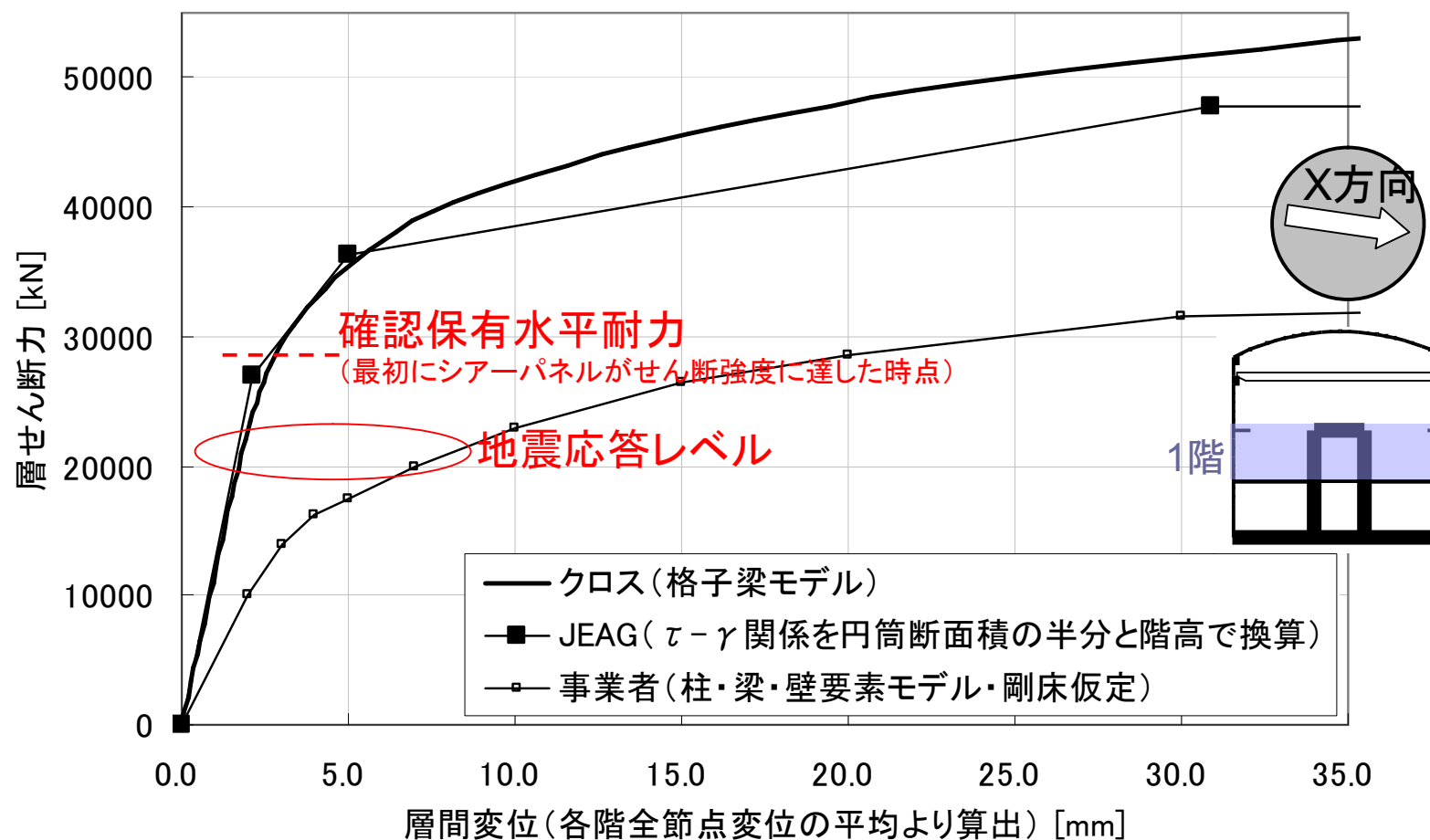


層せん断力分布

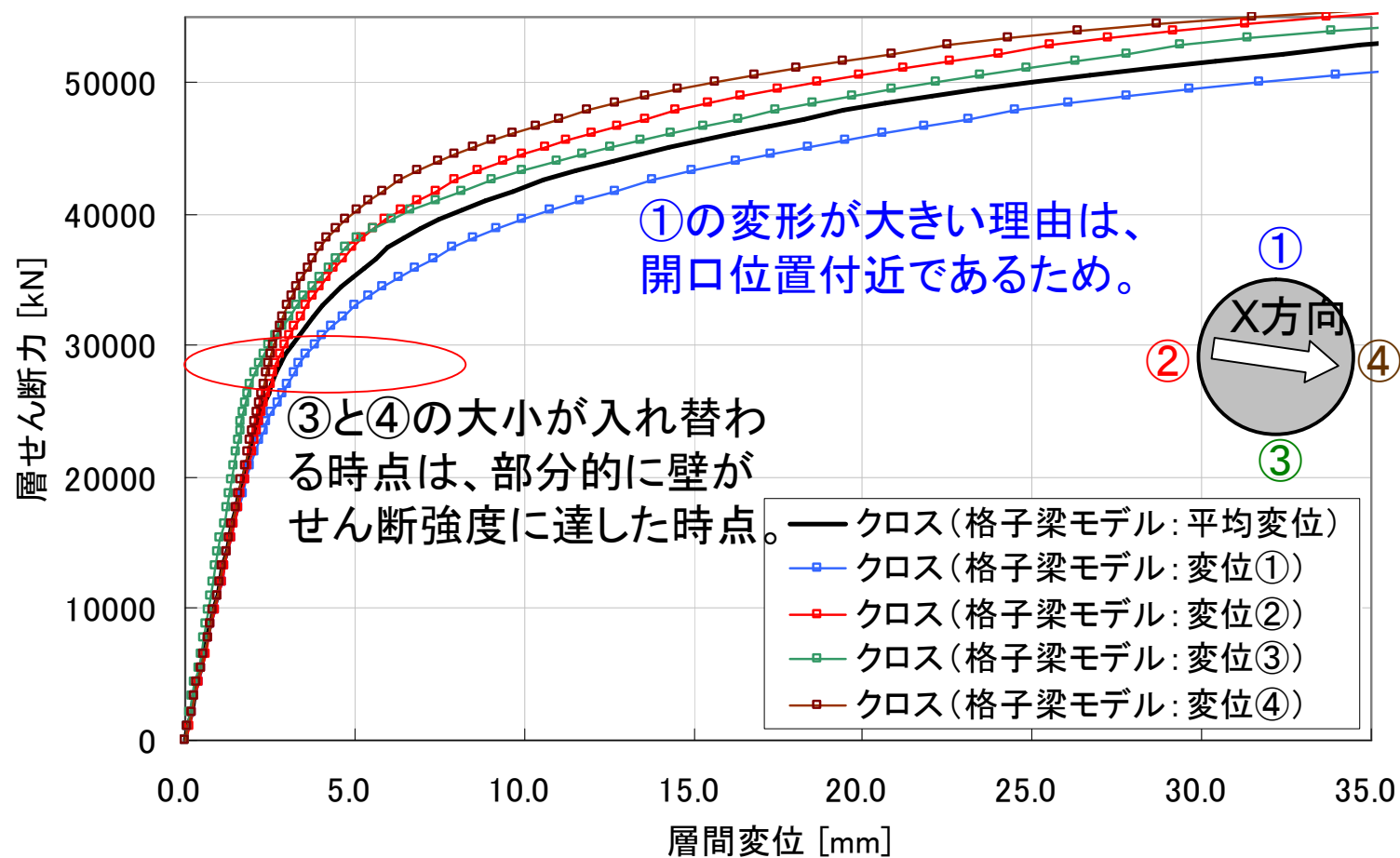
- 予備応答解析の結果に基づいて、最大応答層せん断力の分布を決定した。

階	高さ (m)	階高 (m)	重量 W (kN)	ΣW (kN)	層せん断力分布 (kN) 括弧内はせん断力係数			
					X方向		Y方向	
RF	18.100	3.900	5,840	5,840	7,700	(1.32)	7,500	(1.28)
3F	14.200	6.600	5,046	10,886	15,200	(1.40)	14,800	(1.36)
2F	7.600	7.550	6,239	17,125	22,100	(1.29)	21,700	(1.27)
1F	0.000	5.350	57,043	74,168	80,300	(1.08)	79,000	(1.07)
B1F	-5.400		99,335	173,503	153,000	(0.88)	152,000	(0.88)

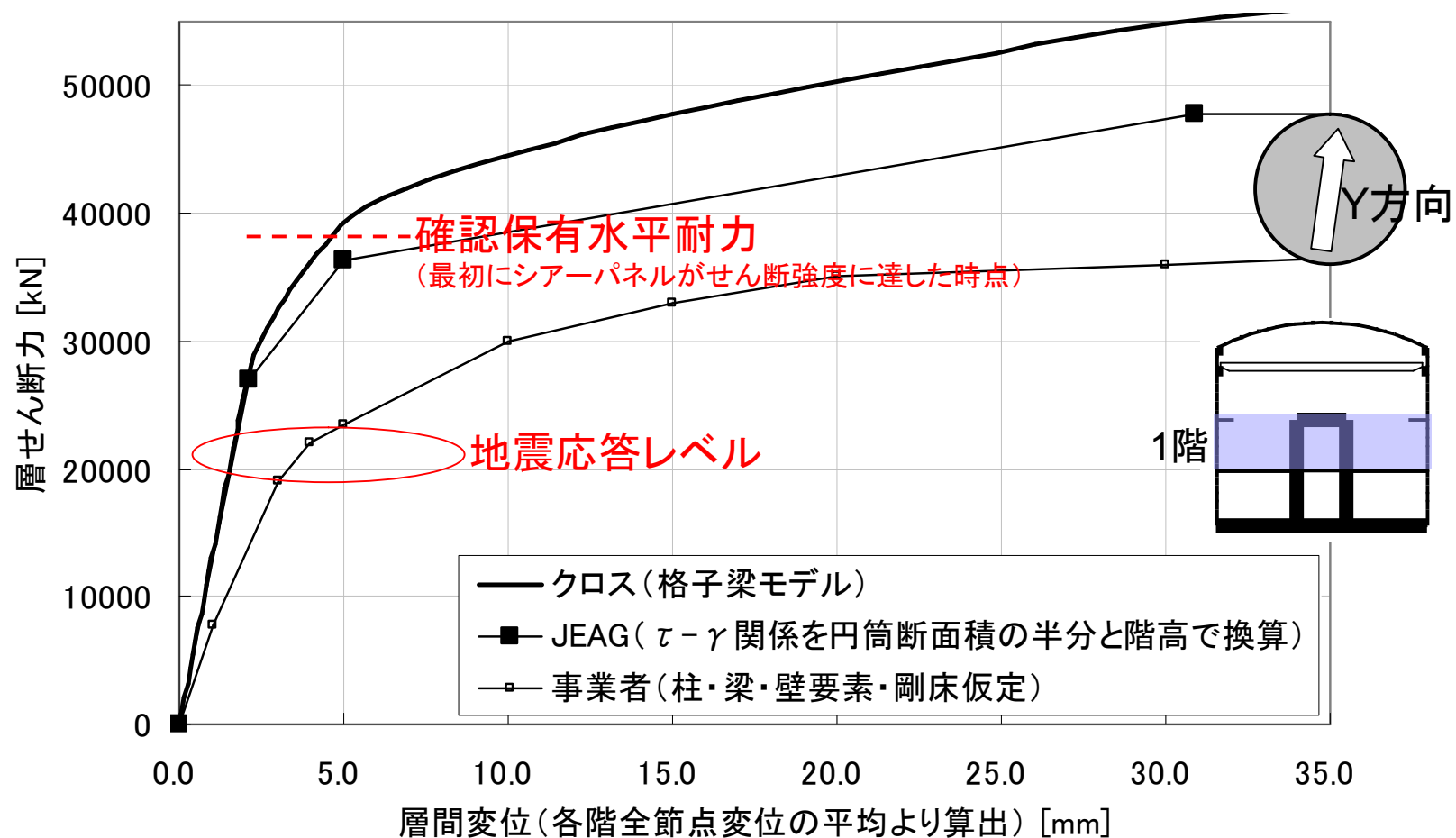
漸増載荷解析結果の比較(1階X方向)



