

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-707 改3
提出年月日	平成30年8月17日

V-2-10-1-7 その他の非常用電源設備の耐震性についての計算書

V-2 耐震性に関する説明書

V-2-10 その他発電用原子炉の附属施設の耐震性についての計算書

V-2-10-1 非常用電源設備の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7 その他の非常用電源設備の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-1 メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-2 パワーセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-3 モータコントロールセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-4 動力変圧器の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-5 緊急用断路器の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-6 緊急用メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-7 緊急用動力変圧器の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-8 緊急用パワーセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-9 緊急用モータコントロールセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-10 緊急用計装交流主母線盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-11 緊急用電源切替盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-12 緊急用無停電計装分電盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-13 緊急用直流 125V 充電器の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-14 緊急用直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-15 緊急用直流 125V モータコントロールセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-16 緊急用直流 125V 計装分電盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-18 緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-19 緊急時対策所用動力変圧器の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-20 緊急時対策所用パワーセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-21 緊急時対策所用モータコントロールセンタの耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-22 緊急時対策所用 100V 分電盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-23 緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-24 緊急時対策所用直流 125V 分電盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-25 緊急時対策所用災害対策本部操作盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-26 緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の耐震性についての計算書

- V-2-10-1-7-27 可搬型代替低圧電源車接続盤の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-28 可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-29 可搬型整流器用変圧器の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-30 直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-31 直流 125V モータコントロールセンタの耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-32 非常用無停電計装分電盤の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-33 直流 125V 主母線盤 HPCS の耐震性についての計算書
- V-2-10-1-7-34 直流±24V 中性子モニタ用分電盤の耐震性についての計算書

V-2-10-1-7-1 メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の算出方法	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 設計基準対象施設としての評価結果	8
6.2 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、**添付書類**「V-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、メタルクラッド開閉装置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。

メタルクラッド開閉装置は、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氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

メタルクラッド開閉装置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図																	
基礎・支持構造	主体構造																		
<p>メタルクラッド開閉装置は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>メタルクラッド 開閉装置 2C</th> <th>メタルクラッド 開閉装置 2D</th> <th>メタルクラッド 開閉装置 HPCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>約 2700 mm</td> <td>約 2700 mm</td> <td>約 2700 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 11100 mm</td> <td>約 12100 mm</td> <td>約 7100 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2600 mm</td> <td>約 2600 mm</td> <td>約 2600 mm</td> </tr> </tbody> </table>			メタルクラッド 開閉装置 2C	メタルクラッド 開閉装置 2D	メタルクラッド 開閉装置 HPCS	たて	約 2700 mm	約 2700 mm	約 2700 mm	横	約 11100 mm	約 12100 mm	約 7100 mm	高さ	約 2600 mm	約 2600 mm	約 2600 mm
	メタルクラッド 開閉装置 2C	メタルクラッド 開閉装置 2D	メタルクラッド 開閉装置 HPCS																
たて	約 2700 mm	約 2700 mm	約 2700 mm																
横	約 11100 mm	約 12100 mm	約 7100 mm																
高さ	約 2600 mm	約 2600 mm	約 2600 mm																

3. 固有周期

3.1 固有周期の算出方法

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、剛であることを確認した。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

名称	方向	固有周期
メタルクラッド開閉装置 2C	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>
メタルクラッド開閉装置 2D	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>
メタルクラッド開閉装置 HPCS	水平	<input type="text"/>
	鉛直	<input type="text"/>

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

メタルクラッド開閉装置の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

メタルクラッド開閉装置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

メタルクラッド開閉装置の許容応力を表 4-3 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

メタルクラッド開閉装置の使用材料の許容応力評価条件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。

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	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
非常用電源 設備	その他	メタルクラッド開閉装置	S	—*	$D + P_D + M_D + S_d^*$	Ⅲ _A S
					$D + P_D + M_D + S_s$	Ⅳ _A S

注記 *：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
非常用電源 設備	その他	メタルクラッド開閉装置	常設耐震／防止 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／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 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）

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 4-4 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R _T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

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）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R _T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

メタルクラッド開閉装置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「V-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。

メタルクラッド開閉装置の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 (×9.8 m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置	水平	2.30
	鉛直	1.00

6. 評価結果

6.1 設計基準対象施設としての評価結果

メタルクラッド開閉装置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。

6.2 重大事故等対処設備としての評価結果

メタルクラッド開閉装置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。

【メタルクラッド開閉装置2C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	耐震設計上の重要度分類	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	
メタルクラッド開閉装置2C	S	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$C_H=0.58$	$C_V=0.48$	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	<input type="text"/>

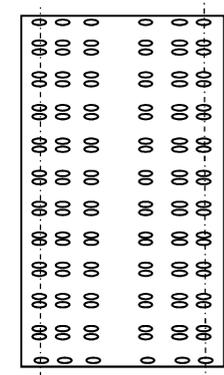
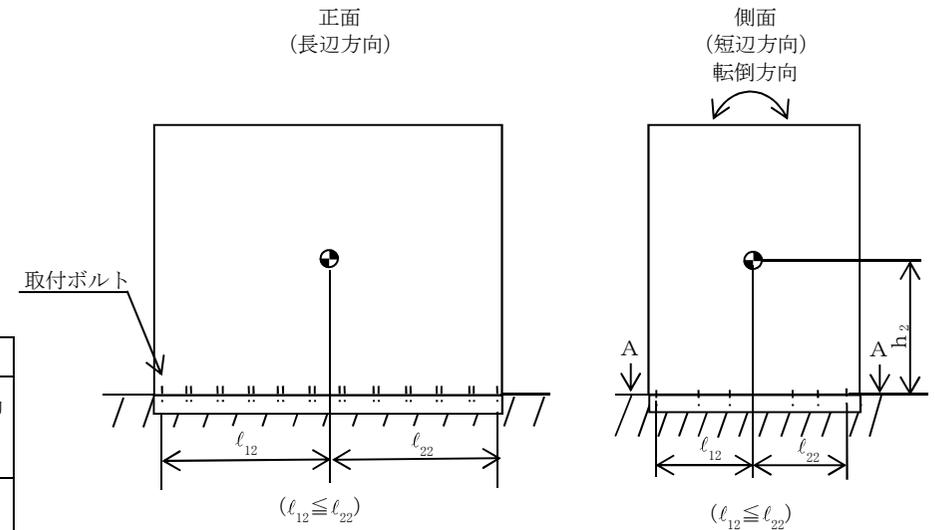
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{ri}^*
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						22
							6

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	短辺方向



A~A矢視図

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	37.19	3.533×10 ³	1.519×10 ⁵	2.278×10 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	□	引張り	σ _{b2} =1	f _{ts2} =176*	σ _{b2} =18	f _{ts2} =210*
		せん断	τ _{b2} =6	f _{sb2} =135	τ _{b2} =9	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 2C	水平方向	0.72	2.30
	鉛直方向	0.75	1.00

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。

【メタルクラッド開閉装置2D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	耐震設計上の重要度分類	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	
メタルクラッド開閉装置2D	S	原子炉建屋付属棟 []	[]	[]	$C_H=0.63$	$C_V=0.50$	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	[]

注記 * : 基準床レベルを示す。

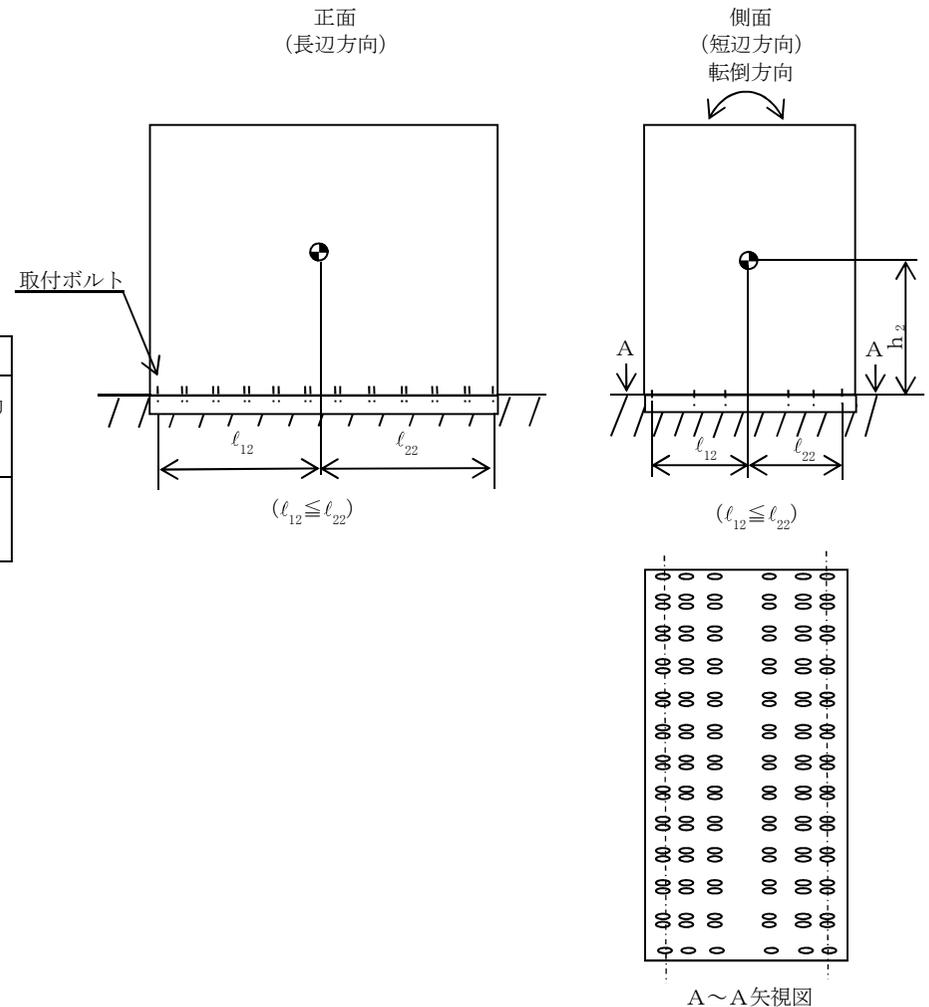
1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{ri}^*
取付ボルト (i=2)	[]						24
							6

注記 * : 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。

II

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	短辺方向



A~A 矢視図

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 ($i=2$)	371.6	4.905×10^3	1.798×10^5	3.139×10^5

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	□	引張り	$\sigma_{b2}=2$	$f_{ts2}=176^*$	$\sigma_{b2}=25$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	$\tau_{b2}=7$	$f_{sb2}=135$	$\tau_{b2}=11$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

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

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 2D	水平方向	0.92	2.30
	鉛直方向	0.80	1.00

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。

【メタルクラッド開閉装置HPCS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	耐震設計上の重要度分類	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	
メタルクラッド開閉装置 HPCS	S	原子炉建屋付属棟 EL <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	$C_H=0.58$	$C_V=0.48$	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	<input type="text"/>

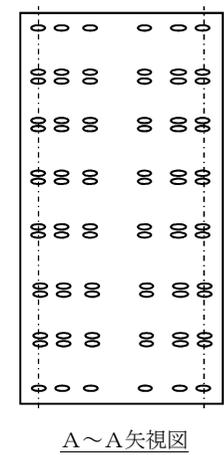
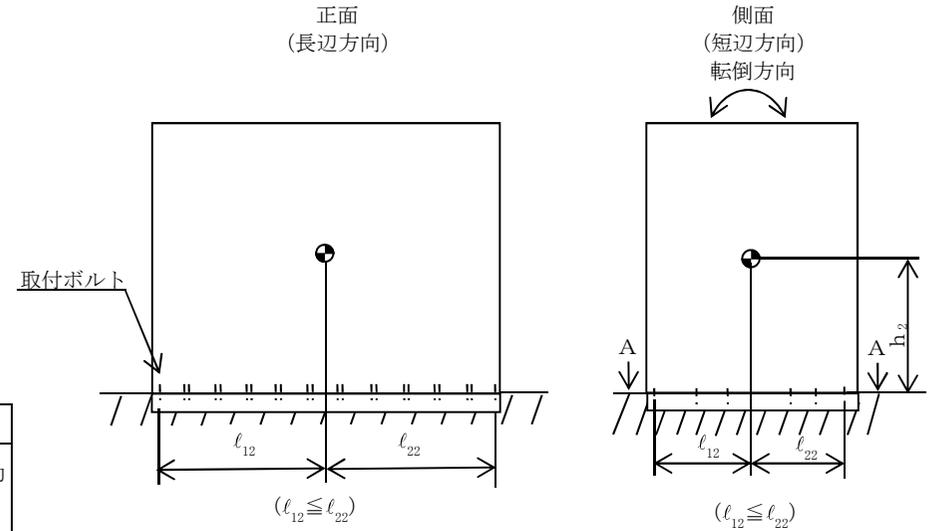
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{ri}^*
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						14
							6

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	短辺方向



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 ($i=2$)	37.43	3.556×10^3	9.726×10^4	1.459×10^5

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	□	引張り	$\sigma_{b2}=1$	$f_{ts2}=176^*$	$\sigma_{b2}=18$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=135$	$\tau_{b2}=9$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

注記 * : $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t0i} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{t0i}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

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

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 HPCS	水平方向	0.72	2.30
	鉛直方向	0.75	1.00

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。

【メタルクラッド開閉装置2C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	
メタルクラッド 開閉装置 2C	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	—	—	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	<input type="text"/>

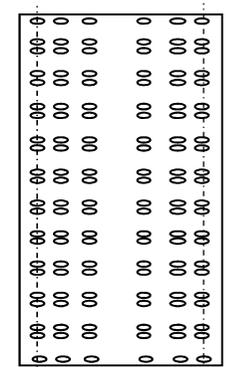
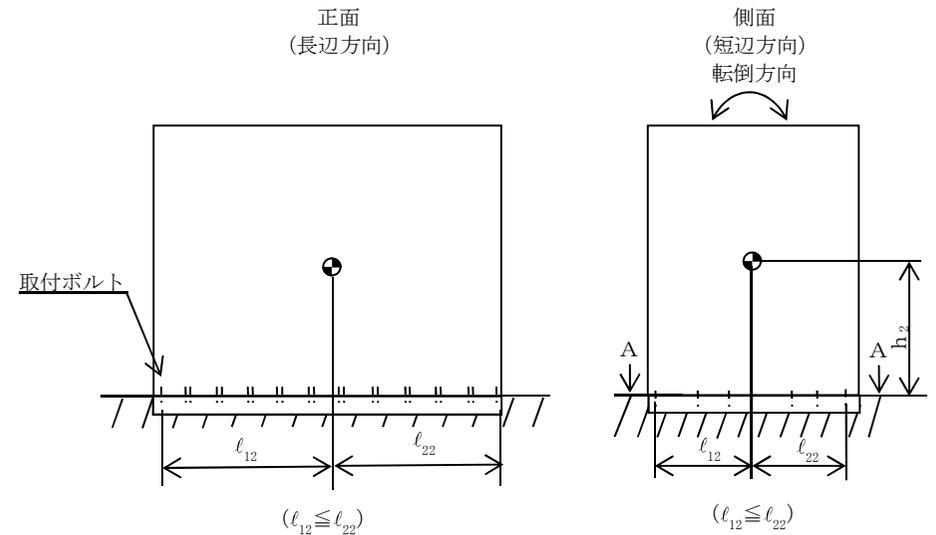
注記 * : 基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						22
							6

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



A~A矢視図

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 ($i=2$)	—	3.533×10^3	—	2.278×10^5

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=18$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=9$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

2.4.2 電氣的機能維持の評価結果

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

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 2C	水平方向	0.72	2.30
	鉛直方向	0.75	1.00

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。

【メタルクラッド開閉装置2D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	
メタルクラッド 開閉装置 2D	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	[]	[]	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	[]

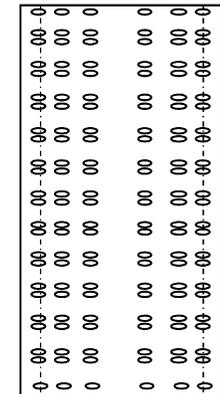
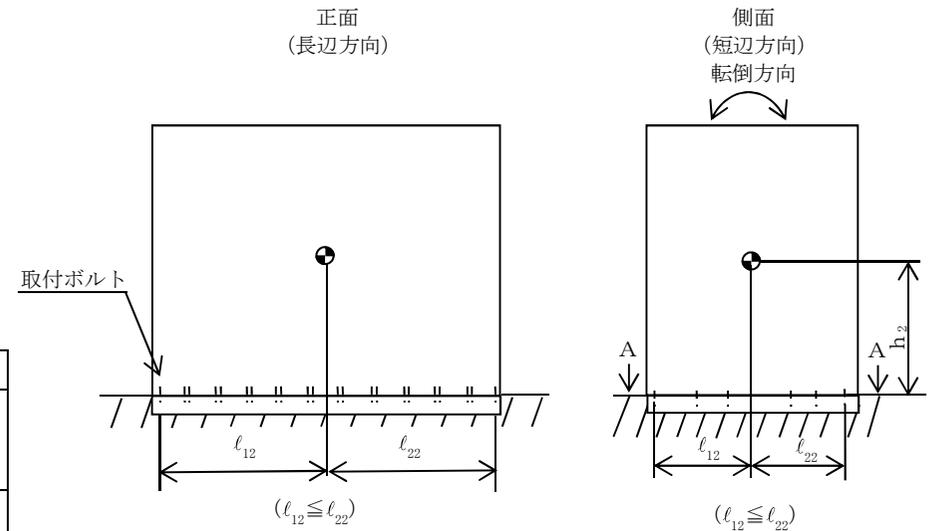
注記 * : 基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{ri}^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						24
	[]						6

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



A~A矢視図

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)	—	4.905×10 ³	—	3.139×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =25	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =11	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

2.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 2D	水平方向	0.92	2.30
	鉛直方向	0.80	1.00

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。

【メタルクラッド開閉装置HPCS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	
メタルクラッド 開閉装置 HPCS	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 EL <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	—	—	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	<input type="text"/>

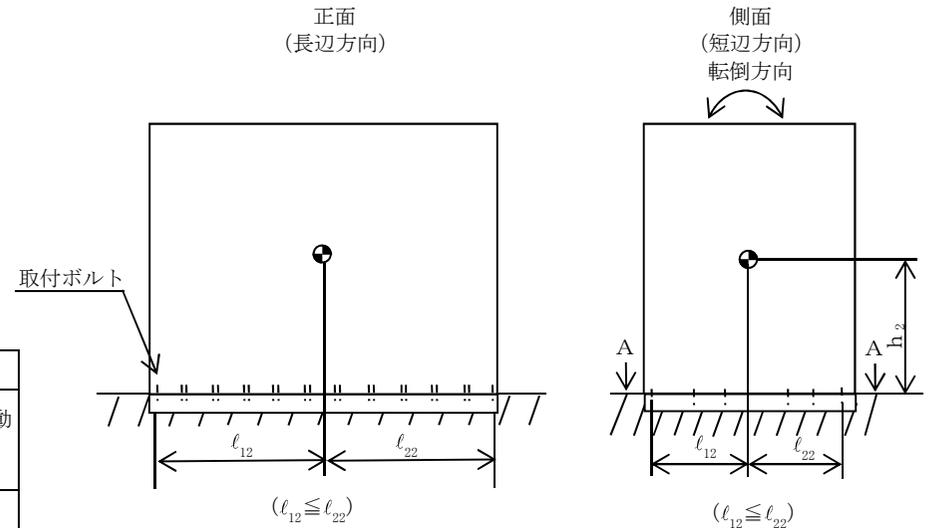
注記 * : 基準床レベルを示す。

2.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{ri}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>					14	6
						6	

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



A~A 矢視図

2.3 計算数値

2.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.556×10 ³	—	1.459×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =18	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =9	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

2.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
メタルクラッド 開閉装置 HPCS	水平方向	0.72	2.30
	鉛直方向	0.75	1.00

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。

V-2-10-1-7-2 パワーセンタの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の算出方法	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、パワーセンタ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。

パワーセンタは、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

パワーセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>パワーセンタは、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 8770 mm 約 2360 mm チャンネルベース 取付ボルト</p> <p>側面 約 1940 mm</p>

3. 固有周期

3.1 固有周期の算出方法

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、剛であることを確認した。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

パワーセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

パワーセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

パワーセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

パワーセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	パワーセンタ	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

パワーセンタ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「V-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。

パワーセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
パワーセンタ	水平	2.30
	鉛直	1.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

パワーセンタ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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【パワーセンタ 2C の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
パワーセンタ 2C	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	—	—	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	<input type="text"/>

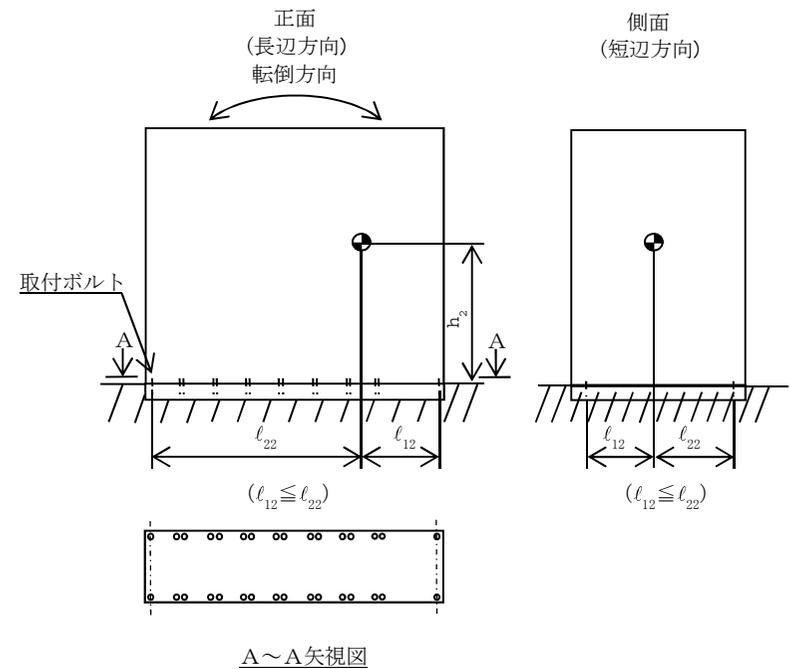
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						16
							2

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

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	8.023×10 ³	—	1.693×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =26	□ _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =17	□ _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : $f_{t s i} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t o i} - 1.6 \cdot \tau_{b i}, f_{t o i}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
パワーセンタ 2C	水平方向	0.72	2.30
	鉛直方向	0.75	1.00

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。

【パワーセンタ 2D の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
パワーセンタ 2D	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	[]	[]	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	[]

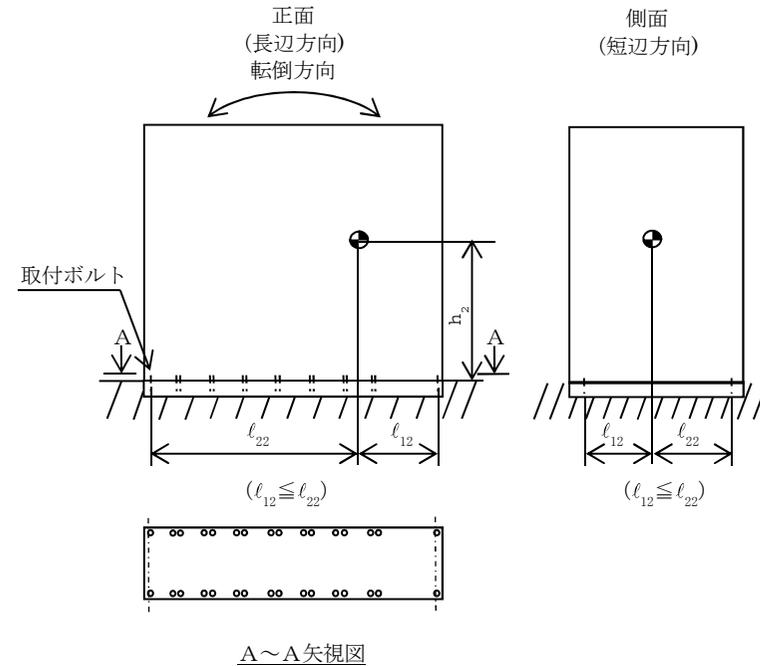
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						16
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	1.340×10^4	—	2.140×10^5

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=43$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=22$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
パワーセンタ 2D	水平方向	0.92	2.30
	鉛直方向	0.80	1.00

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。

V-2-10-1-7-3 モータコントロールセンタの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の算出方法	3
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
5. 機能維持評価	8
5.1 電氣的機能維持評価方法	8
6. 評価結果	9
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	9

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の検討方針」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、モータコントロールセンタ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。

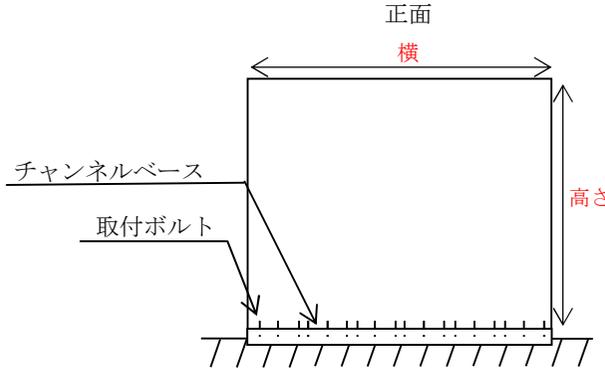
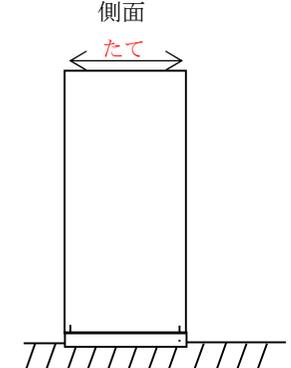
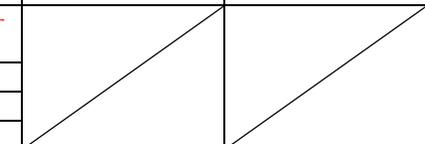
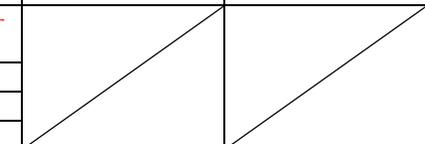
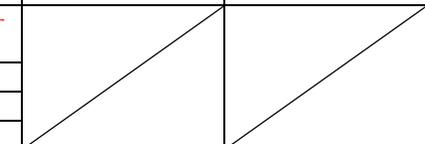
モータコントロールセンタは、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

モータコントロールセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図																																																																																												
基礎・支持構造	主体構造																																																																																													
<p>モータコントロールセンタは、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>正面</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>側面</p>  </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>モータコントロールセンタ 2C-3</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-4(1)</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-4(2)</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-5</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 700 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 7380 mm</td> <td>約 3780 mm</td> <td>約 1860 mm</td> <td>約 4980 mm</td> <td>約 3910 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> </tr> <tr> <th></th> <th>モータコントロールセンタ 2C-7</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-8</th> <th>モータコントロールセンタ 2C-9</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-3</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-4(1)</th> </tr> <tr> <td>たて</td> <td>約 900 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 4990 mm</td> <td>約 5580 mm</td> <td>約 4380 mm</td> <td>約 6780 mm</td> <td>約 3780 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> </tr> <tr> <th></th> <th>モータコントロールセンタ 2D-4(2)</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-5</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-6</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-7</th> <th>モータコントロールセンタ 2D-8</th> </tr> <tr> <td>たて</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 700 mm</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 900 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 1860 mm</td> <td>約 4980 mm</td> <td>約 3910 mm</td> <td>約 4990 mm</td> <td>約 5580 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> </tr> <tr> <th></th> <th>モータコントロールセンタ 2D-9</th> <th>モータコントロールセンタ HPCS(1)</th> <th>モータコントロールセンタ HPCS(2)</th> <td colspan="2" rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td>たて</td> <td>約 900 mm</td> <td>約 590 mm</td> <td>約 590 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 4380 mm</td> <td>約 3060 mm</td> <td>約 3830 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 2300 mm</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>		モータコントロールセンタ 2C-3	モータコントロールセンタ 2C-4(1)	モータコントロールセンタ 2C-4(2)	モータコントロールセンタ 2C-5	モータコントロールセンタ 2C-6	たて	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 700 mm	横	約 7380 mm	約 3780 mm	約 1860 mm	約 4980 mm	約 3910 mm	高さ	約 2300 mm		モータコントロールセンタ 2C-7	モータコントロールセンタ 2C-8	モータコントロールセンタ 2C-9	モータコントロールセンタ 2D-3	モータコントロールセンタ 2D-4(1)	たて	約 900 mm	横	約 4990 mm	約 5580 mm	約 4380 mm	約 6780 mm	約 3780 mm	高さ	約 2300 mm		モータコントロールセンタ 2D-4(2)	モータコントロールセンタ 2D-5	モータコントロールセンタ 2D-6	モータコントロールセンタ 2D-7	モータコントロールセンタ 2D-8	たて	約 900 mm	約 900 mm	約 700 mm	約 900 mm	約 900 mm	横	約 1860 mm	約 4980 mm	約 3910 mm	約 4990 mm	約 5580 mm	高さ	約 2300 mm		モータコントロールセンタ 2D-9	モータコントロールセンタ HPCS(1)	モータコントロールセンタ HPCS(2)			たて	約 900 mm	約 590 mm	約 590 mm	横	約 4380 mm	約 3060 mm	約 3830 mm	高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm																		
	モータコントロールセンタ 2C-3	モータコントロールセンタ 2C-4(1)	モータコントロールセンタ 2C-4(2)	モータコントロールセンタ 2C-5	モータコントロールセンタ 2C-6																																																																																									
たて	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 700 mm																																																																																									
横	約 7380 mm	約 3780 mm	約 1860 mm	約 4980 mm	約 3910 mm																																																																																									
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm																																																																																									
	モータコントロールセンタ 2C-7	モータコントロールセンタ 2C-8	モータコントロールセンタ 2C-9	モータコントロールセンタ 2D-3	モータコントロールセンタ 2D-4(1)																																																																																									
たて	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm	約 900 mm																																																																																									
横	約 4990 mm	約 5580 mm	約 4380 mm	約 6780 mm	約 3780 mm																																																																																									
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm																																																																																									
	モータコントロールセンタ 2D-4(2)	モータコントロールセンタ 2D-5	モータコントロールセンタ 2D-6	モータコントロールセンタ 2D-7	モータコントロールセンタ 2D-8																																																																																									
たて	約 900 mm	約 900 mm	約 700 mm	約 900 mm	約 900 mm																																																																																									
横	約 1860 mm	約 4980 mm	約 3910 mm	約 4990 mm	約 5580 mm																																																																																									
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm																																																																																									
	モータコントロールセンタ 2D-9	モータコントロールセンタ HPCS(1)	モータコントロールセンタ HPCS(2)																																																																																											
たて	約 900 mm	約 590 mm	約 590 mm																																																																																											
横	約 4380 mm	約 3060 mm	約 3830 mm																																																																																											
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 2300 mm																																																																																											

