女川原子力発電所第2号	号機 工事計画審査資料		
資料番号	02-工-B-19-0277_改0		
提出年月日	2021年7月16日		

VI-2-10-1-4-8 460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)の耐震性についての計算書

2021年7月 東北電力株式会社 目

次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	4
3.1 固有周期の算出方法	4
4. 構造強度評価	5
4.1 構造強度評価方法	5
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	5
5. 機能維持評価	9
5.1 電気的機能維持評価方法	9
6. 評価結果	10
6.1 設計基準対象施設としての評価結果	10
6.2 重大事故等対処設備としての評価結果	10

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、460V原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)が設計用地 震力に対して十分な構造強度及び電気的機能を有していることを説明するものである。

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)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気的機能維持評価を示す。

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)は,以下の表 1-1 に示す盤から構成される。 本計算書においては,その各々の盤に対して耐震計算を行う。

なお,460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)は,添付書類「VI-2-1-13 機器・配 管系の計算書作成の方法」に記載の盤であるため,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」に基づき評価を実施する。

表 1-1 460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)

系統	盤名称	個数
460V原子炉建屋交流電源切替盤 (非常用)	460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2C	2
460V原子炉建屋交流電源切替盤 (非常用)	460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2D	1

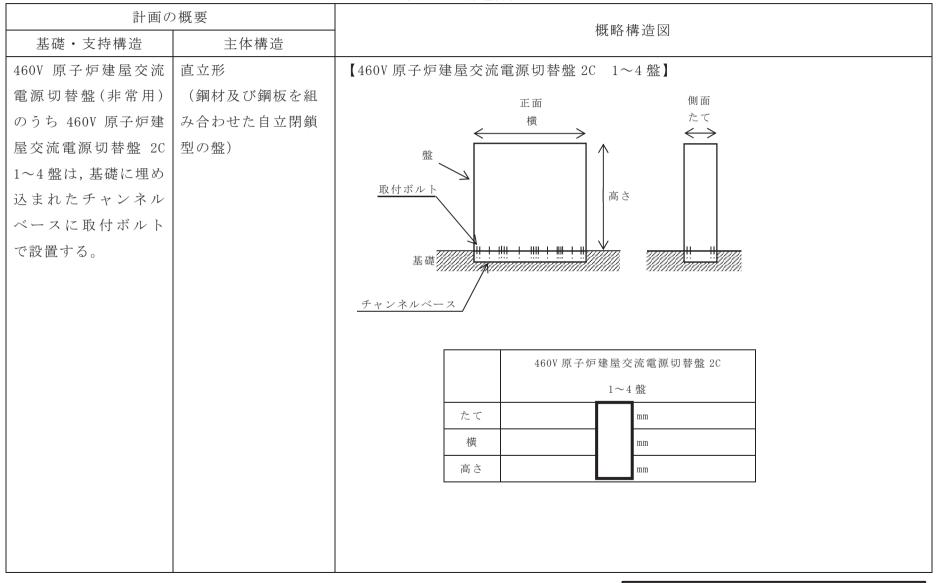
2. 一般事項

本計算書は、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」 に基づき評価を行う。

2.1 構造計画

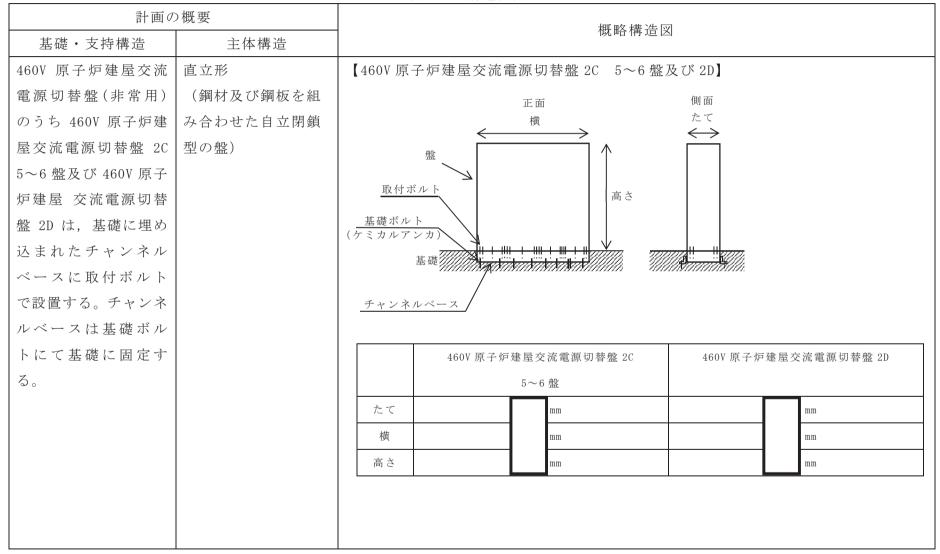
460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2C 1~4 盤の構造計画を表 2-1 に,460V 原子炉建屋 交流電源切替盤 2C 5~6 盤及び 460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2D の構造計画を表 2-2 にそれぞれ示す。

