

本資料のうち、枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

※なお、本資料は抜粋版のため、公開できない箇所はありません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-19-0610-4_改5
提出年月日	2021年11月8日

## 補足-610-4 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書に関する補足説明資料

1. 工事計画添付書類に係る補足説明資料

添付書類「VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」の記載内容を補足するための資料を以下に示す。

別紙1 応力解析における既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較

別紙1-1 原子炉建屋屋根トラスの解析モデルと設計クライテリアについて

別紙1-1-1 原子炉建屋屋根トラスの地震時シミュレーション

別紙1-1-2 原子炉建屋屋根トラスの入力地震動に係る影響検討について

別紙1-2 原子炉建屋屋根トラスの補強概要

別紙1-3 屋根トラス評価モデルにおける減衰について

別紙2 応力解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方

別紙3 応力解析における断面の評価部位の選定

別紙4 原子炉建屋の既工認時の設計用地震力と今回工認における静的地震力及び弾性設計用地震動  $S_d$  による地震力の比較

別紙5 屋根スラブの面外剛性を考慮した原子炉建屋屋根トラスの影響検討

別紙6 大物搬入口の耐震性についての計算書に関する補足説明資料

別紙 6-1 地震応答解析におけるモデル化方針

別紙 6-2 地震応答解析におけるスケルトンカーブの設定

別紙 6-3 地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討

別紙 6-3-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定について

別紙 6-3-2 材料物性の不確かさを考慮した地震応答解析結果

別紙 6-4 大物搬入口躯体の耐震補強

別紙 6-5 地震応答解析モデルに関する検討

別紙 6-6 原子炉建屋と大物搬入口躯体の相対変位に関する検討

本日の説明範囲

## 別紙 5 屋根スラブの面外剛性を考慮した影響検討

## 目 次

1. 概要	別紙 5- 1
2. 解析モデル, 入力地震動	別紙 5- 2
2.1 解析モデル	別紙 5- 2
2.2 検討ケース	別紙 5- 5
3. 屋根トラスの評価結果	別紙 5- 7
4. 屋根スラブの応力分布, 機能維持評価	別紙 5-17
4.1 面外応力の検討	別紙 5-17
4.2 面内応力の検討	別紙 5-24

## 1. 概要

原子炉建屋屋根トラスの評価においては、屋根トラス部材の応力評価に対する保守性を考慮し、屋根スラブの面外剛性は考慮しないこととしている。

本資料は、屋根トラスの地震応答解析モデルにおいて屋根スラブの面外剛性を考慮した場合について、屋根トラスへの影響を確認するとともに、屋根スラブに発生する応力を確認し、屋根スラブの機能維持について説明するものである。

## 2. 解析モデル，入力地震動

### 2.1 解析モデル

屋根トラスの地震応答解析に用いる解析モデルは，添付書類「VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」で用いるモデルにおいて，屋根スラブの面外剛性を考慮したモデルとする。

解析モデルへの入力は，添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」に示す原子炉建屋全体の地震応答解析から得られる燃料取替床レベル（3F，O.P. 33.2m）の応答結果を用いることとし，燃料取替床位置を固定として水平方向と鉛直方向の同時入力とする（水平成分，鉛直成分及び回転成分）。

解析モデルの概要を図 2-1 に，部材リストを表 2-1 に示す。

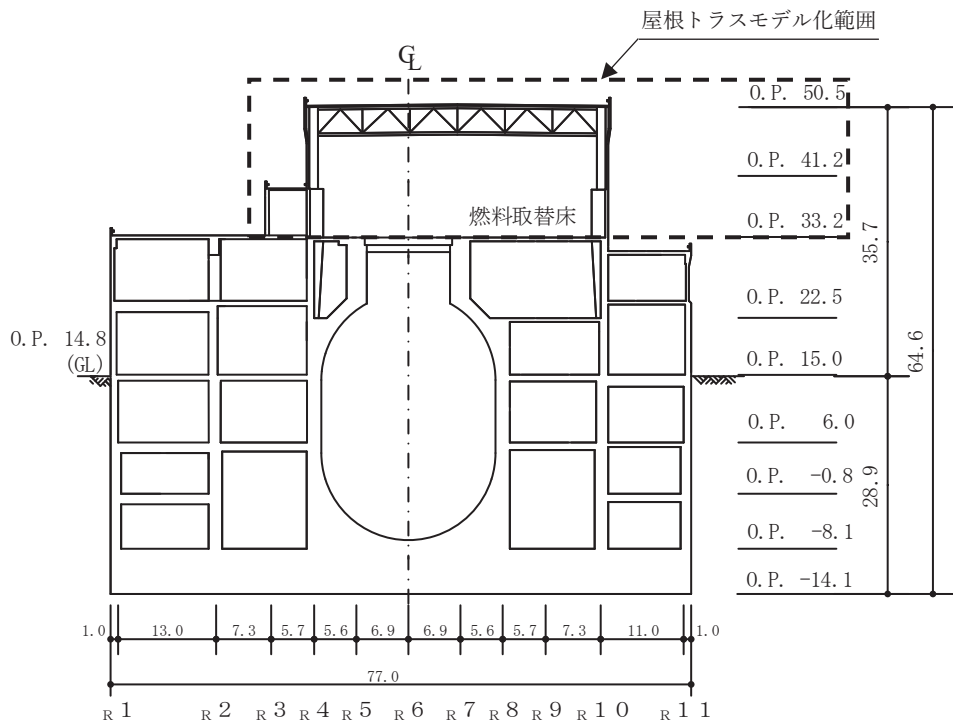
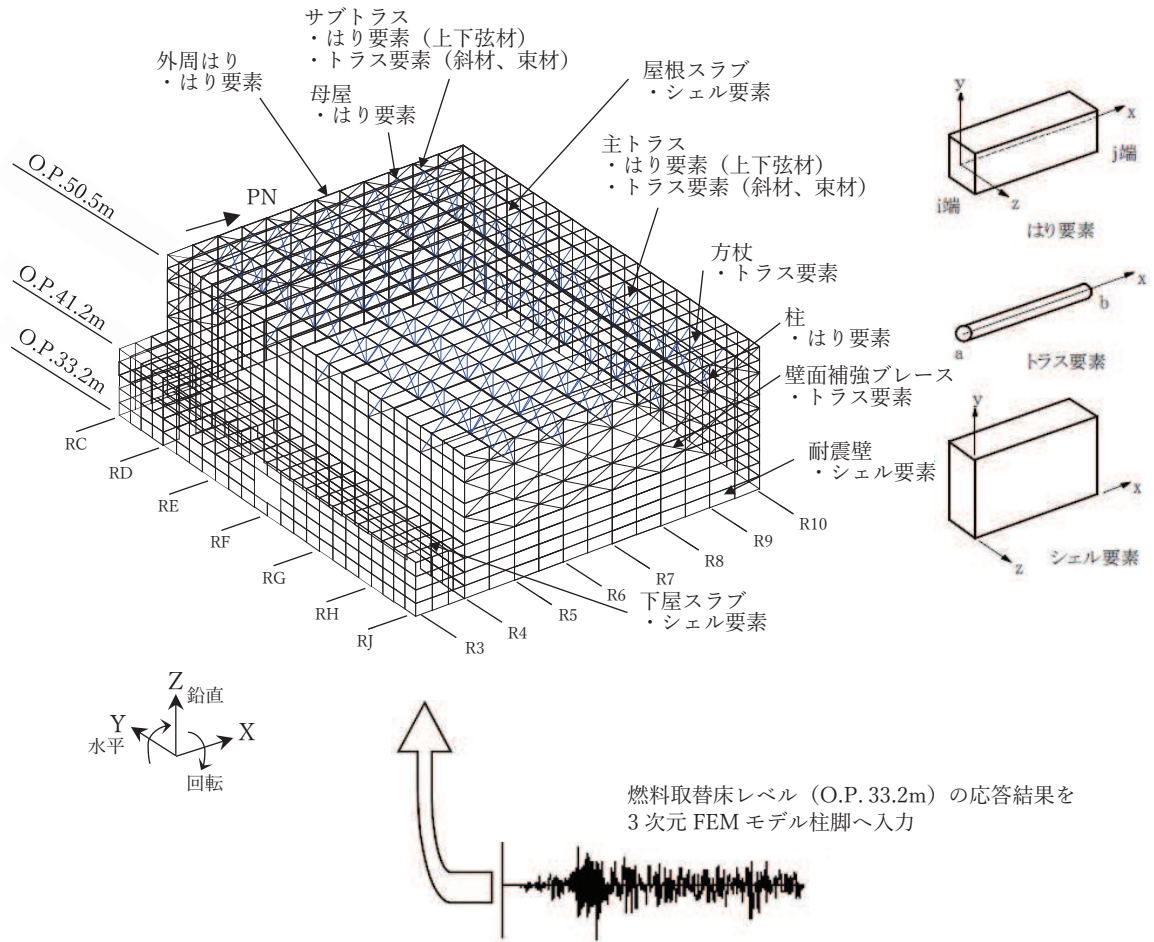