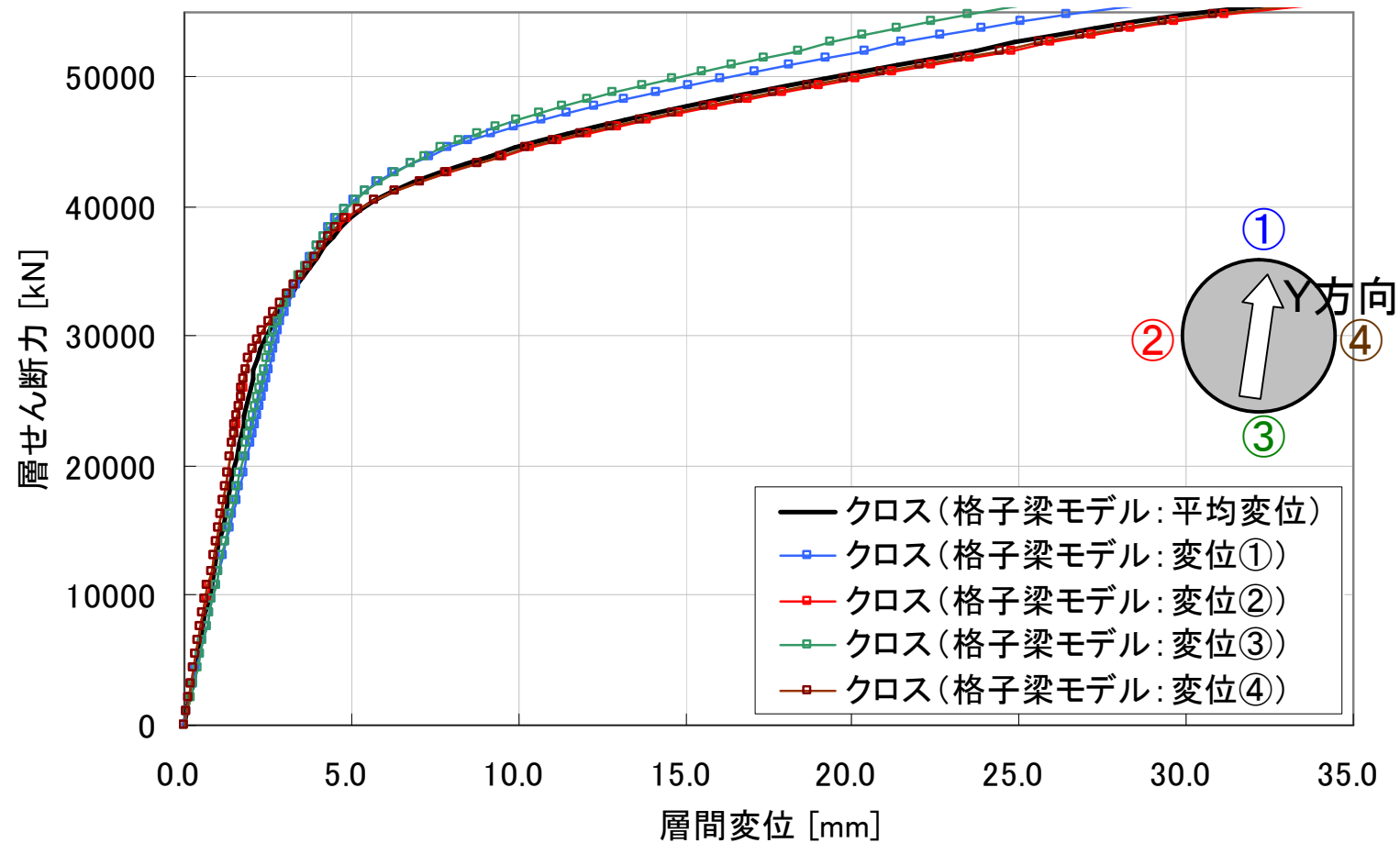
漸増載荷解析結果の比較 (1階X方向)



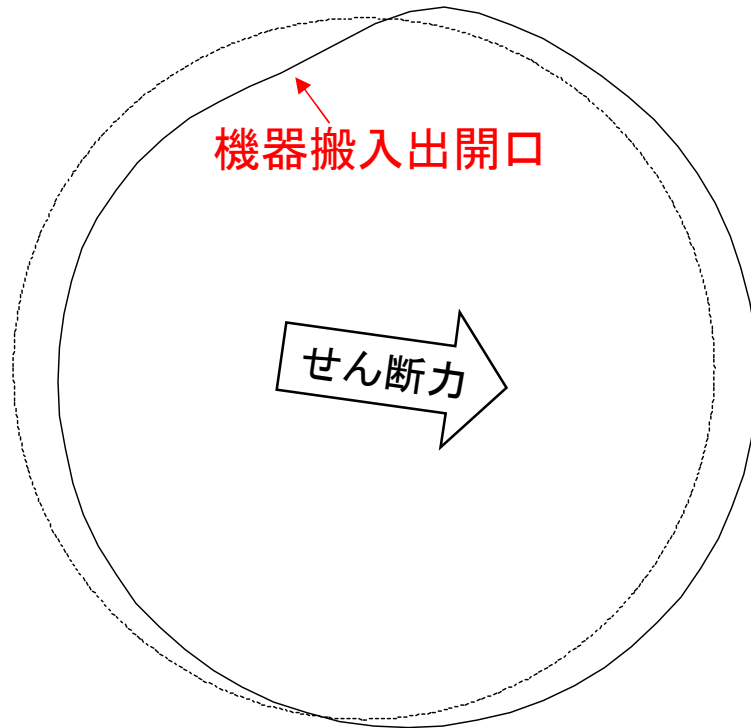
漸増載荷解析結果の比較(1階Y方向)



漸増載荷解析結果の比較(1階Y方向)

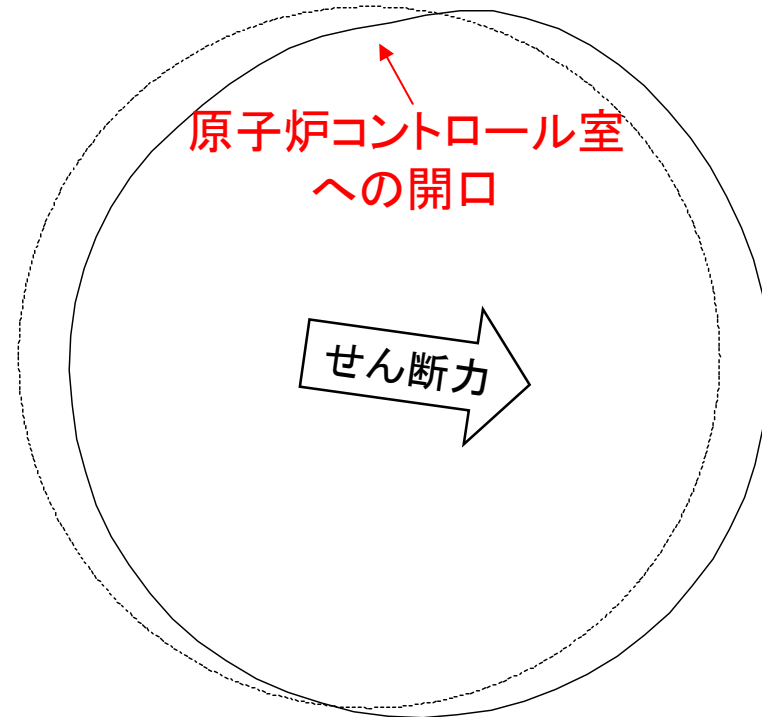


剛床性の確認(X方向加力時)



静的解析結果の変形図

- ・2階ギャラリースラブレベル
- ・最大応答相当せん断力時
- ・X方向加力時

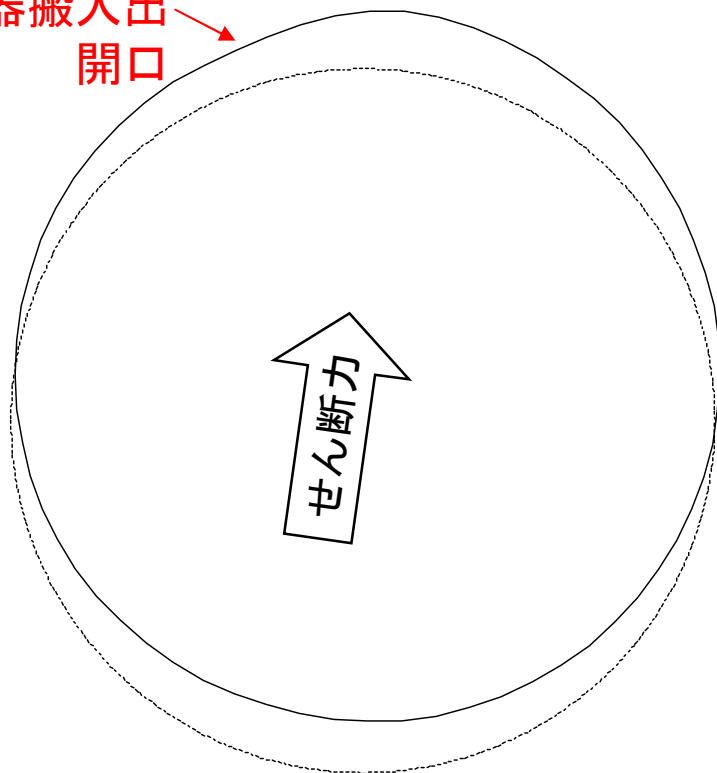


静的解析結果の変形図

- ・3階クレーン受け梁レベル
- ・最大応答相当せん断力時
- ・X方向加力時

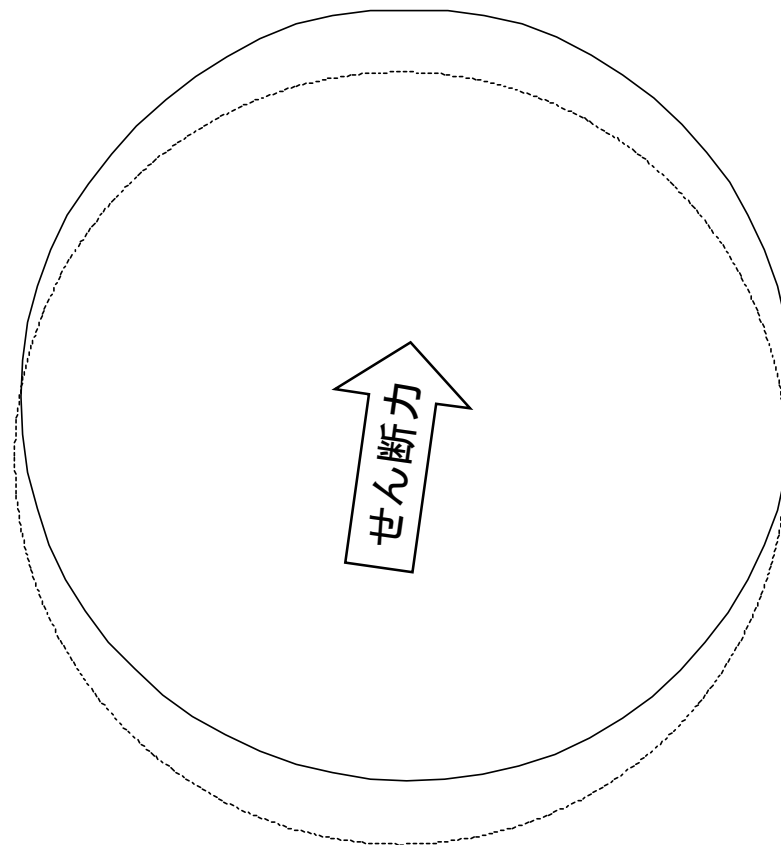
剛床性の確認(Y方向加力時)

機器搬入出
開口



静的解析結果の変形図

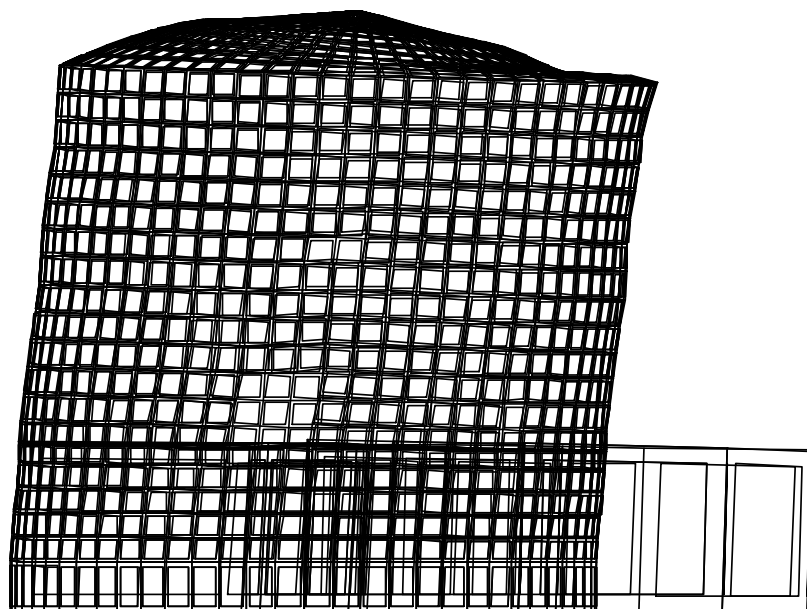
- ・2階ギャラリースラブレベル
- ・最大応答相当せん断力時
- ・Y方向加力時



静的解析結果の変形図

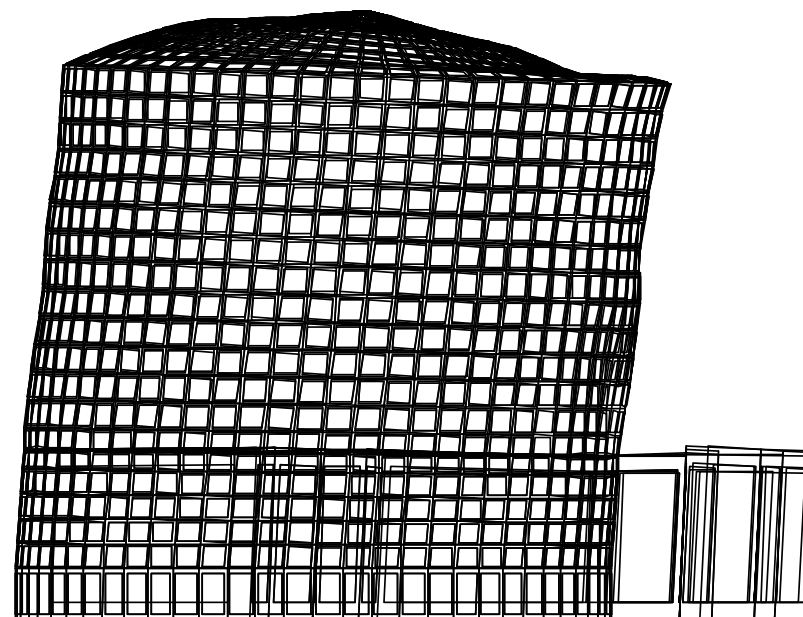
- ・3階クレーン受け梁レベル
- ・最大応答相当せん断力時
- ・Y方向加力時

建物全体の変形状態



静的解析結果の変形図

- ・最大応答相当せん断力時
- ・X方向加力時



静的解析結果の変形図

- ・最大応答相当せん断力時
- ・Y方向加力時



復元力特性のモデル化方法

- 第1折点

- 接線剛性が初期剛性から99%に低下した時点の層間変位

- 第2折点

- 3点までの囲む面積が等価となる点

- 第3点

- 最大応答層間変位に相当する変位



建屋の動的解析モデルの設定

■ 事業者

□ 質点系(等価せん断型)モデル(弾塑性)

- 静的荷重漸増載荷解析から得られた層せん断力一層間変位関係をトリリニアにモデル化
- 減衰: ひずみエネルギー比例型(各部減衰定数: 3%)

