

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 2 |
| 提出年月日 | 平成 30 年 7 月 6 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 |
| 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 電気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、「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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><p>正面 (長辺方向)</p></div><div><p>側面 (短辺方向)</p></div></div> |

3. 固有周期

メタルクラッド開閉装置の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------|-----------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | $C_H=0.58$ | $C_V=0.48$ | $C_H=0.87$ | $C_V=0.90$ | |

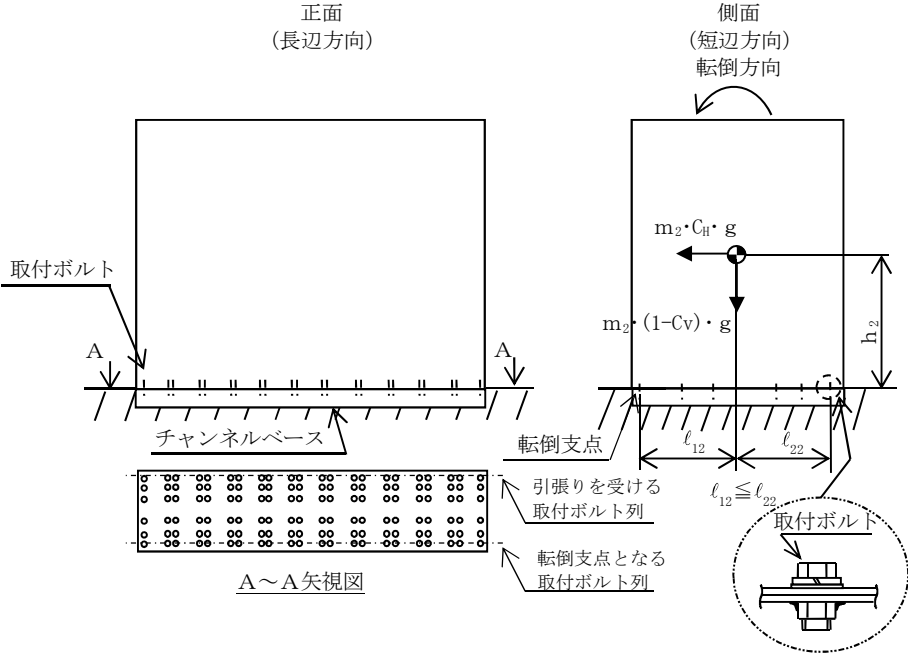
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 |




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 | $\sigma_{b2}=1$ | $f_{ts2}=176^*$ | $\sigma_{b2}=18$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|--------------------|------|--------|----------|
| 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | $C_H=0.63$ | $C_V=0.50$ | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <div></div> |

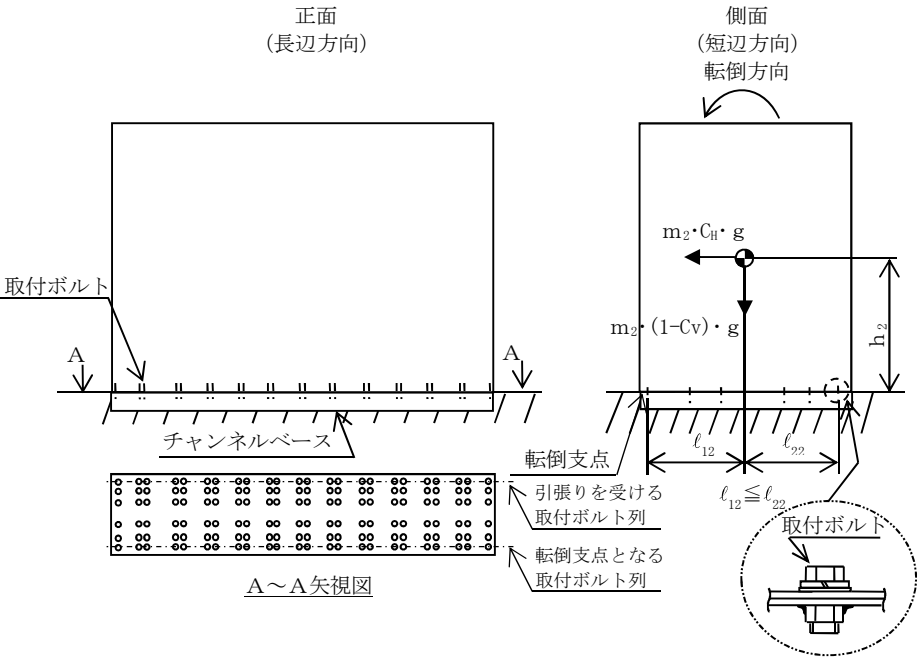
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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 _{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) | 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 |
|--------------------|------|--------|----------|
| 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 (℃) |
|----------------------|-----------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | $C_H=0.58$ | $C_V=0.48$ | $C_H=0.87$ | $C_V=0.90$ | |

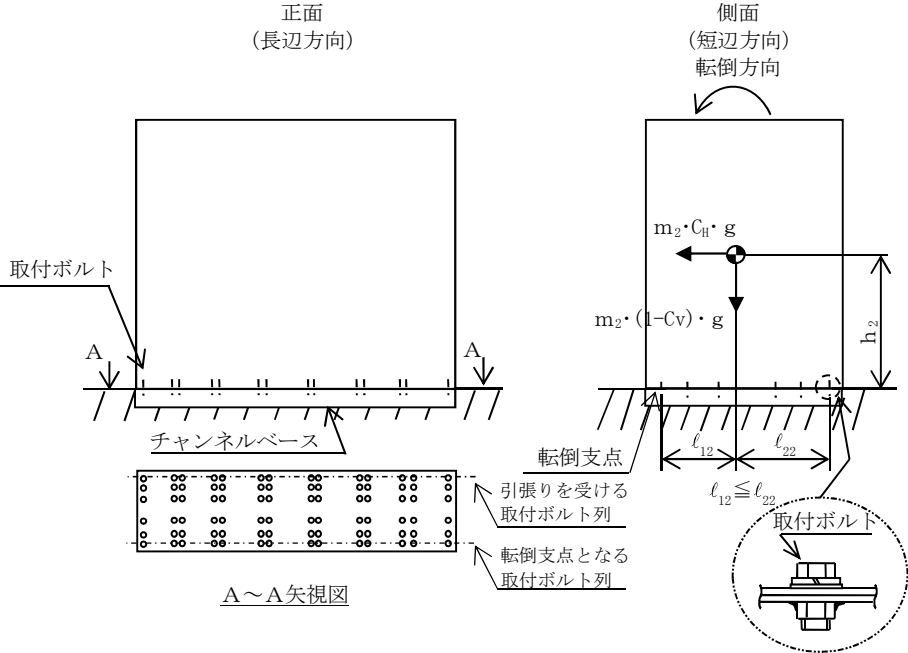
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 _{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) | 37.43 | 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 | <div></div> | 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 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|----------------------|------|--------|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------|------------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.87$ | $C_V=0.90$ | |

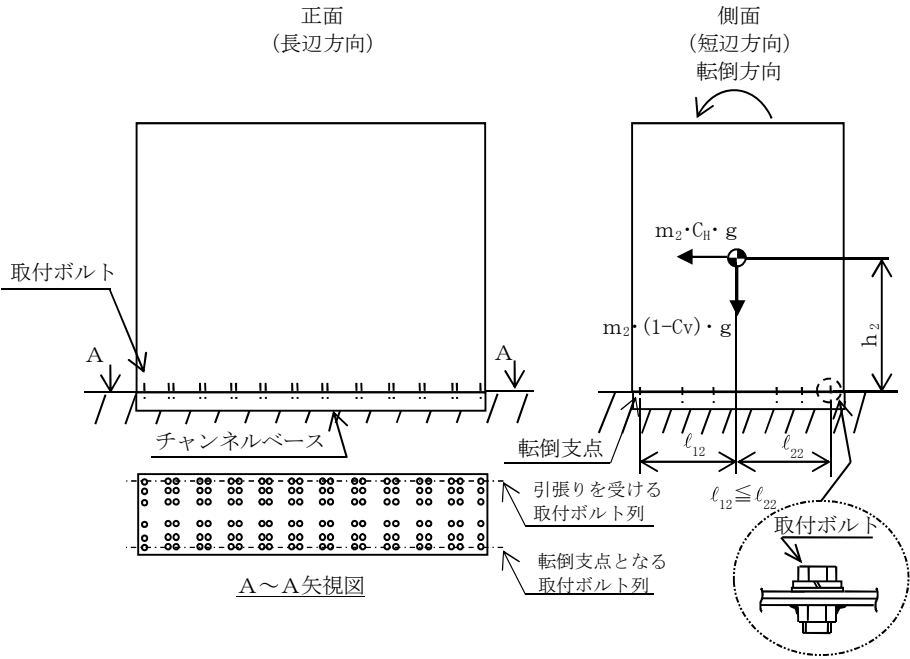
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 |



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) | — | 3.533×10 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 | <div></div> | 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 |
|--------------------|------|--------|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <div></div> |

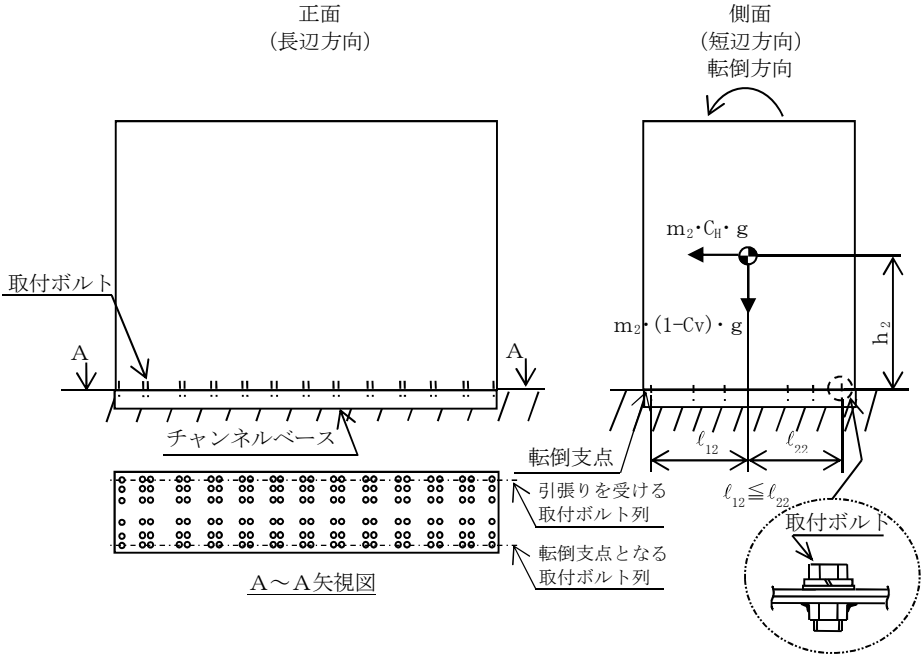
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 |



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 | — | — | $\sigma_{b2}=25$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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

2.4.2 電氣的機能の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|--------------------|------|--------|----------|
| 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 (℃) |
|----------------------|---------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=0.87$ | $C_v=0.90$ | |

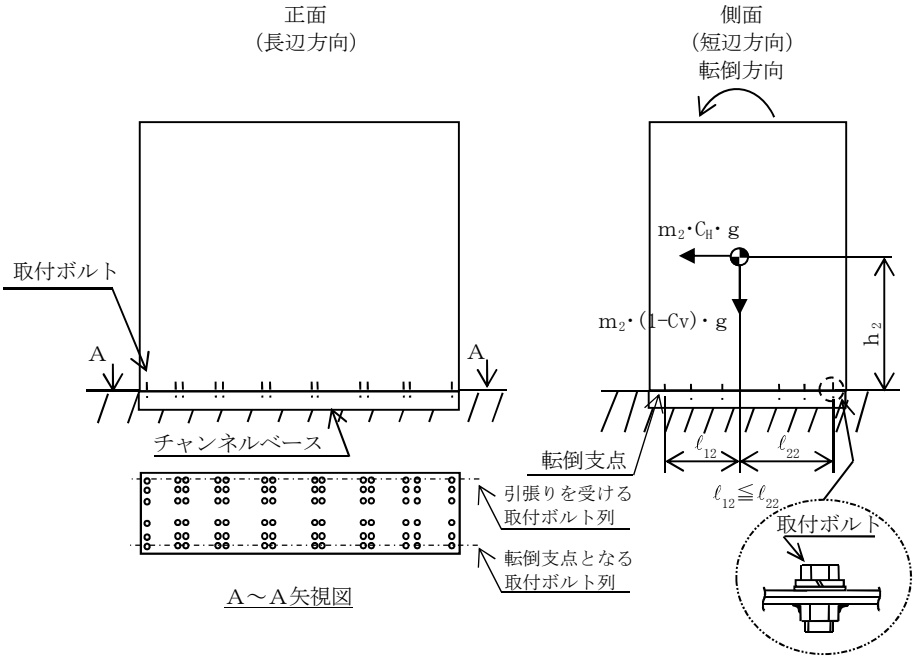
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 | — | 280 | — | 短辺方向 |



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 | <div></div> | 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 |
|----------------------|------|--------|----------|
| 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 |
| 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 電気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、「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。

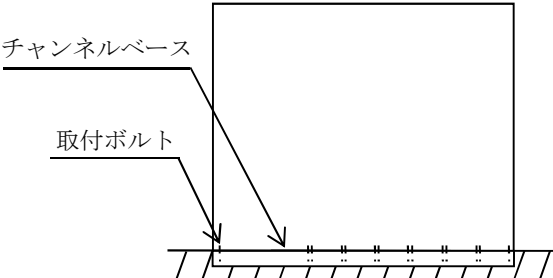
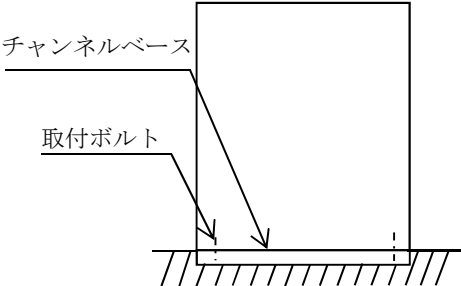
パワーセンタは、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><p>正面 (長辺方向)</p></div><div><p>側面 (短辺方向)</p></div></div> |

3. 固有周期

パワーセンタの固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------|------------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.87$ | $C_v=0.90$ | |

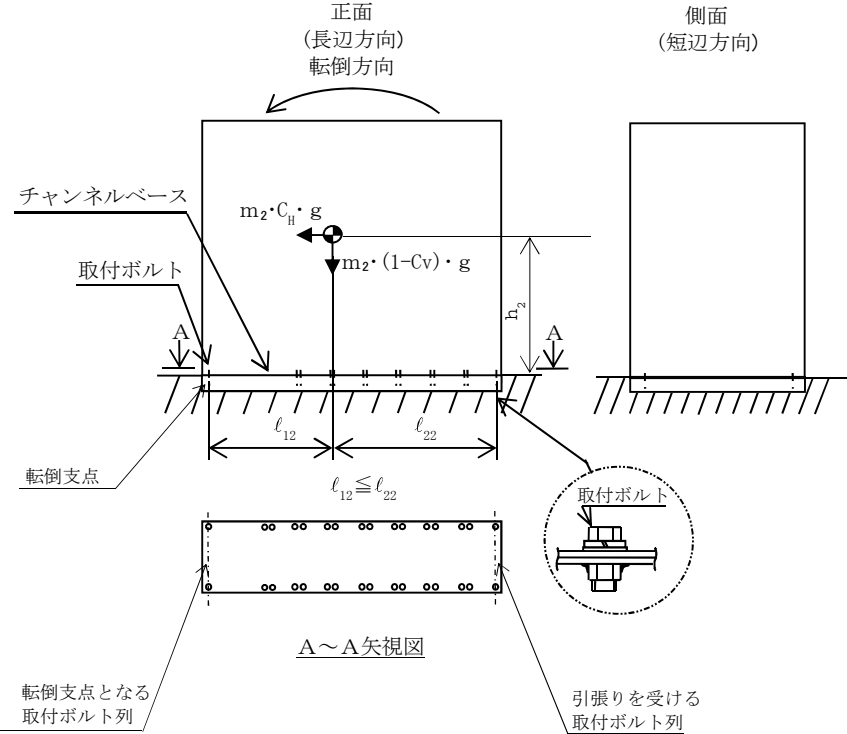
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 _{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}=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 (℃) |
|-----------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <div></div> |

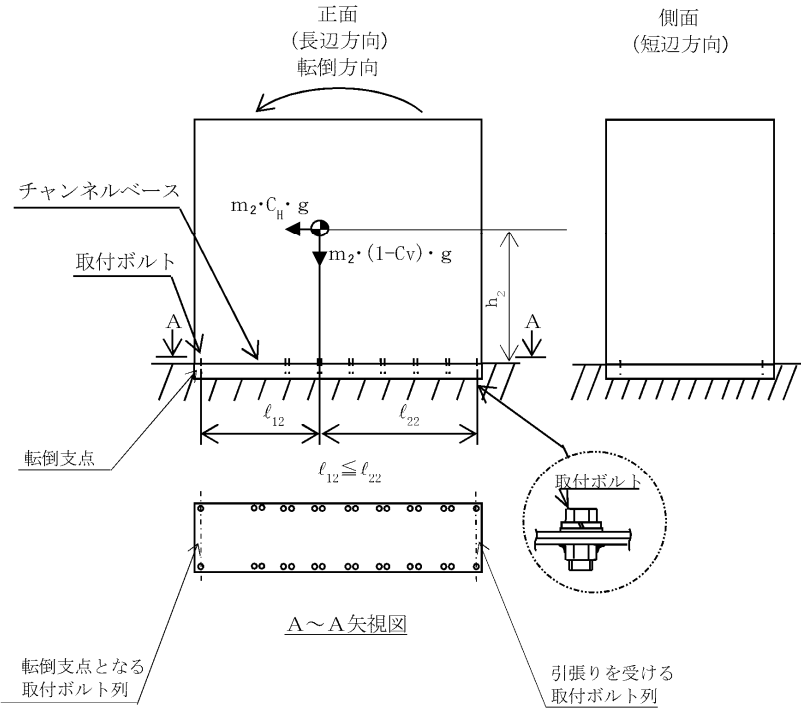
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 _{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) | — | 1.340×10 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 | <div></div> | 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 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 |
| 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、「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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div>正面 (長辺方向)</div><div>側面 (短辺方向)</div></div> |

3. 固有周期

モータコントロールセンタの固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 ^{*1} | 機能確認済加速度 ^{*2} | 機能確認済加速度 ^{*3} |
|----|------------------------|------------------------|------------------------|
| 水平 | 3.00 | 3.00 | 2.20 |
| 鉛直 | 1.00 | 2.00 | 1.00 |

注記 *1 : MCC 2C-3, MCC 2C-4(1), MCC 2C-4(2), MCC 2C-5, MCC 2C-8,
MCC 2C-9, MCC MCC 2D-3, 2D-4(1), MCC 2D-4(2), MCC 2D-5,
MCC 2D-8, MCC 2D-9, MCC HPCS(1), MCC HPCS(2)

*2 : MCC 2C-6, MCC 2D-6

*3 : MCC 2C-7, MCC 2D-7

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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | |

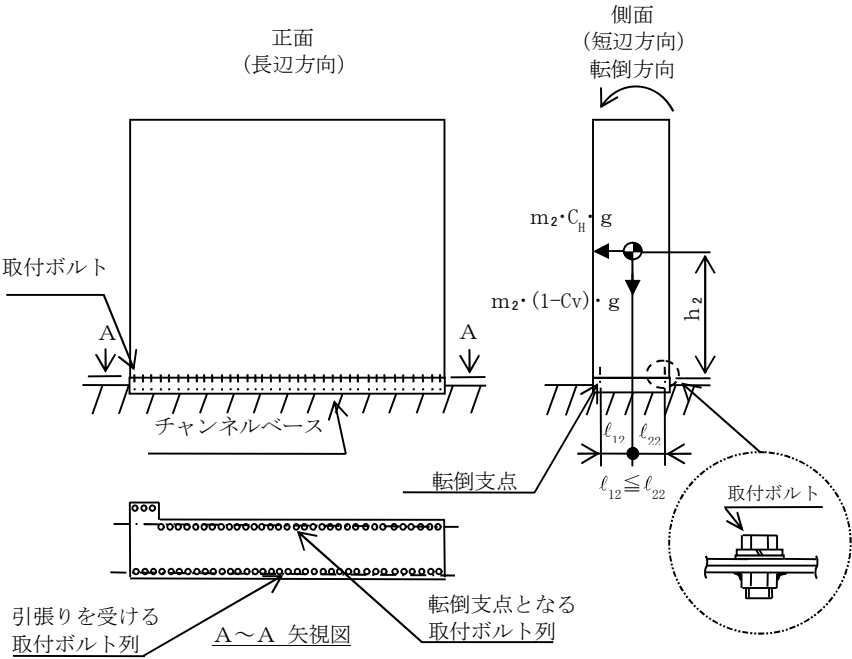
注記 *：基準床レベルを示す。

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 |




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 | — | — | $\sigma_{b2}=14$ | $f_{ts2}=190^*$ |
| | | 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。

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 (℃) |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | <div></div> |

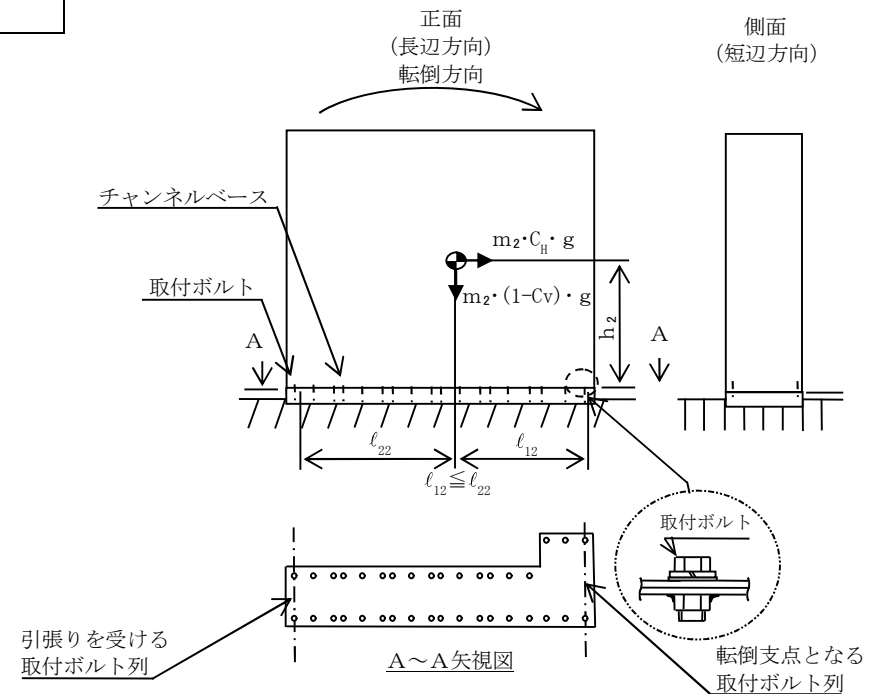
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 _{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 | 基準地震重 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=17$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 (℃) |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_v=0.92$ | <div></div> |

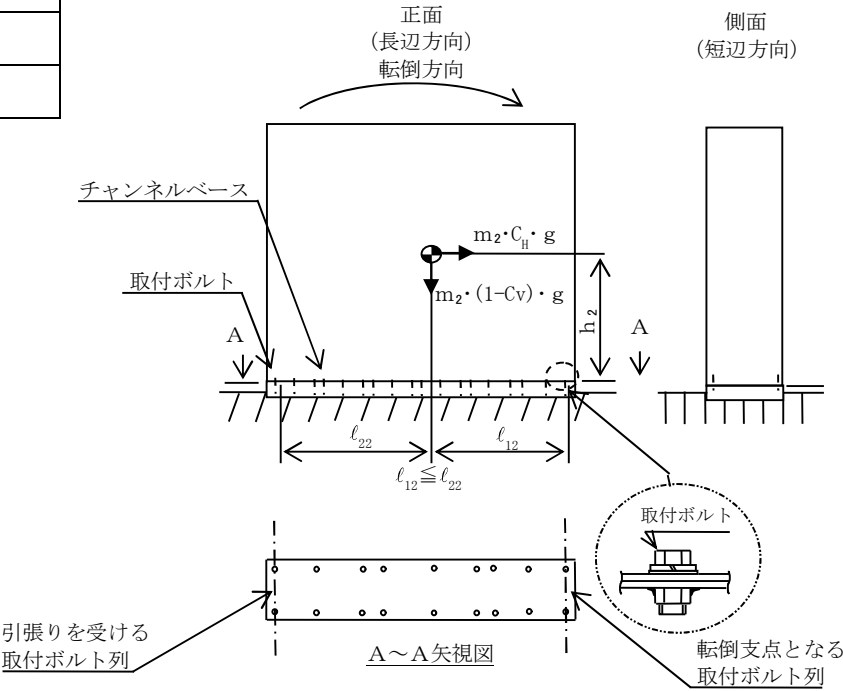
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=18$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=0.96$ | $C_v=0.92$ | |

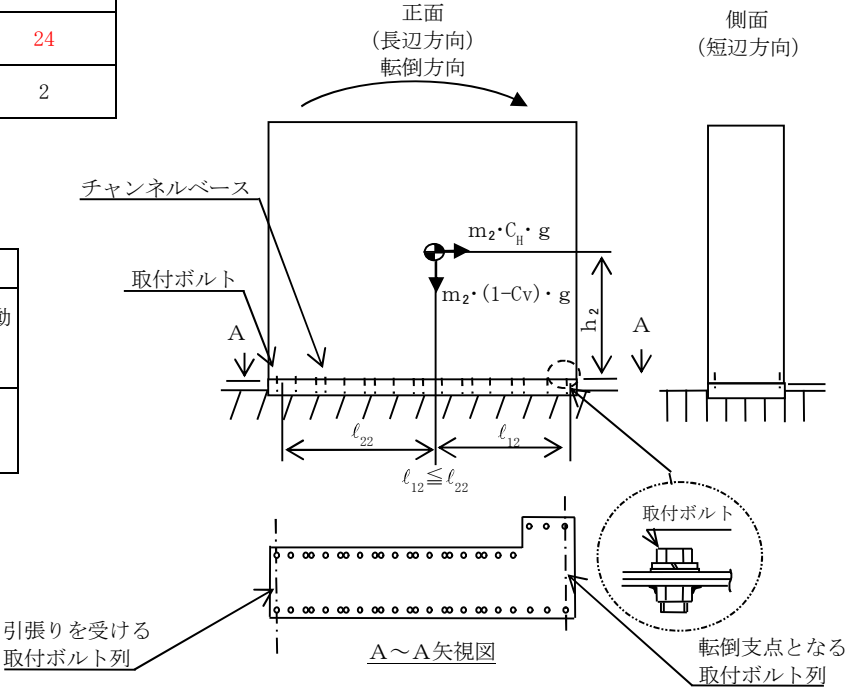
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | — | — | $\sigma_{b2}=16$ | $f_{ts2}=190^*$ |
| | | 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。

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 | <div></div> | 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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.34$ | $C_v=1.01$ | |

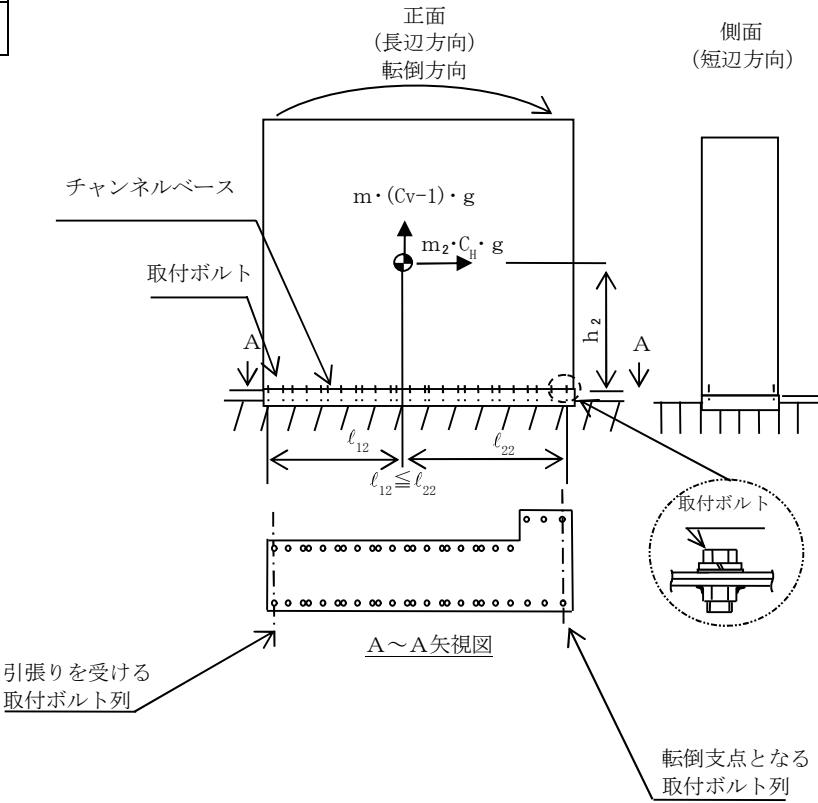
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | <div></div> | 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-7 | 水平方向 | 1.11 | 2.20 |
| | 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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.34$ | $C_v=1.01$ | |

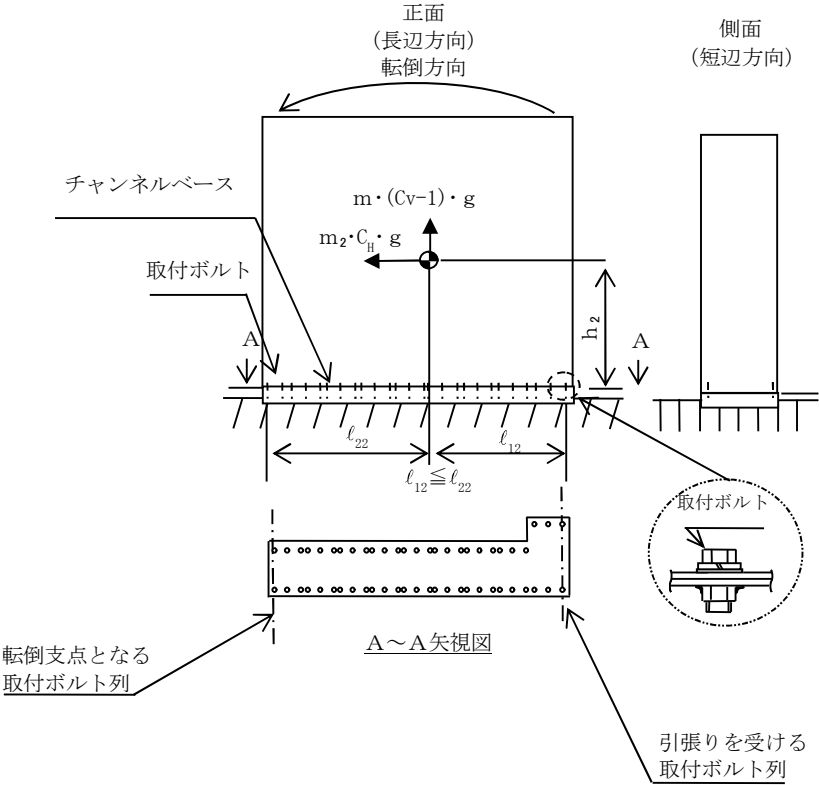
注記 *：基準床レベルを示す。

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 _{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) | — | 5.189×10 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 | <div></div> | 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-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 (℃) |
|----------|------------------|---|---|---|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.55$ | $C_v=1.17$ | |