3. 固有周期

3.1 固有周期の算出方法

モータコントロールセンタのうちモータコントロールセンタ 2C-4(2)、モータコントロールセンタ 2C-7、モータコントロールセンタ 2C-8、モータコントロールセンタ 2C-9、モータコントロールセンタ 2D-7、モータコントロールセンタ 2D-8、モータコントロールセンタ 2D-9 の固有周期は以下の通りとする。

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、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、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、剛とする。

上記以外のモータコントロールセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。

固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

名称	方向	固有周期
モータコントロールセンタ 2C-4(2)	水平	<input type="text"/>
	鉛直	0.05 以下
モータコントロールセンタ 2C-7, 2D-7	水平	<input type="text"/>
	鉛直	0.05 以下
モータコントロールセンタ 2C-8, 2D-8	水平	<input type="text"/>
	鉛直	0.05 以下
モータコントロールセンタ 2C-9, 2D-9	水平	<input type="text"/>
	鉛直	0.05 以下
上記以外の モータコントロールセンタ	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

モータコントロールセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

モータコントロールセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

モータコントロールセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

モータコントロールセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	モータコントロール センタ	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト* ¹		周囲環境温度		235	400	—
取付ボルト* ²		周囲環境温度		212	373	—

注記 *1 : MCC 2C-4(1), MCC 2C-4(2), MCC 2C-6, MCC 2D-4(1), MCC 2D-4(2), MCC 2D-6, MCC HPCS(1), MCC HPCS(2)
の取付ボルトを示す。

*2 : MCC 2C-3, MCC 2C-5, MCC 2C-7, MCC 2C-8, MCC 2C-9, MCC 2D-3, MCC 2D-5, MCC 2D-7, MCC 2D-8, MCC 2D-9
の取付ボルトを示す。

注 : MCC はモータコントロールセンタの略称。

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

モータコントロールセンタ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「V-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。

モータコントロールセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
MCC 2C-3, MCC 2C-4(1), MCC 2C-4(2), MCC 2C-5, MCC 2C-7, MCC 2C-8, MCC 2C-9, MCC 2D-3, MCC 2D-4(1), MCC 2D-4(2), MCC 2D-5, MCC 2D-7, MCC 2D-8, MCC 2D-9, MCC HPCS(1), MCC HPCS(2)	水平	3.00
	鉛直	1.00
MCC 2C-6, MCC 2D-6	水平	3.00
	鉛直	2.00

注 : MCC はモータコントロールセンタの略称。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

モータコントロールセンタ（以下「MCC」という。）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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【MCC 2C-3の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-3	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	

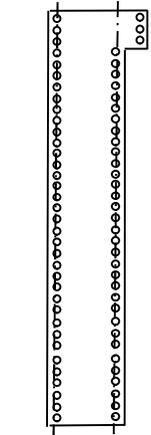
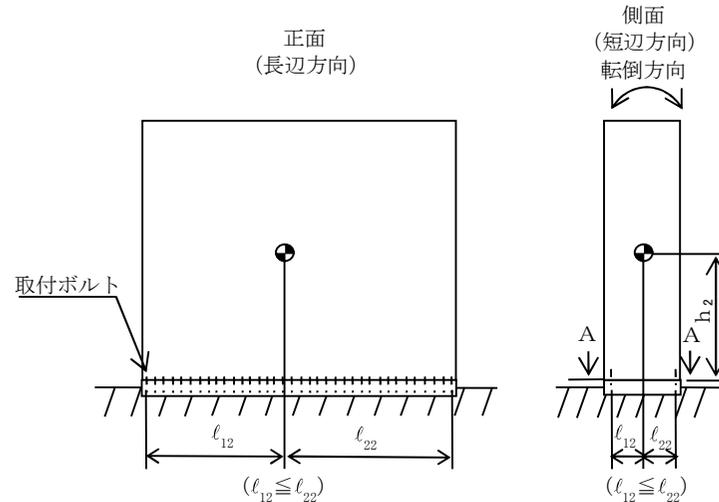
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							36
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	短辺方向



A~A 矢視図

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	2.726×10 ³	—	4.246×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =14	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-3	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2C-4(1)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-4(1)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

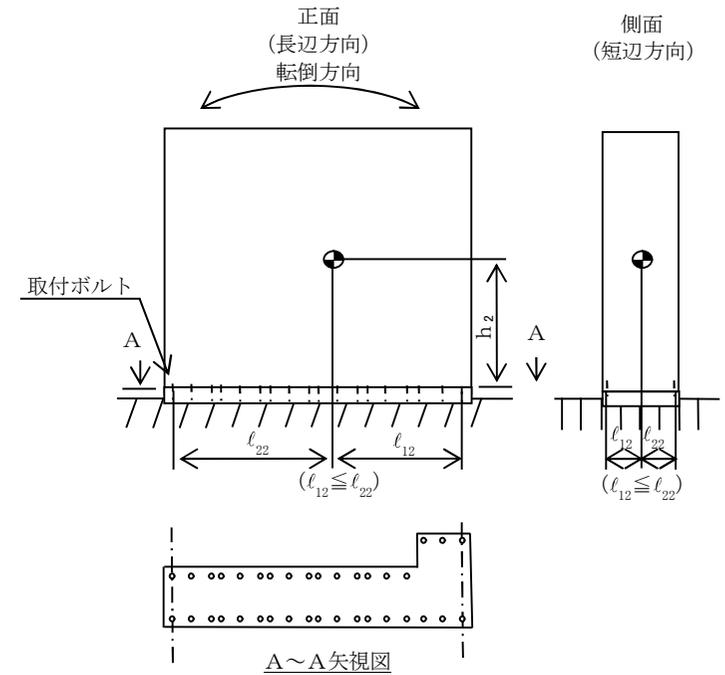
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						18
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.401×10 ³	—	2.269×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =17	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =4	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-4(1)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2C-4(2)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-4(2)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	[]	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

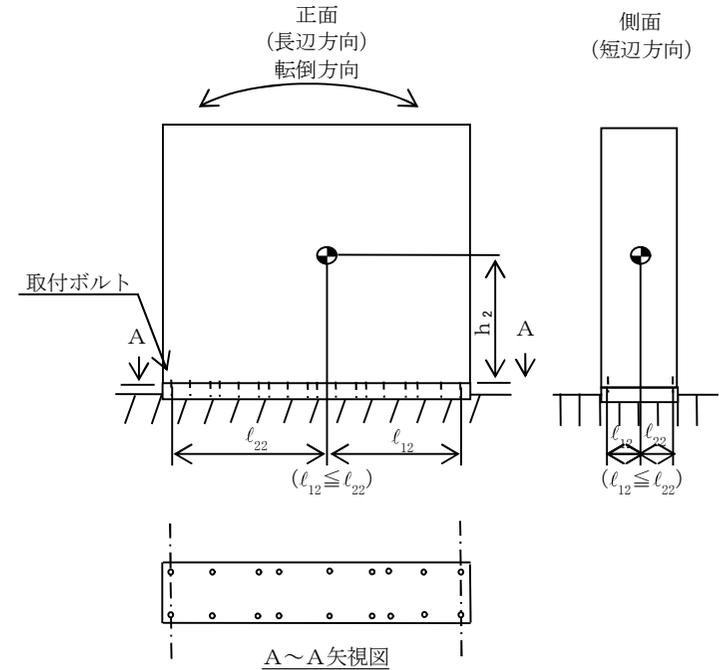
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						9
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.471×10 ³	—	1.045×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =18	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電気的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-4(2)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2C-5の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-5	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	

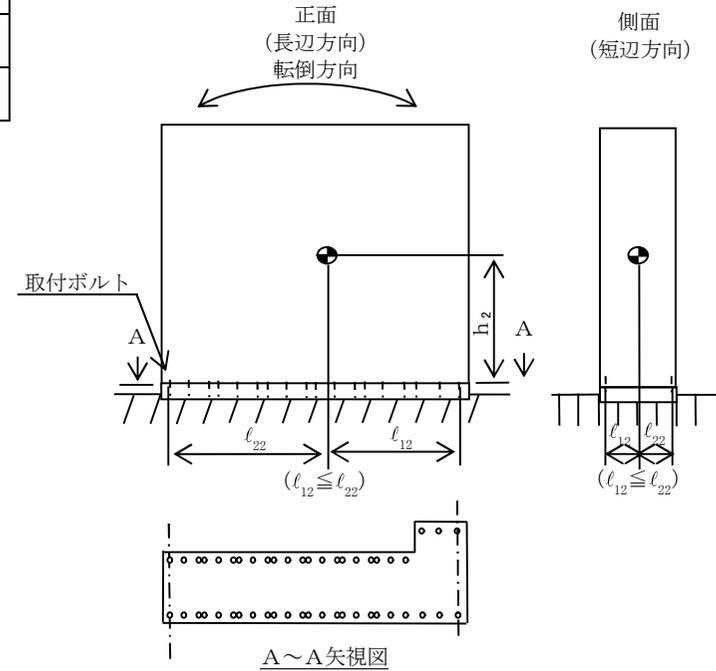
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							24
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.128×10 ³	—	2.928×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =16	f _{ts2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{sb2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-5	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2C-6の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-6	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

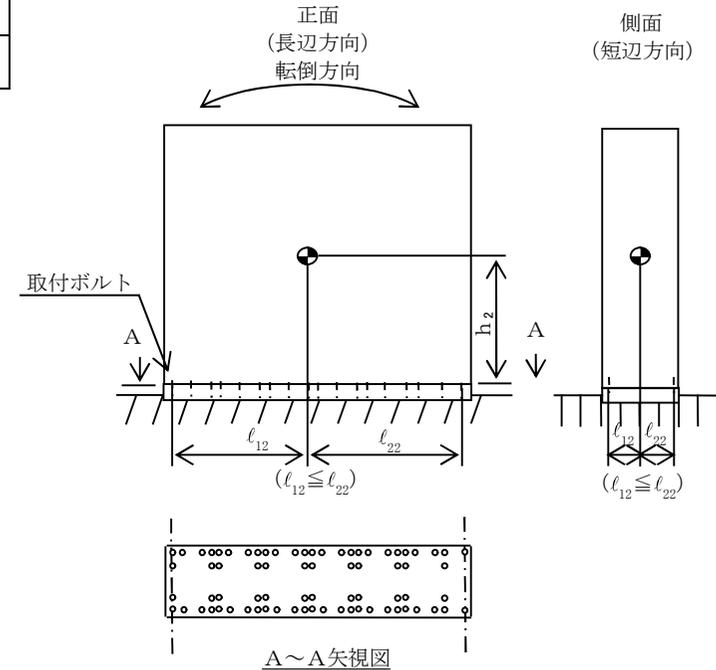
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							25
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	5.597×10 ³	—	3.776×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =28	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-6	水平方向	0.92	3.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

【MCC 2C-7の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-7	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	

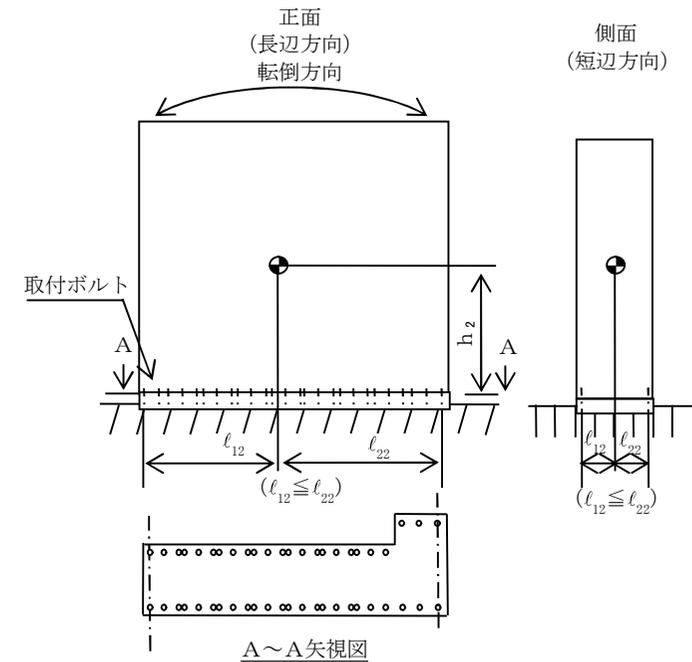
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	 						24
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



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 ($i=2$)	—	5.713×10^3	—	4.455×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=29$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-7	水平方向	1.11	3.00
	鉛直方向	0.84	1.00

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。

【MCC 2C-8の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-8	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	

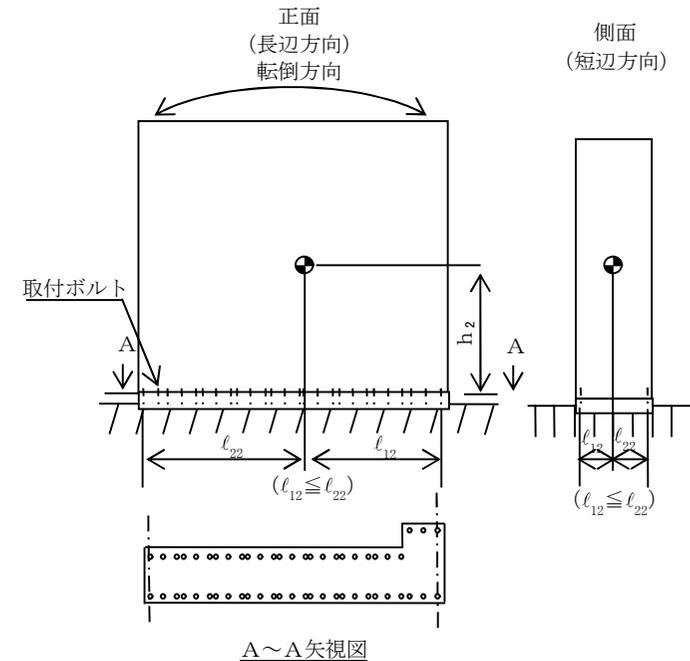
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							27
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



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 ($i=2$)	—	5.189×10^3	—	4.547×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=26$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-8	水平方向	1.11	3.00
	鉛直方向	0.84	1.00

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。

【MCC 2C-9の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2C-9	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.55$	$C_V=1.17$	

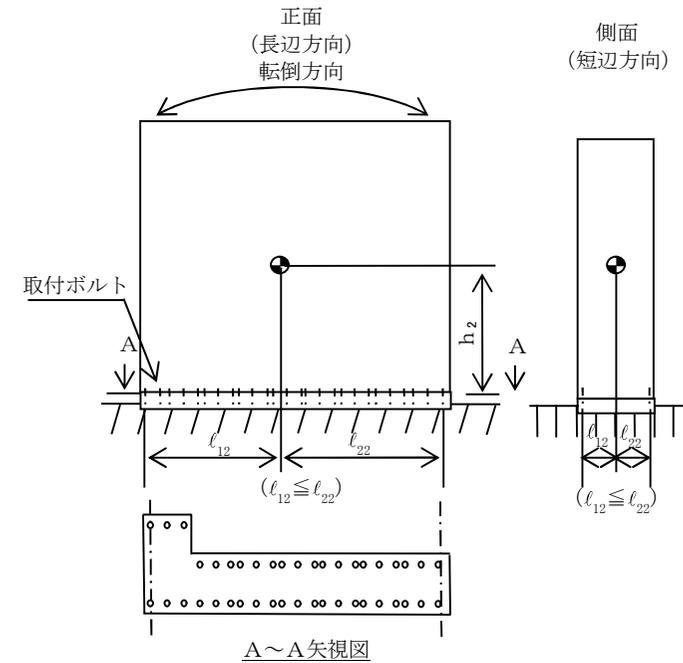
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							21
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	7.302×10 ³	—	4.195×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =37	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2C-9	水平方向	1.29	3.00
	鉛直方向	0.98	1.00

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。

【MCC 2D-3の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-3	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	

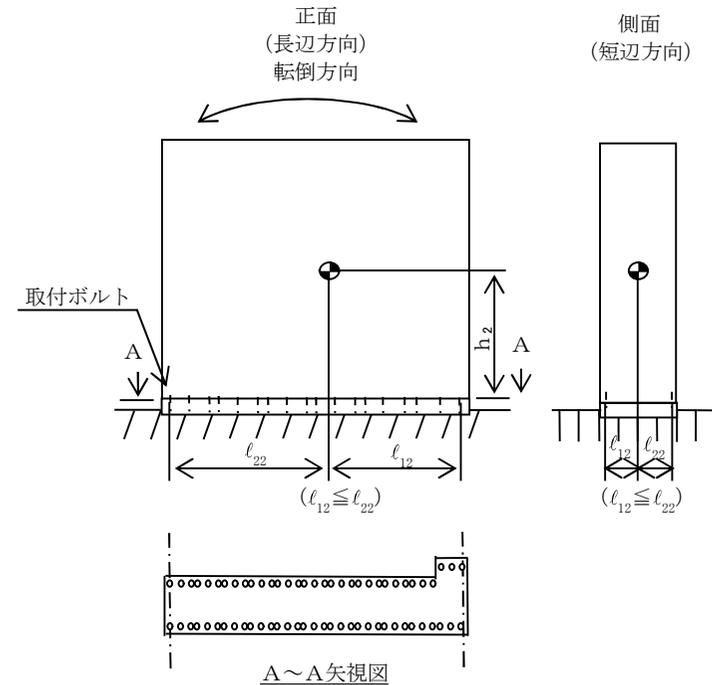
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							33
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



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 ($i=2$)	—	2.813×10^3	—	3.916×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=14$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-3	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2D-4(1)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-4(1)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

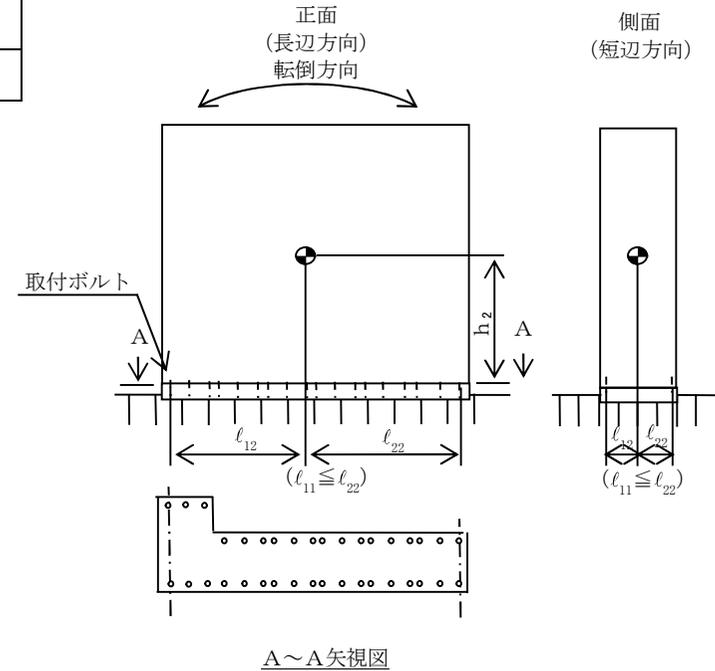
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						18
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	3.742×10^3	—	2.504×10^4

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=19$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=4$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-4(1)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2D-4(2)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-4(2)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

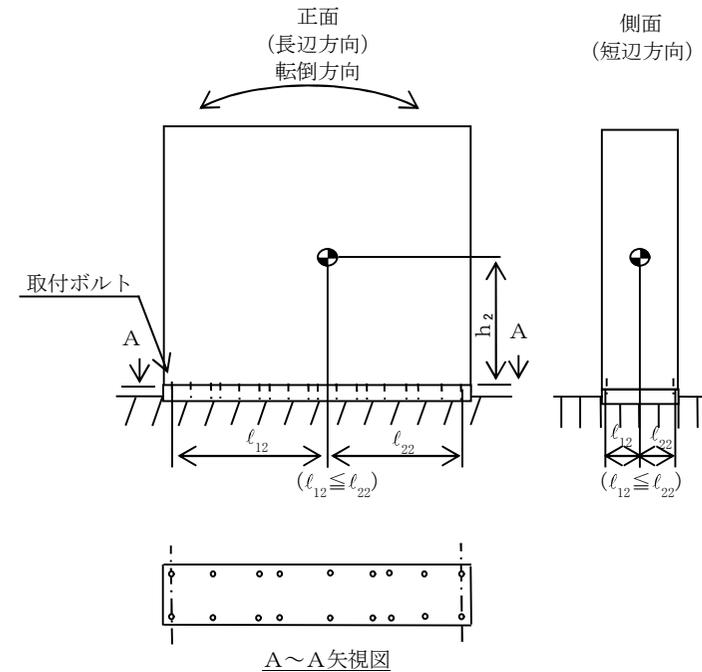
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						9
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	3.940×10^3	—	1.186×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=20$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=4$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-4(2)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2D-5の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-5	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	

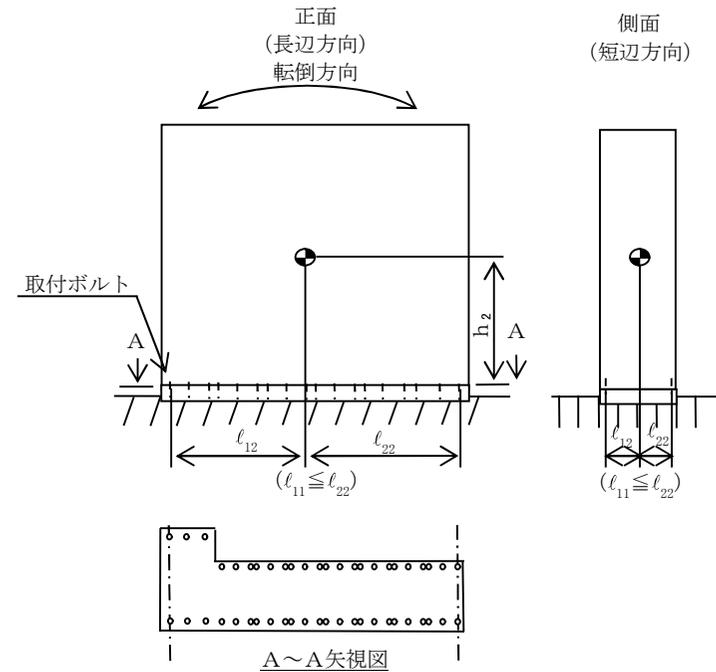
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							24
							2

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.131×10 ³	—	2.928×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =16	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-5	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC 2D-6の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-6	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

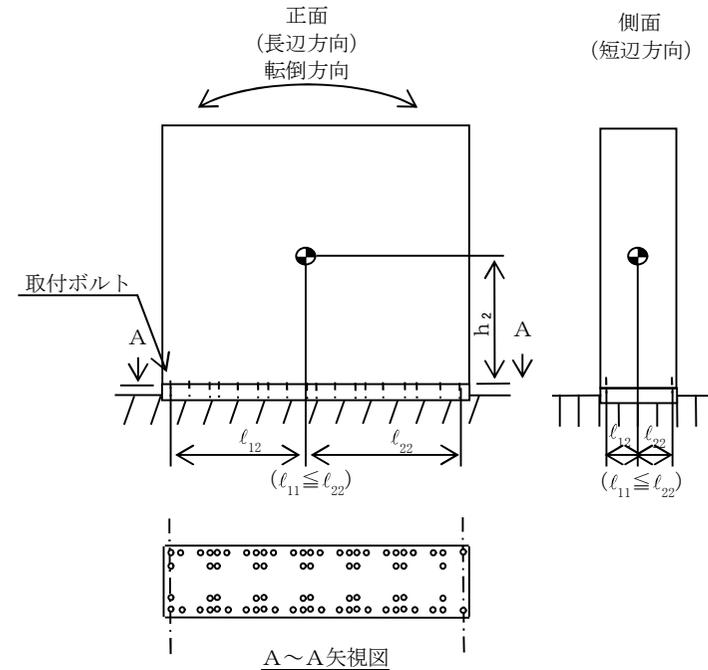
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							25
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	5.597×10^3	—	3.776×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=28$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。 注記 *： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-6	水平方向	0.92	3.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

【MCC 2D-7の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-7	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	

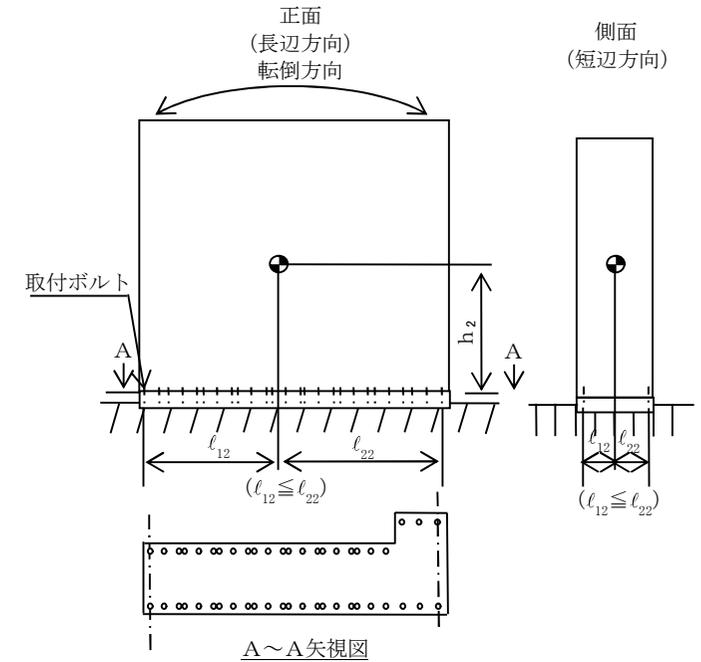
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	 						24
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	5.713×10 ³	—	4.455×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =29	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-7	水平方向	1.11	3.00
	鉛直方向	0.84	1.00

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。

【MCC 2D-8の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

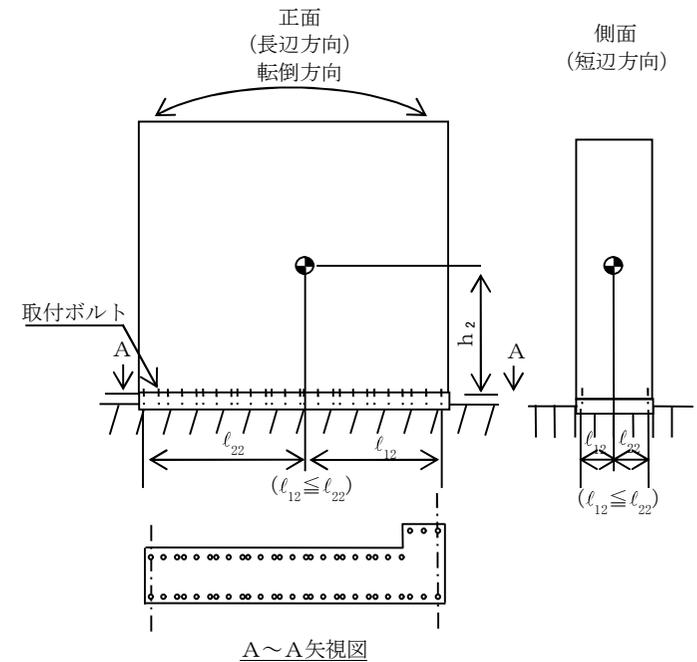
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
MCC 2D-8	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	

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}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							27
							2

注記 * : 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。



部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向

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)	—	5.189×10 ³	—	4.547×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =26	f _{ts2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =146

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-8	水平方向	1.11	3.00
	鉛直方向	0.84	1.00

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。

【MCC 2D-9の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC 2D-9	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 		0.05 以下	—	—	$C_H=1.55$	$C_V=1.17$	

