

3階建て木造建築物構造計算書

2023年 12月

工事名称	NSC15モデルプラン1(3階・在来・布基礎)
建設場所	〇〇県〇〇市
建築主	ネットイーグル
設計者	一級建築士 国土交通大臣登録 第11111号 設計太郎
事務所	一級建築士事務所 東京都知事登録 第22222号 ネットイーグル株式会社
郵便番号	123-4567
所在地	東京都港区芝浦…
電話番号	03-0000-0000

目次

1. 一般事項	1
1-1. 基本情報	1
1-2. 建物概要	1
1-3. 部屋高さ仕様	2
1-4. 設計方針	2
1-5. 使用材料および許容応力度	3
(1) 木材	3
(2) 鉄筋及びコンクリート	5
(3) 耐力壁仕様	6
(4) 水平構面仕様	6
(5) 柱頭柱脚金物仕様	7
(6) 横架材端部金物仕様	7
1-6. 荷重及び外力	8
(1) 部屋名および荷重処理区分一覧	8
(2) 固定荷重	8
(3) 積載荷重	9
(4) 積雪荷重	10
(5) 設計荷重	11
(6) 風圧力	12
(7) 地震力	13
(8) 追加荷重	13
(9) 応力の組み合わせ	13
1-7. 構造計算の内容	14
(1) 計算の内容	14
(2) 出力の内容	14
(3) 構造計算結果判定基準値	15
(4) 構造計算パラメータ	16
2. 図面	17
2-1. 基礎伏図	17
2-2. 耐力壁伏図	18
2-3. 壁長計算根拠図	21
2-4. 屋根伏図	24
2-5. 断面図	27
2-6. 床伏図	29
2-7. 小屋伏図	32
2-8. 母屋伏図	33
2-9. 床面積計算式図	36
2-10. 見付面積計算式図	39
2-11. 柱頭柱脚金物配置図	41

3. 耐力壁の設計	44
3-1. 下部横架材の曲げを考慮した剛性低減の算定	44
3-2. 令46条に定める壁量の算定	46
(1) 地震力に対する必要壁量の計算	46
(2) 風圧力に対する必要壁量の計算	46
(3) 設計壁量Ldの算定	46
(4) 壁量の検定（壁量充足率の計算）	47
(5) 偏心率	48
3-3. 水平力に対する耐力壁の算定	57
(1) 許容耐力の算定	57
(2) 建物重量の算定	63
(3) 地震力の算定	65
(4) 風圧力の算定	66
(5) 偏心率	69
(6) ねじれ補正係数の算定	79
(7) 鉛直構面の判定	80
4. 水平構面の設計	82
4-1. 火打ち水平構面の検討	82
4-2. 許容せん断耐力の算定	88
4-3. 水平構面の負担水平力に対する検定	94
(1) 地震力	94
(2) 風圧力	97
5. 接合部の設計	100
5-1. 柱頭・柱脚の接合金物の検討	100
(1) 柱頭柱脚の引抜力の計算	100
(2) 柱頭柱脚接合金物の検定	122
5-2. 横架材端部接合部の検定	128
5-3. 土台及びアンカーボルトの検定	150
(1) 土台の曲げ及びアンカーボルトの引張耐力の検定	150
(2) アンカーボルトのせん断耐力の検定	152

6. 各部の設計	153
6-1. 軸力算定	153
(1) 荷重分布図	153
(2) 耐力壁の耐力と軸力の算定	160
(3) 柱の長期軸力	165
(4) 荷重の伝達	178
(5) 柱（柱脚）の軸力一覧	208
6-2. 柱の設計	226
(1) 検定一覧表	226
(2) 荷重の検討	237
(3) めり込みの検討	301
6-3. 梁（小屋梁・床梁）の設計	311
(1) 検定一覧表	312
(2) 荷重の検討	332
(3) 短期耐風梁の検討	626
6-4. 母屋の設計	636
(1) 検定一覧表	636
(2) 荷重の検討	639
6-5. 大引きの設計	676
(1) 検定一覧表	676
(2) 荷重の検討	681
6-6. 垂木の設計	734
6-7. 根太の設計	736
6-8. 屋根葺き材の設計	737
(1) 平均速度圧の計算	737
(2) 発生風圧力の計算	737
(3) 屋根葺き材の検討	737
6-9. 隅木・谷木の設計	738
(1) 検定一覧表	738
(2) 荷重の検討	741
7. その他の設計	766
7-1. 転倒の検討	766
7-2. 層間変形角と剛性率の算定	767
8. 基礎の設計	768
8-1. 基礎反力図	768
8-2. 基礎タイプ	769
8-3. 接地圧の検討	770
(1) 布基礎接地圧とフーチングの検討	770
8-4. 基礎梁の検討	774
(1) 長期	774
(2) 短期	784

9. 参考図	804
9-1. 略軸組図	804
9-2. 鉛直構面の水平荷重時応力図	818
9-3. 鉛直構面の水平荷重時検定比図	821
9-4. 軸組応力図	824
9-5. 軸組断面検定比図	836
10. 補足図面	848
10-1. 基礎伏図	848
10-2. 耐力壁伏図	849
10-3. 伏図	852
(1) 床伏図	852
(2) 小屋伏図	855
(3) 母屋伏図	856
10-4. 水平構面図	859
10-5. 床面積計算式図	862
10-6. 柱頭柱脚金物配置図	865
10-7. 重心伏図	868
10-8. 荷重分布図	871
10-9. 柱（柱脚）の軸力一覧	878

1. 一般事項

1-1. 基本情報

物件番号	NSC15-MODELPLAN1
工事名称	NSC15モデルプラン1(3階・在来・布基礎)
建設場所	〇〇県〇〇市
建築主	ネットイーグル
設計者	ネットイーグル株式会社 設計太郎
備考	

1-2. 建物概要

階数	3階建				
建築用途	一戸建ての住宅				
構造形式	木造軸組工法				
基本モジュール	910 mm				
屋根情報	階数	標準の勾配	垂木ピッチ	軒の出	妻の出
	1階	5 寸	455 mm	300 mm	300 mm
	2階	5 寸	455 mm	300 mm	300 mm
	3階	5 寸	455 mm	300 mm	300 mm
規模	床面積	1階	66.25 m ²		
		2階	59.62 m ²		
		3階	43.06 m ²		
	延床面積		168.93 m ²		
	建築面積		68.32 m ²		
矩計情報	基礎高さ		375 mm		
	土台天端高さ		500 mm		
	階高	1階	2800 mm		
		2階	2800 mm		
		3階	2800 mm		
	軒高		8900 mm		
	最高高さ		10597 mm		
仕上げ	屋根		スレート葺き		
	外壁		外壁1		
積雪の指定	積雪地域		一般地域		
	雪止め		なし		
	積雪単位荷重		20 N/cm/m ²		
	積雪量		50 cm		
	風圧と積雪の同時検討		なし		
地盤・地業	地耐力		38 kN/m ²		
	根入れ		375 mm		
	基礎の構造		鉄筋コンクリート造		
	鉄筋種類		SD-295A		
	コンクリート種類		Fc=21		
立地条件	地盤種別		2種		
	地震地域係数 (Z)		1.0		
	風地域		一般地域		
	風圧壁量係数		50 cm/m ²		
	基準風速 (Vo)		34 m/s		
	地表面粗度区分		III		
	46条の適用除外規定		除外しない		
	屋根軽・重区分		軽い屋根		

1-5. 使用材料および許容応力度

(1) 木材

材種名	樹種	等級	材巾 (mm)	材成 (mm)
土台	桧	E90	105	105
大引	欧州赤松集成材	E120-F330	105	105
桁	米松	E110	105	105
梁	欧州赤松集成材	E120-F330	105	105 ~ 390
母屋	米松	E110	105	105
棟木	米松	E110	105	105
隅木	米松	E110	105	105
垂木	杉	甲種三級	45	60
管柱	欧州赤松集成材	E105-F345	105 ~ 120	105 ~ 120
全通柱	欧州赤松集成材	E105-F345	105	105
小屋束	欧州赤松集成材	E105-F345	105	105

基準強度・許容応力度・ヤング係数

荷重及び区分	圧縮	引張	曲げ	曲げ (幅)	せん断	せん断 (幅)	めり込み (土台)	めり込み (梁)
基準強度	Fc	Ft	Fby	Fbx	Fsy	Fsx	Fcv	Fcv
長期	1.1Fc/3	1.1Ft/3	1.1Fb/3	1.1Fb/3	1.1Fs/3	1.1Fs/3	1.5Fcv/3	1.1Fcv/3
短期 (積雪時)	1.6Fc/3	1.6Ft/3	1.6Fb/3	1.6Fb/3	1.6Fs/3	1.6Fs/3	2Fcv/3	1.6Fcv/3
短期	2Fc/3	2Ft/3	2Fb/3	2Fb/3	2Fs/3	2Fs/3	2Fcv/3	2Fcv/3

樹種	許容応力度 (N/mm ²)								ヤング 係数 (N/mm ²)	材の種類	比重 (kg/m ³)
	荷重及び 区分	圧縮	引張	曲げ	曲げ (幅)	せん断	めり込 (土台)	めり込 (梁)			
欧州赤松集成材 E120-F330	基準強度	25.90	22.40	33.00	24.00	3.00	6.00	6.00	12000	異等級	—
	長期	9.50	8.21	12.10	8.80	1.10	3.00	2.20			
	短期積雪	13.81	11.95	17.60	12.80	1.60	4.00	3.20			
	短期	17.27	14.93	22.00	16.00	2.00	4.00	4.00			
欧州赤松集成材 E105-F345	基準強度	28.10	24.50	34.50	34.50	3.00	6.00	6.00	10500	同一等級	—
	長期	10.30	8.98	12.65	12.65	1.10	3.00	2.20			
	短期積雪	14.99	13.07	18.40	18.40	1.60	4.00	3.20			
	短期	18.73	16.33	23.00	23.00	2.00	4.00	4.00			
桧 E90	基準強度	24.60	18.60	30.60	30.60	2.10	7.80	7.80	9000	無垢材	—
	長期	9.02	6.82	11.22	11.22	0.77	3.90	2.86			
	短期積雪	13.12	9.92	16.32	16.32	1.12	5.20	4.16			
	短期	16.40	12.40	20.40	20.40	1.40	5.20	5.20			
米松 E110	基準強度	24.60	18.60	30.60	30.60	2.40	9.00	9.00	11000	無垢材	—
	長期	9.02	6.82	11.22	11.22	0.88	4.50	3.30			
	短期積雪	13.12	9.92	16.32	16.32	1.28	6.00	4.80			
	短期	16.40	12.40	20.40	20.40	1.60	6.00	6.00			
杉 甲種三級	基準強度	18.00	13.80	22.20	22.20	1.80	6.00	6.00	7000	無垢材	—
	長期	6.60	5.06	8.14	8.14	0.66	3.00	2.20			
	短期積雪	9.60	7.36	11.84	11.84	0.96	4.00	3.20			
	短期	12.00	9.20	14.80	14.80	1.20	4.00	4.00			

寸法調整係数

異等級構成集成材

辺長 (mm)		係数	辺長 (mm)		係数
100 以下		1.13	750 超	900 以下	0.89
100 超	150 以下	1.08	900 超	1050 以下	0.87
150 超	200 以下	1.05	1050 超	1200 以下	0.86
200 超	250 以下	1.02	1200 超	1350 以下	0.85
250 超	300 以下	1.00	1350 超	1500 以下	0.84
300 超	450 以下	0.96	1500 超	1650 以下	0.83
450 超	600 以下	0.93	1650 超	1800 以下	0.82
600 超	750 以下	0.91	1800 超		0.80

同一等級構成集成材

辺長 (mm)		係数	辺長 (mm)		係数
100 以下		1.00	200 超	250 以下	0.90
100 超	150 以下	0.96	250 超	300 以下	0.89
150 超	200 以下	0.93	300 超		0.85

LVL

辺長 (mm)		係数	辺長 (mm)		係数
100 以下		1.16	450 超	600 以下	0.93
100 超	150 以下	1.10	600 超	750 以下	0.91
150 超	200 以下	1.06	750 超	900 以下	0.89
200 超	250 以下	1.03	900 超	1050 以下	0.87
250 超	300 以下	1.00	1050 超	1200 以下	0.86
300 超	450 以下	0.98			

(2) 鉄筋及びコンクリート

(a) 鉄筋



名称	基準強度 F (N/mm ²)	長期 (N/mm ²)			短期 (N/mm ²)			ヤング係数 (kN/mm ²)
		圧縮 f _c	引張 f _t	せん断 f _s	圧縮 f _c	引張 f _t	せん断 f _s	
SD-295A	295	195	195	195	295	295	295	205

(b) コンクリート

名称	Fc値 (N/mm ²)	長期 (N/mm ²)			短期 (N/mm ²)			ヤング係数 (kN/mm ²)	自重 (kN/m ³)
		圧縮 f _c	引張 f _t	せん断 f _s	圧縮 f _c	引張 f _t	せん断 f _s		
Fc=21	21.0	7.00	7.00	0.70	14.00	14.00	1.05	21.68	24.0

(3) 耐力壁仕様

(a) 筋違

名称	材種	シングル /ダブル	倍率			接合金物
			令46条	圧縮	引張	
片方向筋かい(45×90) 	木製	シングル	2.0	2.5	1.5	筋違プレート(BP-2)
たすき掛筋かい(45×90) 	木製	ダブル	4.0	4.0 (2.5)	4.0 (1.5)	筋違プレート(BP-2)

*圧縮/引張の()内は柱頭柱脚接合金物の検討(標準計算法)のせん断耐力算出で使用

(b) 面材

名称	釘打ち	厚さ (mm)	倍率	種類	倍率係数 (準耐力壁)	壁の剛性算出用 せん断変形角(rad)
JAS構造用合板(特類)9mm	N50@150	9	2.5	耐力壁	-	1 / 150
石膏ボード12mm以上(床勝ち仕様大壁)	GNF40@150	12	0.9	準耐力壁	0.6	1 / 150
JAS構造用合板(特類)7.5mm以上	N50@150	7.5	2.5	耐力壁	-	1 / 150

*準耐力壁の壁倍率は、倍率×倍率係数で使用されます。

(4) 水平構面仕様

(a) 床水平構面

記号	名称	釘打ち	根太ピッチ (mm)	根太施工	厚さ (mm)	倍率	許容耐力 (kN/m)
吹抜	床なし	-	0.0		0	0.0	0.00
F8	構造用合板24mm(根太なし3.53kN/m)	N75@150	0.0	根太なし	24	1.801	3.53

(b) 火打ち構面

記号	名称	長さ (mm)	負担面積 (m2)	最小梁成 (mm)	倍率	許容耐力 (kN/m)
H1	火打ち金物HB	750	2.5	240	0.801	1.57
				150	0.602	1.18
				105	0.5	0.98
			3.75	240	0.48	0.94
				150	0.362	0.71
				105	0.301	0.59
			5.0	240	0.24	0.47
				150	0.179	0.35
				105	0.148	0.29

(c) 屋根水平構面

記号	名称	釘打ち	垂木ピッチ (mm)	垂木施工	厚さ (mm)	倍率	許容耐力 (kN/m)
R1	構造用合板(勾配30度以下)	N50@150	455.0	転ばし	9	0.699	1.37

(5) 柱頭柱脚金物仕様

記号	名称	条件	許容引張耐力 (kN)	許容せん断耐力 (kN)
J10	S-HD10		10.0	-
J10	S-HD10(土台用)		10.0	-
J15	S-HD15		15.0	-
J15	S-HD15(土台用)		15.0	-
J20	S-HD20		20.0	-
J20	S-HD20(土台用)		20.0	-
J25	S-HD25		25.0	-
J25	S-HD25(土台用)		25.0	-
J35	HD35		35.4	-
J35	HD35(土台用)		35.4	-
J2	L型金物	中柱	8.8	-
		隅柱	8.8	-
J1	VP		5.88	-

(6) 横架材端部金物仕様

名称	条件	許容せん断耐力 (kN)				許容引張耐力 (kN)
		長期	短期	中長期	中短期	
羽子板ボルト	ホゾ仕口	-	-	-	-	10.10
	蟻仕口 シングル	-	-	-	-	10.10
	蟻仕口 ダブル	-	-	-	-	15.90
羽子板ボルト(胴差)	ホゾ仕口	-	-	-	-	7.50
	蟻仕口 シングル	-	-	-	-	7.50
	蟻仕口 ダブル	-	-	-	-	7.50
羽子板ボルト(両引き)	ホゾ仕口	-	-	-	-	10.10
	蟻仕口 シングル	-	-	-	-	10.10
	蟻仕口 ダブル	-	-	-	-	15.90
短冊金物		-	-	-	-	10.10
短冊金物(胴差)		-	-	-	-	7.50

*中長期は1.43/2、中短期は1.6/2を短期許容せん断耐力に乗じた値となる

1-6. 荷重及び外力

(1) 部屋名および荷重処理区分一覧

階	部屋名称	荷重処理区分
1階	廊下	室内床(洋室)
	玄関	室内床(玄関)
	納戸	室内床(洋室)
	階段	室内床(階段室)
	DK	室内床(洋室)
	トイレ	室内床(洋室)
	洋室1	室内床(洋室)
	リビングルーム	室内床(洋室)
2階	仏壇	室内床(和室)
	廊下	室内床(洋室)
	押入	室内床(和室)
	浴室	室内床(浴室)
	階段	室内床(階段室)
	トイレ	室内床(洋室)
	洋室2	室内床(洋室)
	洗面所	室内床(洋室)
	バルコニー	バルコニー床
	和室(6畳)	室内床(和室)
	和室(8畳)	室内床(和室)
	3階	廊下
階段		室内床(階段室)
トイレ		室内床(洋室)
洋室3		室内床(洋室)
洋室4		室内床(洋室)
洋室5		室内床(洋室)
バルコニー		バルコニー床

(2) 固定荷重

部位	内訳	名称	荷重 (N/m ²)	
スレート葺き	下地・垂木・仕上げ	スレート	340	
		垂木計算用	屋根荷重合計	340
	母屋	母屋		50
		母屋計算用	屋根荷重合計	390
		見付面合計 5.0寸	勾配係数 = 1.118	436
	梁	梁・桁		100
	天井	石膏ボード		150
		小屋梁計算用	天井荷重合計	250
			合計	640
		見付面合計 5.0寸	勾配係数 = 1.118	686
室内床(洋室)	仕上げ	フローリング(厚15)	90	
	下地・床組	甲乙梁、床下地	250	
	梁	梁・桁	100	
	天井	石膏ボード	150	
		合計	590	

部位	内訳	名称	荷重 (N/m ²)
室内床 (浴室)	仕上げ	合板+仕上げ	190
	下地・床組	床板+根太	150
	梁	梁・桁	100
	天井	石膏ボード	150
			合計
室内床 (階段室)	仕上げ	合板+仕上げ	190
	下地・床組	床板+根太	150
	梁	梁・桁	100
	天井	石膏ボード	150
			合計
室内床 (玄関)	仕上げ	加-リク(厚15)	90
	下地・床組	甲乙梁、床下地	250
	梁	梁・桁	100
	天井	石膏ボード	150
			合計
バルコニー床	仕上げ	珪藻土塗り(厚20)	400
	下地・床組	床下地	150
	梁	床梁	100
	天井	石膏ボード	150
			合計
室内床(和室)	仕上げ	畳	190
	下地・床組	床板+根太	150
	梁	梁	100
		スパン>4m	(170)
		スパン>6m	(250)
	天井	天井	150
		合計	590
外壁1	外部仕上げ	珪藻土(下地含む)	640
	躯体	柱、間柱、筋違含む	150
	内部仕上げ	石膏ボード+張り	100
			合計
外壁2	外部仕上げ1	珪藻土(下地含む)	640
	躯体	柱、間柱、筋違含む	150
	外部仕上げ2	珪藻土(下地含む)	640
			合計
内壁	内部仕上げ1	石膏ボード+張り	100
	躯体	柱、間柱、筋違含む	150
	内部仕上げ2	石膏ボード+張り	100
			合計

(3) 積載荷重

部位	床用 (N/m ²)	梁・柱・基礎用 (N/m ²)	地震力用 (N/m ²)
室内床 (洋室)	1800	1300	600
室内床 (浴室)	1800	1300	600
室内床 (階段室)	1800	1300	600
室内床 (玄関)	1800	1300	600
バルコニー床	1800	1300	600
室内床(和室)	1800	1300	600

(4) 積雪荷重

積雪地域	一般地域
単位荷重	20 (N/m ² /cm)
垂直積雪量	50 (cm)
雪止め	なし

屋根低減係数

階数	屋根勾配			低減係数	積雪荷重 (水平面)	積雪荷重 (勾配面)
1階	5.0寸	$\beta = 26.57^\circ$	$\cos 26.57^\circ = 0.894$	0.876	876 N/m ²	784 N/m ²
2階	5.0寸	$\beta = 26.57^\circ$	$\cos 26.57^\circ = 0.894$	0.876	876 N/m ²	784 N/m ²
3階	5.0寸	$\beta = 26.57^\circ$	$\cos 26.57^\circ = 0.894$	0.876	876 N/m ²	784 N/m ²
低減係数 $\mu_b = \sqrt{\cos(1.5 \times \beta)}$ $\beta =$ 屋根勾配 (単位: 度) $\beta > 60$ 度の場合は $\mu_b = 0$ * 雪止めの有る場合には低減は行わない						

(5) 設計荷重

単位：N/m²

荷重用途	荷重種別	床用		梁・柱・基礎用		地震力用
		常時	積雪時	常時	積雪時	
ル-ト葺き 5.0寸 (垂木計算用)	固定荷重			340	340	340
	積雪荷重				784	
	合計			340	1124	340
ル-ト葺き 5.0寸 (母屋計算用)	固定荷重			436	436	436
	積雪荷重				876	
	合計			436	1312	436
ル-ト葺き 5.0寸 (小屋梁計算用)	固定荷重			686	686	686
	積雪荷重				876	
	合計			686	1562	686
室内床 (洋室)	固定荷重	590	590	590	590	590
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	合計	2390	2390	1890	1890	1190
室内床 (浴室)	固定荷重	590	590	590	590	590
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	合計	2390	2390	1890	1890	1190
室内床 (階段室)	固定荷重	590	590	590	590	590
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	合計	2390	2390	1890	1890	1190
室内床 (玄関)	固定荷重	590	590	590	590	590
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	合計	2390	2390	1890	1890	1190
バルコニー床	固定荷重	800	800	800	800	800
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	積雪荷重		1000		1000	
	合計	2600	3600	2100	3100	1400
室内床 (和室)	固定荷重	590	590	590	590	590
	(梁スパン>4m)	(660)	(660)	(660)	(660)	(660)
	(梁スパン>6m)	(740)	(740)	(740)	(740)	(740)
	積載荷重	1800	1800	1300	1300	600
	合計	2390	2390	1890	1890	1190
	(梁スパン>4m) (梁スパン>6m)	(2460) (2540)	(2460) (2540)	(1960) (2040)	(1960) (2040)	(1260) (1340)
外壁1	固定荷重			890	890	890
外壁2	固定荷重			1430	1430	1430
内壁	固定荷重			350	350	350

(6) 風圧力

速度圧の計算

地表面粗度区分	Ⅲ
Z _b	5 (m)
Z _g	450 (m)
α	0.2
基準風速 V ₀	34 (m/s)
建物最高高さ H ₁	10.597 (m)
建物軒高 H ₂	8.9 (m)
建物高さ H	(10.597+8.9) / 2 = 9.7485 (m)
G _f	2.5
E _r	$1.7 \times (H / Z_g)^{\alpha} = 1.7 \times (9.7485 / 450)^{0.2} = 0.79$ (N/m)
E	$E_r^2 \times G_f = 0.79^2 \times 2.5 = 1.56$
速度圧 q	$0.6 \times E \times V_0^2 = 0.6 \times 1.56 \times 34^2 = 1083$ (N/m ²)

風力係数の計算

風力係数 C_f = C_{pe}(風上) - C_{pe}(風下)

C_{pe}の算出

部位		C _{pe} (風上)	C _{pe} (風下)
屋根	10° 未満	-1.0	-0.5
	10°	0.0	
	10° < θ < 30°	$0.2/20 \times (\theta - 10)$	
	30°	0.2	
	30° < θ < 45°	$0.2 + 0.2/15 \times (\theta - 30)$	
	45°	0.4	
	45° < θ < 90°	$0.4 + 0.4/45 \times (\theta - 45)$	
	90°	0.8	
壁面		0.8 x K _z	-0.4

K_zの算出 Z：当該部分の地盤面からの高さ (m)

H ≤ Z _b		1.0
H > Z _b	Z ≤ Z _b	$(Z_b/H)^{2\alpha}$
	Z > Z _b	$(Z/H)^{2\alpha}$

風力係数 C_f の算出

方向	階	部位	Z	K _z	C _{pe} (風上)	C _{pe} (風下)	C _f
X	小屋	屋根 5.0寸 (26.57°)	9.7485	1.000	0.1657	-0.5	0.67
	3	壁面	7.5	0.900			1.20
	2	壁面	4.7	0.766			1.20
	1	壁面	1.9	0.766			1.20
Y	小屋	屋根 5.0寸 (26.57°)	9.7485	1.000	0.1657	-0.5	0.67
	3	壁面	7.5	0.900			1.20
	2	壁面	4.7	0.766			1.20
	1	壁面	1.9	0.766			1.20

(7) 地震力

地震地域係数	$Z = 1$
標準せん断力係数	$C_0 = 0.2$
一次固有周期	$T = 0.03 \times 9.7485 \text{ (m)} = 0.292455 \text{ (秒)}$
地盤種別に応じた係数	$T_c = 0.6 \text{ (2種)}$
振動特性係数	$R_t = 1.0 \text{ (} T < T_c \text{)}$
階重量比率	$\alpha_i = \Sigma W_i / \Sigma W_1 \text{ (その階の重量/総重量)}$
層せん断力分布係数	$A_i = 1 + (1/\sqrt{\alpha_i} - \alpha_i) \times 2T / (1 + 3T)$
層せん断力係数	$C_i = Z \times R_t \times A_i \times C_0$
地震力	$Q_{ei} = C_i \times \Sigma W_i \times \beta$

(8) 追加荷重

該当データなし

(9) 応力の組み合わせ

応力の種類	想定する状態	多雪区域以外の場合	多雪区域の場合
長期の応力	常時	<input checked="" type="checkbox"/> $G + P$	<input type="checkbox"/> $G + P$
	積雪時		<input type="checkbox"/> $G + P + 0.70S$
短期の応力	積雪時	<input checked="" type="checkbox"/> $G + P + S$	<input type="checkbox"/> $G + P + S$
	暴風時	<input checked="" type="checkbox"/> $G + P + W$	<input type="checkbox"/> $G + P + W$
			<input type="checkbox"/> $G + P + W + 0.35S$
地震時	<input checked="" type="checkbox"/> $G + P + K$	<input type="checkbox"/> $G + P + K + 0.35S$	

G：固定荷重 P：積載荷重 S：積雪荷重
 W：風圧力による応力 K：地震力による応力

1-7. 構造計算の内容

(1) 計算の内容

項目	設定
計算ルート	ルート1 + 層間変形角
柱頭・柱脚接合部の引張耐力の検定方法	標準計算法
柱頭・柱脚接合部の検討 上階短期圧縮力加算	行わない
柱頭・柱脚接合部の検討 上階柱の負担せん断力低減	行わない
水平構面横架材端部の引張耐力の算定方法	詳細計算法
筋かい端部が取り付け柱と横架材端部の引張	考慮する (Cμを考慮)
めり込みの検討	長期・短期行う
基礎の検討	行う
大引の検討	行う
土台の検討	行う
アンカーボルトの検討	行う
転倒の検討	行う
令46条の床面積	吹抜を含まない
準耐力壁の考慮	考慮する
風圧力計算時における見付面積の分割位置	当該階のFL + 1350 mm
地震力計算時における各階の荷重の分割位置	当該階のFL + 階高の1/2
風圧力計算時におけるねじれ補正係数	考慮しない
地震力計算時におけるねじれ補正係数	考慮しない
梁上に乗る耐力壁の剛性低減算出方法	考慮する (一般式)
水平構面の検討 吹抜けによるせん断力割増	行わない
横架材端部の有効断面積	$A_e = A_0 \times (d' / d)$
基礎梁の計算方法	許容応力度 (グレー本)
基礎梁検定時の基礎の自重	自動算出
基礎梁	GL上
地中梁	GL上
スラブ	GL上
集成材の厚さ方向の辺長に対する係数の考慮	考慮する
横座屈補正係数の考慮	考慮しない
天井荷重加算方法	屋根領域に加算
柱頭の逆せん断の検討	行わない

(2) 出力の内容

項目	設定
柱の設計	128 / 128 (全出力)
梁の設計	242 / 242 (全出力)
母屋の設計	34 / 34 (全出力)
大引きの設計	53 / 53 (全出力)
隅木・谷木の設計	25 / 25 (全出力)
基礎梁の検討	20 / 20 (全出力)

(3) 構造計算結果判定基準値

項目		設定				
46条に対する壁量		1.00				
水平力に対する耐力壁の耐力		1.00				
偏心率チェック基準		0.3				
層間変形角チェック基準		1 / 120				
剛性率チェック基準		0.6				
建物転倒に対する判定基準		1.00				
金物耐力チェック基準値		1.00				
曲げと圧縮を受ける柱の判定基準		1.00				
耐圧板スラブの接地圧の検定値		1.00				
地中梁の断面 判定基準値		1.00				
水平構面に対する負担水平力の検定値		1.00				
部位	許容たわみ量 (L:スパン)					
	長期	cm以下	短期	cm以下	長期積雪	cm以下
母屋	L / 200	2.0	L / 150	3.0	L / 200	2.0
小屋梁	L / 200	2.0	L / 150	2.0	L / 200	2.0
床梁	L / 300	2.0	L / 225	2.0	L / 300	2.0
持出梁	L / 300	2.0	L / 225	2.0	L / 300	2.0
登り梁	L / 300	2.0	L / 225	2.0	L / 200	2.0
耐風梁	-	-	L / 225	2.0	-	-
隅木	L / 200	2.0	L / 200	3.0	L / 200	3.0
谷木	L / 200	2.0	L / 200	3.0	L / 200	3.0
大引き	L / 300	2.0	L / 225	2.0	L / 300	2.0
垂木	L / 200	2.0	L / 150	3.0	L / 200	2.0
根太	L / 300	2.0	-	-	-	-

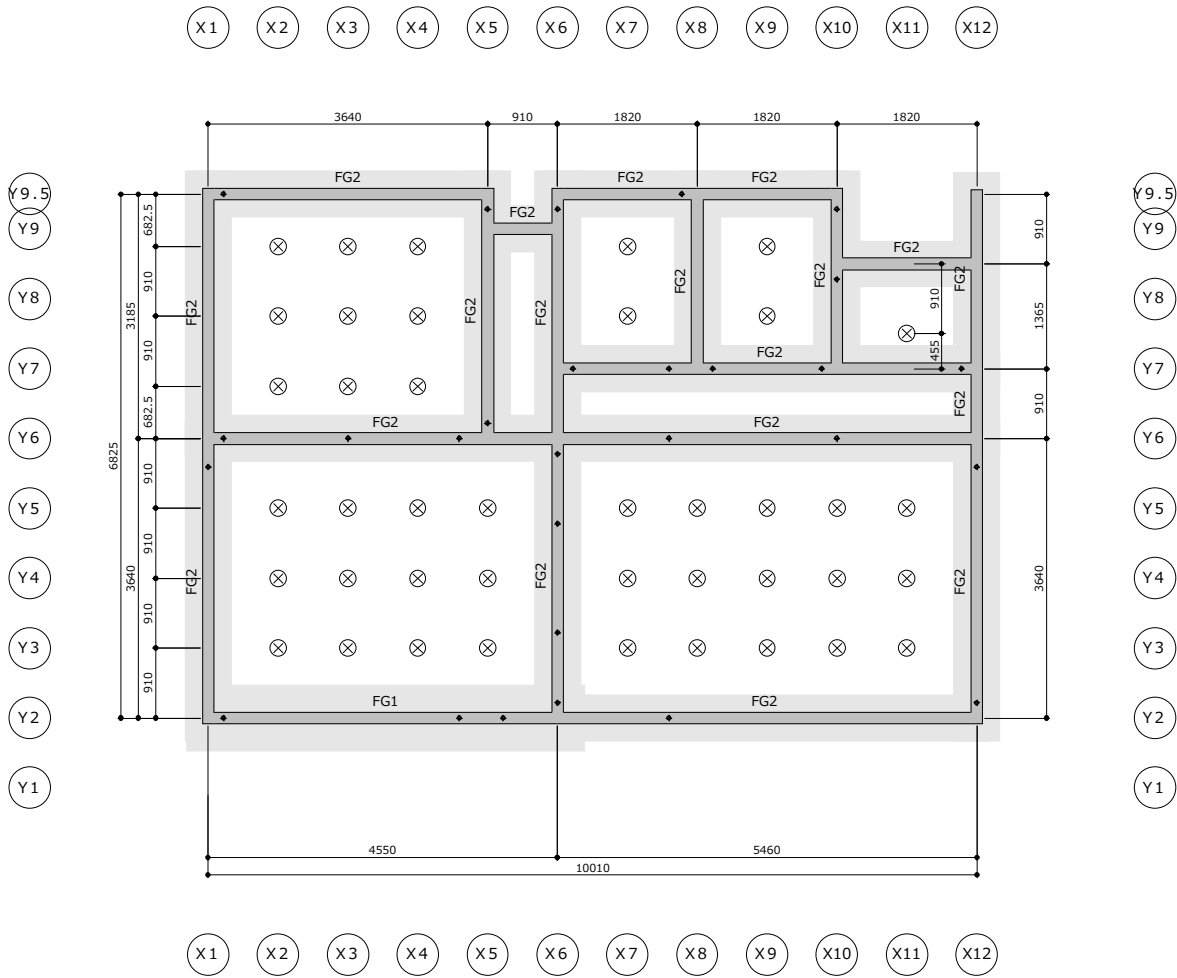
(4) 構造計算パラメータ

項目		設定
建物の振動特性係数 R_t		1.0
建物の設計用固有周期算出係数		0.03
標準せん断力係数 C_0		0.2
押さえ効果係数	一般の柱	0.5
	出隅の柱 柱頭	0.5
	柱脚	0.8
	外部耐力壁の取り付く柱	0.8
	隅部耐力壁の取り付く柱	0.5
耐力壁の基準耐力 (N)		1960
壁荷重の計算方法		壁の上部・下部を、上階・下階に分配
建築物の C_{pi} + 風下の係数		-0.40
建物の固有周期算定条件		hは最高軒高と最高高さの中間
剛性低減の有無	土台	しない
	梁	する
	オーバーハング	する
床倍率に対する許容耐力係数 (N)		1960
断面欠損の考慮		端部：する 途中：する
断面係数Z用断面欠損係数 (%) (梁用)	梁片方	10
	梁両方	20
	根太片方	10
	根太両方	10
	梁片方、根太片方	20
	持出梁支点片方	40
	持出梁支点両方	60
断面係数I用断面欠損係数 (%) (梁用)	梁片方	10
	梁両方	20
	根太片方	10
	根太両方	10
	梁片方、根太片方	20
	持出梁支点片方	40
	持出梁支点両方	60
断面係数Z用断面欠損係数 (%) (土台用)	土台片方	10
	土台両方	20
	根太片方	10
	根太両方	10
	土台片方、根太片方	20
	柱+土台片方	40
	柱+土台両方	60
層間変形角算定用係数		150
柱頭柱脚接合部のせん断同時検討 (金物工法)		行う (筋かいのみ対象： C_{μ} を考慮)
耐風梁の検討		弱軸 + 強軸

