

## 中性子計測ハウジング貫通部の評価省略理由

中性子計測ハウジング貫通部（以下、「ICMハウジング貫通部」という。）と制御棒駆動機構ハウジング（以下、「CRDハウジング貫通部」という。）については、今回工認では、CRDハウジング貫通部を代表して評価を実施しており、ICMハウジング貫通部は耐震評価を省略している。なお、各ハウジングの評価は、貫通部の評価に含めて実施している。

1次応力の観点では、CRDハウジング貫通部の発生応力の方が大きいこと、1次応力+2次応力及び疲労評価の観点では、CRDハウジング貫通部の運転状態Ⅰ及びⅡの温度変動幅が大きいため、地震を踏まえた疲労累積係数が大きくなることから、CRDハウジング貫通部を代表として選定している。

## &lt;1次応力の観点&gt;

CRDハウジング貫通部及びICMハウジング貫通部に生じる1次応力は外荷重による応力と内圧による応力によって算出され、内圧による応力が支配的である。

また、一般的に内圧による応力は $r/t$ （半径/板厚）に比例するが、CRDハウジング貫通部の方がICMハウジング貫通部に比べ大きいいため、CRDハウジング貫通部で代表できる。

## &lt;二次応力の観点&gt;

2次応力の評価は、1次+2次応力評価で実施するが、発生値が評価基準値を満足しない場合、簡易弾塑性解析を用いて疲労評価を実施することで、設備の健全性を確認している。

疲労評価に用いる疲労累積係数については、運転状態Ⅰ及びⅡにおける圧力及び温度の変動に伴う応力差による疲労累積係数と地震による疲労累積係数の和によって算出される。

CRDハウジング貫通部及びICMハウジング貫通部の疲労評価は運転状態Ⅰ及びⅡの疲労累積係数が支配的であり、地震による疲労累積係数は支配的ではない。

表2のとおり、温度変動が生じ、熱応力が厳しい設計過渡条件が適用されるCRDハウジング貫通部の方が疲労累積係数が厳しくなると考えられる。

以上から、1次応力+2次応力の観点及び疲労評価の観点では、地震時を含めた疲労累積係数が大きくなるCRDハウジング貫通部を代表としている。

表1 内圧による応力の比較

対象機器	部位	内圧 (8.62MPa) による応力	
		一次一般膜応力 (MPa)	一次一般膜 + 一次曲げ応力 (MPa)
CRDハウジング貫通部	スタブチューブ	48	137
	ハウジング	41	34
ICMハウジング貫通部	ハウジング	35	71

表2 貫通部の固有過渡による温度変動

貫通部名称	過渡条件※1	過渡回数	温度変動幅
CRDハウジング	タービントリップ	180	約 279℃※2
	制御棒駆動機構隔離	50	約 273℃※2
	単一制御棒スクラム	10	約 279℃※2
	原子炉給水ポンプ停止	10	約 266℃※2
ICMハウジング	—※3	—※3	—※3

※1：当該ハウジングにおいて支配的な固有過渡事象を示す。

※2：当該ハウジング固有の過渡条件における温度変動幅

※3：当該ハウジングには固有の温度変動はないため、「—」と記載

## 原子炉圧力容器スタビライザディスクスプリングの評価省略理由

既工認で評価していた原子炉圧力容器スタビライザのディスクスプリングは、今回工認では下記の理由によりロッドで代表されることから、最新プラントにおける工認記載設備と同様に評価省略とする。また、評価部位の図を以下に示す。

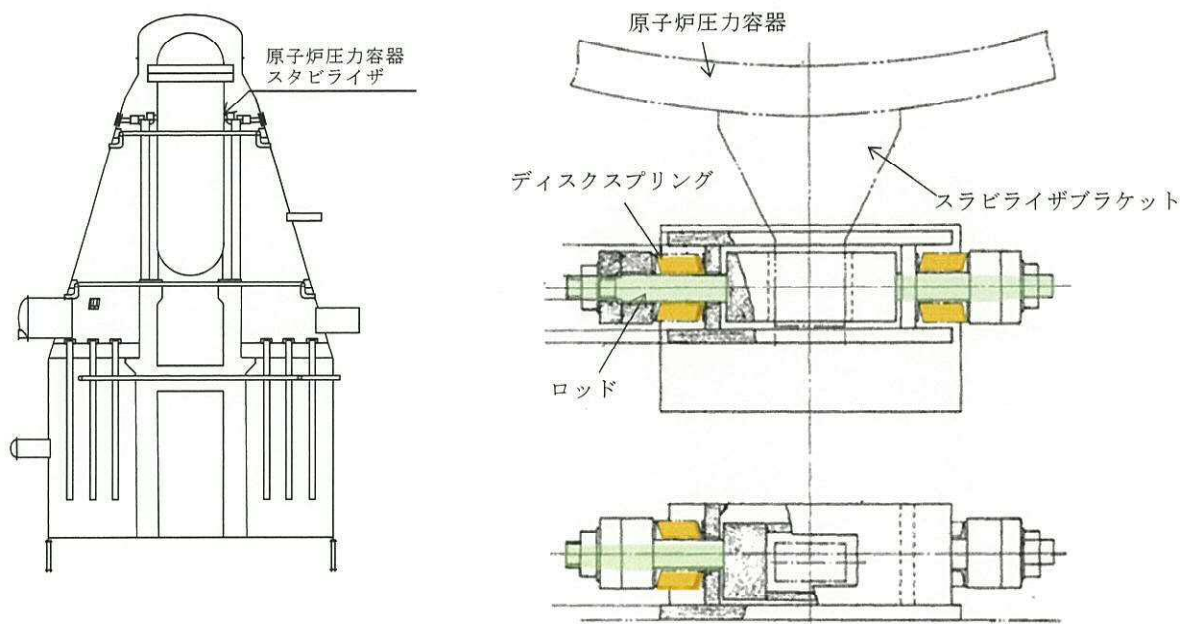


図1 原子炉圧力容器スタビライザ外形図

(1) 地震荷重及び初期締付荷重

スタビライザの構造は図1及び図2に示すように原子炉圧力容器のスタビライザブラケットをあらかじめ初期締付荷重を与えた2対のディスクスプリングによって、両側から押さえつけるようになっている。このため、ディスクスプリングは外力に対して2対で外力を受ける構造である。

ディスクスプリングとロッドは構造上同じ荷重を受けるため、地震時に受ける荷重及び初期締付荷重は等しくなる。

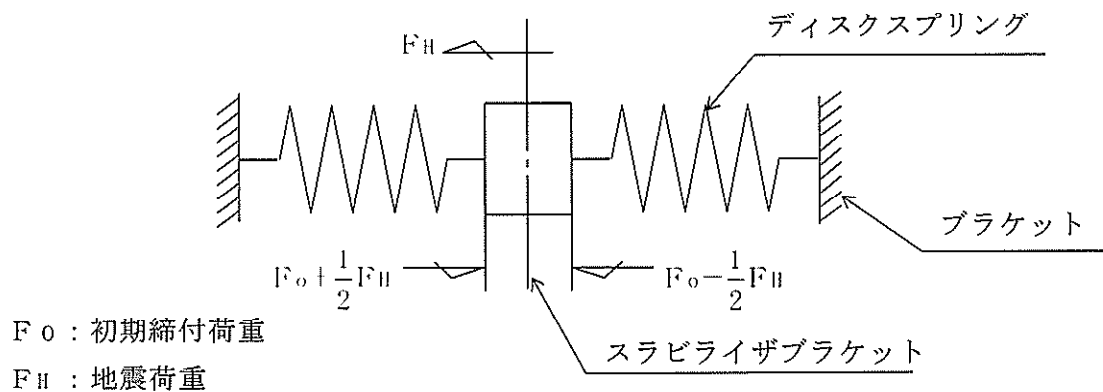


図2 スタビライザに加わる荷重

(2) 許容荷重

ロッドの許容荷重  $P_R$  は、ロッドの許容応力 ( $f_t=440$  [MPa] (許容応力状態 III A S, IV A S)) とロッドの断面積から

$$P_R = f_t \times A = 440 \times 6.86 \times 10^3 = 3.01 \times 10^6 \text{ [N]}$$

ここで、

$A$  : ロッドの断面積 ( $\pi \cdot d^2 / 4 = 6.86 \times 10^3 \text{ mm}^2$ )

$d$  : ロッドの谷径 (= 93.505 mm)

一方、ディスクスプリング1枚当たりの許容荷重は  $4.82 \times 10^5$  [N] であり、片側20枚あることから、ディスクスプリング全体の許容荷重  $P_S$  は

$$P_S = 4.82 \times 10^5 \times 20 = 9.64 \times 10^6 \text{ [N]}$$

となる。



(3) まとめ

許容荷重はロッドの方が低く、また地震荷重及び初期締付荷重はディスクスプリングとロッドで同じであることから、裕度としてはロッドの方が厳しくなり、ロッドの評価で代表できる。(算出結果は表1参照)。

表1 ロッドとディスクスプリングの地震荷重、初期締付荷重及び許容荷重

評価部位	地震荷重+初期締付荷重 [N]	許容荷重 [N]	裕度 (許容荷重/地震荷重)
ロッド	$S_s : 2.81 \times 10^6$ $S_d : 2.77 \times 10^6$	$3.01 \times 10^6$	$S_s : 1.07$ $S_d : 1.09$
ディスクスプリング	同上	$9.64 \times 10^6$	$S_s : 3.43$ $S_d : 3.48$

## 炉心支持板スタッドの評価省略理由

既工認で評価していた炉心支持板のスタッドは、今回工認では下記の理由により炉心支持板の補強ビームで代表されるため、最新プラントにおける工認記載設備と同様に評価省略とする。

表 1 に炉心支持板のスタッドとその他評価部位との評価結果の比較を示す。これより補強ビームが最も厳しい評価部位であることが分かる。

なお、今回の地震動による評価を別途実施し、機能上問題ないことを確認している。次紙以降に、基準地震動  $S_0$  によるスタッドの応力評価を示す。

表 1 評価結果

部位	許容 応力 状態	一次一般膜応力 (MPa)			一次一般膜+一次曲げ応力 (MPa)		
		応力強さ	許容応力	裕度	応力強さ	許容応力	裕度
補強 ビーム	IIIAS	12	129	10.7	70	193	2.7
	IVAS	12	195	16.2	72	293	4.0
支持板	IIIAS	16	172	10.7	68	258	3.7
	IVAS	27	260	9.6	108	391	3.6
スタッド	IIIAS	47	172	3.6	47	258	5.4
	IVAS	76	260	3.4	76	391	5.1

## スタッドの応力評価

炉心支持板は 34 本のスタッドにより炉心シュラウドに取り付けられている。

スタッドに加わる荷重として炉心支持板に加わる差圧による上向きの荷重及び地震荷重を考える。

### 1. 計算条件

#### (1) 構造及び寸法

スタッドの構造及び寸法を図 1 に示す。

#### (2) 材料

スタッド ASTM A-276 TYPE304

#### (3) 荷重条件

##### ・ 差圧

差圧  $P=0.18 \text{ MPa}$

##### ・ 地震荷重

鉛直力  $V_c=2.68 \times 10^5 \text{ N}$

水平力  $H_c=3.61 \times 10^6 \text{ N}$

### 2. 応力計算

#### (1) 断面積

##### ・ スタッドの断面積

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d_i^2 = 2.913 \times 10^3 \text{ mm}^2$$

ここで,  $d_i=60.904 \text{ mm}$  (スタッドの谷径)

#### (2) 差圧による応力

##### ・ 差圧による上向きの荷重 (1 本当たり)

$$F_p = \frac{\pi \cdot P \cdot (D_o^2 - 185d^2)}{4 \times 34} = 4.754 \times 10^4 \text{ N}$$

##### ・ 差圧による応力

$$\sigma_{t1} = \frac{F_p}{A} = 16.3 \text{ MPa}$$

(3) 地震荷重による応力

- ・鉛直力による応力

$$F_V = \frac{V_C}{34} = 7.882 \times 10^3 \text{ N}$$

$$\sigma_{\ell 2} = \frac{F_V}{A} = 2.7 \text{ MPa}$$

- ・水平力による応力

$$F_H = \frac{H_C}{34} = 1.062 \times 10^5 \text{ N}$$

$$\tau = \frac{F_H}{A} = 36.5 \text{ MPa}$$

(4) 地震時の応力強さは次のように求まる。

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_{\ell 1} + \sigma_{\ell 2})^2 + 4\tau^2} = 76 \text{ MPa}$$

上記値は許容応力状態IVASの許容応力(260 MPa)より小さく、機能上問題ない。

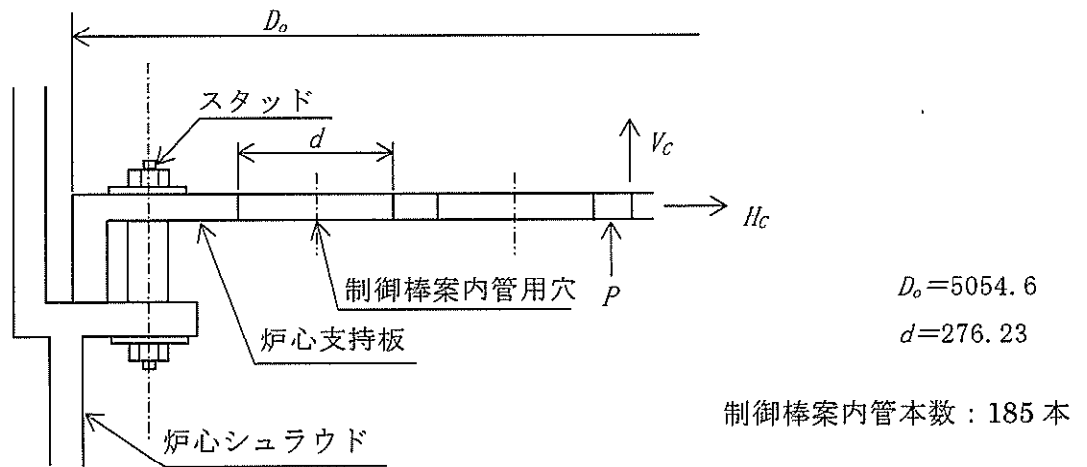


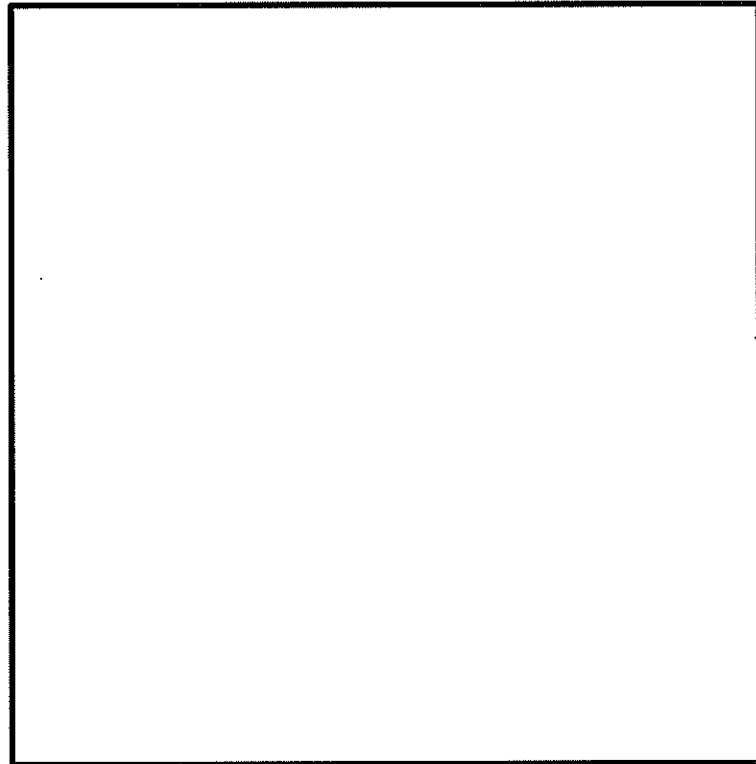
図1 スタッド

## ドライウェルビームシートの評価省略理由

ドライウェルビームシートは別表第二に該当しない設備であることから、ドライウェルビームシートの評価点のうち、シートプレート、側板、下板、シートプレートとの溶接部、側板とシェルとの溶接部、補強リングの評価については今回工認の評価対象とせず、クラスMC容器である原子炉格納容器胴とビームシートの接合部の評価を実施する。

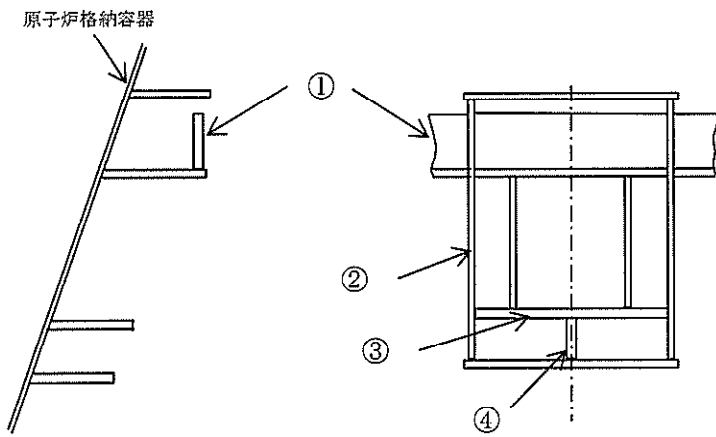
なお、シートプレート、側板、下板、シートプレートとの溶接部、側板とシェルとの溶接部、補強リングの評価についても、今回の基準地震動 $S_s$ による評価を実施し、問題ないことを確認している。

ドライウェルビームシートの概要図を図1に、ドライウェルビームシートの基準地震動 $S_s$ による評価結果を表1に示す。



上段ビームシート

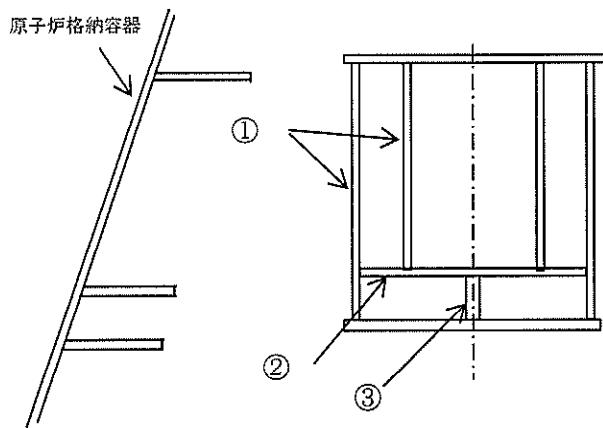
ビームシート概要図



- ① 補強リング
- ② 側板
- ③ シートプレート
- ④ 下板

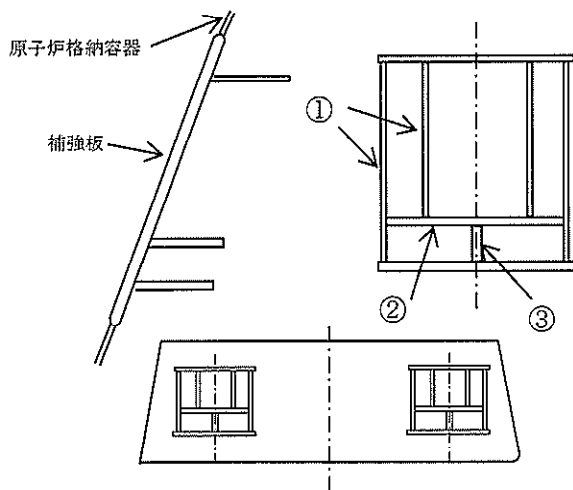
上段ビームシート

図1 ドライウェルビームシート概要図 (1/2)



- ① 側板
- ② シートプレート
- ③ 下板

下段Aビームシート及び補強板



- ① 側板
- ② シートプレート
- ③ 下板

下段Bビームシート及び補強板

図1 ドライウェルビームシート概要図 (2/2)

表 1(1) ドライウェルビームシートの基準地震動 S<sub>s</sub> による評価結果

応力評価点		引張応力 (MPa)		圧縮応力 (MPa)		曲げ応力 (MPa)		せん断応力 (MPa)		裕度
		発生 応力	許容 値	発生 応力	許容 値	発生 応力	許容 値	発生 応力	許容 値	
シート プレート	上段	-	-	-	-	82	317	-	-	3.86
	下段 A	-	-	-	-	30	317	-	-	10.56
	下段 B	-	-	-	-	130	317	-	-	2.43
側板	上段	20	275	-	-	-	-	-	-	13.75
	下段 A	7	275	-	-	-	-	-	-	39.28
	下段 B	31	275	-	-	-	-	-	-	8.87
下板	上段	-	-	59	266	-	-	-	-	4.50
	下段 A	-	-	22	266	-	-	-	-	12.09
	下段 B	-	-	94	266	-	-	-	-	2.82
シート プレート との溶接部	上段	-	-	-	-	-	-	17	158	9.29
	下段 A	-	-	-	-	-	-	6	158	26.33
	下段 B	-	-	-	-	-	-	27	158	5.85
側板と シェル との溶接部	上段	-	-	-	-	-	-	14	158	11.28
	下段 A	-	-	-	-	-	-	5	158	31.60
	下段 B	-	-	-	-	-	-	22	158	7.18
補強リング	131°	114	275	-	-	-	-	-	-	2.41
	139°	132	275	-	-	-	-	-	-	2.08
	230°	39	275	-	-	-	-	-	-	7.05

表 1(2) ドライウェルビームシートの基準地震動 S<sub>s</sub> による評価結果

応力評価点	一次応力 (MPa)				裕度
	一次一般膜応力※		一次膜応力+一次曲げ応力		
	応力強さ	許容値	応力強さ	許容値	
原子炉格納容器胴と ビームシートの接合部 (下段 B ビームシート)	-	-	128	380	2.96

※：応力評価点は構造不連続部であり，一次一般膜応力ではなく，一次膜応力に分類されるため，一次一般膜応力の評価を省略する。



脚材（非常用ガス再循環系フィルタトレイン及び非常用ガス処理系フィルタトレイン）  
の評価省略理由

図1に示すとおり非常用ガス再循環系フィルタトレイン及び非常用ガス処理系フィルタトレインの脚材は、ボルトと比較して断面積が大きい。また、表1に示すとおり建設時工認の評価実績にて裕度を十分に有していることが明らかとなっている。このため、今回工認ではボルトを代表評価部位とし、脚材の評価は省略している。脚材とボルトの評価実績を下記の表に示す。

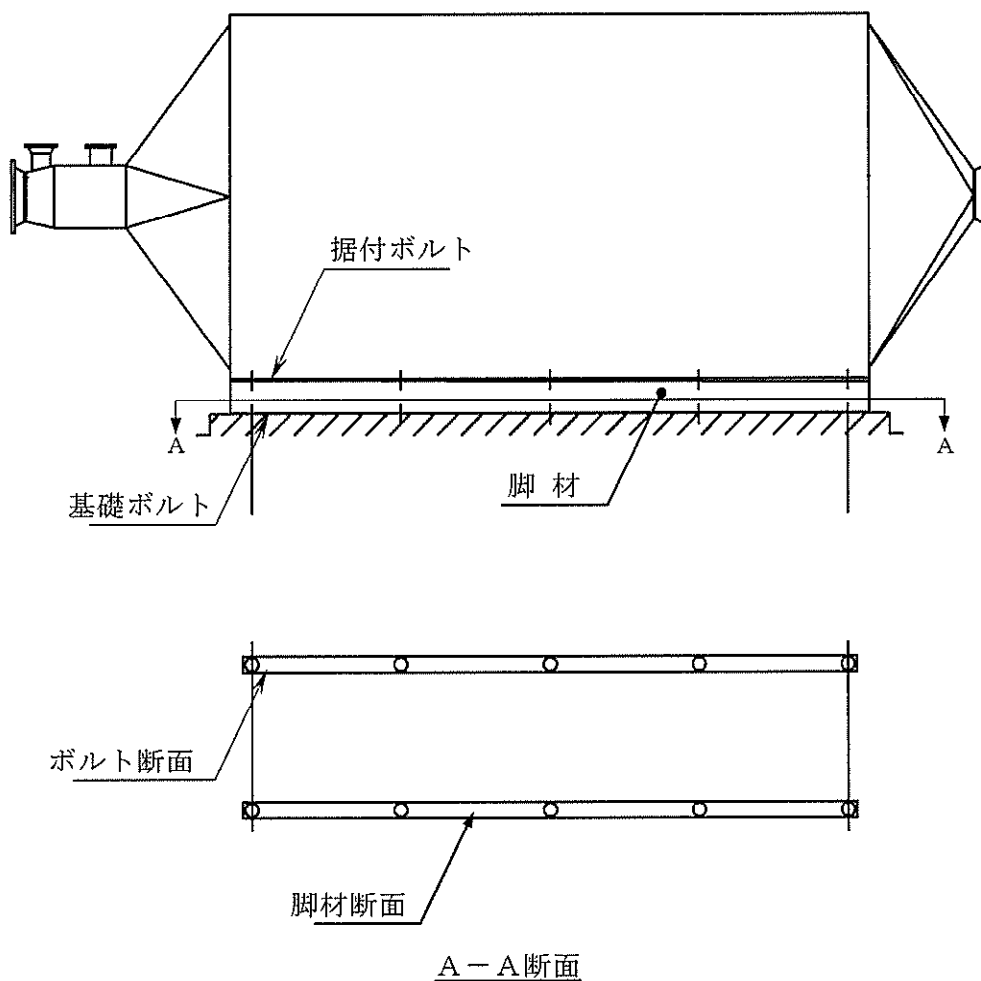


図1 フィルタトレインのボルト断面と脚材断面との比較図

表1 脚材及びボルトの評価実績(東海第二発電所 建設時工認)

機器	部位	応力	発生値 (Kg/mm <sup>2</sup> )	許容値 (Kg/mm <sup>2</sup> )	裕度
非常用ガス再循環系 フィルタトレイン	脚材(x-x 方向)	圧縮	0.22	24	109
		せん断	0.08	13.8	172
	脚材(z-z 方向)	圧縮	0.21	24	114
		せん断	0.08	13.8	172
	基礎ボルト (アンカーボルト)	引張り	0.99	18	18
		せん断	2.94	13.5	4
据付ボルト (脚と胴の固定ボルト)	引張り	0.99	18	18	
	せん断	2.94	13.5	4	
非常用ガス処理系 フィルタトレイン	脚材(x-x 方向)	圧縮	0.32	24	75
		せん断	0.08	13.8	172
	脚材(z-z 方向)	圧縮	0.31	24	77
		せん断	0.08	13.8	172
	基礎ボルト (アンカーボルト)	引張り	2.46	18	7
		せん断	2.68	13.5	5
	据付ボルト (脚と胴の固定ボルト)	引張り	2.46	18	7
		せん断	2.68	13.5	5

## 鉛直方向動的地震力の導入による影響検討について

## 1. 概要

耐震評価に用いる鉛直方向の地震力について、従来の静的震度に基づく静的地震力(0.288G)に加えて、水平方向同様に床応答曲線等に基づく動的地震動入力が入力され、鉛直地震力が増大することとなった。そこで、鉛直地震力が増大した場合の従来評価手法への影響を検討した。また、従来、十分裕度があり主要な評価部位ではないものや、鉛直地震力の影響を受けにくいものについても抽出し、念のため、鉛直地震力増大に伴う影響がないか検討を実施した。検討においては、設備の鉛直方向の応答性状及び支持条件等を考慮した。

## 2. 検討区分

Sクラス設備及び地震時の波及的影響を考慮すべき設備の全設備は、①～⑩の設備である。

- ① 建屋機器連成解析関連設備（原子炉压力容器、原子炉压力容器内構造物、原子炉格納容器、制御棒駆動機構、原子炉压力容器スカート、制御棒駆動機構ハウジング支持金具、シアラグ、原子炉遮蔽及び原子炉本体の基礎、原子炉格納容器スタビライザ、原子炉压力容器スタビライザ）
- ② 容器類（原子炉压力容器、原子炉格納容器除く）
- ③ 配管類（ダクト含む）
- ④ 横型ポンプ、非常用ディーゼル発電装置
- ⑤ 縦型ポンプ
- ⑥ 使用済燃料貯蔵ラック、制御棒貯蔵ラック、制御棒貯蔵ハンガ
- ⑦ ECCS ストレーナ（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系、低圧炉心スプレイ系）
- ⑧ 空調設備（ファン、フィルタユニット）
- ⑨ 電気・計装品
- ⑩ クレーン類

これらの設備について、鉛直方向に対する応答特性の観点から、鉛直方向に剛な設備と柔な設備の2つに分類し、検討を実施した。

鉛直方向に剛な設備（固有周期 $\leq$ 0.05秒）

- ② 容器類（原子炉压力容器、原子炉格納容器、残留熱除去系熱交換器除く）
- ④ 横型ポンプ、非常用ディーゼル発電機
- ⑤ 縦型ポンプ
- ⑥ 使用済燃料貯蔵ラック、制御棒貯蔵ラック、制御棒貯蔵ハンガ
- ⑧ 空調設備（ファン、フィルタユニット）
- ⑨ 電気・計装品

### 鉛直方向に柔な設備（固有周期>0.05 秒）及び建屋機器連成解析関連設備

- ①建屋機器連成解析関連設備（原子炉圧力容器，原子炉圧力容器内構造物，原子炉格納容器，制御棒駆動機構，原子炉圧力容器スカート，制御棒駆動機構ハウジング支持金具，シアラグ，原子炉遮蔽及び原子炉本体の基礎，原子炉格納容器スタビライザ，原子炉圧力容器スタビライザ）
- ②容器類（残留熱除去系熱交換器）
- ③配管類（ダクト含む）
- ⑦ECCS ストレーナ（残留熱除去系，高圧炉心スプレイ系，低圧炉心スプレイ系）
- ⑩クレーン類

さらには，従来，十分余裕があり主要な評価部位でないものや，鉛直地震力の影響を受けにくいものについても抽出し，念のため，鉛直地震力増大に伴う影響がないか検討を実施した。具体的項目として以下を示す。

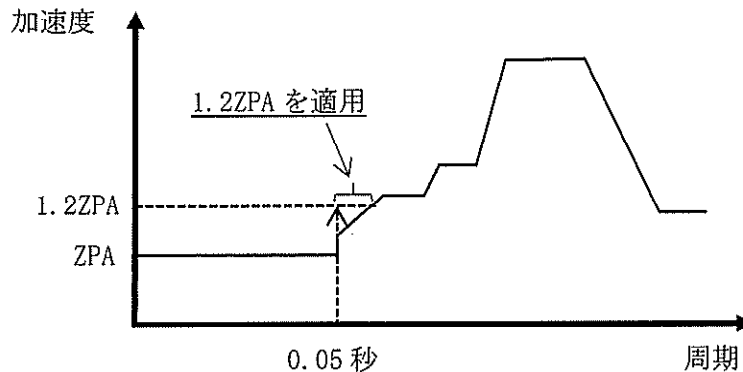
- 制御棒挿入性
- 縦型ポンプモータ スラスト軸受（軸受健全性）
- クレーン類吊部（吊荷の落下防止）
- スロッシング評価

### 3. 各区分の影響検討

#### 3.1 鉛直方向に剛な設備の鉛直動的地震力評価

鉛直方向に剛な設備の評価では、鉛直地震力が 1G を超える場合には浮上って落下した場合の衝撃荷重の検討等が必要となる可能性があるため、鉛直地震力の大きさを確認する。

鉛直方向に剛な設備は、下図に示すように鉛直方向の床応答曲線の最大加速度 (ZPA) の 1.2 倍 (1.2ZPA) を入力加速度として用いる。なお、周期 0.05 秒を超える範囲についても、下図のように本来の床応答曲線の加速度値よりも 1.2ZPA が上回る場合には 1.2ZPA を設備評価に用いている。



まず、鉛直方向の固有周期が 0.05 秒以下となる設備のうち鉛直方向地震力のみで 1G を超える設備について整理した。鉛直地震力の大きさを確認するため、各建屋の基準地震動  $S_s$  に対する各床面最大応答加速度の 1.2 倍 (1.2ZPA) を整理した。(表 1 参照)

結果として、1.2ZPA が 1G を上回る設備は原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ、制御棒貯蔵ハンガ、制御棒貯蔵ラック、残留熱除去系海水系ポンプ、残留熱除去系海水系ストレーナ、非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ、非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナであった。

上記の設備については、基礎ボルト等で鉛直方向に固定されており、構造上浮上りは発生しないため、それに伴う衝撃等は発生しない。また、各評価部位が厳しく評価されるように、鉛直地震動の作用する方向を転倒モーメントや鉛直方向荷重算出において設定していることから、従来評価と同様の評価手法に基づく評価が可能である。

次に、鉛直方向の固有周期が 0.05 秒以下となる設備のうち鉛直方向地震力では 1G を超えない設備について整理した。鉛直地震力が 1G を超えない場合でも、水平地震力によるモーメントとの発生との組合せにより、設備の部分的な浮上りが生じる可能性もあるが、鉛直上向きに生じる変位を拘束する構造となっており、従来から当該部材は水平及び鉛直地震力を適切に組み合わせて評価している。

以上より、1.2ZPA が 1G を超えない床面に設置されている設備については、従来の鉛直静的震度よりも鉛直地震力の絶対値は増加することになるが、従来評価と同様の評価

手法及び評価対象部位等に基づく評価が可能である。

なお、鉛直方向地震力が増加した場合の評価の扱いについて別紙 2 に示す。

よって、鉛直方向の固有周期が 0.05 秒以下となる設備②、④、⑤、⑥、⑧、⑨については、従来評価にて問題ないことを確認した。

### 3.2 鉛直方向に柔な設備の鉛直動的地震力評価及び建屋機器連成解析関連設備

鉛直方向に剛な設備と同様に、鉛直地震力が1Gを超える場合には浮上り、落下した場合の衝撃荷重の検討等が必要となる可能性がある。

鉛直方向に柔な設備の評価には、鉛直方向の固有周期に相当する応答加速度値が入力となることから、鉛直地震力が1Gを超えることが否定できない。

ただし、鉛直地震力が1Gを超える場合であっても、鉛直上向きに生じる変位を拘束する部材が備わっており、従来評価から当該部材を評価している設備については、鉛直方向加速度を適切に考慮して従来評価と同様の評価手法及び評価対象部位等に基づく評価が可能である。①、②、③、⑦、⑩設備の具体的な検討結果については、以下のとおりである。

- ① 建屋機器連成解析設備（原子炉圧力容器、原子炉圧力容器内構造物、原子炉格納容器、制御棒駆動機構、原子炉圧力容器スカート、制御棒駆動機構ハウジング支持金具、シアラグ、原子炉遮蔽及び原子炉本体の基礎、原子炉格納容器スタビライザ、原子炉圧力容器スタビライザ）

原子炉圧力容器等の建屋機器連成解析設備は、基礎ボルト、ブラケット等の支持構造物を介して原子炉本体の基礎等により鉛直方向を支持する構造であり、鉛直地震力によって衝撃荷重を生じるような部位はない。

また、シアラグについては鉛直地震動増大に伴い荷重を受け持つ断面形状が変化する可能性があるが、鉛直地震動による相対変位は小さいため、考慮する必要はない（別紙1参照）。

鉛直方向の入力地震動が静的から動的に変わることによって鉛直地震力は大きくなるが、応力評価方法の観点で問題となるものではない。

- ② 容器類（残留熱除去系熱交換器）

残留熱除去系熱交換器は、中間支持縦置円筒形容器であり、胴中間位置を4個のラグで支持し、ラグをそれぞれ架台に取付ボルトで取り付けている。また、胴下部位置に4個の振れ止めで横揺れを押さえており、振れ止めはそれぞれ振れ止めサポートに取付ボルトで取り付けている。

鉛直方向については、ラグと架台との取付ボルトにより鉛直上向きに生じる変位を拘束する構造となっており、従来評価から取付ボルトについては鉛直方向加速度を適切に考慮していることから、鉛直方向の入力地震動が静的から動的に変わることによって鉛直地震力が大きくなるが、応力評価方法の観点で問題となるものではない。

- ③ 配管類

配管類は3次元的に配置されているため、地震時には3次元的な挙動を示すが、応答評価上、このような3次元的な挙動を踏まえたモデル化・応答解析を実施しており、鉛直方向の入力地震力が静的から動的に変わることによる影響はない。

また、鉛直方向の入力地震動が静的から動的に変わることによって配管に作用する水平方向と鉛直方向の地震力の合計は大きくなるが、単に地震力の絶対値が増えるだけであり、配管本体の応力評価方法の観点で問題となるものではない。

⑦ ECCS ストレーナ

ECCS ストレーナは、配管にフランジ継手にて接続されており、配管類と同様に従来評価から鉛直方向加速度を適切に考慮していることから、鉛直方向の入力地震動が静的から動的に変わることによって鉛直地震力は大きくなるが、応力評価方法の観点で問題となるものではない。

⑩ クレーン類

クレーン類は、鉛直方向の入力地震動が静的から動的に変わり、鉛直地震力が 1G を超えた場合、クレーン本体がレールから浮上り、転倒する可能性がある。

なお、水平方向地震動によってもこのような転倒が生じるおそれがあることから、鉛直方向の地震力を静的としていた既往の設計・評価においては、落下防止金具によりクレーンの転倒防止を図っており、クレーンの耐震評価部位として落下防止金具を選定している。

すべり解析を適用するクレーン（原子炉建屋クレーン及び使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン）については、解析上、このような浮上り挙動を模擬した解析により浮上り量及び接触時の荷重を算出し、発生する応力及び浮上り量が許容値を下回ることを確認している。

スペクトルモーダル解析を適用するクレーン（燃料取替クレーン）については、浮上りによる落下防止金具とレールが接触し、落下防止金具へ地震力が直接作用することを前提に評価を行い、落下防止金具に発生する応力が許容値を下回ることを確認している。

以上より、鉛直方向に柔な設備についても、従来の鉛直静的震度よりも鉛直地震力の絶対和は増加することにはなるが、従来評価と同様の評価手法及び評価対象部位等に基づく評価が可能であると判断できる。



### 3.3 鉛直地震力増大に伴い評価検討を実施する設備等

前項までに記載の検討に加えて、従来、十分余裕があり主要な評価部位ではないものや、鉛直地震力の影響を受けにくいものについても抽出し、念のため、鉛直地震力増大に伴う影響がないか検討を実施した。具体的項目及び検討結果については以下のとおりである。

#### ○制御棒挿入性

地震スクラム等による制御棒挿入時に鉛直下向きの地震力が加わることにより、制御棒挿入時間の遅れが生じる可能性がある。

制御棒挿入性に対する鉛直地震力の影響検討結果を「耐震性に関する説明書に係る補足説明資料 機電分の耐震計算書の補足について」に示す。

#### ○クレーン類吊部

鉛直地震力の増大により、吊荷の浮上りによる吊部（ワイヤロープ、フック、ブレーキ）への影響が懸念される。吊荷落下防止の観点から、鉛直動的地震力の影響評価を実施し、問題ないことを確認した。

#### ○縦型ポンプモータ軸受

縦型ポンプモータのスラスト軸受については、ポンプ主軸に加わる鉛直方向の地震力の増大により、スラスト軸受に作用する荷重が増加し、ポンプの軸固着が生じる可能性がある。本検討については、下記の通り鉛直地震力が増大したことによる評価上の影響がないことを確認した。

##### ・海水ポンプ及びECCSポンプのモータスラスト軸受

残留熱除去系海水系ポンプ、非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプの電動機はころがり軸受を使用している。ころがり軸受は電動機のフレームに拘束されており、また、主軸の回転方向以外を拘束しているため、主軸に加わる鉛直上向きの地震力が増大しても、モータ主軸に浮き上りが生じることはなく、衝突荷重も生じない。また、原動機の評価用加速度は機能確認済加速度以下であり、地震時の機能維持を確認しているため問題ない。

ECCSポンプ（残留熱除去系ポンプ、高圧炉心スプレイ系ポンプ、低圧炉心スプレイ系ポンプ）については、表1の設置位置（原子炉建屋 EL. -4.00 m）の鉛直1.2ZPAが0.60 Gと1Gを超えず、スラスト荷重は下向きに働いているため、原動機のスラスト荷重を受ける軸受部に発生する荷重の向きは常に下向きとなっている。また、原動機の評価用加速度は機能確認済加速度以下となり、地震時の機能維持を確認しているため問題ない。

・再循環系ポンプのモータスラスト軸受

再循環系ポンプの主軸に加わる鉛直方向の地震力の増大により、スラスト軸受に作用する荷重が増加し、ポンプの軸固着が生じる可能性がある。本検討については、添付-10 に示すとおり、スラスト軸受に軸固着が生じるような加速度は生じないことを確認した。

○スロッシング荷重

使用済燃料プールにおけるスロッシングについては、鉛直方向の動的地震力が加わることで、スロッシング荷重や溢水量評価への影響がある可能性があるが、以下の通り考慮し評価している。

使用済燃料プールの流動解析に基づく溢水量の評価では、水平方向と鉛直方向の地震力を同時入力して溢水量を算出している。

4. 検討結果まとめ

鉛直動的地震力の導入による設備評価への影響について検討した結果を表2に示す。一部の設備については浮上り等の影響が生じる可能性があるが、浮上り等による衝撃荷重を適切に考慮して評価していること、または、衝撃荷重や浮上り等は生じないことを確認した。

以上より、鉛直動的地震力の導入による設備への影響を考慮した評価をしている。

表 1 東海第二 各建屋の鉛直方向床応答加速度 (1.2ZPA) 及び設置設備

建屋名称	質点番号	EL. (m)	ZPA	1.2ZPA	検討対象床	評価設備 (鉛直方向に剛な設備)	備考
原子炉格納容器	79	44.173	0.78	0.94	X	-	
	80	41.765	0.78	0.94	X	-	
	81	39.431	0.78	0.93	X	-	
	82	38.522	0.77	0.92	X	-	
	83	36.431	0.76	0.91	X	-	
	84	33.431	0.74	0.89	X	-	
	85	30.431	0.72	0.86	X	-	
	86	27.432	0.70	0.84	X	-	
	87	24.422	0.68	0.81	X	-	
	88	21.420	0.65	0.78	X	-	
	89	18.420	0.65	0.78	X	-	
	90	16.319	0.62	0.74	X	-	
	91	13.523	0.60	0.72	X	-	
	92	12.344	0.59	0.71	X	-	
	93	11.191	0.59	0.70	X	-	
	94	8.164	0.57	0.68	X	-	
	95	5.141	0.54	0.64	X	-	
	96	3.787	0.52	0.62	X	-	
	97	-0.013	0.49	0.58	X	-	
原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ	25					(該当設備なし)	
	24	63.65	2.30	2.76	○		
	23						
	22						
	1	63.65	2.04	1.25	○		
	2	57.00	0.98	1.18	○		
	3	46.50	0.84	1.01	○		
	4	38.80	0.80	0.96	X		
	5	34.70	0.74	0.89	X		
	6	29.00	0.65	0.78	X		
	7	20.30	0.56	0.67	X		
8	14.00	0.55	0.66	X			
9	8.20	0.53	0.64	X			
10	2.00	0.51	0.61	X			
11	-4.00	0.50	0.60	X			

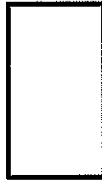


表 1 東海第二 各建屋の鉛直方向床応答加速度 (1.2ZPA) 及び設置設備

取水構造物	1517	1574	1780	1839	1881	2188	2294	8371	8379	9403	1888	8380	9404	ND03	ND02	BSTP	-	常設高圧代替電源 装置置場
	0.30	0.86	1.03	○														
	-6.49	0.70	0.84	×														
	-7.40	0.67	0.81	×														
	-7.46	0.70	0.84	×														
	29.20	0.61	0.73	×														
	17.75	0.57	0.69	×														
	8.30	0.54	0.65	×														
	23.000 ～	0.59	0.71	×														
	-21.000																	

(凡例) ○：検討対象床, ×：検討対象ではない床 -：対象外

表2 鉛直方向動的地震力の影響検討結果まとめ

設備	鉛直応答 解析モデル	鉛直方向剛性		対象設備（スクラス設備及び波及的影響を考慮すべき設備）	鉛直支持条件	鉛直地震力増大に伴う従来設備からの変更等	鉛直地震力増大に伴う影響検討項目
		連成解析 全体	設備 単体				
原子炉圧力容器			剛	・原子炉圧力容器（各ノズル、ブラケット含む）	原子炉圧力容器スカートにより固定	—	—
原子炉圧力容器内構造物			剛	・炉心支持構造物 ・原子炉圧力容器内部構造物 ・中性子計測案内管 ・起動領域計装 ・出力領域計装	原子炉圧力容器、炉心支持構造物等に固定	—	—
原子炉格納容器			剛	・原子炉格納容器本体 ・原子炉格納容器貫通部	支持構造物により固定	—	—
制御棒駆動機構			剛	・制御棒駆動機構	原子炉圧力容器に固定	—	—
原子炉圧力容器スカート			剛	・原子炉圧力容器スカート ・原子炉圧力容器基礎ボルト	原子炉本体の基礎に固定	—	—
制御棒駆動機構ハウジング支持金具			剛	・制御棒駆動機構ハウジング支持金具	原子炉本体の基礎に固定	—	—
シアラグ			剛	・上部シアラグ ・下部シアラグ	ファイブマイルシアラグは原子炉建屋側に固定。 メイルシアラグは原子炉格納容器に固定。	—	鉛直地震力増大に伴いシアラグPCVスタビライザの荷重伝達の断面形状が変化する可能性がある。影響検討は別紙1参照
原子炉格納容器スタビライザ			柔	・原子炉格納容器スタビライザ	内側（原子炉遮蔽等側）は鉛直固定、外側（PCV側）は鉛直固定無し	—	—
原子炉圧力容器スタビライザ			剛	・原子炉圧力容器スタビライザ	原子炉遮蔽とブラケットに固定	—	—
原子炉本体の基礎及び原子炉遮蔽			柔	・原子炉本体の基礎（間接支持構造物） ・原子炉遮蔽（波及的影響を考慮すべき設備）	原子炉格納容器底部マットに固定	—	—
ダイヤフラム・フロア			剛	・ダイヤフラム・フロア	内側（ベデスタル側）は鉛直固定、外側（PCV側）は鉛直固定無し	—	—

① 建屋機器連成解析関連設備

表2 鉛直方向動的地震力の影響検討結果まとめ

設備	鉛直応答解析モデル	鉛直方向剛性	対象設備 (Sクラス設備及び波及的影響を考慮すべき設備)	鉛直支持条件	鉛直地震力増大に伴う従来評価からの変更等	鉛直地震力増大に伴う影響検討項目
②容器類 (原子炉容器, 原子炉格納容器除く)	1質点 (一部, 多質点, FEM)	剛 (一部柔)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料乾式貯蔵容器</li> <li>・自動減圧機使用キキユムレーク</li> <li>・連発し安全弁制御用キキユムレーク</li> <li>・主蒸気隔離弁制御用キキユムレーク</li> <li>・残留熱除去系熱交換器</li> <li>・残留熱除去系海水系ストレーナ</li> <li>・水圧制御用キキユムレーク</li> <li>・ほう酸水貯蔵タンク</li> <li>・低圧モニタリング</li> <li>・可燃性ガス濃度制御系再結合装置</li> <li>・非常用ディーゼル発電機空気ため</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電機燃料油タンク</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料油タンク</li> <li>・非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ</li> <li>・軽油貯蔵タンク</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	--	--
③配管類 (ダクト含む)	多質点 (一部ビーム)	柔 (一部剛)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主配管</li> <li>・主要弁</li> <li>・安全弁及び逃がし弁</li> <li>・蒸気抽出・ほう酸水注入管 (ファイヤよりN1ノズルまでの外管)</li> <li>・ダクト類</li> <li>・ベント管</li> <li>・格納容器スプレイヘッダ</li> </ul>	レストレインメント, スナッチ バ, 理込金物等により固定	--	--
④横型ポンプ, 非常用DG	1質点	剛	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉臨時冷却系ポンプ</li> <li>・ほう酸水注入ポンプ</li> <li>・可燃性ガス濃度制御系再結合装置プロロ</li> <li>・主蒸気隔離弁逃がし抑制系プロロ</li> <li>・非常用ディーゼル発電機内燃機関</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機内燃機関</li> <li>・非常用ディーゼル発電機</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機</li> <li>・非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ</li> <li>・残留熱除去系ウオータレグシールポンプ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ウオータレグシールポンプ</li> <li>・低圧炉心スプレイ系ウオータレグシールポンプ</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	--	軸受等の内部品が存在するが, 動的機能維持評価における加振試験結果にて考慮済み。
⑤縦型ポンプ	多質点	剛	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留熱除去系ポンプ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ポンプ</li> <li>・低圧炉心スプレイ系ポンプ</li> <li>・残留熱除去系海水系ポンプ</li> <li>・非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ</li> <li>・再循環系ポンプ</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	--	鉛直動的地震力が大きくなる場合にはモーメント軸受荷重への影響が考えられるが, 従来同様ラジアル軸受評価により代表で動的機能維持を確認している。
⑥使用済燃料貯蔵ラック, 制御棒貯蔵ラック, 制御棒貯蔵ハンガ	FEM, 1質点, 系	剛	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済燃料貯蔵ラック</li> <li>・制御棒貯蔵ラック</li> <li>・制御棒貯蔵ハンガ</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	--	--
⑦MCCSストレーナ	ビーム	柔	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留熱除去系ストレーナ</li> <li>・高圧炉心スプレイ系ストレーナ</li> <li>・低圧炉心スプレイ系ストレーナ</li> </ul>	取付ボルトにより固定	--	--

表 2 鉛直方向動的地震力の影響検討結果まとめ

設備	鉛直応答 解析モデル	鉛直方向剛性	対象設備 (Sクララス設備及び波及的影響を考慮すべき設備)	鉛直支持条件	鉛直地震力増大に伴う従来評価からの変更等	鉛直地震力増大に伴う影響検討項目
⑧空調設備 (ファン、フィルターユニット)	1 質点	剛	<ul style="list-style-type: none"> <li>中央制御室換気系空気調和機ファン</li> <li>中央制御室換気系フィルターユニット</li> <li>中央制御室換気系フィルターユニット</li> <li>非常用ガス再循環系排風機</li> <li>非常用ガス再循環系フィルターユニット</li> <li>非常用ガス再循環系フィルターユニット</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	-	-
⑨電気・計装品	1 質点 (一部、多 質点)	剛	<ul style="list-style-type: none"> <li>主蒸気流量</li> <li>原子炉隔離時冷却系系統流量</li> <li>高圧炉心スプレイズ系系統流量</li> <li>低圧炉心スプレイズ系系統流量</li> <li>残留熱除去系系統流量</li> <li>原子炉圧力</li> <li>原子炉水位</li> <li>原子炉水位 (広帯域)</li> <li>原子炉水位 (燃料域)</li> <li>ドライウェル圧力</li> <li>サブプレッション・チェンバ圧力</li> <li>サブプレッション・プール水温度</li> <li>格納容器内水素濃度</li> <li>格納容器内酸素濃度</li> <li>サブプレッション・プール水位</li> <li>主蒸気管放射線モニタ</li> <li>格納容器放射線モニタ (D/W)</li> <li>格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)</li> <li>原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ</li> <li>非常用ディーゼセル発電機励磁電源</li> <li>高圧炉心スプレイズ系ディーゼセル発電機励磁装置</li> <li>非常用無停電電源装置</li> <li>125V 系蓄電池</li> <li>中性子モニタ用蓄電池</li> <li>中央制御室天井照明</li> </ul>	基礎ボルト等により固定	-	電気震類はリレーが存在するが、機能維持評価における加振試験結果にて考慮済み。
⑩クレーン類	多質点	柔	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取扱機</li> <li>原子炉建屋クレーン</li> <li>使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン</li> </ul>	鉛直方向に対して固定無し	鉛直地震力の増大により、浮上る可能性がある。 原子炉建屋クレーン：使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン：浮上りを考慮した解析を考慮 燃料取扱機：鉛直上向き地震力が落下防止金具に直接作用するとして評価。	吊部 (ワイヤ、フック) への鉛直動的な地震力の影響評価を実施している。

## 原子炉格納容器シアラグ等の鉛直方向動的地震力の影響について

原子炉格納容器には上部シアラグと下部シアラグを有しており、地震時に原子炉格納容器の水平方向荷重を原子炉建屋側に伝達する機能を担っている。また、上下方向の変位については拘束されていないため、原子炉格納容器の鉛直方向動的地震力が作用した場合において原子炉格納容器スタビライザ（原子炉遮蔽頂部）、マイルシアラグ（原子炉格納容器側）及びフィメールシアラグ（原子炉建屋側）がそれぞれ水平方向に荷重を伝達する断面形状が変化する可能性がある。

しかしながら、鉛直方向の地震時の原子炉格納容器スタビライザ、マイルシアラグ及びフィメールシアラグの相対変位量は十分小さいため、従前の評価で問題ないことを示す。

## 1. 鉛直方向動的地震力による相対変位

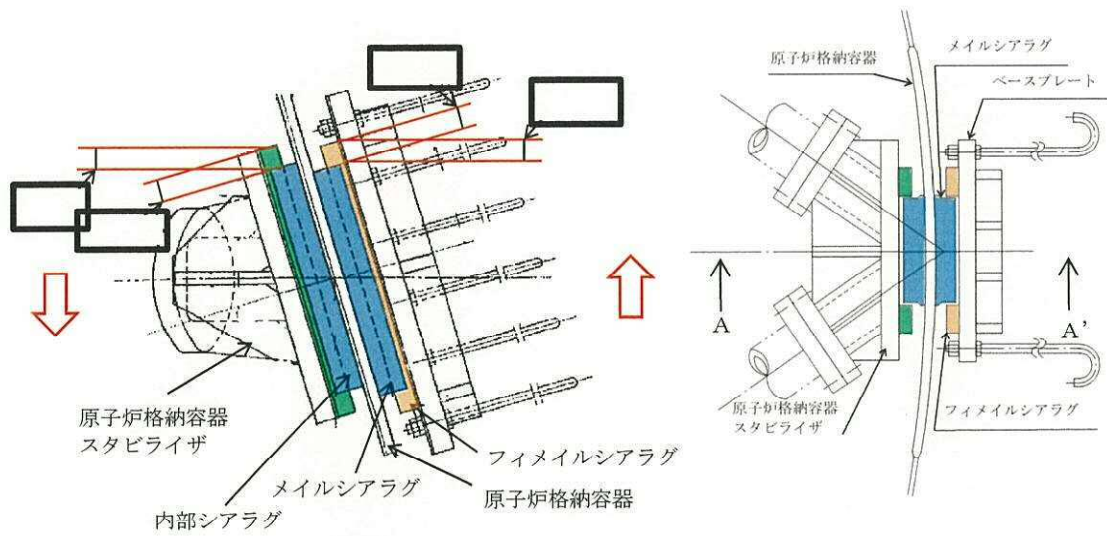
鉛直方向動的地震力による移動量は、マイルシアラグ及びフィメールシアラグは建屋機器連成解析モデルにて時々刻々の相対変位の最大値を求める。

原子炉格納容器スタビライザは建屋機器連成解析から得られた原子炉遮蔽頂部と当該位置の原子炉格納容器の時々刻々の相対変位の最大値に原子炉遮蔽頂部の床応答曲線から当該設備の固有周期に該当する震度を与えた原子炉格納容器スタビライザの最大変位を加える。

それぞれの相対変位が許容範囲内に収まっていることを確認する。

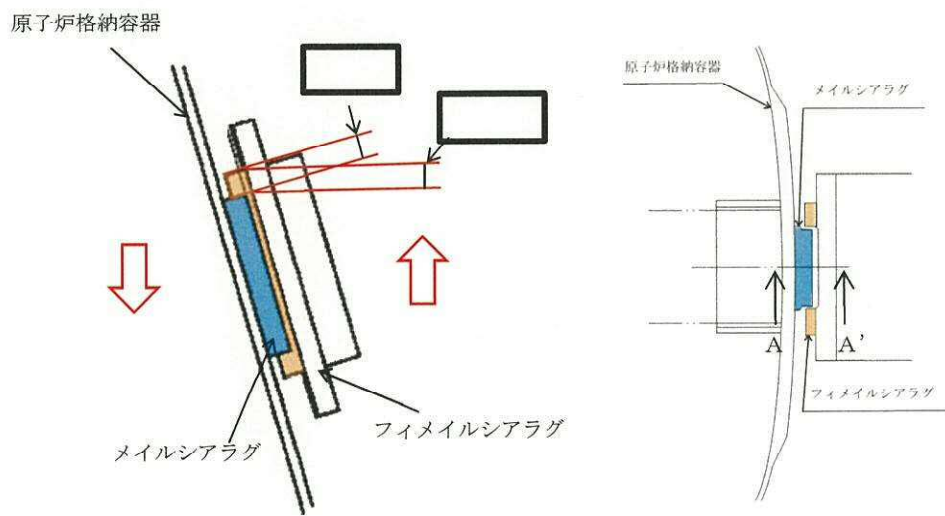
上部シアラグ及び下部シアラグの断面図を図 1 に示す。





上部シアラグ断面図 (A-A' 断面)

上部シアラグ平面図



下部シアラグ断面図 (A-A' 断面)

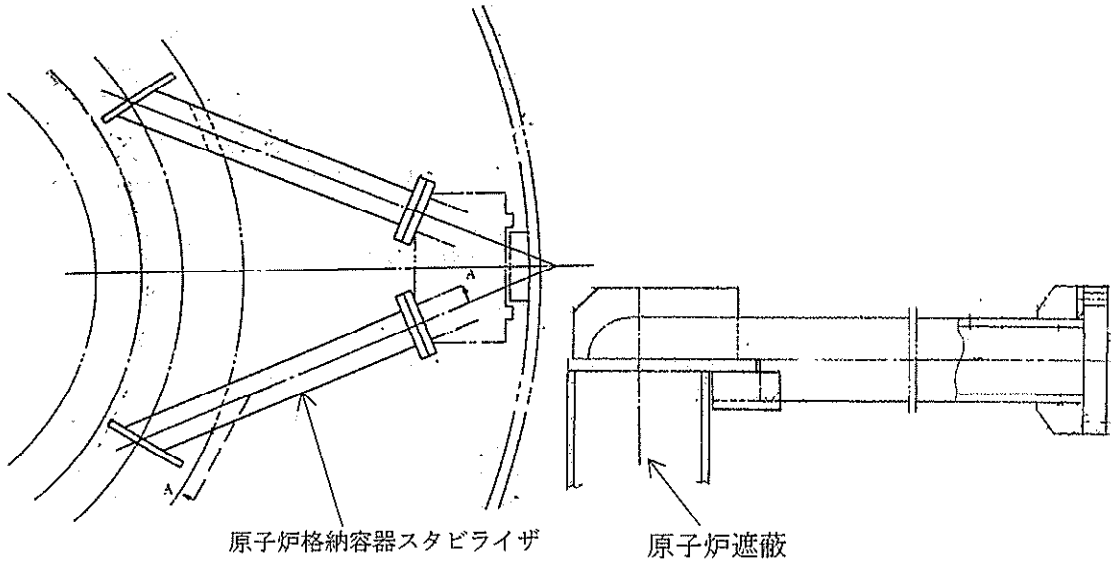
下部シアラグ平面図

図1 シアラグ断面図

1.1 原子炉格納容器スタビライザの鉛直方向変位の算出

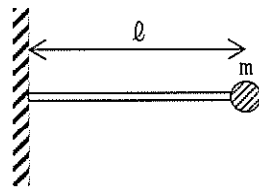
1.1.1 原子炉格納容器スタビライザの固有周期の計算

原子炉格納容器スタビライザの構造図及び固有値計算モデルを下図に示す。個々の原子炉格納容器スタビライザは原子炉遮蔽に取り付けられた片持ち梁構造であることから、1質点モデルにより固有周期を算出する。

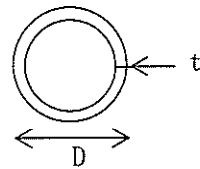


原子炉格納容器スタビライザ（平面図）

原子炉格納容器スタビライザ（断面図）



固有周期算出モデル



断面図

また、固有周期は以下の式により算出する。

$$T_v = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$k : \text{ばね定数} \left( = \frac{3EI}{l^3} \right)$$

$$I : \text{断面二次モーメント} \left( = \frac{\pi \times \{D^4 - (D - 2t)^4\}}{64} \right)$$

### 1.1.2 固有周期計算条件

項目	記号	単位	入力値
材質	—	—	
機器質量	m	kg	
固定端から機器重心までの水平距離	$\ell$	mm	
据付部材の縦弾性係数	E	MPa	
据付部材の外径	D	mm	
据付部材の板厚	t	mm	
最高使用温度	—	°C	171

機器重心位置は先端とする。

### 1.1.3 固有周期算出結果

1.1.1 及び 1.1.2 から固有周期の計算結果は 0.057[s]である。

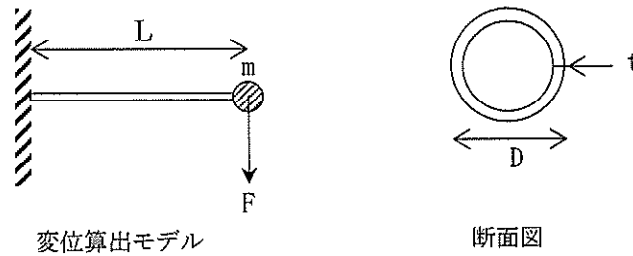
### 1.1.4 設計用地震力

「1.1.3 固有周期算出結果」から鉛直固有周期は 0.05[s]を上回るため、設計用床応答曲線から当該固有周期に該当する設計震度を適用する。設計震度は原子炉格納容器スタビライザが設置される原子炉遮蔽 EL. 34.643m 位置の減衰定数 1%（溶接構造物の減衰定数を適用）の設計用床応答曲線を適用する。

据付場所及び 床面高さ (m)	固有周期 (s)	減衰定数	基準地震動 S s
	鉛直方向	鉛直方向	鉛直方向 設計震度
原子炉遮蔽 EL. 34.643	0.057	1%	$C_v=4.61$

### 1.1.5 変位の算出

変位は片持ち梁によるたわみ量にて求める。地震時に作用する荷重は自重を含め先端に付与されるものとし、変位は以下の式により算出する。なお、変位の算出に用いる水平距離  $L$  については、トラスと原子炉遮蔽の取合部から先端までの距離 2750mm とし、荷重は先端に付与されるものとする。



$$y = \frac{F \times L^3}{3 \times E \times I}$$

F : 鉛直荷重(= (1 + Cv) × m)

### 1.1.6 変位の算出結果

1.1.5 の変位の算出式及び 1.1.2 の諸元から原子炉格納容器スタビライザの最大変位は 11.4mm となる。

## 2. 評価結果

原子炉格納容器スタビライザ、メイルシアラグ及びフィメイルシアラグ間の相対変位量と許容値をまとめたものを表 1 に示す。相対変位量は許容値を下回っており、鉛直方向動的地震力を考慮した場合においても、断面形状に変化はないことを確認した。

表 1 鉛直方向地震時の相対変位量

評価箇所		相対変位量	許容値
上部シアラグ	原子炉格納容器スタビライザ ー内部シアラグ間	13.8mm <sup>※</sup>	[Redacted]
	メイルシアラガー フィメイルシアラグ間	1.9mm	
下部シアラグ	メイルシアラガー フィメイルシアラグ間	0.8mm	

※：原子炉格納容器スタビライザ自体の最大変位 (11.4mm) と原子炉遮蔽と上部シアラグの時刻歴応答解析による相対変位 (2.4mm) の和。

## 補機類の鉛直動評価について

## 1. 概要

V-2-1-13「計算書作成の方法」を適用する補機類（容器，ポンプ類）の応力評価については鉛直方向地震力を考慮した評価式を用いている。

設備にかかる鉛直方向の加速度が1 Gを超える場合においても設備の浮き上がりが及ぼす影響について、現状の応力評価式で問題ないことを示す。

## 2. 浮き上がりに対する評価式

耐震評価を実施している補機類（容器，ポンプ類）は基礎ボルト，据付ボルト等にて固定されている。浮き上がり力については、これらのボルトが評価対象である。

V-2-1-13「計算書作成の方法」において、ボルトの引張応力は、以下のとおり水平方向の地震力に加え、鉛直方向の地震力も考慮した転倒モーメントにより求める式としている。

例：横置きポンプの基礎ボルト及び据付ボルトの評価式（図1参照）

（軸直角方向転倒-1  $(1 - C_p - C_v) \geq 0$  の場合）

$$\sigma_{bi} = \frac{m \cdot g \cdot (C_H + C_p) \cdot h + M_p - m \cdot g \cdot (1 - C_v - C_p) \cdot \ell_{1i}}{n_{fi} \cdot A_b \cdot (\ell_{1i} + \ell_{2i})}$$

（軸直角方向転倒-2  $(1 - C_p - C_v) < 0$  の場合）

$$\sigma_{bi} = \frac{m \cdot g \cdot (C_H + C_p) \cdot h + M_p - m \cdot g \cdot (1 - C_v - C_p) \cdot \ell_{2i}}{n_{fi} \cdot A_b \cdot (\ell_{1i} + \ell_{2i})}$$

$\sigma_{bi}$ ：ボルトに生じる引張応力， $m$ ：運転時質量， $g$ ：重力加速度

$C_H$ ：水平方向設計震度， $C_v$ ：鉛直方向設計震度， $C_p$ ：ポンプ振動による振動，

$h$ ：据付面又は取付面から重心までの距離

$M_p$ ：ポンプ回転により作用するモーメント，

$\ell_{1i}, \ell_{2i}$ ：重心とボルト間の水平方向距離（ $\ell_{1i} \leq \ell_{2i}$ ）

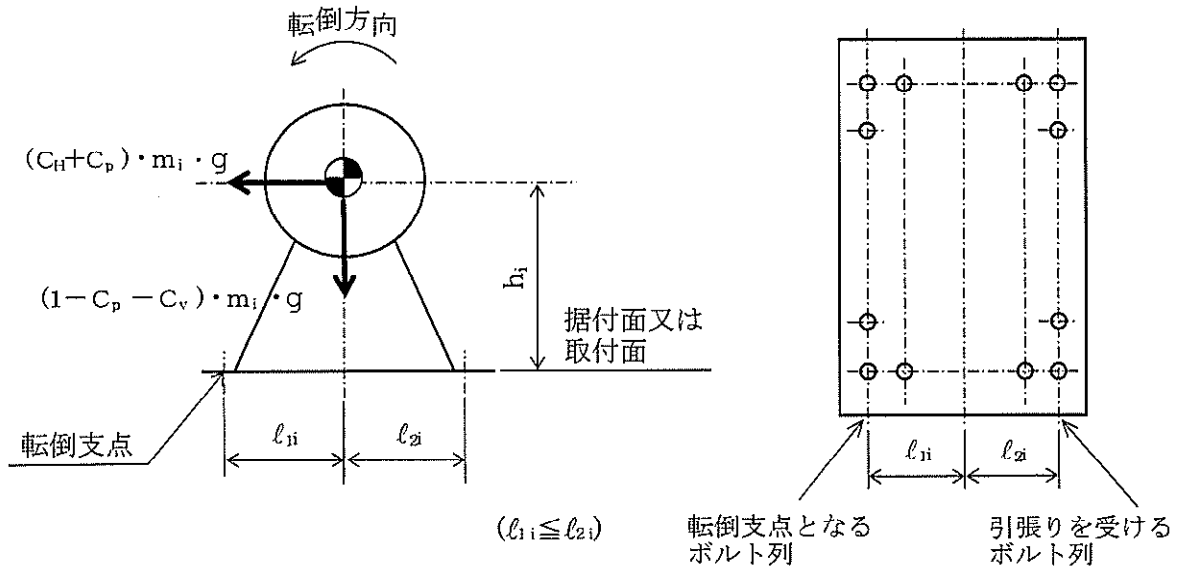
$n_{fi}$ ：評価上引張力を受けるとして期待するボルトの本数

$A_b$ ：基礎ボルト及び取付ボルトの軸断面積

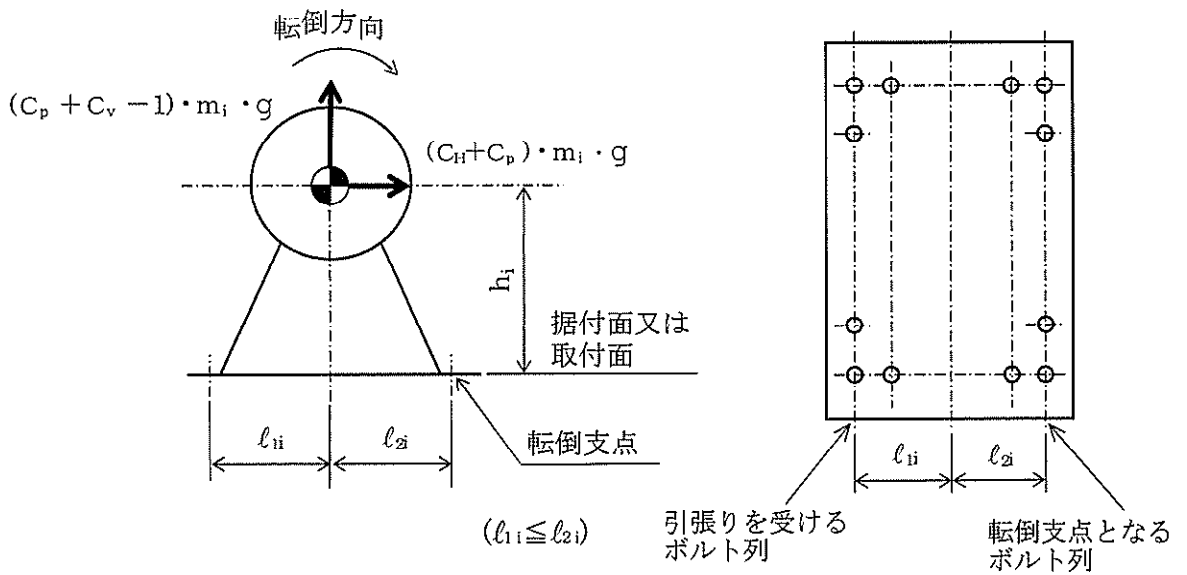
ここで、上記に示すような転倒モーメントによりボルトの引張応力を求める評価式が、浮き上がり応力をボルト本数で割った値に対し、保守的な値を得ることができることを別紙3-1に示す。

また、鉛直方向地震力が大きくなった場合においても、地震力が鉛直方向の剛性に影響し

ないことを別紙3-2に示す。



(軸直角方向転倒-1  $(1 - C_p - C_v) \geq 0$  の場合)



(軸直角方向転倒-2  $(1 - C_p - C_v) < 0$  の場合)

図1 計算モデル

### 3. 評価式の適用について

添付書類「V-2-1-13 計算書作成の方法」では、横軸ポンプを除き鉛直方向についても固有周期を算出する方針としており、補機類（容器、ポンプ類）は鉛直方向が剛であることを確認している。

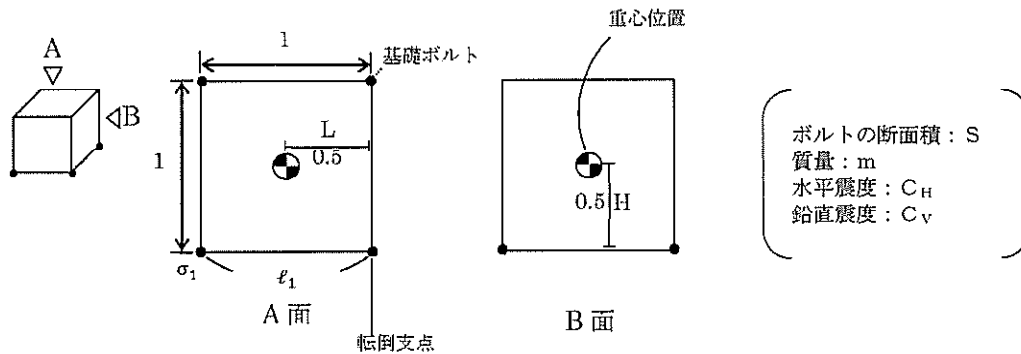
横軸ポンプは構造的に 1 個の大きなブロック状をしており、重心の位置がブロック状のほぼ中心にあり、かつ、下面が基礎ボルトにて固定するため、全体的に一つの剛体と見なせるため、固有周期は十分に小さくなることから計算は省略している。

以 上

## 転倒モーメントを考慮した基礎ボルトの引張応力評価式について

基礎ボルトの引張応力の評価において、転倒モーメントを考慮した評価式による値が、浮き上がり力をボルト本数で割った値に対し、保守的な値を得ることができることを、以下の計算式で示す。

## (1) 基礎ボルトが4隅にある場合の計算例



上図の場合において、基礎ボルトの転倒モーメントを考慮した引張応力の式として、

$$(n_{fi} \cdot S) \sigma \cdot l_1 = mg\alpha_H H - mg(1 - \alpha_V)L$$

である。

ここで、転倒支点と反対側の引張り応力を受ける基礎ボルト： $n_{fi} = 2$ であり、 $S = 1$ 、 $C_H = 2(G)$ 、 $C_V = 1.1(G)$ 、 $l_1 = 1$ 、 $L = 0.5$ 、 $H = 0.5$ とすると

$$\sigma_1 = \frac{1}{n_{fi} S l_1} (mg\alpha_H H - mg(1 - \alpha_V)L)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot mg(1 + 0.05)$$

$$= 0.525mg$$

上記引張り応力を水平動によるものと鉛直動によるものに分けると、

$$\text{水平動による引張応力} \quad \cdots = 0.5mg$$

$$\text{鉛直動による引張応力} \quad \cdots = 0.025mg \quad \cdots \quad (\text{A})$$

一方、鉛直荷重を一様にボルト全数で負担した場合、

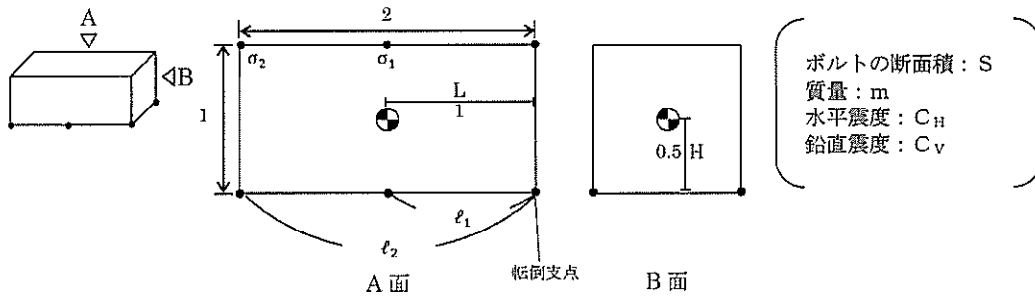
$$\frac{mg(1 - \alpha_V)}{N}$$

$$= \frac{mg \times 0.1}{4} = 0.025mg \quad \cdots \quad (\text{B})$$

(A) = (B) であり、転倒モーメントを考慮した場合と鉛直荷重が一致する。



(2) 基礎ボルトが4隅の他に長辺の真中にある場合の計算例



モーメントの釣り合いより

$$\frac{\sigma_1}{l_1} = \frac{\sigma_2}{l_2} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$\begin{aligned} & (n_{f1} \cdot S)\sigma_1 l_1 + (n_{f2} \cdot S)\sigma_2 \cdot l_2 \\ & = mgC_H H - mg(1 - C_V)L \quad \dots \textcircled{2} \end{aligned}$$

①, ②より転倒支点より遠い側の基礎ボルトの引張り応力は

$$\left[ (n_{f1} \cdot S) \frac{l_1}{l_2} + (n_{f2} \cdot S) l_2 \right] \sigma_2 = mgC_H H - mg(1 - C_V)L$$

となる。

ここで、引張り応力を受ける基礎ボルト本数： $n_{f1} = n_{f2} = 2$ であり、  
 $S=1$ ,  $C_H=2(G)$ ,  $C_V=1.1(G)$ ,  $l_1=1$ ,  $l_2=2$ ,  $L=1$ ,  $H=0.5$  とすると

$$2 \left( \frac{1}{2} \sigma_2 + 2\sigma_2 \right) = 1.1mg$$

$$\sigma_2 = 0.22mg$$

上記の引張り応力を水平動によるものと鉛直動によるものに分けると、

$$\text{水平動による引張り応力} \quad \dots = 0.20mg$$

$$\text{鉛直動による引張り応力} \quad \dots = 0.02mg \quad \dots \text{(A)}$$

一方、鉛直荷重を一様にボルト全数で負担した場合、

$$\frac{-mg(1 - C_V)}{N(\text{本})} = \frac{1.1mg}{6(\text{本})} = 0.0167mg \quad \dots \text{(B)}$$

(A) > (B) であり、転倒モーメントを考慮した場合の方が保守的な値を得る。

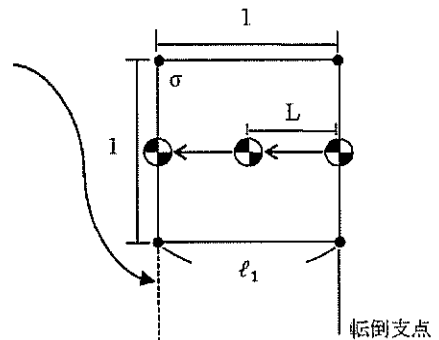
(3) 重心位置を変化させた場合の計算例

(1) 及び (2) において転倒支点から重心位置の距離  $L$  を変化させて鉛直動による引張力を確認する。

(1) の例において、 $L$  を 0~1 で変化させる (0.1 刻み)

$L$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$\sigma$	0.005	0.010	0.015	0.020	<u>0.025</u>	0.030	0.035	0.040	0.045	0.05

この範囲の場合、転倒支点を反対側にとり評価している

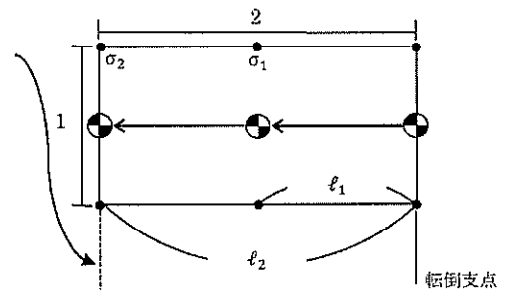


(2) の例において、 $L$  を 0~2 で変化させる (0.2 刻み)

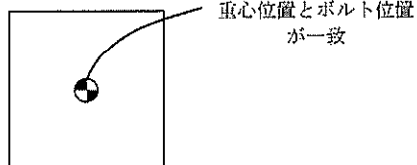
$L$	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
$\sigma_1$	0.002	0.004	0.006	0.008	0.01	0.012	0.014	0.016	0.018	0.020
$\sigma_2$	0.004	0.008	0.012	<u>0.016</u>	0.020	0.024	0.028	0.032	0.036	0.040

近い (□0.0167 : 全数均等引張)

この場合、反対側の転倒支点を考慮し評価している



なお、 $L$  が 0 (ゼロ) の場合は、鉛直方向のモーメントが作用しないことになるが、そのようなケースは以下の通りボルト 1 箇所固定した場合のみであり、そのような設計を行うことはない。通常は矩形配置する。

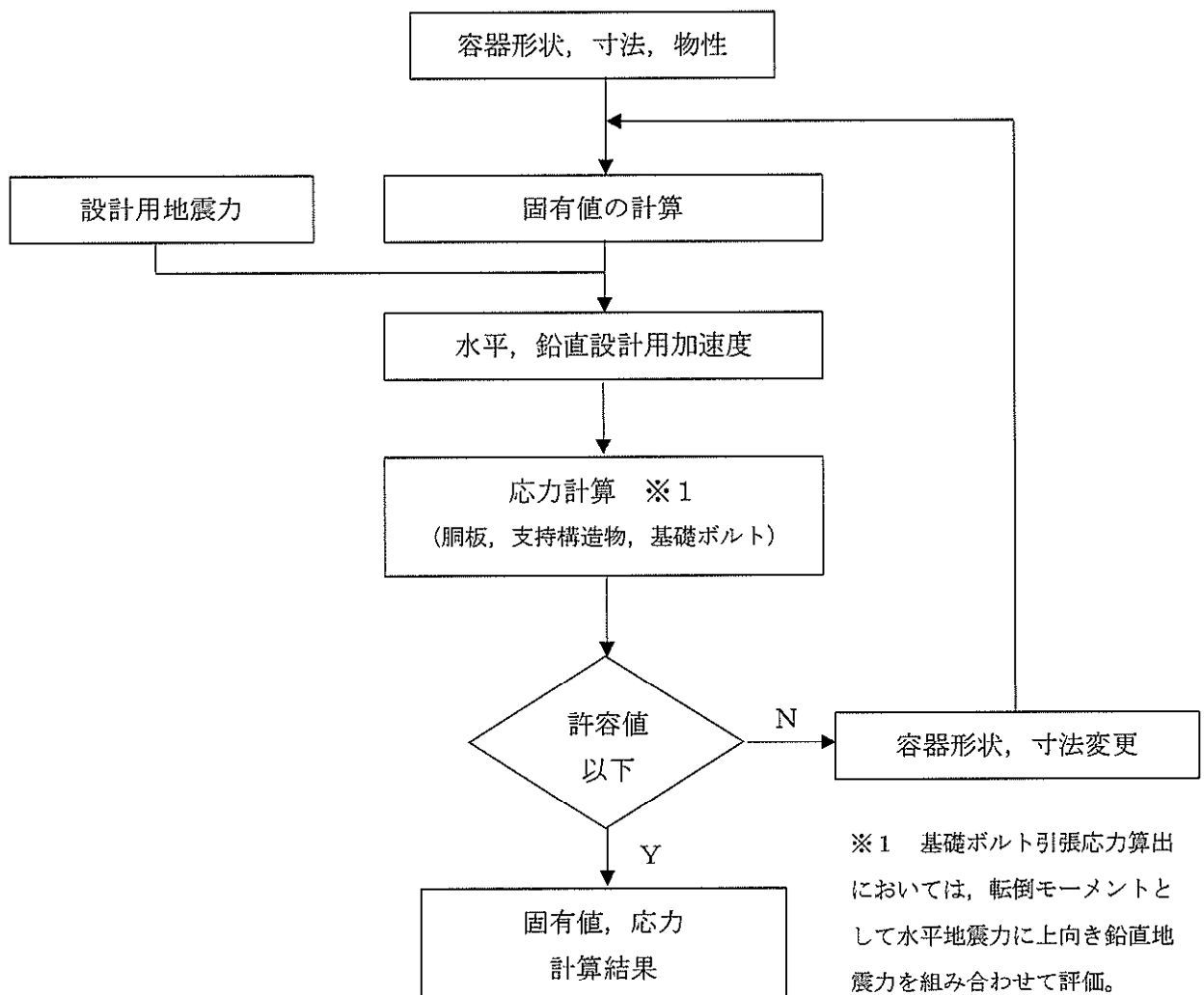


以上のことより、転倒モーメントによる評価式が保守的な値を算出すると考える。

## 鉛直方向剛性への地震力の影響について

補機類の耐震評価はボルトを固定点とした1質点系振動モデルを用いている。下図に補機の耐震設計フローを示すが、固有値の計算は、外力の大小にかかわらず機器の構造や材料物性において定まるものであり、また、上下の方向で異なるものでもない。その上で、固有値と設計用地震力を用いて応力計算を行い、許容値を満足しない場合は、機器の構造や寸法の再設計を行うことになるが、部材が健全である（概ね弾性範囲内の応力であるので、物性値に変化はない）ため、水平、鉛直のいずれも固有値の計算において地震力を考慮する必要はない。

