

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-19-0229_改1
提出年月日	2021年10月12日

VI-2-6-7-1 計測制御設備の盤の耐震性についての計算書

02 ③ VI-2-6-7-1 R2

2021年10月
東北電力株式会社

目次

1.	計測制御設備の盤（ベンチ形）	1
1.1	概要	1
1.2	一般事項	1
1.2.1	構造計画	1
1.3	固有周期	3
1.3.1	固有周期の算出方法	3
1.4	構造強度評価	3
1.4.1	構造強度評価方法	3
1.4.2	荷重の組合せ及び許容応力	3
1.4.2.1	荷重の組合せ及び許容応力状態	3
1.4.2.2	許容応力	3
1.4.2.3	使用材料の許容応力評価条件	3
1.4.3	計算条件	3
1.5	機能維持評価	6
1.5.1	電氣的機能維持評価方法	6
1.6	評価結果	6
1.6.1	設計基準対象施設としての評価結果	7
1.6.2	重大事故等対処設備としての評価結果	7
2.	計測制御設備の盤（直立形）	14
2.1	概要	14
2.2	一般事項	15
2.2.1	構造計画	15
2.3	固有周期	17
2.3.1	固有周期の算出方法	17
2.4	構造強度評価	17
2.4.1	構造強度評価方法	17
2.4.2	荷重の組合せ及び許容応力	17
2.4.2.1	荷重の組合せ及び許容応力状態	17
2.4.2.2	許容応力	17
2.4.2.3	使用材料の許容応力評価条件	17
2.4.3	計算条件	17
2.5	機能維持評価	19
2.5.1	電氣的機能維持評価方法	19
2.6	評価結果	19

2.6.1 設計基準対象施設としての評価結果 19

○ 2 ③ VI-2-6-7-1 R 2

1. 計測制御設備の盤（ベンチ形）

1.1 概要

本計算書は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、計測制御設備の盤（ベンチ形）が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。

計測制御設備の盤（ベンチ形）のうち原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIは、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故防止設備、常設重大事故防止設備（設計基準拡張）及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、設計基準対象施設及び重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

なお、原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIは、添付書類「VI-2-1-13 機器・配管系の計算書作成の方法」に記載のベンチ形盤と類似の構造であるため、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を行う。

構造強度評価については、計測制御設備の盤（ベンチ形）のボルトに作用する応力の裕度が厳しい条件(許容値／発生値の小さい方)となるものを代表として評価する。電氣的機能維持評価については機能確認済加速度が最も低い器具を代表として評価する。

表 1-1 概略構造識別

評価部位	評価方法	構造計画
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III（代表）	VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針	表 1-2 構造計画
原子炉冷却制御盤 ESS-II		
原子炉補機制御盤		
原子炉制御盤		

1.2 一般事項

1.2.1 構造計画

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの構造計画を表 1-2 に示す。

表 1-2 構造計画

計画の概要		概略構造図								
基礎・支持構造	主体構造									
原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIは、基礎に 固定されたチャンネル ベースに取付ボルト で設置する。	ベンチ形 (鋼材及び鋼板を組 み合わせた自立閉鎖 型の盤)	<p>【原子炉冷却制御盤 ESS-I・III】</p> <p>正面横</p> <p>側面</p> <p>高さ</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>チャンネルベース</p> <p>盤</p> <p>たて</p> <table border="1" data-bbox="1532 1114 1984 1331"> <thead> <tr> <th colspan="2">原子炉冷却制御盤 ESS-I・III</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>1500 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>4600 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>2300 mm</td> </tr> </tbody> </table>	原子炉冷却制御盤 ESS-I・III		たて	1500 mm	横	4600 mm	高さ	2300 mm
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III										
たて	1500 mm									
横	4600 mm									
高さ	2300 mm									

1.3 固有周期

1.3.1 固有周期の算出方法

水平方向の固有周期は、プラスチックハンマ等により当該装置に振動を与え、自由減衰振動を振動計により記録解析し、共振振動数を算出する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。鉛直方向の固有周期は、構造が同等であり、同様な振動特性を持つ盤（打振試験）の測定結果から、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。固有周期の確認結果を表1-3に示す。

表 1-3 固有周期 (単位：s)

名称	方向	固有周期
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III	水平方向	
	鉛直方向	0.05 以下

1.4 構造強度評価

1.4.1 構造強度評価方法

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの構造強度評価は、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき行う。

