

事例 5

軒高 9 m を超える桝組壁工法建築物構造計算例

1

一般事項

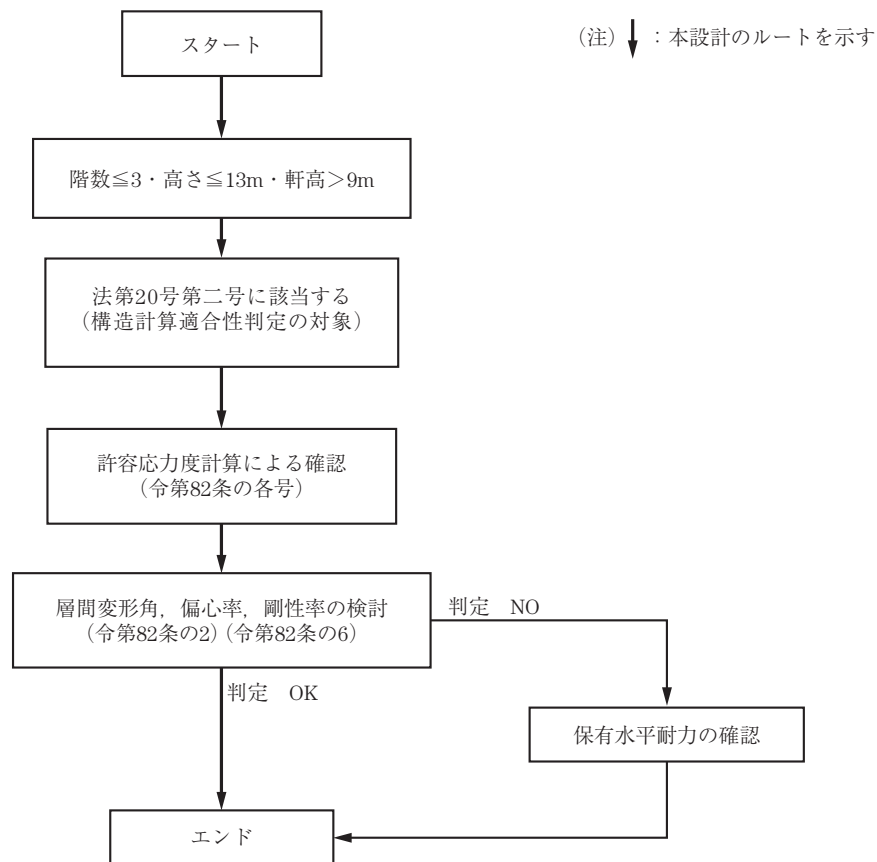
1.1 建物概要

- (1) 名 称
- (2) 建築地
- (3) 用途：住宅
- (4) 面 積
 - 建築面積： 79.49 m²
 - 延床面積：236.82 m²
 - 各階床面積 1 階：77.84 m²， 2 階：79.49 m²， 3 階：79.49 m²
- (5) 高 さ
 - 最高高さ：11.568 m
 - 軒の高さ： 9.26 m
- (6) 構造種別：木造（桝組壁工法）

1.2 設計方針

『桝組壁工法建築物構造計算指針』第Ⅲ編第3章による。

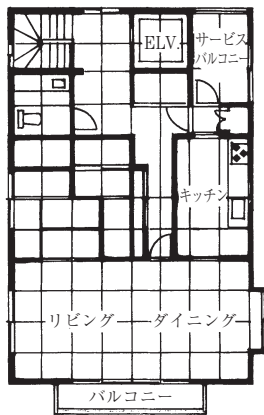
1.3 計算ルート



1.4 使用材料及び基準材料強度・許容応力度

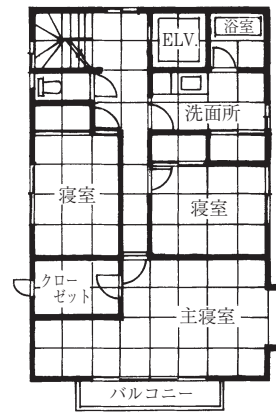
- (1) 枠組材基準材料強度及び基準弾性係数
- (2) 鉄筋・コンクリートの許容応力度
- (3) 許容地耐力