また、鉛直方向の引張荷重が1Gを超えた場合においても補機は基礎ボルトで固定されており、構造上浮き上がりは発生しない。



補機の耐震設計フロー

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に代表 して評価している場合「○」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
炉心支持構造物 (炉心支持構造物)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		特別な応力限界 (支圧応力)	○	-	○	
原子炉圧力容器 (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	○	-	○	
		一次+二次+ ピーク応力	○	-	○	
特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①		
原子炉圧力容器スカート (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力を評価する部位がないため。	×	①
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	○	-	○	
		一次+二次+ ピーク応力	○	-	○	
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①
原子炉圧力容器基礎ボルト (クラス1支持構造物)	ボルト 等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
原子炉圧力容器スタビライザブラケット (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	×	既工認実績から、地震荷重による一次+二次 応力の裕度は一次応力よりも高い裕度を有す るため、一次応力にて代表する。	○	③
		一次+二次+ ピーク応力	×		×	③
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①
スチームドライヤサポートブラケット (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	×	既工認実績から、地震荷重による一次+二次 応力の裕度は一次応力よりも高い裕度を有す るため、一次応力にて代表する。	○	③
		一次+二次+ ピーク応力	×		×	③
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①
給水スパーチャブラケット (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	×	既工認実績から、地震荷重による一次+二次 応力の裕度は一次応力よりも高い裕度を有す るため、一次応力にて代表する。	○	③
		一次+二次+ ピーク応力	×		×	③
		特別な応力限界 (純せん断応力)	○	-	○	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①
炉心スプレイブラケット (クラス1容器)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○	
		一次膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○	
		一次+二次応力	×	既工認実績から、地震荷重による一次+二次 応力の裕度は一次応力よりも高い裕度を有す るため、一次応力にて代表する。	○	③
		一次+二次+ ピーク応力	×		×	③
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま とめて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
原子炉格納容器スタブライザ (その他の支持構造物)	ボルト以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	×	
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	○	-	×	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	×	せん断応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	×	組合せ応力を評価する部位がないため。	×	①
			座屈	×	-	×	①
原子炉圧力容器スタブライザ (その他の支持構造物)	ボルト以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	×	せん断応力を評価する部位がないため。	×	①
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	×	
制御棒駆動機構ハウジング支持金具 (レストレントビーム等含む) (その他の支持構造物)	ボルト以外	一次応力	引張	×	引張応力を評価する部位がないため。	×	①
			せん断	×	せん断応力を評価する部位がないため。	×	①
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	×	組合せ応力を評価する部位がないため。	×	①
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			圧縮	○	-	×	
			曲げ	○	-	×	
差圧検出・ほう酸水注入管 (ディーよりN10ノズルまでの外管) (クラス1容器)	一次一般積応力	○	-	○			
	一次積応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているため 評価を省略する。	×	②		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①		
蒸気乾燥器ハウジング (炉内構造物)	ボルト以外	一次一般積応力	○	-	○		
		一次一般積応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	○	-	○		
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×		
		特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (せん断応力)	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に代ま りて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
気水分離器及びスクラップパイプ (炉内構造物)	ボルト 以外	原簿荷重の下限に基づく評 価	○	-	×		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①	
シールドヘッド (炉内構造物)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①	
	特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	ボルト 等	一次一般膜応力	○	-	×		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
一次+二次応力		×	JEAGでは、Sa>690[Mpa]のボルトに対して一 次+二次応力の要求がされているが、該当す るボルトがないため。	×	②		
ジェットポンプ (炉内構造物)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①	
特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①			
スパージャ及び内部配管 (炉内構造物)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①	
中性子束計測案内管 (炉内構造物)	ボルト 以外	一次一般膜応力	○	-	○		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①	
		特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①	
使用済燃料貯蔵ラック (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	引張応力評価で代表できるため。	×	③
			曲げ	×		×	④
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ応力	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
		座屈	×		×	①	
		組合せ	○			○	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
せん断			○	-	○		
組合せ			○	-	○		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅠ) (キャスク容器) (クラス1容器)	一次一般膜応力	○	-	○			
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次応力二次+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○※	②		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×			
	特別な応力限界 (支圧応力)	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅡ) (キャスク容器) (クラス1容器)	一次一般膜応力	○	-	○			
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次応力二次+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○※	②		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×			
	特別な応力限界 (支圧応力)	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅢ) (キャスク容器) (クラス1容器)	一次一般膜応力	○	-	○			
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次応力二次+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○※	②		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×			
	特別な応力限界 (支圧応力)	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅠ) (中間胴) (クラス1支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	圧縮荷重が発生しないため。	×	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	
			組合せ応力	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
		曲げ	○	-	○		
		支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	①	
		座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①	
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅠ) (一次蓋補付けボルト) (クラス1 耐圧部アンションボルト) (容器)	平均引張応力	○	-	○			
	平均引張応力+曲げ応力	○	-	○			
	一次応力+二次応力+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○	②		
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅡ) (一次蓋補付けボルト) (クラス1 耐圧部アンションボルト) (容器)	平均引張応力	○	-	○			
	平均引張応力+曲げ応力	○	-	○			
	一次応力+二次応力+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○	②		
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅢ) (一次蓋補付けボルト) (クラス1 耐圧部アンションボルト) (容器)	平均引張応力	○	-	○			
	平均引張応力+曲げ応力	○	-	○			
	一次応力+二次応力+ピーク 応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用して 疲労評価不要であることを確認しているた め。	○	②		
使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプⅠ) (二次蓋) (クラス3容器)	一次一般膜応力	○	-	○			
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準 (JEAG1601・補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が25%以下 であることを確認して疲労評価を省略してい る。	○※	②		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に代りま て評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプII） （二次蓋） （クラス3容器）	一次一般横応力	○	-	×			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEAG4601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略してい る。	○※	②		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプIII） （二次蓋） （クラス3容器）	一次一般横応力	○	-	○			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEAG4601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略してい る。	○※	②		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプI） （二次蓋補付ボルト） クラス2、3耐圧部アンションボルト	平均引張応力	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプII） （二次蓋補付ボルト） クラス2、3耐圧部アンションボルト	平均引張応力	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプIII） （二次蓋補付ボルト） クラス2、3耐圧部アンションボルト	平均引張応力	○	-	○			
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプI） （バスケット） （炉心支持構造物）	一次一般横応力	○	-	○			
	一次一般横応力+一次曲げ 応力	○	-	○			
	特別な応力限界 （純せん断応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （支圧応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （ねじり応力）	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×			
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプII） （炉心支持構造物）	一次一般横応力	○	-	○			
	一次一般横応力+一次曲げ 応力	○	-	○			
	特別な応力限界 （純せん断応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （支圧応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （ねじり応力）	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	特別な応力限界 （ねじり応力）	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプIII） （バスケット） （炉心支持構造物）	一次一般横応力	○	-	○			
	一次一般横応力+一次曲げ 応力	○	-	○			
	特別な応力限界 （純せん断応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （支圧応力）	○	-	○			
	特別な応力限界 （ねじり応力）	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	特別な応力限界 （ねじり応力）	×	ねじり荷重を受ける部位がないため。	×	①		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプI） （トラニオン） （クラス1支持構造物）	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張応力を評価する部位がないため。	×	①
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	○	
			支圧	○	-	×	
			組合せ応力	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	引張圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①	
		せん断	○	-	○		
		曲げ	○	-	○		
		支圧	○	-	×		
		座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①	



対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまとも て評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。				
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプII） （トラニオン） （クラス1支持構造物）	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張応力を評価する部位がないため。	×	①		
			せん断	○	-	○			
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①		
			曲げ	○	-	○			
			支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	①		
			組合せ応力	○	-	○			
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	引張圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①		
			せん断	○	-	○			
			曲げ	○	-	○			
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①		
	座屈	座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①			
		座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①			
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×			
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
組合せ			×	-	×				
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプIII） （トラニオン） （クラス1支持構造物）	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張応力を評価する部位がないため。	×	①		
			せん断	○	-	○			
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①		
			曲げ	○	-	○			
			支圧	○	-	○			
			組合せ応力	○	-	○			
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	引張圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①		
			せん断	○	-	○			
			曲げ	○	-	○			
			支圧	○	-	○			
		座屈	座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①		
			座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①		
		使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプI） （支持構造物） （クラス1支持構造物）	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
					せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
圧縮	○				-	○			
曲げ	○				-	○			
支圧	○				-	○			
組合せ応力	×				各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×			
一次+二次応力	引張 圧縮			○	-	○			
	せん断			×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	曲げ			○	-	○			
	支圧			○	-	○			
座屈	座屈			×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×	③		
	座屈			×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×	③		
ボルト 等	一次応力			引張	○	-	○		
				せん断	○	-	○		
		組合せ	○	-	○				

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまど めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプII） （支持構造物） （クラス1支持構造物）	ボルト以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	-	-	○	
			組合せ応力	×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×	②
		一次+二次応力	引張 圧縮	○	-	○	
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	○	
			支圧	○	-	○	
	座屈		○	-	×		
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	○	
一次+二次応力		引張 圧縮	○	-	○		
		せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×		
		座屈	×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×		
使用済燃料乾式貯蔵容器（タイプIII） （支持構造物） （クラス1支持構造物）	ボルト以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	○	-	○	
			組合せ応力	×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×	
		一次+二次応力	引張 圧縮	○	-	○	
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	○	-	○	
	座屈		×	各評価部位には引張、圧縮、曲げ、支圧のそれぞれの応力しかかからないため。	×		
	ボルト等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	○	
主蒸気逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ （クラス3容器）		一次一般膜応力	○	-	×		
		一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	×		
		一次+二次応力	○	-	×		
		一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEA6401・補1984）に従い、一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下であることを確認して疲労評価を省略している。	×	②	
主蒸気逃がし安全弁逃がし弁機能用アキュムレータ （クラス3支持構造物）	ボルト以外	一次応力	引張	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として評価し、引張の許容応力と比較するため、引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が省略するため省略。	×	③
			せん断	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として評価し、引張の許容応力と比較するため、引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が省略するため省略。	×	③
			圧縮	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ詳細評価をするため省略。	×	④
			曲げ	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として評価し、及び座屈評価をするため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ローラ支承等の接触部が対象となりこのような接触部がないため省略。	×	①
			組合せ応力	○	-	×	
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ローラ支承等の接触部が対象となりこのような接触部がないため省略。	×	③
			座屈	○	-	×	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に比べて 評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用 アキュムレータ (クラス3容器)	一次一般膜応力	○	-	×			
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEA64601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略してい る。	×	②		
主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用 アキュムレータ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡する ため省略。	×	③
			せん断	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡する ため省略。	×	③
			圧縮	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ座屈評価をする ため省略。	×	③
			曲げ	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、及び座屈評価をするため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となりこのような接 触部がないため省略。	×	①
			組合せ応力	○	-	×	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③	
		せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③	
		曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③	
		支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となりこのような接 触部がないため省略。	×	⑤	
		座屈	○	-	×		
		一次一般膜応力	○	-	○		
	残留熱除去系熱交換器 (クラス2,3容器 ラグ支持たて圓筒形容器)	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○		
		一次+二次応力	○	-	×		
一次+二次+ピーク応力		○※	※：規格基準（JEA64601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以 下であることを確認して疲労解析を省略してい る。	×	②		
ボルト 以外		一次応力	引張	(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡する ため省略。	×	⑤
	せん断		(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡する ため省略。	×	⑤	
	圧縮		(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ座屈評価をする ため省略。	×	③	
	曲げ		(○)	JEA6記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、及び座屈評価をするため省略。	×	③	
	支圧		×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①	
	組合せ		○	-	○		
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		せん断	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		曲げ	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		支圧	×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①	
		座屈	×	圧縮応力が発生しないため。	×	①	
		引張 圧縮	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張力が作用しないため対象外。	×	①
			せん断	○	-	○	
圧縮			×	圧縮力が作用しないため対象外。	×	①	
曲げ			×	曲げモーメントが作用しないため対象外。	×	①	
支圧			×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①	
引張 圧縮			×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
ボルト 以外	一次+二次応力	せん断	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		曲げ	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	①	
		支圧	×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①	
		座屈	×	圧縮応力が作用しないため。	×	①	
		引張 圧縮	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		せん断	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含め た一次応力評価に包絡されているため省略。	×	①	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界		許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSを評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「○」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。
残留熱除去系熱交換器 取付ボルト (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	×	
		組合せ	○	-	×	
残留熱除去系ポンプ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
残留熱除去系ポンプ (クラス2ポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
残留熱除去系ストレナ (クラス2配管準用)	一次一般横応力	×	一般横応力には分類されない。	×	③	
	一次応力 (曲げ応力を含む)	○	-	○		
	一次+二次応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
	一次+二次応力+ピーク応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
残留熱除去系ストレナ (クラス2テンションボルト)	平均引張応力	○	-	×		
残留熱除去系海水ポンプ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト以外	引張	×	曲げ応力の方が大きい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
		せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
		圧縮	×	曲げ応力の方が大きい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
		曲げ	○		×	
		支圧	×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接接触部が対象となり、このよ うな接接触部がないため対象外。	×	①
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	地震による相対変位を含めた一次応力として 評価していることから、一次+二次応力評価 を省略する。	×	③
		せん断	×		×	
		曲げ	×		×	
		支圧	×		×	
		摩耗	×		×	
ボルト等	一次応力	引張	○	-	○	
	せん断	○	-	○		
	組合せ	○	-	×		
残留熱除去系海水ポンプ (クラス2ポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
残留熱除去系海水系ストレナ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系ポンプ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系ポンプ (クラス2ポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
低圧炉心スプレイ系ポンプ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
低圧炉心スプレイ系ポンプ (クラス2ポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
原子炉隔離時冷却系ポンプ (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	
原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン (クラス2, 3支持構造物)	ボルト等	引張	○	-	○	
		せん断	○	-	○	
		組合せ	○	-	×	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」、省略している 場合「×」、組合せ応力他にま とめて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
高圧炉心スプレイ系ストレーナ (クラス2配管準用)	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力には分類されないため。	×	③		
	一次応力 (曲げ応力を含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①		
	一次+二次応力+ピーク応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①		
高圧炉心スプレイ系ストレーナ (クラス2テンションボルト)	平均引張応力	○	-	×			
低圧炉心スプレイ系ストレーナ (クラス2配管準用)	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力には分類されないため。	×	③		
	一次応力 (曲げ応力を含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①		
	一次+二次応力+ピーク応力	×	二次応力が発生しないため。	×	①		
低圧炉心スプレイ系ストレーナ (クラス2テンションボルト)	平均引張応力	○	-	×			
制御棒駆動機構 (クラス1配管)	一次一般膜応力	×	1次一般膜応力より1次応力が厳しい評価となるため、1次一般膜応力の評価は不要と判断している。	○	④		
	一次応力 (曲げ応力含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次応力+ピーク応力	○	-	×			
制御棒駆動水圧系 制御ユニット (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	-	×	③	
		せん断	×	二次応力が発生せず、自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡されているため省略。	×	③	
		曲げ	×	-	×	③	
		支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	○	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
せん断			○	-	○		
組合せ			○	-	×		
ほう酸水注入ポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
			引張	○	-	○	
ほう酸水貯蔵タンク (クラス2,3容器 平底たて置円筒形容器)	ボルト 等	一次一般膜応力	○	-	○		
			一次膜応力+一次曲げ応力	×	一次膜応力+一次曲げ応力は、一次一般膜応力と同じになるため評価を省略する。	×	③
			一次+二次応力	○	-	○	
			一次+二次応力+ピーク応力	○※	※：規格基準(JEAG-1601・補1984)に従い、一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下であることを確認して疲労評価を省略している。	×	②
ほう酸水貯蔵タンク (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	○	
出力領域計装 (LPM) (炉内構造物)	ボルト 等	一次一般膜応力	○	-	○		
		一次一般膜応力+ 一次曲げ応力	○	-	○		
		特別な応力限界 (せん断応力)	×	せん断荷重を受ける部位がなく評価不要であるため。	×	①	
		特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がなく評価不要であるため。	×	①	
		特別な応力限界 (ねじり応力)	×	ねじり荷重を受ける部位がなく評価不要であるため。	×	①	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界		許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま とめて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
起動領域モニタ (SRNMドライチューブ) (炉内構造物)	一次一般応力		○	-	○		
	一次一般応力+ 一次曲げ応力		○	-	○		
	特別な応力限界 (純せん断応力)		×	純せん断荷重を受ける部位がないため評価不 要。	×	①	
	特別な応力限界 (支圧応力)		×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不 要。	×	①	
	特別な応力限界 (ねじり応力)		×	ねじり荷重を受ける部位がないため評価不 要。	×	①	
主蒸気流量 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
原子炉隔離時冷却系系統流量 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系系統流量 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
低圧炉心スプレイ系系統流量 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
残留熱除去系系統流量 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
原子炉圧力 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
原子炉水位 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
原子炉水位 (広帯域) (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
原子炉水位 (燃料域) (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
ドライウェル圧力 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
サブプレッション・チェンバ圧力 (その他の支持構造物)	ボ ルト 以 外	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			圧縮	×	基礎溶接については曲げモーメント (引張) とせん断応力の二乗和平方根を組合せせん断 応力として評価することから対象外。	×	③
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不 要。	×	①
			組合せ	○	-	×	
	ボ ルト 等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	熱等による二次応力が発生しないため省略。	×	①
			せん断	×		×	①
			曲げ	×		×	①
			支圧	×		×	①
			座屈	×		×	①
ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	×		
		せん断	○	-	×		
		組合せ	○	-	×		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまと めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
サブプレッション・プール水温度 (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			圧縮	×	基礎溶接については曲げモーメント（引張） とせん断応力の二乗和平方根を組合せせん断 応力として評価することから対象外。	×	③
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不要。	×	①
			組合せ	○	-	×	
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	熱等による二次応力が発生しないため省略。	×	①
			せん断	×		×	①
			曲げ	×		×	①
			支圧	×		×	①
			摩耗	×		×	①
格納容器内水素濃度 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
格納容器内酸素濃度 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
サブプレッション・プール水位 (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			圧縮	×	基礎溶接については曲げモーメント（引張） とせん断応力の二乗和平方根を組合せせん断 応力として評価することから対象外。	×	③
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不要。	×	①
			組合せ	○	-	×	
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	熱等による二次応力が発生しないため省略。	×	①
			せん断	×		×	①
			曲げ	×		×	①
			支圧	×		×	①
			摩耗	×		×	①
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
			組合せ	○	-	×	
盤 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に代り て評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
主蒸気管放射線モニタ (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	×
			せん断	○	-	×
		圧縮	×	基礎溶接については曲げモーメント（引張） とせん断応力の二乗和平方根を組合せせん断 応力として評価することから対象外。	×	③
		曲げ	○	-	×	
		支圧	×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不履。	×	①
		組合せ	○	-	×	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	熱等による二次応力が発生しないため省略。	×	①
		せん断	×		×	①
		曲げ	×		×	①
		支圧	×		×	①
		摩屈	×		×	①
格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W) (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×
			せん断	○	-	×
			組合せ	○	-	×
格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C) (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×
			せん断	○	-	×
			組合せ	○	-	×
原子炉建屋換気系(ダクト)放射線モニタ (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×
			せん断	○	-	×
			組合せ	○	-	×
中央制御室換気系空調和機ファン (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○
			せん断	○	-	○
			組合せ	○	-	×
中央制御室換気系フィルタ系ファン (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○
			せん断	○	-	○
			組合せ	○	-	×
中央制御室換気系フィルタユニット (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○
			せん断	○	-	○
			組合せ	○	-	×
原子炉格納容器本体 (クラスMC容器)	一次一般膜応力	○	-	○		
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○		
	一次+二次応力	○	-	○		
	一次+二次 +ピーク応力	○	-	×	③	
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
	特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧を受ける部位がないため。	×	①	
	摩屈	○	-	×		
原子炉格納容器 機器挿入用ハッチ 所員用エアロック サブプレッジョンチェンバ、アクセスハッチ 電気配線員通廊 (クラスMC容器)	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力を評価する部位ではない。	×	①	
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○		
	一次+二次応力	○	-	○		
	一次+二次 +ピーク応力	○	-	×		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
	特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧を受ける部位がないため。	×	①	
	摩屈	○	-	×		
原子炉格納容器 配管貫通部 (クラスMC容器)	一次一般膜応力	×	一次一般膜応力を評価する部位ではない。	×	①	
	一次膜応力+一次曲げ応力	○	-	○		
	一次+二次応力	○	-	○		
	一次+二次 +ピーク応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用し、 荷重変動回数を許容繰返し回数とした場合に、 設計疲労終因における許容繰返し回数に 対応する繰返しピーク応力強さの値が、機械 的荷重により生じる応力の全振幅以上の値で あることを確認しているため、評価を省略す る。	×		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①	
特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧を受ける部位がないため。	×	①		



対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまとめて 評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
原子炉格納容器本体 上部シアラグと格納容器胴との接合部 (クラスMC容器)	一次一般横応力	×	一次一般横応力を評価する部位ではない。	×	①		
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次 +ピーク応力	○	-	×	③		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①		
原子炉格納容器本体 下部シアラグと格納容器胴との接合部 (クラスMC容器)	一次一般横応力	×	一次一般横応力を評価する部位ではない。	×	①		
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次 +ピーク応力	○※	※：設計・建設規格PVB-3140(6)を適用し、 荷重変動回数を許容繰返し回数とした場合に、 設計疲労係数における許容繰返し回数に 対応する繰返しピーク応力強さの値が、機械 的荷重により生じる応力の全振幅以上の値で あることを確認しているため、評価を省略す る。	×	②		
	特別な応力限界 (純せん断応力)	×	純せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①		
	特別な応力限界 (支圧応力)	×	支圧荷重を受ける部位がないため。	×	①		
原子炉格納容器 ドライウエル上部シアラグ及びスタビライザ (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	圧縮荷重を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
		座屈	×		×	①	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
	原子炉格納容器 上部シアラグ及びスタビライザ (埋込金物コンクリート部)		支圧応力	○	-	×	
原子炉格納容器 ドライウエル下部シアラグ及び ダイヤフラムフロアブラケット (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張荷重を評価する部位がないため。	×	①
			せん断	○	-	○	
			圧縮	×	圧縮荷重を評価する部位がないため。	×	①
			曲げ	○	-	○	
			支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	①
			組合せ	○	-	○	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
		せん断	×		×	①	
		曲げ	×		×	①	
		支圧	×		×	①	
		座屈	×		×	①	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
	原子炉格納容器 下部シアラグ及びダイヤフラムフロアブラケット (埋込金物コンクリート部)		支圧応力	○	-	×	



対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界		許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
原子炉建屋大物搬入口 (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	(○)		-	
			せん断	(○)	曲げ応力とせん断応力の組合せを引張許容応 力と比較している。構造的に曲げに伴って引 張と圧縮は生ずるが、単独で発生すること はない。	-	
			圧縮	×		-	③
			曲げ	○		-	
			支圧	○		-	
			組合せ	○		-	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。		-	①
		せん断	×		-	①	
		曲げ	×		-	①	
		支圧	×		-	①	
		座屈	×		-	①	
	ボルト 等	一次応力	引張	×	引張応力が発生しないため。	-	①
			せん断	○	-	-	
			組合せ	×	引張応力が発生しないため、組合せは不要	-	②
原子炉格納容器 ベント管 (クラス2配管)	一次一般横応力		×	一般横応力を評価する部位ではない。	×	①	
	一次応力 (曲げ応力を含む)		○	-	○		
	一次+二次応力		○	-	○		
	一次+二次応力+ ピーク応力		○※	※：規格基準 (JEA4601・補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略してい る。	×	②	
ダイヤフラム・フロア 鉄筋コンクリートスラブ (コンクリート製原子炉格納容器規格の許容限界)	鉄筋	引張	○	-	○		
		圧縮	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
	コンクリート	圧縮	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
ダイヤフラム・フロア 大梁、小梁 (鋼構造設計規準の許容限界)	引張	×	引張荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	せん断	○	-	○			
	圧縮	×	圧縮荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	曲げ	○	-	○			
	支圧	×	支圧荷重を受ける部位がないため評価不要	×	①		
	組合せ	×	有意な面内せん断応力は生じないため	×	①		
ダイヤフラム・フロア 柱 (鋼構造設計規準の許容限界)	引張	×	引張荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	せん断	×	せん断荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	圧縮	○	-	○			
	曲げ	×	曲げ荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	支圧	×	支圧荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	組合せ	×	有意な面内せん断応力は生じないため	×	①		
ダイヤフラム・フロア シアコネクタ (各種合成構造設計指針・同解説の許容限界)	曲げ	×	曲げ荷重を受ける部位がなく評価不要である ため。	×	①		
	せん断	○	-	○			

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま とめて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロワ (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	圧縮応力にて自重+鉛直地震力を考慮して評 価しており、かつ許容値は圧縮の方が小さ く、圧縮応力評価が厳しいため、圧縮の評 価で代表する。	×	③
			せん断	○	-	○	
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	×	曲げ荷重を評価する部位がないため。	×	①
			支圧	×	支圧荷重を評価する部位がないため。	×	①
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①
			せん断	×		×	①
			曲げ	×		×	①
			支圧	×		×	①
			座屈	×		×	①
可燃性ガス濃度制御系再結合装置 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	○	
主蒸気隔離弁開閉抑制系プロア (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張応力	○	-	○	
			せん断応力	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
低圧マニホールド (クラス2,3容器)		一次一般膜応力	○	-	×		
		一次応力	○	-	○		
		一次+二次応力	○	-	×		
		一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準 (JEAG4601・補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲がSS以下 であることを確認して疲労評価を省略して いる。	×	②	
低圧マニホールド (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ組合せ応力とし て評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡す るため省略。	×	③
			せん断	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ組合せ応力とし て評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断・圧縮・曲げ応力評価が包絡す るため省略。	×	③
			圧縮	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ厚屈評価をする ため省略。	×	③
			曲げ	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ組合せ応力とし て評価し、及び厚屈評価をするため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となりこのような接 触部がないため省略。	×	①
			組合せ	○	-	×	
		一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③
			せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③
			曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されているため省略。	×	③
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となりこのような接 触部がないため省略。	×	③
			座屈	○	-	×	
非常用ガス処理系排風機 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用ガス処理系フィルタトレイン (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用ガス再循環系排風機 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用ガス再循環系フィルタトレイン (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用ディーゼル発電機 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする。 (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にでま めて評価している場合「○」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
非常用ディーゼル発電機 空気ため (クラス2,3容器 横置容器)	一次一般横応力	○	-	×			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEAG4601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略している。	×	②		
非常用ディーゼル発電機 空気ため (クラス2,3支持構造物 (クラス2,3容器) )	一次一般横応力	(○)	一次横応力+一次曲げ応力評価に包絡されて いるため省略。	×	③		
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEAG4601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略している。	×	②		
非常用ディーゼル発電機 空気ため (クラス2,3支持構造物)	ボルト等 一次応力	引張	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
		組合せ	○	-	×		
非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト等 一次応力	引張	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
		組合せ	○	-	×		
軽油貯蔵タンク (クラス2,3容器 横置き円筒容器) (クラス3容器)	一次一般横応力	○	-	○			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○※	※：規格基準（JEAG4601・補1984）に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以下 であることを確認して疲労評価を省略している。	○※	②		
軽油貯蔵タンク (クラス2,3容器 横置き円筒容器) (クラス2,3支持構造物)	ボルト以外 一次応力	引張	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断応力評価が包絡するため省略。	○	③	
		せん断	(○)	JEAG記載の評価方法に合わせ組合せ応力として 評価し、引張の許容応力と比較するため、 引張・せん断応力評価が包絡するため省略。	○	③	
		圧縮	(○)	JEAG記載の評価手法に合わせ座屈評価をする ため省略。	×	②	
		曲げ	(○)	JEAG記載の評価手法に合わせ組合せ応力として 評価、及び座屈評価をするため省略。	○	③	
		支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となり、このような 接触部がないため対象外。	×	①	
		組合せ	○	-	○		
	ボルト等 一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	×	③	
		せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	×	③	
		曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	×	③	
		支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接触部が対象となり、このような 接触部がないため対象外。	×	③	
		座屈	○	-	×		
		ボルト等 一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
組合せ	○		-	×			
非常用ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3容器 横置容器)	一次一般横応力	○	-	×			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○	-	×			
非常用ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3支持構造物 (クラス2,3容器) )	一次一般横応力	(○)	一次横応力+一次曲げ応力評価に包絡されて いるため省略。	×	③		
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○	-	×	②		
非常用ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3支持構造物)	ボルト等 一次応力	引張	○	-	○		
		せん断	○	-	○		
		組合せ	○	-	×		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のS <sub>0</sub> 評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	曲げ応力の方が厳しい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
			圧縮	×	曲げ応力の方が厳しい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
			曲げ	○		×	
			支圧	×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①
	ボルト 等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	地震による相対変位を含めた一次応力として 評価していることから、一次+二次応力評価 を省略する。	×	③
			せん断	×		×	
			曲げ	×		×	
			支圧	×		×	
			座屈	×		×	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ (クラス2,3ポンプ,その他のポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用 海水ポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	曲げ応力の方が厳しい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
			せん断	×	せん断荷重を受ける部位がないため。	×	①
			圧縮	×	曲げ応力の方が厳しい評価となるため、曲げ 応力評価で代表している。	×	①
			曲げ	○		×	
			支圧	×	支圧評価については、ピン、すべり支承、 ローラ支承等の接触部が対象となり、このよ うな接触部がないため対象外。	×	①
	ボルト 等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	地震による相対変位を含めた一次応力として 評価していることから、一次+二次応力評価 を省略する。	×	③
			せん断	×		×	
			曲げ	×		×	
			支圧	×		×	
			座屈	×		×	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
	高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用 海水ポンプ (クラス3ポンプ,その他のポンプ) (耐圧機能維持の評価)	一次一般横応力	○	-	×		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (その他の支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 空気だめ (クラス2,3容器 横置容器)	一次一般横応力	○	-	×			
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○ <sup>注</sup>	※：規格基準 (JEAG4601-補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2 S <sub>y</sub> 以 下であることを確認して疲労解析を省略して いる。	×	②		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 空気だめ (クラス2,3支持構造物 (クラス2,3容器))	一次一般横応力	(○)	一次横応力+一次曲げ応力評価に包絡されて いるため省略。	×	③		
	一次横応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○ <sup>注</sup>	※：規格基準 (JEAG4601-補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2 S <sub>y</sub> 以 下であることを確認して疲労解析を省略して いる。	×	②		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 空気だめ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「○」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3容器 横置容器)	一次一般模応力	○	-	×			
	一次模応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○*	※：規格基準 (JEAG4601-補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以 下であることを確認して疲労解析を省略して いる。	×	②		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3支持構造物 (クラス2,3容器))	一次一般模応力	(○)	一次模応力+一次曲げ応力評価に包絡されて いるため省略。	×	③		
	一次模応力+一次曲げ応力	○	-	×			
	一次+二次応力	○	-	×			
	一次+二次+ピーク応力	○*	※：規格基準 (JEAG4601-補1984) に従い、 一次+二次応力で求めた応力範囲が2Sy以 下であることを確認して疲労解析を省略して いる。	×	②		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 燃料油デイトンク (クラス2,3支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ (クラス2,3支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用 海水ストレーナ (クラス2,3支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
非常用無停電電源装置 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
125V系蓄電池 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
中性子モニタ用蓄電池 (その他の支持構造物)	ボ ルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	×	
クラス1配管	一次一般模応力	×	一次一般模応力より一次応力が厳しい評価と なるため、一次一般模応力の評価は不要と判 断している。	×	③		
	一次応力 (曲げ応力を含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○	-	○			
クラス2,3配管	一次一般模応力	×	一次一般模応力より一次応力が厳しい評価と なるため、一次一般模応力の評価は不要と判 断している。	×	③		
	一次応力 (曲げ応力を含む)	○	-	○			
	一次+二次応力	○	-	○			
	一次+二次+ピーク応力	○	一次+二次応力の評価で許容値を満足する場 合は省略	○			

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界		許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のS:評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にま めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
							引張
配管支持構造物 クラス1支持構造物 クラス2支持構造物 クラス3支持構造物 その他の支持構造物	レストロッド レイント	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	○	-	-	
			圧縮	○	-	-	
			曲げ	×	対象無し	-	①
			支圧	○	-	-	
			組合せ	×	対象無し	-	①
	オイル スナツバ	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			圧縮	○	-	○	
			曲げ	×	対象無し	-	①
			支圧	○	-	○	
			組合せ	×	対象無し	○	①
	メカニカル スナツバル	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	○	-	-	
			圧縮	○	-	-	
			曲げ	×	対象無し	-	①
			支圧	○	-	-	
			組合せ	×	対象無し	-	①
	スプリング ハンガ	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	○	-	-	
			圧縮	○	-	-	
			曲げ	○	-	-	
			支圧	○	-	-	
			組合せ	○	-	-	
	コン ハンガ ント	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	○	-	-	
			圧縮	×	対象無し	-	①
			曲げ	○	-	-	
			支圧	○	-	-	
			組合せ	○	-	-	
	リジ ット ハンガ	一次応力	引張	○	-	-	
			せん断	○	-	-	
			圧縮	×	対象無し	-	①
			曲げ	○	-	-	
			支圧	○	-	-	
			組合せ	○	-	-	
	レスト レイント	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	(○)	-	○	
			圧縮	(○)	-	○	
			曲げ	(○)	-	○	
			支圧	×	対象無し	-	①
			組合せ	○	-	○	
一次+二次応力		引張 圧縮	×	配管の支持構造物は、以下の発生荷重の考 え方により、一次+二次応力評価を省略し、一 次応力評価で代表して評価を実施している。 ・配管の支持構造物に作用する荷重を、一次 と二次に分類すると、以下のとおりである。 一次：自重、機械的荷重（水撃荷重 等）、地震慣性力 二次：熱膨張荷重（熱過渡含む）、地震 相対変位による荷重 一方、配管の支持構造物の評価では、一次 応力評価として、一次応力の許容値に対し、 上記の一次と二次の全ての荷重を足し合わせ ることを想定した「最大使用荷重」での発生 応力との比較を行っている。 したがって、一次応力評価において、二次 も含めた保守的な発生荷重となるよう評価を 実施することで、一次+二次応力評価を省略 している。	-	③	
		せん断	×		-		
		曲げ	×		-		
		支圧	×		-		
		座屈	×		-		



対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工総記載のSs評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にてま めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。			
波及的影響に関わる設備								
制御棒貯蔵ラック (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	曲げ応力評価で代表できるため。	×	③	
			せん断	○	-	×		
			圧縮	×	曲げ応力評価で代表できるため。	×	③	
			曲げ	○	-	×		
			支圧	×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①	
			組合せ	○	-	×		
	ボルト 等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	①	
			せん断	×		×	①	
			曲げ	×		×	①	
			支圧	×		×	①	
			座屈	×		×	①	
			組合せ	○		-	○	
	制御棒貯蔵ハンガ (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	○	
				せん断	○	-	○	
圧縮				×	引張応力で代表できるため。	×	③	
曲げ				×		×	③	
支圧				×	支圧応力を評価する部位がないため。	×	①	
組合せ				○	-	○		
ボルト 等		一次+二次応力	引張 圧縮	×	二次応力が発生しないため。	×	③	
			せん断	×		×	③	
			曲げ	×		×	③	
			支圧	×		×	①	
			座屈	×		×	①	
			組合せ	○		-	○	
燃料取扱機 (その他の支持構造物)		ボルト 以外	一次応力	引張	(○)	曲げ応力と引張応力の組合せを引張の 許容応力と比較している。	×	③
				せん断	○	-	×	
	圧縮			×	曲げ応力評価で代表できるため。	×	③	
	曲げ			(○)	-	○	③	
	支圧			×	曲げ応力評価で代表できるため。	×	③	
	組合せ			○	-	×		
	ボルト 等	一次+二次応力	引張 圧縮	×	クレーンは支持構造物を併用して評価してい るが、機器自体は建屋等に拘束されておら ず、二次応力は発生しない。	×	③	
			せん断	×		×	③	
			曲げ	×		×	③	
			支圧	×		×	③	
			座屈	×		×	③	
			組合せ	○		-	×	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○		
			せん断	○	-	○		
組合せ			×	引張応力及びせん断応力を同時に評価 する部位がないため。	×	①		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工総記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまとめて 評価している場合「(○)」)		左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がない。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。	
		引張	せん断				
原子炉建屋クレーン (その他の支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	曲げ応力評価で代表できるため省略	×	③
			せん断	○	-	○	
			圧縮	○	-	○	
		曲げ	○	-	○		
		支圧	×	曲げ応力評価で代表できるため省略	×	③	
		組合せ	○	-	×		
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	クレーンは支持構造物を準用して評価しているが、機器自体は建屋等に拘束されておらず、二次応力は発生しない。	×	③	
		せん断	×				
		曲げ	×				
		支圧	×				
	座屈	×					
使用済燃料乾式貯蔵建屋 天井クレーン (その他支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張応力を評価する部位がないため。	×	①
			せん断	(○)	-	○	
			圧縮	×	圧縮応力を評価する部位がないため。	×	①
		曲げ	(○)	-	○		
		支圧	×	評価対象部位には強度評価上支圧応力を評価する部位はない。	×	①	
		組合せ応力	○	-	○		
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	クレーンは支持構造物を準用して評価しているが、機器自体は建屋等に拘束されておらず、二次応力は発生しない。	×	①	
		せん断	×				
		曲げ	×				
		支圧	×				
		座屈	×				
	ボ 等 ボ ルト	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	○	-	×	
	チャンネル着脱機	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-	-
せん断				○	-	-	
圧縮				×	曲げ応力を含めた引張応力評価の方が厳しくなるため。	-	③
曲げ			×	曲げ応力と引張応力の組合せを引張の許容応力と比較しているため、引張応力で代表可能。	-	③	
支圧			×	評価対象部位には強度評価上支圧応力を評価する部位はない。	-	①	
組合せ			○	-	-		
一次+二次応力		引張 圧縮	×	変位に付随する二次応力が発生しないため。	-	③	
		せん断	×				
		曲げ	×				
		支圧	×				
	座屈	×					
ボ 等 ボ ルト	一次応力	引張	○	-	-		
		せん断	○	-	-		
格納容器機器ドレンサンプ (クラス2,3容器)	一次一般膜応力		○	一次膜応力+一次曲げ応力評価に包絡されているため省略。	-		
	一次膜応力+一次曲げ応力		○	-	-		
	一次+二次応力		○	-	-		
	一次+二次+ピーク応力		○※	※：規格基準 (JEAG1601・補1984) に従い、一次+二次応力で求めた応力範囲が2S以下であることを確認して疲労評価を省略している。	-		

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSS評価を対象とする) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他に代 めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
格納容器機器ドレンサンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	(○)	-	④	
			せん断	(○)	-	③	
			圧縮	(○)	-	③	
			曲げ	(○)	-	③	
			支圧	×	評価対象部位には強度評価上支圧応力を評価 する部位はない。	-	①
			組合せ	○	-	-	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	変位・熱に付随する二次応力が発生しないた め。	-	③	
		せん断	×				
		曲げ	×				
		支圧	×				
摩屈		×					
残留熱除去系ウォータレグシールポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	-	
高圧炉心スプレイ系ウォータレグシールポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	-	
低圧炉心スプレイ系ウォータレグシールポンプ (クラス2,3支持構造物)	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	○	
			せん断	○	-	○	
			組合せ	○	-	-	
中央制御室天井照明 (その他支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	評価上厳しくなる圧縮応力評価で代表してい る。	-	③
			せん断	○	-	-	
			圧縮	○	-	-	
			曲げ	○	-	-	
			支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接点部が対象となり、このような 接点部がないため対象外。	-	①
			組合せ	○	-	-	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	-	③	
		せん断	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	-	③	
		曲げ	×	自重による荷重も含めた一次応力評価に包絡 されるため省略。	-	③	
		支圧	×	支圧評価についてはピン、すべり支承、ロー ラ支承等の接点部が対象となり、このような 接点部がないため対象外。	-	①	
		摩屈	○	-	-		
		組合せ	○	-	-		
ボルト 等	一次応力	引張	○	-	-		
		せん断	○	-	-		
		組合せ	○	-	-		
原子炉遮蔽 (鋼構造設計規程の許容限界)	ボルト 以外	一次応力	引張	×	引張を受ける部位はないため、評価不要	×	①
			せん断	○	-	×	
			圧縮	○	-	×	
			曲げ	○	-	×	
			支圧	×	支圧を受ける部位はないため、評価不要	×	①
			組合せ	○	-	×	
	ボルト 等	一次応力	引張	○	-	×	
			せん断	×	せん断を受ける部位はないため、評価不要	×	①
			組合せ	×	せん断を受ける部位はないため、組合せは不 要	×	②

対象設備の評価項目（応力分類）の網羅性について

設備名称 設備分類	許容限界	許容限界に記載されている 応力分類を評価しているか？ (工認記載のSs評価を対象とする。) (評価する場合「○」省略している 場合「×」、組合せ応力他にまど めて評価している場合「(○)」)	左記で省略している場合、 省略理由を記載	既工認での実施 の有無 ○：実施有 ×：実施無 -：既工認申請 対象外	省略理由番号 ①応力が生じる部位がな い。 ②規格基準で省略可能と されている。 ③他の応力分類にて代表 可能である。		
耐火障壁 (鋼構造設計規準の許容限界)	ボルト等	引張	○	-	-		
		せん断	○	-	-		
		組合せ	○	-	-		
竜巻防護対策施設 (その他支持構造物)	ボルト 以外	一次応力	引張	○	-		
			せん断	○	-		
			圧縮	○	-		
			曲げ	○	-		
			支圧	×	支圧を受ける部位はないため、評価不要	-	①
			組合せ	○	-	-	
	一次+二次応力	引張 圧縮	×	変位・熱に付随する二次応力が発生しないため。	-	①	
		せん断	×		-		
		曲げ	×		-		
		支圧	×		-		
		座屈	×		-		
	ボルト等	引張	○	-	-		
		せん断	○	-	-		
組合せ		○	-	-			

対象設備の耐震重要度分類表の区分（主要設備等）を踏まえた整理

別表第二記載項目		主要設備	補助設備（注1）	直接支持構造物（注2）	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
炉心	燃料材（燃料集合体）	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	チャンネルボックス	炉心支持構造物	原子炉本体の基礎			
	炉心支持構造物	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	炉心支持構造物	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎			
原子炉本体	原子炉圧力容器本体	原子炉圧力容器	—	原子炉容器支持構造物	原子炉本体の基礎	原子炉遮蔽		
	原子炉圧力容器支持構造物	支持構造物	他の耐震Sクラス設備の直接支持構造物として、耐震Sクラスに分類	原子炉圧力容器スカート	原子炉本体の基礎			
		基礎ボルト	他の耐震Sクラス設備の直接支持構造物として、耐震Sクラスに分類	原子炉圧力容器の基礎ボルト	原子炉本体の基礎			
	原子炉圧力容器付属構造物	原子炉圧力容器スタビライザ	他の耐震Sクラス設備の直接支持構造物として、耐震Sクラスに分類	—	原子炉圧力容器スタビライザ	—		
		原子炉格納容器スタビライザ	他の耐震Sクラス設備の直接支持構造物として、耐震Sクラスに分類	—	原子炉格納容器スタビライザ	—		
		中性子束計測ハウジング	中性子計測ハウジング	—	制御棒駆動機構ハウジング支持金具	—		
		制御棒駆動機構ハウジング	制御棒駆動機構ハウジング	—	制御棒駆動機構ハウジング支持金具	—		
		制御棒駆動機構ハウジング支持金具	他の耐震Sクラス設備の直接支持構造物として、耐震Sクラスに分類	—	制御棒駆動機構ハウジング支持金具	—		
		ジェットポンプ計測管貫通部シール	原子炉圧力容器（ジェットポンプ計測配管貫通部シール）	—	—	原子炉本体の基礎		
		差圧検出・ほう酸水注入配管	差圧検出・ほう酸水注入管（ディーよりN10ノズルまでの外管）	—	—	原子炉本体の基礎		
		蒸気乾燥器の蒸気乾燥器ユニット及び蒸気乾燥器ハウジング	蒸気乾燥器ユニット 蒸気乾燥器ハウジング	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎		
		気水分離器及びスタンドパイプ	気水分離器 スタンドパイプ	—	—	原子炉本体の基礎		
		シュラウドヘッド	シュラウドヘッド	—	—	原子炉本体の基礎		
	原子炉圧力容器内部構造物	ジェットポンプ	ジェットポンプ	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎		
		給水スパーージャ	給水スパーージャ	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎		
			高圧炉心スプレイスパーージャ	—	—	原子炉本体の基礎		
			低圧炉心スプレイスパーージャ	—	—	原子炉本体の基礎		
		スパーージャ及び内部配管	残留熱除去系配管（原子炉圧力容器内部）	—	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎	
			高圧炉心スプレイ配管（原子炉圧力容器内部）	—	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎	
			低圧炉心スプレイ配管（原子炉圧力容器内部）	—	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎	
差圧検出・ほう酸水注入管（原子炉圧力容器内部）			—	—	原子炉圧力容器	原子炉本体の基礎		
中性子束計測案内管	中性子計測案内管	—	—	原子炉本体の基礎				

別表第二記載項目		主要設備	補助設備 (注1)	直接支持構造物 (注2)	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
核燃料及び物質の貯蔵施設	使用済燃料貯蔵設備	使用済燃料貯蔵槽	使用済燃料プール	—	—	原子炉建屋	燃料取扱機 原子炉建屋クレーン 制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ チャンネル着脱機 (使用済燃料プール周辺施設全般に波及的影響を与える可能性があるが、本資料では使用済燃料プールを代表として整理)	
		使用済燃料貯蔵ラック	使用済燃料貯蔵ラック	—	—	原子炉建屋		
		使用済燃料貯蔵用容器	使用済燃料乾式貯蔵容器	—	—	使用済燃料貯蔵乾式貯蔵建屋	使用済燃料乾式貯蔵建屋上層 使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン	
使用済燃料貯蔵槽冷却浄化設備	主配管	燃料プール冷却浄化系配管	—	—	—	原子炉建屋		
原子炉冷却材循環設備	ポンプ	再循環系ポンプ	—	—	—	原子炉建屋		
		主配管	原子炉冷却材再循環系配管	—	—	—	原子炉建屋	
	容器	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	自動減圧機能用アキュムレータ 逃がし安全弁制御用アキュムレータ	—	—	—	原子炉建屋	
		主蒸気流量制限器	主蒸気系配管 (流出制限器)	—	—	—	原子炉建屋	
		安全弁及び逃がし弁	逃がし安全弁 (B22-F013D, E, J, M, N, P, U) 逃がし安全弁 (操作対象弁) (B22-F013A, G, S, V) 逃がし安全弁 (自動減圧機能付) (B22-F013B, C, F, H, K, L, R)	—	—	—	原子炉建屋	
		主要弁	B22-F010A, B B22-F022A, B, C, D B22-F028A, B, C, D B22-F032A, B	—	—	—	原子炉建屋	
		主配管	・主蒸気系配管 ・復水給水系配管	—	—	—	原子炉建屋	
		熱交換器	残留熱除去系熱交換器	—	—	—	原子炉建屋	タービン建屋、サービス建屋 (隣接する間接支持構造物である原子炉建屋に波及的影響を与える可能性があるが本資料では残留熱除去系熱交換器を代表として整理。)
	残留熱除去設備	ポンプ	残留熱除去系ポンプ	—	—	—	原子炉建屋	
		原動機	残留熱除去系ポンプ用原動機	—	—	—	原子炉建屋	
ろ過装置		残留熱除去系ストレーナ	—	—	—	原子炉建屋		
安全弁及び逃がし弁		E12-F005 E12-F025A, B, C E12-FF028	—	—	—	原子炉建屋		
主要弁		E12-F008 E12-F009 E12-F023 E12-F024A, B E12-F027A, B E12-F041A, B, C E12-F042A, B, C E12-F048A, B E12-F050A, B E12-F053A, B	—	—	—	原子炉建屋		
主配管	残留熱除去系配管	—	—	—	原子炉建屋	ウォータレグシールライン (残留熱除去系) 耐火障壁 (複数設備に波及的影響を与える可能性があるが、本資料では残留熱除去系配管を代表として整理)		

別表第二記載項目		主要設備	補助設備 (注1)	直接支持構造物 (注2)	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
原子炉冷却系統施設	非常用炉心冷却設備その他原子炉注水設備	ポンプ	高压炉心スプレイ系ポンプ 低圧炉心スプレイ系ポンプ	—	—	原子炉建屋		
		原動機	高压炉心スプレイ系ポンプ用原動機 低圧炉心スプレイ系ポンプ用原動機	—	—	原子炉建屋		
		ろ過装置	高压炉心スプレイ系ストレーナ 低圧炉心スプレイ系ストレーナ	—	—	原子炉建屋		
		安全弁及び逃がし弁	E21-F018 E22-F014 E22-F035	—	—	原子炉建屋		
		主要弁	E21-F005 E21-F006 E22-F004 E22-F005	—	—	原子炉建屋		
		主配管	・ 高压炉心スプレイ系管 ・ 低圧炉心スプレイ系管	—	—	原子炉建屋	ウォークレグシールライン (高压炉心スプレイ系) ウォークレグシールライン (低圧炉心スプレイ系)	
	原子炉冷却材補給設備	ポンプ	原子炉隔離時冷却系ポンプ	—	—	原子炉建屋		
		原動機	原子炉隔離時冷却系ポンプ駆動用タービン	—	—	原子炉建屋		
		主要弁	E51-F063 E51-F064 E51-F065 E51-F066	—	—	原子炉建屋		
		主配管	原子炉隔離時冷却系配管	—	—	原子炉建屋		
	原子炉補機冷却設備	ポンプ		残留熱除去系海水系ポンプ	—	取水構造物	海水ポンプエリア防護対策施設 (海水ポンプ室周辺施設全般に波及的影響を与える可能性があるが、本資料では残留熱除去系海水系ポンプを代表として整理)	
		原動機	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	残留熱除去系海水系ポンプ用原動機	—	取水構造物		
		ろ過装置		残留熱除去系海水系ストレーナ	—	取水構造物		
		安全弁及び逃がし弁		—	—	—		
		主配管		残留熱除去系海水系配管	—	取水構造物 屋外二重管 原子炉建屋		
	原子炉冷却材浄化設備	主要弁	G33-F001 G33-F004	—	—	原子炉建屋		
		主配管	原子炉冷却材浄化系配管	—	—	原子炉建屋		
	計測制御系統施設	制御材	制御棒	制御棒	炉心支持構造物 チャンネルボックス	—	原子炉本体の基礎	
		制御材駆動装置	制御棒駆動機構	制御棒駆動機構	—	—	原子炉本体の基礎	
			制御棒駆動水圧設備	容器	水圧制御ユニット (アキュムレータ、窒素容器)	—	—	原子炉建屋
				主要弁	C12-126 C12-127	—	—	原子炉建屋
	主配管	制御棒駆動水圧系配管	—	—	原子炉建屋			

別表第二記帳項目		主要設備	補助設備 (注1)	直接支持構造物 (注2)	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
計測制御系統施設	ほう酸水注入設備	ポンプ	ほう酸水注入ポンプ	—	—	原子炉建屋		
		原動機	ほう酸水注入ポンプ用原動機	—	—	原子炉建屋		
		容器	ほう酸水貯蔵タンク	—	—	原子炉建屋		
		安全弁及び逃がし弁	C41-F029A, B	—	—	原子炉建屋		
		主配管	ほう酸水注入系配管	—	—	原子炉建屋		
	計測装置	起動領域計測装置 (中性子源領域計測装置、中間領域計測装置) 及び出力領域計測装置	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	起動領域計測出力領域計測	—	—	原子炉建屋	
		原子炉圧力容器本体の入口又は出口の原子炉冷却材の圧力、温度又は流量を計測する装置		主蒸気流量 原子炉隔離時冷却系統流量 高圧炉心スプレイ系系統流量 低圧炉心スプレイ系系統流量 残留熱除去系系統流量	—	—	原子炉建屋	
		原子炉圧力容器本体内の圧力又は水位を計測する装置		原子炉圧力 原子炉水位 原子炉水位 (広帯域) 原子炉水位 (燃料域)	—	—	原子炉建屋	
		原子炉格納容器本体内の圧力、温度、酸素ガス濃度又は水素ガス濃度を計測する装置		ドライウエル圧力 サブプレッション・チェンバ 圧力 サブプレッション・プール水 温度 格納容器内水素濃度 格納容器内酸素濃度	—	—	原子炉建屋	
		原子炉格納容器本体の水位を計測する装置		サブプレッション・プール水位	—	—	原子炉建屋	
		原子炉建屋内の水素ガス濃度を計測する装置		—	—	—	—	—
	制御用空気設備	安全弁	—	—	—	—	—	
		主配管	制御用空気設備配管	—	—	—	原子炉建屋	
	放射性廃棄物の廃棄施設	気体、液体又は固体廃棄物処理設備	主要弁	G13-F132 G13-F133 G13-F129 G13-F130	—	—	原子炉建屋	
			主配管	液体廃棄物処理設備配管	—	—	原子炉建屋	
排気筒			非常用ガス処理系排気筒	—	—	主排気筒		
放射線管理施設	放射線管理用計測装置	プロセスモニタリング設備	主蒸気管中の放射性物質濃度を計測する装置	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	主蒸気管放射線モニタ	—	原子炉建屋	
			原子炉格納容器本体内の放射性物質濃度を計測する装置		格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W) 格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)	—	—	原子炉建屋
			放射性物質により汚染するおそれがある管理区域から環境に放出する排水中又は排気中の放射性物質濃度を計測する装置		原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ	—	—	原子炉建屋
	換気設備	主配管	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	中央制御室換気系ダクト	—	—	原子炉建屋	
		送風機		中央制御室換気系空気調和機ファン	—	—	原子炉建屋	
		原動機		中央制御室換気系空気調和機ファン用原動機	—	—	原子炉建屋	
		排風機		中央制御室換気系フィルタ系ファン	—	—	原子炉建屋	
		原動機		中央制御室換気系フィルタ系ファン用原動機	—	—	原子炉建屋	
フィルター	中央制御室換気系フィルタユニット	—	—	原子炉建屋				
放射線管理	生体遮蔽装置	一次遮蔽、二次遮蔽、補助遮蔽、中央制御室遮蔽、原子炉遮蔽並びに緊急時制御室及び緊急時対策所において従事者等の放射線防護を目的として設置するもの	中央制御室遮蔽	—	—	原子炉建屋		



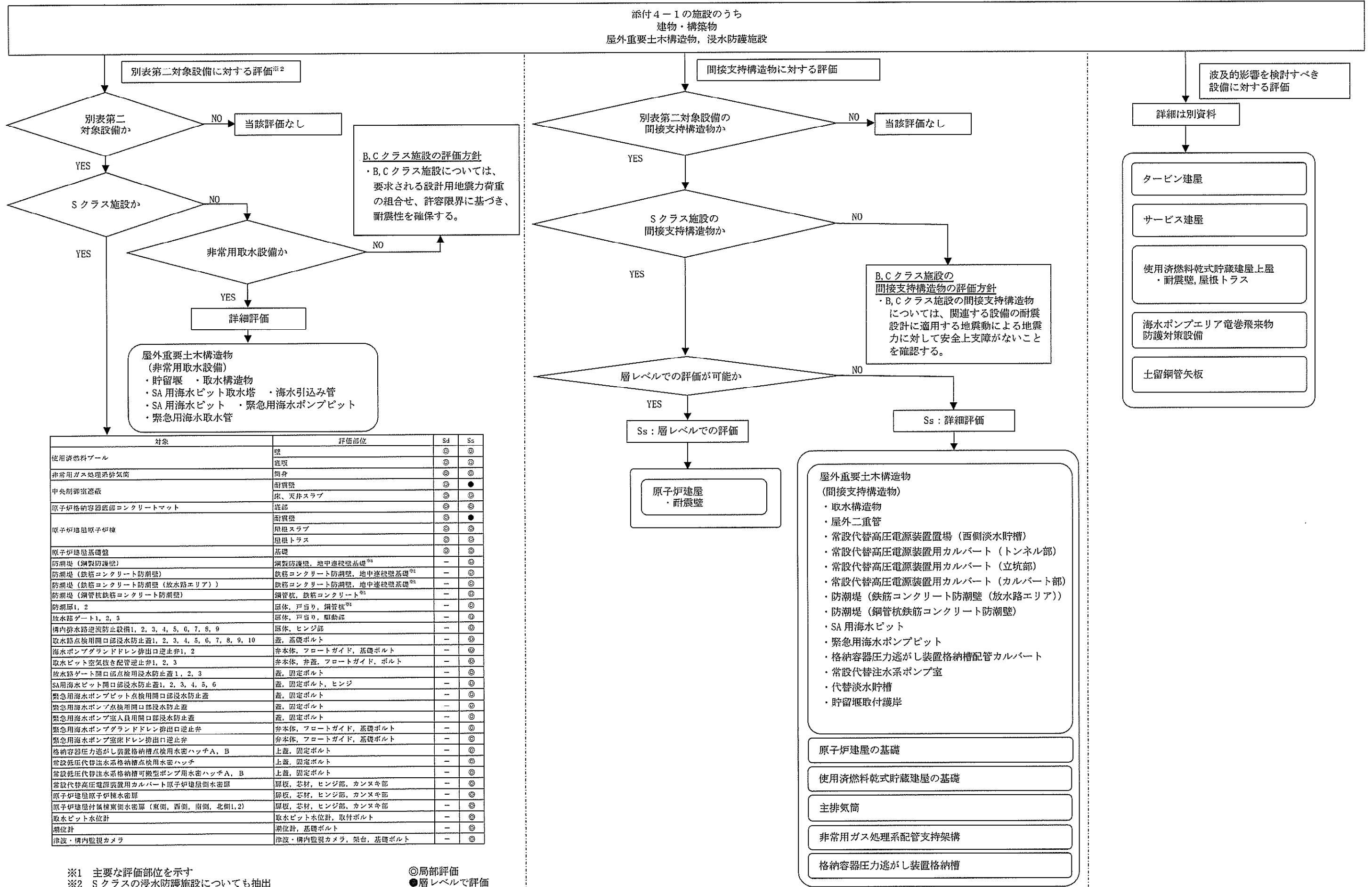
別表第二記載項目		主要設備	補助設備 (注1)	直接支持構造物 (注2)	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
原子炉格納施設	原子炉格納容器	原子炉格納容器本体	原子炉格納容器	—	—	原子炉建屋	原子炉ウエル遮蔽ブロック	
		機器搬出入口	機器搬入用ハッチ	—	—	原子炉建屋		
		エアロック	所員用エアロック	—	—	原子炉建屋		
			サブプレッション・チェンバークセスハッチ	—	—	原子炉建屋		
	原子炉格納容器配管貫通部及び電気配線貫通部	配管貫通部 (ベローズ付貫通部, ベローズなし貫通部, 二重管型, 計装用) 電気配線貫通部	—	—	原子炉建屋			
	原子炉建屋	原子炉建屋原子炉棟	原子炉建屋原子炉棟	—	—	—	原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設	
		機器搬出入口	原子炉建屋大物搬入口	—	—	原子炉建屋		
		エアロック	原子炉建屋エアロック	—	—	原子炉建屋		
		原子炉建屋基礎スラブ	原子炉建屋基礎盤	—	—	—		
	圧力低減設備その他の安全設備	放射性物質濃度制御設備及び可燃性ガス濃度制御設備並びに格納容器再循環設備	真空破壊装置	真空破壊装置	—	—	原子炉建屋	
			ダイヤフラムフロア	ダイヤフラムフロア	—	—	原子炉本体の基礎 原子炉建屋	
			ベント管	ベント管	—	—	原子炉建屋	
			加熱器	可燃性ガス濃度制御系再結合装置加熱器	—	—	原子炉建屋	
				容器	低圧マニホールド	—	—	原子炉建屋
			安全弁及び逃がし弁	2-43V6A, B	—	—	原子炉建屋	
			主要弁	SB2-4A, B SB2-5A, B SB2-7A, B SB2-9A, B SB2-13A, B SB2-11A, B	—	—	原子炉建屋	
				主配管	・原子炉建屋ガス処理系非常用ガス再循環系配管 ・原子炉建屋ガス処理系非常用ガス処理系配管 ・可燃性ガス濃度制御系配管 ・主蒸気隔離弁漏えい抑制系配管	—	—	・原子炉建屋 ・非常用ガス処理系配管支持架構
			ブロウ	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロウ 主蒸気隔離弁漏えい抑制系ブロウ	—	—	原子炉建屋	
			原動機	可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロウ用原動機 主蒸気隔離弁漏えい抑制系ブロウ用原動機	—	—	原子炉建屋	
			再結合装置	可燃性ガス濃度制御系再結合装置	—	—	原子炉建屋	
排風機			非常用ガス再循環系排風機 非常用ガス処理系排風機	—	—	原子炉建屋		
原動機			非常用ガス再循環系排風機用原動機 非常用ガス処理系排風機用原動機	—	—	原子炉建屋		
フィルター			非常用ガス再循環系フィルタトレイン 非常用ガス処理系フィルタトレイン	—	—	原子炉建屋		
原子炉格納施設	圧力低減設備その他の安全設備	原子炉格納容器調気設備	主要弁	2-26B-2 2-26B-9 2-26B-12 2-26B-5 2-26B-6 2-26B-10 2-26B-7 2-26B-1 2-26B-8 2-26B-13 2-26B-14	—	—	原子炉建屋	
			主配管	不活性ガス系配管	—	—	原子炉建屋	

別表第二記載項目			主要設備	補助設備(注1)	直接支持構造物(注2)	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備		
その他発電用原子炉の附属施設	非常用発電装置	内燃機関	機関並びに過給機	他の耐震Sクラス設備の補助設備として、耐震Sクラスに分類	非常用ディーゼル発電機内燃機関 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機内燃機関	—	原子炉建屋		
			調速装置及び非常調速装置		非常用ディーゼル発電機調速装置 非常用ディーゼル発電機非常調速装置 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機調速装置 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機非常調速装置	—	原子炉建屋		
			内燃機関に附属する冷却水設備		非常用ディーゼル発電機冷却水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機冷却水ポンプ	—	原子炉建屋		
			内燃機関に附属する空気圧縮設備		空気だめ	非常用ディーゼル発電機空気だめA 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機空気だめA	—	原子炉建屋	
					空気だめの安全弁	3-14Z1 3-14Z101 3-14Z201	—	原子炉建屋	
		燃料デイトンク又はサービスタンク	非常用ディーゼル発電機燃料油デイトンク 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料油デイトンク		—	原子炉建屋			
		燃料設備	ポンプ		非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプ	—	常設代替高圧電源装置置場		
			容器		軽油貯蔵タンク	—	常設代替高圧電源装置置場		
			主配管		非常用電源装置燃料設備配管	—	・原子炉建屋 ・常設高圧代替電源装置置場(カルバート) ・常設代替高圧原電装置置場		
		発電機	発電機		非常用ディーゼル発電機 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	—	原子炉建屋		
	励磁装置		非常用ディーゼル発電機励磁装置 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機励磁装置		—	原子炉建屋			
	保護継電装置		非常用ディーゼル発電機保護継電装置 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機保護継電装置		—	原子炉建屋			
	冷却設備	ポンプ	非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ		—	取水構造物			
		ろ過装置	非常用ディーゼル発電機用海水ストレーナ 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ストレーナ		—	取水構造物			
		主配管	非常用電源装置冷却設備配管		—	・取水構造物 ・屋外二重管 ・原子炉建屋			
	その他の電源装置	無停電電源装置	非常用無停電電源装置		—	原子炉建屋			
		電力貯蔵装置	125V系蓄電池A系/B系, HPFS系 中性子モニタ用蓄電池A系/B系		—	原子炉建屋			

別表第二記載項目		主要設備	補助設備（注1）	直接支持構造物（注2）	間接支持構造物	波及的影響に係る耐震評価を実施する設備
その他発電用原子炉の附属施設	浸水防護施設	防潮堤（鋼製防護壁） 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁） 防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁） 防潮扉 放水路ゲート 構内排水路逆流防止設備 取水路点検用開口部浸水防止蓋 海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁 海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋 取水ビット空気抜き配管逆止弁 放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋 SA用海水ビット開口部浸水防止蓋 緊急用海水ポンプビット点検用開口部浸水防止蓋 緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋 緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋 緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁 緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁 格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチ 常設低圧注水系統格納槽点検用水密ハッチ 常設低圧注水系統格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチ 常設代替格高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉 原子炉建屋原子炉棟水密扉 原子炉建屋付属棟東側水密扉 原子炉建屋付属棟西側水密扉 原子炉建屋付属棟南側水密扉 原子炉建屋付属棟北側水密扉1 原子炉建屋境界貫通部止水処置 防潮堤及び防潮扉下部貫通部止水処置 海水ポンプ室貫通部止水処置 常設代替格高圧電源装置用カルバート（立杭部）貫通部止水処置 取水ビット水位計 潮位計 津波・構内監視カメラ 貯留環	—	—	防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）） ・防潮堤（鋼管杭鉄筋コンクリート防護壁） ・集水槽 ・取水構造物 ・SA用海水ビット ・緊急用海水ポンプビット ・格納容器圧力逃がし装置格納槽 ・格納容器圧力逃がし装置用配管カルバート ・常設低圧代替注水系統ポンプ室 ・代替止水貯槽 ・常設代替高圧電源装置用カルバート（立杭部） ・原子炉建屋	土留鋼管矢板
	非常用取水設備	取水構造物 貯留環（浸水防護施設と兼用）	—	—	—	土留鋼管矢板

（注1）原子炉補機冷却設備、計測装置、放射線管理用計測装置、換気設備、非常用電源装置は、他の耐震Sクラス設備全般に必要な設備であることから、本表に個別に記載はしない。

（注2）各主要設備、補助設備の評価で一括で評価しているものは記載せず、既工認で支持構造物として耐震評価書を示している原子炉圧力容器支持構造物及び付属構造物を記載している。また、炉心支持構造物、原子炉圧力容器内部構造物を支持する原子炉圧力容器本体についても記載する。



建物・構築物、土木構造物及び浸水防護施設の評価対象一覧  
 別表第二を踏まえた対象設備のうち建物・構築物、土木構造物及び浸水防護施設(耐震重要度分類がSクラス)並びに非常用取水設備の評価概要(1/2)

	評価部位	当該プラントにおける既工認の評価	最新プラント <sup>※1</sup> における評価		最新プラント <sup>※2</sup> における評価		今回工認における評価 <sup>※1,2</sup>		記載箇所	
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価		最新プラントとの相違点
使用済燃料プール	壁	記載なし	○	◎	○	◎	○	◎	大間 使用済燃料貯蔵プールに該当 大飯3.4号機 使用済燃料ピットに該当	使用済燃料プールの耐震性についての計算書
	底板	記載なし	○	◎	○	◎	○	◎		
非常用ガス処理系排気筒	筒身	■	○	◎	/	/	○	◎	大間 非常用ガス処理系排気筒に該当	非常用ガス処理系排気筒の耐震性についての計算書
中央制御室遮蔽	耐震壁	記載なし	○	●	○	●	○ <sup>※3</sup>	●		中央制御室遮蔽の耐震性についての計算書
	床スラブ 天井スラブ	記載なし	○ <sup>※4</sup>		○ <sup>※5</sup>	◎ <sup>※3</sup>	○	◎		
原子炉格納容器 底部コンクリートマット	底部	■	○	◎	○	◎	○	◎		原子炉格納容器底部コンクリートマットの耐震性についての計算書
原子炉建屋原子炉棟	壁	■	○	●	○	●	○ <sup>※3</sup>	●	大間 原子炉建屋原子炉区域に該当 大飯3.4号機 アニュラス区画構造物に該当	原子炉建屋原子炉棟の耐震性についての計算書
	屋根スラブ	記載なし	○ <sup>※4</sup>		○	◎	○	◎		
	屋根トラス	■	○	◎	○	◎	○	◎		
原子炉建屋基礎盤	基礎	■	○	◎	/	/	○	◎	大間 原子炉建屋基礎スラブに該当	原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書
防潮堤(鋼製防護壁)	鋼製防護壁, 地中連続壁 基礎	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鋼製防護壁)の耐震性についての計算書
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁)	鉄筋コンクリート防潮壁, 地中連続壁基礎	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁)の耐震性についての計算書
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁(放水 路エリア))	鉄筋コンクリート防潮壁, 地中連続壁基礎	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁(放水 路エリア))の耐震性 についての計算書
防潮堤(鋼管杭鉄筋コンクリート防潮 壁)	鋼管杭, 鉄筋コンクリート	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁)の耐震性について の計算書
防潮扉1	扉体, 戸当り, 鉄筋コンク リート防潮壁	記載なし	記載なし		記載なし		/	◎		防潮扉の耐震性についての計算書
防潮扉2	扉体, 戸当り, 鋼管杭, 鉄 筋コンクリート, 止水ジョ イント部材, 鋼製アンカー, 鋼 製防護部材	記載なし	記載なし		記載なし		/	◎		防潮扉の耐震性についての計算書
放水路ゲート1, 2, 3	扉体, 戸当り, 駆動部	記載なし	記載なし		記載なし		/	◎		放水路ゲートの耐震性についての計算書
構内排水路逆流防止設備 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9	扉体, ヒンジ部	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		構内排水路逆流防止設備の耐震性についての計算書
構内排水路逆流防止設備 5, 6	扉体, ヒンジ部	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		構内排水路逆流防止設備の耐震性についての計算書
取水路点検用開口部浸水防止蓋1, 10	蓋, 基礎ボルト	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		取水路点検用開口部浸水防止蓋の耐震性についての計算 書
取水路点検用開口部浸水防止蓋2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	蓋, 基礎ボルト	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		取水路点検用開口部浸水防止蓋の耐震性についての計算 書
海水ポンプグラウンドレン排出口逆止 弁1, 2	弁本体, フロートガイド, 基 礎ボルト	記載なし	記載なし		記載なし		/	◎		海水ポンプグラウンドレン排出口逆止弁の耐震性について の計算書
取水ピット空気抜き配管逆止弁1, 2, 3	弁蓋, フロートガイド, ボル ト	記載なし	記載なし		記載なし		/	◎		取水ピット空気抜き配管逆止弁の耐震性についての計算書
放水路ゲート開口部点検用浸水防止 蓋1, 2, 3	蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		放水路ゲート開口部点検用浸水防止蓋の耐震性について の計算書
SA用海水ピット開口部浸水防止蓋1, 2, 3, 4, 5, 6	蓋, 固定ボルト, ヒンジ	記載なし	記載なし		/	◎	/	◎		SA用海水ピット開口部浸水防止蓋の耐震性についての計 算書

※1:ここで、最新プラントとは、大間(建設工認)をいう。  
 ※2:ここで、最新プラントとは、大飯3.4号機(新規制基準対応工認)をいう。  
 ※3:耐震壁は水平地震力に対して評価しており、今回工認の水平地震力が既工認の設計用地震力より小さいことから評価を省略  
 ※4:長期荷重による評価  
 ※5:基準地震動Ssによる評価を許容応力度評価で実施することにより弾性設計地震動Sdの評価を省略

■:設計用地震動による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施  
 □:基準地震動S1による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施し、基準地震動S2による地震力に対して終局耐力を確認  
 ○:許容応力度評価を実施  
 ●:層レベルでの評価  
 ◎:局部評価  
 (○):断面算定を実施

建物・構築物、土木構造物及び浸水防護施設の評価対象一覧

■別表第二を踏まえた対象設備のうち建物・構築物、土木構造物及び浸水防護施設(耐震重要度分類がSクラス)並びに非常用取水設備の評価概要(2/2)

	評価部位	当該プラントにおける既工認の評価	最新プラント <sup>※1</sup> における評価		最新プラント <sup>※2</sup> における評価		今回工認における評価 <sup>※1,2</sup>		記載箇所
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	
緊急用海水ポンプピット点検用開口部 浸水防止蓋	蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋の耐震性についての計算書
緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水 防止蓋	蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		緊急用海水ポンプ点検用開口部浸水防止蓋の耐震性についての計算書
緊急用海水ポンプ人員用開口部浸水 防止蓋	蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		緊急用海水ポンプ室人員用開口部浸水防止蓋の耐震性についての計算書
緊急用海水ポンプグランドドレン排出 口逆止弁	弁本体, フロートガイド, 基礎ボルト	記載なし	記載なし	記載なし			◎		緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の耐震性についての計算書
緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆 止弁	弁本体, フロートガイド, 基礎ボルト	記載なし	記載なし	記載なし			◎		緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の耐震性についての計算書
格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用 水密ハッチA	上蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチの耐震性についての計算書
格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用 水密ハッチB	上蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		格納容器圧力逃がし装置格納槽点検用水密ハッチの耐震性についての計算書
常設低圧代替注水系格納槽点検用水 密ハッチ	上蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		常設低圧代替注水系格納槽点検用水密ハッチの耐震性についての計算書
常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポン プ用水密ハッチA, B	上蓋, 固定ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		常設低圧代替注水系格納槽可搬型ポンプ用水密ハッチの耐震性についての計算書
常設代替高圧電源装置用カルバート 原子炉建屋側水密扉	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋屋側水密扉	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋付属棟東側水密扉	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋付属棟西側水密扉	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋付属棟南側水密扉	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋付属棟北側水密扉1	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
原子炉建屋付属棟北側水密扉2	扉板, 芯材, ヒンジ部, カンヌキ部	記載なし	記載なし		◎		◎		水密扉の耐震性についての計算書
取水ピット水位計	取水ピット水位計, 取付ボルト	記載なし	記載なし		◎		◎		取水ピット水位計の耐震性についての計算書
潮位計	潮位計, 基礎ボルト, 潮位監視盤(基礎ボルト)	記載なし	記載なし		◎		◎		潮位計の耐震性についての計算書
津波・構内監視カメラ	津波・構内監視カメラ, 架台, ベースプレート, 基礎ボルト, 制御盤(基礎ボルト), 機器収納箱(据付ボルト), 表示モニター	記載なし	記載なし		◎		◎		津波・構内監視カメラの耐震性についての計算書

※1:ここで、最新プラントとは、大間(建設工認)をいう。

※2:ここで、最新プラントとは、大飯3,4号機(新規規制基準対応工認)をいう。

※3:耐震壁は水平地震力に対して評価しており、今回工認の水平地震力が既工認の設計用地震力より小さいことから評価を省略

※4:長期荷重による評価

※5:基準地震動Ssによる評価を許容応力度評価で実施することにより弾性設計地震動Sdの評価を省略

■:設計用地震動による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施

□:基準地震動S1による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施し、基準地震動S2による地震力に対して終局耐力を確認

○:許容応力度評価を実施

●:層レベルでの評価

◎:局部評価

(○):断面算定を実施

建物・構築物、土木構築物及び浸水防護施設の評価対象一覧

■別表第二を踏まえた対象設備のうち耐震重要度分類がSクラスの間接支持構造物の評価概要

	評価部位	当該プラントにおける既工認の評価	最新プラント <sup>※1</sup> における評価		最新プラント <sup>※2</sup> における評価		今回工認における評価 <sup>※1,2</sup>			
			Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	Sd評価 (静的地震力)	Ss評価	最新プラントとの相違点	記載箇所
原子炉建屋	基礎	■	(○)	◎	/	◎	/	◎	(大飯3.4号機 原子炉格納施設等の基礎と比較)	原子炉建屋基礎盤の耐震性についての計算書
	耐震壁	■	(○)	●	/	●	/	●	(大飯3.4号機 原子炉周辺建屋と比較)	原子炉建屋の耐震性についての計算書
使用済燃料乾式貯蔵建屋	基礎	□	/	/	/	/	/	◎		使用済燃料乾式貯蔵建屋の耐震性についての計算書
主排気筒	上部構造	■	(○)	◎	/	/	/	◎		主排気筒の耐震性についての計算書
	基礎	■	(○)	◎	/	/	/	◎		主排気筒の基礎の耐震性についての計算書
非常用ガス処理系配管支持架構	上部構造	記載なし	/	/	/	/	/	◎		非常用ガス処理系配管支持架構の耐震性についての計算書
	基礎	記載なし	/	/	/	/	/	◎		
取水構築物	頂版、底版、側壁、隔壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	取水構築物の耐震性についての計算書
屋外二重管	鋼製管、鋼管杭、鋼製桁	記載なし	/	/	記載なし	/	/	◎		屋外二重管の耐震性についての計算書
常設代替高圧電源装置置場(西側淡水貯槽)	頂版、底版、側壁、隔壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	常設代替高圧電源装置置場及び西側淡水貯水設備の耐震性についての計算書
常設代替高圧電源装置用カルバート(トンネル部)	覆工	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水管トレンチと比較)	常設代替高圧電源装置用カルバート(トンネル部)の耐震性についての計算書
常設代替高圧電源装置用カルバート(立坑部)	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	常設代替高圧電源装置用カルバート(立坑部)の耐震性についての計算書
常設代替高圧電源装置用カルバート(カルバート部)	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水管トレンチと比較)	常設代替高圧電源装置用カルバート(カルバート部)の耐震性についての計算書
防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁(放水路エリア))	鉄筋コンクリート防潮壁、地中連続壁基礎	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鉄筋コンクリート防潮壁(放水路エリア))の耐震性についての計算書
防潮堤(鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁)	鋼管杭、鉄筋コンクリート	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 防潮壁と比較)	防潮堤(鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁)の耐震性についての計算書
SA用海水ピット	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	SA用海水ピットの耐震性についての計算書
緊急用海水ポンプピット	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	緊急用海水ポンプピットの耐震性についての計算書
格納容器圧力逃がし装置格納槽	基礎	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3.4号機 原子炉格納施設等の基礎と比較)	格納容器圧力逃がし装置格納槽の耐震性についての計算書
	耐震壁	記載なし	/	/	/	●	/	●	(大飯3.4号機 原子炉周辺建屋と比較)	
	地下外壁、上版	記載なし	/	/	/	/	/	◎		
格納容器圧力逃がし装置格納槽配管カルバート	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水管トレンチと比較)	格納容器圧力逃がし装置用配管カルバートの耐震性についての計算書
常設代替注水系ポンプ室	頂版、底版、側壁、隔壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	常設代替注水系ポンプ室の耐震性についての計算書
代替淡水貯槽	頂版、底版、側壁	記載なし	/	/	/	◎	/	◎	(大飯3, 4号機 海水ポンプ室と比較)	代替淡水貯槽の耐震性についての計算書
貯留堰取付護岸	矢板	記載なし	/	/	記載なし	/	/	◎		貯留堰取付護岸の耐震性についての計算書

※1:ここで、最新プラントとは、大間(建設工認)をいう。  
 ※2:ここで、最新プラントとは、大飯3.4号機(新規制基準対応工認)をいう。  
 ※3:耐震壁は水平地震力に対して評価しており、今回工認の水平地震力が既工認の設計用地震力より小さいことから評価を省略  
 ※4:長期荷重による評価  
 ※5:基準地震動Ssによる評価を許容応力度評価で実施することにより弾性設計地震動Sdの評価を省略

- :設計用地震動による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施
- :基準地震動S1による地震力又は静的地震力に対して、許容応力度設計での断面算定を実施し、基準地震動S2による地震力に対して終局耐力を確認
- :許容応力度評価を実施
- :層レベルでの評価
- ◎:局部評価
- (○):断面算定を実施

建物・構築物、土木構造物及び浸水防護施設の評価対象一覧

■波及的影響を検討すべき設備に対する評価概要

	評価部位	当該プラントにおける既工認の評価	最新プラント <sup>※1</sup> における評価	最新プラント <sup>※2</sup> における評価	今回工認における評価 <sup>※2</sup>		
			Ss評価	Ss評価	Ss評価	最新プラントとの相違点	記載箇所
タービン建屋	耐震壁	記載なし		○, ●	○, ●	(大飯3,4号機 廃棄物処理建屋と比較)	タービン建屋の耐震性についての計算書
サービス建屋	耐震壁付きの柱・梁フレーム	記載なし		□, ●	◇, ●	(大飯3,4号機 タービン建屋と比較)	サービス建屋の耐震性についての計算書
使用済燃料乾式貯蔵建屋上屋	耐震壁	記載なし		○, ●	○	(大飯3,4号機 廃棄物処理建屋と比較) 東海第二は内包する上位クラス施設に対して倒壊の評価を実施する。	使用済燃料乾式貯蔵建屋上屋の耐震性についての計算書
	屋根トラス	記載なし		◎	◎	(大飯3,4号機 燃料取扱室上屋と比較)	
土留鋼管矢板	土留鋼管矢板	記載なし		-	◎	-	土留鋼管矢板の耐震性についての計算書

※1:ここで、最新プラントとは、大間(建設工認)をいう。

※2:ここで、最新プラントとは、大飯3,4号機(新規規制基準対応工認)をいう。

- ◎: 局部評価
- ◇: 層間変形角による評価
- : 崩壊機構による評価
- : 相対変位による評価
- : せん断ひずみによる評価



評価対象施設	評価部位	応力分類	発生値 (S <sub>eq</sub> 時)	評価基準値		単位	評価用加速度	機能確認済 加速度	単位	備考
				IVAS	IIIAS					
所内電気操作盤	取付ボルト	引張り	18	210	176	MPa	水平	1.11	2.2	G
		せん断	3	161	135		鉛直	0.84	1.0	
原子炉補機操作盤	取付ボルト	引張り	26	210	176	MPa	水平	1.11	2.2	G
		せん断	5	161	135		鉛直	0.84	1.0	
緊急時炉心冷却系操作盤	取付ボルト	引張り	15	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	4	161	135		鉛直	0.84	1.0	
プロセス計装盤	取付ボルト	引張り	27	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
タービン補機盤	取付ボルト	引張り	34	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
窒素置換-空調換気制御盤	取付ボルト	引張り	22	210	176	MPa	水平	1.11	2.2	G
		せん断	4	161	135		鉛直	0.84	1.0	
非常用ガス処理系、非常用ガス循環系操作盤	取付ボルト	引張り	16	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	3	161	135		鉛直	0.84	1.0	
プロセス放射線モニタ計装盤	取付ボルト	引張り	35	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	9	161	135		鉛直	0.84	1.0	
タービン補機補助継電器盤	取付ボルト	引張り	18	210	176	MPa	水平	1.11	2.2	G
		せん断	4	161	135		鉛直	0.84	1.0	
出力領域モニタ計装盤	取付ボルト	引張り	45	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	14	161	135		鉛直	0.84	1.0	
原子炉保護系継電器盤	取付ボルト	引張り	36	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	9	161	135		鉛直	0.84	1.0	
残留熱除去系 (B)、(C) 補助継電器盤	取付ボルト	引張り	29	210	176	MPa	水平	1.11	6.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	6.0	
原子炉隔離時冷却系継電器盤	取付ボルト	引張り	55	210	176	MPa	水平	1.11	6.0	G
		せん断	8	161	135		鉛直	0.84	6.0	
原子炉格納容器隔離系継電器盤	取付ボルト	引張り	55	210	176	MPa	水平	1.11	6.0	G
		せん断	8	161	135		鉛直	0.84	6.0	
高圧炉心スプレイ系継電器盤	取付ボルト	引張り	29	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
自動減圧系継電器盤	取付ボルト	引張り	37	210	176	MPa	水平	1.11	6.0	G
		せん断	7	161	135		鉛直	0.84	1.0	
低圧炉心スプレイ系、残留熱除去系 (A) 補助継電器盤	取付ボルト	引張り	29	210	176	MPa	水平	1.11	6.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	6.0	
漏えい検出系操作盤	取付ボルト	引張り	30	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	7	161	135		鉛直	0.84	1.0	
プロセス放射線モニタ、起動時領域モニタ操作盤	取付ボルト	引張り	41	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	9	161	135		鉛直	0.84	1.0	
サブプレッショ・プール温度記録計盤	取付ボルト	引張り	65	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	13	161	135		鉛直	0.84	1.0	
原子炉保護系トリップユニット盤	取付ボルト	引張り	49	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
緊急時炉心冷却系トリップユニット盤	取付ボルト	引張り	49	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
高圧炉心スプレイ系トリップユニット盤	取付ボルト	引張り	49	210	176	MPa	水平	1.11	3.0	G
		せん断	6	161	135		鉛直	0.84	1.0	
RCICタービン制御盤	取付ボルト	引張り	26	210	176	MPa	水平	1.11	2.0	G
		せん断	6	161	135					
	基礎ボルト	引張り	47	168	141		鉛直	0.84	1.0	
		せん断	10	129	108					
原子炉遠隔停止操作盤	取付ボルト	引張り	49	210	183	MPa	水平	0.92	3.0	G
		せん断	12	161	141		鉛直	0.80	1.0	
SA設備新設盤	取付ボルト	引張り	56	210	176	MPa	水平	1.29	3.0	G
		せん断	5	160	135					
	基礎ボルト	引張り	58	168	147		鉛直	0.98	1.0	
		せん断	12	129	113					

東海第二発電所 既設設備（機器・配管系）の静的地震力による評価結果

評価対象設備/評価対象項目	②測定を用いて静的に評価することを用いた既設設備	本庁・船底の荷重の組合せ	平均値					④静的地震力に対する評価	備考	
			設計荷重		静的荷重		【SRSS法】 設計荷重(水平) 21.42x10 <sup>4</sup> N 設計荷重(鉛直) 17.25x10 <sup>4</sup> N 設計荷重(水平) 1.61x10 <sup>4</sup> N 設計荷重(鉛直) 21.61x10 <sup>4</sup> N 設計荷重(水平) 21.61x10 <sup>4</sup> N 設計荷重(鉛直) 21.61x10 <sup>4</sup> N			
			水平	鉛直	3.6G	1.2G				
原子炉本体	原子炉圧力容器	原子炉圧力容器本体								
	炉心	炉心支持構造物	炉心							
			炉心シェルフ							
			シェラウトサポート							
			上部格子板							
			炉心支持板							
			炉心支持金具							
			炉心支持金具							
			制御棒案内管							
			制御棒							
			下機板							
			制御棒駆動機構 ハウジング貫通孔							
			再循環水出口ノズル (R1)							
	再循環水入口ノズル (R2)									
	主蒸気ノズル (R3)									
	給水ノズル (R3)									
	炉心スプレイノズル (R5)									
	上機スプレイノズル (R5A)									
	ベントノズル (R7)									
	ジェネラターポンプ制御ノズル (R8)									
	知屋倉田-ほう機水注入管ノズル(R10)									
	計測ノズル (R11)									
	計測ノズル (R12)									
	ドレンノズル (R15)									
	排湯ノズル (R16)									
	配管継手ノズル (R17)									
	原子炉圧力容器スカピライザブACKET									
	スチールドライヤサポートブACKET									
	給水スチージャブACKET									
	伊達スプレイブACKET									
	原子炉圧力容器スカート									
	原子炉圧力容器基礎プレート									