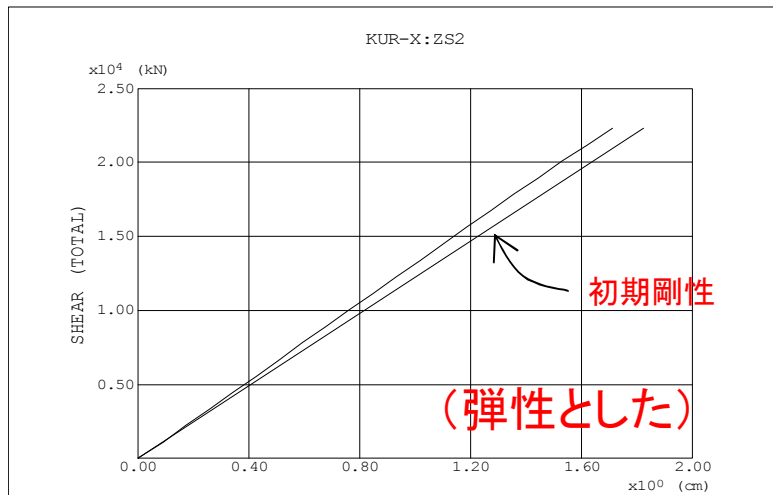
■ クロスチェック

□ 質点系モデル(事業者と同じ)

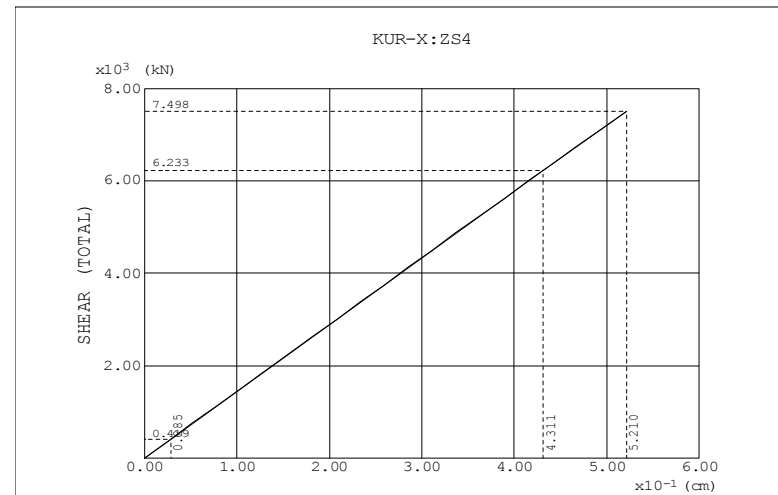
□ 立体格子梁モデル(弾塑性)

- 剛床仮定の確認、各部の発生応力の確認
- 減衰: 剛性比例型(1次モードに対して減衰定数: 3%) ³⁷

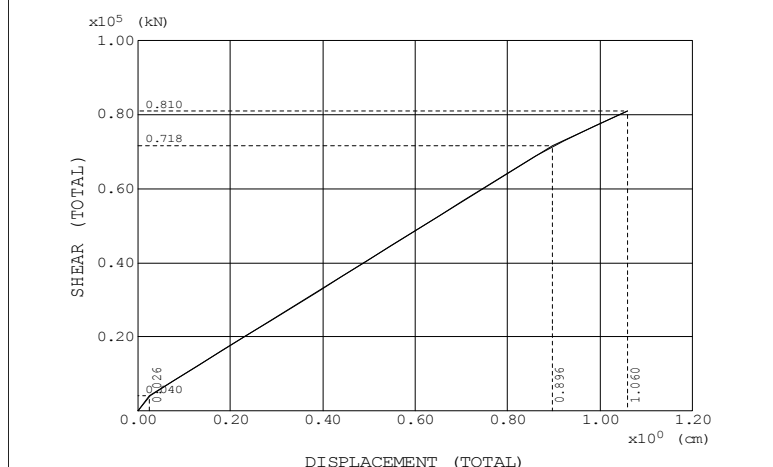
復元力特性のモデル化状況(X方向)



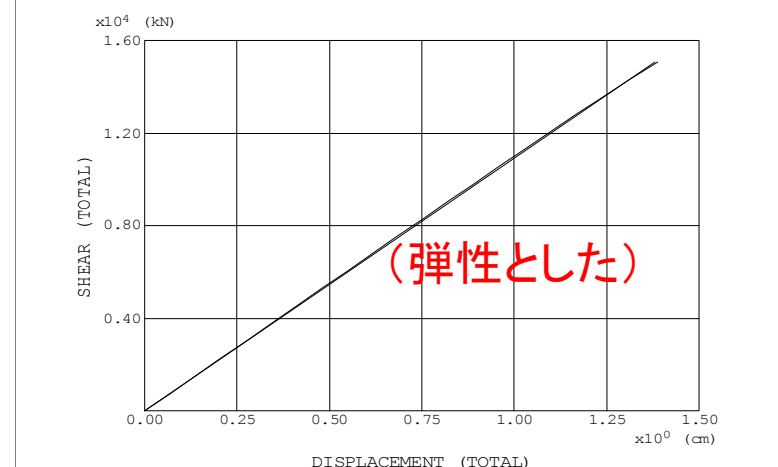
X方向:地上1階



X方向:地上3階

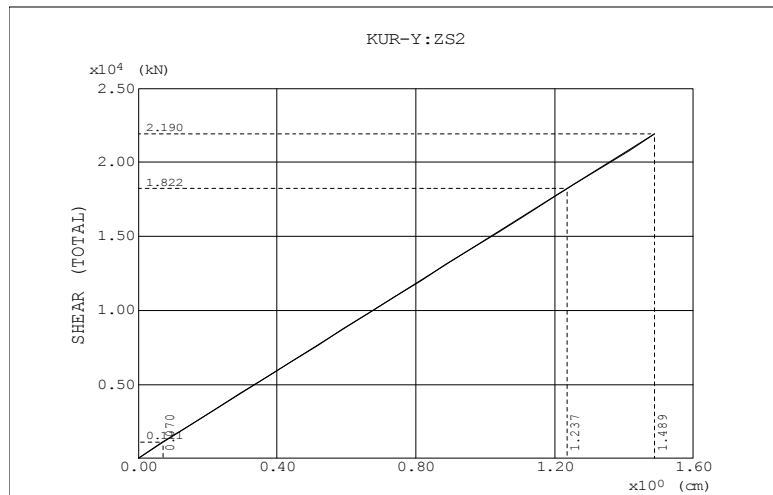


X方向:地下1階

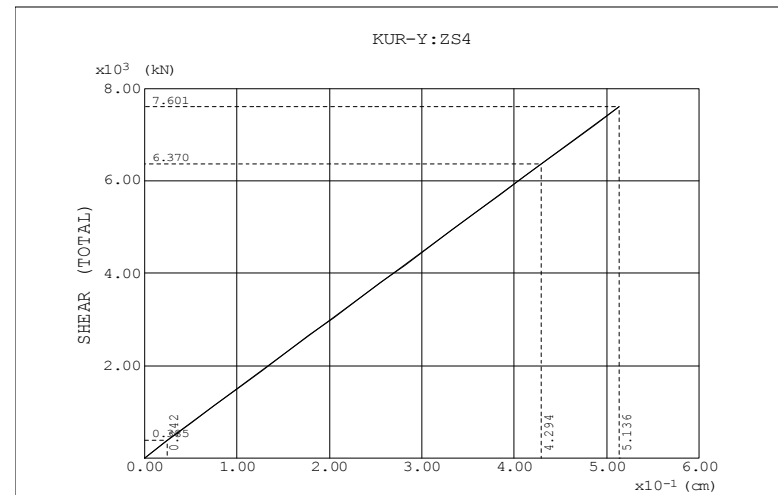


X方向:地上2階

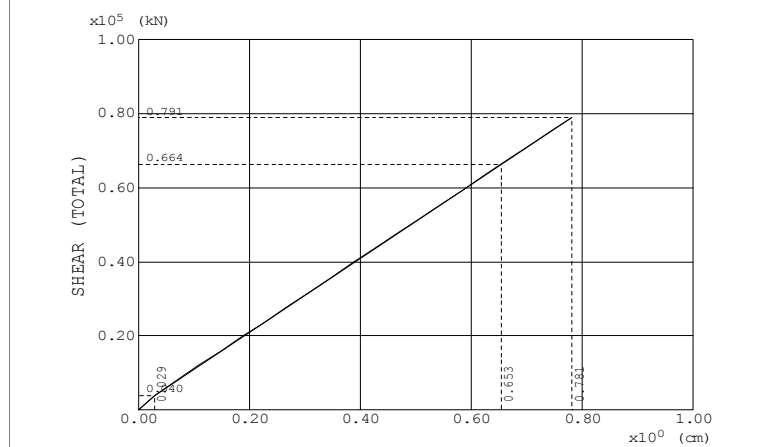
復元力特性のモデル化状況 (Y方向)