図 2-1 解析モデルの概要

表 2-1 部材リスト

部位		使用部材	材質	断面積 ( $\times 10^2 \text{mm}^2$ )	断面二次 モーメント ( $\times 10^4 \text{mm}^4$ )
主トラス	上弦材	H-350×350×12×19	SM50A (SM490A相当)	173.9	40300
	下弦材	H-350×350×12×19	SM50A (SM490A相当)	173.9	40300
	斜材	2CTs-175×350×12×19 2CTs-150×300×10×15	SM50A (SM490A相当)	173.9 119.8	—
	束材	2CTs-100×200×8×12	SM50A (SM490A相当)	63.54	—
サブ トラス	上弦材	H-250×250×9×14	SS41 (SS400相当)	92.18	10800
	下弦材	(d1) PL-19×601+PL-25×550 +2PLs-16×344	SN490B	361.8	94790
		(d2) PL-19×601+PL-25×550 +2PLs-19×344 (図2-2参照)		382.4	96860
		(d3) CT-170×250×9×14 +BT-280×250×9×12 +2PLs-16×350 (図2-2参照)	SS41 (SS400相当) SN400B	216.9	48830
	斜材	2Ls-130×130×9 +2Ls-150×90×12	SS41 (SS400相当)	100.2	—
		2Ls-130×130×9 +2Ls-150×150×15		131.0	
2Ls-130×130×9 +2Ls-250×90×12×16		131.4			
2Ls-90×90×10 +2Ls-250×90×10×15		SS400	108.9		
2Ls-90×90×10 +2Ls-300×90×11×16		126.4			
束材	4Ls-90×90×6	SS400	42.20	—	
母屋	上弦面	H-390×300×10×16	SS41 (SS400相当)	136.0	38700
方杖	—	2Ls-130×130×9 2Ls-90×90×10	SS400	45.48 34.00	—

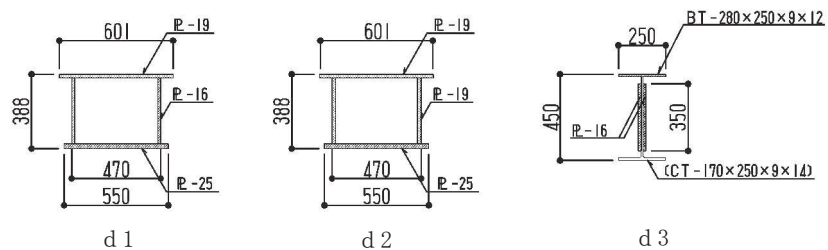


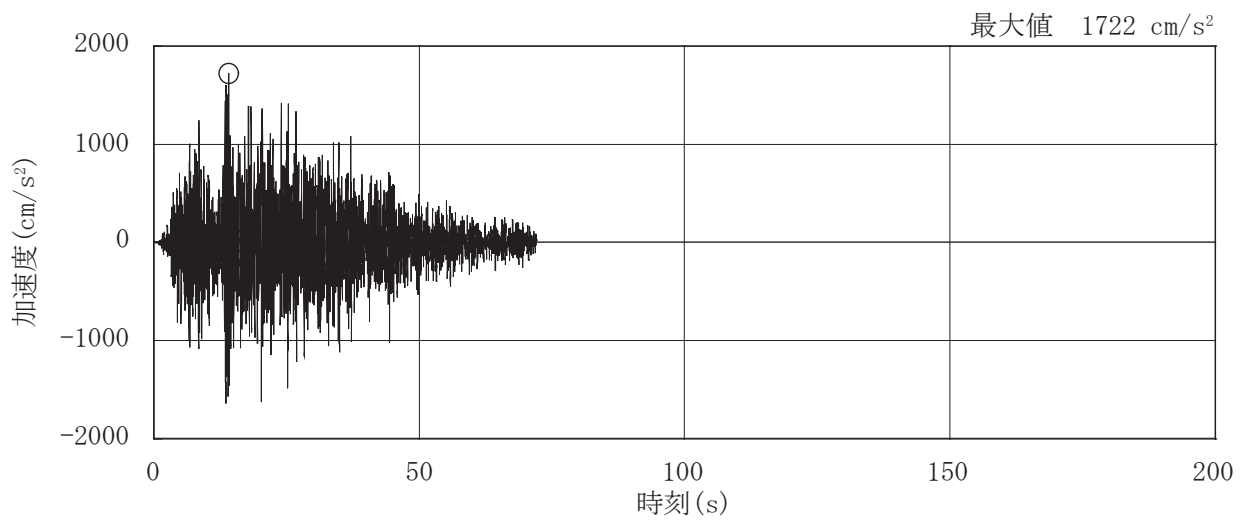
図 2-2 サブトラス下弦材断面



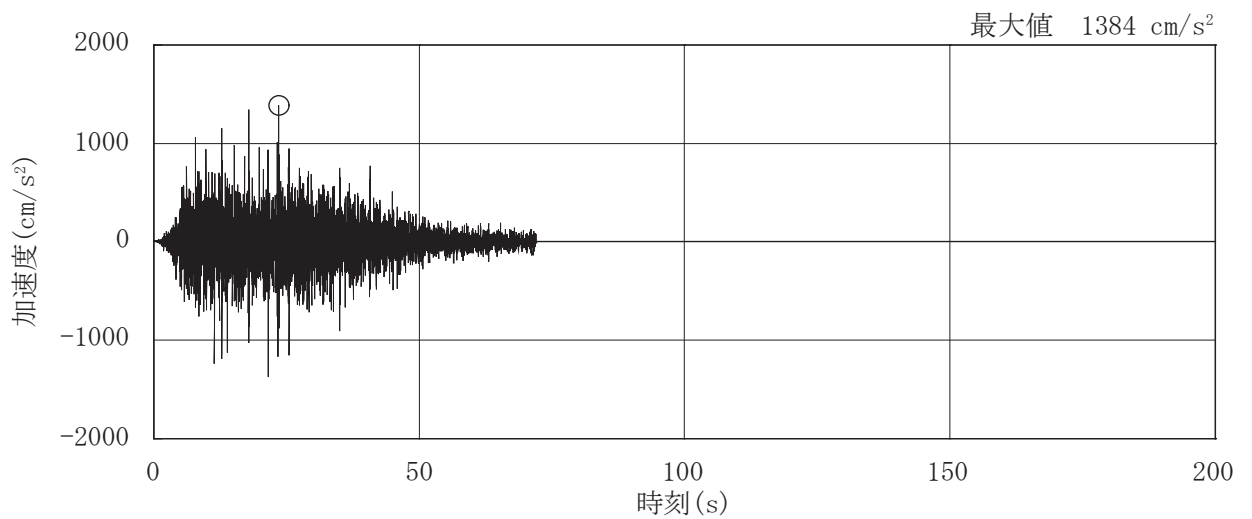
## 2.2 検討ケース

検討ケースは、添付書類「VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」に示す屋根トラスの評価結果において、多くの部材で検定比が最大となった基準地震動  $S_s - D 2$  のケース 2 の EW 方向及び鉛直方向とする。