東海第二発電所 既設設備（機器・配管系）の静的地震力による評価結果

機器・配管系の名称	対象対象設備/評価対象項目	②評価を用いて断片的に判断することがある既設設備	水平・垂直の荷重の指定	設計震度		設計震度	評価		④静的地震力による評価結果	備考																				
				水平	垂直		絶対震度	相対震度																						
機器・配管系の名称	対象対象設備/評価対象項目	②評価を用いて断片的に判断することがある既設設備	水平・垂直の荷重の指定	設計震度	設計震度	評価	評価	④静的地震力による評価結果	備考	原子炉圧力容器スクレイパー	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
										原子炉格納容器スクレイパー	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
										制御室制御盤ハウジング支持金具	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
										圧入挿入・ほう筒水注入管（サ・イ・エ・リ・NIOノズルまでの外管）	×	0.57	0.74	0.63	0.29	1.10	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										蒸気乾燥器	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										気水分離器およびスタンドパイプ	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										シュワウドヘッド	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										ジェットポンプ	×	0.98	0.73	0.69	0.29	1.11	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										給水スパーシャ	×	0.97	0.75	0.66	0.29	1.01	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										炉心スプレイスパーシャ	×	1.08	0.77	0.66	0.29	1.15	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
										炉内熱伝達系配管（原子炉圧力容器内部）	×	1.46	0.77	0.66	0.29	1.75	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
										炉心スプレイス配管（原子炉圧力容器内部）	×	0.97	0.75	0.66	0.29	1.01	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										圧入挿入・ほう筒水注入管（原子炉圧力容器内部）	×	0.97	0.74	0.68	0.29	1.10	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										中性子制御棒中管	×	0.97	0.71	0.78	0.29	1.24	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
										使用済燃料格納ラック	×	1.10	0.99	0.95	0.29	1.15	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
機器・配管系の名称	対象対象設備/評価対象項目	②評価を用いて断片的に判断することがある既設設備	水平・垂直の荷重の指定	設計震度	設計震度	評価	評価	④静的地震力による評価結果	備考	蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×								
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×				
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
										蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
蒸気乾燥器	×	0.79	0.66	0.63	0.29	0.90	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×													
機器・配管系の名称	対象対象設備/評価対象項目	②評価を用いて断片的に判断することがある既設設備	水平・垂直の荷重の指定	設計震度	設計震度	評価	評価	④静的地震力による評価結果	備考	炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×									
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×					
炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×	×															
機器・配管系の名称	対象対象設備/評価対象項目	②評価を用いて断片的に判断することがある既設設備	水平・垂直の荷重の指定	設計震度	設計震度	評価	評価	④静的地震力による評価結果	備考	炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×									
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
										炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×						
炉心スプレイスポンプ	×	0.46	0.48	0.49	0.29	0.79	×	○	×	×	×	×	×	×																



東海第二発電所 既設設備（機器・配管系）の静的地震力による評価結果

評価対象設備・評価対象項目	応力値を用いて動的に解析することの可能性がある設備	水平・鉛直の荷重の組合せ	静的地震力				④的震度(1)に 対する評価	備考		
			設計震度	静的震度		1.25x				
				鉛直	3.6x				1.25x	
燃料供給 装置	燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機 燃料供給用昇降機	X	絶対値和法	0.70	0.54	0.36	0.29	X	○	
				0.79	0.86	0.88	0.29	X	○	
				0.38	0.49	0.60	0.29	X	○	
				1.23	0.94	1.44	0.29	X	○	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
燃焼設備	中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系 中央制御室燃焼系	X	絶対値和法	1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				1.55	1.17	0.88	0.29	○	-	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
原子炉格納容器	格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器	○	絶対値和法	1.34	1.01	0.78	0.29	○	-	
				1.34	1.01	0.78	0.29	○	-	
				1.34	1.01	0.78	0.29	○	-	
				1.34	1.01	0.78	0.29	○	-	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
原子炉格納 装置	格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器 格納容器	○	絶対値和法	1.67	1.31	1.03	0.29	○	-	
				1.67	1.31	1.03	0.29	○	-	
				1.67	1.31	1.03	0.29	○	-	
				1.67	1.31	1.03	0.29	○	-	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	
				○	-	-	-	-	○	

東海第二発電所 既設設備（機器・配管系）の静的地震力による評価結果

評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定	判定③				④静的地震力に 対する評価	備考					
			設計震度		静的震度								
			水平	傾斜	3.4M	1.2V							
この地震 用語表中の 附属設備	評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定	判定③				④静的地震力に 対する評価	備考				
				設計震度		静的震度							
				水平	傾斜	3.4M	1.2V						
				設計震度(水平) / 設計震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / の小さい方	[SESS法] (本邦) ≥1.4M×3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.4M×1.2V ○ それ以外: X [SESS法] (本邦) ≥3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.2V ○ それ以外: X								
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				1.10	0.96	0.63	0.29			1.75	○	-	-
				0.41	0.36	0.58	0.29			0.71	×	○	-
				0.41	0.36	0.58	0.29			0.71	×	○	-
				0.46	0.48	0.58	0.29			0.79	×	○	-
				0.52	0.48	0.58	0.29			0.90	×	○	-
				1.10	1.03	0.68	0.29			1.90	○	-	-
				0.81	1.23	0.58	0.29			1.40	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
非常用発電機	評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定	判定③				④静的地震力に 対する評価	備考				
				設計震度		静的震度							
				水平	傾斜	3.4M	1.2V						
				設計震度(水平) / 設計震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / の小さい方	[SESS法] (本邦) ≥1.4M×3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.4M×1.2V ○ それ以外: X [SESS法] (本邦) ≥3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.2V ○ それ以外: X								
				1.10	0.96	0.63	0.29			1.75	○	-	-
				0.41	0.36	0.58	0.29			0.71	×	○	-
				0.41	0.36	0.58	0.29			0.71	×	○	-
				0.46	0.48	0.58	0.29			0.79	×	○	-
				0.52	0.48	0.58	0.29			0.90	×	○	-
				1.10	1.03	0.68	0.29			1.90	○	-	-
				0.81	1.23	0.58	0.29			1.40	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				0.87	0.90	0.58	0.29			1.50	○	-	-
				高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機燃料ポンプ 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機材料移送 装置 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機	評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定			判定③			
設計震度		静的震度											
水平	傾斜	3.4M	1.2V										
設計震度(水平) / 設計震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / の小さい方	[SESS法] (本邦) ≥1.4M×3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.4M×1.2V ○ それ以外: X [SESS法] (本邦) ≥3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.2V ○ それ以外: X												
1.10	0.96	0.63	0.29					1.75	○	-	-		
0.41	0.36	0.58	0.29					0.71	×	○	-		
0.41	0.36	0.58	0.29					0.71	×	○	-		
0.46	0.48	0.58	0.29					0.79	×	○	-		
0.52	0.48	0.58	0.29					0.90	×	○	-		
1.10	1.03	0.68	0.29					1.90	○	-	-		
0.81	1.23	0.58	0.29					1.40	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機燃料ポンプ 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機材料移送 装置 高圧中心スプレッドライプダイゼル発電機	評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定					判定③				④静的地震力に 対する評価	備考
				設計震度		静的震度							
				水平	傾斜	3.4M	1.2V						
				設計震度(水平) / 設計震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / の小さい方	[SESS法] (本邦) ≥1.4M×3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.4M×1.2V ○ それ以外: X [SESS法] (本邦) ≥3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.2V ○ それ以外: X								
				1.10	0.96	0.63	0.29	1.75	○	-	-		
				0.41	0.36	0.58	0.29	0.71	×	○	-		
				0.41	0.36	0.58	0.29	0.71	×	○	-		
				0.46	0.48	0.58	0.29	0.79	×	○	-		
				0.52	0.48	0.58	0.29	0.90	×	○	-		
				1.10	1.03	0.68	0.29	1.90	○	-	-		
				0.81	1.23	0.58	0.29	1.40	○	-	-		
				0.87	0.90	0.58	0.29	1.50	○	-	-		
				0.87	0.90	0.58	0.29	1.50	○	-	-		
				0.87	0.90	0.58	0.29	1.50	○	-	-		
				12S非常用発電機 中性子モニタ用蓄電池	評価対象設備/評価対象項目	空調機を用いて商業的に判断することが出 る設備	水平・傾斜の 方向の指定	判定③					
設計震度		静的震度											
水平	傾斜	3.4M	1.2V										
設計震度(水平) / 設計震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / 静的震度(傾斜) / の小さい方	[SESS法] (本邦) ≥1.4M×3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.4M×1.2V ○ それ以外: X [SESS法] (本邦) ≥3.6G 設計震度(傾斜) ≥1.2V ○ それ以外: X												
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		
0.87	0.90	0.58	0.29					1.50	○	-	-		

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例												
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモデル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)												
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容												
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容	備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	備考 (注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)						
原子炉本体	頭板	既工認	応答解析	時刻歴解析	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2「炉心 回り円筒部の強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	水平		FEMモデル	既工認	応答解析		水平						-	(応答解析)	添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-2「炉心 回り円筒部の強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析		鉛直						1.0%	(応答解析)		○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	水平		FEMモデル	今回工認	応答解析		水平						-	(応答解析)		○		
	下版板	既工認	応答解析	時刻歴解析	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2「下版 板および支持スカー トの強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-2「下版 板および支持スカー トの強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析		鉛直						1.0%	(応答解析)		○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	水平		FEMモデル	今回工認	応答解析		水平						-	(応答解析)		○		
	制御棒駆動機構 ハウジング貫通孔	既工認	応答解析	時刻歴解析	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-5「制御 棒駆動機構および中 性子計測ハウジング貫 通部の強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-5「制御 棒駆動機構および中 性子計測ハウジング貫 通部の強度計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析		鉛直						1.0%	(応答解析)		○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	水平		FEMモデル	今回工認	応答解析		水平						-	(応答解析)		○		
	再循環水出口ノズル (N1)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-6「再循 環水出口ノズルの強度 計算書」	○		○							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○		
応力解析			FEM解析及び公式等による評価	既工認		応答解析	鉛直	FEMモデル		既工認	応答解析	鉛直		-						(応答解析)		○			
今回工認		応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.5%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-6「再循 環水出口ノズルの強度 計算書」	○		○								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	今回工認	応答解析		鉛直						2.5%	(応答解析)		○			
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
再循環水入口ノズル (N2)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-7「再循 環水入口ノズルの強度 計算書」	○		○								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.5%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-7「再循 環水入口ノズルの強度 計算書」	○		○								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	今回工認	応答解析		鉛直						2.5%	(応答解析)		○			
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
主蒸気ノズル (N3)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応答解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-8「蒸気 出口ノズルの強度計算 書」	○		○								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.0%	今回工認	(応答解析)	添付書類III-8「蒸気 出口ノズルの強度計算 書」	○		○								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		3次元はりモデル	今回工認	応答解析		鉛直						2.0%	(応答解析)		○			
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応答解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応答解析		鉛直						-	(応答解析)		○			

（注1）共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較															他プラントを含めた既工認での適用例						
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモデル解析, 時刻解析他)					解析モデル					減衰定数					その他 (詳細条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した旧 プラント既工認)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実情 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)
	相違内容		相違内容			相違内容		相違内容			相違内容		相違内容									
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	内容					
原子炉本体	給水ノズル (N4)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-9「給水 ノズルの強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-						
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.0%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-9「給水 ノズルの強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-						
		炉心スプレイノズル (N5)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-10「炉心 スプレイノズル(N5)の 強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○		
				応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-					
	今回工認		応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.5%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-10「炉心 スプレイノズル(N5)の 強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-						
	上段スプレイノズル (N6)		既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-11「上段 スプレイノズル(N6)の 強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○		
				応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-					
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.5%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-11「上段 スプレイノズル(N6)の 強度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-						
ベントノズル (N7)		既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-16「ベ ントノズル(N7)の強度計 算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-						
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.0%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-16「ベ ントノズル(N7)の強度計 算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○				
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-							
	ジェットポンプ計測管 貫通部ノズル (N8)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-17「 ジェットポンプ計測 ノズル(N8)の強度計 算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-						
今回工認		応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.0%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-17「 ジェットポンプ計測 ノズル(N8)の強度計 算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○				
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-							
蒸気抽出・ほう酸水注入 管ノズル (N10)		既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-12「蒸 気抽出・ほう酸水注 入管ノズル(N10)の強 度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○			
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		既工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直			-						
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	今回工認	応答解析	水平	2.0%	○	今回工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-12「蒸 気抽出・ほう酸水注 入管ノズル(N10)の強 度計算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○	○				
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直		FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直			-							



(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)				備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		工認	内容	工認	内容				
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認					内容	工認	内容	
針状ノズル (N11, N12, N16)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2-18「内閣 府計測ノズルの強度計 算書」	(減衰定数) ○ 応答解析：○ (その他) 解析コード：○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.0%	今回工認	(応力解析)	解析コード：ASHSD2					
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直	-								
ドレンノズル (N15)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2-19「ドレ ンノズルの強度計算 書」	(減衰定数) ○ 応答解析：○ (その他) 解析コード：○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.0%	今回工認	(応力解析)	解析コード：ASHSD2					
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直	-								
低圧注水ノズル (N17)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	0.5%	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2-13「低圧 注水ノズルの強度計算 書」	(減衰定数) ○ 応答解析：○ (その他) 解析コード：○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	2.0%	今回工認	(応力解析)	解析コード：ASHSD2					
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直	-								
ブラケット類	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	時刻解析	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	-	建設工認 第17回 添付書類III-2-20「スタ ビライザブラケットの 強度計算書」	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ 応答解析：○		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	時刻解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-						
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-								
原子炉圧力容器支持スカート	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	時刻解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応力解析)	建設工認 第17回 添付書類III-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2-1「下級 板と支持スカートの強 度計算書」	(解析モデル) ○ 応答解析：○ (減衰定数) ○ 応答解析：○ (その他) 解析コード：○		
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	時刻解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	(応力解析)	解析コード：ASHSD2					
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	今回工認	応力解析	鉛直	-								
原子炉圧力容器基礎ボルト	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	時刻解析	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	-	建設工認 第7回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類III-2-2「原子 炉圧力容器基礎ボルト の耐震性についての計 算書」	(解析モデル) ○ 応答解析：○ (減衰定数) ○ 応答解析：○		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	鉛直		-				
		今回工認	応答解析	時刻解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-						
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-								

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												他プラントを含めた既工事での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)	
	工認	解析種別	相違内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容						
原子炉本体	原子炉圧力容器 スタビライザ	既工事	応答解析	時刻歴解析	○ (応答解析) ○ (応力解析)	○ (応答解析) ○ (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	1.0%	建設工事 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-22「スク ビライザの強度計算 書」	(減衰定数) 応答解析：○		○	
			応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	水平			-	既工事	応力解析					鉛直
		今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	2.0%	今回工事	応答解析	水平					-
			応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-								
	原子炉格納容器 スタビライザ	既工事	応答解析	時刻歴解析	○ (応答解析) ● (応力解析)	○ (応答解析) ○ (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○ (応答解析) ○ (応力解析)	既工事	応答解析	水平	1.0%	建設工事 第17回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-22「スク ビライザの強度計算 書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○		○	
			応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	水平			-	既工事	応力解析					鉛直
		今回工事	応答解析	水平：時刻歴応答解析 鉛直：各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	応答解析	鉛直					1.0%
			応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-								
	制御棒駆動機構ハウジング 支持金具	既工事	応答解析	時刻歴解析	○ (応答解析) ○ (応力解析)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○ (応答解析) ○ (応力解析)	既工事	応答解析	水平	1.0%	建設工事 第20回 添付書類Ⅲ-1-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「制御 棒駆動機構ハウジング 支持金具の強度計算 書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○		○	
			応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	水平			-	既工事	応力解析					鉛直
		今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	応答解析	鉛直					-
			応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-								
送圧給出・ほう酸水注入 管 (ディーよりN10ノズル までの外管)	既工事	応答解析	スペクトルモデル解析	○ (応答解析) ○ (応力解析)	○ (応答解析) ○ (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	不明	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパージャ の耐震性についての計 算書」	(減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○		○		
		応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析					鉛直	-
	今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	応答解析	鉛直					1.0%	
		応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-									
蒸気乾燥機	既工事	応答解析	時刻歴解析	○ (応答解析) ○ (応力解析)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	1.0%	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「炉心 構造物の耐震性につ いての計算書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○		○		
		応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	水平			-	既工事	応力解析					鉛直	-
	今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	応答解析	鉛直					1.0%	
		応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-									
気水分離器及びスタンド パイプ	既工事	応答解析	時刻歴解析	○ (応答解析) ○ (応力解析)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○ (応答解析) ● (応力解析)	既工事	応答解析	水平	1.0%	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「炉心 構造物の耐震性につ いての計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○		○		
		応力解析	公式等による評価				既工事	応力解析	水平			-	既工事	応力解析					鉛直	-
	今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	応答解析	鉛直					1.0%	
		応力解析	FEM解析	今回工事	応力解析	鉛直	3次元FEMモデル	今回工事	応力解析	鉛直	-									

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												他プラントを含めた既工事での適用例								
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	注1 (共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし)	内容	参照した設備名	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)		
	工認	解析種別	相違内容		工認	解析種別	相違内容		工認	解析種別	相違内容		工認	内容							
			○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし			○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし													
原子炉本体 原子炉圧力容器内部構造物	シュラウドヘッド	既工事	応答解析	時刻歴解析	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工事	応答解析	水平	1.0%	既工事	(応答解析) 解析コード：ASSAL	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「炉心 構造物の耐震性につ いての計算書」	(解析手法) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	○				
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
		今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	2次元軸対称モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	(応答解析) 解析コード：ABRUS							
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応答解析	鉛直	2次元軸対称モデル		応答解析	鉛直	-									
		ジェットポンプ	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事				-	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-6 「ジェットポンプの耐 震性についての計算 書」	(解析手法) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-
				応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-								
	今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-							
			応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	多質点モデル		応答解析	鉛直	-									
	既工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	(応答解析) 解析コード：EBASCO社携 造解析コード	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパー ジェの耐震性につ いての計算書」	(その他) 解析コード：○					
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-									
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	(応答解析) 解析コード：NASTRAN								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	多質点モデル		応答解析	鉛直	-										
高圧炉心スプレイスパー ジェ	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパー ジェの耐震性につ いての計算書」			(解析モデル) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-			
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	多質点モデル		応答解析	鉛直	-										
	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-									
	応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-											
高圧炉心スプレイスパー ジェ	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパー ジェの耐震性につ いての計算書」	(解析モデル) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	多質点モデル		応答解析	鉛直	-										
	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-									
	応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-											
高圧炉心スプレイスパー ジェ配管 (原子炉圧力容器内部)	既工事	応答解析	スペクトルモデル解析	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	不明	既工事	(応答解析) 解析コード：EBASCO社携 造解析コード	建設工事 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパー ジェの耐震性につ いての計算書」	(減衰定数) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	○					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-										
	今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	1.0%	今回工事	(応答解析) 解析コード：NASTRAN								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	多質点モデル		応答解析	鉛直	1.0%										
	既工事	応答解析	時刻歴解析	既工事	応答解析	水平	多質点モデル	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-								
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
今回工事	応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析	水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-									
	応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-											

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例									
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモデル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				備考 (左欄にて比較した自プラント既工認)		内容	参照した設備名称	減衰定数の表注 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であること の理由も記載)					
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容									
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容								
原子炉本体	低圧炉心スプレィ配管 (原子炉圧力容器内部)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	不明	既工認	(応答解析)	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパージェ の耐震性についての計 算書」	○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (応力解析) ○			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析		鉛直				-	既工認	-
			応答解析	スペクトルモデル解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析		水平				1.0%	今回工認	(応答解析)
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル	今回工認	応力解析	鉛直	1.0%	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
	残留熱除去系配管 (原子炉圧力容器内部)	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認	-	既工認	-	○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (応力解析) ○	
			応力解析	-			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析		鉛直		-		既工認		-
			応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析		水平		-		今回工認		-
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-		
低圧炉心・ほう酸水注入 管 (原子炉圧力容器内部)	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	不明	既工認	(応答解析)	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-5「炉内 配管およびスパージェ の耐震性についての計 算書」	○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○ (応答解析) ○				
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析		鉛直				-	既工認	-	
		応答解析	スペクトルモデル解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析		水平				1.0%	今回工認	(応答解析)	解析コード：NASTRAN
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル	今回工認	応力解析	鉛直	1.0%	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
中性子束計測案内管	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	-	既工認	-	既工認	-	○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○ (応答解析) ○		
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析		鉛直		-		既工認		-	
		応答解析	スペクトルモデル解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析		水平		1.0%		今回工認		(応答解析)	解析コード：NASTRAN
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
炉心シュラウド	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応力解析)	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-3「炉内 構造物の耐震性につい ての計算書」	○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (減衰定数) ○ (応力解析) ○				
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			FEMモデル	既工認	応力解析		鉛直				-	既工認	-	
		応答解析	時刻歴解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析		水平				1.0%	今回工認	-	今回工認
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応力解析	鉛直	1.0%	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
シュラウドサポート	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	(応力解析)	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-4「シュ ラウドサポートの耐震 性についての計算書」	○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○ (応答解析) ○				
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			FEMモデル	既工認	応力解析		鉛直				-	既工認	-	
		応答解析	時刻歴解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析		水平				1.0%	今回工認	-	今回工認
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応力解析	鉛直	1.0%	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			
	今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	-	-	-			

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (今回にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例										
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモーダル解析, 時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)														
	相違内容			相違内容			相違内容			相違内容														
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向 内容	工認	解析種別	方向 内容	工認	内容	内容												
原子炉本体	上部格子板	既工認	応答解析	時刻歴解析	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	既工認	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「炉心 構造物の耐震性につ いての計算書」	(解析モデル) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)				
			応力解析	公式等による評価				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析						鉛直	-	既工認	-
			応力解析	公式等による評価				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析						水平	1.0%	今回工認	-
		応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	1.0%	今回工認	-											
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-											
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-											
	炉心支持板	既工認	応答解析	時刻歴解析	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	既工認	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-3「炉心 構造物の耐震性につ いての計算書」	(解析モデル) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)				
			応力解析	公式等による評価				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析						鉛直	-	既工認	-
			応力解析	公式等による評価				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析						水平	1.0%	今回工認	-
		応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	1.0%	今回工認	-											
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-											
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-											
燃料支持金具	既工認	応答解析	-	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)						
		応力解析	-				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析					鉛直	-	既工認	-		
		応力解析	-				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析					水平	1.0%	今回工認	-		
	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	1.0%	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-												
制御棒案内管	既工認	応答解析	時刻歴解析	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	既工認	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書類Ⅲ-2-7「制御 棒案内管の耐震性につ いての計算書」	(解析モデル) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)					
		応力解析	公式等による評価				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析						鉛直	-	既工認	-	
		応力解析	公式等による評価				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析						水平	1.0%	今回工認	-	
	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	1.0%	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-												
円筒部	既工認	応答解析	時刻歴解析	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	5.0%	-	既工認	-	建設工認 第3回 添付書類Ⅲ-3-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-4「原子炉 本体の基礎に関する説 明書」	(解析モデル) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)					
		応力解析	FEM解析				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析						鉛直	-	既工認	-	
		応力解析	FEM解析				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析						水平	5.0%	今回工認	-	
	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	5.0%	今回工認	-												
	応力解析	FEM解析	今回工認	応答解析	水平	シェルモデル	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-												
	応力解析	FEM解析	今回工認	応答解析	鉛直	シェルモデル	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-												
アンカ部	既工認	応答解析	時刻歴解析	● (応答解析) ○ (応力解析)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	● (応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	5.0%	-	既工認	-	建設工認 第3回 添付書類Ⅲ-3-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-4「原子炉 本体の基礎に関する説 明書」	(解析手法) ● (応答解析) ○ (減衰定数) ○ (応力解析)					
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価				既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析						鉛直	-	既工認	-	
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価				今回工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析						水平	5.0%	今回工認	-	
	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	鉛直	5.0%	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-												
	応力解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	応答解析	鉛直	-	今回工認	-												



（注1）共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例					
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモーダル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)					
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容					
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容	工認	内容		
残留熱除去設備	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	—	既工認	応答解析	水平	—	既工認	—	建設工認 第8回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」 添付書類Ⅲ-2-2「残留熱除去系熱交換器の耐震性についての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	× (構造上の差異はあるが、JEA601-1991において、溶接構造は減衰定数1.0%と定義されていることから、減衰定数1.0%を適用可也。)	
			応力解析	公式等による評価		既工認	応力解析	水平		—	既工認	応力解析		鉛直				—
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平	—		—	今回工認	応力解析					鉛直
残留熱除去系ポンプ	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	既工認	応答解析	水平	—	既工認	—	建設工認 第9回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」 添付書類Ⅲ-2-4「残留熱除去系ポンプの耐震性についての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○	
			応力解析	公式等による評価		既工認	応力解析	水平		—	既工認	応力解析		鉛直				—
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平	—		—	今回工認	応力解析					鉛直
残留熱除去系ストレーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	ビームモデル	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	—	発注発 623号 添付書類Ⅳ-1-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅳ-1-2-1「残留熱除去系ストレーナの耐震性についての計算書」	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○	
			応力解析	FEM解析		既工認	応力解析	鉛直		シェルモデル	—	既工認		応力解析				鉛直
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	ビームモデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	FEM解析		今回工認	応力解析	鉛直	シェルモデル		—	今回工認	応力解析					鉛直
高圧炉心スプレイスポンプ	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	既工認	応答解析	水平	—	既工認	—	建設工認 第8回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」 添付書類Ⅲ-2-7「高圧炉心スプレイスポンプの耐震性についての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○	
			応力解析	公式等による評価		既工認	応力解析	水平		—	既工認	応力解析		鉛直				—
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平	—		—	今回工認	応力解析					鉛直
高圧炉心スプレイスストレーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	ビームモデル	既工認	応答解析	水平	1.0%	既工認	—	発注発 623号 添付書類Ⅳ-1-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅳ-1-4-1「高圧炉心スプレイスストレーナの耐震性についての計算書」	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○	
			応力解析	FEM解析		既工認	応力解析	鉛直		シェルモデル	—	既工認		応力解析				鉛直
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	ビームモデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	FEM解析		今回工認	応力解析	鉛直	シェルモデル		—	今回工認	応力解析					鉛直
低圧炉心スプレイスポンプ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	既工認	応答解析	水平	—	既工認	—	建設工認 第9回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「低圧炉心スプレイスポンプの耐震性についての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○	
			応力解析	公式等による評価		既工認	応力解析	水平		—	既工認	応力解析		鉛直				—
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	1.0%	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認				—
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平	—		—	今回工認	応力解析					鉛直



(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例								
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	注1) ○：共通適用例あり □：個別適用例あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実様 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)		
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			工認	内容							
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認	解析種別			方向	内容					
低圧炉心スプレイス トレーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	ビームモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	既工認	-	免震係 623号 添付書類IV-1-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類IV-1-3-1「高 圧炉心スプレイスリス トレーナの耐震性につ いての計算書」	○		
			応力解析	FEM解析			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	-							
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	ビームモデル		今回工認	応答解析	水平	1.0%		今回工認	-			今回工認	-
			応力解析	FEM解析		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	-				
原子炉隔離時冷却系ポン プ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	建設工認 第9回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計基 本方針」 添付書類III-2-2「原子 炉隔離時冷却系ポン プの耐震性についての計 算書」	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析			鉛直			-	
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-			今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	-				
原子炉隔離時冷却系ポン プ駆動用蒸気駆動タービ ン	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	建設工認 第9回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計基 本方針」 添付書類III-2-2「原子 炉隔離時冷却系ポン プの耐震性についての計 算書」	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析			鉛直			-	
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-			今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	-				
残留熱除去系海水ポン プ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	既工認	-	免震係149号 添付書類IV-1-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類IV-1-2-1「残 留熱除去系海水ポン プの耐震性についての計 算書」	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析			鉛直			-	
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析		今回工認	応答解析	水平	多質点モデル		今回工認	応答解析	水平	1.0%		今回工認	-			今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	-				
残留熱除去系海水スト レーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	建設工認 第14回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計基 本方針」 添付書類III-2-3「残留 熱除去系海水系機器・ 配管の耐震性につ いての計算書」	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析			鉛直			-	
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-			今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	-				



(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例															
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (詳細条件の変更等)															
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容															
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容	内容	参照した設備名称	減衰定数の実情 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの理由も記載)											
計測制御系統施設	制御機駆動機構	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-										
				応力解析	-			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析				鉛直	-								
				応答解析	時間履歴解析			既工認	応答解析	水平			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工認	応答解析				水平	3.5%	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	既工認	応力解析				鉛直	1.0%	既工認	応力解析	鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-
				応答解析	公式等による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析				水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-
				応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			-	今回工認	応力解析				鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-
	水圧制御ユニット	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-									
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			多質点モデル	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-			
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析					水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」	(解析モデル) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ 解析コード：○	
				応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			多質点モデル	今回工認	応力解析					鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-3「制御機駆動水圧系機器配管の耐震性についての計算書」		
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			既工認	応答解析	水平			-	既工認	応答解析					水平	-	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」		
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」		
応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」														
応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」														
計測制御系統施設	ほう酸水注入ポンプ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-									
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-			
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析					水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」		
				応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			-	今回工認	応力解析					鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」		
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			既工認	応答解析	水平			-	既工認	応答解析					水平	-	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」		
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」		
	ほう酸水貯蔵タンク	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-									
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-			
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析					水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」		
				応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			-	今回工認	応力解析					鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」		
				応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			既工認	応答解析	水平			-	既工認	応答解析					水平	-	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第18回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」		
				応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「ほう酸水注入系機器配管の耐震性についての計算書」		
起動領域計装	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	-	-	-										
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-				
			応答解析	スペクトルモーダル解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析					水平	1.0%	今回工認	応答解析	水平	-	発管発第59号 1-1 添付設備に係る耐震設計の基本方針 1-2-1 起動領域計装ドライチェューブ耐震性についての計算書			
			応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			-	今回工認	応力解析					鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	(その他) 解析コード：○			
			応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			既工認	応答解析	水平			-	既工認	応答解析					水平	-	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「炉心構造物の耐震性についての計算書」			
出力領域計装	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-										
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-				
			応答解析	スペクトルモーダル解析			今回工認	応答解析	水平			多質点モデル	今回工認	応答解析					水平	1.0%	今回工認	応答解析	水平	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」			
			応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	鉛直			-	今回工認	応力解析					鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「炉心構造物の耐震性についての計算書」			
			応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			既工認	応答解析	水平			-	既工認	応答解析					水平	-	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第21回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計基本方針」			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析					鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-	添付書類Ⅲ-2-1「炉心構造物の耐震性についての計算書」			

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	注1 (注1) ○：共通適用あり □：個別適用例あり ×：適用なし	内容	参照した設備名称	減算定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)		
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻解析他)			解析モデル			減算定数			その他 (評価条件の変更等)									
	工認	解析種別	相違内容 内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	相違内容 方向 内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	相違内容 方向 内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし						工認	内容
主蒸気流量	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-						
		応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-						
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						
	原子炉隔離時冷却システム 流量	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-					
			応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-					
今回工認		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 3次元はりモデル		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						
高圧炉心スプレシステム 流量		既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-					
			応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-					
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						
	低圧炉心スプレシステム 流量	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-					
			応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-					
今回工認		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						
残留熱除去システム 流量		既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-					
			応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-					
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						
	原子炉圧力	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平 -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	既工認	-					
			応力解析	-		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		既工認		-					
今回工認		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-	今回工認	-						
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直 -		応力解析	鉛直 -		今回工認		-						

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較														備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例						
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)				注1 ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実情 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)		
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容								
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認	解析種別		方向		内容					工認	内容
計測制御系統施設	原子炉水位	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 応力解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-		
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-								
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-					今回工認	-
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-					今回工認	-
	原子炉水位（広帯域）	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 応力解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-		
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-								
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-					今回工認	-
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-					今回工認	-
原子炉水位（燃料域）	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 応力解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-									
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-					今回工認	-	
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-					今回工認	-	
ドライウェル圧力	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 応力解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-									
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-					今回工認	-	
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-					今回工認	-	
サブプレッション・チェン バ圧力	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 解析モデル 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 解析モデル 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉水位	-			
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-									
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-					今回工認	-	
		応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	3次元はりモデル	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	鉛直	-					今回工認	-	



(※1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較														備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例					
	解析手法 (公式等による評価、スベクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)				注1 (注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)	
	工区	解析種別	相違内容		工区	解析種別	相違内容		工区	解析種別	相違内容		工区	内容							
			○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし			○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし													
放射線管理施設	主気配管放射線モニタ	既工事	応答解析	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規則基準対応工事 共通適用例がある手法 応力解析：大版3、4号新規則基準対応工事 で共通適用例がある手法 解析モデル 応答解析：大版3、4号新規則基準対応工事 で共通適用例があるモデル	原子炉水位	-				
			応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-							
			応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	3次元はりモデル		応答解析	鉛直	-									
		格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W)	既工事	応答解析	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事				-	(解析手法) 応力解析：○	-	-
				応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-								
	今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-							
			応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-									
	格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)		既工事	応答解析	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	(解析手法) 応力解析：○	-	-			
				応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-								
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-							
			応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-									
原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ		既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	発管業第105号 添付書類1-1「圧出設備 に係る耐震設計の基本方針」 添付書類1-2「放射線管理 設備の耐震性について の計算書」				-	-	
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										
	放射線管理施設	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-		建設工事 第13回 添付書類3-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類3-2-4「換気 系機器の耐震性につ いての計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										
換気設備		既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-	建設工事 第13回 添付書類3-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類3-2-4「換気 系機器の耐震性につ いての計算書」				-	-	
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										
	換気設備	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	-		建設工事 第13回 添付書類3-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類3-2-4「換気 系機器の耐震性につ いての計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-									
今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-								
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												他プラントを含めた既工事での適用例								
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)						解析モデル						減衰定数		その他 (評価条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)
	相違内容			相違内容			相違内容			相違内容			相違内容								
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容				
放射線管理施設 換気設備 中央制御室換気系フィルタユニット	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	既工事	応答解析	水平	1.0%	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第19回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-4「換気 系機器の耐震性につい ての計算書」					
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-						
		応力解析	公式等による評価		応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-										
原子炉格納容器本体	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	時刻歴解析	建設工事 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震 設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子 炉格納容器強度計算 書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○					
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	水平		シェルモデル	応力解析	鉛直		-	応力解析	鉛直						-	
	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析						時刻歴解析	
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	1.0%		応力解析						鉛直	1.0%
原子炉格納容器本体 ビームシート部	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	建設工事 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震 設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子 炉格納容器強度計算 書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○ (その他) 解析コード：○					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	水平		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	-		応力解析						鉛直	-
	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析						時刻歴解析	
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	1.0%		応力解析						鉛直	1.0%
原子炉格納容器本体 上部シアラグ及びスタビ ライザ	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	建設工事 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震 設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子 炉格納容器強度計算 書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ 応力解析：○ (減衰定数) 応答解析：○					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	水平		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	-		応力解析						鉛直	-
	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析						時刻歴解析	
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	1.0%		応力解析						鉛直	1.0%
下部シアラグとダイヤフ ラムブラケット	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析	既工事	時刻歴解析	建設工事 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震 設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子 炉格納容器強度計算 書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ 応力解析：○ (減衰定数) 応答解析：○					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	水平		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	-		応力解析						鉛直	-
	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析	今回工事	時刻歴解析						時刻歴解析	
		応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	1.0%		応力解析						鉛直	1.0%
サブプレッション・チェン バ(底部ライナ)	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (底部コンクリートマットひずみ、ア ンカボルト伸び)	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	既工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	既工事	時刻歴解析	建設工事 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震 設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子 炉格納容器強度計算 書」	(解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○					
		応力解析	公式等による評価		応力解析	水平		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	-		応力解析						鉛直	-
	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (底部コンクリートマットひずみ、ア ンカボルト伸び)	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	今回工事	時刻歴解析	時刻歴解析 (建築-機器連成解析モデル)	今回工事	時刻歴解析						時刻歴解析	
		応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直		多質点系モデル (建築-機器連成解析モデル)	応力解析		鉛直	1.0%		応力解析						鉛直	1.0%

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例					
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモーダル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)					
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容					
	既工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし
原子炉格納容器本体	原子炉格納容器本体 力一部	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	時刻歴解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子炉格納容器強度計算書」	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	時刻歴解析	水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	○	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	○	○	○	○	○
機器搬入用ハッチ	機器搬入用ハッチ	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子炉格納容器強度計算書」	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	○	○	○	○	○
所員用エアロック	所員用エアロック	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子炉格納容器強度計算書」	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	○	○	○	○	○
原子炉格納容器貫通部	サブプレッション・チェンバースハッチ	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	既工認	応答解析	水平	1.0%	-	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-1-1「耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-3「原子炉格納容器強度計算書」	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	水平	-	○	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	○	○	○	○	○
配管貫通部	配管貫通部	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	水平	3次元はりモデル	○	既工認	応答解析	水平	0.5%	-	建設工認 第20回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-6「格納容器貫通部の耐震性についての計算書」	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	水平	3次元はりモデル	○	今回工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%	-	○	○	○	○	
電気配線貫通部	電気配線貫通部	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	-	水平	-	○	既工認	応答解析	水平	-	-	-	○	○	○	○
			今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	水平	ビームモデル	○	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	○	○	○	○	○



（注1）共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により「適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法」 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)							
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容							
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容	工認	内容				
ダイヤフラム・フープ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 5.0%	既工認	-	建設工認 第3回 添付書類Ⅲ-3-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-2「申請設備の耐震性についての計算書」	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	同じ設備を参照 (減衰定数について は、鉄筋コンクリート としての5%を参照)	○	
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析			水平 FEMモデル	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平 多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工認	応答解析	水平 5.0%	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 FEMモデル	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-
ベント管	(応答解析) ● (応力解析) ●	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ● (応力解析) ●	既工認	応答解析	水平 多質点系モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	-	建設工認 第3回 添付書類Ⅲ-3-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-2「申請設備の耐震性についての計算書」	(解析手法) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	(解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	-	-	
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平 ビームモデル	今回工認	応答解析	水平 0.5%	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 ビームモデル	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-
格納容器スプレイヘッド	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 ビームモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	-	建設工認 第3回 添付書類Ⅲ-3-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-3-2「申請設備の耐震性についての計算書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○	-	-	-	
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価			既工認	応力解析			水平 ビームモデル	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工認	応答解析	水平 ビームモデル	今回工認	応答解析	水平 0.5%	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 ビームモデル	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-
可燃性ガス濃度制御系再結合装置	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第2回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-2-3「可燃性ガス濃度制御系機器配置の耐震性についての計算書」	-	-	-	-	
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-
可燃性ガス濃度制御系再結合装置ブロー	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第24回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-2-3「可燃性ガス濃度制御系機器配置の耐震性についての計算書」	-	-	-	-	
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-
主蒸気隔離弁漏えい制御系ブロー	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第23回 添付書類Ⅲ-2-1「申請設備に係る耐震設計の基本方針」 添付書類Ⅲ-2-2「主蒸気隔離弁漏えい制御系ブローの耐震性についての計算書」	-	-	-	-	
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		応力解析						水平 -
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	応答解析	水平 -	今回工認						-
			応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	応力解析	水平 -	今回工認						-



(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減算定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)					
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減算定数			その他 (評価条件の変更等)												
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認						内容				
																			○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし
既工事と格別施設	低圧マニホールド	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	建設工事 第25回 添付書類IV-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類IV-2-2「主蒸 気隔離弁漏えい抑制系 低圧マニホールドの耐 震性についての計算書」	-	-	-					
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析						鉛直	-			
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事					-	-	-		
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析									鉛直	-
		非常用ガス再循環系排風機	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-					既工事	建設工事 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-3「非常 用ガス再循環系排風機 の耐震性についての計 算書」	-	-	-
				応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析									
	今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-	-	-						
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析					鉛直	-				
	圧力低減設備その他の安全設備		既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	建設工事 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-4「非常 用ガス再循環系フィル タトレインの耐震性に ついての計算書」	-	-	-				
				応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析									
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-					-	-		
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析									鉛直	-
		非常用ガス処理系排風機	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事					建設工事 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-6「非常 用ガス処理系排風機 の耐震性についての計 算書」	-	-	-
				応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析									
	今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-	-	-						
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析					鉛直	-				
非常用ガス処理系フィルタトレイン	既工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	建設工事 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-7「非常 用ガス処理系フィルタ トレインの耐震性につ いての計算書」	-	-	-					
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析						鉛直				
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-					-	-			
		応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析									鉛直	-	
	その他発電用原子炉の付属施設	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事					建設工事 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-3「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	-	-	-	
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析										鉛直
今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-	-	-							
		応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析					鉛直	-					

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												他プラントを含めた既工事での適用例								
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモデル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (詳細条件の変更等)				備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容								
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容						
その他発電用原子炉の付属施設	非常用ディーゼル発電機 空気だめ	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-						
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	FEM解析		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-						
	非常用ディーゼル発電機 燃料デイトラック	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に関す る耐震計算書」	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ (減衰定数) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：変換3号規則基準 対既工事での共通 適用例のある手法	計器用補助空気そう	-
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-						
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	FEM解析		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-						
	非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に関す る耐震計算書」	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：変換3号規則基準 対既工事での共通 適用例のある手法	-	-
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-						
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-						
	非常用ディーゼル発電機	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に関す る耐震計算書」	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：変換3号規則基準 対既工事での共通 適用例のある手法	-	-
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-						
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-						
	非常用ディーゼル発電機 制御盤	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に関す る耐震計算書」	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：変換3号規則基準 対既工事での共通 適用例のある手法	-	-
			応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-						
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-					
			応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-						
高圧中心スプレイ系 ディーゼル発電機内燃機 間	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に関す る耐震計算書」	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：変換3号規則基準 対既工事での共通 適用例のある手法	-	-	
		応答解析	公式等による評価		既工事	応答解析	鉛直		-	既工事	応答解析		鉛直	-							
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	水平	-						
		応答解析	公式等による評価		今回工事	応答解析	鉛直		-	今回工事	応答解析		鉛直	-							

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較														他プラントを含めた既工認での適用例								
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモーダル解析, 時刻解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (詳細条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実情 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)				
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		既工認	今回工認	既工認						今回工認			
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認				内容								
高圧炉心スプレイス ディーゼル発電機空冷だ め	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応力解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のあるモデル	計器用補助空気そう	-			
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-	
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-	
		応力解析	FEM解析			今回工認	応力解析	水平			FEMモデル	-	今回工認								応力解析	鉛直	-
	既工認	応力解析	FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直	-												
	非常用ディーゼル発電機 燃料ディタンク	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ●	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応力解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のあるモデル	計器用補助空気そう	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-
			応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-
応力解析			FEM解析	今回工認			応力解析	水平	FEMモデル			-	今回工認	応力解析								鉛直	-
既工認	応力解析	FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直	FEMモデル	既工認	応力解析	鉛直	-													
高圧炉心スプレイス ディーゼル発電機燃料移 送ポンプ	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応力解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のあるモデル	-	-			
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-	
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-	
		応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	水平			-	今回工認	応力解析								鉛直	-	
既工認	応力解析	鉛直	既工認	応力解析	鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-													
高圧炉心スプレイス ディーゼル発電機	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応力解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のあるモデル	-	-			
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-	
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-	
		応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	水平			-	今回工認	応力解析								鉛直	-	
既工認	応力解析	鉛直	既工認	応力解析	鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-													
高圧炉心スプレイス ディーゼル発電機制御盤	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅲ-2-5「非常 用予備発電装置に關す る耐震計算書」	(解析手法) 応力解析：○ (解析モデル) 応力解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のある手法 (解析モデル) 応力解析：美浜3号新規則基準対応工認での共 通適用例のあるモデル	-	-			
		応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-	
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-	
		応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	水平			-	今回工認	応力解析								鉛直	-	
既工認	応力解析	鉛直	既工認	応力解析	鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-													
軽油貯蔵タンク	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	-	(解析手法) 応力解析：○	(解析手法) 応力解析：大飯3、4号機新規則基準対応工認 での共通適用例がある手法 応力解析：大飯3、4号機新規則基準対応工認 での共通適用例がある手法	同じ設備を参照	-			
		応力解析	-			既工認	応力解析	鉛直			-	既工認	応力解析								鉛直	-	
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			今回工認	応答解析	水平			-	今回工認	応答解析								鉛直	-	
		応力解析	公式等による評価			今回工認	応力解析	水平			-	今回工認	応力解析								鉛直	-	
既工認	応力解析	鉛直	既工認	応力解析	鉛直	-	既工認	応力解析	鉛直	-													

そのほか発電用原子炉の付属施設

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)							
	相違内容				相違内容				相違内容				相違内容							
	工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	内容	工認	内容				
非常用ディーゼル発電機 用海水ポンプ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 1.0%	既工認	-	発案第574号 添付書類IV-1-5「申請 設備（ポンプ）に係る 耐震設計の基本方針」 添付書類IV-1-7-1「非 常用ディーゼル発電機 用海水ポンプ及び高圧 スプレッドディーゼル 発電機用海水ポンプの 耐震性についての計算書」	(解析モデル) 応答解析：○	-	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析		今回工認	応答解析	水平 多質点モデル		今回工認	応答解析	水平 1.0%	今回工認	-					今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-					今回工認	-
非常用ディーゼル発電機 用海水ストレーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第16回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-10「非常 用予備発電装置内機器 用海水設備機器・配 管の耐震性についての 計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平 -		今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
高圧中心スプレッド ディーゼル発電機用海水 ポンプ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	スペクトルモーダル解析	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 多質点モデル	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 1.0%	既工認	-	発案第574号 添付書類IV-1-5「申請 設備（ポンプ）に係る 耐震設計の基本方針」 添付書類IV-1-7-1「非 常用ディーゼル発電機 用海水ポンプ及び高圧 スプレッドディーゼル 発電機用海水ポンプの 耐震性についての計算書」	(解析モデル) 応答解析：○	-	-		
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	スペクトルモーダル解析		今回工認	応答解析	水平 多質点モデル		今回工認	応答解析	水平 1.0%	今回工認	-					今回工認	-
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-					今回工認	-
高圧中心スプレッド ディーゼル発電機用海水 ストレーナ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第16回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-10「非常 用予備発電装置内機器 用海水設備機器・配 管の耐震性についての 計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平 -		今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
非常用無停電電源装置	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-6「その 他の発電装置に関する 耐震計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平 -		今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
125V系蓄電池	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	建設工認 第13回 添付書類III-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類III-2-6「その 他の発電装置に関する 耐震計算書」	-	-			
			応力解析	公式等による評価			既工認	応力解析			水平 -	既工認		-						
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平 -		今回工認	応答解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工認	応力解析	水平 -		今回工認	応力解析	水平 -	今回工認	-				今回工認	-	

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												他プラントを含めた既工事での適用例									
	解析手法 (公式等による評価, スペクトルモデル解析, 時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)		備考 (左欄にて比較した日 プラント既工事)	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の変更 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)			
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容											
	工種	解析種別	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種	内容									
○：同じ ●：異なる -：該当なし			○：同じ ●：異なる -：該当なし				○：同じ ●：異なる -：該当なし				○：同じ ●：異なる -：該当なし											
設置場所 中核子モニタ用蓄電池	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第13回 添付書類Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅳ-2-6「その 他の発電設備に関する 耐震計算書」	-	-	-				
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析					鉛直	-		
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	応答解析	水平	-					今回工事	応答解析	水平	-
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	-		今回工事	応力解析	鉛直	-					今回工事	応力解析	鉛直	-
燃料取扱機	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	免振令第18号 1-1「燃料取扱機燃焼 燃料取扱機の耐震性につ いての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○					
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析				鉛直	-			
		今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析		今回工事	応答解析	水平	はりモデル		今回工事	応答解析	水平	2.0%				今回工事	応答解析	水平	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	はりモデル		今回工事	応力解析	鉛直	1.5%/2%				今回工事	応力解析	鉛直	-	
原子炉建屋クレーン	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	免振令第312号 1-1「原子炉建屋燃 焼燃料取扱機の耐震性につ いての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○					
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析				鉛直	-			
		今回工事	応答解析	時刻歴解析		今回工事	応答解析	水平	多質点モデル		今回工事	応答解析	水平	2.0%				今回工事	応答解析	水平	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	多質点モデル		今回工事	応力解析	鉛直	2.0%				今回工事	応力解析	鉛直	-	
使用済燃料乾式貯蔵建屋 クレーン	(応答解析) ● (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ● (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	免振令第63号 添付書類Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅳ-2-1「天井 クレーンの耐震性につ いての計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (応答解析) ○	○					
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析				鉛直	-			
		今回工事	応答解析	時刻歴解析		今回工事	応答解析	水平	多質点モデル		今回工事	応答解析	水平	2.0%				今回工事	応答解析	水平	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	多質点モデル		今回工事	応力解析	鉛直	2.0%				今回工事	応力解析	鉛直	-	
制御棟貯蔵クック	(応答解析) ○ (応力解析) ○	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	建設工事 第28回 添付書類Ⅳ-1-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅳ-1-2「燃料 及び制御棟貯蔵設備の 耐震性についての計算 書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○	○					
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析				鉛直	-			
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	応答解析	水平	1.0%				今回工事	応答解析	水平	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	-		今回工事	応力解析	鉛直	-				今回工事	応力解析	鉛直	-	
制御棟貯蔵ハンガ	(応答解析) ○ (応力解析) ○	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	(減衰定数) ○ (応答解析) ○	-					
			応力解析	公式等による評価			既工事	応力解析	鉛直			-	既工事	応力解析				鉛直	-			
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工事	応答解析	水平	3次元はりモデル		今回工事	応答解析	水平	-				今回工事	応答解析	水平	-	
			応力解析	公式等による評価		今回工事	応力解析	鉛直	3次元はりモデル		今回工事	応力解析	鉛直	-				今回工事	応力解析	鉛直	-	

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例																			
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)				内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)																	
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認					内容																
中央制御室天井照明	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	-	(解析手法) ○ 応答解析：○ 応力解析：○ (解析モデル) ○ 応答解析：○ (減衰定数) ○ 応答解析：○	同じ設備を参照	○												
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-																			
		今回工事	応答解析	スペクトルモーダル解析		今回工事	応答解析	水平	はりモデル		今回工事	応答解析	水平	2.0%								今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-	-	-	-	-		
			応力解析	公式等による評価			応力解析	鉛直	はりモデル			応力解析	鉛直	2.0%									応力解析	鉛直	-								
		原子炉遮蔽	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工事		応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事		応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -								既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	-	(解析手法) ○ 応答解析：○ 応力解析：○ (解析モデル) ○ 応答解析：○ (減衰定数) ○ 応答解析：○	-	-	
						応力解析	-				応力解析	鉛直	-										応力解析	鉛直	-								
	今回工事			応答解析	時刻歴解析	今回工事	応答解析		水平	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)	今回工事	応答解析	水平		1.0%	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	-	-	-	-	-								
				応力解析	公式等による評価		応力解析		鉛直	多質点系モデル (建屋-機器連成解析モデル)		応力解析	鉛直		1.0%		応力解析	鉛直	-														
	残留熱除去系ウォータージェネレーターポンプ			(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-		(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	-	-	-								-
						応力解析	公式等による評価				応力解析	鉛直	-				応力解析	鉛直	-														
		今回工事	応答解析		各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平		-	今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	応答解析	水平	-							今回工事	-	-	-	-	-		
			応力解析		公式等による評価		応力解析	鉛直		-		応力解析	鉛直	-																			
高圧中心スプレイスウォータージェネレーターポンプ		(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事		応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事		応答解析	水平	-	-							既工事	-	-	-	-	-		
					応力解析	公式等による評価				応力解析	鉛直	-				応力解析	鉛直	-															
	今回工事		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析		水平	-	今回工事	応答解析	水平		-	今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	-	-	-	-	-								
			応力解析	公式等による評価		応力解析		鉛直	-		応力解析	鉛直		-																			
	低圧中心スプレイスウォータージェネレーターポンプ		(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-		(応答解析) ○ (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-		-	既工事	-	-	-	-							-	
					応力解析	公式等による評価				応力解析	鉛直	-				応力解析	鉛直	-															
今回工事		応答解析		各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工事	応答解析	水平		-	今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	応答解析	水平	-	今回工事							-	-	-	-	-			
		応力解析		公式等による評価		応力解析	鉛直		-		応力解析	鉛直	-																				
チャンネル着脱機		(応答解析) ○ (応力解析) -		既工事	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -		既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析) -		既工事	応答解析	水平	-	-							既工事	-	-	(解析手法) ○ 応答解析：○ 応力解析：○ (解析モデル) ○ 応答解析：○ (減衰定数) ○ 応答解析：○	中央制御室天井照明	× (構造上の差異はあるが、JEM 1601-1991において、ボルト及びリベット構造物は減衰定数2.0%と定義されていることから、減衰定数2.0%を適用可能。)		
					応力解析	-				応力解析	鉛直	-				応力解析	鉛直	-															
	今回工事		応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工事	応答解析		水平	多質点モデル	今回工事	応答解析	水平		2.0%	今回工事	応答解析	水平	-		今回工事	-	-	-	-	-								
			応力解析	公式等による評価		応力解析		鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直		2.0%		応力解析	鉛直	-															

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較														備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)			備考 (注1) ○：共通適用例あり □：個別適用例あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)				
	工認	解析種別	相違内容		工認	解析種別	方向	相違内容		工認	解析種別	方向	相違内容										
			内容	内容				内容	内容														
設備影響に係る設備	格納容器機器ドレンサンプ	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ 応力解析：○ (減衰定数) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 応力解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (解析モデル) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のあるモデル 応力解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のあるモデル (減衰定数) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある減衰定数	計器用補助空気そう	× (構造上の差異はあるが、JEA6401-1991において、溶接構造物は減衰定数1.0%と定義されていることから、減衰定数1.0%を適用可能。)					
			応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	3次元FEMモデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
			応力解析	FEM解析及び公式等による評価		応力解析	鉛直	3次元FEMモデル		応力解析	鉛直	-											
		耐火保護	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認					-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○	(解析手法) 応答解析：太田3、4号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 応力解析：太田3、4号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法	同じ設備を参照	-
				応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
	今回工認		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-									
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	電磁防護対策施設		既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ 応力解析：○ (解析モデル) 応答解析：○ 応力解析：○ (減衰定数) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 応力解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある手法 (解析モデル) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のあるモデル 応力解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のあるモデル (減衰定数) 応答解析：美浜3号新規制基準対応工認での共通適用例のある減衰定数	海水ポンプエリア電磁線束防護対策設備	× (構造上の差異はあるが、JEA6401-1991において、溶接構造物は減衰定数1.0%と定義されていることから、減衰定数1.0%を適用可能。)				
				応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-										
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
			応力解析	公式等による評価		応力解析	鉛直	3次元はりモデル		応力解析	鉛直	1.0%											
今回工認		応答解析	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	-										
		応力解析	-		応力解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-												







(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較										他プラントを含めた既工認での適用例				規格基準に沿った手法				
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時間履歴解析他)					解析モデル					その他 (評価条件の変更等)								
	相違内容					相違内容					相違内容								
	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし					
主配管 残留熱除去系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	動的地質力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第16回 添付書項目2-1「申請設備に係る耐震設計方針」 添付書項目2-4「残留熱除去系支持構造物の応力計算書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (減衰定数) ○	○	-	
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 3次元はりモデル			応力解析	鉛直 -		動的地質力の組合せ： S R S 法					
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○				
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -								
	配管支持構造物	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	発注第474号 資料2-1-3「残留熱除去系支持構造物の応力計算書」	(解析手法) ○ (応答解析) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	○	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直 -			動的地質力の組合せ： -								
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	-	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○			
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -								
	主配管 高圧炉心スプレイス	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	動的地質力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第9回 添付書項目2-1「申請設備に係る耐震設計方針」 添付書項目2-8「高圧炉心スプレイス配管の耐震性に関する計算書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (減衰定数) ○	○	-
				応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -							
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○			
				応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -							
配管支持構造物		既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	発注第474号 資料2-1-3「残留熱除去系支持構造物の応力計算書」	(解析手法) ○ (応答解析) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	○	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直 -			動的地質力の組合せ： -								
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	-	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○			
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -								
主配管 低圧炉心スプレイス		配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	動的地質力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第9回 添付書項目2-1「申請設備に係る耐震設計方針」 添付書項目2-8「高圧炉心スプレイス配管の耐震性に関する計算書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (減衰定数) ○	○	-
				応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -							
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○			
				応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -							
	配管支持構造物	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	発注第474号 資料2-1-3「残留熱除去系支持構造物の応力計算書」	(解析手法) ○ (応答解析) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	○	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直 -			動的地質力の組合せ： -								
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	-	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○			
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -								
	主配管 原子炉隔離時冷却系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) ○	既工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 0.5%	既工認	動的地質力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第16回 添付書項目2-1「申請設備に係る耐震設計方針」 添付書項目2-8「原子炉隔離時冷却系支持構造物の耐震性に関する計算書」	(減衰定数) ○ (応答解析) ○ (その他) ○ (減衰定数) ○	○	-
				応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -							
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○				
			応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -								
配管支持構造物	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	(応答解析) ● (応力解析) -	既工認	応答解析	水平 -	既工認	-	発注第474号 資料2-1-3「残留熱除去系支持構造物の応力計算書」	(解析手法) ○ (応答解析) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	○	-		
		応力解析	-			応力解析	鉛直 -			動的地質力の組合せ： -									
今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平 3次元はりモデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	今回工認	応答解析	鉛直 0.5%~3.0%	今回工認	-	動的地質力の組合せ： S R S 法	動的地質力の組合せ： ○					
	応力解析	公式等による評価			応力解析	水平 -			動的地質力の組合せ： -										

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例								
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時間歴解析)						解析モデル						減衰定数		その他 (評価条件の変更)		備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	備考 (注1) 共通適用あり 個別適用あり ×：適用例なし	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：既工認から手法を 変更し他プラントで実 績がある手法	規格基準 に沿った手法 ○：YES ×：NO (適用性を別 述あり) -：既工認から手法を 変更し他プラントで実 績がある手法	
	相違内容						相違内容						相違内容		相違内容						
	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	内容					参照した設備を特 記
今回工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	今回工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	今回工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	今回工認	内容						
主配管 残留熱除去系海水系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第8回 添付書Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅲ-2-2「残留熱 除去系海水系配管の 耐震性についての計算 書」	○	-			
		今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-			動的地震力の組合せ： S R S 法						
	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%	-		今回工認	動的地震力の組合せ： S R S 法				○	-	
	今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-										
配管支持 構造物	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」	○	-				
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%			動的地震力の組合せ： S R S 法							
主配管 非常用ディーゼル発電機 用海水系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認				動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第16回 添付書Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅲ-2-6「非常 用予備発電装置内機器 隔油却設備・配管の耐 震性についての計算 書」	○	-
		今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-						動的地震力の組合せ： S R S 法			
	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-		今回工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」	○	-			
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%				動的地震力の組合せ： S R S 法						
配管支持 構造物	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」				○	-	
	今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-										
主配管 原子炉冷却系統 施設	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認		動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第16回 添付書Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅲ-2-6「非常 用予備発電装置内機器 隔油却設備・配管の耐 震性についての計算 書」	○			-
		今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-				動的地震力の組合せ： S R S 法					
	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-		今回工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」			○	-	
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%				動的地震力の組合せ： S R S 法						
配管支持 構造物	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」		○	-			
	今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-										
主配管 原子炉冷却材浄化系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	●	既工認		動的地震力の組合せ： 絶対値和法			建設工認 第18回 添付書Ⅲ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅲ-2-2「原子 炉冷却材浄化系配管の 耐震性についての計算 書」	○	-
		今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-				動的地震力の組合せ： S R S 法					
	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-		今回工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」	○	-			
	今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	水平	0.5%~3.0%				動的地震力の組合せ： S R S 法						
配管支持 構造物	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	電産発第474号 資料2-1-3「残留熱 除去系支持構造物の応 力計算書」				○	-	
	今回工認	応答解析	公式等による評価	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-										

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例				規格基準 に沿った手法				
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻解析他)						解析モデル							減衰定数					内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 (適用上の差異なし ×：構造上の差異あり ○：適用可能であること の理由も記載)	○：YES ×：NO (適用性を別 添付)
	相違内容						相違内容							相違内容								
	工認	解析種別	内容				工認	解析種別	方向	内容				工認	解析種別	方向	内容					
計測制御系統設備	主配管	制御用駆動水圧系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工事 第18回 添付書項目-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	○ (減衰定数) ○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他の) ○ (減衰定数) ○ (動的地震力の組合せ)	○	-			
				既工認	応力解析	公式等による評価	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-								
				今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%								
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%									
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									
	主配管	ほう酸水注入系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工事 第18回 添付書項目-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	○ (減衰定数) ○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他の) ○ (減衰定数) ○ (動的地震力の組合せ)	○	-			
				既工認	応力解析	公式等による評価	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-								
				今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%								
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%									
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									
主配管	制御用空気系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工事 第18回 添付書項目-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	○ (減衰定数) ○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他の) ○ (減衰定数) ○ (動的地震力の組合せ)	○	-				
			既工認	応力解析	公式等による評価	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-									
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%									
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-										
		今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%										
		今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-										
放射線廃棄物の 廃棄施設	主配管	放射線ドレン移送系	配管本体	既工認	応答解析	スペクトルモデル解析	既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	既工認	応答解析	水平	0.5%	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工事 第18回 添付書項目-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」	○ (減衰定数) ○ (解析手法) ○ (応答解析) ○ (その他の) ○ (減衰定数) ○ (動的地震力の組合せ)	○	-			
				既工認	応力解析	公式等による評価	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-								
				今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%								
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									
			今回工認	応答解析	スペクトルモデル解析	今回工認	応答解析	水平	3次元はりモデル	今回工認	応答解析	鉛直	0.5%~3.0%									
			今回工認	応力解析	公式等による評価	今回工認	応力解析	鉛直	-	今回工認	応力解析	水平	-									

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきソフトの仕様等により適用性が確認されたソフト共通の適用例がある手法  
 個別適用あり：ソフト個別に適用性が確認されたソフト個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例				規格基準 に沿った手法													
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時系列解析他)						解析モデル						減衰定数		その他 (詳細条件の変更等)			備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	参照した設備名称	内容	既工認の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)	規格基準 に沿った手法 ○：Y E S ×：N O (適用性を別 途検討) ●：既工認から手法を 変更し他プラントで実 績がある手法								
	相違内容						相違内容						相違内容		相違内容															
	工認	解析種別	内容				工認	解析種別	方向	内容				工認	解析種別	方向							内容		工認	内容				
放射線管理施設	主配管	非常用ガス再循環系	配管本体	既工認 ○(応答解析) ○(応力解析)	応答解析	スペクトルモデル解析				既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル				既工認						応答解析	水平	0.5%		既工認	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第22回 添付書Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅳ-2-5「非常 用ガス再循環系配管の 耐震性についての計算書」	○(減衰定数) ○(応答解析) ○(その他) ○(動的地震力の組合せ)
					応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-										
					応答解析	スペクトルモデル解析					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%										
					応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-										
					既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-									
					既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平	-									
	配管支持 構造物	既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-		既工認	-	-	-	-						
				応力解析	-					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%											
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平						-					
				既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平						-					
主配管	非常用ガス処理系	配管本体	既工認 ○(応答解析) ○(応力解析)	応答解析	スペクトルモデル解析				既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル				既工認	応答解析	水平	0.5%		既工認	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第22回 添付書Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅳ-2-8「非常 用ガス処理系配管の耐 震性についての計算書」	○(減衰定数) ○(応答解析) ○(その他) ○(動的地震力の組合せ)	○	-				
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				応答解析	スペクトルモデル解析					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%											
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-										
				既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平	-										
	配管支持 構造物	既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-		既工認	-	-	-	-						
				応力解析	-					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%											
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平						-					
				既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平						-					
原子炉格納施設	主配管	可燃性ガス濃度制御系	配管本体	既工認 ○(応答解析) ○(応力解析)	応答解析	スペクトルモデル解析				既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル				既工認	応答解析	水平	0.5%		既工認	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第24回 添付書Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅳ-2-3「可燃 性ガス濃度制御系機器 配管の耐震性について の計算書」	○(減衰定数) ○(応答解析) ○(その他) ○(動的地震力の組合せ)	○	-			
					応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-										
					応答解析	スペクトルモデル解析					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%										
					応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-										
					既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-									
					既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平	-									
	配管支持 構造物	既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-		既工認	-	-	-	-						
				応力解析	-					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%											
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平						-					
				既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平						-					
主配管	不活性ガス系	配管本体	既工認 ○(応答解析) ○(応力解析)	応答解析	スペクトルモデル解析				既工認	応答解析	水平	3次元はりモデル				既工認	応答解析	水平	0.5%		既工認	動的地震力の組合せ： 絶対値和法	建設工認 第18回 添付書Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計方 針」 添付書Ⅳ-2-6「不活 性ガス系配管の耐震性 についての計算書」	○(減衰定数) ○(応答解析) ○(その他) ○(動的地震力の組合せ)	○	-				
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				応答解析	スペクトルモデル解析					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%											
				応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-											
				既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-										
				既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平	-										
配管支持 構造物	既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平	-		既工認	-	-	-	-							
			応力解析	-					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-												
			応答解析	スペクトルモデル解析 (配管反力)					応答解析	水平	3次元はりモデル					応答解析	水平	0.5%~3.0%												
			応力解析	公式等による評価					応力解析	水平	-					応力解析	水平	-												
			既工認	応答解析	-				既工認	応答解析	水平	-				既工認	応答解析	水平						-						
			既工認	応力解析	-				既工認	応力解析	水平	-				既工認	応力解析	水平						-						

（注1）共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例			規格基準 に沿った手法  ○：YES ×：NO（適用性を別 添付） -：既工事から手法を 変更し他プラントで実 績がある手法				
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時間歴解析等)				解析モデル				減衰定数					その他 (評価条件の変更等)							
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容			内容	参照した設備名称	適用性の理由 (適用可能なこと の理由も記載)					
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし										
工種	解析種別	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種	内容	内容	参照した設備名称	適用性の理由 (適用可能なこと の理由も記載)						
その他発電用原 子炉の付属施設	主 配 管	軽油移送系	配管本体	-	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ●	既工事	応答解析	鉛直	-	既工事	-	-	○	-			
						応力解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-						応答解析	鉛直	-
						応答解析	水平	-			応答解析	鉛直	-						応答解析	鉛直	-
						応力解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-						応答解析	鉛直	-
						応答解析	水平	3次元はりモデル			応答解析	鉛直	0.5%~3.0%						応答解析	鉛直	-
						応力解析	鉛直	3次元はりモデル			応答解析	鉛直	0.5%~3.0%						応答解析	鉛直	-
	今回工事	応答解析	スペクトルモーダル解析	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	鉛直	-	今回工事	-	-	-	-					
	今回工事	応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	-	-	-	-					
	配管支持 構造物	-	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) ●	既工事	応答解析	鉛直	-	既工事	応答解析	鉛直	-	既工事	-	-	○	-	
				応力解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-						
				応答解析	水平	-			応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-						
				応力解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-		応答解析	鉛直	-						
応答解析				水平	3次元はりモデル	応答解析			鉛直	0.5%~3.0%	応答解析		鉛直	-							
応力解析				鉛直	3次元はりモデル	応答解析			鉛直	0.5%~3.0%	応答解析		鉛直	-							
今回工事	応答解析	スペクトルモーダル解析 (配管反力)	今回工事	応答解析	水平	-	今回工事	応答解析	鉛直	-	今回工事	-	-	-	-						
今回工事	応力解析	公式等による評価	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	応力解析	鉛直	-	今回工事	-	-	-	-						

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較																	備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	注1) ○：共通適用例あり □：個別適用例あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時系列解析他)			解析モデル				減衰定数				その他 (詳細条件の変更等)										
	工認	解析種別	内容	工認	解析種別	相違内容		工認	解析種別	相違内容		工認	内容									
						方向	内容			方向	内容											
残留熱除去系ポンプ	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											
残留熱除去系ポンプ用電動機	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											
高圧炉心スプレィポンプ	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											
高圧炉心スプレィポンプ用電動機	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											
低圧炉心スプレィポンプ	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											
低圧炉心スプレィポンプ用電動機	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	-		応力解析	鉛直	-											
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	今回工認	応答解析	水平	多質点モデル	今回工認	応答解析	水平	1.0%	今回工認	-									
		応力解析	-		応答解析	鉛直	多質点モデル		応力解析	鉛直	-											

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例												
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析等)				解析モデル				減衰定数						その他 (評価条件の変更等)											
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容					○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容										
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向 内容		工認	解析種別	方向 内容				工認	解析種別	方向 内容								
原子炉冷却材供給設備 原子炉冷却系統施設	原子炉隔離時冷却系ポンプ	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	応答解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)				
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-												
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平					-	今回工認	応答解析	-
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直					-			
	原子炉隔離時冷却系ポンプ 駆動用蒸気駆動タービン	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	応答解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	-				
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-												
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平					-	今回工認	応答解析	-
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直					-			
	残留熱除去系海水ポンプ	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	応答解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	-				
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-												
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	多質点モデル		今回工認	応答解析	水平	1.0%		今回工認	応答解析	水平					-	今回工認	応答解析	-
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直					-			
残留熱除去系海水ポンプ 用原動機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	応答解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	-					
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	多質点モデル		今回工認	応答解析	水平	1.0%		今回工認	応答解析	水平					-	今回工認	応答解析	-	
		応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直	多質点モデル		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直					-				
計測制御系統施設 (挿入制御)	燃料集合体	既工認	挿入解析	燃料集合体中央部と炉心シュラウド間の相対変位 (燃料変位)の最大値による評価	挿入性	既工認	挿入解析	水平	多質点モデル(大型機器系連成解析モデル)	-	既工認	挿入解析	水平	7.0%	-	今回工認	挿入解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	-				
			挿入解析	燃料集合体中央部と炉心シュラウド間の相対変位 (燃料変位)の最大値による評価			今回工認	挿入解析	水平			多質点モデル(大型機器系連成解析モデル)	今回工認	挿入解析			水平	7.0%								
		今回工認	挿入解析	燃料集合体中央部と炉心シュラウド間の相対変位 (燃料変位)の最大値による評価		今回工認	挿入解析	水平	多質点モデル(大型機器系連成解析モデル)		今回工認	挿入解析	水平	7.0%		今回工認	挿入解析	水平					-			
			挿入解析	燃料集合体中央部と炉心シュラウド間の相対変位 (燃料変位)の最大値による評価		今回工認	挿入解析	鉛直	-		今回工認	挿入解析	鉛直	-												
	ほう酸水注入ポンプ	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	応答解析	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	-	-	-				
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-												
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平					-			
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直	-		今回工認	応力解析	鉛直					-			



(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例									
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数					その他 (評価条件の変更等)		内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)					
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容				○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容								
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認	解析種別			方向				内容	工認	内容		
計測制御系統施設	ほう酸水注入設備	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	充てんポンプ（往復 動）用電動機	-		
			応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-	
			応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-	
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-
			応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-
			応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-
	主要気流量	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-		
			応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-	
			応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-	
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-
			応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-
			応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-
原子炉隔離時冷却系統 流量	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-		
		応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-		
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
高圧炉心スプレイ系統 流量	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-		
		応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-		
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
低圧炉心スプレイ系統 流量	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-		
		応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-		
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
雙層熱除去系統流量	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-			
		応答解析	-			既工認	応答解析	鉛直			-	既工認	応答解析			鉛直					-		
		応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平					-		
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応答解析	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	応答解析	鉛直	-		今回工認	-					今回工認	-	
		応力解析	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	応力解析	水平	-		今回工認	-					今回工認	-	





(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較														備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例					
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)				注1 ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実積 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)	
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容							
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認	解析種別		方向		内容					工認
計測制御系統施設	サブプレッション・プール 水温度	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-				
			応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-					
	格納容器内水相濃度	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-				
			応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-					
	格納容器内酸濃度	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-				
			応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-					
	サブプレッション・プール 水位	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-				
			応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-					
盤	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	主盤及び原子炉補助盤	-	
		応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	鉛直	-								
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-					
		応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-						
放射線管理用計測装置	既工認	応答解析	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工認で 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-	
		応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	鉛直	-								
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-					
		応力解析	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-	応力解析	水平	-	応力解析	鉛直	-						

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等による適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例													
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)				内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)											
	既工事	解析種別	相違内容 内容	既工事	解析種別	方向	相違内容 内容	既工事	解析種別	方向	相違内容 内容	既工事					内容										
																		○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし						
放射線管理施設 格納容器雰囲気放射線モニタ (D/W)	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	原子炉下部キャビティ 水位	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	応答解析	水平	-	今回工事	-
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			
放射線管理施設 格納容器雰囲気放射線モニタ (S/C)	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	格納容器再循環サンプ 水位 (広域)	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	今回工事	-			
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			
放射線管理施設 原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	格納容器再循環サンプ 水位 (広域)	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	今回工事	-			
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			
放射線管理施設 中央制御室換気系空調 和設備ファン	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	格納容器再循環サンプ 水位 (広域)	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	今回工事	-			
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			
換気設備 中央制御室換気系空調 和設備ファン用原動機	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	格納容器再循環サンプ 水位 (広域)	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	今回工事	-			
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			
換気設備 中央制御室換気系フィル タ系ファン	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	(解析手法) 応答解析：○ (解析モデル) 応答解析：○	(解析手法) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法 (解析モデル) 応答解析：大版3、4号新規制基準対応工事 共通適用例がある手法	格納容器再循環サンプ 水位 (広域)	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-													
			今回工事	応答解析			各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	応答解析	水平			-	応答解析	水平								-	今回工事	-			
				応力解析			-	応力解析	鉛直			-	応力解析	鉛直								-	今回工事	-			

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)			備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	備考 (注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)			
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容									
		工認	解析種別		内容	工認		解析種別	方向		内容	工認	解析種別	方向	内容					
放射線管理施設 換気設備 中央制御室換気系フィル タ系ファン用原動機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-			
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-		
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
可燃性ガス濃度制御系再 結合装置プロック	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-		
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
可燃性ガス濃度制御系再 結合装置プロック用電動機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
圧力低減設備その他安全設備 非常用ガス再循環系排風 機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
非常用ガス再循環系排風 機用電動機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
非常用ガス処理系排風機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用例あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較														備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例			
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻解析他)				解析モデル				減衰定数				その他 (評価条件の変更等)			内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)	
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容			○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容					
		工認	解析種別	内容		工認	解析種別	方向		内容	工認	解析種別		方向					内容
原子炉格納施設 圧力低減設備その他の安全設備 非常用ガス処理系排風機 用電動機	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
非常用ディーゼル発電機 内燃機関	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
非常用ディーゼル発電機 潤滑装置及び非常用潤滑 装置	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
			応力解析	公式等による評価			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
非常用ディーゼル発電機	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
非常用ディーゼル発電機 用海水ポンプ	-	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					
	-	今回工認	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	今回工認	応答解析	水平	1.0%	-	今回工認	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-					

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した日 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)				内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)					
	工区	解析種別	内容	工区	解析種別	方向	内容	工区	解析種別	方向	内容	工区					内容				
																		○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし
その他の発電用原子炉の付属施設 非常用ディーゼル発電機 用海水ポンプ用電動機	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-			
		応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-								
		応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-								
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-								
	今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	1.0%	-	-	-	-	-	-		
		応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-								
		応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-								
		応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-								
	非常用ディーゼル発電機 制御盤	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
高圧炉心スプレィ系 ディーゼル発電機内燃機 関		既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	高圧炉心スプレィ系 ディーゼル発電機調速装 置及び非常用調速装置	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
高圧炉心スプレィ系 ディーゼル発電機燃料移 送ポンプ		既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
	高圧炉心スプレィ系 ディーゼル発電機	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							
		今回工事	応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工事	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-	-
			応答解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-							
			応力解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-							
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-							

(注1) 共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例				
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)				内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)		
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容							
		工認	解析種別 内容		工認	解析種別 方向 内容		工認	解析種別 方向 内容		工認	内容						
高圧中心スプレイス ディーゼル発電機用海水 ポンプ	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	1.0%			応答解析	水平	1.0%			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
	今回工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	1.0%			応答解析	水平	1.0%			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
高圧中心スプレイス ディーゼル発電機用海水 ポンプ用電動機	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	1.0%			応答解析	水平	1.0%			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
	今回工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	1.0%			応答解析	水平	1.0%			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
高圧中心スプレイス ディーゼル発電機制御盤	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
	今回工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
高圧中心スプレイス ディーゼル発電機制御盤	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-
	今回工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析) -	今回工認	応答解析	水平	-	-	今回工認	-	-	
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応答解析	鉛直	-					
		応答解析	-			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			既工認		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			今回工認		-
		応答解析	各設備の固有周期に基づく応答加速度による評価			応答解析	水平	-			応答解析	水平	-			-		-
		応力解析	-			応答解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-			-		-

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備		既工事と今回工事時との比較															備考 (左欄にて比較した日 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例		
		解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻法解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)			内容	参照した設備名	減衰定数の注 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり □：個別適用あり ×：適用例なし (適用可能であることの 理由も記載)				
		工認	解析種別	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認	解析種別	方向	内容	工認					内容		
																			○：同じ ●：異なる -：該当なし	
(主) 主 気筒 駆動部 弁駆動部	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	× (構造上の差異(配管 ルート、サポート等)は あるが、減衰定数は各々 の配管解析等に対して 適切な値を採用すること から、適用可能である。 )		
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						
		今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析		今回工事	応答解析	水平	3次元はりモデル		今回工事	応答解析	水平	0.5%~3.0%		今回工事	-		-	-
			応力解析	-			応力解析	鉛直	3次元はりモデル			応力解析	鉛直	0.5%~3.0%						
			応答解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						
(主) 主 蒸気 安全弁	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	× (構造上の差異(配管 ルート、サポート等)は あるが、減衰定数は各々 の配管解析等に対して 適切な値を採用すること から、適用可能である。 )		
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						
		今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析		今回工事	応答解析	水平	3次元はりモデル		今回工事	応答解析	水平	0.5%~3.0%		今回工事	-		-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	3次元はりモデル			応力解析	鉛直	0.5%~3.0%						
			応答解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						
(主) 弁 駆動部	-	既工事	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工事	応答解析	水平	-	-	既工事	-	× (構造上の差異(配管 ルート、サポート等)は あるが、減衰定数は各々 の配管解析等に対して 適切な値を採用すること から、適用可能である。 )		
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						
		今回工事	応答解析	スペクトルモデル解析		今回工事	応答解析	水平	3次元はりモデル		今回工事	応答解析	水平	0.5%~3.0%		今回工事	-		-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	3次元はりモデル			応力解析	鉛直	0.5%~3.0%						
			応答解析	-			応力解析	水平	-			応力解析	水平	-						
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-						



（注1）共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較										備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例																
	解析手法 (公式等による評価、スベクトルモーダル解析、時刻歴解析他)					解析モデル						減衰定数		その他 (評価条件の変更等)		内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)										
	相違内容					相違内容						相違内容		相違内容														
	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認		解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし				工認	内容								
核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 使用済燃料プール 壁部	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	記載なし	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) - (その他) 線形解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機使用済燃料ピットを参照	-								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-							今回工認	線形解析	-	-	-	-	-	-
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	3次元FEMモデル			応力解析	鉛直	-														
放射線発生物の廃棄施設 気体・液体又は固体廃棄物の処理設備 非常用ガス処理系排気筒 筒身	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	建設工認 第7回 添付書類Ⅲ-2-3-2「非常用ガス処理系排気筒の耐震性」についての計算書	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版1号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版1号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) - (その他) 線形解析は、大版1号機工認で共通適用例のある手法	大版1号機 主排気筒、非常用ガス処理系排気筒を参照	-								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-							今回工認	線形解析	-	-	-	-	-	-
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	3次元FEMモデル			応力解析	鉛直	-														
放射線発生施設 中央制御室遮断 前機盤	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	記載なし	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) ○	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 多質点系モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (その他) 復元力特性及び基礎面ばねは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機原子炉格納施設を参照	○								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル(埋込みSRモデル)		今回工認	応答解析	水平	コンクリート:5%							今回工認	非線形解析(復元力特性) 側面ばね: NOVAK ばねに基づき J E A G 4601-1991の近似法で評価 基礎面ばね: 振動ア ドミッタンス理論に基づき、 J E A G 4601-1991の近似法で評価	-	-	-	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	多質点系モデル			応力解析	鉛直	コンクリート:5% 鉄部:2%														
中央制御室遮断 スラブ	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	記載なし	-	(解析手法) ○ (解析モデル) × (減衰定数) - (その他) -	(解析手法) 公式等による評価は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) - (減衰定数) - (その他) -	大版3、4号機中央制御室遮断の前照計算書を参照	-								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-							今回工認	線形解析	-	-	-	-	-	-
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	四辺固定版、一方向版			応力解析	鉛直	-														
原子炉格納容器 底部コンクリートマット	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	○	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) 線形解析及び地盤ばねの設定方法は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機 原子炉格納容器(コンクリート)の内、底部を参照	-								
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	3次元FEMモデル(1/2モデル)			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-							今回工認	線形解析	-	-	-	-	-	-
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	3次元FEMモデル(全体モデル)			応力解析	鉛直	-														
原子炉格納容器 原子炉格納容器 筒壁	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル(SRモデル)	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	コンクリート:5%	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-1-4「原子炉格納容器の地震応答計算書」	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ×	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 多質点系モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (その他) 復元力特性及び基礎面ばねは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機原子炉格納施設を参照	○								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル(埋込みSRモデル)		今回工認	応答解析	水平	コンクリート:5%							今回工認	非線形解析(復元力特性) 側面ばね: NOVAK ばねに基づき J E A G 4601-1991の近似法で評価 基礎面ばね: 振動ア ドミッタンス理論に基づき、 J E A G 4601-1991の近似法で評価	-	-	-	-	-	
			応力解析	-			応力解析	鉛直	多質点系モデル			応力解析	鉛直	コンクリート:5% 鉄部:2%														
原子炉格納容器 筒壁	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	記載なし	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) - (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) 線形解析及び地盤ばねの設定方法は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機 原子炉格納容器(コンクリート)の内、筒壁を参照	-								
			応力解析	-			応力解析	鉛直	-			応力解析	鉛直	-														
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-							今回工認	線形解析	-	-	-	-	-	-
			応力解析	静的応力解析			応力解析	鉛直	四辺固定版、一方向版			応力解析	鉛直	-														





(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例										
	解析手法 (公式等による評価，スペクトルモーダル解析，時空解析他)				解析モデル				減衰定数					その他 (評価条件の変更等)				(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内 容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異あり ×：適用可能であること の理由も記載			
	相違内容				相違内容				相違内容					相違内容										
	工認	解析種別	内 容		工認	解析種別	方向	内 容	工認	解析種別	方向	内 容		工認	解析種別	方向	内 容					工認	解析種別	方向
その他発電用原予の附属施設 浸水防護施設	取水ビット空気抜き配管 逆止弁	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	○ (注海3.4号機) 床ドレンライン逆止弁	○	
		今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	-	-	-	-	-			
	放水路ゲート点検用開口 部浸水防止蓋	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (大抵3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止蓋	○
		今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	許容応力度法	-	-	-	-	-		
	S入用海水ビット開口部 浸水防止蓋	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (大抵3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止蓋	○
		今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	許容応力度法	-	-	-	-	-		
	緊急海水ポンプビット点 検用開口部浸水防止蓋	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (大抵3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止蓋	○
今回工認		応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	許容応力度法	-	-	-	-	-			
緊急海水ポンプ点検用開口 部浸水防止蓋	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (大抵3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止蓋	○	
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	許容応力度法	-	-	-	-	-			
緊急海水ポンプ室人員用 開口部浸水防止蓋	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (大抵3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止蓋	○	
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	許容応力度法	-	-	-	-	-			
緊急用海水ポンプグラ ンドレン排出口逆止弁	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	-	-	-	-	-	○ (注海3.4号機) 床ドレンライン逆止弁	○	
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	応力解析	水平	-	-	今回工認	-	-	-	-	-	-			

(注1) 共通適用あり；規格・基準等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用例あり；プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工事と今回工事時との比較												備考 (左欄にて比較した日 プラント既工事)	他プラントを含めた既工事での適用例					
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻解析他)				解析モデル				減衰定数					内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)			
	相違内容				相違内容				相違内容										
	既工事	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工事	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工事	解析種別	方向					内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	既工事
緊急用海水ポンプ室床下 レン排水口遮止弁	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、玄海3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (玄海3.4号機) 床下ドレンライン遮止弁
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	-			
格納容器圧力逃がし装置 格納槽点検用水密ハッチ	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止 蓋
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
常設低圧代替注水系統格納 槽点検用水密ハッチ	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止 蓋
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
常設低圧代替注水系統格納 槽可搬型ポンプ用水密 ハッチ	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 海水ポンプ室浸水防止 蓋
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
常設代替高圧電源装置用 カルポート原子炉建屋側 水密扉	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 水密扉
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
原子炉建屋原子炉棟水密 扉	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 水密扉
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
原子炉建屋付属棟側水密 扉	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 水密扉
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			
原子炉建屋付属棟西側水密 扉	既工事	-	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	水平	-	-	既工事	-	○ (解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数)	○ (解析手法) 解析手法は、大飯3.4号機工事で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数)	○ (大飯3.4号機) 水密扉
	今回工事	応力解析	公式等の評価	-	今回工事	応力解析	水平	-	-	今回工事	応力解析	水平	-	許容応力度法	今回工事	-			