上記(1), (2), (3)は「事例2」を参照する。

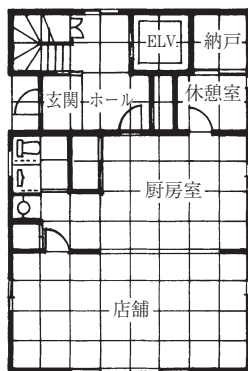


3階平面図

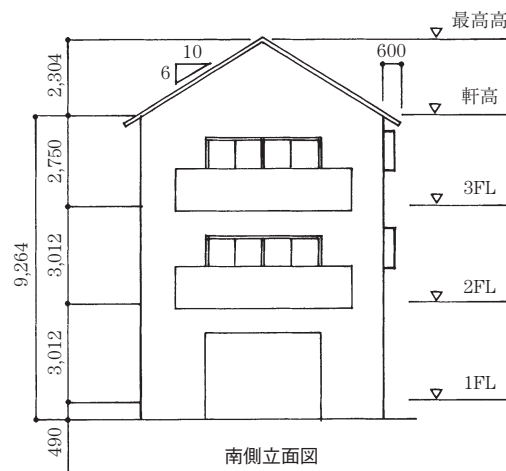
1グリット=910mm



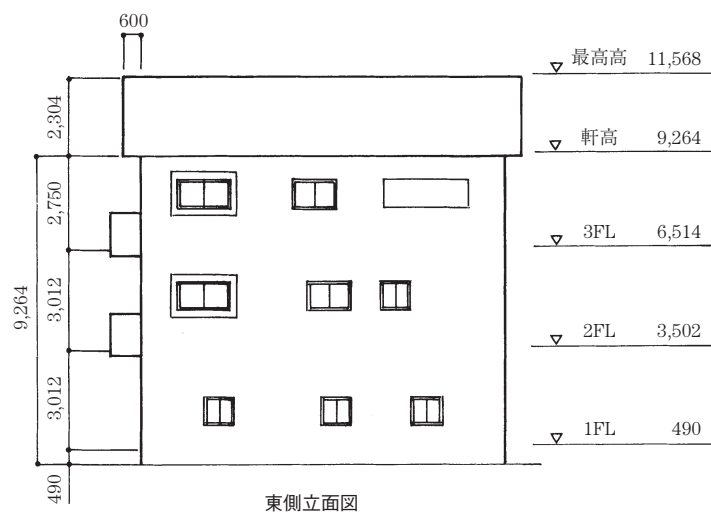
2階平面図



1階平面図



南側立面図



東側立面図

図 6.1

3.1 固定荷重

(1) 屋根	仕上：住宅屋根用化粧スレート 6 mm	255	
	構造用合板 12 mm	78	
	たるき：206@455 mm（くぎ受け材含む）	98	（屋根面）
	合 計	431 N/m ²	→ 435 N/m ² （水平面当たり）
	水平面	$431 \times 1/\cos \theta = 503 \text{ N/m}^2 \rightarrow 510 \text{ N/m}^2$	
(2) 3階天井	天井根太：204@455（くぎ受け材含む）	69	
	断熱材：グラスウール 10 K 100 mm	20	
	せっこうボード 12.5 mm	118	（3階天井）
	合 計	207 N/m ²	→ 210 N/m ² （屋根+3階天井）
		$503 + 207 = 710 \text{ N/m}^2 \rightarrow 710 \text{ N/m}^2$	
(3) 3, 2階床	仕上：フローリング（畳）	178	
	硬質木片セメント板 12 mm	128	
	構造用合板 15 mm	98	
	床根太：210@455 mm	118	（3, 2階床）
		$522 \text{ N/m}^2 \rightarrow 530 \text{ N/m}^2$	
(4) 2, 1階天井	吊木、野縁等	48	
	吸音材：ロックウール 50 mm	10	
	せっこうボード 12.5 mm×2	236	（2, 1階天井）
	合 計	294 N/m ²	→ 300 N/m ² （3, 2階床+2, 1階天井）
		$522 + 294 = 816 \text{ N/m}^2 \rightarrow 820 \text{ N/m}^2$	
(5) サービスバルコニー （Sバルコニー）	軽量モルタル 15 mm	147	
	FRP 防水+防火ボード + 構造用合板 15 mm + 飼木 }	245	
	構造用合板 15 mm	98	
	床根太：210@455 mm	118	
		608 N/m^2 $608 + 294 = 902 \text{ N/m}^2 \rightarrow 910 \text{ N/m}^2$	
2階天井	吊木、野縁等	48	
	吸音材：ロックウール 50 mm	10	
	せっこうボード 12.5 mm×2	236	
	合 計	294 N/m ²	→ 300 N/m ²

(6) はねだしバルコニー	軽量モルタル 15 mm	147	
	FRP 防水+防火ボード		
	+ 構造用合板 15 mm + 飼木 }	245	
	構造用合板 15 mm	98	
	床根太：210@455 mm	118	
	防火ボード	98	
		706 N/m ²	→ 710 N/m ²
(7) 外壁	仕上：モルタル 20 mm	393	
	構造用合板 9.5 mm	59	
	桝組：206@455	130	
	断熱材：グラスウール 10 K 50 mm	10	
	せっこうボード 12.5 mm×2	236	
	合 計	828 N/m ²	→ 830 N/m ²
(8) 内壁	桝組：206@455（または 204@455）	130	
	せっこうボード 12.5 mm×2 両面	472	
	合 計	602 N/m ²	→ 610 N/m ²
(9) ホームエレベーター		1,200 N	（ピット底版に作用）

3.2 積載荷重

(N/m²)

床用	床ばり・まぐさ・たて桝・基礎用	地震用・たて桝浮き上がり検討用
1,800	1,300	600

3.3 積雪荷重（一般地）

設計積雪量 30 cm

単位重量 20 N/m²/cm

積雪荷重 $30 \times 20 = 600 \text{ N/m}^2 = 0.6 \text{ kN/m}^2$

3.4 風圧力

風荷重算定一般式 $q = 0.6 \cdot E \cdot V_0^2$

q ：速度圧 (N/m²)

V_0 ：基準風速 (36 m/s)

$E = E_r^2 \cdot G_f$ $E_r = 1.7 \times [H/Z_G]^a$

G_f ：構造骨組用ガスト影響係数

H ：建築物の高さと軒の高さとの平均 (m)