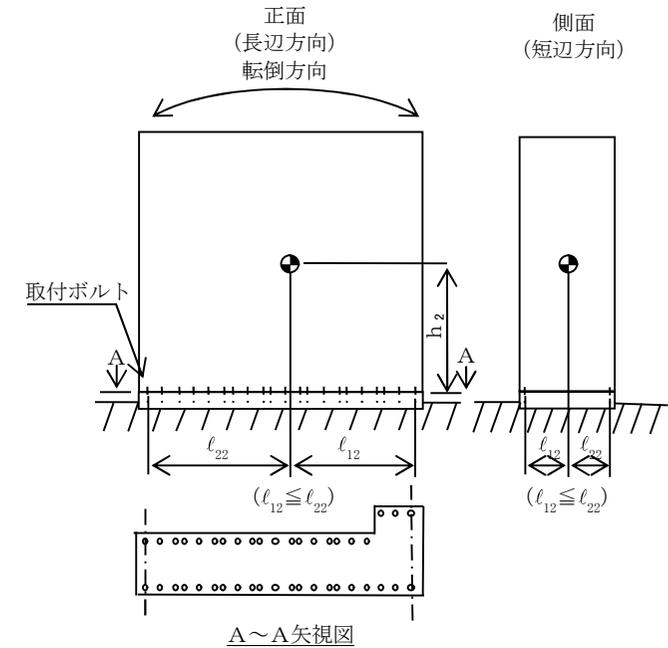
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							21
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



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 ($i=2$)	—	7.296×10^3	—	4.195×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=37$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

注記 *： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t0i} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{t0i}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC 2D-9	水平方向	1.29	3.00
	鉛直方向	0.98	1.00

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。

【MCC HPCS(1)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

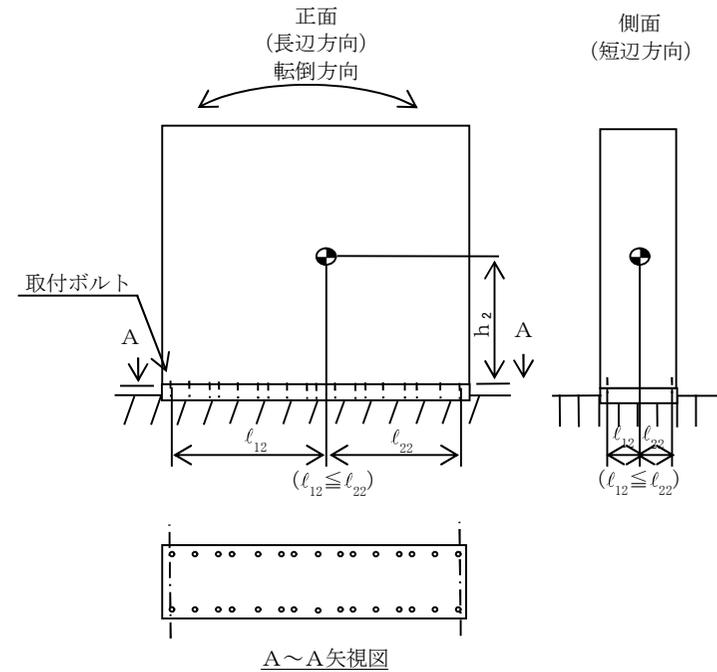
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
MCC HPCS(1)	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

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}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						15
	[]						2

注記 * : 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。



部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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

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 ($i=2$)	—	3.171×10^3	—	1.704×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=16$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC HPCS (1)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【MCC HPCS(2)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
MCC HPCS(2)	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	[]

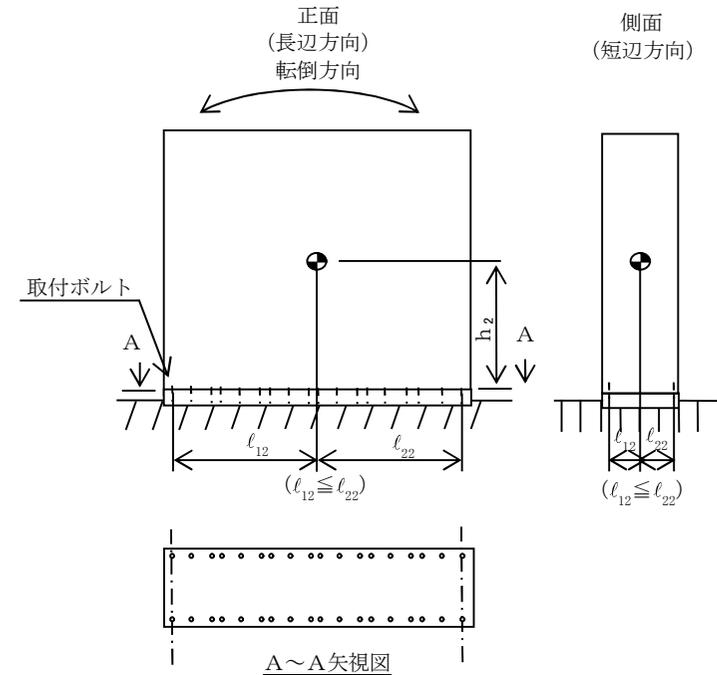
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						18
	[]						2

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	3.062×10^3	—	2.034×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=16$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
MCC HPCS (2)	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

V-2-10-1-7-4 動力変圧器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、動力変圧器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。

動力変圧器は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

動力変圧器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図																
基礎・支持構造	主体構造																	
動力変圧器は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。	直立形 (変圧器)	<p>The diagram illustrates the structure of a power transformer. It consists of a main body (transformer) mounted on a channel base. The base is embedded in a foundation. The transformer is secured to the base with mounting bolts. The diagram shows two views: a front view (正面) and a side view (側面). Dimensions are indicated: '横' (width) for the front view, '高さ' (height) for the front view, and 'たて' (depth) for the side view. The channel base is labeled 'チャンネルベース'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>動力変圧器 2C</th> <th>動力変圧器 2D</th> <th>動力変圧器 HPCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>約 1940 mm</td> <td>約 1940 mm</td> <td>約 1050 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 3000 mm</td> <td>約 3000 mm</td> <td>約 1830 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 1570 mm</td> </tr> </tbody> </table>		動力変圧器 2C	動力変圧器 2D	動力変圧器 HPCS	たて	約 1940 mm	約 1940 mm	約 1050 mm	横	約 3000 mm	約 3000 mm	約 1830 mm	高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 1570 mm
	動力変圧器 2C	動力変圧器 2D	動力変圧器 HPCS															
たて	約 1940 mm	約 1940 mm	約 1050 mm															
横	約 3000 mm	約 3000 mm	約 1830 mm															
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm	約 1570 mm															

3. 固有周期

動力変圧器の固有周期については、変圧器は J E A G 4 6 0 1 -1987 において「装置」に分類される。装置は一般に剛構造とされていることから、振動試験を省略する。

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

動力変圧器の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

動力変圧器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

動力変圧器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

動力変圧器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	動力変圧器	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

動力変圧器の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

変圧器は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、動力変圧器の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

動力変圧器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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価は支持構造物が健全であることの確認により行うため、評価結果は(1)構造強度評価結果による。

【動力変圧器 2C の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
動力変圧器 2C	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. 	—	—	—	—	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	

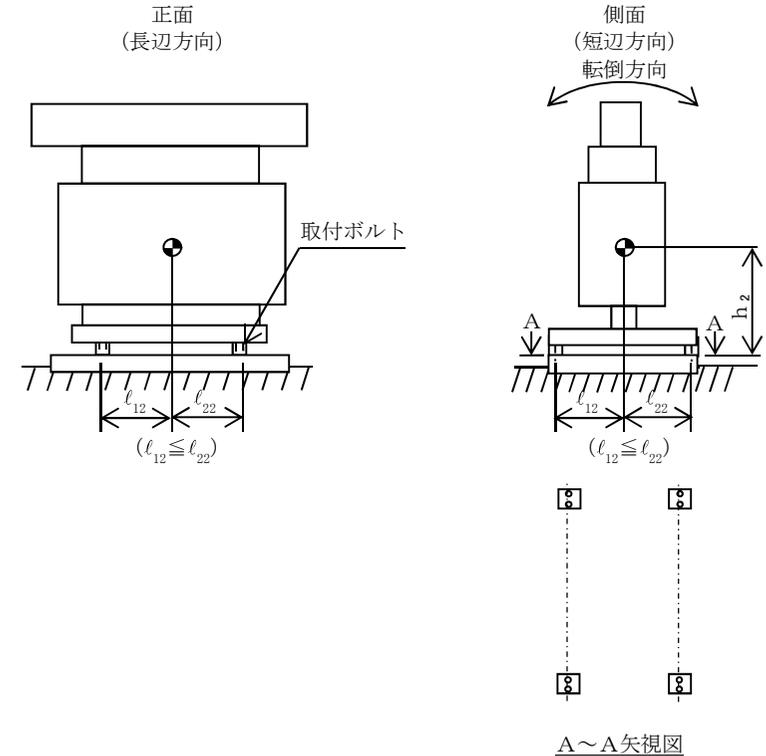
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*	
取付ボルト ($i=2$)								4
								2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	2.215×10 ⁴	—	6.143×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =71	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =25	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

【動力変圧器 2D の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
動力変圧器 2D	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	—	—	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	[]

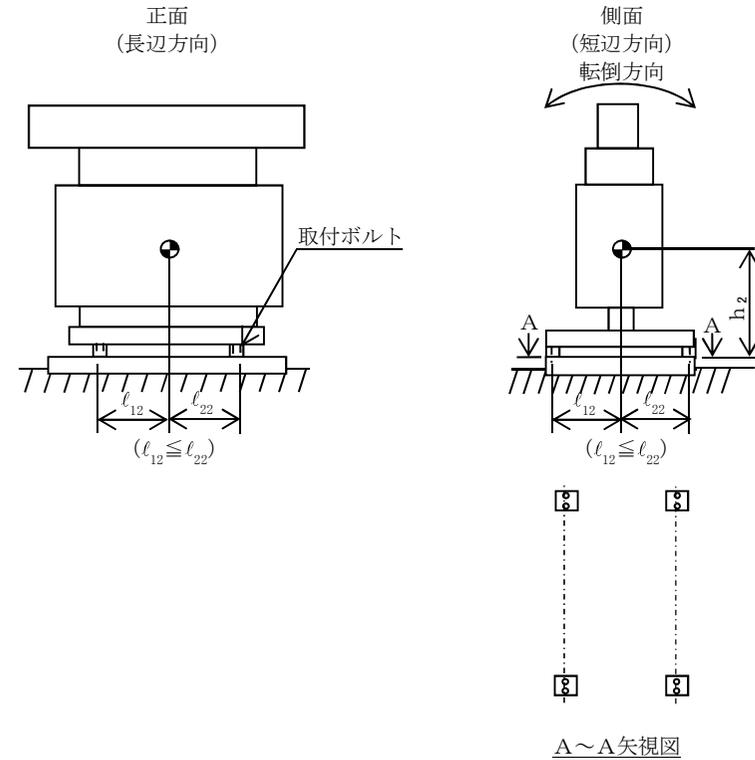
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						4
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	2.877×10 ⁴	—	7.767×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =92	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =31	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

【動力変圧器 HPCS の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
動力変圧器 HPCS	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 EL. 	—	—	—	—	$C_H=0.87$	$C_V=0.90$	

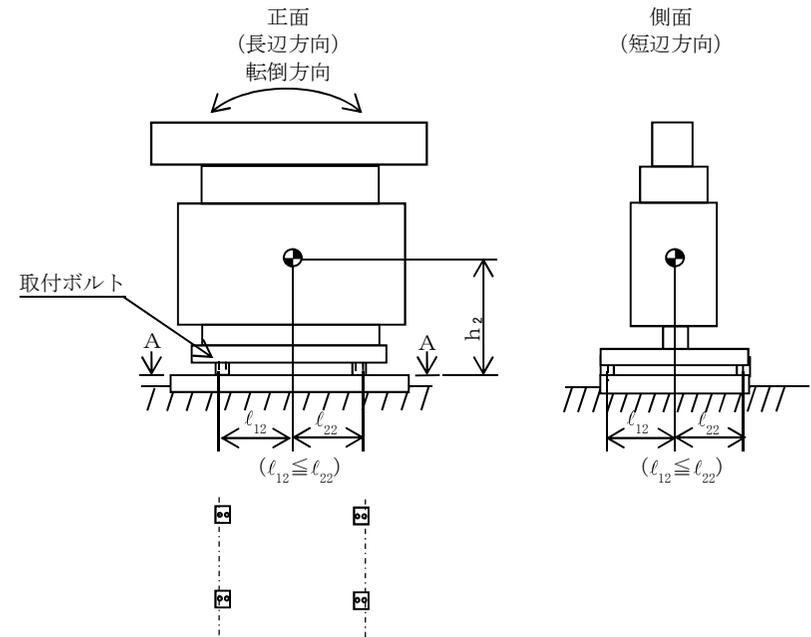
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							4
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



A~A 矢視図

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	6.125×10 ³	—	1.920×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =31	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =12	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

V-2-10-1-7-5 緊急用断路器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、**添付書類**「V-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、緊急用断路器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。

緊急用断路器は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用断路器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用断路器は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 3800 mm 約 2300 mm チャンネルベース 取付ボルト 基礎</p> <p>側面 約 1600 mm</p>

3. 固有周期

緊急用断路器の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用断路器の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用断路器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用断路器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用断路器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用断路器	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用断路器の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

緊急用断路器は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、緊急用断路器の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用断路器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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価は支持構造物が健全であることの確認により行うため、評価結果は(1)構造強度評価結果による。

【緊急用断路器の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用断路器	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源 装置置場 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.81$	$C_V=0.71$	

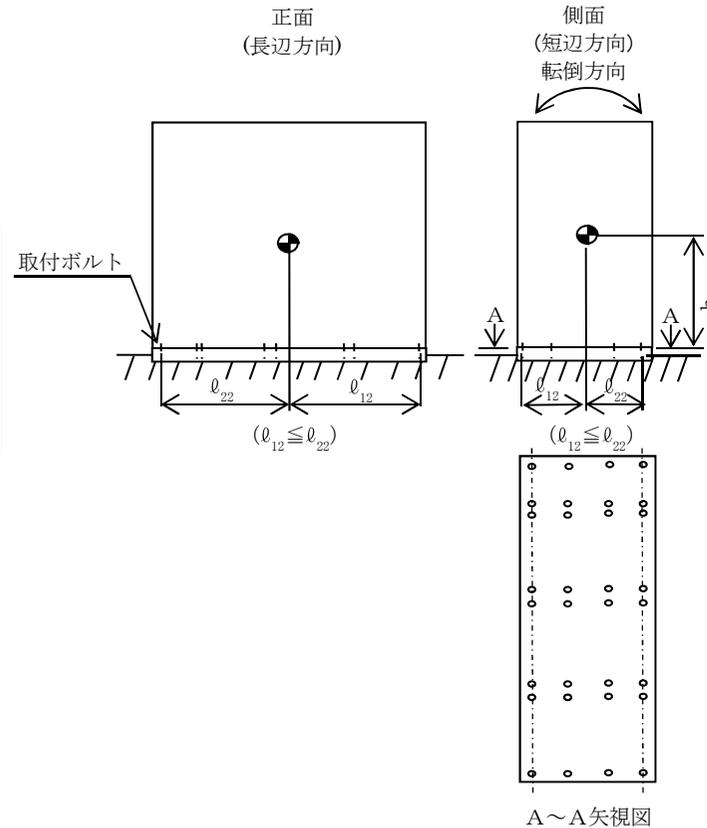
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							8
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	5.387×10 ³	—	6.355×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =27	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =10	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

V-2-10-1-7-6 緊急用メタルクラッド開閉装置の
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、**添付書類**「V-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、緊急用メタルクラッド開閉装置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。

緊急用メタルクラッド開閉装置は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用メタルクラッド開閉装置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用メタルクラッド 開閉装置は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	

3. 固有周期

緊急用メタルクラッド開閉装置の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用メタルクラッド開閉装置の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用メタルクラッド開閉装置の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用メタルクラッド開閉装置の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用メタルクラッド開閉装置の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用メタルクラッド 開閉装置	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用メタルクラッド開閉装置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「V-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。

緊急用メタルクラッド開閉装置の機能確認済加速度には、同形式の器具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評価部位の加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用メタルクラッド 開閉装置	水平	2.30
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用メタルクラッド開閉装置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。

【緊急用メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用メタル クラッド開閉装置	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源 装置置場 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.81$	$C_V=0.71$	

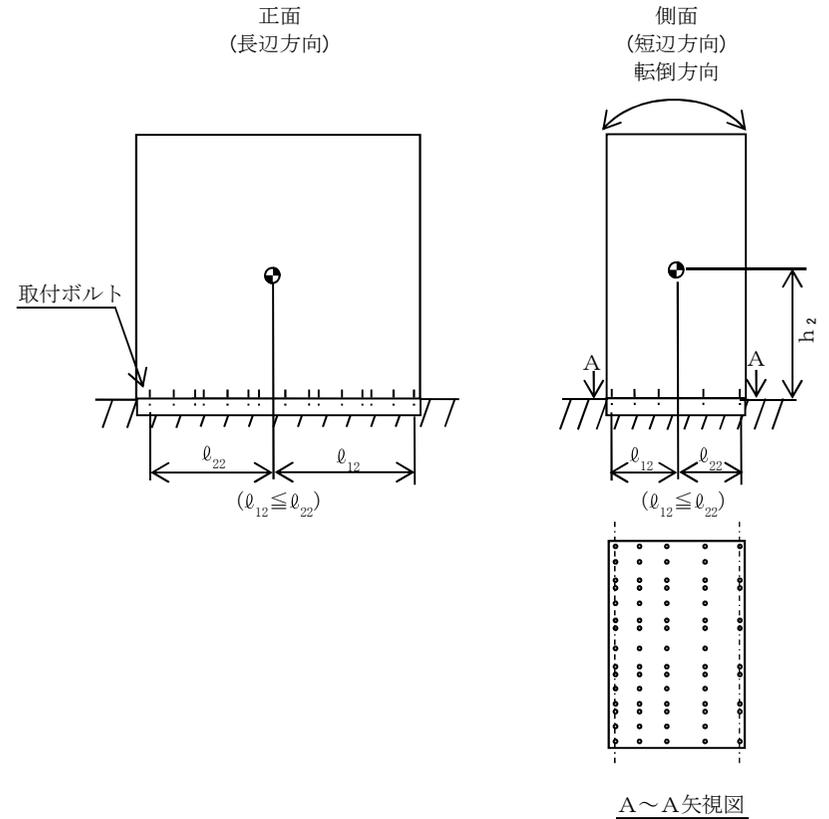
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	\varnothing_{1i}^* (mm)	\varnothing_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							10
							5

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	4.432×10 ³	—	1.517×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =22	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =11	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用メタルクラッド開閉装置	水平方向	0.68	2.30
	鉛直方向	0.59	2.00

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。

V-2-10-1-7-7 緊急用動力変圧器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用動力変圧器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。

緊急用動力変圧器は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用動力変圧器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用動力変圧器は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (変圧器)</p>	<p>正面 約 2700 mm</p> <p>側面 約 1600 mm</p> <p>取付ボルト チャンネルベース 基礎</p> <p>約 2090 mm</p>

3. 固有周期

緊急用動力変圧器の固有周期については、変圧器は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類される。装置は一般に剛構造とされていることから、振動試験を省略する。

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用動力変圧器の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用動力変圧器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用動力変圧器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用動力変圧器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用動力変圧器	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用動力変圧器の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

変圧器は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、緊急用動力変圧器の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用動力変圧器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は支持構造物が健全であることの確認により行うため，評価結果は(1)構造強度評価結果による。

【緊急用動力変圧器の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用動力変圧器	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源 装置置場 EL <input type="text"/>	-	-	-	-	$C_H=0.81$	$C_V=0.71$	<input type="text"/>

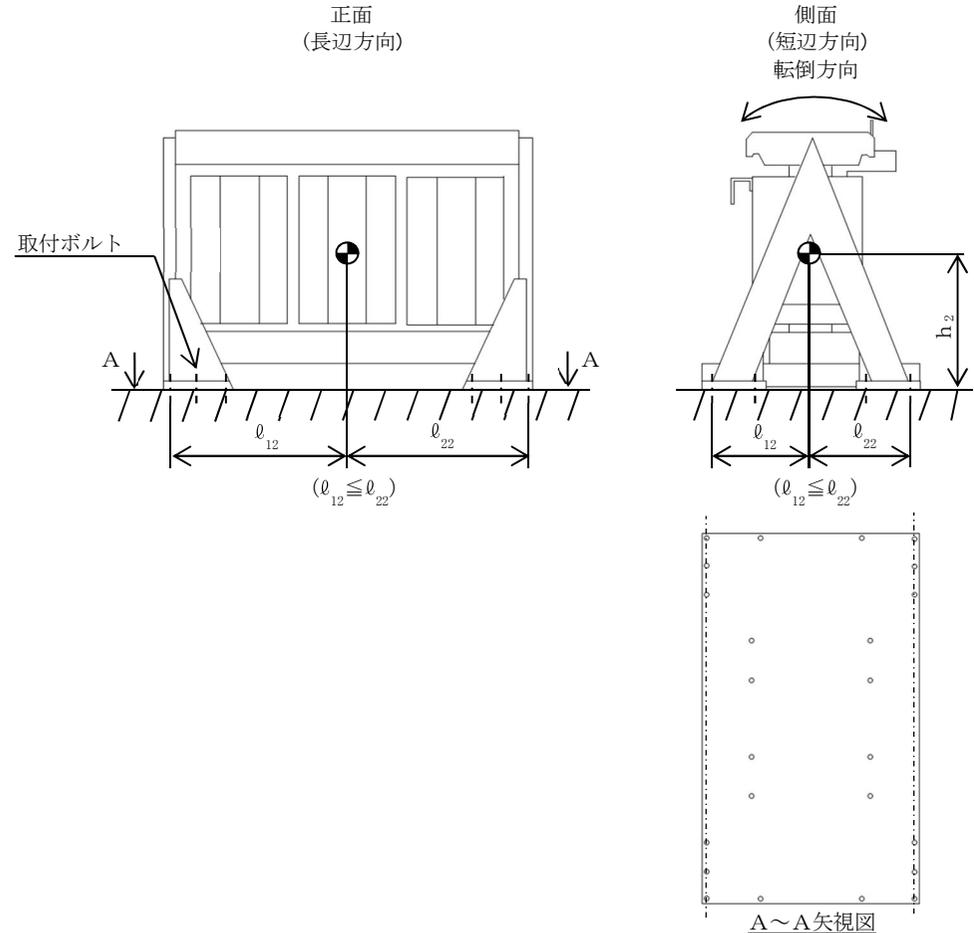
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						6
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	-	短辺方向



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 ($i=2$)	—	7.279×10^3	—	8.341×10^4

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	—	—	$\sigma_{b2}=16$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=8$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

V-2-10-1-7-8 緊急用パワーセンタの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用パワーセンタ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。

緊急用パワーセンタは、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用パワーセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用パワーセンタ は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに 取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組 み合わせた自立閉鎖 型の盤)</p>	<p>正面 約 7200 mm</p> <p>側面 約 2140 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p>

3. 固有周期

緊急用パワーセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用パワーセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用パワーセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用パワーセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用パワーセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用パワーセンタ	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用パワーセンタ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「V-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。

緊急用パワーセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用パワーセンタ	水平	2.30
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用パワーセンタ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。

【緊急用パワーセンタの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用パワーセンタ	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高压電源 装置置場 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.81$	$C_V=0.71$	

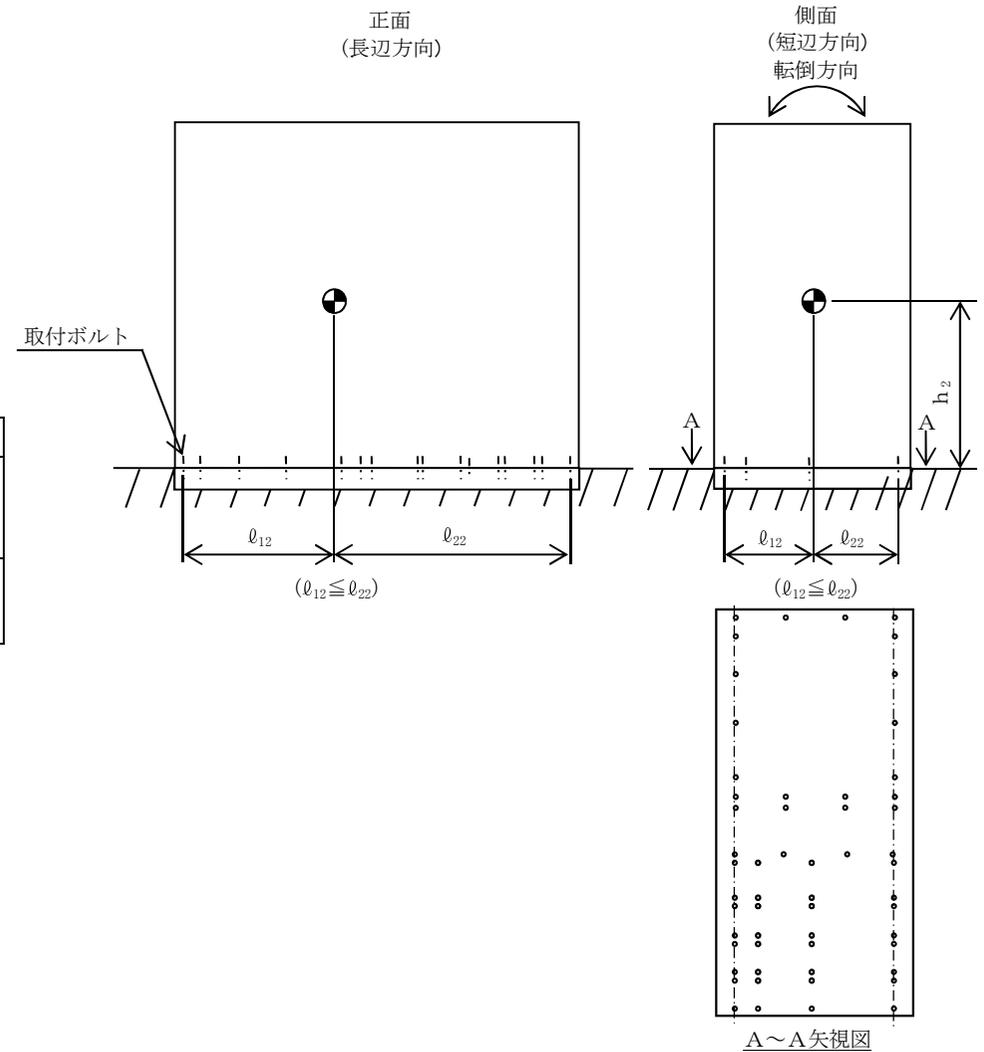
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							16
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



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 ($i=2$)	—	5.719×10^3	—	1.950×10^5

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=29$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=18$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用パワーセンタ	水平方向	0.68	2.30
	鉛直方向	0.59	2.00

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。

V-2-10-1-7-9 緊急用モータコントロールセンタの
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、**添付書類**「V-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、緊急用モータコントロールセンタ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。

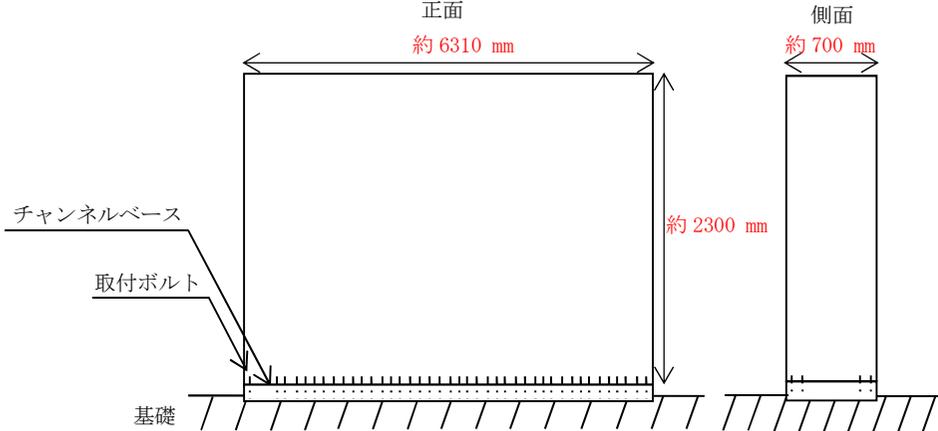
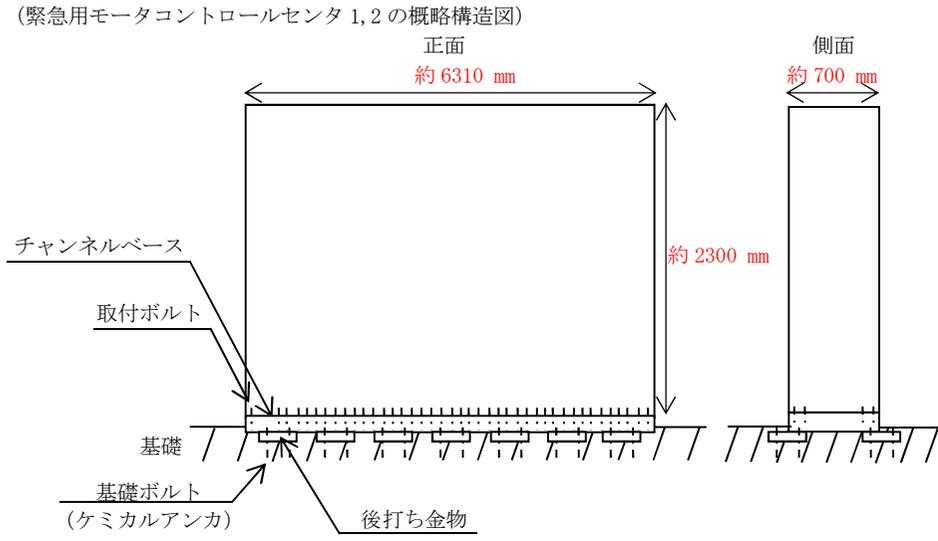
緊急用モータコントロールセンタは、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用モータコントロールセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用モータコントロールセンタ 1, 2 は, 取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。緊急用モータコントロールセンタ 3 は, 基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>(緊急用モータコントロールセンタ 3 の概略構造図)</p>  <p>(緊急用モータコントロールセンタ 1, 2 の概略構造図)</p> 