（注1）共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例							
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数					内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：適用可能であること の理由も記載					
	相違内容				相違内容				相違内容												
	工認	解析種別	内容	相違	工認	解析種別	方向	内容	相違	工認	解析種別	方向					内容	相違	工認	内容	
原子炉建屋付属棟南側水 密扉	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 水密扉	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
原子炉建屋付属棟北側水 密扉1	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 水密扉	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
原子炉建屋付属棟北側水 密扉2	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 水密扉	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
取水ポンプ水位計	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 水位計	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
潮位計	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 潮位計	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
津波・構内監視カメラ	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) -	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) - (減衰定数) -	(大抵3、4号機) 津波監視カメラ	○
	今回工認	応力解析	公式等の評価	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	応力解析	鉛直	-	-	今回工認	許容応力度法					
貯留庫	既工認	-	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	水平	-	○	既工認	-	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) 解析モデルは、大抵3、4号機工認で共通適用例 がある。 (減衰定数) 減衰定数は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。	(大抵3、4号機) 貯留庫	○
	今回工認	応力解析	時刻歴解析	-	今回工認	応力解析	鉛直	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	-	今回工認	応力解析	鉛直	鋼材:3%	-	今回工認	許容応力度法					
取水構造物	既工認	応力解析	時刻歴モデル解析	●	既工認	応力解析	水平	質点系モデル	○	既工認	応力解析	鉛直	コンクリート:5%	○	既工認	許容応力度法	(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	(解析手法) ○ (解析モデル) - (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、高浜3、4号機工認で共通適用例が ある。 (解析モデル) 解析モデルは、高浜3、4号機工認で共通適用例 がある。 (減衰定数) 減衰定数は、大抵3、4号機工認で共通適用例が ある。	(高浜4号機) 防波堤 (大抵3、4号機) 海水ポンプ室	○
	今回工認	応力解析	時刻歴解析	-	今回工認	応力解析	鉛直	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	-	今回工認	応力解析	鉛直	コンクリート:5% あるいは15%履歴減衰 鋼材:3% あるいは15%履歴減衰	-	今回工認	非線形解析 境界状態設計法					

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法  
 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較											備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例											
	解析手法 (公式等による評価，スベクトルモデル解析，時刻歴解析他)					解析モデル					減衰定数			その他 (評価条件の変更等)		備考 (注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることを 理由も記載)					
	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容	工認	解析種別	方向	内容		○：同じ ●：異なる -：該当なし	相違内容	工認					内容				
その他 ※他発電用原子炉の附属施設	SA用海水ピット取水塔	既工認	-	-	-	-	既工認	-	水平	-	既工認	-	水平	-	-	○	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、高浜3,4号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 地盤の解析モデルは、高浜3,4号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 減衰定数は、高浜3,4号機工認で共通適用例がある。	(高浜3,4号機) 海水ポンプ室 (大浜3,4号機) 海水ポンプ室	○				
		今回工認	-	時刻歴解析	時刻歴解析	水平・鉛直同時加震・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	水平	コンクリート:5%	今回工認	許容応力度法	今回工認	許容応力度法									
	海水引込み管	既工認	-	-	-	-	既工認	-	水平	-	既工認	-	水平	-	-		○	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、玄海3,4号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 地盤の解析モデルは、玄海3,4号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 減衰定数は、大浜3,4号機工認で共通適用例がある。	(玄海3,4号機) 取水管路 海水ポンプ室 (大浜3,4号機) 海水ポンプ室	○			
		今回工認	-	時刻歴解析及び応答変位法	時刻歴解析及び応答変位法	水平・鉛直同時加震・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	水平	鋼材:3%	今回工認	許容応力度法	今回工認	許容応力度法									
	SA用海水ピット	既工認	-	-	-	-	既工認	-	水平	-	既工認	-	水平	-	-							○	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、高浜3,4号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 地盤の解析モデルは、高浜3,4号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 減衰定数は、大浜3,4号機工認で共通適用例がある。
今回工認		-	時刻歴解析	時刻歴解析	水平・鉛直同時加震・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	水平	コンクリート:5%	今回工認	許容応力度法	今回工認	許容応力度法										
緊急用海水ポンプピット	既工認	-	-	-	-	既工認	-	水平	-	既工認	-	水平	-	-	○	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○								
	今回工認	-	時刻歴解析	時刻歴解析	水平・鉛直同時加震・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	水平	コンクリート:5%	今回工認	許容応力度法	今回工認	許容応力度法										
緊急用海水取水管	既工認	-	-	-	-	既工認	-	水平	-	既工認	-	水平	-	-			○	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 解析手法は、玄海3,4号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 地盤の解析モデルは、玄海3,4号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 減衰定数は、大浜3,4号機工認で共通適用例がある。	(玄海3,4号機) 取水管路 (大浜3,4号機) 貯水塔	○			
	今回工認	-	時刻歴解析及び応答変位法	時刻歴解析及び応答変位法	水平・鉛直同時加震・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	水平	鋼材:3%	今回工認	許容応力度法	今回工認	許容応力度法										



(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較										備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例										
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)					解析モデル						減衰定数		その他 (評価条件の変更等)		内容	参照した設備名称	減衰定数の実値 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)				
	相違内容					相違内容						相違内容		相違内容								
	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし		工認	解析種別	方向	内容				○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	内容	
高圧5クラス駆動の簡便支持構造物																						
屋外二重管	(応答解析) ● (応力解析) ●	既工認	応答解析	減衰定数応答解析	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	地質データに基づく地盤モデル	(応答解析) ○ (応力解析) -	既工認	応答解析	水平	-	○	既工認	許容応力度法	建設工認 第8回 部付書第02-1「申請 設備に係る耐震設計基 本方針」 部付書第02-4「屋外 海水配水配管外管の 耐震性についての計算 書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 大抵3号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 応答解析モデルは、大抵3号機工認で共通適用例がある。 応力解析モデルは、大抵3号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(大抵3号機) 貯水塔 (大抵3号機) 取水管路	○
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	水平	鋼材:3%	今回工認		許容応力度法	(高圧1号機) 燃料油貯油そう基礎 (大抵3号機) 海水ポンプ室					
常設代替高圧電源装置用 カルバート(取排水時水設備)	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧1号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧1号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧1号機) 燃料油貯油そう基礎 (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
常設代替高圧電源装置用 カルバート(トンネル部)	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧2号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧2号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧2号機) 海水管トンネル (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
常設代替高圧電源装置用 カルバート(立坑部)	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧1号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧1号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧1号機) 燃料油貯油そう基礎 (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
常設代替高圧電源装置用 カルバート(カルバート部)	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧1号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧1号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧1号機) 燃料油貯油そう基礎 (大抵3号機) 貯水塔	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5% 鋼材:3%	今回工認		許容応力度法						
格納容器圧力逃がし装置 格納槽配管カルバート	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧3号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧3号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧3号機) 海水管トンネル (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
常設低圧代替注水系ポンプ室	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧3号機工認及び高圧3号機 工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧3号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧3号機) 海水ポンプ室 (高圧3号機) 取水管路 (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
代替注水時水槽	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 高圧3号機工認及び高圧3号機 工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、高圧3号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(高圧3号機) 海水ポンプ室 (高圧3号機) 取水管路 (大抵3号機) 海水ポンプ室	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	コンクリート:5%	今回工認		許容応力度法						
貯留堰取水用扉	-	既工認	-	-	-	既工認	-	水平	-	-	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○	(解析手法) 大抵3号機工認で共通適用例がある。 (解析モデル) 解析モデルは、大抵3号機工認で共通適用例がある。 (減衰定数) 大抵3号機工認で共通適用例がある。	(大抵3号機) 貯水塔	○	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平・鉛直同時加震 ・地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認		応答解析	鉛直	鋼材:3%あるいは 1%履歴減衰	今回工認		非線形解析 境界状態設計法						



(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した日 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例																
	解析手法 (公式等による評価、スベクトルモーダル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数					その他 (評価条件の変更等)				注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)									
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容			相違内容																
	工種	解析種別	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種	解析種別	方向	内容	工種		解析種別	方向	内容														
原子炉建屋の基礎	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) ● (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	○	既工認	線形解析	支持地盤を離散化した ばねで評価	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-3-3-14「原 子炉格納容器設置部コン クリートマウント強度計 算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○	(解析手法) 線形解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) 線形解析及び地盤ばねの設定方法は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機 原子炉格納施設等の基礎を参照	-							
			応力解析	静的応力解析			既工認	応力解析	水平			3次元FEMモデル(1/2モデル)	既工認	応力解析			水平	-												
		今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	線形解析	支持地盤を離散化した ばねで評価						○	今回工認	線形解析	支持地盤を離散化した ばねで評価	-		
			応力解析	静的応力解析			今回工認	応力解析	水平			3次元FEMモデル(全体モデル)	今回工認	応力解析			水平	-												
	原子炉建屋 副設機	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ● (応力解析)	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル (SRモデル)	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	コンクリート：5%	●	既工認	基礎底面： Timoshenko, Barkan, 田中見等の式による値 から設定した底面ばね (水平、回転)	基礎底面ばね：5%	建設工認 第1回 添付書類Ⅲ-3-3-14「原 子炉建屋の地震応答計算 書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ×	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 多質点系モデルは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (その他) 復元力特性及び基礎底面ばねは、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機 原子炉格納施設を参照	○						
				応力解析	-			既工認	応力解析	水平			-	既工認	応力解析			水平	-											
			今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル (埋込みSRモデル)		今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5%		今回工認	非線形解析 (復元力特性)	側面ばね：NOVAK ばねに基づき J E A G 4601-1991の近似法で評 価						○	今回工認	非線形解析 (復元力特性)	側面ばね：NOVAK ばねに基づき J E A G 4601-1991の近似法で評 価	-	
				応力解析	-			今回工認	応力解析	水平			多質点系モデル	今回工認	応力解析			水平	-											
		使用済燃料乾式貯蔵建屋 基礎	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	○	既工認	線形解析	基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J E A G 4601-1991の近似法で評 価	発注第63号 添付書類Ⅳ-2-1「申請 設備に係る耐震設計の 基本方針」 添付書類Ⅳ-2-3「使用 済燃料乾式貯蔵建屋の 耐震性に関する計算書」	(解析手法) ○ (解析モデル) × (減衰定数) ○ (その他) ×	(解析手法) 線形解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) - (減衰定数) - (その他) 線形解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法	大版3、4号機 原子炉格納施設等の基礎を参照	-					
					応力解析	静的応力解析			既工認	応力解析	水平			基礎スラブ：3次元FEMモデル 抗：弾性支承モデル	既工認	応力解析			水平	-										
				今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	線形解析	基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J E A G 4601-1991の近似法で評 価						○	今回工認	線形解析	基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J E A G 4601-1991の近似法で評 価	-
					応力解析	静的応力解析			今回工認	応力解析	水平			基礎スラブ：3次元FEMモデル	今回工認	応力解析			水平	-										
主排気筒 上部構造			(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	時刻歴解析	(応答解析) ● (応力解析)	既工認	応答解析	水平	2軸多質点系モデル	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	筒身：1% 底層：2%	●	既工認	-	発注第583号 添付書類「Ⅳ-1-1 申 請設備に係る耐震設計 の基本方針」 添付書類「Ⅳ-1-2 主 排気筒の耐震性につ いての計算書」 添付書類「Ⅳ-2 強度 に関する説明書」	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ×	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版1号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 多質点系モデルは、大版1号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) - (その他) -	大版1号機 主排気筒を参照	○ J E A G 4601-1997に基 づき設定						
					応力解析	静的応力解析			既工認	応力解析	水平			3次元フレームモデル	既工認	応力解析			水平						-					
				今回工認	応答解析	時刻歴解析		今回工認	応答解析	水平	2軸多質点系モデル (SRモデル)		今回工認	応答解析	水平	筒身：1% 底層：2%		今回工認	基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J E A G 4601-1991の近似法で評 価						○	今回工認	基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J E A G 4601-1991の近似法で評 価	-		
					応力解析	静的応力解析			今回工認	応力解析	水平			3次元フレームモデル	今回工認	応力解析			水平								-			
	主排気筒 基礎		(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	-	(応答解析) ● (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	(応答解析) ○ (応力解析)	既工認	応答解析	水平	-	-	既工認	-	発注第583号 添付書類「Ⅳ-1-1 申 請設備に係る耐震設計 の基本方針」 添付書類「Ⅳ-1-2 主 排気筒の耐震性につ いての計算書」 添付書類「Ⅳ-3 基礎 に関する説明書」	(解析手法) ○ (解析モデル) × (減衰定数) ○ (その他) -	(解析手法) 線形解析は、大版3、4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) - (減衰定数) - (その他) -	大版3、4号機 原子炉格納施設等の基礎を参照	-						
					応力解析	静的応力解析			既工認	応力解析	水平			基礎梁：3次元フレームモデル 抗：-	既工認	応力解析			水平						-					
				今回工認	応答解析	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	応答解析	水平	-		今回工認	-						○	今回工認	-	-		
					応力解析	静的応力解析			今回工認	応力解析	水平			基礎梁：3次元FEMモデル 抗：-	今回工認	応力解析			水平								-			

(注1) 共通適用あり：規格・基準等に基づきプラントの仕様等により適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

評価対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例											
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモデル解析、時刻歴解析他)				解析モデル				減衰定数					その他 (評価条件の変更等)				内容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)					
	相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容		相違内容			相違内容											
	工認	解析種別	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向	内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	解析種別	方向		内容	○：同じ ●：異なる -：該当なし	工認	内容								
間接支持構造物	非常用ガス処理系配管支持架橋上部構造	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ×	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 3次元フレームモデルは、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (その他)	類似の構築物（永久構台）を参照	-					
			応力解析	-		既工認	応力解析	鉛直		-	既工認	応力解析		鉛直		-					既工認	応力解析	鉛直	-	
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	3次元フレームモデル	今回工認	応答解析	水平	鋼材：2%	今回工認	応答解析	水平	今回工認					基礎底面ばね：算定要素法を用い、J E A G 1601-1991の近似法で評価				
			応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	鉛直		3次元フレームモデル	今回工認	応力解析		鉛直	-										
		非常用ガス処理系配管支持架橋基礎	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認					-	(解析手法) - (解析モデル) - (減衰定数) - (その他) -	(解析手法) - (解析モデル) - (減衰定数) - (その他) -	-	-
				応力解析	-		既工認	応力解析	鉛直		-	既工認	応力解析		鉛直						-				
	今回工認		応答解析	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	今回工認	-								
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直		基礎梁：-（手計算） 杭：-（手計算）	今回工認	応力解析		鉛直	-										
	格納容器圧力逃がし装置格納槽基礎		既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数)	大版3・4号機 原子炉格納施設等の基礎を参照	-				
				応力解析	-		既工認	応力解析	鉛直		-	既工認	応力解析		鉛直		-								
		今回工認	応答解析	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	今回工認	線形解析 支持地盤を離散化したばねで評価								
			応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	鉛直		3次元FEMモデル	今回工認	応力解析		鉛直	-										
		格納容器圧力逃がし装置格納槽前壁盤	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認	-					(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○	(解析手法) 時刻歴応答解析は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 多質点系モデル、地盤2次元FEMモデルは、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数) 減衰定数は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (その他) 復元力特性は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法	大版3・4号機 原子炉格納施設、海水ポンプ室を参照	○
				応力解析	-		既工認	応力解析	鉛直		-	既工認	応力解析		鉛直		-								
	今回工認		応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	構造物：多質点系モデル（地盤2次元FEMモデル）	今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5%	今回工認	応答解析	水平	今回工認	非線形解析（復元力特性）								
			応力解析	-		今回工認	応力解析	鉛直		-	今回工認	応力解析		鉛直	-										
格納容器圧力逃がし装置格納槽地下外敷上版	既工認		応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	既工認	-	(解析手法) ○ (解析モデル) ○ (減衰定数) ○ (その他) ○	(解析手法) 静的応力解析は、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (解析モデル) 解析モデルは、大版3・4号機工認で共通適用例のある手法 (減衰定数)	大版3・4号機 原子炉格納施設等の基礎を参照	-					
			応力解析	-		既工認	応力解析	鉛直		-	既工認	応力解析		鉛直		-					既工認				
	今回工認	応答解析	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	-	今回工認	応答解析	水平	今回工認	線形解析									
		応力解析	静的応力解析		今回工認	応力解析	鉛直		3次元FEMモデル	今回工認	応力解析		鉛直	-											

〔注1〕共通適用あり：規格・基準類等に基づきプラントの仕様等によらず適用性が確認されたプラント共通の適用例がある手法 個別適用あり：プラント個別に適用性が確認されたプラント個別の適用例がある手法

詳細対象設備	既工認と今回工認時との比較												備考 (左欄にて比較した自 プラント既工認)	他プラントを含めた既工認での適用例											
	解析手法 (公式等による評価、スペクトルモーダル解析、時刻歴解析他)			解析モデル			減衰定数			その他 (評価条件の変更等)				(注1) ○：共通適用あり □：個別適用あり ×：適用例なし	内 容	参照した設備名称	減衰定数の実績 ○：構造上の差異なし ×：構造上の差異あり (適用可能であることの 理由も記載)								
	相違内容		内容	相違内容		内容	相違内容		内容	相違内容		内容													
	工認	解析種別		工認	解析種別		工認	解析種別		工認	解析種別							工認	解析種別						
耐震B.Cクラス 波及的影響に係る設備	クレーン建屋	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	-	-	-	-	-							
				鉛直			-	鉛直			-														
			応力解析	-	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-							既工認	応力解析	水平	-			
				鉛直			-	鉛直			-	鉛直									-				
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	既工認	応答解析	水平	多軸多質点系モデル（繰込みSRモデル）	今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5%							今回工認	応答解析	非線形解析（復元力特性） 振動面ばね：NOVAK ばねに基づきJ EAG 4601-1991の近似法で評価 基礎底面ばね：原動ア ドミックス理論に基づき、 J EAG 4601-1991の近似法で評価				
				応力解析			-	応力解析			鉛直	-									応力解析	鉛直	-		
			今回工認	応力解析	-	今回工認	応力解析	水平	-	今回工認	応力解析	水平							-	今回工認	応力解析	水平	-		
					鉛直			-	鉛直			-							鉛直			-			
	サービス建屋	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	-	-		-	-	-	-	-					
				鉛直			-	鉛直			-														
			応力解析	-	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-									既工認	応力解析	水平	-	
				鉛直			-	鉛直			-	鉛直											-		
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル（SRモデル）	今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5%									今回工認	応答解析	非線形解析（復元力特性） 基礎底面ばね：原動ア ドミックス理論に基づき、 J EAG 4601-1991の近似法で評価		
				応力解析			-	応力解析			鉛直	-											応力解析	鉛直	-
			今回工認	応力解析	-	今回工認	応力解析	水平	-	今回工認	応力解析	水平									-	今回工認	応力解析	水平	-
					鉛直			-	鉛直			-									鉛直			-	
使用済燃料乾式貯蔵建屋 上層 貯蔵層	既工認	応答解析	時刻歴解析	既工認	応答解析	水平	多質点系モデル（SRモデル）	既工認	応答解析	水平	コンクリート：5%	○	-	-	-	-	-	-							
			鉛直			-	鉛直			-															
		応力解析	-	既工認	応力解析	水平	-	既工認	応力解析	水平	-								既工認	応力解析	水平	-			
			鉛直			-	鉛直			-	鉛直										-				
	今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	多質点系モデル（SRモデル） 多軸多質点系モデル（SRモデル） （EF）	今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5% 鉄部：2%								今回工認	応答解析	非線形解析（復元力特性） 基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J EAG 4601-1991の近似法で評 価				
			応力解析			-	応力解析			鉛直	-										応力解析	鉛直	-		
		今回工認	応力解析	-	今回工認	応力解析	水平	-	今回工認	応力解析	水平								-	今回工認	応力解析	水平	-		
				鉛直			-	鉛直			-								鉛直			-			
使用済燃料乾式貯蔵建屋 上層 層トラス	既工認	応答解析	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	応答解析	水平	-	○	-	-	-	-	-	-							
			鉛直			-	鉛直			-															
		応力解析	静的応力解析	既工認	応力解析	水平	2次元フレームモデル	既工認	応力解析	水平	-								既工認	応力解析	水平	-			
			鉛直			-	鉛直			-	鉛直										-				
	今回工認	応答解析	時刻歴解析、静的応力解析	今回工認	応答解析	水平	3次元FEMモデル	今回工認	応答解析	水平	コンクリート：5% 鉄部：2%								今回工認	応答解析	線形解析 基礎底面ばね：薄層要 素法を用い、J EAG 4601-1991の近似法で評 価				
			応力解析			時刻歴解析、静的応力解析	今回工認			応力解析	水平										3次元FEMモデル	今回工認	応力解析	水平	コンクリート：5% 鉄部：2%
		今回工認	応力解析	-	今回工認	応力解析		水平	-		今回工認								応力解析	水平	-			今回工認	応力解析
				鉛直			-	鉛直	-	鉛直										-					
土留鋼管矢板	-	既工認	-	既工認	-	既工認	-	既工認	応答解析	水平	-	既工認	-	-	-	-	-	-							
		今回工認	応答解析	時刻歴解析	今回工認	応答解析	水平	水平・鉛直同時加震・ 地質データに基づく2次元FEMモデル	今回工認	応答解析	鉛直	鋼材：3%あるいは 1%層間減衰	今回工認						許容応力度法						

## 原子炉建屋クレーンへの非線形時刻歴応答解析の適用について

## 1. 概要

原子炉建屋クレーン（図 1-1）の耐震評価は、既工認では鉛直方向は静的地震力のみであったことから簡便に手計算により実施していた。

今回工認では、鉛直方向の動的地震力を考慮する必要があること及びクレーンの車輪部がレール上に固定されていないという構造上の特徴を踏まえ、鉛直方向の地震力に対する車輪部の浮き上がり挙動を考慮した解析モデル（図 1-2）を用いた非線形時刻歴応答解析により評価を実施する。

なお、本モデル及び評価手法は大間 1 号炉の既工認にて適用例があり、大間 1 号炉と東海第二発電所の原子炉建屋クレーンは類似構造であることから、東海第二発電所の原子炉建屋クレーンにも適用可能である。

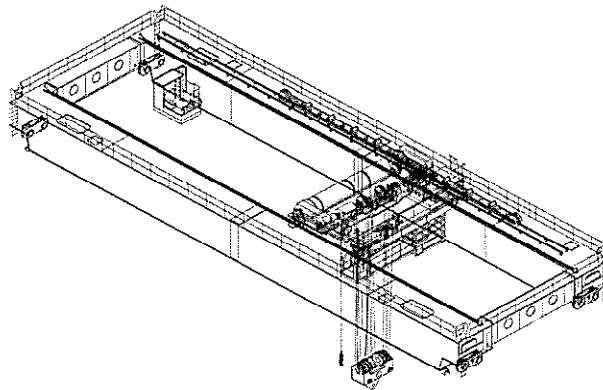


図 1-1 原子炉建屋クレーン構造概要図

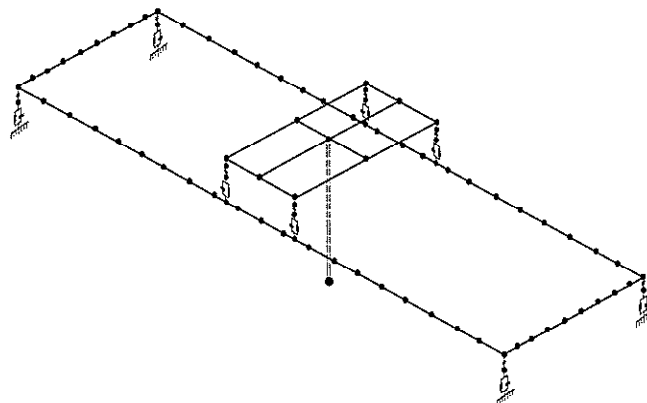


図 1-2 今回工認の解析モデル

## 2. 原子炉建屋クレーンの構造

大間1号炉と東海第二発電所の原子炉建屋クレーンは、図1-3に示すとおり原子炉建屋に設置された走行レール上をガーダ及びサドルが走行し、ガーダ上に設置された横行レールをトロリが横行する構造であり、いずれも同様の構造（別紙1参照）となっており、地震力に対し以下の挙動を示す。

### (1) 走行方向の水平力

- a. クレーンは走行レール上に乗っているだけで固定されていないため、走行方向の水平力がクレーンに加わっても、クレーンはレール上をすべるだけで、クレーン自身にはレールと走行車輪間の最大静止摩擦力以上の水平力は加わらない。
- b. クレーンの走行車輪は、駆動輪又は従動輪である。
- c. 駆動輪は、電動機及び減速機等の回転部分と連結されているため、地震の加速度が車輪部に加わると回転部分が追従できず、最大静止摩擦力以上の力が加わればレール上をすべる。

### (2) 横行方向の水平力

- a. ガーダ関係
  - (a) 横行方向は、走行レールに対して直角方向であるため、ガーダは建屋と固定されているものとし、水平力がそのままガーダに作用する。
- b. トロリ関係
  - (a) トロリはガーダの上に乗っているだけでガーダとは固定されていないため、水平力がトロリに加わっても、トロリはレール上をすべるだけで、トロリ自身にはレールと横行車輪間の最大静止摩擦力以上の水平力は加わらない。
  - (b) トロリの横行車輪は、駆動輪又は従動輪である。
  - (c) トロリの駆動輪は、電動機及び減速機等の回転部分と連結されているため、地震の加速度が車輪部に加わると回転部分が追従できず、最大静止摩擦力以上の力が加わればレール上をすべる。

### (3) 鉛直力

ガーダ及びトロリは、レールと固定されていないことから、鉛直方向の地震力によってレールから浮き上がる可能性がある。

また、東海第二発電所の原子炉建屋クレーンは、耐震補強工事により、大間1号炉のトロリストッパ及び脱線防止ラグと同様な構造変更を行うことにより、車輪まわりのトロリストッパ及び落下防止金具とレールの間の取り合い構造は、認可実績のある大間1号炉の原子炉建屋クレーンと同様の構造となることから、車輪まわりを含めた地震応答解析モデルは大間1号炉と同様にモデル化することができる（構造変更の概要は別紙2参照）。

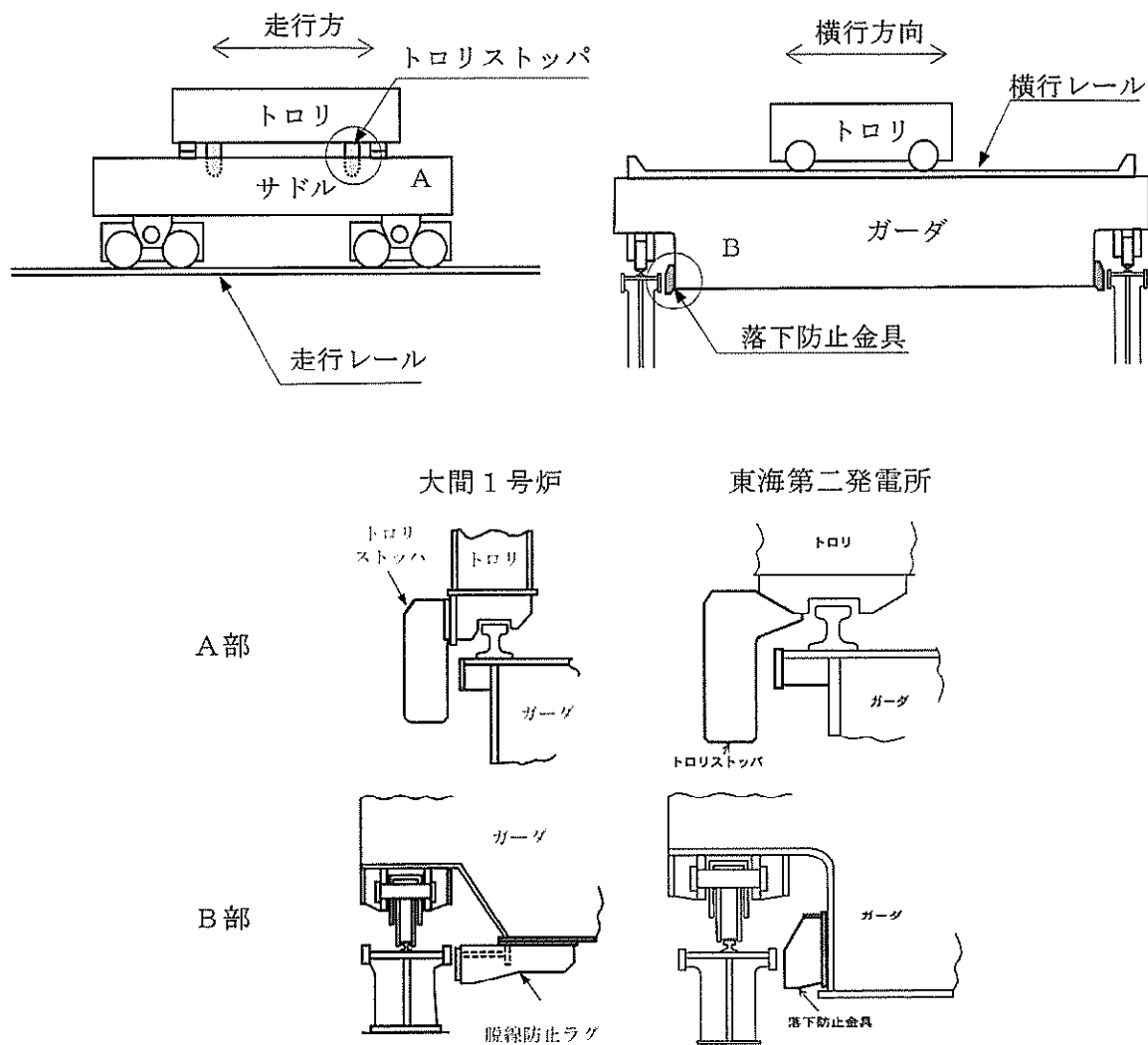


図 1-3 車輪まわりの構造比較

### 3. 解析評価方針

#### (1) 評価方法

既工認と今回工認の評価方法を表 1-1 に示す。今回工認では、鉛直方向の動的地震力を考慮する必要があること及びクレーンの車輪部の構造を変更しておりレール上に固定されていないという構造上の特徴を踏まえ、鉛直方向の地震力に対する車輪部の浮き上がり、衝突の挙動を考慮した 3 次元 F E M 解析モデルを用いた非線形時刻歴応答解析により評価を実施する。

表 1-1 既工認と今回工認の評価方法の比較

項目		東海第二発電所		大間 1 号炉
		既工認	今回工認	
解析手法		公式等による 評価	非線形時刻歴 応答解析	同左
解析モデル		—	3 次元 F E M 解析モデル	同左
車輪—レール間の境界 条件		すべり考慮	すべり，浮き上 がり，衝突考慮	同左
地震力	水平	動的地震力	動的地震力	同左
	鉛直	静的地震力		同左
減衰定数	水平	—※1	2.0 %※2	同左
	鉛直	—		同左
解析プログラム		—	Abaqus (Ver. 6. 5-4)	同左

※ 1 : 既工認では剛として耐震評価を実施しているため減衰定数は使用していない。

※ 2 : 添付 7 - 4 にて適用性を説明。

(2) 地震応答解析モデル

クレーンを構成する主要部材をビーム要素でモデル化し、車輪部はレール上に乗っており固定されておらず、すべり、浮き上がり及び衝突の挙動を示す構造であることから、ギャップ要素、ばね要素及び減衰要素でモデル化する。クレーンの解析モデルを図 1-4 に示す。

なお、今回工認の原子炉建屋クレーンのモデル化は、大間 1 号炉と同一の設定方法とする（車輪部の非線形要素については別紙 3 参照）。

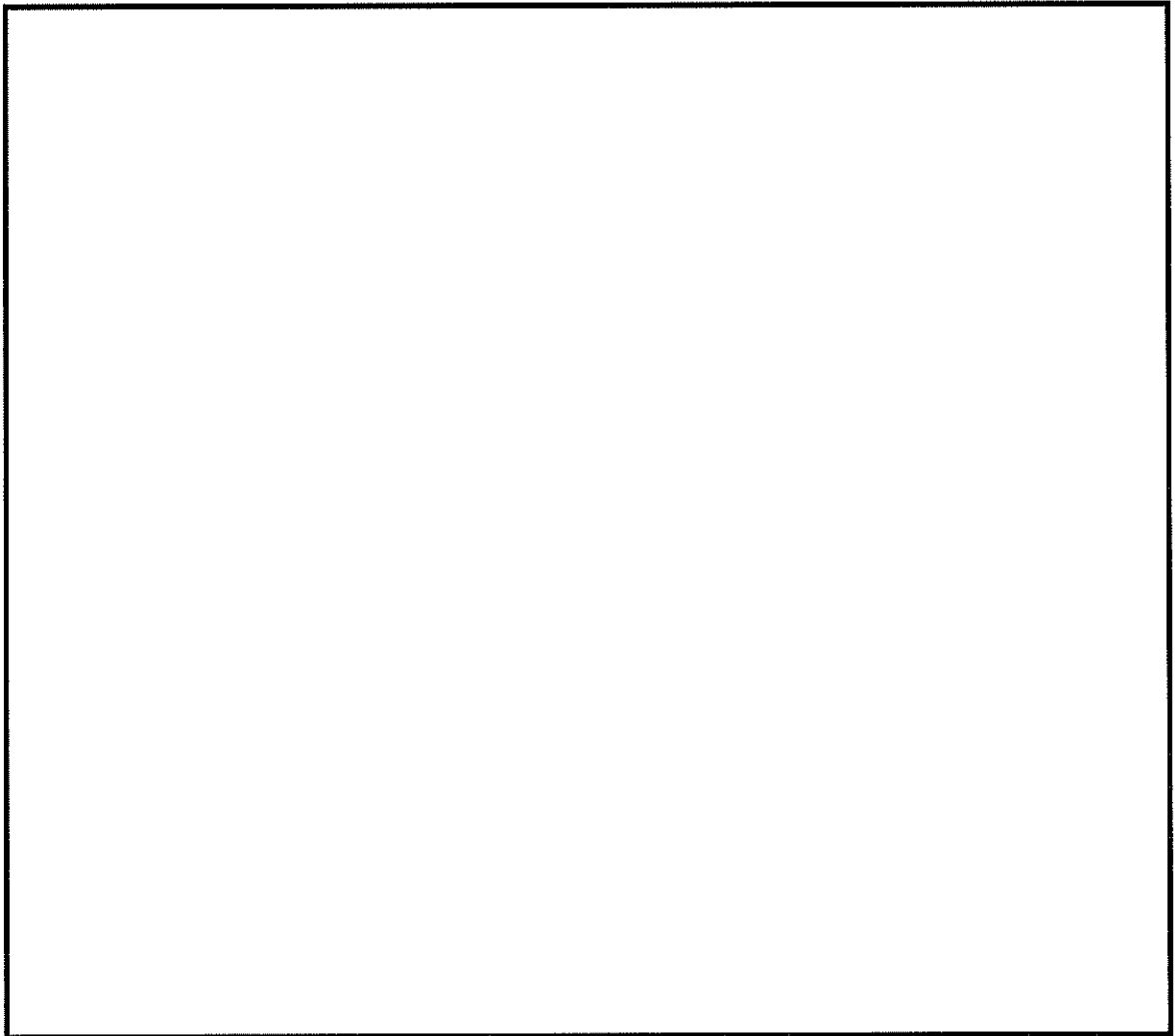


図 1-4 原子炉建屋クレーン地震応答解析モデル



(3) 地震入力波

地震入力波は、図 1-5 のモデルを用いた建屋応答解析により得られた地震応答波（時刻歴波）を用いて、図 1-4 に示す最下部（○印）に入力する。この入力される地震応答波は、3 方向（X, Y, Z）の加速度としている。

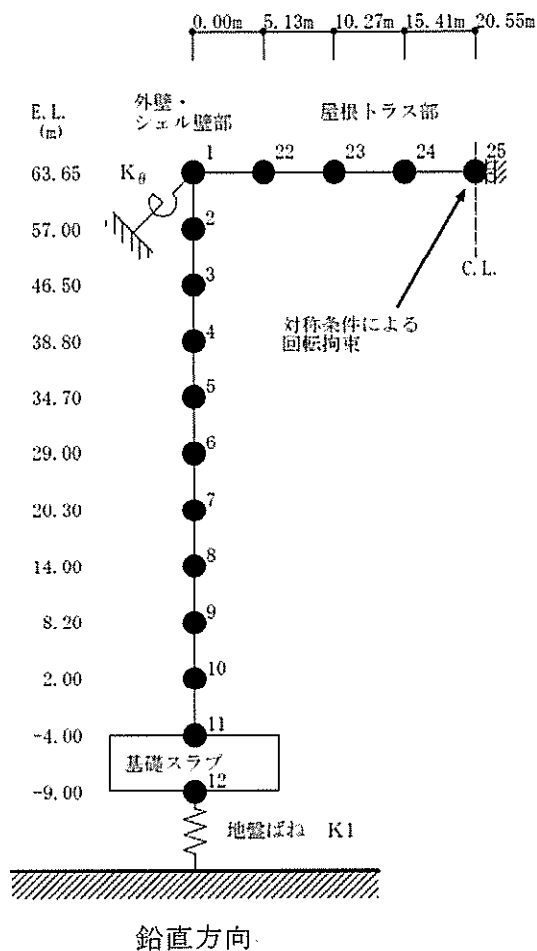


図 1-5  地震応答解析モデル（鉛直方向モデルの例）

(4) 地盤物性等のばらつきに対する検討方針

スペクトルモーダル解析等では、床応答加速度は地盤物性等のばらつきによる固有周期のシフトを考慮して周期方向に±10 % 拡幅したものをを用いている。

本評価では設計用床応答スペクトルを用いない時刻歴応答解析を採用することから、地盤物性等のばらつきに対する考慮を適切に考慮した上で評価を行う。

なお、今回工認では地盤物性等のばらつきによる建屋固有周期のシフトの影響も考慮し、機器評価への影響が大きい地震動に対し ASME Boiler Pressure Vessel Code SECTION III, DIVISION1-NONMANDATORY APPENDIX N-1222.3 Time History Broadening に規定された設計用床応答スペクトルで考慮されている拡幅±10 %に相当するゆらぎを仮定する手法による検討を行う。

また、ゆらぎを考慮した設計用床応答スペクトルの谷間にクレーンの固有周期が存在する場合は、ASMEの規程に基づきピーク位置が固有周期にあたるようにゆらぎを考慮した評価も行う別紙(5)参照。

評価ケースを表 1-2 に示す。

表 1-2 評価ケース

評価対象		クレーン本体ガーダ, 浮上り量, 吊具		
		1	2	3
評価ケース No.		1	2	3
トロリ位置	中央	●*	—	—
	端部	—	●	○

● : 吊荷有 ○ : 吊荷無

※ : 吊荷については、落下評価も実施する。

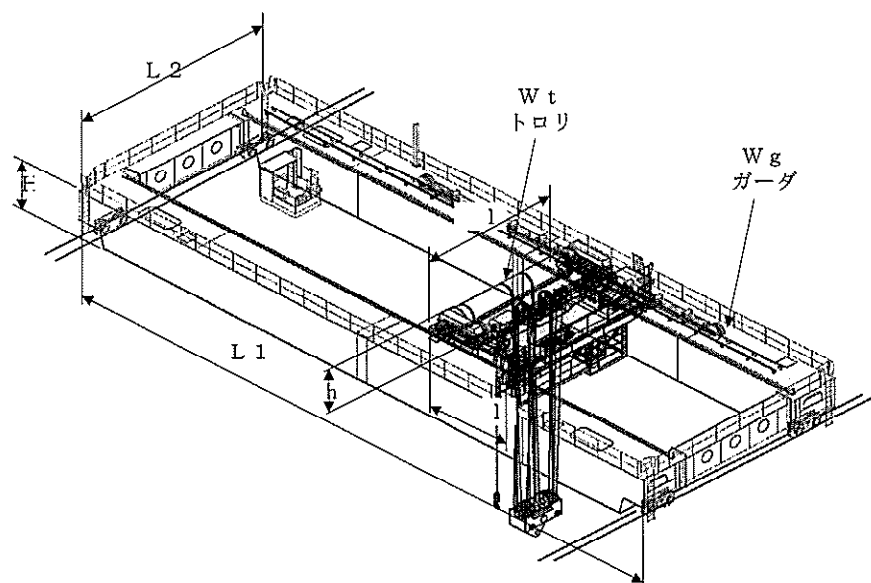
#### 4. 別紙

- (1) 原子炉建屋クレーンの主要諸元
- (2) 原子炉建屋クレーンの耐震補強工事による構造変更
- (3) クレーン車輪部の非線形要素（摩擦・接触・減衰）
- (4) 原子炉建屋クレーンの地震時挙動に関する補足説明
- (5) FRSのピーク位置を考慮した検討について
- (6) ワイヤロープの長さや吊荷の速度変化及び衝撃荷重との関係について
- (7) 原子炉建屋クレーンの地震時おける滑り量
- (8) 走行レール及び車輪つばの耐震評価結果
- (9) 主巻ワイヤのブレーキ制動力

#### 5. 参考文献

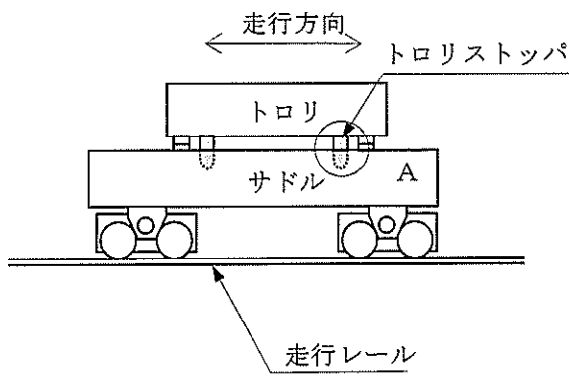
- (1) 平成 19 年度 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査 動的上下動耐震試験（クレーン類）に関わる報告書（08 耐部報-0021,（独）原子力安全基盤機構）
- (2) 平成 20 年度 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査 動的上下動耐震試験（クレーン類）に関わる報告書（08 耐部報-0021,（独）原子力安全基盤機構）

別紙1 原子炉建屋クレーンの主要諸元

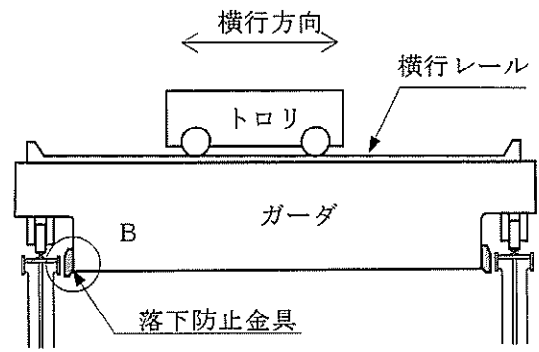


仕様		大間1号炉	東海第二発電所
トロリ	質量 $W_t$ (ton)	80.0	48.0
	高さ $h$ (m)	2.815	2.280
	スパン $l_1$ (m)	7.7	5.6
	スパン $l_2$ (m)	4.6	4.1
ガーダ	質量 $W_g$ (ton)	190	118.0
	高さ $H$ (m)	2.5	1.915
	スパン $L_1$ (m)	34.9	39.5
	スパン $L_2$ (m)	9.38	6.2
総質量	$W$ (ton)	270.0	166.0

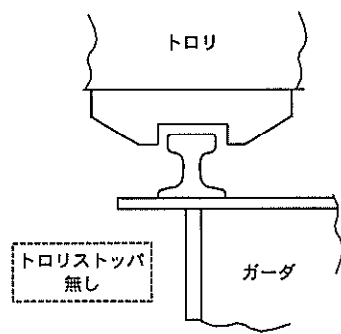
別紙2 原子炉建屋クレーンの耐震補強工事による構造変更



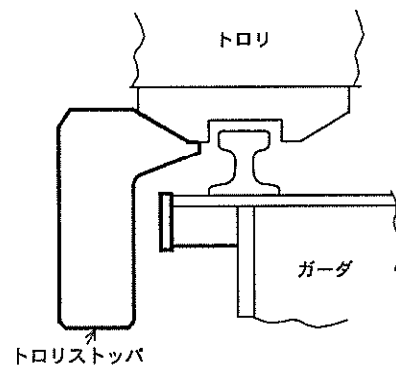
変更前



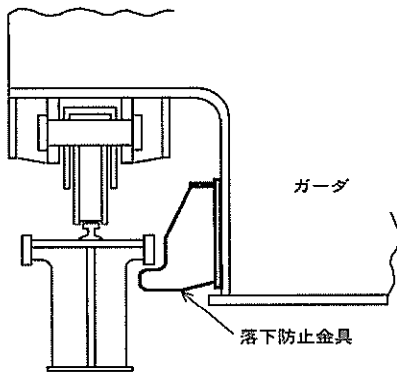
変更後



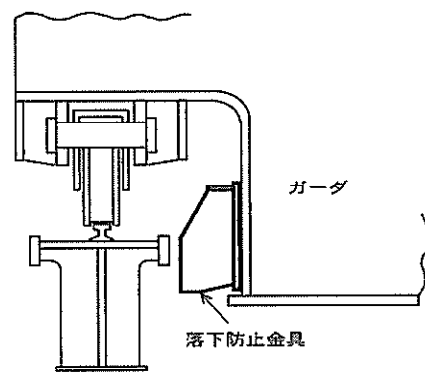
A部詳細図



A部詳細図

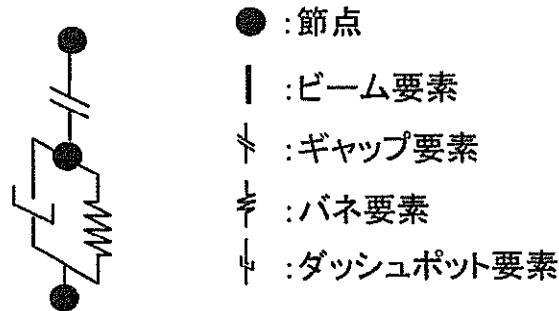


B部詳細図



B部詳細図

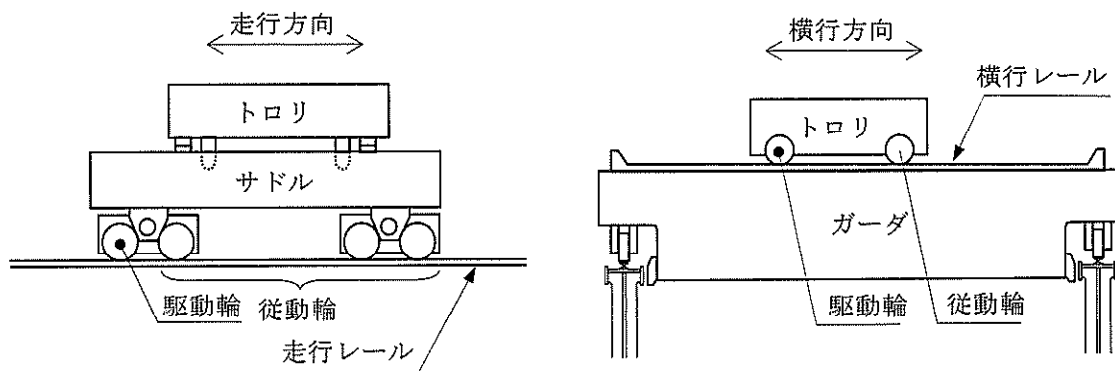
クレーン車輪部のモデル化では、すべり、浮き上がり及び衝突の挙動を模擬するためギャップ要素を用いる。また、接触部位の局所変形による接触剛性をバネ要素で、衝突による減衰効果を減衰要素で模擬し、別図 1-1 に示すように、ギャップ要素と直列に配置する。



別図 1-1 車輪部の非線形要素

1. 車輪とレール間の摩擦特性

クレーンの車輪には電動機、減速機等の回転部分と連結された駆動輪と、回転部分と連結されている従動輪の 2 種類がある（別図 1-2 参照）。このうち駆動輪は回転が拘束されているため、地震の加速度が車輪部に入力されると回転部分が追従できず、最大静止摩擦力以上の力が加わればレール上をすべる。ここで、摩擦係数は既工認と同様の 0.3 を用いる。天井クレーンの車輪とレール間の摩擦係数 0.3 を適用し設計震度として算定することについては、クレーン耐震設計指針（日本クレーン協会規格 JCAS 1101-2008）に定められている。また「天井クレーンのすべりを伴う地震時挙動試験（火力原子力発電 Vol. 40 NO.6 1989）」にて、地震波による加振試験において、摩擦係数の平均値として 0.14 の結果が得られている。



別図 1-2 概要図

## 2. 車輪とレールの接触剛性

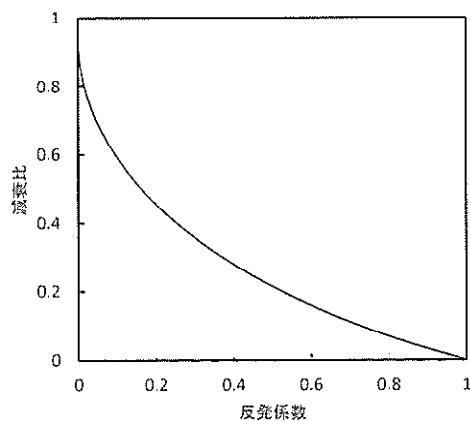
接触剛性は、「平成 20 年度 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査動的上下動耐震試験（クレーン試験）に関わる報告書（09 耐部報-0008,（独）原子力安全基盤機構）」（参 2）を参照し、車輪とレールの衝突時の剛性を模擬するものとして接触剛性を考慮したばね要素とクレーン質量で構成される 1 自由度系の固有振動数が 20Hz 相当になるよう設定する。

## 3. 車輪とレールの衝突による減衰

衝突による減衰は、「平成 19 年度 原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査動的上下動耐震試験（クレーン類）に関わる報告書（08 耐部報-0021,（独）原子力安全基盤機構）」（参 1）にて実施した要素試験のうちの車輪反発係数試験結果から評価した反発係数から換算する。なお、減衰比と反発係数の関係式には次式を用いる。

$$e = \exp\left(-\frac{h\pi}{\sqrt{1-h^2}}\right)$$

ここで、 $e$  は反発係数、 $h$  は減衰比である。別図 1-3 に、上記の式で表される反発係数と減衰比の関係を示す。



別図 1-3 反発係数と減衰比の関係

1. 車輪とレールとの摩擦力及び落下防止部材との接触による摩擦力の考慮について

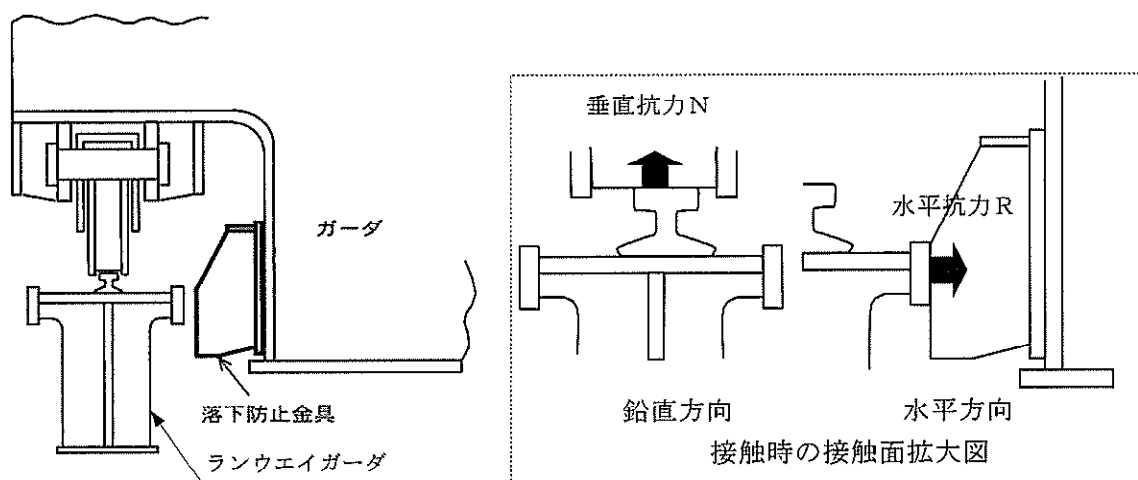
クレーンは、レール上を車輪で移動する構造であるため、建屋に固定されておらず、地震時にはレールに沿う方向にはすべりが発生し、摩擦力以上の荷重を受けない構造である。

クレーン本体とランウェイガード間の取り合い部を例とすると、すべりを想定する面としては、鉛直方向（車輪からレール間）と水平方向（落下防止金具からランウェイガード間）が挙げられる（別図 1-4 参照）。

鉛直方向には、自重が常時下向きに加わっており、地震による鉛直方向加速度が 1 G を上回りクレーン本体が浮き上がりの挙動を示すごく僅かな時間帯を除き、常に車輪はレール上面に接触し垂直抗力  $N$  が発生する状態であることから、摩擦係数  $\mu$  ( $=0.30$ ) 一定の条件の下、垂直抗力  $N$  を時々刻々変化させた摩擦力  $f$  ( $=\mu N$ ) を考慮している。

これに対して、水平方向には常時作用する荷重が無く、水平方向（横行方向）の地震力が作用し落下防止金具がランウェイガード側面に接触する際にのみ水平抗力  $R$  が発生する。しかしながら、地震力は交番荷重であること及び接触後も部材間の跳ね返りが発生することから、側面の接触時間はごく僅かな時間となる。また、大きな摩擦力が発生するためには、横行方向の地震力により瞬間的に水平抗力  $R$  が発生する間に、走行方向の大きな地震力が同時に作用することが必要であることから、各方向地震動の非同時性を考慮し、側面の接触による摩擦力は考慮していない。

なお、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して、駆動輪に接続される電動機及び減速機等の回転部分が破損し駆動輪が自由に回転する可能性も考えられるが、その場合は駆動輪が回転することにより摩擦力は低減することから、上記のように摩擦力を考慮した評価を行うことで保守的な評価となると言える。



別図 1-4 鉛直方向と水平方向との接触面



## 2. レール等の破損による解析条件への影響について

クレーンのモデル化にあたっては、車輪がレール上にあり、レール直角方向に対しては落下防止金具又はトロリストoppaが接触して機能することを前提としている。

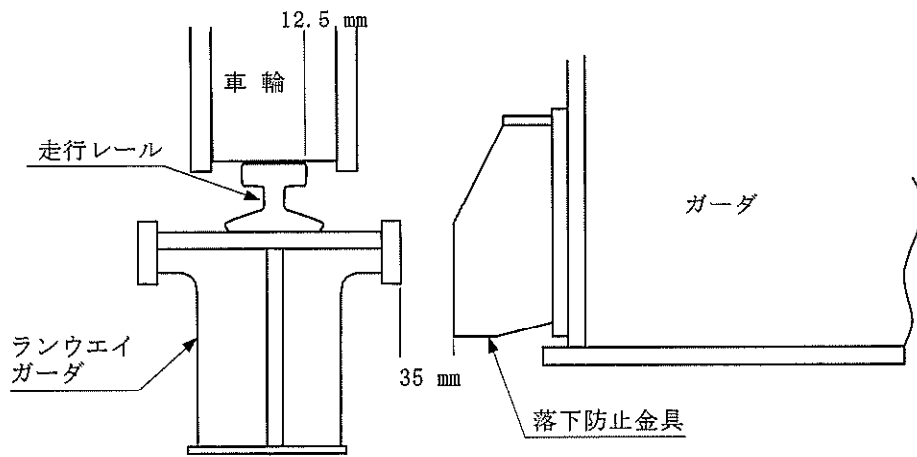
ここでは、地震応答解析モデルの前提としている「レール上に車輪が乗っていること」が落下防止金具又はトロリストoppaの健全性を確認することで満足されることを、クレーン本体とランウェイガード間の取り合い部を例として示す。

クレーン横行方向に地震力が作用する際は、車輪がレール上に乗り上がる挙動が想定されるが、落下防止金具がランウェイガードに接触することで、横行方向の移動量は制限される。落下防止金具は構造強度部材として基準地震動 $S_0$ によって生じる地震力に対して、許容応力を満足しており、地震で破損することは無いいため、落下防止金具とランウェイガード間のギャップ量に相当する移動量となった場合であっても、構造上車輪はレール上から落ちることは無い（別図 1-5 参照）。

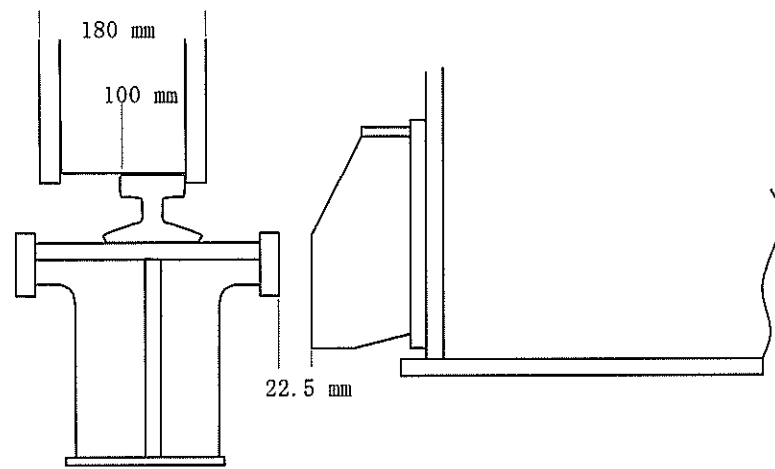
本体ガードとトロリストoppaの寸法も同様の関係となっている。

また、落下防止金具とランウェイガードが接触するより前に、車輪からレールに荷重が伝わることとなるが、車輪のつばとレールが接触（移動量 12.5 mm）してから落下防止金具とランウェイガードが接触（移動量 35 mm）し移動が制限されるまでの移動量は 22.5 mm（=35 mm-12.5 mm）程度であることから、落下防止金具が接触して機能する前に鋼製部材であるレールが大きく破損することは無いと考えられる。このように、車輪のつばの有無によらず構造強度部材である落下防止金具が機能することで車輪がレール上にとどまる設計であることから、車輪のつばは地震応答解析の前提条件に影響するものではない。

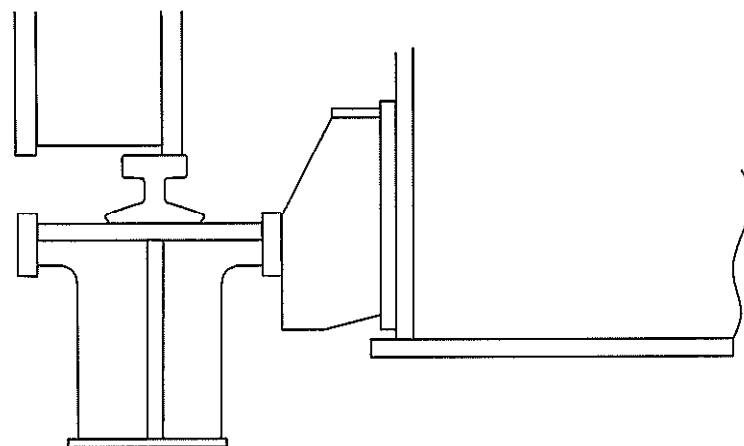
以上より、地震時に落下防止金具がランウェイガードに接触して機能する前に、車輪がすべり面であるレールから落下することや、レールが大きく破損することが無いことから、落下防止金具が機能する前に地震応答解析モデルの前提を満足しなくなるおそれはないと言える。



(a) 通常時



(b) 水平方向地震力により車輪のつばがレールに接触  
(水平移動量 12.5 mm)



(c) 水平方向地震力により落下防止金具とランウェイガードが接触  
(水平移動量 35 mm)

(本図は車輪がレールから外されないことを示すための概念図であり、構造物の大きさや間隙については実物とは異なる。)

別図 1-5 概念図

(5) FRSのピーク位置を考慮した検討について

1. 評価用地震動の選定について

原子炉建屋クレーンは、走行車輪部のみで支持された両端支持はりの構造をしており、鉛直動の影響を受け易いことから、鉛直方向の床応答スペクトルに対してピーク位置を考慮した検討を行う。

鉛直方向の床応答スペクトルと原子炉建屋クレーンの解析ケースとしてトロリ位置（中央、端部）、吊荷の有無の固有周期を重ね書きしたものを図1～図4に示す。図1～図4の重ね書きした結果から以下のとおり、各解析ケースに対して支配的な地震動を選定して時刻歴応答解析を実施した。トロリ位置が端部、吊荷有りの解析ケースに対しては、0～+10%の間にSs-22のFRSのピークを有することから当該ピークを考慮した時刻歴応答解析を実施した。

【地震動の選定結果】

①トロリ中央／吊荷有り（図1）

- ・ +10%シフト：Ss-D1
- ・ -10%シフト：Ss-D1

②トロリ中央／吊荷無し（図2）

- ・ +10%シフト：Ss-22
- ・ -10%シフト：Ss-21

③トロリ端部／吊荷有り（図3）

- ・ +10%シフト：Ss-13
- ・ + 7%シフト：Ss-22（FRS ピーク考慮）
- ・ -10%シフト：Ss-22

④トロリ端部／吊荷無し（図4）

- ・ +10%シフト：Ss-22
- ・ -10%シフト：Ss-D1

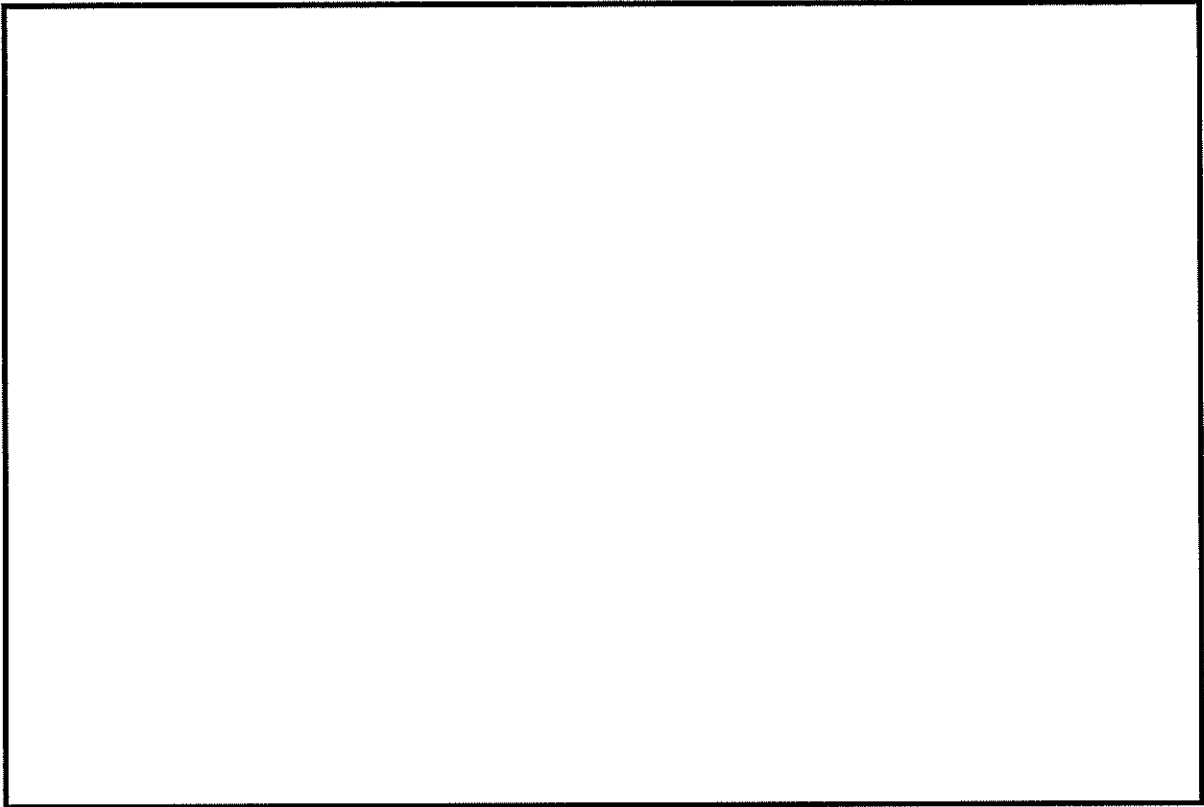


図1 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ中央，吊荷有り）との重ね書き図

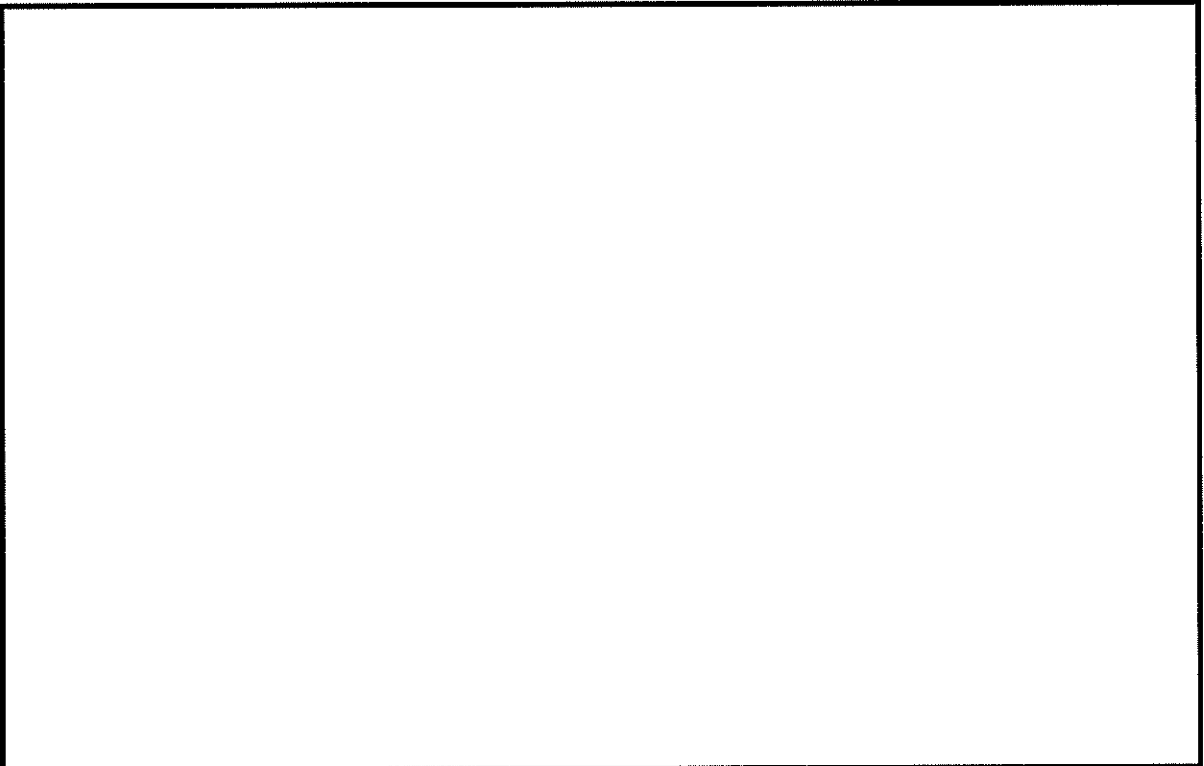


図2 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ中央，吊荷無し）との重ね書き図

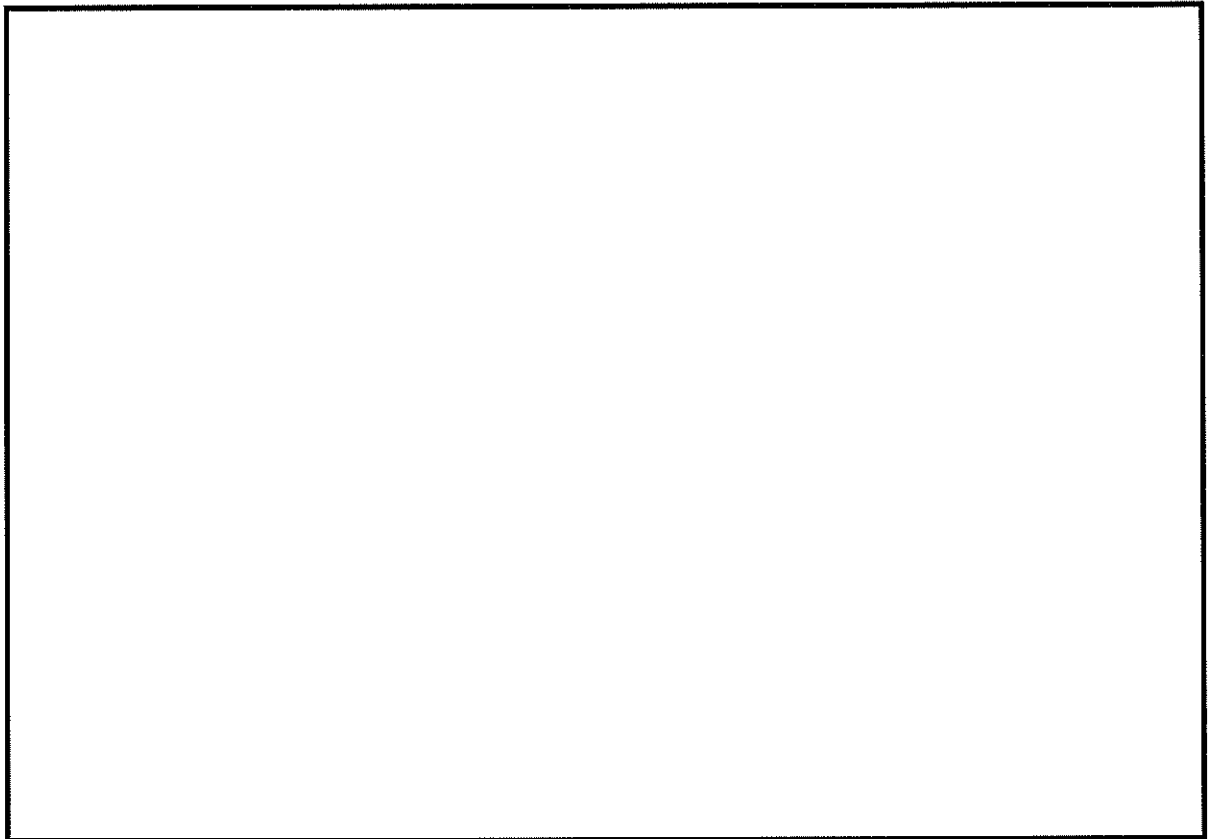


図3 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ端部，吊荷有り）との重ね書き図

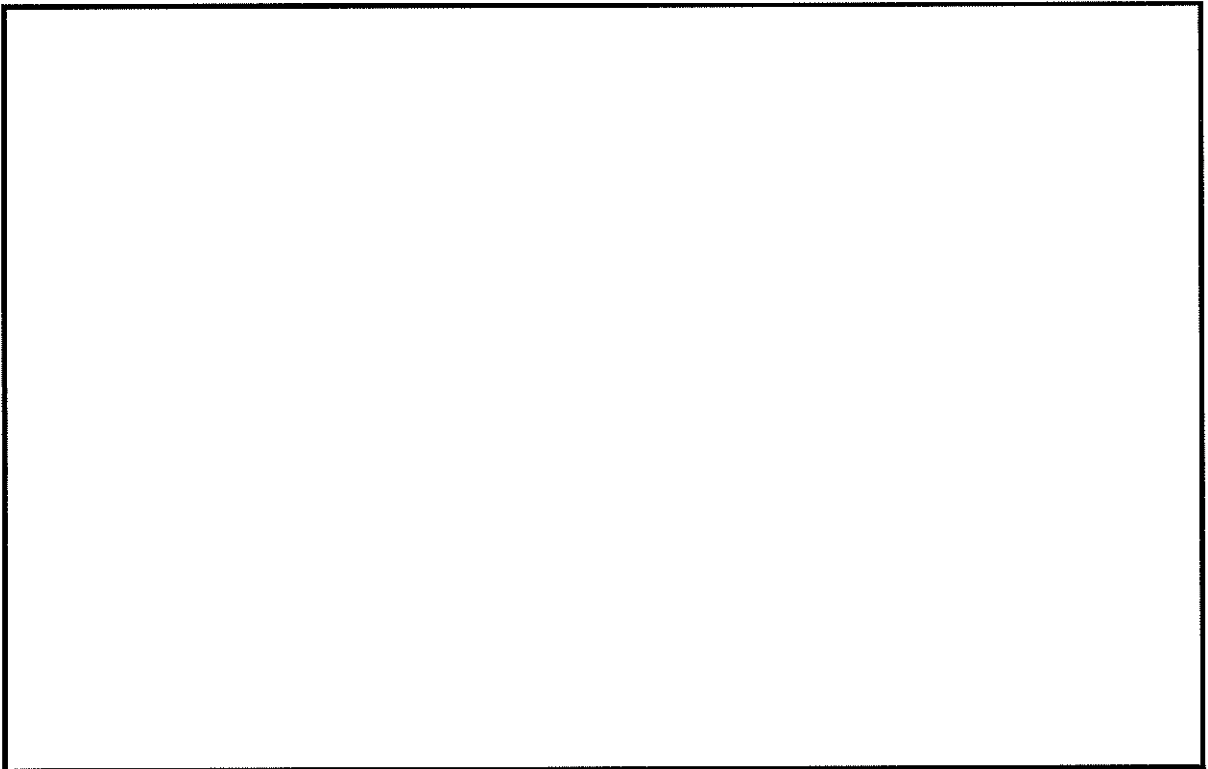


図4 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ端部，吊荷無し）との重ね書き図

## 2. 地震応答解析結果

±10%ピークシフトした加速度時刻歴を用いた解析結果として、原子炉建屋クレーンの主要構造で有り、発生応力が最も大きなガード本体に対する評価結果を表1に示す。

全ての解析ケースにおいて±10%ピークシフトによる発生応力が許容値に収まっていることを確認した。

表1 ±10%ピークシフトによる地震応答解析結果

No.	解析ケース				応力 分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	
	トロリ 位置	吊荷 有無	地震動	ピーク シフト				
1	中央	有り	Ss-D1	シフト無し	曲げ 応力	210	336	
2				+10%		218*		
3				-10%		218*		
4		無し	Ss-22	シフト無し		123		
5				+10%		124		
6				-10%		95		
7	端部	有り	Ss-D1	シフト無し		101		
8				Ss-13		+10%		62
9				Ss-22		+7%		112
10						-10%		111
11		無し	Ss-22	シフト無し		72		
12				+10%		78		
13				Ss-D1		-10%		76

(6) ワイヤロープの長さ と 吊荷の速度変化及び衝撃荷重との関係について

吊具の評価は解析モデルとして衝撃荷重が考慮している。ワイヤロープの長さを短くすれば固有周期が短くなり、吊荷の速度変化が大きくなることから、衝撃荷重が大きくなるため、ワイヤロープのモデル化は運用上可能な範囲で短くしてモデル化している。

以下ではワイヤロープのモデル化の妥当性について、「ワイヤロープの長さが短くなれば固有周期が短くなること。」と「吊荷の速度変化が大きくなると衝撃荷重が大きくなること。」に分けて説明する。

○ ワイヤロープの長さを短くすれば固有周期が短くなる理由

吊荷とワイヤの系による衝撃荷重を検討する際に、ここではワイヤをバネとみなした一自由度の質量-バネ振動系を考える。ここで固有周期は、ワイヤの長さ方向の伸縮運動の周期になり、質量-バネ系として、固有周期はワイヤのばね定数  $k$  と質量  $m$  に依存し、固有周期  $T$  は、以下のとおりとなる。

$$T = 2\pi\sqrt{m/k}$$

バネ定数  $k$  は、バネ（ここではワイヤ）の長さに依存し、

$$k = E \cdot A / L$$

となる。ここで、 $k$  の算出は下記のとおりである。

・鋼材の伸び  $\lambda$  と力  $P$  の関係式  $\lambda = P \cdot L / (E \cdot A)$

・バネの伸び  $\lambda$  と力  $P$  の関係式  $P = k \cdot \lambda$

$E$ : ワイヤの弾性係数 (ヤング率)

$A$ : ワイヤの断面積

$L$ : ワイヤの長さ

これより、固有周期は下式となり、固有周期はワイヤの長さに比例する。

$$T = 2\pi\sqrt{m/k}$$

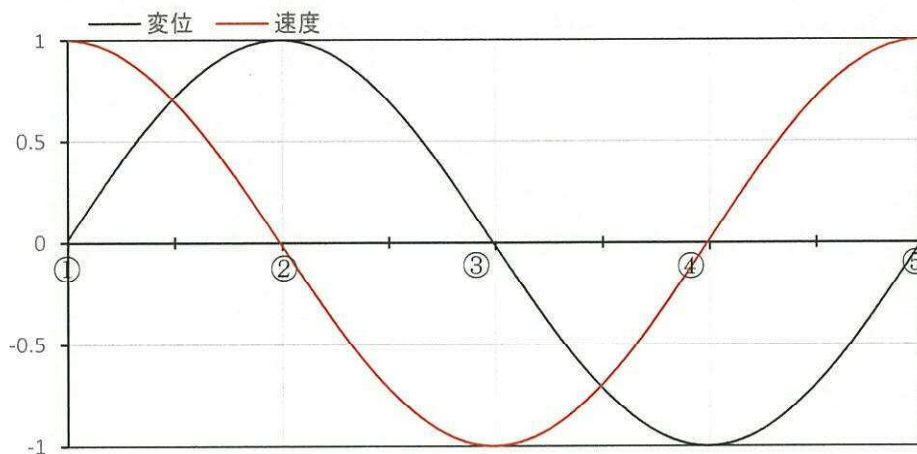
$$= 2\pi\sqrt{m \cdot L / (E \cdot A)}$$

したがって、ワイヤ長さ  $L$  を短くすれば、固有周期  $T$  は短くなる。

なお、上記式により算定される固有周期は、 秒となる。

○ 吊荷の速度変化（単位時間当たり）が大きくなると衝撃荷重が大きくなる理由

ワイヤをバネとみなした場合の質量－バネ系の一自由度振動系において、変位波形は、正弦波となる。時刻が、固有周期の（①時刻0）→（②1/4周期）→（③半周期）→（④3/4周期）→（⑤1周期）にあたる点において、変位は、初期位置（①時刻0）→最上点（②1/4周期）→初期位置（③半周期）→最下点（④3/4周期）→初期位置（⑤1周期）を繰り返すことになる。このときの速度は、上向き最大（①時刻0）→速度0（②1/4周期）→下向き最大（③半周期）→速度0（④3/4周期）→上向き最大（⑤1周期）を繰り返すこととなる。



ここで、衝撃荷重は、吊荷の質量に、時間当たりの吊荷の速度変化（加速度）を乗じたものとなることから、加速度 $\alpha$ （＝時間当たりの吊荷の速度変化）は、（③半周期）から（④3/4周期）の間（ $=0.25T$ ）で、下向き最大速度 $V_{max}$ が、速度0に減速していることから、

$$\alpha = (V_{max}-0) / (0.25T)$$

となる。つまり、時間当たりの吊荷の速度変化は、固有周期の大きさに反比例する。したがって、固有周期が短くなると、時間当たりの吊荷の速度変化（加速度）が大きくなり、衝撃荷重が大きくなる。

以下では地震応答解析においても「ワイヤロープの長さは、短くすれば固有周期が短くなり、吊荷の速度変化が大きくなることから、衝撃荷重が大きくなる。」ことの説明を行う。

地震応答解析においてクレーンのワイヤロープは非線形トラスでモデル化しており、引張方向に荷重が作用する場合のみ引張ばねとして作用するよう設定し、圧縮方向の荷重を受けないよう設定している。

ここで、ワイヤロープは解析では非線形要素として扱っているが、引張り側には線形バネとして扱われる。このバネが初期位置（③）から引張りを受けて、最下点（④）に到達し、



初期位置に戻るまで（上図では③→⑤までの1/2周期）は，線形バネの挙動を示す。なお，その後の初期位置（⑤）→最上点（②）→初期位置（③）への挙動は，バネの振動周期とは異なる。

衝撃力を発生させる加速度は，初期位置（③）から，最下点（④）に到達するまでの1/4周期期間中の速度変化であるため，地震応答解析であっても，同様の説明になる。

## (7) 原子炉建屋クレーンの地震時における滑り量

### 1. 目的

原子炉建屋クレーン（以下「クレーン」という。）の地震時における滑り量を水平方向加速度時刻歴波から算出する。

### 2. 算出概要

#### 2.1 算出方針

クレーンの滑り量とは、クレーンが走行方向の水平地震動によって受ける力が、自重による摩擦力を上回ることにより、クレーン自体が走行レール上でずれ、このずれ量が地震継続中に累積されたものとする。

滑り量の算出では、クレーンの走行方向（NS 方向）地震動の加速度時刻歴波が、クレーンの摩擦力相当の加速度以上となる時刻の間は、クレーンが滑るものとする。

クレーン滑るときに受ける加速度は、建屋との相対加速度となり、時刻歴加速度から摩擦力相当の加速度を引いた値となる。一方、時刻歴加速度が摩擦力相当の加速度未満のときは、クレーンは滑らないので、加速度は零とする。

ここではクレーンが滑っている時刻間は、上記の加速度により等加速度運動をしているものとみなす。各時刻間での等加速度運動時の移動距離（ずれ量）を算出し、時刻歴波の終了時刻まで、ずれ量を逐次積算していく。このずれ量の逐次積算値の中で、最大となるものを、クレーンの滑り量とする。

#### 2.2 移動量の算出

##### (1) 検討用の地震動

評価に使用する水平方向地震動時刻歴波は、以下とし、各々の地震動に対して滑り量を算出する。なお、鉛直地震動は走行方向の滑り量に与える影響は小さいため、対象外とする。

- ・地震動 : 基本ケース 8 波 (Ss-D1, Ss-11, Ss-12, Ss-13, Ss-14, Ss-21, Ss-22, Ss-31)
- ・方向 : NS 方向
- ・標高 : EL 57.000m

##### (2) 要目

算出に使用する要目を次表に示す。

記号	名称	単位	数値	説明
g	重力加速度	m/s <sup>2</sup>	9.80665	—
$\mu c$	車輪とレールの摩擦係数	—		
dt	微小時間 (時間刻み)	s		

### (3) 算出方法

図1に滑り量算出方法概略を示す。

#### (a) 時刻歴波の交番に対する扱い

加速度時刻歴波は正負に交番するものであり、それに伴いクレーンのずれもレール長手方向に対して、行き/戻りが発生する。ここでは正負の影響を考慮し、正值のみ、負値のみの積算とはしないものとする。

#### (b) 計算方法

時刻歴波の各時刻の加速度を確認し、クレーンの摩擦力に相当する加速度以上となる時刻を、時刻歴データより選定する。選定された時刻の加速度は、その加速度からクレーンの摩擦力相当の加速度を引いた値とする。

速度は、時刻歴波の時間刻み間隔に上記の加速度を乗じた値と、前時刻の速度の和とする。(クレーンは摩擦力相当の加速度未満では滑らないため、加速度が摩擦力相当の加速度未満となる時点で前時刻の速度は零となるものとする。)

この加速度および速度から、等加速度運動による移動距離を求める。得られる各時刻の移動量を、地震継続中において逐次積算し、この積算値の中で絶対値の最大となるものを当該時刻歴波での滑り量とする。