2. 図面

2-1. 基礎伏図

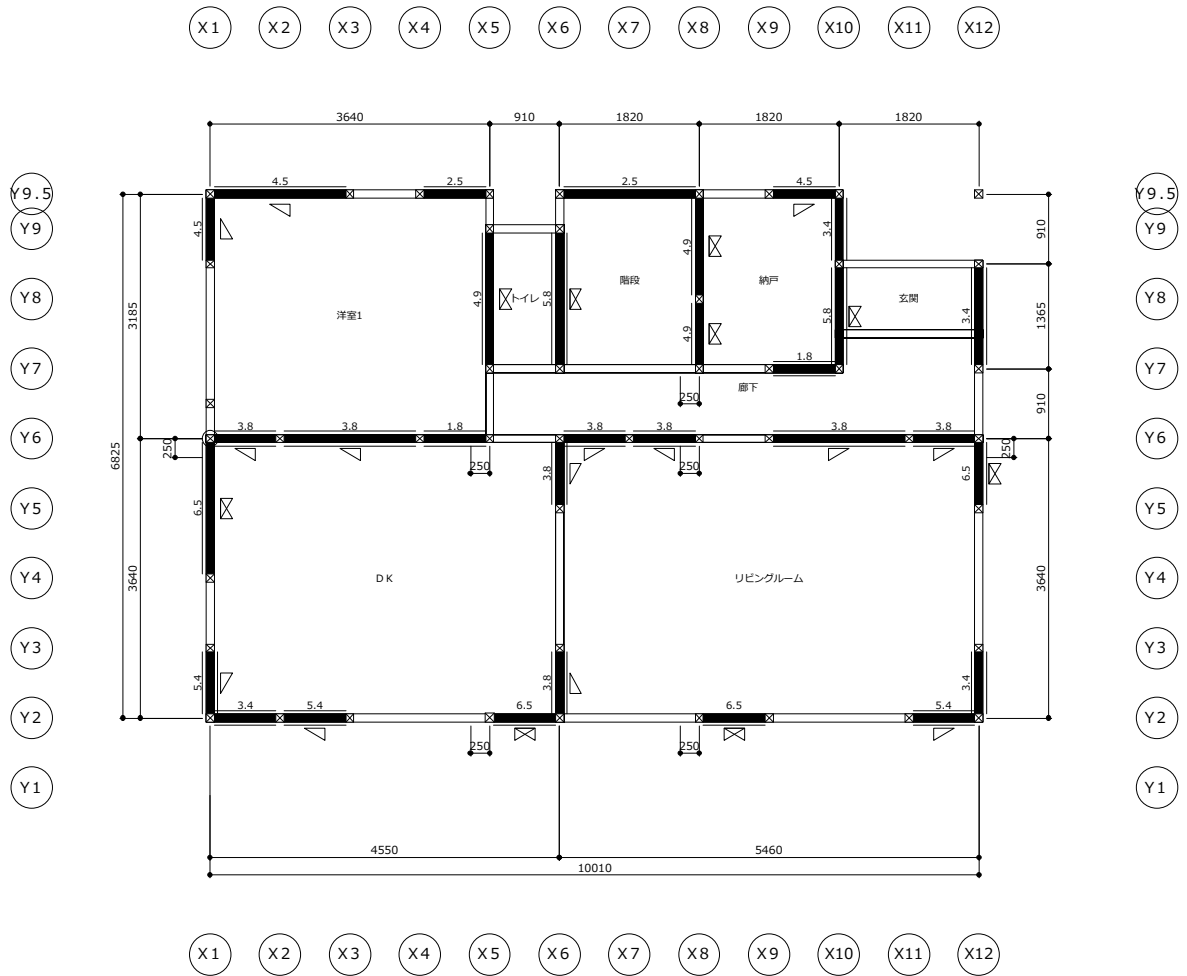
※補足図面あり



凡 例			
	基礎梁 (OO : 基礎タイプ名称)		基礎開口
	基礎スラブ (OO : スラブタイプ名称)		床束
			M12アンカーボルト
			M16アンカーボルト

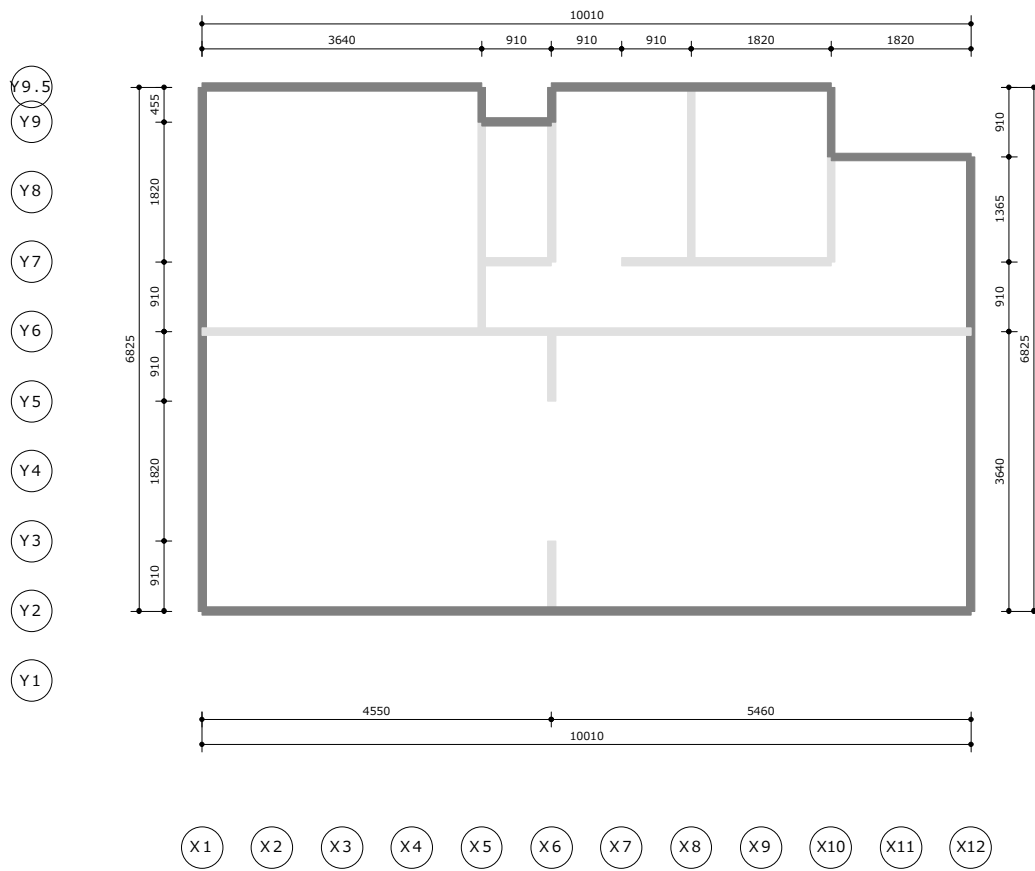
2-2. 耐力壁伏図
1階耐力壁伏図





※補足図面あり



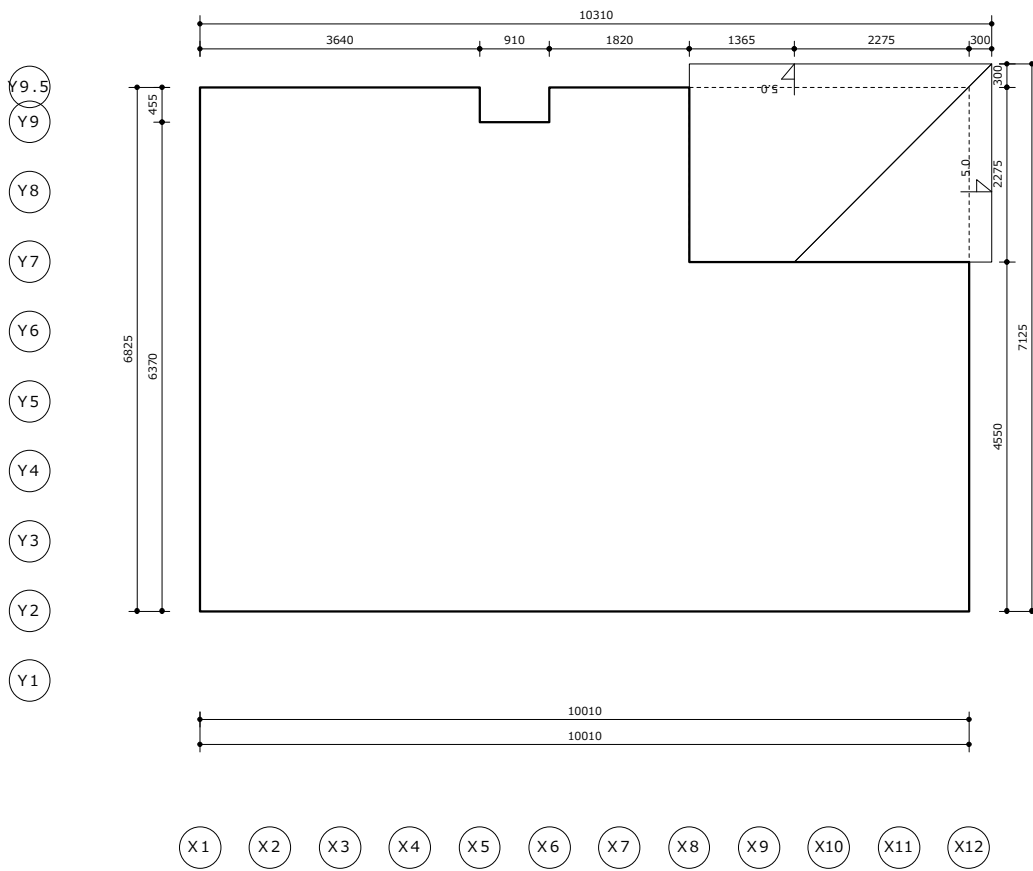
凡例			
下	片方向筋かい(45×90)	—	JAS構造用合板(特類)9mm
上	たすき掛筋かい(45×90)	—	石膏ボード12mm以上(床勝ち仕様大壁)
		—	JAS構造用合板(特類)7.5mm以上
		○ ○	耐力壁 (○ ○ : 合計倍率)

2-3. 壁長計算根拠図
1階壁長計算根拠図



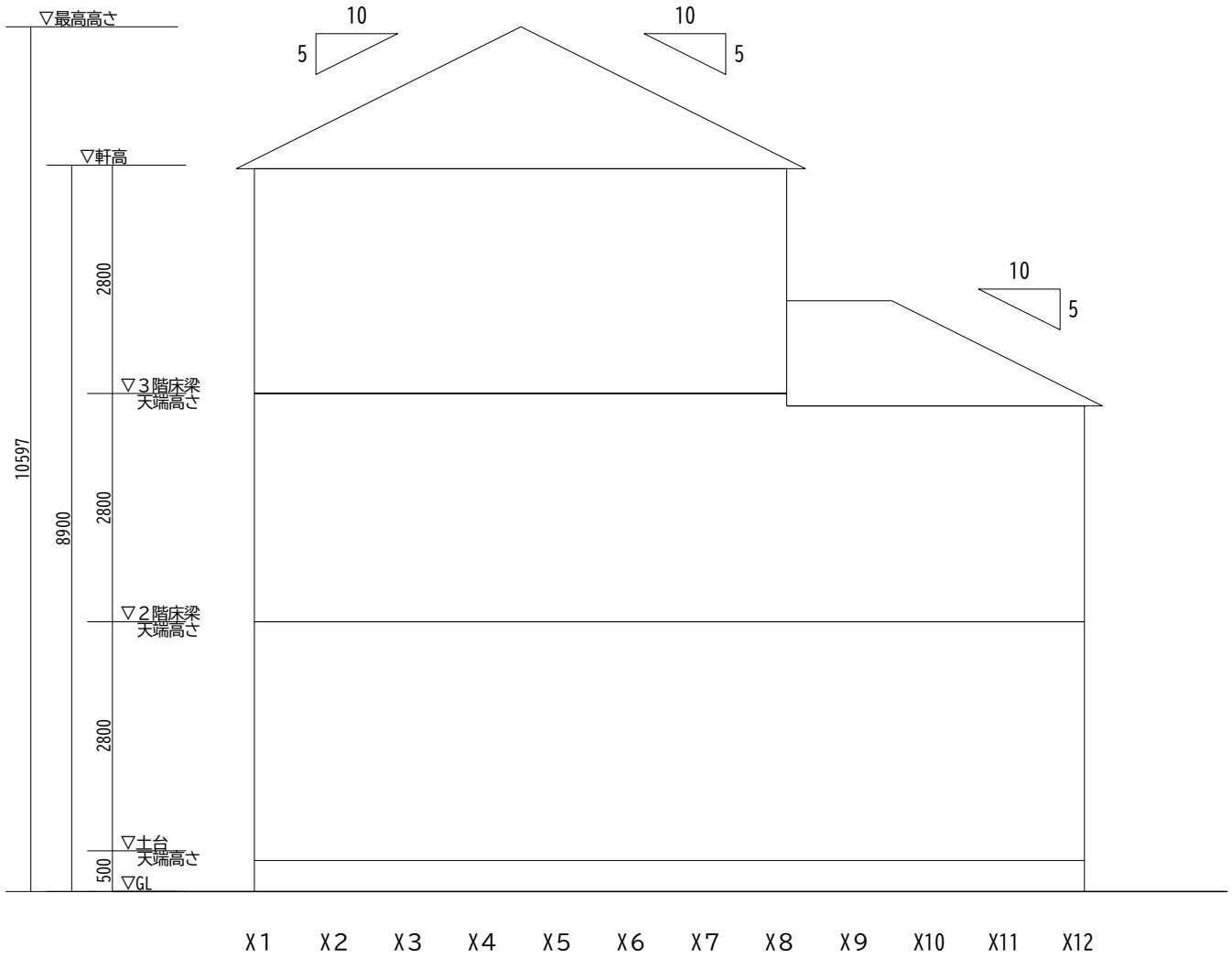
凡 例	
	外壁
	内壁
	単独壁
	(○●：壁レベル)
	※レベル表示が無い壁は全壁

2-4. 屋根伏図
1階屋根伏図



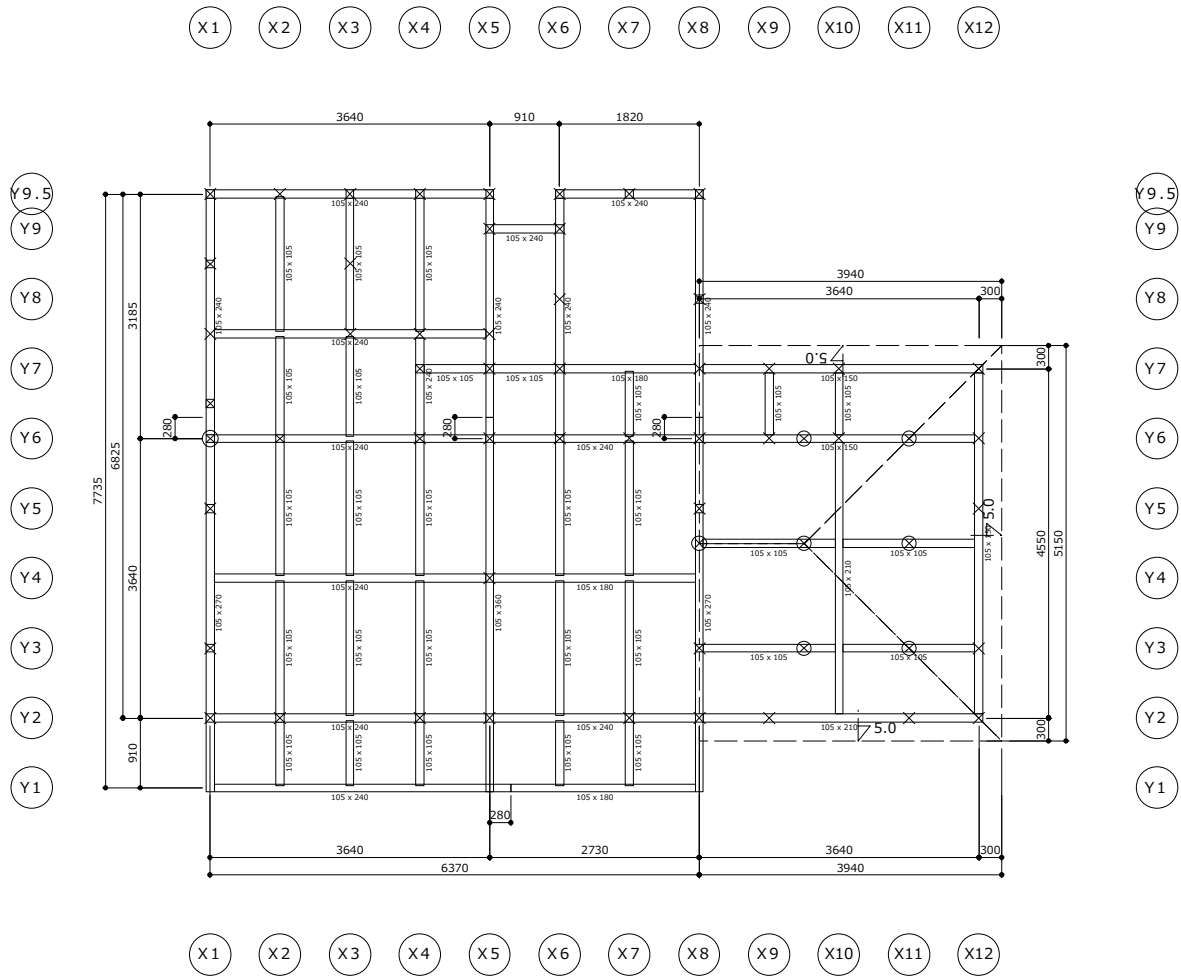
凡例	
	○.○：屋根勾配
	—：屋根
	- - -：屋根水平構面

2-5. 断面図
南面



3階床

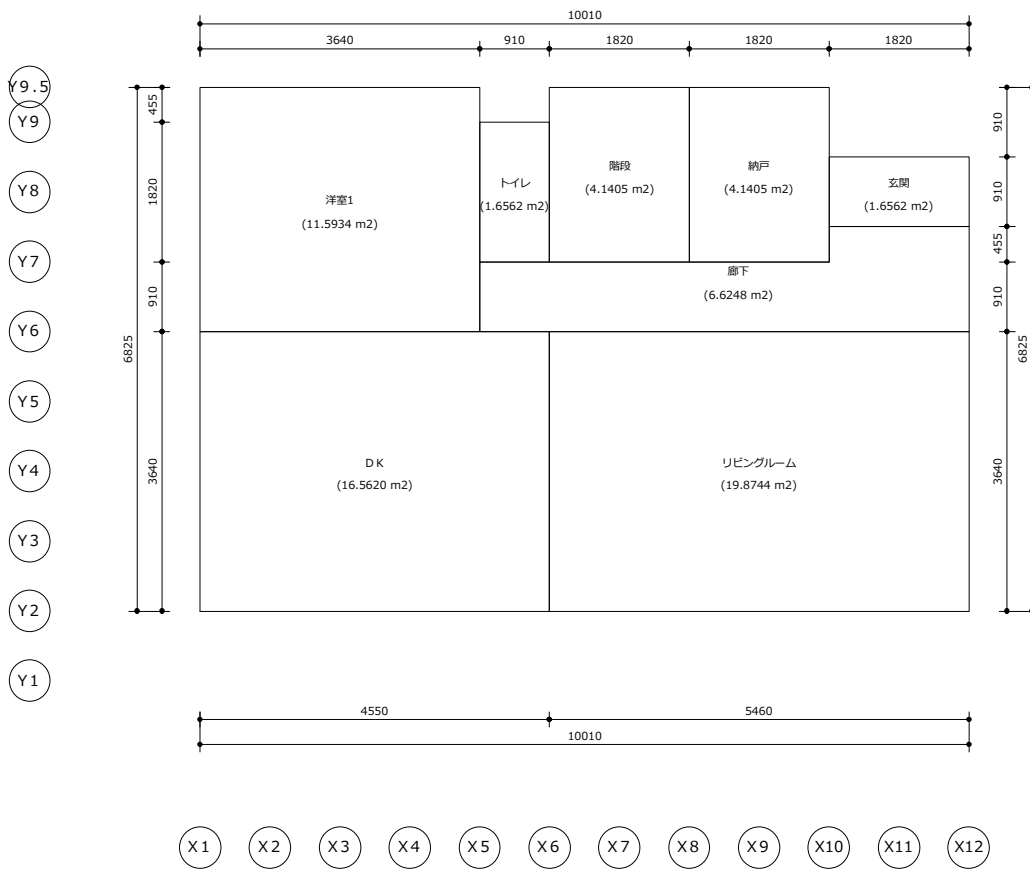
※補足図面あり



凡例	
	通し柱
	当階柱
	下階柱
	梁 (OO:材幅x材成) (△△:レベル)
	隅木・谷木
	追加領域荷重 (OO:荷重名称)
	火打ち
	追加等分布荷重 (OO:荷重名称)
	追加集中荷重 (OO:荷重名称)
	比重を使用して計算した部材

2-9. 床面積計算式図
1階床面積計算式図

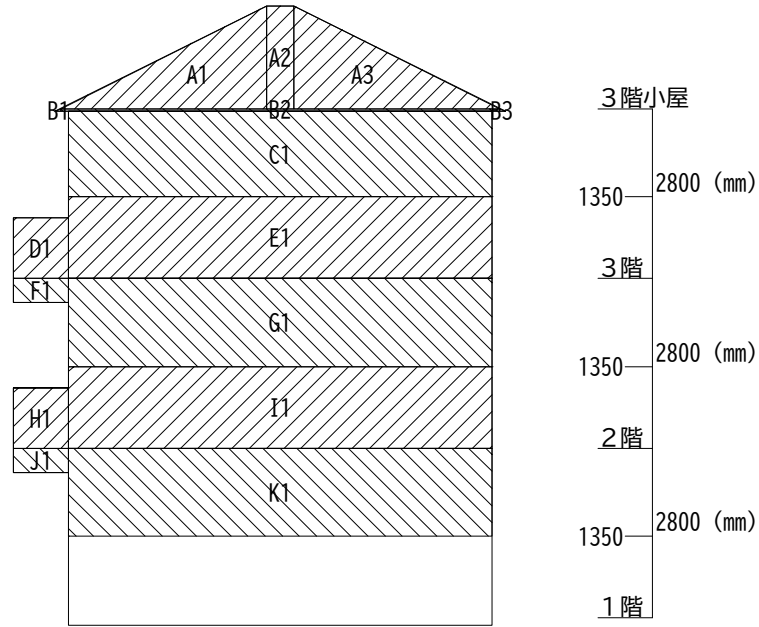
※補足図面あり



1階床面積計算式表

No.	部屋名	床面積(m2)
1	DK	16.5620
2	リビングルーム	19.8744
3	洋室1	11.5934
4	トイレ	1.6562
5	階段	4.1405
6	納戸	4.1405
7	玄関	1.6562
8	廊下	6.6248
	合計	66.2480

2-10. 見付面積計算式図
X方向

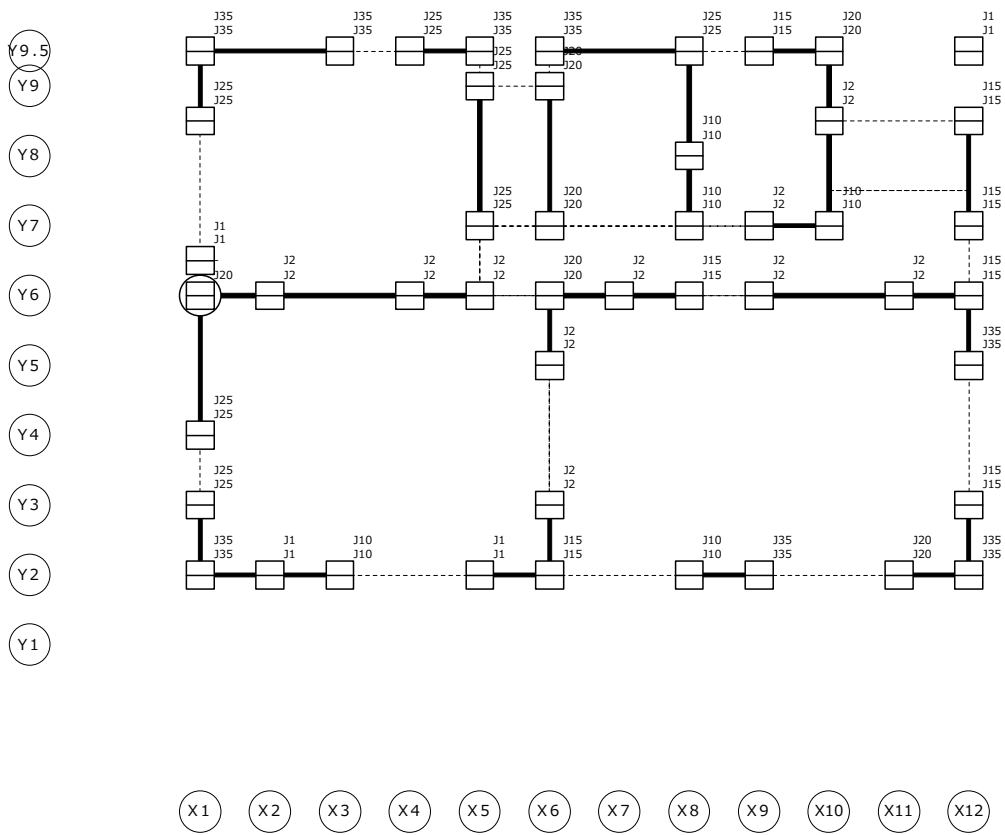


Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9.5

階	記号	計算式	面積 (m2)	合計 (m2)
3	A1	$3.393026 \times 1.697 \times 0.5 = 2.878983$	6.5301	16.66
	A2	$0.455 \times 1.697 = 0.772135$		
	A3	$3.393026 \times 1.697 \times 0.5 = 2.878983$		
	B1	$0.091974 \times 0.046 \times 0.5 = 0.002115$	0.3373	
	B2	$7.241053 \times 0.046 = 0.333088$		
	B3	$0.091974 \times 0.046 \times 0.5 = 0.002115$		
	C1	$6.975 \times 1.404 = 9.792900$	9.7929	
2	D1	$0.91 \times 1 = 0.910000$	0.9100	20.80
	E1	$6.975 \times 1.35 = 9.416250$	9.4163	
	F1	$0.91 \times 0.4 = 0.364000$	0.3640	
	G1	$6.975 \times 1.45 = 10.113750$	10.1138	
1	H1	$0.91 \times 1 = 0.910000$	0.9100	20.80
	I1	$6.975 \times 1.35 = 9.416250$	9.4163	
	J1	$0.91 \times 0.4 = 0.364000$	0.3640	
	K1	$6.975 \times 1.45 = 10.113750$	10.1138	

2-11. 柱頭柱脚金物配置図
土台

※補足図面あり



凡例	
	柱頭金物
	柱脚金物
	耐力壁位置

3. 耐力壁の設計

3-1. 下部横架材の曲げを考慮した剛性低減の算定

- Pa 短期許容せん断耐力 (kN)
- K 耐力壁のせん断剛性 (kN/m)
- CR1 1次梁による変位割増係数
- CR支点A 支点Aが載る2次梁による変形増大係数
- CR支点B 支点Bが載る2次梁による変形増大係数
- Ck 耐力壁の剛性低減係数

階	方向	位置	耐力壁				CR1	CR支点A	CR支点B	Ck
			壁長 (m)	壁倍率	Pa	K				
3	+	X1Y6	0.910	1.0	1.745	93	0.00	-	-	1.00
		X4Y6	1.820	1.0	3.489	187	0.00			1.00
3	-	X1Y6	0.910	1.0	1.745	93	0.00	-	-	1.00
		X4Y6	1.820	1.0	3.489	187	0.00			1.00
2	+	X3Y2 X5Y2	0.910	4.5	8.098	434	0.15	-	-	0.86
2	-	X3Y2 X5Y2	0.910	5.5	9.881	529	0.19	-	-	0.84
2	+	X6Y2 X8Y2	0.910	2.5	4.459	239	0.08	-	-	0.92
2	-	X6Y2 X8Y2	0.910	2.5	4.459	239	0.08	-	-	0.92
2	+	X1Y9.5	0.910	2.5	4.459	239	-0.26	-	-	1.00
		X3Y9.5	0.910	5.5	9.881	529	0.26			0.79
2	-	X1Y9.5	0.910	2.5	4.459	239	-0.18	-	-	1.00
		X3Y9.5	0.910	4.5	8.098	434	0.18			0.84
2	+	X6Y9.5	0.910	4.0	7.134	382	0.12	-	-	0.89
		X8Y9.5	0.910	2.5	4.459	239	-0.12			1.00
2	-	X6Y9.5	0.910	5.0	8.918	478	0.20	-	-	0.83
		X8Y9.5	0.910	2.5	4.459	239	-0.20			1.00
2	+	X1Y4 X1Y6	0.910	6.5	11.593	621	0.20	-	-	0.83
2	-	X1Y4 X1Y6	0.910	6.5	11.593	621	0.20	-	-	0.83
2	+	X1*Y6 X1*Y8	0.910	6.5	11.593	621	0.17	-	-	0.85
2	-	X1*Y6 X1*Y8	0.910	6.5	11.593	621	0.17	-	-	0.85
2	+	X5Y2	1.820	0.7	2.526	135	-0.03	-	-	1.00
		X5Y6	1.820	1.1	3.789	203	0.03			0.96
2	-	X5Y2	1.820	0.7	2.526	135	-0.03	-	-	1.00
		X5Y6	1.820	1.1	3.789	203	0.03			0.96
2	+	X5Y7 X5Y9	1.365	5.0	13.410	718	0.06	-	-	0.94
2	-	X5Y7 X5Y9	1.365	5.0	13.410	718	0.06	-	-	0.94
2	+	X6Y7	0.910	3.5	6.265	336	0.08	-	-	0.92
		X6Y9	0.910	2.5	4.481	240	-0.08			1.00
2	-	X6Y7	0.910	2.5	4.481	240	-0.08	-	-	1.00
		X6Y9	0.910	3.5	6.265	336	0.08			0.92

3-2. 令46条に定める壁量の算定

(1) 地震力に対する必要壁量の計算

階	床面積(m ²)	小屋裏等追加床面積(m ²)	合計床面積(m ²)	地震力用係数(cm/m ²)	地盤種別	必要壁量割増	必要壁量(cm)
3	43.06	0.00	43.06	18	1.0	1.0	775.08
2	59.62	0.00	59.62	34	1.0	1.0	2027.08
1	66.25	0.00	66.25	46	1.0	1.0	3047.50

地震力に対する必要壁率 (cm/m²)

屋根の種類	平屋建	2階建		3階建		
		1階	2階	1階	2階	3階
重い屋根	15	33	21	50	39	24
★ 軽い屋根	11	29	15	46	34	18

(2) 風圧力に対する必要壁量の計算

階	方向	見付面積Aw(m ²)	ΣAw(m ²)	風圧力用係数(cm/m ²)	必要壁量(cm)
3	X	16.66	16.66	50	833.02
	Y	15.23	15.23	50	761.43
2	X	20.80	37.46	50	1873.22
	Y	26.31	41.54	50	2076.82
1	X	20.80	58.27	50	2913.42
	Y	28.45	69.98	50	3499.22

風圧力に対する必要壁率 (cm/m²)

特定行政庁が特に強い風が吹くとして定めた区域	50を超え75以下の数値
★ その他の区域	50

(3) 設計壁量Ldの算定

αili 耐力壁の壁倍率 × 耐力壁の長さ

Ld 設計壁量

3階X方向

通り	αili (cm)	Ld (cm)
Y2	2.5 x 273.00	682.50
Y9.5	2.5 x 455.00	1137.50
計		1820.00

3階Y方向

通り	αili (cm)	Ld (cm)
X1	2.5 x 273.00	682.50
X8	2.5 x 318.50	796.25
計		1478.75

2階X方向

通り	αili (cm)	Ld (cm)
Y2	2.5 x 273.00	1501.50
	4.5 x 182.00	
Y6	2.0 x 182.00	364.00
Y7	2.5 x 364.00	910.00
Y9.5	2.5 x 273.00	1501.50
	4.5 x 182.00	
計		4277.00

2階Y方向

通り	α ili (cm)	L d (cm)
X1	2.5 x 182.00	1592.50
	5.0 x 227.50	
X5	4.0 x 136.50	546.00
X6	2.0 x 182.00	364.00
X8	2.5 x 136.50	341.25
X12	2.0 x 182.00	364.00
計		3207.75

1階X方向

通り	α ili (cm)	L d (cm)
Y2	2.5 x 91.00	1956.50
	4.5 x 182.00	
	5.0 x 182.00	
Y6	2.0 x 728.00	1456.00
Y9.5	4.5 x 273.00	1911.00
	2.5 x 273.00	
計		5323.50

1階Y方向

通り	α ili (cm)	L d (cm)
X1	4.5 x 182.00	1729.00
	5.0 x 182.00	
X5	4.0 x 182.00	728.00
X6	2.0 x 182.00	1092.00
	4.0 x 182.00	
X8	4.0 x 227.50	910.00
X10	4.0 x 136.50	773.50
	2.5 x 91.00	
X12	2.5 x 227.50	1023.75
	5.0 x 91.00	
計		6256.25

(4) 壁量の検定 (壁量充足率の計算)

階	方向	存在壁量 (cm)	地震時			風圧時		
			必要壁量 (cm)	壁量充足率	判定	必要壁量 (cm)	壁量充足率	判定
3	X	1820.00	775.08	2.34	OK	833.02	2.18	OK
	Y	1478.75	775.08	1.90	OK	761.43	1.94	OK
2	X	4277.00	2027.08	2.10	OK	1873.22	2.28	OK
	Y	3207.75	2027.08	1.58	OK	2076.82	1.54	OK
1	X	5323.50	3047.50	1.74	OK	2913.42	1.82	OK
	Y	6256.25	3047.50	2.05	OK	3499.22	1.78	OK