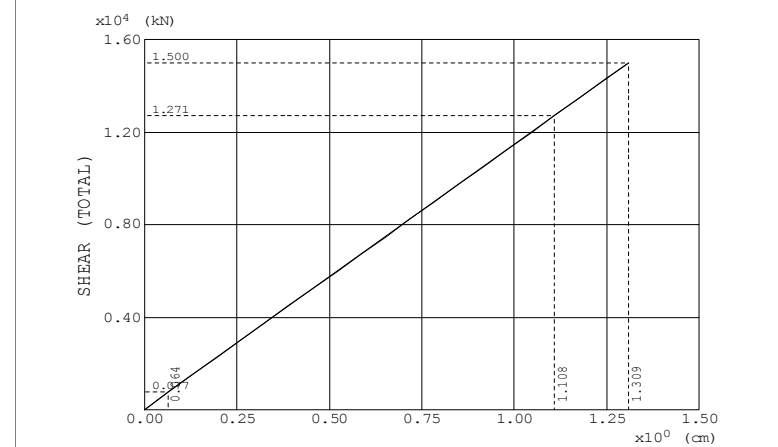
Y方向: 地上1階



Y方向: 地上3階

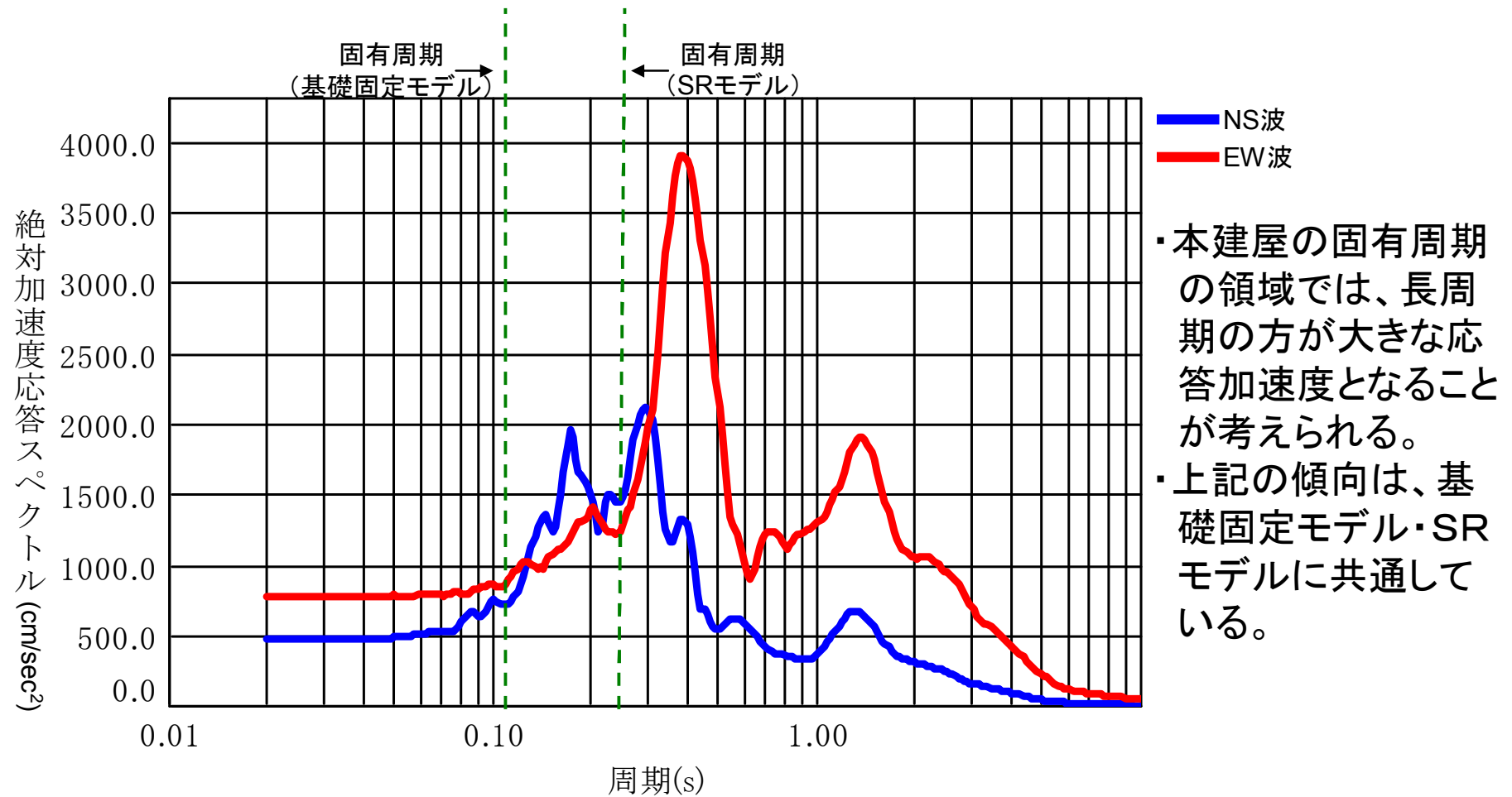


Y方向: 地下1階



Y方向: 地上2階

入力地震波 (Ss-2) について



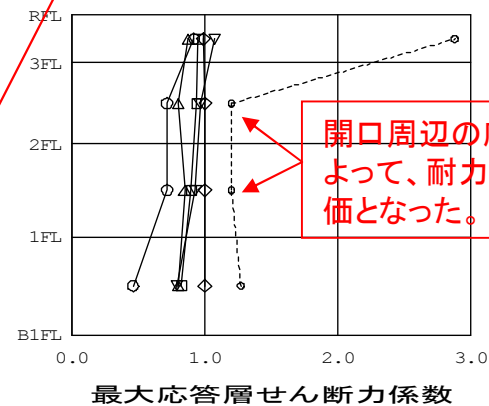
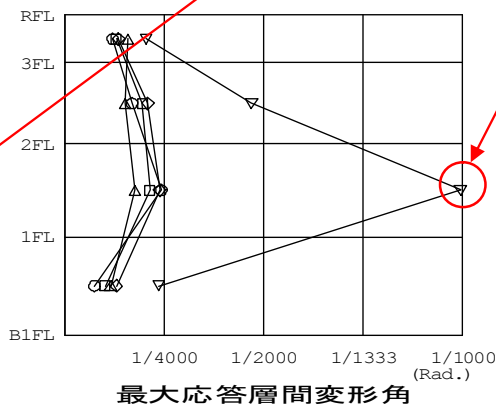
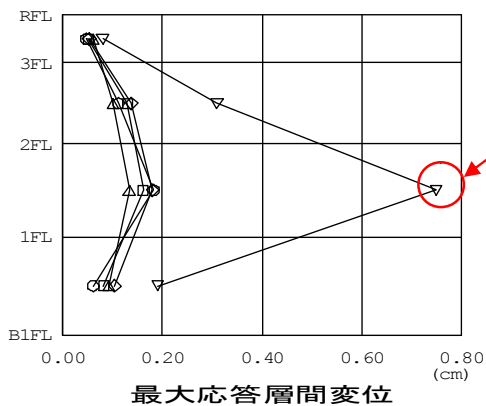
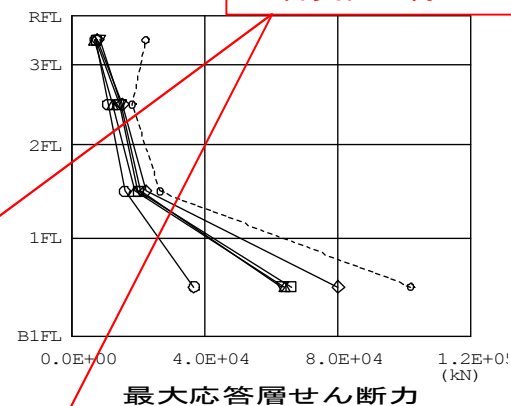
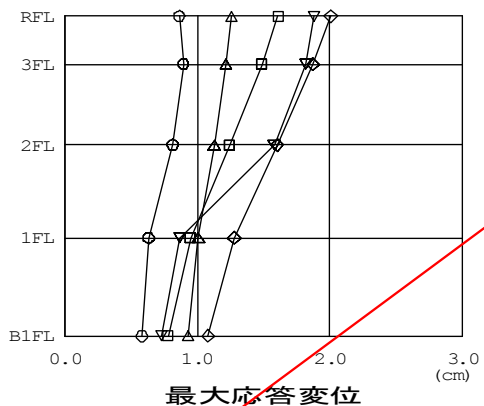
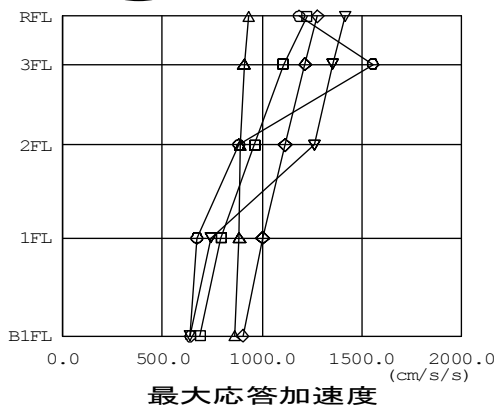
層・階の最大応答値の比較(X方向)



- クロス立体Ss-2NS-X
- △—△ クロス立体Ss-2EW-X
- クロス質点Ss-2NS-X
- ◇—◇ クロス質点Ss-2EW-X
- ▽—▽ 事業者質点 (中間報告 X方向最大包絡)

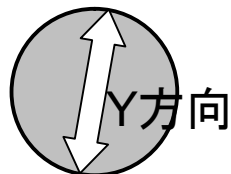
○-----○ 確認保有水平耐力

事業者の解析では、非線形領域に入り、大きめの応答変位が得られている。



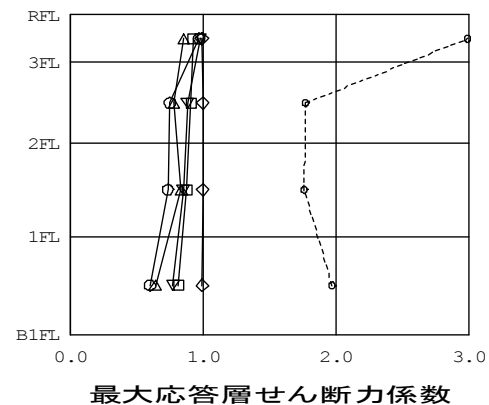
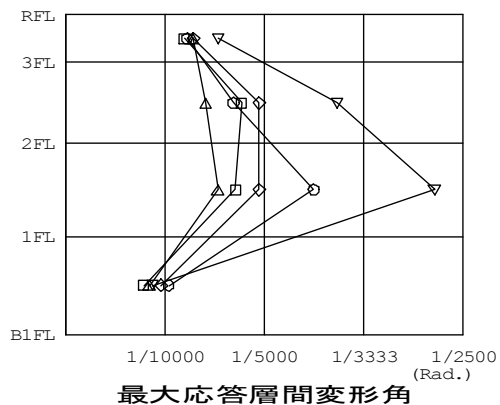
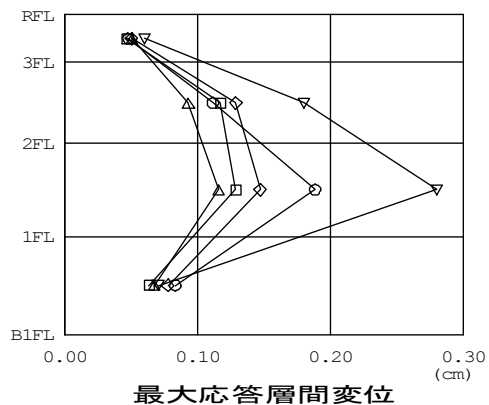
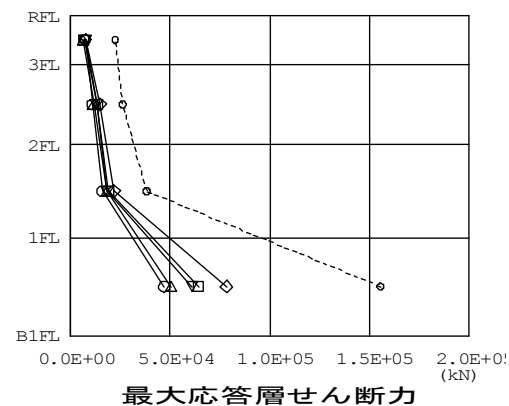
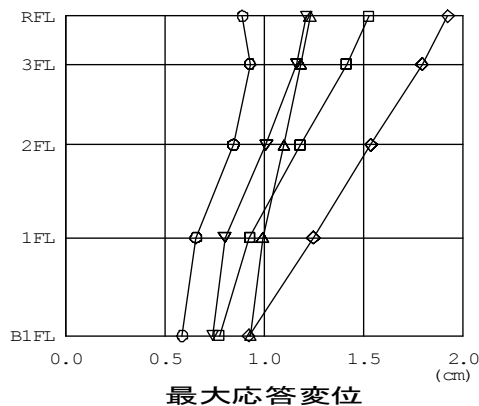
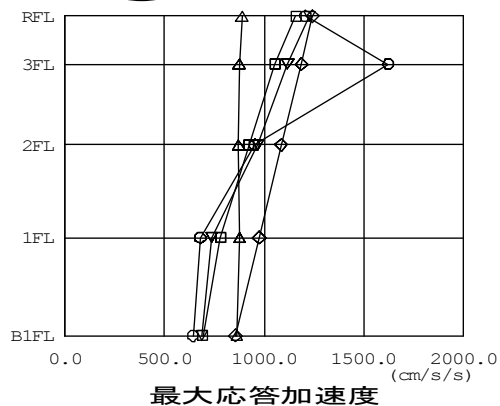
開口周辺の応力集中によって、耐力が低めの評価となった。

層・階の最大応答値の比較(Y方向)



- クロス立体 Ss-2NS-Y
- △—△ クロス立体 Ss-2EW-Y
- クロス質点 Ss-2NS-Y
- ◇—◇ クロス質点 Ss-2EW-Y
- ▽—▽ 事業者質点 (中間報告 Y 方向最大包絡)

○-----○ 確認保有水平耐力



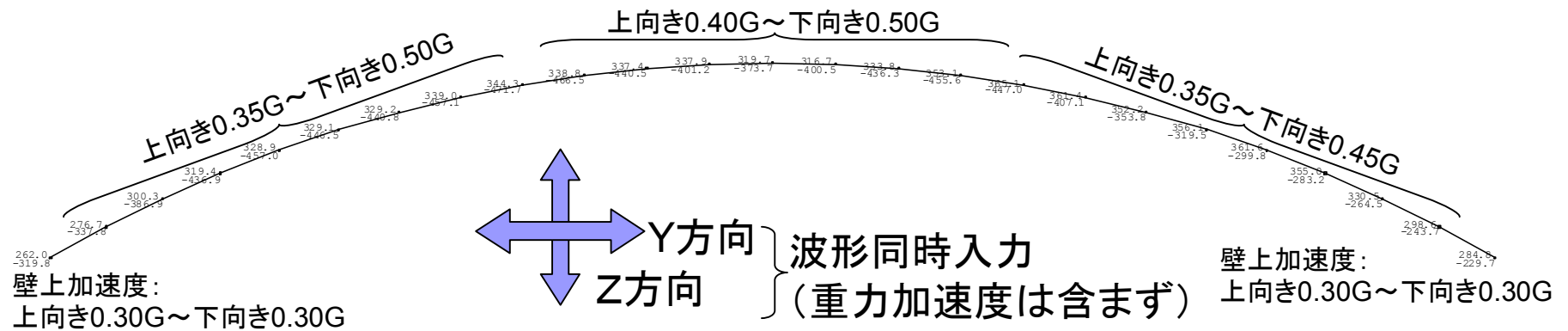
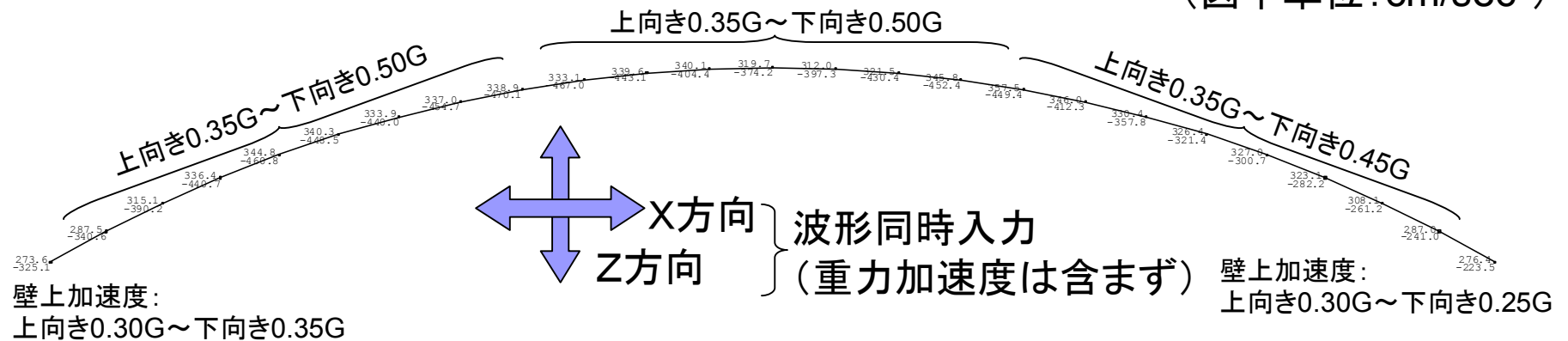


層・階の最大応答値のまとめ

- 事業者の採用した初期剛性がクロスチェックの結果と比較して小さめに評価されているため、クロスチェックの結果よりも事業者の最大応答値の方が大きめの結果（安全側の評価）となっている。
- 事業者の応答は、開口がせん断面となる方向（X方向）において、非線形領域に入っており、大きめの結果となっている。
- いずれの解析ケースにおいても、最大応答値は確認保有水平耐力を下回った。

屋根版の最大応答加速度(水平+上下)