1.4.2 荷重の組合せ及び許容応力

1.4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表1-4に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表1-5に示す。

1.4.2.2 許容応力

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの許容応力は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき表1-6のとおりとする。

1.4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表1-7に、重大事故等対処設備の評価に用いるものを表1-8に示す。

1.4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1) の耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

表 1-4 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統施設	その他の 計測制御 系統施設	原子炉冷却制御盤 ESS-I・III	S	—*1	$D + P_D + M_D + S_d^*$	III _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	IV _A S

注記*1：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

表 1-5 荷重の組合せ及び許容応力状態（重大事故等対処設備）

施設区分		機器名称	設備分類*1	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統施設	その他の 計測制御 系統施設	原子炉冷却制御盤 ESS-I・III	常設耐震／防止 常設／防止 常設／防止 (DB 拡張) 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s^{*3}$	IV _A S
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V _A S (V _A S として IV _A S の許容限 界を用いる。)

注記*1：「常設耐震／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備，「常設／防止」は常設重大事故防止設備，「常設／防止 (DB 拡張)」は常設重大事故防止設備（設計基準拡張），「常設／緩和」は常設重大事故緩和設備を示す。

*2：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

*3：「 $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ 」の評価に包絡されるため，評価結果の記載を省略する。

表 1-6 許容応力（その他の支持構造物及び重大事故等その他の支持構造物）

許容応力状態	許容限界*1, *2 (ボルト等)	
	一次応力	
	引張り	せん断
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$
Ⅴ _A S (Ⅴ _A SとしてⅣ _A Sの許容限界を用いる。)		

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：当該の応力が生じない場合，規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

表 1-7 使用材料の許容応力評価条件（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _{y i} (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
取付ボルト (i = 2)	SS400 (16mm < 径 ≤ 40mm)	周囲環境温度	40	235	400	—

表 1-8 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)	S _{y i} (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
取付ボルト (i = 2)	SS400 (16mm < 径 ≤ 40mm)	周囲環境温度	40	235	400	—

1.5 機能維持評価

1.5.1 電氣的機能維持評価方法

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIの電氣的機能維持評価について、以下に示す。

電氣的機能維持評価は、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の評価方法に基づき評価する。

原子炉冷却制御盤 ESS-I・IIIに設置される器具の機能確認済加速度は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、同形式の器具及び当該器具と類似の器具単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した器具の最大加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 1-9 に示す。

表 1-9 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1)	水平方向	
	鉛直方向	

1.6 評価結果

1.6.1 設計基準対象施設としての評価結果

原子炉冷却制御盤 ESS-I・III の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容限界を満足しており，設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを確認した。

(1) 構造強度評価結果

構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

1.6.2 重大事故等対処設備としての評価結果

原子炉冷却制御盤 ESS-I・III の重大事故等時の状態を考慮した場合の耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容限界を満足しており，設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを確認した。

(1) 構造強度評価結果

構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1) の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1)	S	制御建屋 O.P. 22.95* (O.P. 23.45)		0.05 以下	C _H =1.68	C _V =1.10	C _H =2.89	C _V =2.03	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1i} ^{*1} (mm)	ℓ _{2i} ^{*1} (mm)	d _i (mm)	A _{b,i} (mm ²)	n _i	n _{f,i} ^{*1}
取付ボルト (i=2)		2300	455	955	16 (M16)	201.1	63	15
			0	4500				6

部 材	S _{y,i} (MPa)	S _{u,i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i [*] (MPa)	転倒方向 ^{*2}	
					弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取付ボルト (i=2)	235	400	235	280	短辺方向	長辺方向

注記*1：各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、

下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

*2：短辺、長辺方向のうち、評価の厳しい方向を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{bi}		Q _{bi}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取付ボルト (i=2)	6.885×10 ³	1.537×10 ⁴	6.178×10 ⁴	1.063×10 ⁵

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
取付ボルト (i=2)	SS400	引張り	$\sigma_{b2}=35$	$f_{ts2}=176^*$	$\sigma_{b2}=77$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=135$	$\tau_{b2}=9$	$f_{sb2}=161$

注記*： $f_{tsi} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{tsi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{tsi}]$ より算出。