(5) 偏心率

計算の原点は、座標の左下 (X1 , Y1) とする

Lx : 原点からのX方向距離

Ly : 原点からのY方向距離

Ox : 原点からのX方向重心位置

Oy : 原点からのY方向重心位置

Gx : 原点からのX方向剛心位置

Gy : 原点からのY方向剛心位置

ex : X方向偏心距離

ey : Y方向偏心距離

$$ex = |Ox - Gx|$$

$$ey = |Oy - Gy|$$

Jx+Jy : ねじり剛性

$$Jx = \sum (Dx \cdot (Ly - Gy)^2)$$

$$Jy = \sum (Dy \cdot (Lx - Gx)^2)$$

rex : X方向弾力半径

rey : Y方向弾力半径

$$rex = \sqrt{(Jx + Jy) / \sum Dx}$$

$$rey = \sqrt{(Jx + Jy) / \sum Dy}$$

Rex : X方向偏心率

Rey : Y方向偏心率

$$Rex = ey / rex$$

$$Rey = ex / rey$$

Dx : X方向の鉛直構面剛性

Dy : Y方向の鉛直構面剛性

①偏心率の算定

方向	階	Oy(m)	Gy(m)	ey(m)	Jx + Jy	rex(m)	Rex	判定 (≦0.3)
X	3	4.388	5.176	0.788	102257.78	4.372	0.180	OK
	2	4.018	4.584	0.566	214794.86	4.133	0.137	OK
	1	4.009	4.356	0.346	367241.27	4.844	0.071	OK

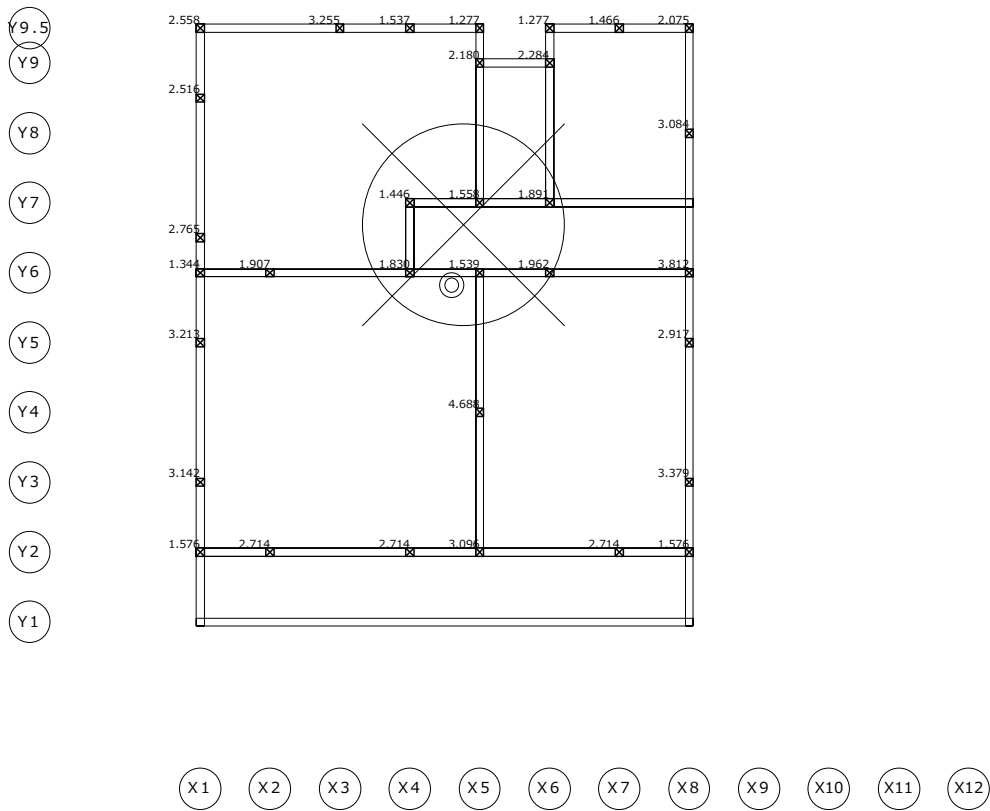
方向	階	Ox(m)	Gx(m)	ex(m)	Jx + Jy	rey(m)	Rey	判定 (≦0.3)
Y	3	3.277	3.430	0.153	102257.78	4.850	0.032	OK
	2	3.801	2.949	0.852	214794.86	4.772	0.179	OK
	1	4.205	4.795	0.590	367241.27	4.468	0.132	OK

②重心の算定

3階長期軸力

(◎=重心 ×=剛心)

※補足図面あり



3階X方向

通り	Wi (kN)	Ly _i (m)	Wi · Ly _i (kN · m)
Y2	14.390	0.910	13.095
Y3	6.520	1.820	11.867
Y4	4.688	2.730	12.797
Y5	6.130	3.640	22.312
Y6	12.395	4.550	56.395
*Y6	2.765	5.005	13.836
Y7	4.895	5.460	26.728
Y8	3.084	6.370	19.646
*Y8	2.516	6.825	17.168
Y9	4.465	7.280	32.502
Y9.5	13.444	7.735	103.987
計	75.289		330.334

$$O_y = \sum (W_i \cdot L_{y_i}) / \sum W_i = 330.334 / 75.289 = 4.388(\text{m})$$

3階Y方向

通り	Wi (kN)	Lx _i (m)	Wi · Lx _i (kN · m)
X1	17.112	0.000	0.000
X2	4.621	0.910	4.205
X3	3.255	1.820	5.925
X4	7.526	2.730	20.547
X5	14.338	3.640	52.190
X6	7.414	4.550	33.735
X7	4.180	5.460	22.821
X8	16.843	6.370	107.290
計	75.289		246.713

$$O_x = \sum (W_i \cdot L_{x_i}) / \sum W_i = 246.713 / 75.289 = 3.277(\text{m})$$

3-3. 水平力に対する耐力壁の算定

(1) 許容耐力の算定

Pa : 許容耐力 (kN) Pa = 倍率×壁長×1.960×剛性低減係数 Ck

※点線で分けられた項目は、加力する向きにより変わる量

K : 壁の剛性 (kN/m) K = Pa×せん断変形角 / 梁天端高さ

「左側：正(+)の向き、右側：負(-)の向き」

筋かい高さ低減：3.5×壁長 / 梁天端高さ

合計倍率に含まれる筋かいの壁倍率：壁倍率×筋かい高さ低減

※Pa・Kの()の数値は、剛性低減前の値

高さ係数：面材貼り高さ / 横架材内法寸法

合計倍率に含まれる準耐力壁の壁倍率：壁倍率×高さ係数

3階X方向

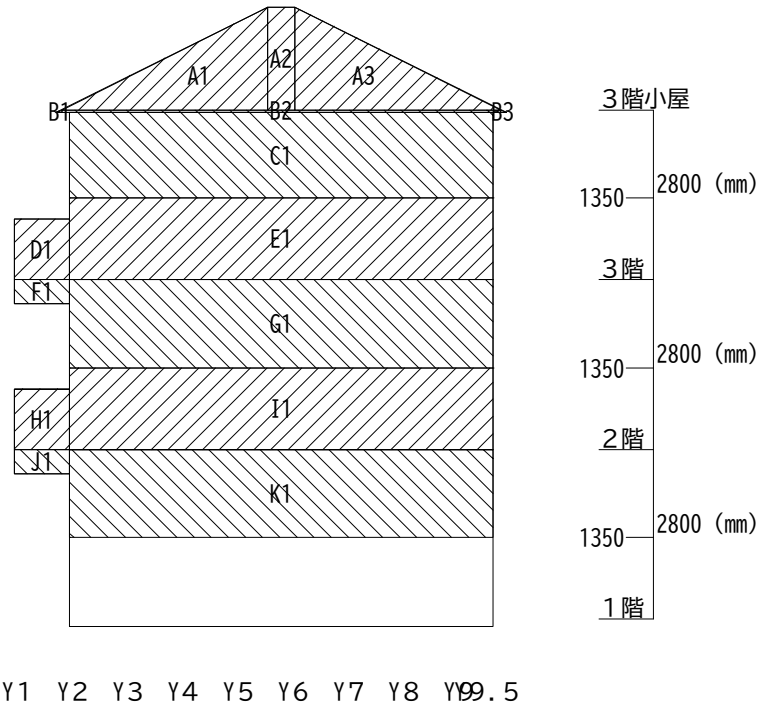
通り	位置	種別	壁倍率		梁天端 高さ(m)	壁長 (m)	筋違 高さ低減	高さ 係数	合計倍率		剛性低減 係数 Ck		Pa (kN)		せん断 変形角	K (kN/m)		
Y2	X1~X2	面材	2.5	2.5	2.800	0.910	-	-	3.04	3.04	-	-	4.459	4.459	150	239	239	
		準耐	0.5	0.5			-	1.00					0.963	0.963		150	52	52
	X4~X5	面材	2.5	2.5	2.800	0.910	-	-	3.04	3.04	-	-	4.459	4.459	150	239	239	
		準耐	0.5	0.5			-	1.00					0.963	0.963		150	52	52
	X7~X8	面材	2.5	2.5	2.800	0.910	-	-	3.04	3.04	-	-	4.459	4.459	150	239	239	
		準耐	0.5	0.5			-	1.00					0.963	0.963		150	52	52
合計													16.266	16.266		871	871	
Y6	X1~X2	準耐	0.5	0.5	2.800	0.910	-	0.91	0.98	0.98	1.00	1.00	(0.872)	(0.872)	150	(47)	(47)	
		準耐	0.5	0.5			-	0.91					0.872	0.872		150	47	47
		準耐	0.5	0.5			-	0.91					(0.872)	(0.872)		150	(47)	(47)
		準耐	0.5	0.5			-	0.91					0.872	0.872		150	47	47
	X2~X4	準耐	0.5	0.5	2.800	1.820	-	0.91	0.98	0.98	1.00	1.00	(1.745)	(1.745)	150	(93)	(93)	
		準耐	0.5	0.5			-	0.91					1.745	1.745		150	93	93
	X6~X8	準耐	0.5	0.5	2.800	1.820	-	0.91	0.98	0.98	-	-	1.745	1.745	150	93	93	
		準耐	0.5	0.5			-	0.91					1.745	1.745		150	93	93
合計													8.723	8.723		467	467	
Y9.5	X1~X3	準耐	0.5	0.5	2.800	1.820	-	1.00	3.04	3.04	-	-	1.926	1.926	150	103	103	
		面材	2.5	2.5			-	-					8.918	8.918		150	478	478
	X4~X5	面材	2.5	2.5	2.800	0.910	-	-	2.50	2.50	-	-	4.459	4.459	150	239	239	
	X6~X7	面材	2.5	2.5	2.800	0.910	-	-	2.50	2.50	-	-	4.459	4.459	150	239	239	
	X7~X8	準耐	0.5	0.5	2.800	0.910	-	1.00	3.04	3.04	-	-	0.963	0.963	150	52	52	
		面材	2.5	2.5			-	-					4.459	4.459		150	239	239
合計													25.184	25.184		1349	1349	

(2) 建物重量の算定

階	部位	通り	単位重量 (kN/m ²)	長さ(m) x 高さ(m)	面積 (m ²)	W0 (kN)	Wi (kN)
3	屋根		0.69		43.4752	29.8254	29.8254
	軒先		0.69		8.277	5.6783	5.6783
	3階外壁1	X1	0.89	6.825 x 1.4	9.555	8.504	34.2923
		X5	0.89		0.6888	0.613	
		X6	0.89		0.6888	0.613	
		X8	0.89	6.825 x 1.4	9.555	8.504	
		Y2	0.89	6.37 x 1.4	8.918	7.937	
		Y9	0.89	0.91 x 1.6275	1.481	1.3181	
		Y9.5	0.89	5.46 x 1.4	7.644	6.8032	
	3階内壁	X4	0.35	0.91 x 1.2	1.092	0.3822	6.8796
		X5	0.35	5.46 x 1.2	6.552	2.2932	
		X6	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644	
		Y6	0.35	6.37 x 1.2	7.644	2.6754	
		Y7	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644	
合計						76.68	
2	屋根		0.69		16.562	11.3621	11.3621
	軒先		0.69		3.729	2.5582	2.5582
	3階外壁1	X1	0.89	6.825 x 1.4	9.555	8.504	34.0159
		X5	0.89	0.455 x 1.4	0.637	0.5669	
		X6	0.89	0.455 x 1.4	0.637	0.5669	
		X8	0.89	6.825 x 1.4	9.555	8.504	
		Y2	0.89	6.37 x 1.4	8.918	7.937	
		Y9	0.89	0.91 x 1.4	1.274	1.1339	
		Y9.5	0.89	5.46 x 1.4	7.644	6.8032	
	3階外壁2	X1	1.43	0.91 x 1.1	1.001	1.4314	12.8828
		X8	1.43	0.91 x 1.1	1.001	1.4314	
		Y1	1.43	6.37 x 1.1	7.007	10.02	
	3階内壁	X4	0.35	0.91 x 1.2	1.092	0.3822	6.8796
		X5	0.35	5.46 x 1.2	6.552	2.2932	
		X6	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644	
		Y6	0.35	6.37 x 1.2	7.644	2.6754	
		Y7	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644	
	2階外壁1	X1	0.89	6.825 x 1.4	9.555	8.504	43.0868
		X5	0.89	0.455 x 1.4	0.637	0.5669	
		X6	0.89	0.455 x 1.4	0.637	0.5669	
		X8	0.89	2.275 x 1.4	3.185	2.8347	
X12		0.89	4.55 x 1.4	6.37	5.6693		
Y2		0.89	10.01 x 1.4	14.014	12.4725		
Y7		0.89	3.64 x 1.4	5.096	4.5354		
Y9		0.89	0.91 x 1.4	1.274	1.1339		
Y9.5		0.89	5.46 x 1.4	7.644	6.8032		
2階内壁	X3	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644		
	X4	0.35	1.365 x 1.2	1.638	0.5733		
	X5	0.35	5.46 x 1.2	6.552	2.2932		
	X6	0.35	1.82 x 1.2	2.184	0.7644		
	X8	0.35	3.64 x 1.2	4.368	1.5288		
	X9	0.35	0.91 x 1.2	1.092	0.3822		
	X10	0.35	0.91 x 1.2	1.092	0.3822		
	Y6	0.35	6.37 x 1.2	7.644	2.6754		
Y7	0.35	0.91 x 1.2	1.092	0.3822			

(4) 風圧力の算定

X方向



階	記号	計算式	面積 (m ²)	合計 (m ²)
3	A1	$3.393026 \times 1.697 \times 0.5 = 2.878983$		
	A2	$0.455 \times 1.697 = 0.772135$		
	A3	$3.393026 \times 1.697 \times 0.5 = 2.878983$	6.5301	6.53
	B1	$0.091974 \times 0.046 \times 0.5 = 0.002115$		
	B2	$7.241053 \times 0.046 = 0.333088$		
	B3	$0.091974 \times 0.046 \times 0.5 = 0.002115$	0.3373	
	C1	$6.975 \times 1.404 = 9.792900$	9.7929	10.13
2	D1	$0.91 \times 1 = 0.910000$	0.9100	
	E1	$6.975 \times 1.35 = 9.416250$	9.4163	10.33
	F1	$0.91 \times 0.4 = 0.364000$	0.3640	
	G1	$6.975 \times 1.45 = 10.113750$	10.1138	10.48
1	H1	$0.91 \times 1 = 0.910000$	0.9100	
	I1	$6.975 \times 1.35 = 9.416250$	9.4163	10.33
	J1	$0.91 \times 0.4 = 0.364000$	0.3640	
	K1	$6.975 \times 1.45 = 10.113750$	10.1138	10.48

q : 速度圧 (N/m²)
 C_f : 風力係数
 A_w : 見付面積 (m²)
 Q_w : 風圧力 (kN) $Q_w = q \times C_f \times A_w$
 Q_{wi} : 各階ごとの風圧力 (kN)
 ΣQ_{wi} : 当階までの風圧力の合計 (kN)

方向	階	q (N/m ²)	C_f	A_w (m ²)	Q_w (kN)	Q_{wi} (kN)	ΣQ_{wi} (kN)
X	3	1083	0.67	6.53	4.738	17.904	17.904
		1083	1.20	10.13	13.165		
	2	1083	1.20	10.33	13.42	27.037	44.940
		1083	1.20	10.48	13.617		
	1	1083	1.20	10.33	13.42	27.037	71.977
		1083	1.20	10.48	13.617		
Y	3	1083	0.67	5.76	4.178	16.486	16.486
		1083	1.20	9.47	12.308		
	2	1083	1.20	11.56	15.029	34.19	50.676
		1083	1.20	14.74	19.16		
	1	1083	1.20	13.72	17.825	36.971	87.647
		1083	1.20	14.73	19.146		

(5) 偏心率

計算の原点は、座標の左下 (X1 , Y1) とする

Lx : 原点からのX方向距離

Ly : 原点からのY方向距離

Ox : 原点からのX方向重心位置

Oy : 原点からのY方向重心位置

Gx : 原点からのX方向剛心位置

Gy : 原点からのY方向剛心位置

ex : X方向偏心距離

ey : Y方向偏心距離

$$ex = |Ox - Gx|$$

$$ey = |Oy - Gy|$$

Jx+Jy : ねじり剛性

$$Jx = \sum (Dx \cdot (Ly - Gy)^2)$$

$$Jy = \sum (Dy \cdot (Lx - Gx)^2)$$

rex : X方向弾力半径

rey : Y方向弾力半径

$$rex = \sqrt{(Jx + Jy) / \sum Dx}$$

$$rey = \sqrt{(Jx + Jy) / \sum Dy}$$

Rex : X方向偏心率

Rey : Y方向偏心率

$$Rex = ey / rex$$

$$Rey = ex / rey$$

Dx : X方向の鉛直構面剛性

Dy : Y方向の鉛直構面剛性

①偏心率の算定

方向	階	Oy(m)	Gy(m)	ey(m)	Jx + Jy	rex(m)	Rex	判定 (≦0.3)
X+	3	4.388	4.969	0.581	44019.43	4.047	0.144	OK
	2	4.018	4.458	0.440	88931.75	4.251	0.103	OK
	1	4.009	4.154	0.144	153521.91	4.697	0.031	OK

方向	階	Oy(m)	Gy(m)	ey(m)	Jx + Jy	rex(m)	Rex	判定 (≦0.3)
X-	3	4.388	4.969	0.581	44019.43	4.047	0.144	OK
	2	4.018	4.482	0.463	88685.48	4.253	0.109	OK
	1	4.009	4.202	0.193	154730.81	4.683	0.041	OK

方向	階	Ox(m)	Gx(m)	ex(m)	Jx + Jy	rey(m)	Rey	判定 (≦0.3)
Y+	3	3.277	3.554	0.277	44019.43	4.087	0.068	OK
	2	3.801	3.350	0.452	88685.48	4.445	0.102	OK
	1	4.205	4.848	0.642	153521.91	4.386	0.146	OK

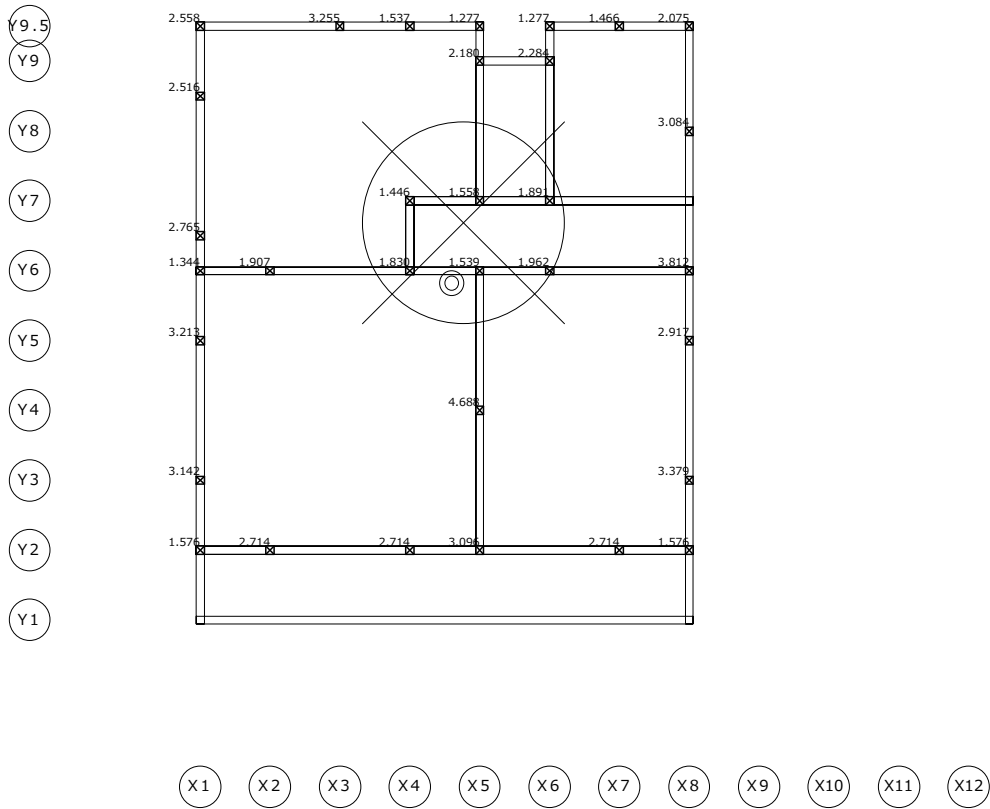
方向	階	Ox(m)	Gx(m)	ex(m)	Jx + Jy	rey(m)	Rey	判定 (≦0.3)
Y-	3	3.277	3.554	0.277	44019.43	4.087	0.068	OK
	2	3.801	3.350	0.452	88685.48	4.445	0.102	OK
	1	4.205	4.848	0.642	153521.91	4.386	0.146	OK

②重心の算定

3階長期軸力

(◎=重心 ×=剛心)

※補足図面あり



3階X方向

通り	Wi (kN)	Ly _i (m)	Wi · Ly _i (kN · m)
Y2	14.390	0.910	13.095
Y3	6.520	1.820	11.867
Y4	4.688	2.730	12.797
Y5	6.130	3.640	22.312
Y6	12.395	4.550	56.395
*Y6	2.765	5.005	13.836
Y7	4.895	5.460	26.728
Y8	3.084	6.370	19.646
*Y8	2.516	6.825	17.168
Y9	4.465	7.280	32.502
Y9.5	13.444	7.735	103.987
計	75.289		330.334

$$O_y = \sum (W_i \cdot L_{y_i}) / \sum W_i = 330.334 / 75.289 = 4.388(m)$$

3階Y方向

通り	Wi (kN)	Lx _i (m)	Wi · Lx _i (kN · m)
X1	17.112	0.000	0.000
X2	4.621	0.910	4.205
X3	3.255	1.820	5.925
X4	7.526	2.730	20.547
X5	14.338	3.640	52.190
X6	7.414	4.550	33.735
X7	4.180	5.460	22.821
X8	16.843	6.370	107.290
計	75.289		246.713

$$O_x = \sum (W_i \cdot L_{x_i}) / \sum W_i = 246.713 / 75.289 = 3.277(m)$$

(7) 鉛直構面の判定

D	鉛直構面剛性 (kN/m)	※点線で分けられた項目は、加力する向きにより変わる値
Qa	鉛直構面許容せん断力 (kN)	「左側；正(+)の向き、右側：負(-)の向き」
α	ねじれ補正係数	
Qe	鉛直構面負担地震力 (kN)	$Q_e = D / \sum D \times \alpha \times \sum Q_e$
Qw	鉛直構面負担風圧力 (kN)	$Q_w = D / \sum D \times \alpha \times \sum Q_w$
$\sum D$	当該階の鉛直構面剛性 (kN/m)	
$\sum Q_e$	当該階の鉛直構面負担地震力 (kN)	検定値 地震時 Q_e / Q_a
$\sum Q_w$	当該階の鉛直構面負担風圧力 (kN)	風圧時 Q_w / Q_a

3階X方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
Y2	871.42	871.42	16.27	16.27	1.00	1.00	8.53	8.53	0.52	0.52	1.00	1.00	5.80	5.80	0.36	0.36	OK
Y6	467.29	467.29	8.72	8.72	1.00	1.00	4.57	4.57	0.52	0.52	1.00	1.00	3.11	3.11	0.36	0.36	OK
Y9.5	1349.17	1349.17	25.18	25.18	1.00	1.00	13.20	13.20	0.52	0.52	1.00	1.00	8.99	8.99	0.36	0.36	OK
合計	2687.88	2687.88	50.17	50.17			26.30	26.30	0.52	0.52			17.90	17.90	0.36	0.36	OK

3階Y方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
X1	871.42	871.42	16.27	16.27	1.00	1.00	8.70	8.70	0.53	0.53	1.00	1.00	5.45	5.45	0.34	0.34	OK
X5	560.75	560.75	10.47	10.47	1.00	1.00	5.60	5.60	0.53	0.53	1.00	1.00	3.51	3.51	0.34	0.34	OK
X6	186.92	186.92	3.49	3.49	1.00	1.00	1.87	1.87	0.53	0.53	1.00	1.00	1.17	1.17	0.34	0.34	OK
X8	1016.65	1016.65	18.98	18.98	1.00	1.00	10.14	10.14	0.53	0.53	1.00	1.00	6.36	6.36	0.34	0.34	OK
合計	2635.74	2635.74	49.20	49.20			26.30	26.30	0.53	0.53			16.49	16.49	0.34	0.34	OK

2階X方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
Y2	1707.33	1681.76	31.87	31.39	1.00	1.00	22.28	22.03	0.70	0.70	1.00	1.00	15.59	15.41	0.49	0.49	OK
Y6	575.69	575.69	10.75	10.75	1.00	1.00	7.51	7.54	0.70	0.70	1.00	1.00	5.26	5.28	0.49	0.49	OK
Y7	1161.89	1161.89	21.69	21.69	1.00	1.00	15.16	15.22	0.70	0.70	1.00	1.00	10.61	10.65	0.49	0.49	OK
Y9.5	1477.32	1484.62	27.58	27.71	1.00	1.00	19.28	19.45	0.70	0.70	1.00	1.00	13.49	13.61	0.49	0.49	OK
合計	4922.23	4903.95	91.88	91.54			64.24	64.24	0.70	0.70			44.94	44.94	0.49	0.49	OK

2階Y方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
X1	1845.90	1845.90	34.46	34.46	1.00	1.00	26.41	26.41	0.77	0.77	1.00	1.00	20.84	20.84	0.60	0.60	OK
X5	1007.90	1007.90	18.81	18.81	1.00	1.00	14.42	14.42	0.77	0.77	1.00	1.00	11.38	11.38	0.60	0.60	OK
X6	551.33	551.33	10.29	10.29	1.00	1.00	7.89	7.89	0.77	0.77	1.00	1.00	6.22	6.22	0.60	0.60	OK
X8	547.19	547.19	10.21	10.21	1.00	1.00	7.83	7.83	0.77	0.77	1.00	1.00	6.18	6.18	0.60	0.60	OK
X12	536.99	536.99	10.02	10.02	1.00	1.00	7.68	7.68	0.77	0.77	1.00	1.00	6.06	6.06	0.60	0.60	OK
合計	4489.31	4489.31	83.80	83.80			64.24	64.24	0.77	0.77			50.68	50.68	0.60	0.60	OK

1階X方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
Y2	2495.77	2495.77	46.59	46.59	1.00	1.00	33.28	32.83	0.71	0.70	1.00	1.00	25.81	25.46	0.55	0.55	OK
Y6	2407.53	2407.53	44.94	44.94	1.00	1.00	32.10	31.67	0.71	0.70	1.00	1.00	24.90	24.56	0.55	0.55	OK
Y7	96.74	96.74	1.81	1.81	1.00	1.00	1.29	1.27	0.71	0.70	1.00	1.00	1.00	0.99	0.55	0.55	OK
Y9.5	1958.78	2054.33	36.56	38.35	1.00	1.00	26.12	27.02	0.71	0.70	1.00	1.00	20.26	20.96	0.55	0.55	OK
合計	6958.81	7054.36	129.90	131.68			92.79	92.79	0.71	0.70			71.98	71.98	0.55	0.55	OK

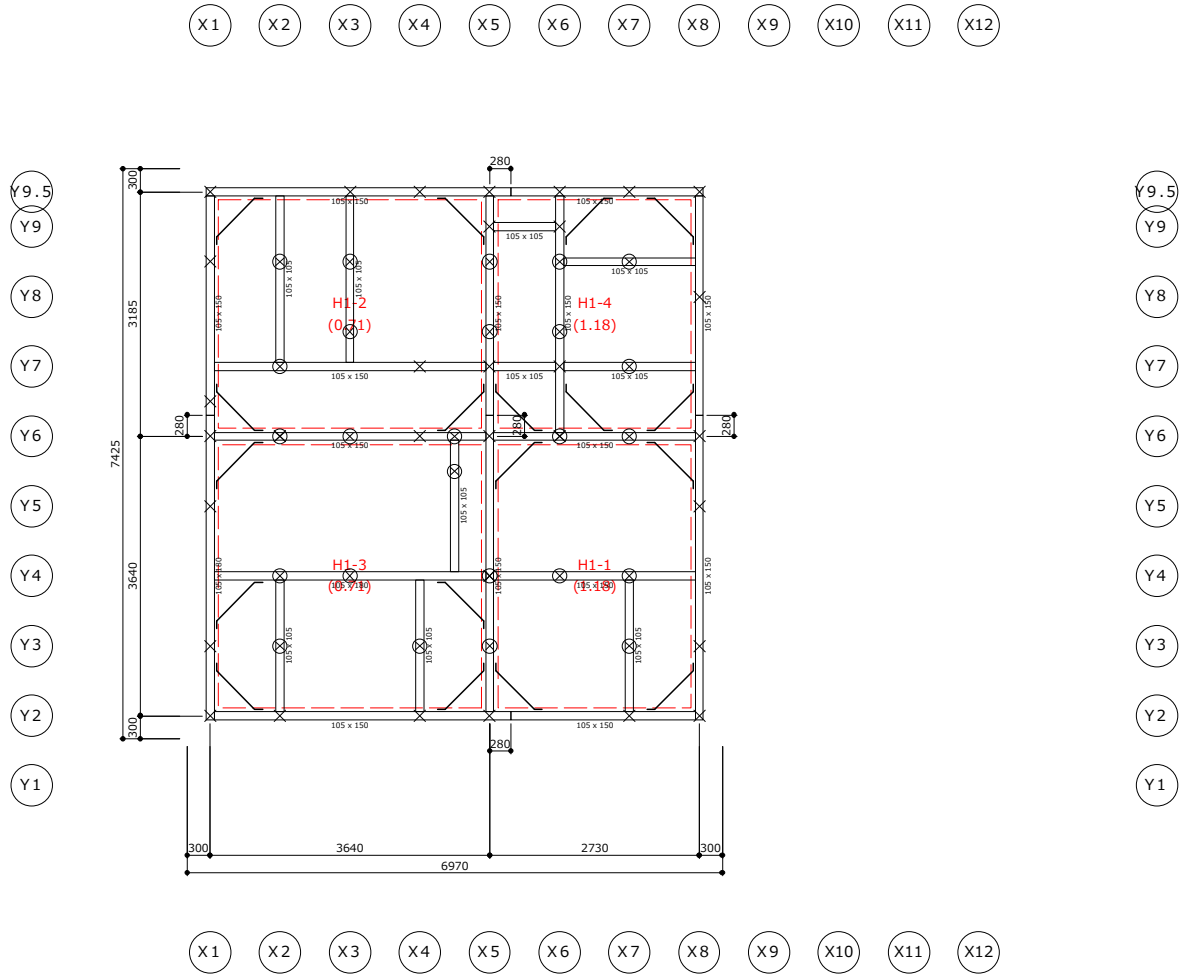
1階Y方向

通り	D (kN/m)		Qa (kN)		地震時						風圧時				判定		
					α		Qe (kN)		検定値		α		Qw (kN)			検定値	
X1	2153.70	2153.70	40.20	40.20	1.00	1.00	25.05	25.05	0.62	0.62	1.00	1.00	23.66	23.66	0.59	0.59	OK
X5	864.67	864.67	16.14	16.14	1.00	1.00	10.06	10.06	0.62	0.62	1.00	1.00	9.50	9.50	0.59	0.59	OK
X6	1535.87	1535.87	28.67	28.67	1.00	1.00	17.86	17.86	0.62	0.62	1.00	1.00	16.87	16.87	0.59	0.59	OK
X8	1076.43	1076.43	20.09	20.09	1.00	1.00	12.52	12.52	0.62	0.62	1.00	1.00	11.82	11.82	0.59	0.59	OK
X10	1001.62	1001.62	18.70	18.70	1.00	1.00	11.65	11.65	0.62	0.62	1.00	1.00	11.00	11.00	0.59	0.59	OK
X12	1347.26	1347.26	25.15	25.15	1.00	1.00	15.67	15.67	0.62	0.62	1.00	1.00	14.80	14.80	0.59	0.59	OK
合計	7979.54	7979.54	148.95	148.95			92.79	92.79	0.62	0.62			87.65	87.65	0.59	0.59	OK

4. 水平構面の設計

4-1. 火打ち水平構面の検討

3階小屋



凡 例	
<p><火打ち水平構面></p> <p>H1-〇 (許容せん断耐力)</p> <p>○：構面No</p>	<p>火打ち</p>

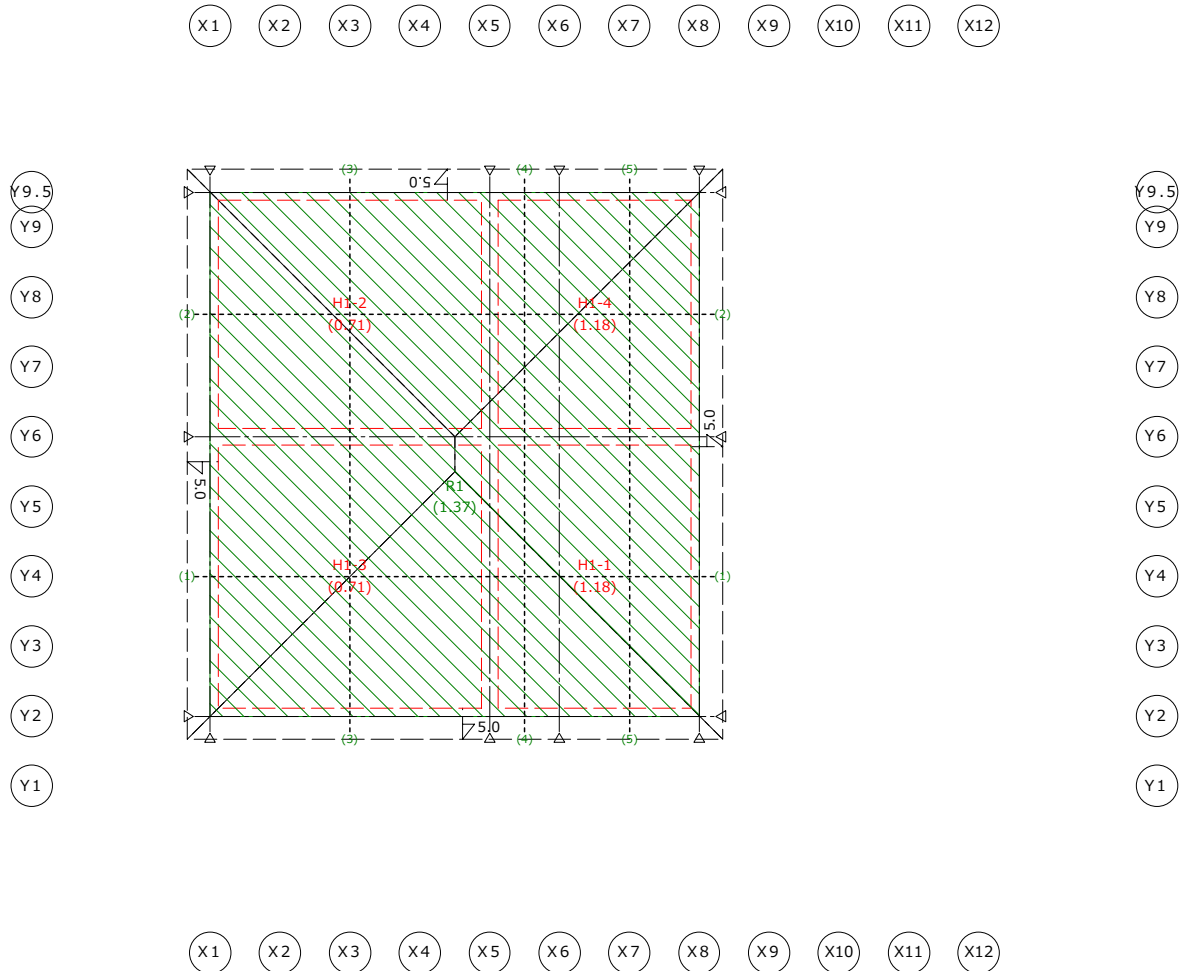
3階小屋火打ち水平構面の検討

記号	面積 (m ²)	火打ち本数	平均負担面積 (m ²)	最低梁せい (mm)	許容せん断耐力 (kN/m)
H1-1	9.94	4	2.48	150	1.18
H1-2	11.59	4	2.90	150	0.71
H1-3	13.25	5	2.65	150	0.71
H1-4	8.70	5	1.74	150	1.18

