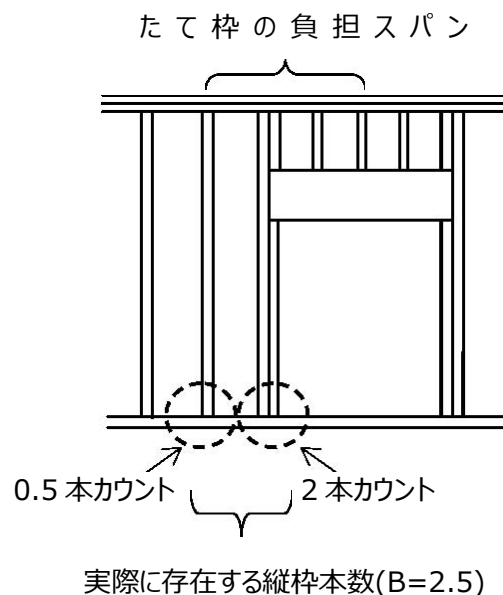
南面は掃出し開口であり、有効なたて枠の本数は 29 本もないのではないのでしょうか。

また、開口脇軸力の計算式で、 $(1146 \times 3 \text{ 本}) / 2.5 \text{ 本}$ となっている根拠を教えてください。

A1

「2007 年構造計算指針」第Ⅰ編第 3 章の 3.1.4 の計算式（34 頁）は便宜上、開口部が存在しないものとして一般部分（無開口壁部分）の軸力を計算するという考えにより設定したものであるため、実状とは異なっています。

前述の如く、無開口壁部分は上記計算式で算出できますが、開口脇の軸力については、以下の修正をする必要が生じます。すなわち、無開口壁として想定したたて枠の負担本数（以下、A と称する）を乗じ、そこに実際に存在するたて枠本数（以下、B と称する）で割るという補正を行います。本例の場合は、A が 3 本であり、B が 2.5 本であるため、開口脇軸力が、たて枠の 3 本 / 2.5 本となっています。（下図参照）



【2018 年構造設計指針 P41 P333】

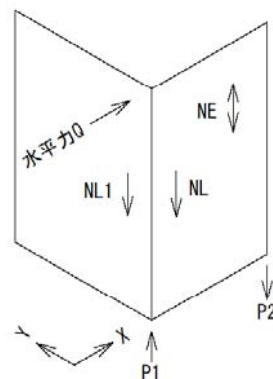
3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 304 頁】

Q 3 - 3 隅角部や T 字交差部の耐力壁は、直交方向の壁軸力を浮き上り力に対する抵抗力として考慮できますか？

Q1

X 方向に水平力（地震力または風圧力）が作用した場合は、Y 方向の NL1 は浮き上り力に対する抵抗力として考慮してもよいですか。また、隅角部以外の交差部ではどうですか。

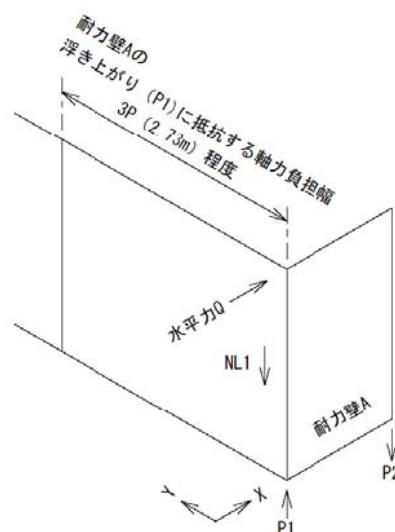


A1

「2007 年構造計算指針」第 VI 編事例 2 の 5.2 壁の軸力分担（299 頁）、及び 5.4.2 の（2）表（304 頁）を参照してください。浮き上り力の抵抗として考慮できます。T 字部においても同様に考慮できます。

枠組壁工法では、屋根構面、床構面、壁構面が一体となり水平力に抵抗します。従って、隅角部（L 字）や T 字に直交している耐力壁相互は、他方の耐力壁端部が浮き上がろうとする際、抵抗する荷重として作用します。