Z_G 及び a ：地表面粗度区分に応じて与えられる数値

地表面粗度区分 III 地域

Z_b (m)	5
Z_G (m)	450
a	0.20

$$H = (11.568 - 9.264) / 2 + 9.264 = 10.42 \text{ m}$$

$$H \leq 10.0 \text{ m} \quad \text{にて} \quad \text{ガスト影響係数} \quad G_f = 2.5$$

$$H \geq Z_b \quad \text{にて} \quad E_r = 1.7 \times [H/Z_G]^a$$

$$E_r = 1.7 \times (10.42/450)^{0.20} = 0.801$$

$$E = 0.801^2 \times 2.5 = 1.602$$

$$q = 0.6 \times 1.602 \times 36^2 = 1,246 \text{ N/m}^2$$

風力係数

壁面に対する風力係数 風上側 $0.8 K_z$

風下側 -0.4

屋根面に対する風力係数 屋根勾配 6 寸 ($\theta = 30.96$ 度)

勾配	風上側		風下側
	正の係数	負の係数	
30 度	0.2	-0.3	-0.5
45 度	0.4	0	

直線補間を行い屋根面の風力係数の算定を行う。

風上面 正の係数

$$0.20 / (45 - 30) \times (30.96 - 30) + 0.2 = 0.21$$

負の係数

$$-0.3 / (45 - 30) \times (30.96 - 30) - 0.3 = -0.32$$

K_z の値

$Z \leq Z_b$	$Z_b < Z$
$(Z_b/H)^{2a}$	$(Z/H)^{2a}$

Z : 当該高さ (m)

各階風圧力の算定 (風力係数を考慮)

階	壁高さ	q (N・m ²)	Z_b	a	H (m)	K_z	風力係数	風荷重 (N/m ²)
屋根 (X 方向) (Y 方向)	10.42	1,246	5	0.20	10.42	1.0	0.71	888
						1.0	1.20	1,495
3 階外壁	7.89	1,246	5	0.20	10.42	0.895	1.12	1,390
2 階外壁	5.01	1,246	5	0.20	10.42	0.746	1.00	1,241
1 階外壁	2.00	1,246	5	0.20	10.42	0.746	1.00	1,241

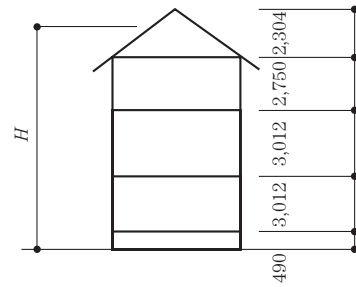


図 6.2

風圧力の計算

方向	階	風荷重 (N/m ²)	面 積 (m ²)	Q_w (kN)		iQ_w (kN)	ΣQ_w (kN)
X 方 向	3	888	12.12×2.304	27.92	24.80	45.67	45.67
		1,390	2.75/2×10.92	15.02	20.87		
	2	1,390	2.75/2×10.92+0.91×1.3	16.20	22.52	42.93	88.60
		1,241	3.012/2×10.92	16.45	20.42		
	1	1,241	3.012/2×10.92+0.91×1.3	17.63	21.88	42.30	130.91
		1,241	3.012/2×10.92	16.45	20.42		
Y 方 向	3	1,495	7.28×2.304/2+0.6×0.36	8.60	12.86	27.32	27.32
		1,390	2.75/2×7.28+0.3×1.3	10.40	14.46		
	2	1,390	2.75/2×7.28	10.01	13.92	28.01	55.33
		1,241	3.012/2×7.28+0.3×1.3	11.35	14.09		
	1	1,241	3.012/2×7.28	10.96	13.61	27.22	82.55
		1,241	3.012/2×7.28	10.96	13.61		

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	天井	0.21	4.775×7.735	39.95	2.75	47.77	8.4		
	外壁 (妻壁)	0.83	7.28×2.304	16.77			13.9		
	外壁	0.83	(10.92+7.28)×2+3.64+1.82	41.86			47.8		
	外部建具		外壁とみなす		2.75	30.15	30.1		
	内壁	0.61	39.5×0.91	35.95					
	内部建具		内壁とみなす						
							152.6	152.6	
3 F	3階床	1.42	10.92×7.28−3.64×1.82	72.87			104.2		
	エレベーター						1.2		
	Sバルコニー	1.51	3.64×1.82	6.62			10.0		
	バルコニー	1.31	4.55×0.91	4.14	5.4				
	外壁	0.83	(10.92+7.28)×2	36.40	3.012	45.50	45.5		
	外部建具		外壁とみなす		2.75	32.06	32.1		
	内壁	0.61	42.0×0.91	38.22					
	内部建具		内壁とみなす						
							276.3	428.9	
2 F	2階床	1.42	10.92×7.28	79.50	3.012	45.50	113.7		
	バルコニー	1.31	4.55×0.91	4.14			5.4		
	外壁	0.83	(10.92+7.28)×2	36.40			45.5		
	外部建具		外壁とみなす		2.75	30.15	30.1		
	間仕切り壁	0.61	39.5×0.91	35.95					
		内部建具		内壁とみなす					
							272.3	701.2	

(2) 地震力の計算

$$C_i = Z \times R_i \times A_i \times C_0 \quad Z = 1.0, \quad R_i = 1.0, \quad C_0 = 0.2$$

$$T = 0.03h = 0.03 \times (9.264 + 2.304 \times 1/2) = 0.31 \text{ 秒}$$

$$A_i = 1 + (1/\sqrt{a_i} - a_i) \times 2T / (1 + 3T)$$

階	W_i	ΣW_i	a_i	A_i	C_0	C_i	$Q_E(\text{kN})$
3	152.6	152.6	0.220	1.610	0.20	0.320	48.84
2	276.3	428.9	0.610	1.220		0.240	102.94
1	272.3	701.2	1.000	1.000		0.200	140.24