すべての時刻歴波に対してこの計算を行い、最大となる滑り量をクレーンの滑り量とする。

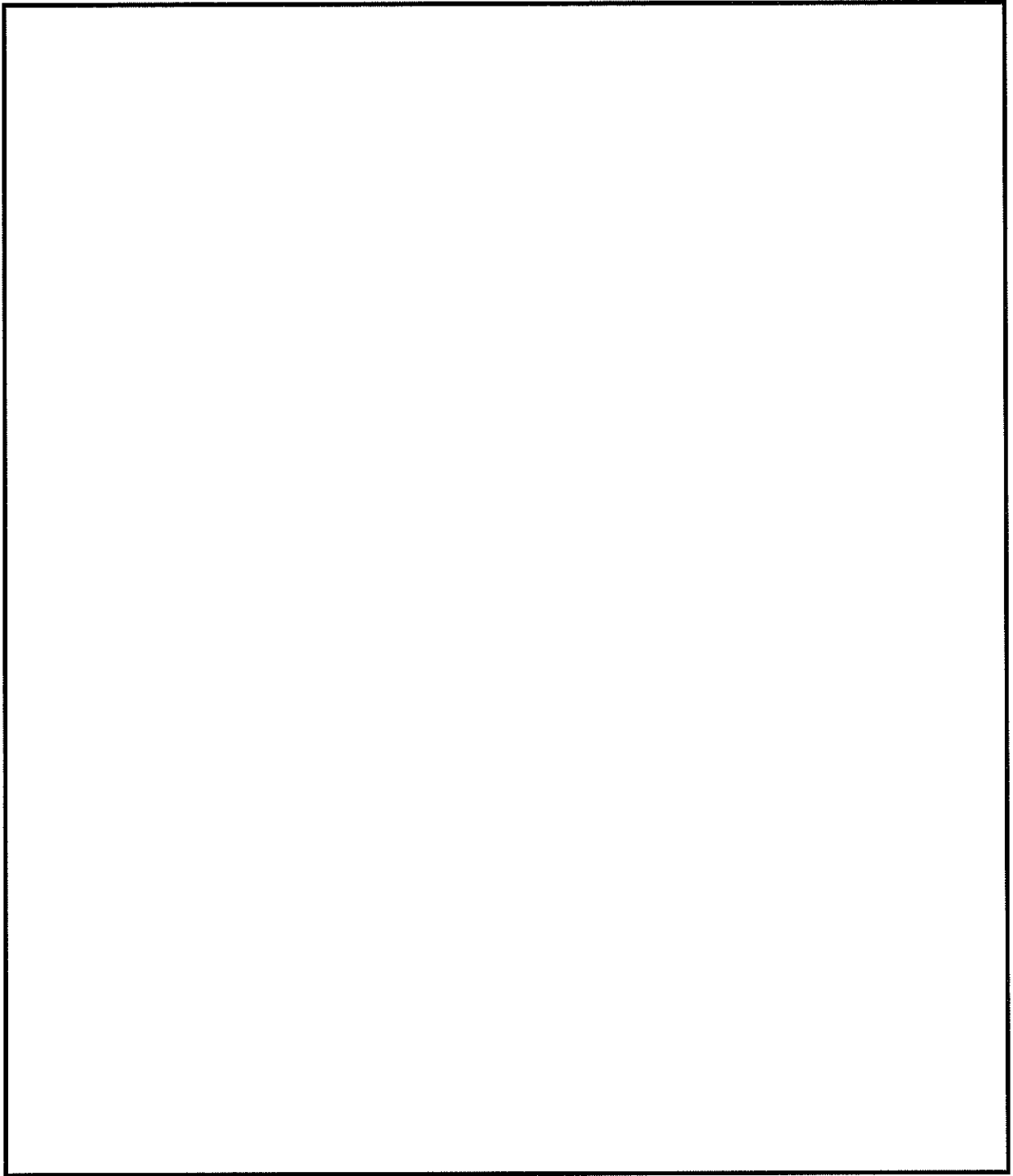


図1 滑り量算出方法概略

### 3. 滑り量算出結果

表 1 に滑り量算出結果を示す。図 1 よりクレーンの滑り量は、S s - 2 1 で 215 mm と  
なる。

また、加速度時刻歴波を用いた上記方法による算出結果で最も滑り量が大きくなった S  
s - 2 1 に対して非線形時刻歴応答解析による滑り量を算定した結果 120 mm であり、上記  
方法の最大滑り量 215 mm に収まることが確認できた。

表 1 クレーン滑り量算出結果

地震動	滑り量 [mm]	最大
Ss-D1	113	
Ss-11	104	
Ss-12	82	
Ss-13	64	
Ss-14	37	
Ss-21	215	○
Ss-22	116	
Ss-31	106	

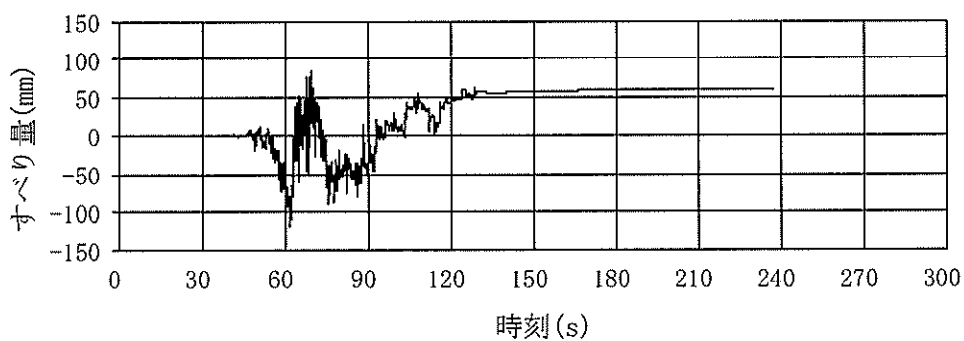


図 2 S s - 2 1 における非線形時刻歴応答解析結果

(8) 走行レール及び車輪つばの耐震評価結果

走行レール及び車輪のつばに健全性に対する解析条件への影響については別紙(4)にて示したが、ここでは念のために基準地震動  $S_s$  による原子炉建屋クレーンの走行レール及び車輪つばの健全性について示す。確認結果を表 1 に示す。走行レール及び走行車輪つばのともに応力値が許容応力以内であることを確認した。

表 1 原子炉建屋クレーンの走行レール及び車輪つばの耐震評価結果

部材	応力分類	応力値 (MPa)	許容応力 (MPa)
走行レール	曲げ	163	546
	せん断	15	315
	組合せ	408	546
走行車輪つば	曲げ	115	413
	せん断	32	238
	組合せ	127	413

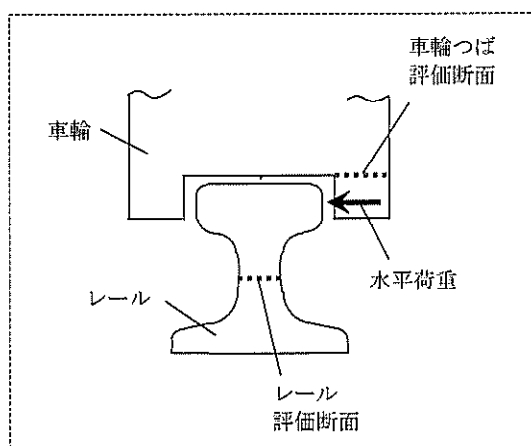


図 1 原子炉建屋クレーンの走行レール及び車輪つばの耐震評価断面

【算定条件】

① 評価用地震力：基準地震動  $S_s$

水平震度：ガード部 1.48 トロリ部 0.15 (摩擦係数より算出した値)

② 構造材料及び許容応力 (表 2)

表 2 構造材料及び許容応力

構造部材	材料	
走行レール	CR73	
車輪つば	炭素鋼* <sup>1</sup>	

\* 1 JIS B 8806:1992 クレーン用鋳鋼製車輪及び鍛鋼製車輪

③ 計算条件 (表 3, 表 4, 図 2 及び図 3)

表 3 走行レールの計算条件

項目		単位	数値
作用幅	$b_{1H}$	mm	
	$b_{2H}$	mm	
	$b_{3H}$	mm	
アーム長さ	$h_1$	mm	
高さ	$L_1$	mm	
	$L_2$	mm	
ウェブ厚さ	$t_1$	mm	
ウェブ断面積	$A_1$	mm <sup>2</sup>	
水平力	$F_H$	N	
曲げモーメント	$M$	N・mm	
ウェブ断面係数	$Z$	mm <sup>2</sup>	

3

表 4 車輪つば計算条件

項目		単位	数値
車輪径 (つば)	$D_f$	mm	
車輪径 (踏面)	$D_w$	mm	
車輪つばの厚さ	$t$	mm	
車輪つばの受け長さ	$\lambda$	mm	
アーム長さ	$h$	mm	
水平力	$F_H$	N	
断面積	$A$	mm <sup>2</sup>	
曲げモーメント	$M$	N・mm	
断面係数	$Z$	mm <sup>3</sup>	

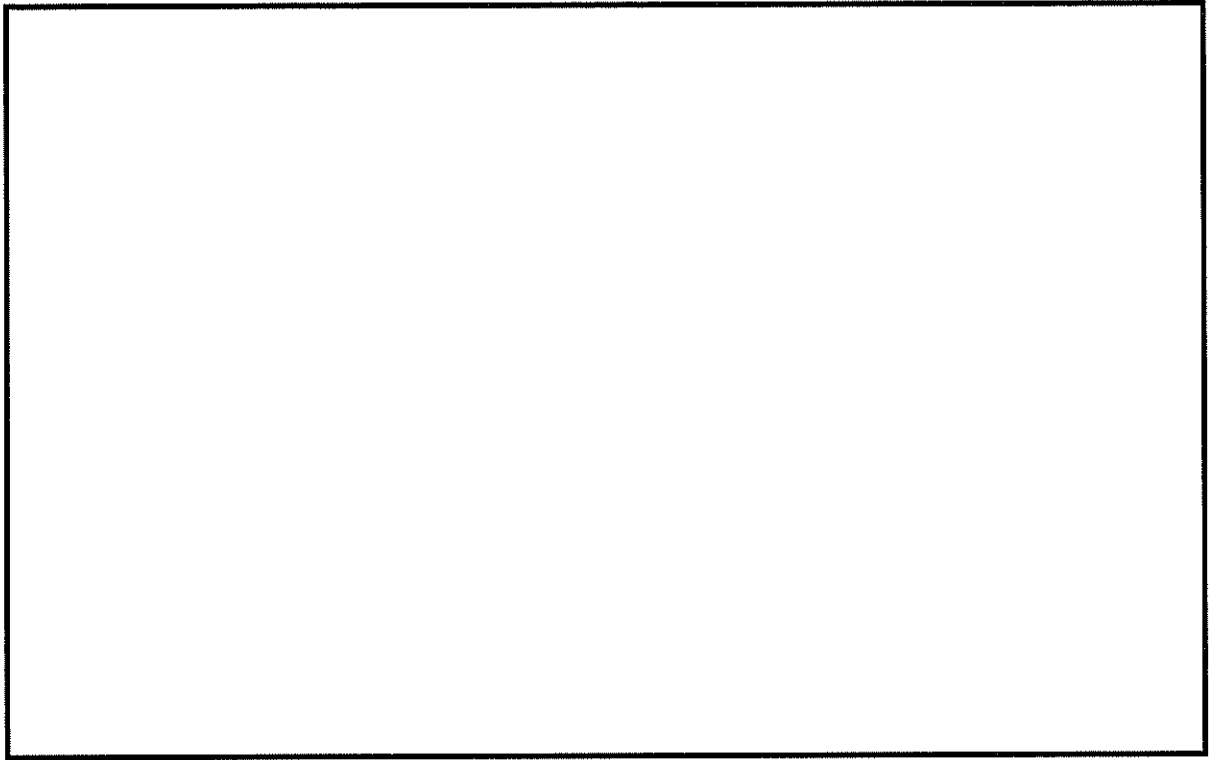


図2 走行レールの評価断面説明図

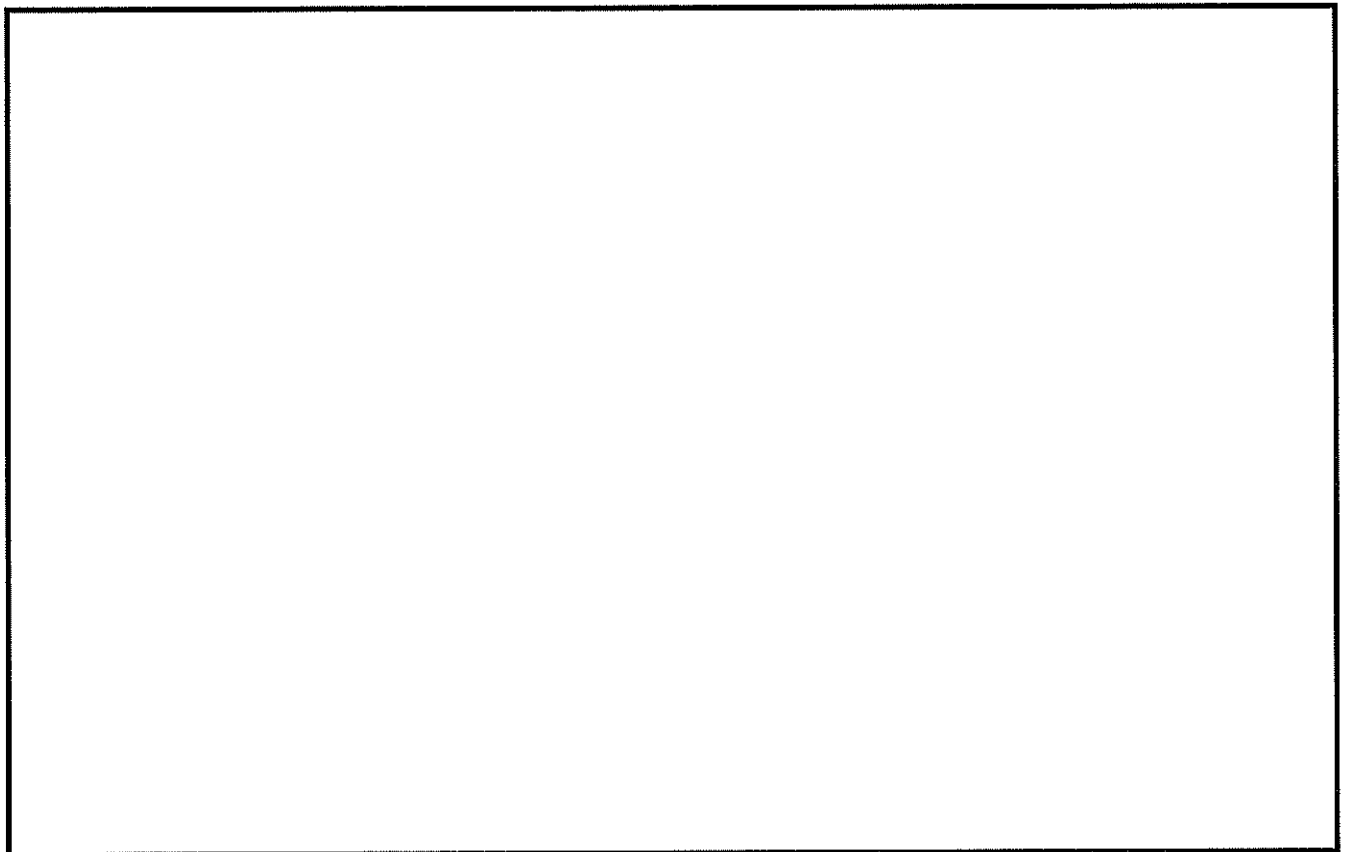


図3 車輪つばの評価断面説明図



(9) 主巻ワイヤのブレーキ制動力の評価結果

主巻ワイヤのブレーキによる制動力が地震時にすべりが発生し吊荷を落下させないことを確認した結果を表 1 に示す。表 1 に示すとおり、基準地震動 S s により発生する主巻ワイヤに発生する算出荷重に対して、許容荷重であるブレーキ制動力は上回っていることを確認した。

表 1 原子炉建屋クレーンの主巻ワイヤのブレーキ制動力の評価結果

基準地震動 S s における ワイヤに発生する荷重 (N)	許容荷重 (N)
$6.126 \times 10^6$	$6.770 \times 10^6$

【算定条件】

- ① ワイヤに発生する荷重  $6.126 \times 10^6 \text{ N}$   
 (基準地震動  $S_s$  による地震応答解析結果)

② ブレーキ制動力の算定

ブレーキ制動力の算定に用いる計算条件を表 2 に、算出説明図を図 1 に示す。

表 2 ブレーキ制動力の計算条件

項目		単位	数値	備考
ドラム径	D	mm		
定格重量	mL	kg		
フック重量	mH	kg		
ロープ掛数	N	本		
ドラムの巻取本数	$N'$	本		
ブレーキ台数	n	個		
ブレーキ容量	$T_B$	$\text{N} \cdot \text{mm}$		
シーブ効率	$\eta$	—		
減速機減速比	i	—		
ロープ荷重	F	N		
負荷トルク	T	$\text{N} \cdot \text{mm}$		
安全率	S	—		
許容荷重	—	N		

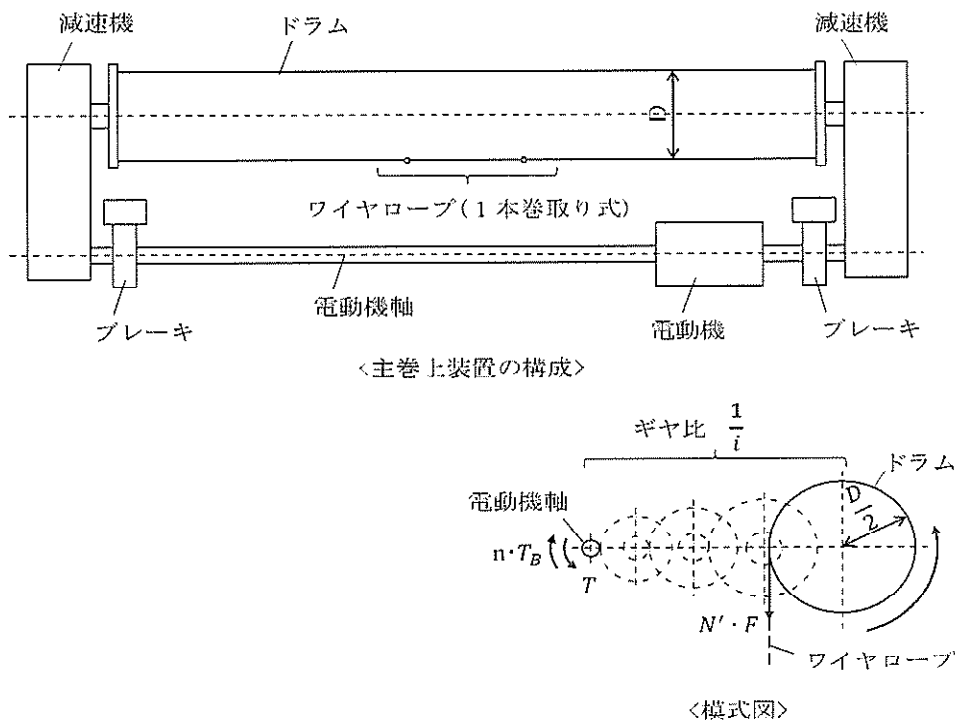


図 1 ブレーキ制動力算出説明図

## 使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーンへの非線形時刻歴応答解析の適用について

## 1. 概要

使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン(図 1-1)の耐震評価は、既工認においては、公式等による評価を実施しているが、今回評価を実施するにおいて、建屋との接合部分である車輪部はレール上に載っているため固定されておらず、すべりが発生する構造であることから、このすべり条件を考慮した解析モデル(図 1-2)にて評価を実施する。

なお、このモデル及び解析手法は、川内 1, 2号機、伊方 3号機、大飯 3, 4号機等の新規制基準対応工認において適用例がある。

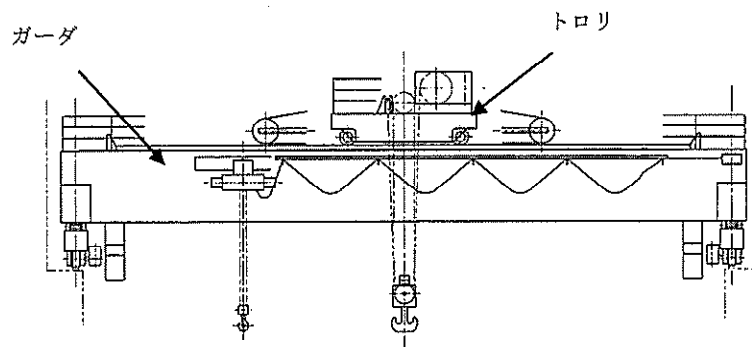


図 1-1 使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン

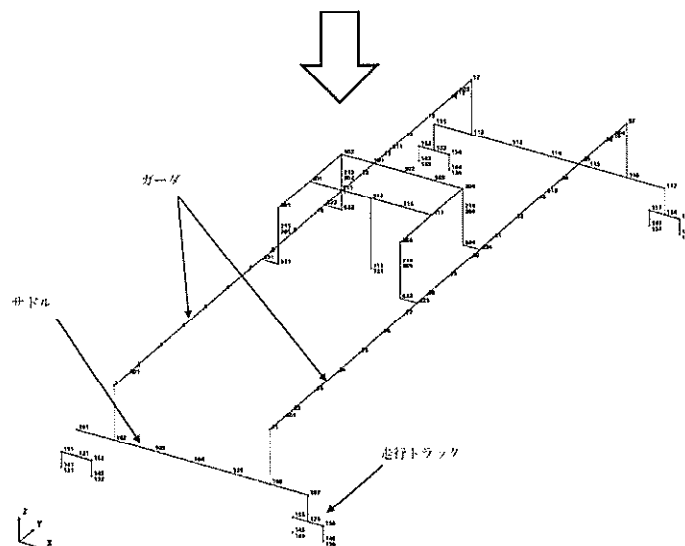


図 1-2 解析モデル

2. クレーン諸元

		東海第二	
耐震クラス		B (S <sub>s</sub> 地震力に対して波及的影響評価)	
最高使用温度		40℃	
設置建屋		[REDACTED]	
設置高さ		EL. 17.75m	
定格荷重		130t	
ブリッジスパン		20.4m	
質量		100t (ブリッジ 67t/トロリ 33t)	
地震入力波		基準地震動 S <sub>s</sub> による 使用済乾式貯蔵建屋 EL. 17.75m 応答時刻歴波	
主要部材 (ガーダ)	断面形状	ガーダ中央	ガーダ端部
	材料	SS400	
	断面積 (cm <sup>2</sup> )	746	585
	断面 2 次モーメント (cm <sup>4</sup> )	5.76 × 10 <sup>6</sup> (水平軸廻り)	1.30 × 10 <sup>6</sup> (水平軸廻り)
	断面係数 (cm <sup>3</sup> )	45577 (水平軸廻り)	23081 (水平軸廻り)

### 3. 解析評価方針

#### (1) 解析モデルの考え方

使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーンは3次元はり要素モデルにモデル化し、レールと車輪接触部を、すべり及び浮上り条件を考慮した非線形要素としてモデル化する。(図2.1 参照)

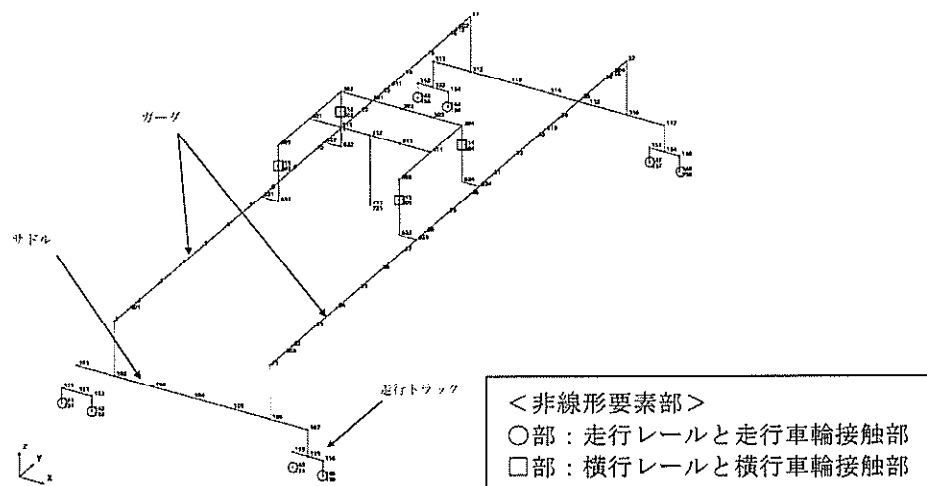


図 2-1 使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン解析モデル

#### (2) 地震入力波

地震入力波は、図 2-2 のモデルを用いた建屋応答解析により得られた地震応答波(時刻歴波)を用いて、図 2-1 に示す最下部(○印)に入力する。この入力される地震応答波は、ロッキング応答も含んだ3方向(X, Y, Z)の加速度となっている。

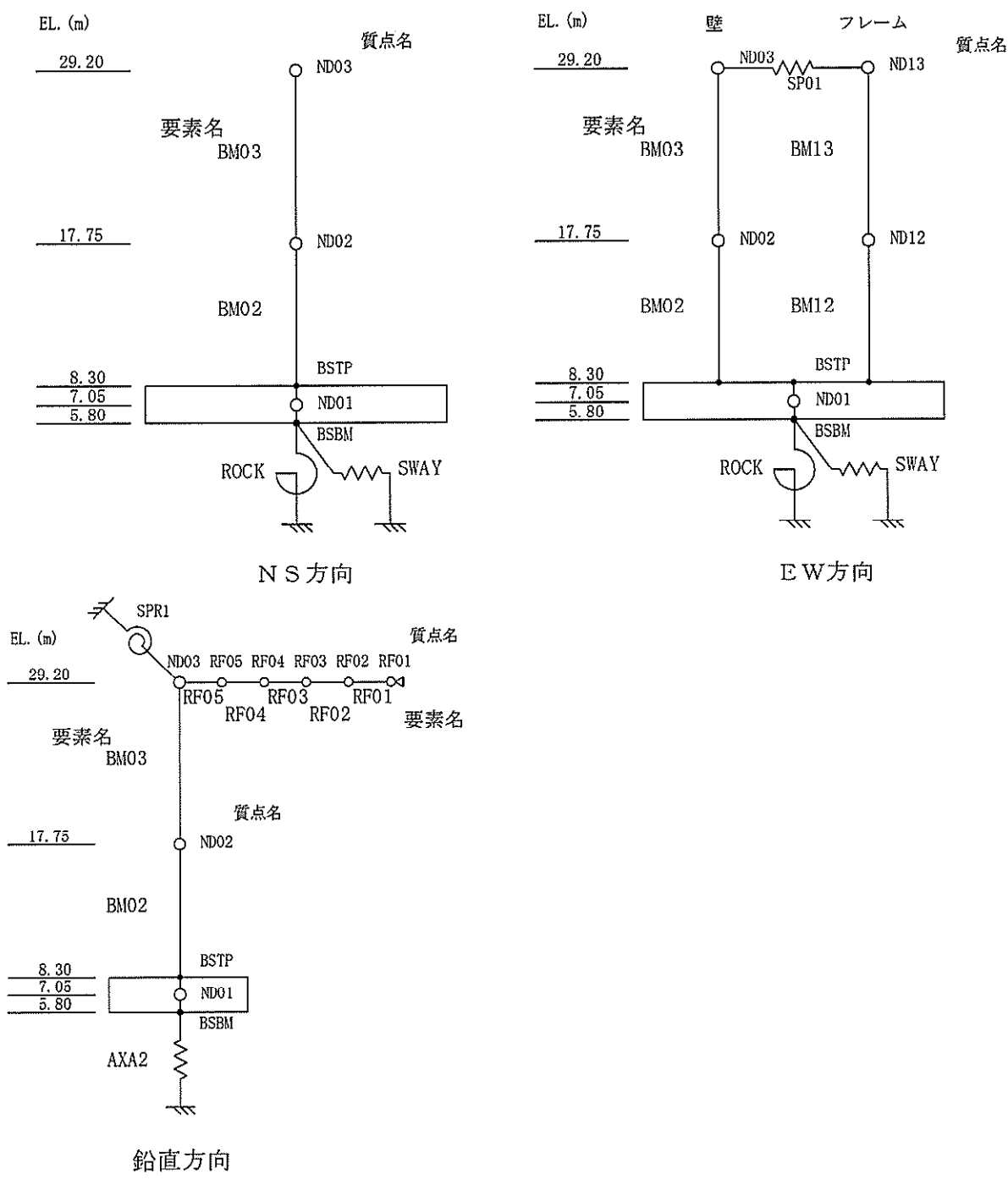


図 2-2 使用済燃料乾式貯蔵建屋地震応答解析モデル

解析を実施する場合の地震波の入力は水平と鉛直を同時入力としている。これは、本解析においては、非線形要素として摩擦力を考慮しているため、摩擦力は接触面の垂直力に比例するためである。

また、クレーン鉛直方向については、すべりの要素がなく、クレーン応答は水平方向よりも線形特性に近い状況となると考えられることから、建屋の物性のばらつきの影響に対する保守性の配慮として、拡幅あり・なしの床応答曲線を用いたクレーンの応答解析結果をもとに補正係数を設定し、さらに、この補正係数には、反転波の影響についても考慮している。(補足3参照)

水平方向の地震入力は建屋に対して X 方向 (NS 方向), Y 方向 (EW 方向) で与え、それぞれの地震入力波に対して評価を実施する。

評価ケースを表 1-1 に示す。また、各ケースの内訳を表 1-2 に示す。

表 1-1 評価ケース

評価対象		クレーン本体ガーダ, 浮上り量, 吊具			
		1	2	3	4
評価ケース No.		1	2	3	4
トロリ位置	中央	●	—	○	—
	端部	—	●	—	○

● : 吊荷有    ○ : 吊荷無

表 1-2 評価ケース表

ケース	地震入力方向	地震波			トロリ位置	吊荷*1
		Ss-D1	EW	UD		
1	横行+鉛直	Ss-D1	EW	UD	端部	無
2	走行+鉛直	Ss-D1	NS	UD		無
3	横行+鉛直	Ss-D1	EW	UD		有
4	走行+鉛直	Ss-D1	NS	UD		有
5	横行+鉛直	Ss-D1	EW	UD	中央	無
6	走行+鉛直	Ss-D1	NS	UD		無
7	横行+鉛直	Ss-D1	EW	UD		有
8	走行+鉛直	Ss-D1	NS	UD		有
9	横行+鉛直	Ss-11	EW	UD	端部	無
10	走行+鉛直	Ss-11	NS	UD		無
11	横行+鉛直	Ss-11	EW	UD		有
12	走行+鉛直	Ss-11	NS	UD		有
13	横行+鉛直	Ss-11	EW	UD	中央	無
14	走行+鉛直	Ss-11	NS	UD		無
15	横行+鉛直	Ss-11	EW	UD		有
16	走行+鉛直	Ss-11	NS	UD		有
17	横行+鉛直	Ss-12	EW	UD	端部	無
18	走行+鉛直	Ss-12	NS	UD		無
19	横行+鉛直	Ss-12	EW	UD		有
20	走行+鉛直	Ss-12	NS	UD		有
21	横行+鉛直	Ss-12	EW	UD	中央	無
22	走行+鉛直	Ss-12	NS	UD		無
23	横行+鉛直	Ss-12	EW	UD		有
24	走行+鉛直	Ss-12	NS	UD		有
25	横行+鉛直	Ss-13	EW	UD	端部	無
26	走行+鉛直	Ss-13	NS	UD		無
27	横行+鉛直	Ss-13	EW	UD		有
28	走行+鉛直	Ss-13	NS	UD		有
29	横行+鉛直	Ss-13	EW	UD	中央	無
30	走行+鉛直	Ss-13	NS	UD		無
31	横行+鉛直	Ss-13	EW	UD		有
32	走行+鉛直	Ss-13	NS	UD		有

\*1:吊荷”有”は定格荷重130tとする。



ケース	地震入力方向	地震波			トロリ位置	吊荷*1
33	横行+鉛直	Ss-14	EW	UD	端部	無
34	走行+鉛直	Ss-14	NS	UD		
35	横行+鉛直	Ss-14	EW	UD		有
36	走行+鉛直	Ss-14	NS	UD		
37	横行+鉛直	Ss-14	EW	UD	中央	無
38	走行+鉛直	Ss-14	NS	UD		
39	横行+鉛直	Ss-14	EW	UD		有
40	走行+鉛直	Ss-14	NS	UD		
41	横行+鉛直	Ss-21	EW	UD	端部	無
42	走行+鉛直	Ss-21	NS	UD		
43	横行+鉛直	Ss-21	EW	UD		有
44	走行+鉛直	Ss-21	NS	UD		
45	横行+鉛直	Ss-21	EW	UD	中央	無
46	走行+鉛直	Ss-21	NS	UD		
47	横行+鉛直	Ss-21	EW	UD		有
48	走行+鉛直	Ss-21	NS	UD		
49	横行+鉛直	Ss-22	EW	UD	端部	無
50	走行+鉛直	Ss-22	NS	UD		
51	横行+鉛直	Ss-22	EW	UD		有
52	走行+鉛直	Ss-22	NS	UD		
53	横行+鉛直	Ss-22	EW	UD	中央	無
54	走行+鉛直	Ss-22	NS	UD		
55	横行+鉛直	Ss-22	EW	UD		有
56	走行+鉛直	Ss-22	NS	UD		
57	横行+鉛直	Ss-31	EW	UD	端部	無
58	走行+鉛直	Ss-31	NS	UD		
59	横行+鉛直	Ss-31	EW	UD		有
60	走行+鉛直	Ss-31	NS	UD		
61	横行+鉛直	Ss-31	EW	UD	中央	無
62	走行+鉛直	Ss-31	NS	UD		
63	横行+鉛直	Ss-31	EW	UD		有
64	走行+鉛直	Ss-31	NS	UD		

\*1:吊荷”有”は定格荷重130tとする。

### (3) 解析手法

使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーンの非線形解析の概要を示す。

非線形要素として図 2-1 に示す現象として、すべり、浮上り及び衝突が考えられ、これらの現象を含めた解析を実施する。

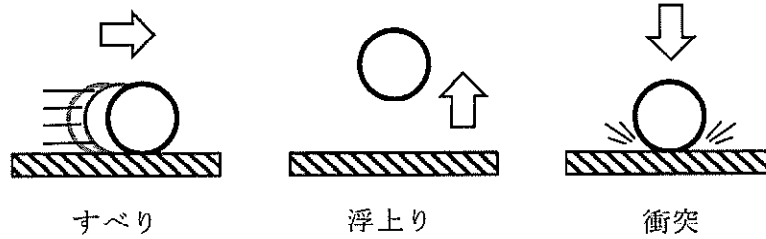


図 2-1 非線形現象

車輪とレール部における摩擦要素等非線形力を含む多自由度系の運動方程式は次式で与えられる。

$$[M]\{\ddot{x}_0\} + [C]\{\dot{x}_0\} + [K]\{x_0\} + \{f_0\} = \{p_0\}$$

$\{\ddot{x}_0\}, \{\dot{x}_0\}, \{x_0\}$ : 加速度, 速度, 変位ベクトル

$[M], [C], [K]$ : 質量, 減衰, 剛性マトリックス

$\{f_0\}$ : 非線形力(摩擦, 衝突)

$\{p_0\}$ : 外力ベクトル

ここで, 減衰マトリックスは次の式で設定する。

$$[C] = \beta[K]$$

$$\beta = \frac{2\zeta}{\omega} \quad (\zeta = 0.02, \quad \omega = 2\pi f)$$

上記運動方程式を解くためには, ある時刻の変位, 速度, 加速度を与え, 次ステップにおける加速度と非線形力を求める式となるが, 式に対して未知数が非線形力の数だけ多くなりこのままでは解を得られないため, 「すべり」, 「止まり」, 「接触」の3つの独立した状態を設定し, それぞれの仮定のもと設定し運動方程式を解くことで, 解を得ている。

具体的には, ある2質点間の摩擦を含むすべり挙動において, 「止まり」状態であれば, 2質点間の相対速度が既知( $\dot{x} = 0$ )として, 摩擦力を求め, 「すべり」状態ならば, 摩擦力が既知( $f_0 =$  摩擦力)としてすべり速度を求める。また, 2質点間の相対変位が制

限幅まで達した場合には衝突現象が生じるため、相対変位が制限幅となるような相対速度を与えることで接触力を求める。接触力の作用方向が反転したとき、「止まり」条件へと移行する。

面圧力を算出するには、前述のすべり、止まり条件に接触条件を加えた摩擦・接触要素を用いて計算を行っている。摩擦・接触要素は図 2-2 に示すように 3 方向で正負の制限幅  $b_x$ ,  $b_y$ ,  $b_z$  を持ち、各方向に対して、それぞれ、すべり、止まり、接触の 3 つの独立した状態を表現する要素である。

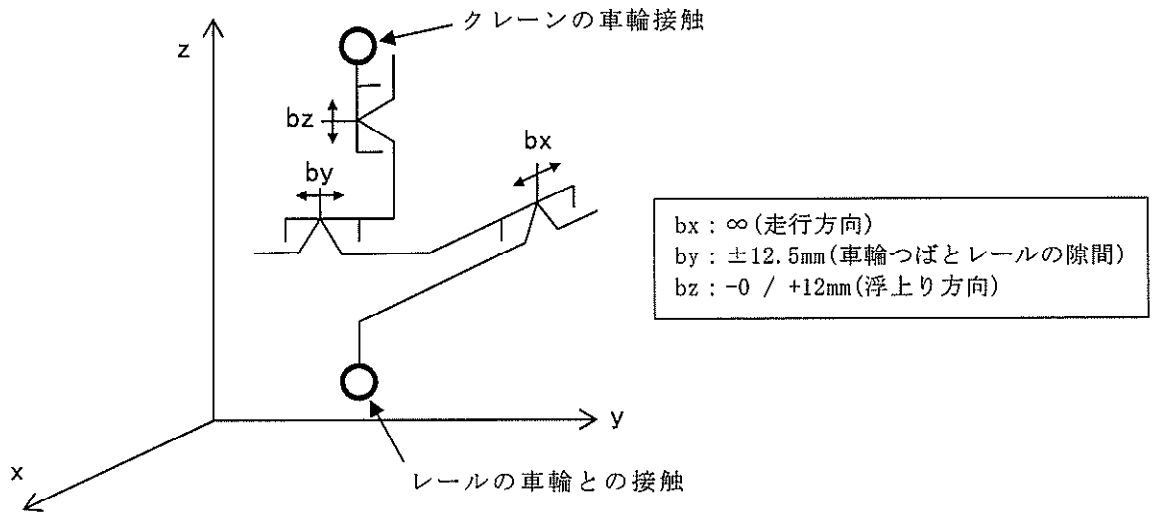
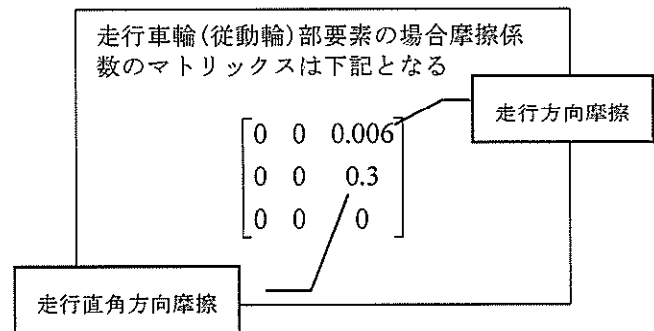


図 2-2 摩擦・接触要素

すべり・止まりの判定に用いる最大摩擦力は直行座標系で  $x, y, z$  の 3 方向定義され、これらをベクトルで表した  $\{f^{max}\}$  は、 $xy, yz, zx$  面の摩擦係数をそれぞれ  $\mu_{xy}, \mu_{yz}, \mu_{zx}$  とすると次式で求められる。

$$\{f^{max}\} = \begin{bmatrix} 0 & \mu_{zx} & \mu_{xy} \\ \mu_{yz} & 0 & \mu_{xy} \\ \mu_{yz} & \mu_{zx} & 0 \end{bmatrix} \{F^R\}$$



ここに  $\{F^R\}$  は 3 方向の面圧力ベクトルを表し、その成分の値は、パラメータが接触条件であれば、条件式より求められ、それ以外であれば零とする。これらの条件は応答とともに別の条件に移行するため、時間ステップ毎にそれぞれの条件判定を行う。

以下に3種類の条件に対する判定項目と条件が移行する場合の処理を示す。

・すべり条件

すべり速度の方向が与えた最大摩擦力の方向と一致しない

→止まり条件へ移行

すべり変位が接触幅を超える

→接触条件へ移行

与えた最大摩擦力が得られた値と異なる。

→得られた最大摩擦力を与えて再計算

・止まり条件

摩擦反力が最大摩擦力よりも大きい

→すべり条件へ移行

・接触条件

面圧力の作用方向が接触の方向と整合しない

→止まり条件へ移行

上記をまとめると図 2-3 のようになる。

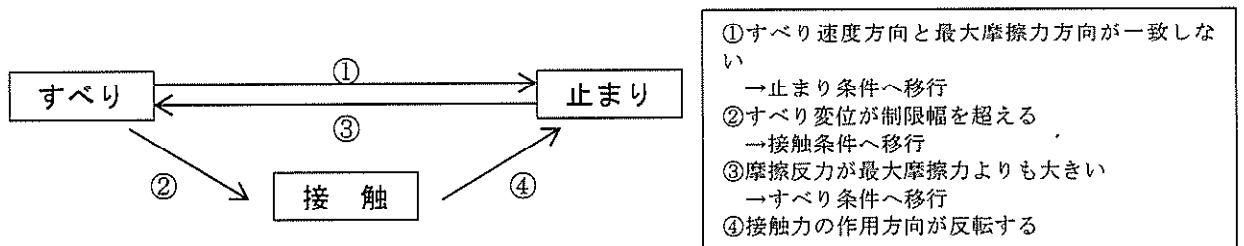


図 2-3 条件の移行

また、浮上りに関しては、接触問題として考えられ、通常、鉛直方向に自重による荷重が加わっているが、地震力による上向き力が加わり、その作用方向が逆向きになれば、浮上り状態へ移行する。その後、接触状態に戻る事となる。実際の浮上り評価においては、浮上り状態では、接触がない状態であり、運動方程式の外力ベクトルのうち、鉛直下向きに自重以外の外力はすべて0となる。

実際の解析において使用する非線形要素部（レールと車輪の接触部）の境界条件は下記の通りとなる。

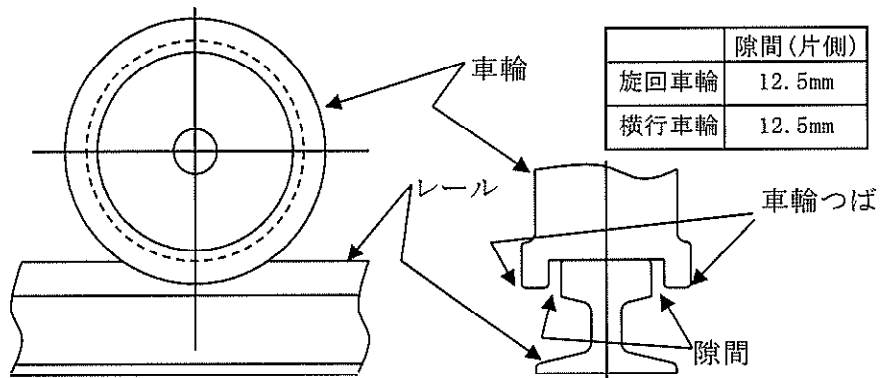
(a) 走行車輪

	摩擦係数		移動条件	
	走行(X)方向	走行直角(Y)方向	走行(X)方向	走行直角(Y)方向
駆動輪	0.3	0.3	$\infty$	$\pm 12.5\text{mm}$
従動輪	0.006	0.3	$\infty$	$\pm 12.5\text{mm}$

(b) 横行車輪

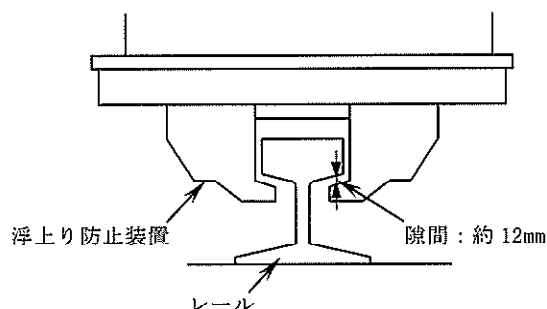
	摩擦係数		移動条件	
	横行(Y)方向	横行直角(X)方向	横行(Y)方向	横行直角(X)方向
駆動輪	0.3	0.3	$\infty$	$\pm 12.5\text{mm}$
従動輪	0.006	0.3	$\infty$	$\pm 12.5\text{mm}$

注：クレーンの車輪には電動機の接続した駆動輪と、フリーで回転する従動輪の2種類がある。このうち駆動輪はブレーキにより回転が拘束されており、地震時にはすべり摩擦を考える。



また、クレーンの浮上りを拘束するため、ブリッジトラック及びトロリ下面に、図に示すような浮上り防止装置が取付けられ、クレーンが浮上った場合にはつめが引っ掛かり浮上りを防止する構造となっている。

このつめとレールの隙間が約 12mm であり、これを許容浮上り量として境界条件として非線形要素の浮上り方向の拘束条件とする。



#### 4. 評価

前述の解析の結果、クレーンに対して浮上り荷重及びクレーン部材力が得られ。この結果を用いて規格式による応力算出などを行い、クレーンの波及的影響評価を実施している。

## (1) 建屋のばらつきに対する保守性の設定

クレーンの鉛直方向のクレーンの鉛直方向応答は、建屋の鉛直地震動のばらつきの影響を受ける。この保守性の設定については、鉛直方向の拡幅あり・なしの鉛直方向のスペクトルモーダル解析結果の比較により算出される補正係数により、建屋のばらつきの影響について考慮するものとする。表 2 に拡幅あり・なしにおける鉛直方向のスペクトルモーダル解析結果を示す。拡幅あり・なしにおけるガーダの応力比率は、表 3-1 に示すとおりである。したがって、ガーダ中央とガーダ端部の応力比率の大きい方の値を評価応力に乗じるものとする。なお応力比の算出に用いた床応答スペクトルを図 3-1～図 3-8 に示す。

表 3-1 ガーダ応力結果

地震波	条 件	評価部位	ガーダ応力 (MPa)		応力比 (拡張有/拡張無)
			拡張有	拡張無	
Ss-D1	トバリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	66.3	64.2	1.03
		ガーダ端部	74.5	72.4	1.03
	トバリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	100.0	96.2	1.04
		ガーダ端部	64.1	61.8	1.04
	トバリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	137.8	134.2	1.03
		ガーダ端部	212.0	206.9	1.02
	トバリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	226.6	225.6	1.00
		ガーダ端部	140.5	140.0	1.00
Ss-11	トバリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	72.1	54.6	1.32
		ガーダ端部	80.8	63.2	1.28
	トバリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	110.4	87.2	1.27
		ガーダ端部	70.8	56.4	1.26
	トバリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	170.4	153.2	1.11
		ガーダ端部	260.9	234.9	1.11
	トバリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	186.8	138.8	1.35
		ガーダ端部	116.1	86.5	1.34
Ss-12	トバリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	71.6	57.7	1.24
		ガーダ端部	80.0	66.6	1.20
	トバリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	85.3	72.6	1.17
		ガーダ端部	55.0	47.3	1.16
	トバリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	116.6	110.2	1.06
		ガーダ端部	179.8	170.8	1.05
	トバリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	196.5	147.3	1.33
		ガーダ端部	122.1	92.0	1.33
Ss-13	トバリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	71.1	53.7	1.32
		ガーダ端部	79.3	62.6	1.27
	トバリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	84.8	72.7	1.17
		ガーダ端部	54.7	47.4	1.15
	トバリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	106.6	101.8	1.05
		ガーダ端部	164.6	158.2	1.04
	トバリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	184.2	143.0	1.29
		ガーダ端部	114.7	89.4	1.28
Ss-14	トバリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	68.4	50.9	1.34
		ガーダ端部	77.1	59.5	1.30
	トバリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	76.1	62.1	1.23
		ガーダ端部	49.4	40.6	1.22
	トバリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	113.0	105.8	1.07
		ガーダ端部	173.7	162.9	1.07
	トバリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	142.7	130.4	1.09
		ガーダ端部	88.9	81.6	1.09



地震波	条 件	評価部位	ガーダ応力 (MPa)		応力比 (拡張有/拡張無)
			拡張有	拡張無	
Ss-21	トロリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	93.1	65.9	1.41
		ガーダ端部	100.1	73.0	1.37
	トロリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	170.5	155.6	1.10
		ガーダ端部	108.3	98.9	1.10
	トロリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	190.7	184.1	1.04
		ガーダ端部	292.6	282.2	1.04
トロリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	273.2	228.7	1.19	
	ガーダ端部	169.6	141.9	1.20	
Ss-22	トロリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	93.5	83.1	1.13
		ガーダ端部	100.2	88.8	1.13
	トロリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	187.9	150.0	1.25
		ガーダ端部	119.1	95.5	1.25
	トロリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	226.9	179.4	1.26
		ガーダ端部	347.5	275.4	1.26
トロリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	257.5	211.9	1.22	
	ガーダ端部	159.7	131.7	1.21	
Ss-31	トロリ端部 吊荷なし	ガーダ中央	45.9	43.1	1.06
		ガーダ端部	54.3	51.3	1.06
	トロリ中央 吊荷なし	ガーダ中央	65.8	52.5	1.25
		ガーダ端部	42.6	34.4	1.24
	トロリ端部 吊荷定格	ガーダ中央	88.4	85.6	1.03
		ガーダ端部	137.6	133.5	1.03
トロリ中央 吊荷定格	ガーダ中央	165.3	146.0	1.13	
	ガーダ端部	102.9	91.0	1.13	

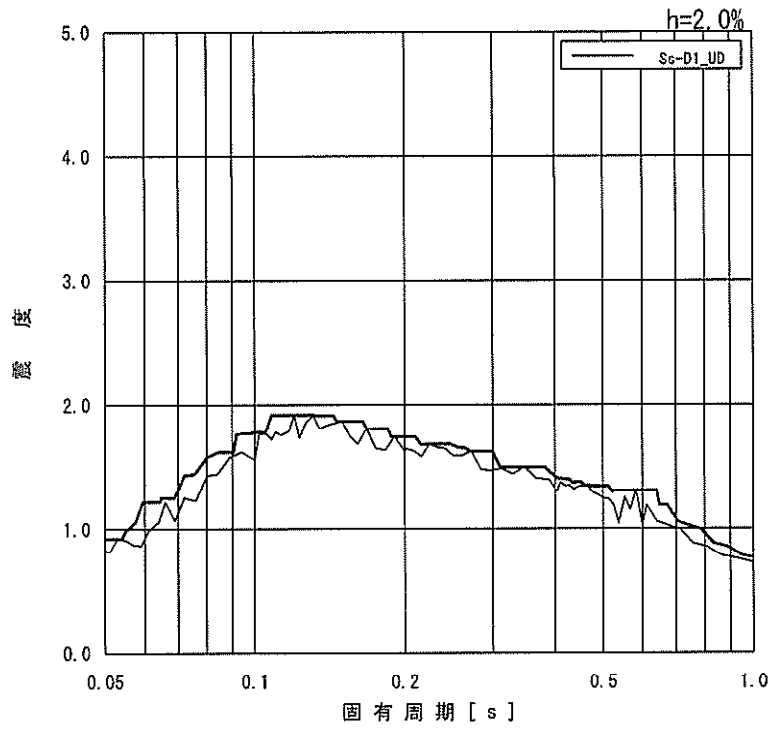


図 3-1 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - D 1)

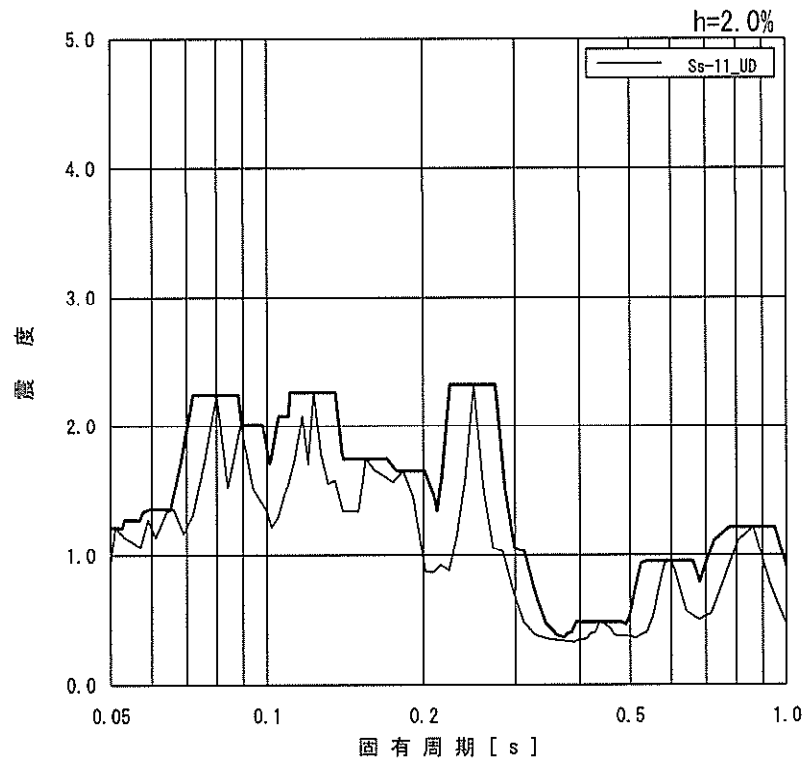


図 3-2 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 1 1)

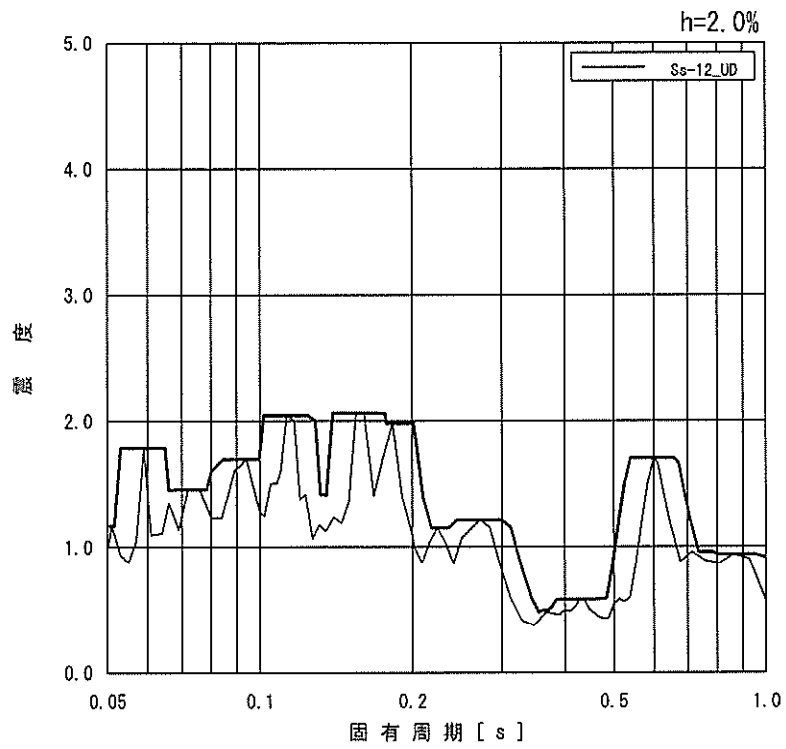


図 3-3 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 1 2)

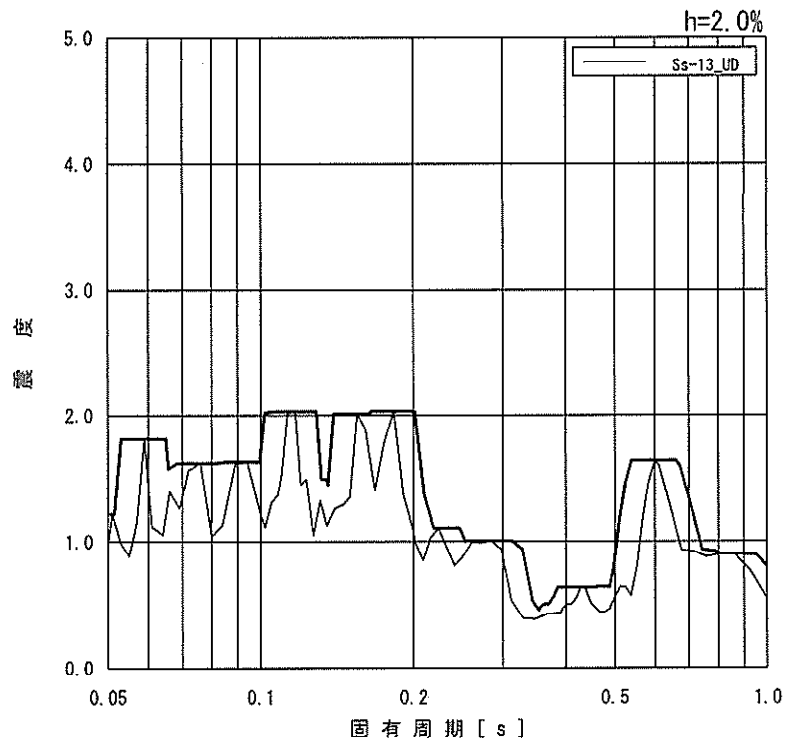


図 3-4 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 1 3)

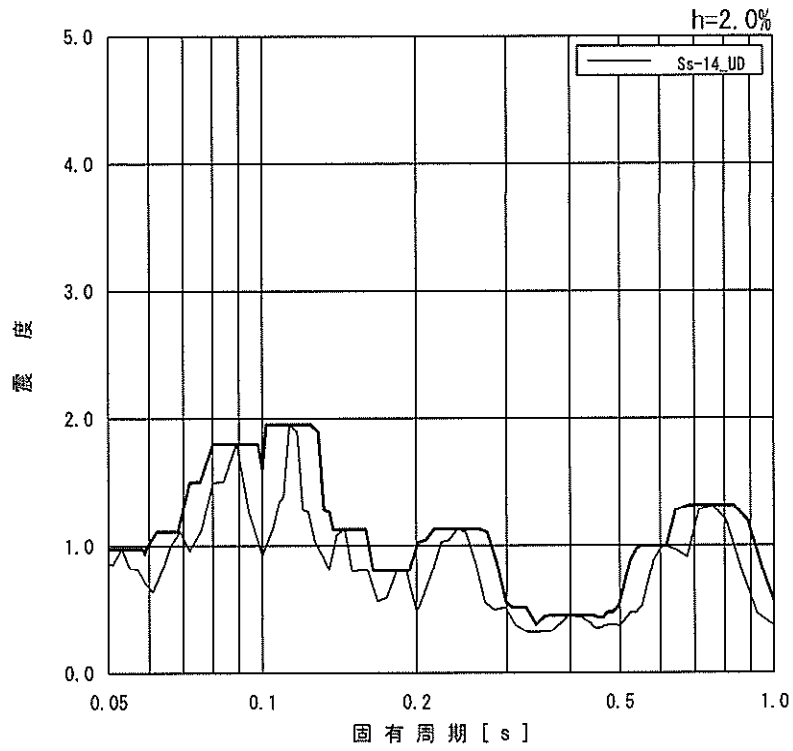


図 3-5 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 1 4)

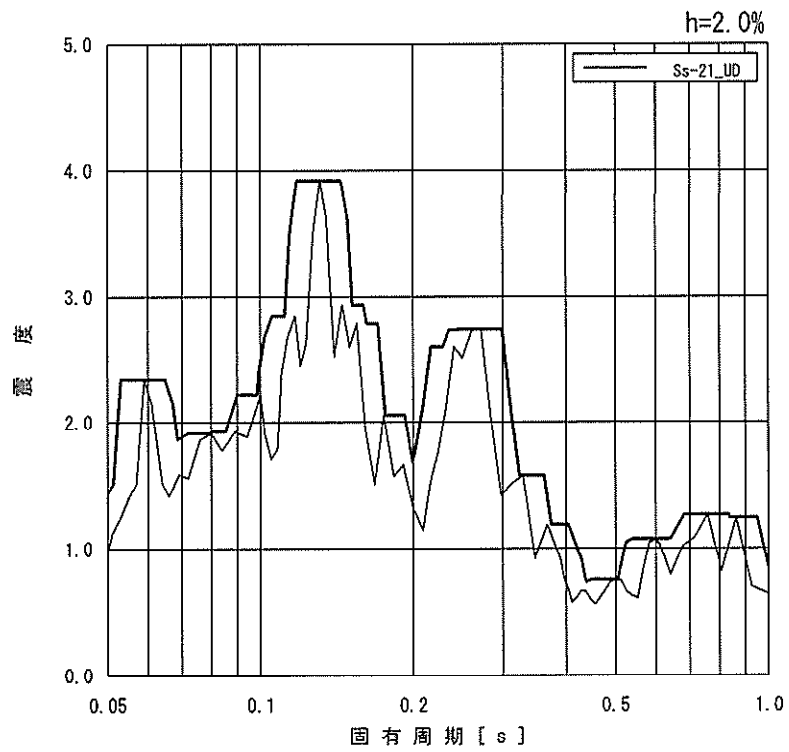


図 3-6 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 2 1)

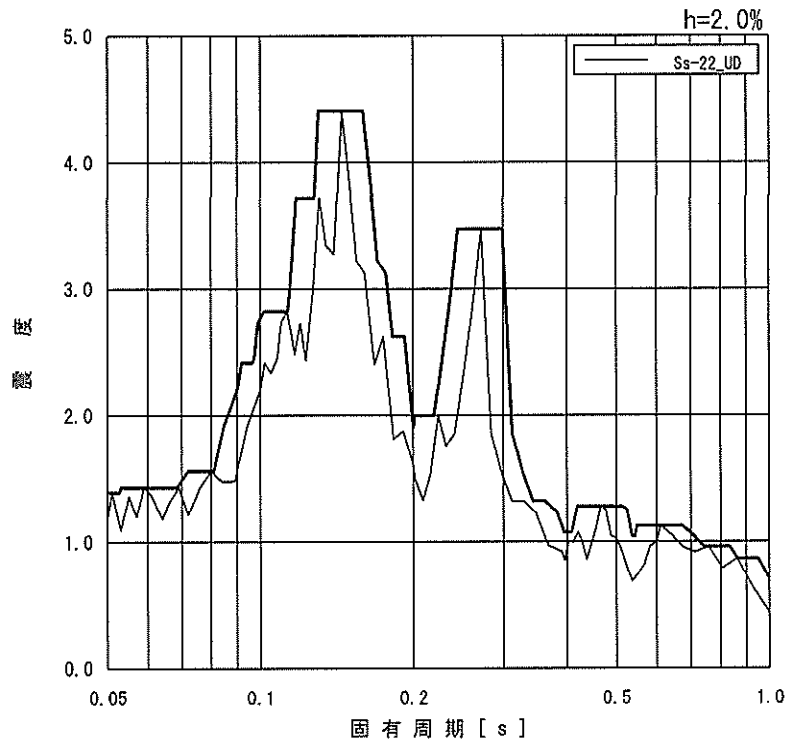


図 3-7 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 2 2)

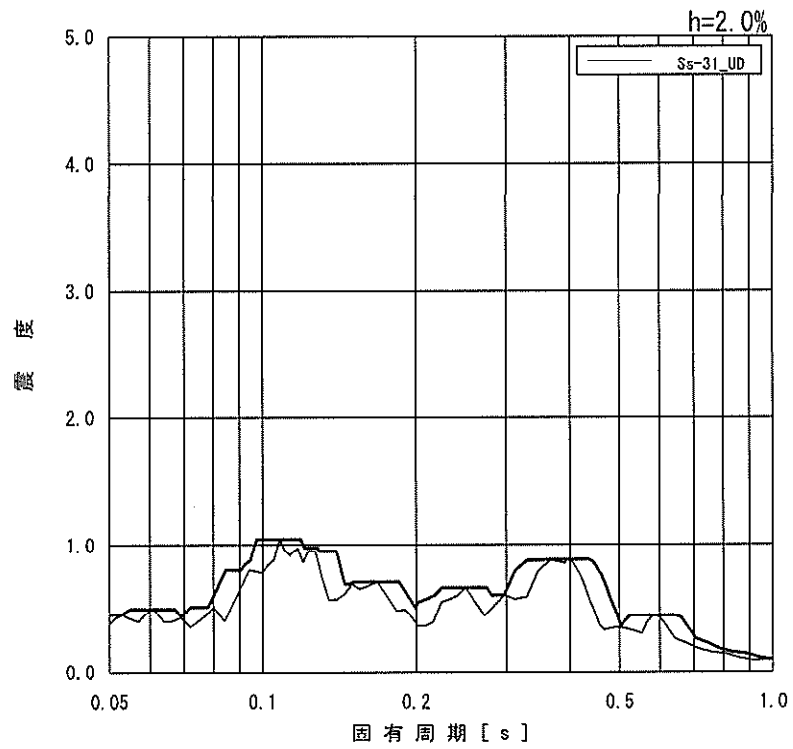


図 3-8 応力比算出に用いた床応答スペクトル (S s - 3 1)

## (2) 固有周期を±10%ピークシフトした場合の検討

時刻歴応答解析を実施するDC建屋クレーンの10%拡幅考慮に対する保守性については、本資料3.項に示す鉛直方向の拡幅有り・無しの場合の床応答スペクトルを用いたスペクトルモード解析結果の比較より算出される補正係数を考慮している。ここでは、ASME Boiler Pressure Vessel Code SECTION III, DIVISION1-NONMANDATORY APPENDIX N-1222.3 Time History Broadeningに規定された設計用床応答スペクトルで考慮されている拡幅±10%に相当するゆらぎを仮定した手法による検討を行う。

### 1. 評価用地震動の選定について

DC建屋クレーンは、走行車輪部のみで支持された両端支持はりの構造をしており、鉛直動の影響を受け易いことから、鉛直方向の床応答スペクトルに対してピーク位置を考慮した検討を行う。また、吊荷有り、吊荷無しの条件において、吊荷有りによる条件のほうが評価上厳しい結果を与えることから吊荷有りによる条件に対して検討を行う。

鉛直方向の床応答スペクトルとDC建屋クレーンの解析ケースとしてトロリ位置（中央、端部）を重ね書きしたものを図1及び図2に示す。図1及び図2の重ね書きした結果から以下のとおり、各解析ケースに対して支配的な地震動を選定して時刻歴応答解析を実施した。トロリ位置が端部、吊荷有りの解析ケースに対しては、0～+10%の間にSs-22のFRSのピークを有することから当該ピークを考慮した時刻歴応答解析を実施した。

#### 【地震動の選定結果】

##### ①トロリ中央／吊荷有り（図1）

- ・+10%シフト：Ss-21及びSs-22
- ・+7%シフト：Ss-22（FRSピーク考慮）
- ・-10%シフト：Ss-21

##### ②トロリ端部／吊荷有り（図2）

- ・+10%シフト：Ss-22
- ・-10%シフト：Ss-22

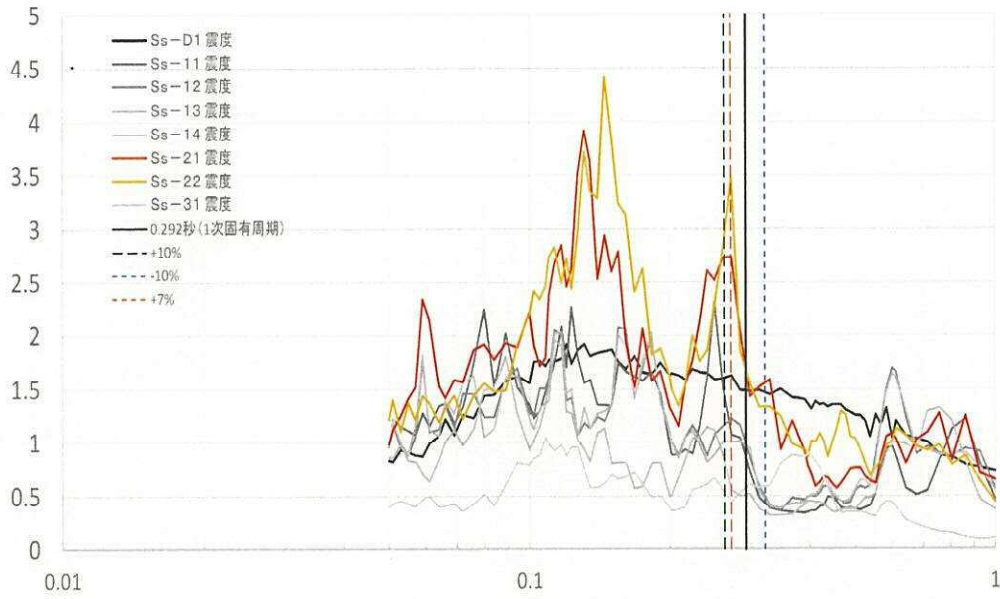


図1 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ中央，吊荷有り）との重ね書き図

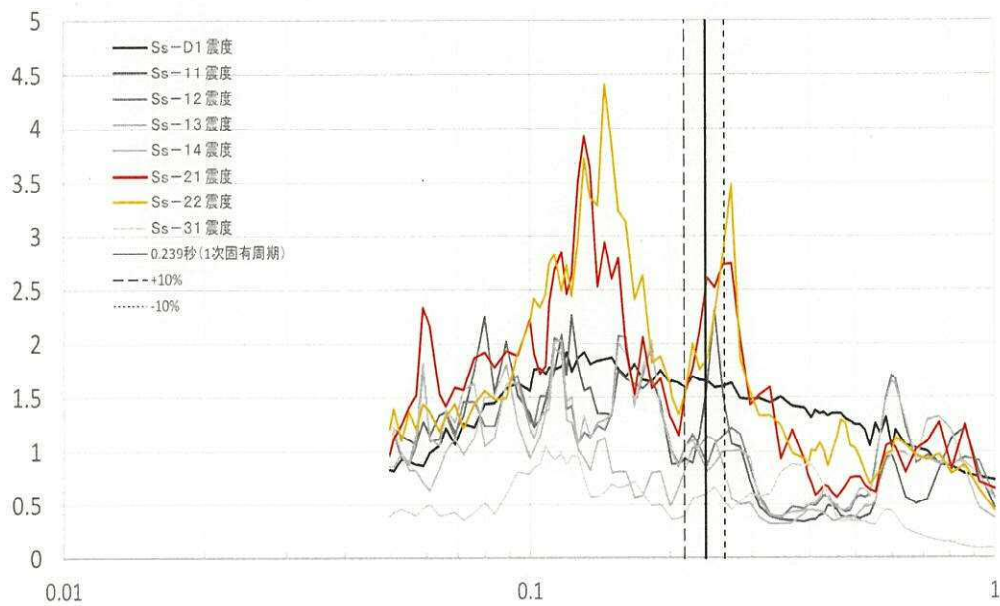


図2 床応答スペクトルとクレーン固有周期（トロリ端部，吊荷有り）との重ね書き図

## 2. 地震応答解析結果

±10%ピークシフトした加速度時刻歴を用いた解析結果として、DC建屋クレーンの主要構造で有り、発生応力が最も大きなガード本体に対する評価結果を表1に示す。

全ての解析ケースにおいて±10%ピークシフトによる発生応力が許容値に収まっていることを確認した。また、耐震計算書記載値である補正係数に基づく評価結果は、±10%ピークシフトによる評価結果よりも大きな値を示すことが確認された。

表1 ±10%ピークシフトによる地震応答解析結果

No.	解析ケース				応力 分類	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
	吊荷 有無	トロ リ 位置	地震動	ピーク シフト			
1	有り	中央	Ss-21	シフト無し	組合せ 応力	202	279
2				+10%		181	
3				-10%		153	
4			Ss-22	シフト無し		162	
5				+7%		185	
6				+10%		191	
7		端部	Ss-22	シフト無し		221	
8				+10%		239	
9				-10%		167	
—*	有り	端部	Ss-22	—	組合せ 応力	278	

\* 耐震計算書に記載したケース。Ss-22のピークシフト無しの評価結果221MPaに補正係数1.26倍して算出した値



(3) ワイヤーロープ及びフックの耐震評価結果

基準地震動  $S_s$  を用いた地震応答解析から得られる発生荷重が安全率を考慮したワイヤーロープ及びフックの許容荷重に収まることを確認する。表 2 に示すとおり発生荷重は許容荷重以内であることを確認した。

表 1 吊具の許容荷重

評価部位	材料	温度条件 (°C)	定格荷重 (t)	安全率	許容荷重 (kN)
ワイヤーロープ	炭素鋼	40	130	5.05	6,438
主巻フック	SF45	40	130	5.38	6,858

表 2 吊具の評価結果

評価部位	発生荷重 (kN)	許容荷重 (kN)
ワイヤーロープ	5,167	6,438
主巻フック	5,167	6,858

ポンプ等の解析モデルの精緻化について

1. 立形ポンプの解析モデルの精緻化

既工認における高圧炉心スプレイ系ポンプ，低圧炉心スプレイ系ポンプ，残留熱除去系ポンプ，ディーゼル発電機用海水ポンプ（高圧炉心スプレイ系ディーゼル用及び非常用ディーゼル用）及び残留熱除去系海水系ポンプの解析モデルは，立形ポンプの構造を模擬したバレル部及びポンプケーシングによる質点系モデルを構築していた。今回工認では，最新の知見によるモデル化を行う観点から，J E A G 4601-1991 追補版に基づき，モデルの精緻化を行う（図 1～図 6 参照）。また，立形ポンプの解析概要を表 1 に示す。なお，本解析モデルは大間 1 号炉の既工認にて適用実績がある。

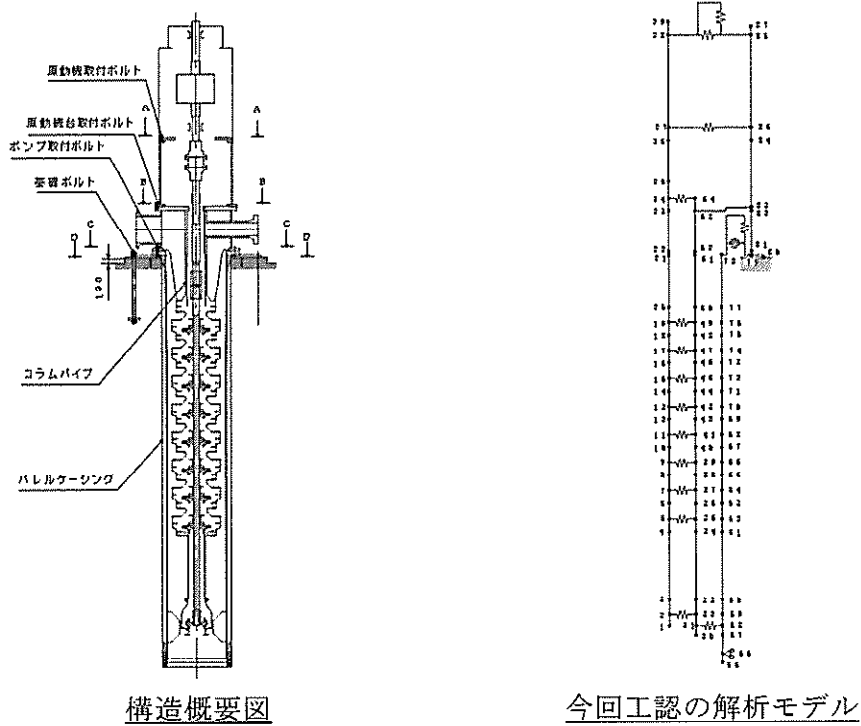
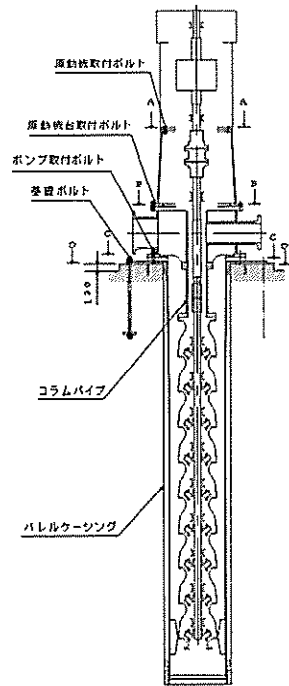


図 1 立形ポンプ（高圧炉心スプレイ系ポンプ）の解析モデル図

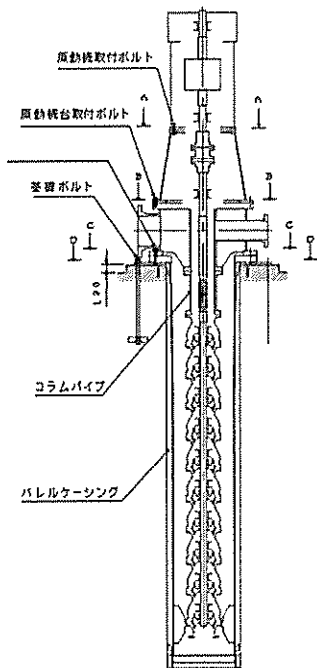


構造概要図

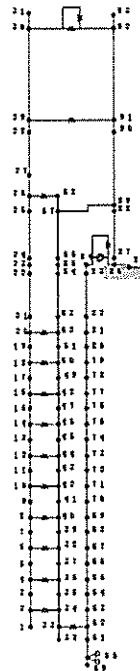


今回工認の解析モデル

図 2 立形ポンプ（低圧炉心スプレイ系ポンプ）の解析モデル図

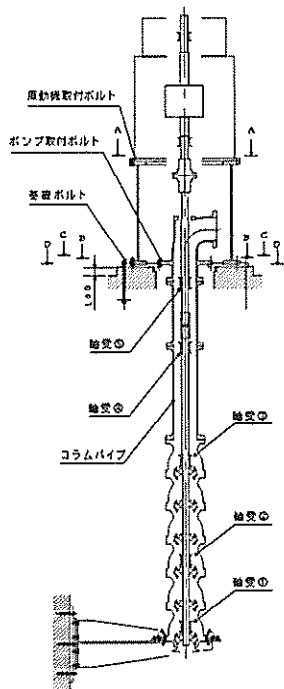


構造概要図

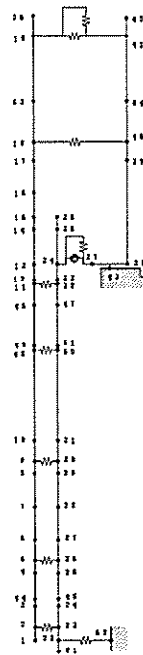


今回工認の解析モデル

図 3 立形ポンプ（残留熱除去系ポンプ）の解析モデル図

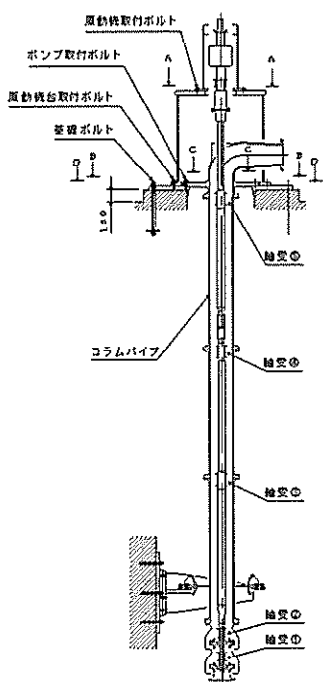


構造概要図

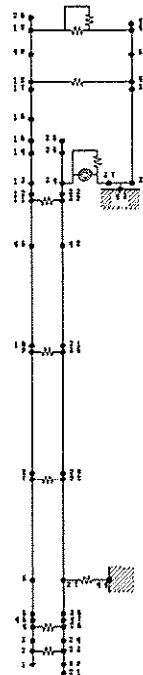


今回工認の解析モデル

図 4 立形ポンプ（残留熱除去系海水系ポンプ）の解析モデル図

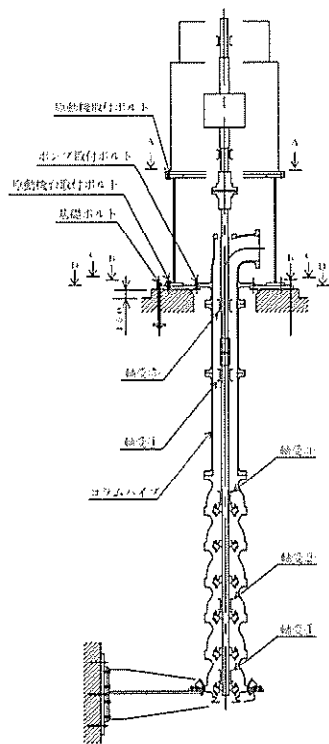


構造概要図

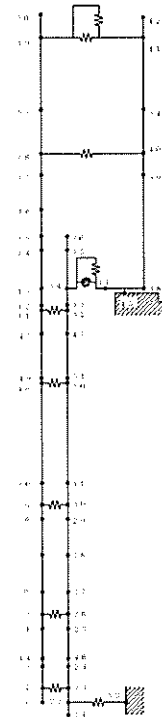


今回工認の解析モデル

図 5 立形ポンプ（ディーゼル発電機用海水ポンプ）の解析モデル図



構造概要図



既工認の解析モデル

図 6 残留熱除去系海水系ポンプ解析モデル

表 1 立型ポンプの解析概要

項目	内容
適用設備	高圧炉心スプレィ系ポンプ 低圧炉心スプレィ系ポンプ 残留熱除去系ポンプ ディーゼル発電機用海水ポンプ（高圧炉心スプレィ系ディーゼル用及び非常用ディーゼル用） 残留熱除去系海水系ポンプ
解析コード	NASTRAN
地震条件	別途実施する原子炉建屋又は取水構造物の地震応答解析から得られる加速度を入力とする。

## 2. 残留熱除去系熱交換器の解析モデルの精緻化

残留熱除去系熱交換器の支持構造概要図を図7に示す。残留熱除去系熱交換器は、原子炉建屋床面に設置された架台を介して支持する構造である。既工認における応力評価は、架台部の1次固有周期に対して設計用床応答スペクトルから算出される加速度を入力として、規格計算式によって熱交換器本体の評価を実施していた。

今回工認においては、架台及び熱交換器本体との相互影響を精緻に評価する観点から、図8に示す多質点系のはりモデルを用いた地震応答解析により評価を行う。

なお、多質点系のはりモデルを用いた地震応答解析については、大間1号炉においての既工認にて適用実績がある。

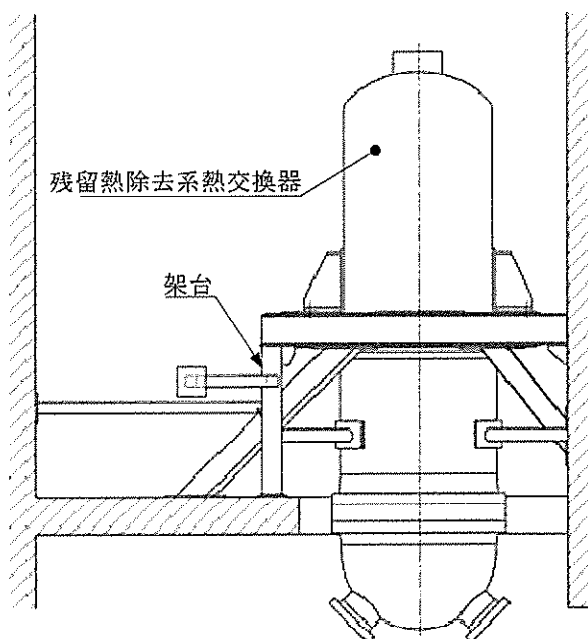


図7 残留熱除去系熱交換器支持構造概要図

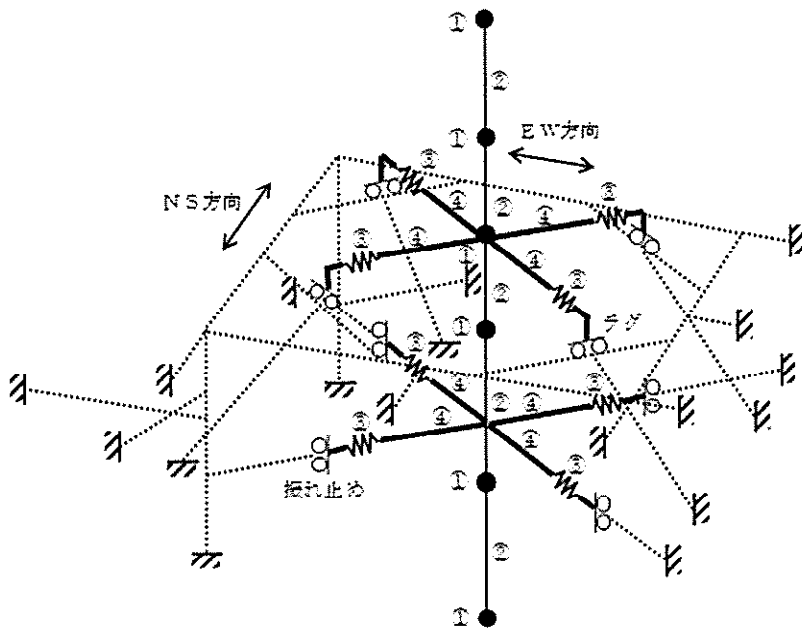


図 8 残留熱除去系熱交換器解析モデル図

### 3. 格納容器ベント管の解析モデルの精緻化

格納容器のベント管の支持構造図を図9に示す。ベント管はダイヤフラム・フロアにより支持され、ブレイジングにて水平方向を拘束されている。

図10にベント管の構造概要図を、図11にベント管の今回工認における解析モデル図を既工認モデルと比較して示す。今回工認においては、柏崎刈羽5号の既工認実績を踏まえて、集中質量を用いる質点モデルから等分布質量としたビーム要素に変更した解析モデルを用いた地震応答解析により評価を行う。