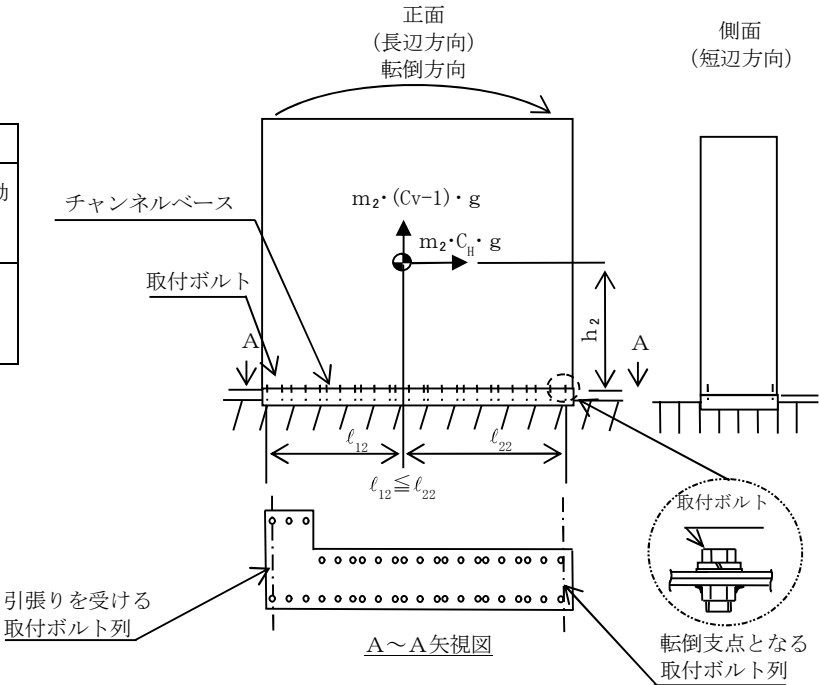
注記 *：基準床レベルを示す。

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

1.4.2 電氣的機能の評価結果 (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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | |

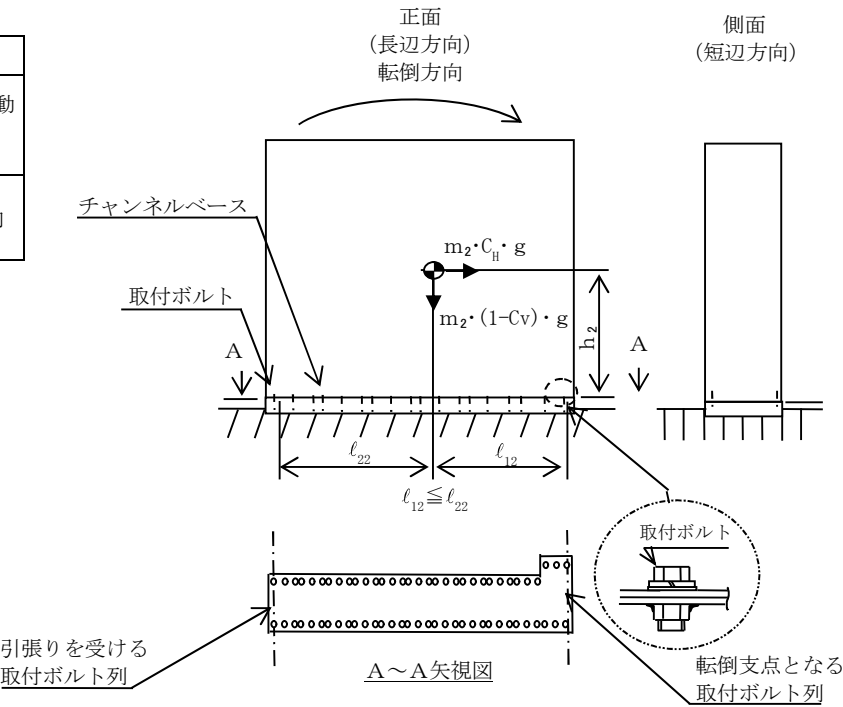
注記 *：基準床レベルを示す。

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 (℃) |
|-------------|------------------|-------------------|---------|------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 [] | [] | [] | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | [] |

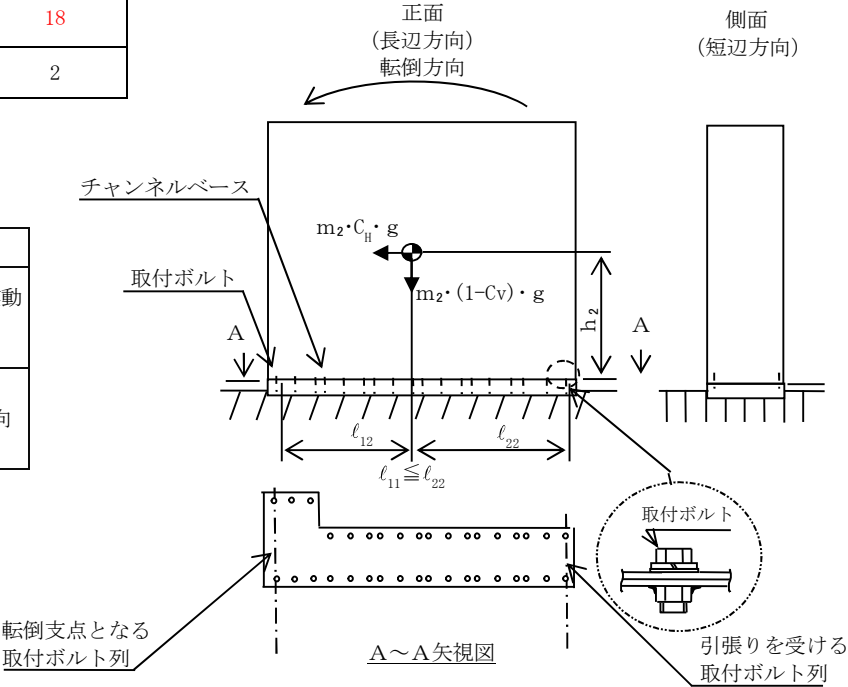
注記 * : 基準床レベルを示す。

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) | — | 3.742×10 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 | <div></div> | 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 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|-------------|------|--------|----------|
| MCC 2D-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 (℃) |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_v=0.92$ | <div></div> |

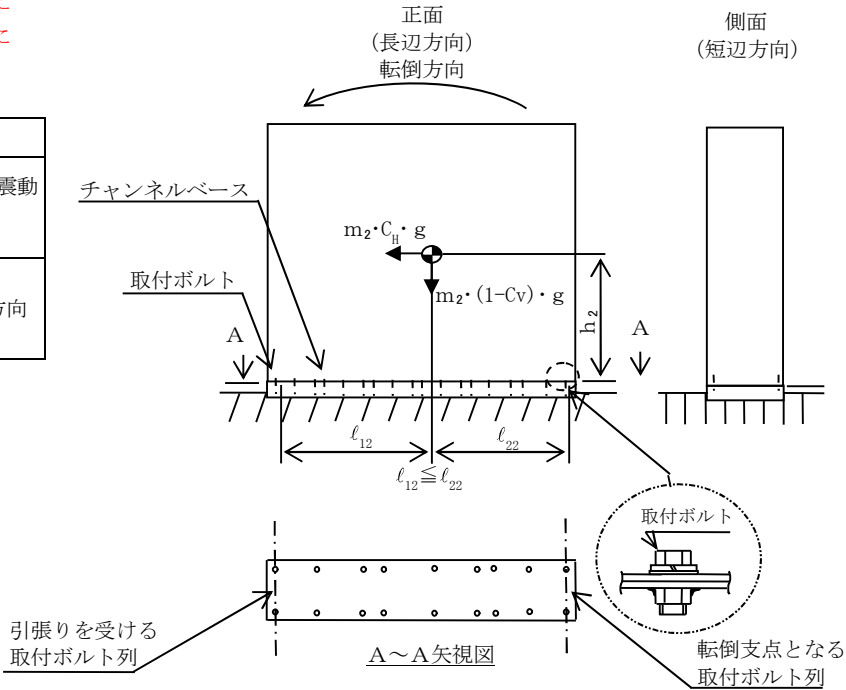
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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) | — | 3.940×10 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 | <div></div> | 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-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 (℃) |
|----------|------------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.96$ | $C_v=0.92$ | |

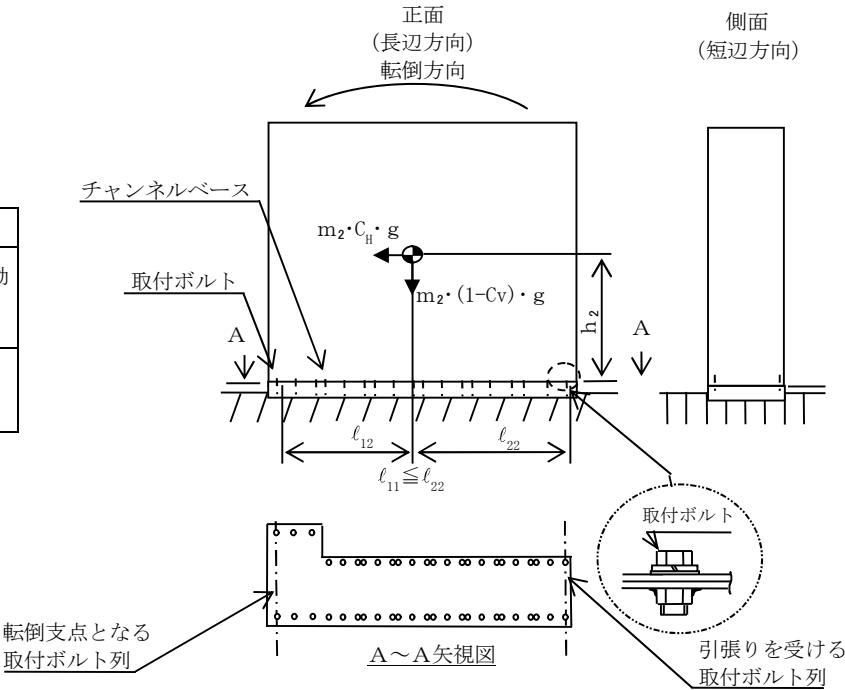
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=16$ | $f_{ts2}=190^*$ |
| | | 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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=1.10$ | $C_v=0.96$ | |

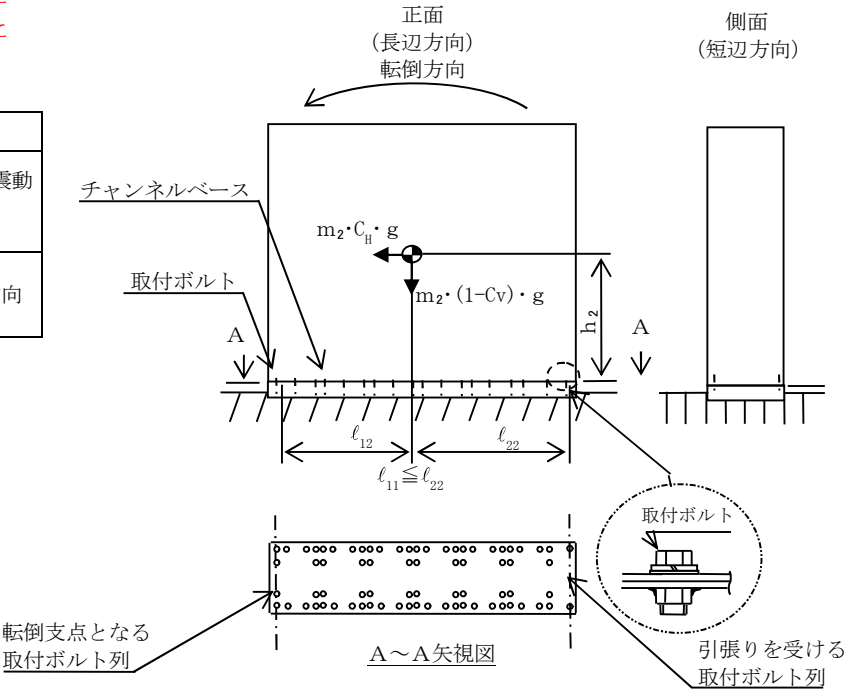
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | <div></div> | 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-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 | | | — | — | $C_H=1.34$ | $C_V=1.01$ | |

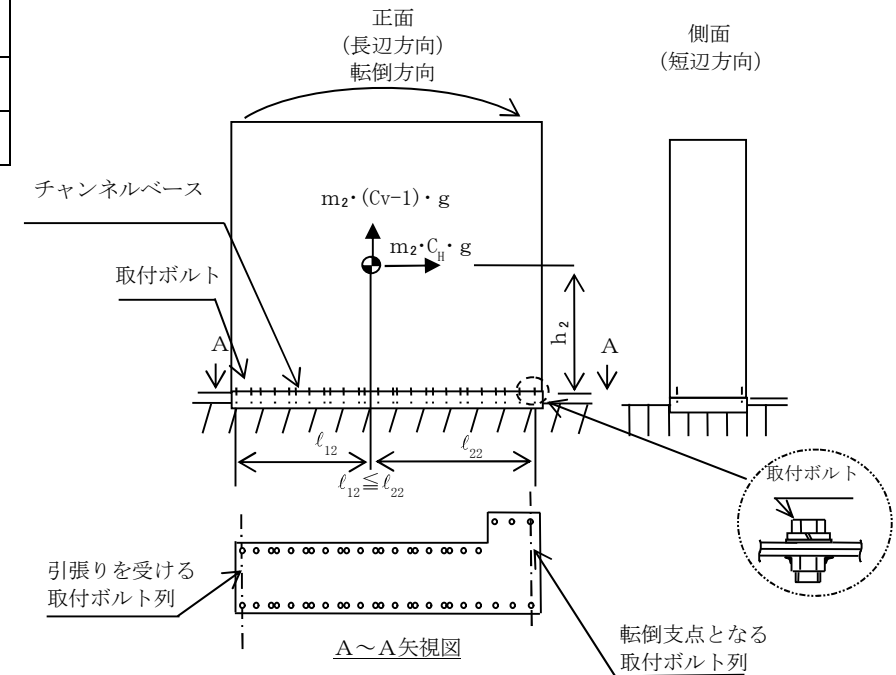
注記 *：基準床レベルを示す。

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-7 | 水平方向 | 1.11 | 2.20 |
| | 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 (℃) |
|----------|------------------|---|---|---|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.34$ | $C_v=1.01$ | |

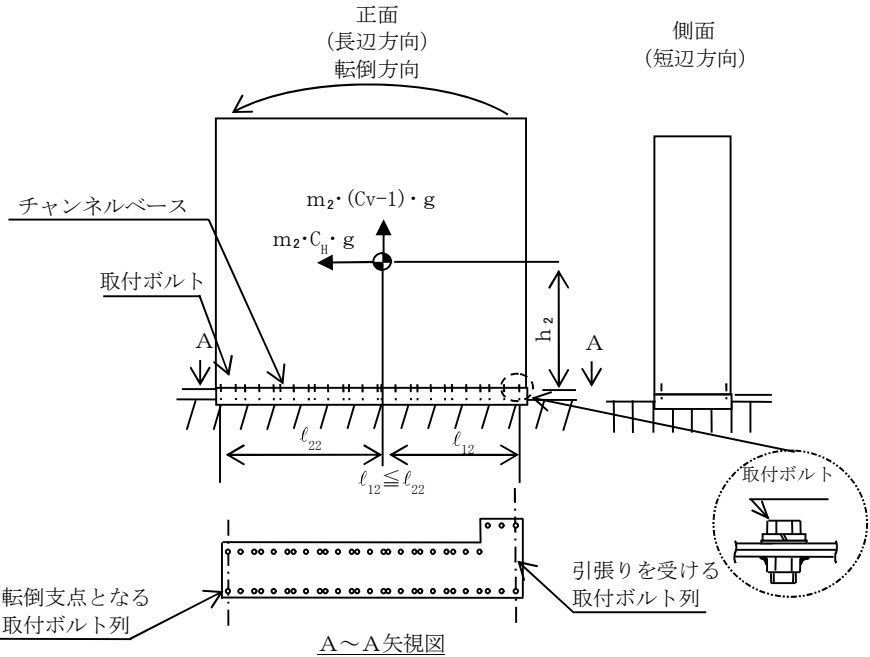
注記 *：基準床レベルを示す。

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 (℃) |
|----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.55$ | $C_V=1.17$ | |

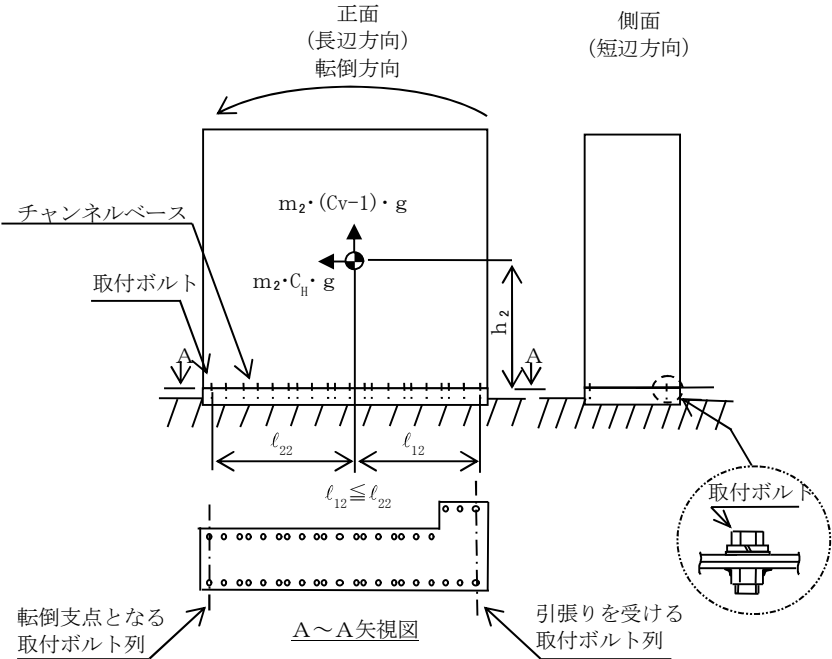
注記 *：基準床レベルを示す。

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) | — | 7.296×10 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 | <div></div> | 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 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|----------|------|--------|----------|
| MCC 2D-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 (℃) |
|-------------|---------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | <div></div> |

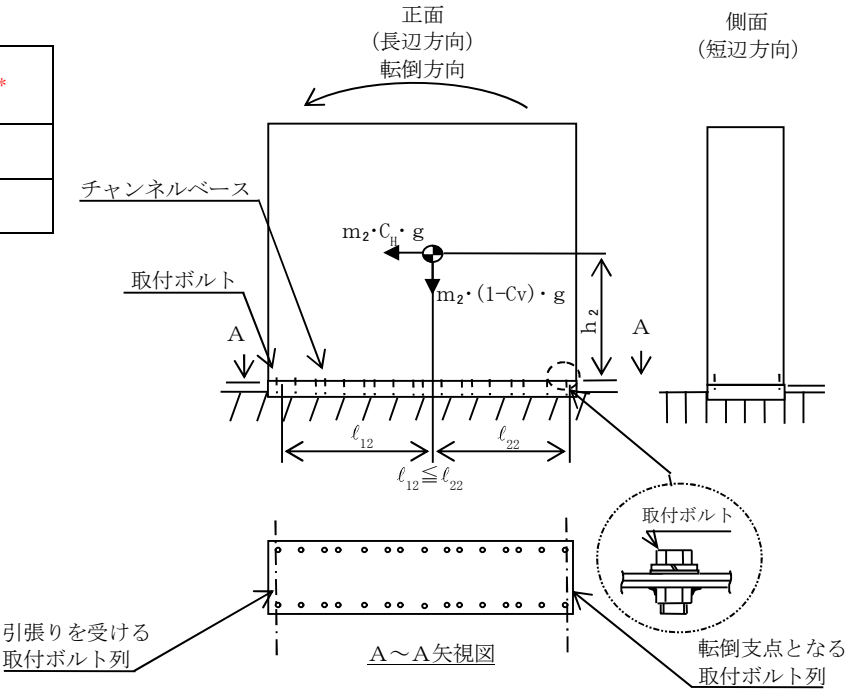
注記 *：基準レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 電氣的機能の評価結果

(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 (℃) |
|--------------|---------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_v=0.92$ | <div></div> |

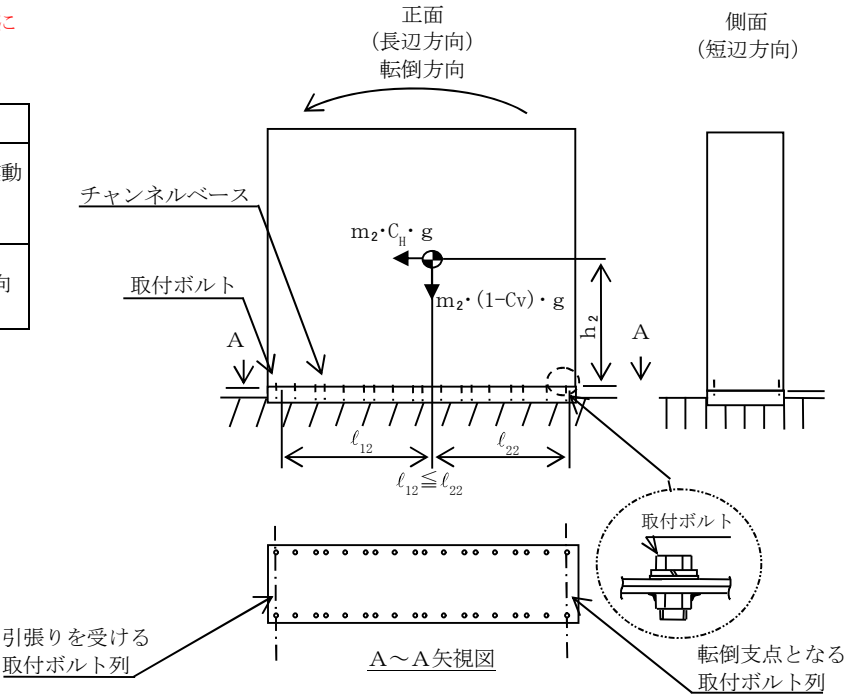
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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) | — | 3.062×10 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 | <div></div> | 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 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|--------------|------|--------|----------|
| MCC 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 電気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、「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。

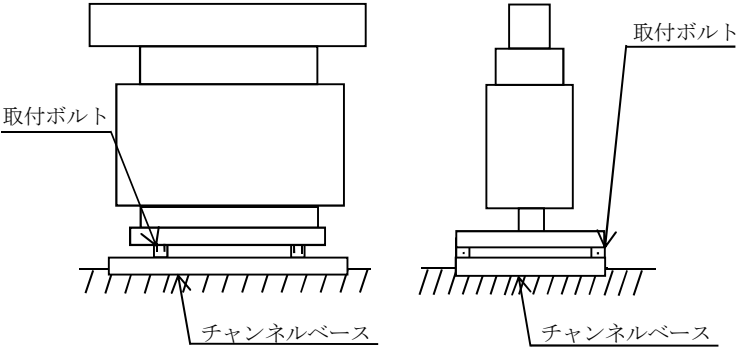
動力変圧器は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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。 | 直立形 |  |

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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 (℃) |
|----------|------------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.87$ | $C_v=0.90$ | |

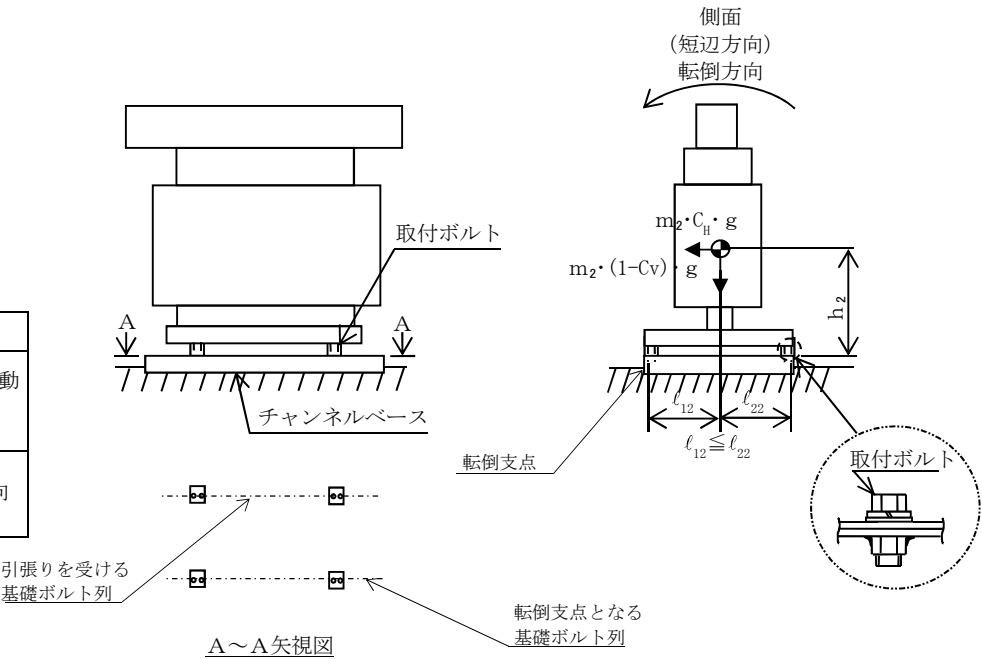
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 | 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 | — | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=71$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=25$ | $f_{sb2}=161$ |

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 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 (℃) |
|----------|------------------|-------------------|---------|------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 [] | [] | [] | — | — | $C_H=1.10$ | $C_v=0.96$ | [] |

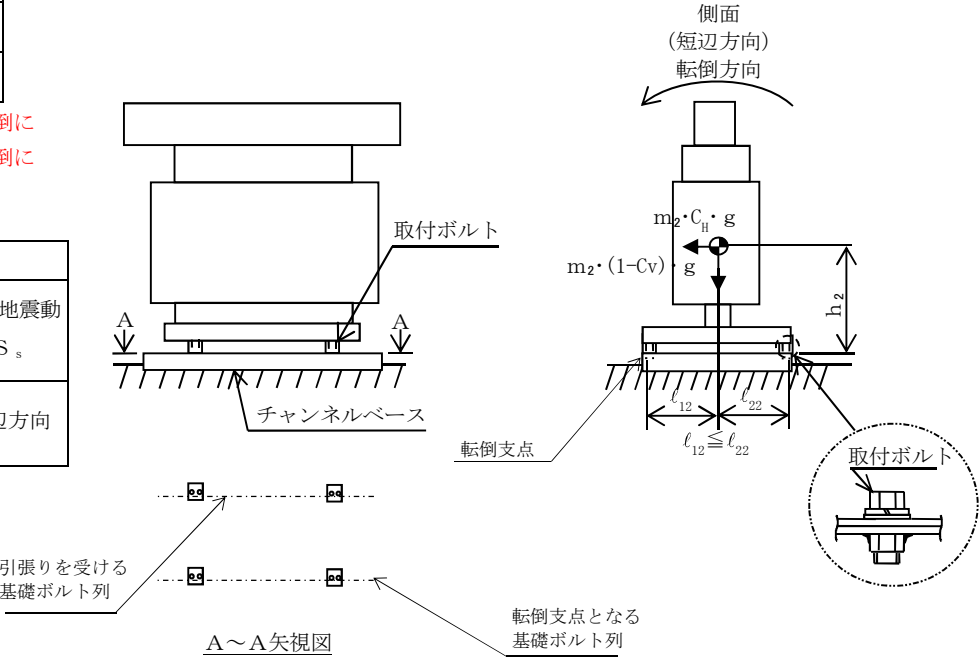
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 | 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 | — | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=92$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=31$ | $f_{sb2}=161$ |

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 (℃) |
|------------|---------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.87$ | $C_V=0.90$ | |

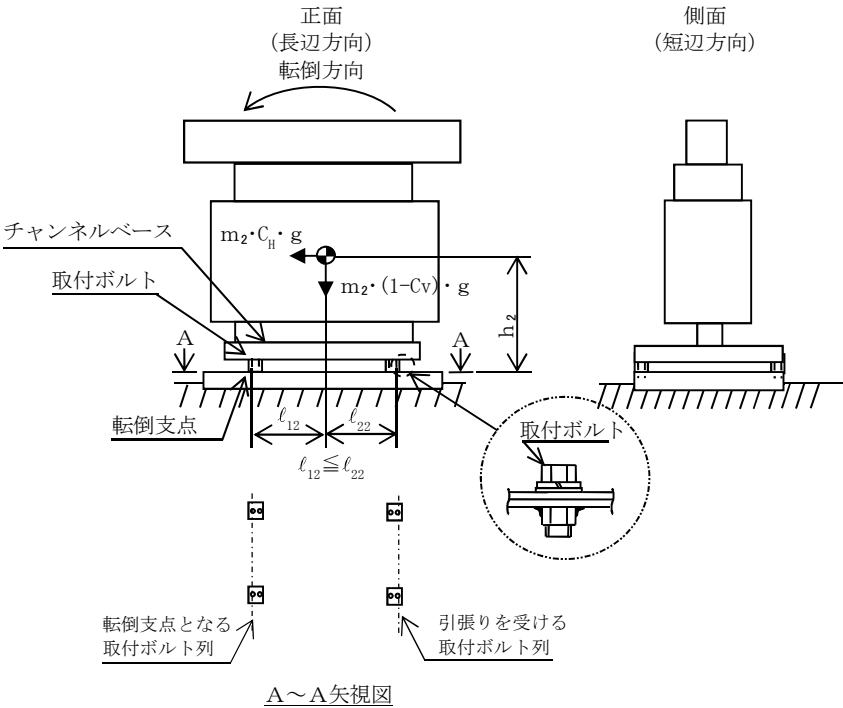
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 |