3階フロアにエレベータがとまっているときに地震が発生することを想定し、2階建物重量にエレベータ重量を加算する。

(3) 床面積に対する内壁重量の算定 (「5. 耐力壁・支持壁の負担重量算定」に用いる)

$$3 \text{ 階} \quad \frac{30.1}{8.48 \times 12.12} = 0.29 \text{ kN/m}^2$$

$$2 \text{ 階} \quad \frac{30.1 + 32.1}{7.28 \times 10.92} = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

$$1 \text{ 階} \quad \frac{32.1 + 30.1}{7.28 \times 10.92} = 0.78 \text{ kN/m}^2$$

4

必要壁量の検討

4.1 耐力壁性能の算定 (耐力壁高さ 2,750 mm)

耐力壁片面の剛性算定 ($h=2,750$ mm)

仕様	面 材				く ぎ		k (N/mm)	G (N/mm ²)	く ぎ 本 数		K (N/mm)	
	仕 様	厚さ	巾	高さ	仕様	間隔			m	n		
P 5	構造用合板	9.0	910	1,820	CN 50	50	400	400	19	37	720.0	449.4
				930						20	1,195.4	
P 7.5	構造用合板	9.0	910	1,820	CN 50	75	400	400	13	25	553.8	340.0
				930						13	880.5	
P 10	構造用合板	9.0	910	1,820	CN 50	100	400	400	10	19	450.0	274.6
				930						10	704.4	
P 15	構造用合板	9.0	910	1,820	CN 50	150	400	400	7	13	327.3	198.3
				930						7	503.1	
G 10	強化せっこう ボード	12.5	910	1,820	GN 40	100	140	700	10	19	200.0	119.5
				930						10	297.0	
G 15	強化せっこう ボード	12.5	910	1,820	GN 40	150	140	700	7	13	135.5	80.8
				930						7	200.4	

耐力壁片面のせん断耐力算定 ($h=2,750$ mm)

仕様	面 材				f_s	く ぎ		く ぎ 本 数		q (N)	Q_1		Q_2 (N)	Q_a (N)
	仕 様	厚さ	巾	高さ		仕様	間隔	m	n		(N)	(N)		
P 5	構造用合板	9.0	910	1,820	3.20	CN 50	50	19	37	590	10,620	10,620	26,208	10,620
				930					20			10,969		
P 7.5	構造用合板	9.0	910	1,820	3.20	CN 50	75	13	25	590	7,080	7,080	26,208	6,928
				930					13			6,928		
P 10	構造用合板	9.0	910	1,820	3.20	CN 50	100	10	19	590	5,310	5,310	26,208	5,196
				930					10			5,196		
P 15	構造用合板	9.0	910	1,820	3.20	CN 50	150	7	13	590	3,540	3,540	26,208	3,464
				930					7			3,464		
G 10	強化せっこう ボード	12.5	910	1,820	0.26	GN 40	100	10	19	220	1,980	1,980	2,839	1,937
				930					10			1,937		
G 15	強化せっこう ボード	12.5	910	1,820	0.26	GN 40	150	7	13	220	1,320	1,320	2,839	1,292
				930					7			1,292		

面材両面張り耐力壁性能 ($h=2,750$ mm)

仕様	高さ (mm)	K_1 (N/mm)	Q_1 (N)	K_2 (N/mm)	Q_2 (kg)	δ_1 (mm)	δ_2 (mm)	$h/200$ (mm)	$\delta_{\max}$ (mm)	K (N/mm/P)	Q_a (N/P)
P 5 + P 10	2,750	449.4	10,620	274.6	5,196	23.6	18.9	13.8	23.6	670	15,816
P 10 + P 10	2,750	274.6	5,196	274.6	5,196	18.9	18.9	13.8	18.9	550	10,392
P 5 + G 10	2,750	449.4	10,620	119.5	1,937	23.6	16.2	13.8	23.6	532	12,557
P 7.5 + G 10	2,750	340.0	6,928	119.5	1,937	20.4	16.2	13.8	20.4	435	8,865
P 10 + G 10	2,750	274.6	5,196	119.5	1,937	18.9	16.2	13.8	18.9	377	7,133
P 15 + G 10	2,750	198.3	3,464	119.5	1,937	17.5	16.2	13.8	17.5	309	5,401
G 10 + G 10	2,750	119.5	1,937	119.5	1,937	16.2	16.2	13.8	16.2	239	3,874
G 15 + G 15	2,750	80.8	1,292	80.8	1,292	16.0	16.0	13.8	16.0	162	2,584

4.2 必要壁量検討

〈3 階耐力壁〉

X 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	地震力 (N)	判定
Y 0	P 7.5 + G 10	435	8,865	3.640	1,740	35,460	119,140	O. K.
Y 4	G 10 + G 10	239	3,874	3.185	837	13,559		
Y 8	G 10 + G 10	239	3,874	3.640	956	15,496		
	P 15 + G 10	309	5,401	0.910	309	5,401		
Y 10	G 10 + G 10	239	3,874	3.185	837	13,559		
Y 12	P 10 + G 10	377	7,133	4.550	1,885	35,665		

Y 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	地震力 (N)	判定
X 0	P 10 + G 10	377	7,133	5.915	2,451	46,365	119,327	O. K.
X 4	G 15 + G 15	162	2,584	1.365	243	3,876		
X 6	P 15 + G 10	309	5,401	2.730	927	16,203		
X 8	P 10 + G 10	377	7,133	4.095	1,697	32,099		
	P 10 + P 10	550	10,392	1.820	1,100	20,784		