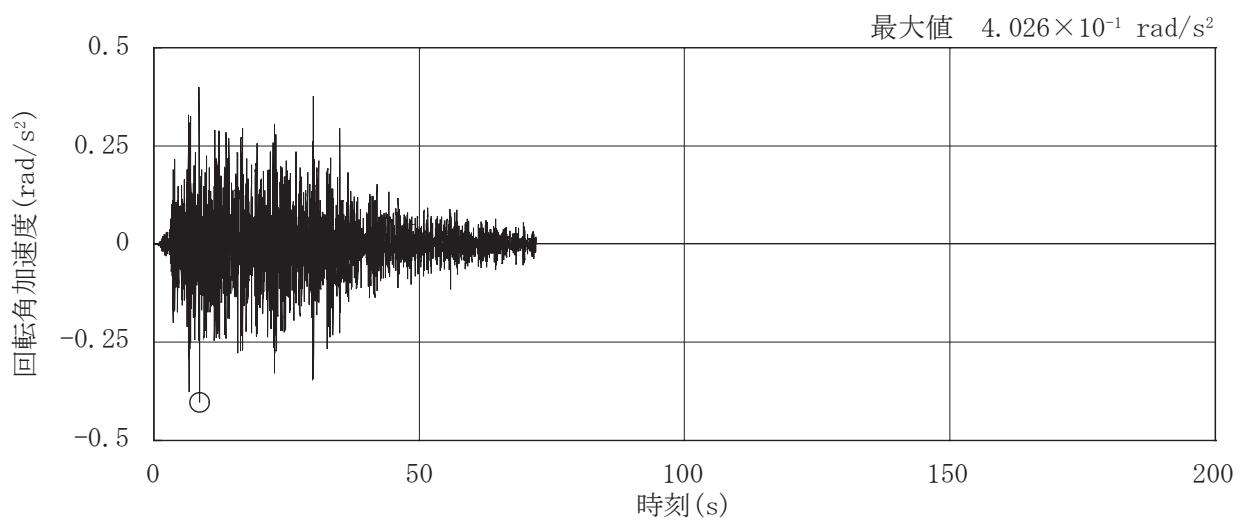
入力地震動は、添付書類「VI-2-2-1 原子炉建屋の地震応答計算書」に示す原子炉建屋全体の地震応答解析から得られる燃料取替床レベル（3F, O.P. 33.2m）の時刻歴応答加速度とする。図 2-3 に燃料取替床レベル（3F, O.P. 33.2m）の水平成分、鉛直成分及び回転成分の加速度時刻歴波形を示す。



(a) EW 方向 (水平)



(b) 鉛直方向



(c) EW 方向 (回転)

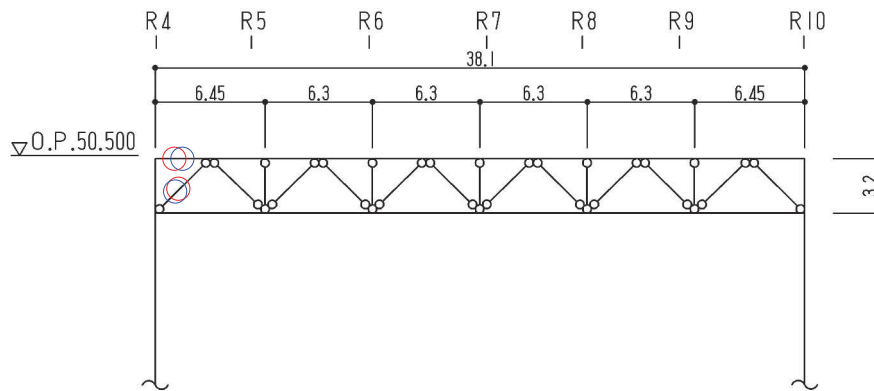
図 2-3 燃料取替床レベル (3F, O.P. 33.2m) の加速度時刻歴波形

### 3. 屋根トラスの評価結果

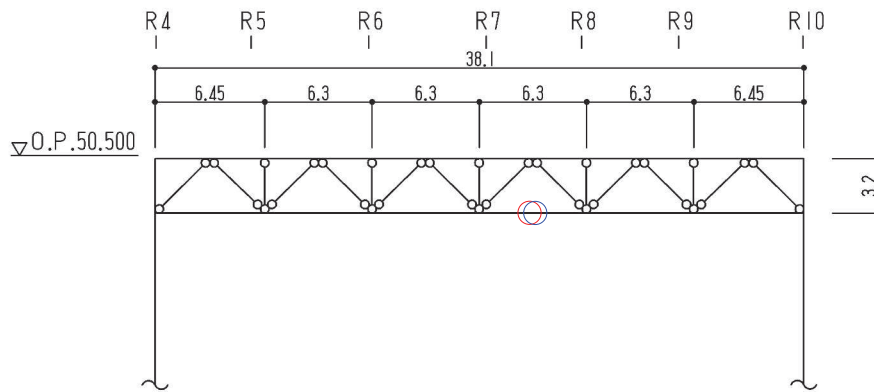
屋根スラブの面外剛性を考慮した地震応答解析結果から各部材の断面の評価を実施し、結果の比較を行う。なお、断面の評価方法については、添付書類「VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」で示した方法と同じである。

評価対象箇所は、各部材の検定値が最も大きい箇所とする。評価対象箇所を図 3-1～図 3-4 に示す。また、断面算定結果を表 3-1～表 3-4 に示す。

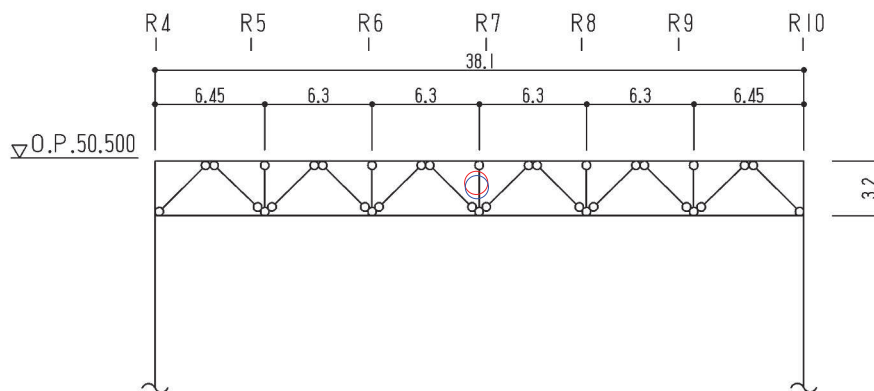
屋根トラスの各部材における断面算定の検定比は、工認モデルとして採用している屋根スラブの面外剛性を考慮しない場合の方が、屋根スラブの面外剛性を考慮した場合に比べ、概ね保守的な結果となることを確認した。



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 ○ : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 (a) 主トラス :  $R_E$  通り



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 ○ : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 (b) 主トラス :  $R_F$  通り



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 ○ : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 (c) 主トラス :  $R_G$  通り

図 3-1 評価対象箇所 (主トラス)

表 3-1(1) 断面算定結果 (主トラス)

部材 (種類)		上弦材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		$R_E$ 通り ( $R_4-R_5$ 通り間)		$R_E$ 通り ( $R_4-R_5$ 通り間)	
鉄骨断面	部材	H-350×350×12×19		H-350×350×12×19	
	種別	SM50A (SM490A 相当)		SM50A (SM490A 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		765	78.7	649	76.1
M (kN・m)		120	120	70.3	70.3
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	44.0	—	37.3	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	4.53	—	4.38
	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	52.2	52.2	30.6	30.6
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	—	357	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	357	—	357
	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	357	357	357
	$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	0.28 (<1.0)	—	0.20 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	—	0.17 (<1.0)	—	0.11 (<1.0)

表 3-1(2) 断面算定結果 (主トラス)