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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=31$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=12$ | $f_{sb2}=161$ |

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

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、「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。

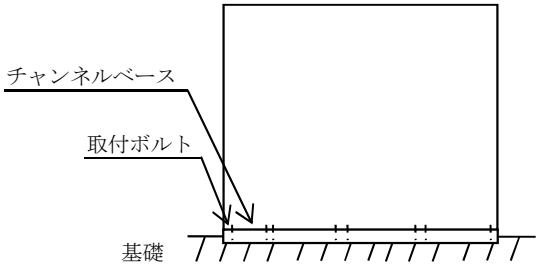
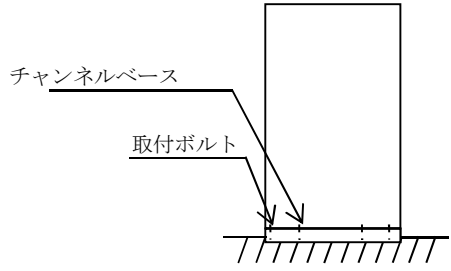
緊急用断路器は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 緊急用断路器は、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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

3. 固有周期

緊急用断路器の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) |
|---------|------------------|---|---|---|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | 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 | 常設代替高压電源 装置置場 EL. | | | — | — | $C_H=0.81$ | $C_V=0.71$ | |

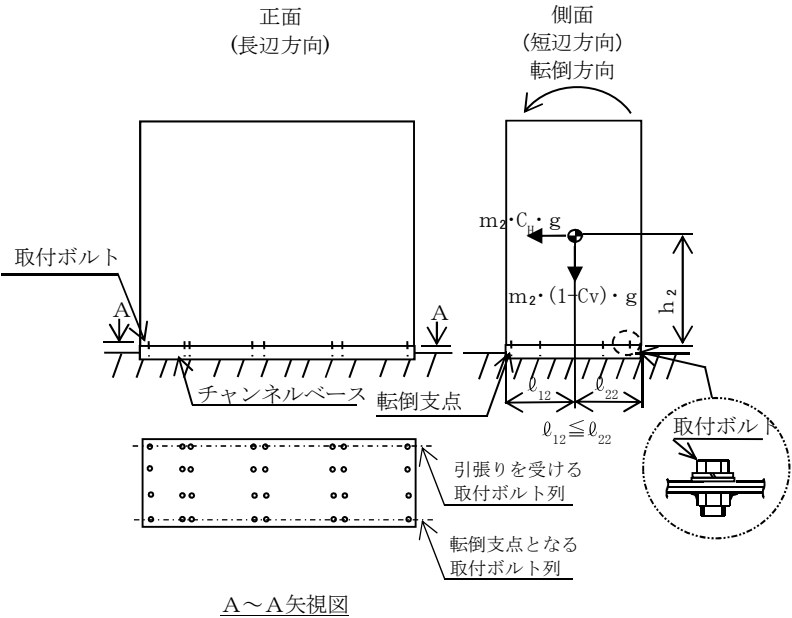
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=27$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=10$ | $f_{sb2}=161$ |

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-2-10-1-7-6 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、「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 | |
| 緊急用メタルクラッド 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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評価部位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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=0.81$ | $C_V=0.71$ | |

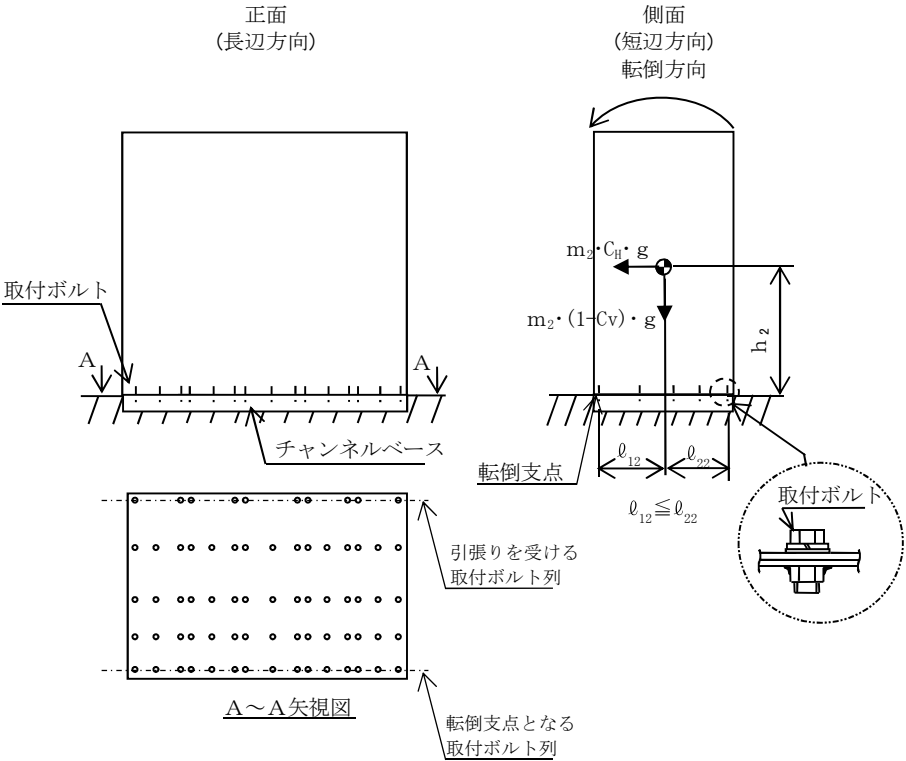
注記 *：基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=22$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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、「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。

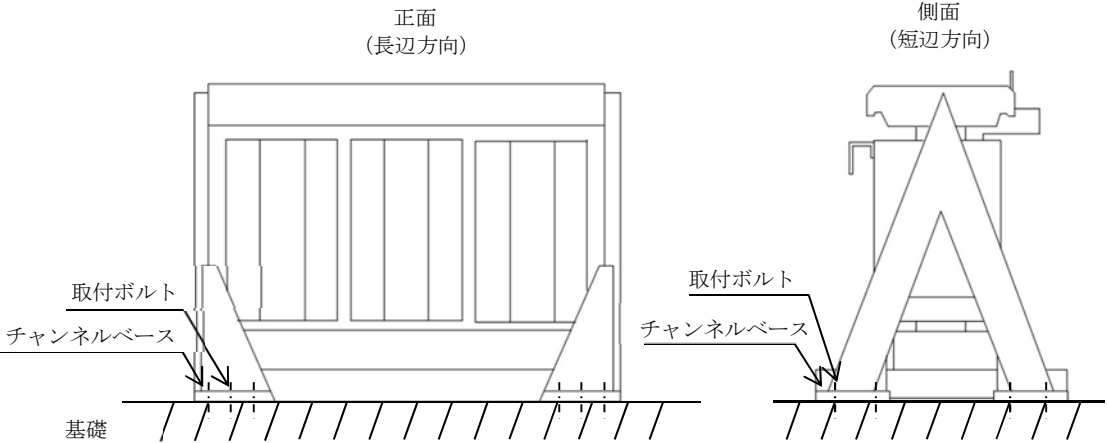
緊急用動力変圧器は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 緊急用動力変圧器は、 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。 | 直立形 |  |

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 | | | — | — | $C_H=0.81$ | $C_V=0.71$ | |

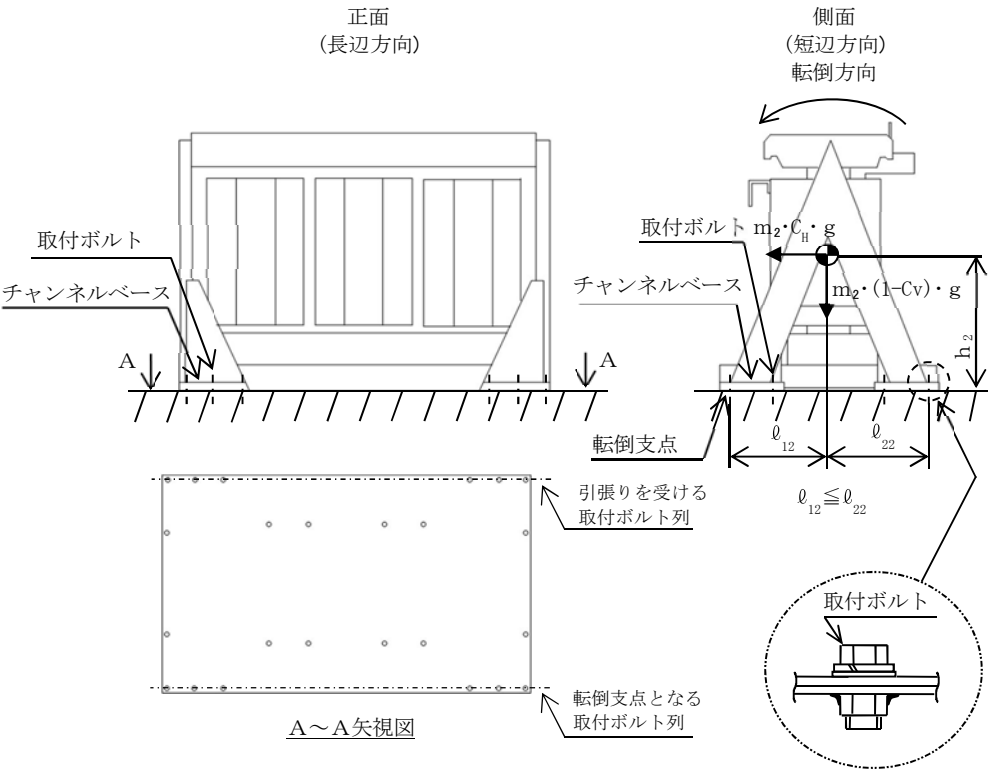
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 _{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) | — | 7.279×10 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) | <div></div> | 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 電気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、「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 | |
| 緊急用パワーセンタ 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

3. 固有周期

緊急用パワーセンタの固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | 常設代替高圧電源 装置置場 EL. | | | — | — | $C_H=0.81$ | $C_V=0.71$ | |

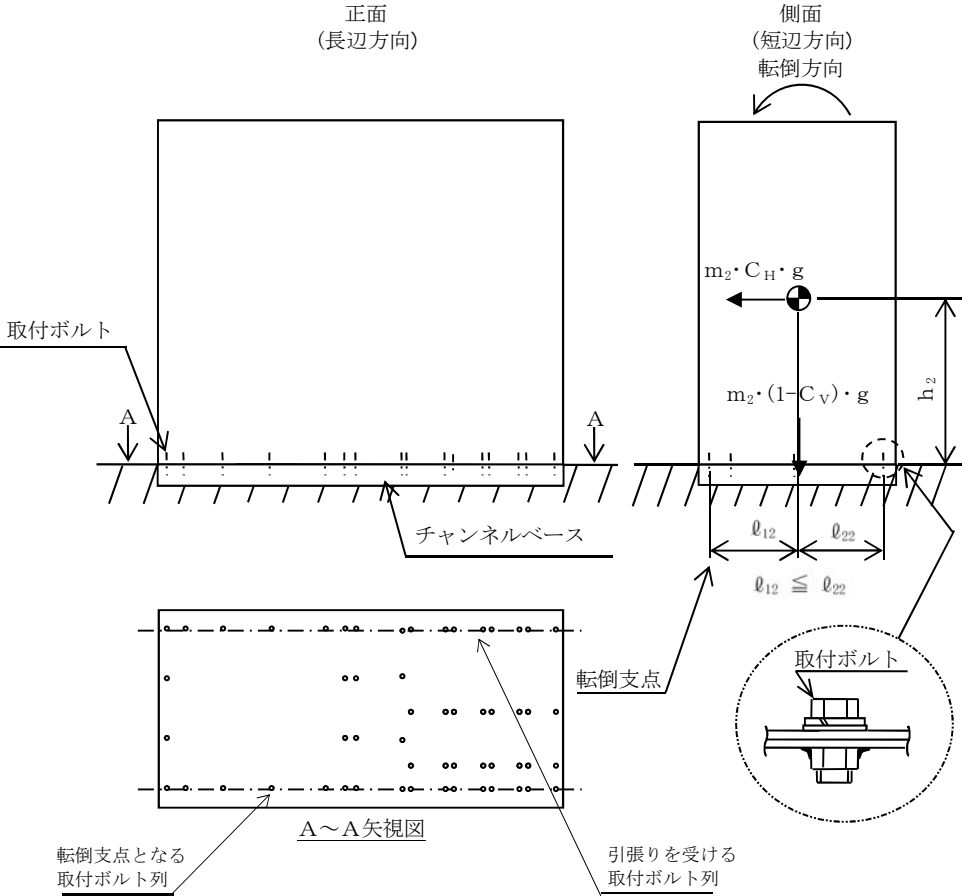
注記 *：基準床レベルを示す。

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 _{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) | — | 5.719×10 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 | <div></div> | 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 電気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、「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。

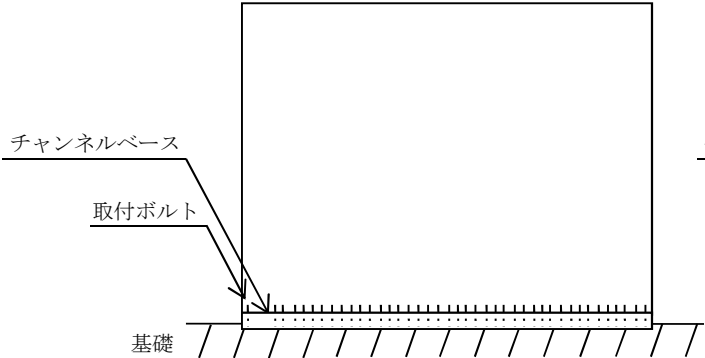
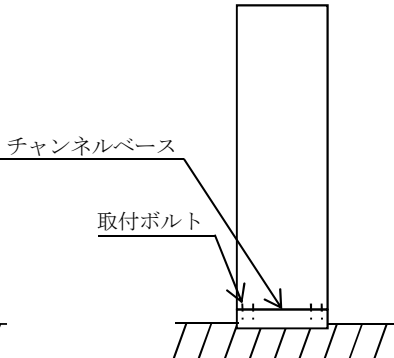
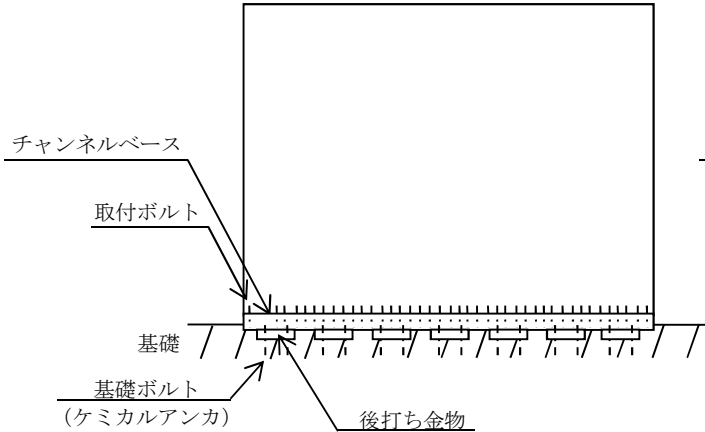
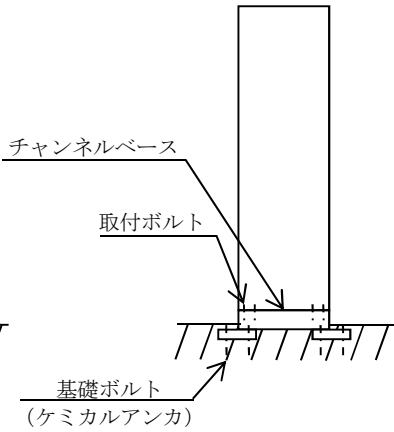
緊急用モータコントロールセンタは、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 緊急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又は後打ち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。 | 直立形 | <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>正面 (長辺方向)</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 (短辺方向)</p>  <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</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> <p>正面 (長辺方向)</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> <p>側面 (短辺方向)</p>  <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <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"/> | | | | | | 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

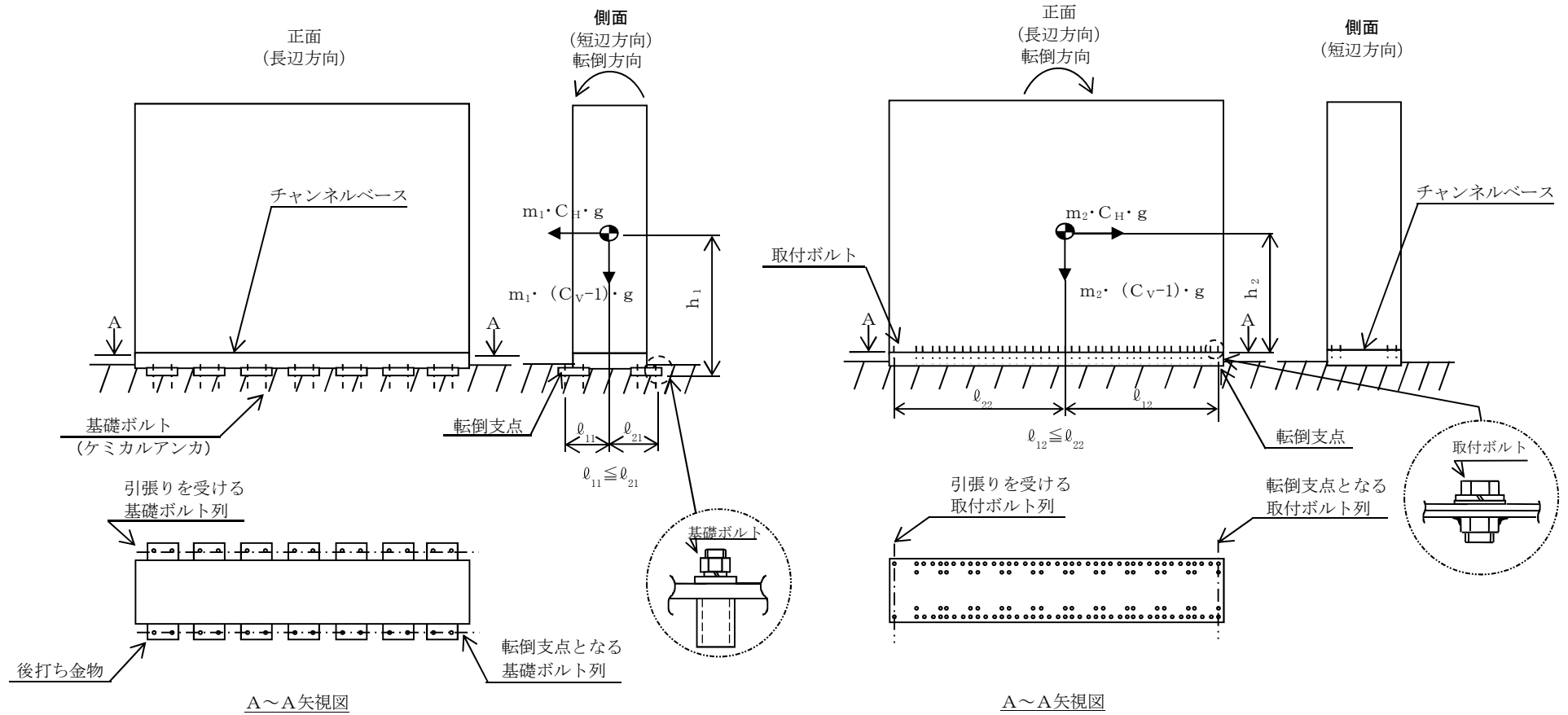
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(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。

11



【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 (℃) |
|--------------------------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | 常設代替高压電源 装置置場 EL. | | | — | — | $C_H=0.81$ | $C_V=0.71$ | |

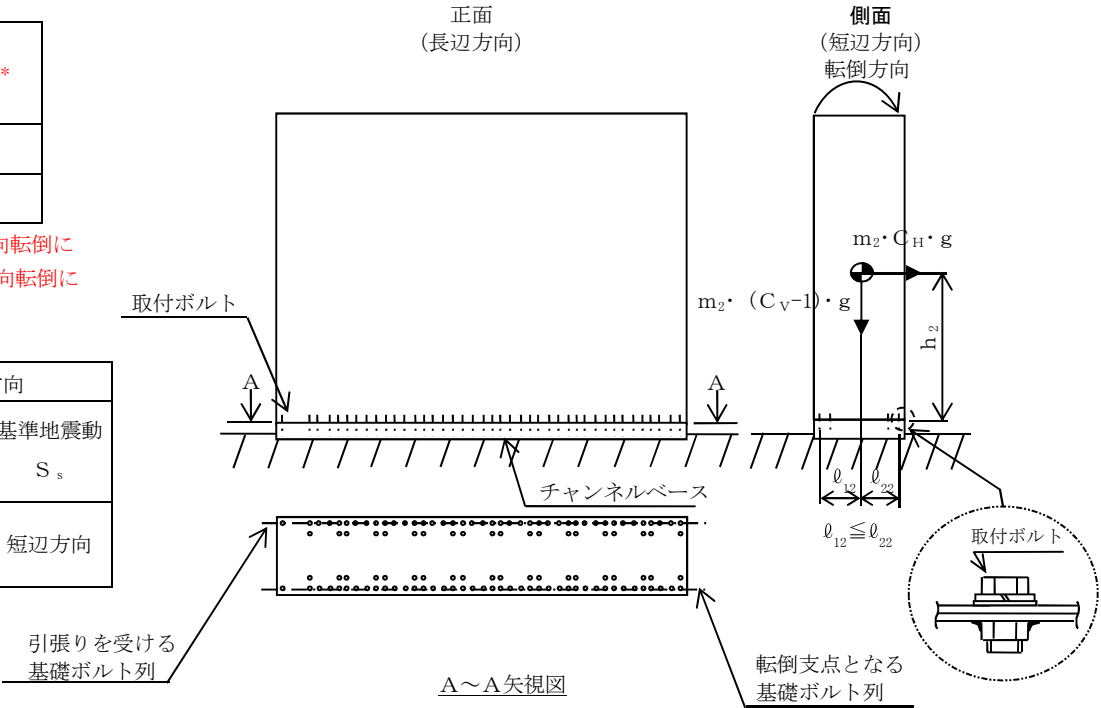
注記 * : 基準床レベルを示す。

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 |



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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=10$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=2$ | $f_{sb2}=161$ |

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、「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 | |
| 緊急用計装交流主母線盤は、基礎に埋め込まれた後打ち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。 | 直立形 | <div><div><p>正面 (長辺方向)</p></div><div><p>側面 (短辺方向)</p></div></div> |

3. 固有周期

緊急用計装交流主母線盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <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 | — | 長辺方向 |
| 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 ($i=1$) | — | 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 | <input type="text"/> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=71$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=11$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト | <input type="text"/> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=24$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=8$ | $f_{sb2}=161$ |

すべて許容応力以下である。

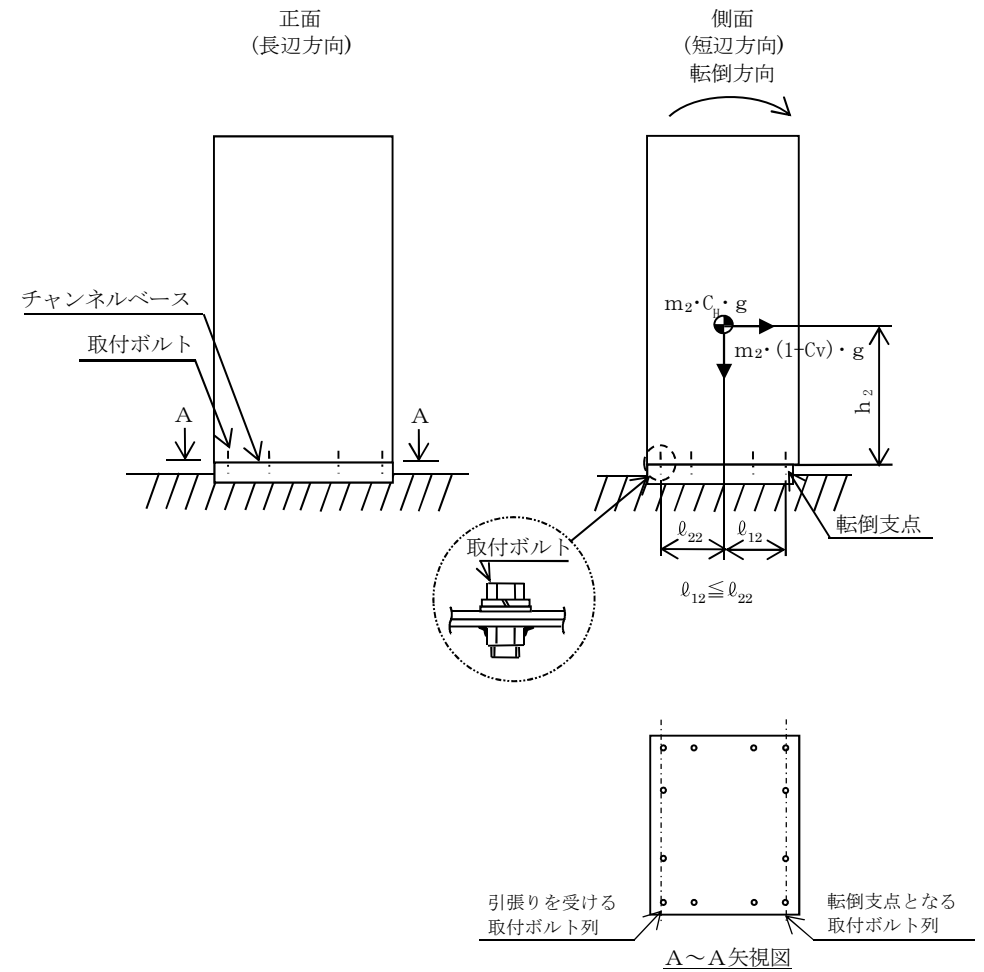
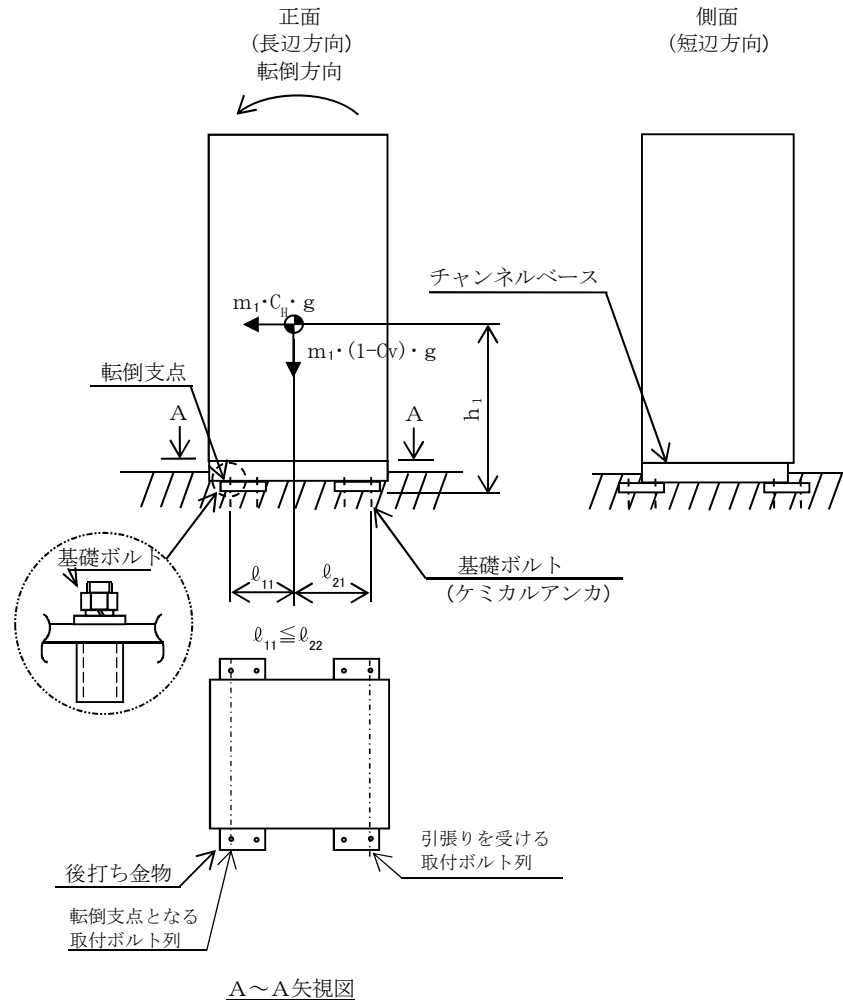
注記 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

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、「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、基礎に埋め込まれた後打ち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</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> <p>正面 (長辺方向)</p> <p>側面 (短辺方向)</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>基礎</p> <p>後打ち金物</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 | |
| 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、壁に基礎ボルトで設置されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。 | 壁掛形 | <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) (鉛直方向)</p> |

3

3. 固有周期

緊急用電源切替盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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，構造強度評価は，「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | S _y (MPa) | S _u (MPa) | S _y (R T) (MPa) |
|---------------------|----|-------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 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 | | 245 | 400 | — |
| 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 ^{*1} | 機能確認済加速度 ^{*2} |
|----|------------------------|------------------------|
| 水平 | 4.00 | 9.13 |
| 鉛直 | 2.00 | 9.13 |

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

*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

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 (℃) |
|----------------|------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <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) | \varnothing_{1i}^* (mm) | \varnothing_{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) | 221 | 373 | — | 261 | — | 長辺方向 |
| 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_{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 ($i=1$) | — | 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 | — | — | $\sigma_{b1}=90$ | $f_{ts1}=156^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=11$ | $f_{sb1}=120$ |
| 取 付 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=39$ | $f_{ts2}=190^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=8$ | $f_{sb2}=146$ |