〈2 階耐力壁〉

X 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	地震力 (N)	判定
Y 0	P 5 + G 10	532	12,557	3.640	2,128	50,228	146,647	O. K.
Y 4	G 10 + G 10	239	3,874	6.370	1,673	27,118		
Y 8	G 10 + G 10	239	3,874	1.820	478	7,748		
Y 10	G 10 + G 10	239	3,874	3.185	837	13,559		
	G 10	120	1,937	0.910	120	1,937		
Y 12	P 10 + G 10	377	7,133	4.550	1,885	35,665		
	P 10	275	5,196	1.820	550	10,392		

Y 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	地震力 (N)	判定
X 0	P 10 + G 10	377	7,133	7.280	3,016	57,064	152,713	O. K.
X 4	G 15 + G 15	162	2,584	1.365	243	3,876		
X 6	G 10 + G 10	239	3,874	1.820	478	7,748		
X 8	P 5 + G 10	532	12,557	4.550	2,660	62,785		
	P 5	449	10,620	1.820	898	21,240		

〈1 階耐力壁〉

X 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	風荷重 (N)	判定
Y 0	P 5 + P 10	670	15,816	3.640	2,680	63,264	189,322	O. K.
Y 4	P 10 + P 10	550	10,392	2.730	1,650	31,176		
Y 8	P 10 + G 10	377	7,133	0.910	377	7,133		
	G 10 + G 10	239	3,874	4.550	1,195	19,370		
Y 10	P 10 + G 10	377	7,133	1.365	566	10,700		
	G 10 + G 10	239	3,874	1.820	478	7,748		
Y 12	P 10 + G 10	377	7,133	6.370	2,639	49,931		

Y 方向壁量

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm/P)	降伏せん断耐力 (N/P)	壁長 (m)	せん断剛性 (N/mm)	せん断耐力 (N)	地震力 (N)	判定
X 0	P 5 + G 10	532	12,557	6.825	3,990	94,178	222,687	O. K.
X 5.5	G 10 + G 10	239	3,874	1.820	478	7,748		
X 6	G 10 + G 10	239	3,874	1.820	478	7,748		
X 8	P 5 + G 10	532	12,557	8.190	4,788	113,013		

4.3 剛性率の検討

〈剛性率算定用層間変形角〉

X 方向

階	通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	ΣK (N/mm)	Q_E (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)
3	Y 0	P 7.5 + G 10	1,740	6,564	48,840	2,750	7,411	1/370
	Y 4	G 10 + G 10	837					
	Y 8	G 10 + G 10	956					
		P 15 + G 10	309					
	Y 10	G 10 + G 10	837					
	Y 12	P 10 + G 10	1,885					
2	Y 0	P 5 + G 10	2,128	7,121	102,940	3,012	14,456	1/208
	Y 4	G 10 + G 10	1,673					
	Y 8	G 10 + G 10	478					
	Y 10	G 10 + G 10	837					
	Y 12	G 10	120					
		P 10 + G 10	1,885					
		P 10	550					
1	Y 0	P 5 + P 10	2,680	9,585	140,240	3,012	14,631	1/209
	Y 4	P 10 + P 10	1,650					
	Y 8	P 10 + G 10	377					
		G 10 + G 10	1,195					
	Y 10	P 10 + G 10	566					
		G 10 + G 10	478					
	Y 12	P 10 + G 10	2,639					

Y 方向

階	通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	ΣK (N/mm)	Q_E (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)
3	X 0	P 10 + G 10	2,451	6,418	48,840	2,750	7,611	1/361
	X 4	G 15 + G 15	243					
	X 6	P 15 + G 10	927					
	X 8	P 10 + G 10	1,697					
		P 10 + P 10	1,100					
2	X 0	P 10 + G 10	3,016	7,295	102,940	3,012	14,111	1/213
	X 4	G 15 + G 15	243					
	X 6	G 10 + G 10	478					
	X 8	P 5 + G 10	2,660					
		P 5	898					
1	X 0	P 5 + G 10	3,990	9,734	140,240	3,012	14,407	1/209
	X 5.5	G 10 + G 10	478					
	X 6	G 10 + G 10	478					
	X 8	P 5 + G 10	4,788					

剛性率の検討

方向	階	層間変形角 (rad.)	r_{si}	$\bar{r}_s$	$R_s \geq 0.6$	判定
X	3	1/370	370	262	1.41	O. K.
	2	1/208	208		0.79	O. K.
	1	1/209	209		0.80	O. K.
Y	3	1/361	361	261	1.38	O. K.
	2	1/213	213		0.82	O. K.
	1	1/209	209		0.80	O. K.

4.4 偏心率の検討

3 階耐力壁

通り	K_X	Y	$K_X \cdot Y$	$K_X \cdot Y^2$	a_X	L_Y	g_Y	e_y	I_Y	r_{ex}	R_{ex}	判定
Y 0	1,740	0.000	0	0	1.15	6.164	5.460	0.704	122,826	5.44	0.129	O. K.
Y 4	837	3.640	3,047	11,090	1.06							
Y 8	956	7.280	6,960	50,666	0.97							
	309	7.280	2,250	16,377	0.97							
Y 10	837	9.100	7,617	69,312	0.93							
Y 12	1,885	10.920	20,584	224,779	0.89							
	6,564		40,458	372,224		4.099	3.640	0.459	71,257	5.50	0.083	O. K.
通り	K_Y	X	$K_Y \cdot X$	$K_Y \cdot X^2$	a_y							
X 0	2,451	0.000	0	0	1.06							
X 4	243	3.640	885	3,220	1.01							
X 6	927	5.460	5,061	27,635	0.98							
X 8	1,697	7.280	12,354	89,938	0.95							
	1,100	7.280	8,008	58,298	0.95							
	6,418		26,308	179,091								