4-2. 許容せん断耐力の算定

3階小屋

※補足図面あり



凡 例			
<床水平構面>	<屋根水平構面>	<火打水平構面>	<耐力壁線>
床なし 構造用合板24mm (根太なし3.53kN/m) N75@150	構造用合板 (勾配30度以下) 垂木@455 転はし N50@150	許容せん断耐力 ○ : 構面No 火打ち	(仮想) <算定線> (1)

3階小屋X方向

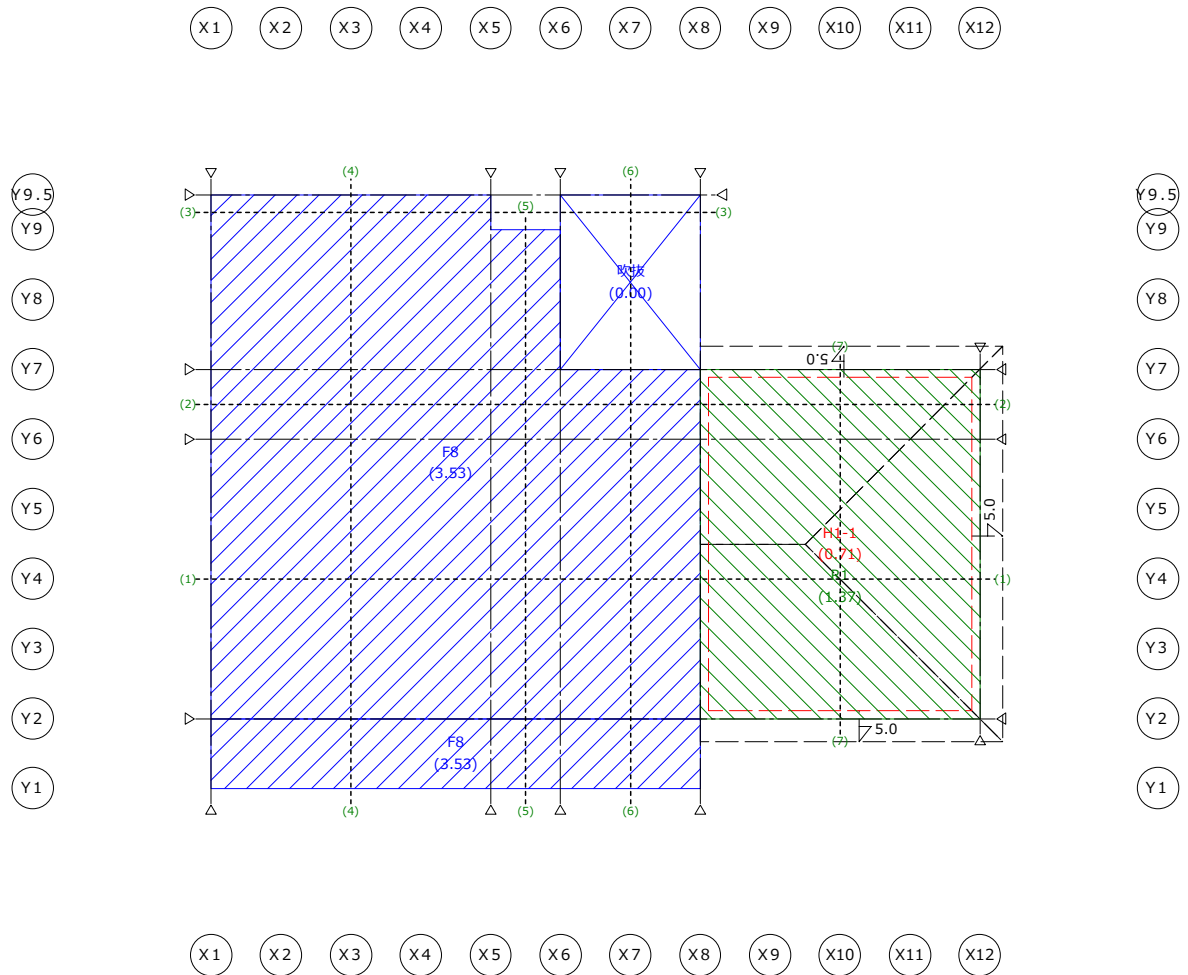
通り	許容せん断耐力の算定				奥行計 (m)	ΣQa (kN)
	分類	ΔQa (kN/m)	奥行 (m)	Qa (kN)		
(1) Y2 Y6	屋根 R1	1.37	6.37	8.73	6.37	14.53
	火打 H1-1	1.18	2.73	3.22		
	火打 H1-3	0.71	3.64	2.58		
(2) Y6 Y9.5	屋根 R1	1.37	6.37	8.73	6.37	14.53
	火打 H1-2	0.71	3.64	2.58		
	火打 H1-4	1.18	2.73	3.22		

3階小屋Y方向

通り	許容せん断耐力の算定				奥行計 (m)	ΣQa (kN)
	分類	ΔQa (kN/m)	奥行 (m)	Qa (kN)		
(3) X1 X5	屋根 R1	1.37	6.83	9.35	6.83	14.20
	火打 H1-2	0.71	3.19	2.26		
	火打 H1-3	0.71	3.64	2.58		
(4) X5 X6	屋根 R1	1.37	6.83	9.35	6.83	17.40
	火打 H1-1	1.18	3.64	4.30		
	火打 H1-4	1.18	3.19	3.76		
(5) X6 X8	屋根 R1	1.37	6.83	9.35	6.83	17.40
	火打 H1-1	1.18	3.64	4.30		
	火打 H1-4	1.18	3.19	3.76		

3階

※補足図面あり



凡 例			
<床水平構面>	<屋根水平構面>	<火打水平構面>	<耐力壁線>
吹抜 0.00 床なし	H1 1.37 構造用合板 (勾配30度以下) 垂木@455 転はし N50@150	H1-O 許容せん断耐力 ○ : 構面No	(仮想)
F8 3.53 構造用合板24mm (根太なし3.53kN/m) N75@150		火打ち	<算定線> (1)

3階X方向

通り	許容せん断耐力の算定				奥行計 (m)	ΣQa (kN)
	分類	ΔQa (kN/m)	奥行 (m)	Qa (kN)		
(1) Y2 Y6	屋根 R1	1.37	3.64	4.99	10.01	30.06
	床 F8	3.53	6.37	22.49		
	火打 H1-1	0.71	3.64	2.58		
(2) Y6 Y7	屋根 R1	1.37	3.64	4.99	10.01	30.06
	床 F8	3.53	6.37	22.49		
	火打 H1-1	0.71	3.64	2.58		
(3) Y7 Y9.5	床 吹抜	0.00	1.82	0.00	4.55	12.85
	床 F8	3.53	3.64	12.85		

3階Y方向

通り	許容せん断耐力の算定				奥行計 (m)	ΣQa (kN)
	分類	ΔQa (kN/m)	奥行 (m)	Qa (kN)		
(4) X1 X5	床 F8	3.53	0.91	3.21	7.74	27.30
	床 F8	3.53	6.83	24.09		
(5) X5 X6	床 F8	3.53	0.91	3.21	7.28	25.70
	床 F8	3.53	6.37	22.49		
(6) X6 X8	床 吹抜	0.00	2.28	0.00	5.46	19.27
	床 F8	3.53	0.91	3.21		
	床 F8	3.53	4.55	16.06		
(7) X8 X12	屋根 R1	1.37	4.55	6.23	4.55	9.46
	火打 H1-1	0.71	4.55	3.23		

4-3. 水平構面の負担水平力に対する検定

(1) 地震力

P下j：下階鉛直構面負担せん断力 (kN)

P上j：上階鉛直構面負担せん断力 (kN)

鉛直構面の地震力に対する検定のQeの値

Afj, j+1：j通りとj+1通り間の水平構面の床面積 (m²)

wEj, j+1 · lj, j+1 = (Qe下 - Qe上) × Afj, j+1 / ΣAf

Cvoid：吹抜・階段による割増係数

左側：加力方向+ 右側：加力方向-

j端負担せん断力 (kN)

$$Q_{ej, j+1} = Q_{ej, j-1} + (P_{下j} - P_{上j})$$

j+1端負担せん断力 (kN)

$$Q_{ej+1, j} = Q_{ej, j+1} - (wE_{j, j+1} \cdot l_{j, j+1})$$

Qa：許容せん断耐力 (kN)

4-2. 許容せん断耐力の算定で算出したΣQaの値

3階小屋X方向

下階層せん断力 Qe下 (kN)	26.30	26.30
上階層せん断力 Qe上 (kN)	0.00	0.00
当該階床面積合計 ΣAf (m ²)	43.48	

通り	P下j		P上j		Afj, j+1	wEj, j+1 · lj, j+1		Qej, j+1		Cvoid	Qej, j+1'		Qa	検定値		判定
Y2	8.53	8.53	0.00	0.00	23.19	14.03	14.03	8.53	8.53	1.00	8.53	8.53	14.53	0.59	0.59	OK
								-5.50	-5.50		-5.50	-5.50				
Y6	4.57	4.57	0.00	0.00	20.29	12.27	12.27	-0.93	-0.93	1.00	-0.93	-0.93	14.53	0.06	0.06	OK
								-13.20	-13.20		-13.20	-13.20				
Y9.5	13.20	13.20	0.00	0.00												

3階小屋Y方向

下階層せん断力 Qe下 (kN)	26.30	26.30
上階層せん断力 Qe上 (kN)	0.00	0.00
当該階床面積合計 ΣAf (m ²)	43.48	

通り	P下j		P上j		Afj, j+1	wEj, j+1 · lj, j+1		Qej, j+1		Cvoid	Qej, j+1'		Qa	検定値		判定
X1	8.70	8.70	0.00	0.00	24.84	15.03	15.03	8.70	8.70	1.00	8.70	8.70	14.20	0.61	0.61	OK
								-6.33	-6.33		-6.33	-6.33				
X5	5.60	5.60	0.00	0.00	6.21	3.76	3.76	-0.74	-0.74	1.00	-0.74	-0.74	17.40	0.04	0.04	OK
								-4.50	-4.50		-4.50	-4.50				
X6	1.87	1.87	0.00	0.00	12.42	7.51	7.51	-2.63	-2.63	1.00	-2.63	-2.63	17.40	0.15	0.15	OK
								-10.14	-10.14		-10.14	-10.14				
X8	10.14	10.14	0.00	0.00												

5. 接合部の設計

5-1. 柱頭・柱脚の接合金物の検討

(1) 柱頭柱脚の引抜力の計算

β : 曲げ戻し係数

V_s : 短期軸力 (kN)

N_w : 長期軸力 (たわみ計算用) (kN)

α : 上階柱の負担せん断力低減率

T : 引抜力 (kN)

Q : 水平力による筋違耐力壁の負担せん断力 (kN)

$C\mu$: 摩擦力による低減係数

★ : 当柱に対し、最も引抜力が大きくなる加力方向

階	位置	方向	β	V_s	当該階 $V_{sx}\beta$	α	上階 $V_{sx}\beta\alpha$	N_w	T	Q 圧縮	Q 引張	$C\mu$ 圧縮	$C\mu$ 引張			
3	X1 Y2	柱頭	★ X+	0.5	16.68	8.34	1.00	0	1.58	6.77	0	-	-			
			X-		-16.68	-8.34				0	-9.92	0	-	-		
			Y+		16.68	8.34				1.00	0	6.77	0	-	-	
			Y-		-16.68	-8.34				0	-9.92	0	-	-		
		柱脚	★ X+	0.8	16.68	13.35	1.00	0		11.77	0	-	-			
			X-		-16.68	-13.35					0	-14.92	0	-	-	
			Y+		16.68	13.35					1.00	0	11.77	0	-	-
			Y-		-16.68	-13.35					0	-14.92	0	-	-	
3	X2 Y2	柱頭	X+	0.5	-16.68	-8.34	1.00	0	2.71		-11.06	0	-	-		
			★ X-		16.68	8.34					0	5.63	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	
		柱脚	X+	0.5	-16.68	-8.34	1.00	0		-11.06	0	-	-			
			★ X-		16.68	8.34					0	5.63	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	
3	X4 Y2	柱頭	★ X+	0.5	16.68	8.34	1.00	0	2.71		5.63	0	-	-		
			X-		-16.68	-8.34					0	-11.06	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	
		柱脚	★ X+	0.5	16.68	8.34	1.00	0		5.63	0	-	-			
			X-		-16.68	-8.34					0	-11.06	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	
3	X5 Y2	柱頭	X+	0.5	-16.68	-8.34	1.00	0	3.1		-11.44	0	-	-		
			★ X-		16.68	8.34					0	5.25	0	-	-	
			Y+		5.37	2.68					1.00	0	-0.41	0	-	-
			Y-		-5.37	-2.68					0	-5.78	0	-	-	
		柱脚	X+	0.5	-16.68	-8.34	1.00	0		-11.44	0	-	-			
			★ X-		16.68	8.34					0	5.25	0	-	-	
			Y+		5.37	2.68					1.00	0	-0.41	0	-	-
			Y-		-5.37	-2.68					0	-5.78	0	-	-	
3	X7 Y2	柱頭	★ X+	0.5	16.68	8.34	1.00	0	2.71		5.63	0	-	-		
			X-		-16.68	-8.34					0	-11.06	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	
		柱脚	★ X+	0.5	16.68	8.34	1.00	0		5.63	0	-	-			
			X-		-16.68	-8.34					0	-11.06	0	-	-	
			Y+		0	0					1.00	0	-2.71	0	-	-
			Y-		0	0					0	-2.71	0	-	-	

(2) 柱頭柱脚接合金物の検定

階	位置	柱頭引抜力 T(kN)	柱頭せん断力 Q(kN)	柱頭金物	許容引張 耐力(kN)	許容せん断 耐力(kN)	検定値 引張	検定値 せん断	検定値 合計	判定
		柱脚引抜力 T(kN)	柱脚せん断力 Q(kN)	柱脚金物						
3	X1	6.77		S-HD15	15.0		0.45		0.45	OK
	Y2	11.77		S-HD20	20.0		0.59		0.59	OK
3	X2	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
	Y2	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
3	X4	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
	Y2	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
3	X5	5.25		L型金物	8.8		0.60		0.60	OK
	Y2	5.25		L型金物	8.8		0.60		0.60	OK
3	X7	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
	Y2	5.63		L型金物	8.8		0.64		0.64	OK
3	X8	6.77		S-HD15	15.0		0.45		0.45	OK
	Y2	11.77		S-HD15	15.0		0.78		0.78	OK
3	X1	5.2		VP	5.88		0.88		0.88	OK
	Y3	5.2		VP	5.88		0.88		0.88	OK
3	X8	4.96		VP	5.88		0.84		0.84	OK
	Y3	4.96		VP	5.88		0.84		0.84	OK
3	X5	-4.69		L型金物	8.8		0.00		0.00	OK
	Y4	-4.69		L型金物	8.8		0.00		0.00	OK
3	X1	5.13		VP	5.88		0.87		0.87	OK
	Y5	5.13		VP	5.88		0.87		0.87	OK
3	X8	5.42		VP	5.88		0.92		0.92	OK
	Y5	5.42		VP	5.88		0.92		0.92	OK
3	X1	7		S-HD20	20.0		0.35		0.35	OK
	Y6	7								
3	X2	-1.91		L型金物	8.8		0.00		0.00	OK
	Y6	-1.91		L型金物	8.8		0.00		0.00	OK
3	X4	0.85		L型金物	8.8		0.10		0.10	OK
	Y6	0.85		L型金物	8.8		0.10		0.10	OK
3	X5	1.14		L型金物	8.8		0.13		0.13	OK
	Y6	1.14		L型金物	8.8		0.13		0.13	OK
3	X6	0.72		L型金物	8.8		0.08		0.08	OK
	Y6	0.72		L型金物	8.8		0.08		0.08	OK
3	X8	4.53		L型金物	8.8		0.51		0.51	OK
	Y6	4.53		L型金物	8.8		0.51		0.51	OK
3	X1	-2.76		VP	5.88		0.00		0.00	OK
	*Y6	-2.76		VP	5.88		0.00		0.00	OK
3	X4	-1.45		VP	5.88		0.00		0.00	OK
	Y7	-1.45		VP	5.88		0.00		0.00	OK
3	X5	1.13		L型金物	8.8		0.13		0.13	OK
	Y7	1.13		L型金物	8.8		0.13		0.13	OK
3	X6	0.79		L型金物	8.8		0.09		0.09	OK
	Y7	0.79		L型金物	8.8		0.09		0.09	OK
3	X8	5.26		VP	5.88		0.89		0.89	OK
	Y8	5.26		VP	5.88		0.89		0.89	OK
3	X1	5.83		VP	5.88		0.99		0.99	OK
	*Y8	5.83		VP	5.88		0.99		0.99	OK
3	X5	0.5		VP	5.88		0.09		0.09	OK
	Y9	0.5		VP	5.88		0.09		0.09	OK

5-2. 横架材端部接合部の検定

(a) 水平構面外周横架材端部の必要引張耐力TN1の検定

【地震時】

$Q_j, j+1$	j端 地震時負担せん断力	M_j	通り負担モーメント
$Q_{j+1, j}$	j+1端 地震時負担せん断力	距離	区間端からの距離
d	通り間距離	M_{fj}	通り負担モーメント (ねじりモーメント補正後)

3階小屋X方向

区間	通り	$Q_j, j+1$ (kN)		d (m)	M_j (kN・m)		距離 (m)	M_{fj} (kN・m)	
		$Q_{j+1, j}$ (kN)							
(1)	Y2	8.53	8.53	3.640	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
	Y6	-5.50	-5.50		5.51	5.51	3.640	14.57	14.57
(2)		-0.93	-0.93	3.185					
	Y9.5	-13.20	-13.20		-16.99	-16.99	6.825	0.00	0.00

$\Sigma d = 6.825$ (m)

$Q_j, j+1'$	j端地震時負担せん断力 (ねじりモーメント補正後)
$Q_{j+1, j}'$	j+1端地震時負担せん断力 (ねじりモーメント補正後)
奥行	当該水平構面の奥行長さ
dx	接合部位置 (区間端からの距離)
$Q(x)'$	接合部位置 地震時負担せん断力 (ねじりモーメント補正後)
$M_f(x)$	接合部位置 負担モーメント (ねじりモーメント補正後)
TN1	接合部引抜力
Ta	金物の許容引張耐力

区間	$Q_j, j+1'$ (kN)		奥行 (m)	接合部位置	dx (m)	$Q(x)'$ (kN)		$M_f(x)$ (kN・m)		TN1 (kN)	横架材端部仕様	Ta (kN)	検定値	判定	
	$Q_{j+1, j}'$ (kN)														
(1)	11.02	11.02	6.370												
	-3.01	-3.01													
(2)	1.56	1.56	6.370	X8Y6	0.000	1.56	1.56	14.57	14.57	2.29	短冊金物	10.10	0.23	OK	
				X1Y6	0.000	1.56	1.56	14.57	14.57	2.29	短冊金物	10.10	0.23	OK	
				X8Y9.5	3.185	-10.71	-10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	羽子板ボルト	10.10	0.00	OK
				X1Y9.5	3.185	-10.71	-10.71	0.00	0.00	0.00	0.00	羽子板ボルト	10.10	0.00	OK

3階小屋Y方向

区間	通り	$Q_j, j+1$ (kN)		d (m)	M_j (kN・m)		距離 (m)	M_{fj} (kN・m)	
		$Q_{j+1, j}$ (kN)							
(3)	X1	8.70	8.70	3.640	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
	X5	-6.33	-6.33		4.30	4.30	3.640	9.85	9.85
(4)		-0.74	-0.74	0.910					
	X6	-4.50	-4.50		1.92	1.92	4.550	8.85	8.85
(5)		-2.63	-2.63	1.820					
	X8	-10.14	-10.14		-9.71	-9.71	6.370	0.00	0.00

$\Sigma d = 6.370$ (m)

(c) 横架材端部の仕口せん断力の検定

階	位置	仕口	樹種	Ae (mm ²)	荷重条件	Q1 (N)	fs1 (N)	検定値	Q2 (N)	fs2 (N)	検定値	判定
3 母 屋	X2Y3 X5Y3	-	米松 E110 105x105	-	G+P				181	1810	0.10	OK
					G+P+S				544	2633	0.21	OK
					G+P+K				181	3291	0.05	OK
					G+P+W				181	3291	0.05	OK
3 母 屋	X2*Y8 X5*Y8	-	米松 E110 105x105	-	G+P				362	1810	0.20	OK
					G+P+S				1087	2633	0.41	OK
					G+P+K				362	3291	0.11	OK
					G+P+W				362	3291	0.11	OK
3 母 屋	X2Y3 X2Y6	蟻B3 蟻継B3	米松 E110 105x105	7171 3086	G+P	136	4206	0.03	362	1810	0.20	OK
					G+P+S	408	6119	0.07	1087	2633	0.41	OK
					G+P+K	136	7649	0.02	362	3291	0.11	OK
					G+P+W	136	7649	0.02	362	3291	0.11	OK
3 母 屋	X2Y6 X2*Y8	-	米松 E110 105x105	-	G+P				211	4206	0.05	OK
					G+P+S				634	6119	0.10	OK
					G+P+K				211	7649	0.03	OK
					G+P+W				211	7649	0.03	OK
3 母 屋	X3Y4 X3*Y7	蟻B3 蟻B3	米松 E110 105x105	7171 7171	G+P	325	4206	0.08	237	4206	0.06	OK
					G+P+S	977	6119	0.16	714	6119	0.12	OK
					G+P+K	325	7649	0.04	237	7649	0.03	OK
					G+P+W	325	7649	0.04	237	7649	0.03	OK
3 母 屋	X6Y4 X6*Y7	蟻B3 蟻B3	米松 E110 105x105	7171 7171	G+P	325	4206	0.08	237	4206	0.06	OK
					G+P+S	977	6119	0.16	714	6119	0.12	OK
					G+P+K	325	7649	0.04	237	7649	0.03	OK
					G+P+W	325	7649	0.04	237	7649	0.03	OK
3 母 屋	X7Y3 X7Y6	蟻B3 蟻継B3	米松 E110 105x105	7171 3086	G+P	136	4206	0.03	362	1810	0.20	OK
					G+P+S	408	6119	0.07	1087	2633	0.41	OK
					G+P+K	136	7649	0.02	362	3291	0.11	OK
					G+P+W	136	7649	0.02	362	3291	0.11	OK
3 母 屋	X7Y6 X7*Y8	-	米松 E110 105x105	-	G+P				211	4206	0.05	OK
					G+P+S				634	6119	0.10	OK
					G+P+K				211	7649	0.03	OK
					G+P+W				211	7649	0.03	OK
2 母 屋	X8Y3 X11Y3	下5まくり -	米松 E110 105x105	10000 -	G+P	339	5866	0.06				OK
					G+P+S	1019	8533	0.12				OK
					G+P+K	339	10666	0.03				OK
					G+P+W	339	10666	0.03				OK
2 母 屋	X8Y6 X11Y6	下5まくり -	米松 E110 105x105	10000 -	G+P	339	5866	0.06				OK
					G+P+S	1019	8533	0.12				OK
					G+P+K	339	10666	0.03				OK
					G+P+W	339	10666	0.03				OK
2 母 屋	X11Y3 X11Y6	寄蟻B3 寄蟻B3	米松 E110 105x105	6127 6127	G+P	237	3594	0.07	237	3594	0.07	OK
					G+P+S	714	5228	0.14	714	5228	0.14	OK
					G+P+K	237	6535	0.04	237	6535	0.04	OK
					G+P+W	237	6535	0.04	237	6535	0.04	OK
1 母 屋	X11Y7 X11*Y8	-	米松 E110 105x105	-	G+P				237	3594	0.07	OK
					G+P+S				714	5228	0.14	OK
					G+P+K				237	6535	0.04	OK
					G+P+W				237	6535	0.04	OK

5-3. 土台及びアンカーボルトの検定

- Qa：アンカーボルトの短期許容せん断耐力
- Ta：コンクリートとの付着耐力
- Tb：ボルト鋼材の引張耐力
- Tc：短期許容コーン破壊耐力
- Ncv：アンカーボルトの座金の短期許容めり込み耐力
- T：アンカーボルトの短期許容引張耐力 = min(Ta, Tb, Tc, Ncv)

土台樹種：桧 E90

種類	Qa (kN)	Ta (kN)	Tb (kN)	Tc (kN)	Ncv (kN)	T (kN)	フック	形状
アンカーボルトM12L500	8.62	13.19	19.93	51.64	18.72	13.19	あり	丸鋼
アンカーボルトM16L800	15.33	25.33	35.44	65.85	0.00	25.33	あり	丸鋼
アンカーボルトM16L900	15.33	25.33	35.44	65.85	0.00	25.33	あり	丸鋼

(1) 土台の曲げ及びアンカーボルトの引張耐力の検定

X6Y2~X6Y6 柱位置 X6Y3
 桧 E90 105x105 (mm)
 断面積 A = 110.2 (cm²) 断面係数 Z = 192.93 (cm³) 断面欠損低減 = 60 (%) 有効断面係数 Z' = 77.17 (cm³)

荷重図		モーメント図			
項目	設計値	許容値	検定値	判定	
T0 (kN)	4.52				
T1 (kN)	0.99	13.19	0.08	OK	
T2 (kN)	3.53	13.19	0.27	OK	
曲げモーメント M (kNm)	0.71	1.57	0.45	OK	
せん断力 Q1 = 1.5 x T1 (kN)	-1.49	15.44	0.10	OK	
せん断力 Q2 = 1.5 x T2 (kN)	5.29	15.44	0.34	OK	

X6Y2~X6Y6 柱位置 X6Y5
 桧 E90 105x105 (mm)
 断面積 A = 110.2 (cm²) 断面係数 Z = 192.93 (cm³) 断面欠損低減 = 60 (%) 有効断面係数 Z' = 77.17 (cm³)

荷重図		モーメント図			
項目	設計値	許容値	検定値	判定	
T0 (kN)	4.52				
T1 (kN)	3.53	13.19	0.27	OK	
T2 (kN)	0.99	13.19	0.08	OK	
曲げモーメント M (kNm)	0.71	1.57	0.45	OK	
せん断力 Q1 = 1.5 x T1 (kN)	-5.29	15.44	0.34	OK	
せん断力 Q2 = 1.5 x T2 (kN)	1.49	15.44	0.10	OK	

(2) アンカーボルトのせん断耐力の検定

X方向

通り	柱脚金物 または アンカーボルト	許容せん断 耐力 (kN)	本数	ΣQa (kN)	鉛直構面の許容せん断耐力 (kN)				判定
					+方向	検定値	一方向	検定値	
Y2	アンカーボルトM12L500	8.62	4	126.46	46.59	0.37	46.59	0.37	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	4						
	アンカーボルトM16L900	15.33	2						
Y6	アンカーボルトM12L500	8.62	5	73.76	44.94	0.61	44.94	0.61	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	2						
Y7	アンカーボルトM12L500	8.62	5	43.10	1.81	0.04	1.81	0.04	OK
Y9.5	アンカーボルトM12L500	8.62	2	109.22	36.56	0.33	38.35	0.35	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	4						
	アンカーボルトM16L900	15.33	2						

Y方向

通り	柱脚金物 または アンカーボルト	許容せん断 耐力 (kN)	本数	ΣQa (kN)	鉛直構面の許容せん断耐力 (kN)				判定
					+方向	検定値	一方向	検定値	
X1	アンカーボルトM12L500	8.62	1	100.60	40.20	0.40	40.20	0.40	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	4						
	アンカーボルトM16L900	15.33	2						
X5	アンカーボルトM12L500	8.62	2	47.90	16.14	0.34	16.14	0.34	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	2						
X6	アンカーボルトM12L500	8.62	5	89.09	28.67	0.32	28.67	0.32	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	3						
X8	アンカーボルトM16L800	15.33	3	45.99	20.09	0.44	20.09	0.44	OK
X10	アンカーボルトM12L500	8.62	2	32.57	18.70	0.57	18.70	0.57	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	1						
X12	アンカーボルトM12L500	8.62	2	78.56	25.15	0.32	25.15	0.32	OK
	アンカーボルトM16L800	15.33	3						
	アンカーボルトM16L900	15.33	1						

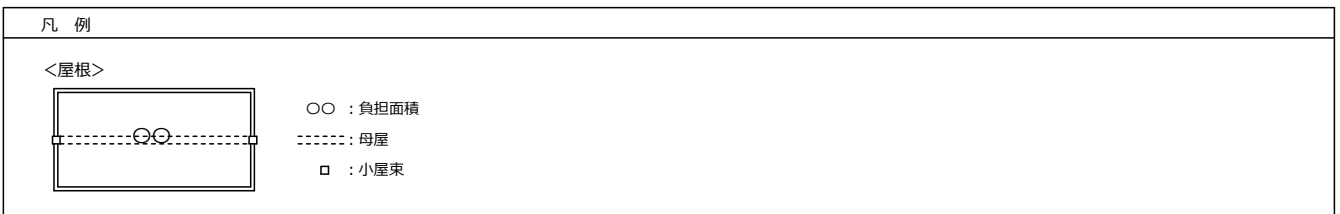
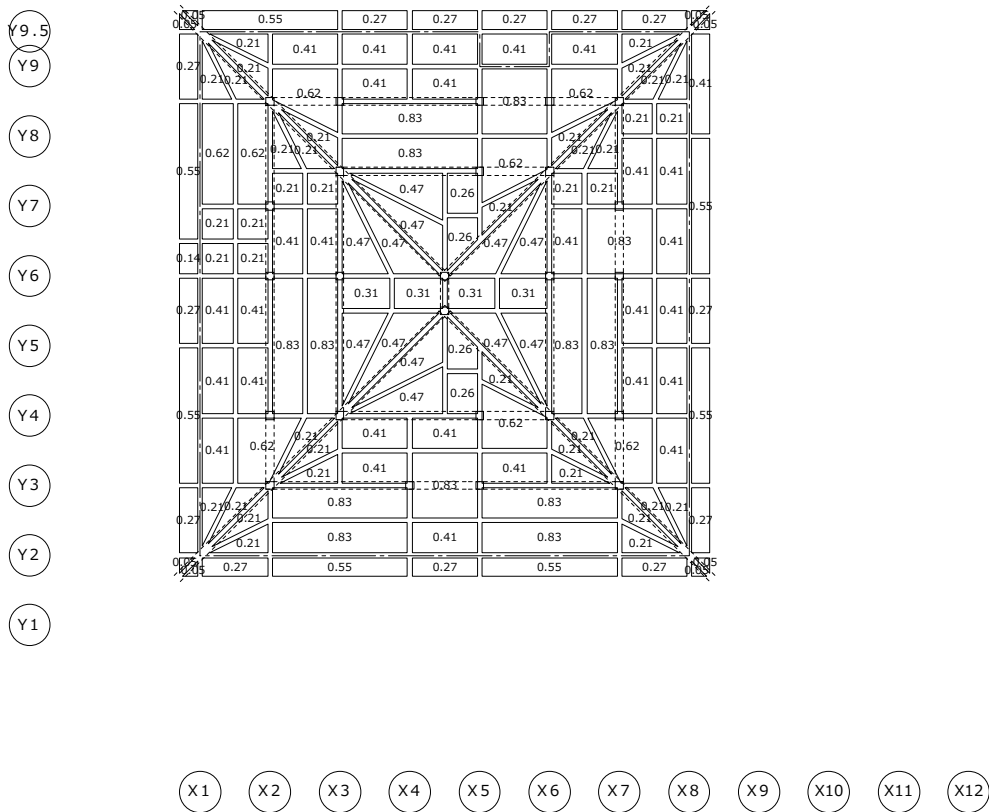
6. 各部の設計