3. 固有周期

緊急用モータコントロールセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用モータコントロールセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用モータコントロールセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用モータコントロールセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用モータコントロールセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用モータ コントロールセンタ	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用モータコントロールセンタ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「V-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。

緊急用モータコントロールセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用モータコントロールセンタ	水平	3.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用モータコントロールセンタ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。

【緊急用モータコントロールセンタ 1, 2 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用モータ コントロールセンタ 1, 2	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						14
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						41
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	長辺方向

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
基礎ボルト (i=1)	—	7.093×10^3	—	6.490×10^4
取付ボルト (i=2)	—	5.372×10^3	—	6.149×10^4

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=63$	$f_{ts1}=168^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=11$	$f_{sb1}=129$
取付ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=27$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

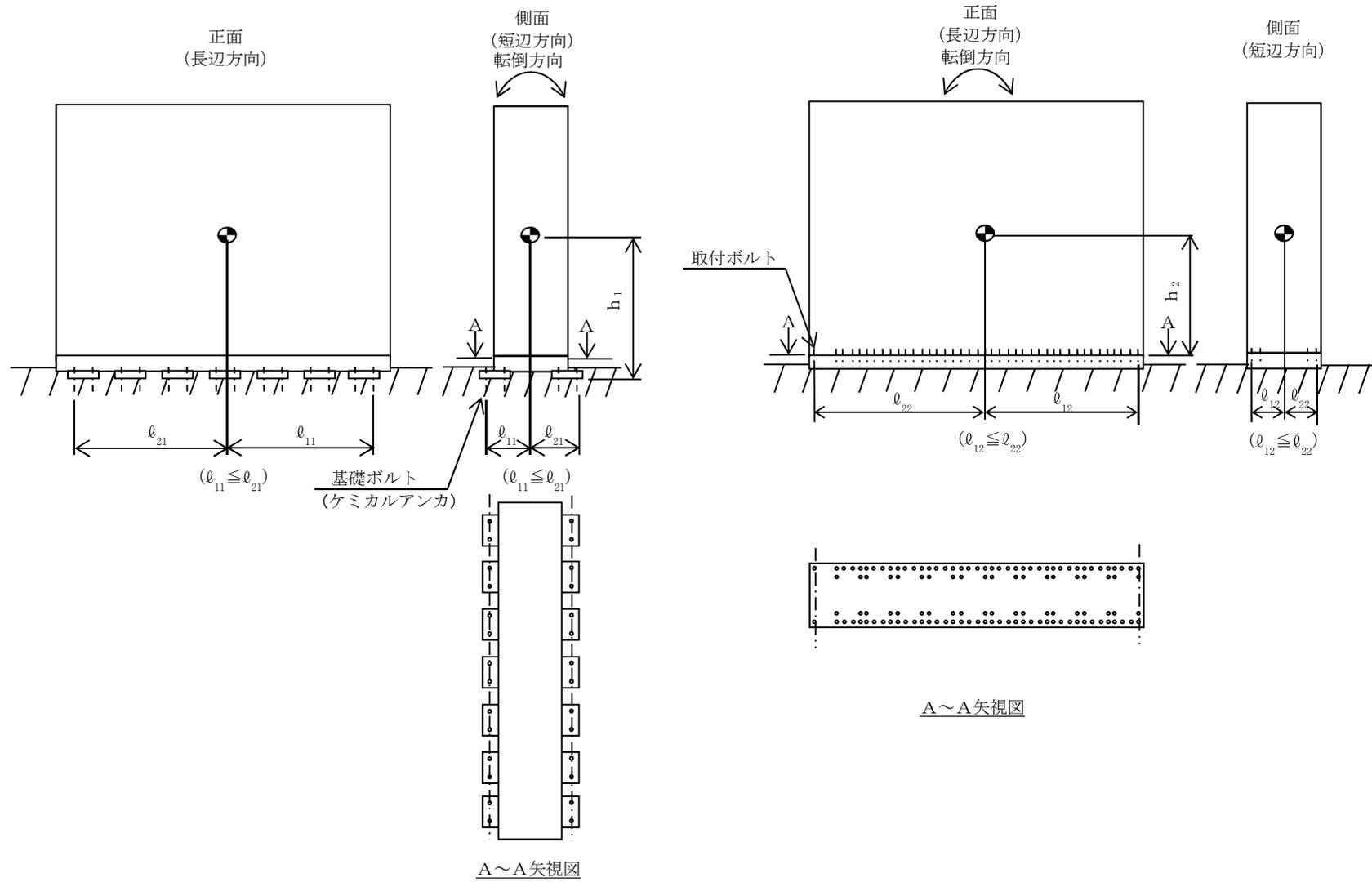
注記 * : $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用モータ コントロールセンタ 1, 2	水平方向	0.92	3.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。



【緊急用モータコントロールセンタ 3 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用モータ コントロールセンタ 3	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源 装置置場 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.81$	$C_V=0.71$	

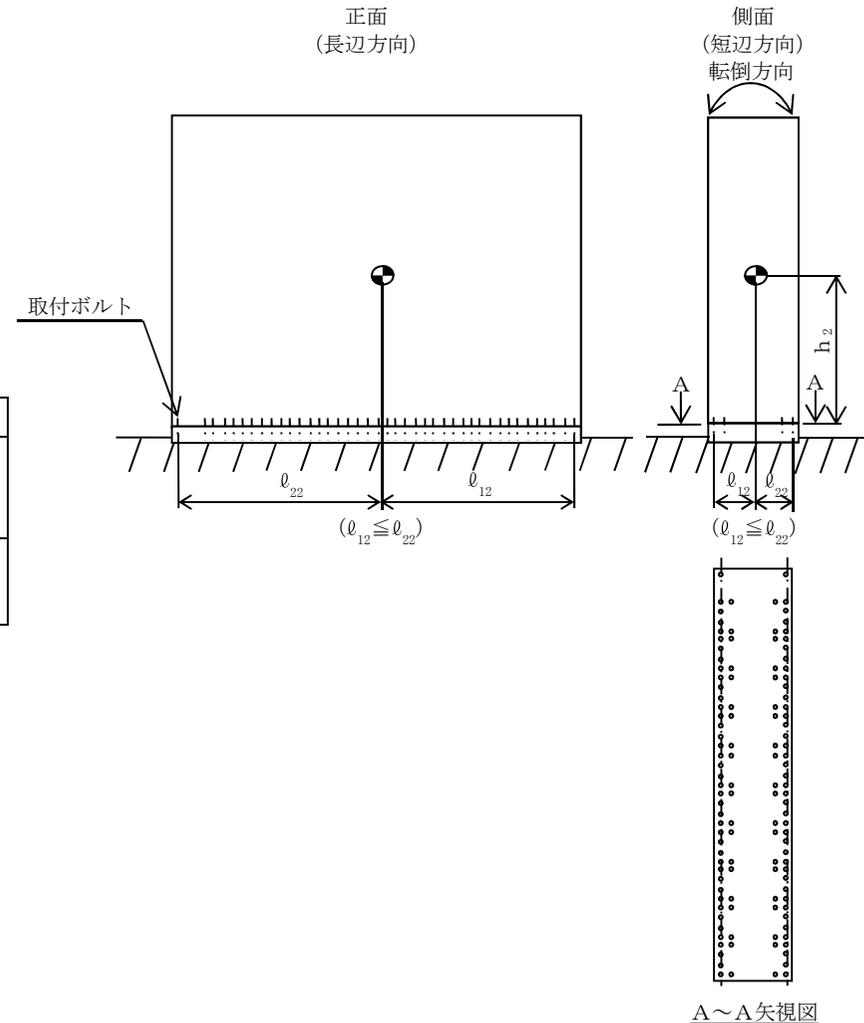
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							41
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



A~A 矢視図

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	1.975×10 ³	—	4.528×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =10	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =2	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用モータ コントロールセンタ 3	水平方向	0.68	3.00
	鉛直方向	0.59	2.00

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。

V-2-10-1-7-10 緊急用計装交流主母線盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用計装交流主母線盤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。

緊急用計装交流主母線盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用計装交流主母線盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用計装交流主母線盤は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 1210 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>側面 約 1200 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>後打ち金物</p>

3. 固有周期

緊急用計装交流主母線盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用計装交流主母線盤の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用計装交流主母線盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用計装交流主母線盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用計装交流主母線盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用計装交流主母線盤	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用計装交流主母線盤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「V-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。

緊急用計装交流主母線盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用計装交流 主母線盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用計装交流主母線盤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。

【緊急用計装交流主母線盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用計装 交流主母線盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						4
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						4
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	7.998×10 ³	—	1.942×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	4.775×10 ³	—	1.834×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =71	f _{t s1} =168*
		せん断	—	—	τ _{b1} =11	f _{s b1} =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =24	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =8	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

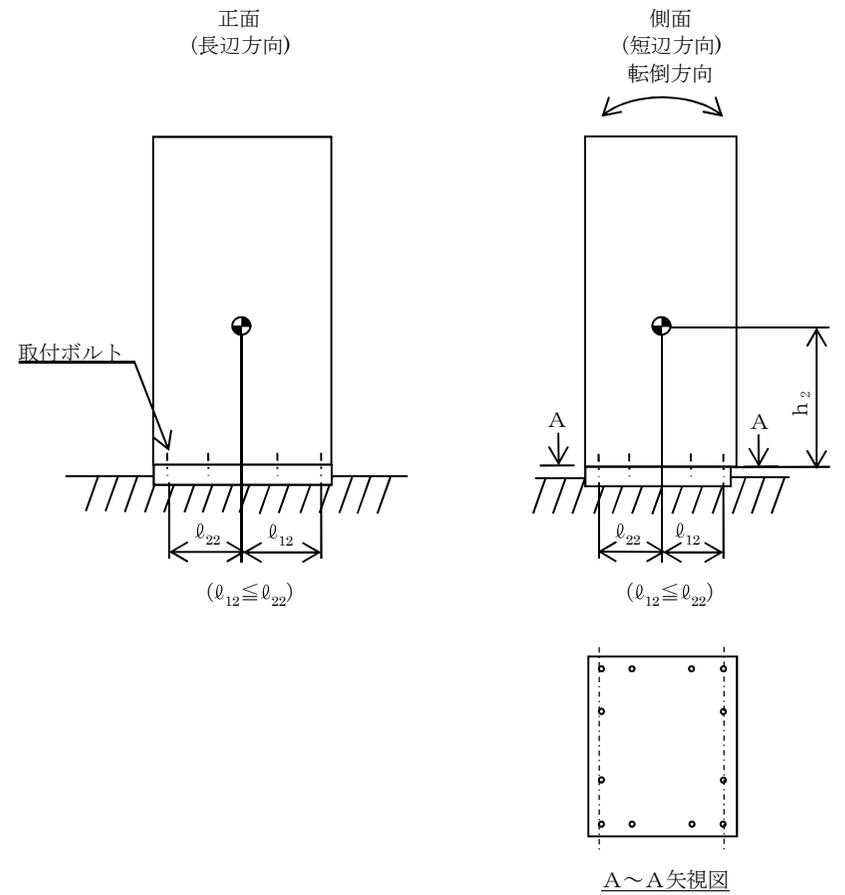
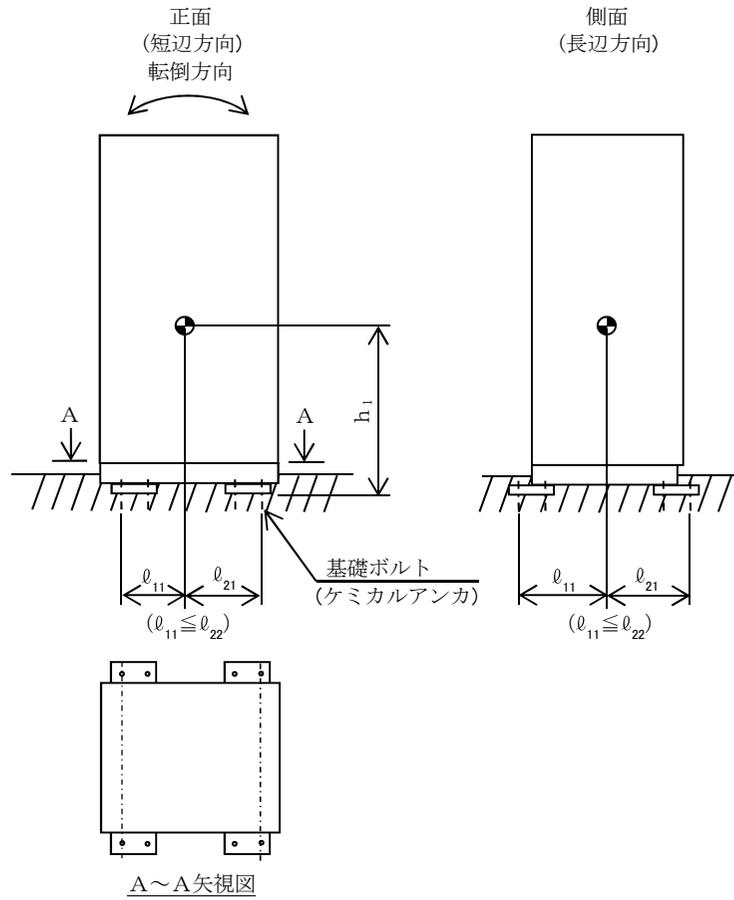
注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用計装交流主母線盤	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。



V-2-10-1-7-11 緊急用電源切替盤の耐震性についての計算書

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
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
5. 機能維持評価	8
5.1 電氣的機能維持評価方法	8
6. 評価結果	9
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	9

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用電源切替盤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。

緊急用電源切替盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

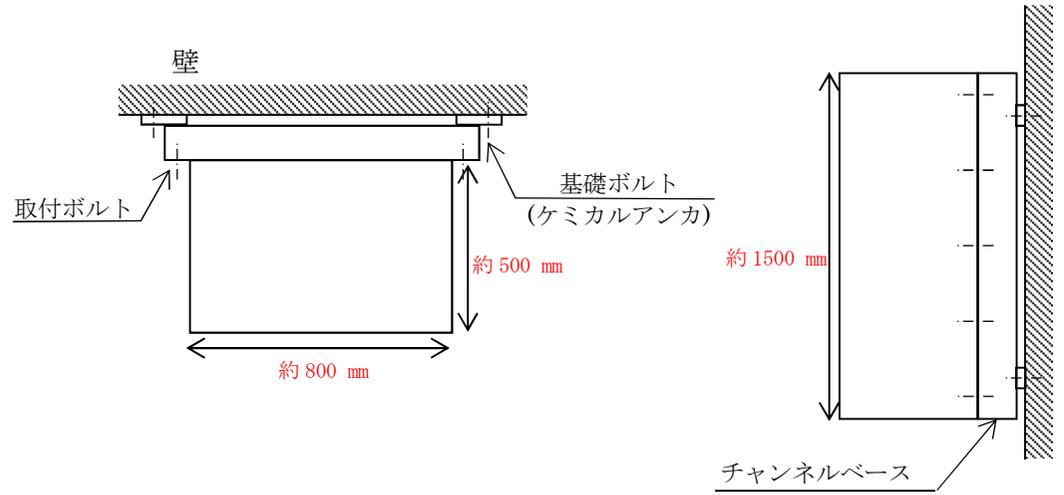
2.1 構造計画

緊急用電源切替盤の構造計画を表 2-1 及び表 2-2 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図												
基礎・支持構造	主体構造													
<p>緊急用電源切替盤のうち緊急用交流電源切替盤及び緊急用直流電源切替盤は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>緊急用交流電源切替盤及び緊急用直流電源切替盤</p> <table border="1" data-bbox="1464 1002 1975 1248"> <thead> <tr> <th></th> <th>緊急用交流電源切替盤</th> <th>緊急用直流電源切替盤</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>約 1000 mm</td> <td>約 1000 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 2410 mm</td> <td>約 1210 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 2300 mm</td> </tr> </tbody> </table>		緊急用交流電源切替盤	緊急用直流電源切替盤	たて	約 1000 mm	約 1000 mm	横	約 2410 mm	約 1210 mm	高さ	約 2300 mm	約 2300 mm
	緊急用交流電源切替盤	緊急用直流電源切替盤												
たて	約 1000 mm	約 1000 mm												
横	約 2410 mm	約 1210 mm												
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm												

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	
<p>緊急用電源切替盤のうち緊急用無停電計装電源切替盤及び緊急用直流計装電源切替盤は、チャンネルベースに取付ボルトで固定する。チャンネルベースは壁に基礎ボルトで固定する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)</p>	<p>緊急用無停電計装電源切替盤及び緊急用直流計装電源切替盤</p>  <p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p>

3. 固有周期

緊急用電源切替盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用電源切替盤の構造は直立形又は壁掛形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用電源切替盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用電源切替盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用電源切替盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用 電源設備	その他	緊急用電源切替盤	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト*1		周囲環境温度		221	373	—
取付ボルト*1		周囲環境温度		212	373	—
基礎ボルト*2		周囲環境温度		205	520	—
取付ボルト*2		周囲環境温度		235	400	—

注記 *1：緊急用交流電源切替盤及び緊急用直流電源切替盤の各ボルトを示す。

*2：緊急用無停電計装電源切替盤及び緊急用直流計装電源切替盤の各ボルトを示す。

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用電源切替盤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「V-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。

緊急用電源切替盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用交流電源切替盤 緊急用直流電源切替盤	水平	4.00
	鉛直	2.00
緊急用無停電計装電源切替盤 緊急用直流計装電源切替盤	水平	4.00
	鉛直	3.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用電源切替盤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。

【緊急用直流電源切替盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用 直流電源切替盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)							4
							4
取付ボルト (i=2)							4
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	221	373	—	261	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	212	373	—	254	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	1.014×10 ⁴	—	1.954×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	7.837×10 ³	—	1.884×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =90	f _{t s1} =156*
		せん断	—	—	τ _{b1} =11	f _{s b1} =120
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =39	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =8	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

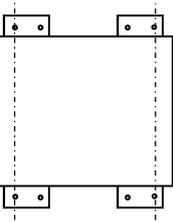
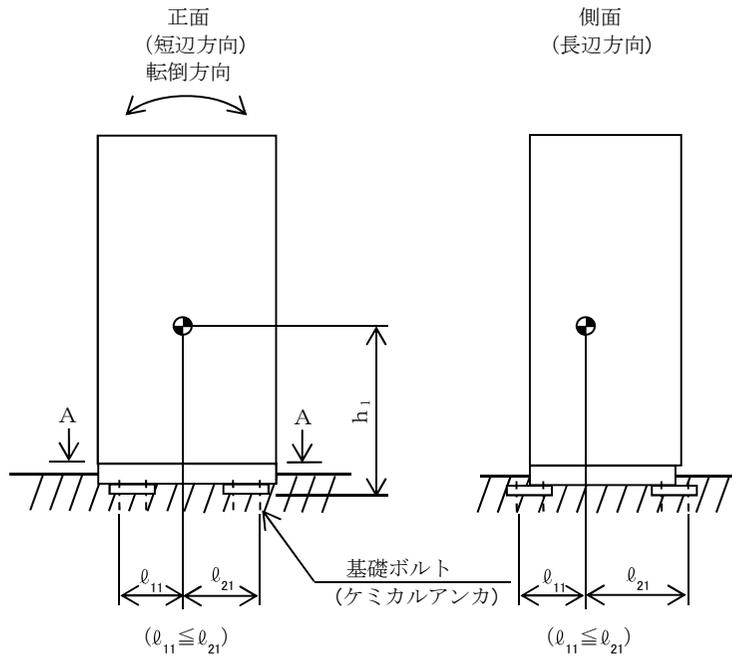
注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

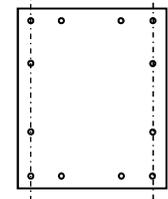
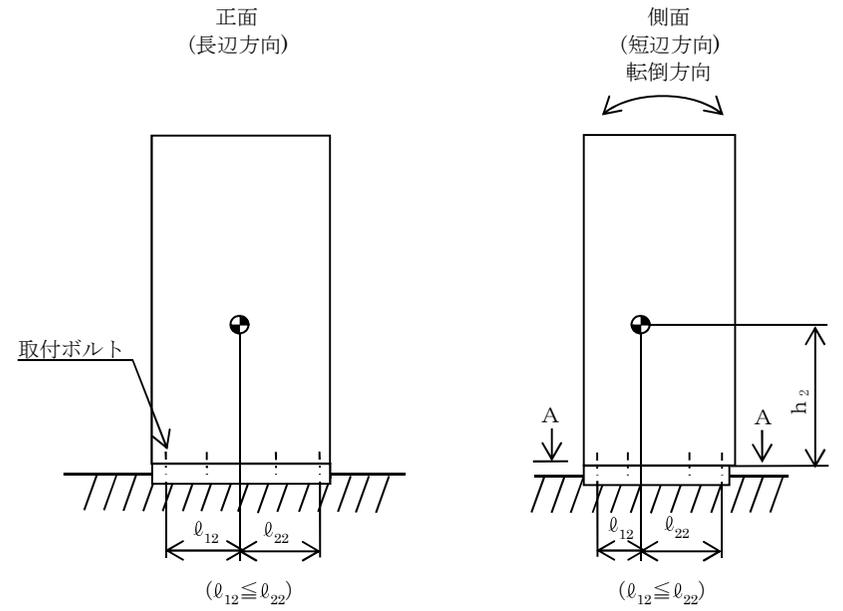
(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用 直流電源切替盤	水平方向	0.95	4.00
	鉛直方向	0.83	2.00

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



A~A矢視図

【緊急用交流電源切替盤 A の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用 交流電源切替盤 A	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)							6
							4
取付ボルト (i=2)							8
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	221	373	—	261	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	212	373	—	254	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	7.351×10 ³	—	3.464×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	6.915×10 ³	—	3.324×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =65	f _{t s1} =156*
		せん断	—	—	τ _{b1} =13	f _{s b1} =120
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =35	f _{t s2} =190*
		せん断	—	—	τ _{b2} =7	f _{s b2} =146

すべて許容応力以下である。

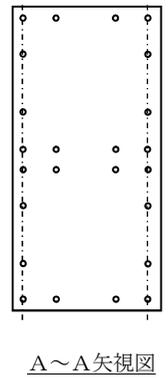
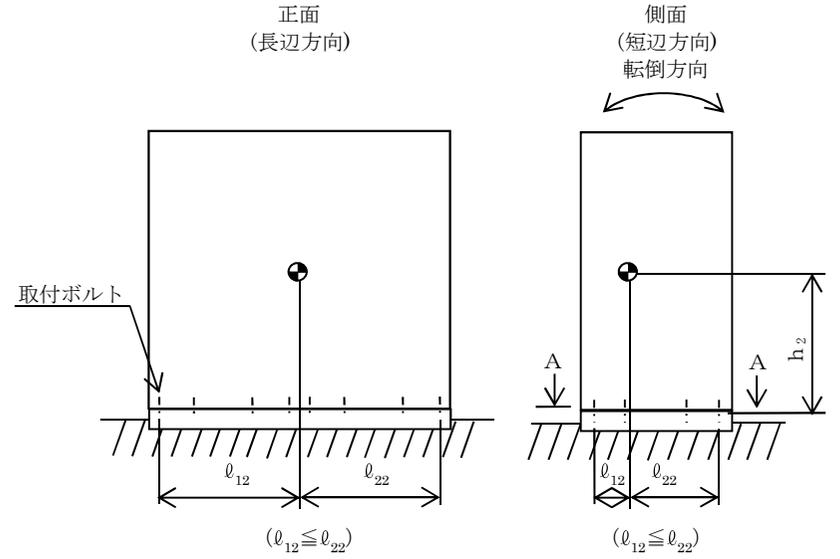
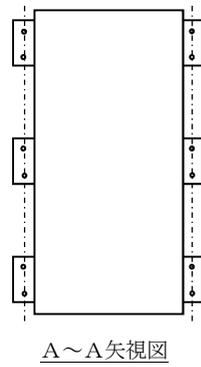
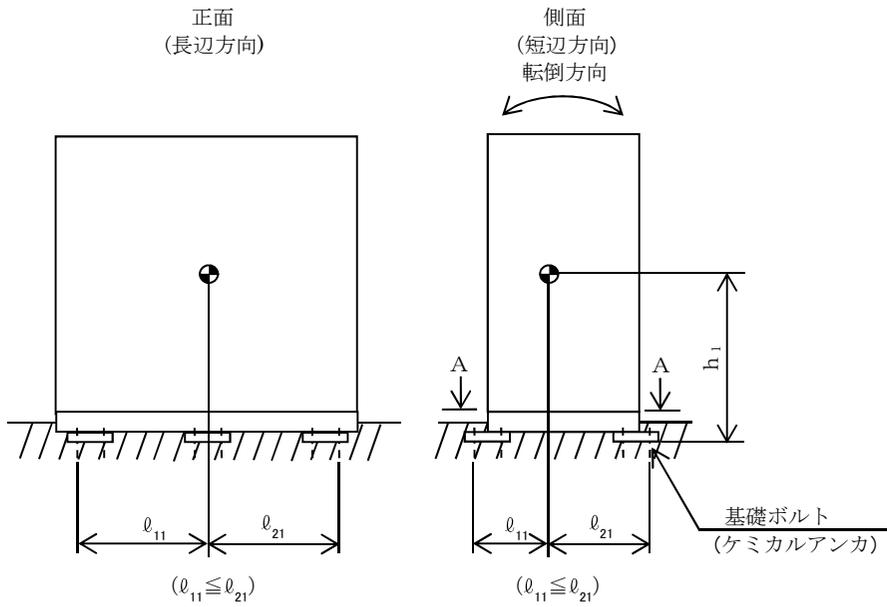
注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用 交流電源切替盤 A	水平方向	0.95	4.00
	鉛直方向	0.83	2.00

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。



【緊急用交流電源切替盤 B の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用 交流電源切替盤 B	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.67$	$C_V=1.44$	<input type="text"/>

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)	\varnothing_{1i}^* (mm)	\varnothing_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						6
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						8
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	221	373	—	261	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	212	373	—	254	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	1.234×10 ⁴	—	5.119×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	1.137×10 ⁴	—	4.913×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=109$	$f_{ts1}=156^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=19$	$f_{sb1}=120$
取付ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=57$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=11$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