すべて許容応力以下である。

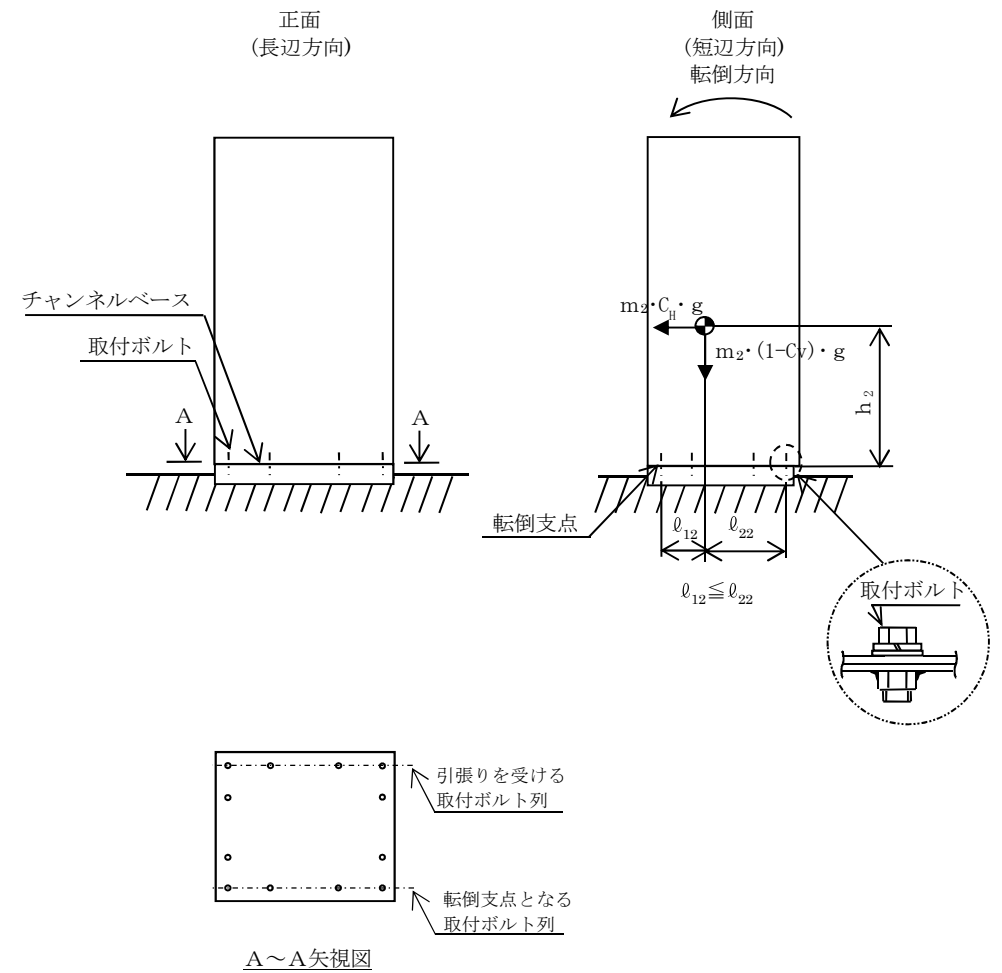
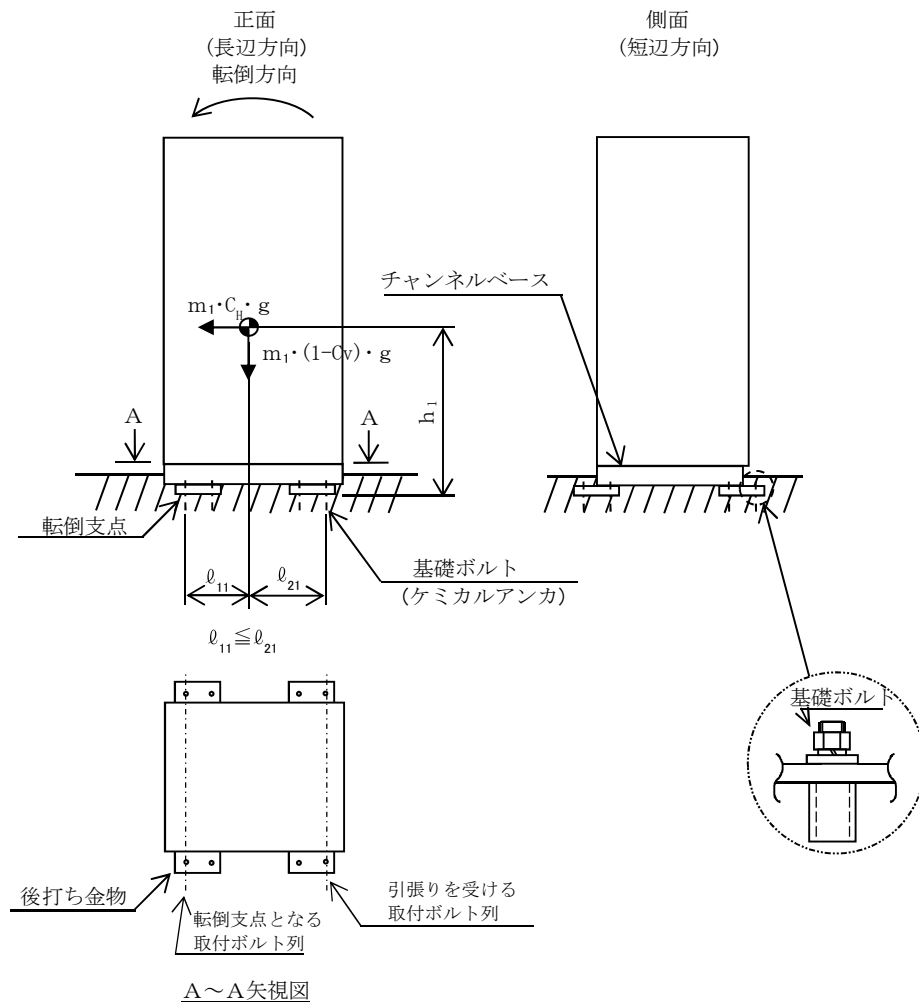
注記 *： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

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。



【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. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <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) | \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_{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 ($i=1$) | — | 7.351×10^3 | — | 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 | — | — | $\sigma_{b1}=65$ | $f_{ts1}=156^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=13$ | $f_{sb1}=120$ |
| 取 付 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=35$ | $f_{ts2}=190^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=7$ | $f_{sb2}=146$ |

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

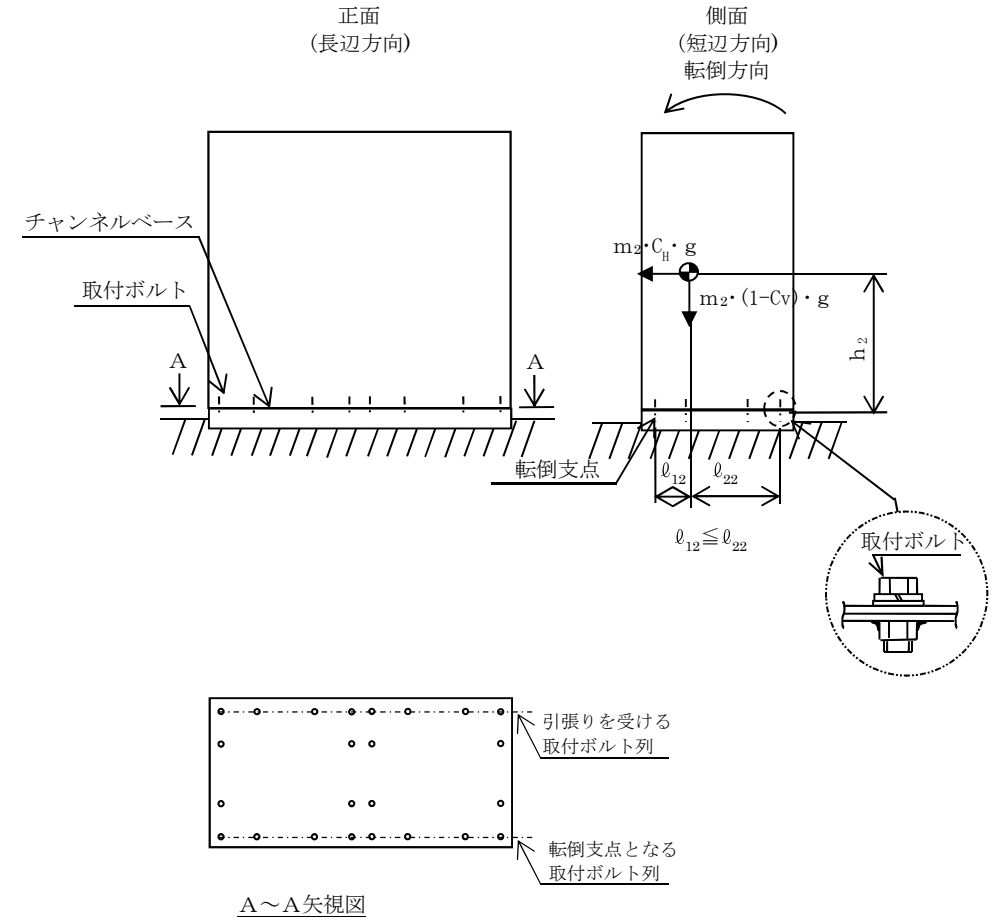
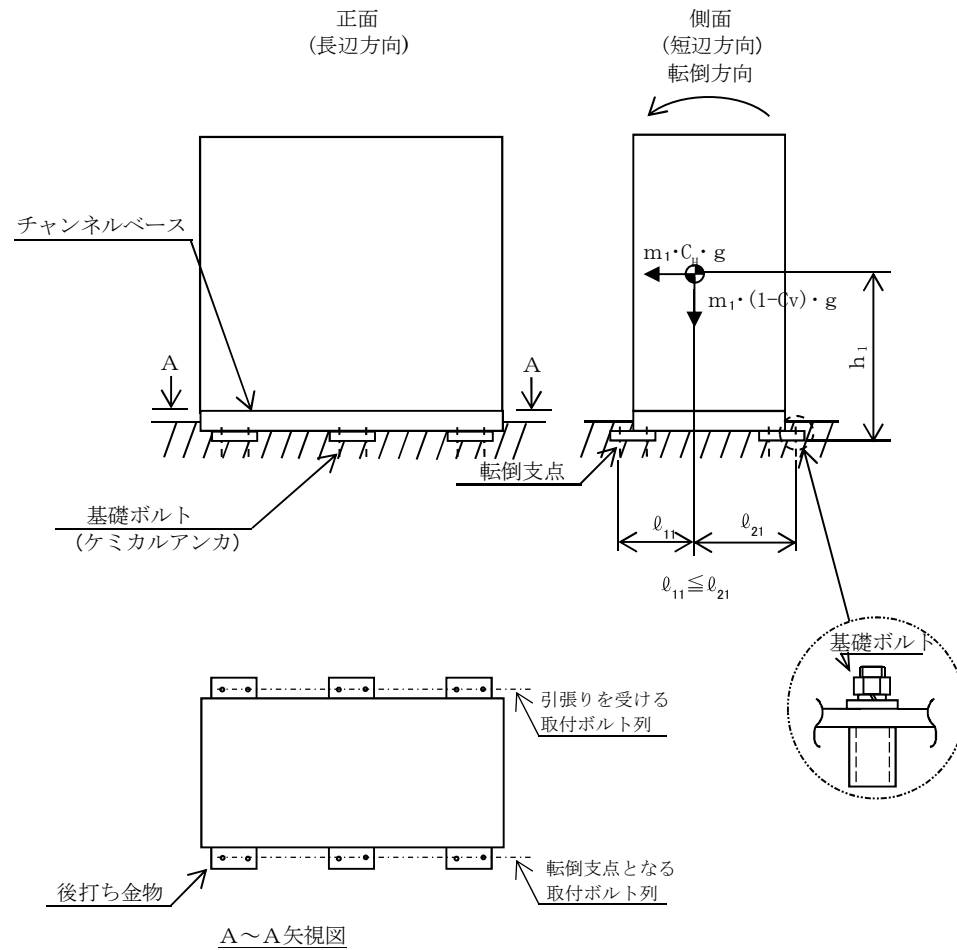
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(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 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。

15



【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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.67$ | $C_V=1.44$ | <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 | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=109$ | $f_{ts1}=156^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=19$ | $f_{sb1}=120$ |
| 取 付 ボ ル ト | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> | 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。

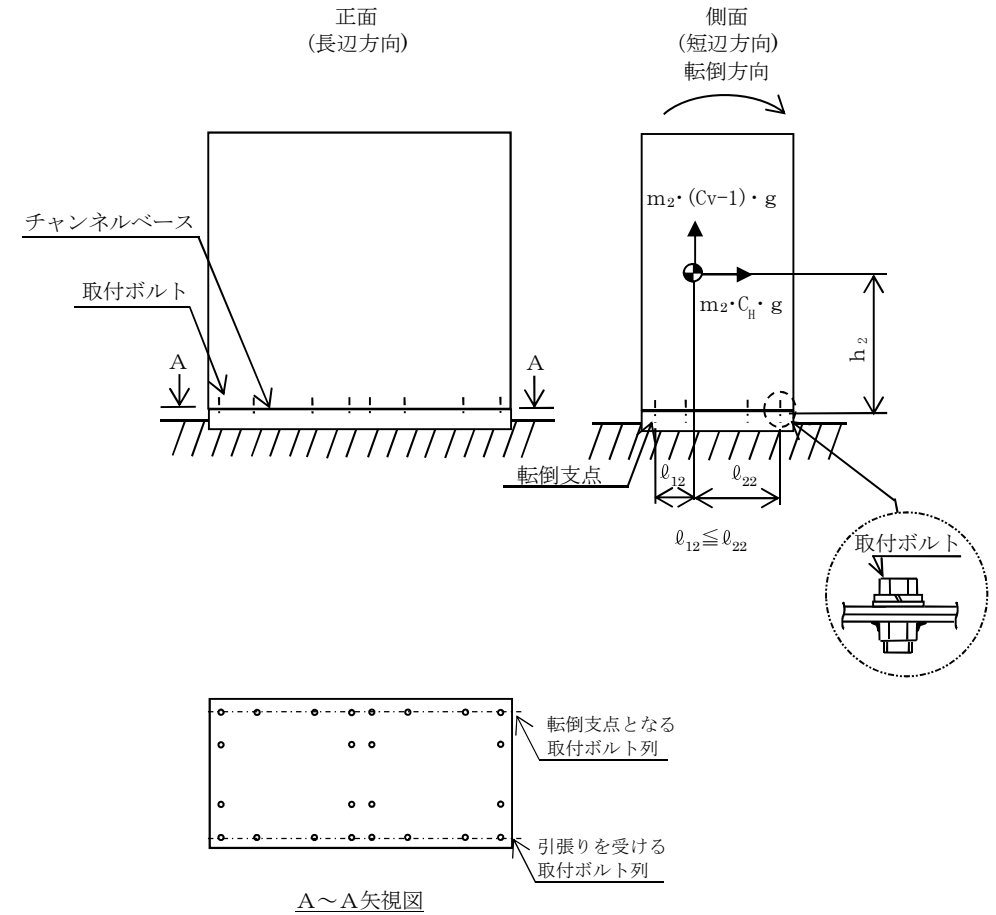
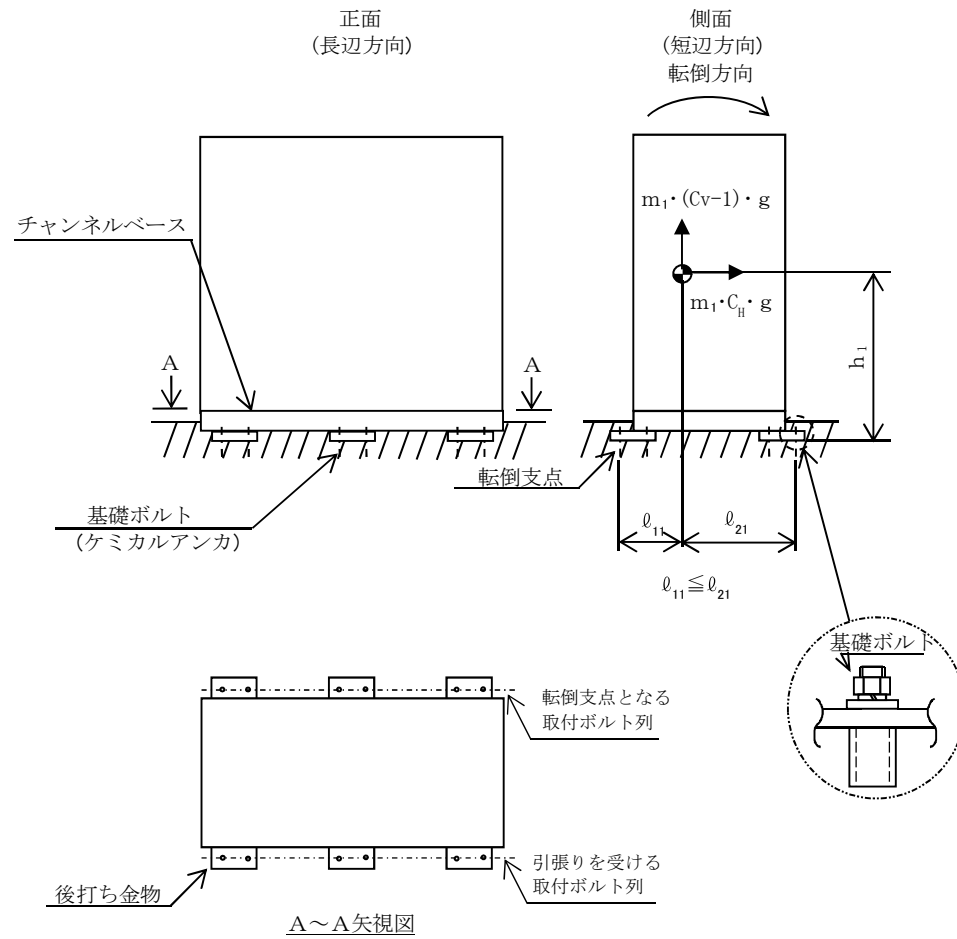
注記 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.34$ | $C_V=1.01$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基礎ボルト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 2 |
| 取付ボルト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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)

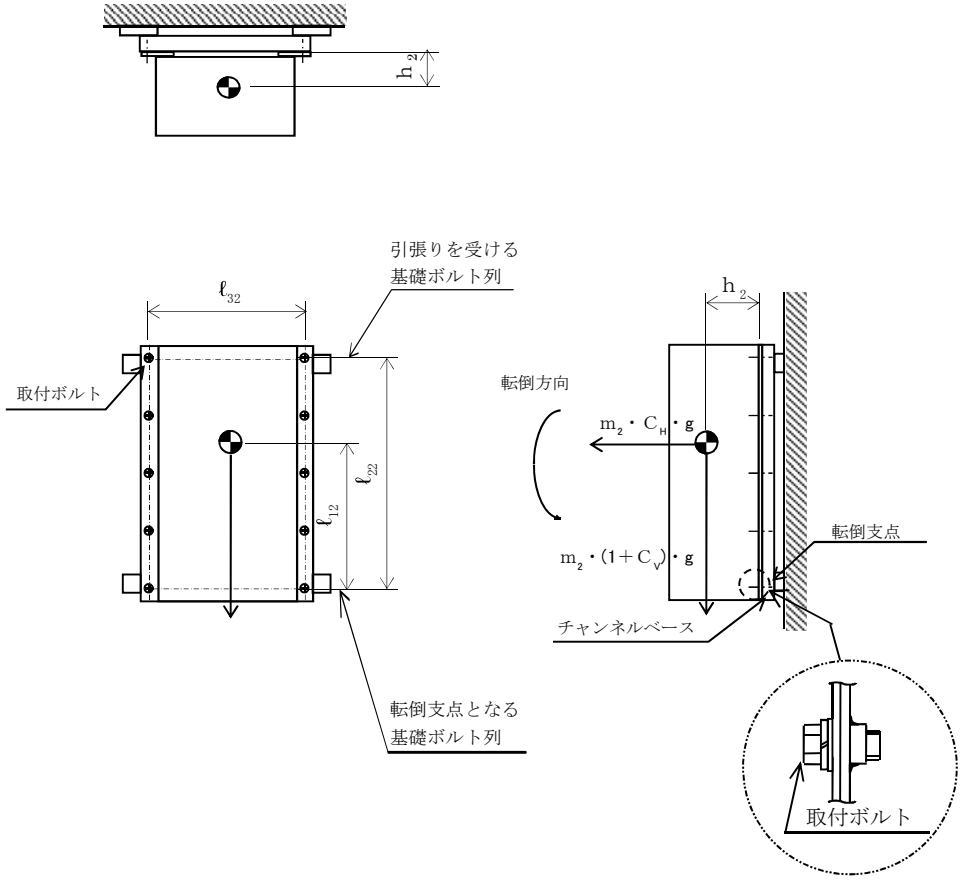
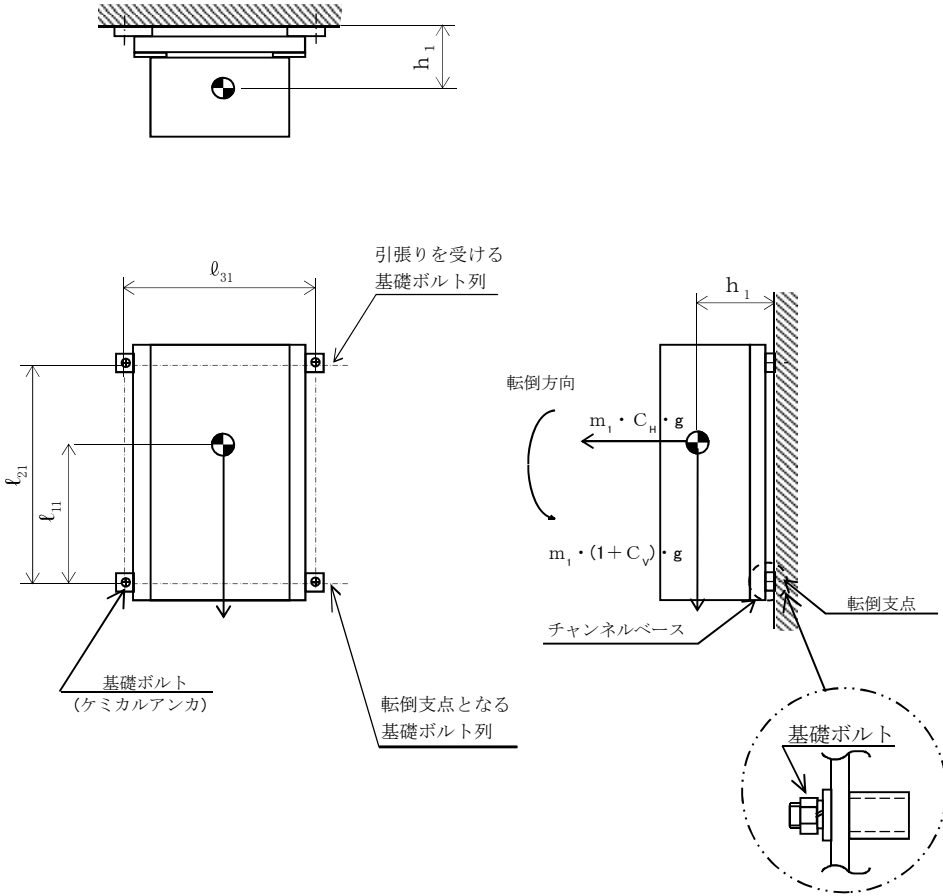
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-------|-------------|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基礎ボルト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=27$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=24$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取付ボルト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=12$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 9.13 |
| | 鉛直方向 | 0.84 | 9.13 |

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 (℃) |
|--------------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.34$ | $C_V=1.01$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|--------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基 礎 ボ ル ト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 2 |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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)

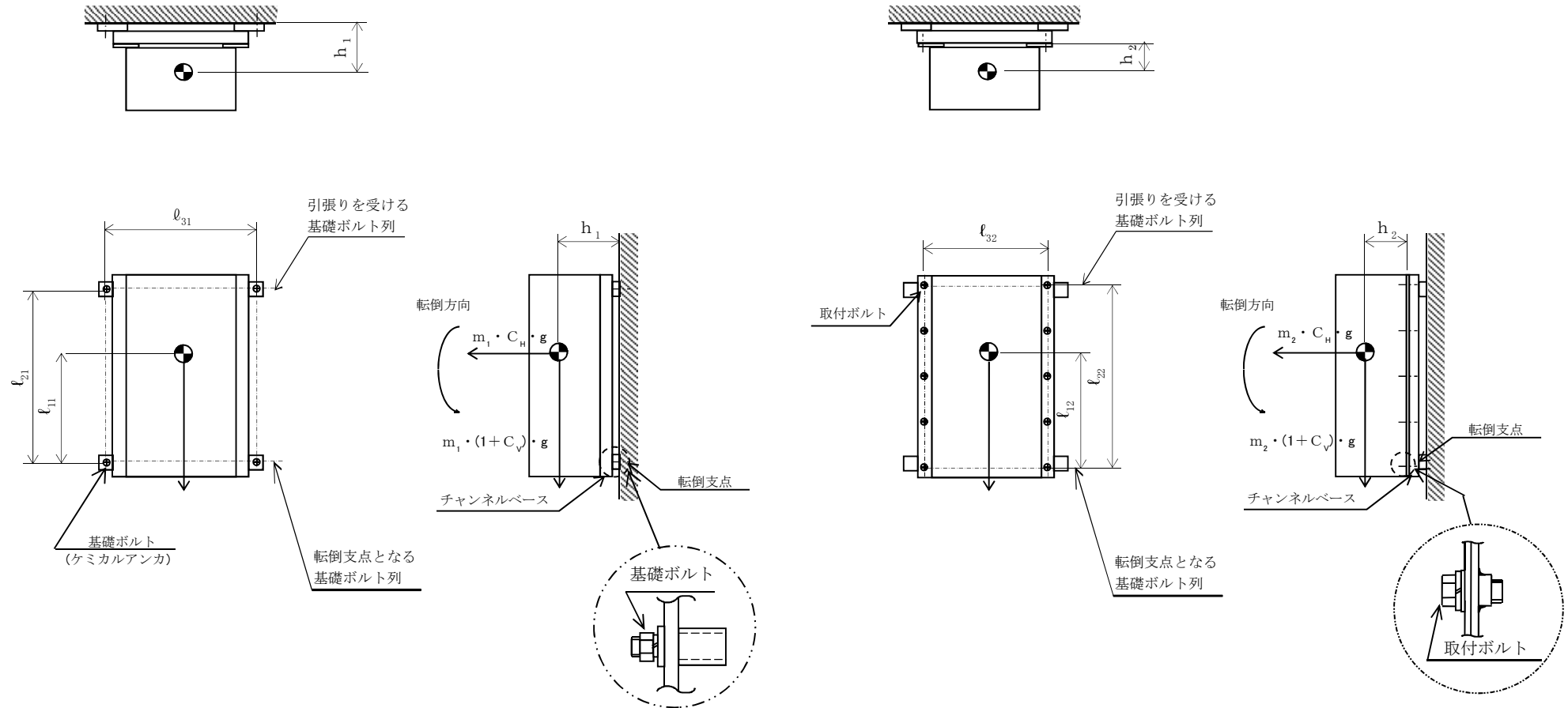
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-----------|---|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基 礎 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=27$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=24$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=12$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 9.13 |
| | 鉛直方向 | 0.84 | 9.13 |

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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.34$ | $C_V=1.01$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|--------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基 礎 ボ ル ト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 2 |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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 | — | — | $\sigma_{b1}=27$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=24$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=12$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=5$ | $f_{sb2}=161$ |

すべて許容応力以下である。

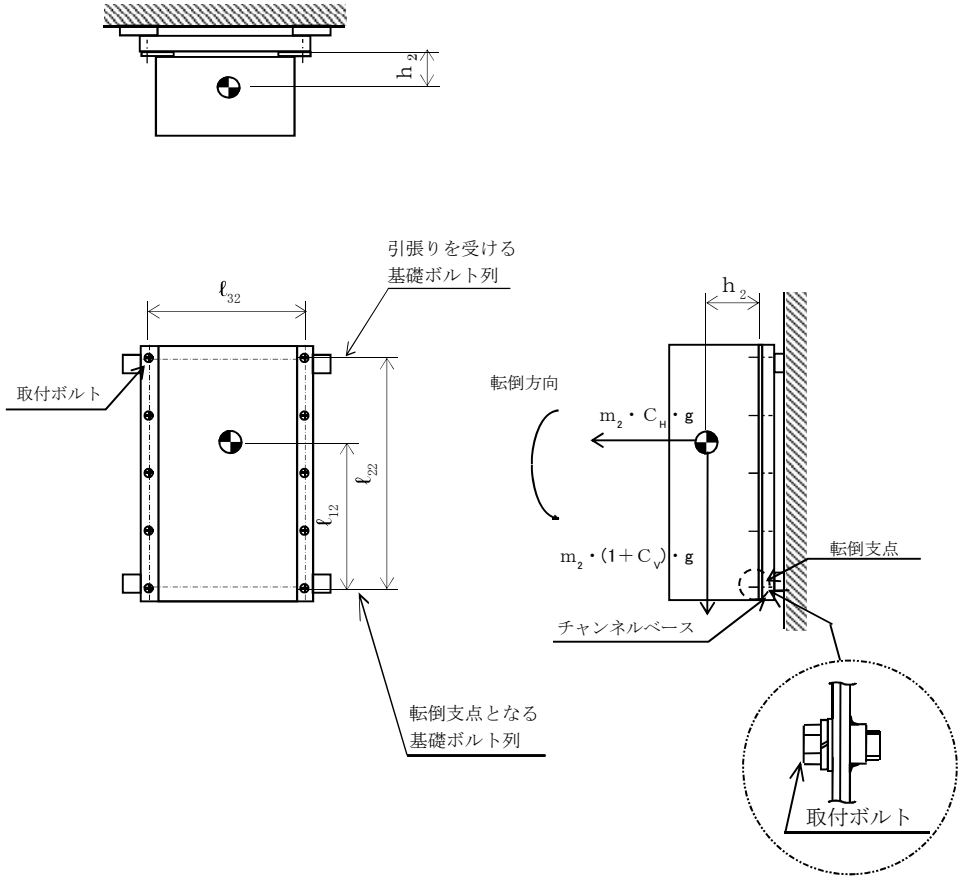
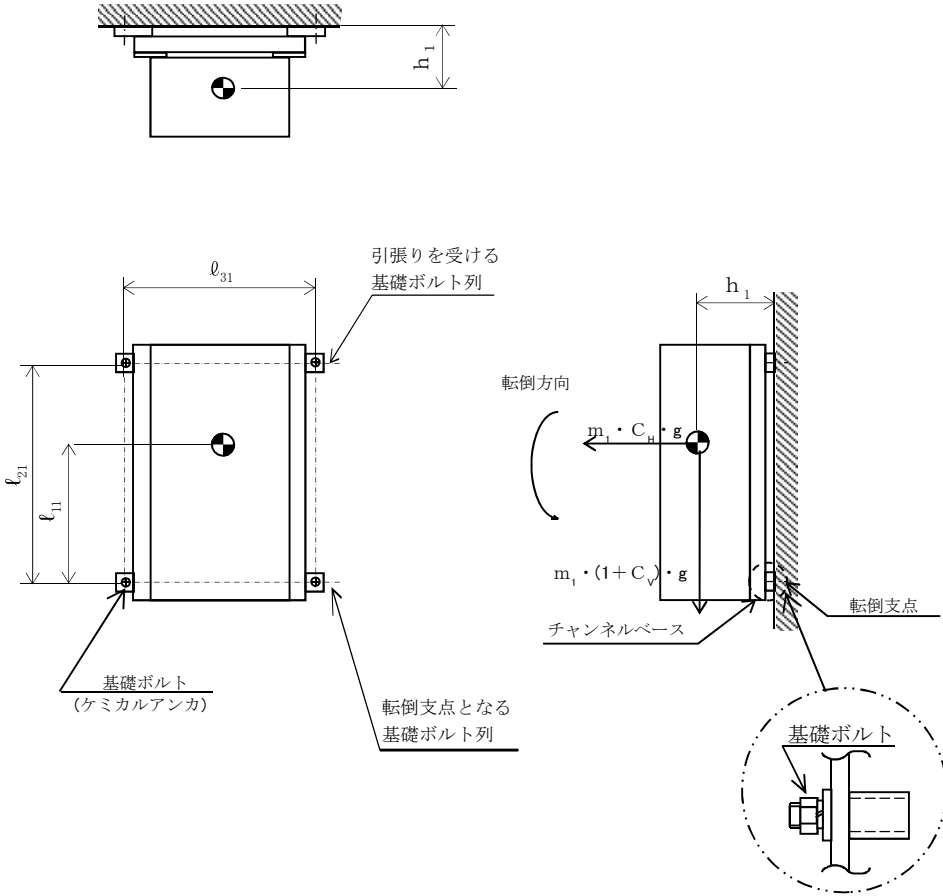
注記 *： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

