

御成小学校旧講堂
限界耐力計算報告書

2017年1月18日

1. 検討物件概要

1. 1 一般事項

検討物件の概要について表 1.1.1 に示す。

表 1.1.1 検討物件概要

報告書の名称	御成小学校旧講堂 限界耐力計算報告書
検討対象の 名称及び住所	御成小学校旧講堂 神奈川県鎌倉市御成町19番1号
検討施設概要	木造平屋建て 679.2㎡
検討の申込者の 名称及び住所 担当者	鎌倉市立御成小学校旧講堂保存活用計画策定委員会
検討責任者	株式会社 マヌ都市建築研究所 東京都文京区本郷6-17-9本郷綱ビル5F
検討担当者	相知 正人

2. 構造検討について

2. 1 構造検討の目的

耐震性能の状況を確認するために構造検討を実施した。木造建築の構造計算ルートは下図に示したものであり、本検討施設の構造検討を限界耐力計算により実施した。

構造計算ルート

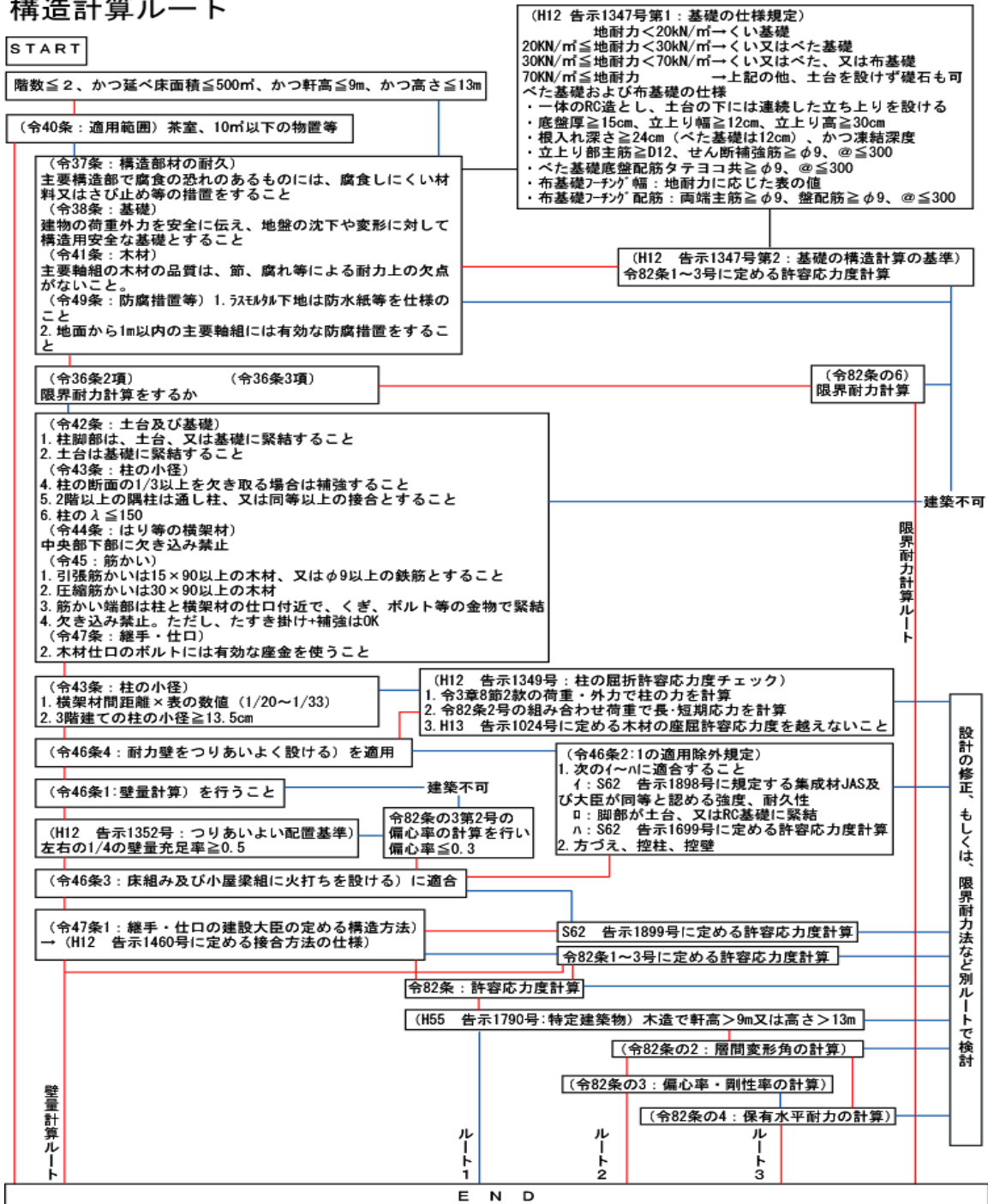


図2.1.1 木造建築における構造計算ルート

2. 2 限界耐力計算の概念

限界耐力計算とは建築基準法施行令第82条の6に規定される計算方法に従うものである。最大級の積雪荷重に対する安全性を直接検討すると共に、最大級の地震時における変形を計算し、それに基づいて必要な耐力を計算して求め、安全性を確認する手法である。

地震に対する建築物の応力や変形の評価について、限界耐力計算は等価線形化法の一種である。水平力に対する建築物の荷重変形関係は、本来非線形であるが、これを等価な剛性と減衰を有する線形系と見なす。その上で1質点系に縮約し、表層地盤による増幅を考慮した応答スペクトルに基づき応答値を算定する。常時荷重、積雪荷重、風荷重による応力や変形の評価方法は許容応力度計算と同様である。

2. 3 限界耐力計算を選定した理由

構造計算に用いられる計算手法の特徴を下表に示す。今回の建物は小学校の講堂と大規模木造建築であり、また平屋であることから一質点で考えることに適しているため限界耐力計算を用いている。

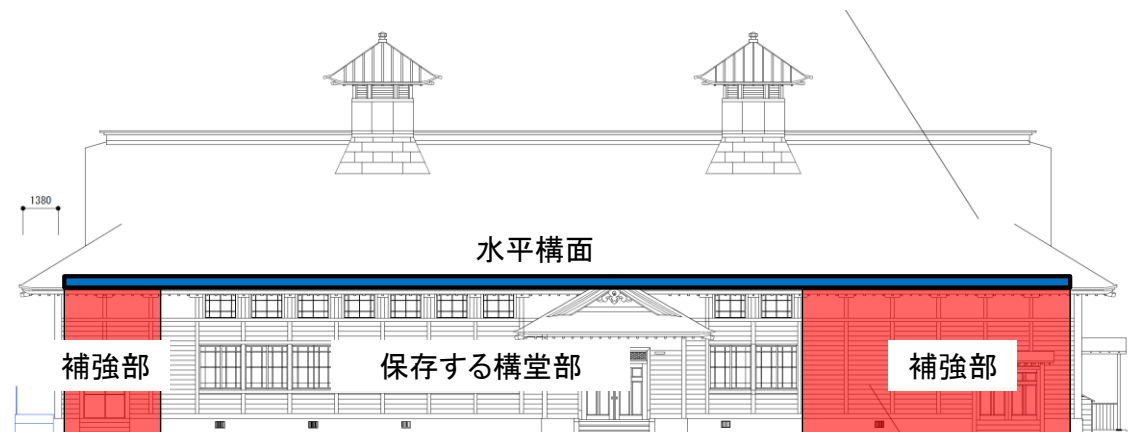
	目的	計算手法	対象	特徴
許容応力度計算	中地震時の損傷を検証	構造体の弾性変形内に収める	中大規模建築物 高さ31m以下まで	各構造体が許容応力度内か否かわかる。 許容応力度内か否を判定
保有水平耐力計算	大地震時の倒壊の危険度を検証	構造体の塑性変形も含める	大規模建築物 高さ31m超えも含む	建物各階X,Y方向の大地震時倒壊への到達割合がわかる。 1.0を基準に達成度を判定
限界耐力計算	中地震時の損傷と大地震時の倒壊を検証	構造体の塑性変形も含める。 また地盤の振動特性、建物の振動応答特性を考慮して建物によりリアルである。	大規模建築物 高さ31m超えも含む	建物全体のX,Y方向の中地震時損傷と大地震時倒壊への到達をみる。 グラフにて荷重、変形との関係がわかる。一律ではなく地震への状況がグラフで分かる。

2. 4 限界耐力計算の参考文献

今回の限界耐力計算では日本住宅・木材技術センター発行の「木造軸組工法住宅の限界耐力計算による設計の手引」に基いて計算を行った。又既存建物への診断による柱頭柱脚接合部の種類による耐力低減係数等の低減値は日本建築防災協会発行の「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法」に基づいた。