○ すべて許容応力以下である。

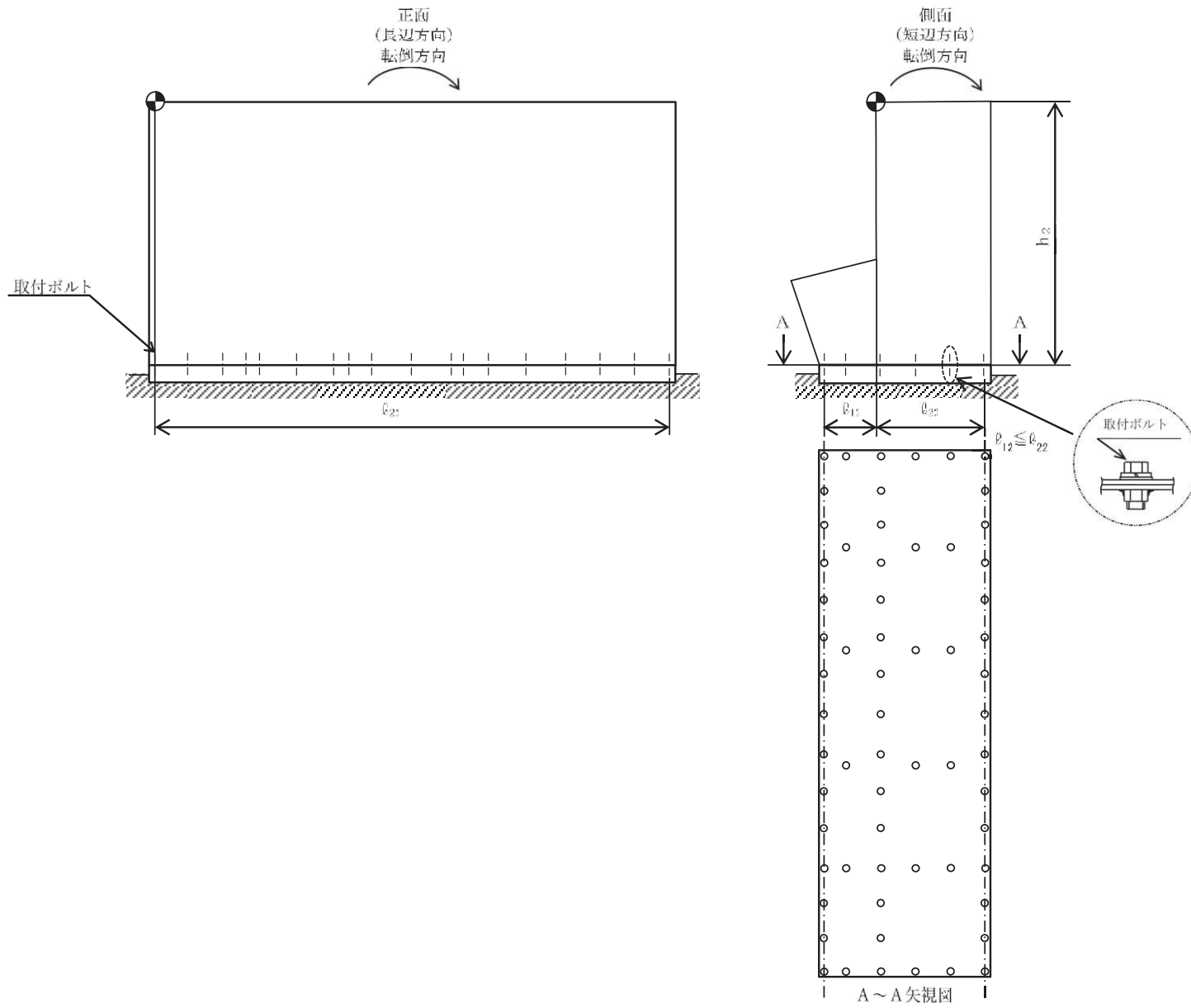
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1)	水平方向	2.41	
	鉛直方向	1.69	

注記*：基準地震動 S_s により定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度(1.0ZPA)はすべて機能確認済加速度以下である。



【原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1) の耐震性についての計算結果】

2. 重大事故等対処設備

2.1 設計条件

機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1)	常設耐震/防止 常設/防止 常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和	制御建屋 O. P. 22. 95* (O. P. 23. 45)		0. 05 以下	—	—	C _H =2. 89	C _V =2. 03	40