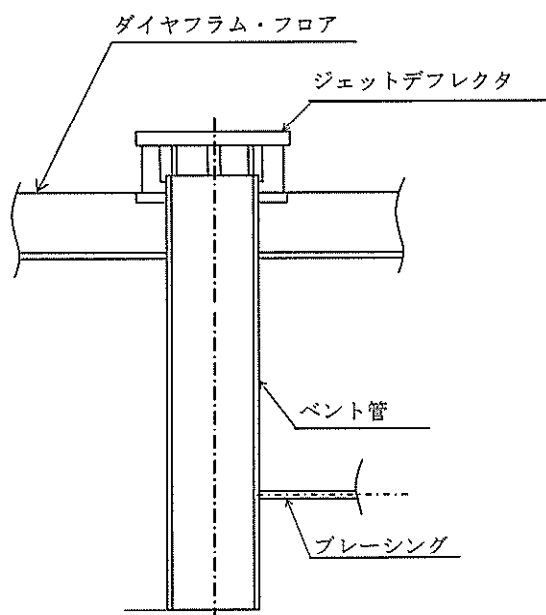


図9 ベント管支持構造図

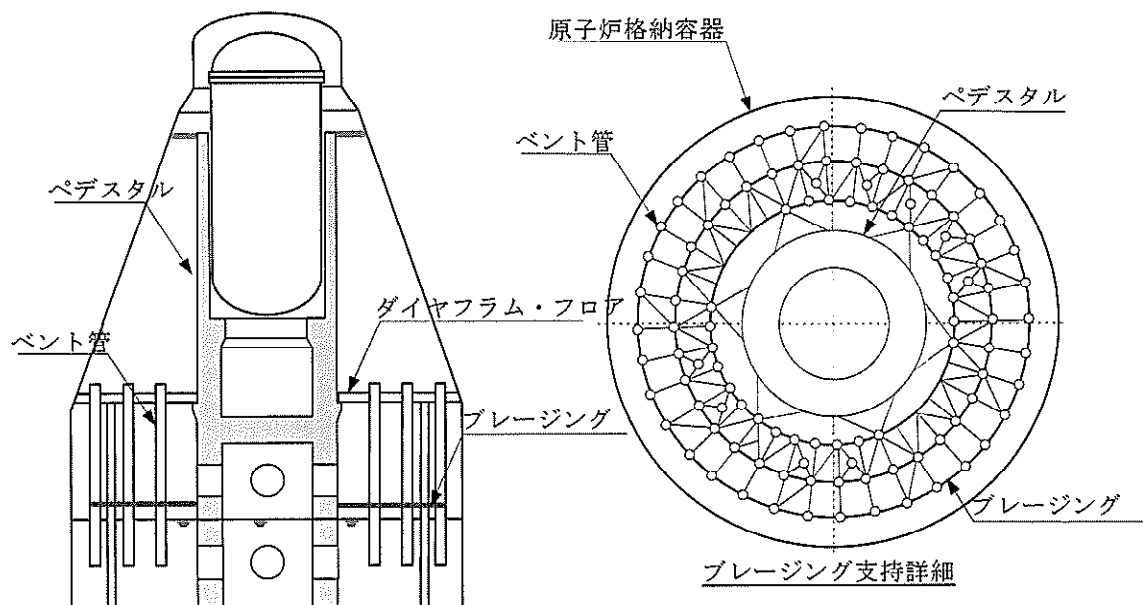
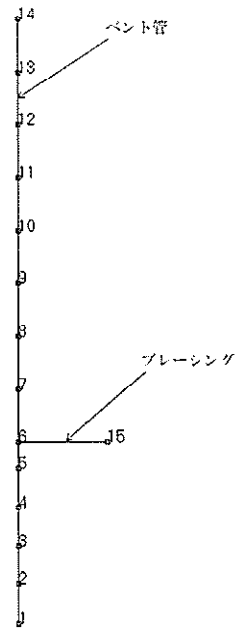


図10 ベント管概要図

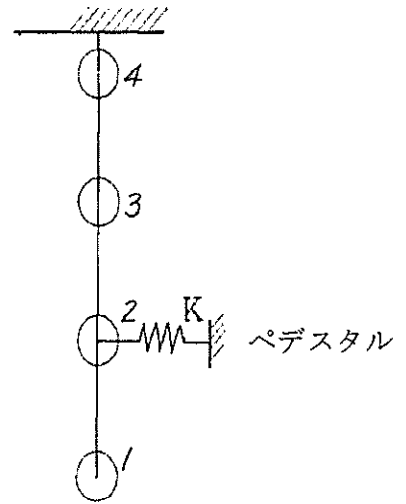


ダイヤフラム・フロア



今回工認の解析モデル

ダイヤフラム・フロア



既工認の解析モデル

図 11 ベント管解析モデル図

## 容器等の応力解析への F E Mモデルの適用について

既工認において、公式等による評価にて耐震計算を実施していた設備について、至近の既工認の適用実績を踏まえて、3次元 F E Mモデル、多質点モデルを適用した耐震評価を実施する。F E Mモデルを用いる手法等は、大間 1 号炉を含めて他 B W Rでの適用実績がある手法である。

## 1. 容器への F E Mモデルの適用

所員用エアロック、サプレッション・チェンバアクセスハッチ等の原子炉格納容器本体に取付く各構造物、シュラウドヘッド並びにディーゼル発電機の付属設備である空気だめ及び燃料油デイタンクについて、実機の形状をシェル要素にて模擬し、J S M E等に基づく材料諸元を与えてモデル化することにより、応答解析を行う。応答解析に用いる解析モデル図の例を図 1～図 3 に示すとともに、表 1～表 3 に解析概要を示す。

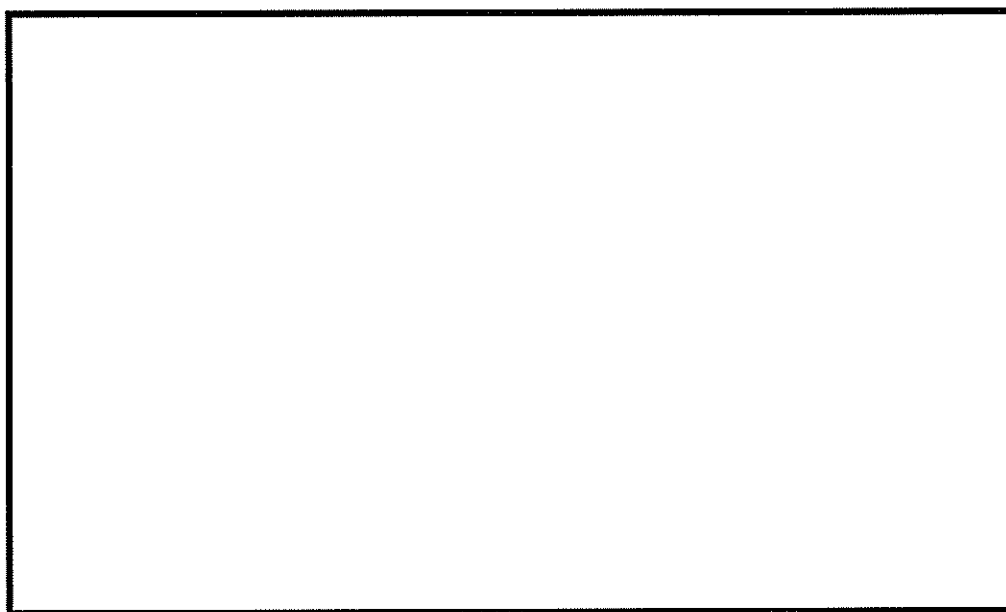


図 1 原子炉格納容器の F E Mモデル図  
(所員用エアロックの F E Mモデルの例)

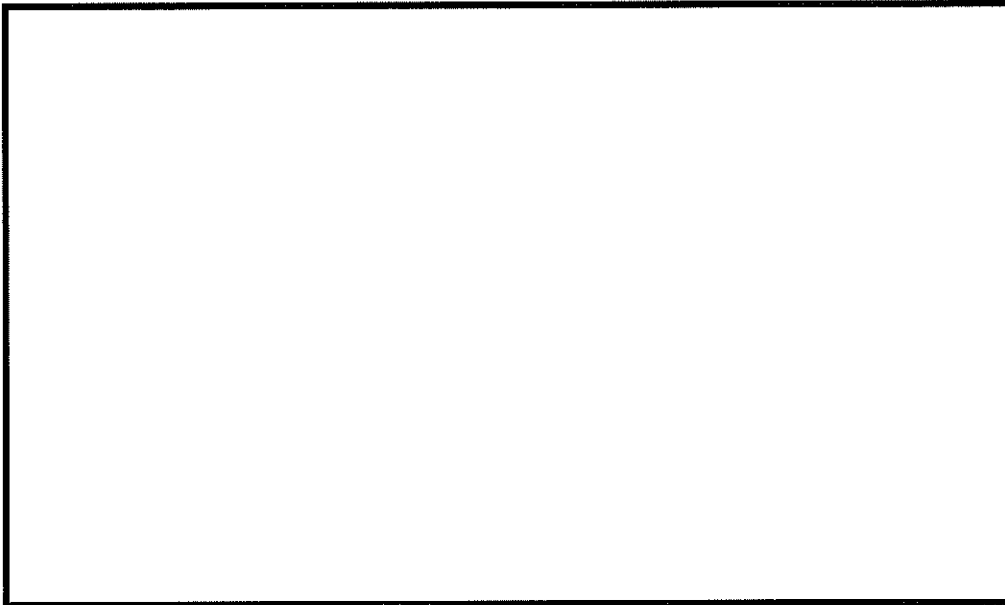


図2 シュラウドヘッドのFEMモデル図

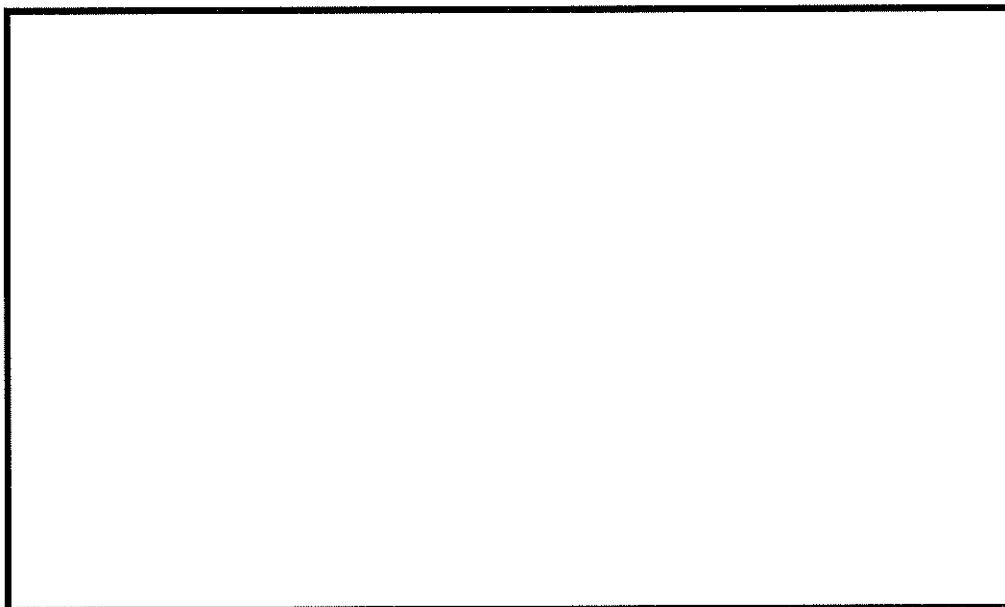


図3 ディーゼル発電機用補機類容器のFEMモデル図  
(非常用ディーゼル発電機用空気だめ及び燃料油デイトンクの例)

表 1 原子炉格納容器の F E M解析概要

項 目	内 容
適用部位	ドライウェルビームシート取付部 所員用エアロック取付部 サプレッション・チェンバアクセスハッチ取付部 機器搬入用ハッチ取付部 原子炉格納容器配管貫通部取付部 電気配線貫通部取付部 上部シアラグ取付部 下部シアラグ取付部
解析コード	NASTRAN
地震条件	別途実施する地震応答解析から得られる地震力 (荷重, 加速度) を入力とする。

表 2 原子炉圧力容器内構造物の F E M解析概要

項 目	内 容
適用部位	シュラウドヘッド
解析コード	ABAQUS
地震条件	別途実施する原子炉建屋地震応答解析から得られる地震荷重を入力とする。

表 3 D G用補機類容器の F E M解析概要

項 目	内 容
適用部位	非常用ディーゼル発電機用空気だめ及び燃料油 デイトンク 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用空気だ め及び燃料油デイトンク
解析コード	ABAQUS
地震条件	別途実施する原子炉建屋地震応答解析から得ら れる加速度を入力とする。

## 2. 原子炉圧力容器内部構造物への多質点モデルの適用

原子炉圧力容器内部構造物であるジェットポンプ，炉心スプレイスパージャ及び出力領域計装について，実機形状を質点とはり要素に置き換えた多質点モデルにて応答解析を行う。応答解析に用いる解析モデル図の例を図4～図6に示すとともに表4に解析概要を示す。

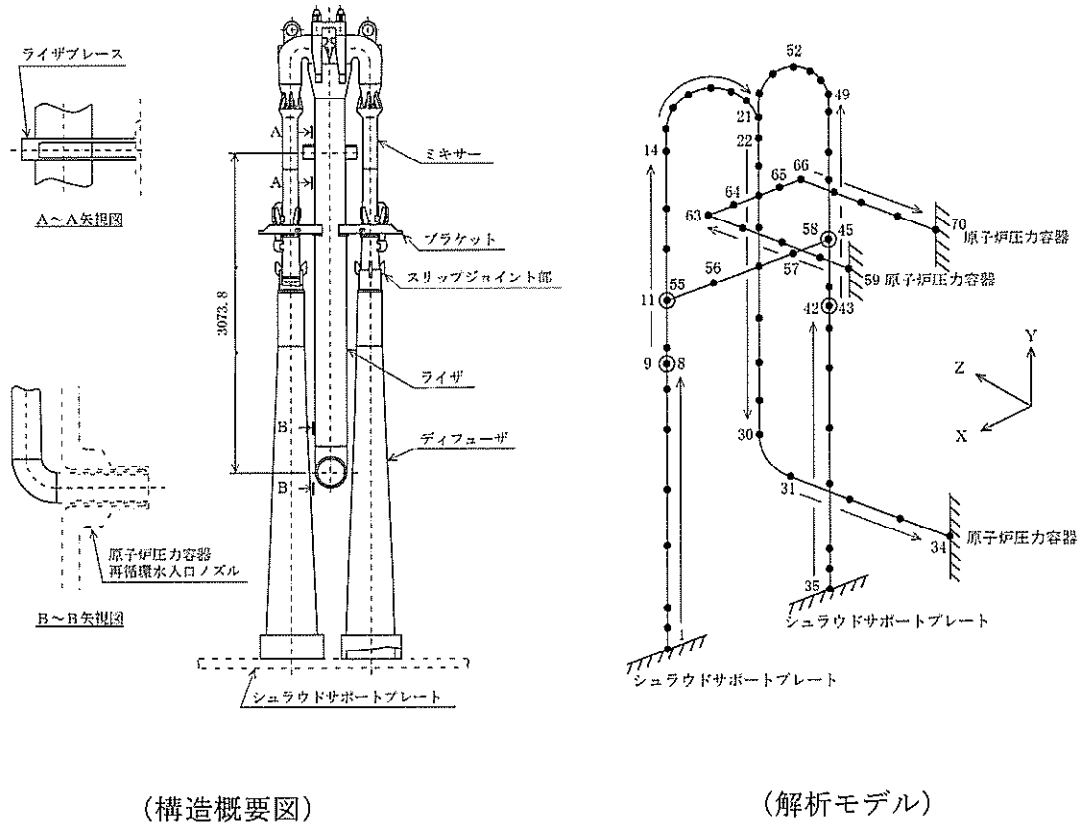
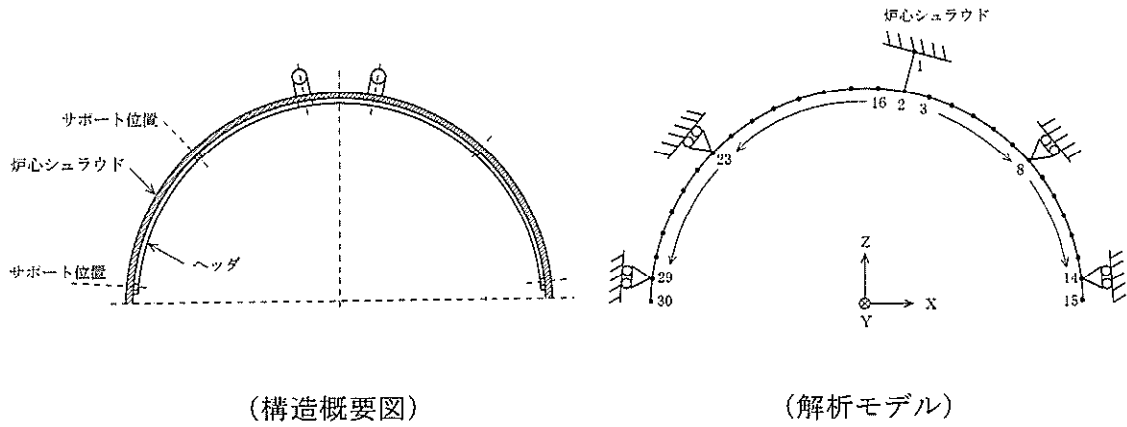


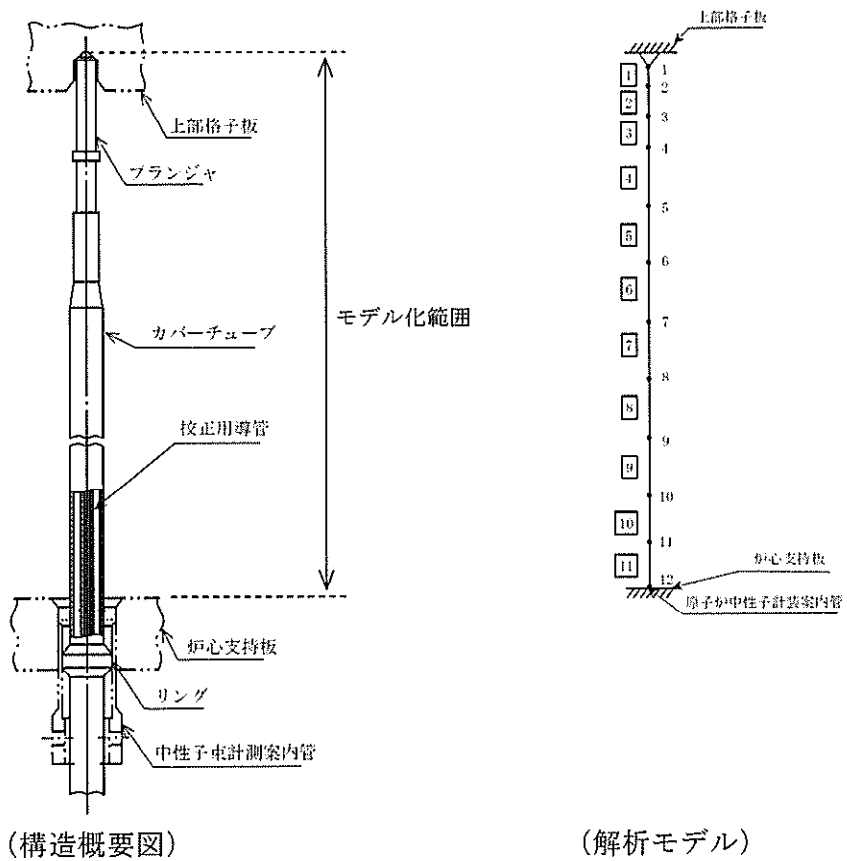
図4 ジェットポンプの多質点モデル図



(構造概要図)

(解析モデル)

図5 炉心スプレースパージャの多質点モデル図



(構造概要図)

(解析モデル)

図6 出力領域計装の多質点モデル図

表 4 原子炉压力容器内部構造物解析概要

項目	内容
適用部位	ジェットポンプ* <sup>1</sup> 高圧炉心スプレイスパージャ* <sup>1</sup> 低圧炉心スプレイスパージャ* <sup>1</sup> 出力領域計装* <sup>2</sup>
解析コード	NASTRAN (* <sup>1</sup> に適用) SAP-IV (* <sup>2</sup> に適用)
地震条件	別途実施する地震応答解析から得られる加 速度を入力とする。

## 最新知見として得られた減衰定数の採用について

## 1. 概要

今回工認では、以下の設備について最新知見として得られた減衰定数を採用する。これらの変更は、振動試験結果を踏まえ設計評価用として安全側に設定した減衰定数を最新知見として反映したものであり、大間1号炉の建設工認並びに配管及び建屋クレーンについては新規制工認におけるPWRプラントでの適用実績がある。

- ① 原子炉建屋クレーン及び使用済燃料乾式貯蔵建屋クレーン（以下「建屋クレーン」という。）の減衰定数<sup>※1</sup>
- ② 燃料取替機の減衰定数<sup>※1</sup>
- ③ 配管系の減衰定数<sup>※1, ※2</sup>

※1 電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究(H7～H10)」

※2 電力共通研究「機器・配管系に対する合理的耐震評価手法に関する研究(H12～H13)」

なお、本資料に記載する①～③の内容については、「大間原子力発電所1号機の工事計画認可申請に関わる意見聴取会」において聴取されたものである。

また、鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い、鉛直方向の設計用減衰定数についても大間1号炉と同様に新たに設定している。



2. 今回の評価で用いた設計用減衰定数

最新知見として反映した建屋クレーン，燃料取替機及び配管系の設計用減衰定数を表1及び表2に示す。

表1 建屋クレーン及び燃料取替機の設計用減衰定数

設 備	設計用減衰定数 (%)			
	水平方向		鉛直方向	
	J E A G 4601* <sup>1</sup>	東海第二* <sup>2</sup>	J E A G 4601* <sup>1</sup>	東海第二* <sup>2</sup>
建屋クレーン	1.0	2.0	—	2.0
燃料取替機	1.0	2.0	—	1.5 (2.0) * <sup>3</sup>

注記\*1：原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1991 追補版（社団法人日本電気協会）に定まる設計用減衰定数

\*2：東海第二発電所にて適用する設計用減衰定数

\*3：（ ）外は，燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合

（ ）内は，燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合

 ：新たに設定したもの

 ：J E A G 4601 から見直したもの

表 2 配管系の設計用減衰定数

		設計用減衰定数* <sup>1</sup> (%)			
		保温材無		保温材有* <sup>2</sup>	
		J E A G 4601* <sup>3</sup>	東海 第二* <sup>4</sup>	J E A G 4601* <sup>3</sup>	東海 第二* <sup>4</sup>
I	スナッパ及び架構レストレイント支持主体の配管系で、支持具(スナッパ又は架構レストレイント)の数が4個以上のもの	2.0	同左	2.5	3.0
II	スナッパ、架構レストレイント、ロッドレストレイント、ハンガ等を有する配管系で、アンカ及びUボルトを除いた支持具の数が4個以上であり、配管区分Iに属さないもの	1.0	同左	1.5	2.0
III	Uボルトを有する配管系で、架構で水平配管の自重を受けるUボルトの数が4個以上のもの* <sup>5</sup>	—	2.0	—	3.0
IV	配管区分I、II及びIIIに属さないもの	0.5	同左	1.0	1.5

  : 新たに設定したもの

  : JEAG4601 から見直したもの

- \* 1 : 水平方向及び鉛直方向の設計用減衰定数は同じ値を使用
- \* 2 : 保温材による付加減衰定数は、配管全長に対する金属保温材使用割合が40%以下の場合1.0%を適用するが、金属保温材使用割合が40%を超える場合は、0.5%とする。
- \* 3 : 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版(社団法人 日本電気協会)に定まる設計用減衰定数
- \* 4 : 東海第二発電所にて適用する設計用減衰定数
- \* 5 : 区分III(Uボルトを有する配管系)については、新たに設定したものであり、現状JEAG4601では区分IVに含まれる。

(適用条件)

- a. 適用対象がアンカからアンカまでの独立した振動系であること。  
大口径管から分岐する小口径管は、その口径が大口径管の口径の1/2倍以下である場合、その分岐部をアンカ相当とする独立の振動系とみなしてよい。
- b. 配管系全体として、配管系支持具の位置及び方向が局所的に集中していないこと。
- c. 配管系の支持点間の間隔が次の条件を満たすこと。  
配管系全長/(配管区分ごとに定められた支持具の支持点数) ≤ 15 (m/支持点)  
ここで、支持点とは、支持具が取付けられている配管節点をいい、複数の支持具が取付けられている場合も1支持点とする。
- d. 配管と支持構造物の間のガタの状態等が施工管理規程に基づき管理されていること。  
ここで、施工管理規程とは、支持装置の設計仕様に要求される内容を反映した施工要領等をいう。

### 3. 設計用減衰定数の考え方

#### (1) 建屋クレーン及び燃料取替機の設計用減衰定数

- a. 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4601-1991 追補版（以下「J E A G 4601」という。）に基づく設計用減衰定数

J E A G 4601 において建屋クレーン及び燃料取替機は溶接構造物として分類されているため、設計用減衰定数は 1.0 %が適用される。

#### b. 設計用減衰定数の見直し

建屋クレーン及び燃料取替機の減衰定数に寄与する要素には、材料減衰と部材間に生じる構造減衰に加え、車輪とレール間のガタや摩擦による減衰があり、溶接構造物としての 1.0 %より大きな減衰定数を有すると考えられることから、実機を試験体とした振動試験が実施された。

振動試験の結果、建屋クレーンの減衰定数については水平 2.0 %，鉛直 2.0 %が得られた。また、燃料取替機の減衰定数については水平 2.0 %，鉛直 1.5 %（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合），2.0 %（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）が得られた。

#### c. 東海第二発電所への適用性

振動試験の概要並びに振動試験における試験体、東海第二発電所の実機及び先行認可実績のある大間 1 号炉の実機との仕様の比較を参考資料 1 及び参考資料 2 に示す。

東海第二発電所における建屋クレーン及び燃料取替機については、試験結果の適用性が確認されている大間 1 号炉の原子炉建屋クレーン及び燃料取替機と同等の基本仕様を有する。従って、今回の評価における建屋クレーンの減衰定数については水平 2.0 %，鉛直 2.0 %を用いる。また、燃料取替機の減衰定数については水平 1.5 %（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合），2.0 %（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）を用いる。

#### (2) 配管系の設計用減衰定数

- a. J E A G 4601 に基づく設計用減衰定数

J E A G 4601 における配管系の設計用減衰定数は、配管支持装置の種類や個数に

よって3区分に分類されており、さらに保温材を設置した場合の設計用減衰定数が規定されている。

b. 今回の評価で用いる設計用減衰定数

以下、(a)、(b)に示す項目については、配管系の振動試験の研究成果に基づき、J E A G 4601に規定する値を見直し設定する。

(a) Uボルト支持の配管系

J E A G 4601におけるUボルト支持配管系の設計用減衰定数は、0.5%と規定されている。

Uボルト支持の配管系の減衰に寄与する要素には、主に配管支持部における摩擦があり、架構レストレイントを支持具とする配管系と同程度の減衰定数を有すると考えられることから、振動試験等が実施され、減衰定数2.0%が得られた。

振動試験で用いられたUボルトについては、原子力発電所で採用されている代表的なものを用いていることから、振動試験等により得られた減衰定数を適用できると判断し、今回の評価におけるUボルト支持配管系の設計用減衰定数は、振動試験結果から得られた減衰定数2.0%を設定する。

なお、参考として振動試験結果の概略を参考資料3に示す。

(b) 保温材を設置した配管系

J E A G 4601における保温材を設置した設計用減衰定数は、振動試験の結果に基づき、保温材を設置していない配管系に比べ設計用減衰定数を0.5%付加できることが規定されている。

その後、保温材の有無に関する減衰定数の試験データが拡充され、保温材を設置した場合に付加できる設計用減衰定数を見直すための検討が行われた。

今回の評価における保温材を設置した場合に付加する設計用付加減衰定数は、振動試験結果から得られた減衰定数1.0%を、保温材無の場合に比べて付加することとする。

なお、振動試験結果の概略を参考資料4に示す。

c. 東海第二発電所への適用性

減衰定数の検討においては、要素試験結果から減衰定数を算出するための評価式

を求め、その上で、実機配管系の解析を行い、減衰定数を求めている。

要素試験においては、原子力発電所で採用されている代表的な 4 タイプ(参考資料 3 補足参照)を選定しており、東海第二発電所においても、この 4 タイプの U ボルトを採用している。また、実機配管系の解析対象とした 28 モデルには、BWR プラントの実機配管も含まれており、配管仕様(口径, 肉厚, 材質), 支持間隔・配管ルートについては、様々な配管剛性や振動モードに対応した検討を実施している。(参考資料 3 参照)

従って、今回検討した設計用減衰定数は東海第二発電所へ適用可能であり、東海第二発電所における配管の設計用減衰定数として設定する。

#### 4. 鉛直方向の設計用減衰定数について

今回工認では、鉛直方向の動的地震力を適用することに伴い、鉛直方向の設計用減衰定数を新たに設定している。今回工認で適用する設計用減衰定数について、J E A G 4601 に規定されている設計用減衰定数との比較を表 3 に示す。

鉛直方向の設計用減衰定数は、基本的に水平方向と同様とするが電気盤や燃料集合体等の鉛直地震動に対し剛体挙動する設備は 1.0 %とする。また、建屋クレーン、燃料取替機及び配管系については、既往の試験等により確認されている値を用いる。

なお、これらの設計用減衰定数は、大間 1 号炉の建設工認にて適用例がある。

表 3 機器・配管系の設計用減衰定数

設 備	設計用減衰定数 (%)			
	水平方向		鉛直方向	
	J E A G 4601	今回工認	J E A G 4601	今回工認
溶接構造物	1.0	同左	—	1.0
ボルト及びリベット構造物	2.0	同左	—	2.0
ポンプ・ファン等の機械装置	1.0	同左	—	1.0
燃料集合体	7.0	同左	—	1.0
制御棒駆動機構	3.5	同左	—	1.0
電気盤	4.0	同左	—	1.0
建屋クレーン	1.0	2.0	—	2.0
燃料取替機	1.0	2.0	—	1.5 (2.0) *
配管系	0.5~2.0	0.5~3.0	—	0.5~3.0

注記 \* : ( ) 外は, 燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合

( ) 内は, 燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合



建屋クレーンの振動試験～減衰比の検討～設計用減衰定数の設定

実機を試験体とした振動試験から得られた天井クレーン構造の減衰特性に基づき、設計用減衰定数の検討を行った。

1. 代表試験体の選定

原子炉建屋天井クレーン8タイプ、一般用2タイプの天井クレーンの基本仕様（トロリ及びガーダの重量、高さ、スパン）を調査。  
各クレーンの、構成要素・基本構造、減衰に影響を与えると考えられるクレーン全重量とトロリ重量の比及び振動特性が同等であることを確認。

一般用天井クレーンを代表試験体とし、個体差及びガーダ形状の相違の影響を確認するため、ガーダの断面形状が異なるタイプの同一仕様の試験体No.1、No.2及びガーダの断面形状が同じタイプの試験体No.3を使用し、合計3機の試験体で実施。

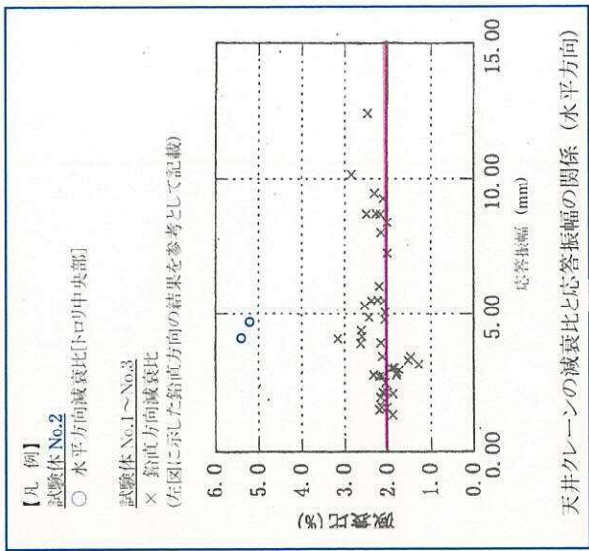
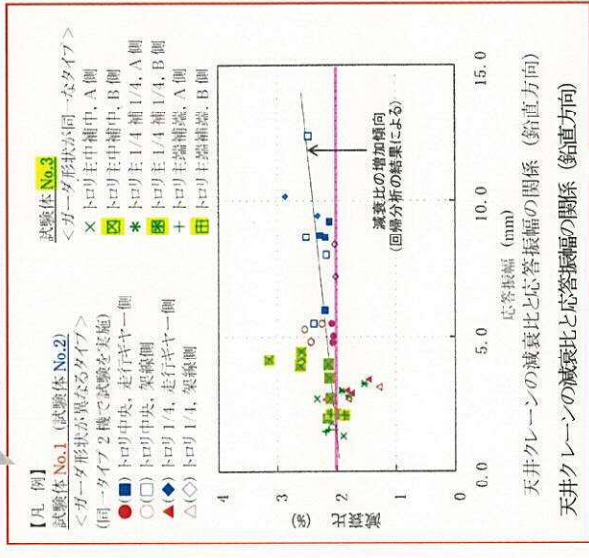
2. 振動試験

【鉛直方向の加振方法】  
吊荷を床から50 mm程度まで持ち上げた後、最大速度で下降させて床に着地させ、この時の自由振動を計測する。

【水平方向の加振方法】  
クレーンを1m程度走行させ、急停止することにより、自由振動を計測する。

3. 計測データの処理

振動試験で得られた自由振動波形から減衰比を算定



4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果 (鉛直方向)】  
応答振幅に対する減衰比の傾向は、応答振幅が比較的小さい場合には減衰比のばらつきが大きいが、応答振幅が大きくなると、減衰比の発生源となる構造減衰が増加し、減衰比が徐々に増加するとともに、そのばらつきが小さくなる。  
応答振幅5.0 mmで減衰比2.0%以上が得られた。

【設計用減衰定数 (鉛直方向)】  
応答振幅の増加に伴い減衰比は増加傾向にあり、設計応答振幅(トロリ位置中央部 12.2 mm、端部 6.0 mm) レベルで減衰比2.0%以上となっていることから、設計用減衰定数2.0%と設定した。

【試験結果 (水平方向)】  
水平方向の減衰比は、応答振幅4.7 mmにおいて5.2%という結果が得られた。

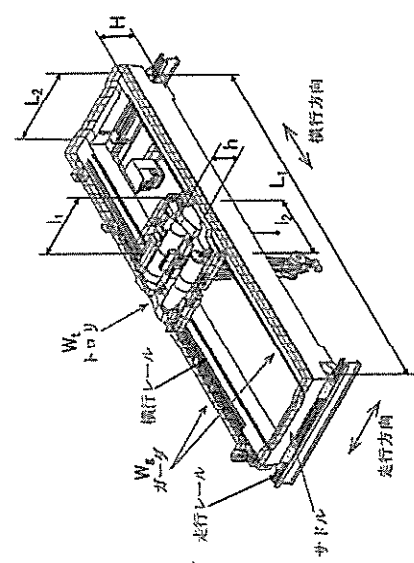
【設計用減衰定数 (水平方向)】  
水平方向の減衰比は、応答振幅レベル4.7 mmにおいて5%程度の減衰比が得られているが、データ点数が少ない(設計応答振幅8.9 mmに達していない)ため、鉛直方向と同じ2.0%を水平方向の設計用減衰定数と設定した。

○ 建屋クレーンの試験体と実機との仕様比較

建屋クレーンは、ガーダ 2 本上にトロリが設置されている構造である。表 2-1 に天井クレーン試験体、東海第二発電所及び大間 1 号炉の建屋クレーンの主要な仕様を示す。

表 2-1 天井クレーン試験体、実機建屋クレーン仕様の比較

仕様	試験体		実機建屋クレーン			備考
	一般用天井クレーン 試験体 No.1, 2	試験体 No.3	東海第二 原子炉建屋 クレーン	使用済燃料 乾式貯蔵建屋 クレーン	大間 1 号機 原子炉建屋 クレーン	
トロリ	重量 $W_t$ (ton)	43.5	71.0	48.0	30.0	80.0
	高さ $h$ (m)	2.265	3.0	2.280	0.975	2.815
	スパン $L_1$ (m)	5.8	6.8	5.6	4.0	7.7
	スパン $L_2$ (m)	4.1	3 (主巻用) 2.5 (補助巻用)	4.1	3.6	4.6
ガーダ	重量 $W_g$ (ton)	104.5	191.5	118.0	67.0	190
	高さ $H$ (m)	1.32	2.3	2.5	4.42	1.915
	スパン $L_1$ (m)	33.0	33.0	39.5	20.4	34.9
	スパン $L_2$ (m)	7.06	8.9	6.2	7.6	9.38
総重量	$W_T$ (ton)	148.0	262.5	166.0	107.0	270.0
トロリ重量と 総重量の比	$W_t/W_T$	0.294	0.270	0.289	0.309	0.298



○ 試験体と実機の比較の考え方

減衰比は、一般的に振動エネルギーと消散エネルギーの比で表される。消散エネルギーはガーダ等の構造部材の材料減衰、トロリ、ガーダ等のがたや摩擦による構造減衰により発生すると考えられ、天井クレーン構造の建屋クレーンにおいては、ガーダ、トロリは固定構造ではなく、レールと車輪間ですべりが発生する構造であることから、トロリとガーダとの微小な相対運動によるエネルギーの消散が減衰特性に最も影響が大きい因子と考えられる。

ここで、トロリの相対運動による消散エネルギーはトロリ質量に比例し、振動エネルギーはクレーンの振動質量に比例する。建屋クレーンは建屋に対して走行車輪部のみで支持された両端支持の構造をしており、地震時の振動モードは上下・水平方向共にガーダ中央のたわみが最大となる 1 次モードが支配的となる。そのため、振動質量はクレーンの総質量に比例し、減衰比はトロリ質量とクレーンの総質量の比に影響を受けることになる。

上表のとおり、東海第二発電所の建屋クレーンのトロリ重量と総重量の比は、試験体及び大間 1 号炉の実機と同程度であることを確認している。以上から、建屋クレーンの設計用減衰定数として水平 2.0 %、鉛直 2.0 % を適用する。



燃料取替機の振動試験～減衰比の検討～設計用減衰定数の設定

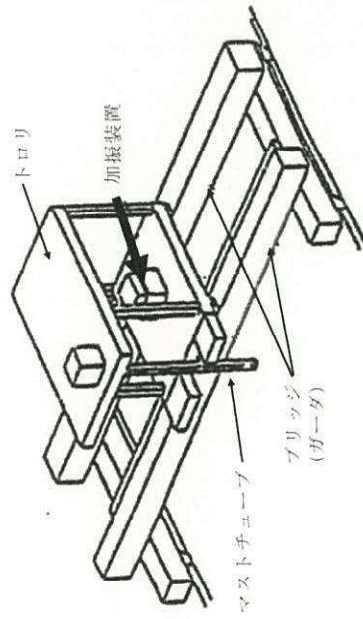
実機を試験体とした振動試験から得られた燃料取替機の減衰特性に基づき、設計用減衰定数の検討を行った。

1. 代表試験体の選定

燃料取替機5機について、基本仕様（トロリ及びびーダの重量、高さ、スペン）を調査。  
各燃料取替機の、構成要素・基本構造・サイズ・重量・振動特性が同等であることを確認。

燃料取替機5機の中から建設中プラントの燃料取替機を代表試験体として選定。

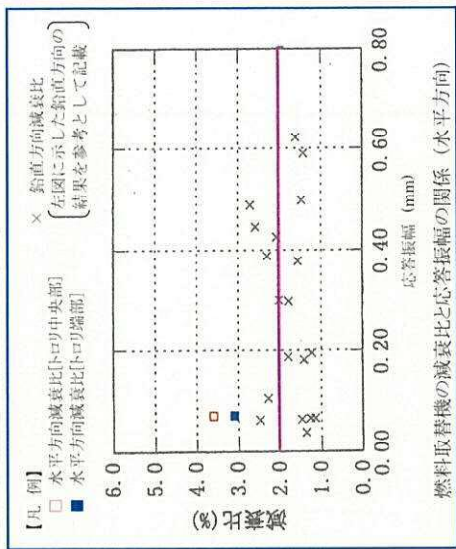
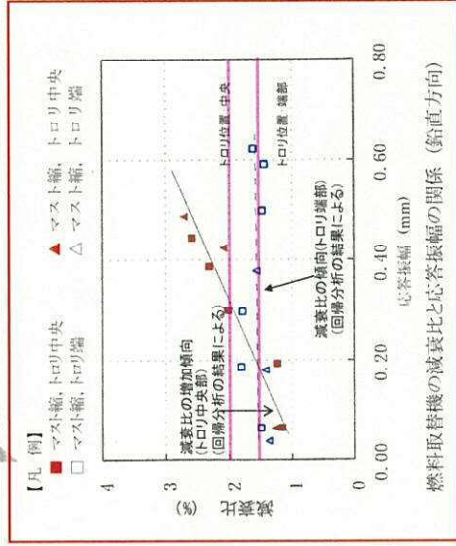
2. 振動試験



【加振方法（鉛直・水平方向）】  
トロリ中央部に設置した加振装置による強制加振（正弦波 5 Hz から 20 Hz）

3. 計測データの処理

振動試験で得られた周波数応答曲線からハーバナー法で減衰比を算定



4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果（鉛直方向）】  
トロリ位置が中央部の場合では、共振振幅の増加に従って減衰比は増加する傾向を示している。共振振幅 0.40 mm で減衰比 2.0 %以上が得られている。  
トロリ位置が端部の場合では、共振振幅に係らず 1.5 %程度の減衰比が得られている。

【設計用減衰定数（鉛直方向）】  
トロリ位置が中央部の場合では、共振振幅の増加に伴い減衰比は増加傾向にあり、共振振幅レベル 0.40 mm でも減衰比 2.0 %以上となっていることから、設計用減衰定数 2.0 %としたとしている。  
トロリ位置が端部の場合では、共振振幅に係らず 1.5 %程度の減衰比が得られていることから、設計用減衰定数 1.5 %とし

【試験結果（水平方向）】  
燃料取替機の水平方向の減衰比は、トロリ位置が中央部では共振振幅 0.07 mm において 3.6 %、トロリ位置が端部では共振振幅 0.07 mm において 3.1 % という結果が得られている。

【設計用減衰定数（水平方向）】  
水平方向の減衰比は、共振振幅レベル 0.07 mm で 3.6 %（トロリ中央部）及び 3.1 %（トロリ端部）の減衰比が得られているが、データ点数が少ないため、鉛直方向と同じ 2.0 % を水平方向の設計用減衰定数とした。

○ 燃料取替機の試験体と実機との仕様比較

燃料取替機は、フレーム構造のブリッジ上にトロリが設置されている構造である。表 3-1 に燃料取替機試験体、東海第二発電所及び大間 1 号炉の燃料取替機の主要な仕様を示す。

表 3-1 燃料取替機試験体、実機燃料取替機仕様の比較

仕様	試験体	実機		備考
		東海第二	大間	
トロリ	質量 $W_t$ (ton)	15.5	15.0	
	高さ $h$ (m)	4.795	4.533	
	スパン $L_1$ (m)	3.0	2.5	
	スパン $L_2$ (m)	2.6	2.6	
ブリッジ	質量 $W_g$ (ton)	23.6	36.0	
	高さ $H$ (m)	2.005	2.415	
	スパン $L_1$ (m)	12.46	13.36	
	スパン $L_2$ (m)	4.6	4.6	
総質量		39.1	51.0	67.0

○ 試験体と実機の比較の考え方

燃料取替機については、ブリッジ等の骨組み構造の材料減衰、トロリ、ブリッジ等のガタや摩擦による構造減衰が減衰比に影響を与えられると考えられる。トロリの構造減衰はトロリ位置によって異なる。試験で得られた減衰比データとしては、ブリッジ中央にトロリがある場合、ブリッジの端部にトロリのある場合の 2 種類ある。鉛直方向に関しては、ブリッジ中央にトロリがある場合の方が、ブリッジの端部にトロリがある場合に比べて、減衰比は高くなっている。

ブリッジ中央にトロリがある場合、鉛直方向に関しては、応答振幅の増加に伴い減衰比は増加傾向にあり、応答振幅レベル 0.40 mm で減衰比 2.0 % 以上となっていることから、設計用減衰定数を 2.0 % とする。水平方向の減衰比は、応答振幅レベル 0.07 mm で 3.6 % の減衰比が得られているが、データ点数が少ないため、鉛直方向と同じ 2.0 % を水平方向の設計用減衰定数とした。

ブリッジ端部にトロリがある場合、鉛直方向に関しては、応答振幅に係らず 1.5 % 程度の減衰比が得られていることから、設計用減衰定数 1.5 % とした。水平方向の減衰比は、応答振幅レベル 0.07 mm で 3.1 % の減衰比が得られているが、データ点数が少ないため、鉛直方向と同じ 2.0 % を水平方向の設計用減衰定数とした。

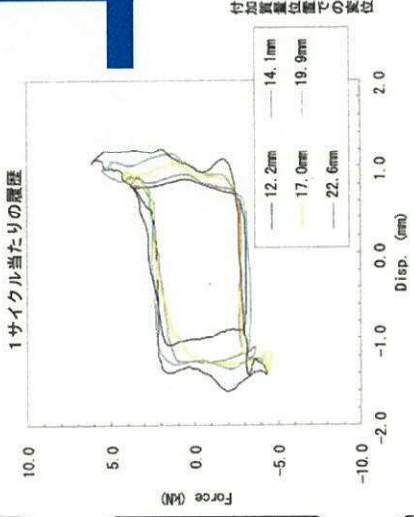
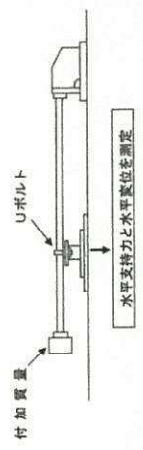
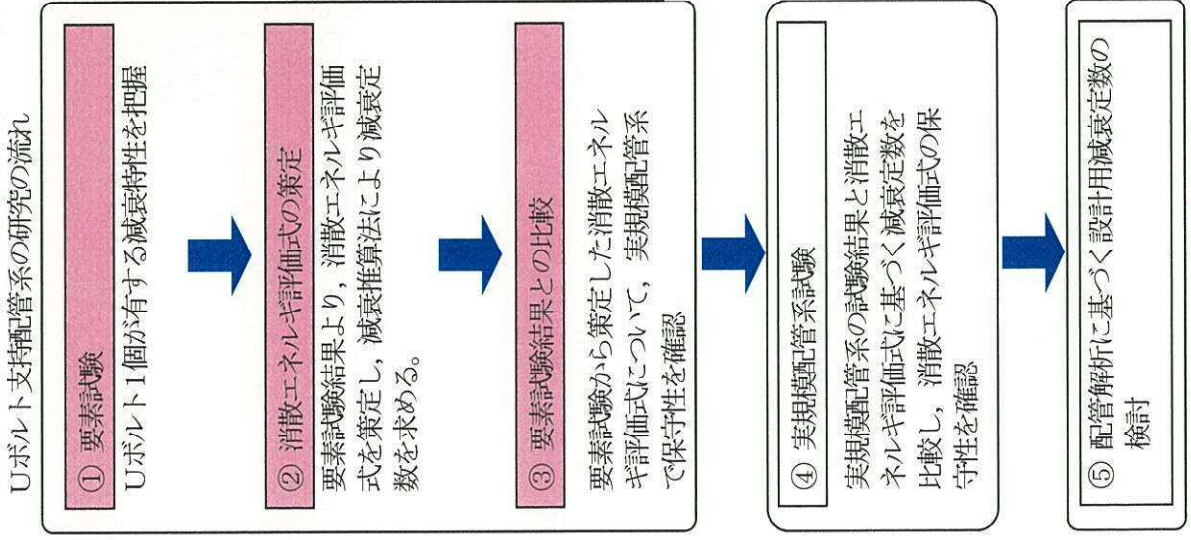
実機への適用性の観点では、上表の試験体と東海第二発電所における燃料取替機の構造の比較から、ブリッジスパン、質量は同等以上となっており、振動特性として応答は大きくなる傾向にあると考えられる。また、試験では低加速度レベル（水平約 100 Gal、鉛直約 200 Gal）にて実施されているが、実際の基準地震動  $S_g$  はそれよりも大きな加速度レベルとなる。試験結果から、応答の増加に伴い減衰比も増加傾向にあるため、上記の試験結果より得られた減衰比は適用可能と考えられる。

以上から、燃料取替機の設計用減衰定数として水平 2.0 %、鉛直 1.5 %（燃料取替機のトロリ位置が端部にある場合）、2.0 %（燃料取替機のトロリ位置が中央部にある場合）を適用する。

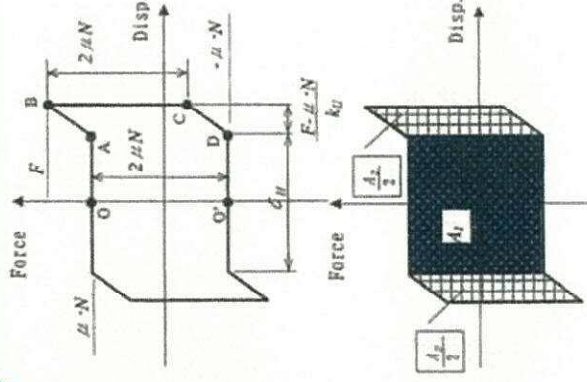


Uボルト支持配管系の振動試験- (1/3) : ①要素試験~②消散エネルギー評価式の策定~③要素試験結果との比較

Uボルト支持配管系の研究の流れ



変位-荷重履歴のモデル化

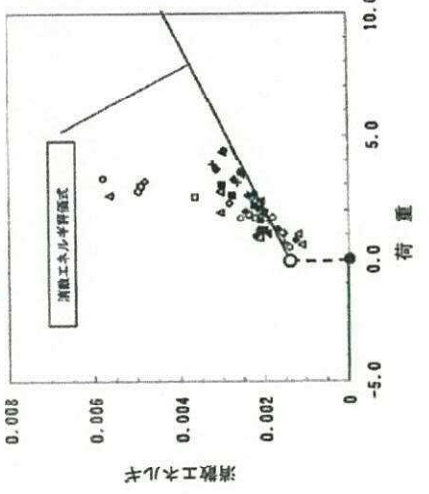


(消散エネルギー評価式の策定)

**【消散エネルギー評価式の策定】**  
○モデル内部の面積が消散されるエネルギーであり, この面積を数式化

$$\Delta E = A_1 + A_2$$

$$A_1 = 4 \cdot \mu \cdot N \cdot \frac{\delta_H}{2}$$

$$A_2 = 4 \cdot \mu \cdot N \cdot \frac{F - \mu \cdot N}{k_u}$$


要素試験結果と消散エネルギー評価式の結果の比較

消散エネルギー評価式の保守性の確認

Uボルト支持配管系の振動試験-(2/3):④実規模配管系試験

要素試験結果に基づき策定した消散エネルギー評価式の実機への適用性確認のため、実規模配管系試験による振動試験を実施し、試験結果より得られる減衰定数と消散エネルギー評価式より得られる減衰定数の比較検討を行った。

Uボルト支持配管系の研究の流れ

① 要素試験

Uボルト1個が有する減衰特性を把握

② 消散エネルギー評価式の策定

要素試験結果より、消散エネルギー評価式を策定し、減衰推算法により減衰定数を求める。

③ 要素試験結果との比較

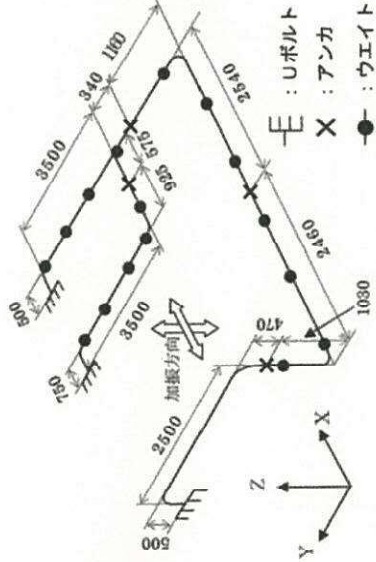
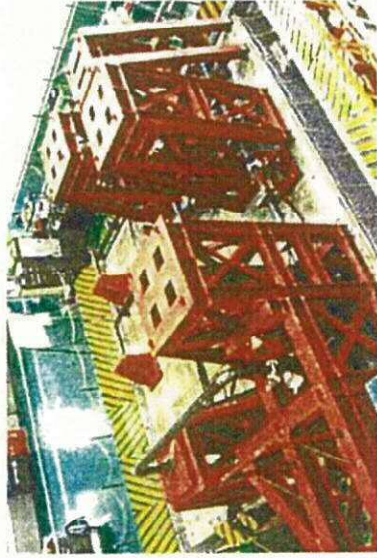
要素試験から策定した消散エネルギー評価式について、実規模配管系で保守性を確認

④ 実規模配管系試験

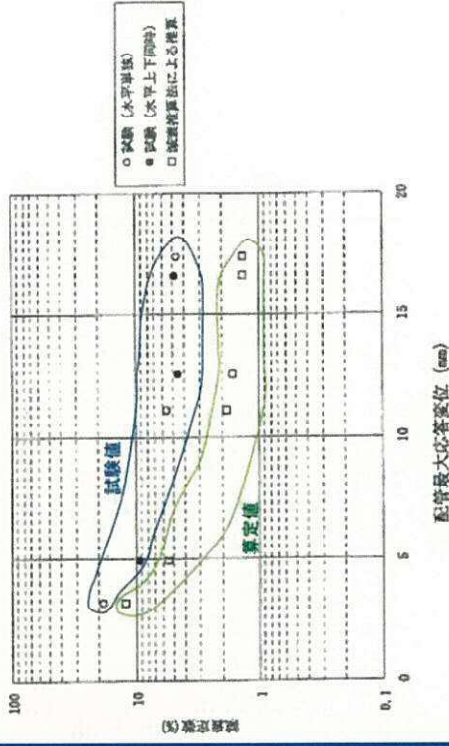
実規模配管系の試験結果と消散エネルギー評価式に基づく減衰定数を比較し、消散エネルギー評価式の保守性を確認

⑤ 配管解析に基づく設計用減衰定数の検討

実規模配管系試験装置



試験結果と消散エネルギー評価式による減衰定数の比較



試験結果と消散エネルギー評価式による減衰定数を比較した結果、消散エネルギー評価式の方が全変位領域で下回っており、消散エネルギー評価式の保守性が確認された。



Uボルト支持配管系の振動試験- (3/3) : ⑤配管解析に基づく設計用減衰定数の検討

実機プラントにおいては、配管系の支持箇所やレートは多種多様である。ここでは、実機配管系の計算モデルに対して消散エネルギー評価式を用いて減衰定数を算出し、さらに、Uボルト支持配管系の設計用減衰定数の検討を行った。

Uボルト支持配管系の研究の流れ

① 要素試験

Uボルト1個が有する減衰特性を把握

② 消散エネルギー評価式の策定

要素試験結果より、消散エネルギー評価式を策定し、減衰推算法により減衰定数を求める。

③ 要素試験結果との比較

要素試験から策定した消散エネルギー評価式について、実規模配管系で保守性を確認

④ 実規模配管系試験

実規模配管系の試験結果と消散エネルギー評価式に基づく減衰定数を比較し、消散エネルギー評価式の保守性を確認

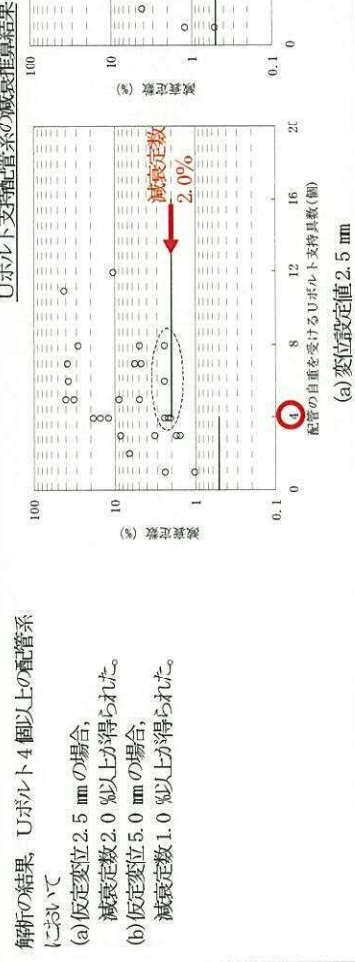
⑤ 配管解析に基づく設計用減衰定数の検討

変位仮定減衰定数

モード別減衰定数

Uボルト支持配管系 (28 モデル) に対する解析による検討  
(各振動モードが全て一律の変位が生じると仮定)

- 前項までに、実規模配管系試験にて消散エネルギー評価式の保守性を確認
  - 設計用減衰定数を設定するにあたっては、Uボルト支持具数や配管ルートなど様々な配管系について検討する必要がある。
  - 消散エネルギー評価式による減衰定数が配管変位に依存するため、配管系の振動モード変位を一定と仮定した状態で減衰定数(変位仮定減衰定数)を算出した。
- 対象はUボルト支持部を有する実規模配管系(28モデル)とした。

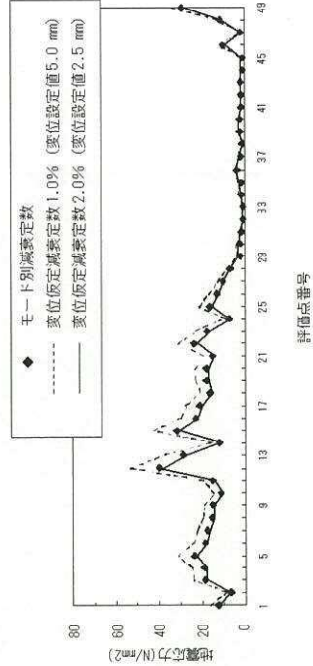


詳細計算による減衰定数の検討 (モード別減衰定数による検討)

- 変位仮定減衰定数計算結果からも判るように「仮定する変位」に依存する。
- 変位2.5 mmの減衰定数及び変位5.0 mmの減衰定数のそれぞれ2.0 %及び1.0 %を与える下限値を示した配管モデルに対して、より詳細な解析を行い、Uボルト支持配管系の設計用減衰定数を検討した。

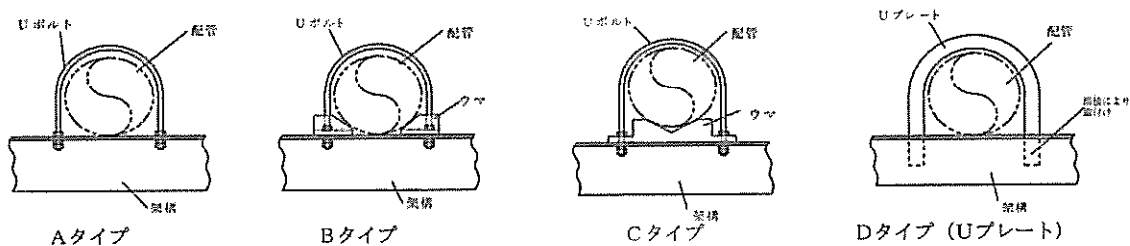
比較検討の結果、詳細計算結果と変位2.5 mmを与えた場合の結果がよく一致していることがわかり、Uボルト支持配管系の設計用減衰定数を2.0 %に設定した。なお、2.0 %の適用に当たっては、以下の項目を条件とするとしている。

- Uボルトは、運転時配管とボルト頂部との間に隙間があるよう施工されること。
- 今回 検討対象としたUボルトの届付状態であること(水平配管の自重を架構で受けるUボルト)。



【補足】要素試験に用いたUボルト支持構造物のタイプ

試験に用いたUボルトは，原子力発電所で採用されている代表的な4タイプを選定した。



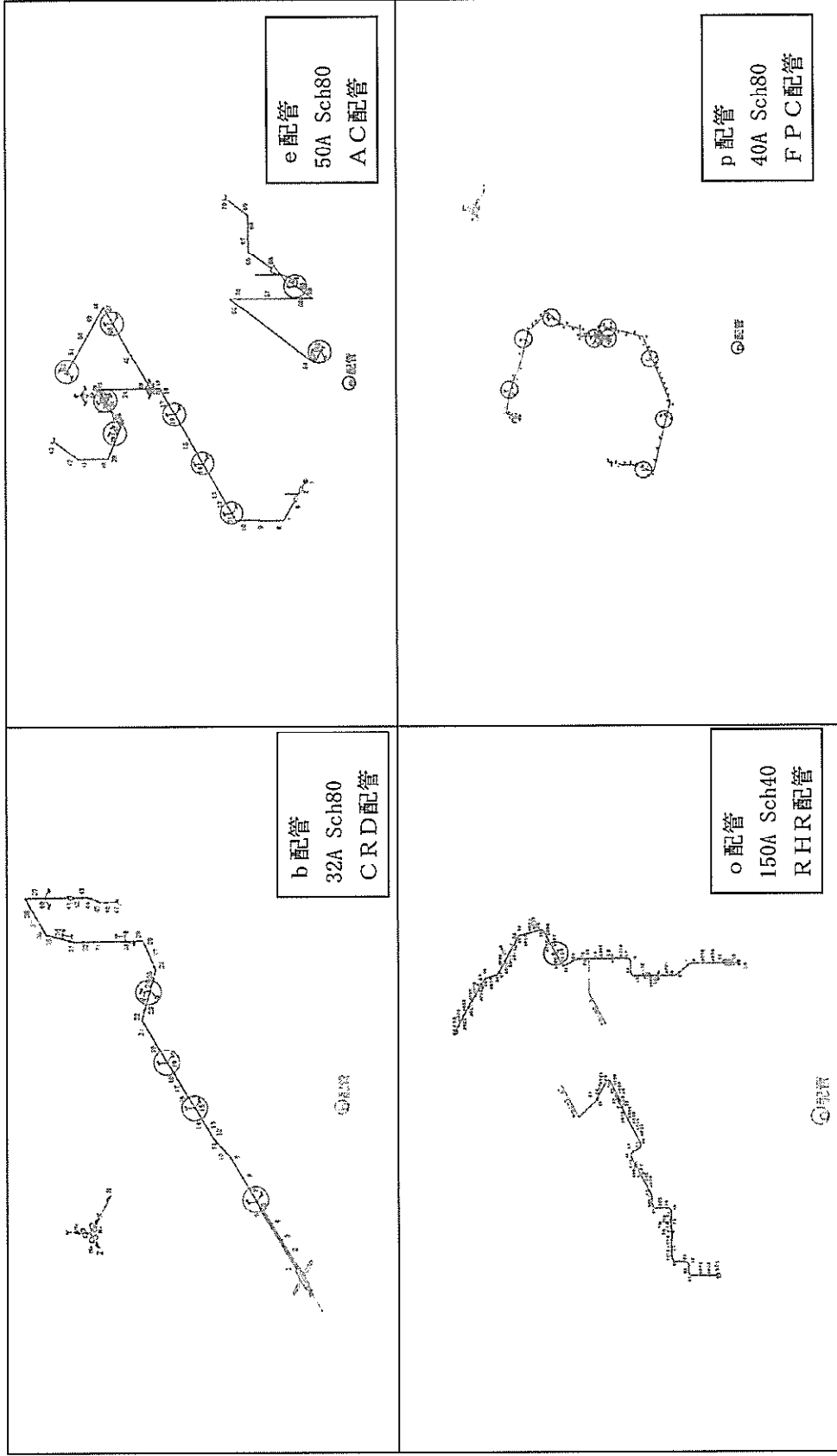
## 【解析を行った配管仕様】

- ・口径：20A～400A
- ・材質：ステンレス鋼，炭素鋼

上記のうちBWR実機配管

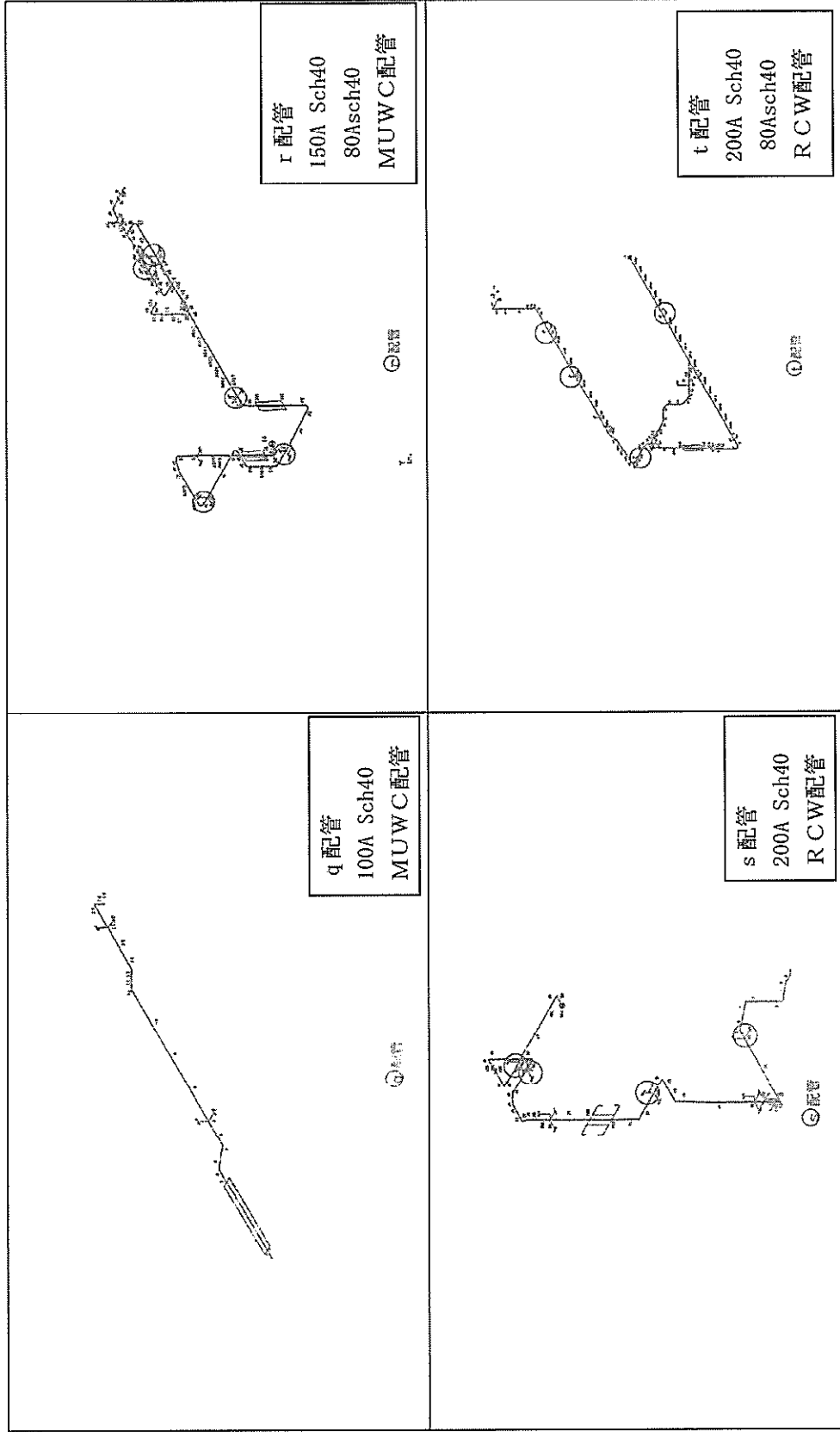
	系統	口径
b 配管	CRD	32A
e 配管	AC	50A
o 配管	RHR	150A
p 配管	FPC	40A
q 配管	MUWC	100A
r 配管	MUWC	150A, 80A
s 配管	RCW	200A
t 配管	RCW	200A, 80A
u 配管	CRD	32A

実機配管系の解析モデル図 (b・e・o・p配管)

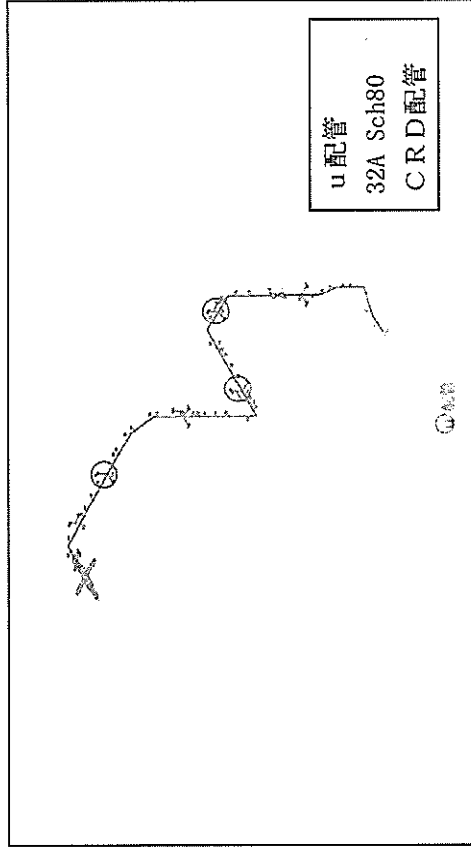




実機配管系の解析モデル図 ( q ・ r ・ s ・ t 配管 )



実機配管系の解析モデル図 (u配管)



配管系の保温材による付加減衰定数

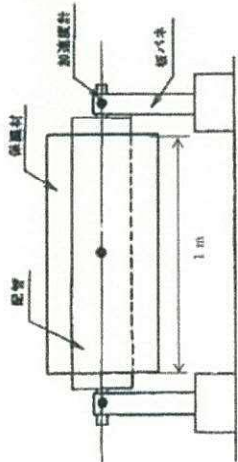
試験体を使用した振動試験から得られた配管系の保温材による付加減衰定数に基づき、設計用減衰定数の検討を行った。

1. 試験体

配管口径の異なる3種類 (① 8B(200A), ② 12B(300A), ③ 20B(500A)) の試験体を用いて振動試験を実施

2. 振動試験

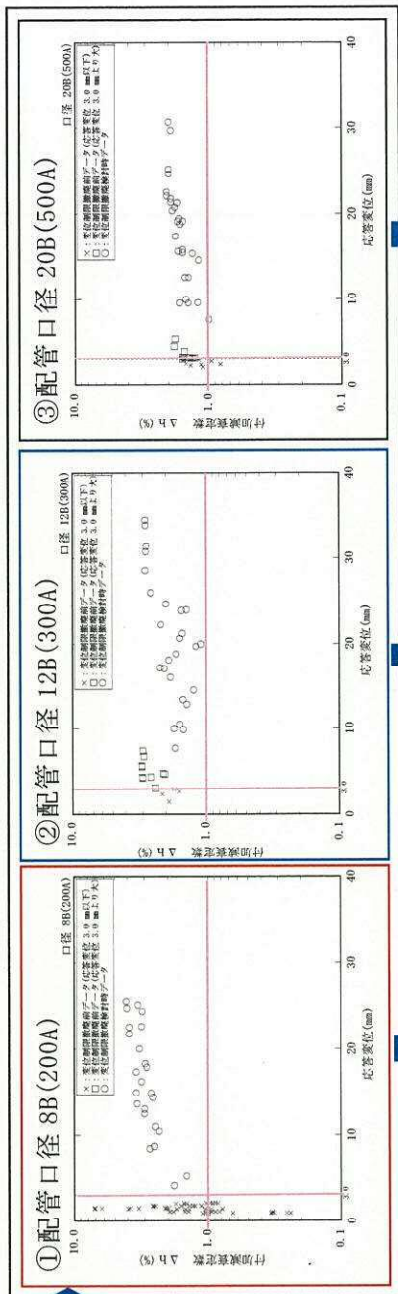
振動試験は保温材有り場合/保温材無しの場合について実施。(保温材厚さ75 mm)



試験装置の概略図

3. 試験結果

(保温材有・無の結果を比較し、保温材が有る場合に付加できる減衰定数(以下「付加減衰定数」という。)と変位との関係を示す。)



4. 設計用減衰定数の設定

【試験結果 (8B, 12B, 20B)】

- 応答変位 3 mm 以上の領域  
保温材による付加減衰定数は 1.0 % 以上、応答変位の増または一定の値を示す傾向
- 応答変位 3 mm 以下の領域 (小応答領域)  
減衰データにばらつきあり、付加減衰定数 1.0 % 以下の場合もある

【設計用減衰定数の設定】

小応答変位領域については、配管上強度問題としないことから、保温材による付加減衰定数は 1.0 % とする。

※ ただし、本試験において金属保温材が施工されている配管長さに対して 40 % を超える割合であったことから、下記の適用条件を設定した。

- ① 金属保温材が施工されている配管長さが配管全長に対して 40 % 以下の場合・・・1.0 % を付加する
- ② 金属保温材が施工されている配管長さが配管全長に対して 40 % を超える場合・・・0.5 % を付加する

## 水平方向と鉛直方向の動的地震力の二乗和平方根法による組合せについて

## 1. 概要

今回工認の耐震設計では、これまで静的な取扱いのみであった鉛直方向の地震力について、動的な地震力を考慮することとなるとともに、水平方向及び鉛直方向の動的な地震力による荷重を適切に組み合わせることが必要となる。

従来の水平方向及び鉛直方向の荷重の組合せは、静的な地震力による鉛直方向の荷重には地震継続時間や最大加速度の生起時刻のような時間の概念がなかったことから、水平方向及び鉛直方向の地震力による荷重の最大値同士の絶対値の和としていた（以下「絶対値和法」という。）。

一方、水平方向及び鉛直方向の両者がともに動的な地震力である場合、両者の最大加速度の生起時刻に差があるという実挙動を踏まえると、従来と同じように絶対値和法を用いるのではなく、時間的な概念を取り入れた荷重の組み合わせ法を検討する必要がある。

本資料では、水平方向及び鉛直方向の動的地震力の組合せに関する既往研究（1）をもとに、二乗和平方根法（以下「SRSS法 (Square Root of the Sum of the Squares)」という。）による組合せ法の妥当性を説明するものである。

なお、SRSS法による組合せは、大間1号炉の既工認において適用実績のある手法である。

## 2. 東海第二発電所で用いる荷重の組合せ法

東海第二発電所では、静的な地震力による荷重の組合せについては、従来どおり絶対値和法を用いて評価を行う。また、動的な地震力による荷重の組合せについては、既往知見に基づき、SRSS法を用いて評価を行う。

## 3. 水平方向及び鉛直方向の地震力による荷重の組合せ法に関する研究の成果

## 3.1 荷重の組合せ法の概要

絶対値和法とSRSS法の概要を以下に示す。

## (1) 絶対値和法

本手法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重（又は応力）<sup>\*</sup>を絶対値

和で組み合わせる方法である。

この方法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重が同時刻に同位相で生じることを仮定しており、組合せ法の中で最も大きな荷重を与える。本手法は、主に地震力について時間の概念がない静的地震力による荷重の組合せに使用する。

$$\text{組合せ荷重 (又は応力)} = |M_H|_{\max} + |M_V|_{\max}$$

$M_H$  : 水平方向地震力による荷重 (又は応力)

$M_V$  : 鉛直方向地震力による荷重 (又は応力)

## (2) S R S S 法

本手法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重 (又は応力) ※を二乗和平方根で組み合わせる方法である。

この方法は、水平方向及び鉛直方向の地震力による最大荷重の生起時刻に時間的なずれがあるという実挙動を考慮しており、水平方向及び鉛直方向地震動の同時入力による時刻歴応答解析との比較において平均的な荷重を与える。本手法は、動的な地震力による荷重の組合せに使用する。

$$\text{組合せ荷重 (又は応力)} = \sqrt{(M_H)_{\max}^2 + (M_V)_{\max}^2}$$

$M_H$  : 水平方向地震力による荷重 (又は応力)

$M_V$  : 鉛直方向地震力による荷重 (又は応力)

※ : 荷重の段階で組み合わせる場合と、荷重による発生した応力の段階で組み合わせる場合がある。応力の段階で組み合わせる場合は、その妥当性を確認した上で用いる。

(補足) 荷重または応力による組合せについて

水平方向及び鉛直方向の動的地震力をSRSS法で組み合わせる際、評価対象の機器の形状や部位に応じて荷重の段階で組み合わせる場合と、荷重により発生した応力の段階で組み合わせる場合がある。ここでは、その使い分けについて具体例を用いて説明する。

A. 荷重の段階で組合せを行う場合

横形ポンプの基礎ボルトの引張応力の評価を例とすると、以下の式で示すように水平方向地震力と鉛直方向地震力の組合せは、荷重である水平方向地震力によるモーメント ( $m \cdot g \cdot C_H \cdot h$ ) と鉛直方向地震力によるモーメント ( $m \cdot g \cdot C_V \cdot l_1$ ) を組み合わせる。

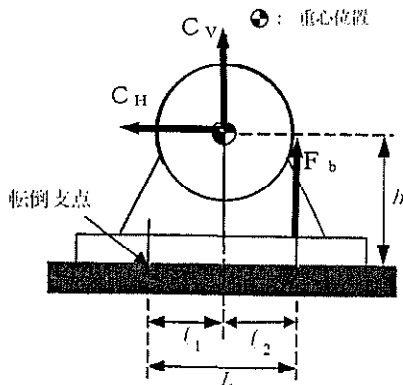
本手法については、非同時性を考慮する地震荷重についてのみSRSSしており、実績のある妥当な手法である。

【絶対値和法】

$$F_b = \frac{1}{L} \{ m g ( C_H h + C_V l_1 ) + m g C_p ( h + l_2 ) + M_p - m g l_1 \}$$

【SRSS法】

$$F_b = \frac{1}{L} \{ m g \sqrt{ ( C_H h )^2 + ( C_V l_1 )^2 } + m g C_p ( h + l_2 ) + M_p - m g l_1 \}$$



- $F_b$  : 基礎ボルトに生じる引張力
- $C_H$  : 水平方向震度
- $C_V$  : 鉛直方向震度
- $C_p$  : ポンプ振動による震度
- $g$  : 重力加速度
- $h$  : 据付面から重心までの距離
- $l_1, l_2$  : 重心と基礎ボルト間の水平方向距離
- $L$  : 支点としている基礎ボルトより最大引張応力がかかる基礎ボルトまでの距離
- $m$  : 機器の運転時質量

B. 応力による組合せを行う場合

横置円筒形容器の脚部の組合せ応力の評価を例とすると、脚部には水平方向地震力による曲げモーメント  $M_{11}$  及び鉛直方向荷重  $P_1$ 、鉛直方向地震力による鉛直荷重  $(R_1 + m_{a1}g)$   $C_V$  が作用する。(図 B-1)

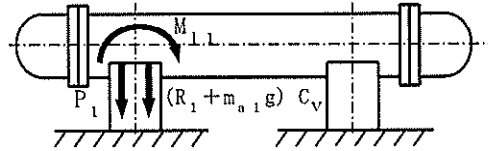


図 B-1 横置円筒系容器の脚部に作用する荷重

水平方向地震力による応力  $\sigma_{s2}$  及び鉛直方向地震力による応力  $\sigma_{s4}$  は式 B-1 及び式 B-2 で表され、脚部の組合せ応力の評価の際は、これらの応力を S R S S 法により組み合わせて式 B-4 を用いて評価を行う。

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{11}}{Z_{sy}} + \frac{P_1}{A_s} \dots (\text{式 B-1})$$

$$\sigma_{s4} = \frac{R_1 + m_{s1}g}{A_s} C_V \dots (\text{式 B-2})$$

$\sigma_{s2}$  : 水平方向地震により脚部に生じる曲げ及び圧縮応力の和  
 $M_{11}$  : 水平方向地震力により脚底面に作用する曲げモーメント  
 $P_1$  : 水平方向地震力により胴の脚付け根部に作用する鉛直方向荷重  
 $Z_{sy}$  : 脚部の断面係数  
 $A_s$  : 脚部の断面積

$\sigma_{s4}$  : 鉛直方向地震力により生じる圧縮応力  
 $R_1$  : 脚部が受ける自重による荷重  
 $m_{a1}$  : 脚部の質量

【絶対値和法】

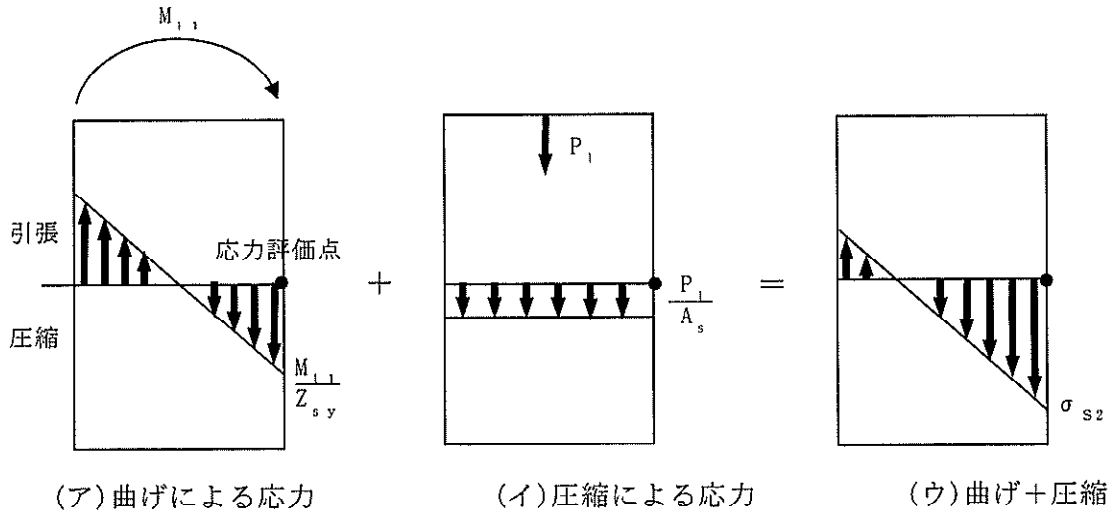
$$\sigma_{s1} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sigma_{s2} + \sigma_{s4})^2 + 3\tau_{s2}^2} \dots (\text{式 B-3})$$

【S R S S 法】

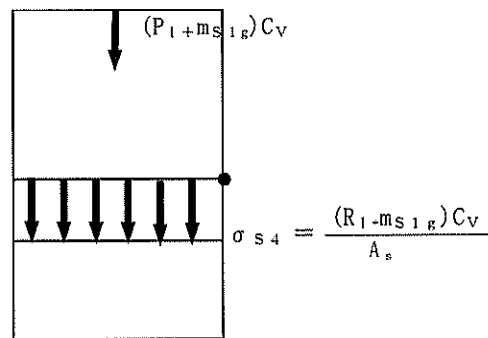
$$\sigma_{s1} = \sqrt{(\sigma_{s1} + \sqrt{(\sigma_{s2}^2 + \sigma_{s4}^2)})^2 + (3\tau_{s2}^2)} \dots (\text{式 B-4})$$

$\sigma_{s1}$  : 水平方向地震力及び鉛直方向地震力が作用した場合の脚部の組合せ応力  
 $\sigma_{s1}$  : 運転時質量により脚部に生じる圧縮応力  
 $\tau_{s2}$  : 水平方向地震力により脚に生じるせん断応力

ここで、水平方向地震力による応力  $\sigma_{s2}$  及び鉛直方向地震力による圧縮応力  $\sigma_{s4}$  は図B-2の示すように、ともに脚部の外表面の応力を表すものであり、脚部の同一評価点、同一応力成分であることから、これらの組合せをSRSS法により行うことは妥当である。



(a) 水平地震力による応力評価点の応力



(b) 鉛直地震力による応力評価点の応力

図B-2 横置円筒形容器の脚部に作用する地震力による応力概念図



### 3.2 S R S S法の妥当性

既往研究では、実機配管系に対して、水平及び鉛直地震動による最大荷重をS R S S法により組み合わせた場合と水平及び鉛直方向地震動の同時入力による時刻歴応答解析法により組み合わせた場合との比較検討を以下の通り行っている。

#### (1) 解析対象配管系モデル

解析対象とした配管は、代表プラントにおける格納容器内の配管系で給水系（FDW）×2本、残留熱除去系（RHR）及び主蒸気系（MS）の計4本の配管モデルである。当該配管系は、耐震Sクラスに分類されるものである。

#### (2) 入力地震

解析に用いた入力地震動は、地震動の違いによる影響を確認するため、兵庫県南部地震（松村組観測波）、人工波及びエルセントロ波の3波を用いた。機器・配管系への入力地震動となる原子炉建屋中間階の応答波の例を図1から図3に示す。

#### (3) 解析結果

解析結果を図4から図7に示す。図4から図7は、水平方向及び鉛直方向の応力に対して、同時入力による時刻歴応答解析法及びS R S S法により組み合わせた結果をまとめたものであり、参考までに絶対値和法による結果も併記した。

図4から図7より、いずれの配管系においても最大応力発生点においては、時刻歴応答解析法に対してS R S S法の方が約1.1倍から約1.4倍の比率で上回る結果となった。最大応力発生点におけるS R S S法と同時入力による時刻歴応答解析との評価結果の比較を表1に示す。また、最大応力発生点の部位を図8から図11に示す。

さらに、配管系全体の傾向を確認するため、配管系の主要な部位における発生応力の比較を図12に示す。図12は、図4から図7に基づき、各配管モデルの節点の応力値をプロットしたものである。図12より、S R S S法は発生応力の低い領域では同時入力による時刻歴応答解析法に対して平均的な結果を与え、発生応力の増加に伴い保守的な結果を与える傾向にあることが確認できる。