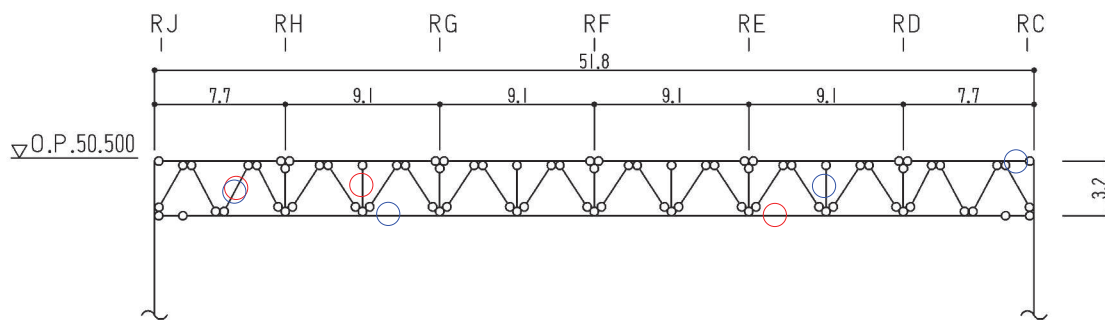
部材 (種類)		下弦材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		$R_F$ 通り ( $R_7-R_8$ 通り間)		$R_F$ 通り ( $R_7-R_8$ 通り間)	
鉄骨断面	部材	H-350×350×12×19		H-350×350×12×19	
	種別	SM50A (SM490A 相当)		SM50A (SM490A 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		4350	1020	4250	977
M (kN・m)		57.5	57.5	62.3	62.3
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	250	—	244	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	58.7	—	56.2
	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	25.0	25.0	27.1	27.1
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	—	357	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	280	—	280
	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	357	357	357
	$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	0.79 (<1.0)	—	0.77 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	—	0.29 (<1.0)	—	0.29 (<1.0)

表 3-1(3) 断面算定結果 (主トラス)

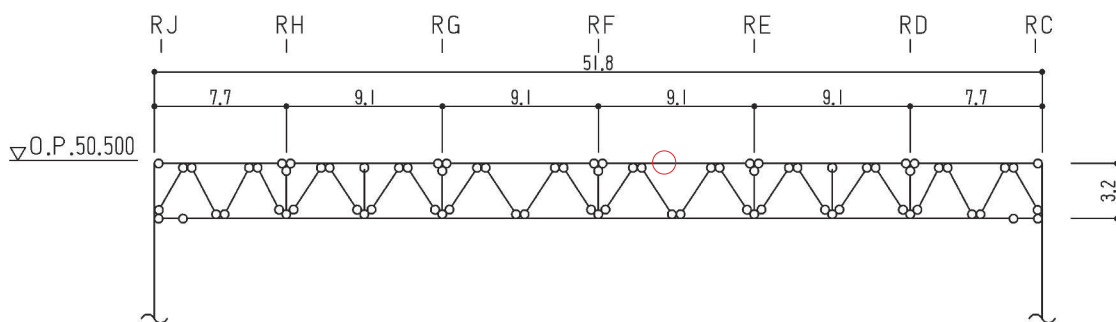
部材 (種類)		斜材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		$R_E$ 通り ( $R_4$ - $R_5$ 通り間)		$R_E$ 通り ( $R_4$ - $R_5$ 通り間)	
鉄骨断面	部材	2CTs-175×350×12×19		2CTs-175×350×12×19	
	種別	SM50A (SM490A 相当)		SM50A (SM490A 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		126	3170	178	2660
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	7.25	—	10.2	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	182	—	153
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	—	357	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	300	—	300
	$\frac{\sigma_t}{f_t}$	0.03 (<1.0)	—	0.03 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c}$	—	0.61 (<1.0)	—	0.51 (<1.0)

表 3-1(4) 断面算定結果 (主トラス)

部材 (種類)		束材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		$R_G$ 通り ( $R_7$ 通り)		$R_G$ 通り ( $R_7$ 通り)	
鉄骨断面	部材	2CTs-100×200×8×12		2CTs-100×200×8×12	
	種別	SM50A (SM490A 相当)		SM50A (SM490A 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		132	290	94.7	391
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	20.8	—	14.9	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	45.6	—	61.5
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	—	357	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	262	—	262
	$\frac{\sigma_t}{f_t}$	0.06 (<1.0)	—	0.05 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c}$	—	0.18 (<1.0)	—	0.24 (<1.0)



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。
  - : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。
- (a) サブトラス : R7 通り



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。
  - : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。
- (b) サブトラス : R9 通り

図 3-2 評価対象箇所 (サブトラス)

表 3-2(1) 断面算定結果 (サブトラス)

部材 (種類)		上弦材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		R9 通り (RE 通り RF 通り間)		R7 通り (RC 通り RD 通り間)	
鉄骨断面	部材	H-250×250×9×14		H-250×250×9×14	
	種別	SS41 (SS400 相当)		SS41 (SS400 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		35.9	174	104	35.8
M (kN・m)		117	117	75.5	75.5
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	3.89	—	11.3	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	18.9	—	3.88
	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	135	135	87.1	87.1
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	—	258	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	258	—	258
	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	258	258	258
	$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	0.55 (< 1.0)	—	0.39 (< 1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	—	0.61 (< 1.0)	—	0.36 (< 1.0)

表 3-2(2) 断面算定結果 (サブトラス)

部材 (種類)		下弦材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		R7 通り (RD 通り RE 通り間)		R7 通り (RG 通り RH 通り間)	
鉄骨断面	部材	PL-19×601+PL-25×550 +2PL-19×344		PL-19×601+PL-25×550 +2PL-19×344	
	種別	SN490B		SN490B	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		6170	2350	5710	2640
M (kN・m)		341	341	135	135
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	180	—	167	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	68.6	—	77.1
	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	84.6	84.6	33.5	33.5
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	—	357	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	353	—	348
	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	357	357	357	357
	$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	0.75 (< 1.0)	—	0.57 (< 1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	—	0.44 (< 1.0)	—	0.33 (< 1.0)

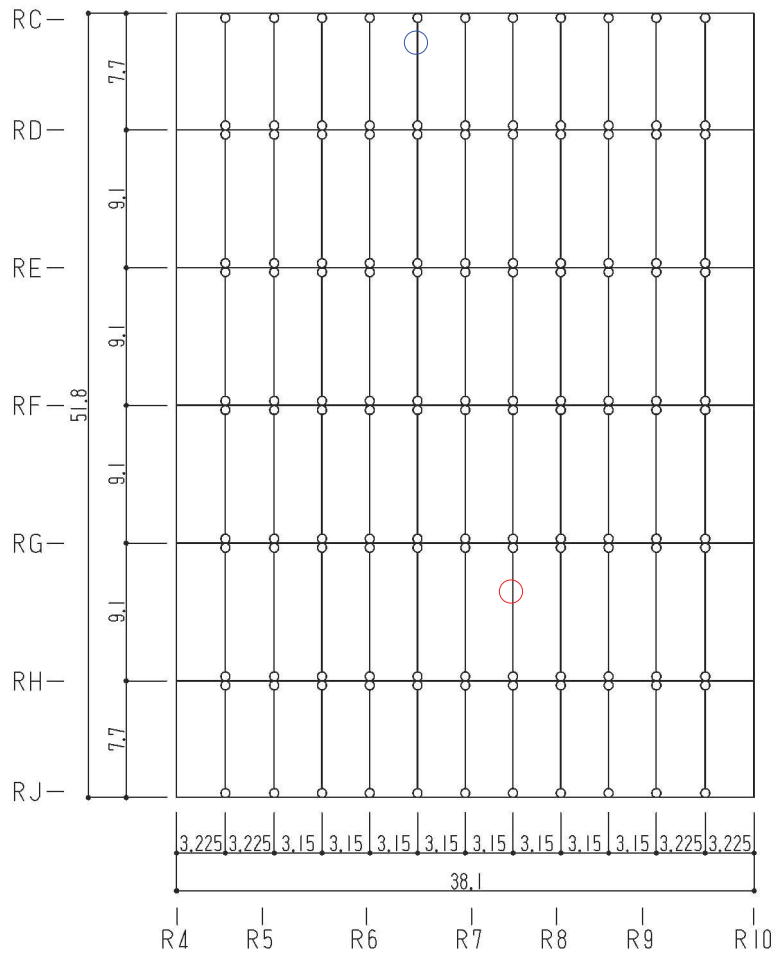


表 3-2(3) 断面算定結果 (サブトラス)