注記*：基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1i} ^{*1} (mm)	ℓ _{2i} ^{*1} (mm)	d _i (mm)	A _{b_i} (mm ²)	n _i	n _{f_i} ^{*1}
取付ボルト (i=2)		2300	455	955	16 (M16)	201. 1	63	15
			0	4500				6

部 材	S _{y_i} (MPa)	S _{u_i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i [*] (MPa)	転倒方向 ^{*2}	
					弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	長辺方向

注記*1：各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、

下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

*2：短辺、長辺方向のうち、評価の厳しい方向を示す。

2.3 計算数値

2.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F_{bi}		Q_{bi}	
	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
取付ボルト ($i=2$)	—	1.537×10^4	—	1.063×10^5

2.4 結論

2.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
取付ボルト ($i=2$)	SS400	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=77$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=9$	$f_{sb2}=161$

注記*： $f_{tsi} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出。

すべて許容応力以下である。

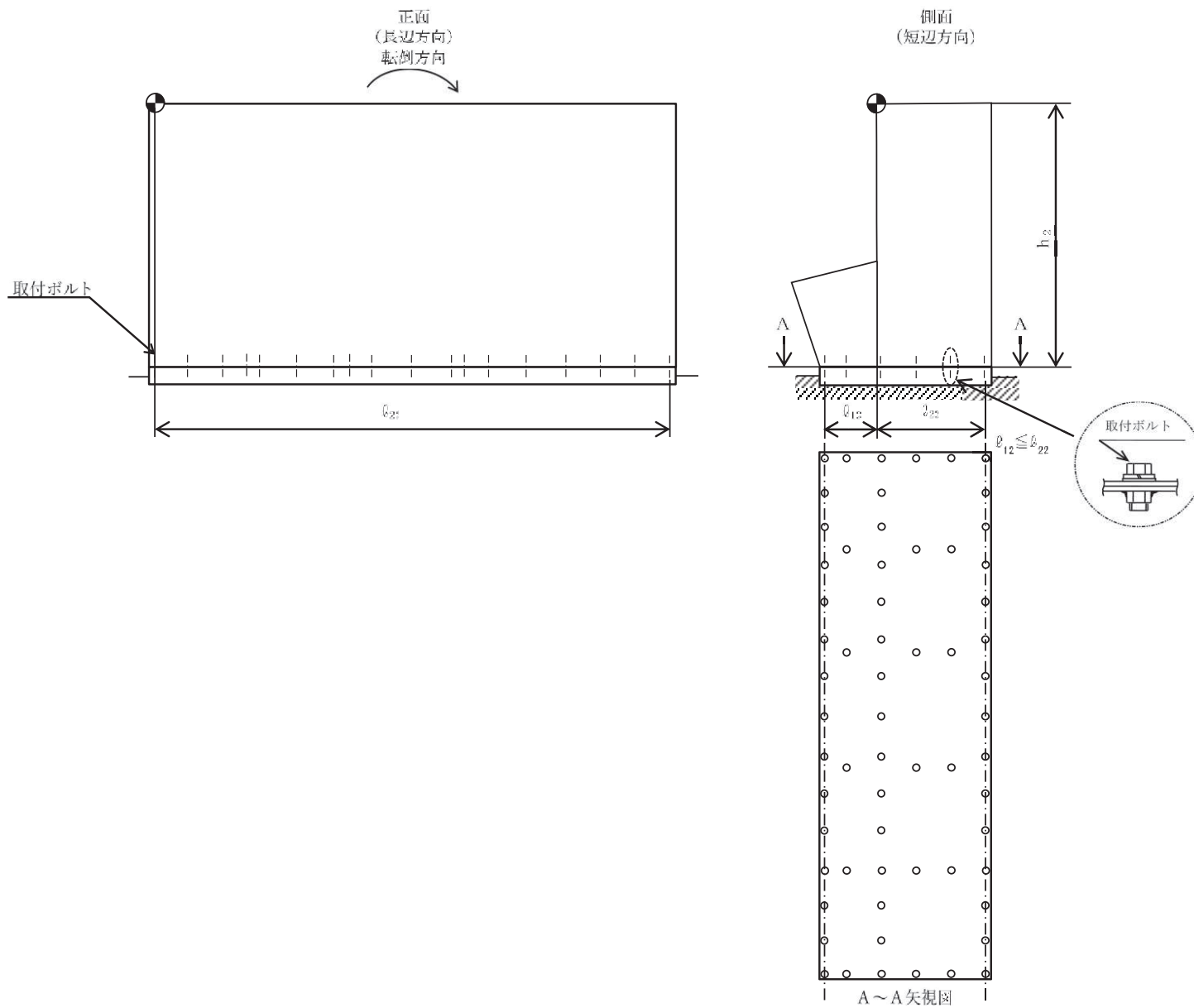
2.4.2 電気的機能維持の評価結果

($\times 9.8m/s^2$)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
原子炉冷却制御盤 ESS-I・III (H11-P601-1)	水平方向	2.41	
	鉛直方向	1.69	