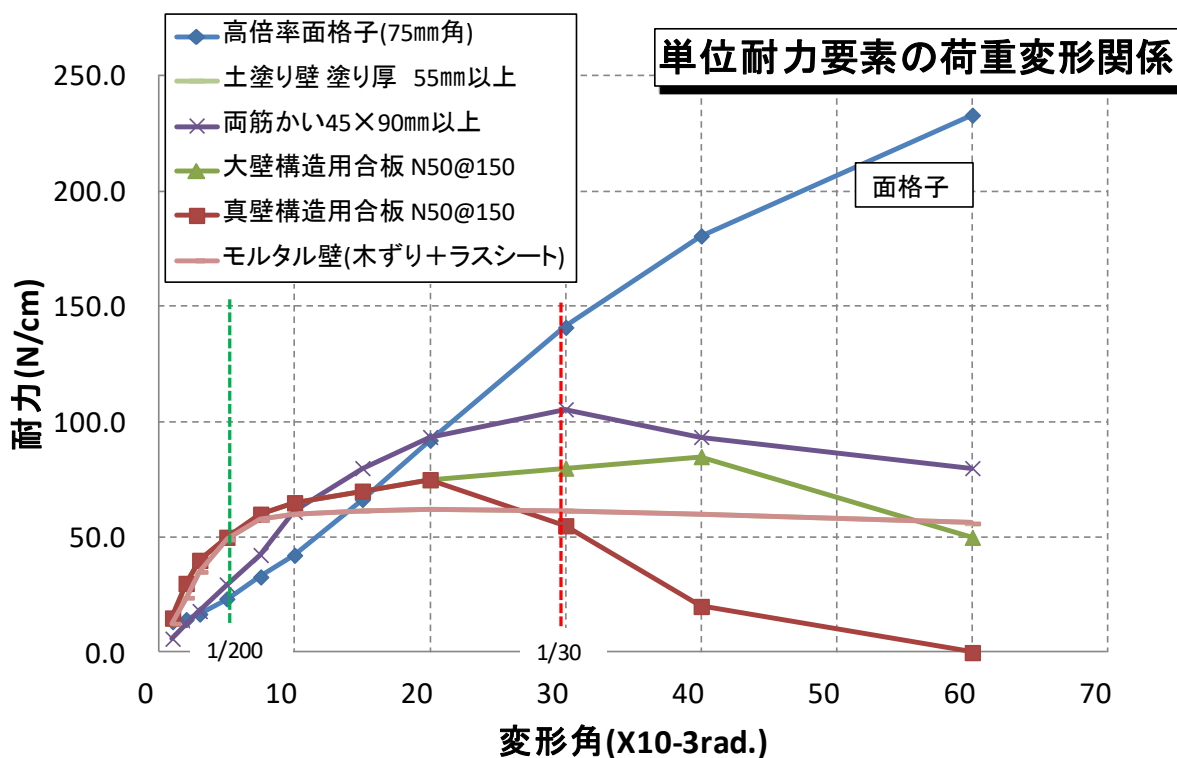
2.5 耐震補強の考え方

主な保存目的部の講堂部をそのまま残し、南北端部の壁にバランスよく補強を行い、偏心率を低くして水平構面を固め、講堂部を両端にて保持する考えとした。



保存する講堂部の長手方向に長いために弾性変形域で計算される壁量計算や許容応力度計算では壁量がかかなり多く必要となることが推測される。講堂部への改修を抑えるため構造体の塑性変形域も含めて計算できる限界耐力計算を用いた。また、構造体には塑性変形域で大きな荷重が得られる面格子にて壁量を抑えて講堂部の改修を抑える。

一般的な土壁、筋かいや構造用合板は倒壊に至ると云われる層間変形角 $1/30\text{rad}$ 以降は耐力が落ちていくが、面格子はめり込み効果により耐力は益々増加する。これにより塑性変形域を含む計算では有利となる。



3. 限界耐力計算

■.限界耐力計算条件

1. 建物概要					
名称	鎌倉市 御成小学校構堂				
構造	木造軸組構造	平屋	階建		
基礎構造	在来軸組構造				
建物用途	構堂				
2. 建設予定概要					
所在地	神奈川県鎌倉市御成町19番1号				
積雪地域	一般区域				
垂直積雪量(cm)	25				
地震地域係数	1.0				
基準風速(m/sec)	34				
地表面粗度区分	Ⅲ				
地盤種別	第3種				
3. 規模・各部寸法					
床面積(m ²)		1階	2階	3階	延べ床面積
		679.200			679.200
各階高さ(m)	種類	1階床	1階	2階	3階
	階高	0.65	4.975		
	天井高	---			
軒高さ(m)	4.91				
最高高さ(m)	11.35				
屋根勾配 H	屋根	6 寸勾配		31.0 ° 勾配	
	8.13				
T=0.03×H=	0.244				sec
モジュール	0.909				(m)

■地盤種別

今回の立地での地盤調査で過去に液状化懸念があるため第3種地盤にて計算を行った。

解表 4.5 告示 1793 号による地盤種別

第1種地盤	岩盤、硬質砂れき層その他主として第三紀以前の地層によって構成されているもの、又は地盤周期等についての調査若しくは研究の結果に基づき、これと同程度の地盤周期を有すると認められるもの
第2種地盤	第1種地盤及び第3種地盤以外のもの
第3種地盤	腐植土、泥土その他これらに類するもので大部分が構成されている沖積層（盛土がある場合においてはこれを含む）で、その深さがおおむね 30m 以上のもの、泥沼、泥海等を埋め立てた地盤の深さがおおむね 3m 以上であり、かつ、これらで埋め立てられてからおおむね 30 年経過していないもの又は地盤周期等についての調査若しくは研究の結果に基づき、これらと同程度の地盤周期を有すると認められるもの

表 4.25 地盤の種類

地盤の分類	判断基準	昭和 55 年 建設省告示 第 1793 号
良い・普通の地盤	洪積台地または同等以上の地盤	第1種地盤
	設計仕様書のある地盤改良 (ラップル、表層改良、柱状改良)	
	長期許容地耐力 50 kN/m ² 以上	第2種地盤
	下記以外	
やや 悪い地盤	30mよりも浅い沖積層(軟弱層)	
	埋め立て地および盛土地で大規模な造成工事(転圧・地盤改良)によるもの(宅地造成等規制法・同施行令に適合するもの)	
	長期許容地耐力 20kN/m ² 以上、50kN/m ² 未満	
非常に悪い地盤	海・川・池・沼・水田等の埋立地および丘陵地の盛土地で小規模な造成工事によるもので軟弱な地盤	第3種地盤
	30mよりも深い沖積層(軟弱層)	

注) 液状化の可能性がある地盤は、建物の被害が大きくなる恐れがあることから、『~~やや~~悪い地盤』、『非常に悪い地盤』とし、必要耐力を割増すなどの考慮が必要である。
液状化の恐れのある地盤では、鉄筋コンクリート造基礎による建物の一体化や地盤の改良などによる補強を行い、建物の倒壊を免れる対処をすることが望ましい。

■.固定荷重及び設計荷重

名称	構成		重量 (N/m ²)	荷重 (N/m ²)	用途
屋根	cosθ =	0.857			
	薄鉄板葺	200 /cosθ	234	234	垂木用
	母屋	50 /cosθ	59	293	母屋用
	小屋組		520		
	風塔の積載荷重		540	1353	軸組用

◆壁など

名称	構成			荷重 (N/m ²)
1階外壁	仕上	表面	木摺漆喰	340
		裏面	下見板、羽目板	100
	下地	表面		
		裏面		
	軸組			150
	合計			590

◆積雪荷重

項目		勾配面
垂直積雪量	cm	25
積雪の単位重量	N/cm/m ²	20
屋根勾配	寸	6
	度	31.0
屋根形状係数		0.830
積雪荷重	N/m ²	415

◆設計荷重

部位		垂木・ 根太用 (N/m ²)	母屋用 (N/m ²)	小梁用 (N/m ²)	軸組用 (N/m ²)	地震用 (N/m ²)	標準荷重 (N/m ²)
屋根	G	234	293	1353	1353	1353	1353
	W	0	0	225	225	225	225
	P	0	0	0	0	0	0
	0.35S	0	0	0	0	0	146
	合計	234	293	1578	1578	1578	1724

G 固定荷重
 W 間仕切り壁均し荷重
 P 積載荷重
 S 積雪荷重

■.地震用重量の算定

◆単位荷重

屋根	1.578	kN/m ²	1.304	kN/P ²
1階外壁(1/2層分)	1.468	kN/m	1.334	kN/P
庇	1.846	kN/m	1.678	kN/P

P	0.909	m
T	0.244	sec

X,Y方向の通り重量及び区間重量を示す。

◆通り重量(X方向)

通り	座標(P)	階	長さ、面積			重量				重量x 座標 1F
			外壁上	外壁下	庇	外壁上	外壁下	庇	合計 1F	
			(P)	(P)	(P)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Y0	0	3				0.000	0.000	0.000		
	0	2				0.000	0.000	0.000		
	0	1		6.000	6.000	0.000	8.006	10.068	18.075	0.00
Y5	5	3				0.000	0.000	0.000		
	5	2				0.000	0.000	0.000		
	5	1		38.000	38.000	0.000	50.708	63.765	114.472	572.36
Y23	23	3				0.000	0.000	0.000		
	23	2				0.000	0.000	0.000		
	23	1		44.000	44.000	0.000	58.714	73.833	132.547	3048.58

Y通り重量	重量x座標
1F	1F
265.09	3620.94

◆通り重量(Y方向)

通り	座標(P)	階	長さ、面積			重量				重量x 座標 1F
			外壁上	外壁下	庇	外壁上	外壁下	庇	合計 1F	
			(P)	(P)	(P)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
X0	0	3				0.000	0.000	0.000		
	0	2				0.000	0.000	0.000		
	0	1		18.000	18.000	0.000	24.019	30.204	54.224	0.00
X21	21	3				0.000	0.000	0.000		
	21	2				0.000	0.000	0.000		
	21	1		5.000	5.000	0.000	6.672	8.390	15.062	316.30
X27	27	3				0.000	0.000	0.000		
	27	2				0.000	0.000	0.000		
	27	1		5.000	5.000	0.000	6.672	8.390	15.062	406.68
X43	43	1				0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
X44	44	3				0.000	0.000	0.000		
	44	2				0.000	0.000	0.000		
	44	1		18.000	18.000	0.000	24.019	30.204	54.224	2385.84

通り重量	重量x座標
1F	1F
138.57	3108.82

◆区間重量(X方向)