建物重心位置は、便宜上、図心と同じとする。

2 階耐力壁

通り	K_X	Y	$K_X \cdot Y$	$K_X \cdot Y^2$	a_X	L_Y	g_Y	e_y	I_Y	r_{ex}	R_{ex}	判定						
Y 0	2,128	0.000	0	0	1.07	5.849	5.460	0.389	154,683	5.62	0.069	O. K.						
Y 4	1,673	3.640	6,090	22,167	1.03													
Y 8	478	7.280	3,480	25,333	0.98													
Y 10	837	9.100	7,617	69,312	0.96													
	120	9.100	1,092	9,937	0.96													
Y 12	1,885	10.920	20,584	224,779	0.94													
	550	10.920	6,006	65,586	0.94													
	7,671		44,869	417,114														
通り	K_Y	X	$K_Y \cdot X$	$K_Y \cdot X^2$	a_y	L_X	g_X	e_x	I_X	r_{ey}	R_{ey}	判定						
X 0	3,016	0.000	0	0	1.05	4.030	3.640	0.390	87,562	5.76	0.068	O. K.						
X 4	243	3.640	885	3,220	1.00													
X 6	478	5.460	2,610	14,250	0.98													
X 8	2,660	7.280	19,365	140,976	0.96													
	898	7.280	6,537	47,593	0.96													
	7,295		29,397	206,039														

建物重心位置は、便宜上、図心と同じとする。

1 階耐力壁

通り	K_X	Y	$K_X \cdot Y$	$K_X \cdot Y^2$	a_X	L_Y	g_Y	e_y	I_Y	r_{ex}	R_{ex}	判定
Y 0	2,680	0.000	0	0	1.07	5.818	5.460	0.358	181,875	5.58	0.064	O. K.
Y 4	1,650	3.640	6,006	21,862	1.03							
Y 8	377	7.280	2,745	19,980	0.98							
	1,195	7.280	8,700	63,333	0.98							
Y 10	566	9.100	5,151	46,870	0.96							
	478	9.100	4,350	39,583	0.96							
Y 12	2,639	10.920	28,818	314,691	0.94	4.028	3.640	0.388	116,407	5.54	0.070	O. K.
	9,585		55,770	506,319								
通り	K_Y	X	$K_Y \cdot X$	$K_Y \cdot X^2$	a_y							
X 0	3,990	0.000	0	0	1.05							
X 5.5	478	3.640	1,740	6,333	1.00							
X 6	478	5.460	2,610	14,250	0.98							
X 8	4,788	7.280	34,857	253,756	0.96							
	9,734		39,207	274,339								

建物重心位置は、便宜上、図心と同じとする。

本計算事例では、建物重心＝建物図心と扱っているが、実際の構造計算においては、重量による正確な建物重心位置の計算を行うこと。

4.5 分担水平力の算定

(1) 風圧力による水平分担力

〈3 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 7.5 + G 10	45,670	1,740	1.15	13,922	35,460	0.39	O. K.
Y 4	G 10 + G 10		837	1.06	6,173	13,559	0.46	O. K.
Y 8	G 10 + G 10		956	1.00	6,652	15,496	0.43	O. K.
	P 15 + G 10		309	1.00	2,150	5,401	0.40	O. K.
Y 10	G 10 + G 10		837	1.00	5,824	13,559	0.43	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		1,885	1.00	13,115	35,665	0.37	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 10 + G 10	27,320	2,451	1.06	11,059	46,365	0.24	O. K.
X 4	G 15 + G 15		243	1.01	1,045	3,876	0.27	O. K.
X 6	P 15 + G 10		927	1.00	3,946	16,203	0.24	O. K.
X 8	P 10 + G 10		1,697	1.00	7,224	32,099	0.23	O. K.
	P 10 + P 10		1,100	1.00	4,682	20,784	0.23	O. K.

〈2 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 5 + G 10	88,600	2,128	1.07	26,299	50,228	0.52	O. K.
Y 4	G 10 + G 10		1,673	1.03	19,903	27,118	0.73	O. K.
Y 8	G 10 + G 10		478	1.00	5,521	7,748	0.71	O. K.
Y 10	G 10 + G 10		837	1.00	9,667	13,559	0.71	O. K.
	G 10		120	1.00	1,386	1,937	0.72	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		1,885	1.00	21,772	35,665	0.61	O. K.
	P 10		550	1.00	6,352	10,392	0.61	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 10 + G 10	55,330	3,016	1.05	24,019	57,064	0.42	O. K.
X 4	G 15 + G 15		243	1.00	1,843	3,876	0.48	O. K.
X 6	G 10 + G 10		478	1.00	3,625	7,748	0.47	O. K.
X 8	P 5 + G 10		2,660	1.00	20,175	62,785	0.32	O. K.
	P 5		898	1.00	6,811	21,240	0.32	O. K.