但し、浮き上がりを生じる壁端部からの距離が 3P（2.73m）を超える長さの無開口壁が直交する場合は、その壁の直交部分から 3P 以内で負担する軸力を押さえ軸力に考慮することが一般的です。



【2018 年構造計算指針】第 VI 編事例 2 の 5.2 壁の軸力分担（P329）、及び 5.4.2 の（2）表（P333）

3. 耐力壁に関する質問

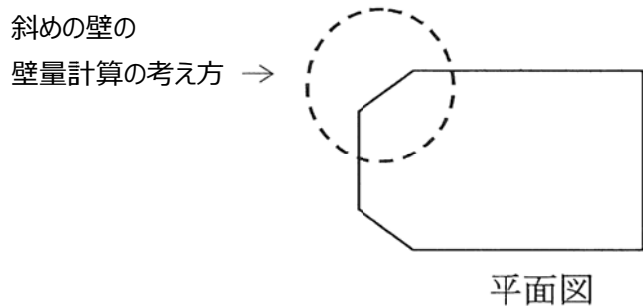
【構造計算指針】

Q 3 - 4

Q1

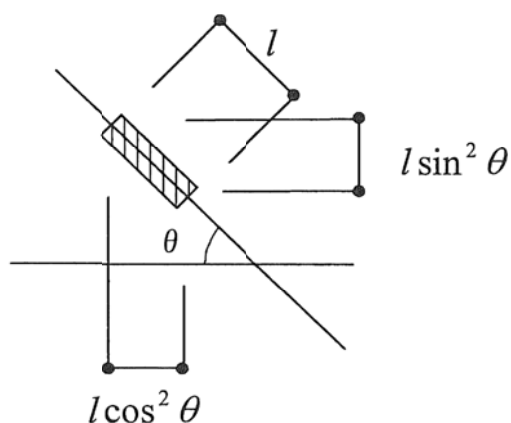
斜め耐力壁の壁量算定方法どのようにするのですか。

斜め壁の壁量計算の考え方を教えて下さい。



A1

壁式鉄筋コンクリート造設計基準（日本建築学会）に準拠すると、



上記の図の様に各方向への投影長さに 1 に、余弦または正弦の 2 乗を乗じて長さを割り引いて評価する方法があります。
あるいは、全体の壁量に計算せずに、十分な壁量が確保されていることを確認する方法もあります。

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 38 頁】

Q 3 - 5 耐力壁の反曲点高比 0.5 はどのようにして決めているのですか？

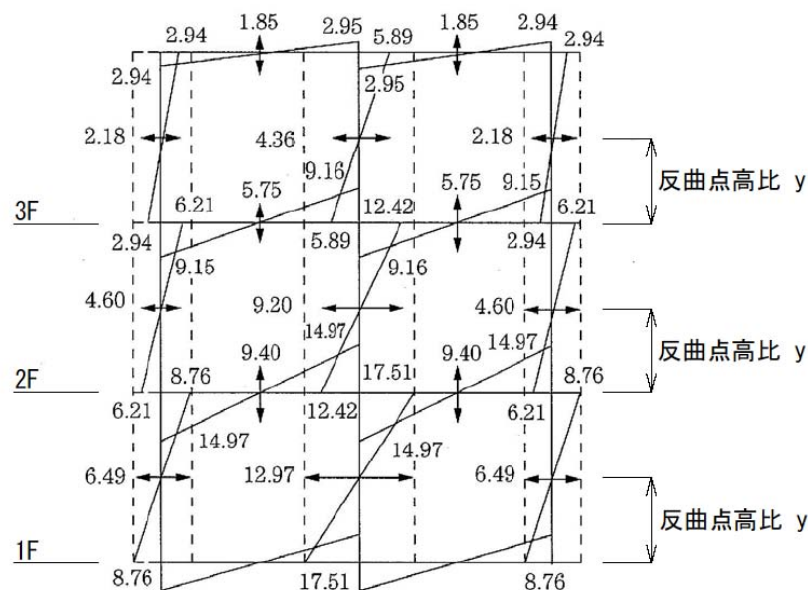
Q1

反曲点高比※を $y=0.5$ としている様ですが、上下階の剛性に立脚してそれを決めているのですか。

A1

上下階の剛性ではなく、実大実験の結果をもとに反曲点を $y=0.5$ と仮定しています。但し、「2007 年 枠組壁工法構造設計指針」第 I 編第 3 章 3.3.2 の算定式により剛性を評価し、 $y=0.5$ 以外を仮定してもかまいません。