表 2-1 構造計画



 \sim

表 2-2 構造計画



枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

ω

- 3. 固有周期
- 3.1 固有周期の算出方法

460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2C の固有周期は,構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から,固有周期は 0.05 秒以下であり,剛とする。

460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2D 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, 固有振動数測定装置(圧電式加速度ピックアップ, 振動計, 分析器)により固有振動数(共振周波数)を測定する。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, 構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から, 固有周期は 0.05 秒以下であり, 剛とする。

固有周期を表 3-1 に示す。

	/	
名称	方向	固有周期
460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2C	水平	0.05以下
4000 原丁炉建屋交机电砾切香盛 20	鉛直	0.05以下
460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2D	水平	
4000 原丁炉建屋交流电砾切香盛 20	鉛直	0.05以下

表 3-1 固有周期(s)

- 4. 構造強度評価
- 4.1 構造強度評価方法

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)の構造は直立形であるため,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評価する。

- 4.2 荷重の組合せ及び許容応力
 - 4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)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としての評価に用いるものを表 4-1 に,重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-2 に示す。

4.2.2 許容応力

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)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 4-3 のとおりとする。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)の使用材料の許容応力のうち設計基準 対象施設としての評価に用いるものを表 4-4 に,重大事故等対処設備としての評 価に用いるものを表 4-5 に示す。

O 2 ③ VI-2-10-1-4-8 R 0

表 4-1 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		機器名称	耐震設計上の 重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電	非常用	460V 原子炉建屋交流		ų 1	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
用原子炉の 附属施設	電源設備	電源切替盤(非常用)	S	*1	$D + P_D + M_D + S_s$	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 4-2 荷重の組合せ及び許容応力状態(重大事故等対処設備)

施設日	区分	機器名称 設備分類*1 機器等の区分 荷重の		荷重の組合せ	許容応力状態	
					$D + P_{D} + M_{D} + S_{s}^{*3}$	IV _A S
その他発電 用原子炉の 附属施設	非常用 電源設備	460V 原子炉建屋交流 電源切替盤(非常用)	*2		$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	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/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。

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 _≜ S	1.5 • f _t	1.5 • f s			
IV _A S					
V _A S (V _A S としてIV _A S の 許容限界を用いる。)	1.5 • f _t *	1.5 • f _s *			

表 4-3 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)

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。

評価部材	材料	温度条件		S _{y i}	S _{ui}	S _{y i} (R T)
計 1111 音D 12	11 11	(°C)		(MPa)	(MPa)	(MPa)
基礎ボルト	SS400	周囲環境温度	40	015	400	
(i = 1)	(40mm<径)	问 田	40	215	400	_
取付ボルト	SS400	周囲環境温度	40	235	400	
(i =2)	$(16mm < 径 \leq 40mm)$	一 内 齿 垛 児 値 皮	40	230	400	

表 4-4 使用材料の許容応力評価条件(設計基準対象施設)

表 4-5	使用材料の許容応力評価条件	(重大事故等対処設備)
1 1 0		

	++ \v[温度条件		S _{y i}	S _{ui}	S _{y i} (R T)
評価部材	材料	(°C)		(MPa)	(MPa)	(MPa)
基礎ボルト	SS400	国田谭梓泊库	40	015	400	
(i = 1)	(40mm<径)	周囲環境温度	40	215	400	
取付ボルト	SS400	国田语体泊库	4.0	0.05	100	
(i = 2)	$(16mm < 径 \leq 40mm)$	周囲環境温度	40	235	400	

- 5. 機能維持評価
- 5.1 電気的機能維持評価方法

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)の電気的機能維持評価について,以下に示す。

電気的機能維持評価は、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。

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)の電気的機能維持を確認した機能確認済 加速度と設置場所の最大応答加速度を比較し,設置場所の最大応答加速度が機能確認 済加速度以下であることを確認することで実施する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

評価部位	方向	機能確認済加速度
460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2C	水平	
4000 原于炉建全交流电源切省盛 20	鉛直	
460V 百乙烷建昆六法零酒机共船 9D	水平	
460V 原子炉建屋交流電源切替盤 2D	鉛直	