6-1. 軸力算定

(1) 荷重分布図

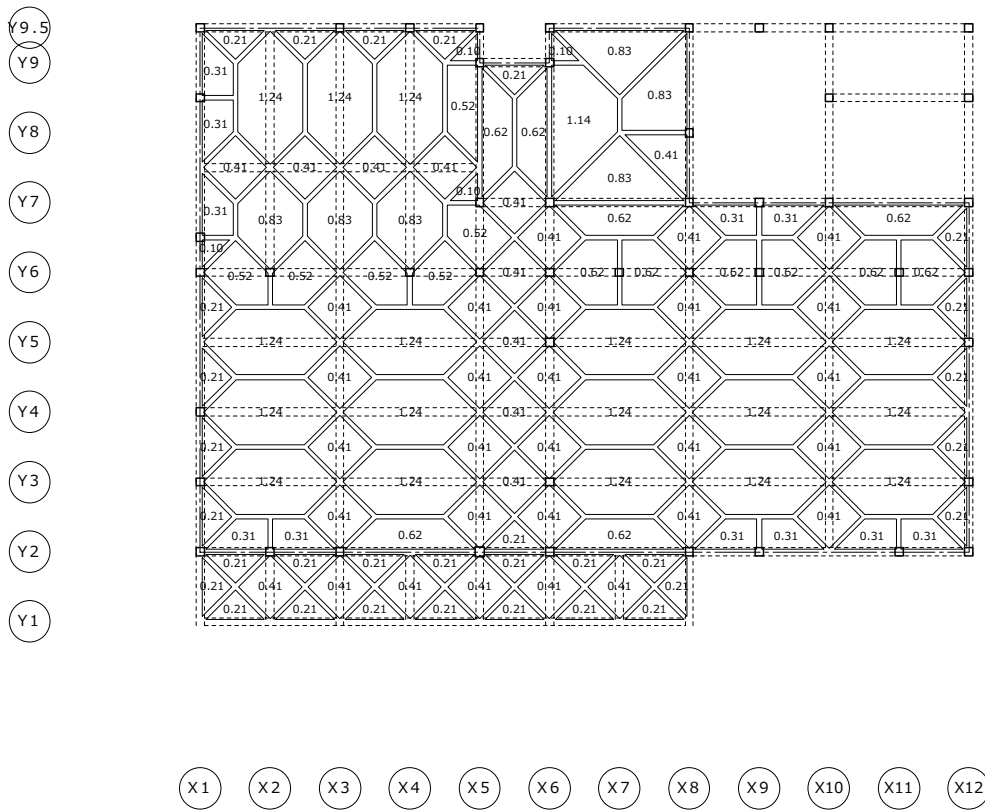
3階母屋荷重図

※補足図面あり



2階床荷重図

※補足図面あり

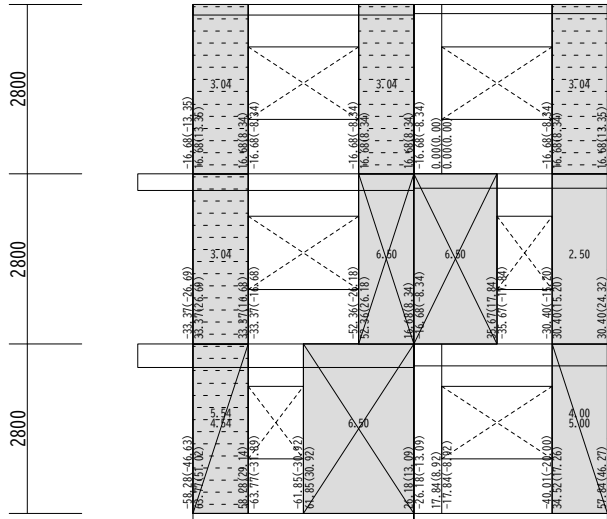


凡例

<p><一般の床(根太方向縦)></p> <p>○● : 負担面積 ----- : 梁 □ : 柱</p>	<p><一般の床(根太方向横)></p> <p>○● : 負担面積 ----- : 梁 □ : 柱</p>	<p><根太レス></p> <p>○● : 負担面積 ----- : 梁 □ : 柱</p>
---	---	--


(2) 耐力壁の耐力と軸力の算定

X1通り




Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 9.5


凡例



耐力壁 (筋かい)



耐力壁 (面材)



準耐力壁

倍率 (→)
倍率 (←)

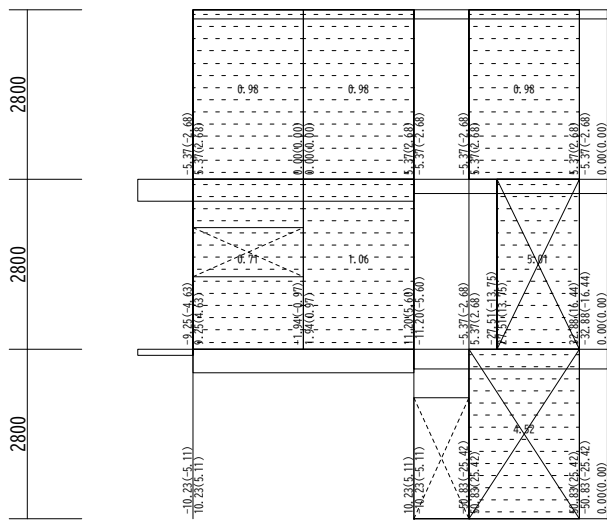
倍率 × 1.96 × H (めり込み用)
倍率 × 1.96 × H (めり込み用)

倍率 × 1.96 × H (めり込み用)
倍率 × 1.96 × H (めり込み用)

倍率：加力方向により変わらない場合は1行とする

軸力：左端・・・(→) 加力時
：右端・・・(←) 加力時
めり込み用はβかけた場合

X5通り



Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 9.5

(3) 柱の長期軸力

()：地震力計算用

【】：積雪時

位置	階	荷重項目	位置	P0 (kN)	P (kN)	ΣP (kN)
X1Y2	3	3階隅木	~*X1*Y1 ~*X4*Y5	0.181	1.576 (1.576) 【 2.257 (2.257) 】	1.576 (1.576) 【 2.257 (2.257) 】
		3階隅木 積雪	~*X1*Y1 ~*X4*Y5	【 0.260 】		
		3階小屋梁	X1 ~X5 Y2	0.697		
		3階小屋梁 積雪	X1 ~X5 Y2	【 0.210 】		
		3階小屋梁	X1 Y2 ~Y6	0.697		
		3階小屋梁 積雪	X1 Y2 ~Y6	【 0.210 】		
	2	3階梁	X1 Y1 ~Y6	6.265	9.225 (8.319) 【 10.260 (9.354) 】	10.801 (9.895) 【 12.517 (11.611) 】
		3階梁 積雪	X1 Y1 ~Y6	【 0.932 】		
		3階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	1.413 (0.652)		
		3階梁	X1 ~X5 Y2	1.278		
		3階梁 積雪	X1 ~X5 Y2	【 0.104 】		
		3階梁 積載	X1 ~X5 Y2	0.269 (0.124)		
	1	2階梁	X1 Y1 ~Y6	4.212	6.664 (6.048) 【 7.285 (6.669) 】	17.465 (15.943) 【 19.802 (18.280) 】
		2階梁 積雪	X1 Y1 ~Y6	【 0.518 】		
		2階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	0.807 (0.373)		
		2階梁	X1 ~X3 Y2	1.308		
		2階梁 積雪	X1 ~X3 Y2	【 0.104 】		
		2階梁 積載	X1 ~X3 Y2	0.336 (0.155)		
X1Y3	3	3階小屋梁	X1 Y2 ~Y6	3.142	3.142 (3.142) 【 5.112 (5.112) 】	3.142 (3.142) 【 5.112 (5.112) 】
		3階小屋梁 積雪	X1 Y2 ~Y6	【 1.971 】		
	2	3階梁	X1 Y1 ~Y6	4.470	6.825 (5.557) 【 6.825 (5.557) 】	9.967 (8.699) 【 11.938 (10.670) 】
		3階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	2.355 (1.087)		
	1	2階桁	X1 ~X3 Y3	0.366	3.833 (3.253) 【 3.833 (3.253) 】	13.800 (11.952) 【 15.771 (13.923) 】
		2階桁 積載	X1 ~X3 Y3	0.807 (0.373)		
		2階梁	X1 Y1 ~Y6	2.390		
		2階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	0.269 (0.124)		
	X1Y4	1	2階梁	X1 Y1 ~Y6	7.609	10.768 (9.265) 【 11.799 (10.295) 】
2階梁 積載			X1 Y1 ~Y6	1.985 (0.916)		
2階桁			X1 ~X3 Y4	0.366		
2階桁 積載			X1 ~X3 Y4	0.807 (0.373)		
2階梁 積雪			X1 Y1 ~Y6	【 1.031 】		
X1Y5	3	3階小屋梁	X1 Y2 ~Y6	3.213	3.213 (3.213) 【 5.274 (5.274) 】	3.213 (3.213) 【 5.274 (5.274) 】
		3階小屋梁 積雪	X1 Y2 ~Y6	【 2.062 】		
	2	3階梁	X1 Y1 ~Y6	4.470	6.825 (5.557) 【 6.825 (5.557) 】	10.038 (8.770) 【 12.099 (10.831) 】
		3階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	2.355 (1.087)		
X1Y6	3	3階小屋梁	X1 Y2 ~Y6	0.768	1.344 (1.344) 【 1.795 (1.795) 】	1.344 (1.344) 【 1.795 (1.795) 】
		3階小屋梁 積雪	X1 Y2 ~Y6	【 0.301 】		
		3階小屋梁	X1 Y6 ~Y9.5	0.384		
		3階小屋梁 積雪	X1 Y6 ~Y9.5	【 0.151 】		
		3階小屋梁	X1 ~X5 Y6	0.191		
	2	3階梁	X1 ~X5 Y6	2.822	10.337 (8.924) 【 12.693 (11.280) 】	11.681 (10.268) 【 14.488 (13.075) 】
		3階梁 積載	X1 ~X5 Y6	2.153 (0.994)		
		3階梁	X1 Y1 ~Y6	1.225		
		3階梁 積載	X1 Y1 ~Y6	0.202 (0.093)		
		3階梁	X1 Y6 ~Y9.5	3.666		
		3階梁 積載	X1 Y6 ~Y9.5	0.269 (0.124)		
		3階梁 積雪	X1 Y6 ~Y9.5	【 1.220 】		
3階梁 積雪	X1 ~X5 Y6	【 1.136 】				

(4) 荷重の伝達

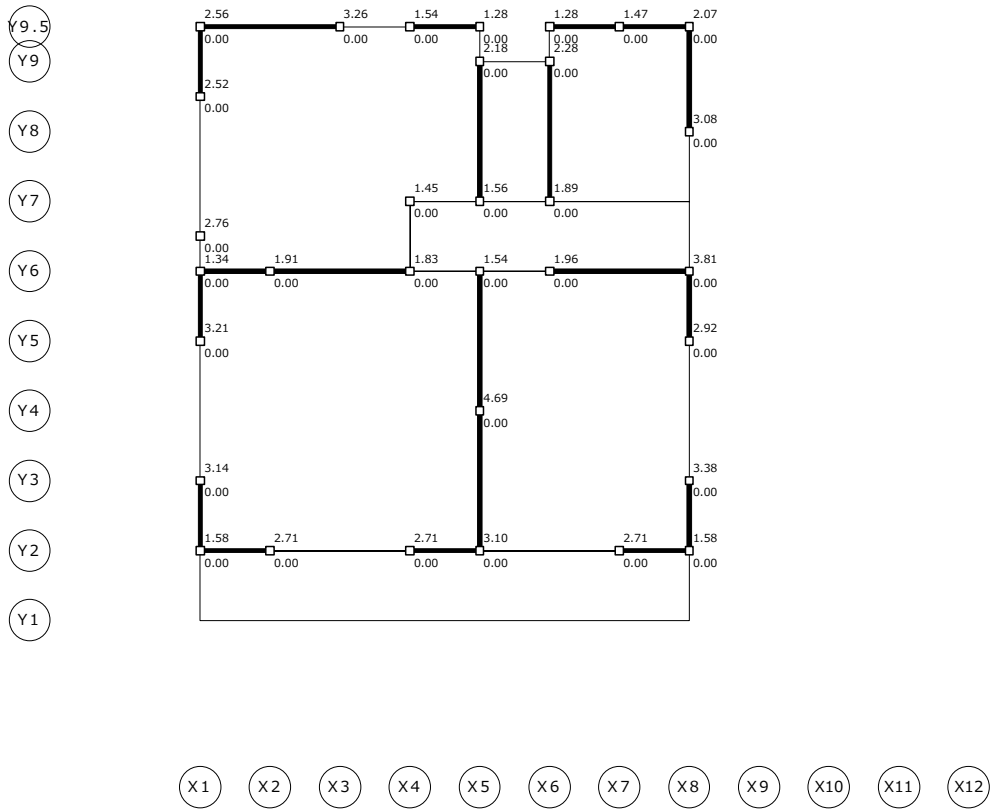
隅木		荷重項目			受材 1			受材 2		
階	符号	項目	面積 x 単位荷重 (m ²) (kN/m ²)	P0 (kN)	項目	符号	負担荷重 (kN)	項目	符号	負担荷重 (kN)
3	-*X1*Y1 X1Y2	軒先	0.05 x 0.37	0.02				柱	X1	0.02
		軒先	0.05 x 0.37	0.02					Y2	0.02
		合計		0.04						0.04
	X1Y2 X2Y3	屋根	0.23 x 0.37	0.09	柱	X1	0.04	小屋束	X2	0.04
		屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y2	0.04		Y3	0.04
		合計		0.17					0.09	
	X2Y3 X3Y4	屋根	0.23 x 0.37	0.09	小屋束	X2	0.04	小屋束	X3	0.04
		屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y3	0.04		Y4	0.04
		合計		0.17					0.09	
	X3Y4 *X4*Y5	屋根	0.52 x 0.37	0.19	小屋束	X3	0.10	小屋束	*X4	0.10
		屋根	0.52 x 0.37	0.19		Y4	0.10		*Y5	0.10
		合計		0.38					0.19	
	*X8*Y1 X8Y2	軒先	0.05 x 0.37	0.02				柱	X8	0.02
		軒先	0.05 x 0.37	0.02					Y2	0.02
		合計		0.04						0.04
	X8Y2 X7Y3	屋根	0.23 x 0.37	0.09	柱	X8	0.04	小屋束	X7	0.04
		屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y2	0.04		Y3	0.04
		合計		0.17					0.09	
	X7Y3 X6Y4	屋根	0.23 x 0.37	0.09	小屋束	X7	0.04	小屋束	X6	0.04
		屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y3	0.04		Y4	0.04
		合計		0.17					0.09	
	X6Y4 *X4*Y5	屋根	0.52 x 0.37	0.19	小屋束	X6	0.07	小屋束	*X4	0.12
		屋根	0.52 x 0.37	0.19		Y4	0.10		*Y5	0.10
		合計		0.38					0.17	
	-*X1*Y9.5 X1Y9.5	軒先	0.05 x 0.37	0.02				柱	X1	0.02
		軒先	0.05 x 0.37	0.02					Y9.5	0.02
		合計		0.04						0.04
X1Y9.5 X2*Y8	屋根	0.23 x 0.37	0.09	柱	X1	0.04	小屋束	X2	0.04	
	屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y9.5	0.04		*Y8	0.04	
	合計		0.17					0.09		0.09
X2*Y8 X3*Y7	屋根	0.23 x 0.37	0.09	小屋束	X2	0.04	小屋束	X3	0.04	
	屋根	0.23 x 0.37	0.09		*Y8	0.04		*Y7	0.04	
	合計		0.17					0.09		0.09
X3*Y7 *X4Y6	屋根	0.52 x 0.37	0.19	小屋束	X3	0.10	小屋束	*X4	0.10	
	屋根	0.52 x 0.37	0.19		*Y7	0.10		Y6	0.10	
	合計		0.38					0.19		0.19
*X8*Y9.5 X8Y9.5	軒先	0.05 x 0.37	0.02				柱	X8	0.02	
	軒先	0.05 x 0.37	0.02					Y9.5	0.02	
	合計		0.04						0.04	
X8Y9.5 X7*Y8	屋根	0.23 x 0.37	0.09	柱	X8	0.04	小屋束	X7	0.04	
	屋根	0.23 x 0.37	0.09		Y9.5	0.04		*Y8	0.04	
	合計		0.17					0.09		0.09
X7*Y8 X6*Y7	屋根	0.23 x 0.37	0.09	小屋束	X7	0.04	小屋束	X6	0.04	
	屋根	0.23 x 0.37	0.09		*Y8	0.04		*Y7	0.04	
	合計		0.17					0.09		0.09
X6*Y7 *X4Y6	屋根	0.52 x 0.37	0.19	小屋束	X6	0.10	小屋束	*X4	0.10	
	屋根	0.52 x 0.37	0.19		*Y7	0.07		Y6	0.12	
	合計		0.38					0.17		0.21
2	*X12*Y1	軒先	0.05 x 0.37	0.02				柱	X12	0.02

(5) 柱（柱脚）の軸力一覧
 3階：鉛直荷重による軸力(長期)

上段：固定荷重+積載荷重（梁柱基礎用）（kN）

下段：積雪荷重（長期）（kN）

※補足図面あり



6-2. 柱の設計

(1) 検定一覧表

- N : 軸力 (N)
- M : 短期曲げモーメント (N・m)
- A : 断面積 (mm²)
- Z : 断面係数 (mm³)
- fk : 座屈許容応力度 (N/mm²)
- sfb : 短期曲げ許容応力度 (N/mm²)

階	位置	樹種	荷重条件	座屈			短期曲げ			検定値 (複合)	判定
				N	Ax _{fk}	検定値	M	Zx _{sfb}	検定値		
3	X1Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	1576	49484	0.03				0.03	OK
			G+P+S	2257	71976	0.03				0.03	OK
			G+P+K	18260	89971	0.20				0.20	OK
			G+P+W	18260	89971	0.20				0.20	OK
3	X2Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	2714	48360	0.06				0.06	OK
			G+P+S	4138	70341	0.06				0.06	OK
			G+P+K	19397	87927	0.22				0.22	OK
			G+P+面外	2714	87927	0.03	1298	4259	0.30	0.34	OK
3	X4Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	2714	48360	0.06				0.06	OK
			G+P+S	4138	70341	0.06				0.06	OK
			G+P+K	19397	87927	0.22				0.22	OK
			G+P+面外	2714	87927	0.03	1298	4259	0.30	0.34	OK
3	X5Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	3096	48360	0.06				0.06	OK
			G+P+S	4520	70341	0.06				0.06	OK
			G+P+K	19779	87927	0.22				0.22	OK
			G+P+W	19779	87927	0.22				0.22	OK
3	X7Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	2714	48360	0.06				0.06	OK
			G+P+S	4138	70341	0.06				0.06	OK
			G+P+K	19397	87927	0.22				0.22	OK
			G+P+面外	2714	87927	0.03	1298	4259	0.30	0.34	OK
3	X8Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	1576	48360	0.03				0.03	OK
			G+P+S	2257	70341	0.03				0.03	OK
			G+P+K	18260	87927	0.21				0.21	OK
			G+P+W	18260	87927	0.21				0.21	OK
3	X1Y3	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	3142	49484	0.06				0.06	OK
			G+P+S	5112	71976	0.07				0.07	OK
			G+P+K	19825	89971	0.22				0.22	OK
			G+P+面外	3142	89971	0.03	1269	4259	0.30	0.33	OK
3	X8Y3	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	3379	48360	0.07				0.07	OK
			G+P+S	5652	70341	0.08				0.08	OK
			G+P+K	20062	87927	0.23				0.23	OK
			G+P+面外	3379	87927	0.04	1298	4259	0.30	0.34	OK
3	X5Y4	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	4688	48360	0.10				0.10	OK
			G+P+S	9698	70341	0.14				0.14	OK
			G+P+K	4688	87927	0.05				0.05	OK
			G+P+W	4688	87927	0.05				0.05	OK
3	X1Y5	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105	G+P	3213	49484	0.06				0.06	OK
			G+P+S	5274	71976	0.07				0.07	OK
			G+P+K	19896	89971	0.22				0.22	OK
			G+P+面外	3213	89971	0.04	1269	4259	0.30	0.33	OK

(2) 荷重の検討

3階管柱 X1Y2 lk = 2620 (mm)
 欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 (mm)
 断面積 A = 110.2 (cm²) 断面係数 Z = 192.93 (cm³) 断面2次モーメント I = 1012.92 (cm⁴)

●許容座屈耐力の算定			
断面2次半径 i	=	$\sqrt{I/A} = \sqrt{(10129200 / 11025)}$	= 30.31 (mm)
細長比 λ	=	lk/i = 2620 / 30.31	= 86.4
座屈低減係数 η	=	1.3 - 0.01λ = 1.3 - 0.01 x 86.4	= 0.44
基準圧縮強度 Fc	=	28.1 (N/mm ²)	
基準座屈応力度 Fk	=	Fc x η = 28.1 x 0.44	= 12.24 (N/mm ²)

●座屈に対する検討				
	G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
軸力 N	1576	2257	18260	18260
許容座屈応力 fk	Lfk 4.49	msfk 6.53	sfk 8.16	sfk 8.16
許容 N	49484	71976	89971	89971
検定値	0.03	0.03	0.20	0.20
判定	OK	OK	OK	OK

3階管柱 X2Y2 lk = 2650 (mm)
 欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 (mm)
 断面積 A = 110.2 (cm²) 断面係数 Z = 192.93 (cm³) 断面2次モーメント I = 1012.92 (cm⁴)

●許容座屈耐力の算定			
断面2次半径 i	=	$\sqrt{I/A} = \sqrt{(10129200 / 11025)}$	= 30.31 (mm)
細長比 λ	=	lk/i = 2650 / 30.31	= 87.4
座屈低減係数 η	=	1.3 - 0.01λ = 1.3 - 0.01 x 87.4	= 0.43
基準圧縮強度 Fc	=	28.1 (N/mm ²)	
基準座屈応力度 Fk	=	Fc x η = 28.1 x 0.43	= 11.96 (N/mm ²)

●座屈に対する検討				
	G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
軸力 N	2714	4138	19397	19397
許容座屈応力 fk	Lfk 4.39	msfk 6.38	sfk 7.98	sfk 7.98
許容 N	48360	70341	87927	87927
検定値	0.06	0.06	0.22	0.22
判定	OK	OK	OK	OK

(3) めり込みの検討

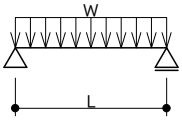
階	位置	柱樹種	横架材樹種	ほぞ(cm2)	間柱A(cm2)	Ae(cm2)	荷重条件	N	Ae×fcv	検定値	判定
3	X1Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	1576	18711	0.08	OK
							G+P+S	2257	27216	0.08	OK
							G+P+K	14923	34020	0.44	OK
							G+P+W	14923	34020	0.44	OK
3	X2Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	25.20	0.00	85.05	G+P	2714	18711	0.15	OK
							G+P+S	4138	27216	0.15	OK
							G+P+K	11056	34020	0.32	OK
							G+P+W	11056	34020	0.32	OK
3	X4Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	25.20	0.00	85.05	G+P	2714	18711	0.15	OK
							G+P+S	4138	27216	0.15	OK
							G+P+K	11056	34020	0.32	OK
							G+P+W	11056	34020	0.32	OK
3	X5Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x360	25.20	0.00	85.05	G+P	3096	18711	0.17	OK
							G+P+S	4520	27216	0.17	OK
							G+P+K	11438	34020	0.34	OK
							G+P+W	11438	34020	0.34	OK
3	X7Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	25.20	0.00	85.05	G+P	2714	18711	0.15	OK
							G+P+S	4138	27216	0.15	OK
							G+P+K	11056	34020	0.32	OK
							G+P+W	11056	34020	0.32	OK
3	X8Y2	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	1576	18711	0.08	OK
							G+P+S	2257	27216	0.08	OK
							G+P+K	14923	34020	0.44	OK
							G+P+W	14923	34020	0.44	OK
3	X1Y3	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	3142	18711	0.17	OK
							G+P+S	5112	27216	0.19	OK
							G+P+K	11483	34020	0.34	OK
							G+P+W	11483	34020	0.34	OK
3	X8Y3	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	3379	18711	0.18	OK
							G+P+S	5652	27216	0.21	OK
							G+P+K	11720	34020	0.34	OK
							G+P+W	11720	34020	0.34	OK
3	X5Y4	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x360	25.20	0.00	85.05	G+P	4688	18711	0.25	OK
							G+P+S	9698	27216	0.36	OK
							G+P+K	4688	34020	0.14	OK
							G+P+W	4688	34020	0.14	OK
3	X1Y5	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	3213	18711	0.17	OK
							G+P+S	5274	27216	0.19	OK
							G+P+K	11554	34020	0.34	OK
							G+P+W	11554	34020	0.34	OK
3	X8Y5	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x270	25.20	0.00	85.05	G+P	2917	18711	0.16	OK
							G+P+S	4601	27216	0.17	OK
							G+P+K	11259	34020	0.33	OK
							G+P+W	11259	34020	0.33	OK
3	X2Y6	欧州赤松集成材 E105-F345 105x105 A=110.25	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	25.20	0.00	85.05	G+P	1907	18711	0.10	OK
							G+P+S	3610	27216	0.13	OK
							G+P+K	1907	34020	0.06	OK
							G+P+W	1907	34020	0.06	OK

6-3. 梁（小屋梁・床梁）の設計

●曲げモーメント・たわみの計算に使用する計算式

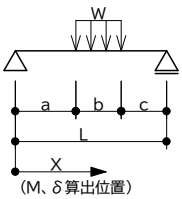
単純梁

等分布荷重



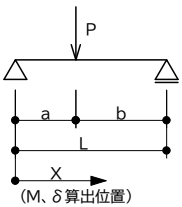
	条件	計算式
曲げ	$x = \frac{L}{2}$	$M_{max} = \frac{wL^2}{8}$
	$x = \frac{L}{2}$	$\delta_{max} = \frac{5wL^4}{384EI}$

部分等分布荷重



	条件	計算式
曲げ	$x < a$	$Mx = \frac{wb}{2L} (b+2c)x$
	$a \leq x \leq a+b$	$Mx = \frac{wb}{2L} (b+2c)x - \frac{w}{2} (x-a)^2$
	$a+b < x$	$Mx = \frac{wb}{2L} (b+2c)x - \frac{wb}{2} (2x-2a-b)$
たわみ	$x < a$	$\delta x = \frac{wb}{48EIL} (x(b+2c)\{-4x^2+4L^2-(b+2c)^2-b^2\})$
	$a \leq x \leq a+b$	$\delta x = \frac{wb}{48EIL} (\frac{2L(x-a)^4}{b} + x(b+2c)\{-4x^2+4L^2-(b+2c)^2-b^2\})$
	$a+b < x$	$\delta x = \frac{wb}{48EIL} (x(b+2c)\{-4x^2+4L^2-(b+2c)^2\} + L(2x-2a-b)^3 + b^2(2a+b)(x-L))$

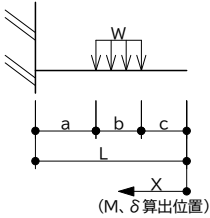
集中荷重



	条件	計算式
曲げ	$x < a$	$Mx = \frac{Pb}{L} x$
	$a \leq x$	$Mx = \frac{Pb}{L} x - P(x-a)$
たわみ	$x < a$	$\delta x = \frac{Pb}{6EIL} x(L^2 - b^2 - x^2)$
	$a \leq x$	$\delta x = \frac{Pb}{6EIL} (-x^3 + \frac{L}{b} (x-a)^3 - (b-L)(b+L)x)$

片持ち梁

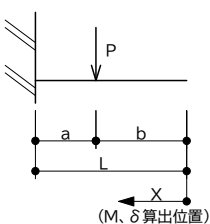
部分等分布荷重



	条件	計算式
曲げ	$x = L$	$M_{max} = -wb(\frac{b}{2} + a)$
たわみ	$x = 0$	$\delta_{max} = \frac{wb}{24EI} (3b^3 + 4b^2c + 8a^3 + 18a^2b + 12a^2c + 12ab^2 + 12abc)$

※Mmaxは固定端位置、 δ_{max} は自由端位置になります。

集中荷重

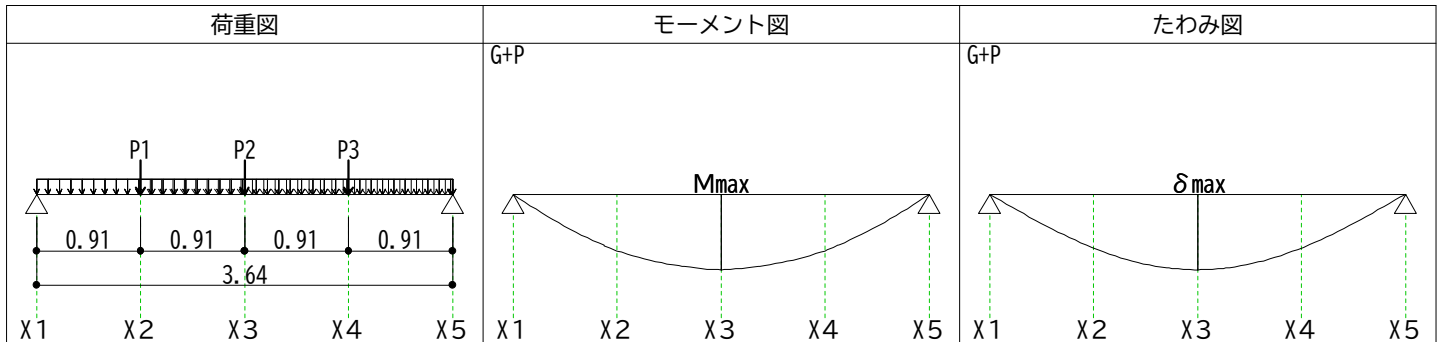


	条件	計算式
曲げ	$x = L$	$M_{max} = -Pa$
たわみ	$x = 0$	$\delta_{max} = \frac{Pa^2}{6EI} (2a+3b)$

※Mmaxは固定端位置、 δ_{max} は自由端位置になります。

階	位置	樹種	荷重条件	曲げ (N・m)			せん断 (N)			たわみ (cm)			判定
				ΣM	許容M	検定値	ΣQ	許容Q	検定値	Σδ	許容δ	検定値	
3階床	X5Y1 X8Y1	欧州赤松集成材 E120-F330 105x180	G+P	2307	6483	0.36	3235	13860	0.23	0.58	0.91	0.64	OK
			G+P+S	2707	9430	0.29	3752	20160	0.19	0.35	1.21	0.29	OK
			G+P+K	2307	11787	0.20	3235	25200	0.13	0.29	1.21	0.24	OK
			G+P+W	2307	11787	0.20	3235	25200	0.13	0.29	1.21	0.24	OK
3階床	X1Y2 X2Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	352	9952	0.04	1547	18480	0.08	0.01	0.30	0.03	OK
			G+P+S	376	14476	0.03	1651	26880	0.06	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+K	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+W	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
3階床	X2Y2 X4Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	2140	9952	0.22	3899	18480	0.21	0.10	0.60	0.17	OK
			G+P+S	2328	14476	0.16	4209	26880	0.16	0.06	0.80	0.08	OK
			G+P+K	2140	18095	0.12	3899	33600	0.12	0.05	0.80	0.06	OK
			G+P+W	2140	18095	0.12	3899	33600	0.12	0.05	0.80	0.06	OK
3階床	X4Y2 X5Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	352	9952	0.04	1547	18480	0.08	0.01	0.30	0.03	OK
			G+P+S	376	14476	0.03	1651	26880	0.06	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+K	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+W	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
3階床	X5Y2 X7Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	2140	9952	0.22	3899	18480	0.21	0.10	0.60	0.17	OK
			G+P+S	2328	14476	0.16	4209	26880	0.16	0.06	0.80	0.08	OK
			G+P+K	2140	18095	0.12	3899	33600	0.12	0.05	0.80	0.06	OK
			G+P+W	2140	18095	0.12	3899	33600	0.12	0.05	0.80	0.06	OK
3階床	X7Y2 X8Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	352	9952	0.04	1547	18480	0.08	0.01	0.30	0.03	OK
			G+P+S	376	14476	0.03	1651	26880	0.06	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+K	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+W	352	18095	0.02	1547	33600	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
3階床	X8Y2 X9Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x210	G+P	175	8572	0.02	769	16170	0.05	0.01	0.30	0.03	OK
			G+P+S	244	12468	0.02	1070	23520	0.05	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+K	175	15586	0.01	769	29400	0.03	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+W	175	15586	0.01	769	29400	0.03	0.01	0.40	0.03	OK
3階床	X9Y2 X11Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x210	G+P	1365	8572	0.16	2268	16170	0.14	0.05	0.60	0.08	OK
			G+P+S	2488	12468	0.20	3803	23520	0.16	0.09	0.80	0.11	OK
			G+P+K	1365	15586	0.09	2268	29400	0.08	0.05	0.80	0.06	OK
			G+P+W	1365	15586	0.09	2268	29400	0.08	0.05	0.80	0.06	OK
3階床	X11Y2 X12Y2	欧州赤松集成材 E120-F330 105x210	G+P	159	8572	0.02	698	16170	0.04	0.01	0.30	0.03	OK
			G+P+S	207	12468	0.02	908	23520	0.04	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+K	159	15586	0.01	698	29400	0.02	0.01	0.40	0.03	OK
			G+P+W	159	15586	0.01	698	29400	0.02	0.01	0.40	0.03	OK
3階床	X8Y3 X10Y3	欧州赤松集成材 E120-F330 105x105	G+P	309	2521	0.12	680	8085	0.08	0.07	0.60	0.12	OK
			G+P+S	704	3667	0.19	1547	11760	0.13	0.15	0.80	0.19	OK
			G+P+K	309	4584	0.07	680	14700	0.05	0.07	0.80	0.09	OK
			G+P+W	309	4584	0.07	680	14700	0.05	0.07	0.80	0.09	OK
3階床	X10Y3 X12Y3	欧州赤松集成材 E120-F330 105x105	G+P	550	2521	0.22	604	8085	0.07	0.13	0.60	0.22	OK
			G+P+S	1251	3667	0.34	1375	11760	0.12	0.29	0.80	0.36	OK
			G+P+K	550	4584	0.12	604	14700	0.04	0.13	0.80	0.16	OK
			G+P+W	550	4584	0.12	604	14700	0.04	0.13	0.80	0.16	OK
3階床	X1Y4 X5Y4	欧州赤松集成材 E120-F330 105x240	G+P	5697	9952	0.57	5087	18480	0.28	0.83	1.21	0.69	OK
			G+P+S	5697	14476	0.39	5087	26880	0.19	0.42	1.61	0.26	OK
			G+P+K	5697	18095	0.31	5087	33600	0.15	0.42	1.61	0.26	OK
			G+P+W	5697	18095	0.31	5087	33600	0.15	0.42	1.61	0.26	OK

3階梁 X1Y1～X5Y1 L = 3640 (mm)
 欧州赤松集成材 E120-F330 105x240 (mm)
 断面積 A = 252 (cm²) 断面係数 Z = 1008 (cm³) 断面2次モーメント I = 12096 (cm⁴) 寸法調整係数 Kz = 1.02
 断面欠損低減 = 10 (%) 断面欠損低減 = 10 (%) ヤング係数 E = 12000 (N/mm²)
 有効断面係数 Z' = 907.2 (cm³) 有効断面2次モーメント I' = 10886.4 (cm⁴)



	部位	a m	b m	c m	単位荷重 N/m ²	負担面積 m ²	荷重 W(N/m) または P(N)			
							G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
w1	3階床	2.730	0.910	0.000	800	0.207	182	182	182	182
w2	3階積載 (たわみ用)	2.730	0.910	0.000	1300	0.207	295.75	295.75	295.75	295.75
					600		136.5	136.5	136.5	136.5
w3	3階床	1.820	0.910	0.910	800	0.207	182	182	182	182
w4	3階積載 (たわみ用)	1.820	0.910	0.910	1300	0.207	295.75	295.75	295.75	295.75
					600		136.5	136.5	136.5	136.5
w5	3階床	0.910	0.910	1.820	800	0.207	182	182	182	182
w6	3階積載 (たわみ用)	0.910	0.910	1.820	1300	0.207	295.75	295.75	295.75	295.75
					600		136.5	136.5	136.5	136.5
w7	3階床	0.000	0.910	2.730	800	0.207	182	182	182	182
w8	3階積載 (たわみ用)	0.000	0.910	2.730	1300	0.207	295.75	295.75	295.75	295.75
					600		136.5	136.5	136.5	136.5
w9	3階積雪	2.730	0.910	0.000	1000	0.207	0	227.5	0	0
w10	3階積雪	1.820	0.910	0.910	1000	0.207	0	227.5	0	0
w11	3階積雪	0.910	0.910	1.820	1000	0.207	0	227.5	0	0
w12	3階積雪	0.000	0.910	2.730	1000	0.207	0	227.5	0	0
w13	3階外壁	0.000	3.640	0.000	1430	4.004	1573	1573	1573	1573
P1	3階桁 (たわみ用)	0.910	2.730				434.75	641.78	434.75	434.75
							289.84	496.86	289.84	289.84
P2	3階桁 (たわみ用)	1.820	1.820				434.75	641.78	434.75	434.75
							289.84	496.86	289.84	289.84
P3	3階桁 (たわみ用)	2.730	0.910				434.75	641.78	434.75	434.75
							289.84	496.86	289.84	289.84