※反曲点高比とは 壁の下端から壁の曲げモーメントが 0 になるまでの高さを構造階高に対する割合として表したものです。なお、ツーバイフォー建築協会の「たて枠上下端の必要接合部倍率簡易計算法（新計算法）」では、反曲点高比を下階の耐力壁は $1/2$ ($=0.5$)、最上階の頭つなぎしかない耐力壁は $2/3$ (≈ 0.67) としています。



【2018 年構造設計指針 P40】

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 163 頁】

Q 3 - 6 3 階建て共同住宅では架構のじん性確保のために、必要壁量が 1.5 倍以上必要なのですか？

Q1

「2007 年構造設計指針 163 頁」第Ⅲ編 第 1 章 1.4 の記述によると、第Ⅰ編の方法で構造計算をする場合、3 階建共同住宅の設計においてじん性を確保するということは、必要壁量を、一般建物の 1.5 倍以上必要とするという解釈になりますか。

$$1.5Q_{y0} + 1.2Q_{y1} \geq 1.5Q_e$$

Q_{y0} : 当該方向の地震力に抵抗する有機系の面材を張った耐力壁の降伏せん断耐力の和

Q_{y1} : 当該方向の地震力に抵抗する無機系の面材を張った耐力壁の降伏せん断耐力の和

Q_e : 当該階の中地震時地震力

A1

通常の壁量計算での必要壁量を 1.5 倍にする必要はありません。架構のじん性の確認は、大地震時に建物が大変形した際に、急激な倒壊・崩壊を起こさないことを確認するためのものであり、通常の壁量計算とは別に行うものです。

従って、この計算時には、必要壁量を 1.5 倍にしますが、設計壁量も壁の種類に応じて降伏せん断耐力を 1.5 倍又は 1.2 倍にすることになっています。詳しくは *【2007 年構造計算指針 163 頁】を参照してください。

なお、降伏せん断耐力の前についている係数 1.5 及び 1.2 は、面材の種類によってじん性が異なることが実験により分かっているためにこれらの数値を用いています。

【2018 年構造計算指針 P.172】

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針】

Q 3 - 7 構造用合板横張りでの壁倍率の値はいくつですか？

Q1

構造用合板を横張りでの施工の場合は、壁倍率はいくらになるのですか。

A1

【2018 年設計の手引 P84～86】を参照してください。

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 82 頁～87 頁】

Q 3 - 8 高剛性の耐力壁を使用する場合、どのような構造計算が必要になりますか？

Q1

高剛性の耐力壁を使用して設計を行う場合は、許容応力度計算の中で、屋根、頭つなぎ、床の設計、その他、どの程度まで計算すれば良いのですか。

A1

告示第 1541 号の第一第五号の適用除外となるためには、告示第 1541 号の第三の二に該当することとなります。したがって、構造計算が必要となります。

告示によれば、上記の計算内容は下記の 2 項が示されています。

- ・令第 8 2 条各号に定める内容
- ・接合部の安全性

計算方法は「2007 年構造設計指針 許容応力度計算-2 P.56～P.65」に従う内容になり、耐力壁の耐力・剛性については「2007 年構造計算指針 3.3.2 耐力壁の設計 P.82～P.87」に記載の方法によることとなります。

具体的には、「2007 年構造計算指針 事例 2」に準じる計算、ならびに耐力壁のせん断耐力が大きくなることから、耐力壁と各部位の接合の安全性確認の検討を行う必要があります。

告示の仕様規定では、壁倍率 5.0 以下を想定して各部の釘打ちを決めています。高剛性耐力壁で設計する場合は、壁倍率 5.0 以上のせん断耐力で設計することになりますので、各部の接合耐力など関連する部分の再設計が必要となります。