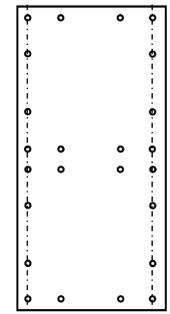
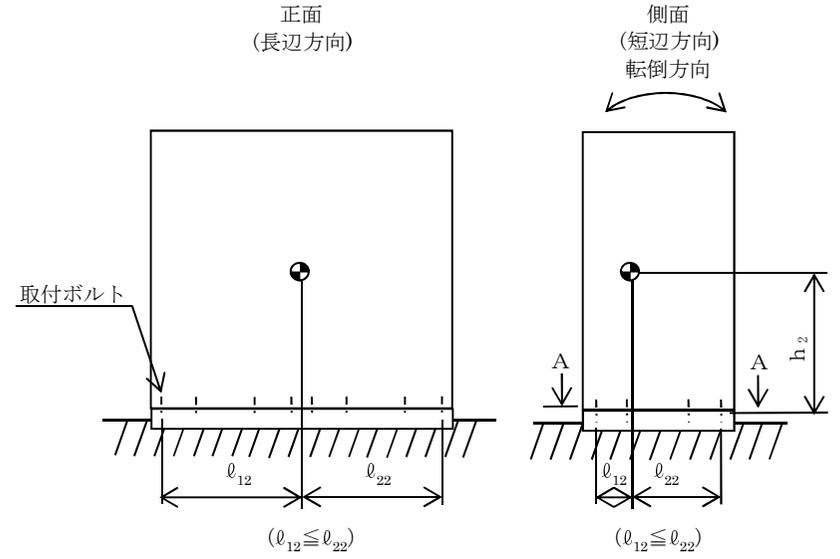
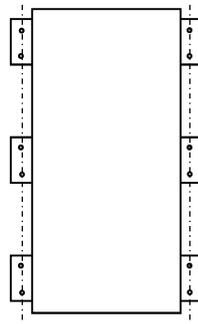
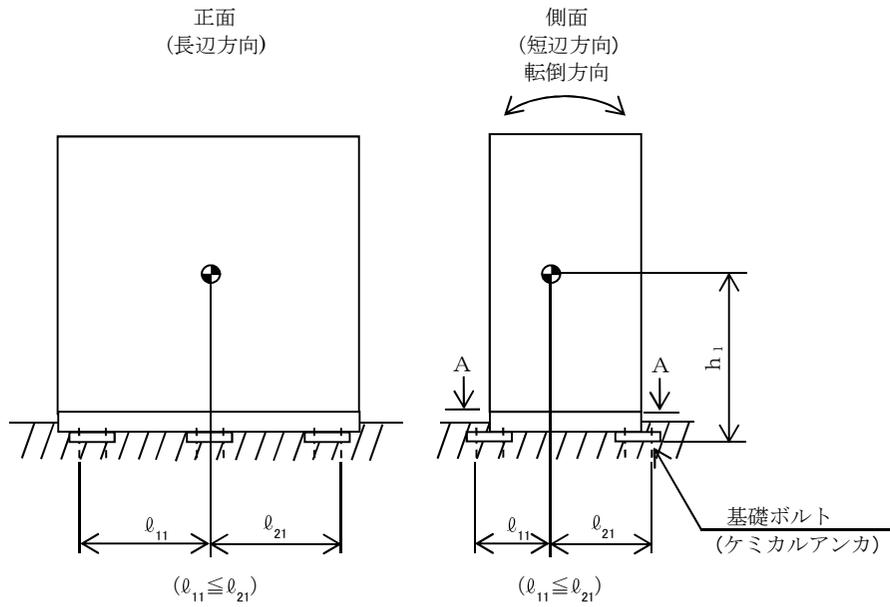
注記 * : $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用 交流電源切替盤 B	水平方向	1.40	4.00
	鉛直方向	1.00	2.00

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。



【緊急用無停電計装電源切替盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用無停電 計装電源切替盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	[]

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}
基礎ボルト (i=1)	[]							2	2
取付ボルト (i=2)	[]							2	5

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	2.999×10 ³	—	1.054×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	2.431×10 ³	—	9.476×10 ³

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =27	f _{ts1} =147*
		せん断	—	—	τ _{b1} =24	f _{sb1} =113
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =12	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

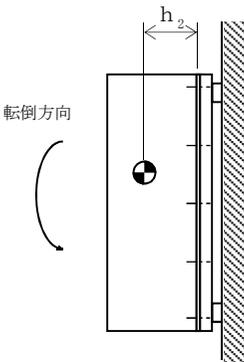
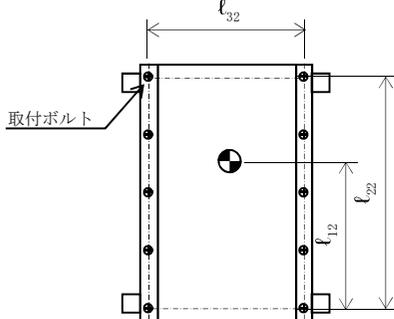
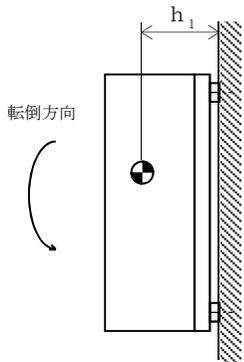
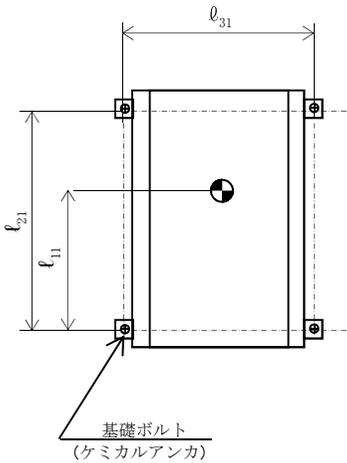
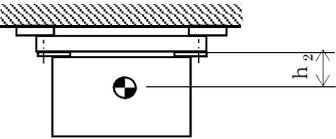
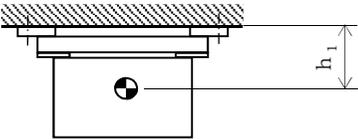
注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用無停電計装電源切替盤	水平方向	1.11	4.00
	鉛直方向	0.84	3.00

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。



【緊急用直流計装電源切替盤Aの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流計装 電源切替盤A	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 □	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	□

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}	
基礎ボルト (i=1)	□								2	2
取付ボルト (i=2)	□								2	5

部材	S_{y_i} (MPa)	S_{u_i} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

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
基礎ボルト (i=1)	—	2.999×10 ³	—	1.054×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	2.431×10 ³	—	9.476×10 ³

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =27	f _{ts1} =147*
		せん断	—	—	τ _{b1} =24	f _{sb1} =113
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =12	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

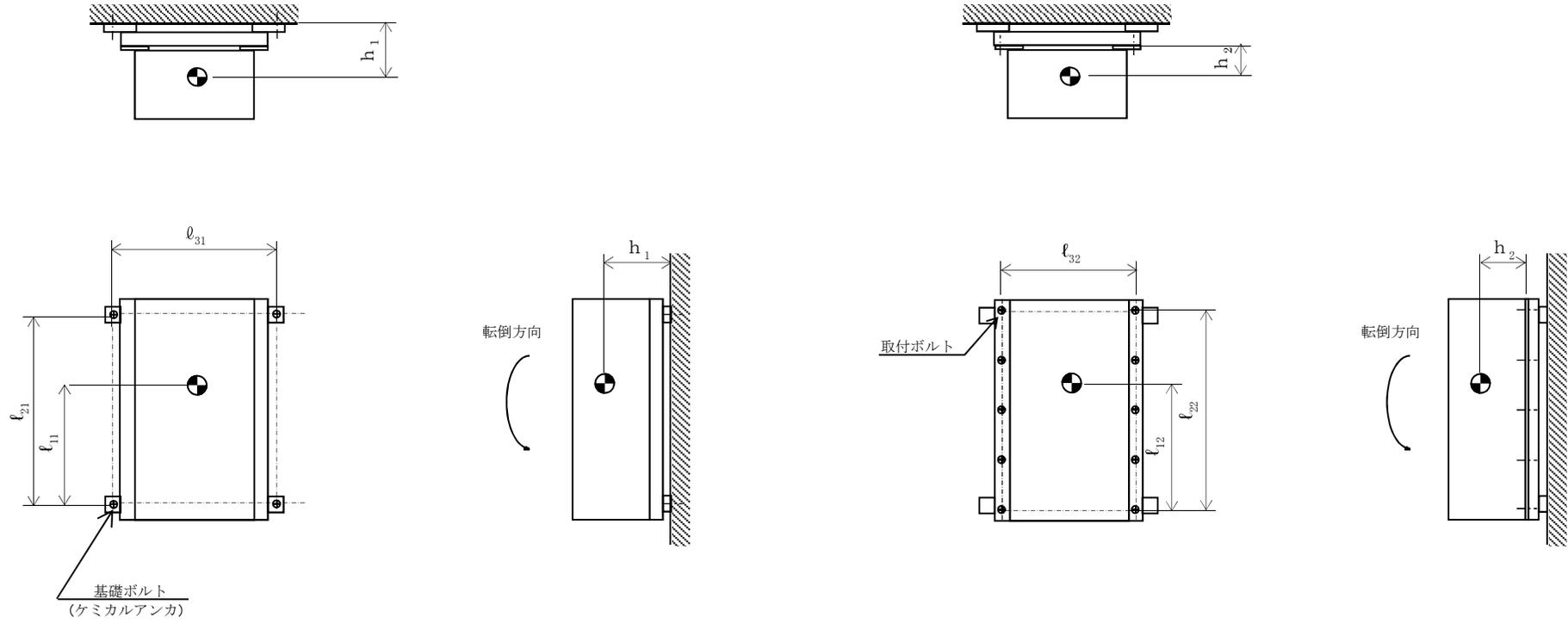
注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流計装 電源切替盤 A	水平方向	1.11	4.00
	鉛直方向	0.84	3.00

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。



【緊急用直流計装電源切替盤Bの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流計装 電源切替盤B	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.34$	$C_V=1.01$	<input type="text"/>

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}	
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>								2	2
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>								2	5

部材	S_{y_i} (MPa)	S_{u_i} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

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
基礎ボルト (i=1)	—	2.999×10 ³	—	1.054×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	2.431×10 ³	—	9.476×10 ³

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =27	f _{ts1} =147*
		せん断	—	—	τ _{b1} =24	f _{sb1} =113
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =12	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

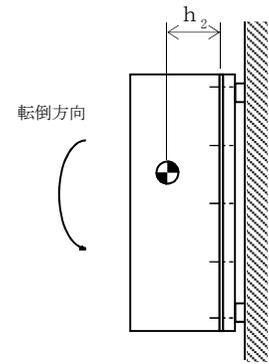
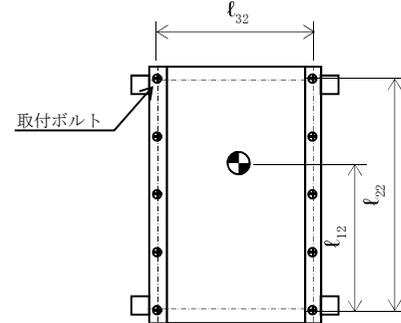
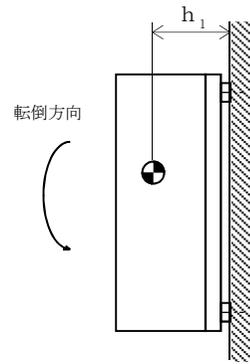
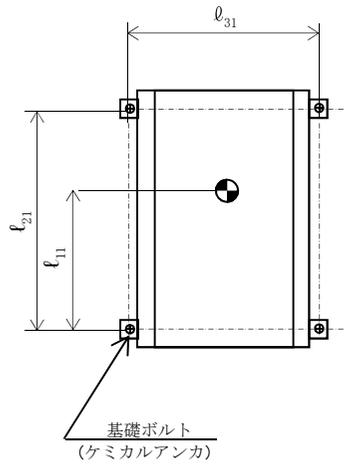
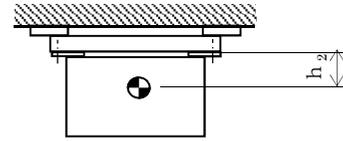
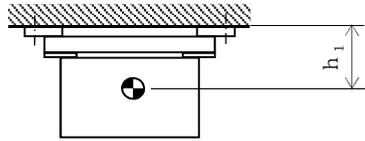
注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流計装 電源切替盤 B	水平方向	1.11	4.00
	鉛直方向	0.84	3.00

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。



V-2-10-1-7-12 緊急用無停電計装分電盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用無停電計装分電盤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。

緊急用無停電計装分電盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用無停電計装分電盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用無停電計装分電盤は、チャンネルベースに取付ボルトで固定する。チャンネルベースは壁に基礎ボルトで固定する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p>

3. 固有周期

緊急用無停電計装分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用無停電計装分電盤の構造は壁掛形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用無停電計装分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用無停電計装分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用無停電計装分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用無停電 計装分電盤	常設耐震／防止 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／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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t * 	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		205	520	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用無停電計装分電盤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「V-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。

緊急用無停電計装分電盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用無停電計装 分電盤	水平	4.00
	鉛直	3.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用無停電計装分電盤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。

【緊急用無停電計装分電盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用無停電 計装分電盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 □	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	□

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}
基礎ボルト (i=1)	□							2	2
取付ボルト (i=2)	□							2	5

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

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
基礎ボルト (i=1)	—	2.745×10^3	—	1.010×10^4
取付ボルト (i=2)	—	2.209×10^3	—	8.977×10^3

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=25$	$f_{ts1}=147^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=23$	$f_{sb1}=113$
取付ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=11$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

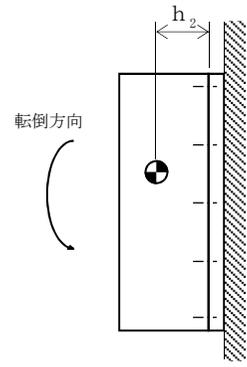
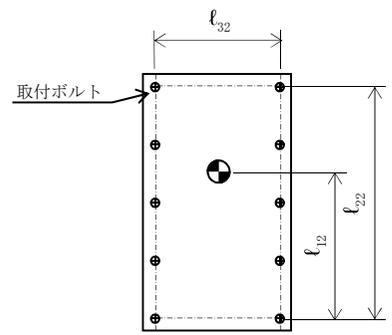
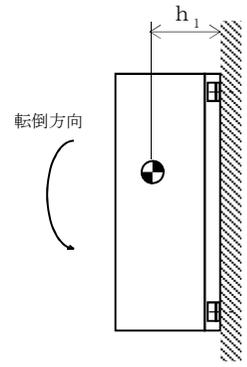
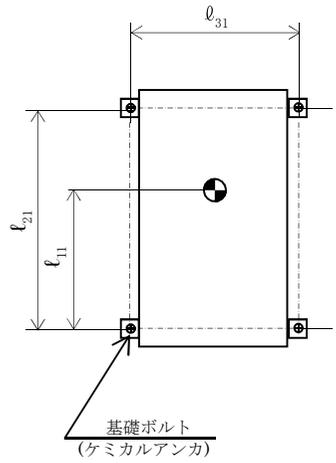
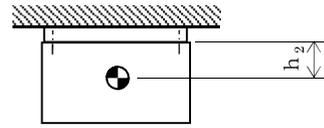
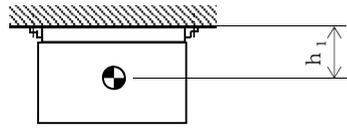
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用 無停電計装分電盤	水平方向	0.95	4.00
	鉛直方向	0.83	3.00

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。

II



V-2-10-1-7-13 緊急用直流 125V 充電器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用直流 125V 充電器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。

緊急用直流 125V 充電器は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用直流 125V 充電器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用直流 125V 充電器は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面</p> <p>約 2500 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>後打ち金物</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>側面</p> <p>約 1800 mm</p>

3. 固有周期

緊急用直流 125V 充電器の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用直流 125V 充電器の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用直流 125V 充電器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用直流 125V 充電器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用直流 125V 充電器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用直流 125V 充電器	常設耐震／防止 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／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 4-2 許容応力（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
IV_{AS}	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$
V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} 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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用直流 125V 充電器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「V-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。

緊急用直流 125V 充電器の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 充電器	水平	3.00
	鉛直	1.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用直流 125V 充電器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。

【緊急用直流 125V 充電器の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流 125V 充電器	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						6
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						10
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	長辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	長辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	6.876×10 ³	—	5.005×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	5.499×10 ³	—	4.854×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =61	f _{t s1} =168*
		せん断	—	—	τ _{b1} =19	f _{s b1} =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =28	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =9	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

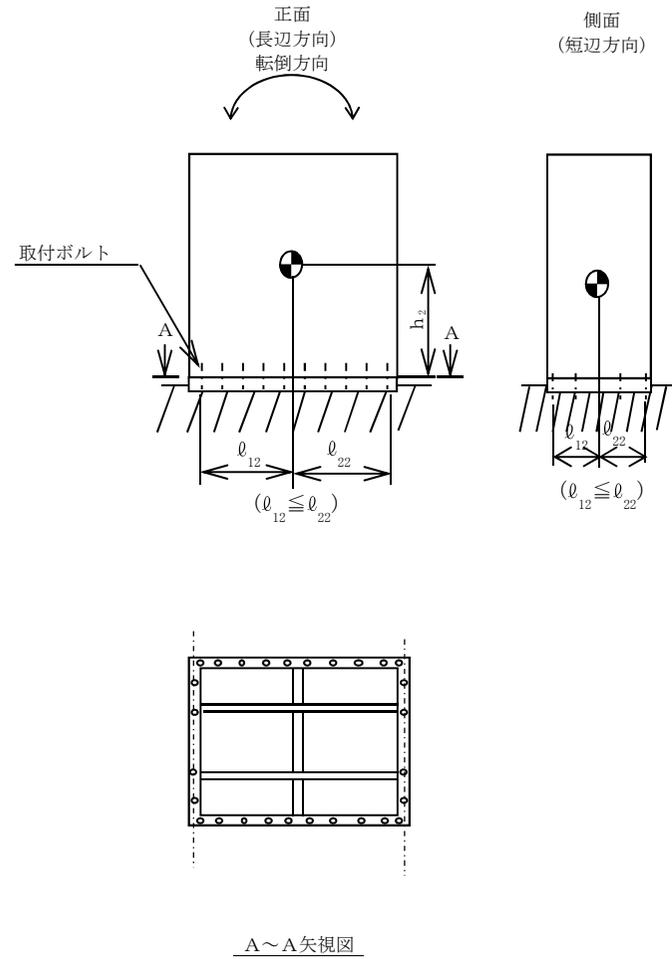
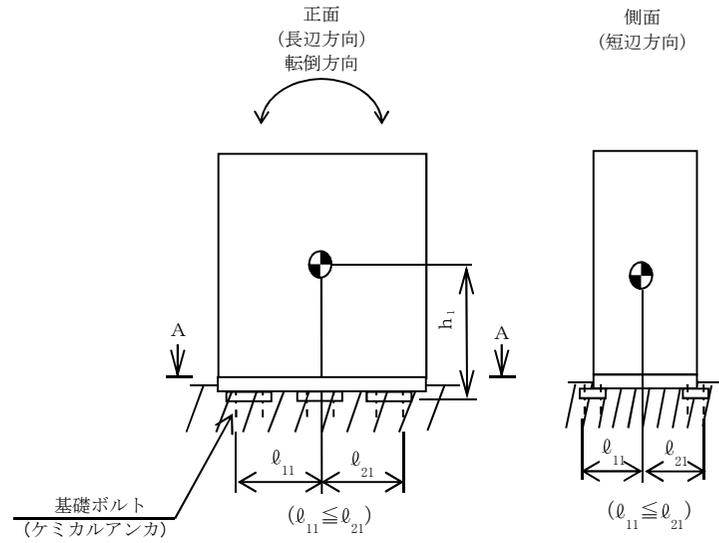
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 充電器	水平方向	0.92	3.00
	鉛直方向	0.80	1.00

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。

11



V-2-10-1-7-14 緊急用直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、**添付書類**「V-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、緊急用直流 125V 主母線盤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。

緊急用直流 125V 主母線盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用直流 125V 主母線盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用直流 125V 主母線盤は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 1810 mm</p> <p>側面 約 700 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース 取付ボルト 基礎 基礎ボルト (ケミカルアンカ) 後打ち金物</p>

3. 固有周期

緊急用直流 125V 主母線盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用直流 125V 主母線盤の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用直流 125V 主母線盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用直流 125V 主母線盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用直流 125V 主母線盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用直流 125V 主母線盤	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用直流 125V 主母線盤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「V-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。

緊急用直流 125V 主母線盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 主母線盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用直流 125V 主母線盤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。

【緊急用直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流 125V 主母線盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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)	\varnothing_{1i}^* (mm)	\varnothing_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						8
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						12
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	長辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	長辺方向

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
基礎ボルト ($i=1$)	—	3.576×10^3	—	1.699×10^4
取付ボルト ($i=2$)	—	2.761×10^3	—	1.672×10^4

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=32$	$f_{ts1}=168^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=5$	$f_{sb1}=129$
取付ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=14$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

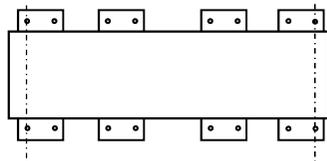
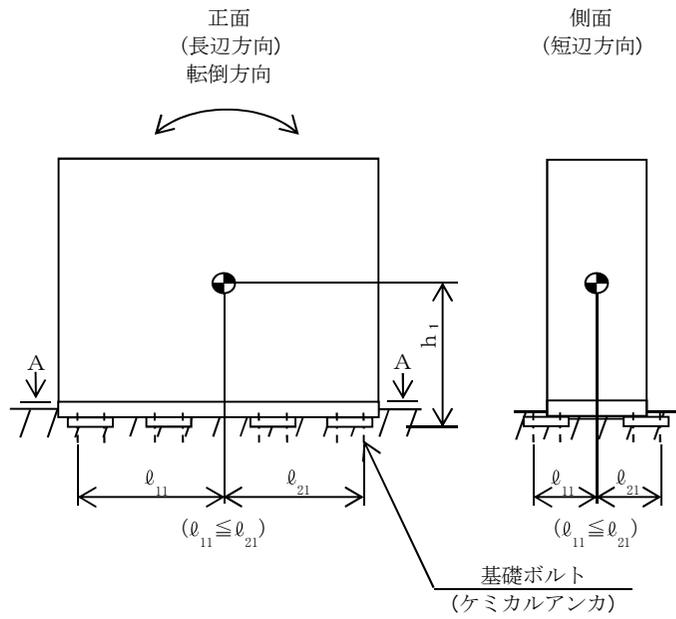
注記 * : $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

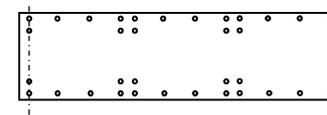
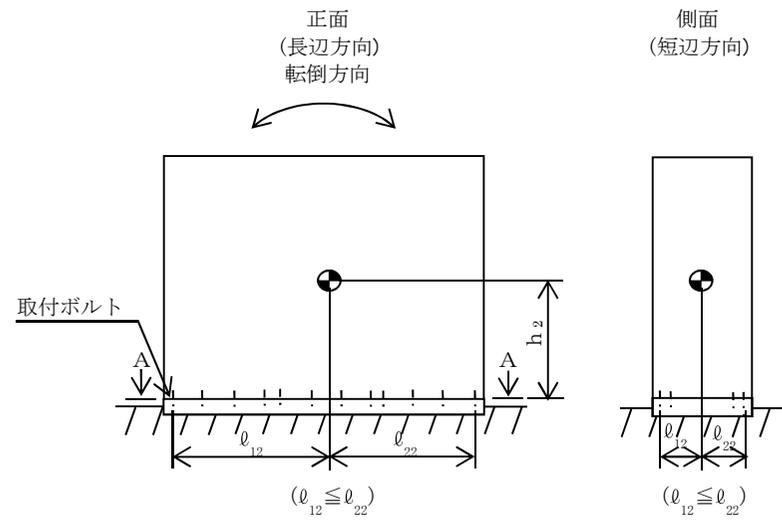
(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 主母線盤	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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



A~A矢視図

V-2-10-1-7-15 緊急用直流 125V モータコントロールセンタの
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用直流 125V モータコントロールセンタ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。

緊急用直流 125V モータコントロールセンタは、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用直流 125V モータコントロールセンタは、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面</p> <p>側面</p> <p>約 5110 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>約 700 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>後打ち金物</p>

3. 固有周期

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用直流 125V モータコントロールセンタ	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用直流 125V モータコントロールセンタ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「V-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。

緊急用直流 125V モータコントロールセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用直流 125V モータ コントロールセンタ	水平	3.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用直流 125V モータコントロールセンタ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。

【緊急用直流 125V モータコントロールセンタの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流 125V モータコントロール センタ	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	<input type="text"/>

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						12
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						33
							2

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	長辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	6.923×10 ³	—	5.381×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	5.972×10 ³	—	5.097×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =62	f _{t s1} =168*
		せん断	—	—	τ _{b1} =10	f _{s b1} =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =30	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

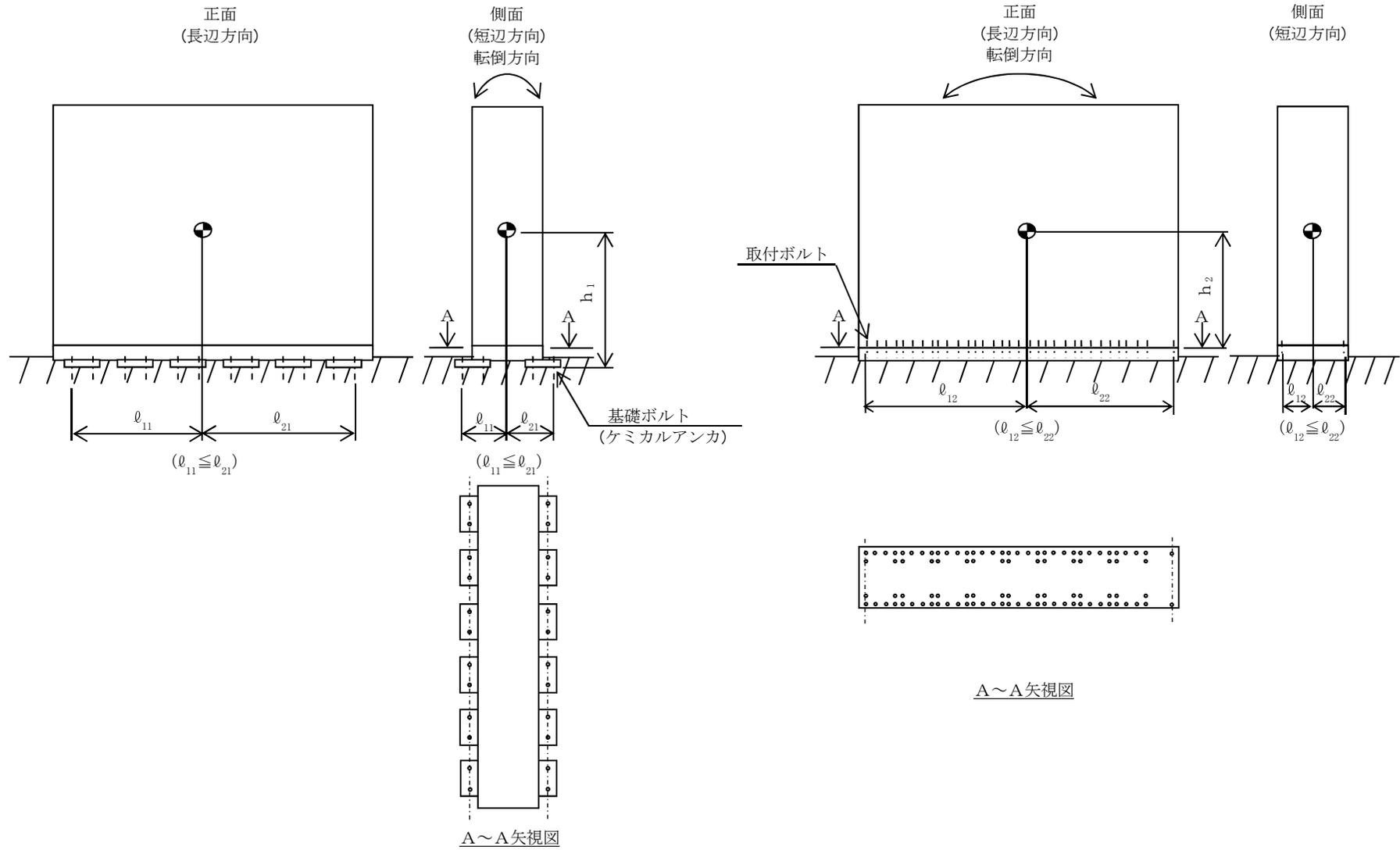
注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流 125V モータコントロールセンタ	水平方向	0.95	3.00
	鉛直方向	0.83	2.00

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。



V-2-10-1-7-16 緊急用直流 125V 計装分電盤の耐震性について
の計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急用直流 125V 計装分電盤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。

緊急用直流 125V 計装分電盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急用直流 125V 計装分電盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急用直流 125V 計装分電盤は、チャンネルベースに取付ボルトで固定する。チャンネルベースは壁に基礎ボルトで固定する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)</p>	<p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p>

3. 固有周期

緊急用直流 125V 計装分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急用直流 125V 計装分電盤の構造は壁掛形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急用直流 125V 計装分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急用直流 125V 計装分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急用直流 125V 計装分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急用直流 125V 計装分電盤	常設耐震／防止 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／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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	<input type="text"/>	周囲環境温度	<input type="text"/>	205	520	—
取付ボルト	<input type="text"/>	周囲環境温度	<input type="text"/>	235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用直流 125V 計装分電盤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「V-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。

緊急用直流 125V 計装分電盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 計装分電盤	水平	4.00
	鉛直	3.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急用直流 125V 計装分電盤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。

【緊急用直流 125V 計装分電盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急用直流 125V 計装分電盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	[]

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}	
基礎ボルト (i=1)	[]								2	3
取付ボルト (i=2)	[]								4	6

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	5.930×10 ³	—	2.873×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	2.370×10 ³	—	2.469×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =53	f _{t s1} =137*
		せん断	—	—	τ _{b1} =43	f _{s b1} =113
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =12	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =6	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

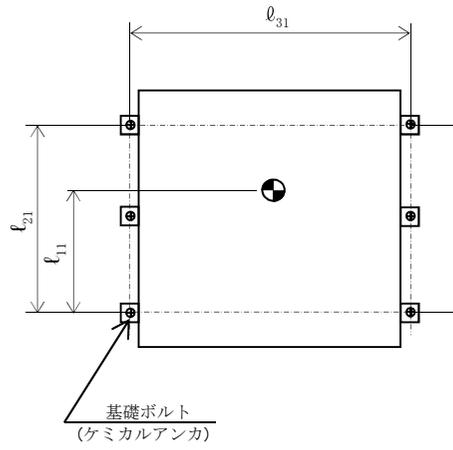
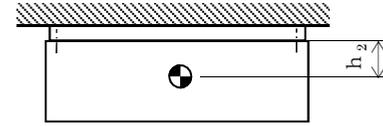
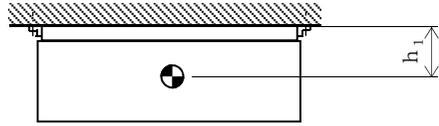
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