注記*：基準地震動 S_s により定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度(1.0ZPA)はすべて機能確認済加速度以下である。



2. 計測制御設備の盤（直立形）

2.1 概要

本計算書は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」にて設定している構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、計測制御設備の盤（直立形）が設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを説明するものである。

計測制御設備の盤（直立形）のうち出力領域モニタ盤（A）RPS-I は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に分類される。以下、設計基準対象施設としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

なお、出力領域モニタ盤（A）RPS-I は、添付書類「VI-2-1-13 機器・配管系の計算書作成の方法」に記載の直立形盤と類似の構造であるため、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を行う。

構造強度評価については、計測制御設備の盤（直立形）のボルトに作用する応力の裕度が厳しい条件（許容値／発生値の小さい方）となるものを代表として評価する。電氣的機能維持評価については機能確認済加速度が最も低い器具を代表として評価する。

表 2-1 概略構造識別

評価部位	評価方法	構造計画
出力領域モニタ盤（A）RPS-I（代表）	VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針	表 2-2 構造計画
2号 SPDS サーバ筐体（A）		
2号 SPDS サーバ筐体（B）		
起動領域モニタ安全系プロセス放射線モニタ盤（A）RPS-I		
起動領域モニタ安全系プロセス放射線モニタ盤（B）RPS-II		
格納容器内雰囲気モニタ盤（A）ESS-I		
格納容器内雰囲気モニタ盤（B）ESS-II		
サプレッションプール水温度記録監視盤区分 I		
サプレッションプール水温度記録監視盤区分 II		
AM 制御盤		
フィルタベント系制御盤		
R/B 水素ベント・PAR 温度監視盤		
SFP 監視盤		
代替注水制御盤		
HPAC 制御盤		
重大事故時モニタ盤（1）		

評価部位	評価方法	構造計画
重大事故時モニタ盤 (2)	VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針	表 2-2 構造計画
重大事故時監視盤 (1)		
重大事故時監視盤 (2)		
DCLI 制御盤		
2号 SPDS 緊急時伝送盤 (1)		
2号 SPDS 緊急時伝送盤 (3)		
2号 SPDS 緊急時伝送盤 (4)		
中央制御室外原子炉停止装置盤 ESS-I		
中央制御室外原子炉停止装置盤 ESS-II		

2.2 一般事項

2.2.1 構造計画

出力領域モニタ盤 (A) RPS-I の構造計画を表 2-2 に示す。

表 2-2 構造計画

計画の概要		概略構造図								
基礎・支持構造	主体構造									
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I は、基礎に固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。	直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)	<p>【出力領域モニタ盤 (A) RPS-I】</p> <table border="1" data-bbox="1532 1114 1984 1331"> <thead> <tr> <th colspan="2">出力領域モニタ盤 (A) RPS-I</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>1000 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>3000 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>2300 mm</td> </tr> </tbody> </table>	出力領域モニタ盤 (A) RPS-I		たて	1000 mm	横	3000 mm	高さ	2300 mm
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I										
たて	1000 mm									
横	3000 mm									
高さ	2300 mm									

2.3 固有周期

2.3.1 固有周期の算出方法

水平方向の固有周期は、プラスチックハンマ等により当該装置に振動を与え、自由減衰振動を振動計により記録解析し、共振振動数を算出する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。鉛直方向の固有周期は、構造が同等であり、同様な振動特性を持つ盤（打振試験）の測定結果から、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。固有周期の確認結果を表2-3に示す。

表 2-3 固有周期 (単位：s)

名称	方向	固有周期
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I	水平方向	
	鉛直方向	0.05 以下

2.4 構造強度評価

2.4.1 構造強度評価方法

出力領域モニタ盤 RPS-I の構造強度評価は、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき行う。