「2018 年構造設計指針 許容応力度計算-2 P58～P67」

「2018 年構造計算指針 3.3.2 耐力壁の設計 P84～P89」

「2018 年構造計算指針 事例 2」

3. 耐力壁に関する質問

【設計の手引き 36 頁、37 頁】

Q 3 - 9 2 階耐力壁直下に壁がない場合、耐力壁を支持する床梁は地震力や風圧力などの水平力に対する計算等による検証が必要ですか？

Q1

2 階耐力壁直下に耐力壁が無い場合で、

- ① 1 P ずれで 1 階に 2 階と平行に耐力壁が配置される場合
- ② 上下階で耐力壁が直交する場合
- ③ 2 階耐力壁直下に何も配置されていない場合

①②③いずれも、水平力に対する計算等による検証が必要ですか？

A1

一般的に壁倍率 5.0 程度の耐力壁が 2 階に配置された場合、床ダイヤフラムは告示に示される所定の釘打ちがされた場合においては非常に剛性が高く、水平力の伝達に支障を来すことはないものと考えます。

また、水平荷重時に生じる耐力壁脚部の引き抜き力、圧縮力による応力の作用については、一般的に、安全側となる鉛直荷重時応力により下部の部材断面が決定される傾向があります。

【2018 年設計の手引 P30～P33】

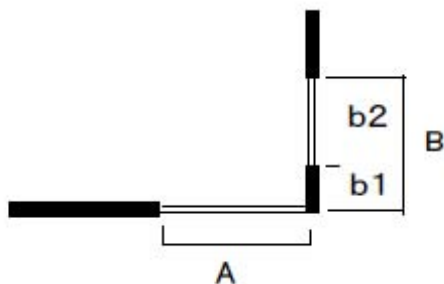
3. 耐力壁に関する質問

【設計の手引き 52 頁、53 頁】

Q 3 - 10 両面開口の交さ部に 90cm 未満の壁がある場合の開口部の長さはどのように取るのですか？

Q1

告示第 1 5 4 0 号第五の第七号における両面開口部の b 1 の壁が 9 0 c m 未満の場合の開口部の取り方について教えて下さい。



A1

平成 27 年の告示改正により、上記の規定にただし書きが追加されたため、詳細は上記の【2018 年 設計の手引 P46～48】を参照ください。

【2018 年 設計の手引 P46～48】

3. 耐力壁に関する質問

【設計の手引 78 頁】

Q 3 - 11 告示第 1540 号第十第二号の逐条解説に記載してある「耐力壁の倍率の上限に関する制限はない」とはどういう意味ですか？

Q1

告示第 1540 号 第十 第二号 逐条解説に「8）壁量の計算方法（第 5 第五号）この規定を適用する場合、耐力壁の倍率の上限に関する制限はない」とありますが、告示第 1541 号 第一第 五号の別表では「倍率のそれぞれの数値との和が 5 を超えるときは、5」と規定されています。その違いを教えてください。

A1

告示の仕様規定による倍率と、壁倍率によらず降伏せん断耐力を接合部の特性値等から計算で求める場合の数値の違いを示しており、後者の場合は、釘打ち間隔により数値が 5 を超えることがあるためです。詳しくは「2007 年枠組壁工法建築物構造計算指針」にその数値の算定方法を示しています。

なお、一棟の建物で計算による数値と告示の仕様規定の倍率とは混用できません。

【2018 年 設計の手引 P75 告示第 1540 号 第十 第二号 逐条解説 9）】

3. 耐力壁に関する質問

【構造計算指針 82 頁、83 頁】

Q 3 - 12 耐力壁の許容せん断耐力を算出するときに必要なじん性による低減係数 (Kd)の値はいくつですか？

Q1

耐力壁の許容せん断耐力を算出するときに必要となるじん性による低減係数 (Kd) を教えて下さい。

 $Q_a = K_d \cdot Q_y$ Q_a : 耐力壁の許容せん断耐力 K_d : じん性による低減係数 Q_y : 降伏せん断耐力

A1

当協会で確認した実験結果によると、構造用合板 2 級 (9 mm 厚) に対して CN (CNZ) 50 釘を 100mm 間隔、75mm 間隔ならびに 50mm 間隔で打った場合の低減係数は以下の通りになります。但し、せっこうボードは対象外となります。