表 5-1 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

O 2 ③ VI-2-10-1-4-8 R

0

- 6. 評価結果
- 6.1 設計基準対象施設としての評価結果

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)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 造強度及び電気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気的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。
- 6.2 重大事故等対処設備としての評価結果

460V 原子炉建屋交流電源切替盤(非常用)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気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

電気的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称 耐震重	副電子面中公約	耐震重要度分類 据付場所及び床面高さ		哥期(s)	弾性設計用地 又は静能	地震動Sd 的震度	基準地	震動S s	周囲環境温度
	间最里安度刀短	(m)	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	(°C)
460V 原子炉建屋 交流電源切替盤 2C 1~4 盤	S	原子炉建屋 0. P. 15. 00*	0.05以下	0.05以下	С _н =0.96	C _v =0.80	C _H =1.97	C _v =1.37	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)	0 1 i *1 (mm)	0 2 i *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n _i	n _{f i} *1
取付ボルト					20	314.2	40	12
(i=2)					(M20)	514.2	40	2

Γ		C	C	F	F *	転倒方向	
	部材	S _{yi} (MPa)	Syi Sui Fi Fi	MPa)	弾性設計用地震動Sd 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。

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

111	1		A - 1
(田)	$\overline{\mathbf{M}}$	٠	
(単	11/	٠	11/

	1/14/ 00/4				
	F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$		
部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
取付ボルト (i=2)	9. 171×10^3	2.281×10^4	2. 071×10^4	4. 250×10^4	

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

	U / V					
部材	材 料	応 力	弹性設計用地震動	ISd又は静的震度	基準地震	震動S s
日、小	121 121	ルロ /J	算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
取付ボルト	SS400	引張り	σ _{b2} =30	f _{t s 2} =176*	σ _{b2} =73	f _{t s 2} =210*
(i=2)		せん断	τ _{b2} =2	f _{s b 2} =135	τ _{b2} =4	f _{s b 2} =161
 			and the second sec			

注記*:<mark>f</mark>tsi=Min [1.4・<mark>f</mark>toi-1.6・てbi,<mark>f</mark>toi] より算出

12 すべて許容応力以下である。

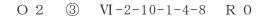
1.4.2 電気的機能維持の評価結果

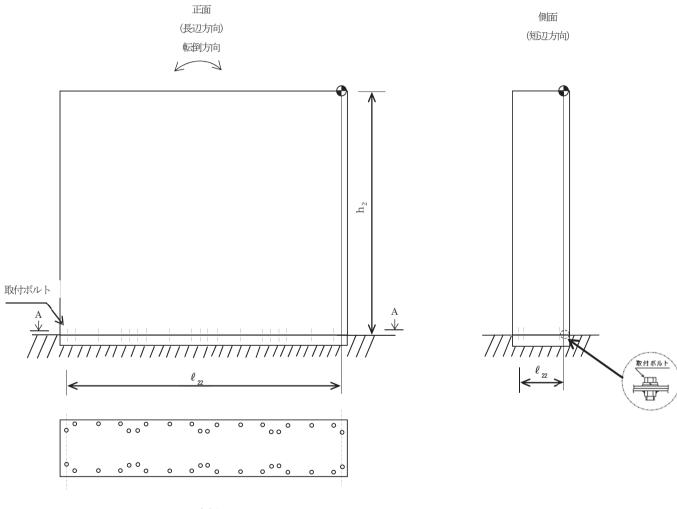
$(\times 9.$	8m/s^2)
--------------	--------------------

		機能維持評価用加速度*	機調	能確認済加速度	
460V 原子炉建屋	水平方向	1.65			
交流電源切替盤 2C	鉛直方向	1.15			

注記*:基準地震動Ss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. 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	固有周	ヲ期(s)	弾性設計用地 又は静的	震度	基準地震	震動S s	周囲環境温度
	武順 分類	(m)	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	(°C)
460V 原子炉建屋 交流電源切替盤 2C 1~4 盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋 0.P.15.00*	0.05以下	0.05以下	_	_	C _H =1.97	$C_{v}=1.37$	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)	0 1 i *1 (mm)	0 2 i *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n _i	n _{f i} *1
取付ボルト					20	314.2	40	12
(i=2)					(M2O)	514.2	40	2

14

Γ		S	S	F	F *	転倒方向	
	部材	(MPa)	S_{yi} S_{ui} F_i F_i	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。