部材 (種類)		斜材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		R7 通り (RH 通り RJ 通り間)		R7 通り (RH 通り RJ 通り間)	
鉄骨断面	部材	2Ls-90×90×10 +2Ls-250×90×10×15		2Ls-90×90×10 +2Ls-250×90×10×15	
	種別	SS41 (SS400 相当), SS400		SS41 (SS400 相当), SS400	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		577	1950	587	1860
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	53.0	—	53.9	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	179	—	171
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	—	258	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	226	—	226
	$\frac{\sigma_t}{f_t}$	0.21 (<1.0)	—	0.21 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c}$	—	0.80 (<1.0)	—	0.76 (<1.0)

表 3-2(4) 断面算定結果 (サブトラス)

部材 (種類)		束材			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		R7 通り (RG 通り RH 通り間)		R7 通り (RD 通り RE 通り間)	
鉄骨断面	部材	4Ls-90×90×6		4Ls-90×90×6	
	種別	SS400		SS400	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		117	209	134	273
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	27.7	—	31.8	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	49.5	—	64.7
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	—	258	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	219	—	219
	$\frac{\sigma_t}{f_t}$	0.11 (<1.0)	—	0.13 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c}$	—	0.23 (<1.0)	—	0.30 (<1.0)

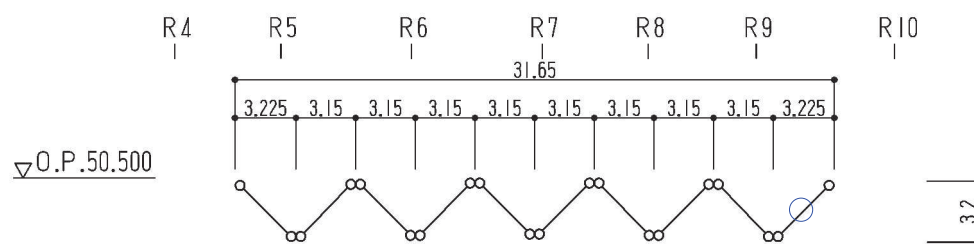


- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。
- : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。

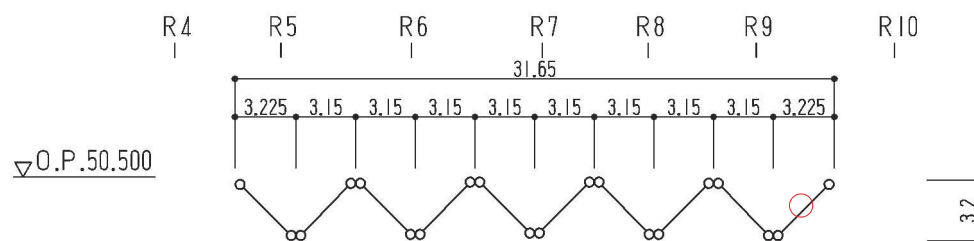
図 3-3 評価対象箇所 (母屋)

表 3-3 断面算定結果（母屋）

部材（種類）		母屋			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		R7 通り R8 通り間 (RG 通り RH 通り間)		R6 通り R7 通り間 (RC 通り RD 通り間)	
鉄骨断面	部材	H-390×300×10×16		H-390×300×10×16	
	種別	SS41 (SS400 相当)		SS41 (SS400 相当)	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		147	349	36.8	87.0
M (kN・m)		302	302	88.5	88.5
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	10.8	—	2.71	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	25.7	—	6.40
	$\sigma_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	153	153	44.7	44.7
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	—	258	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	258	—	258
	$f_b$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	258	258	258
	$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	0.65 (<1.0)	—	0.20 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b}$	—	0.70 (<1.0)	—	0.21 (<1.0)



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 ○ : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 (a) 方杖 :  $R_E$  通り  $R_F$  通り間



- : 面外剛性非考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 ○ : 面外剛性考慮のケースの最大応力発生箇所を示す。  
 (b) 方杖 :  $R_H$  通り  $R_J$  通り間

図 3-4 評価対象箇所 (方杖)

表 3-4 断面算定結果 (方杖)

部材 (種類)		方杖			
面外剛性		非考慮		考慮	
位置		$R_H$ 通り $R_J$ 通り間 ( $R_9$ 通り $R_{10}$ 通り間)		$R_E$ 通り $R_F$ 通り間 ( $R_9$ 通り $R_{10}$ 通り間)	
鉄骨断面	部材	2Ls-130×130×9		2Ls-130×130×9	
	種別	SS400		SS400	
応力状態		引張	圧縮	引張	圧縮
N (kN)		274	472	197	27.3
断面算定	$\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	60.2	—	49.3	—
	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	104	—	6.00
	$f_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	258	—	258	—
	$f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	—	156	—	156
	$\frac{\sigma_t}{f_t}$	0.24 (<1.0)	—	0.17 (<1.0)	—
	$\frac{\sigma_c}{f_c}$	—	0.67 (<1.0)	—	0.04 (<1.0)

#### 4. 屋根スラブの応力分布，機能維持評価

##### 4.1 面外応力の検討

屋根スラブの面外剛性を考慮した場合に屋根スラブに発生する面外最大応答曲げモーメントを図 4-1 に，面外最大応答せん断力を図 4-2 に示す。これらのうち，最大値発生箇所について，屋根スラブの断面を評価した結果を表 4-1 に示す。なお，断面の評価方法については，添付書類「VI-2-9-3-1 原子炉建屋原子炉棟（二次格納施設）の耐震性についての計算書」で示した方法と同じ一方向版として評価する。

屋根スラブの面外剛性を考慮した場合にも，屋根スラブは S s 地震時において，曲げモーメントに対する鉄筋応力度が許容限界を超えないこと及び発生する面外せん断力が許容限界を超えないことを確認した。