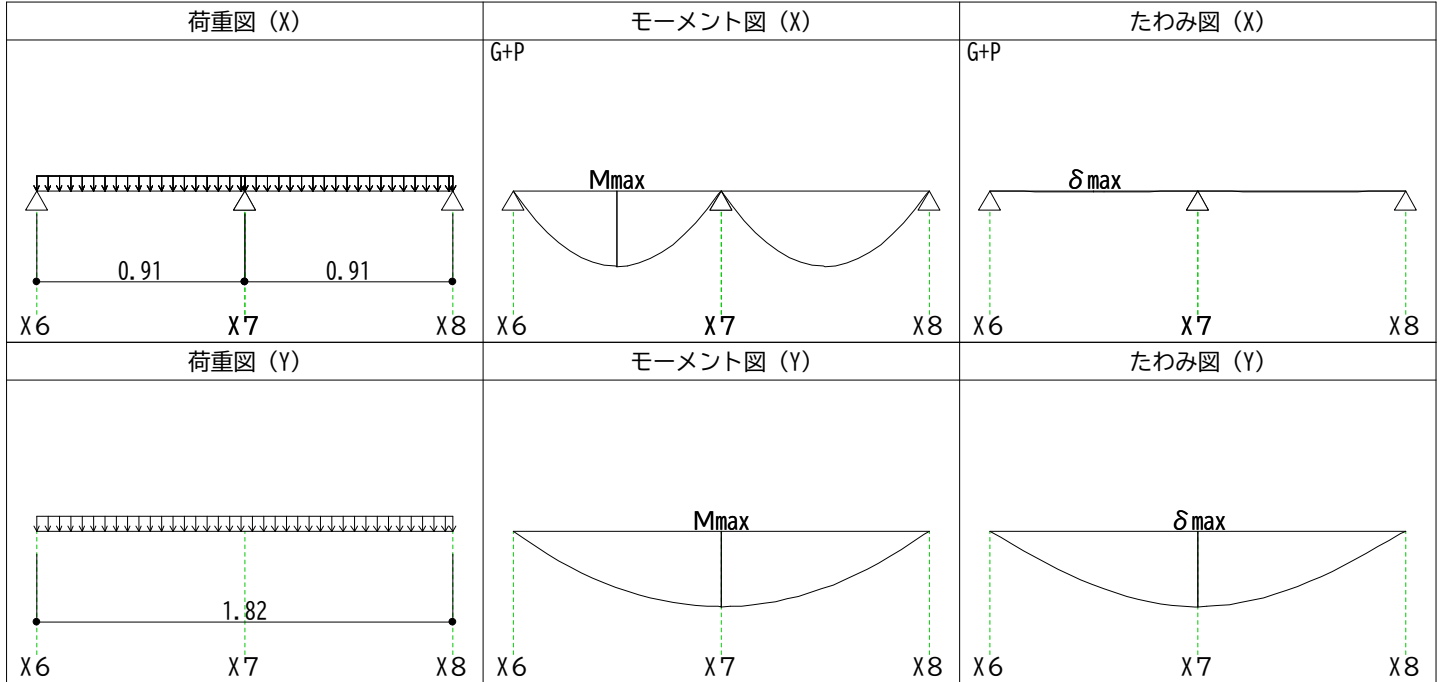
★ 当横架材に対し、最も検定値が大きくなる荷重条件

●曲げに対する検討 (N・m)					●たわみに対する検討 (cm)				
	★ G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W		★ G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
X位置	1.820	1.820	1.820	1.820	X位置	1.820	1.820	1.820	1.820
Mw1	37.68	37.68	37.68	37.68	δw1	0.00	0.00	0.00	0.00
Mw2	61.23	61.23	61.23	61.23	δw2	0.00	0.00	0.00	0.00
Mw3	113.04	113.04	113.04	113.04	δw3	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw4	183.68	183.68	183.68	183.68	δw4	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw5	113.04	113.04	113.04	113.04	δw5	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw6	183.68	183.68	183.68	183.68	δw6	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw7	37.68	37.68	37.68	37.68	δw7	0.00	0.00	0.00	0.00
Mw8	61.23	61.23	61.23	61.23	δw8	0.00	0.00	0.00	0.00
Mw9	0	47.1	0	0	δw9	0.00	0.01	0.00	0.00
Mw10	0	141.29	0	0	δw10	0.00	0.01	0.00	0.00
Mw11	0	141.29	0	0	δw11	0.00	0.01	0.00	0.00
Mw12	0	47.1	0	0	δw12	0.00	0.01	0.00	0.00
Mw13	2605.2	2605.2	2605.2	2605.2	δw13	0.28	0.28	0.28	0.28
MP1	197.81	292.01	197.81	197.81	δP1	0.02	0.03	0.02	0.02
MP2	395.62	584.02	395.62	395.62	δP2	0.02	0.04	0.02	0.02
MP3	197.81	292.01	197.81	197.81	δP3	0.02	0.03	0.02	0.02
ΣM	4187.7	4941.27	4187.7	4187.7	Σδ	0.38	0.46	0.38	0.38
					2xΣδ	0.77	—	—	—
許容M	11196	16286	20357	20357	許容δ	1.21	1.61	1.61	1.61
検定値	0.37	0.30	0.21	0.21	検定値	0.63	0.29	0.24	0.24
判定	OK	OK	OK	OK	判定	OK	OK	OK	OK

●せん断に対する検討 (N)								
	★ G+P		G+P+S		G+P+K		G+P+W	
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
w1	20.7	144.92	20.7	144.92	20.7	144.92	20.7	144.92
w2	33.64	235.49	33.64	235.49	33.64	235.49	33.64	235.49
w3	62.11	103.51	62.11	103.51	62.11	103.51	62.11	103.51
w4	100.92	168.21	100.92	168.21	100.92	168.21	100.92	168.21
w5	103.51	62.11	103.51	62.11	103.51	62.11	103.51	62.11
w6	168.21	100.92	168.21	100.92	168.21	100.92	168.21	100.92
w7	144.92	20.7	144.92	20.7	144.92	20.7	144.92	20.7
w8	235.49	33.64	235.49	33.64	235.49	33.64	235.49	33.64
w9	0	0	25.88	181.15	0	0	0	0
w10	0	0	77.63	129.39	0	0	0	0
w11	0	0	129.39	77.63	0	0	0	0
w12	0	0	181.15	25.88	0	0	0	0
w13	2862.86	2862.86	2862.86	2862.86	2862.86	2862.86	2862.86	2862.86
P1	326.06	108.69	481.33	160.44	326.06	108.69	326.06	108.69
P2	217.38	217.38	320.89	320.89	217.38	217.38	217.38	217.38
P3	108.69	326.06	160.44	481.33	108.69	326.06	108.69	326.06
ΣQ	4384.49	4384.49	5109.08	5109.08	4384.49	4384.49	4384.49	4384.49
許容Q	18480	18480	26880	26880	33600	33600	33600	33600
検定値	0.24	0.24	0.19	0.19	0.13	0.13	0.13	0.13
判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

(3) 短期耐風梁の検討

3階梁	X6Y9.5~X8Y9.5	L = 1820 (mm)	h = 2800 (mm)
欧州赤松集成材	E120-F330	105x240 (mm)	
断面積 A = 252 (cm ²)	断面係数 Z = 1008 (cm ³)	断面2次モーメント I = 12096 (cm ⁴)	寸法調整係数 Kz = 1.02
	断面欠損低減 = 0 (%)	断面欠損低減 = 0 (%)	ヤング係数 E = 12000 (N/mm ²)
有効断面係数 Zx' = 1008 (cm ³)	有効断面2次モーメント Ix' = 12096 (cm ⁴)		速度圧 q = 1083 (N/m ²)
有効断面係数 Zy' = 441 (cm ³)	有効断面2次モーメント Iy' = 2315.25 (cm ⁴)		風力係数 Cf = 0.92



部位	a m	b m	c m	単位荷重 N/m ²	負担面積 m ²	荷重 W(N/m) または P(N)			
						G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
w1 3階床	0.000	0.910	0.000	590	0.4141	268.45	268.45	268.45	268.45
w2 3階積載 (たわみ用)	0.000	0.910	0.000	1300	0.4141	591.5	591.5	591.5	591.5
				600		273	273	273	273
w3 3階外壁	0.000	0.910	0.000	890	1.274	1246	1246	1246	1246
w4 2階外壁	0.000	0.910	0.000	890	1.274	1246	1246	1246	1246
風 風圧力 (水平力)	0.000	1.820	0.000	996.73	5.096	—	—	—	2790.85

★ 当横架材に対し、最も検定値が大きくなる荷重条件

●曲げに対する検討 (N・m)					●たわみに対する検討 (cm)	
	★ G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W	X位置	★ W
X位置	0.455	0.455	0.455	0.455		0.910
Mw1	27.79	27.79	27.79	27.79		
Mw2	61.23	61.23	61.23	61.23		
Mw3	128.98	128.98	128.98	128.98		
Mw4	128.98	128.98	128.98	128.98		
ΣM	346.97	346.97	346.97	346.97		
Zx'・sfby	22619	22619	22619	22619		
検定値	0.02	0.02	0.02	0.02		
M風	1155.55	1155.55	1155.55	1155.55	δ風	0.14
Zy'・sfbx	7197	7197	7197	7197	許容δ	0.80
検定値	0.16	0.16	0.16	0.16	検定値	0.18
検定値合計	0.18	0.18	0.18	0.18		
判定	OK	OK	OK	OK	判定	OK

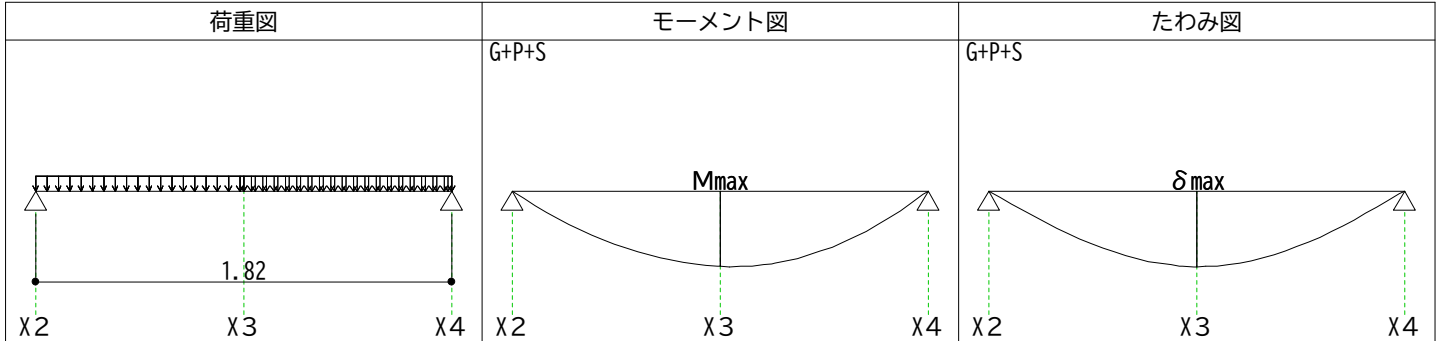
●せん断に対する検討 (N)								
	★ G+P		G+P+S		G+P+K		G+P+W	
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2
w1	122.14	122.14	122.14	122.14	122.14	122.14	122.14	122.14
w2	269.13	269.13	269.13	269.13	269.13	269.13	269.13	269.13
w3	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93
w4	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93	566.93
ΣQ	1525.14	1525.14	1525.14	1525.14	1525.14	1525.14	1525.14	1525.14
許容Q	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
検定値	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Q風	2539.67	2539.67	2539.67	2539.67	2539.67	2539.67	2539.67	2539.67
許容Q風	26880	26880	26880	26880	26880	26880	26880	26880
検定値	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
検定値合計	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

6-4. 母屋の設計
(1) 検定一覧表

階	位置	樹種	荷重条件	曲げ (N・m)			せん断 (N)			たわみ (cm)			判定
				ΣM	許容M	検定値	ΣQ	許容Q	検定値	Σδ	許容δ	検定値	
3階母屋	X2Y3	米松 E110 105x105	G+P	144	2164	0.07	339	6468	0.05	0.05	0.91	0.05	OK
	X4Y3		G+P+S	433	3148	0.14	1019	9408	0.11	0.14	1.21	0.12	OK
			G+P+K	144	3935	0.04	339	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
			G+P+W	144	3935	0.04	339	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
3階母屋	X4Y3	米松 E110 105x105	G+P	42	2164	0.02	181	6468	0.03	0.01	0.45	0.02	OK
	X5Y3		G+P+S	124	3148	0.04	544	9408	0.06	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	42	3935	0.01	181	11760	0.02	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	42	3935	0.01	181	11760	0.02	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X5Y3	米松 E110 105x105	G+P	144	2164	0.07	339	6468	0.05	0.05	0.91	0.05	OK
	X7Y3		G+P+S	433	3148	0.14	1019	9408	0.11	0.14	1.21	0.12	OK
			G+P+K	144	3935	0.04	339	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
			G+P+W	144	3935	0.04	339	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
3階母屋	X3Y4	米松 E110 105x105	G+P	150	2164	0.07	357	6468	0.06	0.05	0.91	0.05	OK
	X5Y4		G+P+S	449	3148	0.14	1074	9408	0.11	0.14	1.21	0.12	OK
			G+P+K	150	3935	0.04	357	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
			G+P+W	150	3935	0.04	357	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
3階母屋	X5Y4	米松 E110 105x105	G+P	31	2164	0.01	136	6468	0.02	0.01	0.45	0.02	OK
	X6Y4		G+P+S	93	3148	0.03	408	9408	0.04	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X3*Y7	米松 E110 105x105	G+P	150	2164	0.07	357	6468	0.06	0.05	0.91	0.05	OK
	X5*Y7		G+P+S	449	3148	0.14	1074	9408	0.11	0.14	1.21	0.12	OK
			G+P+K	150	3935	0.04	357	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
			G+P+W	150	3935	0.04	357	11760	0.03	0.05	1.21	0.04	OK
3階母屋	X5*Y7	米松 E110 105x105	G+P	31	2164	0.01	136	6468	0.02	0.01	0.45	0.02	OK
	X6*Y7		G+P+S	93	3148	0.03	408	9408	0.04	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X2*Y8	米松 E110 105x105	G+P	31	2164	0.01	136	6468	0.02	0.01	0.45	0.02	OK
	X3*Y8		G+P+S	93	3148	0.03	408	9408	0.04	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X3*Y8	米松 E110 105x105	G+P	165	2164	0.08	362	6468	0.06	0.06	0.91	0.07	OK
	X5*Y8		G+P+S	495	3148	0.16	1087	9408	0.12	0.16	1.21	0.13	OK
			G+P+K	165	3935	0.04	362	11760	0.03	0.06	1.21	0.05	OK
			G+P+W	165	3935	0.04	362	11760	0.03	0.06	1.21	0.05	OK
3階母屋	X5*Y8	米松 E110 105x105	G+P	42	2164	0.02	181	6468	0.03	0.01	0.45	0.02	OK
	X6*Y8		G+P+S	124	3148	0.04	544	9408	0.06	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	42	3935	0.01	181	11760	0.02	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	42	3935	0.01	181	11760	0.02	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X6*Y8	米松 E110 105x105	G+P	31	2164	0.01	136	6468	0.02	0.01	0.45	0.02	OK
	X7*Y8		G+P+S	93	3148	0.03	408	9408	0.04	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
3階母屋	X2Y3	米松 E110 105x105	G+P	31	2164	0.01	136	6468	0.02	0.01	0.45	0.02	OK
	X2Y4		G+P+S	93	3148	0.03	408	9408	0.04	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+K	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK
			G+P+W	31	3935	0.01	136	11760	0.01	0.01	0.60	0.02	OK

(2) 荷重の検討

3階母屋 X2Y3 ~ X4Y3 L = 1820 (mm)
 米松 E110 105x105 (mm)
 断面積 A = 110.2 (cm²) 断面係数 Z = 192.93 (cm³) 断面2次モーメント I = 1012.92 (cm⁴) 寸法調整係数 Kz = 1.00
 断面欠損低減 = 0 (%) 断面欠損低減 = 0 (%) ヤング係数 E = 11000 (N/mm²)
 有効断面係数 Z' = 192.93 (cm³) 有効断面2次モーメント I' = 1012.92 (cm⁴)



	部位	a m	b m	c m	単位荷重 N/m ²	負担面積 m ²	荷重 W(N/m) または P(N)			
							G+P	G+P+S	G+P+K	G+P+W
w1	3階屋根	0.000	1.820	0.000	436.03	0.8281	198.4	198.4	198.4	198.4
w2	3階積雪	0.000	1.820	0.000	876.21	0.8281	0	398.68	0	0
w3	3階屋根	0.000	0.910	0.910	436.03	0.207	99.2	99.2	99.2	99.2
w4	3階積雪	0.000	0.910	0.910	876.21	0.207	0	199.34	0	0
w5	3階屋根	0.910	0.910	0.000	436.03	0.4141	198.4	198.4	198.4	198.4
w6	3階積雪	0.910	0.910	0.000	876.21	0.4141	0	398.68	0	0

★ 当横架材に対し、最も検定値が大きくなる荷重条件

●曲げに対する検討 (N・m)					●たわみに対する検討 (cm)				
	G+P	★ G+P+S	G+P+K	G+P+W		G+P	★ G+P+S	G+P+K	G+P+W
X位置	0.910	0.910	0.910	0.910	X位置	0.910	0.910	0.910	0.910
Mw1	82.15	82.15	82.15	82.15	δw1	0.03	0.03	0.03	0.03
Mw2	0	165.07	0	0	δw2	0.00	0.05	0.00	0.00
Mw3	20.54	20.54	20.54	20.54	δw3	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw4	0	41.27	0	0	δw4	0.00	0.01	0.00	0.00
Mw5	41.07	41.07	41.07	41.07	δw5	0.01	0.01	0.01	0.01
Mw6	0	82.54	0	0	δw6	0.00	0.03	0.00	0.00
ΣM	143.75	432.63	143.75	143.75	Σδ	0.04	0.13	0.04	0.04
許容M	2164	3148	3935	3935	許容δ	0.91	1.21	1.21	1.21
検定値	0.07	0.14	0.04	0.04	検定値	0.05	0.11	0.04	0.04
判定	OK	OK	OK	OK	判定	OK	OK	OK	OK

●せん断に対する検討 (N)									
	G+P		★ G+P+S		G+P+K		G+P+W		
	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	
w1	180.54	180.54	180.54	180.54	180.54	180.54	180.54	180.54	180.54
w2	0	0	362.8	362.8	0	0	0	0	0
w3	67.7	22.57	67.7	22.57	67.7	22.57	67.7	22.57	67.7
w4	0	0	136.05	45.35	0	0	0	0	0
w5	45.13	135.4	45.13	135.4	45.13	135.4	45.13	135.4	45.13
w6	0	0	90.7	272.1	0	0	0	0	0
ΣQ	293.38	338.51	882.92	1018.76	293.38	338.51	293.38	338.51	293.38
許容Q	6468	6468	9408	9408	11760	11760	11760	11760	11760
検定値	0.05	0.05	0.09	0.11	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03
判定	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

6-6. 垂木の設計

計算条件 1	杉	45x60	ヤング係数 E = 700000 (N/cm ²)	
	断面係数 Z = 27 (cm ³)		断面2次モーメント I = 81 (cm ⁴)	
	合板有無による強度係数 Fsys = 1.25			
	曲げ応力度 fb	長期	$8.14 \times 1.25 \times 100 =$	1017.50 (N/cm ²)
		短期積雪	$11.84 \times 1.25 \times 100 =$	1480.00 (N/cm ²)
		短期	$14.80 \times 1.25 \times 100 =$	1850.00 (N/cm ²)
	垂木-軒桁接合部	使用金物強度	1400 (N)	
	垂木-母屋接合部	使用金物強度	1400 (N)	
	母屋-束接合部	使用金物強度	1080 (N)	
検討条件 1	屋根勾配 = 5.0 (寸)	$\theta = 26.57 (^\circ)$	$\cos \theta = 0.894$	
	屋根低減係数	$\mu b = \sqrt{\cos(1.5 \times \beta)} =$	0.876	
	軒の出寸法 a = 30.0 (cm)	妻の出寸法 b = 30.0 (cm)		
	垂木ピッチ P1 = 45.5 (cm)	母屋ピッチ P2 = 91.0 (cm)		
	軒桁から母屋までの距離 lm = 91.0 (cm)	母屋間最大ピッチ lmax = 91.0 (cm)		
	妻壁から次の小屋束までの距離 lt = 91.0 (cm)			
	母屋スパン m = 91.0 (cm)			
	軒桁高さ h = 890.0 (cm)			
固定荷重	屋根	スレート葺き (垂木用)	WR1	340 (N/m ²)
		スレート葺き (母屋用)	WR2	390 (N/m ²)
		垂木検討用屋根荷重	$wD1 = WR1 \times P1 \times \cos \theta$	1.3837 (N/cm)
		母屋検討用屋根荷重	$wD2 = WR2 \times P2 / \cos \theta$	3.9679 (N/cm)
		垂木-軒桁・母屋検討用屋根荷重	$wD3 = WR1 \times P1 / \cos \theta$	1.7296 (N/cm)
積雪荷重	屋根	水平面	WR3	876.21 (N/m ²)
(雪止めなし)		垂木検討用積雪荷重	$wS1 = WR3 \times P1 \times \cos \theta^2$	3.1894 (N/cm)
		母屋検討用積雪荷重	$wS2 = WR3 \times P2$	7.9736 (N/cm)
風力係数	Cf1(軒部) = 1.19			
	Cf2(内部) = 0.42			
風圧力	q = 1083.00 (N/m ²)			
	$w1 = q \times Cf1 - WR1 \times \cos \theta$			0.0986 (N/cm ²)
	$w2 = q \times Cf2 - WR1 \times \cos \theta$			0.0151 (N/cm ²)
	$w3 = q \times Cf1 - WR2$			0.0900 (N/cm ²)
	$w4 = q \times Cf2 - WR2$			0.0065 (N/cm ²)
垂木断面のチェック				
長期	最大モーメント	$M = (wD1 \times P2^2) / (8 \times \cos \theta^2)$		1790.36 (N・cm)
	曲げの検定	$\sigma = M / Z$		66.31 (N/cm ²) < 1017.50 <input type="text" value="OK"/>
	たわみの検定	$\delta = (5 \times wD1 \times P2^4) / (384 \times E \times I \times \cos \theta^4)$		0.04 (cm) < 0.50 <input type="text" value="OK"/>
短期積雪時	最大モーメント	$M = ((wD1 + wS1) \times P2^2) / (8 \times \cos \theta^2)$		5917.17 (N・cm)
	曲げの検定	$\sigma = M / Z$		219.15 (N/cm ²) < 1480.00 <input type="text" value="OK"/>
	たわみの検定	$\delta = (5 \times (wD1 + wS1) \times P2^4) / (384 \times E \times I \times \cos \theta^4)$		0.12 (cm) < 0.67 <input type="text" value="OK"/>
短期暴風時	軒の出部分 (張間方向の風)			
	最大モーメント	$M1 = (w1 \times P1 \times a^2) / (2 \times \cos \theta^2)$		2524.52 (N・cm)
	軒桁から次の母屋までの部分 (張間方向の風)			
	最大モーメント	$M2 = (w2 \times P1 \times lm^2) / (8 \times \cos \theta^2)$		888.81 (N・cm)
	曲げの判定	$M = \text{MAX}(M1, M2)$		2524.52 (N・cm)
		$\sigma = M / Z$		93.50 (N/cm ²) < 1850.00 <input type="text" value="OK"/>

6-8. 屋根葺き材の設計

(施行令82条の4 告示第1458号)

(1) 平均速度圧の計算

地表面粗度区分	Ⅲ
Z b	5 (m)
Z g	450 (m)
α	0.2
基準風速 V_0	34 (m/s)
建物最高高さ H1	10.597 (m)
建物軒高 H2	8.9 (m)
建物高さ H	$(10.597+8.9)/2 = 9.7485$ (m)
E r	$1.7 \times (H/Z g)^{\alpha} = 1.7 \times (9.7485/450)^{0.2} = 0.79$ (N/m)
平均速度圧 q	$0.6 \times Er^2 \times Vo^2 = 0.6 \times 0.79^2 \times 34^2 = 433$ (N/m ²)

(2) 発生風圧力の計算

(平成12年建設省告示1458号の計算内容に基づき、発生風圧力を計算)

屋根面の部位	—
ピーク風圧係数 Cf	3.95
風圧力 W(N/m ²)	1711

(3) 屋根葺き材の検討

負担時許容耐力 Ra 2646 (N/m²)

2646 \geq 1711 . . . OK

7. その他の設計

7-1. 転倒の検討

$$(\Sigma W \times L) / (2.0 \times Mo) \geq 1.0$$

ΣW : 全重量

L : 建物の長さ

Mo : 転倒モーメント $\Sigma(Q_i \times H)$

Q_{ei} : 各階地震力

Q_{wi} : 各階風圧力

H : 各階軒高 + 根入れ深さ (375 mm)

【地震時】

方向	ΣW (kN)	L (m)	Q_{ei} (kN)	H (m)	Mo (kN・m)	検定	≥ 1.0
X	681.83	10.01	26.30	9.275	594.52	5.74	OK
			37.94	6.475			
			28.56	3.675			
Y	681.83	6.83	26.30	9.275	594.52	3.91	OK
			37.94	6.475			
			28.56	3.675			

【風圧時】

方向	ΣW (kN)	L (m)	Q_{wi} (kN)	H (m)	Mo (kN・m)	検定	≥ 1.0
X	681.83	10.01	17.90	9.275	440.48	7.75	OK
			27.04	6.475			
			27.04	3.675			
Y	681.83	6.83	16.49	9.275	510.15	4.56	OK
			34.19	6.475			
			36.97	3.675			

7-2. 層間変形角と剛性率の算定

$$\delta_i = (h_i / 150) \times (Q_i / P_i)$$

$$\gamma_{si} = h_i / \delta_i$$

$$R_s = \gamma_{si} / \text{平均}\gamma_{si}$$

Q_i：当該壁に作用する水平力 (kN)

P_i：当該階の耐力壁の許容耐力 (kN)

δ_i：変位 (上記式から算出)

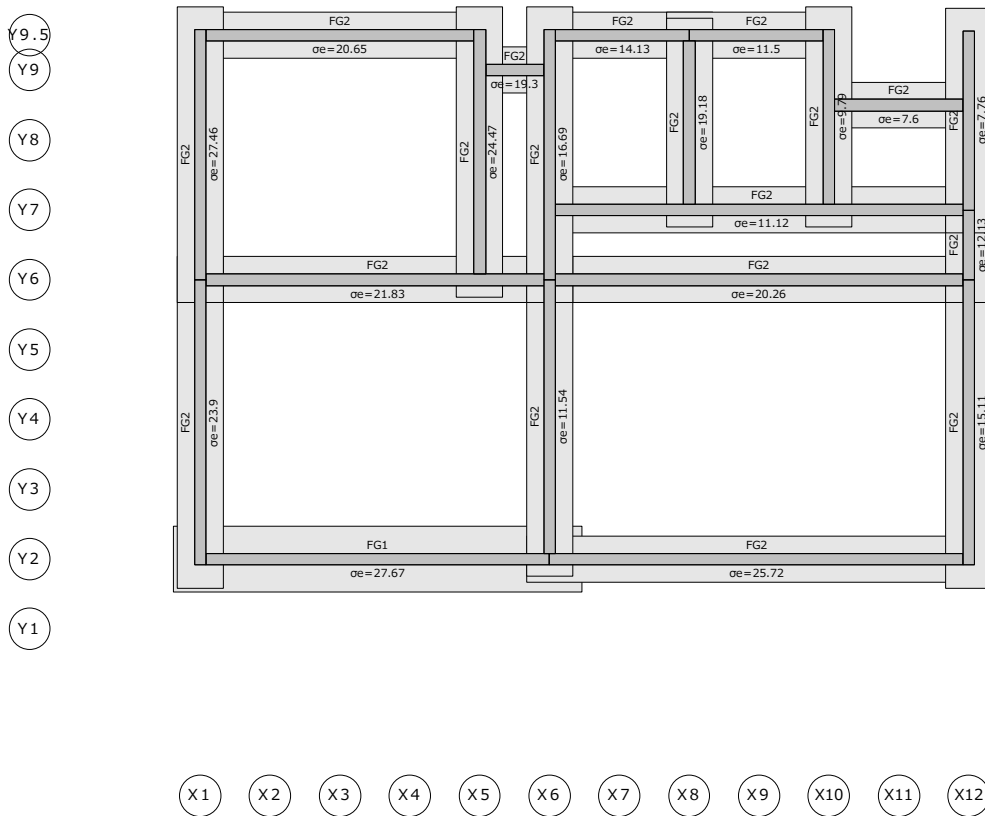
h_i：階高

γ_{si}：層間変形角の逆数

R_s：剛性率

方向	階	Q _i	P _i	Q _i /P _i	h _i (cm)	δ _i (cm)	γ _{si}	γ _{si} ≥120	Σ γ _{si}	平均γ _{si}	R _s	R _s ≥0.6
X+	3	26.30	50.17	0.52	280	0.978	286.167	OK	710.699	236.900	1.20	OK
	2	64.24	91.88	0.70	280	1.305	214.555	OK			0.90	OK
	1	92.79	129.90	0.71	280	1.333	209.978	OK			0.88	OK
X-	3	26.30	50.17	0.52	280	0.978	286.167	OK	712.786	237.595	1.20	OK
	2	64.24	91.54	0.70	280	1.310	213.758	OK			0.89	OK
	1	92.79	131.68	0.70	280	1.315	212.861	OK			0.89	OK
Y+	3	26.30	49.20	0.53	280	0.998	280.616	OK	717.078	239.026	1.17	OK
	2	64.24	83.80	0.77	280	1.431	195.684	OK			0.81	OK
	1	92.79	148.95	0.62	280	1.163	240.778	OK			1.00	OK
Y-	3	26.30	49.20	0.53	280	0.998	280.616	OK	717.078	239.026	1.17	OK
	2	64.24	83.80	0.77	280	1.431	195.684	OK			0.81	OK
	1	92.79	148.95	0.62	280	1.163	240.778	OK			1.00	OK

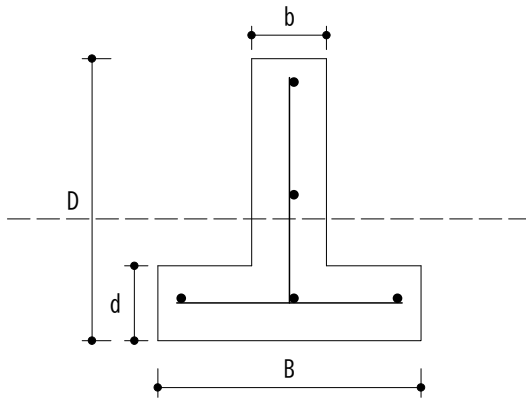
8. 基礎の設計
8-1. 基礎反力図



基礎反力図 凡例	
FN-1	基礎タイプ名称
σe = 9.50	長期接地圧 σe (kN/m ²)

8-2. 基礎タイプ

布基礎



長期許容曲げモーメント (上端)

$$LMa = at \times Lft \times Ju \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

長期許容曲げモーメント (下端)

$$LMa = at \times Lft \times Jd \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

短期許容曲げモーメント (上端)

$$SMa = at \times Sft \times Ju \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

短期許容曲げモーメント (下端)

$$SMa = at \times Sft \times Jd \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

フーチング 長期許容曲げモーメント

$$LMa = at \times Lft \times Jf \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$pw \text{ (あばら筋比)} = aw / (b \times x)$$

$$pw \text{ (あばら筋比)} > 0.2 \% \text{以上}$$

x : あばら筋ピッチ (cm)

基礎タイプ名称		FG1	FG2
鉄筋種類		SD-295A	SD-295A
コンクリート種類		Fc=21	Fc=21
基礎幅 (cm) b		15.0	15.0
基礎梁成 (cm) D		75.0	82.5
基礎深さ (cm) Df		37.5	45.0
フーチング厚 (cm) d		15.0	15.0
フーチング幅 (cm) B		85.0	60.0
自重 (kN/m)		1.35	1.35
基礎梁上端	主筋位置 (cm)	6.0	6.0
	主筋	1-D13	1-D13
	Ju (cm)	60.38	66.94
	断面積 (cm ²) at	1.27	1.27
基礎梁下端	主筋位置 (cm)	9.3	9.3
	主筋	1-D13	1-D13
	Jd (cm)	57.49	64.05
	断面積 (cm ²) at	1.27	1.27
フーチング	主筋位置 (cm)	8.0	8.0
	鉄筋	D13@250	D13@250
	Jf (cm)	6.13	6.13
	鉄筋量 (cm ² /m) at	5.08	5.08
あばら筋 (フック有)	鉄筋	D13@250	D13@250
	断面積 (cm ²) aw	1.27	1.27
	Pw (あばら筋比)	0.00339	0.00339
鉄筋の長期許容引張応力度 (N/mm ²) Lft		195.00	195.00
鉄筋の短期許容引張応力度 (N/mm ²) Sft		295.00	295.00
コンクリートの長期許容せん断応力度 (N/mm ²) Lfs		0.70	0.70
コンクリートの短期許容せん断応力度 (N/mm ²) Sfs		1.05	1.05
基礎梁上端長期許容曲げモーメント (kN・m) LMa上		14.95	16.58
基礎梁下端長期許容曲げモーメント (kN・m) LMa下		14.24	15.86
基礎梁上端短期許容曲げモーメント (kN・m) SMa上		22.62	25.08
基礎梁下端短期許容曲げモーメント (kN・m) SMa下		21.54	24.00
フーチング長期許容曲げモーメント (kN・m) LMa		6.07	6.07
基礎梁長期許容せん断力 (kN) LQa	あばら筋フック有	$LQa = b \times j \times \{ \alpha \times Lfs + 0.5 \times Lft \times (Pw - 0.002) \}$	
	あばら筋フック無	$LQa = b \times j \times \alpha \times Lfs$	
基礎梁短期許容せん断力 (kN) SQa	あばら筋フック有	$SQa = b \times j \times \{ \alpha \times Sfs + 0.5 \times Sft \times (Pw - 0.002) \}$	
	あばら筋フック無	$SQa = b \times j \times \alpha \times Sfs$	

8-3. 接地圧の検討

(1) 布基礎接地圧とフーチングの検討

$$\sigma_e = (\alpha \times W) / (L \times B) \leq fe'$$

σ_e : 布基礎の接地圧 (kN/m²)

fe' : 地盤の長期有効地耐力 (kN/m²)

α : 安全率 (1.0)

L : 基礎長さ (m)

$$M = (\sigma_e/2) \times \{(B-b)/2\}^2$$

偏心基礎の場合、 $M = \{\sigma_e \times (B-b)^2\}/2$

M : 基礎底盤に生じる曲げモーメント (kN・m)