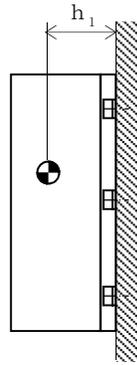
		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急用直流 125V 計装分電盤	水平方向	0.95	4.00
	鉛直方向	0.83	3.00

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。

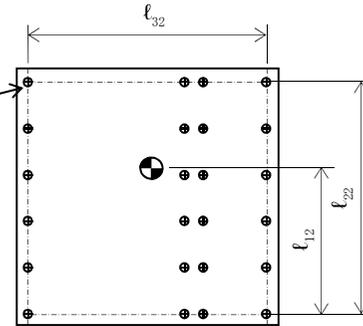
II



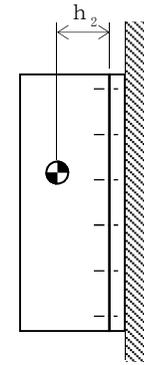
転倒方向



取付ボルト



転倒方向



V-2-10-1-7-18 緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の耐震性
についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置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。

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	

3. 固有周期

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 メタルクラッド開閉装置	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置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「V-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。

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具の地震波加振試験及び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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用メタル クラッド開閉装置	水平	3.70
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用メタルクラッド開閉装置の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

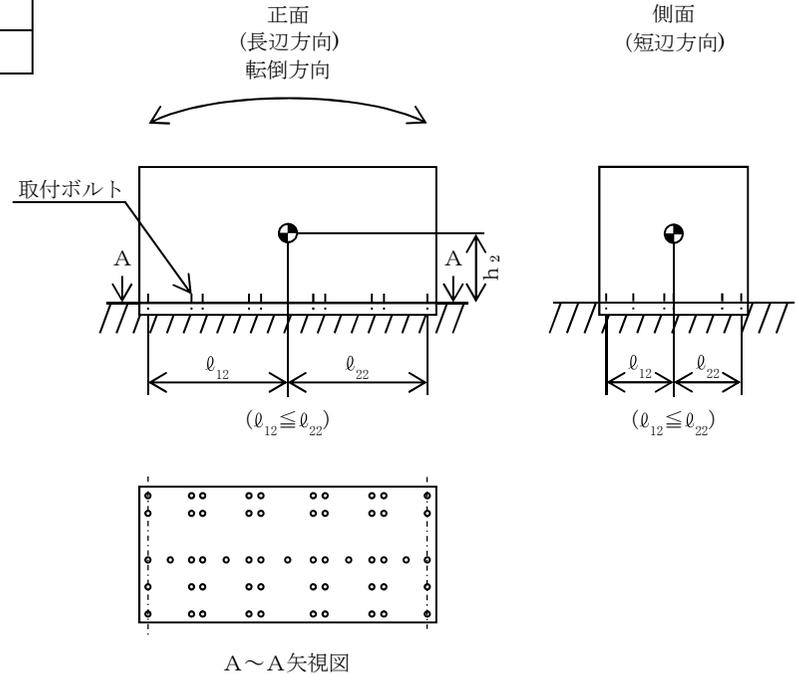
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 メタルクラッド 開閉装置	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						10
	<input type="text"/>						5

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	1.432×10 ⁴	—	2.040×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =46	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =12	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 メタルクラッド 開閉装置	水平方向	1.35	3.70
	鉛直方向	1.17	2.00

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。

V-2-10-1-7-19 緊急時対策所用動力変圧器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用動力変圧器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。

緊急時対策所用動力変圧器は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用動力変圧器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用動力変圧器は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面</p> <p>約 3100 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>側面</p> <p>約 1900 mm</p>

3. 固有周期

緊急時対策所用動力変圧器の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用動力変圧器は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用動力変圧器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用動力変圧器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用動力変圧器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 動力変圧器	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用動力変圧器の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

変圧器は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、緊急時対策所用動力変圧器の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用動力変圧器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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価は支持構造物が健全であることの確認により行うため、評価結果は(1)構造強度評価結果による。

【緊急時対策所用動力変圧器の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急時対策所用 動力変圧器	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	[]

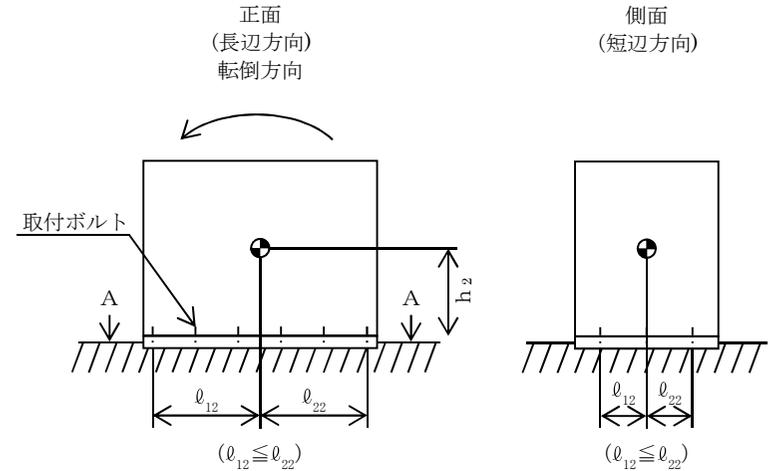
1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^{*1} (mm)	l_{2i}^{*1} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^{*1}	
取付ボルト ($i=2$)	[]						6	2*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。

*2: 転倒方向に対して取付ボルトの本数が異なるため、評価上厳しくなる方向で耐震計算を行う。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



A~A矢視図

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 ($i=2$)	—	2.801×10^4	—	1.346×10^5

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{t2}=90$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{t2}=18$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

V-2-10-1-7-20 緊急時対策所用パワーセンタの耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用パワーセンタ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。

緊急時対策所用パワーセンタは、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用パワーセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用パワーセンタは、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	

3. 固有周期

緊急時対策所用パワーセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用パワーセンタは直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用パワーセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用パワーセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用パワーセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 パワーセンタ	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用パワーセンタ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「V-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。

緊急時対策所用パワーセンタに設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具の地震波加振試験及び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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用 パワーセンタ	水平	1.93
	鉛直	1.64

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用パワーセンタ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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用パワーセンタの耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

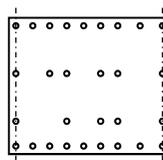
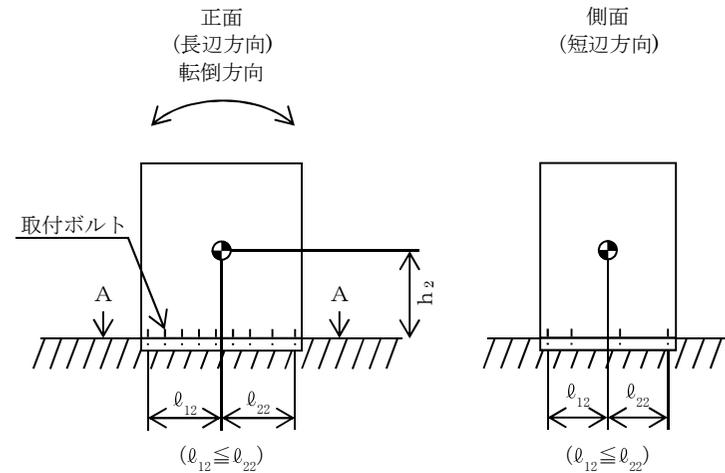
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 パワーセンタ	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	[]

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						9
	[]						4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



A~A 矢視図

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 ($i=2$)	—	1.242×10^4	—	7.300×10^4

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=40$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=8$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 パワーセンタ	水平方向	1.35	1.93
	鉛直方向	1.17	1.64

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。

V-2-10-1-7-21 緊急時対策所用モータコントロールセンタの耐震性
についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用モータコントロールセンタ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。

緊急時対策所用モータコントロールセンタは、重大事故等対処設備においては常設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、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。

緊急時対策所用モータコントロールセンタは、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。

表 1-1 緊急時対策所用モータコントロールセンタの構成

系統	盤名称	個数
緊急時対策所用モータ コントロールセンタ 2A	緊急時対策所用 480V モータコントロールセンタ	1
	緊急時対策所用 210V モータコントロールセンタ	1
	緊急時対策所用モータコントロールセンタ変圧器盤	1
緊急時対策所用モータ コントロールセンタ 2B	緊急時対策所用 480V モータコントロールセンタ	1
	緊急時対策所用 210V モータコントロールセンタ	1
	緊急時対策所用モータコントロールセンタ変圧器盤	1

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用モータコントロールセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用モータコントロールセンタは、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>(緊急時対策所用モータコントロールセンタ 2A/2B(480V, 210V)の概略構造図)</p> <p>(緊急時対策所用モータコントロールセンタ 2A/2B(変圧器盤)の概略構造図)</p>

3. 固有周期

緊急時対策所用モータコントロールセンタの固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用モータコントロールセンタは直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用モータコントロールセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用モータコントロールセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用モータコントロールセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用モータコ ントロールセンタ	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用モータコントロールセンタ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「V-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。

緊急時対策所用モータコントロールセンタに設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具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 5-1 に示す。

緊急時対策所用モータコントロールセンタ変圧器盤は、J E A G 4 6 0 1 -1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、これらの機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用モータ コントロールセンタ	水平	2.40
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用モータコントロールセンタ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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用モータコントロールセンタ 2A/2B(480V, 210V)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

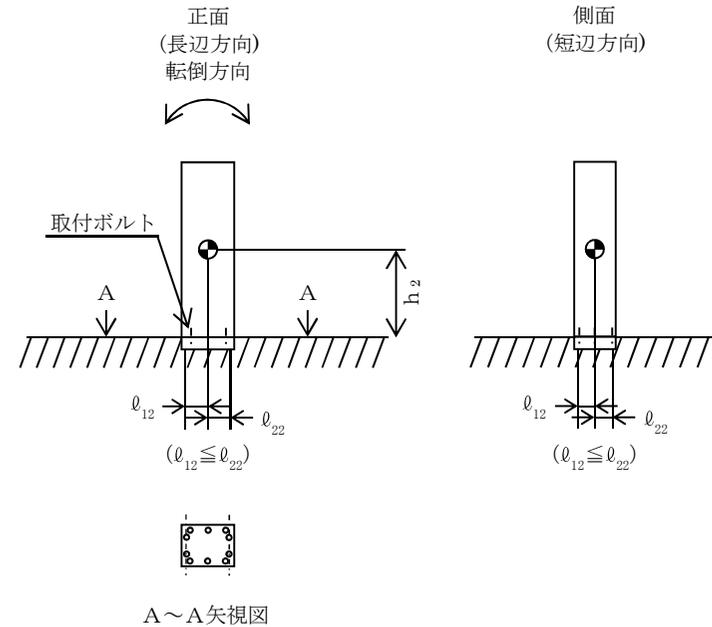
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用モータコントロールセンタ 2A/2B(480V, 210V)	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						3
							2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	9.542×10 ³	—	8.738×10 ³

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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =31	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用モータコント ロールセンタ 2A/2B (480V, 210V)	水平方向	1.35	2.40
	鉛直方向	1.17	2.00

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。

【緊急時対策所用モータコントロールセンタ2A/2B(変圧器盤)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

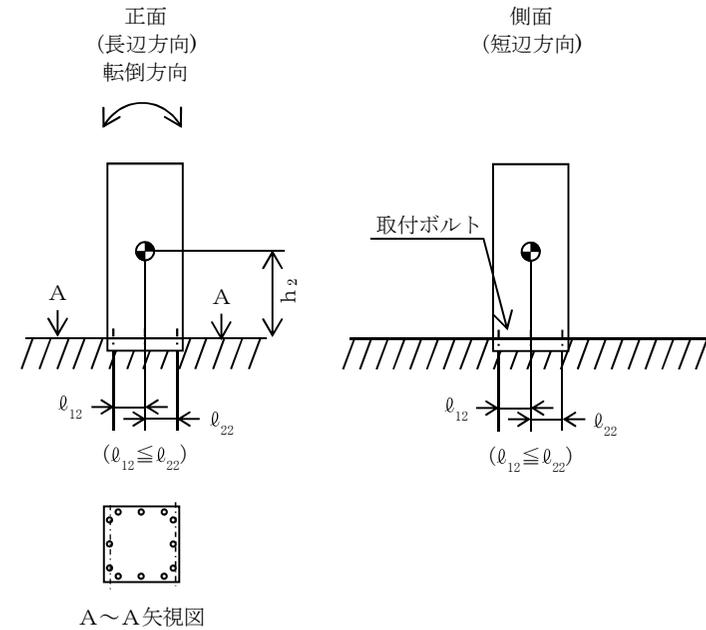
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用モータコントロールセンタ2A/2B(変圧器盤)	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						3
	<input type="text"/>						3

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	9.546×10 ³	—	2.145×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =31	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =6	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

V-2-10-1-7-22 緊急時対策所用 100V 分電盤の耐震性についての計算書

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
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
5. 機能維持評価	8
5.1 電氣的機能維持評価方法	8
6. 評価結果	9
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	9

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用 100V 分電盤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。

緊急時対策所用 100V 分電盤は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

緊急時対策所用 100V 分電盤は、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。

表 1-1 緊急時対策所用 100V 分電盤の構成

系統	盤名称	個数
緊急時対策所用 100V 分電盤	緊急時対策所用 100V 分電盤 1	1
	緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1	1
	緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2	1

2. 一般事項

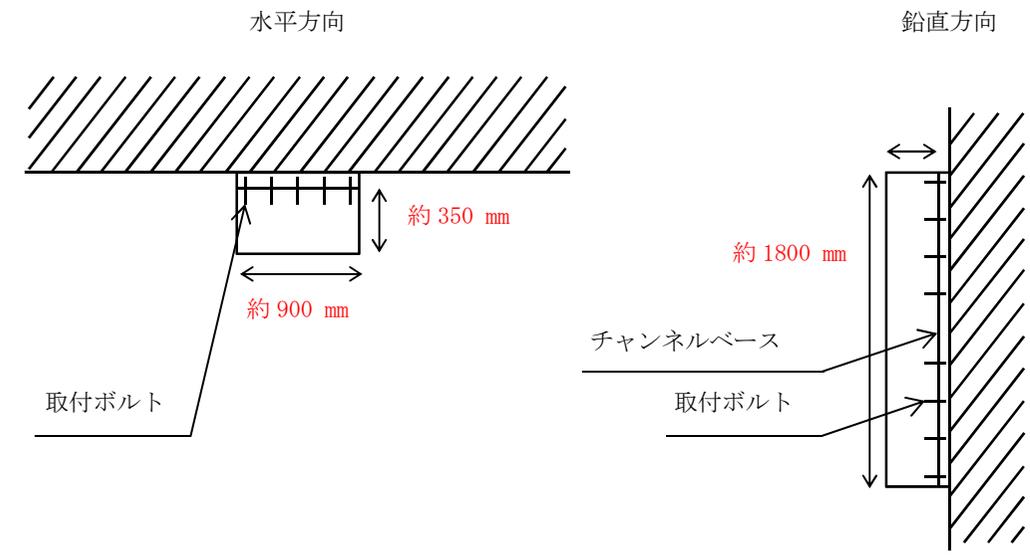
2.1 構造計画

緊急時対策所用 100V 分電盤の構造計画を表 2-1 及び表 2-2 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用 100V 分電盤のうち緊急時対策所用 100V 分電盤 1 及び緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>(緊急時対策所用 100V 分電盤 1 及び緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 の概略構造図)</p>

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	
<p>緊急時対策所用 100V 分電盤のうち緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2 は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)</p>	<p>(緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2 の概略構造図)</p> 

3. 固有周期

緊急時対策所用 100V 分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用 100V 分電盤は直立形又は壁掛型であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用 100V 分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用 100V 分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用 100V 分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 100V 分電盤	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト* ¹		周囲環境温度		235	400	—
取付ボルト* ²		周囲環境温度		245	400	—

注記 *1：緊急時対策所用 100V 分電盤 1 及び緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 の各ボルトを示す。

*2：緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2 の各ボルトを示す。

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用 100V 分電盤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「V-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。

緊急時対策所用 100V 分電盤に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用 100V 分電盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用 100V 分電盤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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用 100V 分電盤 1 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

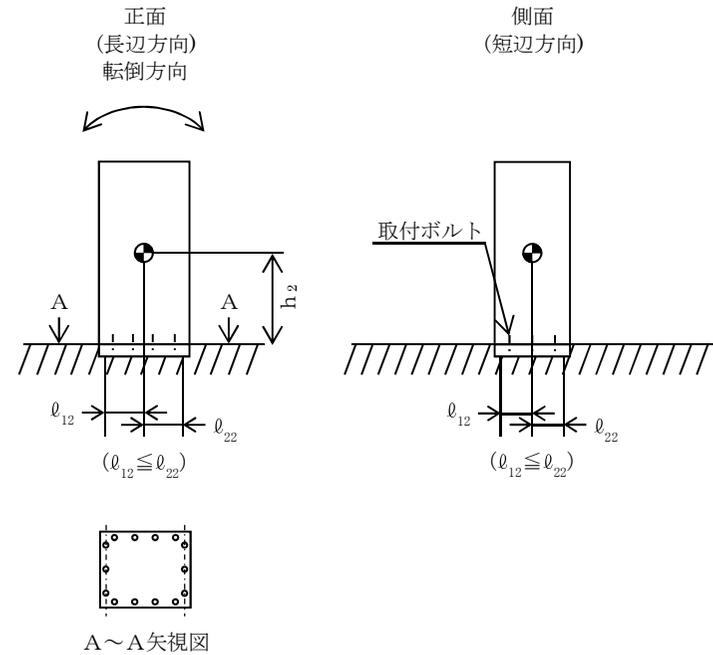
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 100V 分電盤 1	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.43$	$C_V=1.27$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						4
	<input type="text"/>						3

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	7.103×10 ³	—	1.963×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =23	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 100V分電盤 1	水平方向	1.20	4.00
	鉛直方向	1.06	2.00

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。

【緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

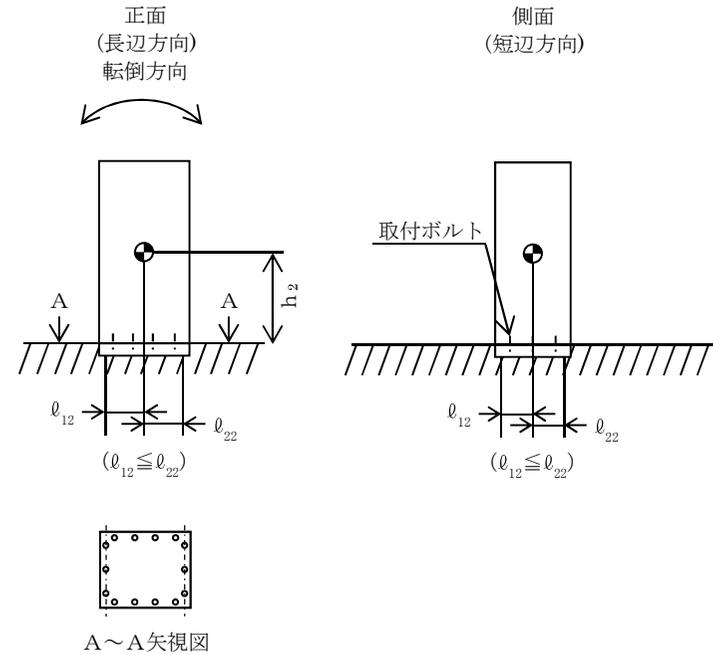
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.54$	$C_V=1.36$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						4
	<input type="text"/>						3

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



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 ($i=2$)	—	7.808×10^3	—	2.114×10^4

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=25$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1	水平方向	1.28	4.00
	鉛直方向	1.14	2.00

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。

【緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

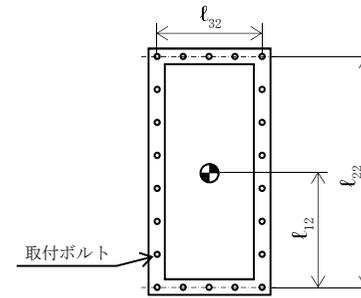
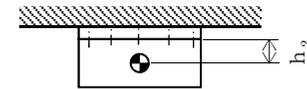
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	[]

注記 * : 基準床レベルを示す。

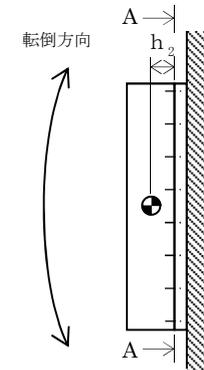
1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{Fi}	n_{Fi}
取付ボルト ($i=2$)	[]						5	8	

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	245	400	—	280	—	鉛直方向



A~A 矢視図



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	1.032×10 ³	—	1.424×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =10	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =6	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 100V分電盤 2-2	水平方向	1.35	4.00
	鉛直方向	1.17	2.00

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。

V-2-10-1-7-23 緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の耐震性
についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用直流 125V 主母線盤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。

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用直流 125V 主母線盤は、基礎 に埋め込まれた埋込金 物で固定されたチャン ネルベースに取付ボル トで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組 み合わせた自立閉鎖 型の盤)</p>	

3. 固有周期

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 直流 125V 主母線盤	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤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「V-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。

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具の地震波加振試験及び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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用直流 125V 主母線盤	水平	1.93
	鉛直	1.64

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用直流 125V 主母線盤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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
緊急時対策所用 直流 125V 主母線盤	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	<input type="text"/>

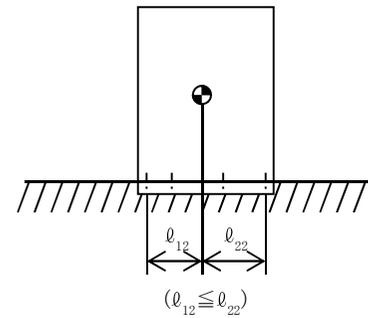
1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						4
	<input type="text"/>						3

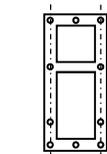
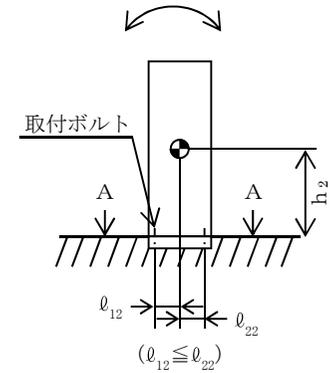
注記 * : 各ボルトの機器要目における上段は短辺方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は長辺方向転倒に対する評価時の要目を示す。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向

側面
(長辺方向)



正面
(短辺方向)
転倒方向



A~A 矢視図

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 ($i=2$)	—	9.981×10^3	—	2.351×10^4

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=32$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=8$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 直流 125V 主母線盤	水平方向	1.35	1.93
	鉛直方向	1.17	1.64

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。

V-2-10-1-7-24 緊急時対策所用直流 125V 分電盤の耐震性
についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用直流 125V 分電盤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。

緊急時対策所用直流 125V 分電盤は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用直流 125V 分電盤は、基礎に 埋め込まれた埋込金物 で固定されたチャンネル ベースに取付ボルト で設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組 み合わせた自立閉鎖 型の盤)</p>	<p>正面 約 1400 mm 約 2400 mm チャンネルベース 取付ボルト 基礎</p> <p>側面 約 550 mm</p>

3. 固有周期

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用直流 125V 分電盤は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用 直流 125V 分電盤	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用直流 125V 分電盤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「V-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。

緊急時対策所用直流 125V 分電盤に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用 直流 125V 分電盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用直流 125V 分電盤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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電気的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用直流 125V 分電盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

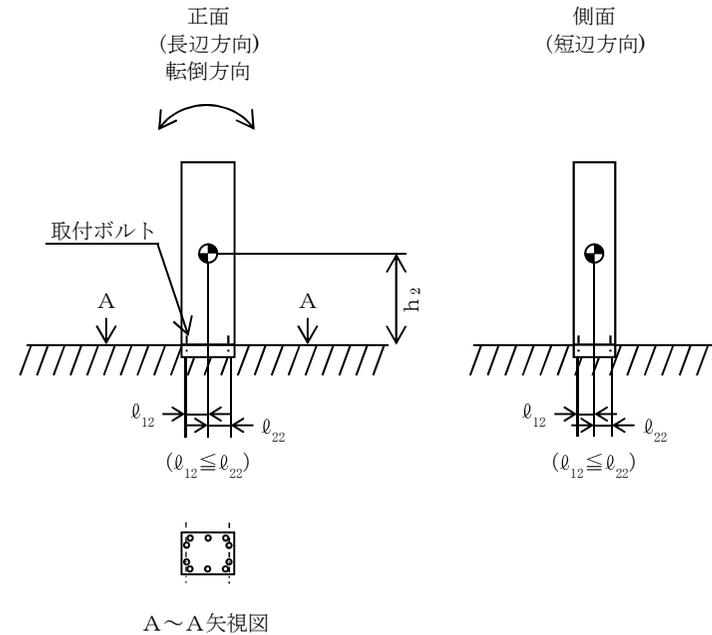
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 直流 125V 分電盤	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.62$	$C_V=1.41$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						3
							2

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	9.505×10 ³	—	8.738×10 ³

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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =31	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =3	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用 直流 125V 分電盤	水平方向	1.35	4.00
	鉛直方向	1.17	2.00

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。

V-2-10-1-7-25 緊急時対策所用災害対策本部操作盤の耐震性
についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用災害対策本部操作盤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。

緊急時対策所用災害対策本部操作盤は、重大事故等対処設備においては常設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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用災害対策本部操作盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用災害対策本部操作盤は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	

3. 固有周期

緊急時対策所用災害対策本部操作盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用災害対策本部操作盤は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用災害対策本部操作盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用災害対策本部操作盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

緊急時対策所用災害対策本部操作盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用災害対策 本部操作盤	常設／防止 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／防止」は常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備，「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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用災害対策本部操作盤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「V-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。

緊急時対策所用災害対策本部操作盤に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用 災害対策本部操作盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

緊急時対策所用災害対策本部操作盤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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【緊急時対策所用災害対策本部操作盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

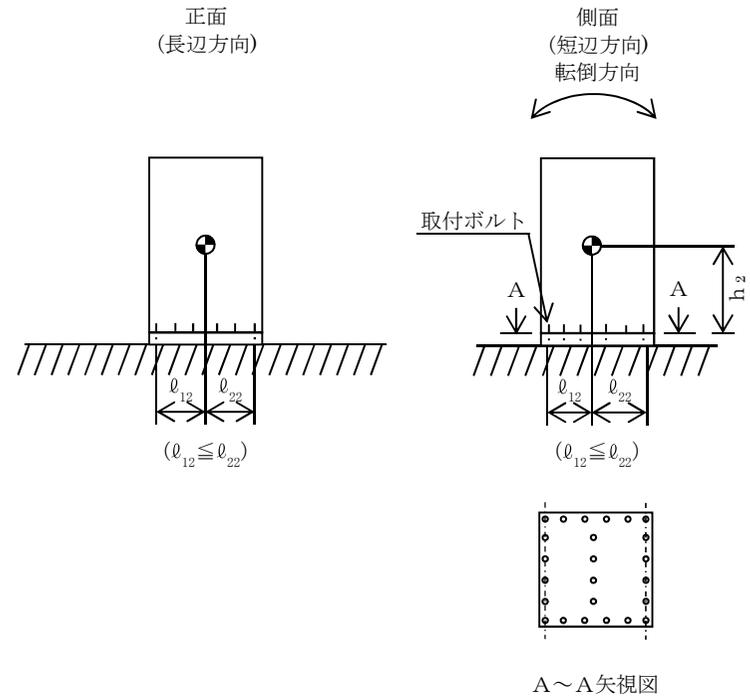
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
緊急時対策所用 災害対策本部操作盤	常設/防止 常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.54$	$C_V=1.36$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						6
	<input type="text"/>						6

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	2.820×10 ³	—	1.812×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =15	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =4	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
緊急時対策所用災害対策本部 操作盤	水平方向	1.28	4.00
	鉛直方向	1.14	2.00

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。

V-2-10-1-7-26 緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の耐震性
についての計算書

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
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
5. 機能維持評価	8
5.1 電氣的機能維持評価方法	8
6. 評価結果	9
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	9

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤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。

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤は、重大事故等対処施設においては常設重大事故緩和設備に分類される。以下、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。

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤は、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。

表 1-1 緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の構成

系統	盤名称	個数
緊急時対策所用非常用換気 空調設備操作盤	操作盤	2
	補機補助盤	2
	オペレータコンソール机	1

2. 一般事項

2.1 構造計画

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の構造計画を表 2-1 及び表 2-2 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤のうち操作盤及び補機補助盤は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>操作盤, 補機操作盤</p> <p>正面</p> <p>約 1000 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>側面</p> <p>約 1000 mm</p>

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	
<p>緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤のうちオペレータコンソール機は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>ベンチ形 (鋼材及び鋼板を組み合わせたベンチ形の操作卓)</p>	<p>オペレータコンソール機</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>側面</p> <p>約 1000 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>正面</p> <p>約 2000 mm</p> <p>約 1400 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> </div> </div>