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 |
|--------------------|------|--------|----------|
| 緊急用直流計装 電源切替盤 B | 水平方向 | 1.11 | 9.13 |
| | 鉛直方向 | 0.84 | 9.13 |

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、「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 | |
| 緊急用無停電計装分電盤は、壁に基礎ボルトで設置されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。 | 壁掛形 | <div></div> |

3. 固有周期

緊急用無停電計装分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 9.13 |
| 鉛直 | 9.13 |

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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|--------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基 礎 ボ ル ト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 2 |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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) | — | 2.745×10 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=25$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=23$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=11$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=5$ | $f_{sb2}=161$ |

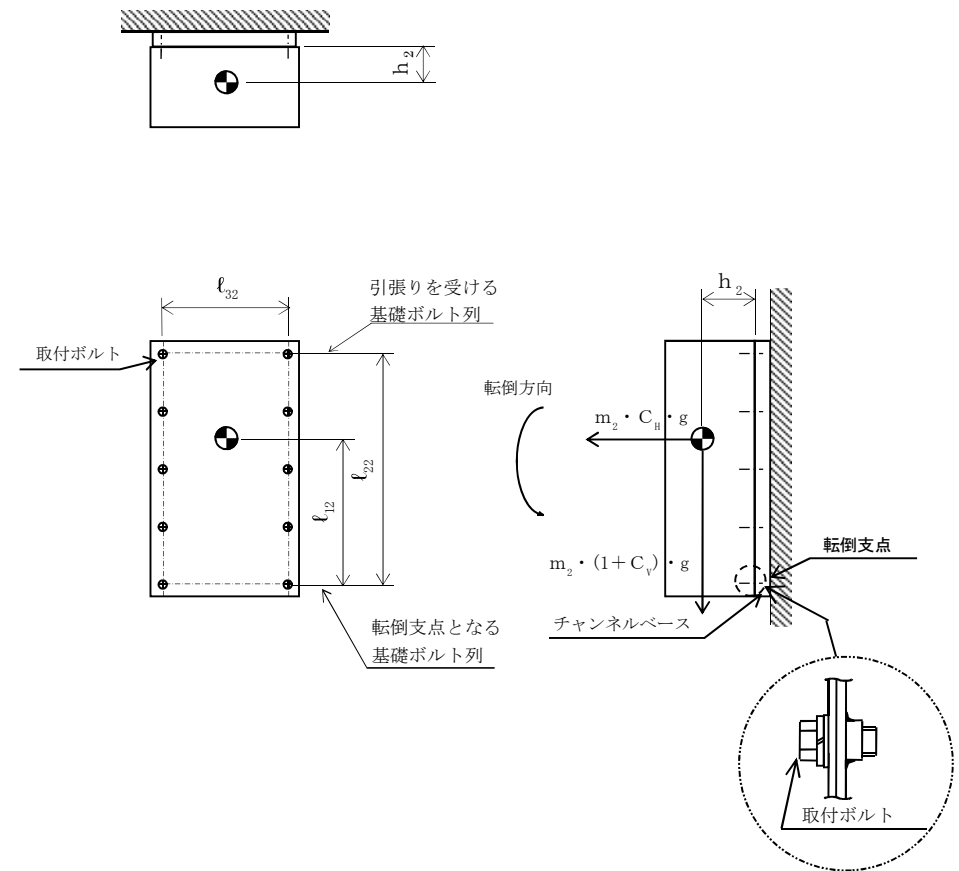
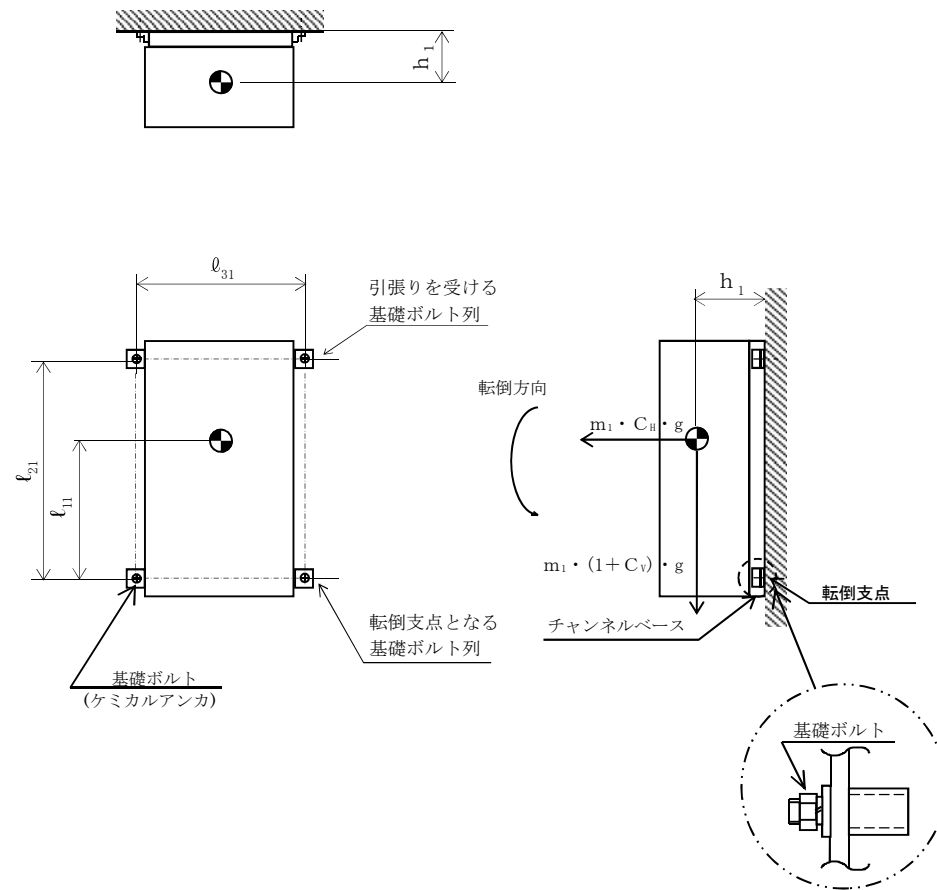
すべて許容応力以下である。 注記 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

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 無停電計装分電盤 | 水平方向 | 0.95 | 9.13 |
| | 鉛直方向 | 0.83 | 9.13 |

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-2-10-1-7-13 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、「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、基礎に埋め込まれた後打ち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</p> | <p>正面</p> <p>側面</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> |

3. 固有周期

緊急用直流 125V 充電器の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 3.00 |
| 鉛直 | 1.50 |

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 (℃) |
|-------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_v=0.96$ | <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)

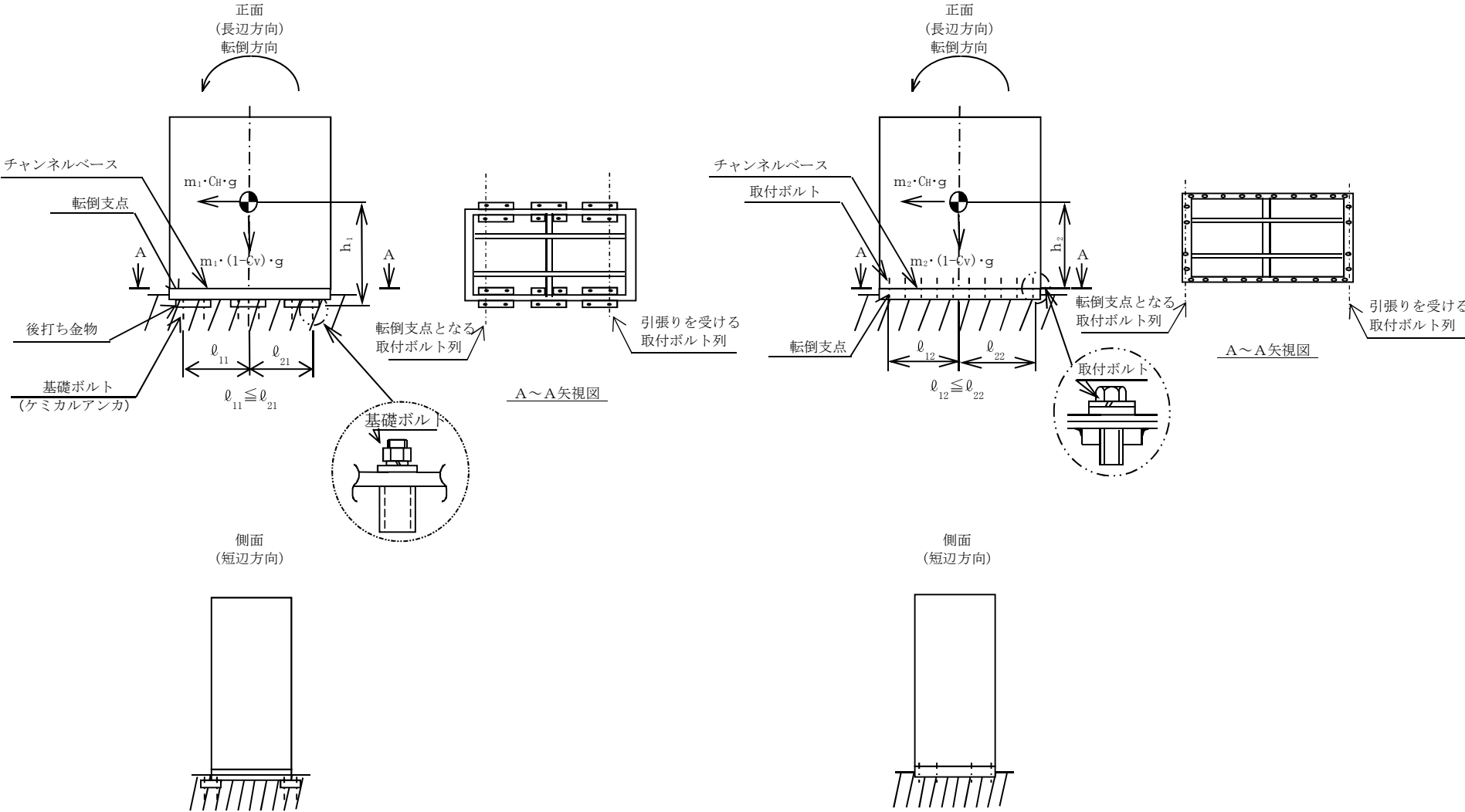
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-------|-------------|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基礎ボルト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=61$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=19$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取付ボルト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=28$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 電氣的機能の評価結果 (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 | 1.50 |

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-2-10-1-7-14 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、「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 | |
| 緊急用直流 125V 主母線盤は、基礎に埋め込まれた後打ち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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

3. 固有周期

緊急用直流 125V 主母線盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <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 _{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) | — | 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)

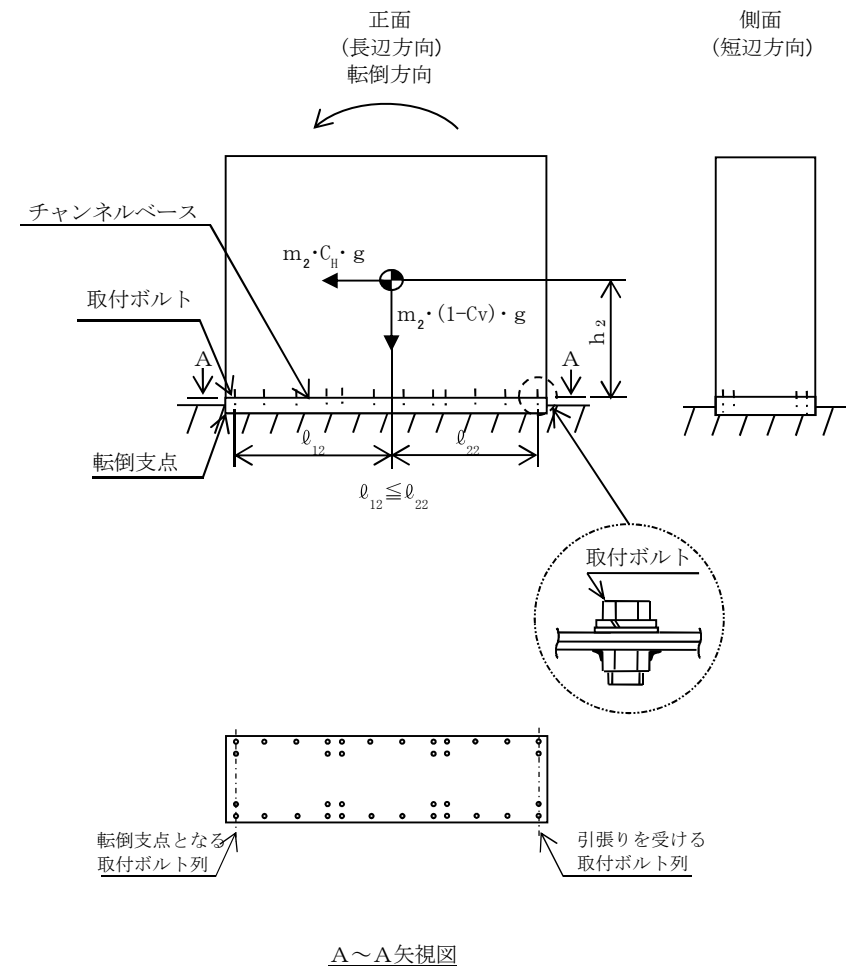
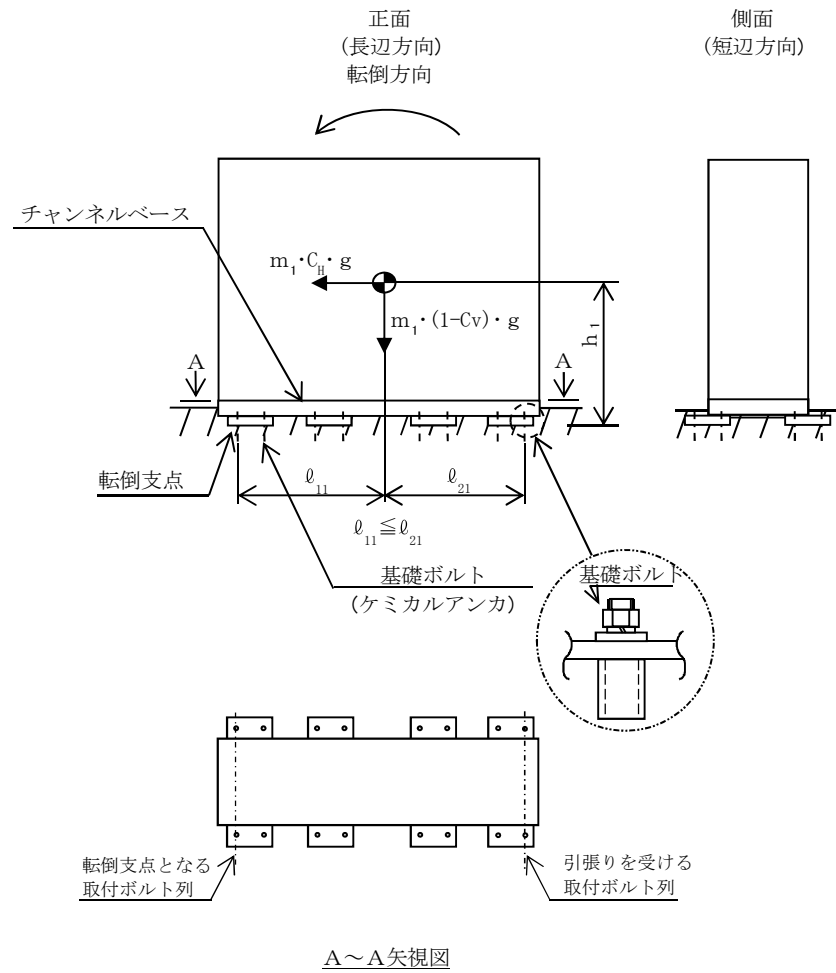
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-------|---|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基礎ボルト | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=32$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=5$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取付ボルト | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> | 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 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-2-10-1-7-15 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、「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、基礎に埋め込まれた後打ち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</p> | <p>正面 (長辺方向)</p> <p>側面 (短辺方向)</p> <p>チャンネルベース</p> <p>取付ボルト</p> <p>基礎ボルト (ケミカルアンカ)</p> <p>基礎</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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|--------------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <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) | \varnothing_{1i}^* (mm) | \varnothing_{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 | — | — | $\sigma_{b1}=62$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=10$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取付ボルト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=30$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=3$ | $f_{sb2}=161$ |

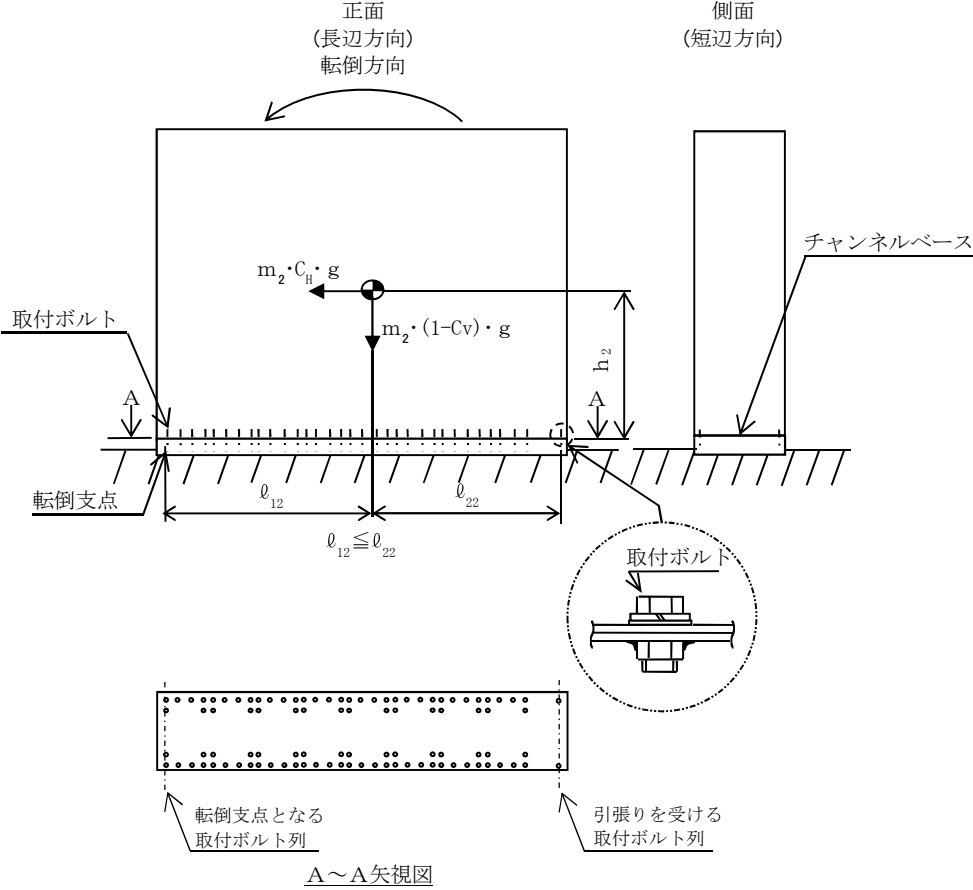
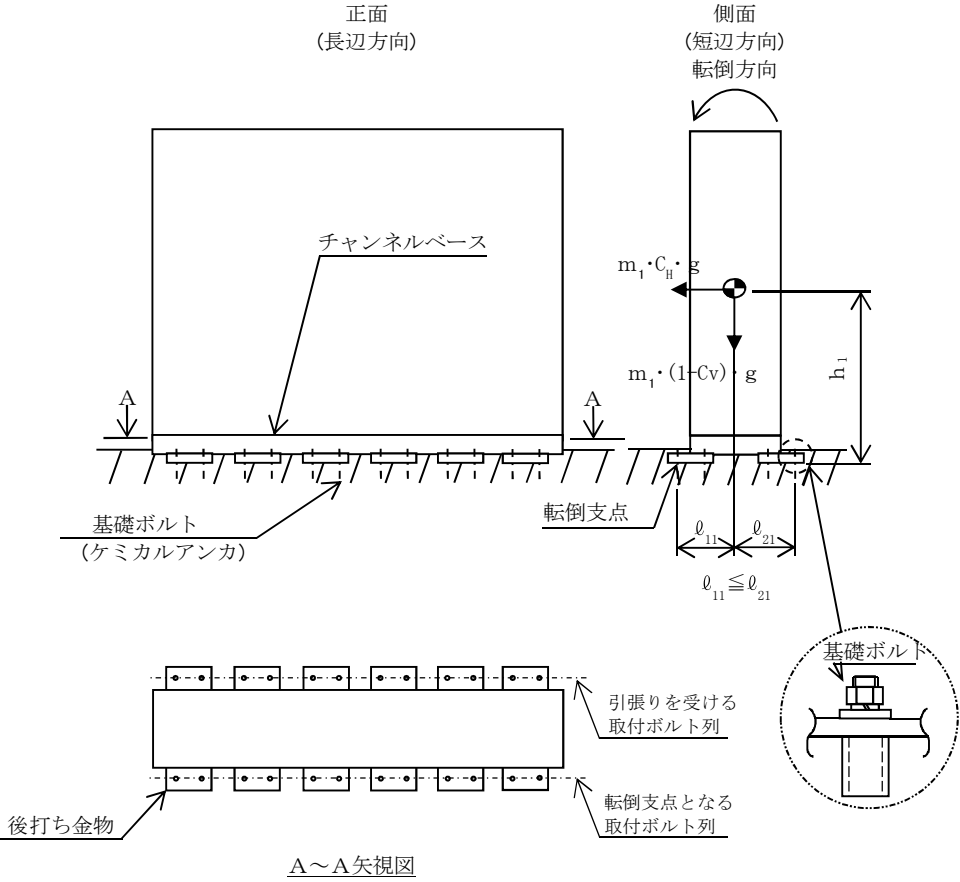
すべて許容応力以下である。 注記 *： $f_{tsi}=\text{Min}[1.4 \cdot f_{toi}-1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$ より算出

1.4.2 電気の機能の評価結果 (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。

11



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、「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。

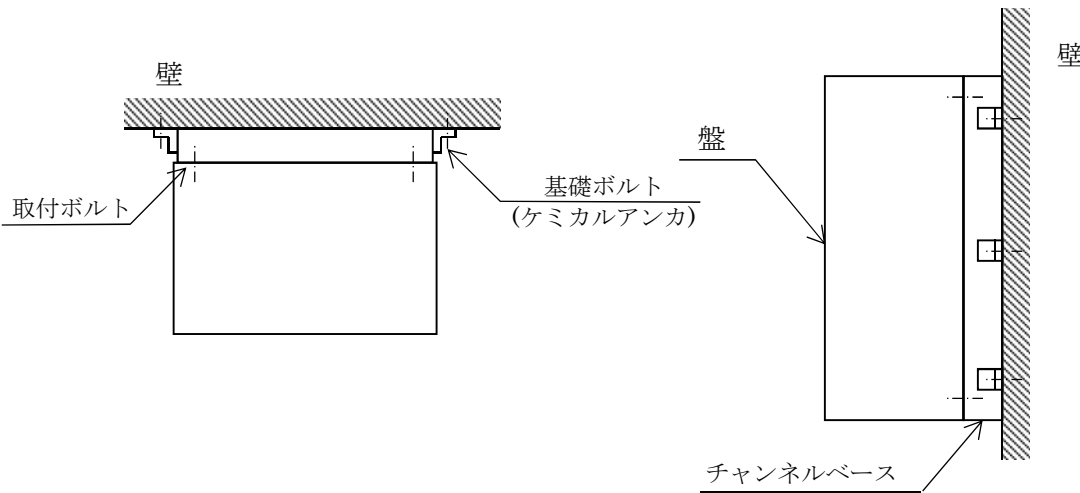
緊急用直流 125V 計装分電盤は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価を示す。

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 | |
| 緊急用直流 125V 計装分電盤は、壁に基礎ボルト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。 | 壁掛形 | <div><p>(水平方向)</p><p>(鉛直方向)</p></div> |

3. 固有周期

緊急用直流 125V 計装分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 6.00 |
| 鉛直 | 6.00 |

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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|--------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基 礎 ボ ル ト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 3 |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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 ($i=1$) | — | 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 | — | — | $\sigma_{b1}=53$ | $f_{ts1}=167^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=43$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=12$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=6$ | $f_{sb2}=161$ |

すべて許容応力以下である。

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

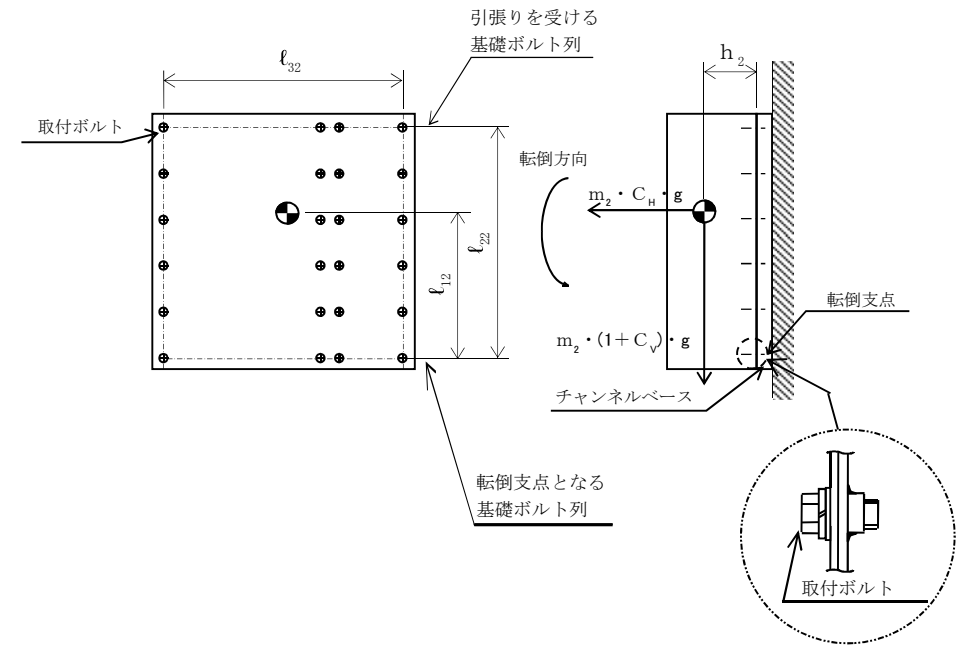
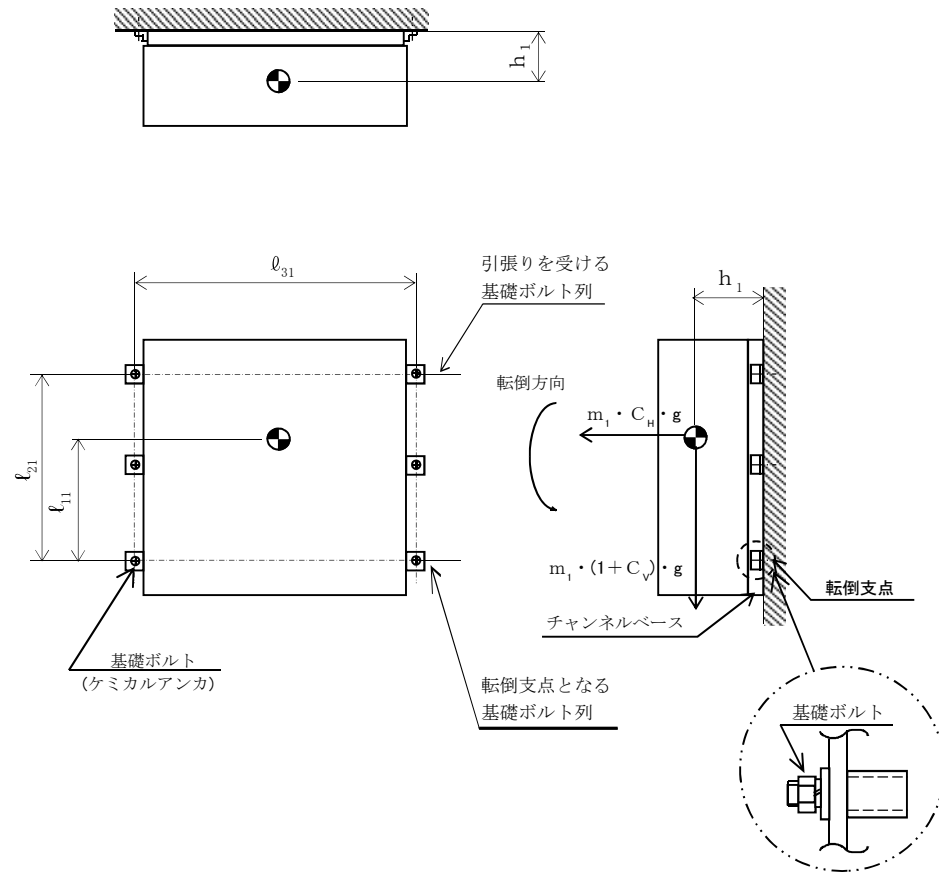
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(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 計装分電盤 | 水平方向 | 0.95 | 6.00 |
| | 鉛直方向 | 0.83 | 6.00 |