区間			座標(P)	階	長さ、面積			重量				重量× 座標 1F
					屋根	外壁下	庇	屋根	外壁下	庇	合計 1F	
					(P ²)	(P)	(P)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	
Y0	—	Y1	0.5	3				0.000	0.000	0.000		
			0.5	2				0.000	0.000	0.000		
			0.5	1	6.000	2	2	7.823	2.669	3.356	13.848	6.92
Y1	—	Y2	1.5	3				0.000	0.000	0.000		
			1.5	2				0.000	0.000	0.000		
			1.5	1	6.000	2	2	7.823	2.669	3.356	13.848	20.77
Y2	—	Y3	2.5	3				0.000	0.000	0.000		
			2.5	2				0.000	0.000	0.000		
			2.5	1	6.000	2	2	7.823	2.669	3.356	13.848	34.62
Y3	—	Y4	3.5	3				0.000	0.000	0.000		
			3.5	2				0.000	0.000	0.000		
			3.5	1	6.000	2	2	7.823	2.669	3.356	13.848	48.47
Y4	—	Y5	4.5	3				0.000	0.000	0.000		
			4.5	2				0.000	0.000	0.000		
			4.5	1	6.000	2	2	7.823	2.669	3.356	13.848	62.32
Y5	—	Y6	5.5	3				0.000	0.000	0.000		
			5.5	2				0.000	0.000	0.000		
			5.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	348.67
Y6	—	Y7	6.5	3				0.000	0.000	0.000		
			6.5	2				0.000	0.000	0.000		
			6.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	412.07
Y7	—	Y8	7.5	3				0.000	0.000	0.000		
			7.5	2				0.000	0.000	0.000		
			7.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	475.46
Y8	—	Y9	8.5	3				0.000	0.000	0.000		
			8.5	2				0.000	0.000	0.000		
			8.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	538.86
Y9	—	Y10	9.5	3				0.000	0.000	0.000		
			9.5	2				0.000	0.000	0.000		
			9.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	602.25
Y10	—	Y11	10.5	3				0.000	0.000	0.000		
			10.5	2				0.000	0.000	0.000		
			10.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	665.65
Y11	—	Y12	11.5	3				0.000	0.000	0.000		
			11.5	2				0.000	0.000	0.000		
			11.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	729.04
Y12	—	Y13	12.5	3				0.000	0.000	0.000		
			12.5	2				0.000	0.000	0.000		
			12.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	792.44
Y13	—	Y14	13.5	3				0.000	0.000	0.000		
			13.5	2				0.000	0.000	0.000		
			13.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	855.84
Y14	—	Y15	14.5	3				0.000	0.000	0.000		
			14.5	2				0.000	0.000	0.000		
			14.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	919.23
Y15	—	Y16	15.5	3				0.000	0.000	0.000		
			15.5	2				0.000	0.000	0.000		
			15.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	982.63
Y16	—	Y17	16.5	3				0.000	0.000	0.000		
			16.5	2				0.000	0.000	0.000		
			16.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1046.02
Y17	—	Y18	17.5	3				0.000	0.000	0.000		
			17.5	2				0.000	0.000	0.000		
			17.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1109.42
Y18	—	Y19	18.5	3				0.000	0.000	0.000		
			18.5	2				0.000	0.000	0.000		
			18.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1172.81
Y19	—	Y20	19.5	3				0.000	0.000	0.000		
			19.5	2				0.000	0.000	0.000		
			19.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1236.21
Y20	—	Y21	20.5	3				0.000	0.000	0.000		
			20.5	2				0.000	0.000	0.000		
			20.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1299.60
Y21	—	Y22	21.5	3				0.000	0.000	0.000		
			21.5	2				0.000	0.000	0.000		
			21.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1363.00
Y22	—	Y23	22.5	3				0.000	0.000	0.000		
			22.5	2				0.000	0.000	0.000		
			22.5	1	44.000	2	2	57.370	2.669	3.356	63.395	1426.39

通り区間重	重量×座標
1F	1F
1210.35	16148.69

◆通り重量(Y方向)

通り	座標(P)	階	長さ、面積			重量						重量× 座標 3F	重量× 座標 2F	重量× 座標 1F
			外壁上	外壁下	庇	外壁上	外壁下	庇	合計 3F	合計 2F	合計 1F			
			(P)	(P)	(P)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)			
X0	0	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	0	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	0	1		7.503	7.503	0.000	9.435	3.444			12.879			0.00
X2.363	2.363	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	2.363	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	2.363	1		0.758	0.758	0.000	0.953	0.348			1.300			3.07
X5.09	5.09	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	5.09	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	5.09	1		0.375	0.375	0.000	0.472	0.172			0.644			3.28
X7.817	7.817	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	7.817	2		5.151		0.000	5.955	0.000		5.955			46.55	
	7.817	1	5.151	1.970		5.955	2.477	0.000			8.431			65.91
X8.726	8.726	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	8.726	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	8.726	1		0.909	0.909	0.000	1.143	0.417			1.560			13.62
X11.453	11.453	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	11.453	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	11.453	1		3.939	3.939	0.000	4.953	1.808			6.761			77.44
X12.362	12.362	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	12.362	2		6.060	6.060	0.000	7.005	2.782		9.787			120.99	
	12.362	1	6.060	0.909	0.909	7.005	1.143	0.417			8.566			105.89
X13.271	13.271	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	13.271	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	13.271	1		2.423	2.423	0.000	3.047	1.112			4.159			55.20
X16.4525	16.4525	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	16.4525	2		0.909	0.909	0.000	1.051	0.417		1.468			24.15	
	16.4525	1	0.909			1.051	0.000	0.000			1.051			17.29
X17.21	17.21	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	17.21	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	17.21	1		4.847	4.847	0.000	6.095	2.225			8.320			143.19
X18.165	18.165	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	18.165	2		1.970	1.970	0.000	2.277	0.904		3.181			57.78	
	18.165	1	1.970			2.277	0.000	0.000			2.277			41.36
X18.725	18.725	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	18.725	2		1.212	1.212	0.000	1.401	0.556		1.957			36.65	
	18.725	1	1.212			1.401	0.000	0.000			1.401			26.24
X19.634	19.634	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	19.634	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	19.634	1		4.091	4.091	0.000	5.144	1.878			7.021			137.86
X23.27	23.27	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	23.27	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	23.27	1		1.212	1.212	0.000	1.524	0.556			2.080			48.41
X25.0605	25.088	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	25.088	2		0.909	0.909	0.000	1.051	0.417		1.468			36.83	
	25.088	1	0.909			1.051	0.000	0.000			1.051			26.36
X26.906	26.906	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	26.906	2		8.030	8.030	0.000	9.282	3.686		12.968			348.91	
	26.906	1	8.030			9.282	0.000	0.000			9.282			249.74
X28.118	28.118	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	28.118	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	28.118	1		7.727	7.727	0.000	9.716	3.546			13.263			372.92
X28.724	28.724	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	28.724	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	28.724	1		5.454	5.454	0.000	6.858	2.503			9.362			268.91
	0	3				0.000	0.000	0.000	0.000			0.00		
	0	2				0.000	0.000	0.000		0.000			0.00	
	0	1				0.000	0.000	0.000			0.000			0.00

通り重量			重量×座標		
3F	2F	1F	3F	2F	1F
0.00	36.78	99.41	0.00	671.85	1656.66

◆区間重量(Y方向)

区間			座標(P)	階	長さ、面積			重量			合計 1F (kN)	重量× 座標 1F
					屋根	外壁下	庇	屋根	外壁下	庇		
					(P ²)	(P)	(P)	(kN)	(kN)	(kN)		
X0	—	X1	0.5	3				0.000	0.000	0.000		
			0.5	2				0.000	0.000	0.000		
			0.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	14.75
X1	—	X2	1.5	3				0.000	0.000	0.000		
			1.5	2				0.000	0.000	0.000		
			1.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	44.24
X2	—	X3	2.5	3				0.000	0.000	0.000		
			2.5	2				0.000	0.000	0.000		
			2.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	73.74
X3	—	X4	3.5	3				0.000	0.000	0.000		
			3.5	2				0.000	0.000	0.000		
			3.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	103.23
X4	—	X5	4.5	3				0.000	0.000	0.000		
			4.5	2				0.000	0.000	0.000		
			4.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	132.73
X5	—	X6	5.5	3				0.000	0.000	0.000		
			5.5	2				0.000	0.000	0.000		
			5.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	162.22
X6	—	X7	6.5	3				0.000	0.000	0.000		
			6.5	2				0.000	0.000	0.000		
			6.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	191.71
X7	—	X8	7.5	3				0.000	0.000	0.000		
			7.5	2				0.000	0.000	0.000		
			7.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	221.21
X8	—	X9	15	3				0.000	0.000	0.000		
			15	2				0.000	0.000	0.000		
			15	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	442.42
X9	—	X10	9.5	3				0.000	0.000	0.000		
			9.5	2				0.000	0.000	0.000		
			9.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	280.20
X10	—	X11	10.5	3				0.000	0.000	0.000		
			10.5	2				0.000	0.000	0.000		
			10.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	309.69
X11	—	X12	11.5	3				0.000	0.000	0.000		
			11.5	2				0.000	0.000	0.000		
			11.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	339.19
X12	—	X13	12.5	3				0.000	0.000	0.000		
			12.5	2				0.000	0.000	0.000		
			12.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	368.68
X13	—	X14	13.5	3				0.000	0.000	0.000		
			13.5	2				0.000	0.000	0.000		
			13.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	398.18
X14	—	X15	14.5	3				0.000	0.000	0.000		
			14.5	2				0.000	0.000	0.000		
			14.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	427.67
X15	—	X16	15.5	3				0.000	0.000	0.000		
			15.5	2				0.000	0.000	0.000		
			15.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	457.17
X16	—	X17	16.5	3				0.000	0.000	0.000		
			16.5	2				0.000	0.000	0.000		
			16.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	486.66
X17	—	X18	17.5	3				0.000	0.000	0.000		
			17.5	2				0.000	0.000	0.000		
			17.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	516.15
X18	—	X19	18.5	3				0.000	0.000	0.000		
			18.5	2				0.000	0.000	0.000		
			18.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	545.65
X19	—	X20	19.5	3				0.000	0.000	0.000		
			19.5	2				0.000	0.000	0.000		
			19.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	575.14
X20	—	X21	20.5	3				0.000	0.000	0.000		
			20.5	2				0.000	0.000	0.000		
			20.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	604.64