3. 固有周期

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の構造は直立形及びベンチ形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤の使用材料の許容応力のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	緊急時対策所用非常用換 気空調設備操作盤	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／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 4-2 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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 使用材料の許容応力（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤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「V-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。

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤に設置される器具の機能確認済加速度には、同形式の器具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 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急時対策所用非常用 換気空調設備操作盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処施設としての評価結果

緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤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。

【操作盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

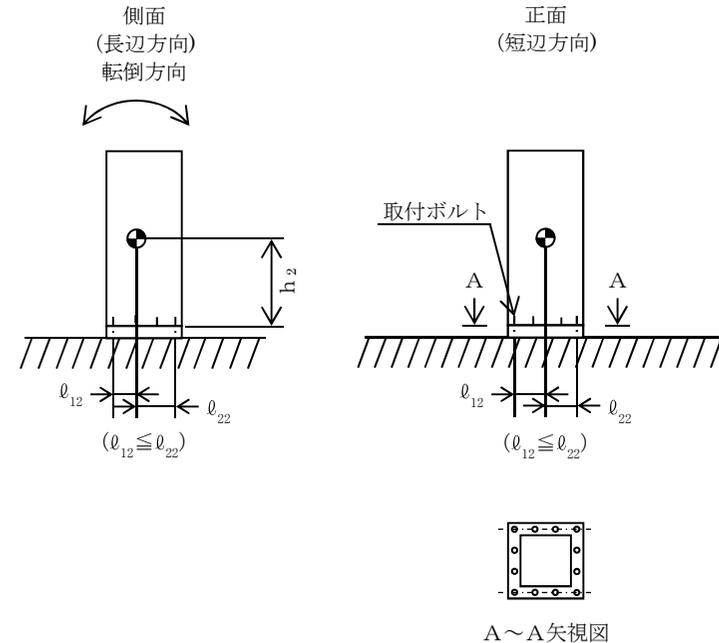
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
操作盤	常設/緩和	緊急時対策所建屋 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.54$	$C_V=1.36$	[]

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)	[]	[]	[]	[]	[]	[]	4 4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i}^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	5.549×10 ³	—	1.510×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =28	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =7	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
制御盤	水平方向	1.28	4.00
	鉛直方向	1.14	2.00

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。

【補機補助盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

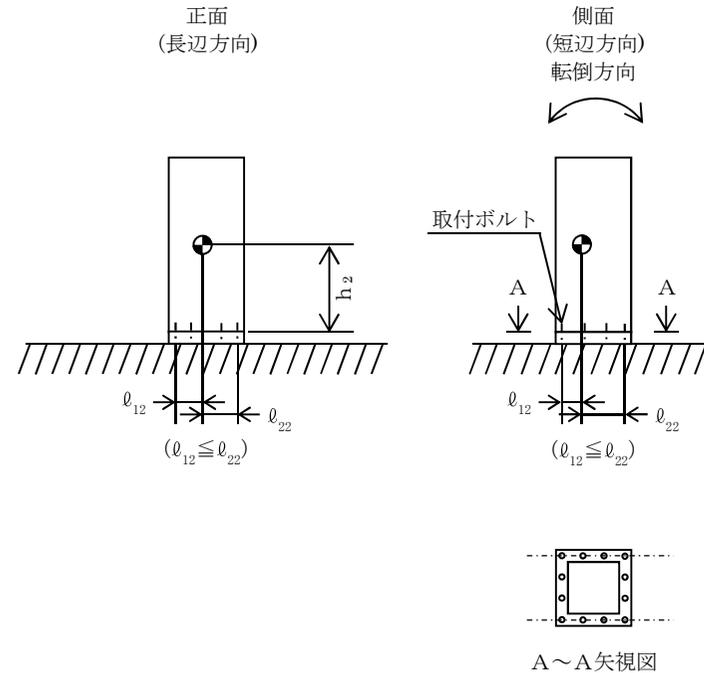
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
補機補助盤	常設/緩和	緊急時対策所建屋 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.54$	$C_V=1.36$	<input type="text"/>

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	<input type="text"/>						4
	<input type="text"/>						4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	4.568×10 ³	—	1.359×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =23	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =6	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : $f_{t s i} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t o i} - 1.6 \cdot \tau_{b i}, f_{t o i}]$ より算出

1.4.2 電気的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
補機補助盤	水平方向	1.28	4.00
	鉛直方向	1.14	2.00

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。

【オペレータコンソール機の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

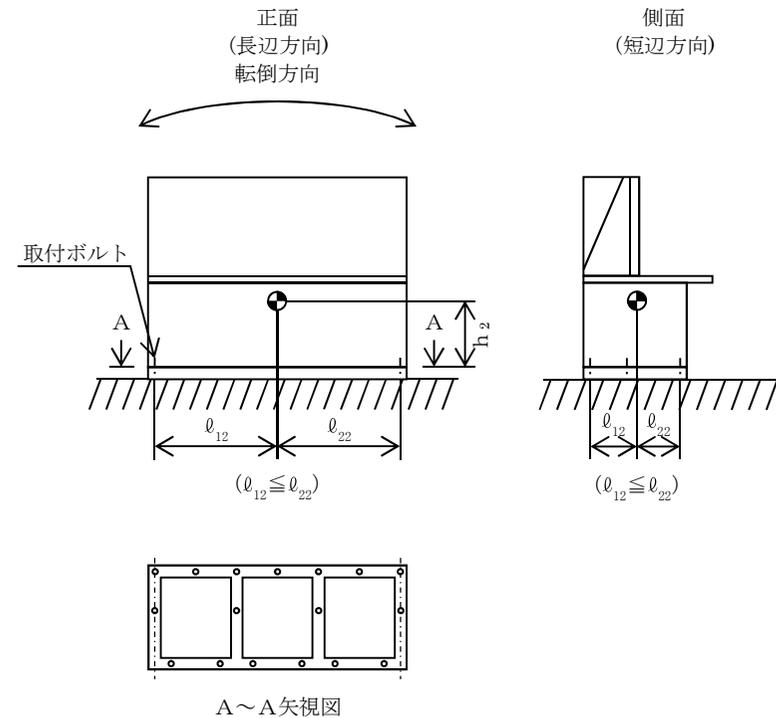
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
オペレータコンソール機	常設/緩和	緊急時対策所建屋 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.54$	$C_V=1.36$	[]

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	ℓ_{1i}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)	[]						6
	[]						2

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	2.271×10 ³	—	1.284×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =12	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
オペレータコンソール机	水平方向	1.28	4.00
	鉛直方向	1.14	2.00

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。

V-2-10-1-7-27 可搬型代替低圧電源車接続盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、可搬型代替低圧電源車接続盤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。

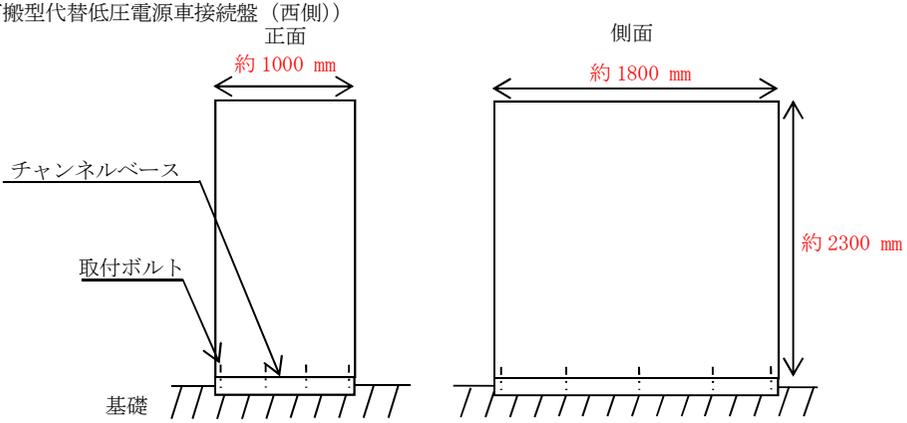
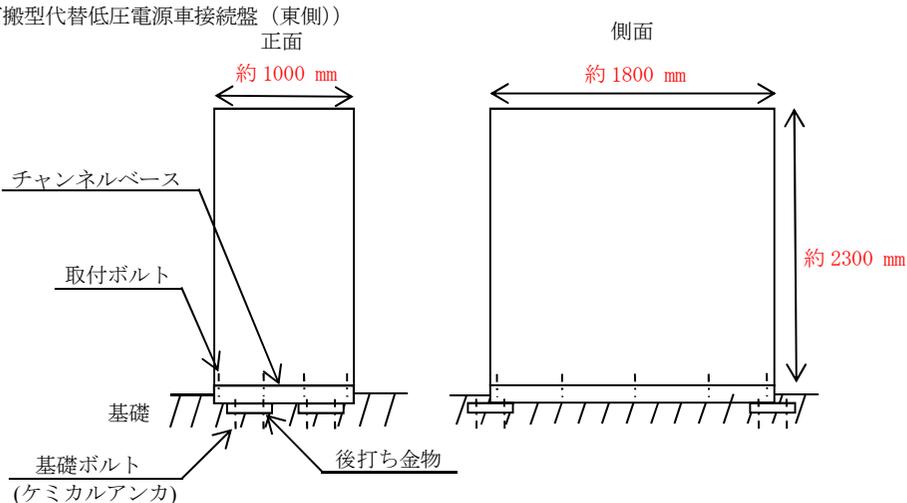
可搬型代替低圧電源車接続盤は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

可搬型代替低圧電源車接続盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>可搬型代替低圧電源車 接続盤（西側）は、基 礎に埋め込まれたチャ ンネルベースに取付ボ ルトで設置する。</p> <p>可搬型代替低圧電源車 接続盤（東側）は、取 付ボルトにてチャネル ベースに固定する。</p> <p>チャンネルベースは後 打ち金物と基礎ボルト にて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 （鋼材及び鋼板を組 み合わせた自立閉鎖 型の盤）</p>	<p>（可搬型代替低圧電源車接続盤（西側） 正面）</p>  <p>（可搬型代替低圧電源車接続盤（東側） 正面）</p> 

3. 固有周期

可搬型代替低圧電源車接続盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

可搬型代替低圧電源車接続盤の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

可搬型代替低圧電源車接続盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

可搬型代替低圧電源車接続盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

可搬型代替低圧電源車接続盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	可搬型代替低圧電源車 接続盤	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

可搬型代替低圧電源車接続盤の電氣的機能維持評価について、以下に示す。

可搬型代替低圧電源車接続盤は J E A G 4 6 0 1 - 1987 において「装置」に分類され、機能維持評価は構造健全性を確認することとされている。したがって、可搬型代替低圧電源車接続盤の機能維持評価は、支持構造物が健全であることの確認により行う。

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

可搬型代替低圧電源車接続盤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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価は支持構造物が健全であることの確認により行うため、評価結果は(1)構造強度評価結果による。

【可搬型代替低圧電源車接続盤（東側）の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
可搬型代替低圧 電源車接続盤 (東側)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EI <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						4
							4
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						5
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	6.297×10 ³	—	1.656×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	3.480×10 ³	—	1.510×10 ⁴

1.4 結 論

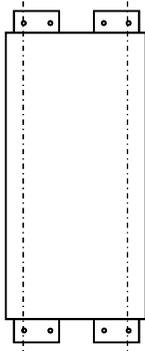
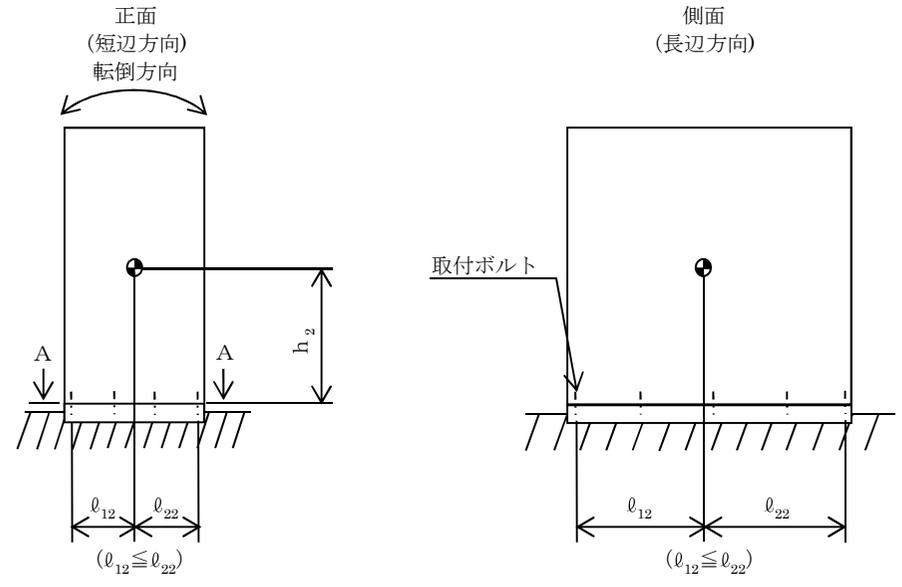
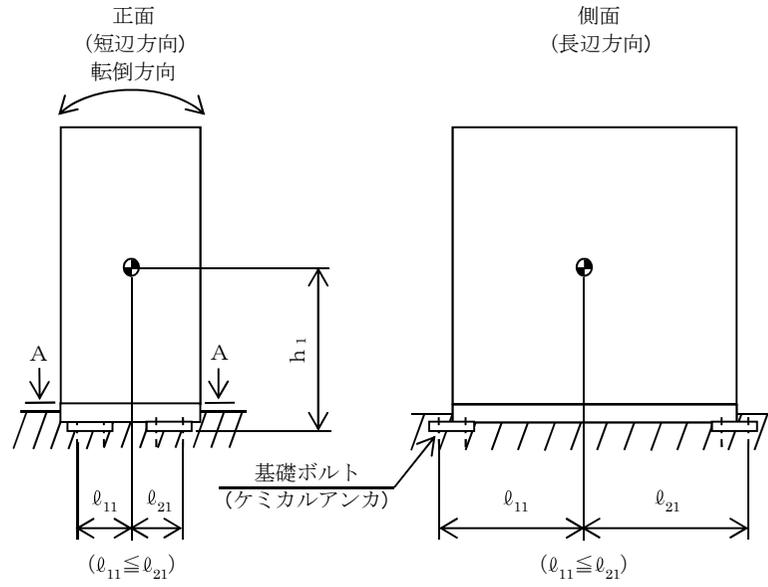
1.4.1 ボルトの応力

(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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =56	f _{t s1} =168*
		せん断	—	—	τ _{b1} =10	f _{s b1} =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =18	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =6	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出



A~A矢视图



A~A矢视图

【可搬型代替低圧電源車接続盤（西側）の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
可搬型代替低圧 電源車接続盤 (西側)	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源装置 用カルバート(立坑部) EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.82$	$C_V=0.61$	

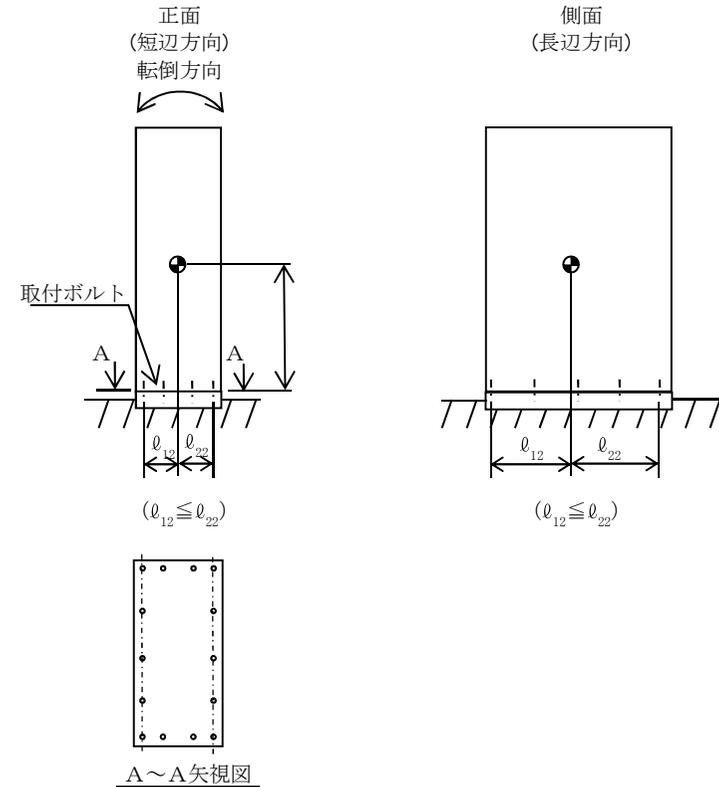
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							5
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



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 ($i=2$)	—	2.099×10^3	—	1.126×10^4

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		引張り	—	—	$\sigma_{b2}=11$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=4$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

V-2-10-1-7-28 可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、可搬型代替直流電源設備用電源切替盤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。

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>可搬型代替直流電源設備用電源切替盤は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 1610 mm</p> <p>側面 約 800 mm</p> <p>約 2000 mm</p> <p>チャンネルベース 取付ボルト 基礎ボルト (ケミカルアンカ) 基礎 後打ち金物</p>

3. 固有周期

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	可搬型代替直流電源設備用 電源切替盤	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤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「V-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。

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
可搬型代替直流電源 設備用電源切替盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

可搬型代替直流電源設備用電源切替盤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。

【可搬型代替直流電源設備用電源切替盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
可搬型代替直流電源 設備用電源切替盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 □	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	□

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)	ϱ_{1i}^* (mm)	ϱ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	□						6
	□						4
取付ボルト (i=2)	□						6
	□						3

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	短辺方向

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
基礎ボルト ($i=1$)	—	3.171×10^3	—	1.711×10^4
取付ボルト ($i=2$)	—	4.165×10^3	—	1.618×10^4

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b1}=28$	$f_{ts1}=168^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b1}=7$	$f_{sb1}=129$
取付ボルト	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=21$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=5$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

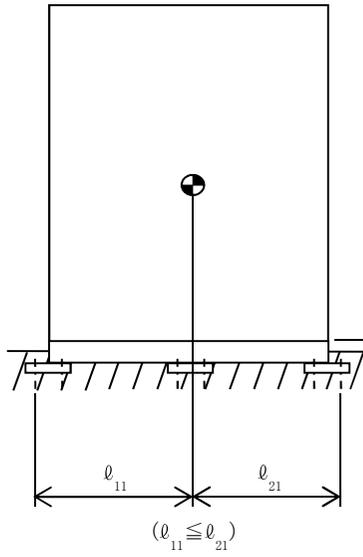
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

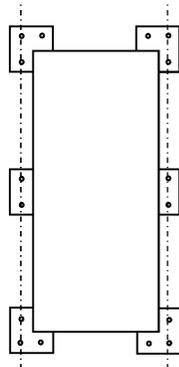
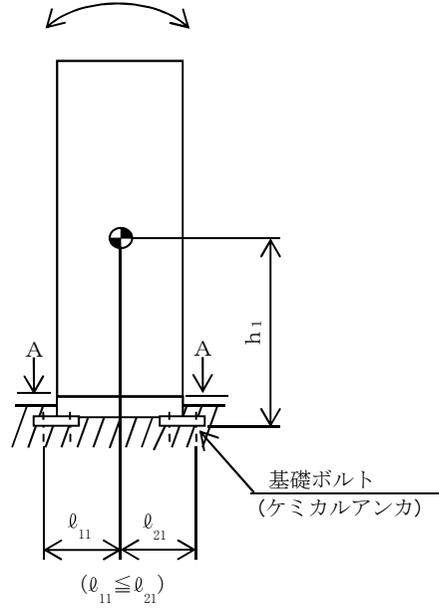
		評価用加速度	機能確認済加速度
可搬型代替直流電源設備用 電源切替盤	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

正面
(長辺方向)

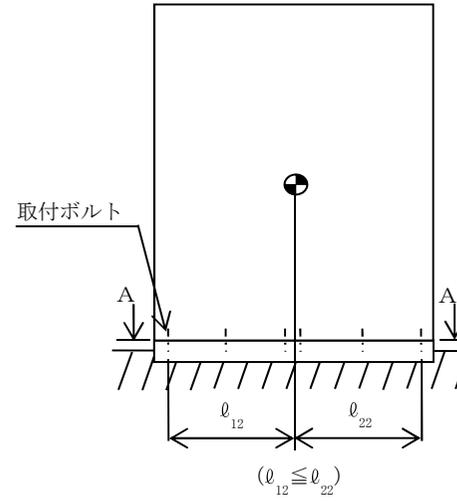


側面
(短辺方向)
転倒方向

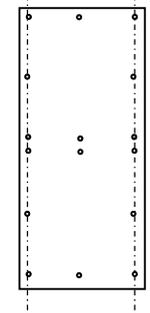
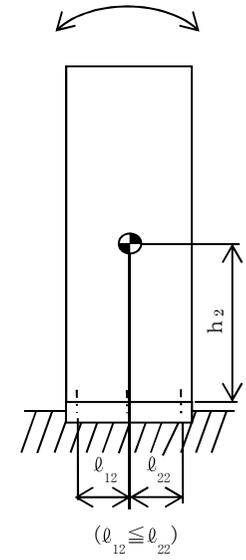


A~A矢視図

正面
(長辺方向)



側面
(短辺方向)
転倒方向



A~A矢視図

V-2-10-1-7-29 可搬型整流器用変圧器の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、可搬型整流器用変圧器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。

可搬型整流器用変圧器は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

可搬型整流器用変圧器の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>可搬型整流器用変圧器（西側）は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p> <p>可搬型整流器用変圧器（東側）は、取付ボルトにてチャンネルベースに固定する。チャンネルベースは後打ち金物と基礎ボルトにて基礎に固定する。</p>	<p>直立形 （鋼材及び鋼板を 組み合わせた自立 閉鎖型の盤）</p>	<p>（可搬型整流器用変圧器（西側））</p> <p>正面 約 1800 mm</p> <p>側面 約 1800 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>たて</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>（可搬型整流器用変圧器（東側））</p> <p>正面 約 1800 mm</p> <p>側面 約 1800 mm</p> <p>約 2300 mm</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>後打ち金物</p>

3. 固有周期

可搬型整流器用変圧器の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

可搬型整流器用変圧器の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

可搬型整流器用変圧器の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

可搬型整流器用変圧器の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

可搬型整流器用変圧器の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	可搬型整流器用変圧器	常設耐震／防止 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／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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト		周囲環境温度		245	400	—
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

可搬型整流器用変圧器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「V-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。

可搬型整流器用変圧器の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
可搬型整流器用変圧器	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

可搬型整流器用変圧器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。

【可搬型整流器用変圧器（東側）の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
可搬型整流器用変圧器 (東側)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	<input type="text"/>

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}^* (mm)	ℓ_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>						4
							6
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>						4
							4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又は 静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	245	400	—	280	—	短辺方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	短辺方向

1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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
基礎ボルト (i=1)	—	8.487×10 ³	—	4.547×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	7.044×10 ³	—	4.315×10 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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =75	f _{t s1} =168*
		せん断	—	—	τ _{b1} =17	f _{s b1} =129
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =35	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =18	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

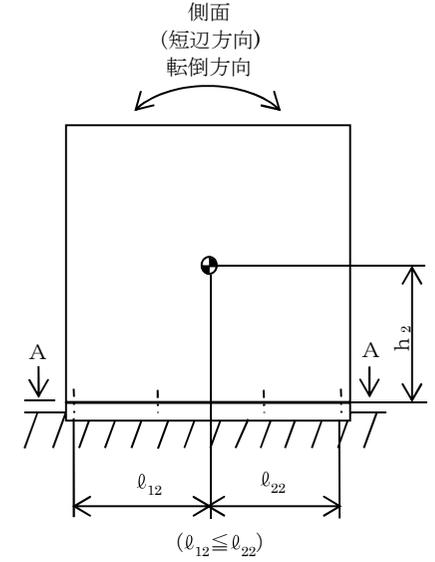
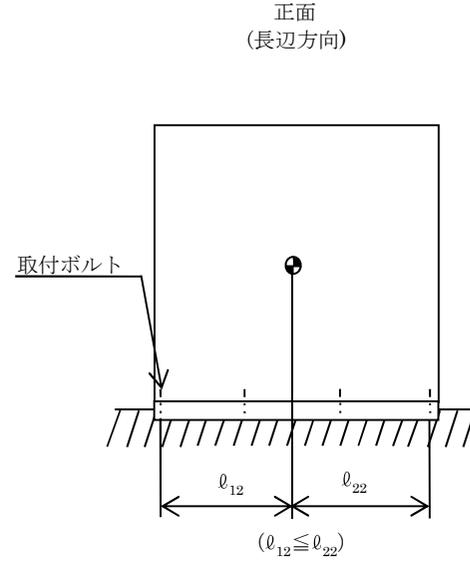
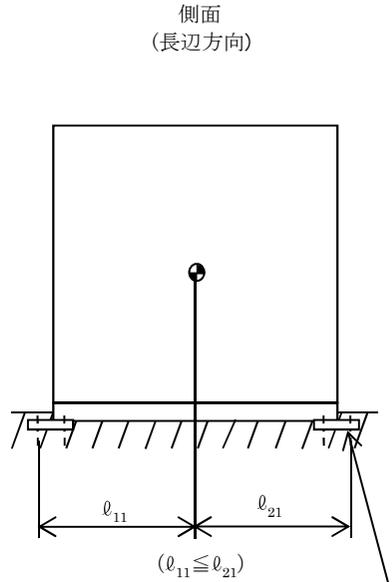
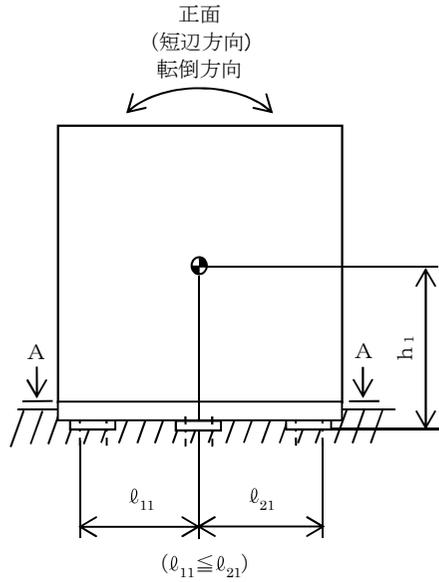
注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

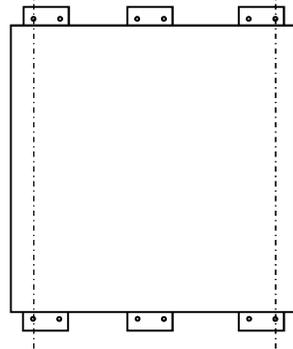
(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
可搬型整流器用変圧器 (東側)	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

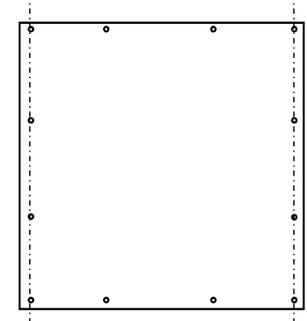
評価用加速度 (1.0ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



基礎ボルト
(ケミカルアンカ)



A~A 矢视图



A~A 矢视图

【可搬型整流器用変圧器（西側）の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
可搬型整流器用変圧器 (西側)	常設耐震/防止 常設/緩和	常設代替高圧電源装置 用カルバート(立坑部) EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.82$	$C_V=0.61$	

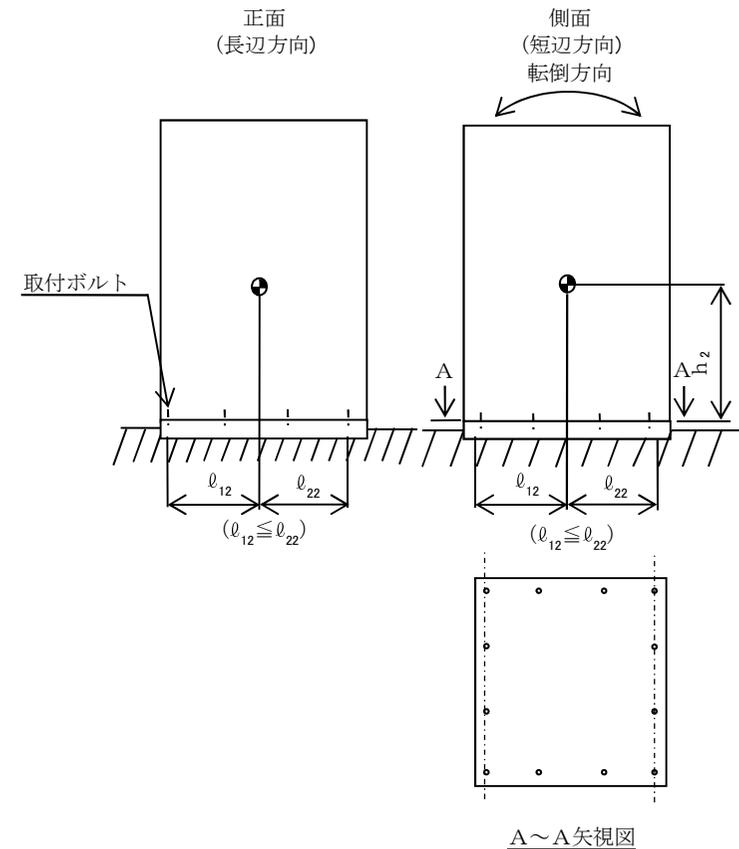
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							4
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	3.528×10 ³	—	3.217×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =18	f _{t s2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =14	f _{s b2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{t s i} = Min[1.4 · f_{t o i} - 1.6 · τ_{b i}, f_{t o i}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
可搬型整流器用変圧器 (西側)	水平方向	0.68	4.00
	鉛直方向	0.51	2.00