〈1 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 5 + P 10	130,910	2,680	1.07	39,165	63,264	0.62	O. K.
Y 4	P 10 + P 10		1,650	1.03	23,211	31,176	0.74	O. K.
Y 8	P 10 + G 10		377	1.00	5,149	7,133	0.72	O. K.
	G 10 + G 10		1,195	1.00	16,321	19,370	0.84	O. K.
Y 10	P 10 + G 10		566	1.00	7,730	10,700	0.72	O. K.
	G 10 + G 10		478	1.00	6,528	7,748	0.84	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		2,639	1.00	36,043	49,931	0.72	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	風荷重 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 5 + G 10	82,550	3,990	1.05	35,529	94,178	0.38	O. K.
X 5.5	G 10 + G 10		478	1.00	4,054	7,748	0.52	O. K.
X 6	G 10 + G 10		478	1.00	4,054	7,748	0.52	O. K.
X 8	P 5 + G 10		4,788	1.00	40,605	113,013	0.36	O. K.

本事例では、ねじれ補正係数 1.0 以下を 1.0 として扱う。

(2) 地震力による水平分担力

〈3 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 7.5 + G 10	48,840	1,740	1.15	14,889	35,460	0.42	O. K.
Y 4	G 10 + G 10		837	1.06	6,601	13,559	0.49	O. K.
Y 8	G 10 + G 10		956	1.00	7,113	15,496	0.46	O. K.
	P 15 + G 10		309	1.00	2,299	5,401	0.43	O. K.
Y 10	G 10 + G 10		837	1.00	6,228	13,559	0.46	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		1,885	1.00	14,026	35,665	0.39	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 10 + G 10	48,840	2,451	1.06	19,771	46,365	0.43	O. K.
X 4	G 15 + G 15		243	1.01	1,868	3,876	0.48	O. K.
X 6	P 15 + G 10		927	1.00	7,054	16,203	0.44	O. K.
X 8	P 10 + G 10		1,697	1.00	12,914	32,099	0.40	O. K.
	P 10 + P 10		1,100	1.00	8,371	20,784	0.40	O. K.

〈2 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 5 + G 10	102,940	2,128	1.07	30,555	50,228	0.61	O. K.
Y 4	G 10 + G 10		1,673	1.03	23,124	27,118	0.85	O. K.
Y 8	G 10 + G 10		478	1.00	6,414	7,748	0.83	O. K.
Y 10	G 10 + G 10		837	1.00	11,232	13,559	0.83	O. K.
	G 10		120	1.00	1,610	1,937	0.83	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		1,885	1.00	25,296	35,665	0.71	O. K.
	P 10		550	1.00	7,381	10,392	0.71	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 10 + G 10	102,940	3,016	1.05	44,687	57,064	0.76	O. K.
X 4	G 15 + G 15		243	1.00	3,428	3,876	0.88	O. K.
X 6	G 10 + G 10		478	1.00	6,745	7,748	0.87	O. K.
X 8	P 5 + G 10		2,660	1.00	37,535	62,785	0.60	O. K.
	P 5		898	1.00	12,672	21,240	0.60	O. K.

〈1 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_x	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
Y 0	P 5 + P 10	140,240	2,680	1.07	41,956	63,264	0.66	O. K.
Y 4	P 10 + P 10		1,650	1.03	24,866	31,176	0.80	O. K.
Y 8	P 10 + G 10		377	1.00	5,516	7,133	0.77	O. K.
	G 10 + G 10		1,195	1.00	17,484	19,370	0.90	O. K.
Y 10	P 10 + G 10		566	1.00	8,281	10,700	0.77	O. K.
	G 10 + G 10		478	1.00	6,994	7,748	0.90	O. K.
Y 12	P 10 + G 10		2,639	1.00	38,612	49,931	0.77	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	地震力 (N)	せん断剛性 (N/mm)	a_y	分担水平力 (N)	せん断耐力 (N)	分担水平力 せん断耐力	判定
X 0	P 5 + G 10	140,240	3,990	1.05	60,359	94,178	0.64	O. K.
X 5.5	G 10 + G 10		478	1.00	6,887	94,178	0.07	O. K.
X 6	G 10 + G 10		478	1.00	6,887	7,748	0.89	O. K.
X 8	P 5 + G 10		4,788	1.00	68,982	113,013	0.61	O. K.

本事例では、ねじれ補正係数 1.0 以下を 1.0 として扱う。

4.6 各通りの層間変形角の検討（1/150 以下とする）

〈3 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
Y 0	P 7.5+G 10	1,740	14,889	2,750	8.56	1/321	O. K.
Y 4	G 10 +G 10	837	6,601		7.89	1/349	O. K.
Y 8	G 10 +G 10	956	7,113		7.44	1/370	O. K.
	P 15 +G 10	309	2,299		7.44	1/370	O. K.
Y 10	G 10 +G 10	837	6,226		7.44	1/370	O. K.
Y 12	P 10 +G 10	1,885	14,026		7.44	1/370	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
X 0	P 10+G 10	2,451	19,771	2,750	8.07	1/341	O. K.
X 4	G 15+G 15	243	1,868		7.69	1/358	O. K.
X 6	P 15+G 10	927	7,054		7.61	1/361	O. K.
X 8	P 10+G 10	1,697	12,914		7.61	1/361	O. K.
	P 10+P 10	1,100	8,371		7.61	1/361	O. K.

〈2 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
Y 0	P 5 +G 10	2,128	30,555	3,012	14.36	1/210	O. K.
Y 4	G 10+G 10	1,673	23,124		13.82	1/218	O. K.
Y 8	G 10+G 10	478	6,414		13.42	1/224	O. K.
Y 10	G 10+G 10	837	11,232		13.42	1/224	O. K.
	G 10	120	1,610		13.42	1/224	O. K.
Y 12	P 10+G 10	1,885	25,296		13.42	1/224	O. K.
	P 10	550	7,381		13.42	1/224	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
X 0	P 10+G 10	3,016	44,687	3,012	14.82	1/203	O. K.
X 4	G 15+G 15	243	3,429		14.11	1/213	O. K.
X 6	G 10+G 10	478	6,745		14.11	1/213	O. K.
X 8	P 5 +G 10	2,660	37,535		14.11	1/213	O. K.
	P 5	898	12,672		14.11	1/213	O. K.