Ma : 基礎底盤の長期許容曲げモーメント (kN・m)

b : 基礎幅 (m)

B : フーチング幅 (m)

布基礎位置	荷重		W (kN)	ΣW (kN)	σe (kN/m ²)	fe' (kN/m ²)	判定	M (kN・m)	Ma (kN・m)	判定
FG1 X1Y2 ~ X6Y2 3.87 m ² L=4.55 m	柱軸力	X1Y2	17.46 x 1/2							
		X2Y2	13.49							
		X3Y2	20.98							
		X5Y2	42.60							
		X6Y2	16.38 x 1/3							
	1階床	X1~X6 Y2	1.89 x 2.07 m ²							
	1階外壁	X1~X6 Y2	0.89 x 6.37 m ²							
	自重	X1~X6 Y2	1.35 x 4.55 m							
			合計	106.99	27.67	≦ 38.00	OK	1.69	≦ 6.07	OK
FG2 X6Y2 ~ X12Y2 3.28 m ² L=5.46 m	柱軸力	X6Y2	16.38 x 1/3							
		X8Y2	38.11							
		X9Y2	9.86							
		X11Y2	9.79							
		X12Y2	4.33 x 1/2							
	1階床	X6~X12 Y2	1.89 x 2.48 m ²							
	1階外壁	X6~X12 Y2	0.89 x 7.64 m ²							
	自重	X6~X12 Y2	1.35 x 5.46 m							
			合計	84.26	25.72	≦ 38.00	OK	0.65	≦ 6.07	OK
FG2 X1Y6 ~ X6Y6 2.73 m ² L=4.55 m	柱軸力	X1Y6	21.29 x 1/3							
		X2Y6	5.76							
		X4Y6	16.48							
		X5Y6	21.00 x 2/3							
		X6Y6	7.79 x 1/4							
	1階床	X1~X6 Y6	1.89 x 3.31 m ²							
	1階内壁	X1~X6 Y6	0.35 x 5.46 m ²							
	自重	X1~X6 Y6	1.35 x 4.55 m							
			合計	59.60	21.83	≦ 38.00	OK	0.55	≦ 6.07	OK
FG2 X6Y6 ~ X12Y6 3.28 m ² L=5.46 m	柱軸力	X6Y6	7.79 x 1/4							
		X7Y6	5.05							
		X8Y6	23.37							
		X9Y6	7.87							
		X11Y6	7.04							
	X12Y6	6.08 x 1/3								
	1階床	X6~X12 Y6	1.89 x 4.97 m ²							
	1階内壁	X6~X12 Y6	0.35 x 6.55 m ²							
	自重	X6~X12 Y6	1.35 x 5.46 m							
			合計	66.36	20.26	≦ 38.00	OK	0.51	≦ 6.07	OK

8-4. 基礎梁の検討

(1) 長期

基礎梁中央部曲げモーメント : $LM中 = WL^2 / 8$ 検定 = $LM中 / LMa \leq 1$

基礎梁端部曲げモーメント : $LM端 = WL^2 / 12$ 検定 = $LM端 / LMa \leq 1$

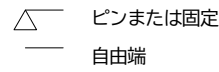
基礎梁最大せん断力 : $LQmax = WL / 2$ 検定 = $LQmax / LQa \leq 1$

α : せん断スパン比による割増係数

$\alpha = 4 / \{ LM / (LQ \times d) + 1 \}$ かつ $1 \leq \alpha \leq 2$ (1以下は1、2以上は2)

d = 基礎梁成 - 主筋位置 (上端)

基礎梁端部の支持状態



通り	曲げモーメント								せん断				
	上端主筋				下端主筋				Qmax (kN)	α	LQa (kN)	検定	判定
基礎タイプ	LM中 (kN・m)	LMa (kN・m)	検定	判定	LM端 (kN・m)	LMa (kN・m)	検定	判定					
X1Y2~X6Y2	9.74	14.95	0.65	OK	6.49	14.24	0.46	OK	21.40	2.00	132.38	0.16	OK
荷重図													
曲げ応力													
せん断力													

通り	曲げモーメント								せん断				
	上端主筋				下端主筋				Qmax (kN)	α	LQa (kN)	検定	判定
基礎タイプ	LM中 (kN・m)	LMa (kN・m)	検定	判定	LM端 (kN・m)	LMa (kN・m)	検定	判定					
X6Y2~X12Y2	6.39	16.58	0.39	OK	4.26	15.86	0.27	OK	14.04	2.00	147.49	0.10	OK
荷重図													
曲げ応力													
せん断力													

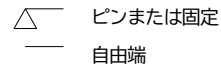
(2) 短期

α : せん断スパン比による割増係数

$$\alpha = 4 / \{ SM / (SQ \times d) + 1 \} \text{ かつ } 1 \leq \alpha \leq 2 \text{ (1以下は1、2以上は2)}$$

d = 基礎梁成 - 主筋位置 (上端)

基礎梁端部の支持状態

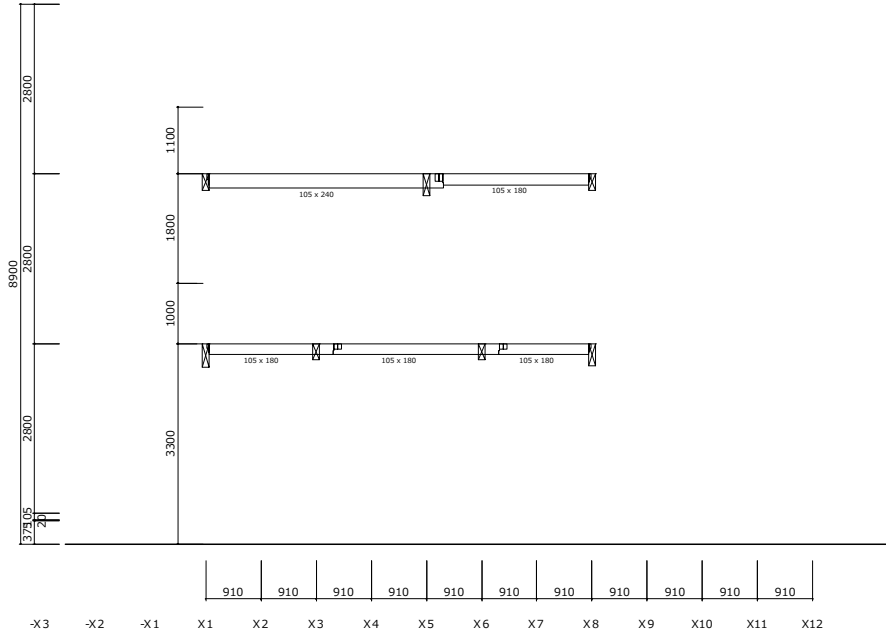


通り	曲げモーメント								せん断				
	上端主筋				下端主筋				LQmax+SQmax (kN)	α	SQa (kN)	検定	判定
基礎タイプ	SMmax (kN・m)	SMa (kN・m)	検定	判定	LM端+Smax (kN・m)	SMa (kN・m)	検定	判定					
X1Y2~X6Y2	8.92	22.62	0.39	OK	12.89	21.54	0.60	OK	26.22	2.00	198.72	0.13	OK
【加力方向：X+】													
荷重図													
曲げ応力													
せん断力													

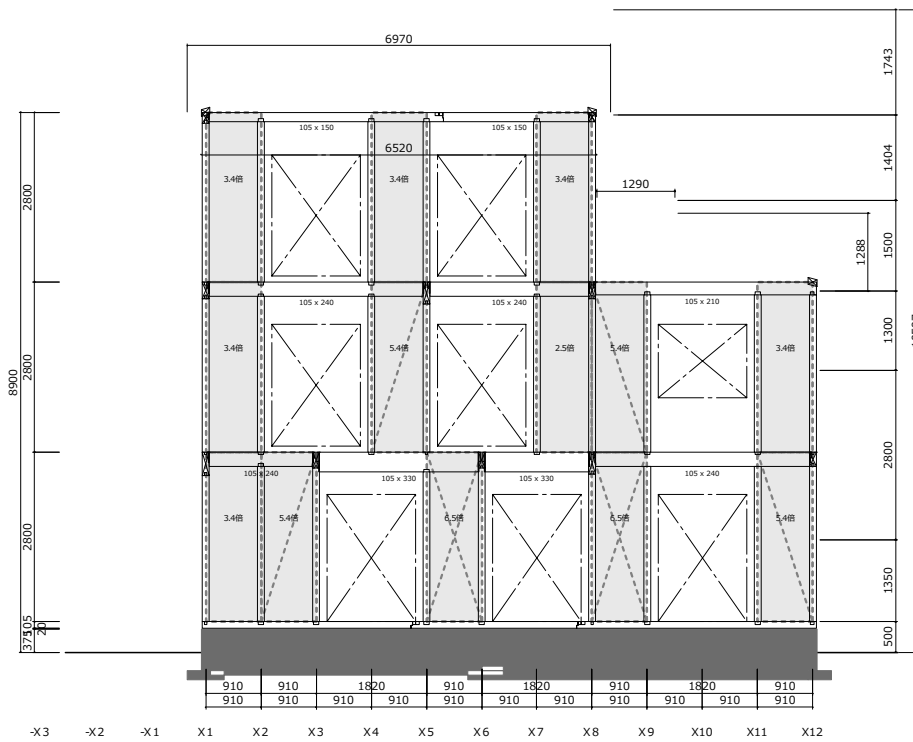
通り	曲げモーメント								せん断				
	上端主筋				下端主筋				LQmax+SQmax (kN)	α	SQa (kN)	検定	判定
基礎タイプ	SMmax (kN・m)	SMa (kN・m)	検定	判定	LM端+Smax (kN・m)	SMa (kN・m)	検定	判定					
X1Y2~X6Y2	7.92	22.62	0.35	OK	7.87	21.54	0.37	OK	25.95	2.00	198.72	0.13	OK
【加力方向：X-】													
荷重図													
曲げ応力													
せん断力													

9. 参考図
9-1. 略軸組図

Y1 通り

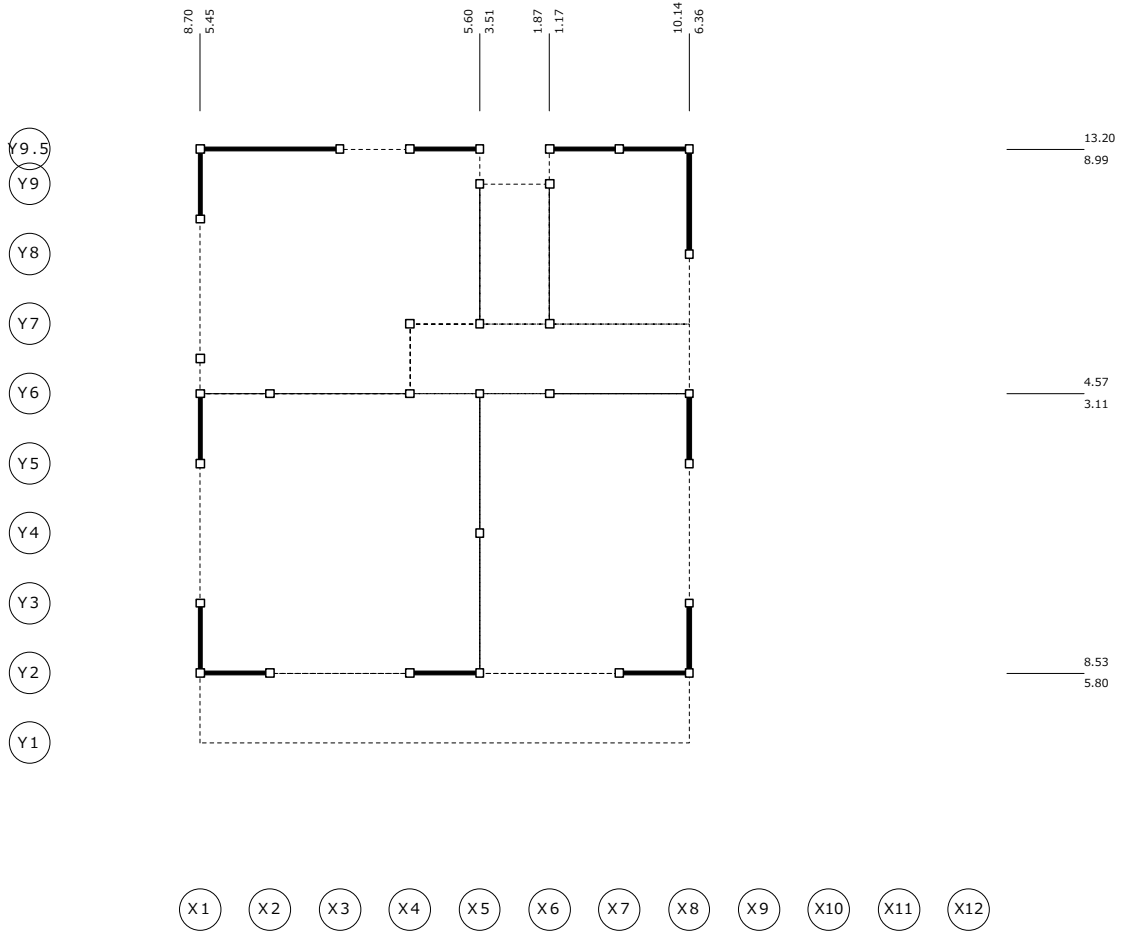


Y2 通り



9-2. 鉛直構面の水平荷重時応力図
3階

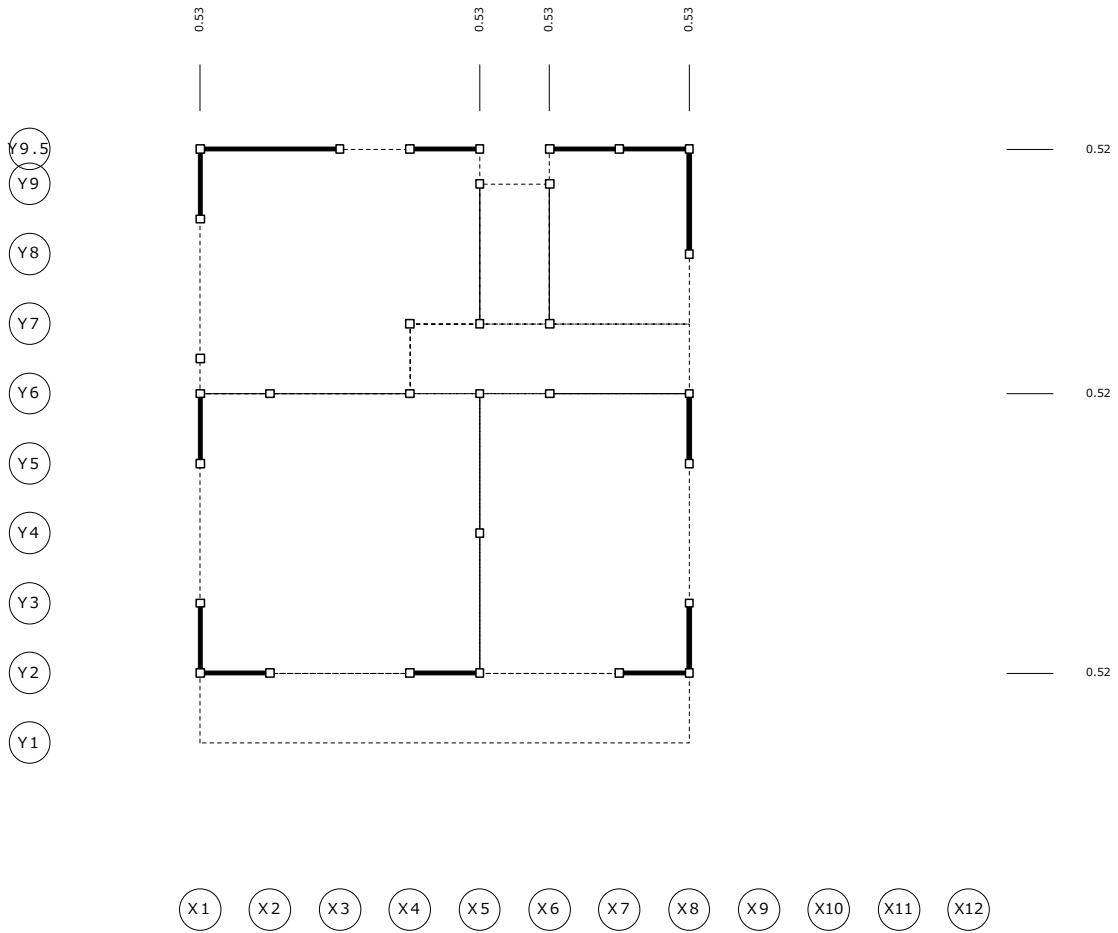
凡例
 上段：地震力による最大負担応力 (kN)
 下段：風圧力による最大負担応力 (kN)



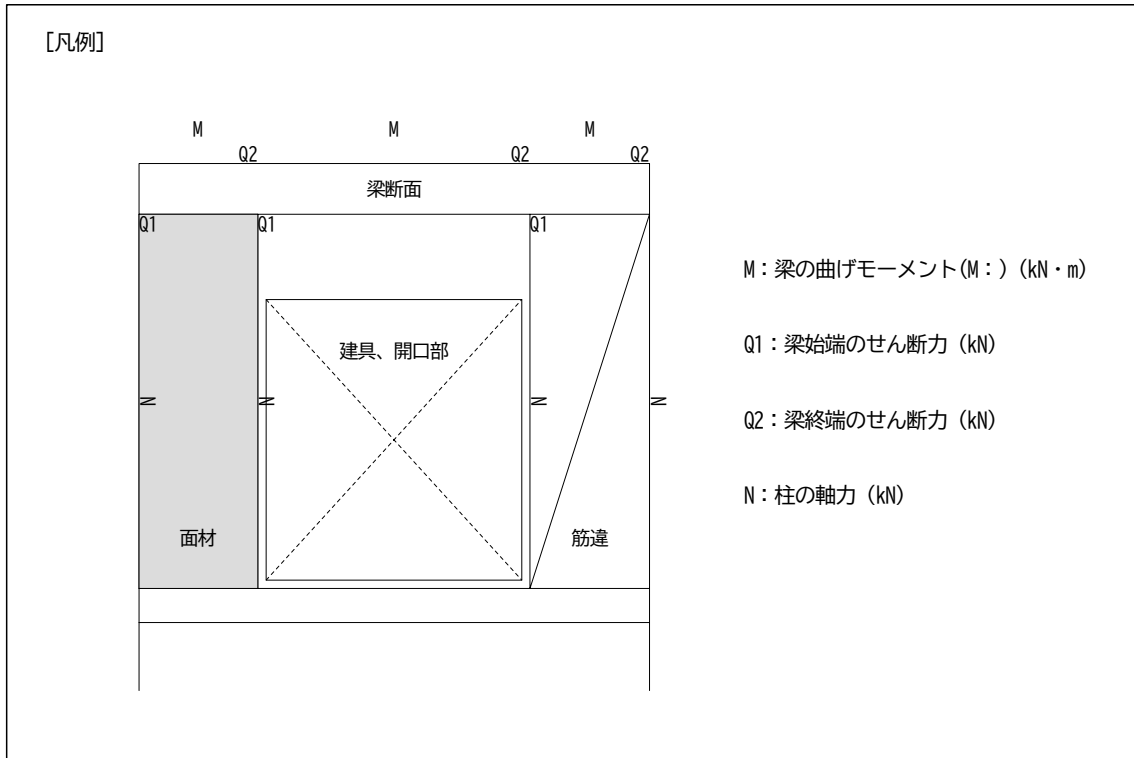
9-3. 鉛直構面の水平荷重時検定比図
3階

図中の数値はせん断力検定値

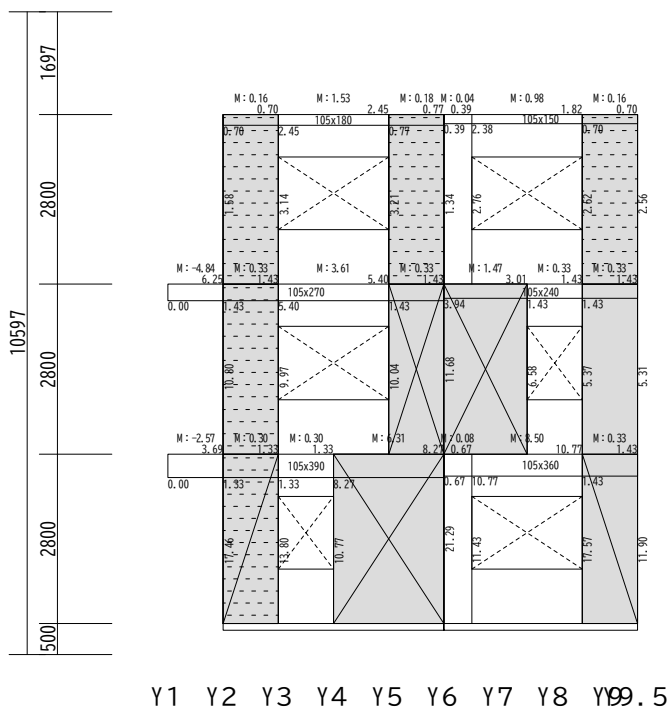
$$\text{検定値} = \frac{\text{MAX(地震力・風圧力)}}{\text{通りの許容せん断耐力}}$$



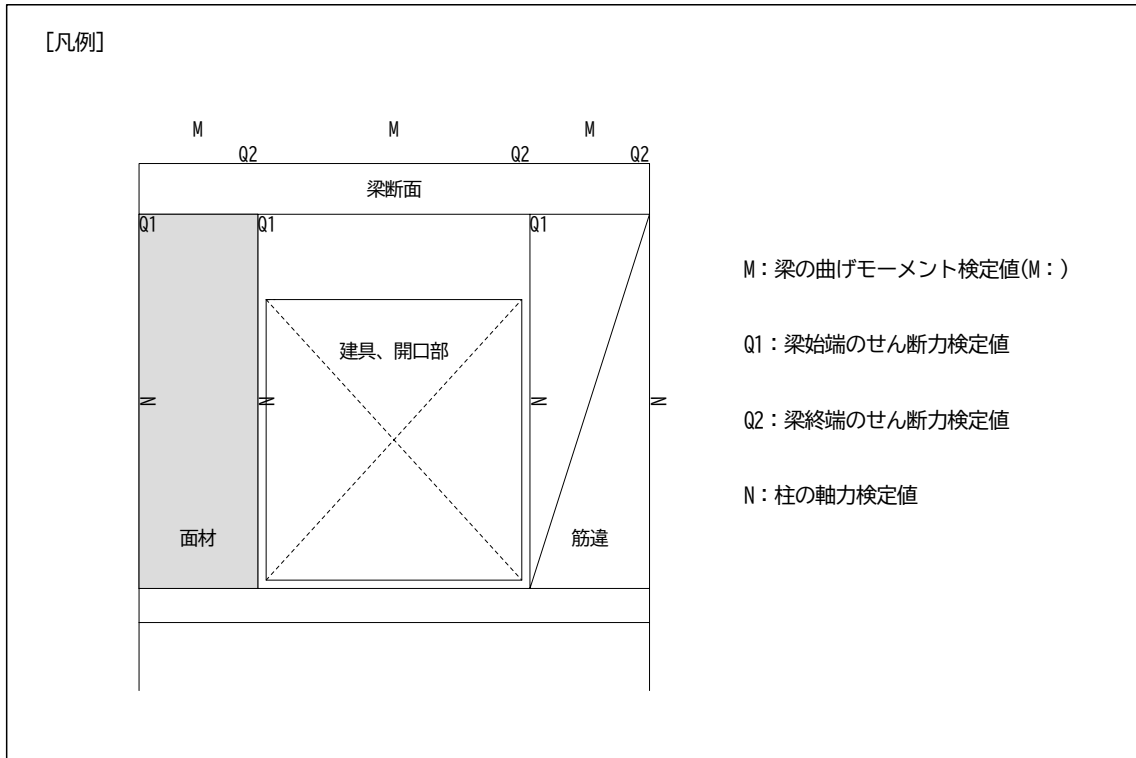
9-4. 軸組応力図
長期荷重時



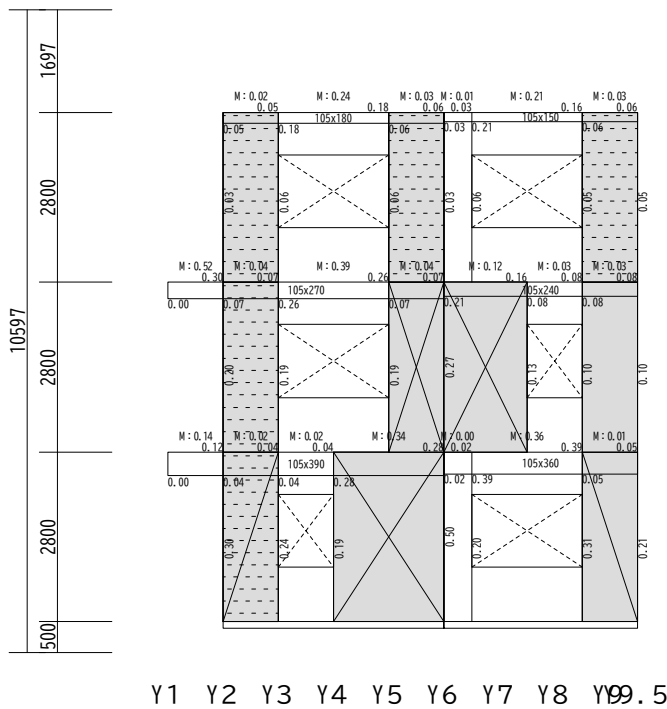
X1 通り



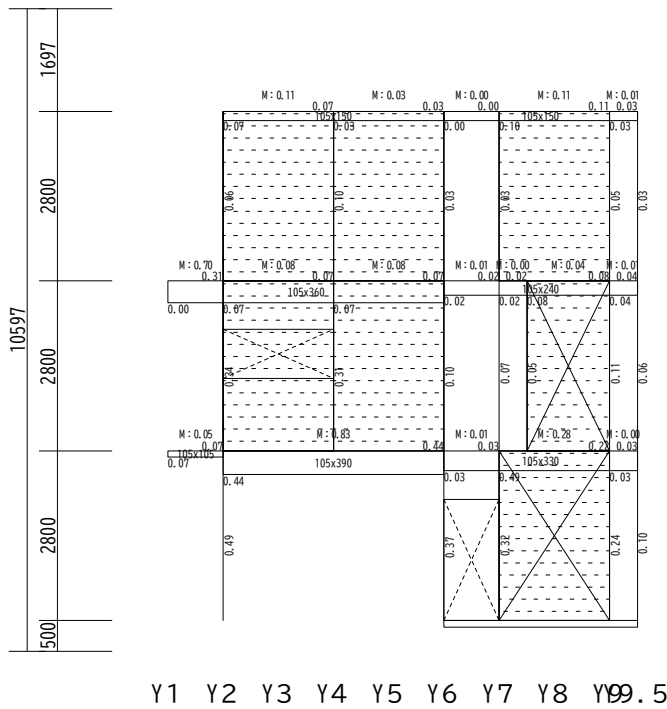
9-5. 軸組断面検定比図
長期荷重時



X1 通り

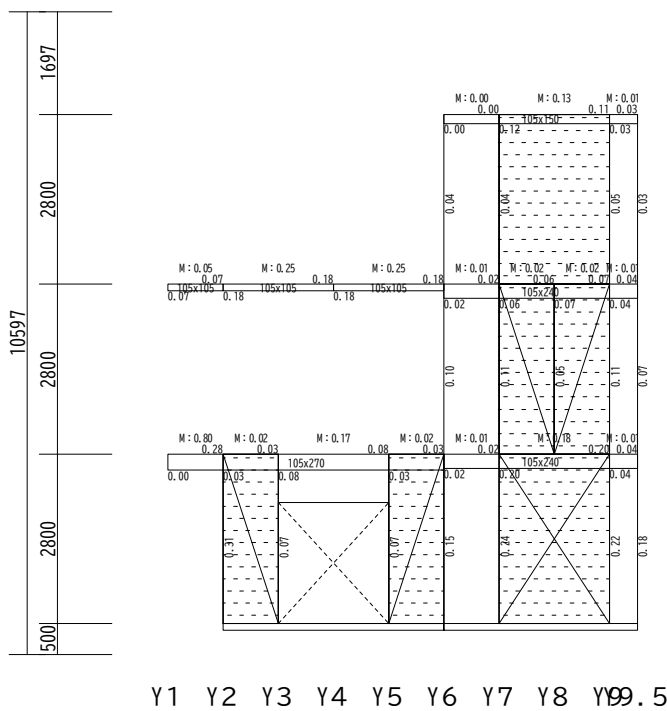


X5通り



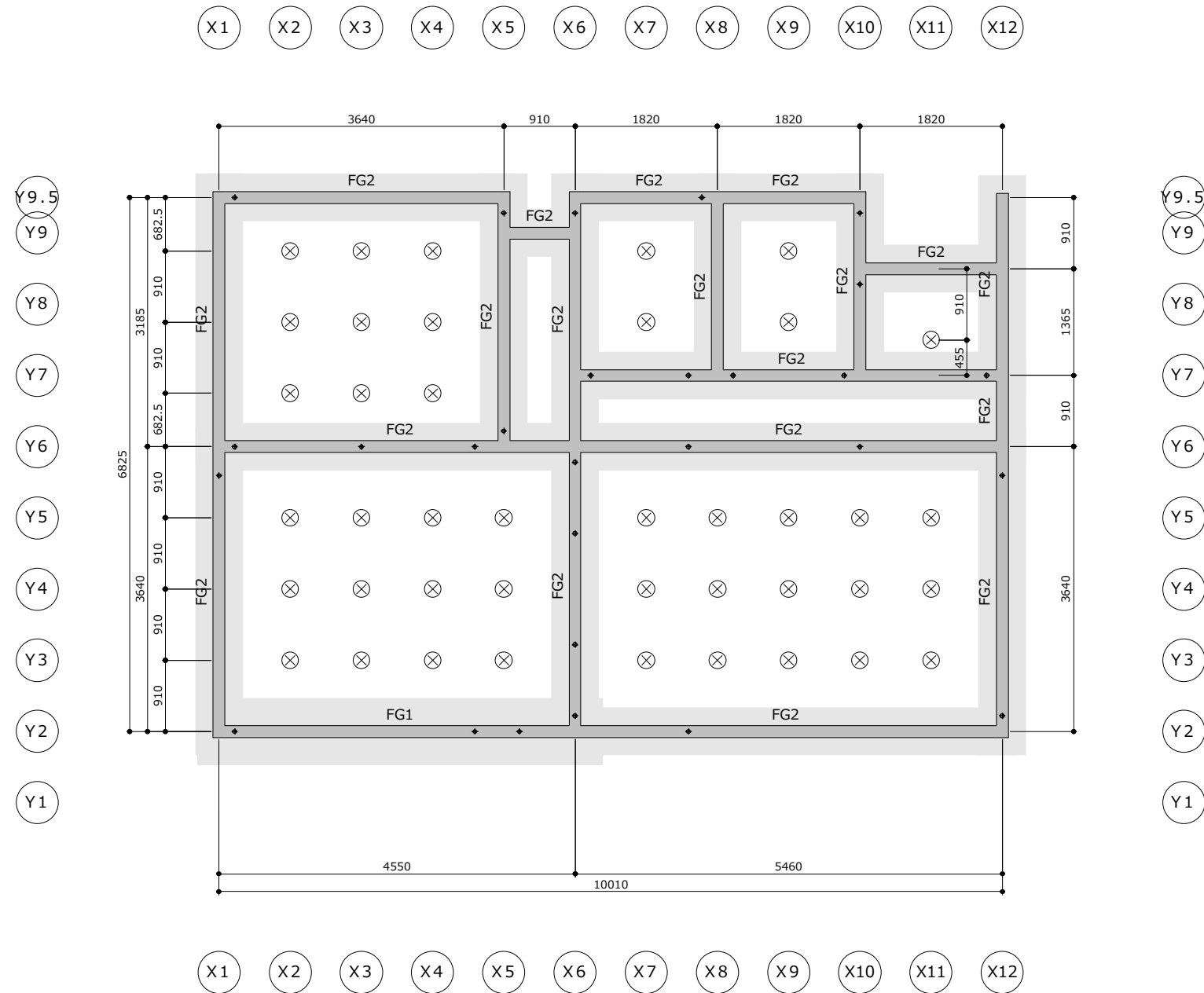
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9.9.5

X6通り



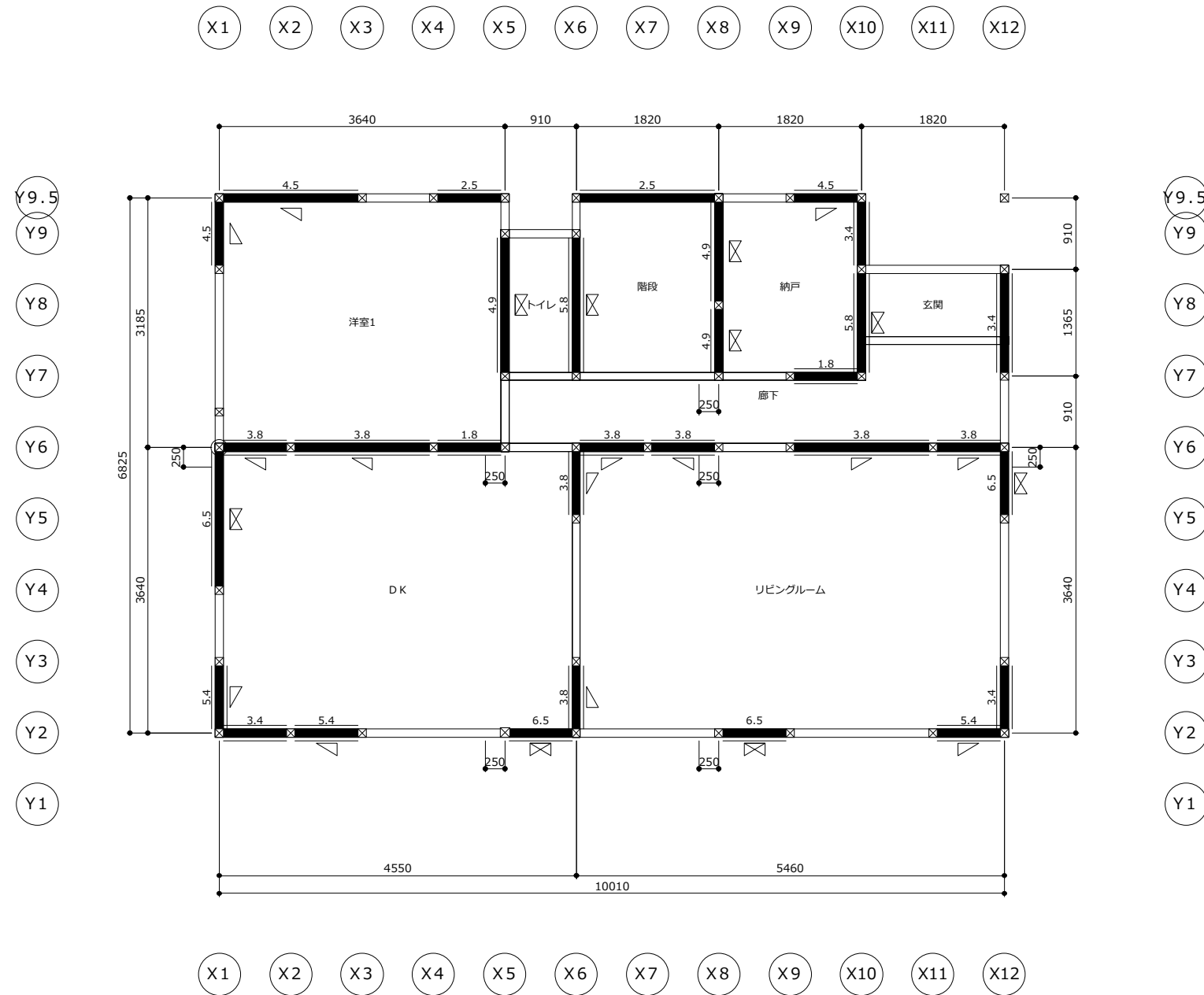
Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9.9.5