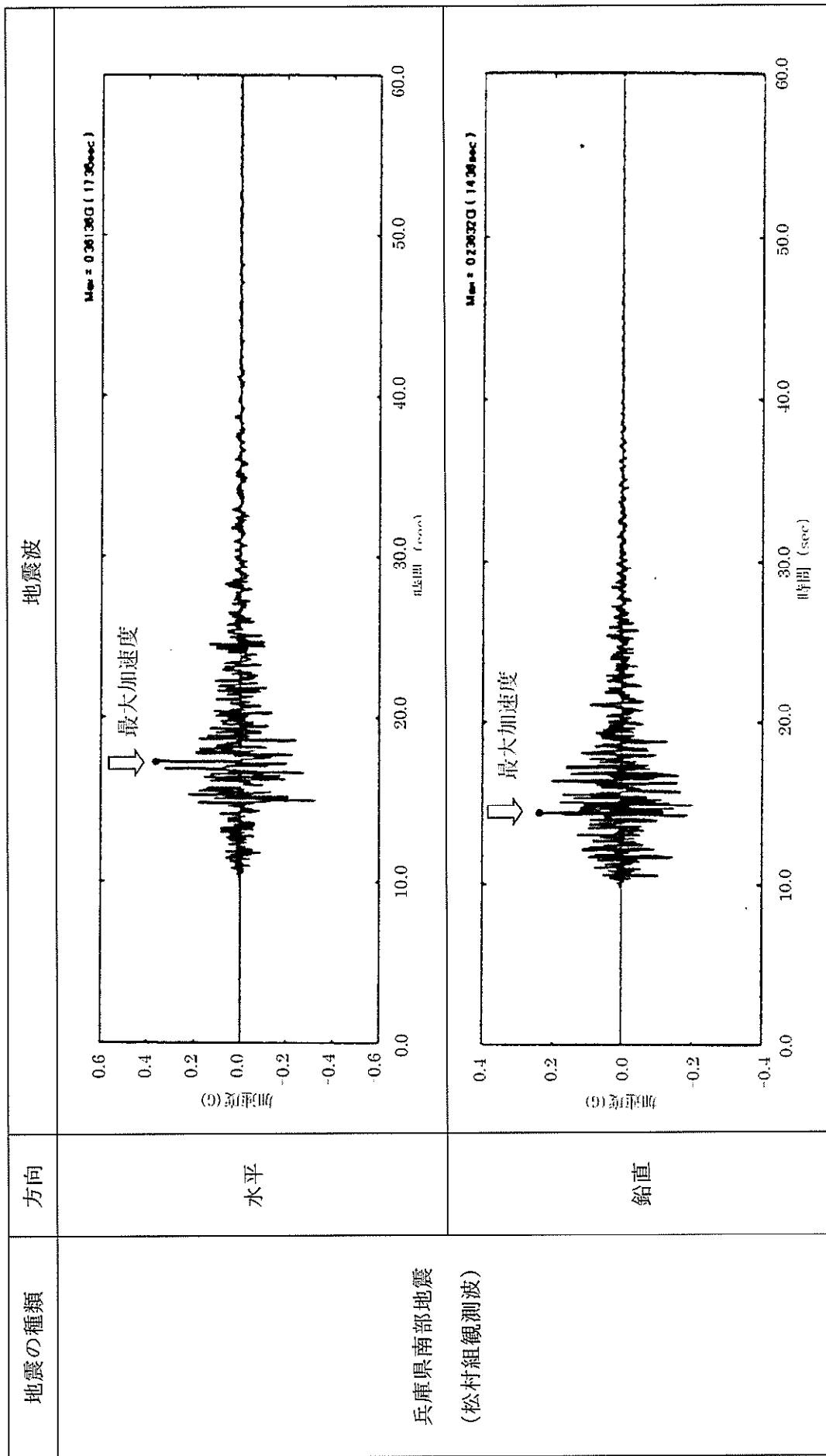


図1 機器・配管系への入力地震動（兵庫県南部地震）

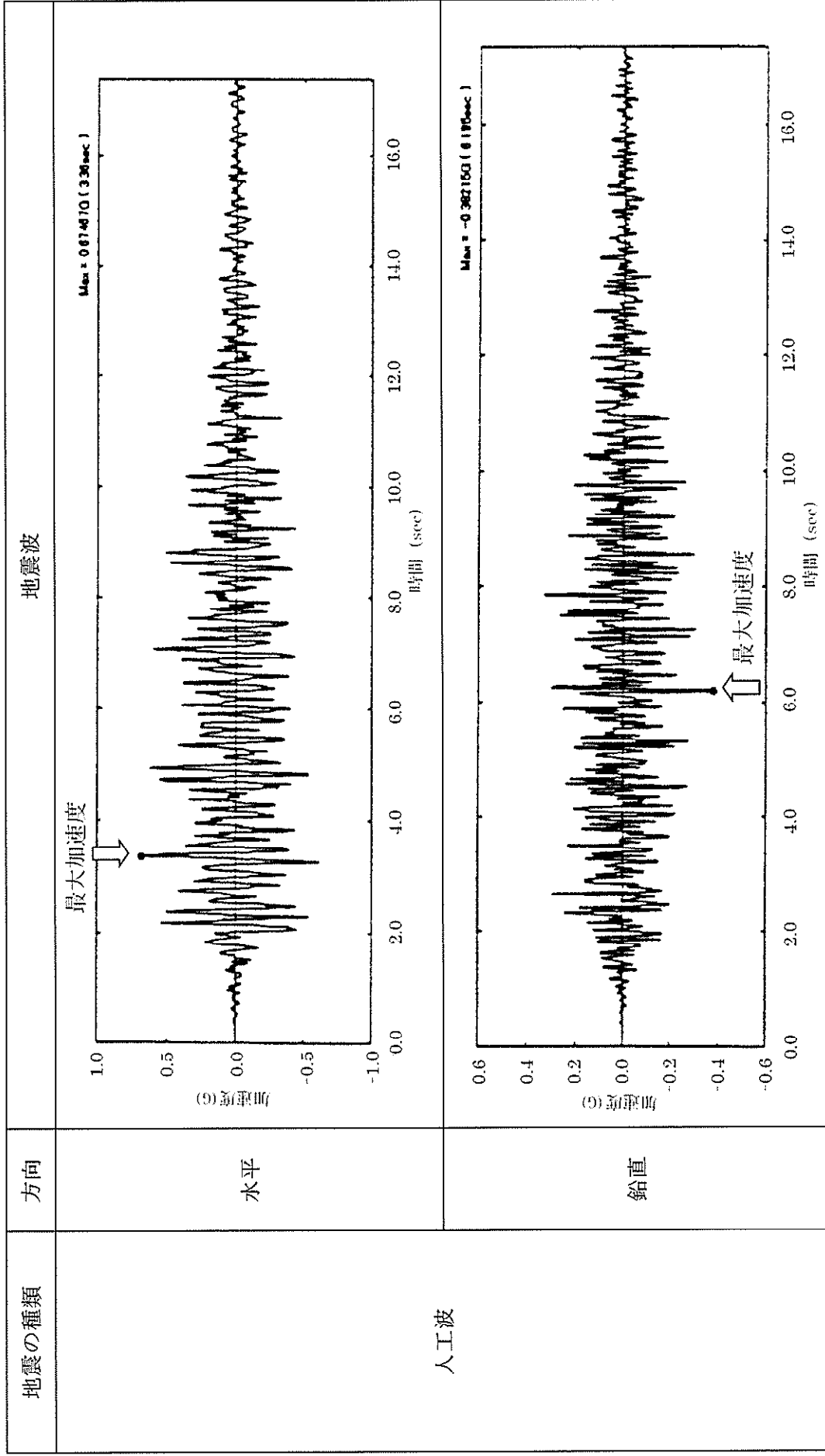


図2 機器・配管系への入力地震動（人工波）

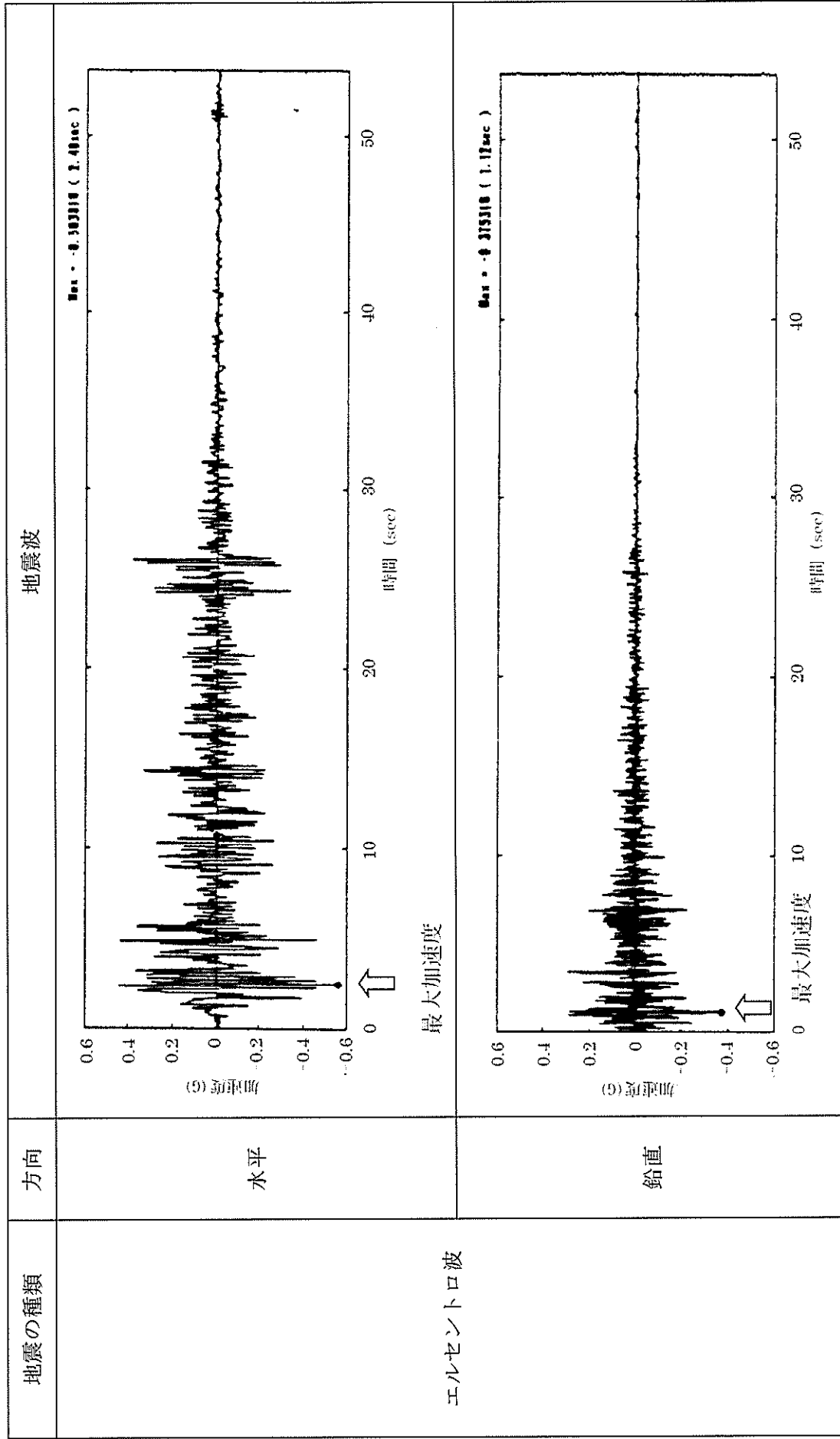
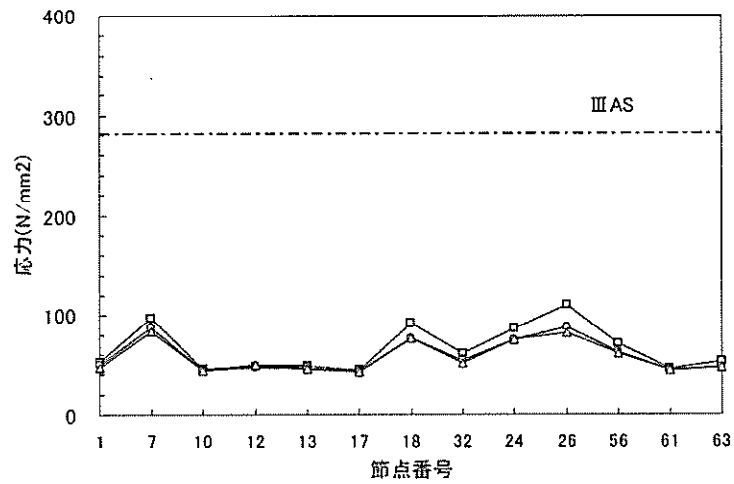
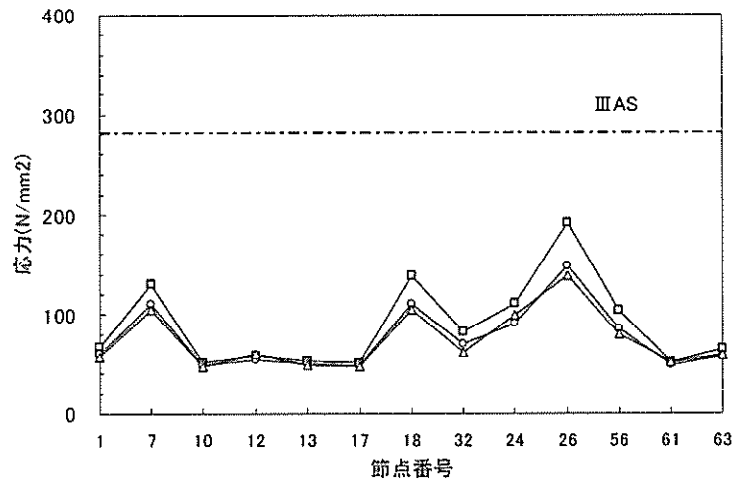


図3 機器・配管系への入力地震動 (エルセントロ波)

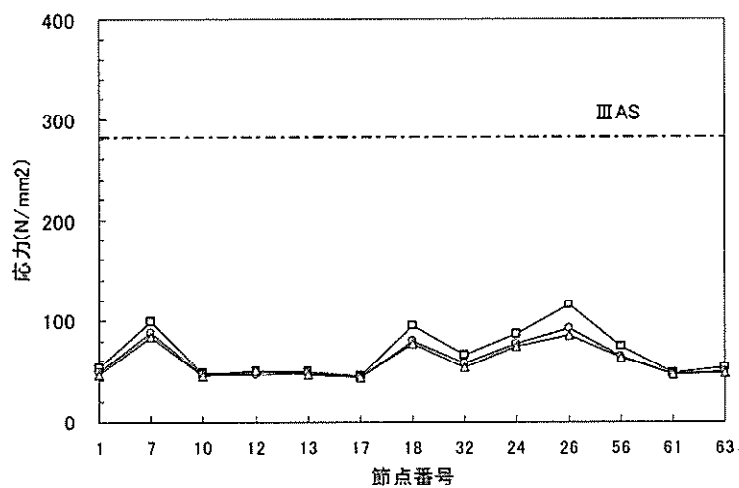
□ 絶対値和法    ○ SRSS法    △ 時刻歴法



兵庫県南部地震 (松村組観測波)



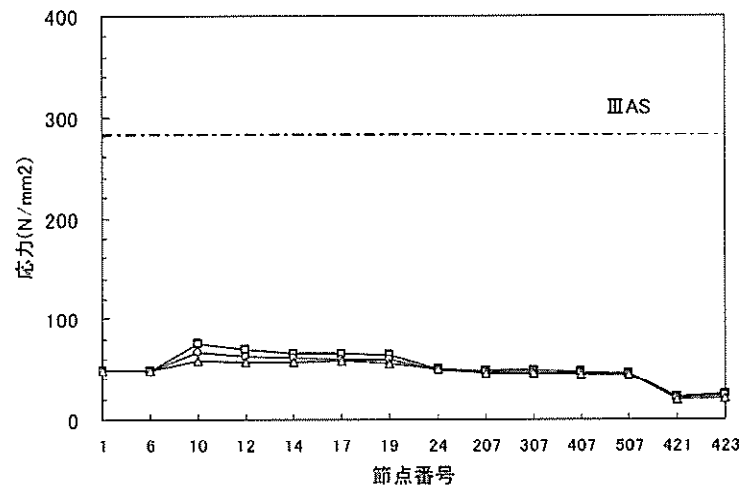
人工波



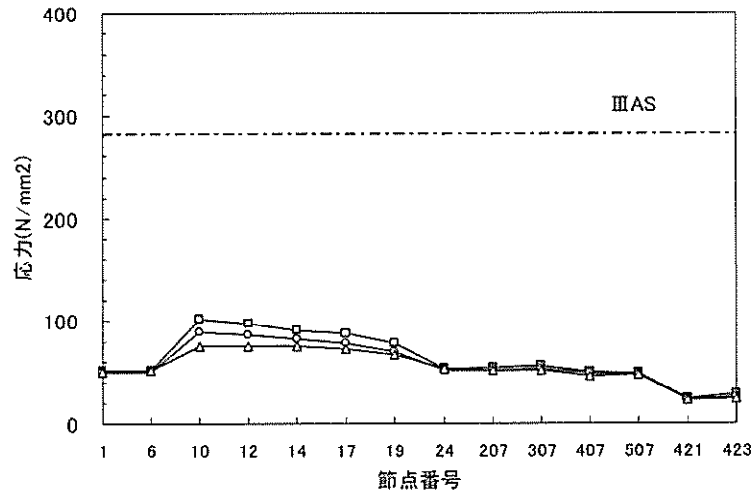
エルセントロ波

図4 主要な部位における発生応力 (FDW-001 Aプラント)

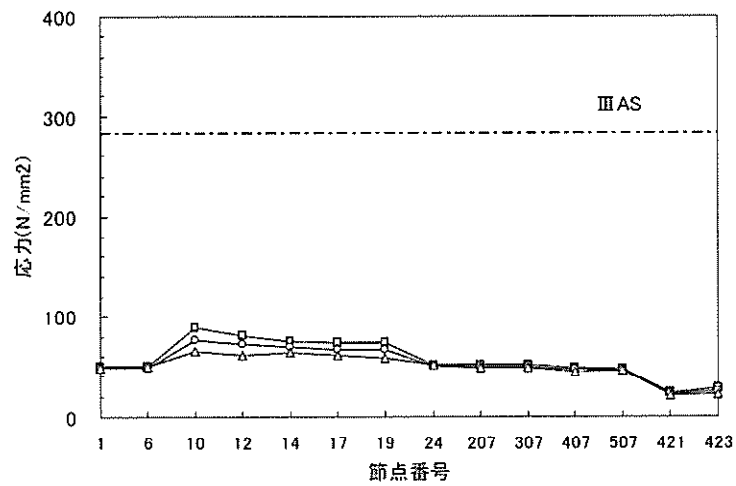
□ 絶対値和法    ○ SRSS法    △ 時刻歴法



兵庫県南部地震（松村組観測波）



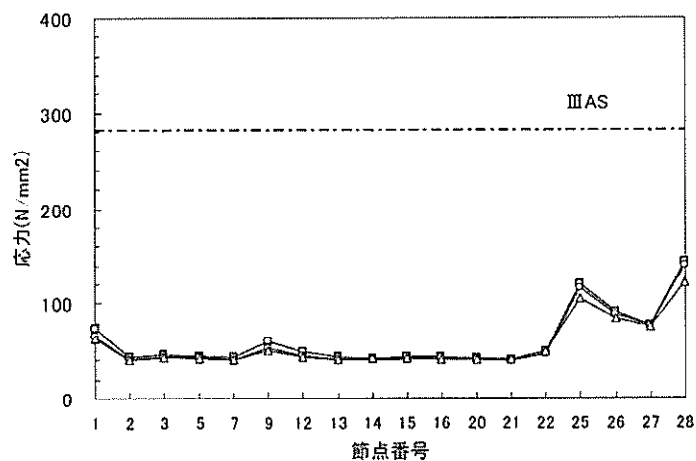
人工波



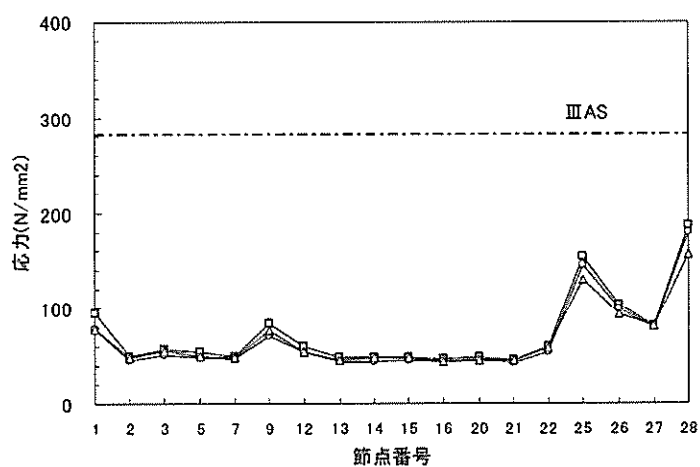
エルセントロ波

図5 主要な部位における発生応力 (MS-001 Aプラント)

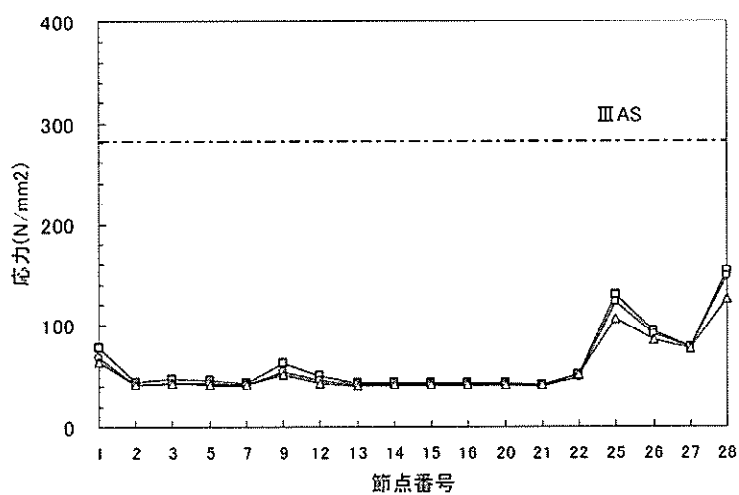
□ 絶対値和法    ○ SRSS法    △ 時刻歴法



兵庫県南部地震（松村組観測波）



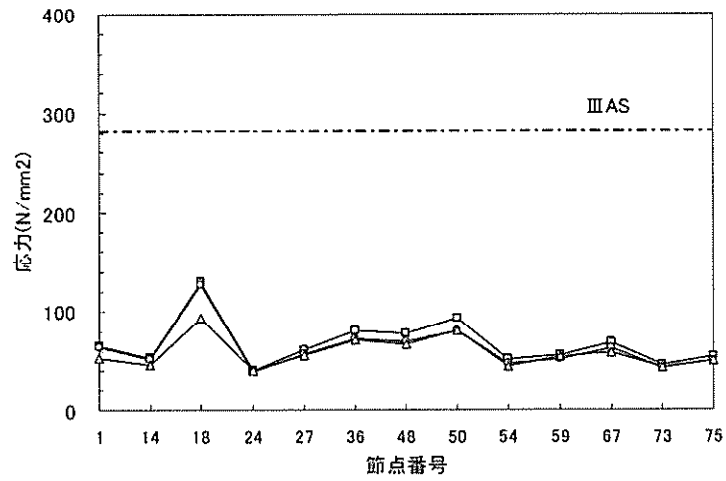
人工波



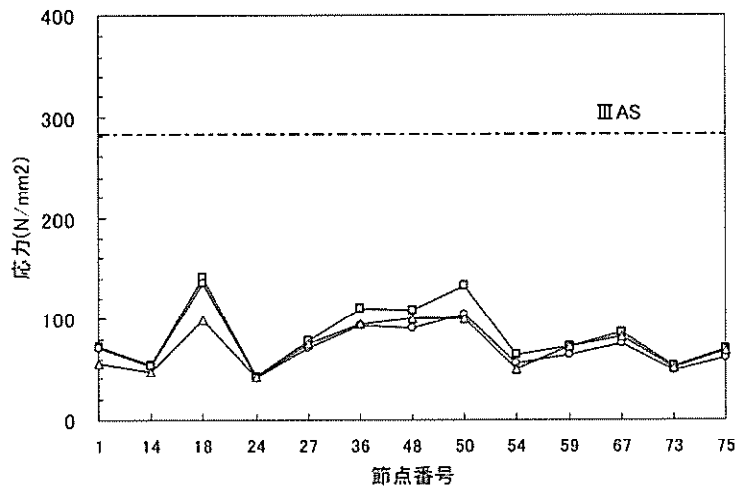
エルセントロ波

図6 主要な部位における発生応力（RHR-001 Aプラント）

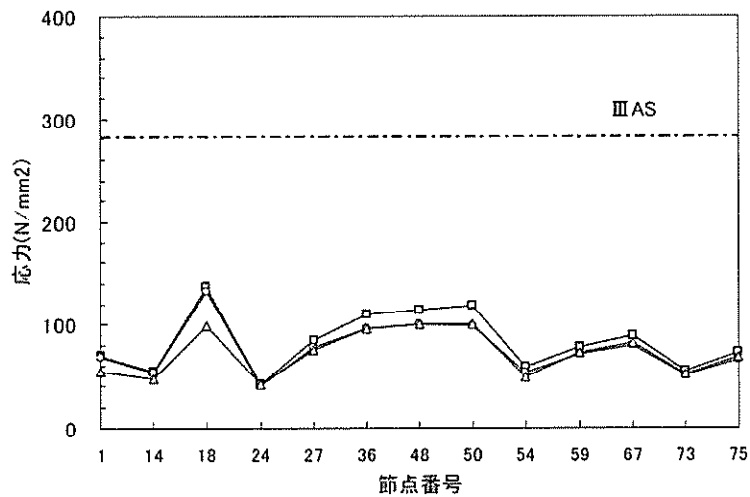
□—絶対値和法    ○—SRSS法    △—時刻歴法



兵庫県南部地震 (松村組観測波)



人工波



エルセントロ波

図7 主要な部位における発生応力 (FDW-001 Bプラント)



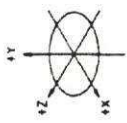
表 1 S R S S 法と同時入力による時刻歴応答解析法との比較 (最大応力発生点)

解析対象配管	入力地震波	最大応力発生点	S R S S / 同時入力
FDW-001 (Aプラント)	松村組観測波	分岐部(節点 No26)	1.08
	人工波	分岐部(節点 No26)	1.08
	エルセントロ波	分岐部(節点 No26)	1.08
MS-001 (Aプラント)	松村組観測波	分岐部(節点 No10)	1.15
	人工波	分岐部(節点 No10)	1.20
	エルセントロ波	分岐部(節点 No10)	1.18
RHR-001 (Aプラント)	松村組観測波	拘束点(節点 No28)	1.15
	人工波	拘束点(節点 No28)	1.15
	エルセントロ波	拘束点(節点 No28)	1.18
FDW-001 (Bプラント)	松村組観測波	拘束点(節点 No18)	1.35
	人工波	拘束点(節点 No18)	1.37
	エルセントロ波	拘束点(節点 No18)	1.34

FDW : 給水系配管

MS : 主蒸気系配管

RHR : 残留熱除去系配管



最大応力発生点

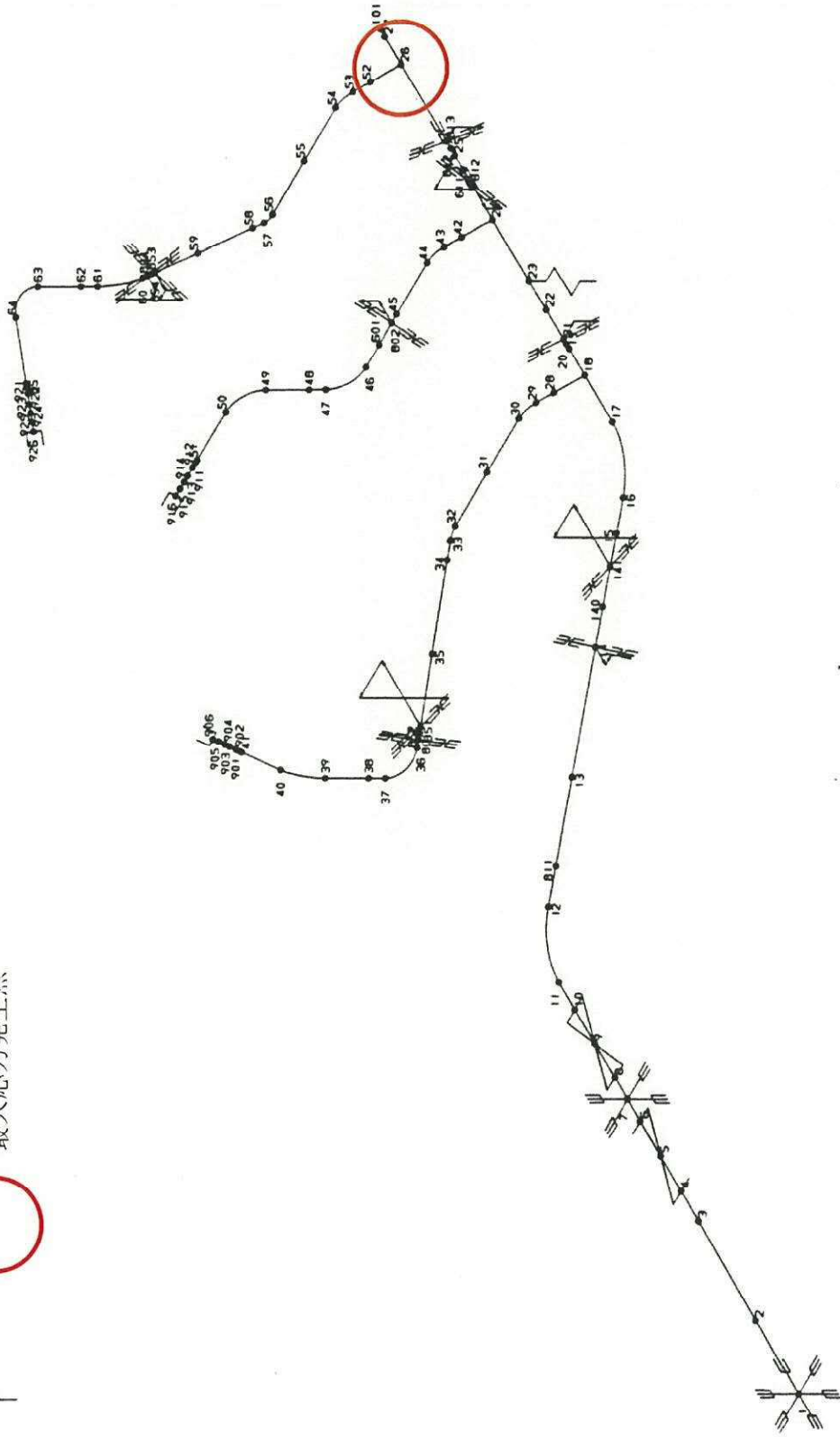


図8 給水配管 (FDW-001 Aプラント)

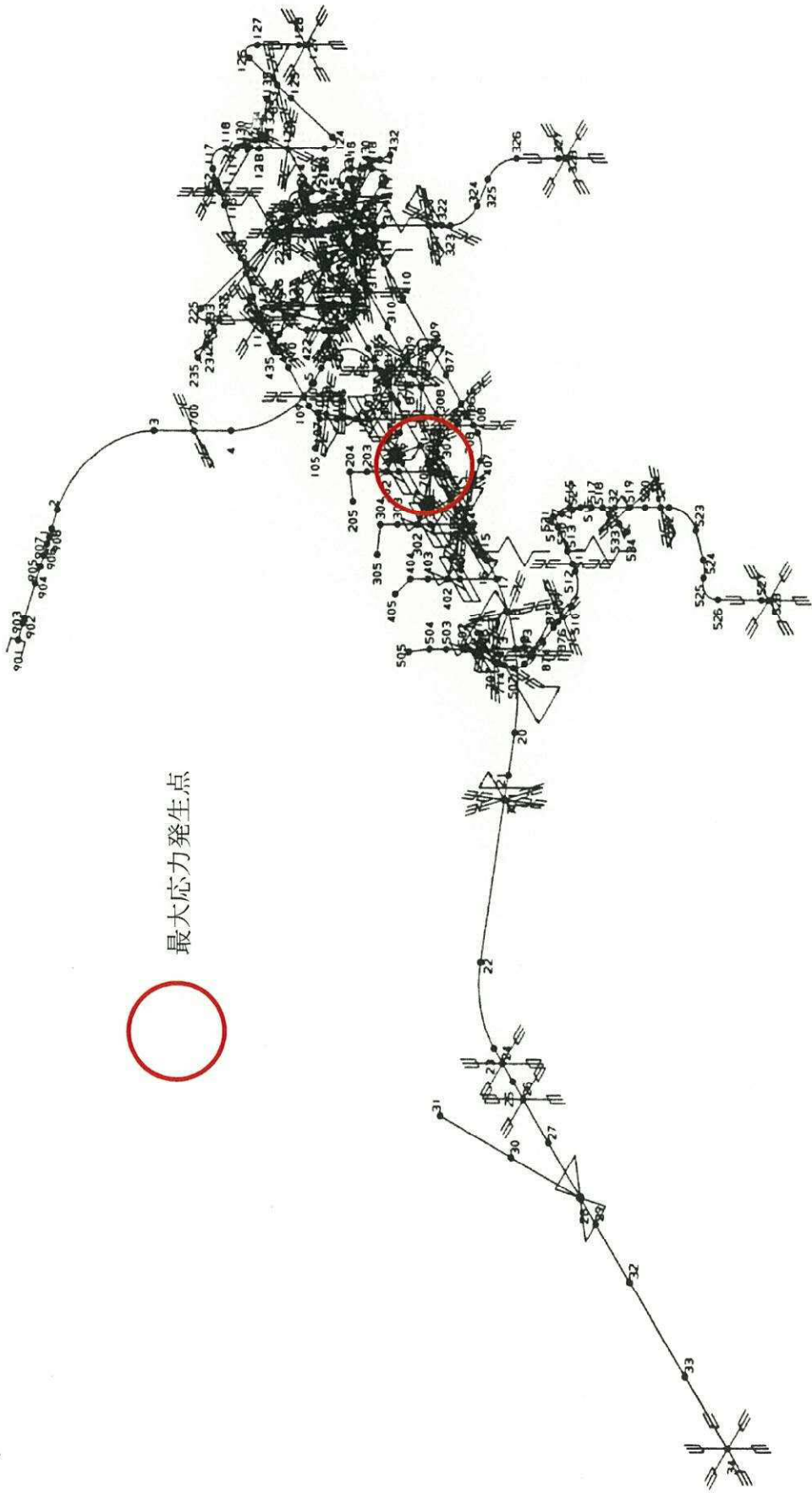
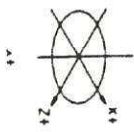


図9 主蒸気系配管 (MS-001 Aプラント)

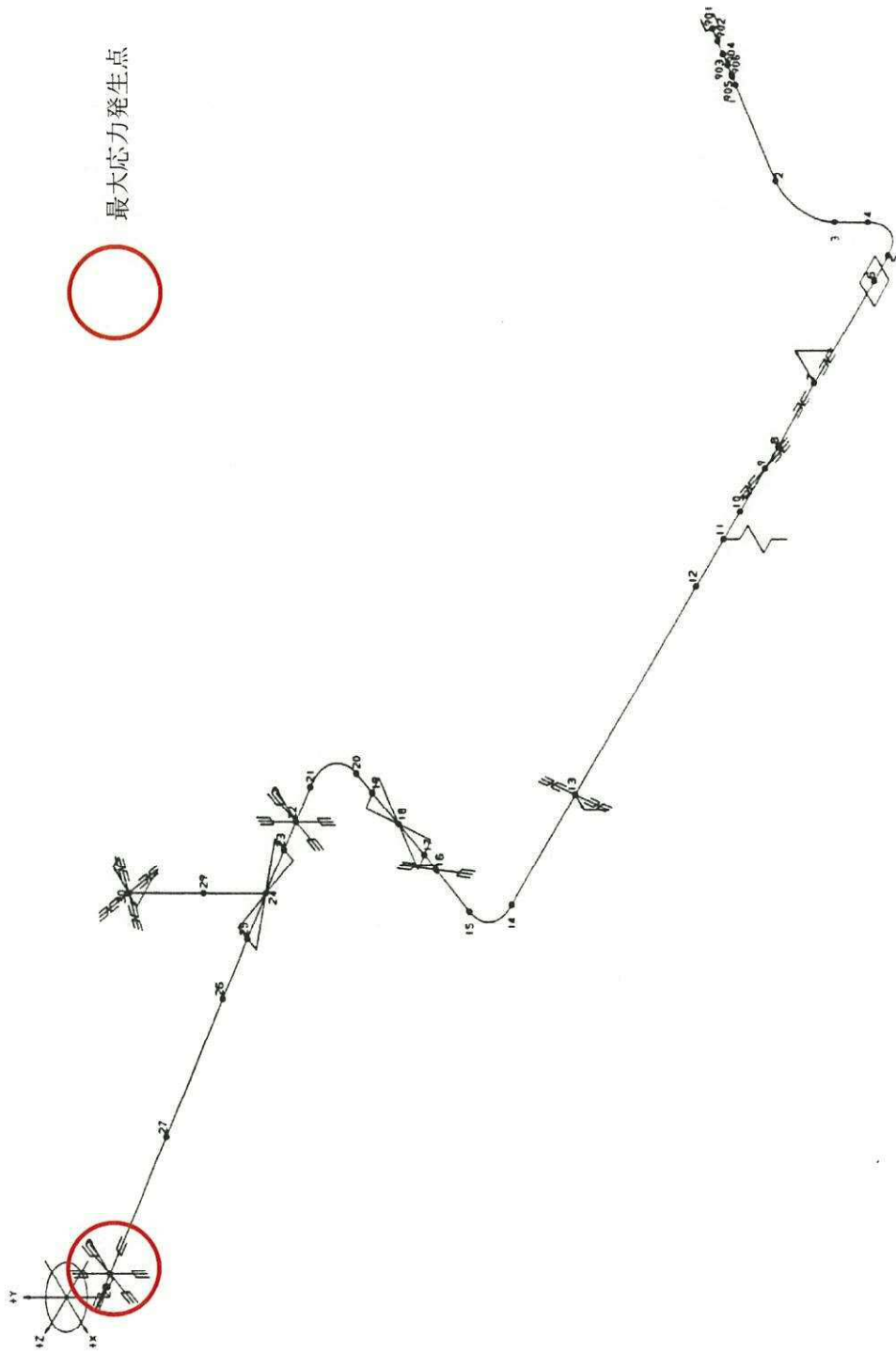


図 10 残留熱除去系配管 (RHR-001 Aプラント)

最大心力発生点

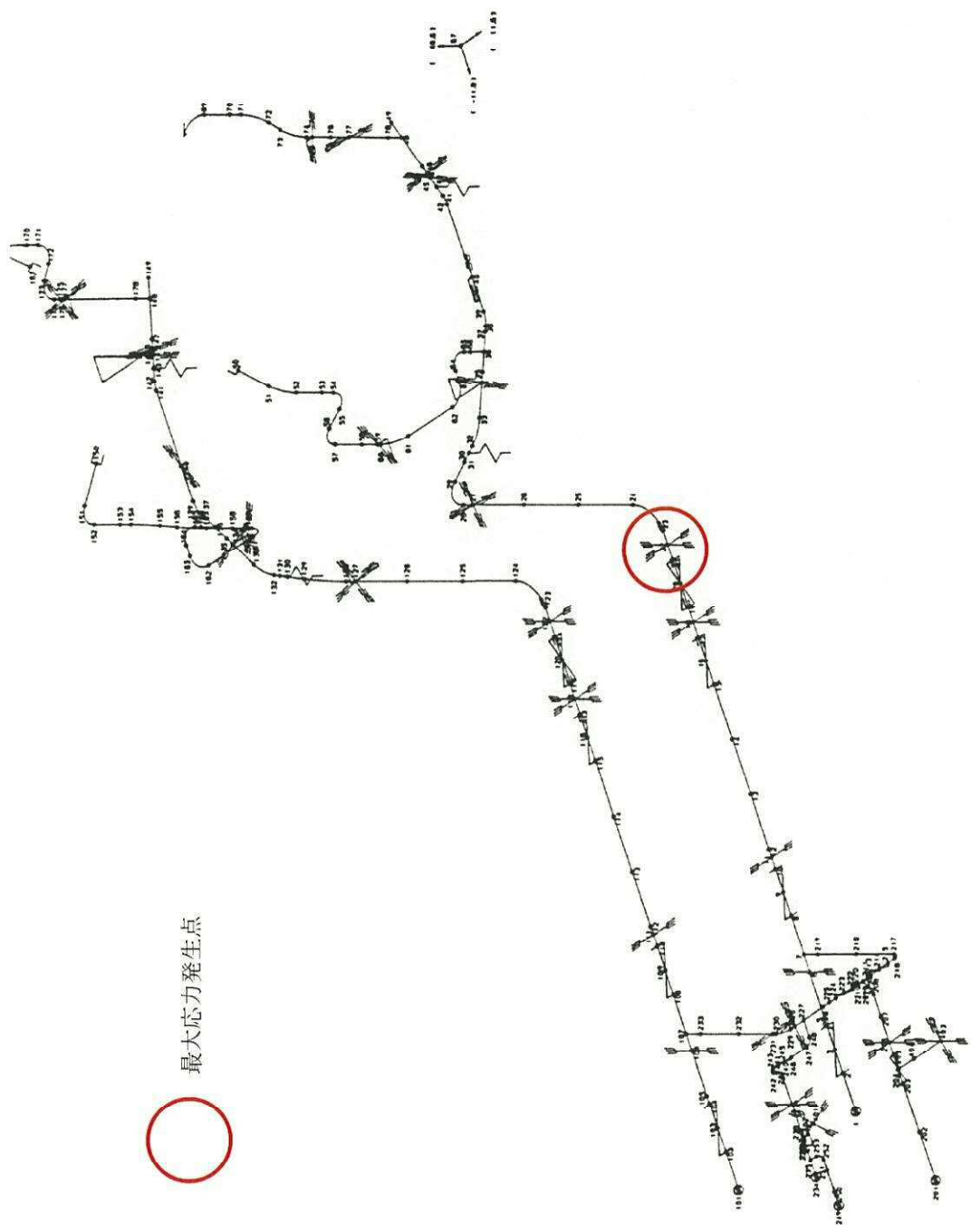
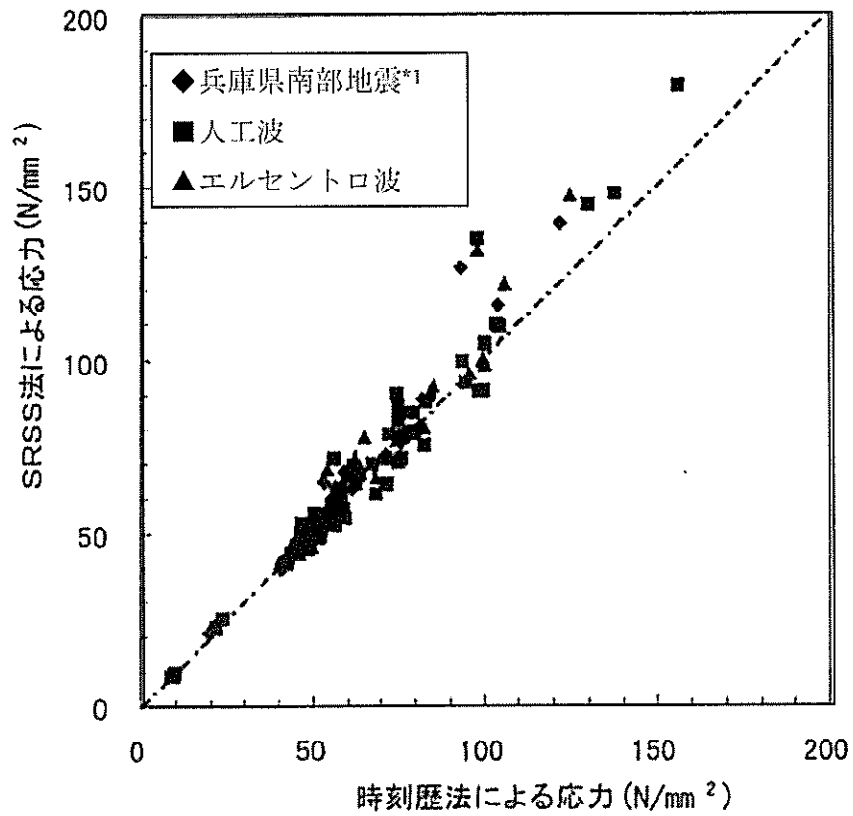


図 11 給水系配管 (PDW-001 Bプラント)



注記

\* 1 : 松村組観測波

図 12 SRSS法による応力と時刻歴応答解析による応力の比較 (主要部位)

#### 4. 東海第二発電所における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について

東海第二発電所における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について、原子炉建屋を例に、原子炉建屋の施設の耐震性評価において主要な地震動である基準地震動 $S_{s-D}$ 、 $S_{s-21}$ 及び $S_{s-22}$ に対する水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差を確認した。ここで、機器・配管系の耐震評価に用いる水平方向の設計用震度は、全ての地震動に対する南北方向と東西方向の最大応答加速度を包絡した値を用いることを踏まえ、水平方向の最大応答値の生起時刻については、基準地震動 $S_{s-D}$ 、 $S_{s-21}$ 及び $S_{s-22}$ における南北方向及び東西方向を通じた最大応答加速度の生起時刻を用いた。なお、基準地震動 $S_{s-31}$ は、水平方向に卓越する応答を示すものの、他検討に用いる基準地震動 $S_s$ に比べて地震継続時間が短く、鉛直方向の最大応答値の生起時刻との差が開く方向になるため、本検討には用いていない（詳細は別紙2参照）。

図13及び表2に示すように、水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻には約0.9秒～約41秒の差があり、東海第二発電所においても水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻には差があることを確認した。

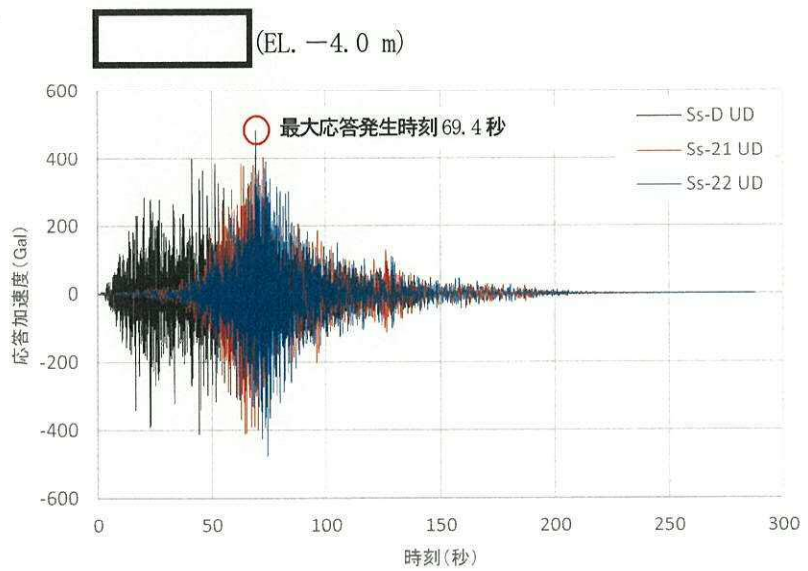
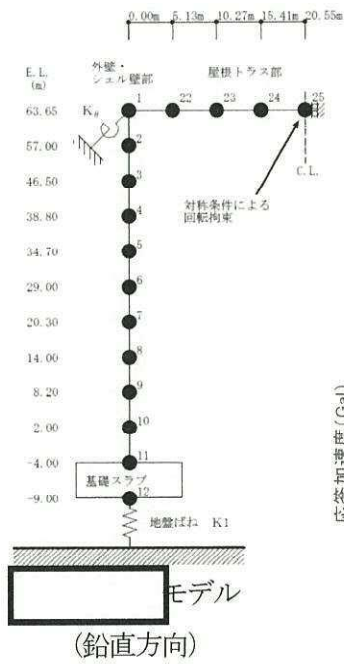
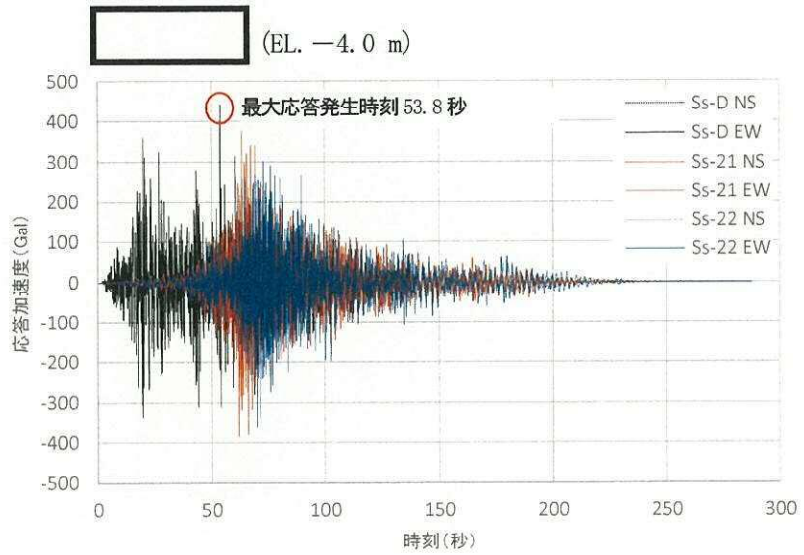
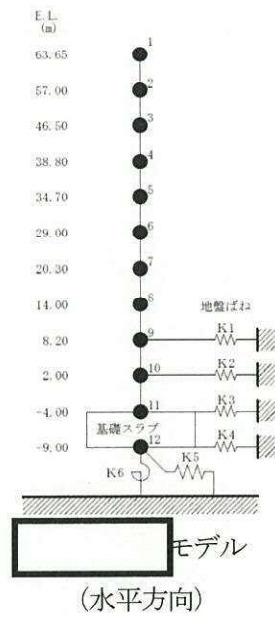


図 13 [ ] の応答値 (EL. -4.0 m の例)



表 2 最大応答値の生起時刻の差

位置 (m)	最大応答値の生起時刻 (秒)		生起時刻の差 (秒)
	水平方向	鉛直方向	
63.65	73.0	68.6	4.4
57.00	61.9	68.6	6.7
46.50	61.9	61.0	0.9
38.80	19.9	61.0	41.1
34.70	73.0	61.0	12.0
29.00	20.0	61.0	41.0
20.30	63.3	68.7	5.4
14.00	63.3	68.7	5.4
8.20	53.8	74.5	20.7
2.00	53.8	74.5	20.7
-4.00	53.8	69.4	15.6
-9.00	53.8	69.4	15.6

## 5. まとめ

以上から、東海第二発電所では、水平方向及び鉛直方向の動的な地震力の荷重の組合せ法としてS R S S法を用いることとする。

## 6. 参考文献

- (1) 電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究（ステップ2）」（平成7年～平成10年）

## 7. 別紙

- 別紙 1 東北地方太平洋沖地震による東海第二発電所の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について
- 別紙 2 東海第二発電所における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について（補足説明）

東北地方太平洋沖地震による東海第二発電所の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について

## 1. はじめに

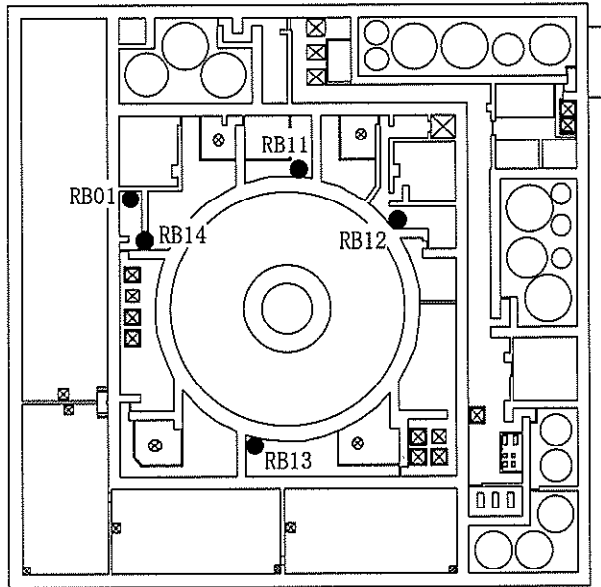
東海第二発電所では、平成23年3月11日に東北地方太平洋沖地震による観測記録が得られている。本資料では、東北地方太平洋沖地震による東海第二発電所の水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について参考として確認する。

## 2. 確認結果

別表1に示すように、東海第二発電所において観測された実地震についても、水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻には0.6秒及び4.2秒の差があることが確認された（地震計の設置位置を別図1に、観測された加速度時刻歴波形を別図2に示す。）。また、最大応答値の生起時刻の差が比較的小さなEW-UDの生起時刻の差0.6秒について、別図3にて水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻には差があることを確認した。

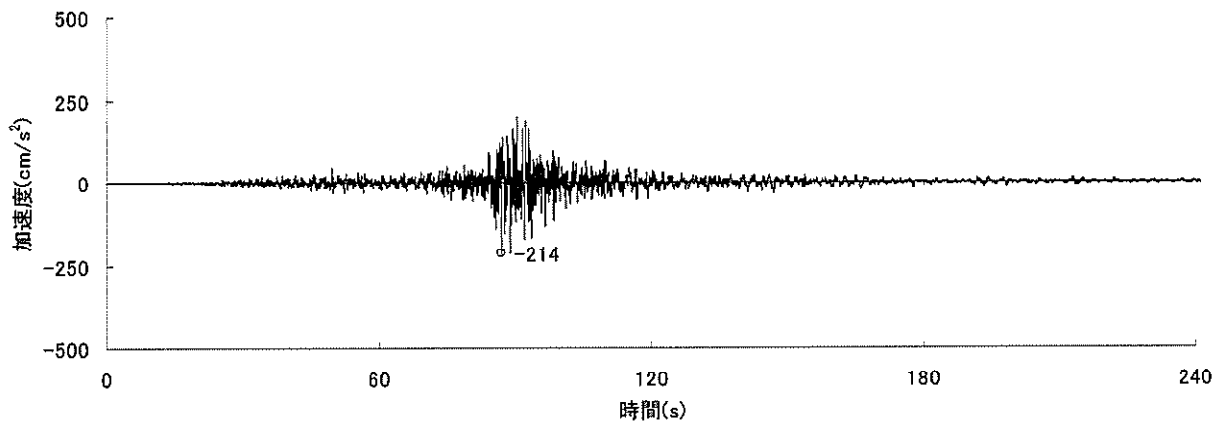
別表1 東北地方太平洋沖地震の観測記録における最大応答値の生起時刻の差

位置 (m)	最大応答値の生起時刻 (秒)			生起時刻の差 (秒)	
	南北方向 (NS)	東西方向 (EW)	鉛直方向 (UD)	NS-UD	EW-UD
-4.0 (RB01)	87.0	91.8	91.2	4.2	0.6

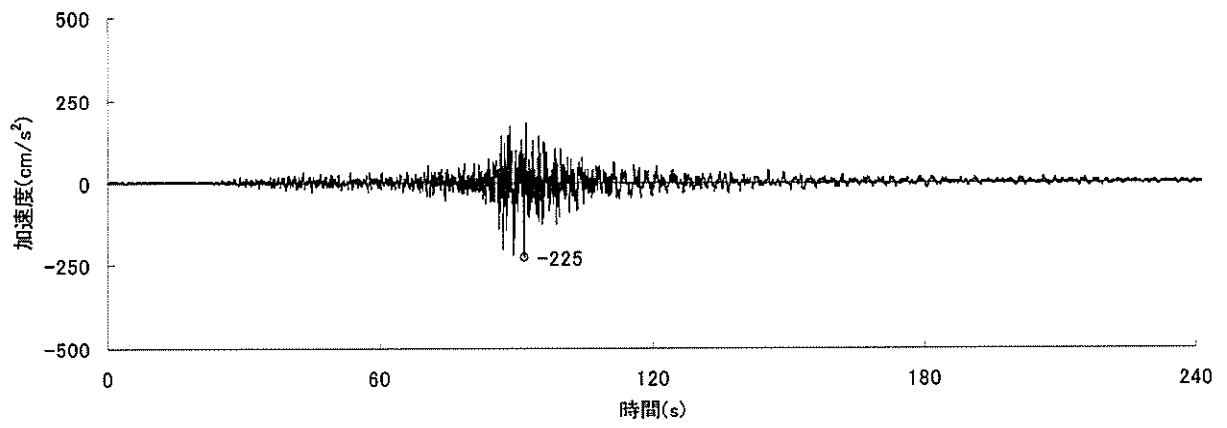


別図1  基礎上 (EL. -4.0 m) 地震計設置位置

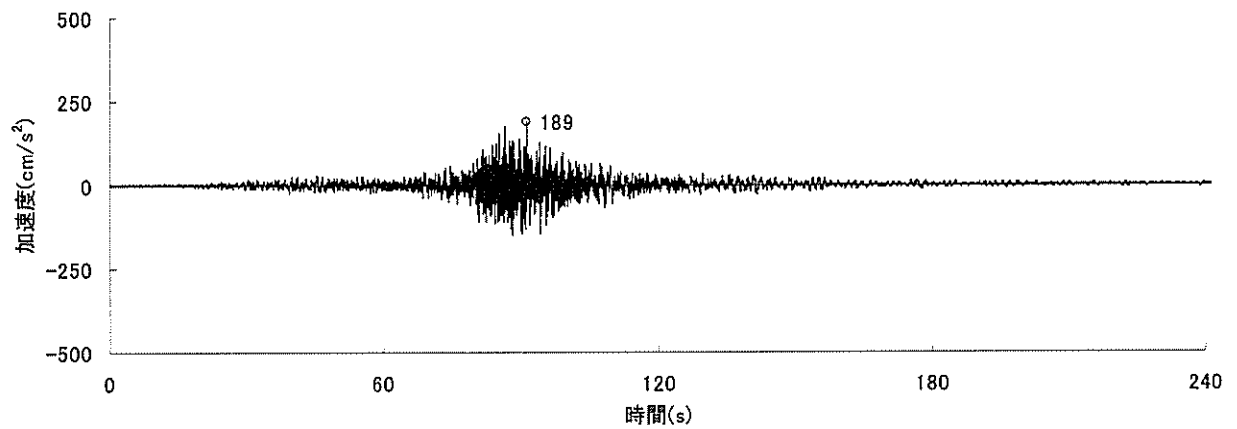
NS成分



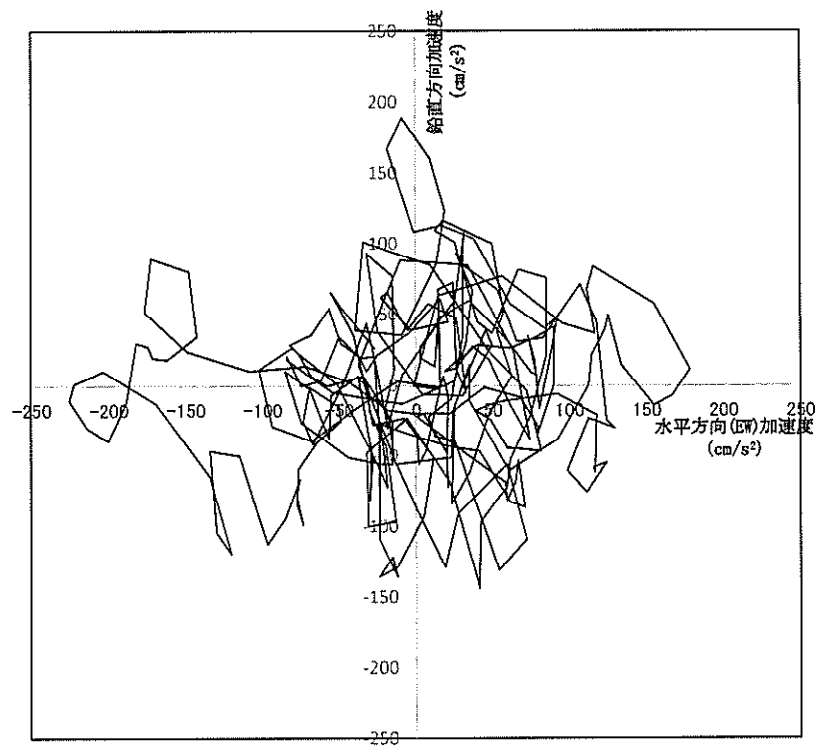
EW成分



UD成分

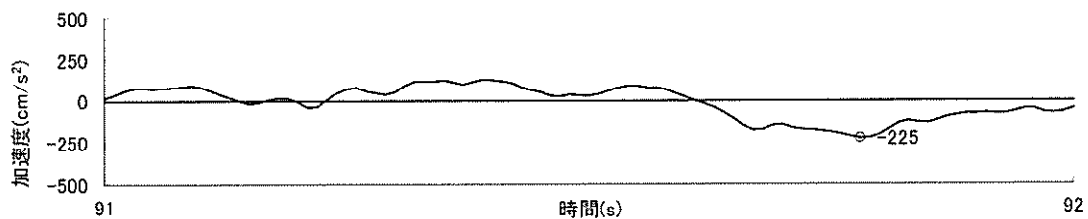


別図2 原子炉建屋基礎上 (EL. -4.0 m) RB01 の観測記録加速度時刻歴波形

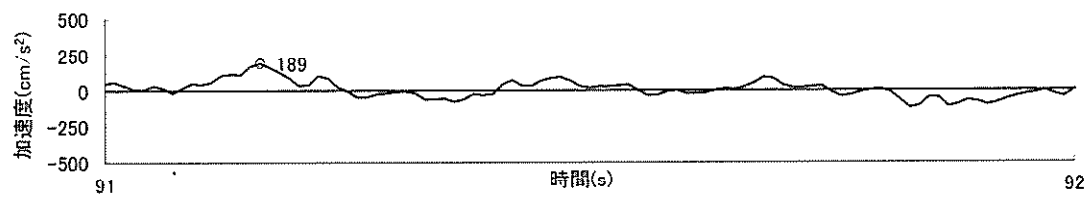


原子炉建屋基礎上 (EL. -4.0 m) RB01 のリサージュ波形 (90秒から93秒)

EW方向



鉛直方向



原子炉建屋基礎上 (EL. -4.0 m) RB01 の観測記録加速度時刻歴波形 (91秒から92秒)

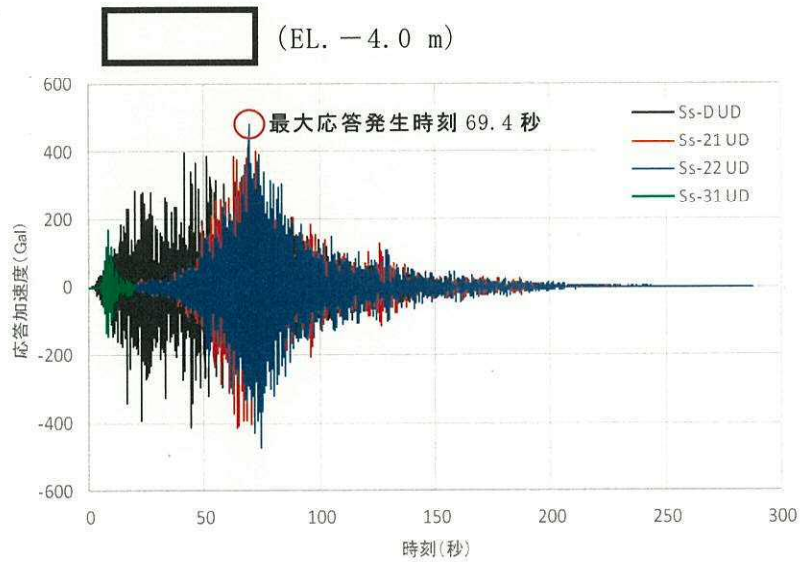
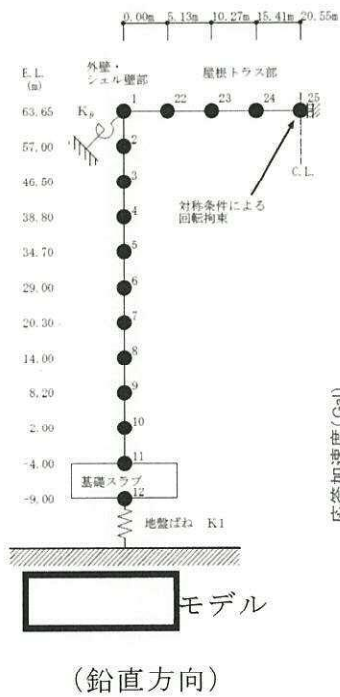
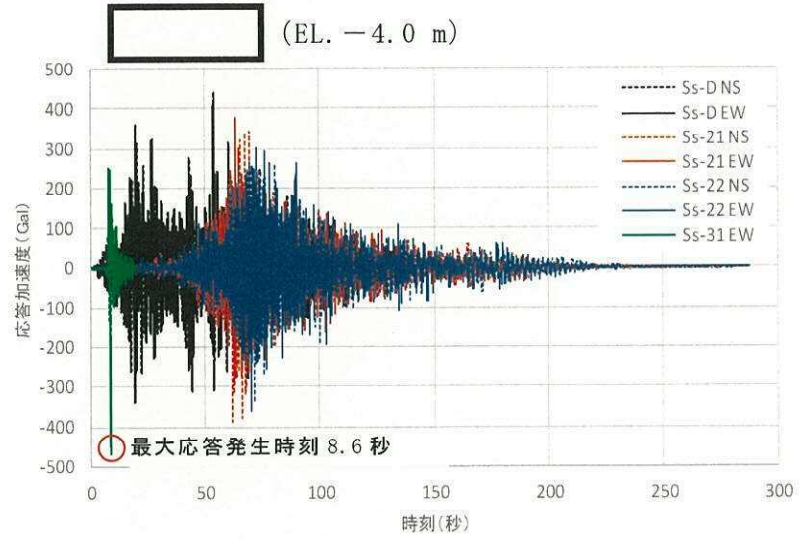
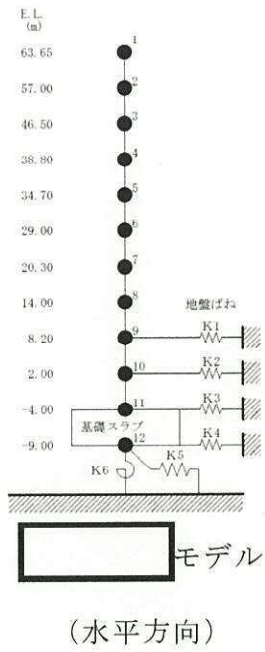
別図3 最大応答値(EW-UD)における生起時刻の差

東海第二発電所における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について（補足説明）

本資料では東海第二発電所における水平方向及び鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差について、4項で選定した基準地震動 $S_{s-D}$ 、 $S_{s-21}$ 及び $S_{s-22}$ の3波に加えて、基準地震動 $S_{s-31}$ も加えた場合の水平方向及び鉛直方向の生起時刻の差について説明する。

4項で示した同様の手法にて水平方向と鉛直方向の最大応答値の生起時刻の差を別図4及び別表2に示す。別表2には4項で整理した基準地震動 $S_{s-D}$ 、 $S_{s-21}$ 及び $S_{s-22}$ の3波で整理した生起時刻の差についても記載した。

別図4に示すとおり $S_{s-31}$ は、地震継続時間が短く、水平方向の最大応答値の生起時刻は約9秒となり、他 $S_{s}$ よりも早い時刻で最大応答値の生起時刻が生じる。また $S_{s-31}$ の鉛直方向については、他の $S_{s}$ の応答加速度値と比べても小さな傾向を示す。このため $S_{s-31}$ の水平方向の最大応答値の生起時刻9秒と他 $S_{s}$ の鉛直方向の最大応答値の生起時間を用いて評価すると、生起時刻の差として大きくなる傾向となる。



別図 4 〇〇〇の応答値 (E.L. -4.0 m の例)



別表2 S<sub>s</sub>-31 考慮時の最大応答値の生起時刻の差

位置 (m)	S <sub>s</sub> -31 考慮時の検討			S <sub>s</sub> 3波時の 生起時刻 の差 (秒)
	最大応答値の 生起時刻 (秒)		生起時刻 の差 (秒)	
	水平方向	鉛直方向		
63.65	73.0	68.6	4.4	4.4
57.00	61.9	68.6	6.7	6.7
46.50	8.6	61.0	52.4	0.9
38.80	8.7	61.0	52.3	41.1
34.70	8.7	61.0	52.3	12.0
29.00	8.7	61.0	52.3	41.0
20.30	8.6	68.7	60.1	5.4
14.00	8.7	68.7	60.0	5.4
8.20	8.6	74.5	65.9	20.7
2.00	8.6	74.5	65.9	20.7
-4.00	8.6	69.4	60.8	15.6
-9.00	8.6	69.4	60.8	15.6

## 鉛直方向応答解析モデルの追加について

## 1. 概要

今回工認では、鉛直方向の地震動及び地震力に対して動的な取扱いが必要となるため、鉛直方向の応答に対して動的な取扱いが必要となる設備については、応答を適切に模擬できる解析モデルを適用したうえで評価を行う。

また、鉛直方向の応答解析モデルの代表例として、原子炉建屋一炉内構造物系連成の地震応答解析モデルの適用方針を示す。

## 2. 原子炉建屋一炉内構造物系連成の地震応答解析モデルの適用方針

格納容器内の原子炉圧力容器等の大型機器は、一般機器や配管等に比べて質量が大きく、原子炉建屋との相互作用を考慮した地震応答の算定が必要である。そのため、既工認において、原子炉圧力容器（炉心支持構造物及び炉内構造物含む）、原子炉遮蔽壁及び原子炉本体基礎等の大型機器・構造物の耐震設計では、水平方向の動的地震力については原子炉建屋と大型機器を連成させた多質点モデルによる時刻歴応答解析を行うことで動的地震力を算定し、鉛直方向については静的震度による地震荷重を算定していた。

今回工認においては、新たに鉛直方向の動的地震力に対する考慮が必要となったことから、鉛直方向についても水平方向と同様に動的地震力の算定を行う。鉛直方向の地震応答解析モデルについては、鉛直方向の各応力評価点における軸力を算定するため、従来の水平方向モデルをベースに新たに多質点モデルを作成する。

なお、鉛直方向の地震応答解析モデルは、大間1号炉の建設工認において適用例がある。

## 3. 地震応答解析モデルについて

原子炉建屋、格納容器の概略断面図を図1、原子炉圧力容器内部構造物の構造図を図2に示す。

水平方向の解析モデルにおいては、原子炉圧力容器、原子炉遮蔽壁、原子炉本体基礎は図3に示すような多質点モデルにてモデル化する。原子炉圧力容器は原子炉圧力容器スタビライザと等価なばねで原子炉遮蔽壁と結ばれ、原子炉本体基礎と剛に結合される。原子炉本体基礎はその下端において原子炉建屋基礎版上端と剛に結合され、さらにダイヤフラムフロアの剛性と等価なばねにより原子炉格納容器を介して原子炉建屋に支持

される。

鉛直方向の解析モデルにおいても水平方向の解析モデルと同様に図 4 に示すような多質点モデルにてモデル化する。原子炉圧力容器は、原子炉本体基礎と剛に結合される。原子炉本体基礎は、その下端において原子炉建屋基礎版上端と剛に結合され、原子炉建屋に支持される。

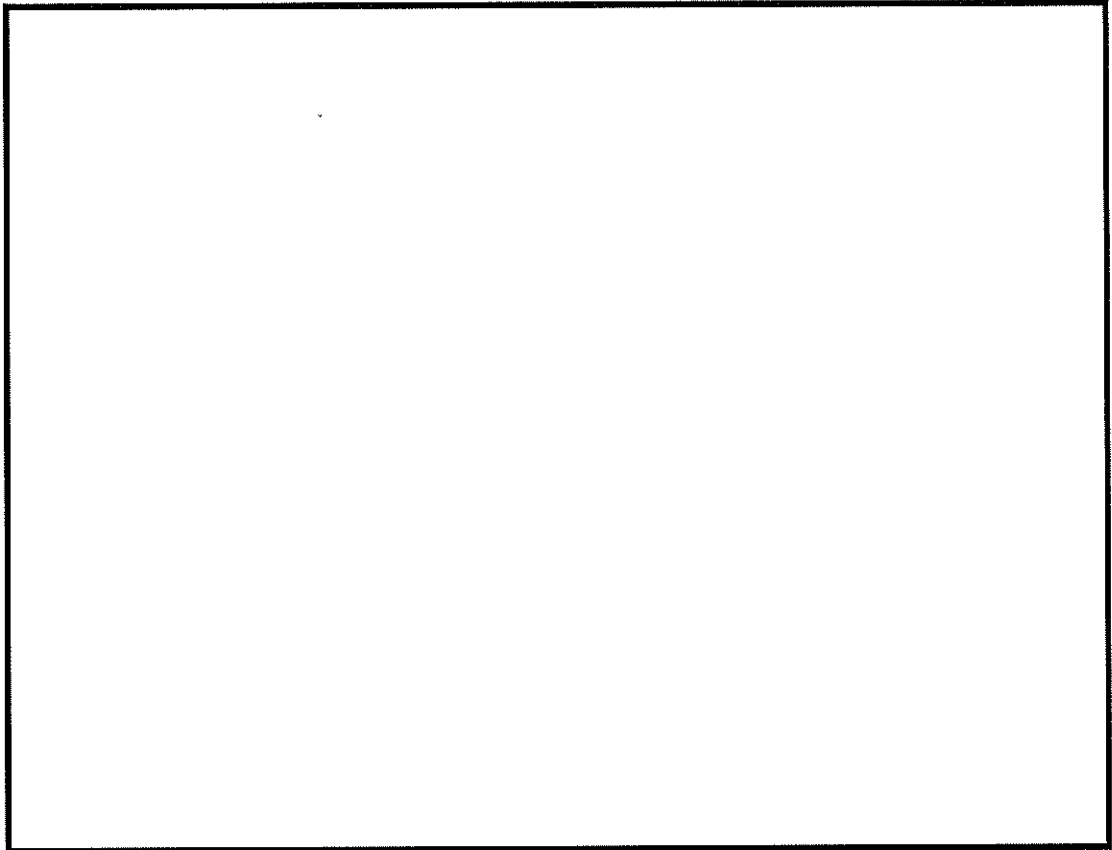


图 1 原子炉建屋，格納容器 概略断面図

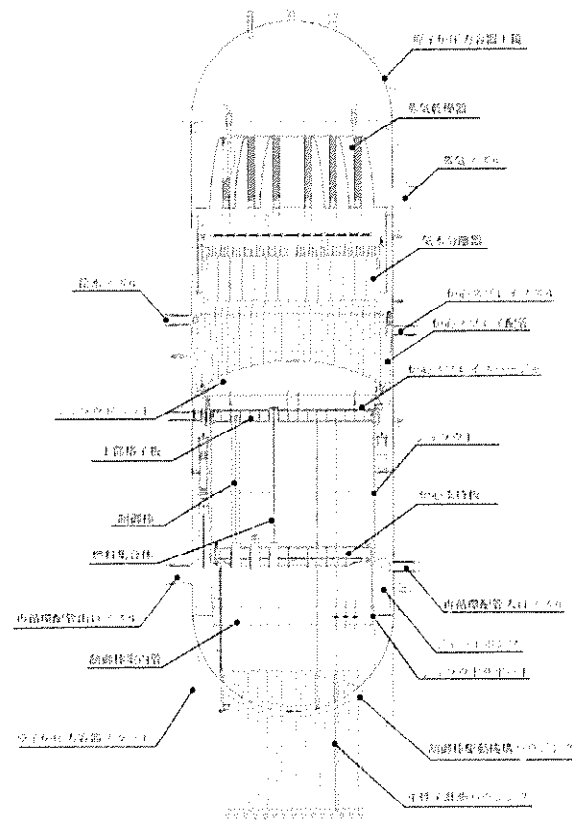


图 2 原子炉压力容器内部構造物 構造図

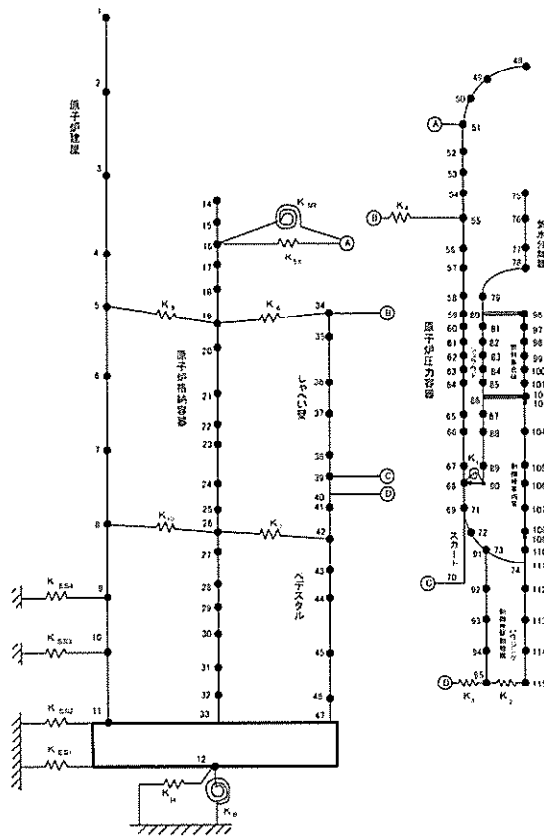


図3 原子炉建屋-炉内構造物系連成 地震応答解析モデル (水平方向)

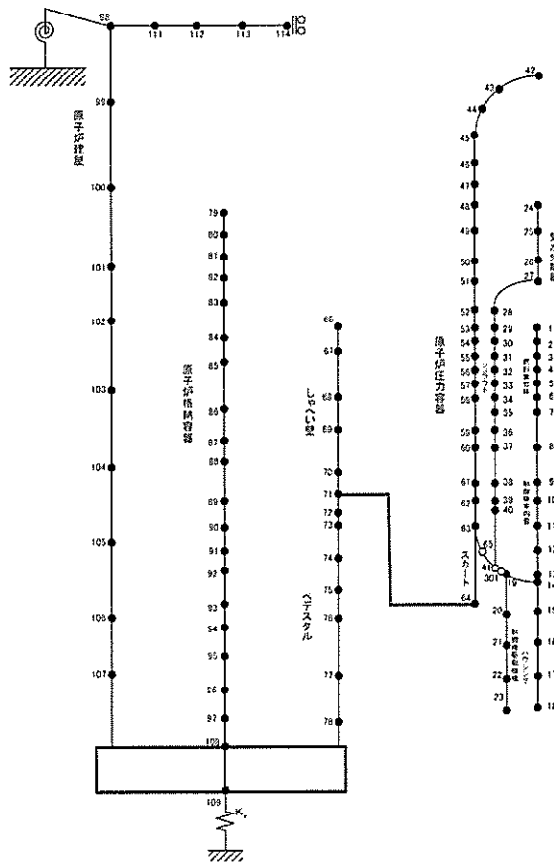


図4 原子炉建屋-炉内構造物系連成 地震応答解析モデル (鉛直方向)

## 炉心シュラウド等の公式等による評価について

## 1. 概要

炉心シュラウド及び原子炉本体の基礎のアンカ部（コンクリート）は、既工認において、FEMによる評価にて耐震計算を実施していたが、至近の既工認実績及び規格基準要求を踏まえて、公式等による評価に変更する。

## 2. 炉心シュラウドの公式等による評価

既工認において、炉心シュラウドの耐震評価は、一次一般膜応力、一次局部膜応力＋一次曲げ応力、一次＋二次応力の評価を実施していたが、今回工認においては、JEAG4601-1984に基づき一次一般膜応力、一次一般膜応力＋一次曲げ応力の評価を実施する。

既工認においては、構造上の不連続部における一次局部膜応力及び二次応力を評価するため、FEMによる評価が必要であったが、今回工認においてはJEAG4601-1984に基づき、一次一般膜応力、一次一般膜応力＋一次曲げ応力を評価するため、材料力学等の理論式に基づく公式等による評価を行う。本手法は、理論式により応力を算出するため、東海第二においても適用可能である。

表-1 既工認、今回工認、規格基準の要求事項の整理

評価項目	既工認	今回工認	JEAG4601-1984 の評価項目	備考
一次一般膜応力	○ (公式等による 評価)	○ (公式等による 評価)	○	—
一次局部膜応力 ＋一次曲げ応力	○ (FEM解析)	—	—	既工認での一次局部膜応力は設計・建設規格では二次応力に分類している。
一次一般膜応力 ＋一次曲げ応力	—	○ (公式等による 評価)	○	—
一次＋二次応力	○ (FEM解析)	—	—	今回工認ではJEAG4601-1984に従った応力分類の評価を実施する。

○：評価実施    —：該当せず    ( )内は評価手法を記載

### 3. 原子炉本体の基礎のアンカ部の評価

原子炉本体の基礎のアンカ部（コンクリート）の評価は、既工認において、FEMにより算出した基部要素に生じる最大引張荷重と曲げ荷重からボルトの引張力を算出してコンクリートに掛かる荷重を算出していたが、今回工認では、JEAG4601-1987に規定がある荷重と変位量のつり合い条件を考慮した評価によりアンカ部に生じる荷重の評価を行う。

今回工認の評価手法は大間1号機で適用実績がある手法である。原子炉本体の基礎アンカ部の概要図を図-1、2に示す。

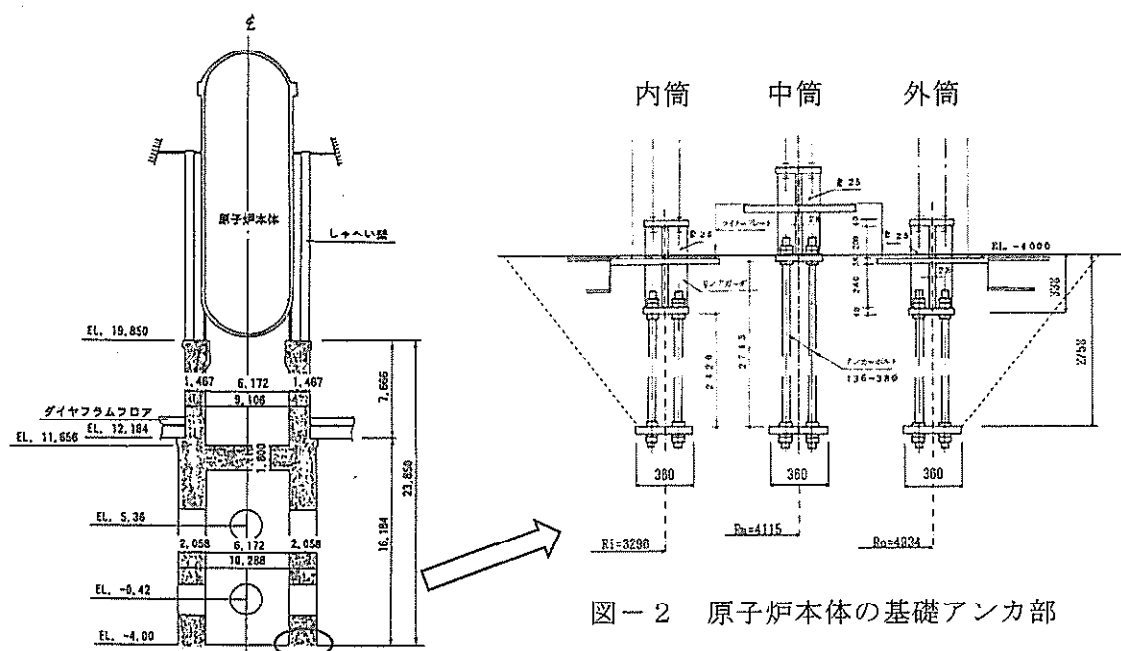


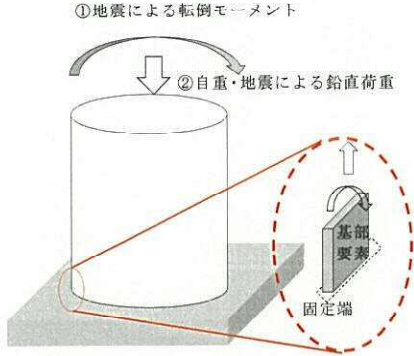
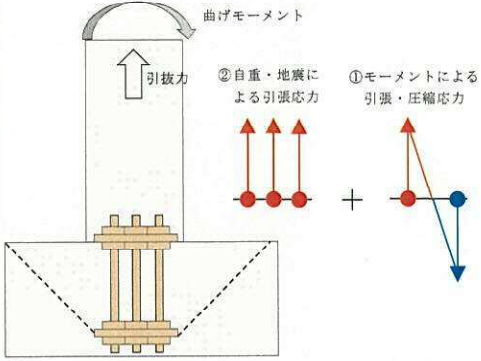
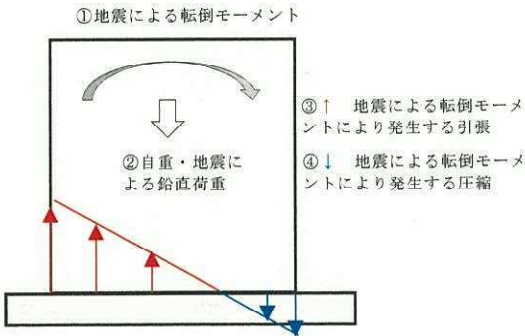
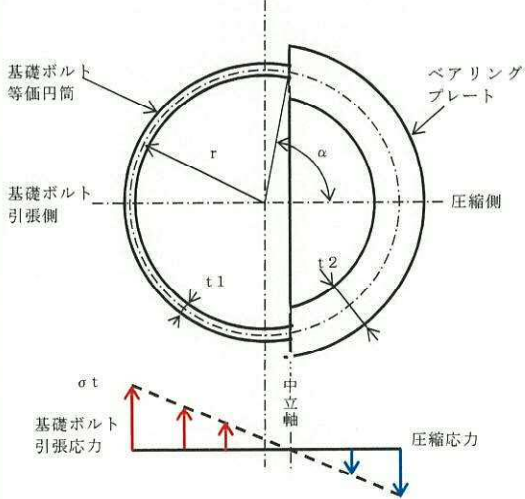
図-1 原子炉本体の基礎概要図