2.3 計算数値

2.3.1 ボルトに作用する力

(単位:N)

-		1/14/ 00/0			
		F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$	
	部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s
	取付ボルト (i=2)	_	2.281×10^4	_	4. 250×10^4

2.4 結論

2.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

部材	ᅒ	応力・	弹性設計用地震動	IS d 又は静的震度	基準地震動S s	
	14 科		算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
取付ボルト	F SS400	引張り	_	_	σ _{b2} =73	f _{t s 2} =210*
(i=2)		せん断	_	_	τ _{b2} =4	f _{s b 2} =161

注記*:<mark>f</mark>tsi=Min [1.4・<mark>f</mark>toi-1.6・τ_{bi},<mark>f</mark>toi] より算出

15 すべて許容応力以下である。

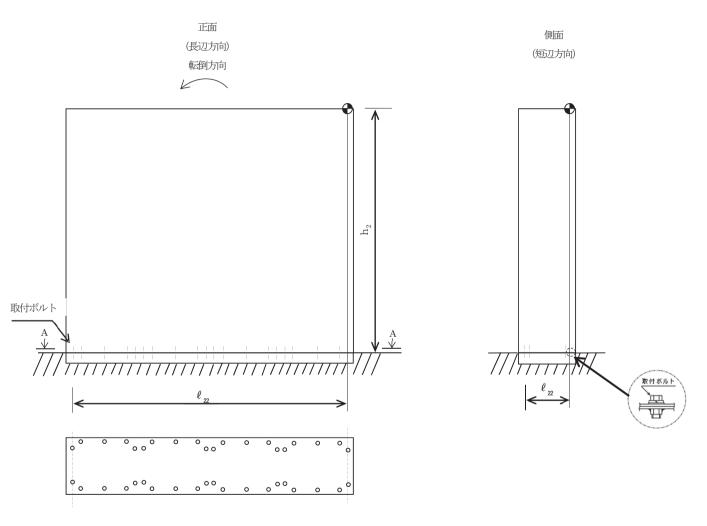
2.4.2 電気的機能維持の評価結果

$(\times 9.$	8m/s^2)
--------------	--------------------

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度		
460V 原子炉建屋	水平方向	1.65			
交流電源切替盤 2C	鉛直方向	1.15			

注記*:基準地震動Ss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。





3. 設計基準対象施設

3.1 設計条件

機器名称 耐震重要度分類	電重要度分類 据付場所及び床面高さ]期(s)	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度		基準地震動S s		周囲環境温度	
杨子子之	间最里安度刀短	(m)	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	(°C)
460V 原子炉建屋 交流電源切替盤 2C 5~6 盤	S	原子炉建屋 0. P. 15. 00*	0.05以下	0.05以下	С _н =0.96	C _v =0.80	C _H =1.97	C _v =1.37	40

注記*:基準床レベルを示す。

3.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h i (mm)	0 1 i *1 (mm)	0 2 i *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n _i	n _{f i} *1
基礎ボルト (i=1)				-	16 (M16)	201.1	10	4 2
取付ボルト (i=2)					20 (M20)	314.2	20	6 2

	e e		F	F · *	転倒方向		
部材	S _{yi} (MPa)	S _{ui} (M₽a)	F _i (MPa)	(MPa)	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	215	400	215	258	長辺方向	長辺方向	
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。

 $(\times 9.8 \text{m/s}^2)$

3.3 計算数値

3.3.1 ボルトに作用する力

(単位:N)

	F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$		
部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	1.166×10^4	2.598 $\times 10^4$	1.073×10^{4}	2. 202×10^4	
取付ボルト (i=2)	9. 486×10^3	2. 146×10^4	1.036×10^4	2. 125×10^4	