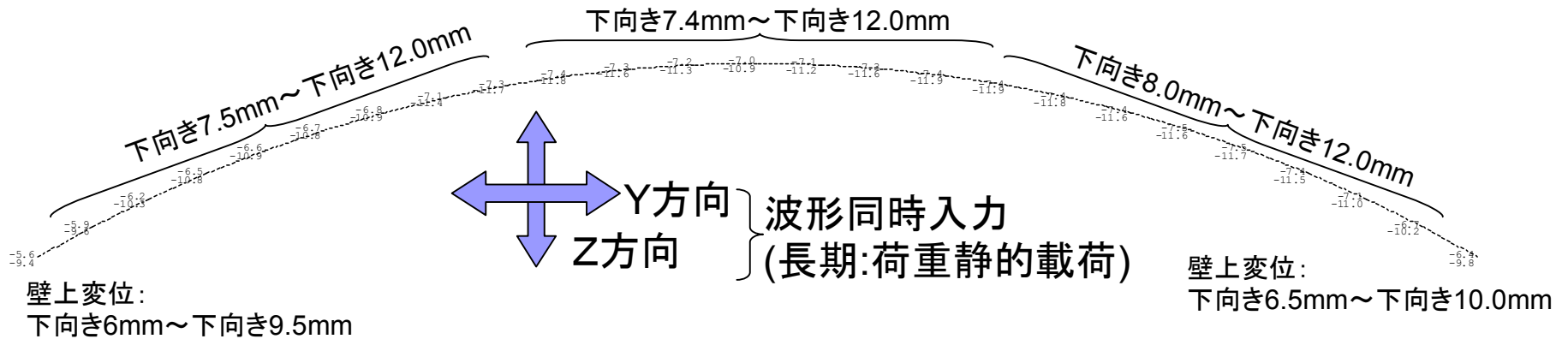
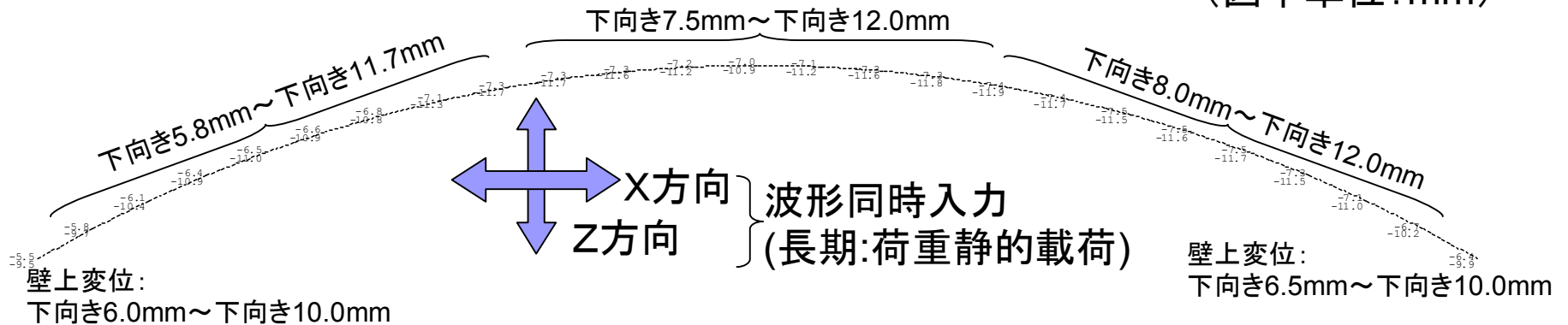
(図中単位: cm/sec²)



最大応答加速度(Ss-2EW+UD波)

屋根版の最大応答変位(水平+上下)

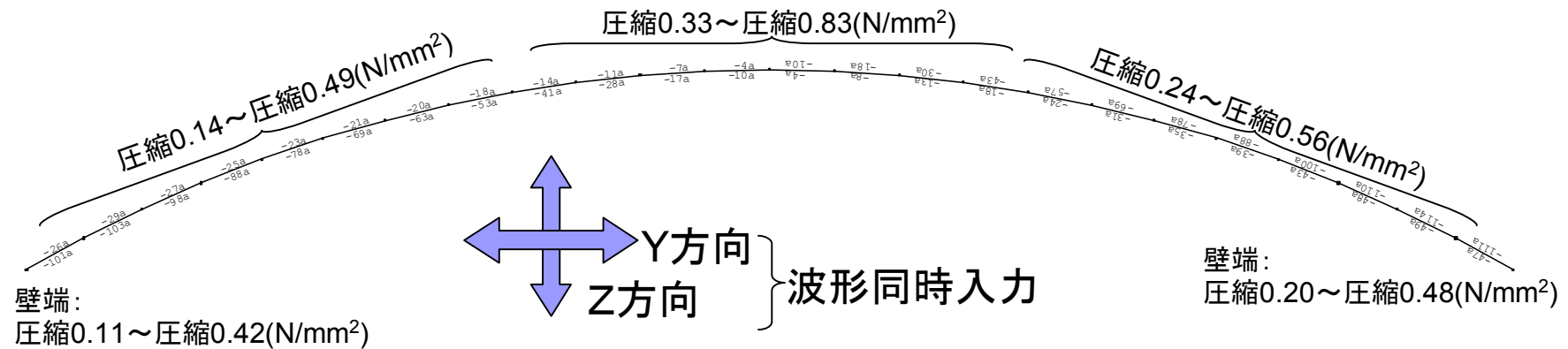
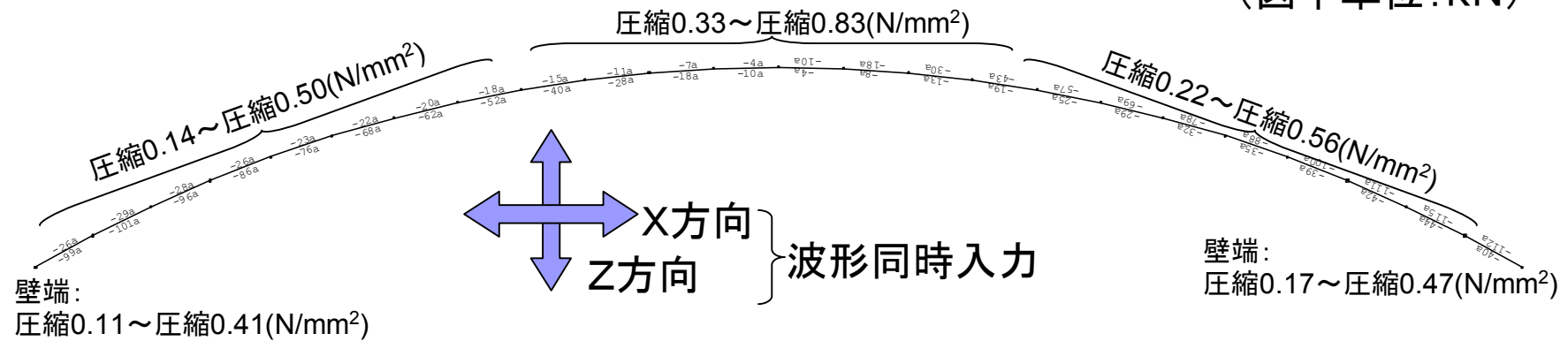
(図中単位:mm)



最大応答変位(Ss-2EW+UD波)

屋根版の最大応答力(水平+上下)

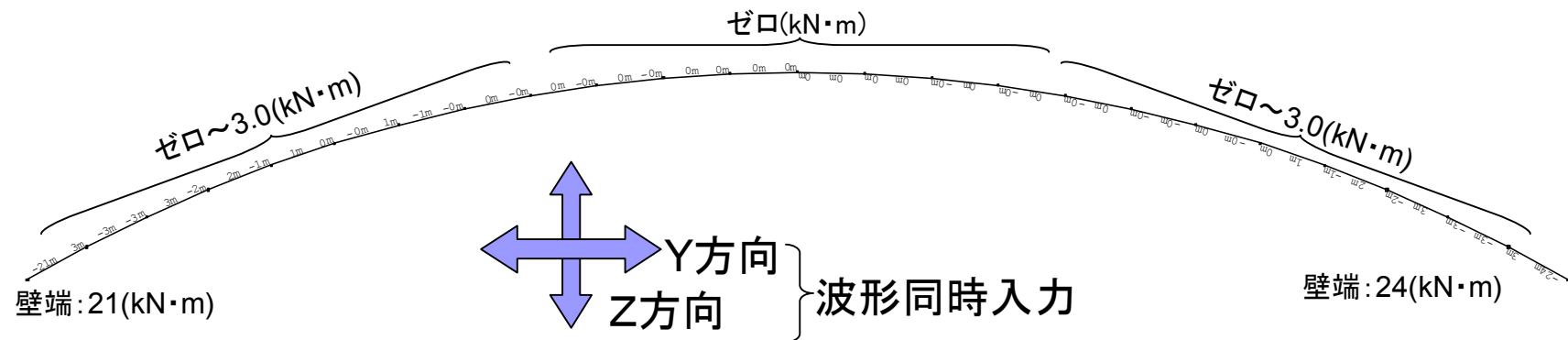
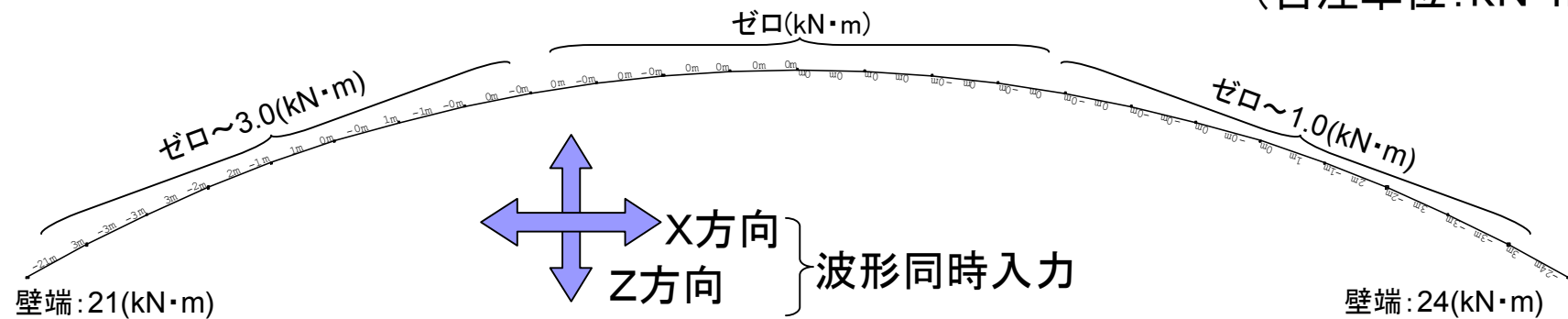
(図中単位:kN)



最大応答軸力(Ss-2EW+UD波)

屋根版の最大応答力(水平+上下)

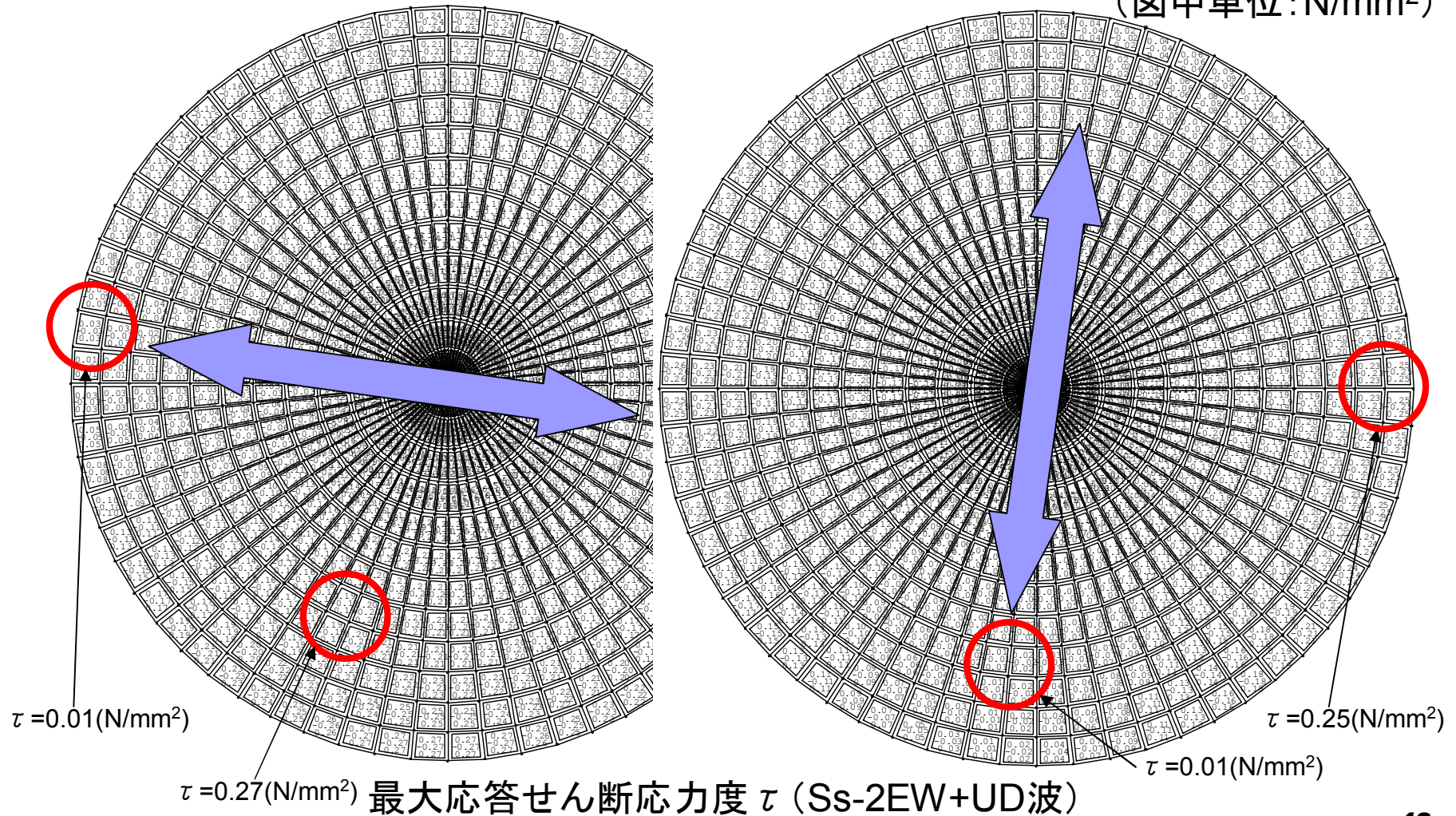
(自注単位:kN・m)