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-2-10-1-7-18 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、「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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

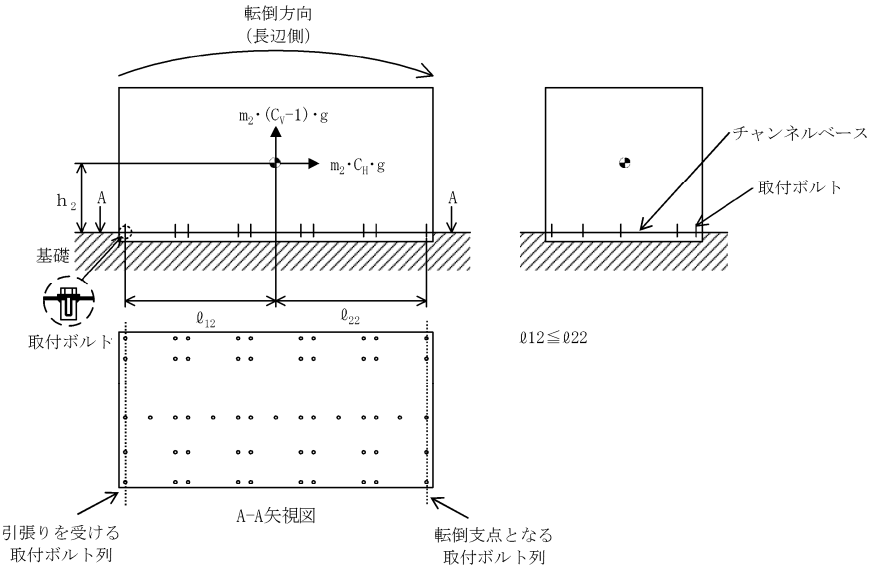
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|----------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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 | <div></div> | 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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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、「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。

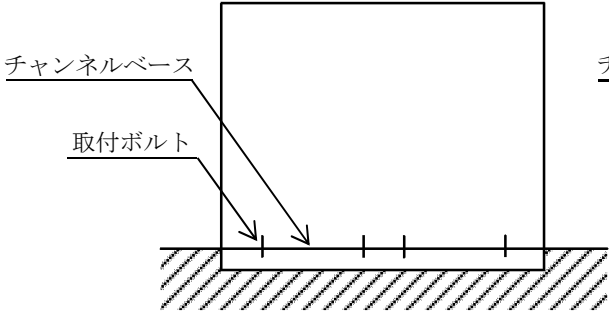
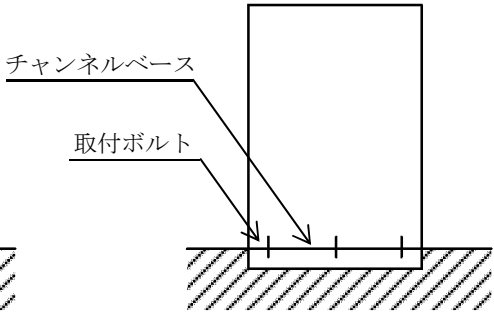
緊急時対策所用動力変圧器は、重大事故等対処設備においては常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

3. 固有周期

緊急時対策所用動力変圧器の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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 (℃) |
|------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

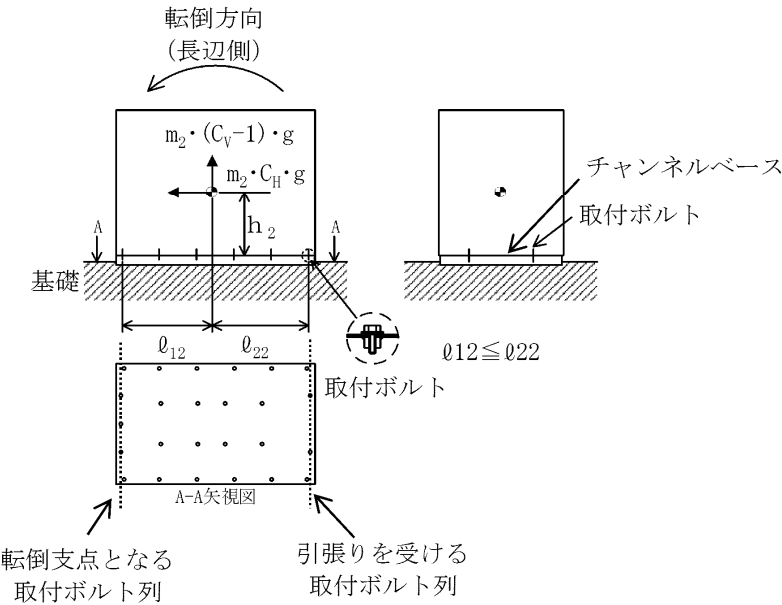
1.2 機器要目

| 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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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) | — | 2.801×10 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=90$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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

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、「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。

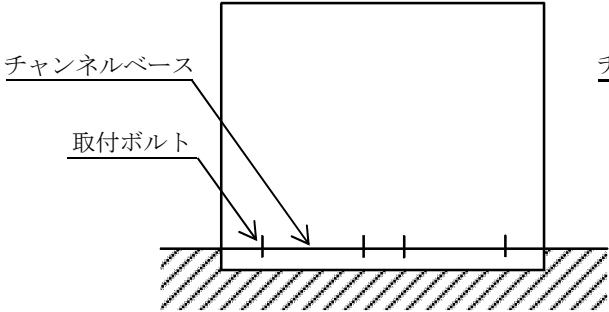
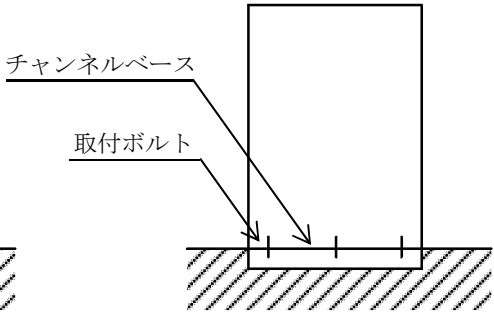
緊急時対策所用パワーセンタは、重大事故等対処設備においては常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電気的機能維持評価を示す。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

3. 固有周期

緊急時対策所用パワーセンタの固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

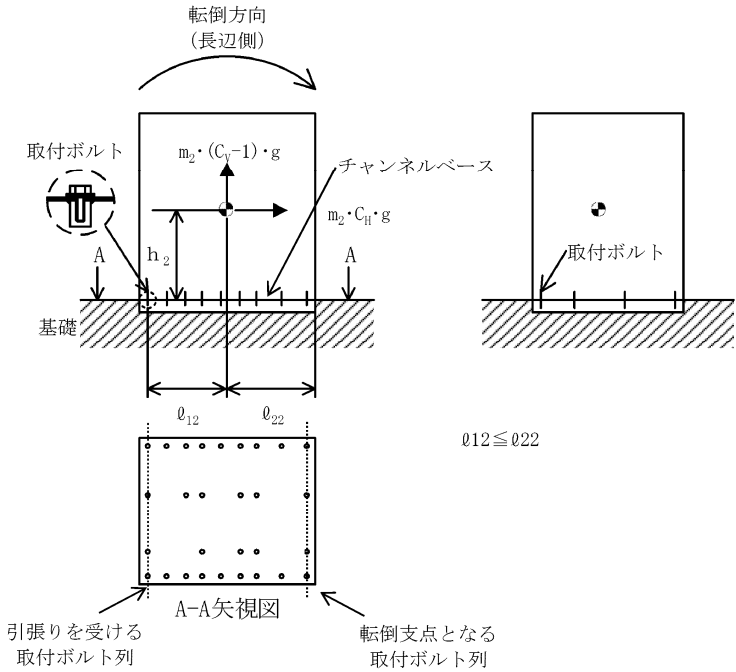
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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) | — | 1.242×10 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 | <div></div> | 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 パワーセンタ | 水平方向 | 1.35 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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、「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氣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

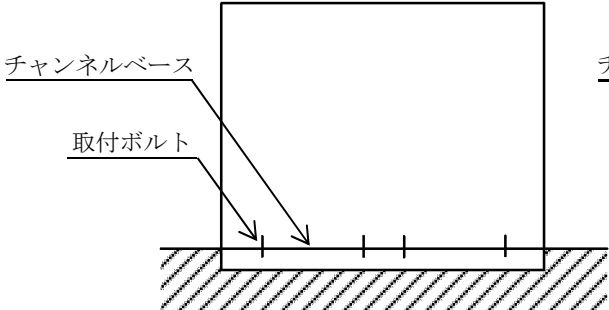
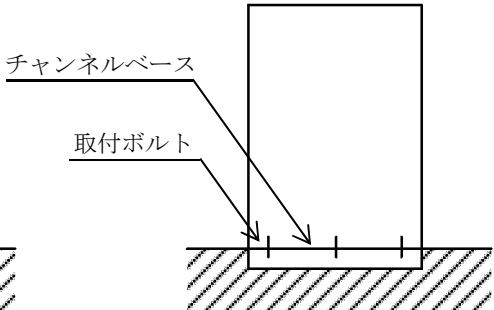
| 系統 | 盤名称 | 個数 |
|----------------------------|---------------------------|----|
| 緊急時対策所用モータ コントロールセンタ 2A | 緊急時対策所用 480V モータコントロールセンタ | 1 |
| | 緊急時対策所用 210V モータコントロールセンタ | 1 |
| | 緊急時対策所用モータコントロールセンタ変圧器盤 | 1 |
| 緊急時対策所用モータ コントロールセンタ 2B | 緊急時対策所用 480V モータコントロールセンタ | 1 |
| | 緊急時対策所用 210V モータコントロールセンタ | 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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

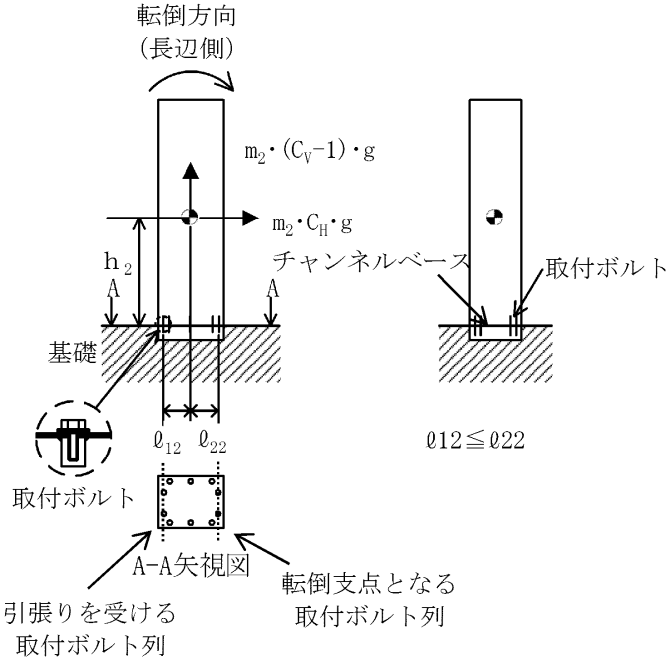
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|---------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | | | | | | | 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 | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=31$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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

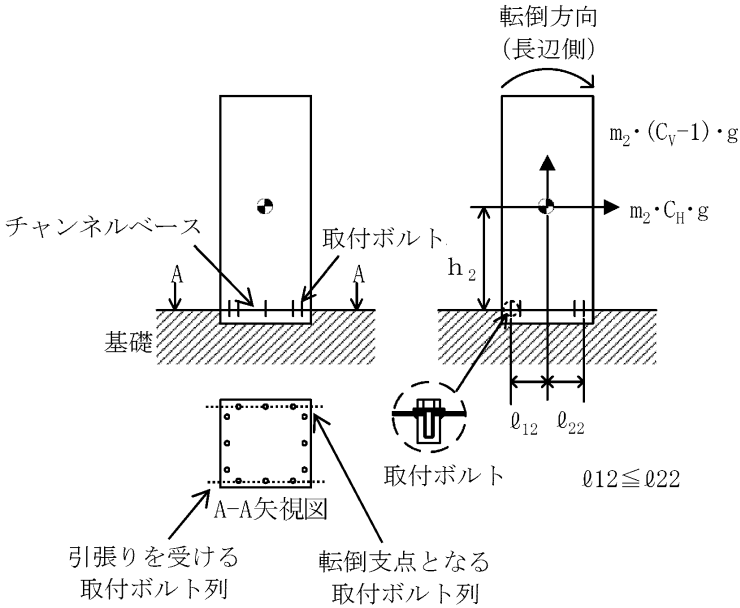
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|---------------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | | | | | | | 3 |
| | | | | | | | 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 | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=31$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=6$ | $f_{sb2}=161$ |

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、「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

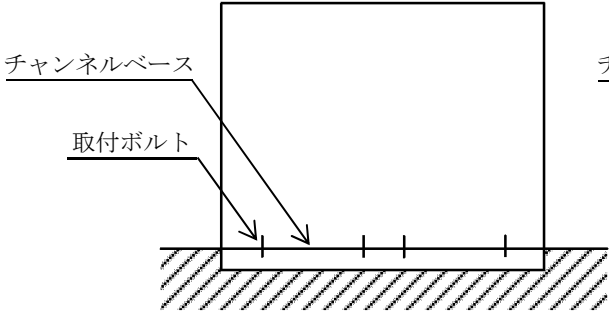
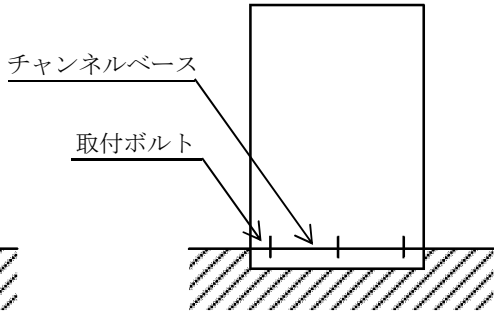
| 計画の概要 | | 概略構造図 |
|--|------|---|
| 基礎・支持構造 | 主体構造 | |
| 緊急時対策所用 100V 分電盤のうち緊急時対策所用 100V 分電盤 1 及び緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。 | 直立形 | 緊急時対策所用 100V 分電盤 1 及び緊急時対策所用 100V 分電盤 2-1 <div><div><p>正面 (長辺方向)</p></div><div><p>側面 (短辺方向)</p></div></div> |

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> | 壁掛形 | <p>緊急時対策所用 100V 分電盤 2-2</p> <p>取付ボルト</p> <p>チャンネルベース</p> <p>(水平方向)</p> <p>(鉛直方向)</p> |

3. 固有周期

緊急時対策所用 100V 分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 |
| $IV_A S$ | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| $V_A S$ ($V_A S$ 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 4-3 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

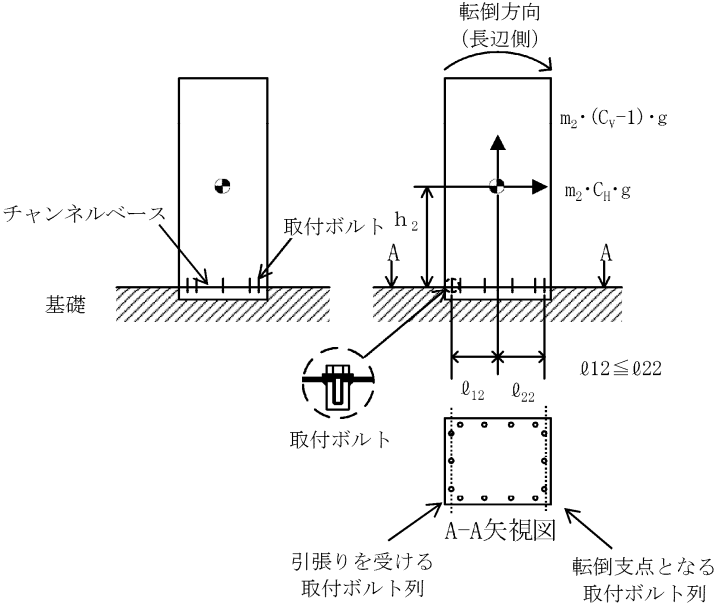
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期 (s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-----------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.43$ | $C_V=1.27$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=23$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.06 | 追而 |

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

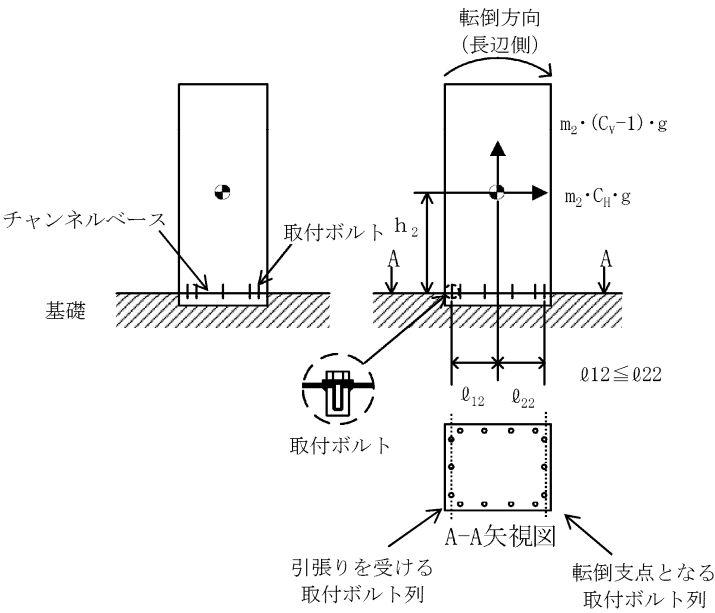
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期 (s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.54$ | $C_V=1.36$ | <div></div> |

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 |
| | | | | | | | 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 | 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) | — | 7.808×10 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 | <div></div> | 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 2-1 | 水平方向 | 1.28 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.14 | 追而 |

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

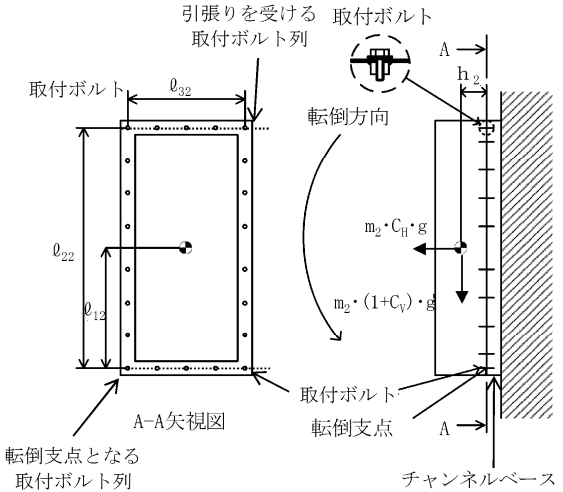
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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_{FHi} |
|--------------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|----------|-----------|
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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 | 245 | 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 |
| 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 | — | — | $\sigma_{b2}=10$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=6$ | $f_{sb2}=161$ |

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1.4.2 電氣的機能の評価結果 (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 2-2 | 水平方向 | 1.35 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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、「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。

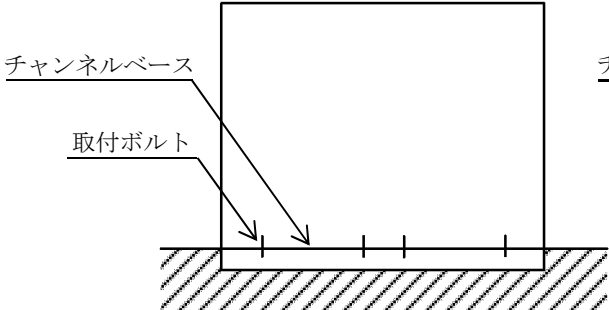
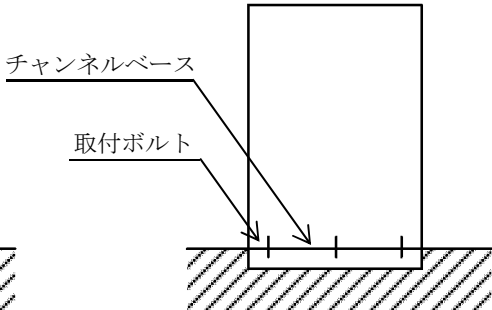
緊急時対策所用直流 125V 主母線盤は、重大事故等対処設備においては常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

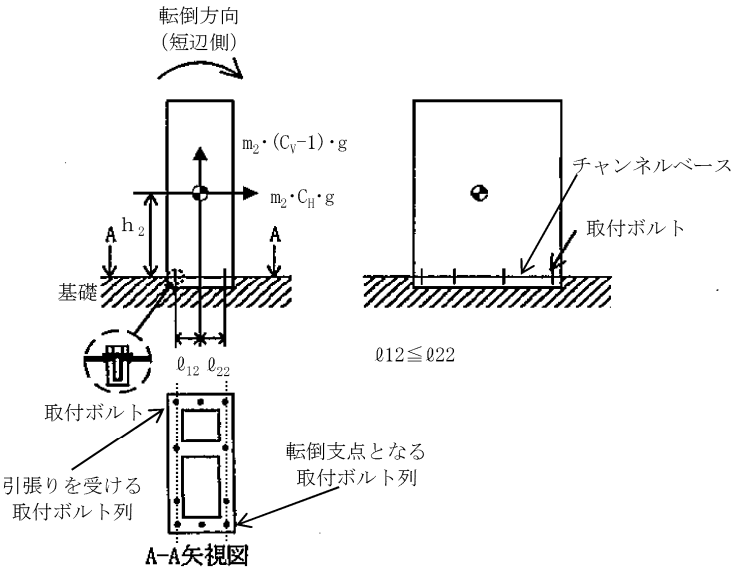
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.62$ | $C_V=1.41$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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) | — | 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 | <div></div> | 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 主母線盤 | 水平方向 | 1.35 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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、「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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

3. 固有周期

緊急時対策所用直流 125V 分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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。

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 ($i=2$) | — | 9.505×10^3 | — | 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 | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 20px;"></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=31$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 分電盤 | 水平方向 | 1.35 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.17 | 追而 |

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、「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。

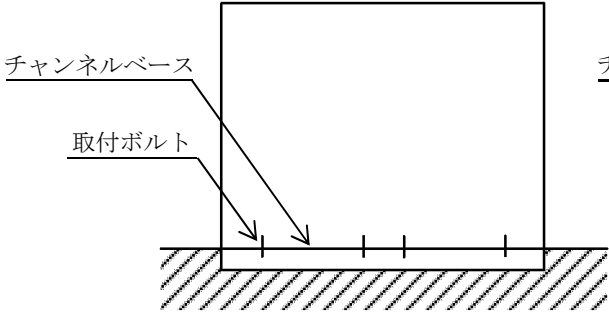
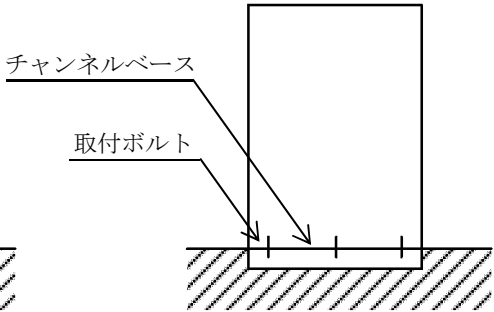
緊急時対策所用災害対策本部操作盤は、重大事故等対処設備においては常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

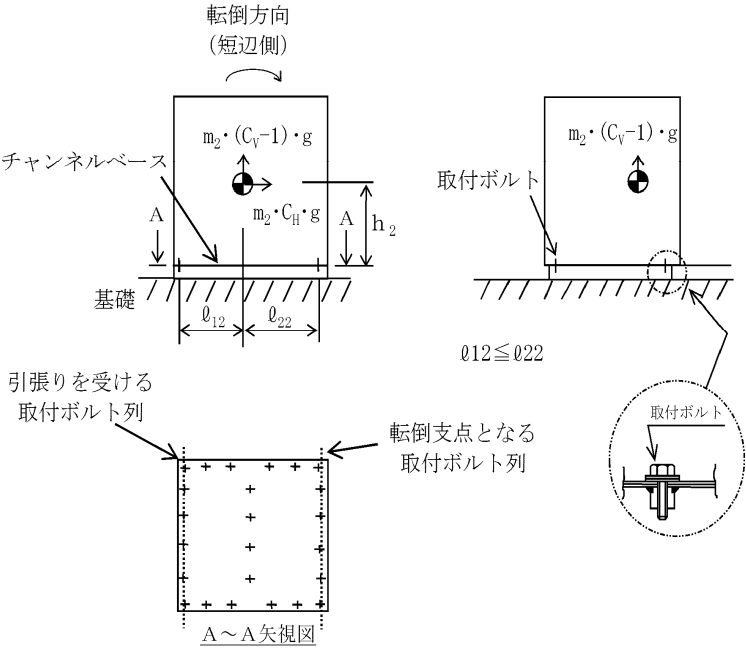
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|----------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.54$ | $C_V=1.36$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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 | — | — | $\sigma_{b2}=15$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.14 | 追而 |

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、「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

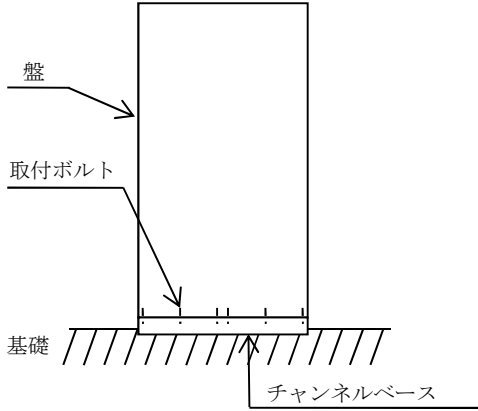
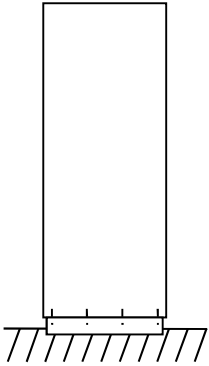
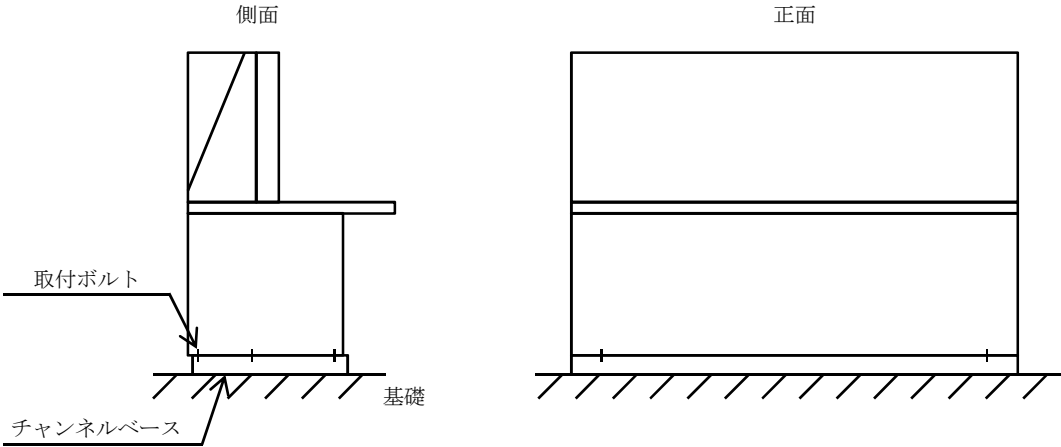
| 計画の概要 | | 概略構造図 |
|---|------|--|
| 基礎・支持構造 | 主体構造 | |
| 緊急時対策所用非常用換気空調設備操作盤のうち操作盤及び補機補助盤は、基礎に埋め込まれた埋込金物で固定されたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。 | 直立形 | <p>操作盤，補機操作盤</p> <div><div><p>側面 (長辺方向)</p></div><div><p>正面 (短辺方向)</p></div></div> |

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 | |
| 非常用ディーゼル発電機制御盤のうちオペレータコンソール机は、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。 | ベンチ形 | オペレータコンソール机  |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 追而 |
| 鉛直 | 追而 |

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

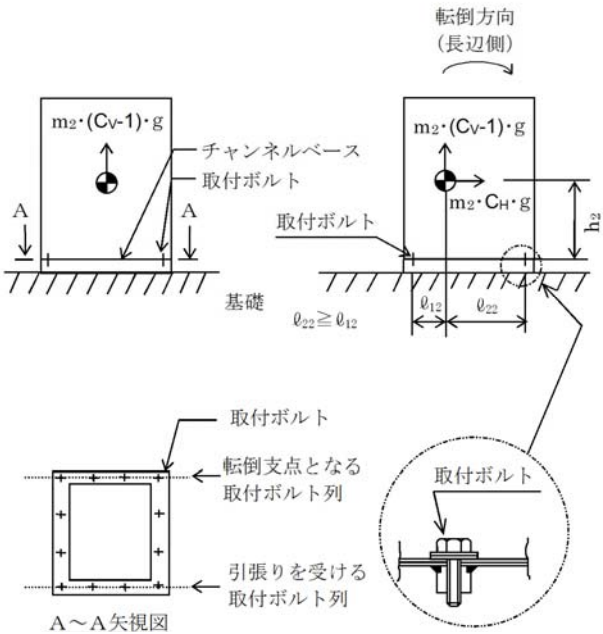
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|---------|---------|-------------------|---------|------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 水平方向 設計震度 | 鉛直方向 設計震度 | 水平方向 設計震度 | 鉛直方向 設計震度 | |
| 操作盤 | 常設／緩和 | 緊急時対策所建屋 [] | [] | [] | — | — | $C_H=1.54$ | $C_V=1.36$ | [] |

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 | 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 | — | — | $\sigma_{b2}=28$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=7$ | $f_{sb2}=161$ |

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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1. 14 | 追而 |