3.4 結論

3.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

0.1.1	/u·/ J					()
立17 十十	++ 42L	с +	弾性設計用地震動	IS d 又は静的震度	基準地震	襲動S s
「「「」」	12 12		算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	σ _{b1} =58	f _{t s 1} =161*	σ _{b1} =130	f _{t s 1} =193*
(i = 1)	55400	せん断	τ _{b1} =6	f _{s b 1} =124	τ _{b1} =11	f _{s b 1} =148
取付ボルト	\$\$400	引張り	σ _{b2} =31	f _{t s 2} =176*	σ _{b2} =69	f _{t s 2} =210*
(i=2)	55400	せん断	τ _{b2} =2	f _{sb2} =135	τ _{b2} =4	f _{sb2} =161
	部 材 基礎ボルト (i=1) 取付ボルト	基礎ボルト (i=1) SS400 取付ボルト SS400	部 材 料 応 力 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り 取付ボルト (i=2) SS400 引張り 支援400 引張り 現長り	部 材 材 料 応 力 弾性設計用地震動 基礎ボルト (i=1) $SS400$ 引張り $\sigma_{b1}=58$ 取付ボルト (i=2) SS400 引張り $\sigma_{b2}=31$	部 材 料 応 角性設計用地震動S d 又は静的震度 部 材 料 応 方 第性設計用地震動S d 又は静的震度 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り $\sigma_{b1}=58$ $f_{ts1}=161^*$ 取付ボルト (i=2) SS400 可張り $\sigma_{b2}=31$ $f_{ts2}=176^*$ 引張り $\sigma_{b2}=231$ $f_{ts2}=176^*$ せん断 $\tau_{b2}=2$ $f_{sb2}=135$	部 材 料 応 角性設計用地震動S d 又は静的震度 基準地頻 第 材 料 応 力 第 第 第 第 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り $\sigma_{b1}=58$ $f_{ts1}=161^*$ $\sigma_{b1}=130$ 取付ボルト (i=2) SS400 可 1 1 1 取付ボルト (i=2) SS400 引張り $\sigma_{b2}=31$ $f_{ts2}=176^*$ $\sigma_{b2}=69$ 世ん断 $\tau_{b2}=2$ $f_{sb2}=135$ $\tau_{b2}=4$

注記*: f_{tsi} =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。

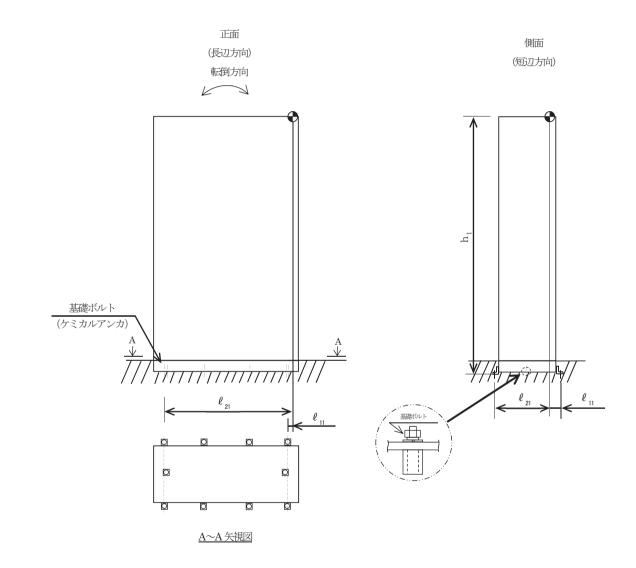
3.4.2 電気的機能維持の評価結果

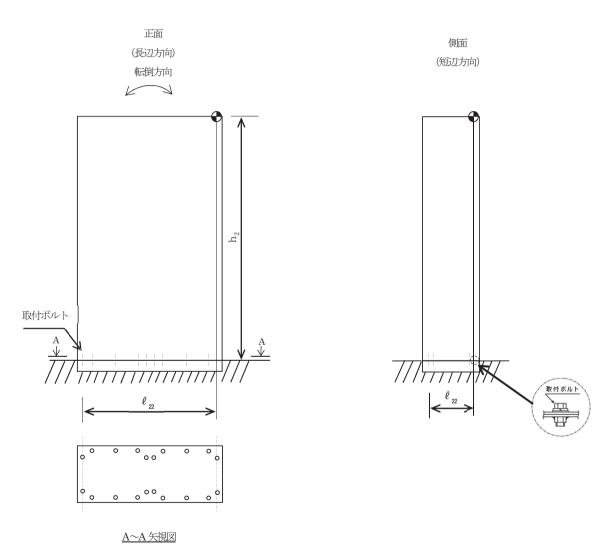
		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
460V 原子炉建屋	水平方向	1.65	
交流電源切替盤 2C	鉛直方向	1. 15	

注記*:基準地震動Ss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。

18





4. 重大事故等対処設備

4.1 設計条件

機器名称 設備分類	据付場所及び床面高さ	固有周	哥期(s)	弾性設計用地 又は静的	震度	基準地震	€動Ss	周囲環境温度	
你 没否还	武川田 万決則	(m)	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	(°C)
460V原子炉建屋 交流電源切替盤2C 5~6盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋 0.P.15.00*	0.05以下	0.05以下	_	_	С _н =1.97	$C_{\rm V}$ =1.37	40