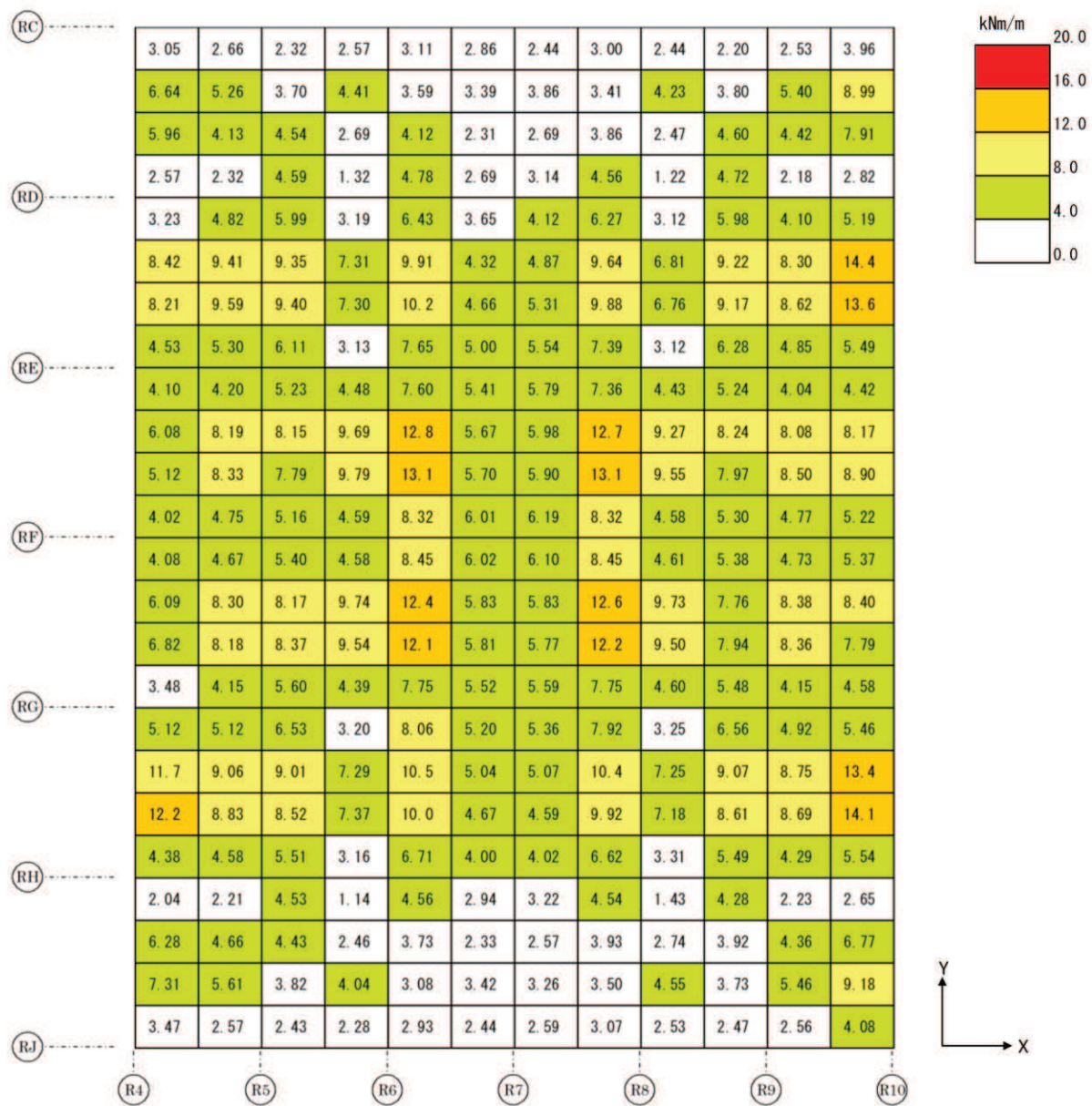
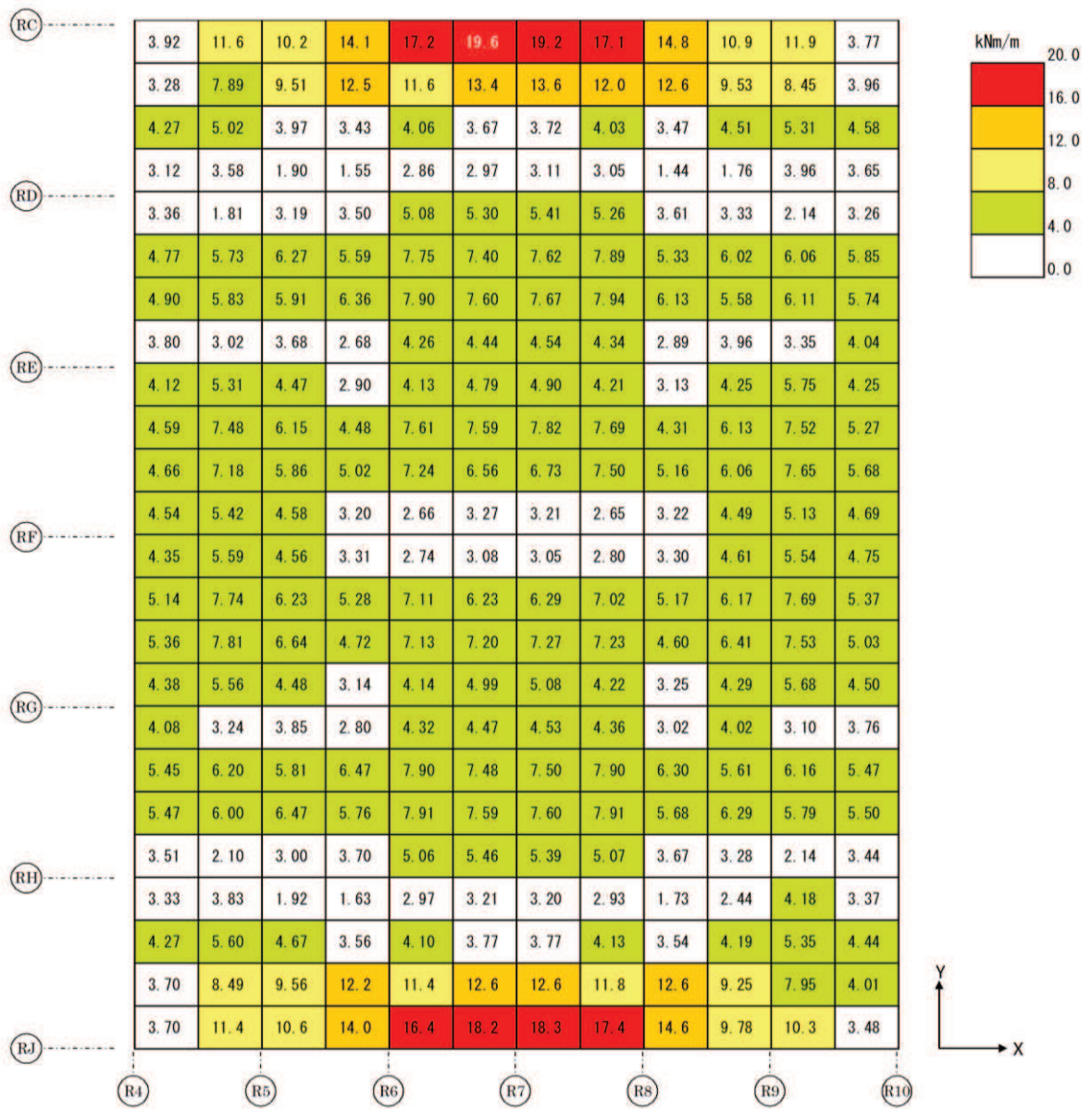


図 4-1(1) 最大応答曲げモーメント (M<sub>x</sub>)