2.4.2 荷重の組合せ及び許容応力

2.4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

出力領域モニタ盤 RPS-I の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表2-4に示す。

2.4.2.2 許容応力

出力領域モニタ盤 RPS-I の許容応力は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき表2-5のとおりとする。

2.4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

出力領域モニタ盤 RPS-I の使用材料の許容応力のうち設計基準対象施設の評価に用いるものを表2-6に示す。

2.4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【出力領域モニタ盤 (A) RPS-I (H11-P608-1) の耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

表 2-4 荷重の組合せ及び許容応力状態（設計基準対象施設）

施設区分		機器名称	耐震重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
計測制御 系統施設	その他の 計測制御 系統施設	出力領域モニタ盤 (A) RPS-I	S	—*1	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記*1：その他の支持構造物の荷重の組合せ及び許容応力を適用する。

表 2-5 許容応力（その他の支持構造物）

許容応力状態	許容限界*1, *2 (ボルト等)	
	一次応力	
	引張り	せん断
Ⅲ _A S	$1.5 \cdot f_t$	$1.5 \cdot f_s$
Ⅳ _A S	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$

注記*1：応力の組合せが考えられる場合には，組合せ応力に対しても評価を行う。

*2：当該の応力が生じない場合，規格基準で省略可能とされている場合及び他の応力で代表可能である場合は評価を省略する。

表 2-6 使用材料の許容応力評価条件（設計基準対象施設）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		$S_{y i}$ (MPa)	$S_{u i}$ (MPa)	$S_{y i} (R T)$ (MPa)
		周囲環境温度				
取付ボルト ($i = 2$)	SS400 ($16\text{mm} < \text{径} \leq 40\text{mm}$)	周囲環境温度	40	235	400	—

2.5 機能維持評価

2.5.1 電氣的機能維持評価方法

出力領域モニタ盤 RPS-I の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

電氣的機能維持評価は、添付書類「VI-2-1-13-7 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の評価方法に基づき評価する。

出力領域モニタ盤 RPS-I に設置される器具の機能確認済加速度は、添付書類「VI-2-1-9 機能維持の基本方針」に基づき、同形式の器具及び当該器具と類似の器具単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した器具の最大加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 2-7 に示す。

表 2-7 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I (H11-P608-1)	水平方向	
	鉛直方向	

2.6 評価結果

2.6.1 設計基準対象施設としての評価結果

出力領域モニタ盤 (A) RPS-I の設計基準対象施設としての耐震評価結果を以下に示す。発生値は許容限界を満足しており、設計用地震力に対して十分な構造強度及び電氣的機能を有していることを確認した。

(1) 構造強度評価結果

構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【出力領域モニタ盤 (A) RPS-I (H11-P608-1) の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I (H11-P608-1)	S	制御建屋 O.P. 22.95* (O.P. 23.45)		0.05 以下	C _H =1.68	C _V =1.10	C _H =2.89	C _V =2.03	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m _i (kg)	h _i (mm)	ℓ _{1i} *1 (mm)	ℓ _{2i} *1 (mm)	d _i (mm)	A _{b,i} (mm ²)	n _i	n _{f,i} *1
取付ボルト (i=2)		1633	223	687	16 (M16)	201.1	36	12
			837	2073				2

部 材	S _{y,i} (MPa)	S _{u,i} (MPa)	F _i (MPa)	F _i * (MPa)	転倒方向*2	
					弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取付ボルト (i=2)	235	400	235	280	長辺方向	長辺方向

注記*1：各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、

下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

*2：短辺、長辺方向のうち、評価の厳しい方向を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{bi}		Q _{bi}	
	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度	基準地震動 S _s
取付ボルト (i=2)	1.641×10 ⁴	3.811×10 ⁴	5.437×10 ⁴	9.353×10 ⁴

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

部 材	材 料	応 力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
取付ボルト (i=2)		引張り	σ _{b2} =82	f _{ts2} =176*	σ _{b2} =190	f _{ts2} =210*
		せん断	τ _{b2} =8	f _{sb2} =135	τ _{b2} =13	f _{sb2} =161

注記*：f_{t si}=Min [1.4・f_{toi}-1.6・τ_{bi}, f_{toi}] より算出。

すべて許容応力以下である。

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
出力領域モニタ盤 (A) RPS-I (H11-P608-1)	水平方向	2.41	
	鉛直方向	1.69	

注記*：基準地震動 S_s により定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度(1.0ZPA)はすべて機能確認済加速度以下である。