注記*:基準床レベルを示す。

4.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h i (mm)	0 1 i *1 (mm)	0 2 i *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n _i	n _{f i} *1
基礎ボルト (i=1)					16 (M16)	201. 1	10	4
取付ボルト (i=2)					20 (M20)	314.2	20	6 2

			F. F.*		転倒方向		
部材	S _{yi} (MPa)	S _{ui} (MPa)	Fi (MPa)	(MPa)	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	215	400	_	258	_	長辺方向	
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。

4.3 計算数値

4.3.1 ボルトに作用する力

(単位:N)

	F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$		
部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	_	2.598 $\times 10^4$	_	2. 202×10^4	
取付ボルト (i=2)	—	2. 146×10^4	—	2. 125×10^4	

4.4 結論

22

4.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

部材	材 料	応 力	弾性設計用地震動	ISd 又は静的震度	基準地震動S s			
אין גען גען אי גען אין גען גען גען גען גען גען גען גען גען גע	12 1-1		算出応力	許容応力	算出応力	許容応力		
基礎ボルト (i=1) SS400	引張り	_	_	σ _{b1} =130	f _{t s 1} =193*			
	55400	せん断	_	—	τ _{b1} =11	f _{s b 1} =148		
取付ボルト (i=2)	SS400	引張り	_	_	σ _{b2} =69	f _{t s 2} =210*		
(i=2)	55400	せん断	_	—	τ _{b2} =4	f _{s b 2} =161		
>>> →→ .	F)) here is a					

注記*: f_{tsi} =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。

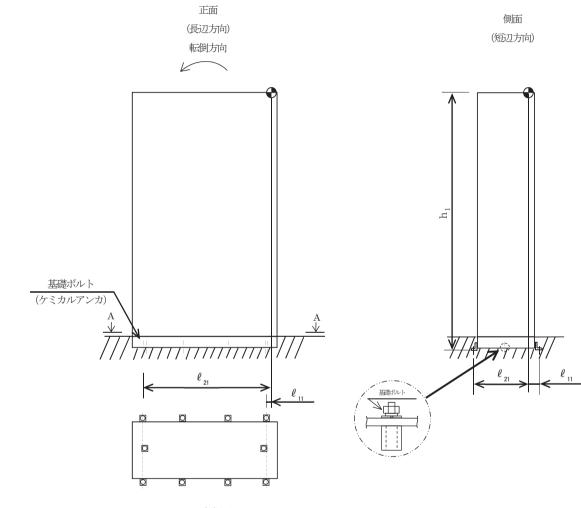
4.4.2 電気的機能維持の評価結果

 $(\times 9.8 \text{m/s}^2)$

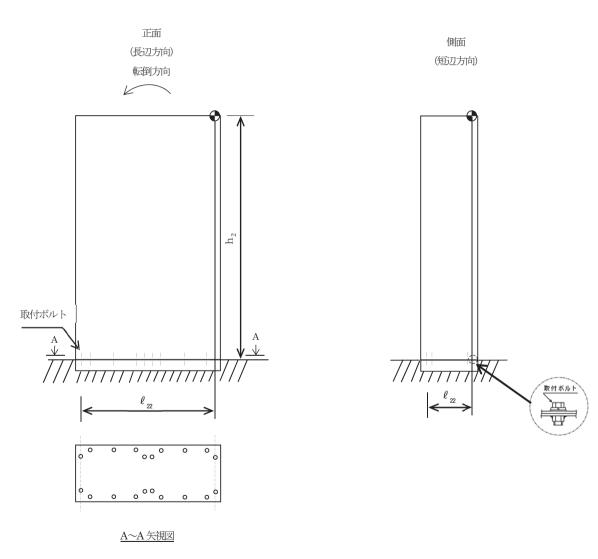
		機能維持評価用加速度*	機能	E確認済 加速	腹
460V 原子炉建屋	水平方向	1.65			
交流電源切替盤 2C	鉛直方向	1.15			

注記*:基準地震動Ss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。



A~A 矢視図



5. 設計基準対象施設

5.1 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	固有周期(s)		弾性設計用地震動Sd 又は静的震度		基準地震動S s		周囲環境温度
機器名称 耐震重要度分類	(m)	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	(°C)	
460V 原子炉建屋 交流電源切替盤 2D	S	原子炉建屋 0. P. 15. 00*		0.05以下	С _н =0.96	$C_{\rm V}$ =0.80	С _н =1.97	$C_{v}=1.37$	40