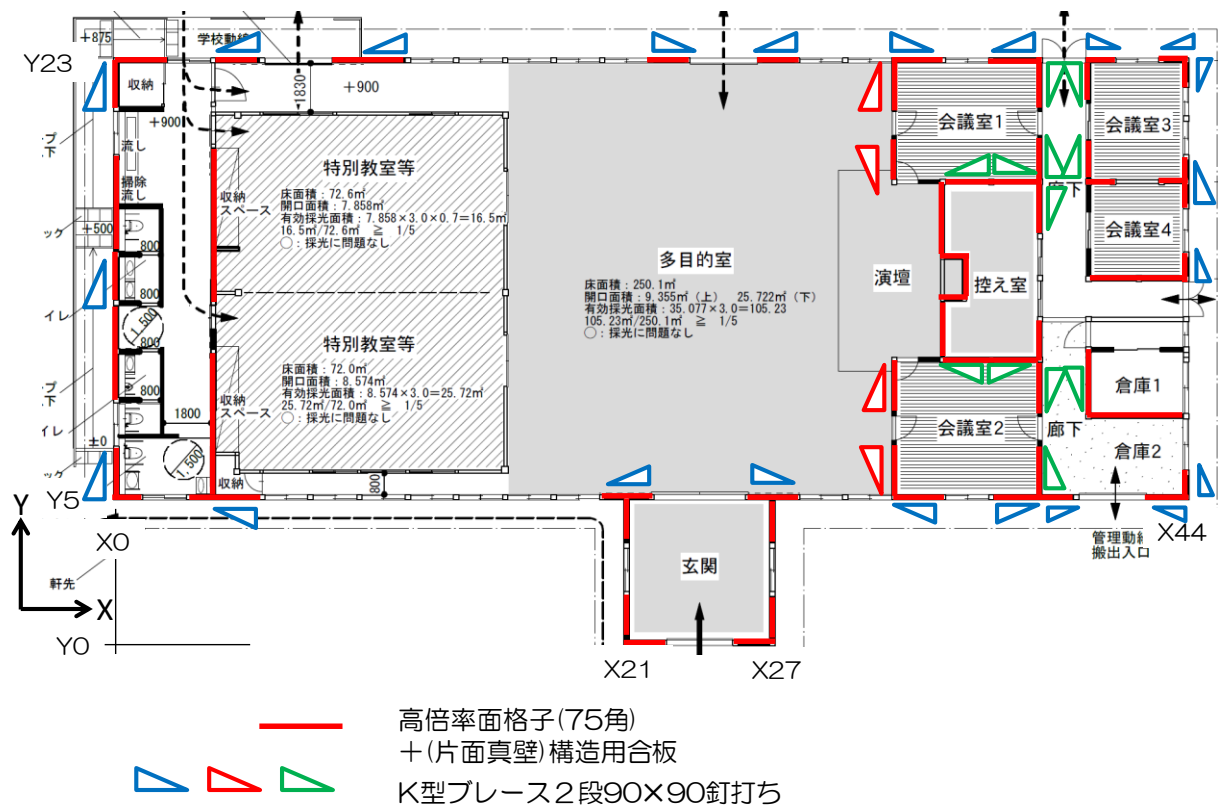
X21	—	X22	21.5	3				0.000	0.000	0.000		
			21.5	2				0.000	0.000	0.000		
			21.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	774.30
X22	—	X23	22.5	3				0.000	0.000	0.000		
			22.5	2				0.000	0.000	0.000		
			22.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	810.31
X23	—	X24	23.5	3				0.000	0.000	0.000		
			23.5	2				0.000	0.000	0.000		
			23.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	846.33
X24	—	X25	24.5	3				0.000	0.000	0.000		
			24.5	2				0.000	0.000	0.000		
			24.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	882.34
X25	—	X26	25.5	3				0.000	0.000	0.000		
			25.5	2				0.000	0.000	0.000		
			25.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	918.35
X26	—	X27	26.5	3				0.000	0.000	0.000		
			26.5	2				0.000	0.000	0.000		
			26.5	1	23.000	2	2	29.989	2.669	3.356	36.014	954.37
X27	—	X28	27.5	3				0.000	0.000	0.000		
			27.5	2				0.000	0.000	0.000		
			27.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	811.10
X28	—	X29	28.5	3				0.000	0.000	0.000		
			28.5	2				0.000	0.000	0.000		
			28.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	840.59
X29	—	X30	29.5	3				0.000	0.000	0.000		
			29.5	2				0.000	0.000	0.000		
			29.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	870.09
X30	—	X31	30.5	3				0.000	0.000	0.000		
			30.5	2				0.000	0.000	0.000		
			30.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	899.58
X31	—	X32	31.5	3				0.000	0.000	0.000		
			31.5	2				0.000	0.000	0.000		
			31.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	929.08
X32	—	X33	32.5	3				0.000	0.000	0.000		
			32.5	2				0.000	0.000	0.000		
			32.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	958.57
X33	—	X34	33.5	3				0.000	0.000	0.000		
			33.5	2				0.000	0.000	0.000		
			33.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	988.07
X34	—	X35	34.5	3				0.000	0.000	0.000		
			34.5	2				0.000	0.000	0.000		
			34.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1017.56
X35	—	X36	35.5	3				0.000	0.000	0.000		
			35.5	2				0.000	0.000	0.000		
			35.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1047.06
X36	—	X37	36.5	3				0.000	0.000	0.000		
			36.5	2				0.000	0.000	0.000		
			36.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1076.55
X37	—	X38	37.5	3				0.000	0.000	0.000		
			37.5	2				0.000	0.000	0.000		
			37.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1106.05
X38	—	X39	38.5	3				0.000	0.000	0.000		
			38.5	2				0.000	0.000	0.000		
			38.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1135.54
X39	—	X40	39.5	3				0.000	0.000	0.000		
			39.5	2				0.000	0.000	0.000		
			39.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1165.03
X40	—	X41	40.5	3				0.000	0.000	0.000		
			40.5	2				0.000	0.000	0.000		
			40.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1194.53
X41	—	X42	41.5	3				0.000	0.000	0.000		
			41.5	2				0.000	0.000	0.000		
			41.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1224.02
X42	—	X43	42.5	3				0.000	0.000	0.000		
			42.5	2				0.000	0.000	0.000		
			42.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1253.52
X43	—	X44	43.5	3				0.000	0.000	0.000		
			43.5	2				0.000	0.000	0.000		
			43.5	1	18.000	2	2	23.470	2.669	3.356	29.495	1283.01

区間重量	重量×座標
1F	1F
1336.88	29681.21

■各方向の重心及び層せん断分布係数

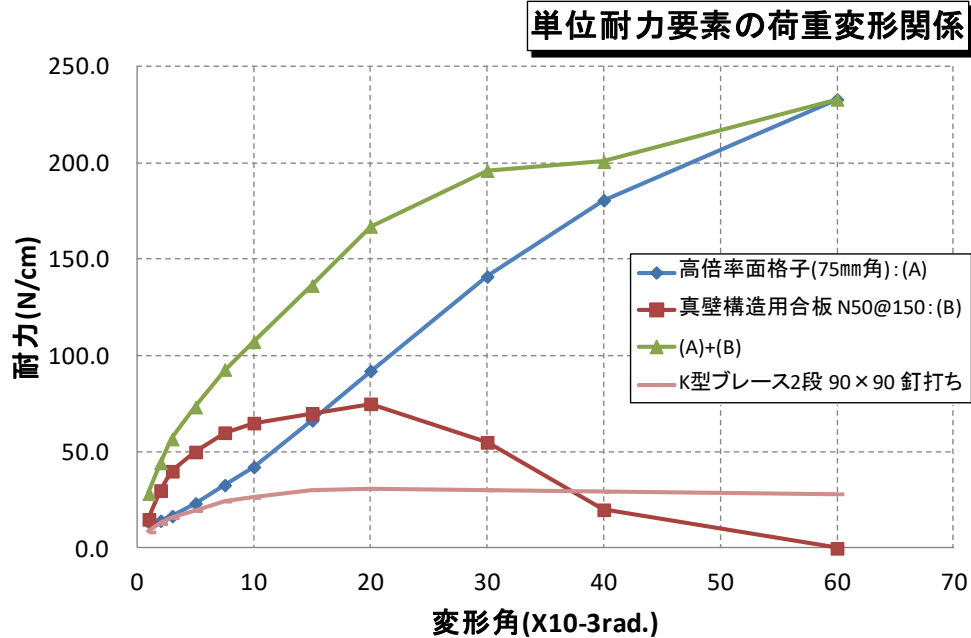
方向	階	重量の合計		重量×座標の合計		重心(P)	重心(m)	α_i	Ai
		階毎	累積	階毎	累積				
X方向	1	1475.4	1475.4	19769.6	19769.6	13.40	12.18	1.000	1.000
Y方向	1	1475.4	1475.4	32790.0	32790.0	22.22	20.20	1.000	1.000

■ 耐力壁の位置と仕様



■ 耐力要素のモデル化について

補強要素として高倍率面格子、構造用合板を検討した。k型ブレースは既存の耐力要素として用いる。



耐力要素				骨格曲線の変形角 $\theta_p(\times 10^{-3}\text{rad})$												弾性剛性(N/rad/cm)	
				1	2	3	5	7.5	10	15	20	30	40	60			
3 4 12 24	壁	K型ブレース		2段 90×90 釘打ち		8.5	12.8	15.9	19.6	24.5	26.4	30.4	30.9	30.3	29.5	28.3	4900
		面材張り大壁耐力壁	構造用合板 9、12mm	N50@150	15.0	30.0	40.0	50.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	50.0	10250	
		面材張り真壁耐力壁	面材 構造用合板 9、12mm	N50@150	15.0	30.0	40.0	50.0	60.0	65.0	70.0	75.0	55.0	20.0	0.0	7880	
		面格子		高倍率面格子(75mm)	14.0	17.0	20.0	27.0	34.0	44.0	66.4	92.1	141.0	180.7	233.1	4408	

○面格子を用いた理由

一般的な耐力壁である構造用合板や筋かいなどは変形が大きくなると破壊による耐力低下が大きい。反面に面格子は初期剛性は低いに変形が大きくなっても、木材のめり込み効果で耐力は上昇し破壊に至らない。これは、余震による地震の繰返しに有効である。特に経年木造建築等の変形が大きくなりがちな建物の倒壊を防止する目的に適していると考えた。

○骨格曲線データの出処

- ・高倍率面格子面格子(75mm角)：間伐材利用耐力壁の耐力性能とエネルギー吸収性能に関する研究論文 その6 パネル形面格子耐力壁の静的加力実験(岐阜県立森林文化アカデミー実験値)
- ・構造用合板：「木造軸組工法住宅の限界耐力計算による設計の手引」抜粋
- ・k型ブレース2段90×90釘打ち：平成27年御成小学校旧講堂保有水平耐力耐震診断(湘南建築工房)使用値