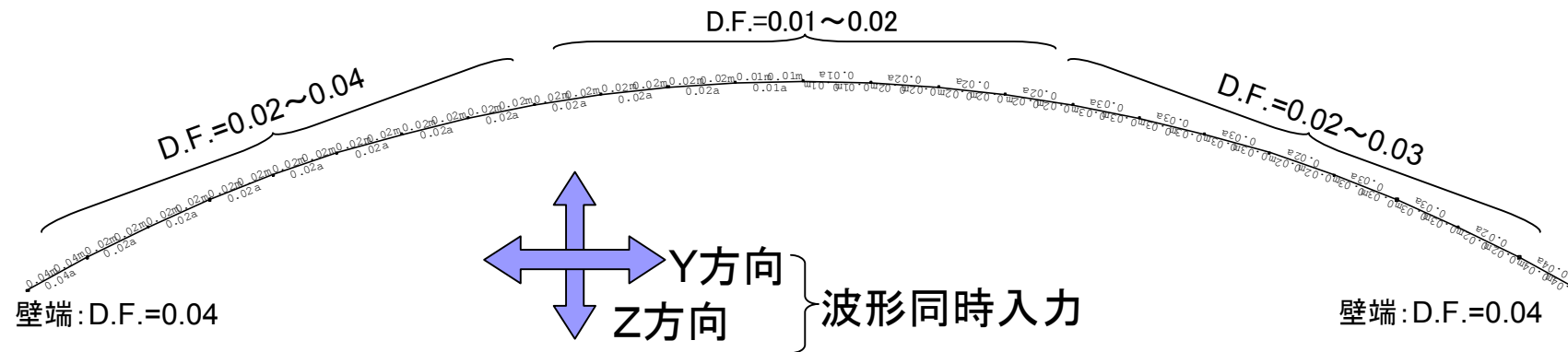
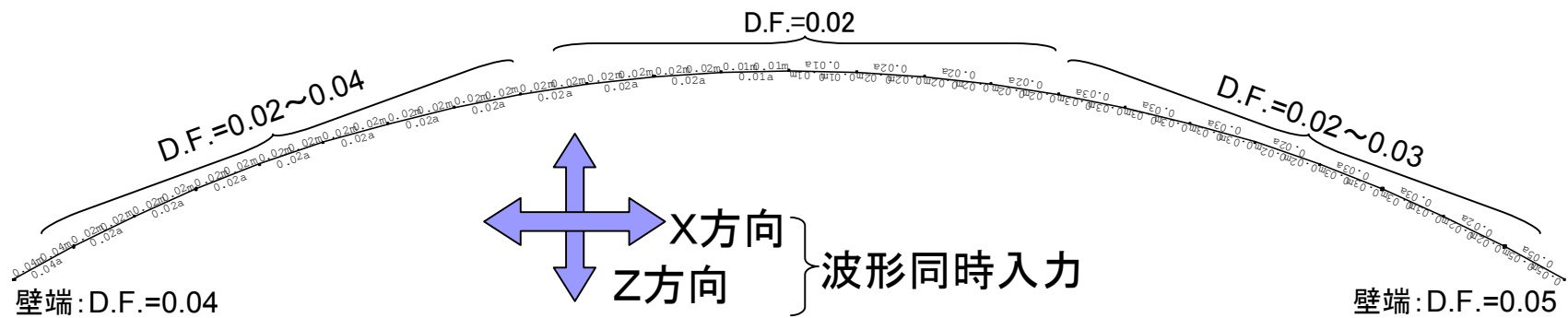
最大応答面外モーメント(Ss-2EW+UD波)

屋根版の最大応答せん断応力度

(図中単位: N/mm²)

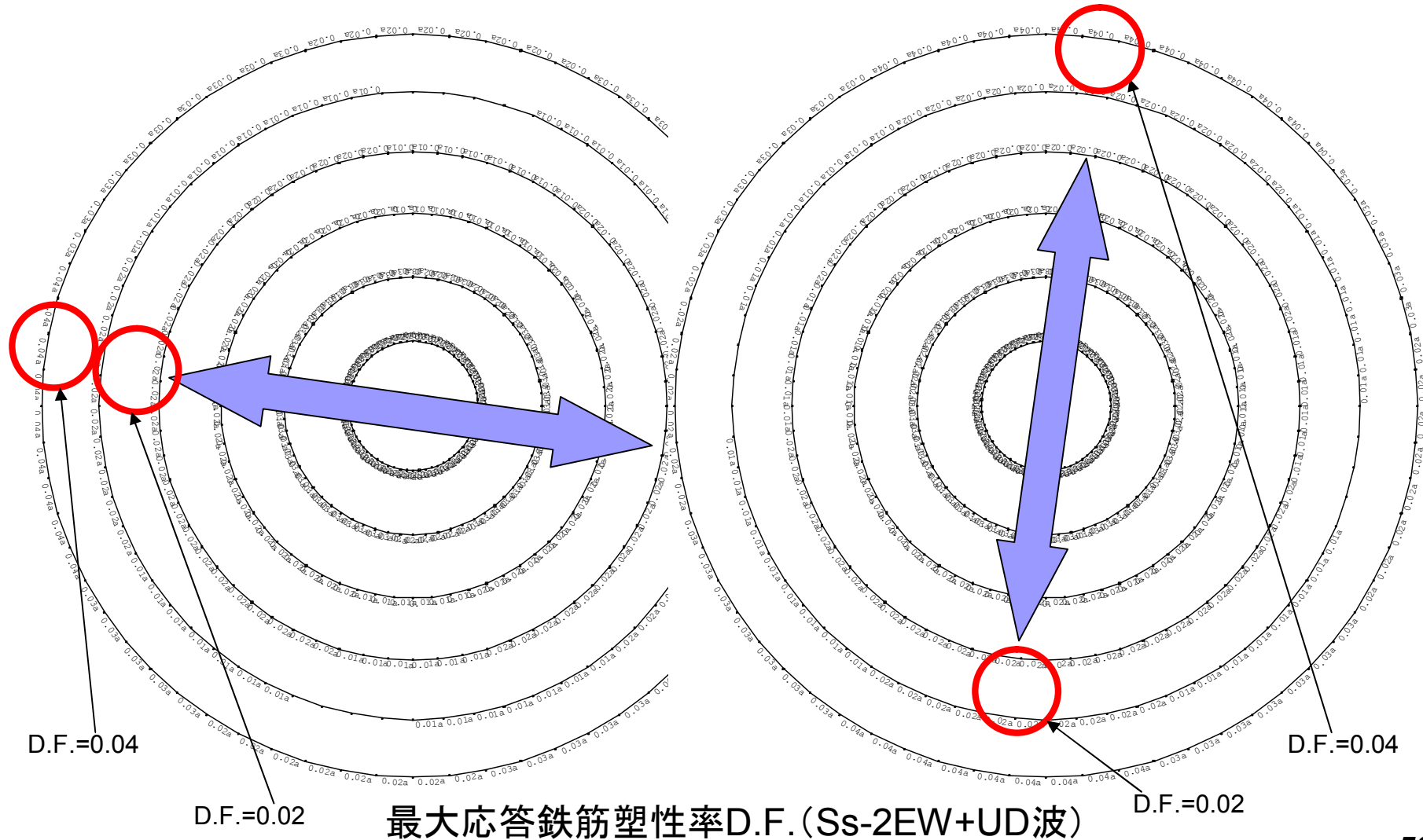


屋根版の鉄筋の塑性率(水平+上下)



最大応答鉄筋塑性率D.F.(Ss-2EW+UD波)

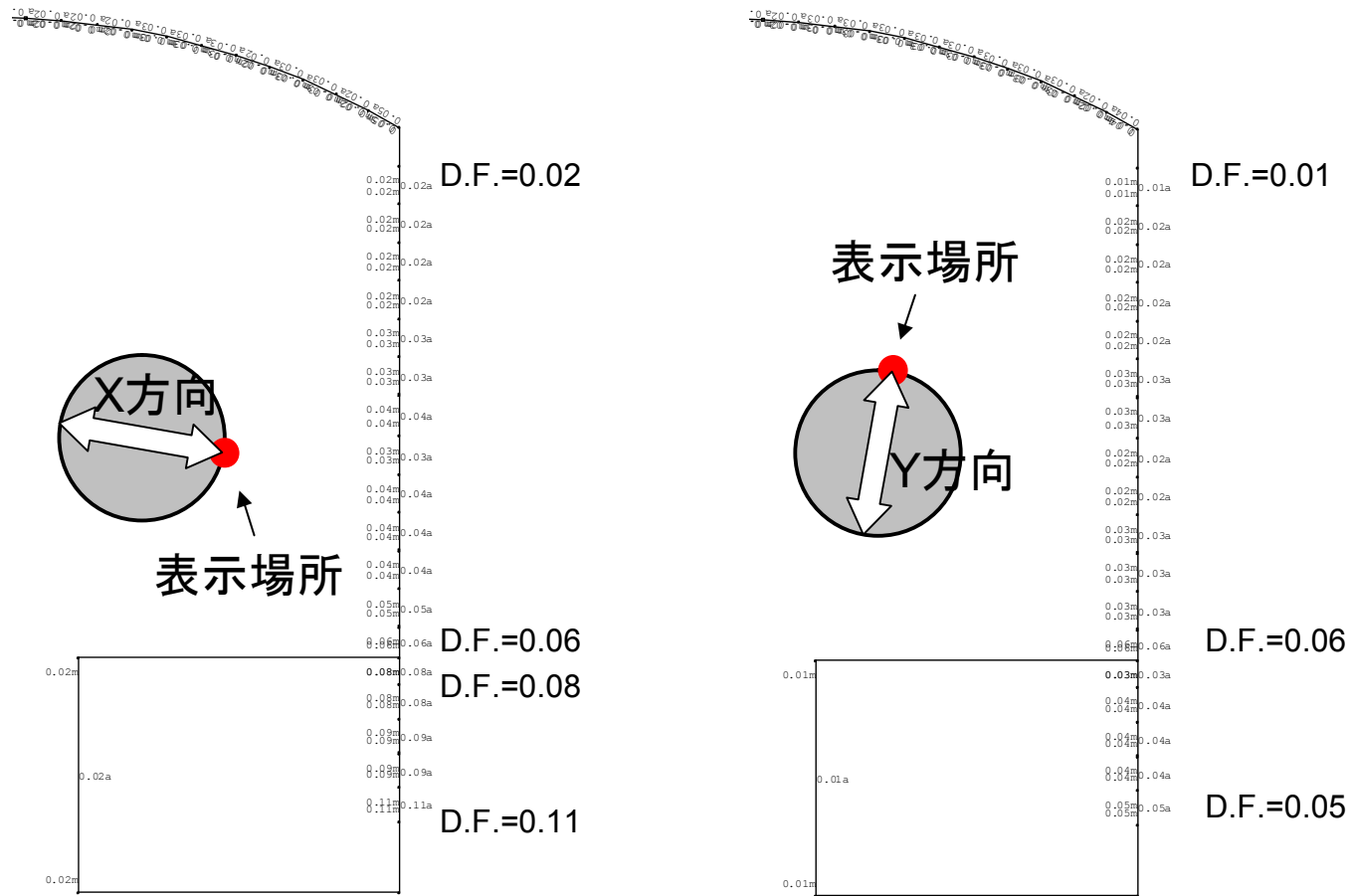
屋根版の鉄筋の塑性率(水平+上下)



屋根版のまとめ

- 鉛直最大加速度は、概ね $\pm 0.5G$ 程度であり、事業者の報告値（最大約 $0.55G$ ）にほぼ一致した（クロスが10%程度小さい）。
- 最大応答軸力は、長期軸力を含めた値として圧縮側 $0.1 \sim 0.9(N/mm^2)$ であり、事業者の報告値（地震変動分 $\pm 0.48N/mm^2$ ）に近い結果となった（クロスが20%程度小さい）。
- 最大曲げモーメントは、クロスチェックのみに見られた傾向として、屋根版と壁版の境界部がやや大きくなる。その他の傾向として、屋根中央部に近づくに従って急激に小さくなること、いずれの曲げモーメントも極めて小さい（ $0.0 \sim 5.0(kN \cdot m/m)$ ）ことは、事業者とクロスチェックで一致した。
- 塑性率（ファイバー断面中の鉄筋に関する値）は、いずれの部位でも微小値（0.1以下）であることが確認できた。

円筒壁版の最大応答塑性率

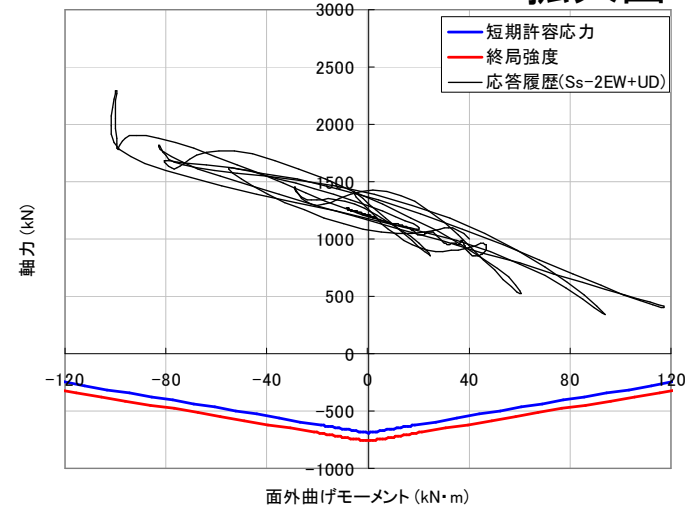
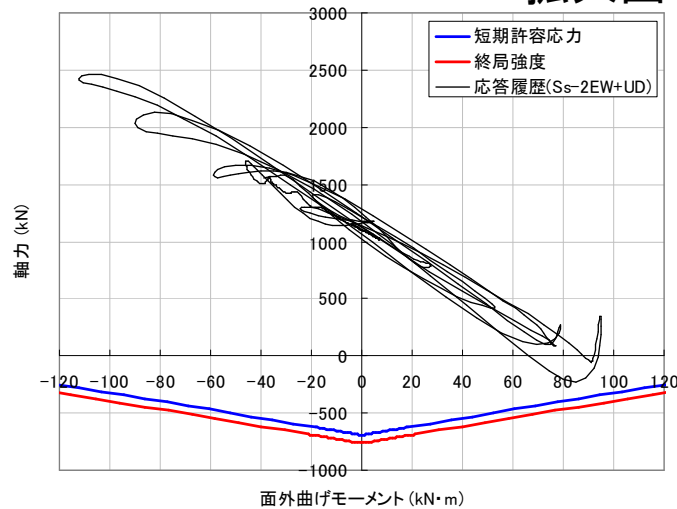
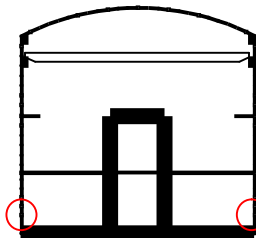
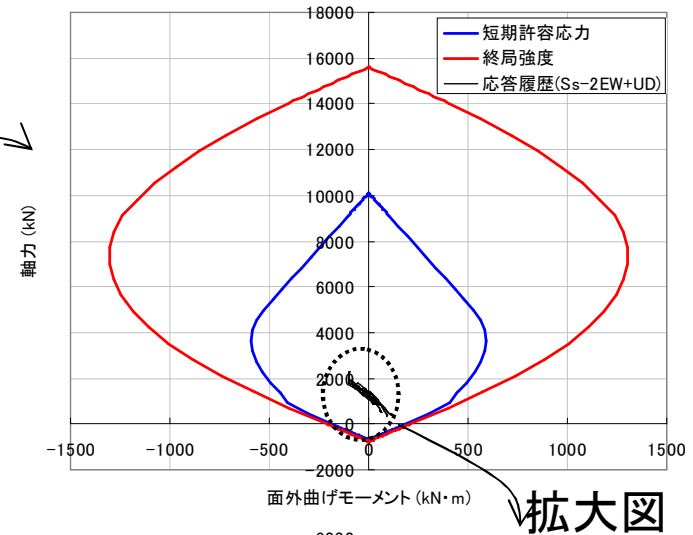
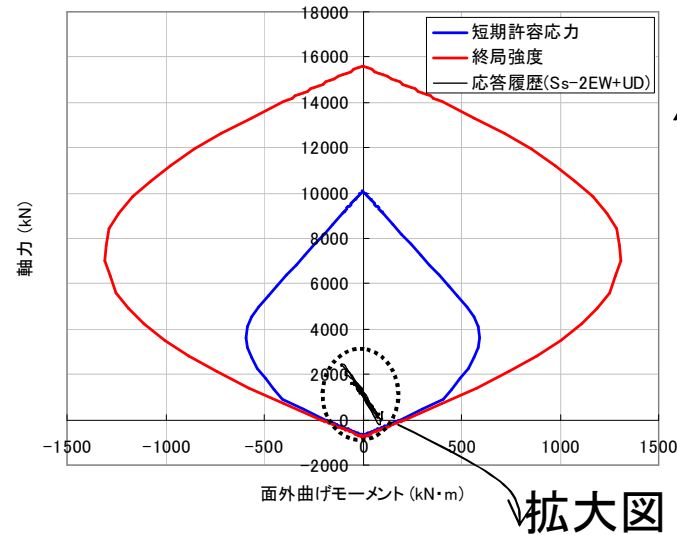