注記*:基準床レベルを示す。

5.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h i (mm)	0 1 i *1 (mm)	ℓ _{2 i} *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n i	n _{f i} *1
基礎ボルト (i=1)					16 (M16)	201.1	16	8 2
取付ボルト (i=2)					20 (M20)	314.2	40	12 2

転倒方向 F₁* (MPa) S_{ui} (MPa) Fi (MPa) S_{yi} (MPa) 弾性設計用地震動Sd 又は静的震度 部 材 基準地震動 Ss 基礎ボルト (i=1) 長辺方向 長辺方向 215 400 215 258 取付ボルト 235 400 235 280 長辺方向 長辺方向 (i = 2)

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。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

25

 $(\times 9.8 \text{m/s}^2)$

5.3 計算数値

5.3.1 ボルトに作用する力

(単位:N)

0.0.1						
	F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$			
部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s		
基礎ボルト (i=1)	1.056×10^{4}	2.579×10^4	2. 146×10^4	4. 405×10^4		
取付ボルト (i=2)	9. 171×10^3	2.281×10^4	2. 071×10^4	4. 250×10^4		

5.4 結論

5.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

立7 十十	お 半	<u>к</u> +	弾性設計用地震動	ISd 又は静的震度	基準地震動S s				
	171 177		算出応力	許容応力	算出応力	許容応力			
基礎ボルト (i=1)	SS400	引張り	σ _{b1} =53	f _{t s 1} =161*	σ _{b1} =129	f _{t s 1} =193*			
		せん断	τ _{b1} =7	f _{s b 1} =124	τ _{b1} =14	f _{s b 1} =148			
取付ボルト (i=2)	\$\$400	引張り	σ _{b2} =30	f _{t s 2} =176*	σ _{b2} =73	f _{t s 2} =210*			
	55400	せん断	τ _{b2} =2	f _{sb2} =135	τ _{b2} =4	f _{s b 2} =161			
	部 材 基礎ボルト (i=1) 取付ボルト	部 材 材 料 基礎ボルト (i=1) SS400 取付ボルト (i=2) SS400	部 材 料 応 力 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り 取付ボルト (i=2) SS400 引張り 支援400 引張り 世ん断	部 材 材 料 応 力 弾性設計用地震動 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り $\sigma_{b1}=53$ 取付ボルト (i=2) SS400 ゼん断 $\tau_{b1}=7$ 取付ボルト (i=2) SS400 引張り $\sigma_{b2}=30$ せん断 $\tau_{b2}=2$	部 材 材 料 応 力 弾性設計用地震動S d 又は静的震度 第本 ボ カ 第出応力 第容応力 基礎ボルト (i=1) SS400 引張り $\sigma_{b1}=53$ $f_{ts1}=161^*$ 取付ボルト (i=2) SS400 引張り $\sigma_{b2}=30$ $f_{ts2}=176^*$ 現長り $\sigma_{b2}=30$ $f_{ts2}=176^*$ $\tau_{b2}=135$	部 材 材 料 応 力 弾性設計用地震動Sd又は静的震度 基準地頻 第 材 料 応 力 算出応力 許容応力 算出応力 基礎ボルト (i=1) SS400 引展り $\sigma_{b1}=53$ $f_{ts1}=161^*$ $\sigma_{b1}=129$ 取付ボルト (i=2) SS400 引展り $\sigma_{b2}=30$ $f_{ts2}=176^*$ $\sigma_{b2}=73$ 取付ボルト (i=2) SS400 引展り $\sigma_{b2}=30$ $f_{ts2}=176^*$ $\sigma_{b2}=73$			