図-2 原子炉本体の基礎アンカ部

#### 3.1 既工認と今回工認との比較

アンカ部（コンクリート）の評価は既工認では、原子炉本体の基礎を3次元FEMモデル化し、アンカ部の基部要素に生じる最大引張応力と曲げ応力が3列（内筒、中筒、外筒）のボルトすべてに発生するとして、コンクリートの引抜き力を算出していたが、今回工認では、原子炉本体の基礎の転倒挙動（中立軸の考慮）、ボルトの配列及びコンクリート圧縮を考慮しボルトの引張とコンクリートの圧縮による転倒モーメントを負担する評価に変更する（表-2参照）。中立軸を考慮した考え方はJEAG4601-1987に規定がある手法であり、東海第二においても適用可能である。

表-2 既工認と今回工認との比較

	転倒モーメントにより生じる引張応力の考え方	引張応力の計算方法
既工認	 <p>①地震による転倒モーメント ②自重・地震による鉛直荷重</p> <p>基部要素 固定端</p>	 <p>曲げモーメント 引抜力 ②自重・地震による引張応力 ①モーメントによる引張・圧縮応力</p>
	<p>基礎を固定条件（コンクリート剛性を<math>\infty</math>に相当）としたFEM解析により，基部要素に生じる最大引張応力と曲げ応力からボルトの引張応力を算出する。（FEMにより算出）</p>	<p>基部要素に作用する引張力と曲げモーメントを3列のボルトで負担すると仮定してボルトの引張応力を算出。 また，3列のボルトの外端に発生するボルトの最大引張応力が3列すべてで発生するものとして算出。</p>
今回工認	 <p>①地震による転倒モーメント ②自重・地震による鉛直荷重 ③↑ 地震による転倒モーメントにより発生する引張 ④↓ 地震による転倒モーメントにより発生する圧縮</p>	 <p>基礎ボルト等価円筒 ベアリングプレート 基礎ボルト引張側 基礎ボルト 圧縮側 中立軸 基礎ボルト引張応力 圧縮応力</p>
	<p>コンクリート剛性を考慮し，中立軸を境にボルトの引張とコンクリートの圧縮による抵抗力で転倒モーメントを負担する。 ①=③+④のつり合いでボルトの引張力を算出する。</p>	<p>ボルト群を等価円筒に置き換えたモデルによるつり合い計算。転倒モーメントはボルトの引張・コンクリートの圧縮に置き換える。また，実機配置に合わせたボルトの3重配列も考慮している。</p>



## 耐震評価における等価繰返し回数の妥当性確認について

## (目次)

1. はじめに
2. JEAG4601 における記載内容
3. 東海第二発電所の等価繰返し回数設定
4. 一律に設定する等価繰返し回数設定
5. 一律に設定する等価繰返し回数設定における保守性
6. 一律に設定する等価繰返し回数設定における保守性を踏まえた追加検討
7. まとめ

補足 1 ピーク応力法における各ピークのサイクル数の求め方

補足 2 一律に設定する等価繰返し回数の妥当性について

補足 3 個別に設定する等価繰返し回数について

参考 1 疲労評価の対象設備

参考 2 各設備の部位毎のピーク応力

参考 3 ピーク応力の算定方法について

参考 4 時刻歴応答波形から直接等価繰返し回数を算定した場合との比較検討

参考 5 地震時等価繰返し回数算定エビデンス

参考 6 等価繰返し回数の算定における材料物性のばらつき等の影響検討

参考 7 多方向入力を対象とした等価繰返し回数算定方法について

## 1. はじめに

東海第二発電所の今回工認における耐震評価の疲労評価は、J E A G 4601-1987（以下「J E A G 4601」という。）の記載手順に従い、等価繰返し回数を用いた評価を行っている。疲労評価は、応力振幅と繰返し回数の情報が必要となるため、本来は設備の応力時刻歴が必要となるが、最大応力値のみを用いて保守側に疲労累積係数を評価できるように設定した等価繰返し数を設定することで、評価の簡便化を図っている。東海第二発電所の疲労評価に用いる等価繰返し回数は、設備ごとに個別に設定した値又は一律に設定した値を用いている。

なお、既工認の等価繰返し回数は、O B E地震1回当たりの繰返し回数を10回として、プラントライフ中5回発生すると仮定し、余裕をみて6回起きた場合の60回という米国プラント設計の考え方を踏襲し設定している。

## 2. J E A G 4601における記載内容

J E A G 4601の疲労評価の手順に関する記載は、以下のとおりである。（J E A G 4601-1987 p574より）

- ・疲れ解析は、1次+2次+ピーク圧力より疲れ累積係数を求めて評価するがこの手法には、地震動の等価繰返し回数を用いる方法あるいは機器の時刻歴応答から応力振幅の大きさの頻度分布を直接求める方法がある。
- ・地震動の等価繰返し回数を求める場合にはピーク応力法あるいはエネルギー換算法が用いられている
- ・ここで「疲れ累積係数」とは、各応力サイクルにおける実際の繰返し回数と繰返しピーク応力に対応する許容繰返し回数との比をすべての応力サイクルについて加えたものをいう。

## 3. 東海第二発電所の等価繰返し回数の設定

東海第二発電所の耐震評価における疲労評価は、J E A G 4601記載の手順のうち、等価繰返し回数を用いた評価を採用している。等価繰返し回数はピーク応力法により、東海第二発電所で一律に設定した値を用いている。この値はピーク応力法により算定した等価繰返し回数を安全側に丸めることによる保守性を有した値としている。なお、一律に設定した等価繰返し回数を用いるのは原子炉建屋内の設備とする。原子炉建屋以外に設置される疲労評価が必要な設備は、設備毎に個別に算出した等価繰返し回数を用いる。

一律に設定した値と、設備毎に個別に算出された値の使い分けフローを図1に示す。ここで、フロー中の疲労評価対象設備は、工認計算書対象とする設備・部位のうち、疲労評価を実施するものとしている。

工認計算書で対象とする設備・部位は、東海第二発電所の既工認や大間1号機の建設工認を踏まえ、選定しているものであり、耐震設計として評価すべき設備・部位を網羅して設定している（詳細は添付-3参照）。

また、疲労評価を実施するものとしては、J E A G 4601・補 1984に基づき疲労評価が

必要となる設備・部位であり、具体的には以下が対象となる。

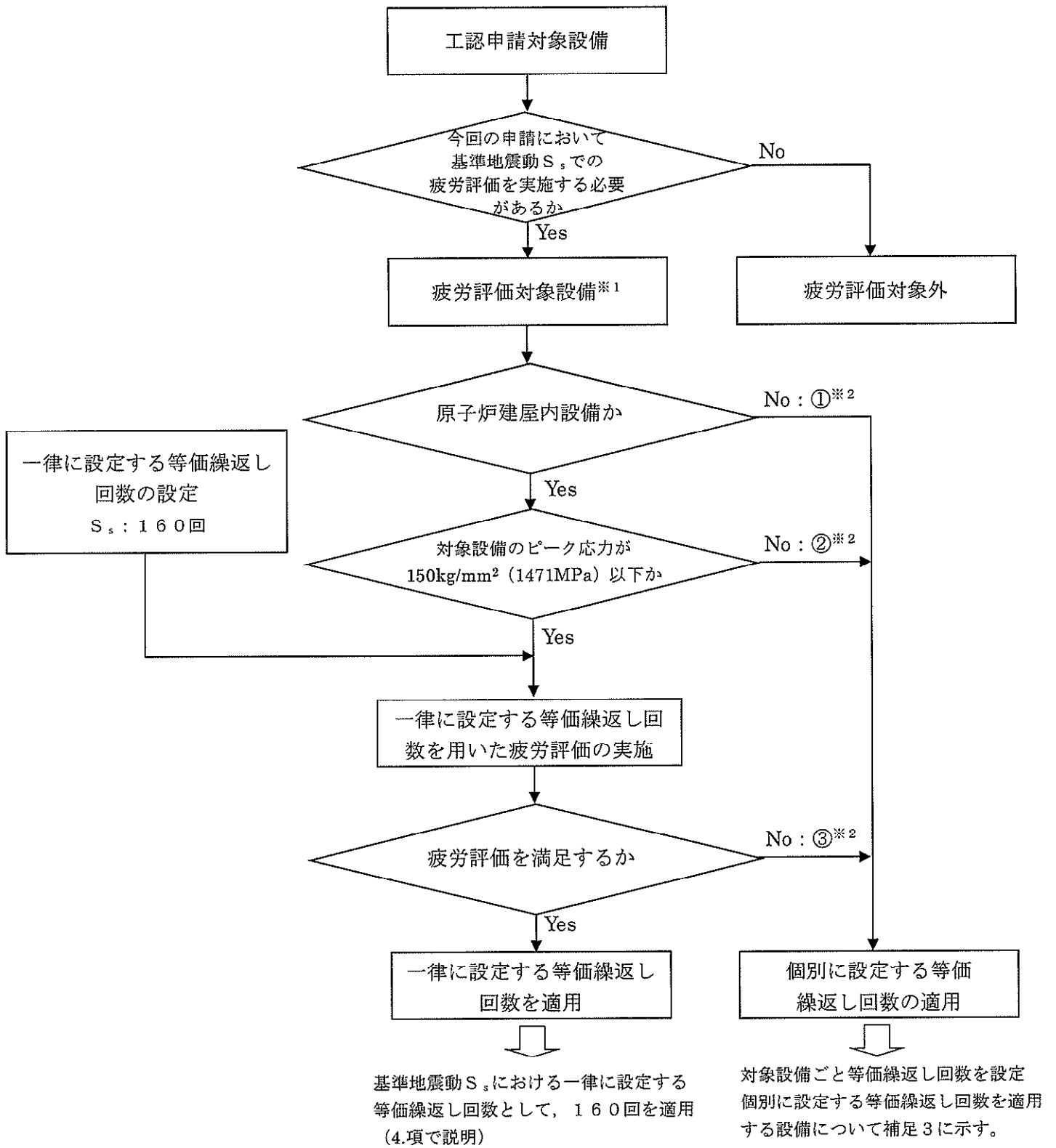
○ 設計基準対象設備

- ・クラス1 容器，管，ポンプ（J E A G 4601 補 1984 における疲労評価不要の条件（クラス1 容器については，第1 種容器の許容応力表の注5）に従うものを除く。）
- ・クラスMC 容器（J E A G 4601 補 1984 における疲労評価不要の条件（第2 種容器の許容応力表の注4）に従うものを除く。）
- ・クラス2，3 容器，クラス2，3 管，クラス2，その他ポンプ（1 次+2 次応力評価が許容値を満足するものを除く。）

○ 重大事故等対処施設

- ・重大事故等クラス2 容器，管，ポンプ（設計基準対象設備のクラスに準ずる。）

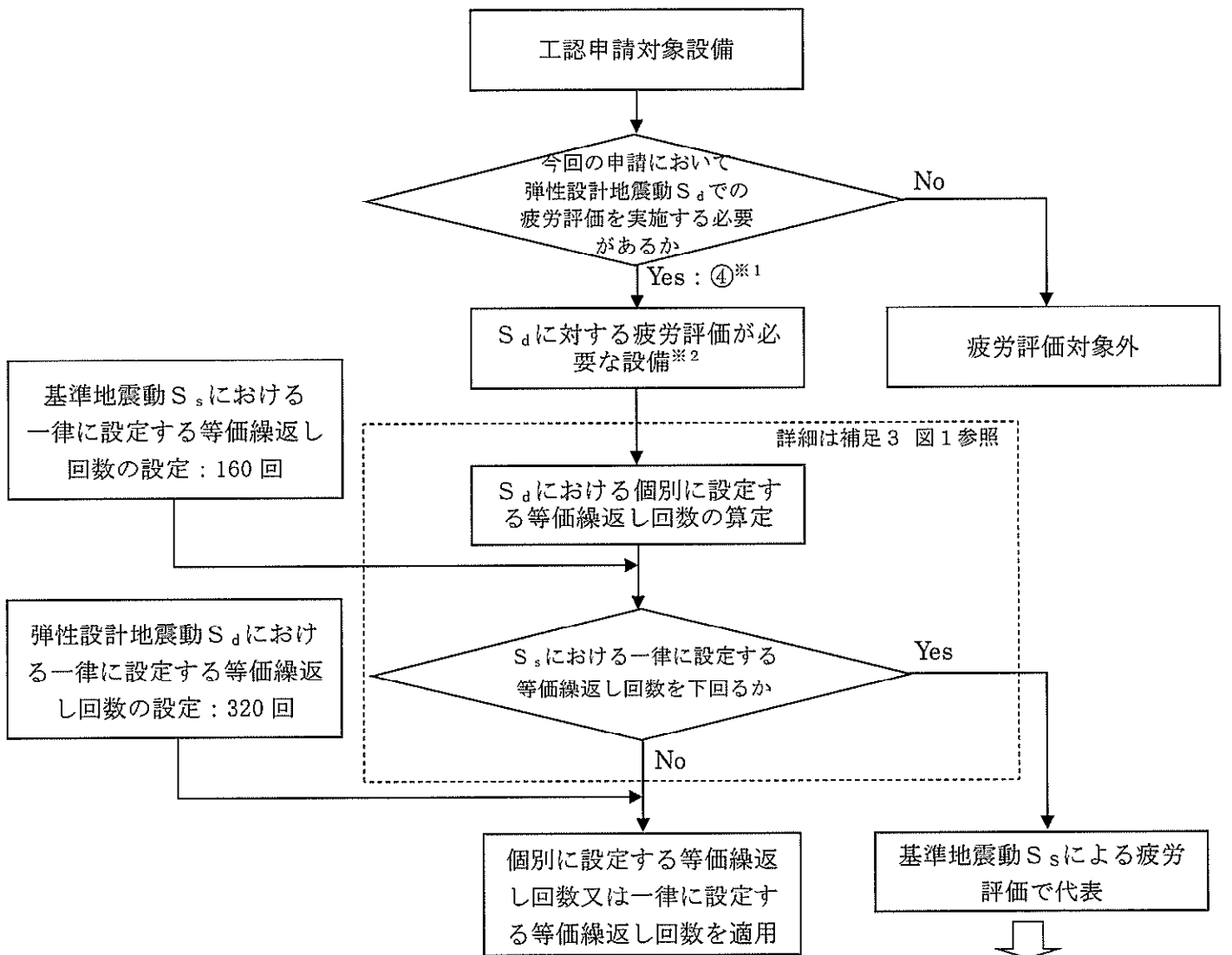
東海第二発電所の等価繰返し回数の設定が保守的な設定であることを確認する際は，等価繰返し回数設定のパラメータ（ピーク応力，固有周期，対象床面，地震波，減衰定数，設計疲労線図）に加え，ばらつきによる影響（水平2 方向，時刻歴解析による評価設備，材料物性の影響）に対しても検討する。



※1 疲労評価対象設備については、添付-8 参考1 参照。このフローによらず個別に設定する等価繰返し回数を適用する場合がある。

※2 該当する設備は補足3 参照。

図1(1) 基準地震動  $S_s$  における等価繰返し回数設定フロー



S<sub>d</sub>における個別に設定する等価繰返し回数が、S<sub>s</sub>における一律に設定する等価繰返し回数を下回っていれば、許容繰返し回数はS<sub>s</sub>よりS<sub>d</sub>の方が大きくなることを考慮すると、S<sub>d</sub>の疲労評価はS<sub>s</sub>の疲労評価で代表できる。

※1 該当する設備は補足3参照。

※2 疲労評価対象設備については、添付-8 参考1参照。このフローによらず個別に設定する等価繰返し回数を適用する場合がある。

図1(2) 弾性設計用地震動S<sub>d</sub>における等価繰返し回数設定フロー

#### 4. 一律に設定する等価繰返し回数の設定について

##### (1) 算定方法

東海第二発電所のピーク応力法による等価繰返し回数算定方法の手順を、J E A G 4601に記載されたピーク応力法による算定フロー（図2、以下「フロー」という。）との対比で説明する。

このフローには分岐があり、建屋時刻歴応答を直接機器の評価に用いる場合と、建屋応答を床応答曲線として用いる場合が示されている。

左側のフローは、時刻歴応答を用いて設備の応答を求めている場合のフローであり、この場合、等価繰返し回数算出に必要な設備の荷重時刻歴が算出されることから、この時刻歴波形を用いて直接等価繰返し回数を算定するものである。

一方、右側のフローは、床応答曲線を用いて機器の応力を算定している場合のフローであり、改めて機器の固有周期に応じた応答時刻歴を求めているものであり、設備の時刻歴応答解析を改めて行わず、一質点系モデルにより、応答時刻歴を算定するものである。

東海第二発電所の今回工認においては、個別機器ごとの等価繰返し回数設定を合理化するため、主要施設が設置される原子炉建屋及び、原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の大型機器に対して、図2に示す右側のフローにより、対象設備一律に適用可能な等価繰返し回数を設定する\*1。基準地震動S<sub>0</sub>における等価繰返し回数算定のフローを図3に示す。

等価繰返し回数の検討は、「昭和55年度耐震設計の標準化に関する調査報告書」に記載されており、当該報告書における算定方法と、今回の算定方法の比較を表1に示す。なお、設備の繰返し回数を個別に算定する場合においては、個別のピーク応力、固有周期、減衰定数、設置される床面における等価繰返し回数を算定することになり、算定される等価繰返し回数としては、一律に設定した等価繰返し回数の方がより保守的な算定となる。（各パラメータに対する検討は5.項参照。）

以下に具体的な手順を示す。①～④の手順はフロー中の番号に対応している。

- \*1 ただし、一律に設定した等価繰返し回数で許容値を超える（疲労累積係数が1を超える）場合及び原子炉建屋以外に設置される設備において、疲労評価が必要になった場合は、個別に等価繰返し回数設定を行う。

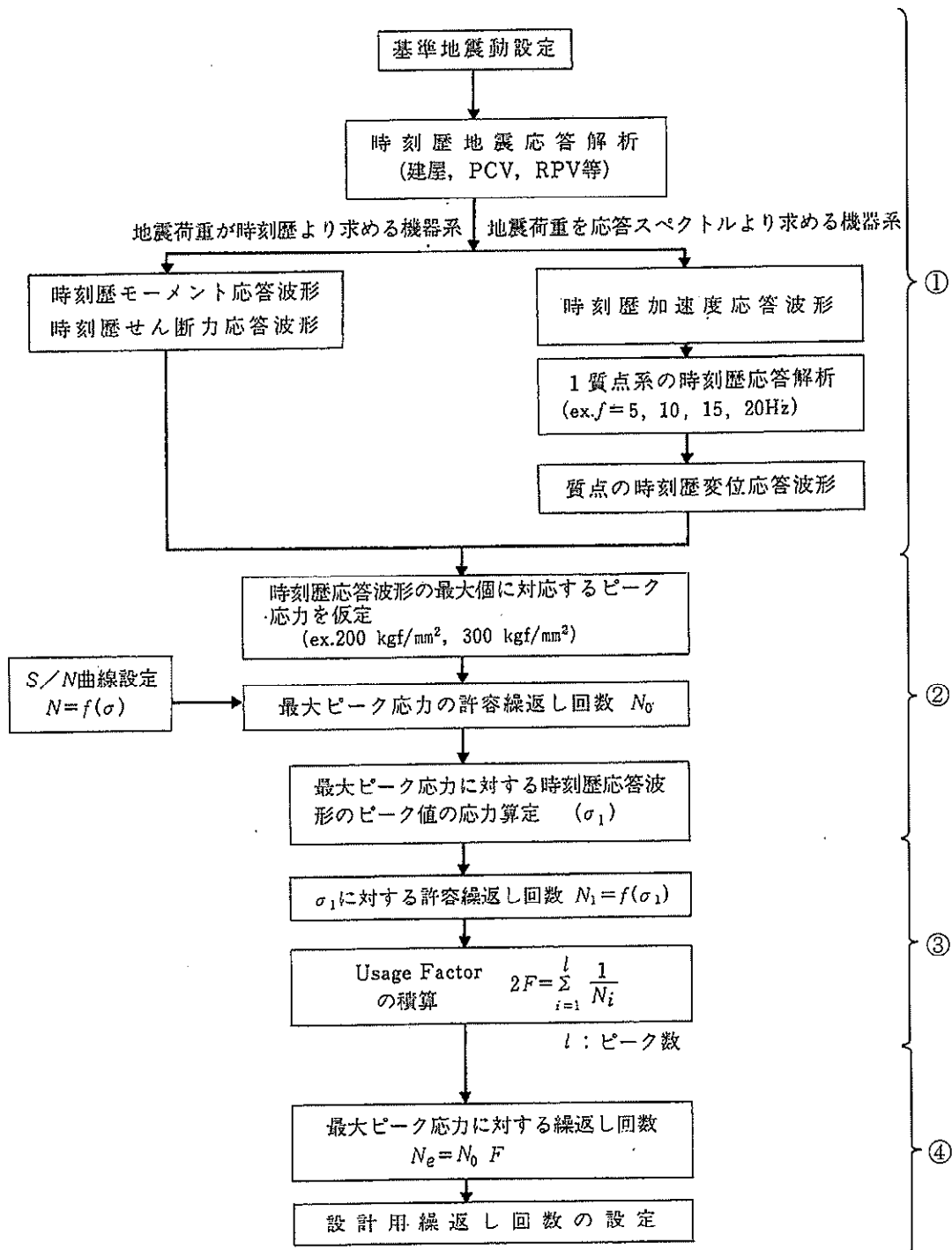


図2 ピーク応力法による算定フロー (J E A G 4601-1987 に追記)

表 1 昭和 55 年度 耐震設計の標準化に関する調査報告書における算定条件と東海第二における一律に設定する等価繰返し回数算定条件との比較

対象設備	昭和 55 年度 耐震設計の標準化 に関する調査報告書 (標準化報告書)		東海第二発電所 一律に設定する等価繰返し回数の設定	
	【手法 1】	【手法 2】	原子炉格納容器, 原子炉 圧力容器等大型機器	原子炉建屋に設置され た機器・配管系
算出方法 (J E A G のフローの左右どちらからか)	原子炉圧力容器スカート 時刻歴解析より算定され る時刻歴モーメントを用 いた算出方法 (J E A G に おける左側のフロー)	第一種配管 建屋床応答を入力とし た 1 質点系モデルによ る応答時刻歴を用いた 算出方法 (J E A G に おける右側のフロー)	標準化報告書【手法 2】 と同じ (J E A G に おける右側の フロー)	同左
回数算出に用いる 応答時刻歴波	時刻歴モーメント波形	変位応答時刻歴波	標準化報告書【手法 2】 と同じ	同左
対象建屋・床	5 種類のピーク応力 (最大 300kg/mm <sup>2</sup> )	代表設備の最大ピーク 応力を安全側に設定し た 300kg/mm <sup>2</sup>	150kg/mm <sup>2</sup> (147MPa) 「昭和 55 年度 耐震設 計の標準化に関する調 査報告書」の検討にて十 分とされている値*	同左
固有周期	代表設備の設置床面	同左	標準化報告書【手法 1】 及び【手法 2】と同じ	全ての床面
減衰定数	時刻歴解析結果より直接 算定	設備の固有周期でな く, 全固有周期	標準化報告書【手法 2】 と同じ	同左
設計用疲労線図	報告書に言及なし	同左	1.0%, 0.5%	同左
地盤条件	代表設備材料の線図を使 用	同左	標準化報告書【手法 1】 及び【手法 2】と同じ	同左
	V <sub>s</sub> = 500, 1000, 1500m/s	V <sub>s</sub> = 1500m/s	東海第二の地盤条件 V <sub>s</sub> = 約 700m/s	同左

\* : 設備のピーク応力が 150 kg/mm<sup>2</sup> (147MPa) を超える場合は個別に評価を行う。



### ① 全設備の固有周期に対する応答加速度時刻歴波形の算定

ピーク応力法による等価繰返し回数を求めるためには、設備の応力時刻歴波が必要となる。図2のフローでは地震荷重を時刻歴より求める場合（左側のフロー）は時刻歴モーメント応答波形又は時刻歴せん断力波形を用いること、及び、応答スペクトルより求める場合（右側のフロー）は時刻歴変位応答波形を用いることとなっているが、今回工認の算定では、右側のフローとして時刻歴変位応答波の波形を用いることとしている。

建屋地震応答解析又は建屋-機器連成解析（フローでは「時刻歴地震応答解析」と記載）の結果から算出される変位加速度応答波を用いて、振動数  $f$  の1質点系に入力した場合の時刻歴変位応答波形を求める。この時刻歴波形は、固有振動数全てに対して算出する。

### ② 時刻歴ピーク応力値の設定

設備に発生するピーク応力の最大値を①で求めた時刻歴波形の最大値とすることで、応力の時刻歴波を作成する。なお、フローの「時刻歴応答波形の最大値に対応するピーク応力を仮定」とは、この設備に発生するピーク応力の最大値を①で求めた時刻歴波形の最大値とすることに対応している。なおピーク応力は、当該床面・固有周期に対応する設備のピーク応力ではなく、対象設備全てのピーク応力最大値を、時刻歴波の最大値と仮定しており、また、多質点系モデルの場合、ピーク応力は各モードの重ね合わせの結果として算定されるものであり、必ずしも波形の最大値がピーク応力の最大値になるとは限らないが、多質点系モデルの場合においても、最大値がピーク応力であると仮定していることを指している。

ここで、東海第二発電所における地震時等価繰返し回数の設定に用いるピーク応力は、 $150 \text{ kg/mm}^2$  ( $1471 \text{ MPa}$ ) を用いている。設備のピーク応力が  $150 \text{ kg/mm}^2$  ( $1471 \text{ MPa}$ ) を超える場合は個別に評価を行う。

### ③ 各ピーク点の応力に対する許容繰返し回数 ( $N_i$ ) を設計疲労線図より求め、疲れ累積係数 UF (Usage Factor) を求める。

図4に示す設計疲労線図を用い、応力時刻歴波に対して各時刻歴振幅に対する許容繰返し回数を算定する。

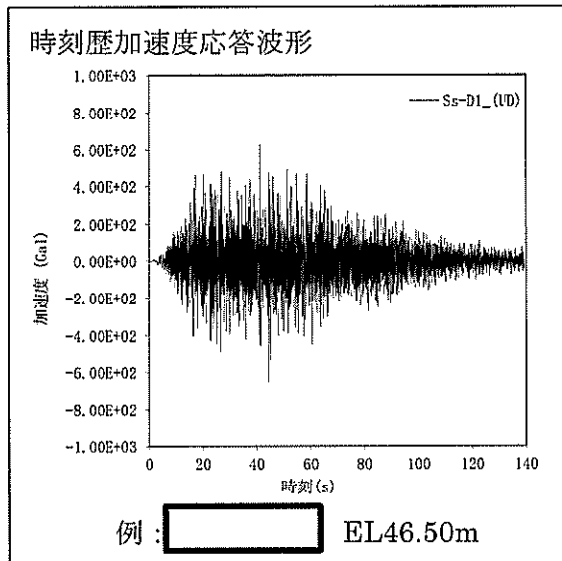
各応力時刻歴波の振幅  $\sigma_i$  に対する許容繰返し回数  $N_i$  と、ピークのサイクル数  $n_i$  (1つのピークで1サイクルとする) から、UF を算定する。

$$2UF = \frac{n_0}{N_0} + \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \dots$$

④ UF と、最大ピーク応力に対する許容繰返し回数  $N_0$  の積をとることにより最大ピーク応力に対する等価繰返し回数  $N_e$  を求める。

③で算定した UF と、②より求められる最大ピーク応力に対する許容繰返し回数  $N_0$  から、下式により、等価繰返し回数  $N_e$  を求める。

$$N_e = UF \times N_0$$



①振動数  $f$  の 1 質点系に入力した場合の時刻歴変位応答波形を求める。  
(全ての固有振動数に対して求める。)

②時刻歴変位応答波形のピークの最大値を最大ピーク応力  $150\text{kg/mm}^2$  ( $1471\text{MPa}$ ) とする。

③疲れ累積係数を求める。

各ピーク応力  $\sigma_i$  に対する許容繰返し回数  $N_i$ , サイクル数  $n_i^*$  を求める。

疲れ累積係数 (UF) を求める。

$$2UF = \frac{n_0}{N_0} + \frac{n_1}{N_1} + \frac{n_2}{N_2} + \dots$$

$$= \sum_{i=0}^{l-1} \frac{n_i}{N_i}$$

\* 1つのピークで1サイクルとする

④等価繰返し回数 ( $N_e$ ) を求める。

$$N_e = N_0 \times UF$$

$$= N_0 \times \sum_{i=0}^{l-1} \frac{n_i}{N_i}$$

図 3 基準地震動  $S_s$  における等価繰返し回数算定フロー

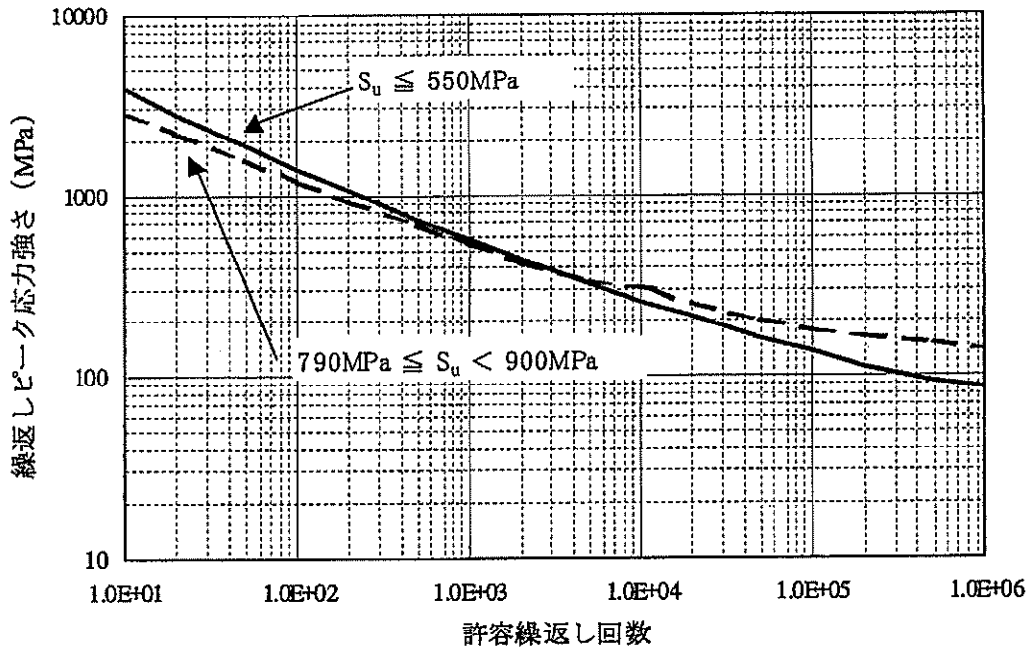


図4 炭素鋼，低合金鋼及び高張力鋼の設計疲労線図  
(J S M E 設計・建設規格より抜粋)

(2) 算定結果

(1) に基づき一律に設定する等価繰返し回数を算定した結果を示す。

a. 原子炉格納容器，原子炉圧力容器等の大型機器

原子炉格納容器，原子炉圧力容器等の大型機器の各質点の水平（NS，EW）及び鉛直（UD）方向の加速度時刻歴より求めた1質点系の変位応答に対する等価繰返し回数を表2に示す。一律に設定する等価繰返し回数については，表2の数値を保守的に丸めた160回を設定する。

b. 原子炉建屋に設置された機器・配管系

原子炉建屋の各質点の水平（NS，EW）及び鉛直（UD）方向の加速度時刻歴より求めた1質点系の変位応答に対する等価繰返し回数を表3に示す。一律に設定する等価繰返し回数については，表3の数値を保守的に丸めた160回を設定する。

ここで，多方向入力の等価繰返し回数の算定方法として，各方向の最大値，SRSS，代数和等の等価繰返し回数を組み合わせる方法が考えられる。これらの中でSRSSや代数和は過度に保守的な評価となるため（添付-8 参考7参照），各方向の最大値を保守的に丸めた回数を等価繰返し回数とした。

表 2 (1) 原子炉格納容器, 原子炉圧力容器等の等価繰返し回数の算定結果

	減衰定数	S <sub>s</sub> -D 1			S <sub>s</sub> -1 1			S <sub>s</sub> -1 2			S <sub>s</sub> -1 3		
		NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD

注) 質点No. は水平方向のモデル (図 5 参照) の番号を示す。

表 2 (2) 原子炉格納容器, 原子炉圧力容器等の等価繰返し回数の算定結果

減衰定数	S <sub>s</sub> -14			S <sub>s</sub> -21			S <sub>s</sub> -22			S <sub>s</sub> -31		
	NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD

注) 質点No. は水平方向のモデル (図 5 参照) の番号を示す。

表 3 (1) [ ] の等価繰返し回数の算定結果

	減衰定数	S <sub>s</sub> -D 1			S <sub>s</sub> -1 1			S <sub>s</sub> -1 2			S <sub>s</sub> -1 3		
		NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD
[ ] EL. 46.500 m 質点 No. 3	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 38.800 m 質点 No. 4	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 34.700 m 質点 No. 5	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 29.000 m 質点 No. 6	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 20.300 m 質点 No. 7	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 14.000 m 質点 No. 8	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 8.200 m 質点 No. 9	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 2.000 m 質点 No. 10	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. -4.000 m 質点 No. 11	h=0.5%												
	h=1.0%												

注) 質点 No. は図 7 及び図 8 の番号を示す。

表 3 (2) [ ] の等価繰返し回数の算定結果

	減衰定数	S <sub>s</sub> -14			S <sub>s</sub> -21			S <sub>s</sub> -22			S <sub>s</sub> -31		
		NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD	NS	EW	UD
[ ] EL. 46.500 m 質点 No. 3	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 38.800 m 質点 No. 4	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 34.700 m 質点 No. 5	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 29.000 m 質点 No. 6	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 20.300 m 質点 No. 7	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 14.000 m 質点 No. 8	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 8.200 m 質点 No. 9	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. 2.000 m 質点 No. 10	h=0.5%												
	h=1.0%												
[ ] EL. -4.000 m 質点 No. 11	h=0.5%												
	h=1.0%												

注) 質点No. は図7及び図8の番号を示す。



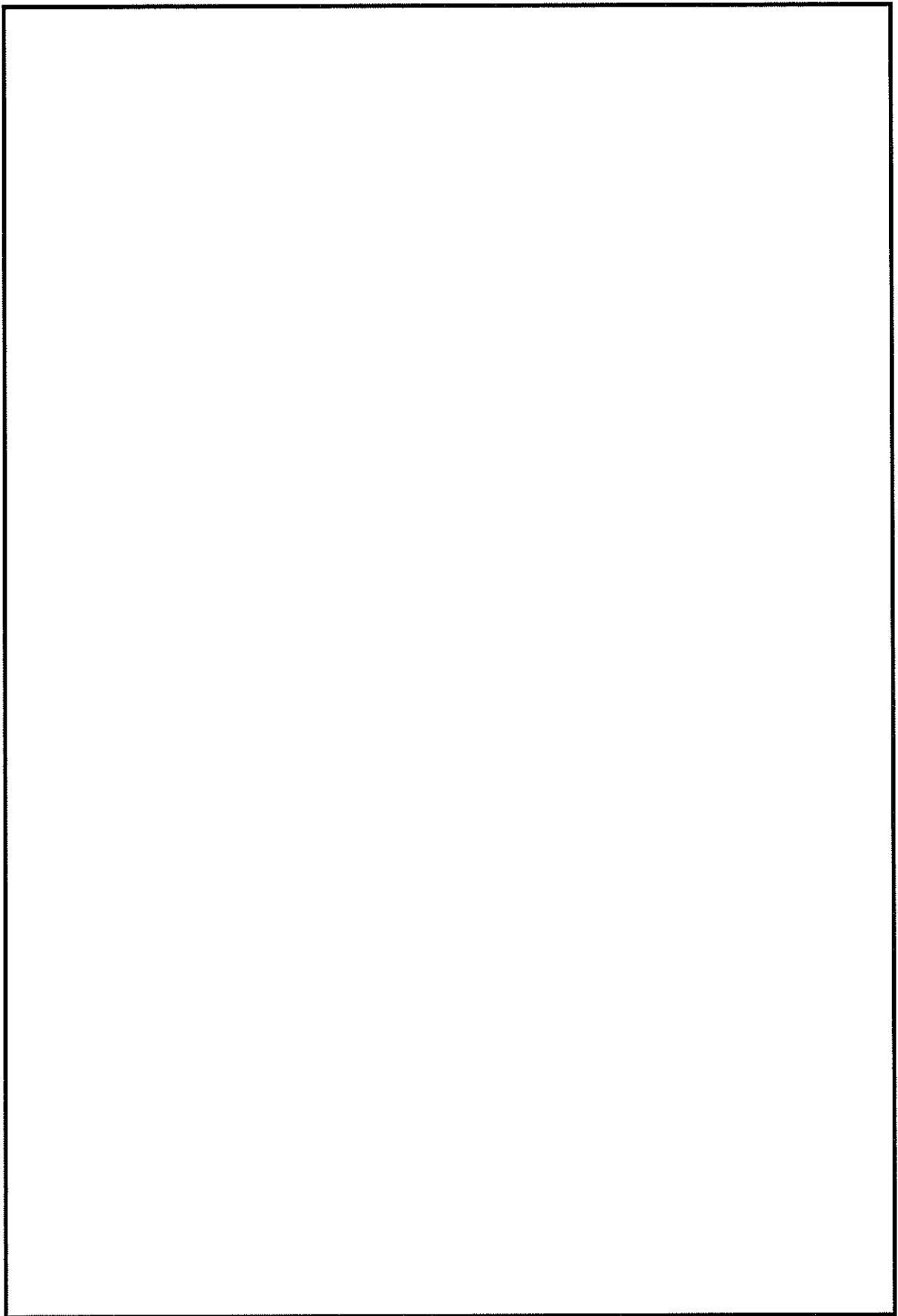


図5 原子炉格納容器, 原子炉圧力容器等の等価繰返し回数の算定位置(水平方向)

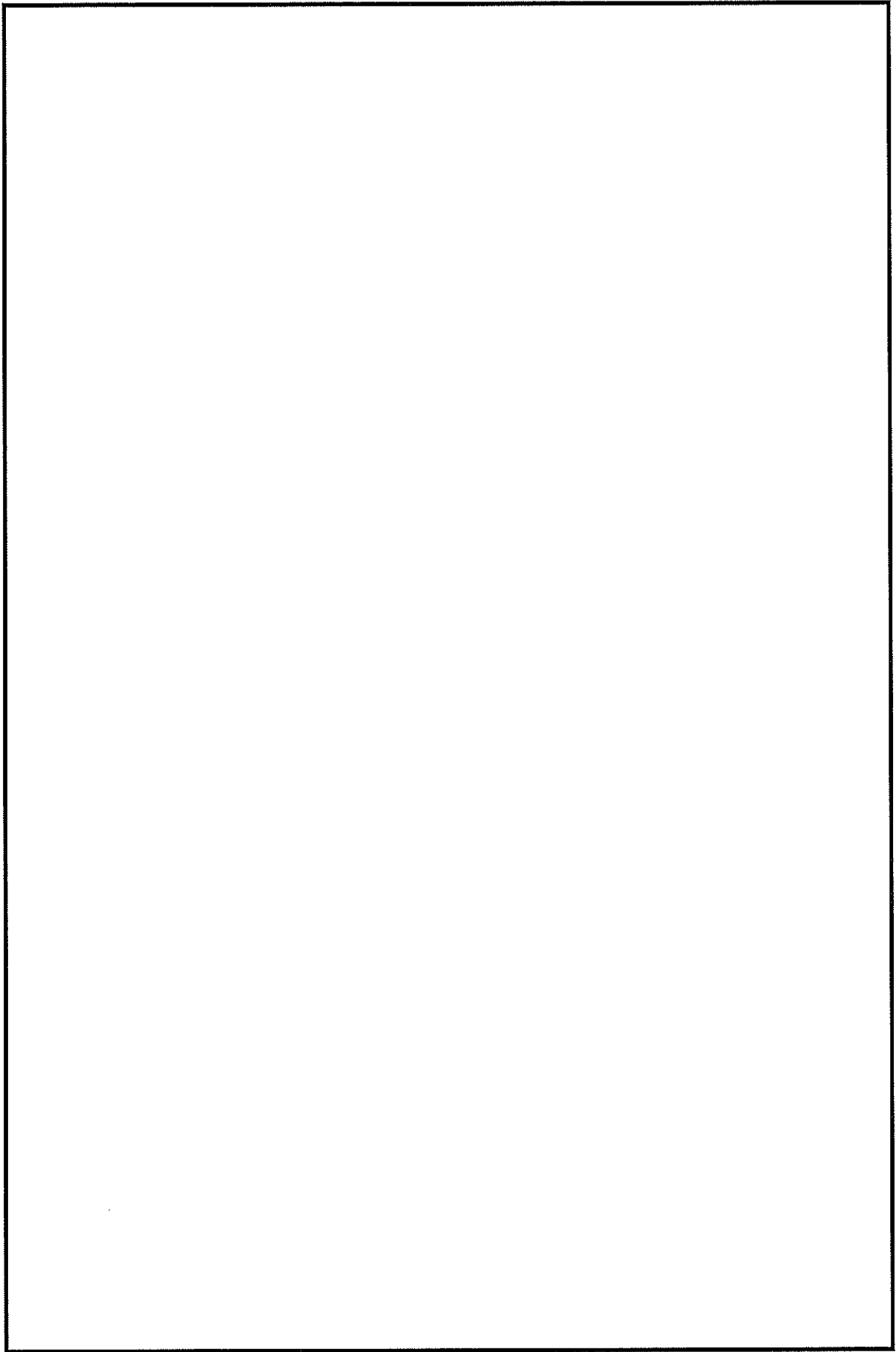


図6 原子炉格納容器，原子炉圧力容器等の等価繰返し回数の算定位置（鉛直方向）

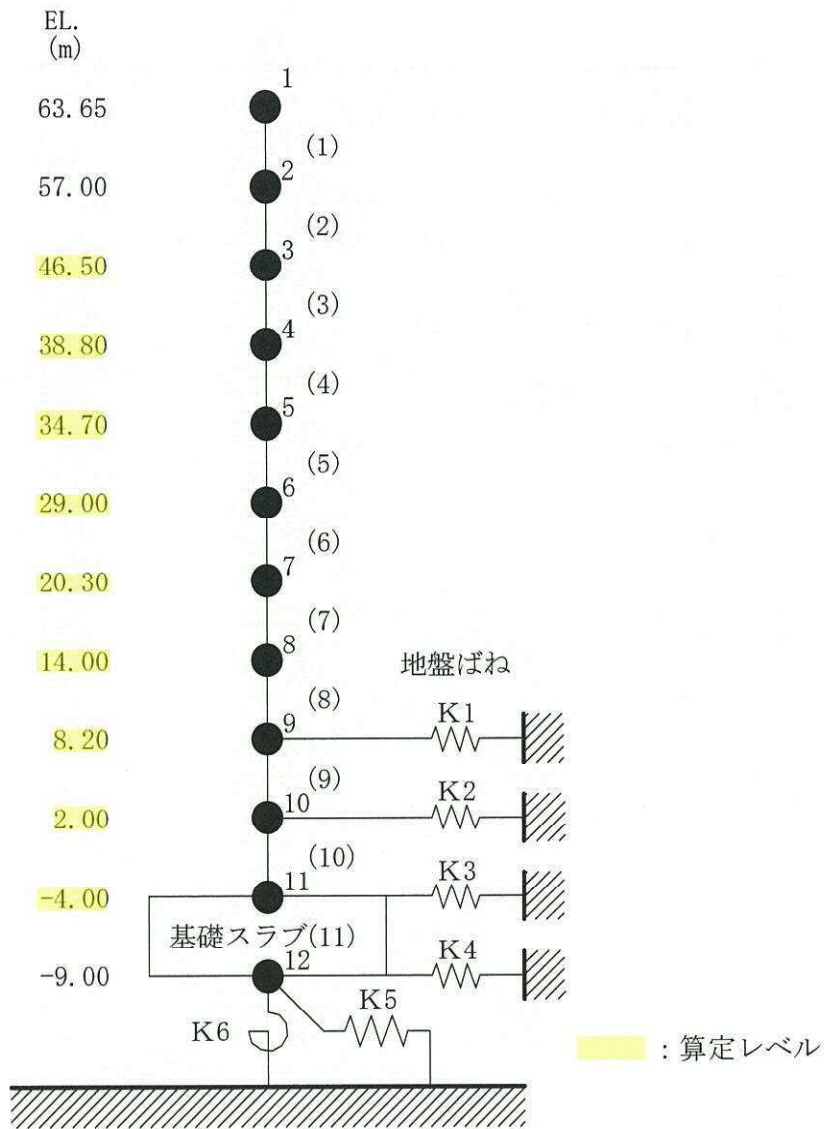


図7  の等価繰返し回数の算定位置 (水平方向)

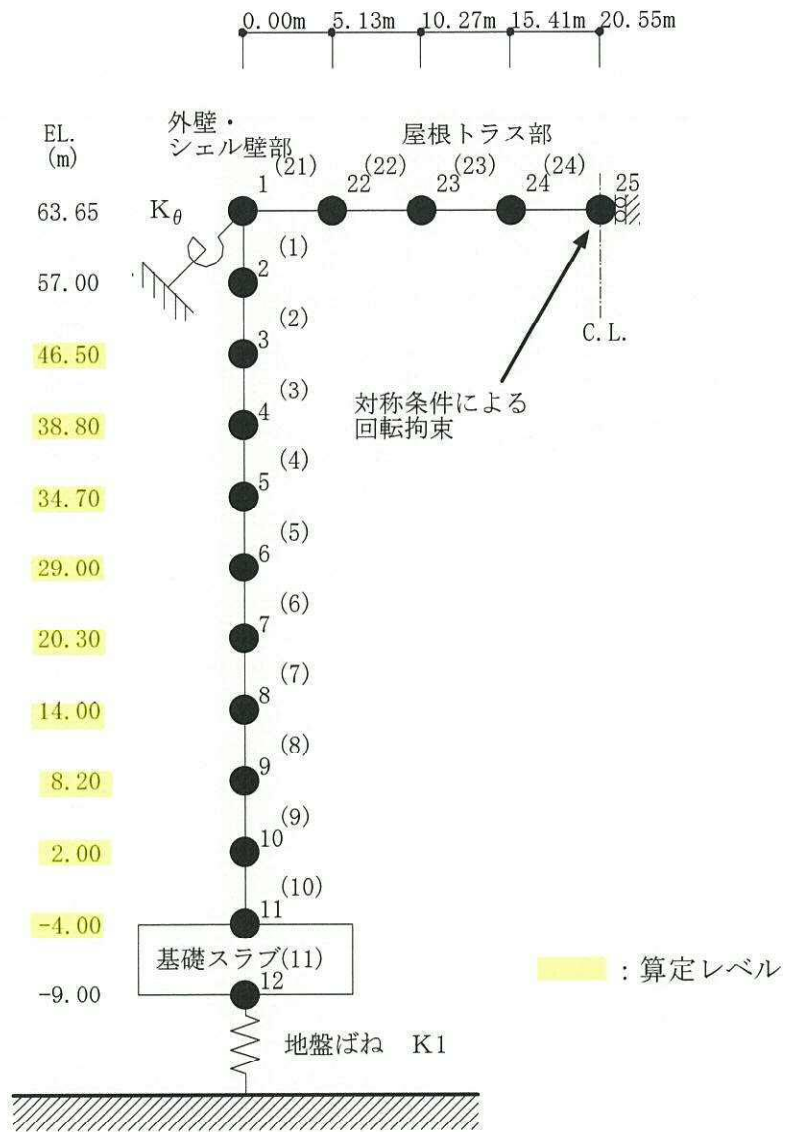


図8 の等価繰返し回数の算定位置（鉛直方向）

## 5. 一律に設定する等価繰返し回数設定における保守性

等価繰返し回数の設定におけるパラメータとしては、以下の 6 種類がある。ここでは、それぞれのパラメータに対する包絡性を検討し、一律に設定する等価繰返し回数が保守的な回数であることを確認する。

- ①ピーク応力
- ②固有周期
- ③対象床面
- ④地震波
- ⑤減衰定数
- ⑥設計疲労線図

### ① ピーク応力

同じ波形で応力値の大きな波と小さな波があった場合、ピーク応力法で等価繰返し回数を算出すると、応力値の大きな波の方が回数を大きく算出することになる。

東海第二発電所における一律に設定する等価繰返し回数の設定に用いるピーク応力は、 $150 \text{ kg/mm}^2$  (1471MPa) を用いる。当設定は、「昭和 55 年度耐震設計の標準化に関する調査報告書」での検討にて、当値まで考慮すれば十分とされた値\*1である。なお、設備のピーク応力が  $150 \text{ kg/mm}^2$  (1471MPa) を超える場合は個別に評価を行う。

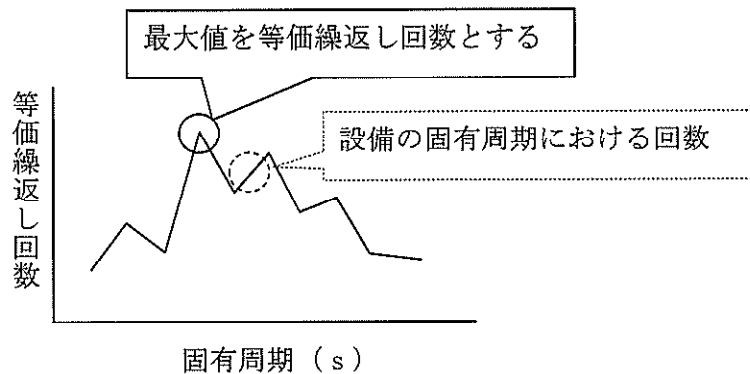
\*1 「昭和 55 年度耐震設計の標準化に関する調査報告書」での整理。

現在用いられている材料において RPV 本体材料である SQV 2 A 及び SFVV 3 の一次+二次応力に対する許容値が最も高く、その値は  $3S_m = 56.4 \text{ kg/mm}^2$  となる。

応力係数の極大値 5 とすれば、ピーク応力の値としては片振幅に対して、 $56.4 \times 5 \div 2 = 141 \text{ kg/mm}^2$  となることから、最大ピーク応力としては、 $150 \text{ kg/mm}^2$  まで考慮すれば十分としている。

### ② 固有周期

今回工認の基準地震動  $S_s$  の一律に設定する等価繰返し回数の設定においては、設備の固有周期の有無に係わらず全周期帯での最大の等価繰返し回数としている。実際の設備としては、特定の固有周期を有していることから、当該建屋（又は質点）の等価繰返し回数は、確実にそれ以下の回数となり、保守側の算出となっている。



### ③ 代表床面（質点）における等価繰返し回数の設定

原子炉格納容器，原子炉圧力容器等の大型機器については，「昭和 55 年度耐震設計の標準化に関する調査報告書」と同様に代表質点にて等価繰返し回数を設定しており，代表質点は，クラス 1 の機器・配管系の設置位置を選定している。また，(2) 項の表 3 で示した等価繰返し回数は，原子炉建屋に設置された機器・配管系は全ての床面の回数を算定した上で，最大の回数を記載しており，設備の等価繰返し回数は，確実にそれ以下の回数となり保守側の算出となっている。

### ④ 地震波

東海第二発電所における地震波としては， $S_s-D, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 31$  がある。今回の等価繰返し回数の設定においては，全ての  $S_s$  を用いており，設備の等価繰返し回数は，確実にそれ以下の回数となり保守側の算出となっている。

また， $S_d$  における一律に設定する等価繰返し回数は， $S_s$  の 2 倍の回数を用いている。 $S_d$  の等価繰返し回数を  $S_s$  の等価繰返し回数の 2 倍の回数とすることが保守的な設定であることは，1.1.2(2) にて示している。

### ⑤ 減衰定数

一律に設定する等価繰返し回数の算定においては，減衰定数は 0.5% 及び 1.0% を用いている。表 2 及び表 3 に示すとおり減衰定数が小さいほど，等価繰返し回数が多く算定される傾向にあり，機器・配管系に適用される最小の減衰定数は，0.5% であることから，設備の等価繰返し回数は，確実にそれ以下の回数となり保守側の算出となっている。

### ⑥ 設計疲労線図

疲労評価に用いている設計用疲労線図としては，JSME に記載されている「オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金」と「炭素鋼，低合金鋼及び高張力鋼」の 2 種類が該当する。

一律に設定する等価繰返し回数の算定は、設計疲労線図は代表設備の設計疲労線図（炭素鋼、低合金鋼及び高張力鋼）を用いる。「炭素鋼、低合金鋼及び高張力鋼」の設計用疲労線図を用いるほうが、同じピーク応力とした場合に「オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金」よりも許容繰返し回数が小さくなり、地震繰返し回数が多く算定されるため、設備の等価繰返し回数は、確実にそれ以下の回数となり保守側の算出となっている。

6. 一律に設定する等価繰返し回数設定における保守性を踏まえた追加検討

a. 6つのパラメータによる等価繰返し回数への影響

5. 項では、6つのパラメータに対して検討を行った。その結果、一律に設定する等価繰返し回数は最も厳しい条件を仮定した回数、また「昭和55年度耐震設計の標準化に関する調査報告書」で検討された手法を用いており、等価繰返し回数の設定としては保守性を有している。

b. 6つのパラメータ以外による等価繰返し回数への影響

a. 項では、6つのパラメータに対する検討を行ったが、6つのパラメータ以外に等価繰返し回数に影響する要因としては、以下の項目が挙げられる。一律に設定した等価繰返し回数は、保守性は有しており、その設定に問題はないと考えるが、以下の要因に対しても、問題がないことを確認する。

(a) 時刻歴解析を用いている設備（J E A G 4601-1987 (P. 576) の左側のフロー）についても、1質点系の応答波形を用いて回数を設定（J E A G 4601-1987 (P. 576) の右側のフロー）している

(b) 水平2方向による影響

(c) 材料物性の影響

(a) 時刻歴解析を用いている設備への影響

時刻歴解析を行う設備は、J E A G 4601 の左側のフローを用いることとされているが、今回の等価繰返し回数の算定においては J E A G 4601 の右側のフローを用いている。時刻歴解析を用いている設備に対して、その時刻歴応答荷重（J E A G の左側のフロー）を用いて等価繰返し回数を算定した結果と、1質点系の応答波形（J E A G の右側のフロー）を用いて算出した結果の比較を添付-8 参考4に示す。

設備の時刻歴応答荷重より直接算定した回数は、160回より十分小さく、一律に設定する等価繰返し回数の設定に問題ないことを確認した。

(b) 水平2方向による影響

疲労評価対象設備における水平1方向及び鉛直方向の地震動に対するピーク応力と、水平2方向及び鉛直方向の地震動に対するピーク応力を添付-8 参考2に纏めた。なお、水平2方向の考慮は「補足-340-7【水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合

せに関する検討について】における検討結果を踏まえ纏めた。

上部シアラグと格納容器との接合部は水平 1 方向を考慮した場合と、水平 2 方向を考慮した場合が共に  $150 \text{ kg/mm}^2$  ( $1471 \text{ MPa}$ ) を上回っていることから、個別に等価繰返し回数を設定する（補足 3 参照）。

その他の設備については、水平 2 方向による影響を考慮しても、 $150 \text{ kg/mm}^2$  ( $1471 \text{ MPa}$ ) を下回っていることから、一律に設定する等価繰返し回数の設定に影響ないことを確認した。

#### (c) 材料物性の影響

原子炉建屋における建屋剛性及び地盤物性のばらつき等を考慮した場合の等価繰返し回数を算定した結果を添付-8 参考 6 に示す。材料物性のばらつき等を考慮した場合でも、等価繰返し回数の算定結果への影響は軽微であり、一律に設定する繰返し回数の 160 回以下であることを確認した。

### 7. まとめ

東海第二発電所における等価繰返し回数は一律に設定した値と個別に設定した値を用いている。本資料において一律に設定した等価繰返し回数が、J E A G 4601 に基づき妥当な設定であり、保守的な設定となっていることを確認した。

なお、一律に設定する等価繰返し回数については、等価繰返し回数算定に影響する 6 つのパラメータ（ピーク応力、固有周期、対象床面、地震波、減衰定数、設計疲労線図）を踏まえても、パラメータ全体として保守的であること、また、それ以外の要因（時刻歴波形を用いた場合の影響、水平 2 方向の影響及び材料物性の影響）に対しても検討を行い、保守的な設定となっていることを確認した。

以上より、今回の東海第二発電所における一律に設定した保守的な値は J E A G 4601 に基づき妥当な設定となっている。



## ピーク応力法における各ピークのサイクル数の求め方

東海第二発電所におけるピーク応力法のサイクル数は、ピーク法にて求める。

ピーク法は ASTM E1049 にて疲労評価のサイクル数の求め方として規格化されている手法であり妥当な手法である。なお、ASTM E1049 は疲労評価のサイクル数の求め方として、ピーク法以外の手法についても記載があるが、特定の手法を推奨しているものではない。

ピーク法における各ピーク点におけるサイクル数  $n$  については、図 1 に示すとおり、応力波形から平均値以上では極大値（正のピーク）、平均値以下では極小値（負のピーク）を計測する方法である。正のピークの最大値と負のピークの最小値により 1 つのサイクルの波形とし、次の正と負のピークで 1 つのサイクルとしてカウントする方法である。この方法では矢印に示すような微小振幅をカウントしないが、本評価では 1 質点系応答解析で算定した周期毎の応答変位時刻歴に基づきカウントを行うため、対象となる波形は特定周期の正弦波時刻歴となり、矢印に示すような微小振幅が生じることは考えにくい。

次頁以降に、本カウント方法に関する文献説明を示す。

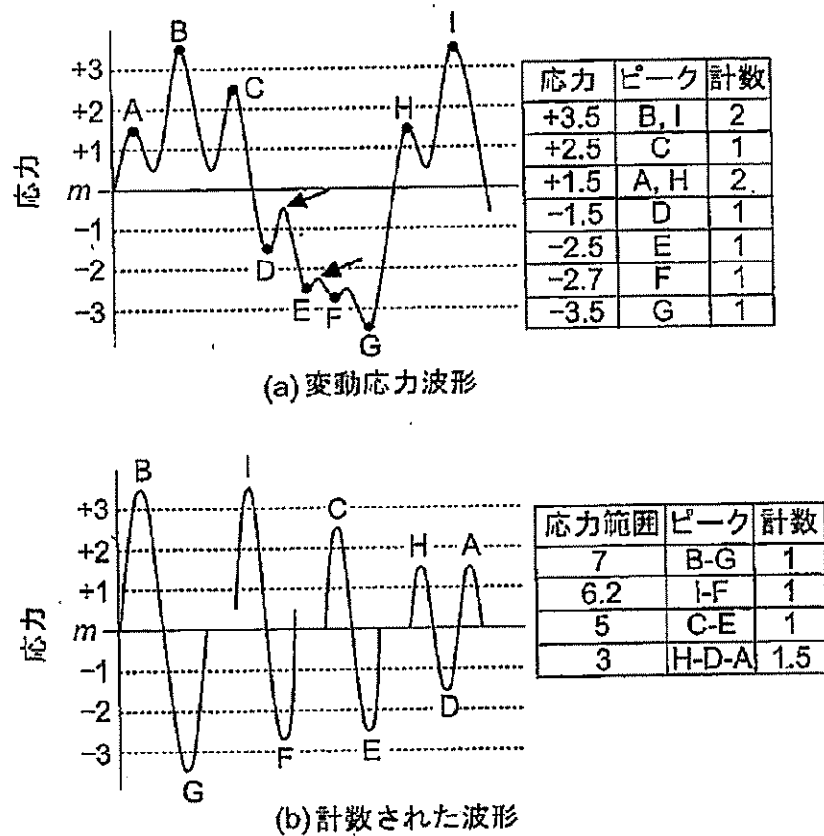
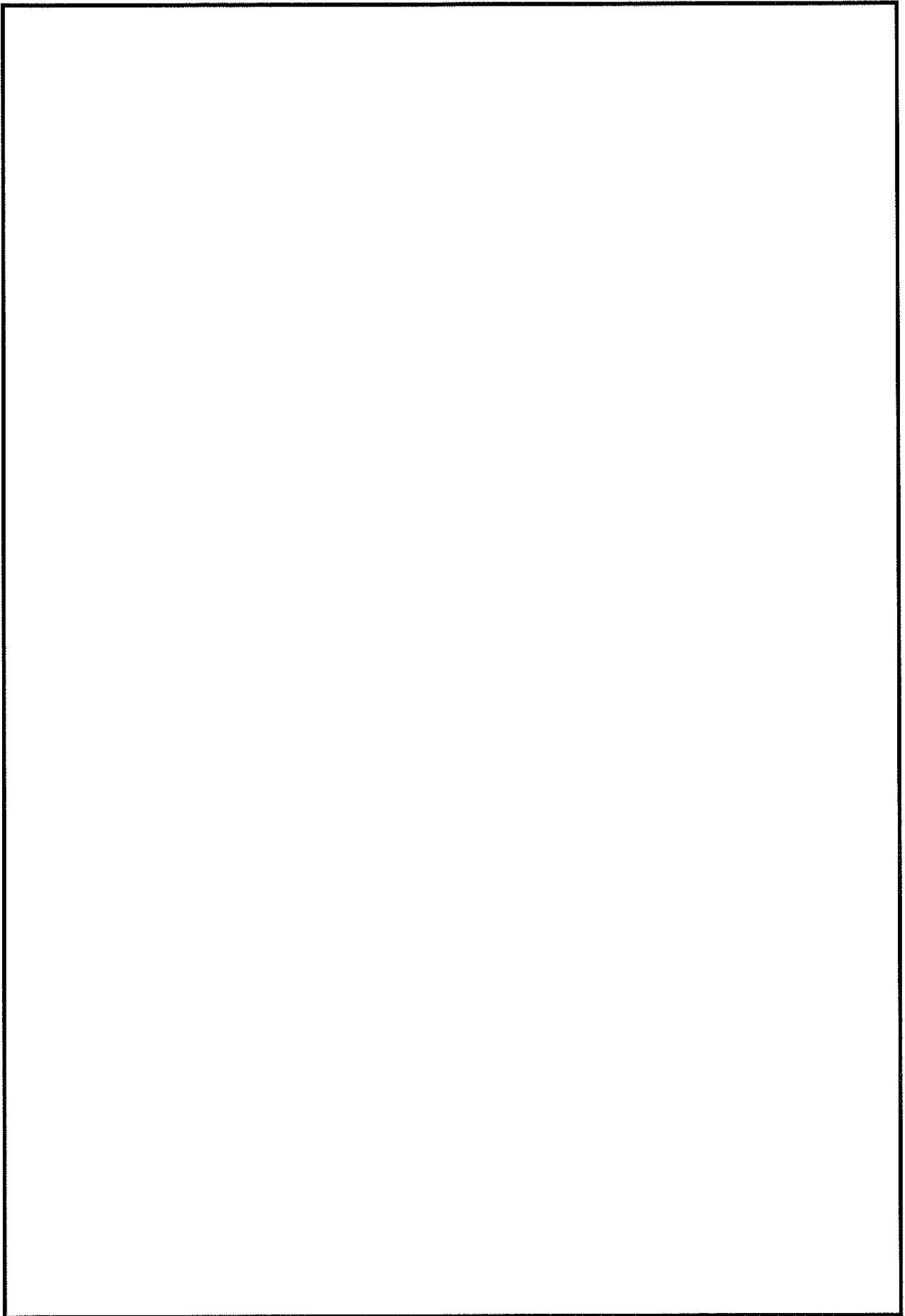
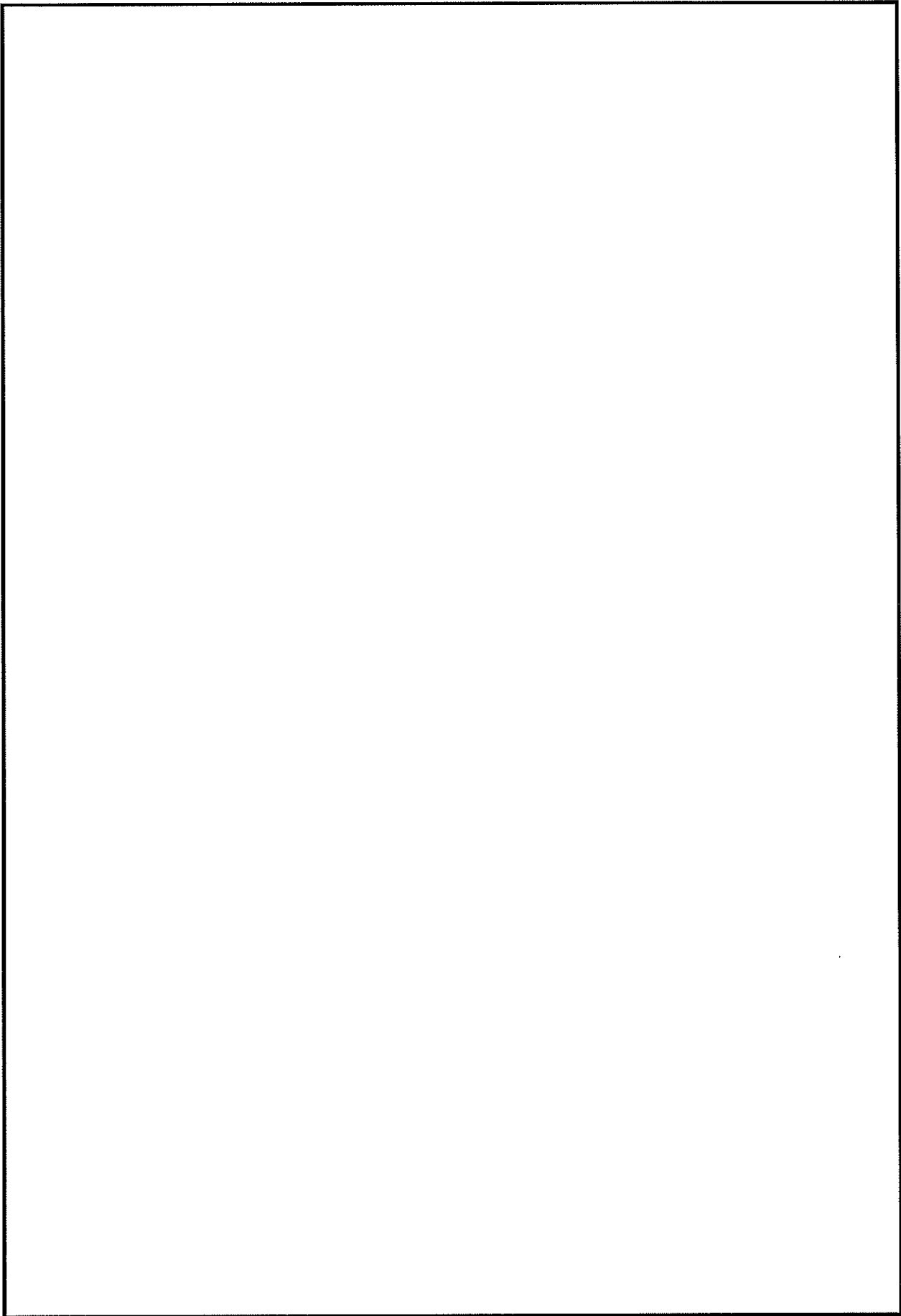


図 4.34 ピーク法による波形計数例

「材料強度学」(社団法人 日本材料学会, 平成 18 年 3 月 15 日第 2 版) より参照

図 1 サイクル数カウント方法





## 一律に設定する等価繰返し回数の妥当性について

## 1. 一律に設定する等価繰返し回数の既工認の設定方法からの変更について

今回の東海第二発電所の等価繰返し回数の設定については、J E A G 4601に記載されているエネルギー換算法、ピーク応力法の2つの手法のうちピーク応力法を用いて等価繰返し回数を算定し、算定した等価繰返し回数を保守的に丸めた値を一律に設定する等価繰返し回数（原子炉格納容器，原子炉圧力容器等の大型機器及び原子炉建屋に設置された機器・配管系：基準地震動S<sub>0</sub> 160回，弾性設計用地震動S<sub>1</sub> 320回）としているため，妥当な設定と言える。以下では既工認の設定方法からの変更について説明する。

## (1) 既工認における等価繰返し回数の設定方針

BWRプラントにおける等価繰返し回数は，O B E地震1回当たりの繰返し回数を10回として，プラントライフ中5回発生すると仮定し，余裕をみて6回起きた場合の60回という米国プラント設計の考え方を踏襲し設定している。そのため，東海第二発電所の既工認において，一律に設定する等価繰返し回数は60回と設定していた。

## (2) 今回工認における等価繰返し回数の算定方針

等価繰返し回数を算定する手法としては，J E A G 4601に基づくこととする。J E A G 4601ではエネルギー換算法及びピーク応力法による繰返し回数の説明があるが，エネルギー換算法は，機器系の固有振動に対する応力の全体応力に対する寄与が小さくなる剛な領域では，過大に安全側の評価となっているため\*，ピーク応力法を用いる。

東海第二発電所の今回工認における基本方針としては，J E A G 4601には特に要求が無いが，基準地震動S<sub>0</sub>より弾性設計用地震動S<sub>1</sub>の方が発生頻度が多いことを踏まえ，設計上の配慮として，基準地震動S<sub>0</sub>については1回分，また，弾性設計用地震動S<sub>1</sub>については2回分を考慮する。

なお，上記の算定方法は，新規制基準対応工認における先行プラント（大飯3・4号機等）と同じ方法である。

\*：昭和55年度 耐震設計の標準化に関する調査報告書

## 2. 米国における等価繰返し回数設定の考え方との相違について

### (1) 米国における等価繰返し回数の考え方

米国における等価繰返し回数設定に係る基準要求を別紙1に示す。

別紙1に示すとおり、NUREG-0800に定められたSRP3.7.3 Rev.4では、プラントライフ中に、SSE地震1回+OBE地震5回を想定した疲労評価を行うよう要求がある。その際の等価繰返し回数としては各々の地震イベントで最低10回を考慮するよう要求がある

(OBE地震がSSE地震の1/3以下に設定される場合は、OBE地震による設計評価は不要となるが、OBE地震による疲労評価は実施する必要がある。その場合、プラント供用期間中に想定される地震としてSSE地震2回を考慮する。これはSSE地震1回+OBE地震5回と等価である。SSE地震1回で最大振幅が10回繰返すものとする)。

### (2) OBE地震と弾性設計用地震動 $S_d$ の関係性

OBE地震は、プラント運転継続に必要な機能が維持できる地震として設定されるものであり、米国ではOBE地震レベル以下の地震が発生しても、原子炉を停止する必要がない。

一方で、弾性設計用地震動 $S_d$ は、基準地震動 $S_s$ に対する施設の安全機能の保持をより高い精度で確認するために設定された地震動である。東海第二発電所における原子炉スクラムの地震レベルと比較すると、東海第二発電所では加速度検出器設置位置において地震加速度大(水平方向300gal(EL. 14.0m)、水平方向250gal(EL. -4.0m)、水平方向120gal(EL. -4.0m))でスクラムするよう設定しており、弾性設計用地震動 $S_d$ 地震が発生した場合には必ずプラント自動停止となる。

従って、運転継続を前提としたOBE地震と、プラント自動停止レベルを上回る弾性設計用地震動 $S_d$ はその位置付けが異なるものであることから、等価繰返し回数算定の際に想定する事象の回数の設定においてOBE地震と弾性設計用地震動 $S_d$ が対応するものではないと考えている。

上記を踏まえ、OBE地震の回数とは独立して弾性設計用地震動 $S_d$ の回数を設定することとした。

### (3) 米国の考え方を準用した東海第二発電所の等価繰返し回数の検証

OBE地震はプラント運転継続に必要な機能が維持できる地震とされており、これに相当する地震としては、J E A G 4601・補-1984にある地震動 $S_o$ (地震動が発生した後の運転継続の観点から決められた地震動)が相当すると考えられる(参考1参照)。J E A G 4601においては、この地震動 $S_o$ は $1/3 S_s$ 程度の大きさとされている。米国の考え方(SSE地震:1回分+OBE地震:5回分を考慮して疲労評価)に対応させるものとして、仮に基準地震動 $S_s$ を1回分+ $1/3$ 弾性設計用地震動 $S_d$ を5回分考慮した場合の疲労

評価に基づく等価繰返し回数を算定した。算定した等価繰返し回数は、表1のとおりとなり、今回用いている等価繰返し回数160回よりも小さいことを確認した。

以上の検討は、基準地震動  $S_s$  による等価繰返し回数が大きく算定されている  $S_s - D1$  に対して、原子炉建屋 EL. 46.50m（減衰 0.5%）の等価繰返し回数を代表して算定した。

ここで、スクラム設定値を下回る小さな地震が発生したとしても、その影響は今回検討した  $1/3 S_d$  以下の影響であり、スクラム設定値を下回る小さな地震が疲労評価に与える影響は有意ではない。

表1  $S_s$ を1回分+ $1/3 S_d$ を5回分考慮した際の等価繰返し回数

標高 (EL.)	減衰	等価繰返し回数		
		$S_s$ : 1回分	$1/3 S_d$ : 5回分	合計
46.50m	0.5%			

\*:プラントライフ中に基準地震動  $S_s$  1回分と  $1/3$  弾性設計用地震動  $S_d$  5回分が発生した場合の検討を行うため、 $S_s$  と  $1/3 S_d$  を繋げた地震動を用いて等価繰返し回数の算定を行う。 $S_s$  と  $1/3 S_d$  を繋げた地震動を用いることで、 $S_s$  及び  $1/3 S_d$  を通じて発生する最大ピーク応力（147MPa と仮定）に対する等価繰返し回数を算定する。

$1/3 S_d$  5回分の等価繰返し回数は以下に示す手順で算定した。

- (1)  $S_s$  1回分の等価繰返し回数を算定
- (2)  $S_s$  1回分と  $1/3 S_d$  1回分を繋げた地震動の等価繰返し回数を算定
- (3) (2) - (1) より  $1/3 S_d$  1回分の等価繰返し回数を算定
- (4) (3) × 5 で  $1/3 S_d$  5回分の繰返し回数を算定

## 等価繰返し回数に係る米国基準の整理

米国基準	地震発生回数及び応力振幅回数に関する考え方	
	要求	解釈
10CFR50 Appendix S 米国連邦法であり、 行政法の一つ。 10CFRは、エネルギー 行政に係る事項を 定めている。	<p>①SSE地震 (safe shutdown earthquake) は、その事象の発生時ならび発生後において、原子力プラントが安全停止状態を達成し、維持することが可能とする地震レベル。安全停止に係るSSC (建屋, システム, 機器) はSSEにより機能喪失が生じないように設計すること。</p> <p>②OBE地震 (operating basis earthquake) は、プラント運転中に起こりうる地震レベル。OBE地震を超過する地震事象の発生時には、プラント停止要求がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SSE地震, OBE地震が定義されているが、その発生回数の規定はない。</li> <li>• OBE地震では、プラントは運転継続する。 (2)</li> </ul>
SRP3.7.3 NUREG-0800によって 定められる、NRC許 認可活動における審 査方針を示したも の。 当該章は、機器設計 について定める章。	<p>①プラント供用期間中、少なくとも“SSE地震1イベント+OBE地震5イベント”の発生を想定する規定がある。地震1イベント当り最低10回の応力振幅を考慮する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 地震事象としてSSE地震1イベントと、OBE地震5イベントを考慮した疲労評価の実施要求がある。(1)</li> </ul>
ASME	<p>①ASMEはDesign Specificationで与えられた設計条件に従い、設計・評価を行う手法を定めた民間規定であることから、地震回数、地震強度に対する要求は無い。</p> <p>②一方、Service Level A, Bの過渡事象に対する、疲労評価を実施し、<math>U_f</math>が1以下となることを求めている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OBE地震はService Level Bに区分される (SRP 3.9.3) ことから、他の過渡事象と同列に並べて、疲労評価を実施する。</li> </ul>

電気技術指針  
原子力編

# 原子力発電所耐震設計技術指針

重要度分類・許容応力編

JEAG 4601・補-1984



## IV 地震動 $S_0$ に対する耐震評価

### 1. 概 要

発電用原子力設備の耐震 $A_2$ 及びAクラスの機器、配管の耐震設計においては、耐震設計審査指針に規定された基準地震動 $S_1$ 、 $S_2$ に加え、地震動が発生した後の運転継続の観点から決められた地震動 $S_0$ の導入が原子力安全評価特別委員会許容応力分科会にて提案された。なお、本件に関しては、今後とも検討が必要と考えられる。

ここで、地震動 $S_0$ の大きさとしては、これを上回らない地震動が発生した場合であっても検査することなく運転継続できる値を設定している。

また、地震動 $S_0$ に対する耐震評価が必要な場合の許容限界としては、これ以下の地震動が発生しても原子炉を停止することなく運転を継続してゆくこととなるので、告示で規定された運転状態I、IIに対する許容応力を限度とすることを原則としている。

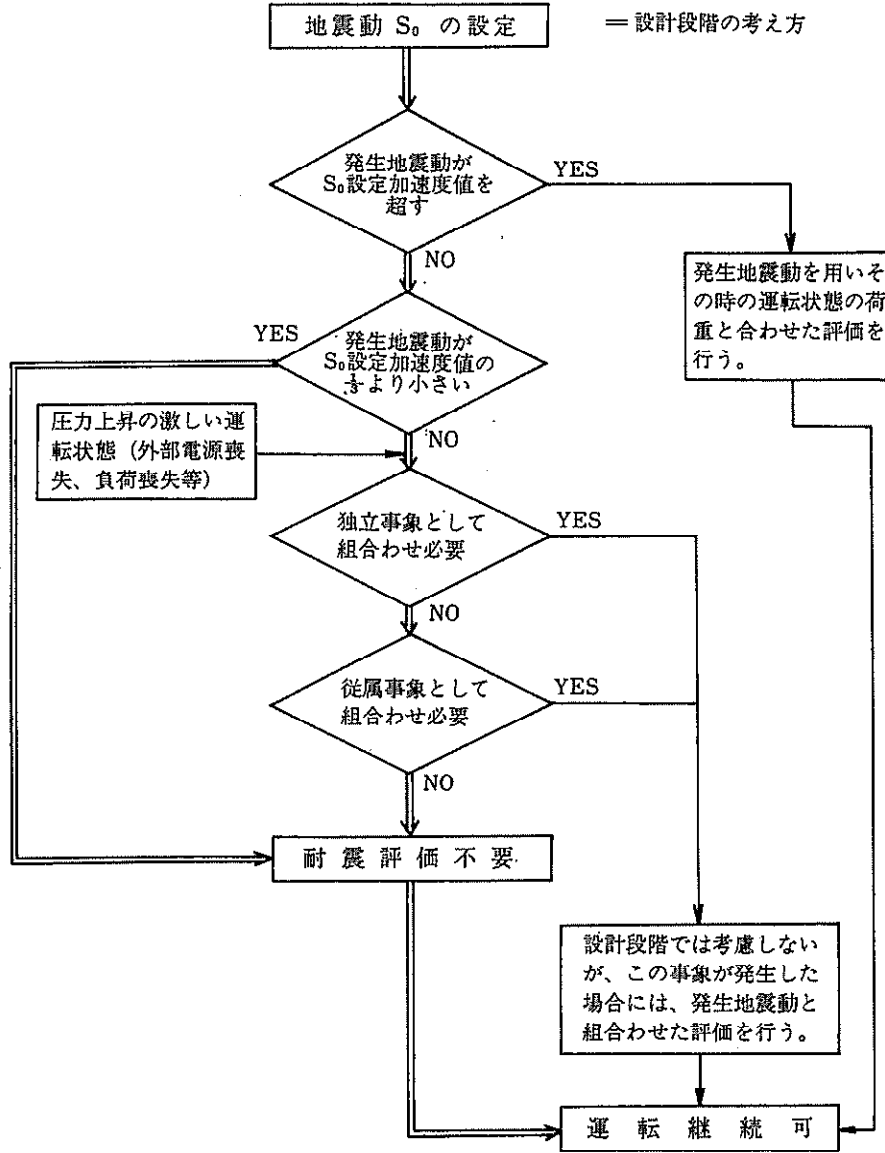
本資料は、この地震動 $S_0$ についての考え方をまとめたものであり、その大きさを適切な大きさに決めることにより、地震動 $S_0$ と他の厳しい運転状態の荷重の組合わさった事象が、実際に発生した場合のみに限り評価を行うことをあらかじめ決めておけば、設計段階においての地震動 $S_0$ に対する評価は原則として不要であることを述べている。

次の2項以降にその詳細を示す。

### 2. 地震動 $S_0$ に対する耐震評価の考え方

地震動 $S_0$ については図IV-1に示すとおりその大きさが次のように決められる場合には設計段階においては耐震評価は原則として不要となる。

図IV-1 地震動 $S_0$ に対する検討



(1) 地震動 $S_0$ の大きさ

地震動 $S_0$ の加速度値は、建築基準法施行令（昭和34年政令第344号）に示された水平震度（水平震度 $C_H$ と略記する）に相当する基準地震動の加速度値と設計に用いる同一地点における複数の基準地震動 $S_1$ のうち最も大きい最大加速度の $1/n$ の値の小さい方の値とする。

$n$ は今後とも検討が必要であるが、3.に示すように現在の耐震設件上の余裕から考えて、 $n = 3$ とする。

## (2) 理由

a. 地震動 $S_0$ の加速度値を水平震度 $C_H$ に相当する基準地震動の加速度値以下と決めれば従属事象として外部電源喪失、負荷喪失等は一応起りえないと考えられる。

(添付1参照)

b. 地震動 $S_0$ を上記の値より大きい値に決めても水平震度 $C_H$ 相当の地震の発生時には、プラントの安全機能の確認を要求される可能性が大きい。

c. また、地震動 $S_0$ の加速度値を基準地震動 $S_1$ の最大加速度値の $1/n$ 以下としなければ、地震動 $S_0$ による応力が最高使用圧力と運転状態(圧力上昇の激しい運転状態を除く)の圧力による応力状態の差の裕度の中に入り、かつ疲労についても余裕があるという3の説明が成り立たない。

## (3) 実際の地震動 $S_0$ の加速度値の決め方に関する考え方

サイトにおける水平震度 $C_H$ 相当の基準地震動は、50~60gal程度と考えられる。また、最大加速度値が比較的小さいサイトでは基準地震動 $S_1$ として180galとなるが、 $n=3$ の場合でも $S_0 = 180/3 = 60$ galとなる。これから地震動 $S_0$ の加速度値として全国一律に基準地震動として60gal等を決めておくことが望ましい。

## 3. 耐震 $A_2$ 及びAクラス機器の地震動 $S_0$ に対する強度の検討

### (1) 序

本章では、耐震 $A_2$ 及びAクラス機器に地震動 $S_0$ による荷重が加わる場合に発生する応力を基準地震動 $S_1$ 、 $S_2$ による荷重が加わった場合のものと比較検討することにより、地震動 $S_0$ を基準地震動 $S_1$ の何分の1かのある程度以下に適切に設定すれば、基準地震動 $S_1$ 、 $S_2$ に対し耐震設計を行っている機器では地震動 $S_0$ については設計段階における評価は不要であることを示している。

### (2) 1次応力について

#### a. 耐圧部の場合

地震動 $S_0$ は、基準地震動 $S_1$ 若しくは基準地震動 $S_2$ と異なり、プラント寿命中に、幾度か生じると考えられる地震動であり、したがって、通常運転時に地震動 $S_0$ が生じた場合の応力は、設計条件の許容応力以下であることが望ましいわけであるが、それでも、地震動 $S_0$ による応力が常に加わっているわけではない。

一方、最高使用圧力は、耐圧部材にとって、まず第一に考慮しなければならない荷重であり、これによって生じる応力は設計条件の許容応力以下であることが要求される。しかしながら、最高使用圧力が生ずるのは短時間の過渡状態などのごく一時期のみであり、通常運転時の圧力は、最高使用圧力より低い値となっているのがふつうである。

したがって、地震動 $S_0$ による応力、最高使用圧力による応力、及び通常運転圧力による応力について、次のような二つの組合せを検討すればよいと考えられる。

(ケース1) 最高使用圧力による応力  $\leq$  設計条件の許容応力