最大応答塑性率 (Ss-2EW+UD波)

壁置換柱の応力履歴(水平X+上下)

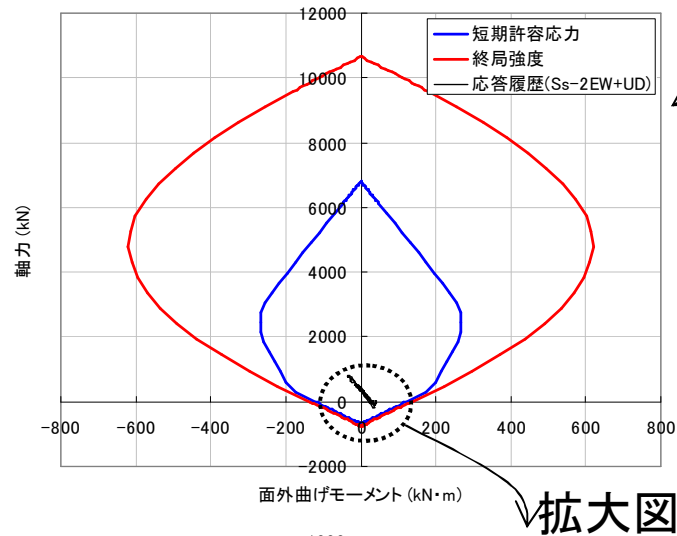
B1階置換柱(幅1374mm×せい600mm)

B1階置換柱(幅1374mm×せい600mm)

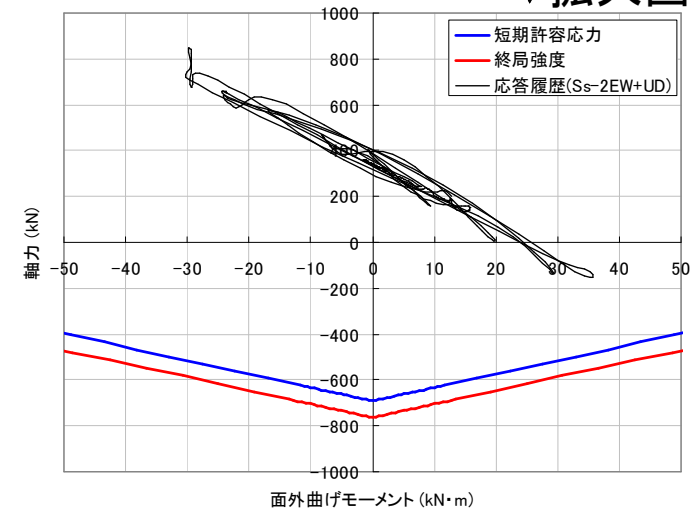
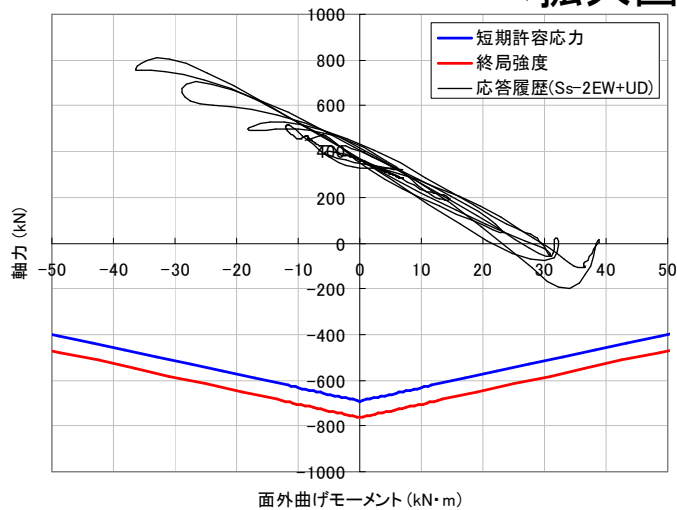
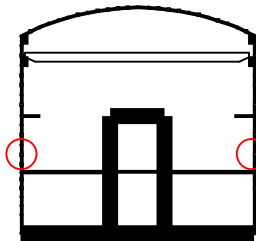
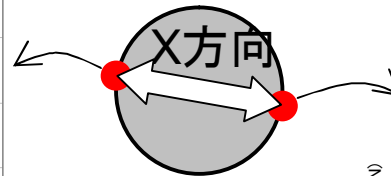
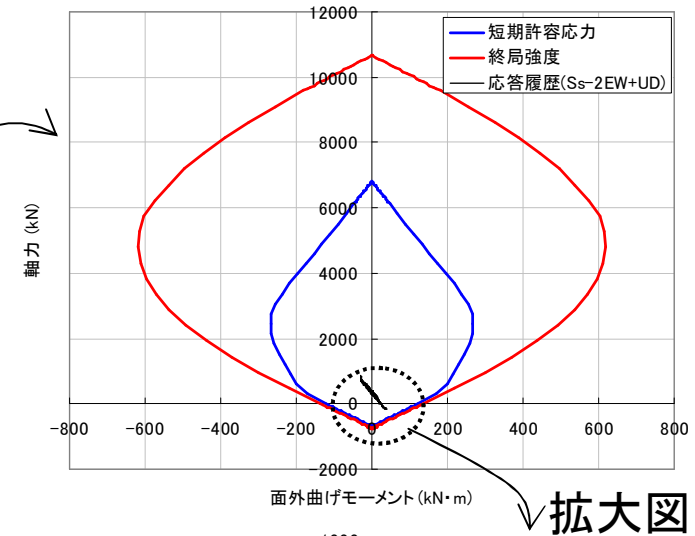


壁置換柱の応力履歴(水平X+上下)

1階置換柱(幅1374mm×せい400mm)



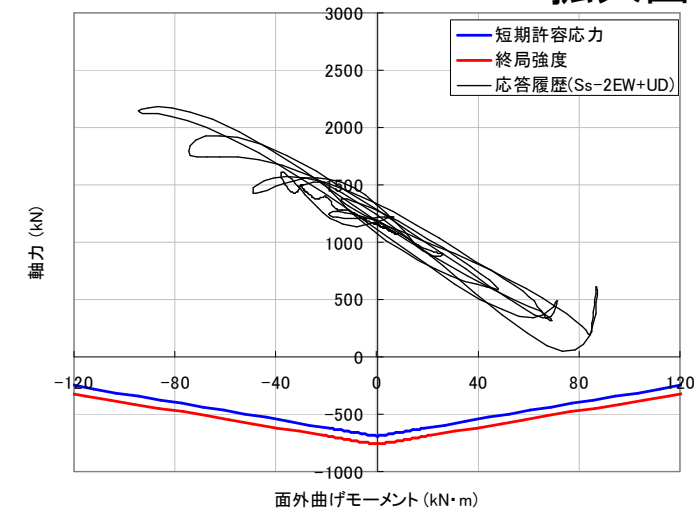
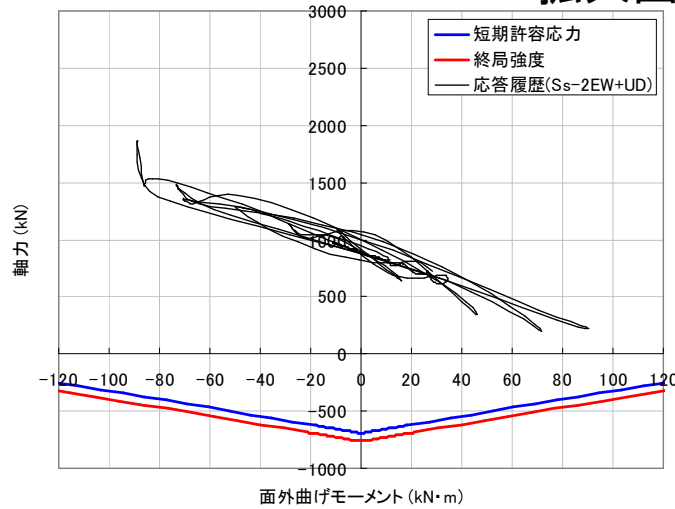
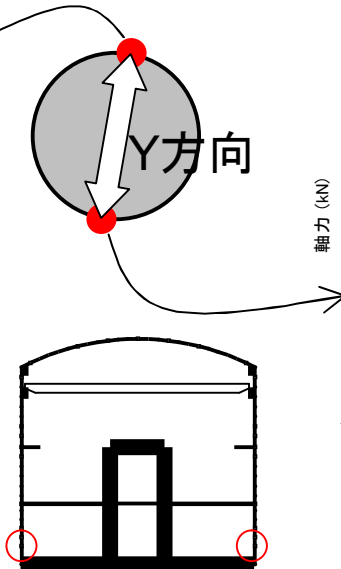
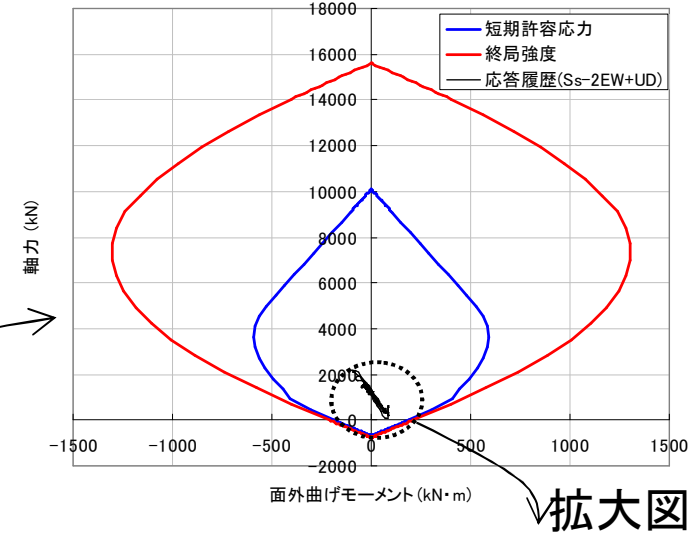
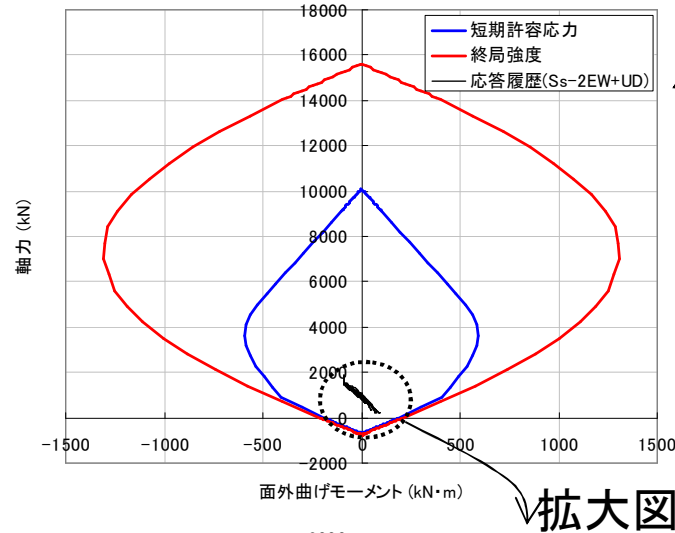
1階置換柱(幅1374mm×せい400mm)



壁置換柱の応力履歴(水平Y+上下)