〈1 階耐力壁〉

X 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
Y 0	P 5 +P 10	2,680	41,956	3,012	15.66	1/192	O. K.
Y 4	P 10+P 10	1,650	24,866		15.07	1/200	O. K.
Y 8	P 10+G 10	377	6,516		14.63	1/206	O. K.
	G 10+G 10	1,195	17,484		14.63	1/206	O. K.
Y 10	P 10+G 10	566	8,281		14.63	1/206	O. K.
	G 10+G 10	478	6,994		14.63	1/206	O. K.
Y 12	P 10+G 10	2,639	36,612		14.63	1/206	O. K.

Y 方向

通り	耐力壁仕様	せん断剛性 (N/mm)	分担水平力 (N)	階高 (mm)	δ (mm)	層間変形角 (rad.)	判定
X 0	P 5 +G 10	3,990	60,359	3,012	15.13	1/199	O. K.
X 5.5	G 10+G 10	478	6,887		14.41	1/209	O. K.
X 6	G 10+G 10	478	6,887		14.41	1/209	O. K.
X 8	P 5 +G 10	4,788	68,982		14.41	1/209	O. K.

4.7 耐力壁配置図

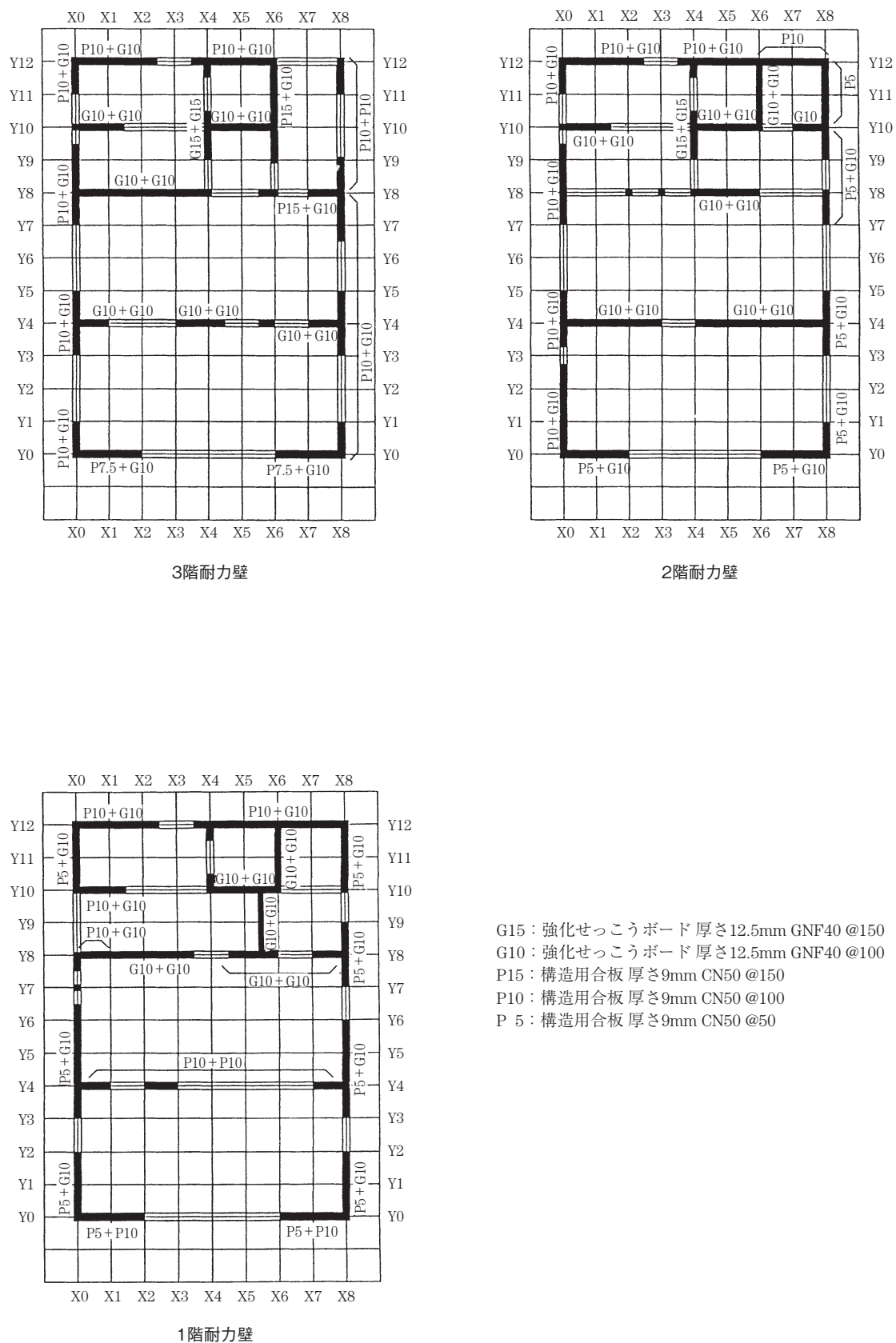


図 6.3