注：最大応答曲げモーメント（ $M_x$ ， $M_y$ ）の最大値発生箇所を「白字」で示す。

図 4-1(2) 最大応答曲げモーメント（ $M_y$ ）

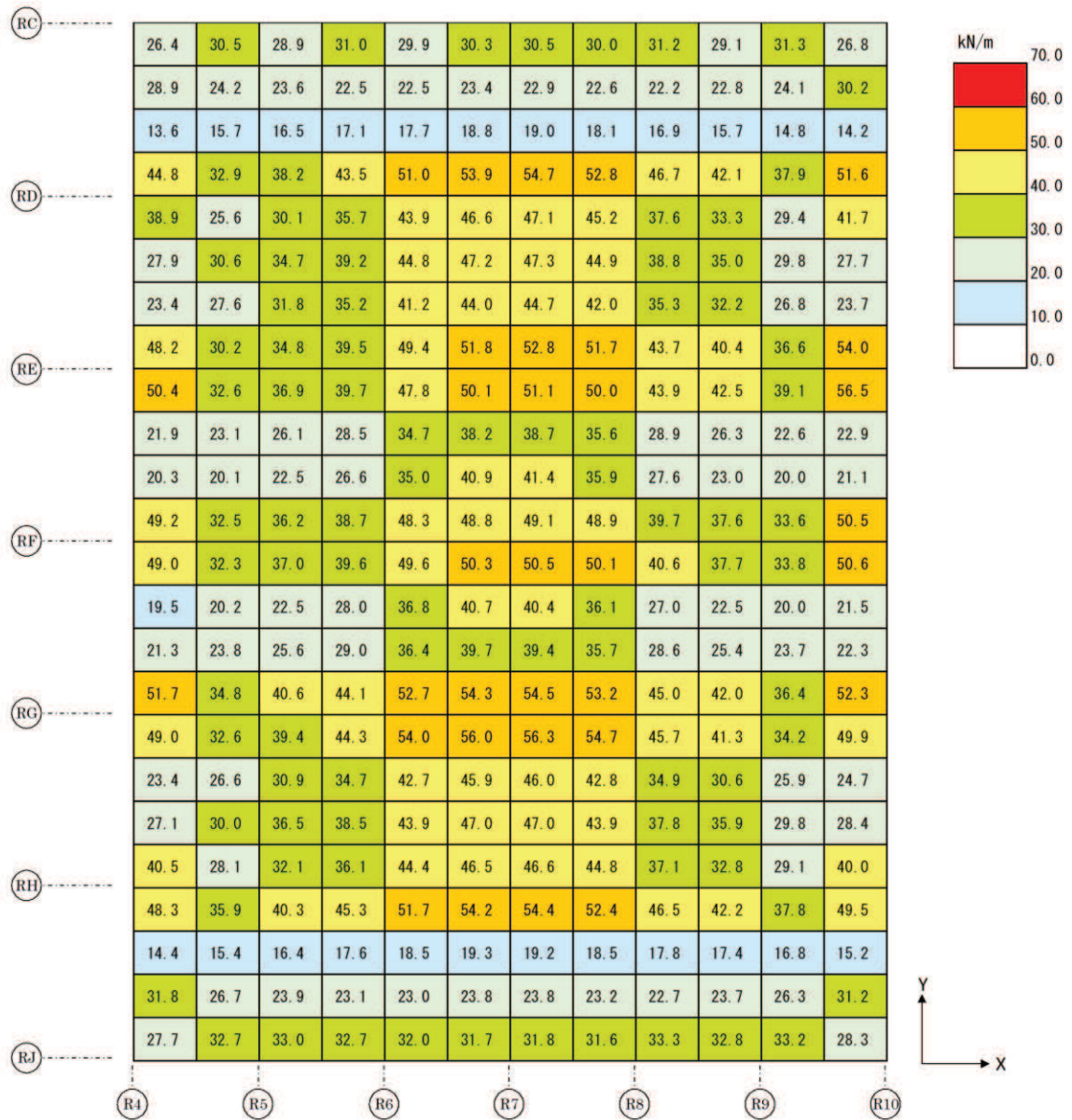


図 4-2(1) 最大応答せん断力 (Q<sub>x</sub>)



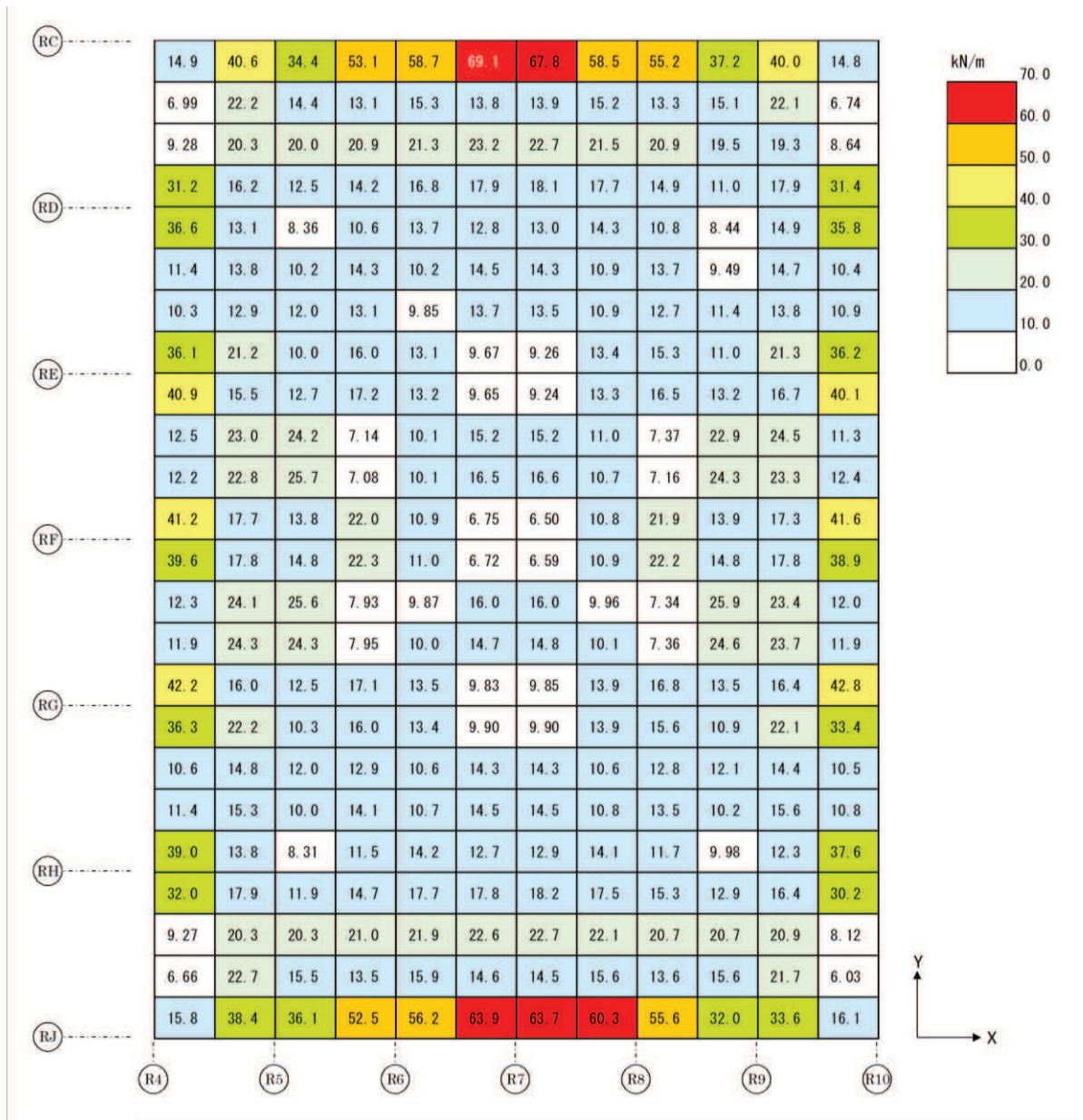
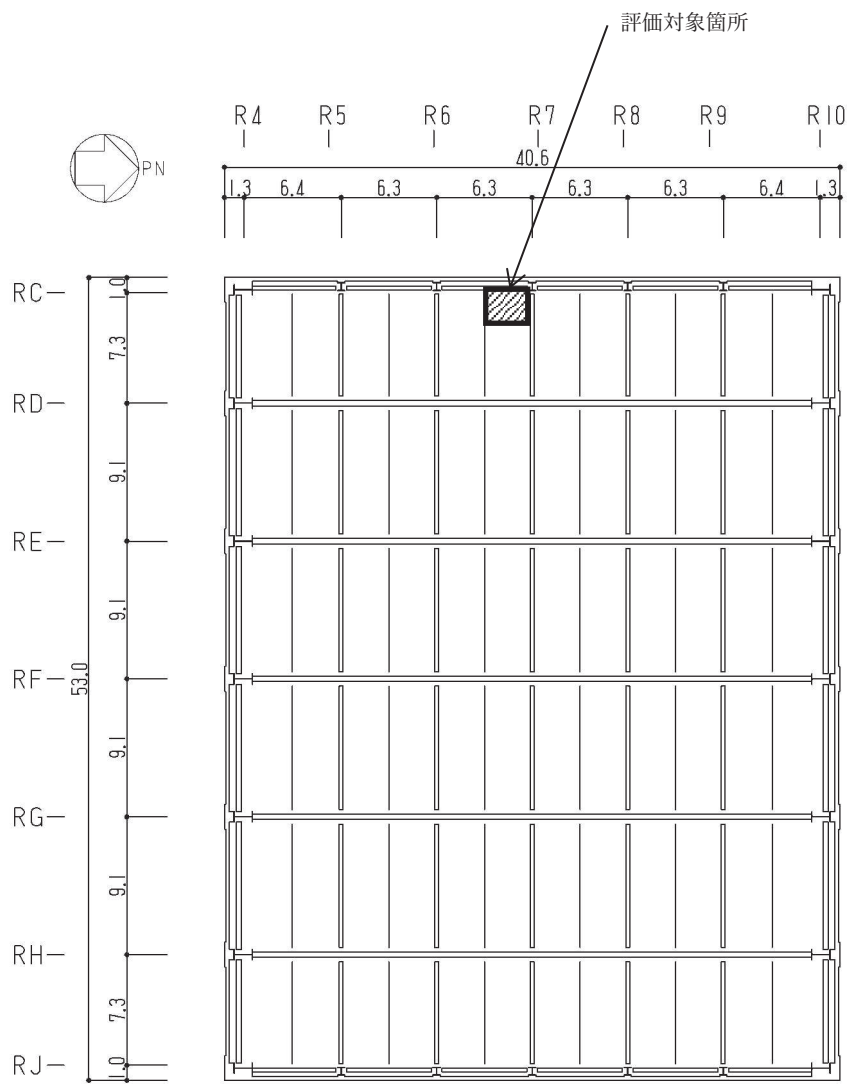