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

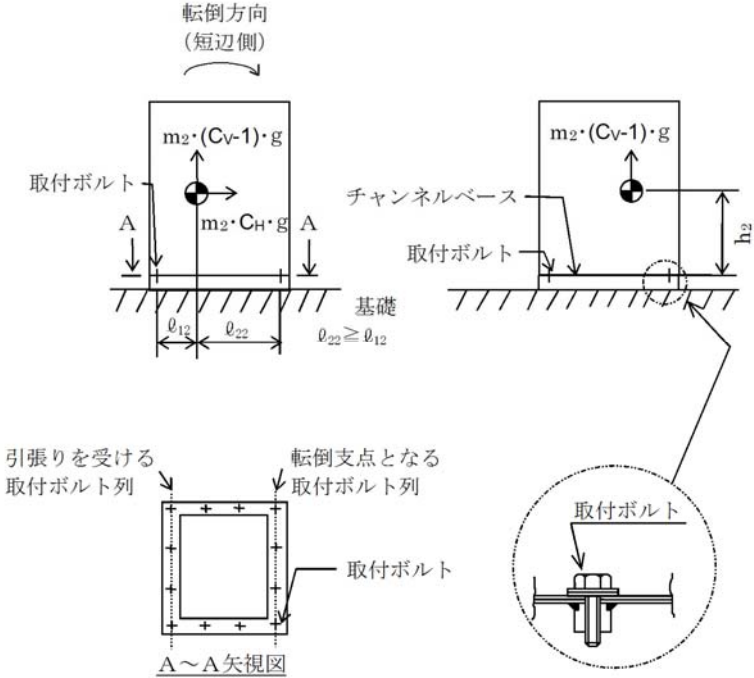
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|---------|---------|-------------------|---------|------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 水平方向 設計震度 | 鉛直方向 設計震度 | 水平方向 設計震度 | 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 [] | [] | [] | — | — | $C_H=1.54$ | $C_V=1.36$ | [] |

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 ($i=2$) | [] | | | | | | 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 | 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 | — | — | $\sigma_{b2}=23$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=6$ | $f_{sb2}=161$ |

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

1.4.2 電氣的機能の評価結果

(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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.14 | 追而 |

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

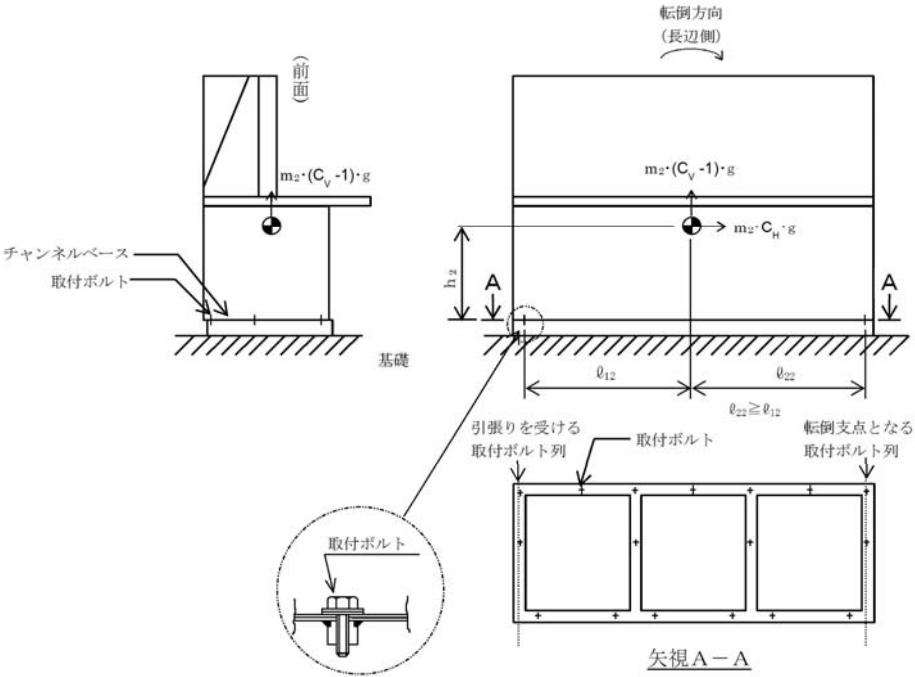
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|-------------|---------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 水平方向 設計震度 | 鉛直方向 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机 | 常設／緩和 | 緊急時対策所 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.54$ | $C_V=1.36$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | 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 | 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 | — | — | $\sigma_{b2}=12$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 | 追而 |
| | 鉛直方向 | 1.14 | 追而 |

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、「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気的機能を有していることを説明するものである。

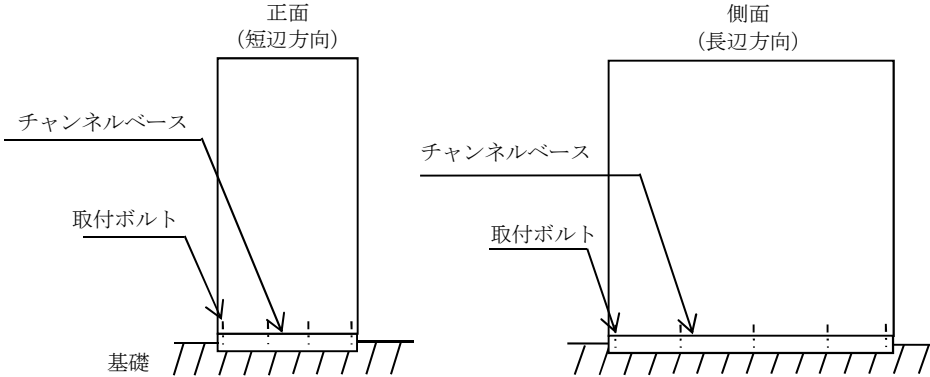
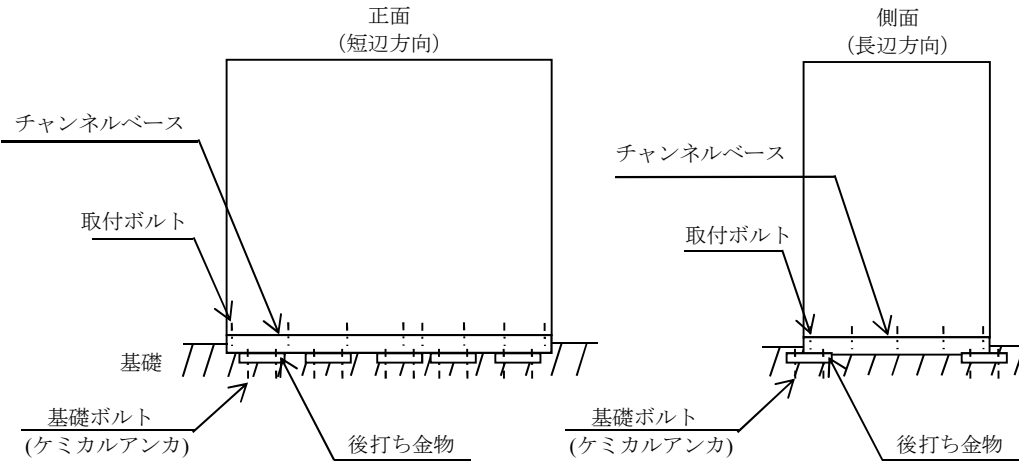
可搬型代替低圧電源車接続盤は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電気的機能維持評価を示す。

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 | |
| 可搬型代替低圧電源車 接続盤は、基礎に埋め込まれた埋込金物又は後打ち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。 | 直立形 | <p>(可搬型代替低圧電源車接続盤 (西側))</p>  <p>(可搬型代替低圧電源車接続盤 (東側))</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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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 (℃) |
|---------------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <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"/> | | | | | | 10 |
| | | | | | | | 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 | — | 長辺方向 |
| 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) | — | 7.029×10 ³ | — | 6.203×10 ⁴ |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | — | 3.480×10 ³ | — | 1.510×10 ⁴ |

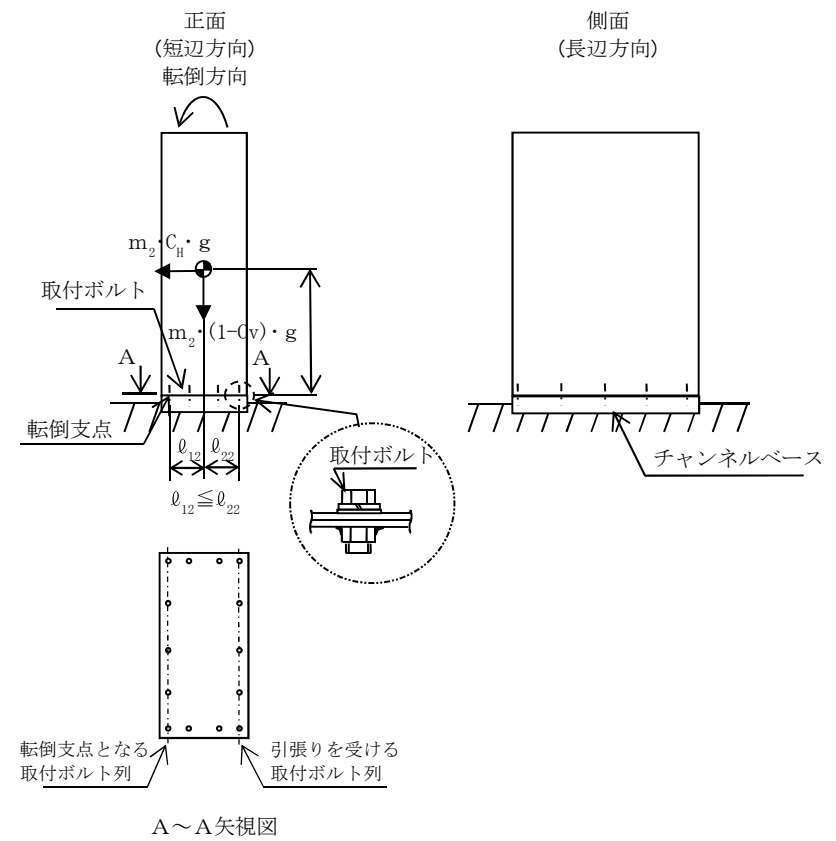
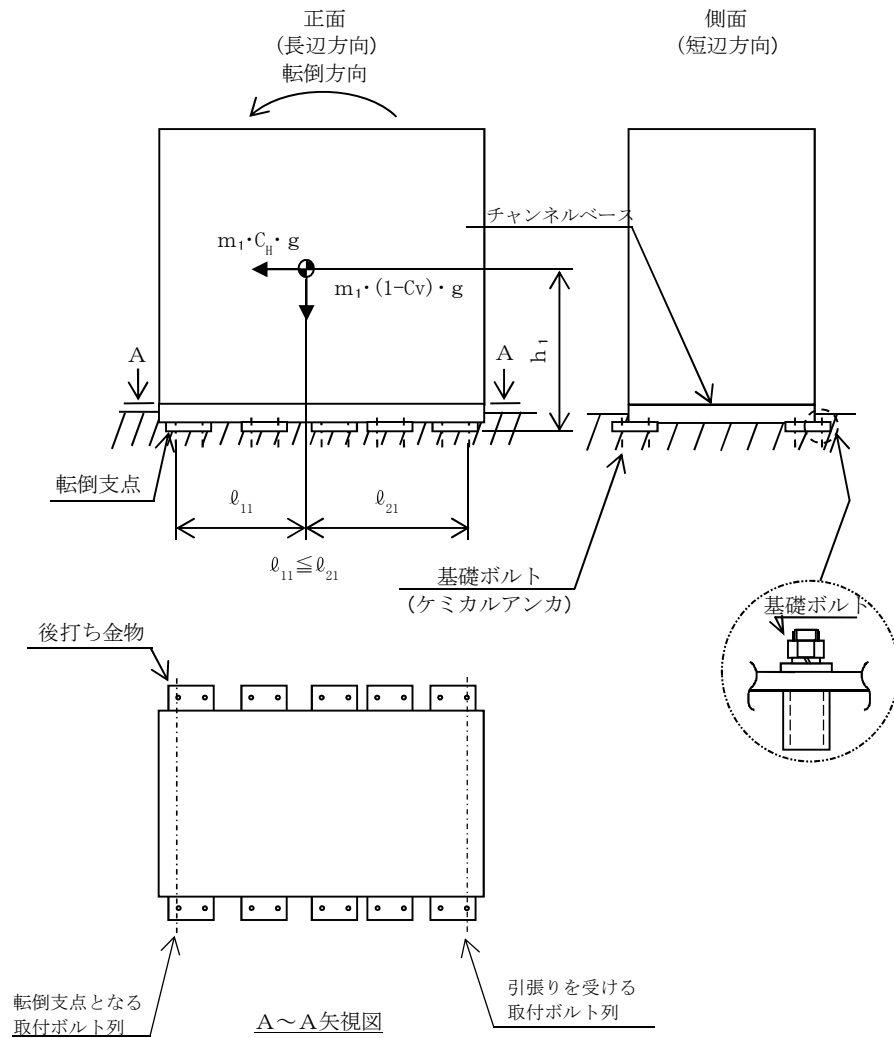
1.4 結 論

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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=63$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=14$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=18$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=6$ | $f_{sb2}=161$ |

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

11



【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 (℃) |
|---------------------------|------------------|--|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=0.82$ | $C_V=0.61$ | |

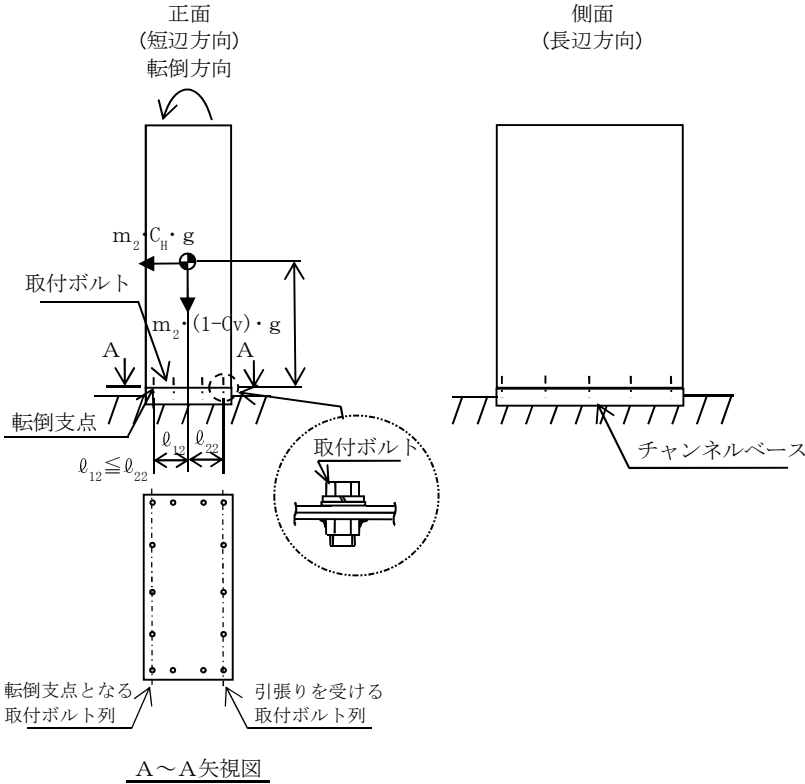
注記 *：基準床レベルを示す。

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 _{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) | — | 2.099×10 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 | <div></div> | 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、「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。

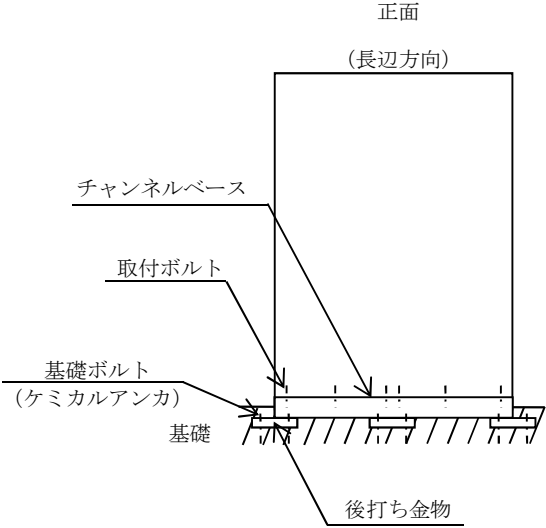
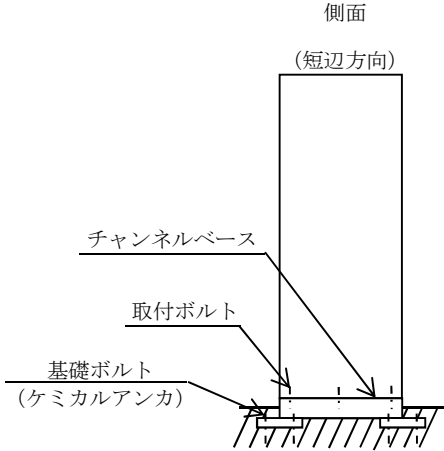
可搬型代替直流電源設備用電源切替盤は、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 可搬型代替直流電源設備用電源切替盤は、基礎に埋め込まれた後打ち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。 | 直立形 | <div><div><p>正面 (長辺方向)</p></div><div><p>側面 (短辺方向)</p></div></div> |

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、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <div></div> |

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) | <div></div> | | | | | | 6 |
| | | | | | | | 4 |
| 取 付 ボ ル ト (i=2) | <div></div> | | | | | | 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 _{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) | — | 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)

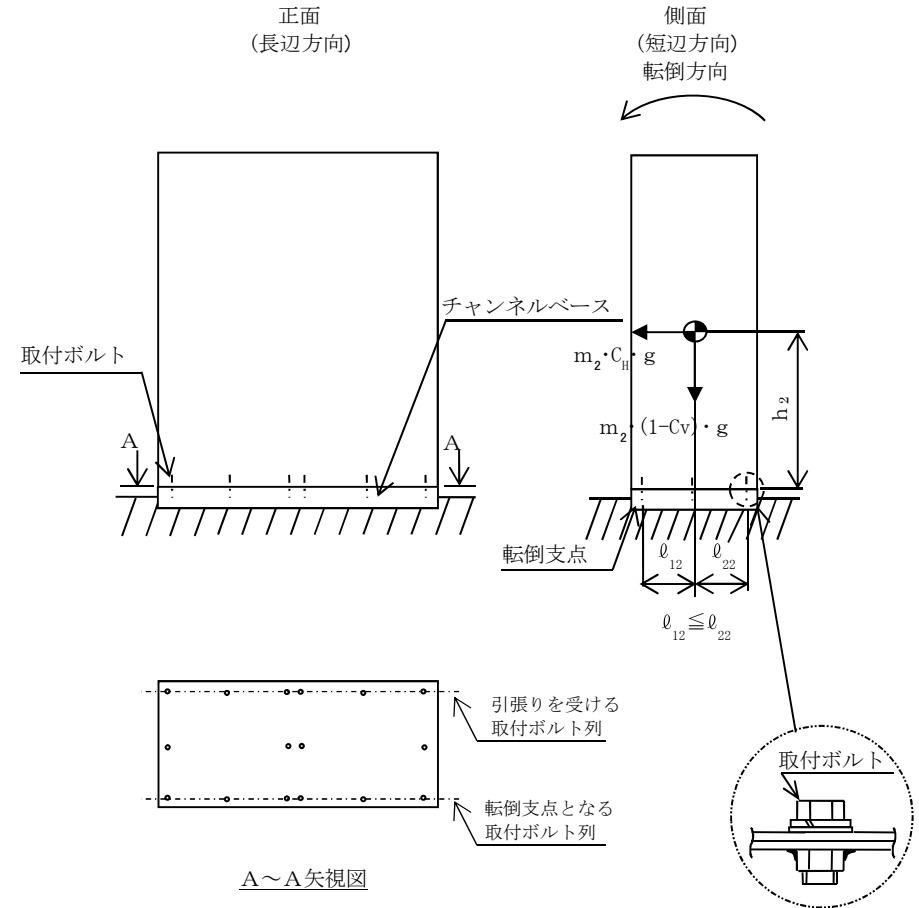
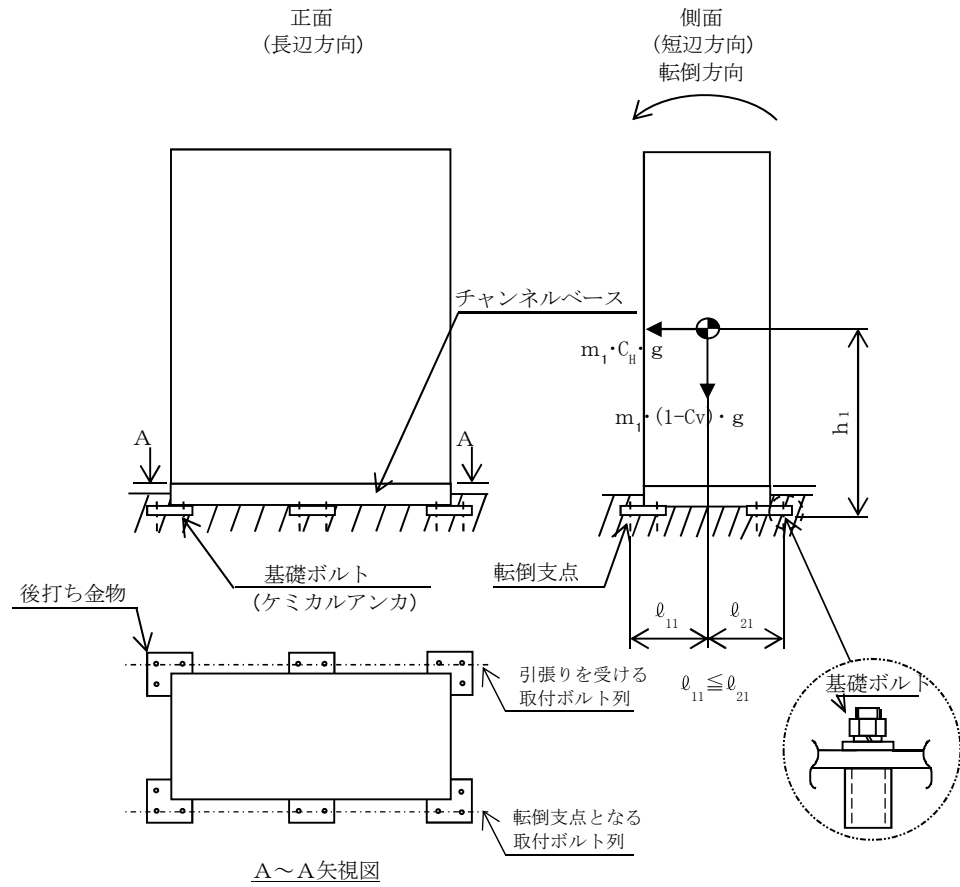
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-------|---|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基礎ボルト |  | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=28$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=7$ | $f_{sb1}=129$ |
| 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。



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、「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 | |
| 可搬型整流器用変圧器は、基礎に埋め込まれた埋込金物又は後打ち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。 | 直立形 | (可搬型整流器用変圧器 (西側)) |
| | | 正面 (長辺方向) |
| | | 側面 (短辺方向) |
| | | (可搬型整流器用変圧器 (東側)) |
| | | 正面 (短辺方向) |
| | | 側面 (長辺方向) |

3. 固有周期

可搬型整流器用変圧器の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <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"/> | | | | | | 10 |
| | | | | | | | 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 | — | 長辺方向 |
| 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) | — | 7.029×10 ³ | — | 6.203×10 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)

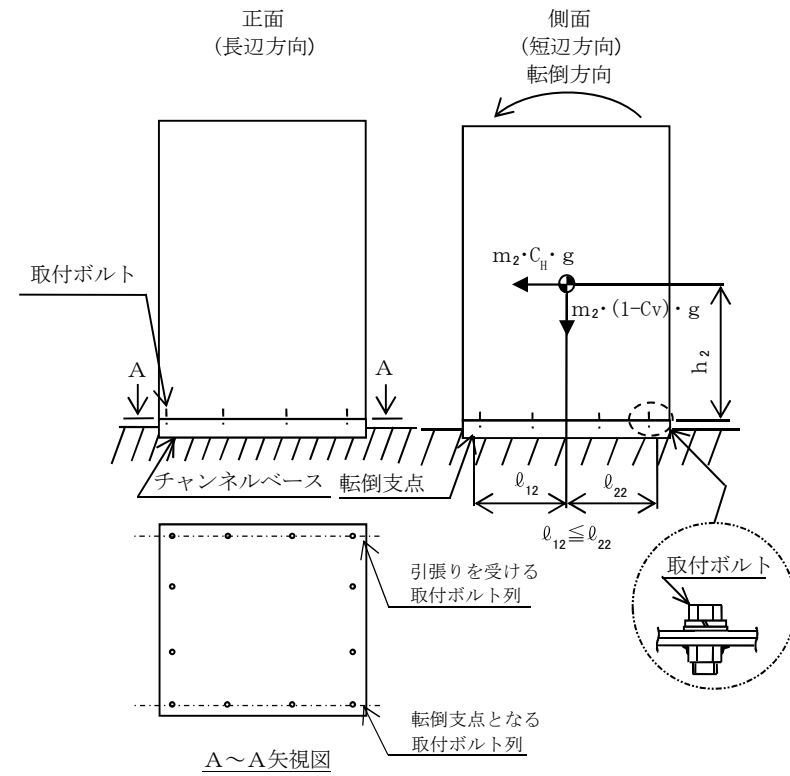
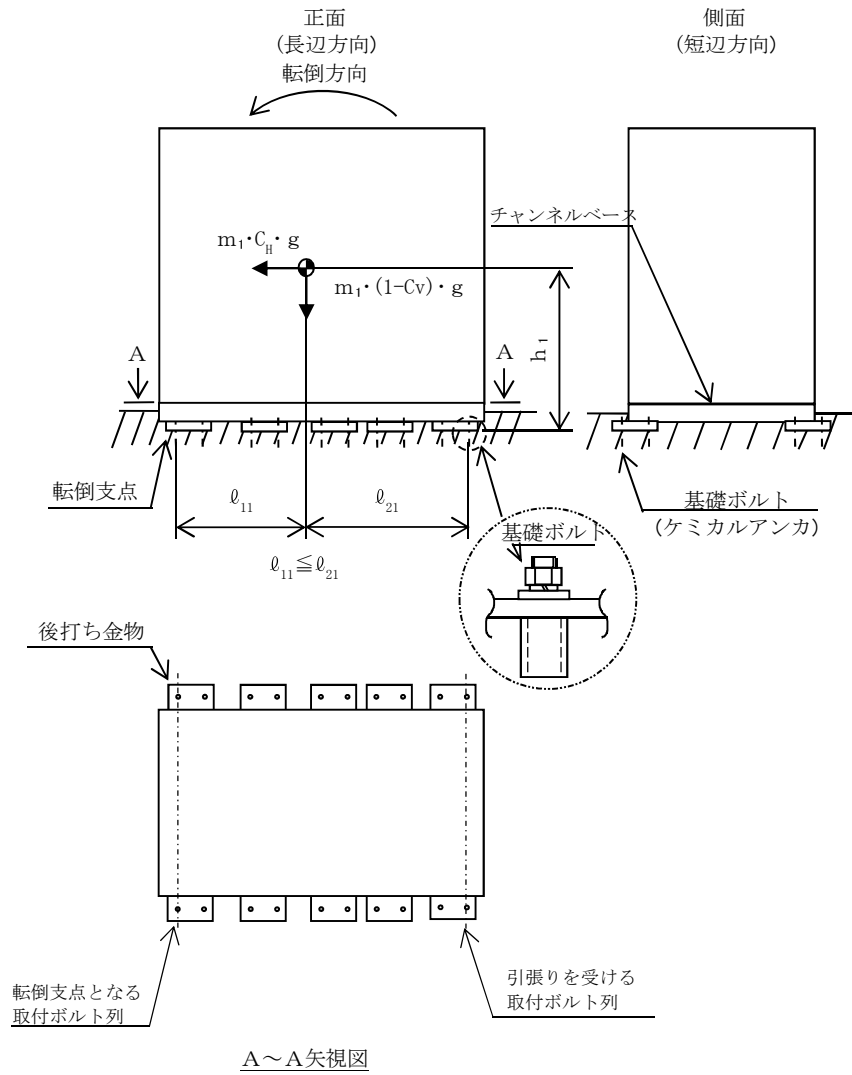
| 部 材 | 材 料 | 応 力 | 弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度 | | 基準地震動 S _s | |
|-----------|-------------|-----|--------------------------------|------|----------------------|-----------------|
| | | | 算出応力 | 許容応力 | 算出応力 | 許容応力 |
| 基 礎 ボ ル ト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b1}=63$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=14$ | $f_{sb1}=129$ |
| 取 付 ボ ル ト | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=35$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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。



【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 | 常設代替高压電源装置 用カルバート（立坑部） EL. | | | — | — | $C_H=0.82$ | $C_V=0.61$ | |

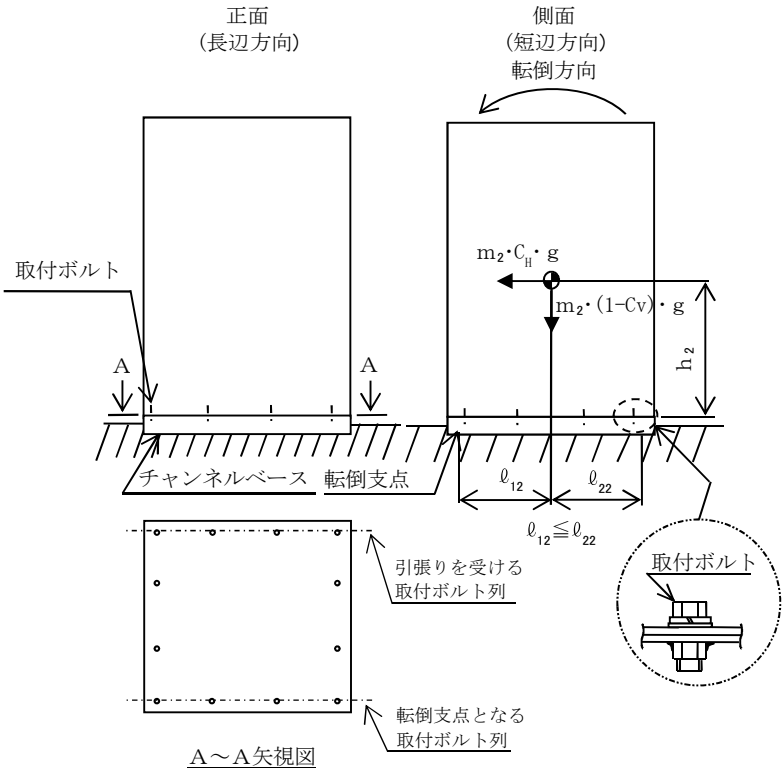
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | — | — | $\sigma_{b2}=18$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=14$ | $f_{sb2}=161$ |

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、「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。