注記*: f_{tsi} =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。

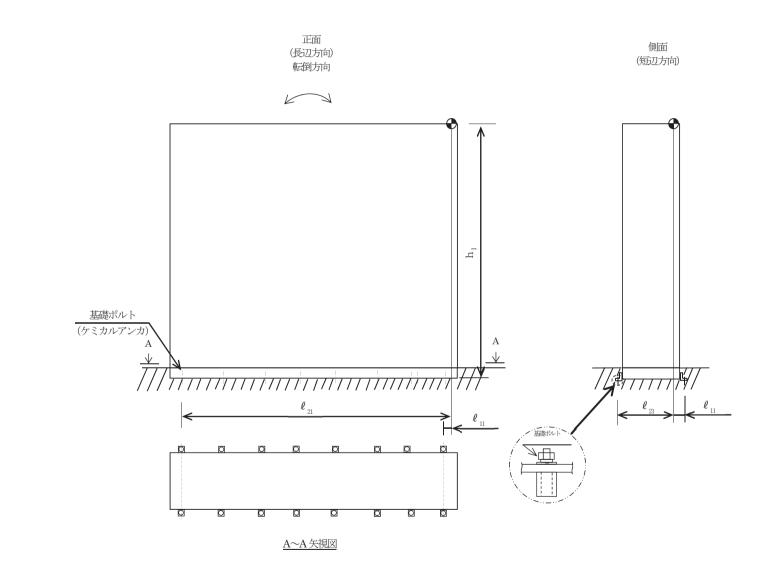
5.4.2 電気的機能維持の評価結果

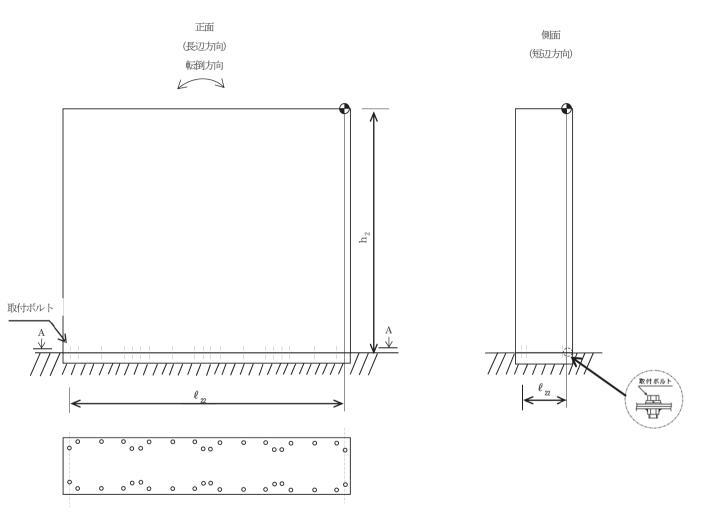
		機能維持評価用加速度*	機能	能確認済加速	腹
460V 原子炉建屋	水平方向	1.65			
交流電源切替盤 2D	鉛直方向	1.15			

注記*:基準地震動Ss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。

26





A~A 矢視図

6. 重大事故等対処設備

6.1 設計条件

松胆々升 司心世八海		据付場所及び床面高さ	固有周期(s)		弾性設計用地震動Sd 又は静的震度		基準地震動S s		周囲環境温度
機器名称 設備分類	(m)	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	(°C)	
460V原子炉建屋 交流電源切替盤2D	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋 0. P. 15. 00*		0.05以下	_	—	С _н =1.97	$C_{\rm v}$ =1.37	40

注記*:基準床レベルを示す。

6.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h i (mm)	0 1 i *1 (mm)	ℓ _{2 i} *1 (mm)	d _i (mm)	$A_{b i}$ (mm ²)	n _i	n_{fi}^{*1}
基礎ボルト (i=1)					16 (M16)	201.1	16	8
取付ボルト (i=2)	1			Ŀ	20	314.2	40	12
(i=2)					(M2O)	514.2	0F	2

	0	S	F	F . *	転倒方向		
部材	(MPa)	yi Dui Fi Fi		F i	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	215	400	—	258	_	長辺方向	
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。

29

 $(\times 9.8 \text{m/s}^2)$

6.3 計算数値

6.3.1 ボルトに作用する力

(単位:N)

	F _{bi}		${ m Q}_{ m b~i}$		
部材	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	弾性設計用地震動Sd 又は静的震度	基準地震動 S s	
基礎ボルト (i=1)	_	2. 579×10^4	_	4. 405×10^4	
取付ボルト (i=2)	_	2.281×10^4	_	4. 250×10^4	

6.4 結論

6.4.1 ボルトの応力

(単位:MPa)

or 11 1 1 1 2 /										
部材	材 料	応 力	弹性設計用地震動	IS d 又は静的震度	基準地震動S s					
Pr (v) (11	171 177		算出応力	許容応力	算出応力	許容応力				
基礎ボルト SS400	55400	引張り	_	_	σь1=129	f _{t s 1} =193*				
(i=1)	33400	せん断	_	—	τ _{b1} =14	f _{s b 1} =148				
取付ボルト	SS400	引張り	_	—	σ _{b2} =73	f _{t s 2} =210*				
(i=2)	33400	せん断	_	_	τ _{b2} =4	f _{s b 2} =161				
>>> → →)) here is a							

注記*: f_{tsi} =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。

6.4.2 電気的機能維持の評価結果

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度		疲
460V原子炉建屋 交流電源切替盤 2D	水平方向	1.65			
	鉛直方向	1.15			

注記*:基準地震動Ss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。

30