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。

V-2-10-1-7-30 直流 125V 主母線盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、直流 125V 主母線盤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。

直流 125V 主母線盤は、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

直流 125V 主母線盤の構造計画を表 2-1 に示す。

3. 固有周期

直流 125V 主母線盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

直流 125V 主母線盤の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

直流 125V 主母線盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

直流 125V 主母線盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力

直流 125V 主母線盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	直流 125V 主母線盤	常設耐震／防止 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s$ *3	IV_{AS}
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} 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。

表 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

直流 125V 主母線盤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「V-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。

直流 125V 主母線盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

直流 125V 主母線盤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。

【直流 125V 主母線盤 2A(1)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V 主母線盤 2A(1)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

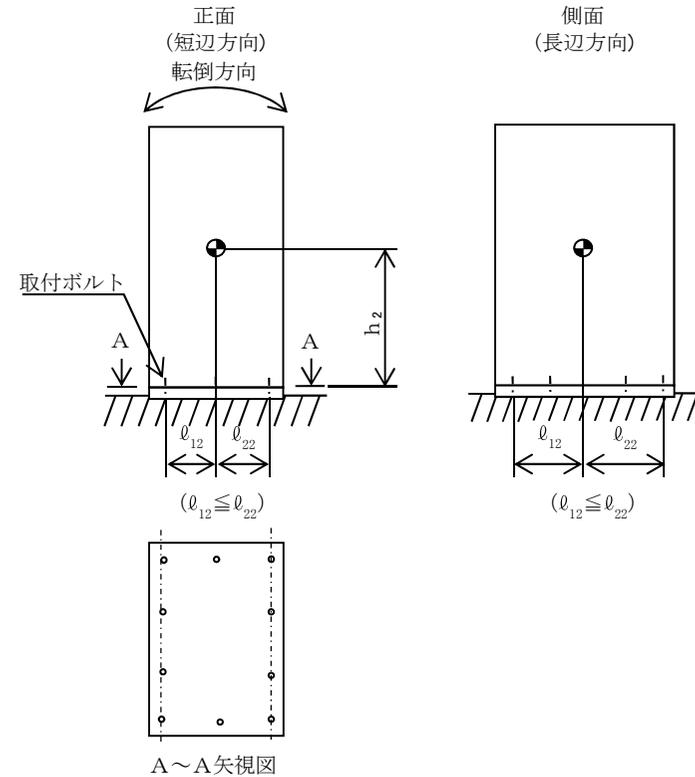
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							4
							3

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



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 ($i=2$)	—	8.691×10^3	—	2.050×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=44$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=11$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 2A (1)	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

【直流 125V 主母線盤 2A(2)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V 主母線盤 2A(2)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 E 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

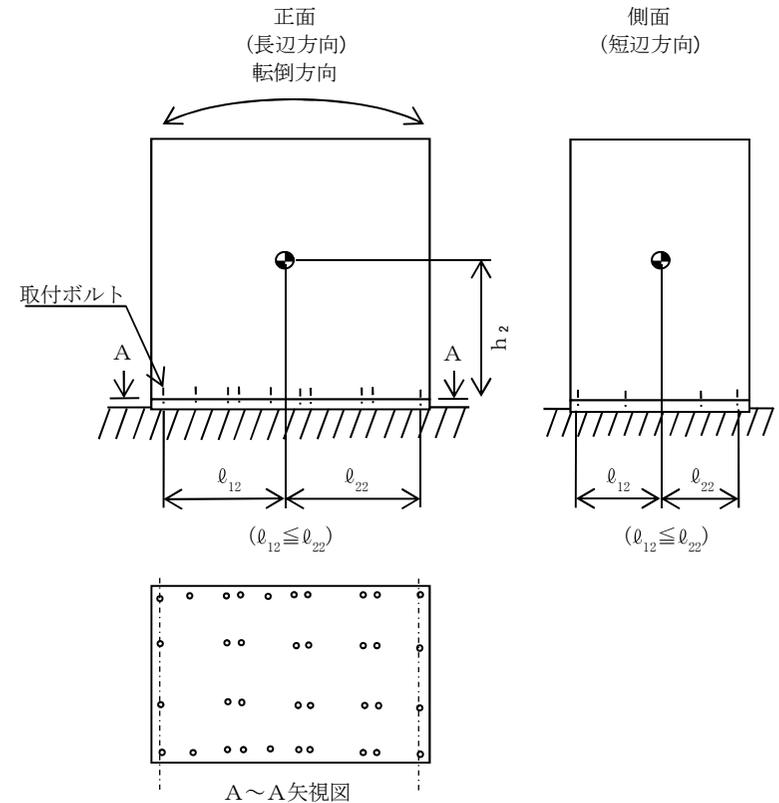
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*	
取付ボルト ($i=2$)								10
								4

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力 (単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	6.068×10 ³	—	5.663×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =31	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =8	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 2A (2)	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

【直流 125V 主母線盤 2B(1)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V 主母線 2B(1)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

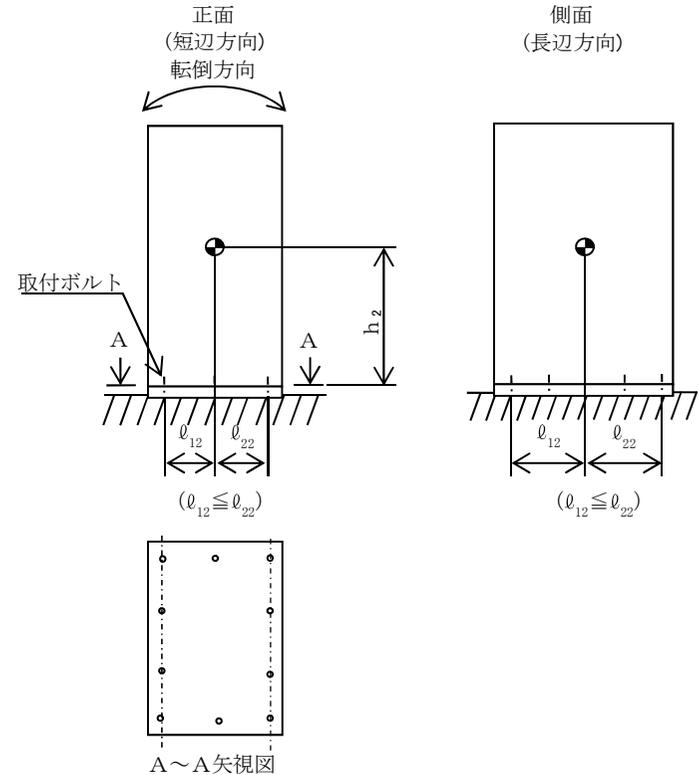
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*	
取付ボルト ($i=2$)								4
								3

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	8.691×10 ³	—	2.050×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =44	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =11	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 2B (1)	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

【直流 125V 主母線盤 2B(2)の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V 主母線盤 2B(2)	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 EL. 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

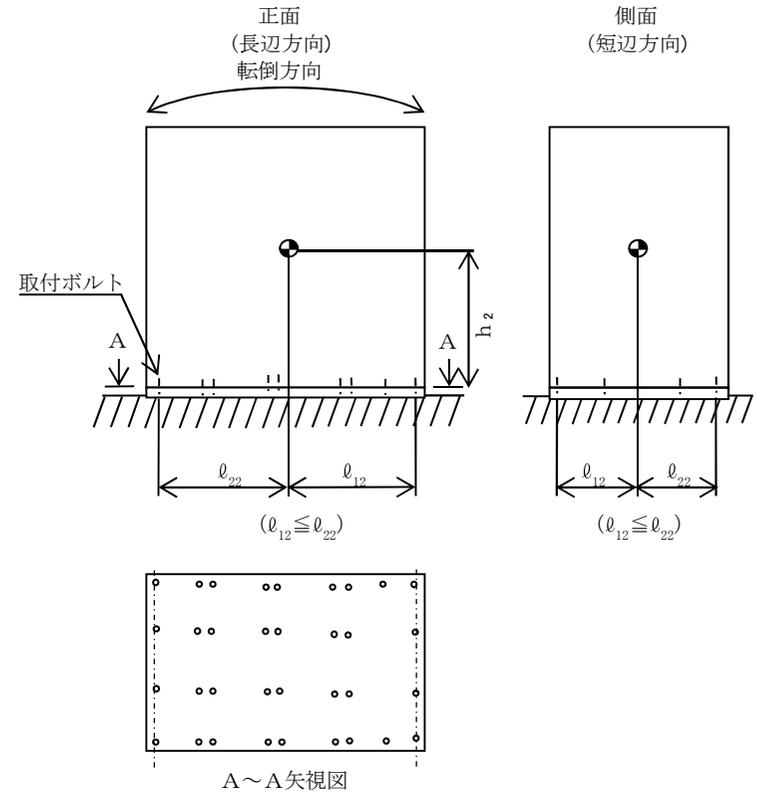
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)							8
							4

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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



1.3 計算数値

1.3.1 ボルトに作用する力

(単位：N)

部 材	F _{b i}		Q _{b i}	
	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)	—	5.381×10 ³	—	4.639×10 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	□	引張り	—	—	σ _{b2} =27	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =7	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 2B(2)	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

V-2-10-1-7-31 直流 125V モータコントロールセンタの
耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の算出方法	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、直流 125V モータコントロールセンタ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。

直流 125V モータコントロールセンタは、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、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

直流 125V モータコントロールセンタの構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図												
基礎・支持構造	主体構造													
<p>直流 125V モータコントロールセンタは、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1</th> <th>直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>約 560 mm</td> <td>約 560 mm</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>約 6830 mm</td> <td>約 4430 mm</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>約 2300 mm</td> <td>約 2300 mm</td> </tr> </tbody> </table>		直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1	直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2	たて	約 560 mm	約 560 mm	横	約 6830 mm	約 4430 mm	高さ	約 2300 mm	約 2300 mm
	直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1	直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2												
たて	約 560 mm	約 560 mm												
横	約 6830 mm	約 4430 mm												
高さ	約 2300 mm	約 2300 mm												

3. 固有周期

3.1 固有周期の算出方法

直流 125V モータコントロールセンタのうち直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1 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、剛とする。

直流 125V モータコントロールセンタのうち直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2 の固有周期は以下の通りとする。

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、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、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、剛とする。

固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

名称	方向	固有周期
直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下
直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2	水平	
	鉛直	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

直流 125V モータコントロールセンタの構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

直流 125V モータコントロールセンタの荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

直流 125V モータコントロールセンタの許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

直流 125V モータコントロールセンタの使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	直流 125V モータコントロールセンタ	常設耐震／防止 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s$ *3	IV_{AS}
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} 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状態を適用する。

*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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		212	373	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

直流 125V モータコントロールセンタ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「V-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。

直流 125V モータコントロールセンタの機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
直流 125V モータ コントロールセンタ	水平	3.00
	鉛直	1.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

直流 125V モータコントロールセンタ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項以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電氣的機能維持評価の結果を次項以降の表に示す。

【直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V コントロールセンタ 2A-1	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=0.96$	$C_V=0.92$	

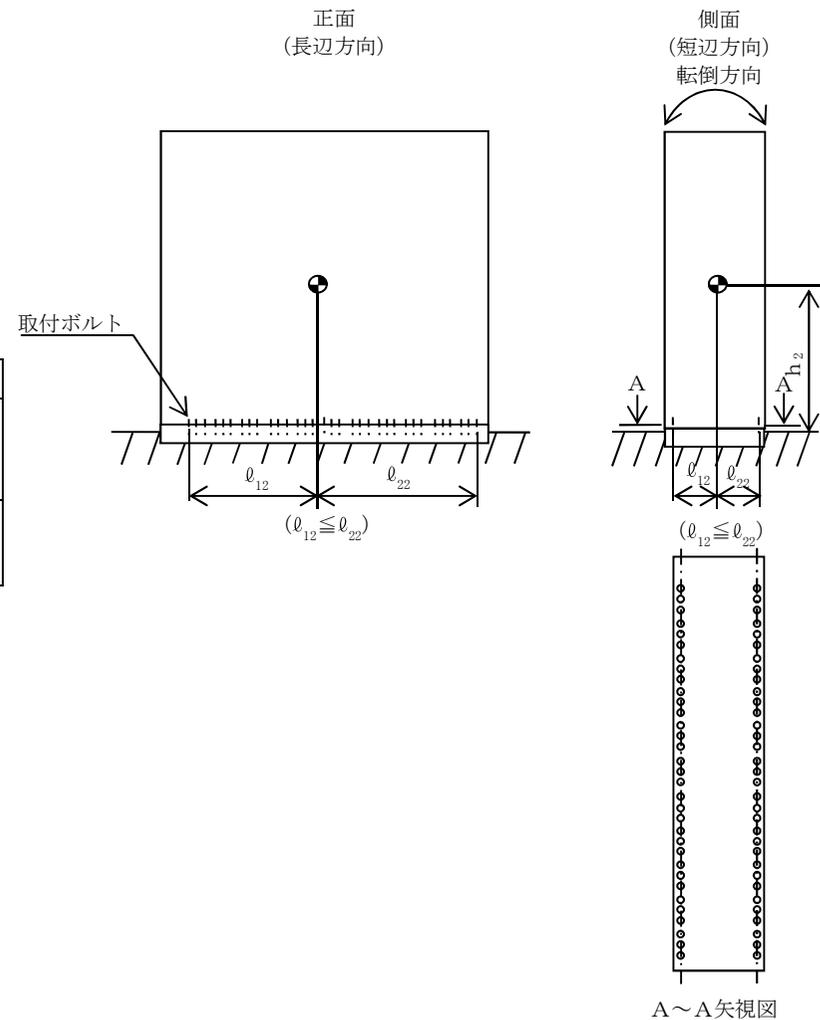
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)						33	2
						2	

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	短辺方向



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 ($i=2$)	—	3.464×10^3	—	4.453×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=18$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=4$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V モータコントロールセンタ 2A-1	水平方向	0.80	3.00
	鉛直方向	0.77	1.00

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。

【直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2 の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋原子炉棟 EL 	 	0.05 以下	—	—	$C_H=1.55$	$C_V=1.17$	

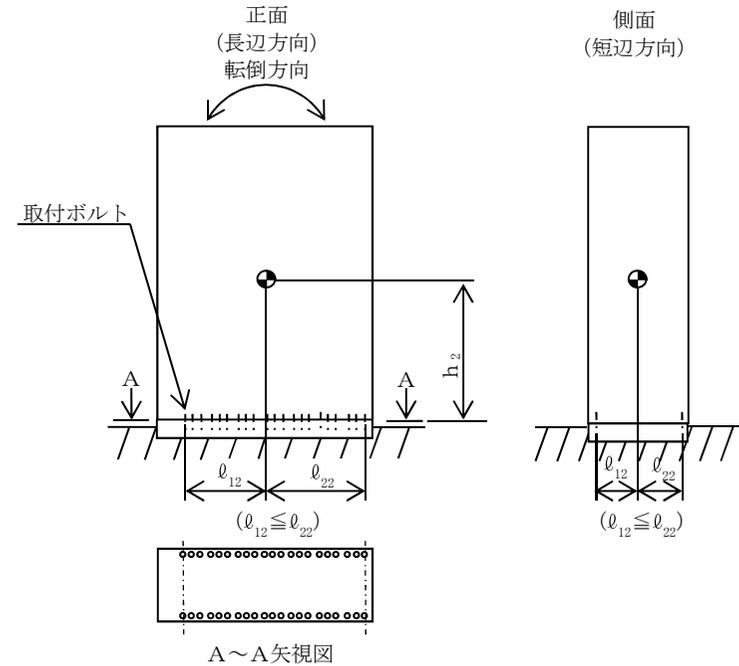
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部 材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	nf_i^*
取付ボルト ($i=2$)						42	21 2

注記 * : 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。

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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 ($i=2$)	212	373	—	254	—	長辺方向



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 ($i=2$)	—	8.398×10^3	—	4.697×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=42$	$f_{ts2}=190^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=146$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V モータコントロールセンタ 2A-2	水平方向	1.29	3.00
	鉛直方向	0.98	1.00

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。

V-2-10-1-7-32 非常用無停電計装分電盤の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、非常用無停電計装分電盤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。

非常用無停電計装分電盤は、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、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

2. 一般事項

2.1 構造計画

非常用無停電計装分電盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>非常用無停電計装分電盤は、チャンネルベースに取付ボルトで固定する。チャンネルベースは壁に基礎ボルトで固定する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)</p>	<p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p>

3. 固有周期

非常用無停電計装分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

非常用無停電計装分電盤の構造は壁掛形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

非常用無停電計装分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

非常用無停電計装分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

非常用無停電計装分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	非常用無停電計装分電盤	常設耐震／防止 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／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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
基礎ボルト	<input type="text"/>	周囲環境温度	<input type="text"/>	205	520	—
取付ボルト	<input type="text"/>	周囲環境温度	<input type="text"/>	235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

緊急用無停電計装分電盤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「V-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。

緊急用無停電計装分電盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
緊急用無停電計装 分電盤	水平	4.00
	鉛直	3.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

非常用無停電計装分電盤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。

【非常用無停電計装分電盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
非常用無停電計装分電盤	常設耐震/防止 常設/緩和	原子炉建屋付属棟 <input type="text"/>	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	<input type="text"/>

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fv_i}	n_{fh_i}
基礎ボルト (i=1)	<input type="text"/>							2	2
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>							2	5

部 材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					弾性設計用 地震動 S_d 又 は静的震度	基準地震動 S_s
基礎ボルト (i=1)	205	520	—	246	—	鉛直方向
取付ボルト (i=2)	235	400	—	280	—	鉛直方向

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
基礎ボルト (i=1)	—	2.745×10 ³	—	1.010×10 ⁴
取付ボルト (i=2)	—	2.209×10 ³	—	8.977×10 ³

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
基礎ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b1} =25	f _{ts1} =147*
		せん断	—	—	τ _{b1} =23	f _{sb1} =113
取付ボルト	□	引張り	—	—	σ _{b2} =11	f _{ts2} =210*
		せん断	—	—	τ _{b2} =5	f _{sb2} =161

すべて許容応力以下である。

注記 * : f_{tsi} = Min[1.4 · f_{toi} - 1.6 · τ_{bi}, f_{toi}]より算出

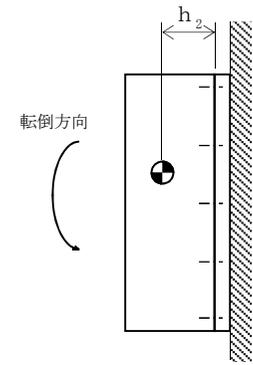
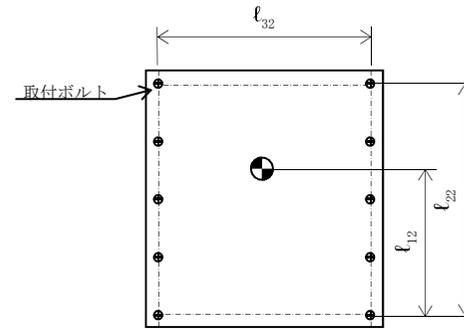
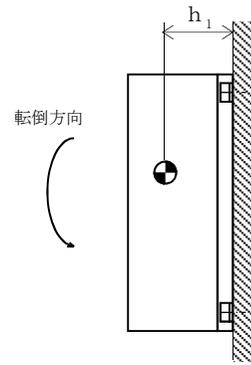
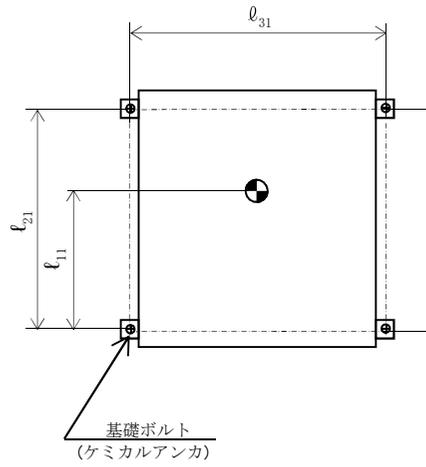
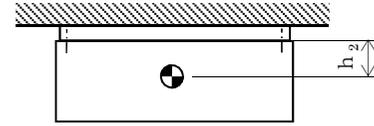
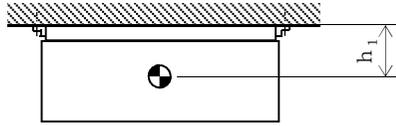
1.4.2 電氣的機能維持の評価結果

(単位：×9.8 m/s²)

		評価用加速度	機能確認済加速度
非常用 無停電計装分電盤	水平方向	0.95	4.00
	鉛直方向	0.83	3.00

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。

II



基礎ボルト
(ケミカルアンカ)

取付ボルト

転倒方向

転倒方向

V-2-10-1-7-33 直流 125V 主母線盤 HPCS の耐震性について
の計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、直流 125V 主母線盤 HPCS 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。

直流 125V 主母線盤 HPCS 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に分類される。以下、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

直流 125V 主母線盤 HPCS の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>直流 125V 主母線盤 HPCS は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)</p>	<p>正面 約 1500 mm 約 2300 mm</p> <p>側面 約 1600 mm</p> <p>チャンネルベース 取付ボルト 基礎</p>

3. 固有周期

直流 125V 主母線盤 HPCS 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、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

直流 125V 主母線盤 HPCS の構造は直立形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

直流 125V 主母線盤 HPCS の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

直流 125V 主母線盤 HPCS の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力

直流 125V 主母線盤 HPCS の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用電源 設備	その他	直流 125V 主母線盤 HPCS	常設耐震／防止	—*2	$D + P_D + M_D + S_S$ *3	IV_{AS}
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} 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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t [*]	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (RT) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		235	400	—

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

直流 125V 主母線盤 HPCS 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「V-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。

直流 125V 主母線盤 HPCS の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 HPCS	水平	4.00
	鉛直	2.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

直流 125V 主母線盤 HPCS 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。

【直流 125V 主母線盤 HPCS の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 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	
直流 125V 主母線盤 HPCS	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 EL 	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.10$	$C_V=0.96$	

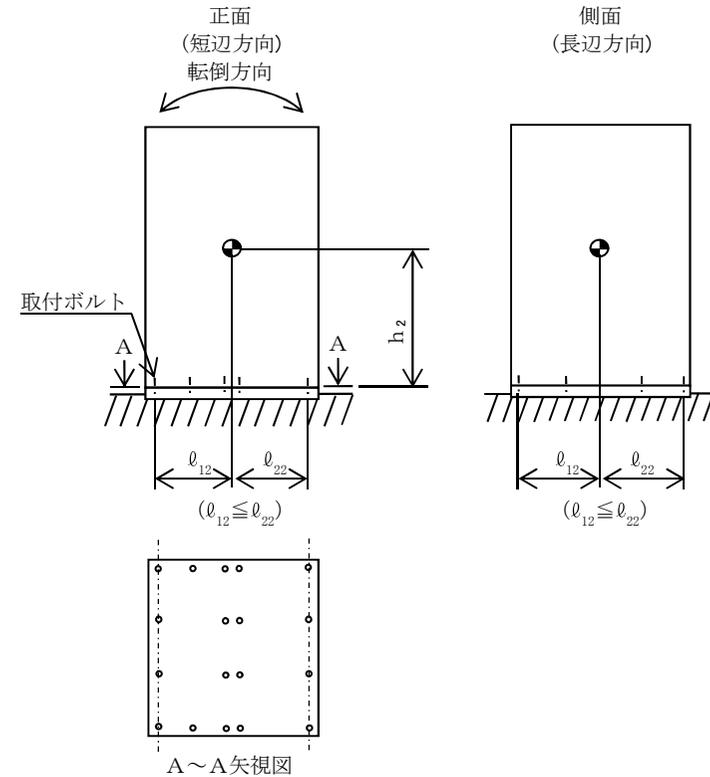
注記 * : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m_i (kg)	h_i (mm)	l_{1i}^* (mm)	l_{2i}^* (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{fi}^*
取付ボルト ($i=2$)							4
							5

注記 * : 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。

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_i^* (MPa)	転倒方向	
					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	—	短辺方向



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 ($i=2$)	—	6.974×10^3	—	3.074×10^4

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=35$	$f_{ts2}=210^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=9$	$f_{sb2}=161$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電気的機能維持の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流 125V 主母線盤 HPCS	水平方向	0.92	4.00
	鉛直方向	0.80	2.00

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。

V-2-10-1-7-34 直流±24V 中性子モニタ用分電盤
の耐震性についての計算書

目次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
4. 構造強度評価	3
4.1 構造強度評価方法	3
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	3
5. 機能維持評価	7
5.1 電氣的機能維持評価方法	7
6. 評価結果	8
6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	8

1. 概要

本計算書は、添付書類「V-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、直流±24V 中性子モニタ用分電盤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。

直流±24V 中性子モニタ用分電盤は、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に分類される。以下、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。

2. 一般事項

2.1 構造計画

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の構造計画を表 2-1 に示す。

表 2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
<p>直流±24V 中性子モニタ用分電盤は、壁に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。</p>	<p>壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)</p>	<p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p>

3. 固有周期

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の固有周期は、構造が同様な盤に対する打振試験の測定結果から、剛とする。固有周期を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期 (s)

水平方向	鉛直方向
0.05 以下	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の構造は壁掛形であるため、構造強度評価は、添付書類「V-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

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の荷重の組合せ及び許容応力状態のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-1 に示す。

4.2.2 許容応力

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の許容応力を表 4-2 に示す。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の使用材料の許容応力評価条件のうち重大事故等対処設備としての評価に用いるものを表 4-3 に示す。

表 4-1 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
非常用 電源設備	その他	直流±24V 中性子モニタ用 分電盤	常設耐震／防止	—* ²	$D + P_D + M_D + S_S$ * ³	IV_{AS}
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} 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 4-2 許容応力（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
IV _A S	1.5・f _t * 	1.5・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 4-3 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 (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
取付ボルト		周囲環境温度		215	400	—

5. 評価結果

5.1 電氣的機能維持評価方法

直流±24V 中性子モニタ用分電盤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「V-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。

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の機能確認済加速度には、同形式の器具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加速度を適用する。

機能確認済加速度を表 5-1 に示す。

表 5-1 機能確認済加速度 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

評価部位	方向	機能確認済加速度
直流±24V 中性子 モニタ用分電盤	水平	3.00
	鉛直	1.00

6. 評価結果

6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

直流±24V 中性子モニタ用分電盤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

電氣的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【直流±24V 中性子モニタ用分電盤の耐震性についての計算結果】

1. 重大事故等対処設備

1.1 設計条件

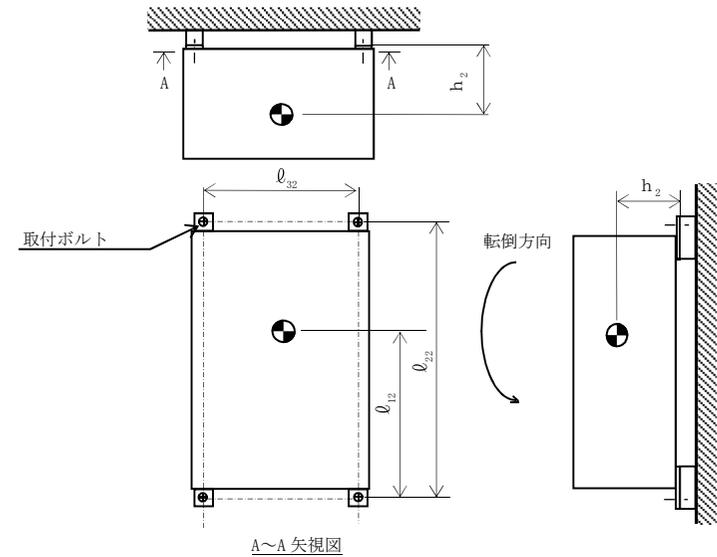
機器名称	設備分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度		基準地震動 S_s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
直流±24V 中性子モニタ用 分電盤	常設耐震/防止	原子炉建屋付属棟 []	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.13$	$C_V=0.99$	[]

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} (mm)	l_{2i} (mm)	l_{3i} (mm)	A_{bi} (mm ²)	n_i	n_{Vi}	n_{Hi}
取付ボルト (i=2)	[]							2	2

部材	S_{yi} (MPa)	S_{ui} (MPa)	F_i (MPa)	F_{i^*} (MPa)	転倒方向	
					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)	215	400	—	258	—	鉛直方向



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)	—	394.1	—	2.244×10^3

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	□	引張り	—	—	$\sigma_{b2}=2$	$f_{ts2}=193^*$
		せん断	—	—	$\tau_{b2}=3$	$f_{sb2}=148$

すべて許容応力以下である。

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

1.4.2 電氣的機能維持の評価結果 (単位: $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

		評価用加速度	機能確認済加速度
直流±24V 中性子モニタ用分電盤	水平方向	0.95	3.00
	鉛直方向	0.83	1.00

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。