面材仕様	くぎ打仕様	じん性による低減係数(Kd)
構造用合板 厚 9mm	CN50@50	0.867
	CN50@75	0.946
	CN50@100	1.000

【2018 年 構造計算指針 P85 P86 P122】を参照ください

3. 耐力壁に関する質問

【設計の手引き 88 頁】

Q 3 - 13 まぐさ受け隣のたて枠に、構造用面材のくぎ打ちが必要ですか？

Q1

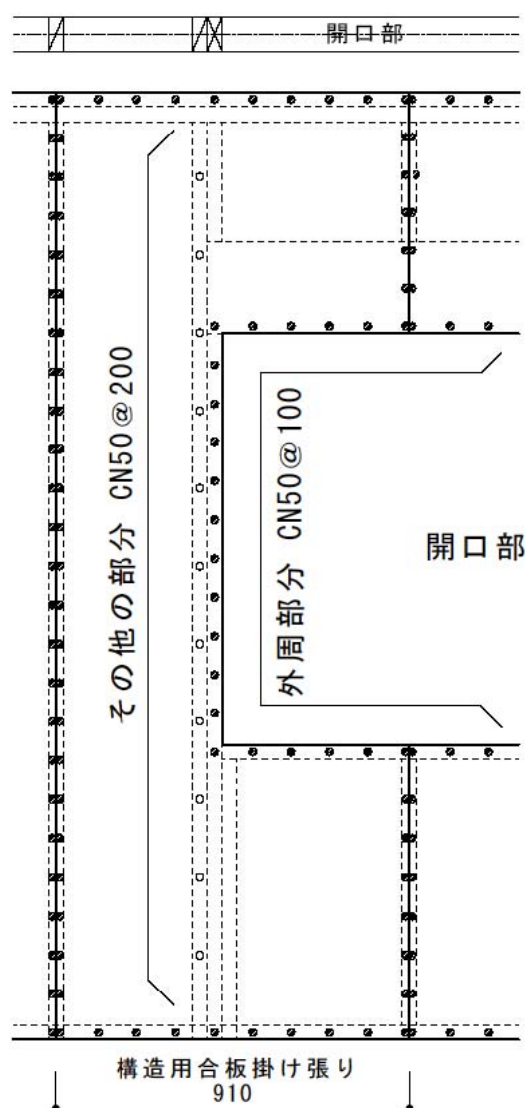
まぐさ受け隣のたて枠に、構造用面材のくぎ打ちが必要ですか？たて枠相互の間隔は 500mm を超えていません。

A1

CN50@200 の釘打ちが必要です。

告示第 1541 号 第一 一六号には、構造用合板等を用いた場合のくぎ打ちは、構造用合板の外周部は CN50@100 以下、その他の部分は CN50@200 以下とありますので、まぐさ受け隣のたて枠はその他の部分に該当します。

告示には、その他の部分のくぎ打ち方法について、たて枠相互の間隔についての記述はないので、間隔の長さに関係なく、くぎ打ちは必要です。



4. 耐力壁区画に関する質問

【設計の手引 50 頁】

Q 4 - 1 耐力壁線区画が 60 m²を超える場合、保有水平耐力の確認が必要ですか？

Q 1

耐力壁線区画が 60 m²を超える場合は、保有水平耐力の確認が必要ですか。

A 1

保有水平耐力の確認は、要求されていません。但し、72 m²を超える耐力壁線区画では、告示第 1540 号 第十第一号によることとなり、計算内容は、許容応力度計算、接合部の応力伝達性能の確認、ならびに、偏心率の確認が要求されています。

平成 19 年の告示第 1540 号 第五 六の改正により、耐力壁線で囲まれた部分の水平投影面積が 72 m²を超える場合に仕様規定の除外対象となりました。72 m²以下とは、床版の枠組材と床材とを緊結する部分を構造耐力上有効に補強した場合で、矩形で短辺と長辺の比が 1/2 を超えるような場合です。