■ 耐力要素の性能算定

		骨格曲線屈折点変形角 θ_{ow} [$\times 10^{-3}$ rad]		1	2	3	5	7.5	10	15	20	30	40	60	
1階高さ	497.5 cm	骨格曲線屈折点変形 δ_w [cm]		1階	0.4975	0.995	1.4925	2.4875	3.73125	4.975	7.4625	9.95	14.925	19.9	29.85

1 階

壁番号	名称	単位耐力要素番号		低減率	高さ種類	面材高さ		骨格曲線屈折点水平力Qw												kew	
		表面	裏面			表面	裏面	kN/P													
								cm	cm												
1	柱	1				全			0.038	0.056	0.094	0.150	0.206	0.263	0.375	0.431	0.544	0.619	0.769	0.049	
15	青色	0	0	3	0	0.90	全	497.5	467.5	0.653	0.984	1.222	1.507	1.883	2.030	2.337	2.375	2.329	2.268	2.176	0.757
		0	0	3	0	0.9	戸	227.5	197.5	0.276	0.416	0.516	0.637	0.796	0.857	0.987	1.004	0.984	0.958	0.919	0.320
	K形ブレース	0	0	3	0	0.9	大	257.5	227.5	0.318	0.479	0.595	0.733	0.917	0.988	1.137	1.156	1.134	1.104	1.059	0.368
	2段90×90	0	0	3	0	0.9	中	287.5	257.5	0.360	0.542	0.673	0.830	1.037	1.118	1.287	1.308	1.283	1.249	1.198	0.417
	釘打ち	0	0	3	0	0.9	小	327.5	297.5	0.416	0.626	0.778	0.959	1.199	1.292	1.487	1.512	1.482	1.443	1.384	0.482
16	赤色	0	0	3	0	0.90	全	497.5	467.5	0.653	0.984	1.222	1.507	1.883	2.030	2.337	2.375	2.329	2.268	2.176	0.757
		0	0	3	0	0.9	戸	227.5	197.5	0.276	0.416	0.516	0.637	0.796	0.857	0.987	1.004	0.984	0.958	0.919	0.320
	K形ブレース	0	0	3	0	0.9	大	257.5	227.5	0.318	0.479	0.595	0.733	0.917	0.988	1.137	1.156	1.134	1.104	1.059	0.368
	2段90×90	0	0	3	0	0.9	中	287.5	257.5	0.360	0.542	0.673	0.830	1.037	1.118	1.287	1.308	1.283	1.249	1.198	0.417
	釘打ち	0	0	3	0	0.9	小	327.5	297.5	0.416	0.626	0.778	0.959	1.199	1.292	1.487	1.512	1.482	1.443	1.384	0.482
17	緑色	0	0	3	0	0.90	全	497.5	467.5	0.653	0.984	1.222	1.507	1.883	2.030	2.337	2.375	2.329	2.268	2.176	0.757
		0	0	3	0	0.9	戸	227.5	197.5	0.276	0.416	0.516	0.637	0.796	0.857	0.987	1.004	0.984	0.958	0.919	0.320
	K形ブレース	0	0	3	0	0.9	大	257.5	227.5	0.318	0.479	0.595	0.733	0.917	0.988	1.137	1.156	1.134	1.104	1.059	0.368
	2段90×90	0	0	3	0	0.9	中	287.5	257.5	0.360	0.542	0.673	0.830	1.037	1.118	1.287	1.308	1.283	1.249	1.198	0.417
	釘打ち	0	0	3	0	0.9	小	327.5	297.5	0.416	0.626	0.778	0.959	1.199	1.292	1.487	1.512	1.482	1.443	1.384	0.482
20	外壁	0	0	24	12	0.72	全	467.5	467.5	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517
	X方向	0	0	24	12	0.72	戸	227.5	197.5	0.753	1.221	1.559	2.001	2.442	2.832	3.544	4.341	5.093	5.214	6.055	0.641
	高倍率面格子 (75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)	0	0	24	12	0.72	大	257.5	227.5	0.868	1.407	1.796	2.304	2.813	3.262	4.082	5.001	5.867	6.006	6.975	0.738
		0	0	24	12	0.72	中	287.5	257.5	0.982	1.592	2.033	2.608	3.184	3.692	4.621	5.660	6.641	6.798	7.895	0.835
		0	0	24	12	0.72	小	327.5	297.5	1.135	1.839	2.348	3.014	3.679	4.266	5.338	6.539	7.672	7.854	9.121	0.965
21	内壁	0	0	24	12	0.72	全	467.5	467.5	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517
	X方向	0	0	24	12	0.72	戸	227.5	197.5	0.753	1.221	1.559	2.001	2.442	2.832	3.544	4.341	5.093	5.214	6.055	0.641
	高倍率面格子 (75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)	0	0	24	12	0.72	大	257.5	227.5	0.868	1.407	1.796	2.304	2.813	3.262	4.082	5.001	5.867	6.006	6.975	0.738
		0	0	24	12	0.72	中	287.5	257.5	0.982	1.592	2.033	2.608	3.184	3.692	4.621	5.660	6.641	6.798	7.895	0.835
		0	0	24	12	0.72	小	327.5	297.5	1.135	1.839	2.348	3.014	3.679	4.266	5.338	6.539	7.672	7.854	9.121	0.965
22	外壁	0	0	24	12	0.72	全	467.5	467.5	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517
	Y方向	0	0	24	12	0.72	戸	227.5	197.5	0.753	1.221	1.559	2.001	2.442	2.832	3.544	4.341	5.093	5.214	6.055	0.641
	高倍率面格子 (75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)	0	0	24	12	0.72	大	257.5	227.5	0.868	1.407	1.796	2.304	2.813	3.262	4.082	5.001	5.867	6.006	6.975	0.738
		0	0	24	12	0.72	中	287.5	257.5	0.982	1.592	2.033	2.608	3.184	3.692	4.621	5.660	6.641	6.798	7.895	0.835
		0	0	24	12	0.72	小	327.5	297.5	1.135	1.839	2.348	3.014	3.679	4.266	5.338	6.539	7.672	7.854	9.121	0.965
23	内壁	0	0	24	12	0.72	全	467.5	467.5	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517
	Y方向	0	0	24	12	0.72	戸	227.5	197.5	0.753	1.221	1.559	2.001	2.442	2.832	3.544	4.341	5.093	5.214	6.055	0.641
	高倍率面格子 (75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)	0	0	24	12	0.72	大	257.5	227.5	0.868	1.407	1.796	2.304	2.813	3.262	4.082	5.001	5.867	6.006	6.975	0.738
		0	0	24	12	0.72	中	287.5	257.5	0.982	1.592	2.033	2.608	3.184	3.692	4.621	5.660	6.641	6.798	7.895	0.835
		0	0	24	12	0.72	小	327.5	297.5	1.135	1.839	2.348	3.014	3.679	4.266	5.338	6.539	7.672	7.854	9.121	0.965

		総低減率	筋かい接 合部低減	階高低減	接合部低 減	劣化低減	土壁の横 架材間7割 以上	その他
15	青色	0.90	1.00	1	1.00	0.90	1.00	1.00
	0							
	K形ブレース2 段90×90釘 打ち							
16	赤色	0.90	1.00	1	1.00	0.90	1.00	1.00
	0							
	K形ブレース2 段90×90釘 打ち							
17	緑色	0.90	1.00	1	1.00	0.90	1.00	1.00
	0							
	K形ブレース2 段90×90釘 打ち							
20	外壁	0.72	1.00	0.8	1.00	0.90	1.00	1.00
	X方向							
	高倍率面格 子(75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)							
21	内壁	0.72	1.00	0.8	1.00	0.90	1.00	1.00
	X方向							
	高倍率面格 子(75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)							
22	外壁	0.72	1.00	0.8	1.00	0.90	1.00	1.00
	Y方向							
	高倍率面格 子(75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)							
23	内壁	0.72	1.00	0.8	1.00	0.90	1.00	1.00
	Y方向							
	高倍率面格 子(75mm)＋ 片面構造用 合板(真壁)							