図 4-2(2) 最大応答せん断力 (Q<sub>y</sub>)



(単位 : m)

RF, O. P. 50.5m

図 4-3 評価対象箇所 (屋根スラブ)

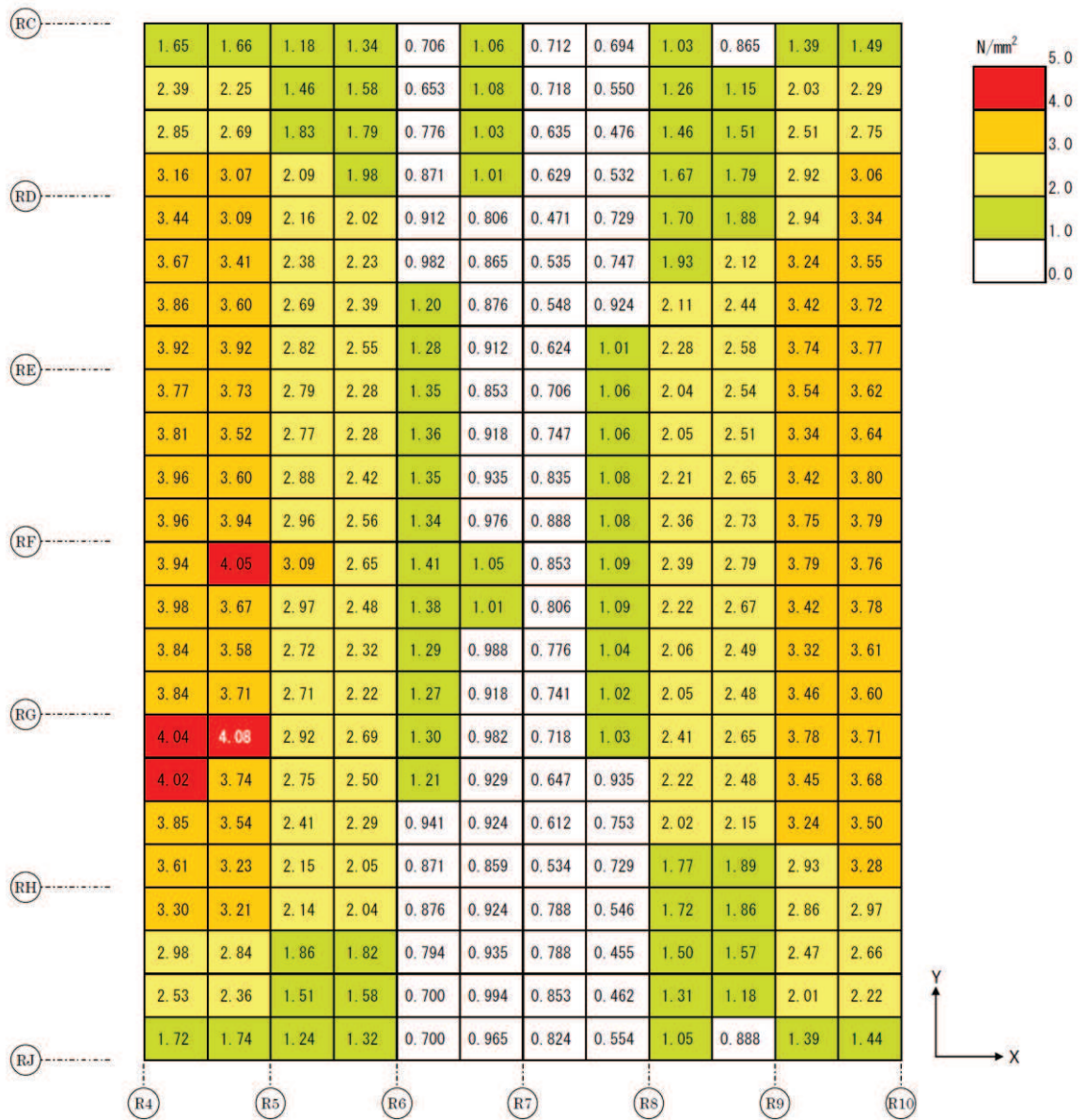
表 4-1 評価結果（屋根スラブ）

O.P. (m)		50.5
厚さ t (mm)		170
有効せい d (mm)		106
配筋 (鉄筋断面積)		D16@200 (995mm <sup>2</sup> /m)
曲げモーメント	発生曲げモーメント M (kN・m/m)	19.6
	鉄筋応力度 $\sigma_t$ (N/mm <sup>2</sup> )	212
	許容限界 (N/mm <sup>2</sup> )	345
	検定値	0.62
面外せん断力	発生せん断力 Q (kN/m)	69.1
	せん断スパン比による 割増し係数 $\alpha$	1.09
	許容限界 (kN/m)	122.3
	検定値	0.57
判定		可

## 4.2 面内応力の検討

屋根スラブの面外剛性を考慮した場合に屋根スラブに発生する最大面内せん断応力を図 4-3 に示す。このうち、最大値発生箇所において、屋根スラブの最大せん断ひずみを図 4-4 のようにエネルギー等価な屋根スラブのスケルトン上の応答値に換算し、局所的にも最大せん断ひずみが  $2000\mu$  以下であることを確認する。なお、屋根スラブのせん断スケルトンは、「J E A G 4 6 0 1-1991 追補版」に基づき、軸応力度を考慮せずに算定する。

屋根スラブに局所的に発生する最大面内せん断ひずみを算出した結果を表 4-2 に示す。屋根スラブの面外剛性を考慮した場合には、屋根スラブが負担する応力が大きくなると考えられるが、その場合でも屋根スラブの面内せん断ひずみは局所的な最大値においても  $0.443 \times 10^{-3}$  であり許容限界（せん断ひずみ  $2.0 \times 10^{-3}$ ）を超えず、屋根スラブが二次格納施設として気密性が確保されていることを確認した。



注：最大面内せん断応力発生箇所を「白字」で示す。

図 4-4 最大面内応答せん断応力

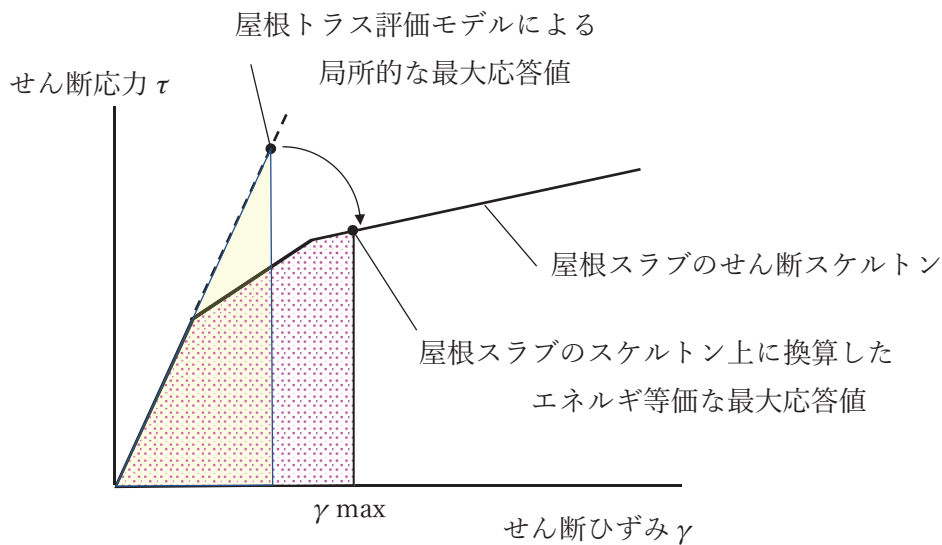


図 4-5 エネルギー一定則に基づく屋根スラブのせん断ひずみの評価方法

表 4-2 屋根スラブの最大面内せん断ひずみ

位置	屋根トラスモデル線形応答値		等価 最大面内 せん断ひずみ ( $\times 10^{-3}$ )
	最大面内 せん断応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )	最大面内 せん断ひずみ ( $\times 10^{-3}$ )	
$R4 \sim R5$ 通り間 $R6 \sim R8$ 通り間	4.08	0.357	0.443