【2018 年 設計の手引 P44】

5. 接合部の設計に関する質問

【構造計算指針 82 頁】

Q 5 - 1 耐力壁の構造用合板と壁枠組材との緊結にねじは使用できますか？

Q 1

内壁のせっこうボードの固定にねじが使えることは、平 13 国交告第 1451 号 第一 十六の表でその種類はわかりましたが、外壁の構造用合板（耐力壁）の固定にはねじは利用できないのですか。

A 1 構造用合板にもねじの使用は可能です。

平 13 国交告第 1451 号では構造用合板と壁の枠組材との緊結は CN50、CNZ50 または BN50 に限られます。但し、構造用合板の固定にねじを用いた枠組壁工法の耐力壁としてビスメーカー等が建築基準法第 68 条の 26 第 1 項（同法第 88 条第 1 項の規定において準用する場合を含む）の規定に基づき、国土交通大臣の認定（倍率）を取得している耐力壁については、認定によるねじ仕様に限り利用可能となっています。

【2018 年 構造計算指針 P84】

5. 接合部の設計に関する質問

【設計の手引き 60 頁】

Q 5 - 2 下枠から床枠組への緊結が CN90 を 50cm 間隔以下で良い理由は何ですか？

Q1

下枠と床の接合耐力は、下記の判断でよいのですか。

告示 1540 号第 5 の 15 の表中（二）において、下枠から床組へは CN90 を 50cm 以下としています。その部分での許容せん断耐力は 1600N/m と設定しています。

CN90@50cm の短期許容せん断耐力は 1 m あたり 1600N/m ですが、壁倍率 4.0 の場合には、壁下部のせん断力は、 $Q_{max} = 1960N/m / \text{倍} \times 4.0 \text{ 倍} = 7840N/m$ となります。くぎ本数を増す必要があるのですか。告示は、壁倍率何倍を想定しているのですか。

A1

告示における設定は、耐力壁の脚部の釘打ち、および、腰壁の下枠からの釘打ち、さらに、下枠と床版の接触部分の摩擦抵抗、直交壁の押さえ効果による横移動に対する抵抗など、様々な要素を含んだ状態を想定した値となっています。過去に実施された様々な実験や、過去の地震における建物の被災状態から考えても告示の釘打ち仕様で問題ないと判断されています。告示 1541 号の壁倍率上限は 5.0 としていますから、5.0 以下の壁倍率においては、告示の釘打ちが成立すると判断できます。

【2018 年 設計の手引き P56】

6. 小屋組・天井組に関する質問

【設計の手引き 66 頁、67 頁、339 頁】

Q 6 - 1 メタルプレートコネクターによるトラスは 2 階建て以下の建築物でも計算が必要ですか？

Q 1

メタルプレートコネクターによるトラスは、法第 6 条の二号、四号建築物でも計算が必要ですか？

A 1

法第 6 条の二号及び四号建築物の場合でも、メタルプレートコネクターのトラスは、告示第 1540 号の第七の四により構造計算等による安全確認は必要です。

詳しくはコンポーネント会社、トラス製作会社または日本木質トラス協議会にお問い合わせ下さい。

<補足>

メタルプレートコネクターによるトラスは旧法第 38 条認定により大臣認定を受けていましたが、平成 12 年の建築基準法の改正により認定は必要としなくなりました。

旧法第 38 条認定を取得したトラスについては、認定自体は失効していますが、認定時に行われた技術的な評価にもとづく許容耐力等は、構造計算にあたって引き続き有効なものとして扱われます。

【2018 年 設計の手引 P64、P66、P331】

7. 計算方法に関する質問

【構造計算指針 113 頁】

Q7-1 告示第 1540 号第 9 の保有水平耐力の計算はどのようにして行うのですか？

Q 1

告示第 1540 号第 9 の保有水平耐力の計算式について教えてください。

A 1

「枠組壁工法建築物構造計算指針」第 I 編第 4 章 4.2 を参照して下さい。

【2018 年 構造計算指針 P119】

7. 計算方法に関する質問

【構造計算指針 161 頁】

Q7-2 壁倍率で設計する3階建て共同住宅でも層間変形角（1/150）の確認が必要ですか？

Q1

「2007 年構造計算指針」において 3 階建共同住宅では、層間変形角の確認を行うことになっています。しかし、「壁倍率」で評価する耐力壁は、壁倍率 1.0 に対し 1960N/m の水平力とし、層間変形角が 1/150 を前提にしているため、壁量計算において設計壁量が必要壁量を上まわっていることが確認できていれば、あらためて確認する必要がないように思います。算定は必要なのでしょうか。