柱頭柱脚接合部の種類による耐力低減係数及び劣化低減は「2012年改訂版 木造住宅の耐震診断と補強方法」の一般耐震診断法に基づく。

■ 層の骨格曲線と負担水平力の算定

モジュール	90.9	cm
剛性低下率1F	1.0	

◆X方向 1階		骨格曲線折点変形δ [cm]															弾性剛性		距離×kw		座標-剛心		kw・r ²				
通し	位置	壁	筋かい	柱本数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	kw	r	m								
					0.4975	0.995	1.4925	2.4875	3.73125	4.975	7.4625	9.95	14.925	19.9	29.85												
					0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
		始点	終点	全	戸	大	中	小	骨格曲線折点水平力Qw [kN]															kw/cm	kw/cm・m	m	
2	0	21	22.5	20					0	2.675	4.336	5.535	7.103	8.672	10.055	12.583	15.414	18.085	18.513	21.500	2.275	0.00	-12.16	336.32			
3	0	22.5	25.5						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-12.16	0.00			
4	0	25.5	27	20					0	2.675	4.336	5.535	7.103	8.672	10.055	12.583	15.414	18.085	18.513	21.500	2.275	0.00	-12.16	336.32			
5	5	0	1	20					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	6.89	-7.61	87.92			
6	5	1	3						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-7.61	0.00			
7	5	3	4	20					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	6.89	-7.61	87.92			
8	5	4	6	20					0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	20.67	-7.61	263.65			
9	5	20	21	20				15	0	2.437	3.875	4.912	6.242	7.665	8.733	10.726	12.651	14.386	14.610	16.509	2.274	10.33	-7.61	131.82			
10	5	21	22	20					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	6.89	-7.61	87.92			
11	5	26	27	20					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	6.89	-7.61	87.92			
12	5	27	28	20				15	0	2.437	3.875	4.912	6.242	7.665	8.733	10.726	12.651	14.386	14.610	16.509	2.274	10.33	-7.61	131.82			
13	5	32	34	20				15	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	20.67	-7.61	263.65			
14	5	34	36						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-7.61	0.00			
15	5	36	38	20				15	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	20.67	-7.61	263.65			
16	5	38	39.5	20				15	0	3.655	5.812	7.369	9.364	11.497	13.100	16.089	18.977	21.579	21.915	24.764	3.411	15.50	-7.61	197.74			
17	5	39.5	42.5						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-7.61	0.00			
18	5	42.5	44	20				15	0	3.655	5.812	7.369	9.364	11.497	13.100	16.089	18.977	21.579	21.915	24.764	3.411	15.50	-7.61	197.74			
19	23	0	2	20					0	3.567	5.781	7.380	9.471	11.562	13.407	16.778	20.552	24.114	24.684	28.667	3.033	63.41	8.75	232.09			
20	23	2	4						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
21	23	4	6	20					0	3.567	5.781	7.380	9.471	11.562	13.407	16.778	20.552	24.114	24.684	28.667	3.033	63.41	8.75	232.09			
22	23	6	9						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
23	23	9	10	20					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	31.71	8.75	116.05			
24	23	10	12	20				15	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	95.07	8.75	347.98			
25	23	12	14						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
26	23	22	23.5	20				15	0	3.655	5.812	7.369	9.364	11.497	13.100	16.089	18.977	21.579	21.915	24.764	3.411	71.30	8.75	260.98			
27	23	23.5	26.5						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
28	23	26.5	28	20				15	0	3.655	5.812	7.369	9.364	11.497	13.100	16.089	18.977	21.579	21.915	24.764	3.411	71.30	8.75	260.98			
29	23	28	32						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
30	23	32	34	20				15	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	95.07	8.75	347.98			
31	23	34	36						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
32	23	36	38	20				15	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	95.07	8.75	347.98			
33	23	38	40						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	8.75	0.00			
34	23	40	41	20				15	0	2.437	3.875	4.912	6.242	7.665	8.733	10.726	12.651	14.386	14.610	16.509	2.274	47.54	8.75	173.99			
35	23	43	44	20				15	0	2.437	3.875	4.912	6.242	7.665	8.733	10.726	12.651	14.386	14.610	16.509	2.274	47.54	8.75	173.99			
36									0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-12.16	0.00			
37	7	0	2.5						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-5.80	0.00			
38	11	0	2						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-2.16	0.00			
39	13	34	35	21					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	17.92	-0.34	0.18			
40	15	0	2						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	1.48	0.00			
41	15	34	35	21					0	1.784	2.891	3.690	4.736	5.781	6.704	8.389	10.276	12.057	12.342	14.333	1.517	20.68	1.48	3.30			
42	17	0	2						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	3.29	0.00			
43	21	0	2						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	6.93	0.00			
44									0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-12.16	0.00			
45	8	40	44	21					0	7.134	11.562	14.760	18.942	23.125	26.815	33.555	41.103	48.227	49.389	57.334	6.066	44.11	-4.89	144.89			
46	11	33	34						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-2.16	0.00			
47	11	34	36	21				17	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	45.47	-2.16	21.22			
48	11	36	38	21				17	0	4.874	7.749	9.825	12.485	15.329	17.466	21.452	25.303	28.772	29.220	33.018	4.547	45.47	-2.16	21.22			
49	11.5	40	41						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-1.71	0.00			
50	11.5	41	43						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-1.71	0.00			
51	11.5	43	44						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	-1.71	0.00			
52	14	4	7						0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.57	0.00			
53	14	7	14				</																				

Y方向 1階														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											弾性剛性 kw	距離×kw	座標-剛心 Γ	kw×Γ ²							
通リ	位置		壁				筋かい	柱本数	0																										
	始点	終点	全	戸	大	中			小	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11														
										0.4975	0.995	1.4925	2.4875	3.73125	4.975	7.4625	9.95	14.925	19.9	29.85															
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										
														骨格曲線屈折点変形δ w [cm]											骨格曲線屈折点変形δ w [cm]										

■ 偏心補正係数の算出

◆ 偏心率補正係数の算出

階	方向	重心 g (m)	剛心 s (m)	剛性 K (kN/cm)	ねじれ剛性 Kr (kN・m/rad.)		偏心距離 e (m)	弾力半径 re (m)	偏心率 Re	偏心補正係数 Fh
1	X方向	12.180	12.159	104.61	5375.5	37145.8	0.020	18.844	0.001	1.000
	Y方向	20.201	22.539	136.83	31770.3	37145.8	2.338	16.477	0.142	1.000

■ 偏心補正骨格曲線の算出

方向	階	骨格曲線												Qmax
X方向	1	荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		直線Ⅲ切片	0	104.78	163.35	202.54	245.26	285.19	311.56	356.12	403.50	386.96	289.20	171.31
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		層荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		層変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		偏心補正層荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		偏心補正層荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		偏心補正変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		変形過程荷重(kN)	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28
		変形過程変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85

方向	階	骨格曲線												Qmax
Y方向	1	荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		直線Ⅲ切片	0	137.37	214.26	265.70	321.80	374.03	408.81	467.54	530.59	509.60	381.10	226.80
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		層荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		層変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		偏心補正層荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		順番	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		偏心補正層荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		偏心補正変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85
		変形過程荷重(kN)	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43
		変形過程変形(cm)	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85

X方向 1階	0.1Qmax								直線Ⅰ		Qd							
	0.1Qmax	$\delta_{0.1Qmax}$	Q1	個	$\delta_{1\frac{1}{2}}$	Q1 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{1\frac{1}{2}}$	勾配	切片	Qd	δ_{Qd}	Qd	個	$\delta_{d\frac{1}{2}}$	Qd $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{d9\frac{1}{2}}$
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)
	83.93	0.360	0.00	1	0.000	115.91	2	0.498	91.04	51.14	518.34	7.344	422.88	7	4.975	523.11	8	7.463
	0.4Qmax								直線Ⅱ		Qs							
	0.4Qmax	$\delta_{0.4Qmax}$	Q4	個	$\delta_{4\frac{1}{2}}$	Q4 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{4\frac{1}{2}}$	勾配	切片	Qs'	$\delta_{Qs'}$	Qs	個	$\delta_{s\frac{1}{2}}$	Qs $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{s9\frac{1}{2}}$
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)
	335.71	3.126	300.93	5	2.488	368.69	6	3.731	22.38	265.76	671.42	29.850	839.28	12	29.850	839.28	13	29.850
	0.9Qmax								直線Ⅲ		Qs	δ_{Qs}	Qd	δ_{Qd}				
	0.9Qmax	$\delta_{0.9Qmax}$	Q9	個	$\delta_{9\frac{1}{2}}$	Q9 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{9\frac{1}{2}}$	勾配	切片								
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)	(cm)				
	755.35	21.879	734.52	11	19.900	839.28	12	29.850	22.38	403.50	839.275753	29.850	518.34	4.955				

Y方向 1階	0.1Qmax								直線Ⅰ		Qd							
	0.1Qmax	$\delta_{0.1Qmax}$	Q1	個	$\delta_{1\frac{1}{2}}$	Q1 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{1\frac{1}{2}}$	勾配	切片	Qd	δ_{Qd}	Qd	個	$\delta_{d\frac{1}{2}}$	Qd $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{d9\frac{1}{2}}$
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)
	110.84	0.362	0.00	1	0.000	152.03	2	0.498	118.98	67.56	683.02	7.379	555.42	7	4.975	687.44	8	7.463
	0.4Qmax								直線Ⅱ		Qs							
	0.4Qmax	$\delta_{0.4Qmax}$	Q4	個	$\delta_{4\frac{1}{2}}$	Q4 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{4\frac{1}{2}}$	勾配	切片	Qs'	$\delta_{Qs'}$	Qs	個	$\delta_{s\frac{1}{2}}$	Qs $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{s9\frac{1}{2}}$
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)
	442.57	3.152	395.10	5	2.488	483.98	6	3.731	29.47	349.69	885.14	29.850	1106.43	12	29.850	1106.43	13	29.850
	0.9Qmax								直線Ⅲ		Qs	δ_{Qs}	Qd	δ_{Qd}				
	0.9Qmax	$\delta_{0.9Qmax}$	Q9	個	$\delta_{9\frac{1}{2}}$	Q9 $\frac{1}{2}$	個	$\delta_{9\frac{1}{2}}$	勾配	切片								
	(kN)	(cm)	(kN)		(cm)	(kN)		(cm)	(kN/cm)	(kN)	(kN)	(cm)	(kN)	(cm)				
	995.79	21.925	967.51	11	19.900	1106.43	12	29.850	29.47	530.59	1106.42857	29.850	683.02	4.992				

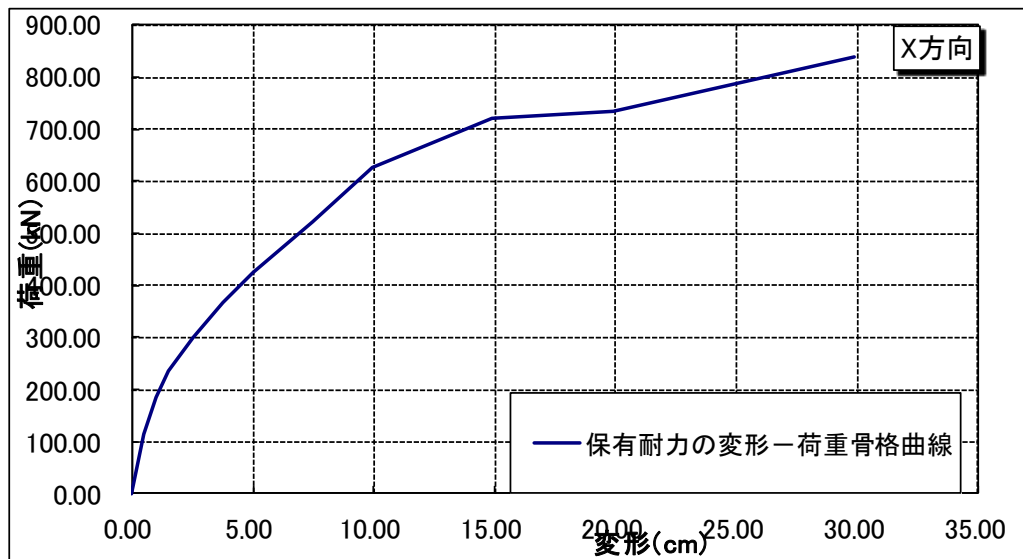
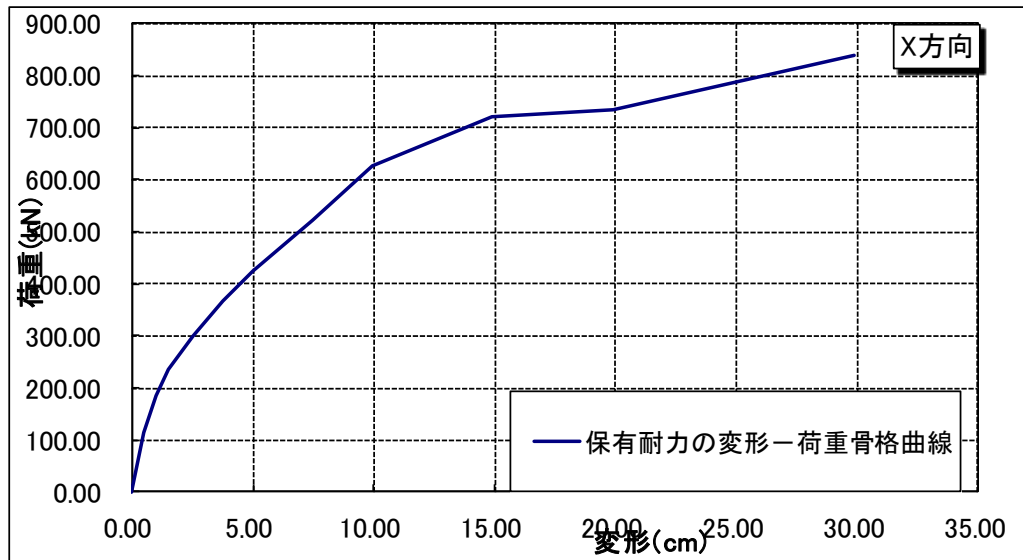
◆層の最大耐力比