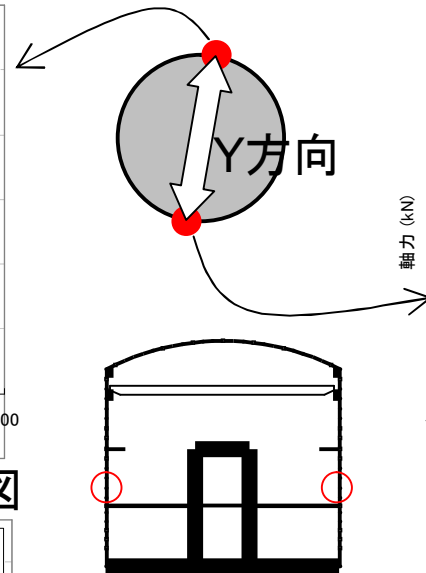
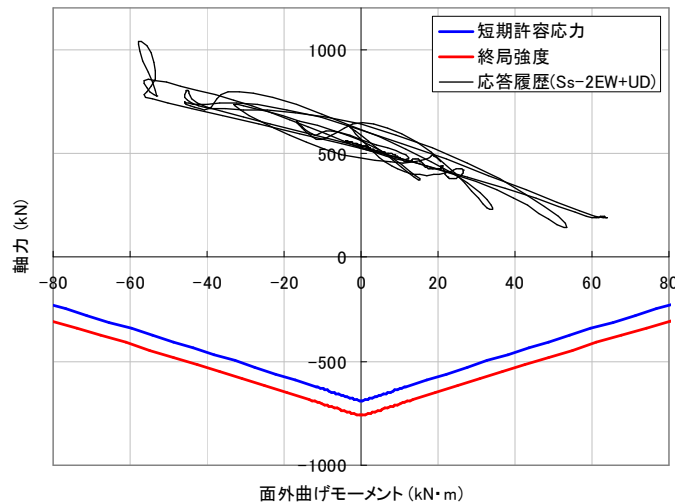
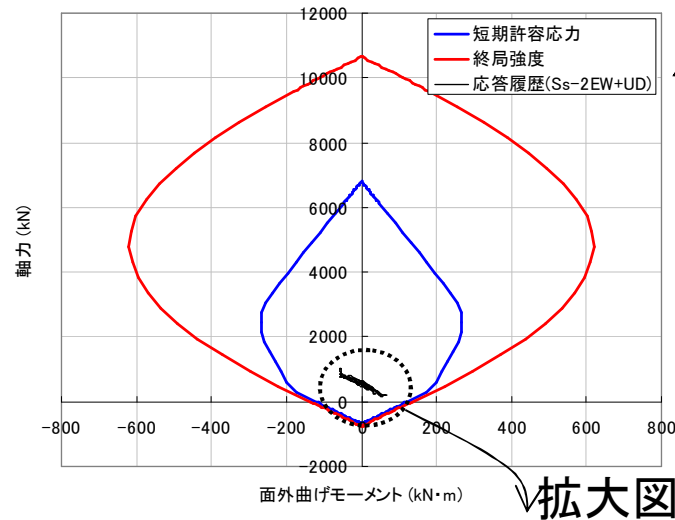
B1階置換柱(幅1374mm×せい600mm)

B1階置換柱(幅1374mm×せい600mm)

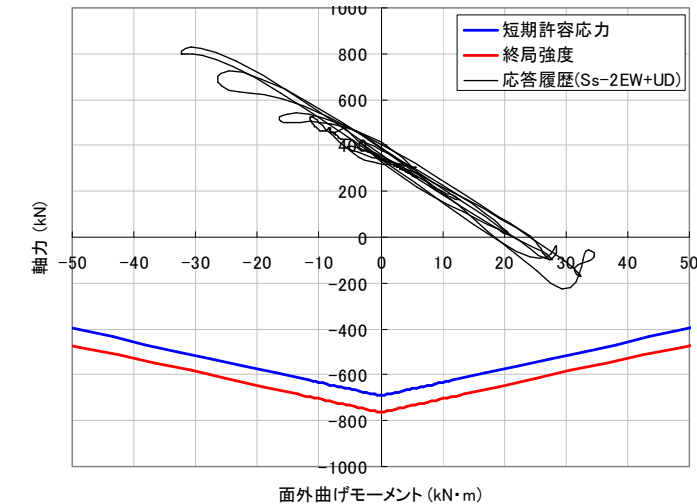
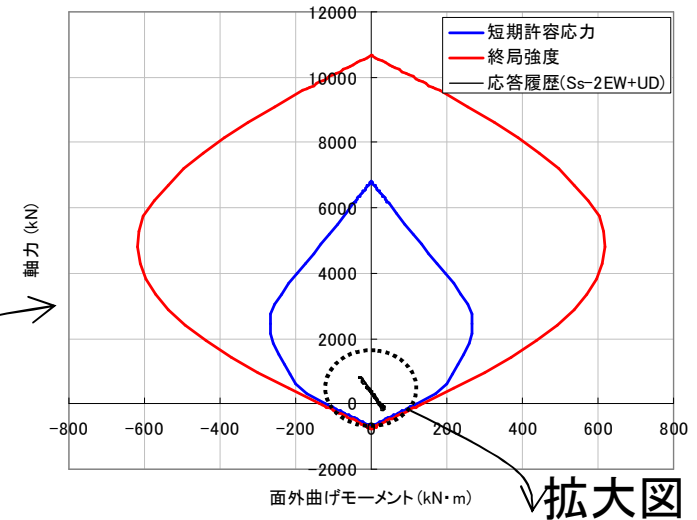


壁置換柱の応力履歴(水平Y+上下)

1階置換柱(幅1374mm×せい400mm)



1階置換柱(幅1374mm×せい400mm)



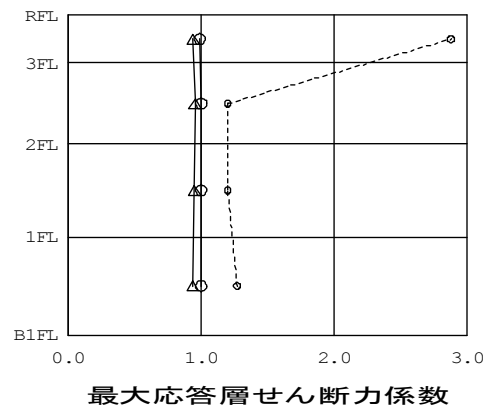
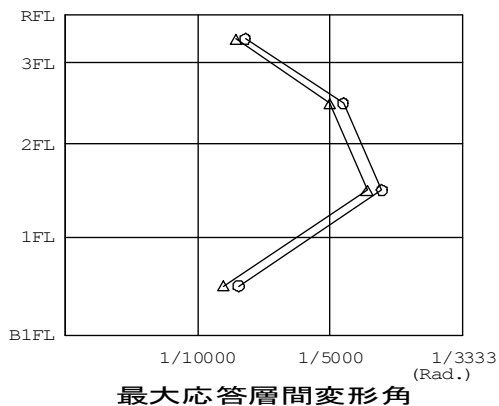
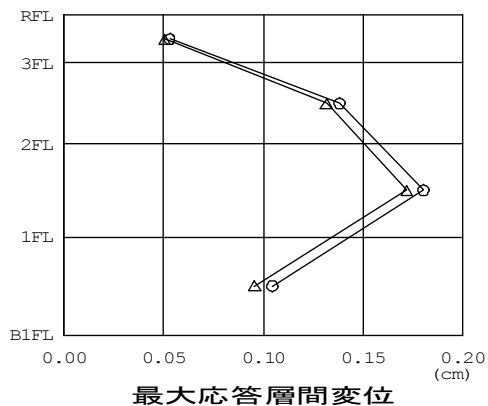
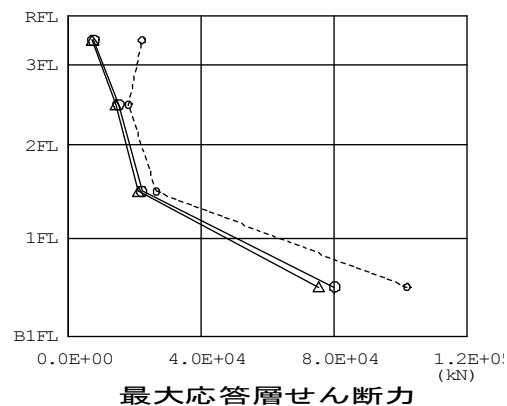
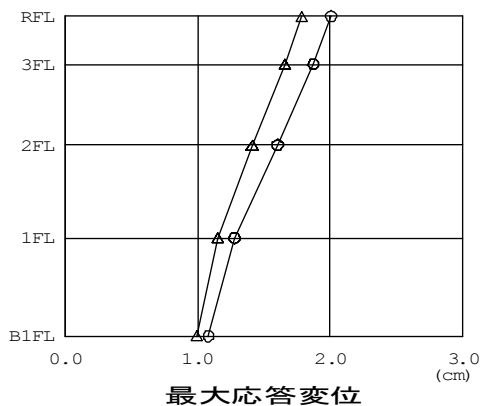
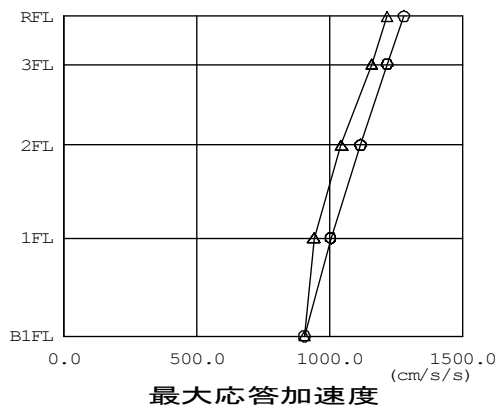


壁版（置換柱）のまとめ

- 置換柱の鉄筋の塑性率が大きくなるのは、1階壁脚と地下壁であるが、最大で0.11程度であり小さい。
- 上記の部位において、軸力ー曲げモーメント関係の履歴は、短期許容応力を下回っていることが確認できた。

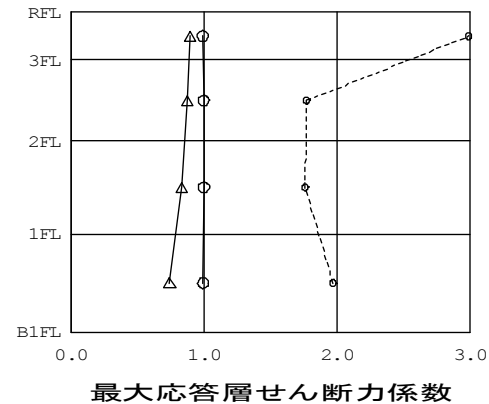
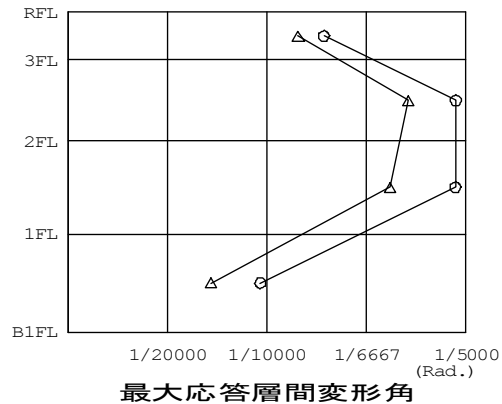
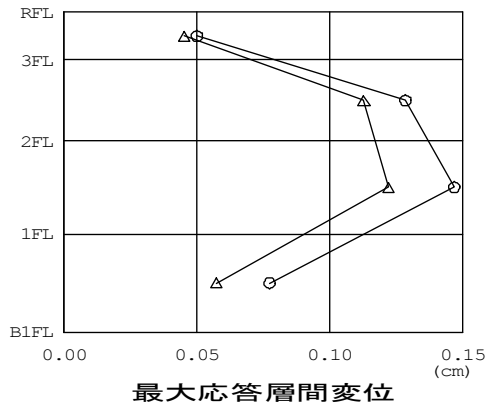
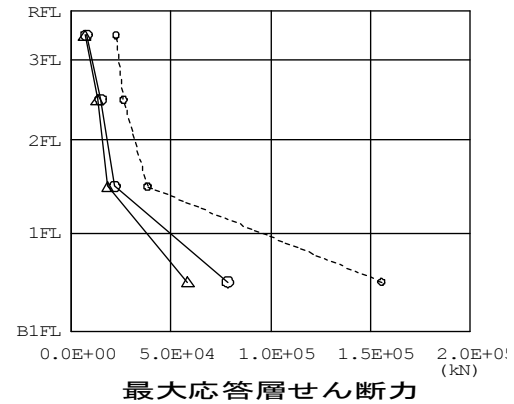
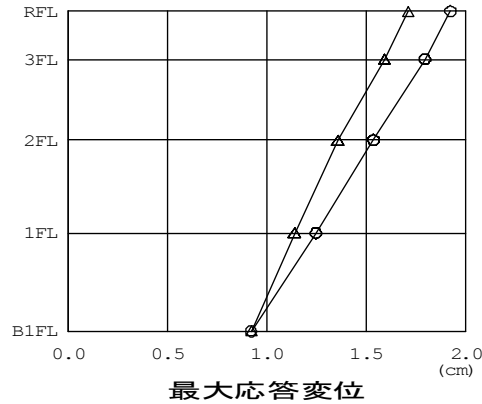
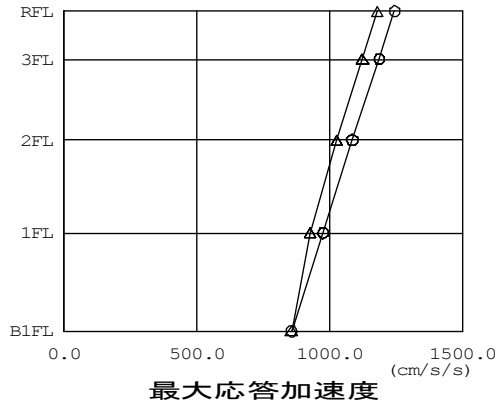
スウェイの減衰係数が30%増大した場合の影響の把握(X方向)


○—○ クロス質点Ss-2EW-X
 △—△ クロス質点Ss-2EW-X+30%
 ○-----○ 確認保有水平耐力



スウェイの減衰係数が30%増大した場合の影響の把握 (Y方向)

○—○ クロス質点Ss-2EW-Y
 △—△ クロス質点Ss-2EW-Y+30%
 ○-----○ 確認保有水平耐力





スウェイの減衰係数が30%増大した場合の影響のまとめ

■ 最大応答値の変化

- 応答加速度 : 0~20%程度低下する
- 応答せん断力 : 0~20%程度低下する
- 応答層間変位 : 5~30%程度低下する

■ 評価

- いずれの最大応答せん断力も、確認保有水平耐力以下であり、建屋の応答に対して悪影響を及ぼさないことが確認できた。