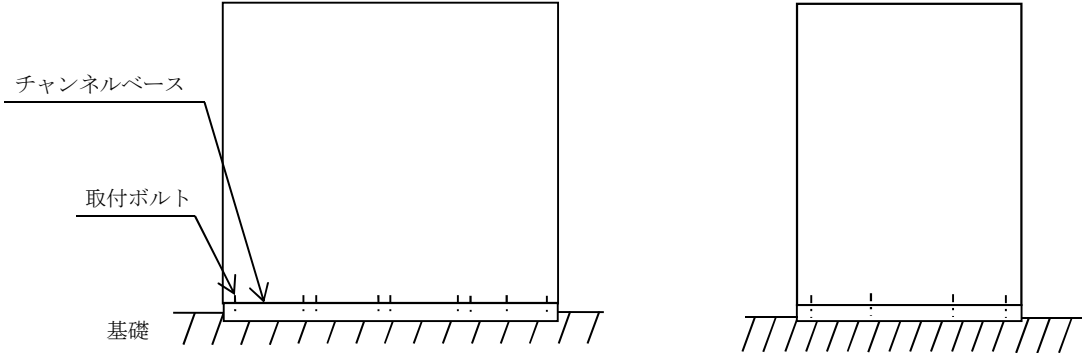
直流 125V 主母線盤は、設計基準対象施設においては S クラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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。

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 | |
| 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。 | 直立形 | <div>正面 (長辺方向)</div> <div>側面 (短辺方向)</div>  |

3. 固有周期

直流 125V 主母線盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $IV_A S$ |
| | | | | | $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ | $V_A S$ ($V_A S$ 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 (℃) | | 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

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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-----------------------|------------------|---|---|---|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | |

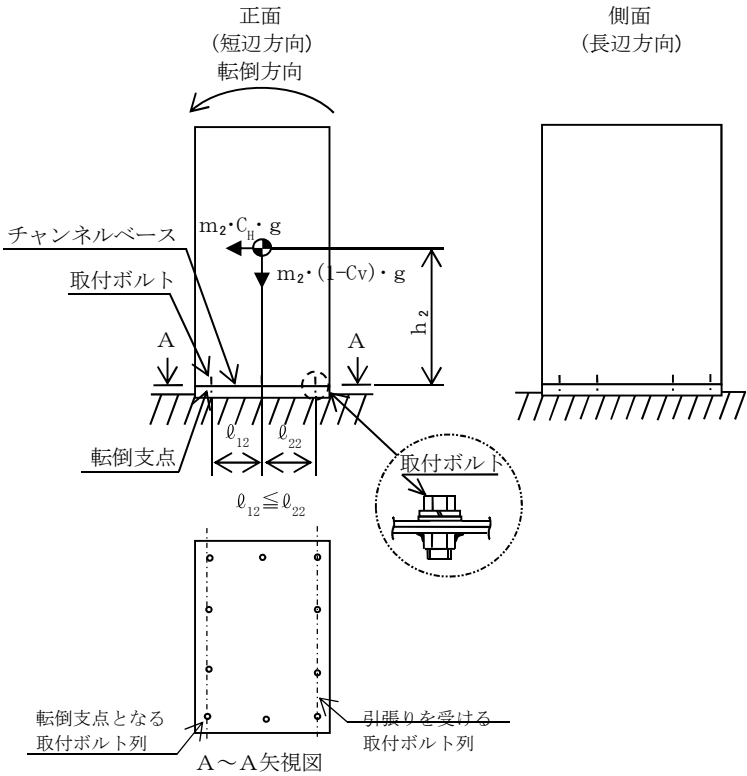
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | — | — | $\sigma_{b2}=44$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 (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 (℃) |
|-----------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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 EL. <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | <input type="text"/> |

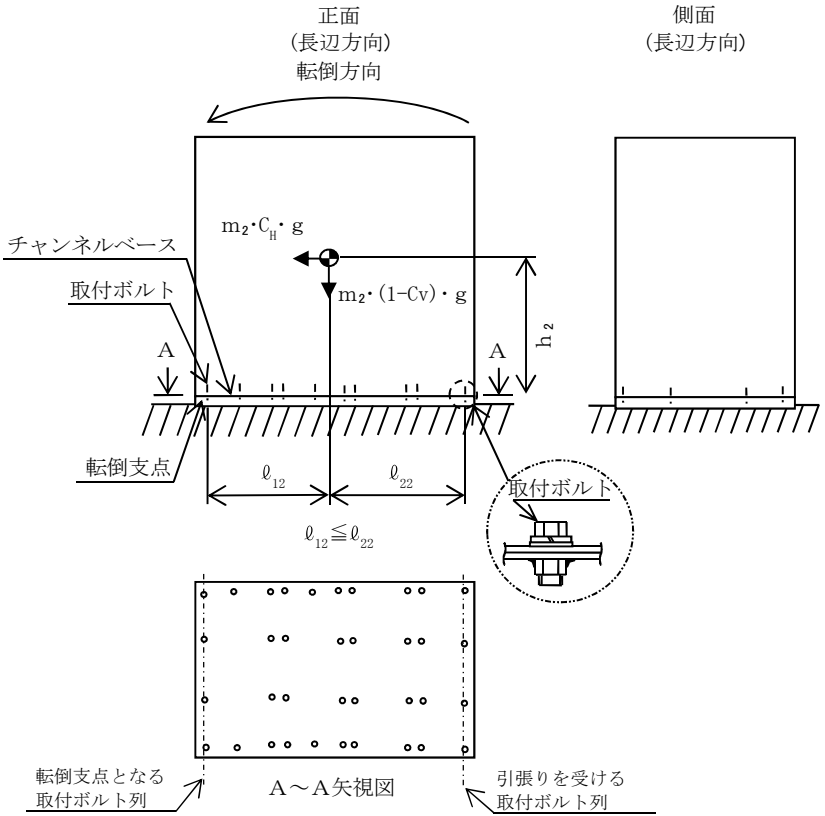
注記 *：基準床レベルを示す。

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^* |
|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-------|----------|
| 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 |
| 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 | — | — | $\sigma_{b2}=31$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | 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 (℃) |
|----------------------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | |

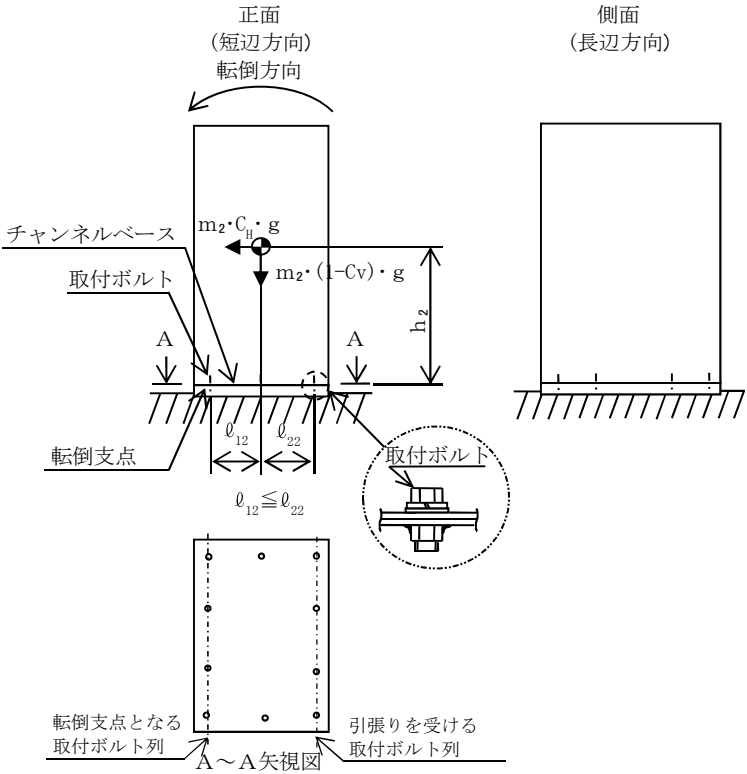
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | <div></div> | 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 (℃) |
|-----------------------|------------------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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. | | | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | |

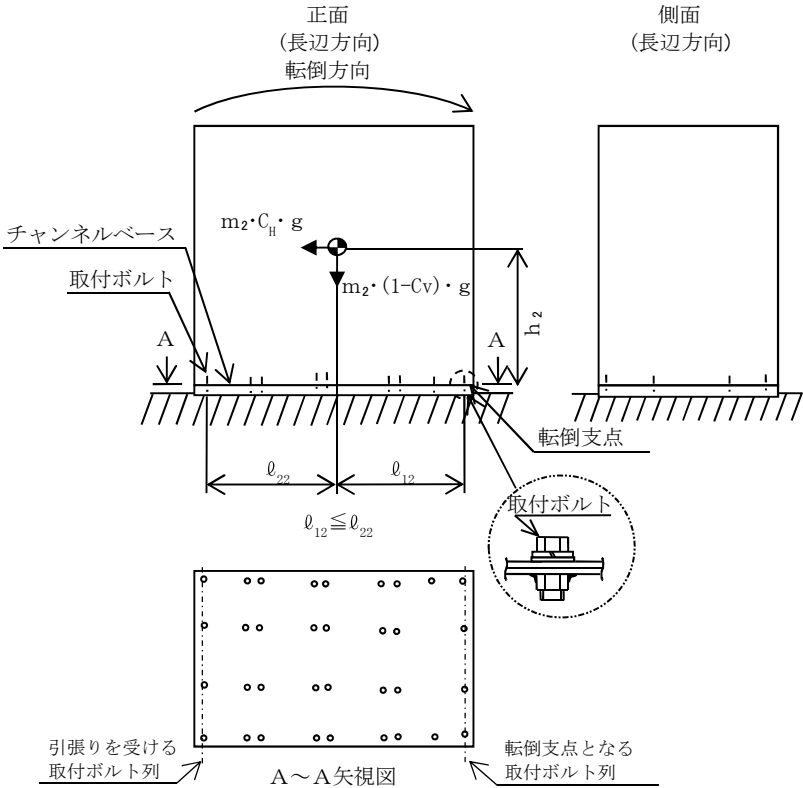
注記 *：基準床レベルを示す。

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 | <div></div> | 引張り | — | — | $\sigma_{b2}=27$ | $f_{ts2}=210^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b2}=7$ | $f_{sb2}=161$ |

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 |
| 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、「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 | |
| 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。 | 直立形 | <div><div><div>正面 (長辺方向)</div><div></div></div><div><div>側面 (短辺方向)</div><div></div></div></div> |

3. 固有周期

直流 125V モータコントロールセンタの固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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} | $IV_A S$ |
| | | | | | $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$ | $V_A S$ ($V_A S$ 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|------------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | | | 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 <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | — | — | $C_H=0.96$ | $C_V=0.92$ | <input type="text"/> |

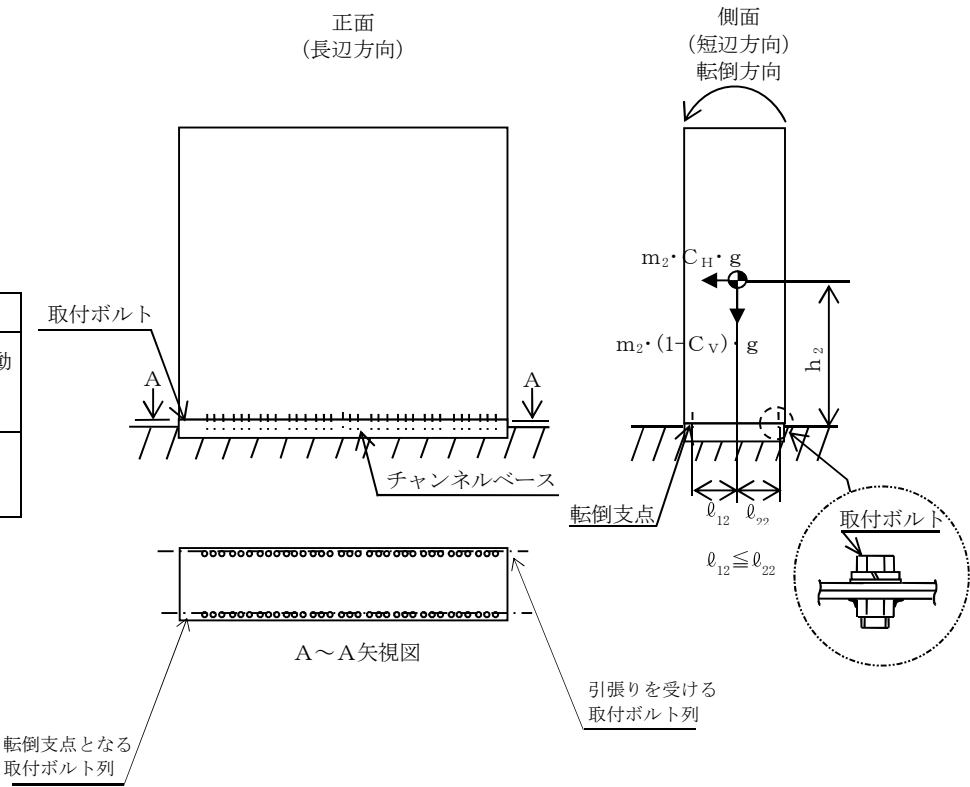
注記 *：基準床レベルを示す。

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^* |
|------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-------|----------|
| 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 |
| 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 |
| 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 | <div></div> | 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 電氣的機能の評価結果 (単位：×9.8 m/s²)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|---------------------------------|------|--------|----------|
| 直流 125V 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 | | | — | — | $C_H=1.55$ | $C_V=1.17$ | |

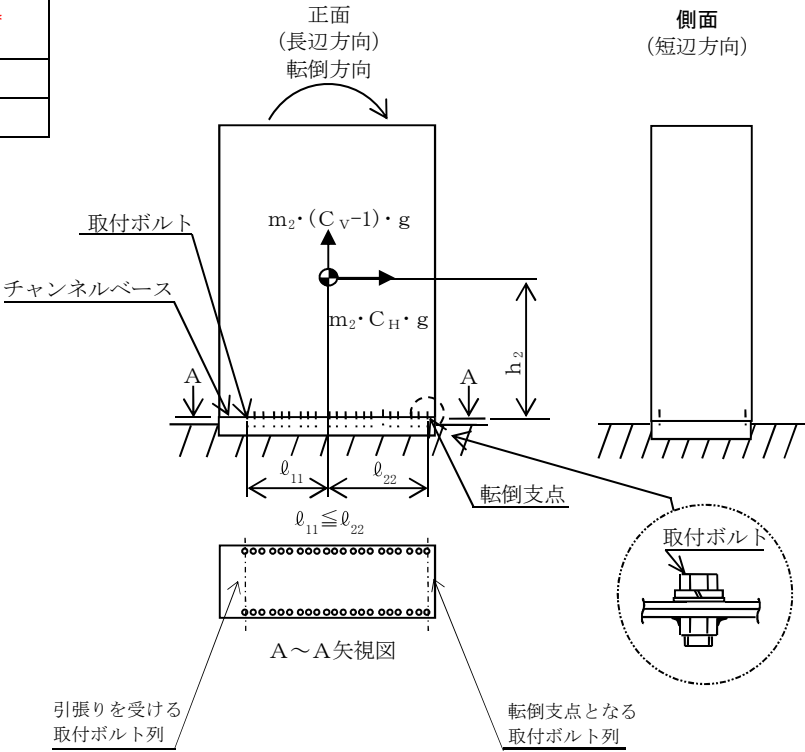
注記 *：基準床レベルを示す。

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 _{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) | — | 8.398×10 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 | <div></div> | 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 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、「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 | |
| 非常用無停電計装分電盤は、壁に基礎ボルト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。 | 壁掛形 | <div></div> |

3. 固有周期

非常用無停電計装分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $1.5 \cdot f_t^*$ | $1.5 \cdot f_s^*$ |
| 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 4-3 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 水平 | 9.13 |
| 鉛直 | 9.13 |

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 (℃) |
|-----------------|------------------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | — | $C_H=1.13$ | $C_V=0.99$ | <div></div> |

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_{fvi} | n_{fhi} |
|----------------|---------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------|-----------|-----------|
| 基礎ボルト (i=1) | <div></div> | | | | | | | 2 | 2 |
| 取付ボルト (i=2) | <div></div> | | | | | | | 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) | 245 | 400 | — | 280 | — | 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

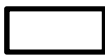

(単位：N)

| 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 | — | — | $\sigma_{b1}=25$ | $f_{ts1}=168^*$ |
| | | せん断 | — | — | $\tau_{b1}=23$ | $f_{sb1}=129$ |
| 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 *： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{t0i} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{t0i}]$ より算出

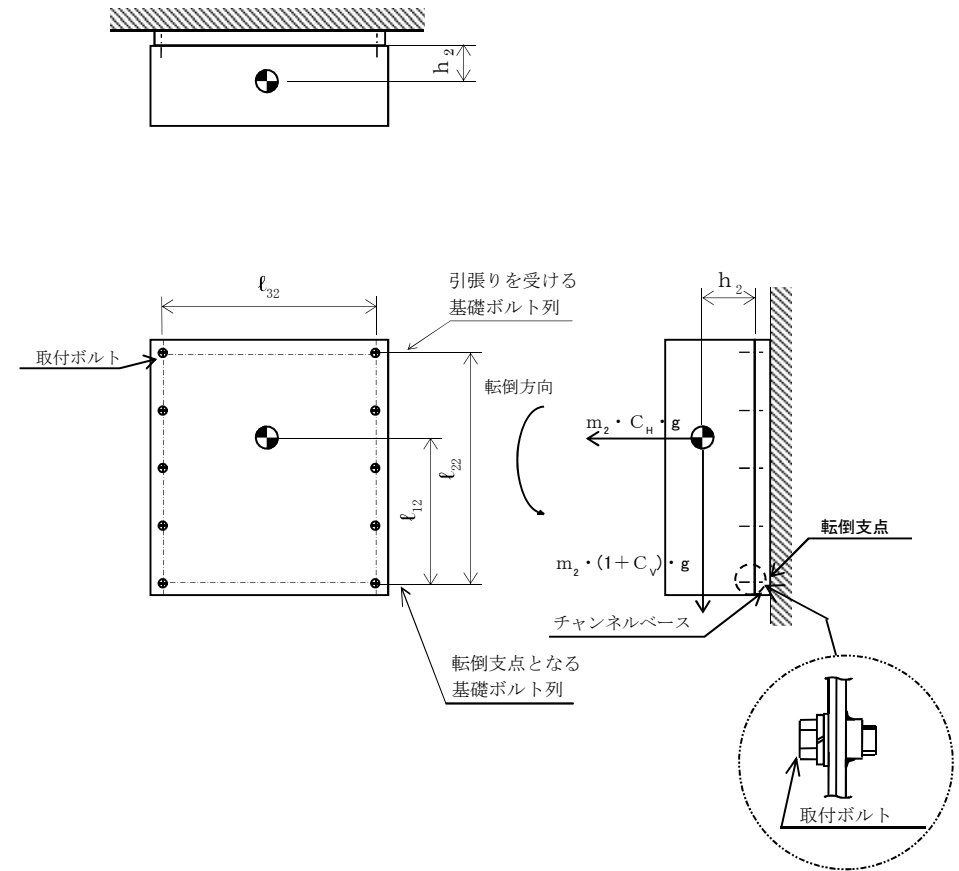
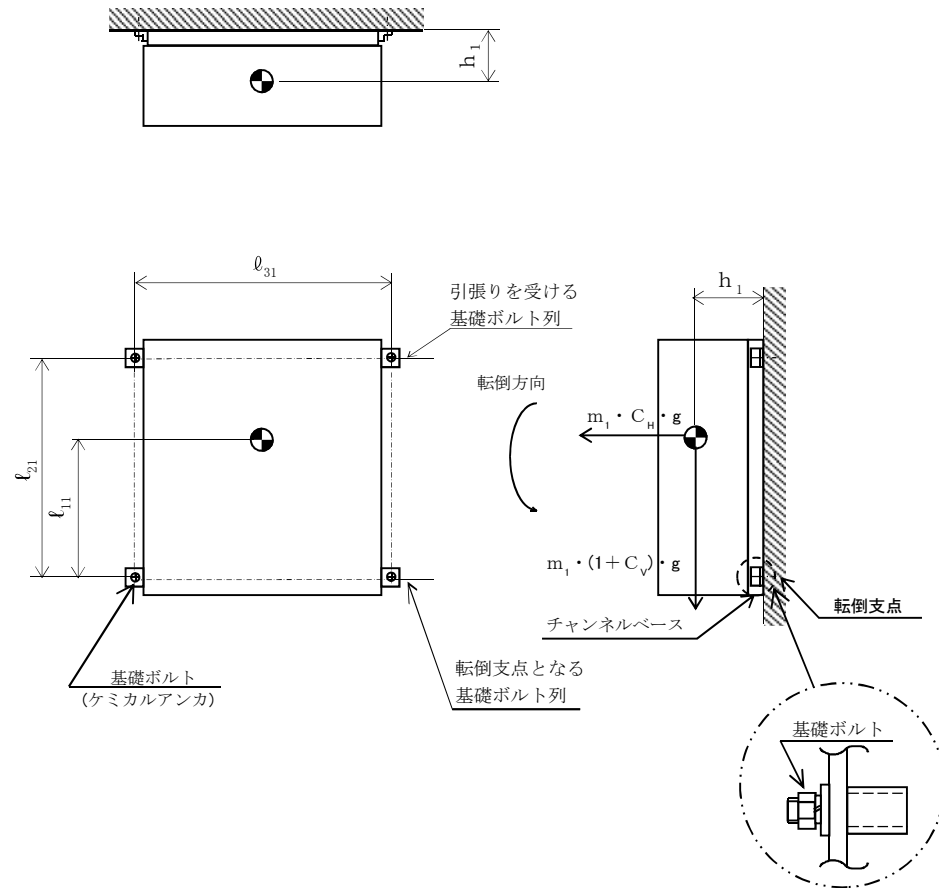
1.4.2 電気的機能の評価結果

(単位： $\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| | | 評価用加速度 | 機能確認済加速度 |
|-----------------|------|--------|----------|
| 非常用 無停電計装分電盤 | 水平方向 | 0.95 | 9.13 |
| | 鉛直方向 | 0.83 | 9.13 |

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-2-10-1-7-33 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、「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。

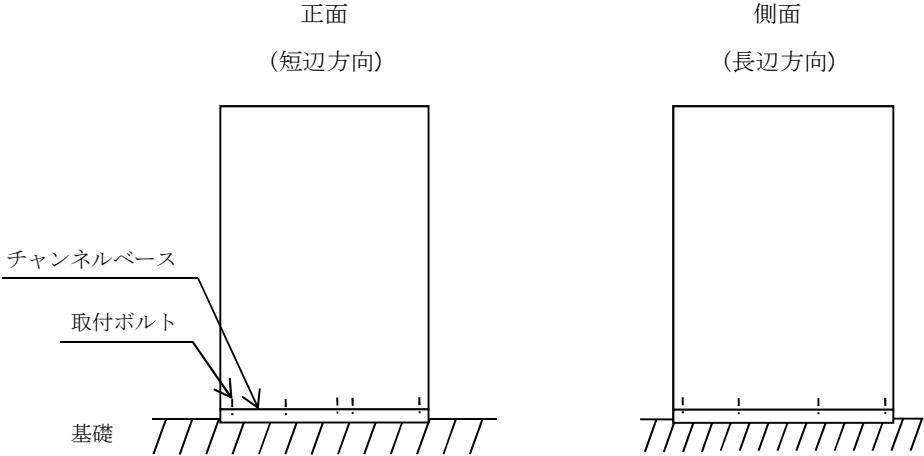
直流 125V 主母線盤 HPCS は、設計基準対象施設においては S クラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 直流 125V 主母線盤 HPCS 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。 | 直立形 | <div>正面 (短辺方向)</div> <div>側面 (長辺方向)</div>  |

3. 固有周期

直流 125V 主母線盤 HPCS の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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} | $D + P_D + M_D + S_S^{*3}$ | $IV_A S$ |
| | | | | | $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$ | $V_A S$ ($V_A S$ 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 (℃) | | 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

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、「V-2-1-14-7 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 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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 (℃) |
|-------------------|---------|---|--|--|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| | | | 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 | | | — | — | $C_H=1.10$ | $C_V=0.96$ | |

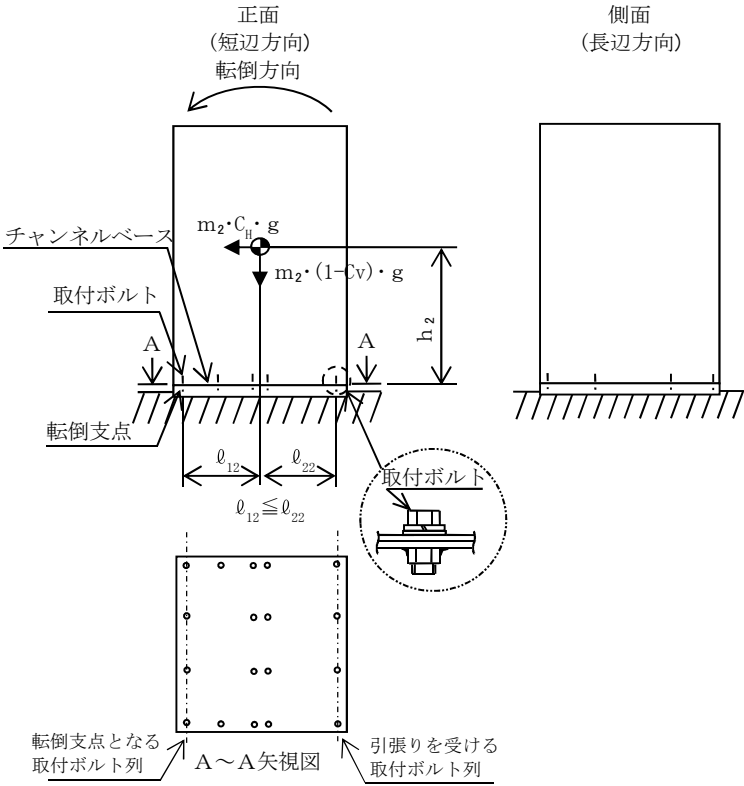
注記 *：基準床レベルを示す。

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 |
| | | | | | | | 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) | — | 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 | <div></div> | 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 電氣的機能の評価結果 (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 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、「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。

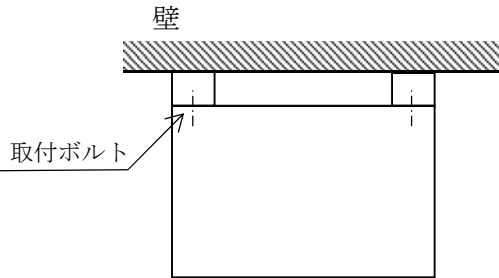
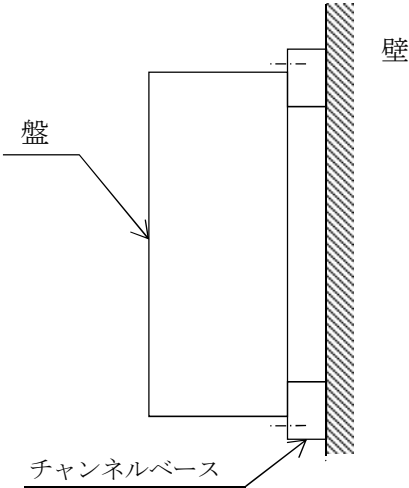
直流±24V 中性子モニタ用分電盤は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に、重大事故等対処設備においては常設耐震重要重大事故防止設備に分類される。以下、重大事故等対処設備としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

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 | |
| 直流±24V 中性子モニタ用分電盤は、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。 | 壁掛形 | <div><p>(水平方向)</p></div> <div><p>(鉛直方向)</p></div> |

3. 固有周期

直流±24V 中性子モニタ用分電盤の固有周期は、当該盤又は構造が同様な盤に対する打振試験の結果に基づき 0.05 秒以下とする。

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、「V-2-1-14-7 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 | $IV_A S$ |
| | | | | | $D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$ | $V_A S$ ($V_A S$ 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 (℃) | | 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、「V-2-1-14-7 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 ($\times 9.8 \text{ m/s}^2$)

| 方向 | 機能確認済加速度 |
|----|----------|
| 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±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

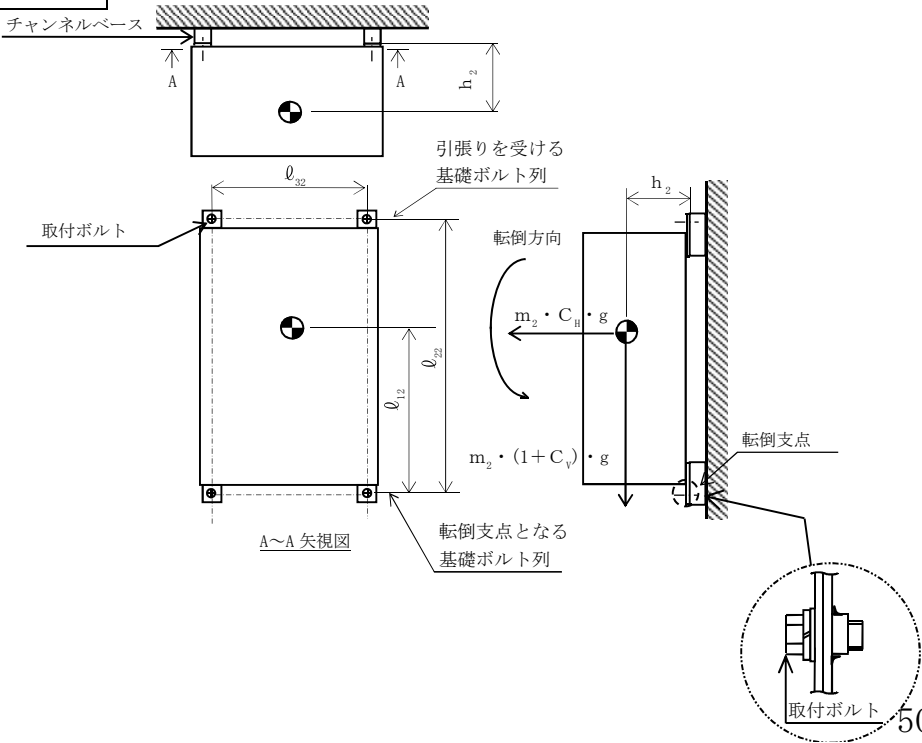
| 機 器 名 称 | 設 備 分 類 | 据付場所及び床面高さ (m) | 固有周期(s) | | 弾性設計用地震動 S_d 又は静的震度 | | 基準地震動 S_s | | 周囲環境温度 (℃) |
|--------------------------|---------|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | | | 水平方向 | 鉛直方向 | 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 <div></div> | <div></div> | <div></div> | — | $C_v=0.53$ | — | $C_v=0.99$ | <div></div> |

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 ($i=2$) | <div></div> | | | | | | | 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 _{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) | — | 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 | <div></div> | 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±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。