A1

枠組壁工法は実大実験により、1/150 において 1960N/m としています。したがって、枠組壁工法の場合、計算は必要ないと考えることができます。しかし、木造 3 階建共同住宅は、在来木造その他の工法もあるため、層間変形角 1/150 を規定しています。

「準耐火建築物の防火設計指針」（日本建築センター）第 2 章 6.地震時における準耐火構造の耐火性能の確保を参照して下さい。

【2018 年 構造計算指針 P171】

7. 計算方法に関する質問

【設計の手引 77 頁】

Q7- 3 木質接着複合パネルを使用する建築物は保有水平耐力の計算が必要ですか？

Q1

「2007 年 設計の手引」P 77 の告示第 1540 号第 9 第五号の逐条解説に、「木質接着複合パネルについては、構造特性係数 D_s を 0.55 以上の数値とすることが定められている」との記述があります。

木質接着複合パネルを使用する建築物は、告示 1540 号第 1 および第 3～第 7（第 5 の第 1 号を除く）までの仕様規定に適合していても、告示第 1540 号第 9 による保有水平耐力等の計算が必要なのですか。

A1

告示 1540 号の第 2 の第 3 号に該当する木質接着複合パネルを用いる場合にあっては、告示 1540 号 第 1、及び 第 3～第 7（第 5 の第 1 号を除く）までの仕様規定を遵守し設計および施工することは、一般的に不可能ととらえられております。したがって、告示 1540 号の第 9 に該当することとしています。

しかし、大臣認定により、指定建築材料、使用箇所、壁倍率が認められており、かつ、認定において認められた仕様規定が遵守されているのであれば、保有水平耐力の計算を必要としない建築物となる場合があります。

なお、平成 19 年の告示改正により、床版のみに木質接着複合パネルを使用する場合は、告示第 1540 号 第 4 第九号において、保有水平耐力計算ではなく、令 82 条各号に規定する構造計算を行えば、第 4 第一号～七号の規定を適用除外できます。

【2018 年 設計の手引 P73】

【設計の手引 280 頁、294 頁】

Q7-4 告示第 1540 号の第十の第一号の規定と告示第 1541 号の第三の第二号の関係はどうなっていますか？

Q1

告示第 1540 号 第十 第一号 の規定と告示第 1541 号 第三 第二号の関係はどうなっていますか？
また、具体的計算はどのように行うのですか？

A1

告示 56 号の改正による告示 1540 号の第十の第一号と壁及び床版の構造方法を定めた告示 1541 号 第三 第二号とは同じことを規定しています。

告示 1540 号の第十の計算方法については、具体的な内容は計算指針第 I 編第 2 章構造計算のルート（7 頁、8 頁）を参照して下さい。

※告示第 1540 号と告示第 1541 号について

告示第 1541 号第 1 の壁の構造方法の規定は、告示第 1540 号第 5（壁等）の規定と、告示第 1541 号第 2 の床の構造方法の規定は、告示第 1540 号第 4（床版）の規定と、それぞれほぼ同内容の規定となっているほか、それらの規定の適用を一部除外するための構造計算方法についても、告示第 1540 号の第九並びに第十の規定を告示第 1541 号の第三に定めています。

このような基準の構成となったのは、告示の基準に適合しない耐力壁の種類及び倍率並びに壁の枠組材と壁材との緊結方法を用いる場合に、施行規則 8 条の 3 の規定に基づき、大臣の認定を受けることを可能とするためです。すなわち、本規定により、特殊な耐力壁や緊結方法を用いる場合、令 46 条に基づく在来軸組工法に用いる特殊な軸組と同様の手続きにより、大臣認定を取得することができることとなっています。