10. 補足図面
10-1. 基礎伏図



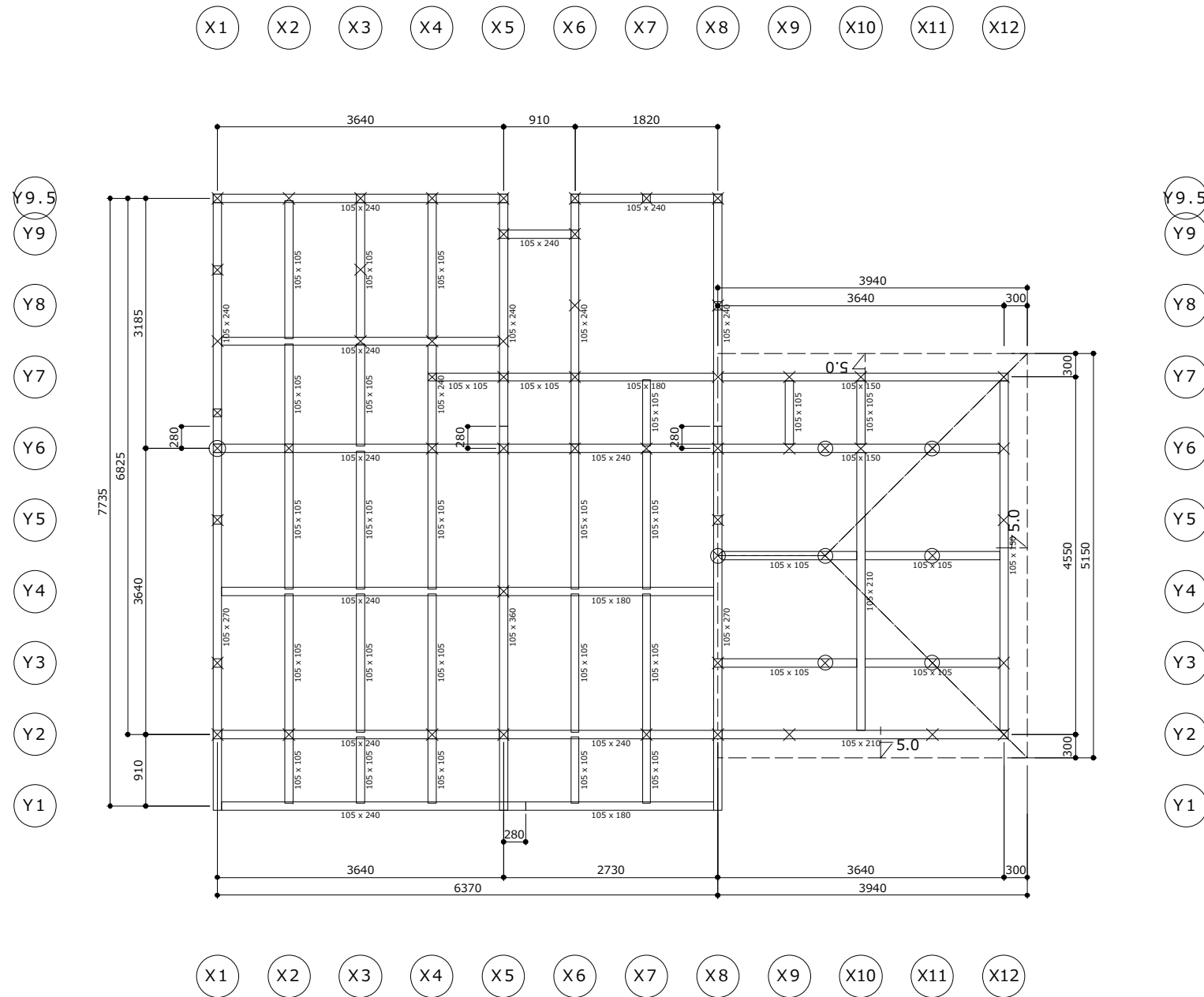
凡 例			
	基礎梁 (OO: 基礎タイプ名称)		基礎開口
	基礎スラブ (OO: スラブタイプ名称)		床束
			M12アンカーボルト
			M16アンカーボルト

10-2. 耐力壁伏図
1階耐力壁伏図



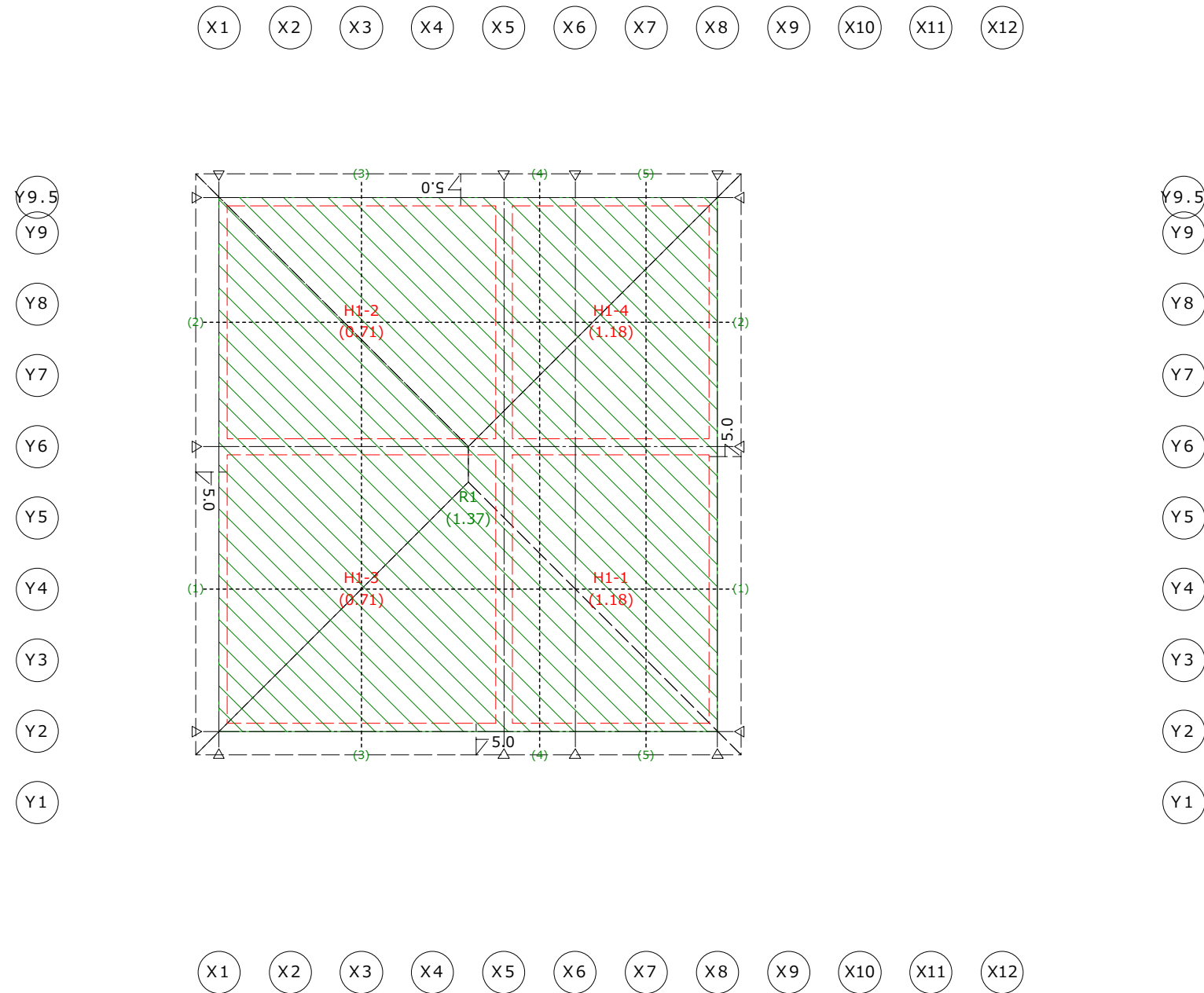
凡例			
下	上	片方向筋かい(45×90)	JAS構造用合板(特類)9mm
⊗		たすき掛筋かい(45×90)	石膏ボード12mm以上(床勝ち仕様大壁)
			JAS構造用合板(特類)7.5mm以上
			○ ○ 耐力壁 (○ ○ : 合計倍率)

3階床



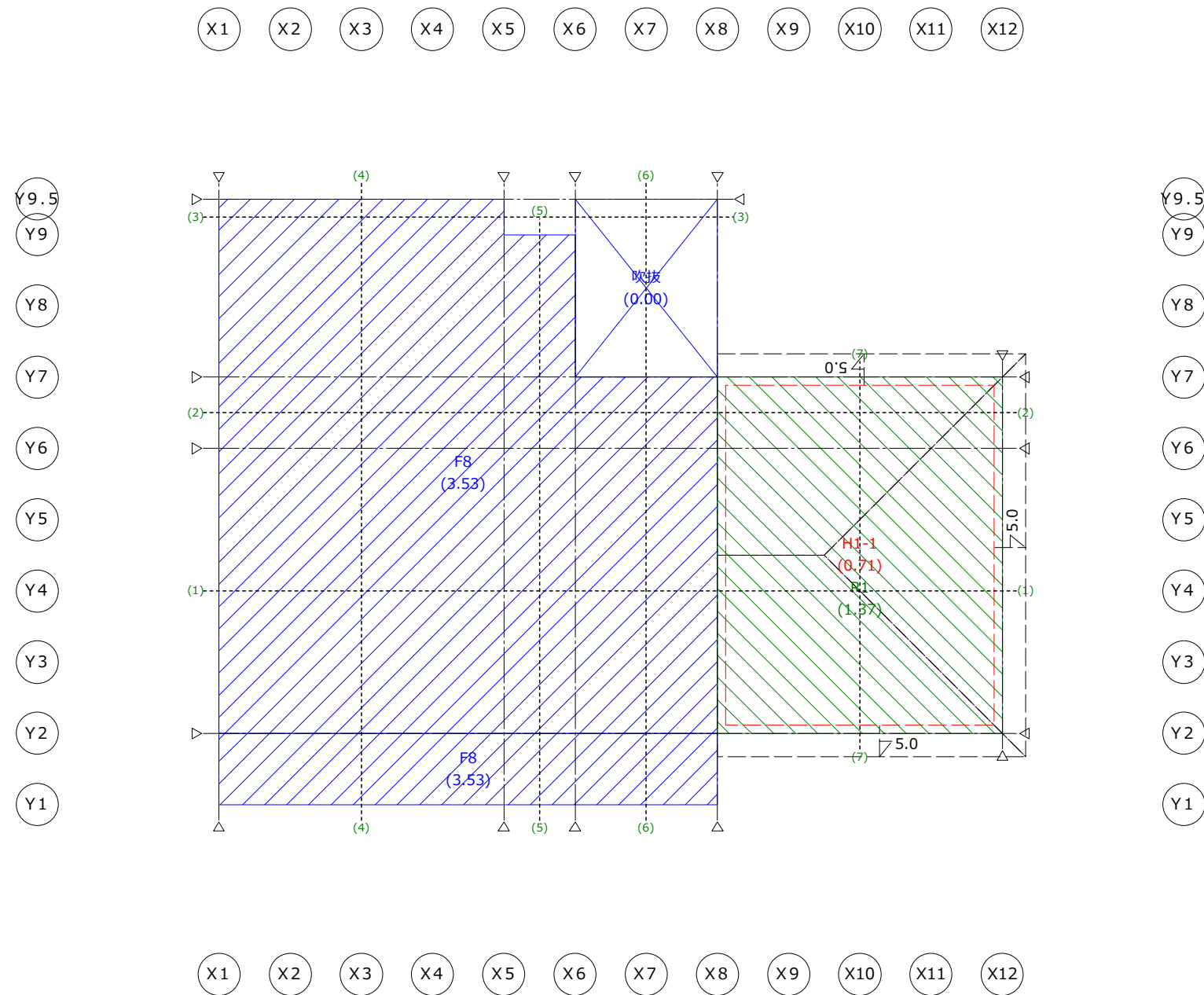
凡例	
	通し柱
	当階柱
	下階柱
	梁 (OO: 材幅×材成) (△△: レベル)
	隅木・谷木
	追加領域荷重 (OO: 荷重名称)
	火打ち
	追加等分布荷重 (OO: 荷重名称)
	追加集中荷重 (OO: 荷重名称)
	登り梁
	比重を使用して計算した部材

10-4. 水平構面図
3階小屋



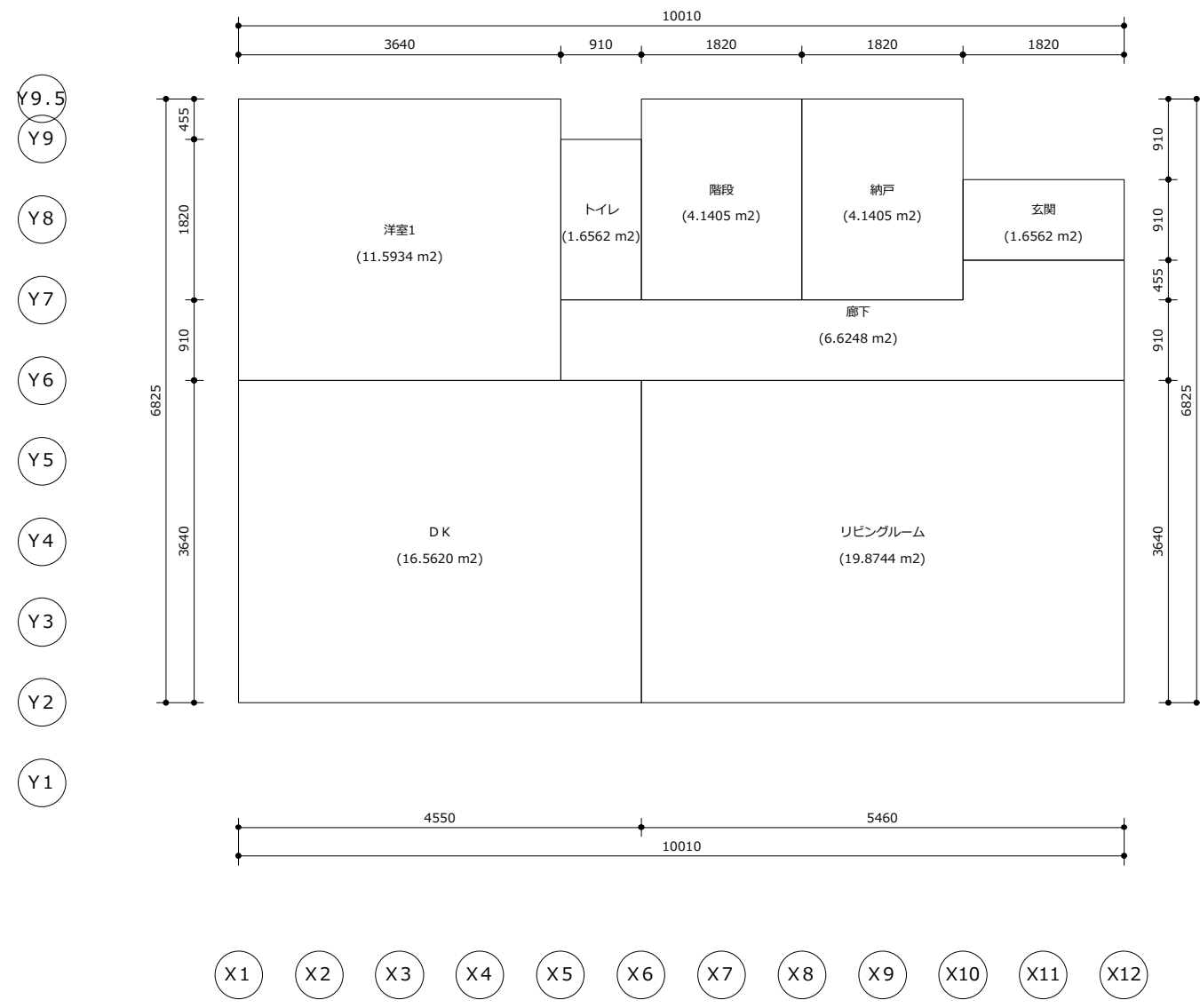
凡例			
<床水平構面>	<屋根水平構面>	<火打水平構面>	<耐力壁線>
床なし 構造用合板24mm (根太なし3.53kN/m) N75@150	構造用合板 (勾配30度以下) 垂木@455mmはし N50@150	 ○ : 構面No 火打ち	(仮想) <算定線> (1)

3階

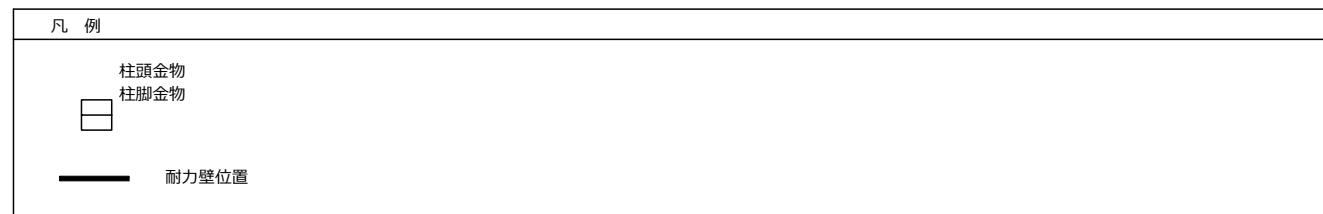
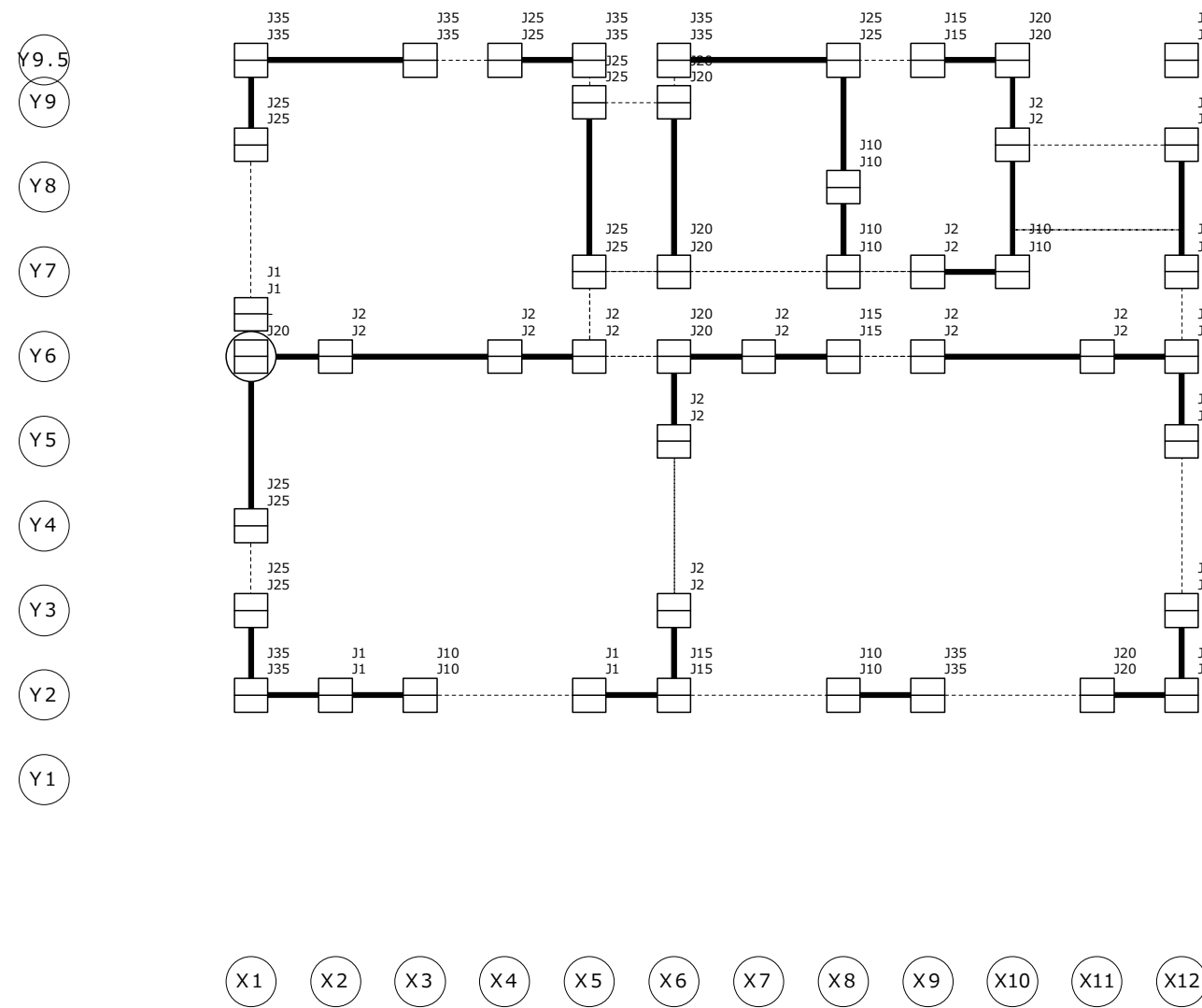


凡例			
<床水平構面>	<屋根水平構面>	<火打水平構面>	<耐力壁線>
吹抜 0.00 床なし	R1 3.53 構造用合板 (勾配30度以下) 垂木@455転はし N50@150	H1-1 0.71 許容せん断耐力 ○ : 構面No 火打ち	(仮想) (1)
F8 3.53 構造用合板24mm (根太なし3.53kN/m) N75@150			<算定線>

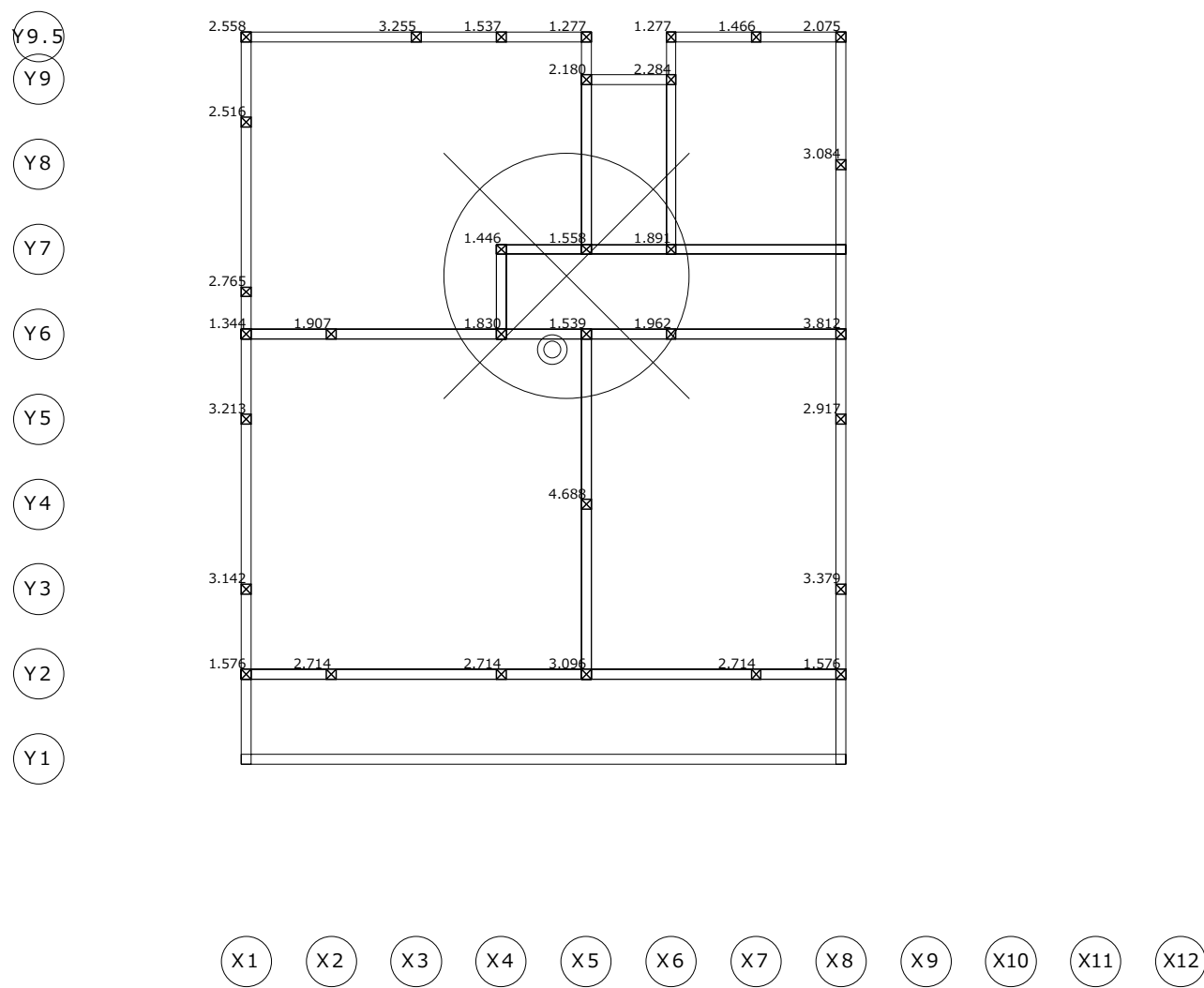
10-5. 床面積計算式図
1階床面積計算式図



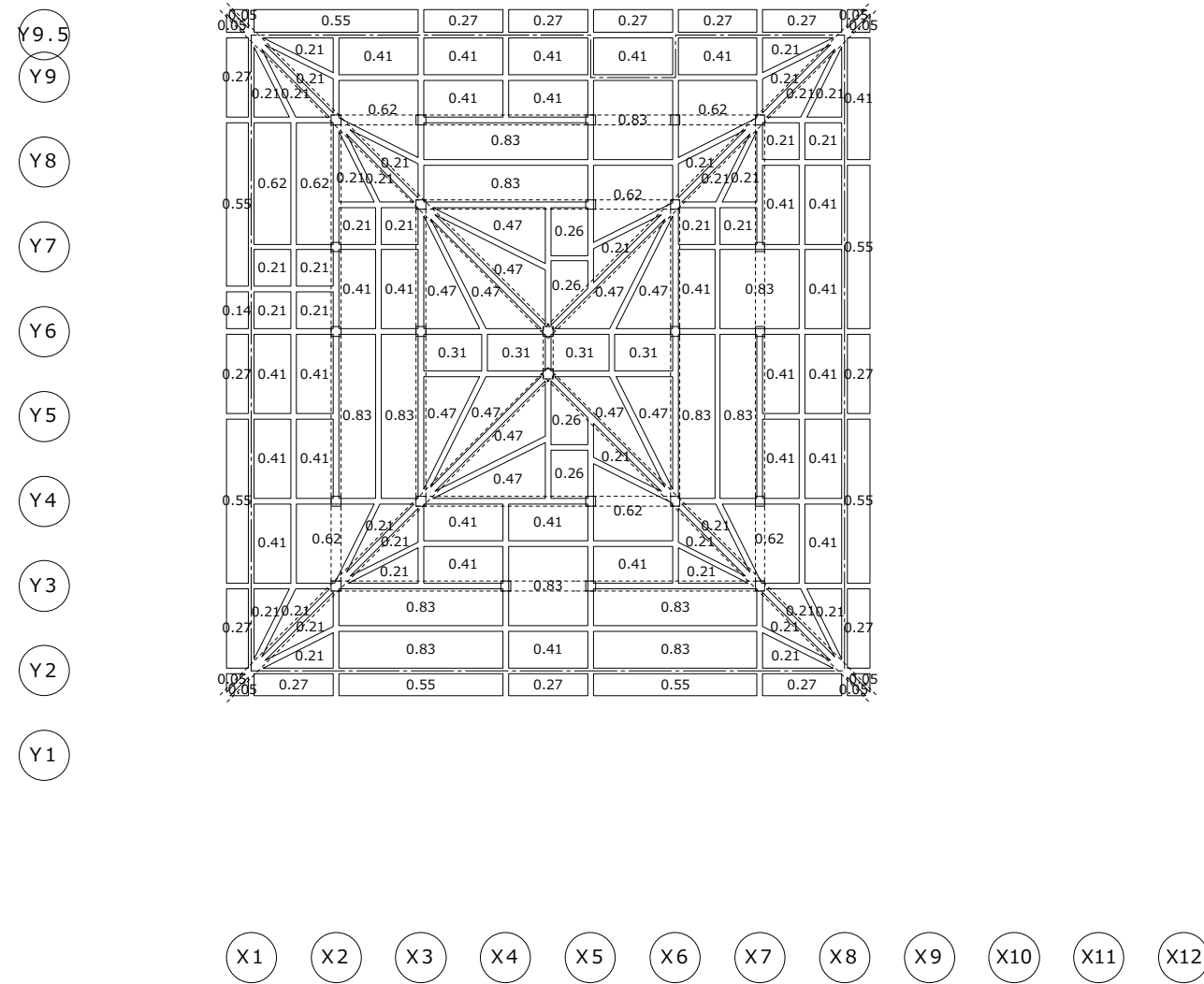
10-6. 柱頭柱脚金物配置図
土台



10-7. 重心伏図
 3階長期軸力
 (◎=重心 ×=剛心)



10-8. 荷重分布図
3階母屋荷重図



凡例

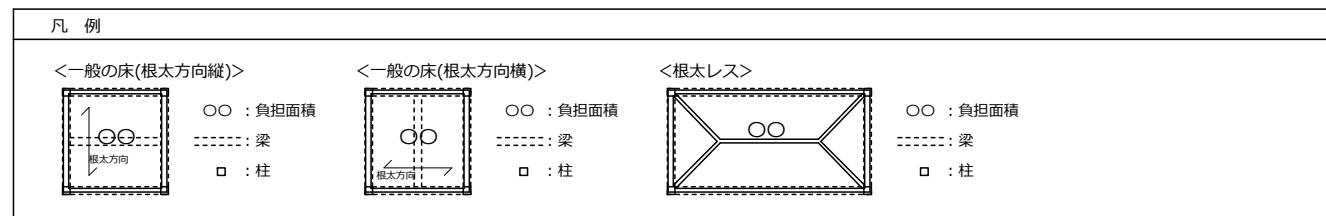
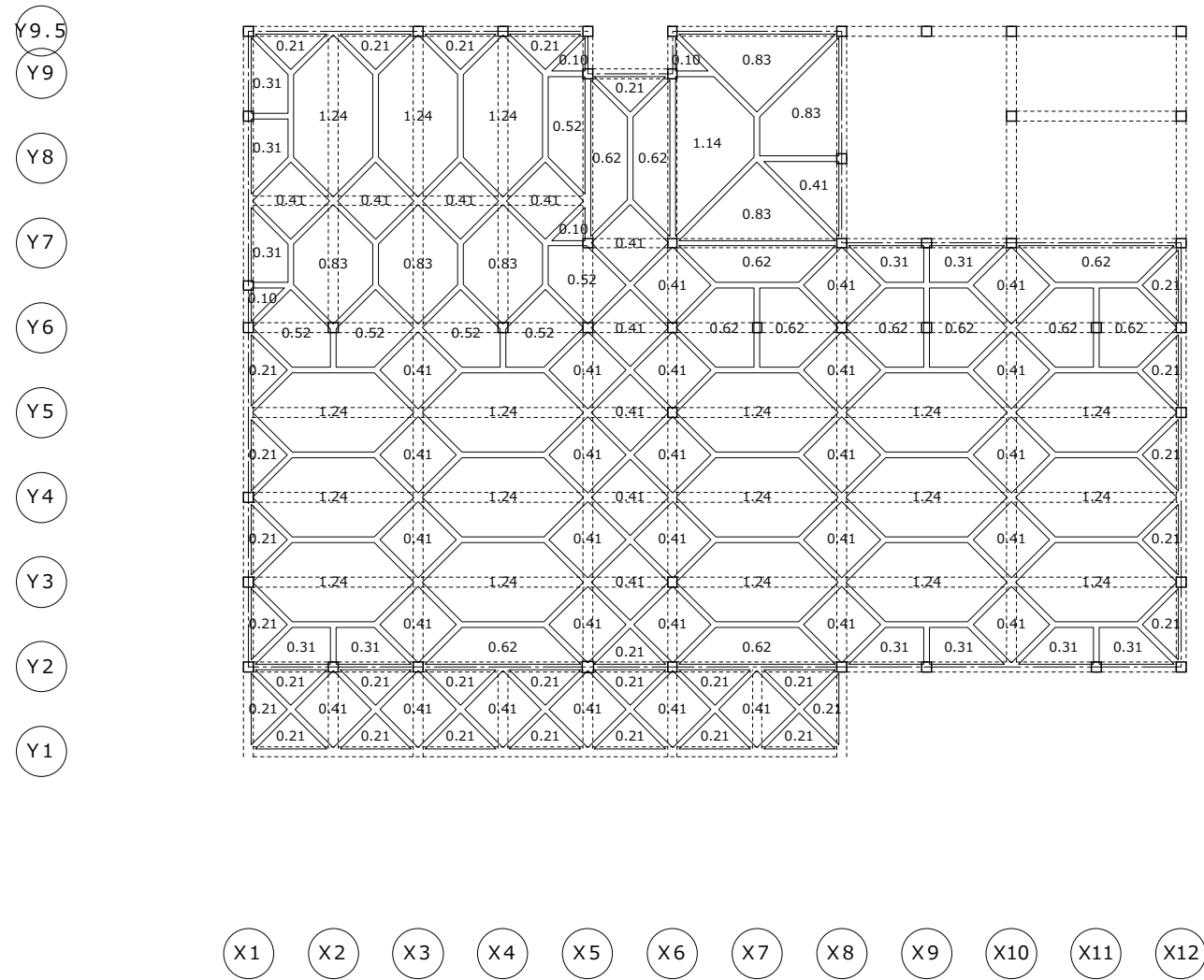
<屋根>

○ ○ : 負担面積

----- : 母屋

□ : 小屋束

2階床荷重図



10-9. 柱（柱脚）の軸力一覧

3階：鉛直荷重による軸力(長期)

上段：固定荷重+積載荷重（梁柱基礎用）（kN）

下段：積雪荷重（長期）（kN）