方向	階	mQmax	Ai	層の重量	qmax	mQso	AoΣ Wo	AiΣ Wi	
X	1	839.28	1.000	1475.45	0.569	839.28	1475.45	1475.45	1.00
Y	1	1106.43	1.000	1475.45	0.750	1106.43	1475.45	1475.45	1.00

X基準層	偏心補正層荷重(kN)	0.00	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28	839.28
	Ai	1.000												
Y基準層	偏心補正層荷重(kN)	0.00	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43	1106.43
	Ai	1.000												

■ 等価一自由度系への縮約と必要耐力曲線の算定

変形過程骨格曲線			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ks/(kN/m)	de <i>j</i>	Ai
X	1	変形	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85	10461	0.01	1.00
		荷重	0	115.91	185.61	235.93	300.93	368.69	422.88	523.11	626.16	720.95	734.52	839.28			
Y	1	変形	0	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85	13683	0.01	1.00
		荷重	0	152.03	243.58	309.68	395.10	483.98	555.42	687.44	823.80	949.41	967.51	1106.43			



	Ws.i	Σ	mi	Σmi
1	1475.45	1475.45	150.45	150.45

地盤種別	Gv	Tu	Z
第3種	2.7	1.152	1.00

	X方向		Y方向	
	Te<0.16sec	Te≥0.16sec	Te<0.16sec	Te≥0.16sec
平屋	0.06	0.80	0.18	0.80

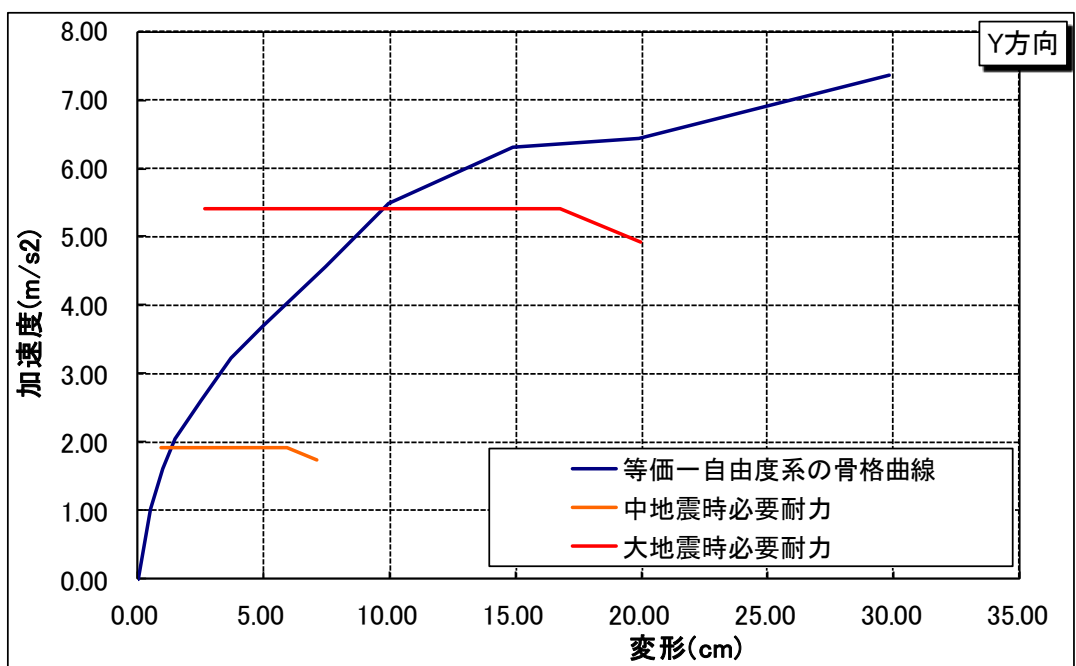
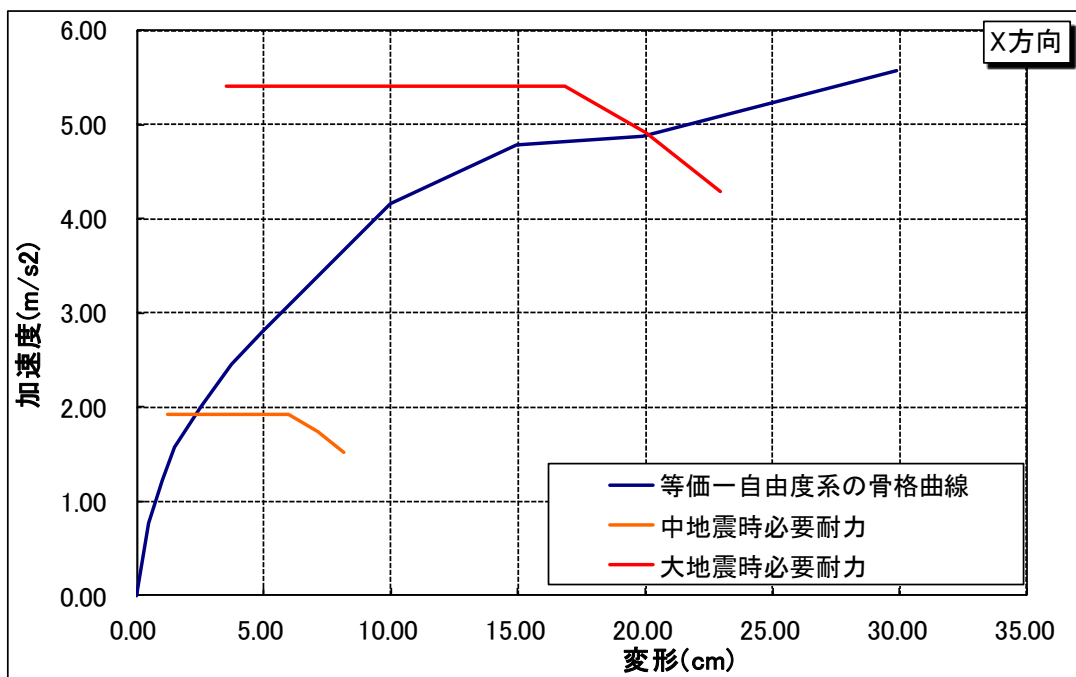
	X方向	Y方向
As	5.578	7.354
δ Qs(m)	0.299	0.299

Qs.a		qa.i	
X方向	Y方向	X方向	Y方向
839.28	1106.43	839.28	1106.43
	min	0.00	0.00
Qs.d		qd.i	
X方向	Y方向	X方向	Y方向
518.34	683.02	518.34	683.02
	min	0.00	0.00

X方向	弾性特性		骨格曲線・有効質量・等価周期・減衰定数											
	順		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ke(kN/m)	10460.75	Δ (cm)	0.00	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.9	19.9	29.9
Mue(t)	150.45	A(m/s ²)	0.00	0.77	1.23	1.57	2.00	2.45	2.81	3.48	4.16	4.79	4.88	5.58
Te(s)	0.754	Mu(t)	0.00	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45	150.45
p	0.80	Teg(s)	0.00	0.50	0.56	0.61	0.70	0.78	0.84	0.92	0.97	1.11	1.27	1.45
q	1	順	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
必要耐力曲線	中地震時必要耐力	h	0.166	0.166	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
		Sd(cm)	0.00	1.24	1.55	1.83	2.39	2.92	3.40	4.12	4.59	5.98	7.11	8.14
	大地震時必要耐力	Sa(m/s ²)	0.768	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.744	1.522
		Sd(cm)	0.00	3.49	4.36	5.15	6.72	8.23	9.57	11.60	12.92	16.84	20.01	22.93
		Sa(m/s ²)	2.16	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	4.91	4.29
		Sd<Δの時のみ表示	Δ (cm)											
	順		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Y方向		骨格曲線・有効質量・等価周期・減衰定数														
弾性特性																
順			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Ke(kN/m)	13682.54	Δ (cm)	0.00	0.50	1.00	1.49	2.49	3.73	4.98	7.46	9.95	14.93	19.90	29.85		
Mue(t)	150.45	A(m/s ²)	0.00	1.01	1.62	2.06	2.63	3.22	3.69	4.57	5.48	6.31	6.43	7.35		
Te(s)	0.659	Mu(t)	0.0	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5	150.5		
p	0.80	Teg(s)	0.00	0.44	0.49	0.54	0.61	0.68	0.73	0.80	0.85	0.97	1.11	1.27		
q	1.00	順	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
h			0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17		
必要耐力曲線	中地震時必要耐力	Sd(cm)	0.00	0.95	1.18	1.39	1.82	2.23	2.59	3.14	3.49	4.54	5.94	7.09		
		Sa(m/s ²)	0.77	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.75		
	大地震時必要耐力	Sd(cm)	0.00	2.66	3.33	3.92	5.13	6.28	7.29	8.84	9.84	12.80	16.75	20.00		
		Sa(m/s ²)	2.17	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	4.93		
	Sd<Δの時のみ表示		Δ (cm)									9.95	14.93	19.90	29.85	
順			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		