施行規則第 8 条の 3【枠組壁工法を用いた建築物等の構造方法】

構造耐力上主要な部分である壁及び床版に、枠組壁工法（木材を使用した枠組に構造用合板その他これに類するものを打ち付けることにより、壁及び床版を設ける工法をいう。以下同じ。）により設けられるものを用いる場合における当該壁及び床版の構造は、国土交通大臣が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るもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。

【2018 年 設計の手引 P287、P304】

7. 計算方法に関する質問

【構造計算指針 324 頁】

Q7-5 3階建て構造計算例における建物の転倒の計算の1階部分の重量はどの値を引用しているのですか？

Q1

転倒の計算における1階部分の荷重 31.70 kN の根拠を教えてください。

A1

「2007 年構造設計指針」293 頁 3. 5 地震力 (1) 各階重量の計算表の最下段右から 3 欄目の数値で、1 階階高の 1/2 より下の外壁と間仕切り壁の荷重です。

構造設計指針 P324 【2018 年 構造設計指針 P356】

7 建物の転倒	
1 階部分の荷重と布基礎重量	
1 階部分の荷重	31.70 kN
布基礎荷重	$24 \times (0.6 \times 0.6 + 0.2 \times 0.55) = 4.80 \text{ kN/m}$
NF	$31.70 + 4.80 \times 43.68 = 241.36 \text{ kN}$

構造設計指針 P293

【2018 年 構造設計指針 P323】

3.5 地震力							
(1) 各階重量の計算							
階	部位	W ($D+L$) (kN/m ²)	長さまたは面積 (m), (m ²)	H (m)	下 $H/2$ (kN)	W_i または 上 $H/2$ (kN)	ΣW_i (kN)
R F	屋根	0.72	$(9.1+0.91) \times (7.28+0.91)$			59.0	
	外壁(矢切り)	0.53	$7.28 \times 2 \times 1/2$	1.82		7.0	
	外壁	0.53	$(9.1+7.28) \times 2$	1.70	23.4	23.4	
	外部建具	0.40	外壁とみなす				
	間仕切り壁	0.34	$9.1+3.64 \times 3$	2.42	8.2	8.2	
	内部建具	0.2	内壁とみなす				
					31.7	97.7	97.7
3 F	床	0.64+0.6	$9.1 \times 7.28 - 1.82 \times 2.275$			31.7	
	バルコニー	0.64+0.6	7.28×0.91			77.0	
	手すり	0.53	$7.28+0.91 \times 2$	1.30		8.2	
	外壁	0.53	$(9.1+7.28) \times 2$	2.70	23.4	4.8	
	外部建具	0.40	外壁とみなす			23.4	
	間仕切り壁	0.34	$9.1+3.64 \times 3$	2.42	8.2	8.2	
	内部建具	0.2	内壁とみなす				
					31.7	153.4	251.1
2 F	床	0.64+0.6	9.1×7.28			31.7	
	バルコニー	0.64+0.6	7.28×0.91			82.1	
	手すり	0.53	$7.28+0.91 \times 2$	1.30		8.2	
	外壁	0.53	$(9.1+7.28) \times 2$	2.70	23.4	4.8	
	外部建具	0.40	外壁とみなす			23.4	
	間仕切り壁	0.34	$9.1+3.64 \times 3$	2.42	8.2	8.2	
	内部建具	0.2	内壁とみなす				
					31.7	158.5	409.7

【2018 年構造設計指針 P323】 3. 5 地震力

7. 計算方法に関する質問

【構造設計指針 91 頁】

Q7-6 簡略化ラーメンモデルの梁の曲げモーメントは、まぐさの断面検討に入れないのですか？

Q1

耐力壁の応力に示す梁の曲げモーメントは、まぐさの断面検討に入れないのですか？

A1

入れません。

耐力壁の応力算定モデルは、床・下がり壁・腰壁を無限大の剛性を持つ梁と仮定して応力算定をしています。耐力壁の線形置換モデルでは、剛性の評価は見えていないので、変形まで正確に求めることは難しいことから、応力状態だけを略算的に求める、つまり耐力壁脚部の引張り力を算定するためとして簡略化ラーメンモデルとしています。

【2018 年構造設計指針 P98】