■ 等価一自由度系骨格曲線



■ 最大応答値の層間変形角と変形量

中地震時変形角 (rad.)		中地震時変形量 (cm)		大地震時変形角 (rad.)		大地震時変形量 (cm)	
X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向
1/ 180	1/ 236	2.8	2.1	1/ 25	1/ 51	20.1	9.8

等価一自由度の最大応答値

方向			X	Y
中地震時	Te以下の最大Tep	Δ (cm)	2.76	2.11
		$A(m/s^2)$	1.92	1.92
		Teq	0.70	0.61
		順	4	4
	Te以上の最小Tep	Sa1	1.92	1.92
		Sd1	2.39	1.82
		順	5	5
		Sa2	1.92	1.92
		Sd2	2.92	2.23
		a	0.00	0.00
		b	1.92	1.92
		c	69.53	90.94
大地震時		Δ (cm)	20.08	9.78
		$A(m/s^2)$	4.89	5.41
	最大応答点より変形が小さい領域で、最大応答点に最も近い必要耐力曲線屈曲点の加速度と変形	順	10	7
		Sa1	4.91	5.41
		Sd1	20.01	8.84
		A1	4.88	4.57
		$\angle 1$	19.90	7.46
	最大応答点より変形が大きい領域で、最大応答点に最も近い必要耐力曲線屈曲点の加速度と変形	順	11	8
		Sa2	4.29	5.41
		Sd2	22.93	9.84
		A2	5.58	5.48
		$\angle 2$	29.85	9.95
		a	0	0
		b	9.20	5.41
		c	0.07	0.36
		d	3.49	1.85

■ 上部構造評点

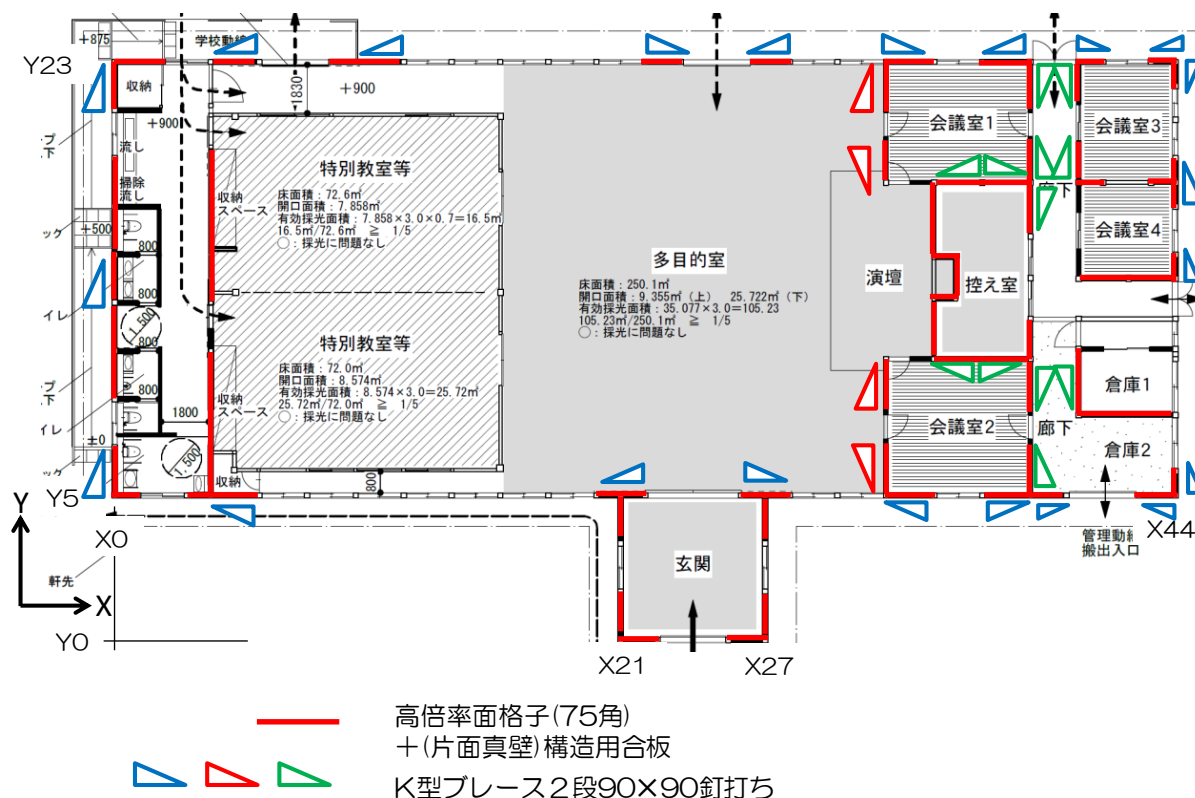
最大級必要耐力曲線		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X	Sa(m/s ²)	2.16	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	4.91	4.29
	地震力P _{Si} Sa・mi	325.34	813.34	813.34	813.34	813.34	813.34	813.34	813.34	813.34	813.34	738.73	644.75
Y	Sa(m/s ²)	2.17	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	5.41	4.93
	地震力P _{Si} Sa・mi	325.75	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	814.37	741.23

上部構造評点	安全限界耐力	順	大地震必要耐力	評点
X	839.28	11	644.75	1.30
Y	1106.43	11	741.23	1.49

■ 結果

本補強案は、X,Y 方向共にを上部構造評点目標値 1.25(重要度係数 1.25)を達成。
 但し、X 方向は変形も大きく余裕はあまり無い

■ 耐力壁の位置と仕様



備考

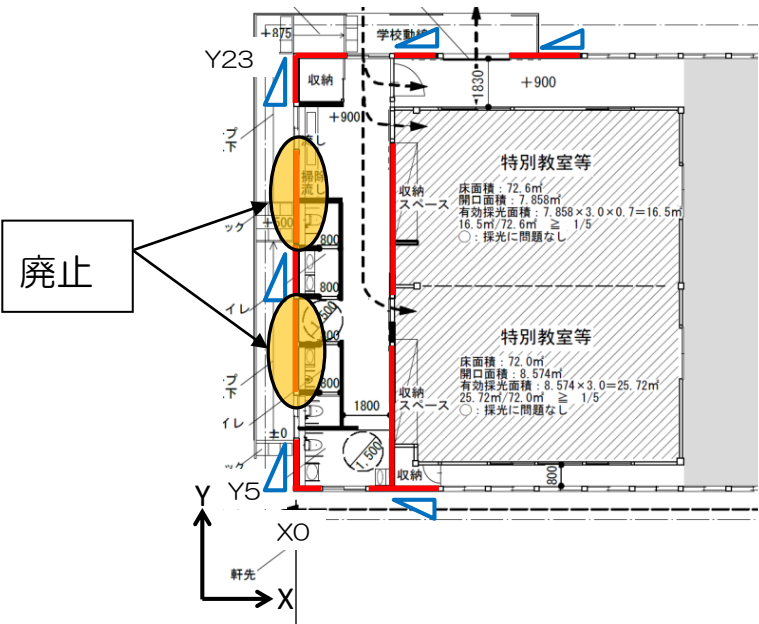
1. 屋根仕様を薄鉄板葺 200N/m²からスレート葺 440N/m²への影響

	屋根仕様		屋根仕様差 N/m ²	構造計算上の 屋根固定荷重 N/m ²	屋根面積 m ²	屋根仕様差による 増加荷重 kN	地震力計算の 建物質量 kN
	スレート葺 N/m ²	薄鉄板葺 N/m ²					
	屋根勾配考慮後			屋根上の風塔を積 載荷重として計上			
	514	234	280	1353	585	164	1475.5
屋根仕様差による 影響割合				21%			11%

	中地震時変形角 (rad.)		中地震時変形量 (cm)		大地震時変形角 (rad.)		大地震時変形量 (cm)		上部構造評点	
	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向	X方向	Y方向
薄鉄板葺	1/180	1/236	2.8	2.1	1/25	1/51	20.1	9.8	1.30	1.49
スレート葺	1/155	1/203	3.2	2.4	1/22	1/34	22.6	14.8	1.20	1.38
悪化割合	-16%	-16%	-14%	-14%	-14%	-50%	-12%	-51%	-8%	-7%

地震力への重量割合としては 11%だが、X 方向の上部構造評点目標値が未達となる。
また、大地震時の変形への影響が大きい。

2. 南側トイレ窓前の耐力壁廃止の影響



	偏心率	偏心補正係数	中地震時変形角 (rad.)	中地震時変形量 (cm)	大地震時変形角 (rad.)	大地震時変形量 (cm)	上部構造評点
			Y方向	Y方向	Y方向	Y方向	Y方向
有り	0.142	1.000	1/236	2.1	1/51	9.8	1.49
無し	0.290	1.468	1/215	2.3	1/23	22.0	1.22
悪化割合	-104%	-47%	-10%	-10%	-122%	-124%	-18%

偏心率の悪化が大きく、偏心補正係数が大きくバランスが悪くなっている。そのため大地震時の変形が大きくなり、上部構造評点も目標値が未達となる。

廃止した場合の差が大きかったので、光を取り入れるため面格子 90×90 と高倍率面格子(75 角)ノミの場合も検討した。

	偏心率	偏心補正係数	中地震時変形角 (rad.)	中地震時変形量 (cm)	大地震時変形角 (rad.)	大地震時変形量 (cm)	上部構造評点
			Y方向	Y方向	Y方向	Y方向	Y方向
有り	0.142	1.000	1/236	2.1	1/51	9.8	1.49
面格子 90×90	0.275	1.416	1/217	2.3	1/24	20.8	1.28
高倍率面 格子(75 角)	0.231	1.271	1/222	2.2	1/27	18.5	1.35