

本資料のうち、枠囲みの内容は、機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 工事計画審査資料	
資料番号	KK7 添-2-037-57 改1
提出年月日	2020年7月31日

V-2-6-7-16 5号機屋外緊急連絡用インターフォンの耐震性
についての計算書

K7 ① V-2-6-7-16 R0

2020年7月

東京電力ホールディングス株式会社

V-2-6-7-16 5号機屋外緊急連絡用インターフォンの耐震性
についての計算書

目 次

1. T S C屋外緊急連絡用インターフォン	1
1.1 概要	1
1.2 一般事項	1
1.2.1 構造計画	1
1.3 固有周期	3
1.3.1 固有周期の確認	3
1.4 構造強度評価	4
1.4.1 構造強度評価方法	4
1.4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
1.4.3 計算条件	4
1.5 機能維持評価	8
1.5.1 電氣的機能維持評価方法	8
1.6 評価結果	9
1.6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	9
2. 5号機T S C屋外緊急連絡用インターフォン子機	22
2.1 概要	22
2.2 一般事項	22
2.2.1 構造計画	22
2.3 固有周期	24
2.3.1 固有周期の確認	24
2.4 構造強度評価	25
2.4.1 構造強度評価方法	25
2.4.2 荷重の組合せ及び許容応力	25
2.4.3 計算条件	25
2.5 機能維持評価	29
2.5.1 電氣的機能維持評価方法	29
2.6 評価結果	30
2.6.1 重大事故等対処設備としての評価結果	30

1. TSC屋外緊急連絡用インターフォン

1.1 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、TSC屋外緊急連絡用インターフォン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。

TSC屋外緊急連絡用インターフォンは、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。

なお、TSC屋外緊急連絡用インターフォンは、V-2-1-14「計算書作成の方法」に記載の壁掛形盤と同一評価方針及び評価方法にて耐震計算を行うため、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を実施する。

1.2 一般事項

1.2.1 構造計画

TSC屋外緊急連絡用インターフォンの構造計画を表1-2-1に示す。

表 1-2-1 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>T S C屋外緊急連絡用インターフォンは、アンカープレートによって取り付けられ、アンカープレートは基礎ボルトで壁に固定する。</p>	<p>壁掛形 (受話器と本体からなるインターフォン)</p>	<p>【T S C屋外緊急連絡用インターフォン】</p> <p>(上面)</p> <p>(側面)</p> <p>壁</p> <p>基礎ボルト</p> <p>壁</p> <p>アンカープレート</p> <p>129</p> <p>300</p> <p>300</p> <p>210</p> <p>T S C屋外緊急連絡用インターフォン</p> <p>(単位：mm)</p>

1.3 固有周期

1.3.1 固有周期の確認

振動試験装置により固有振動数を測定する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり剛であることを確認した。固有周期の確認結果を表1-3-1に示す。

表 1-3-1 固有周期 (単位：s)

水平	0.05 以下
鉛直	0.05 以下

1.4 構造強度評価

1.4.1 構造強度評価方法

T S C屋外緊急連絡用インターフォンの構造強度評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき行う。

1.4.2 荷重の組合せ及び許容応力

1.4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

T S C屋外緊急連絡用インターフォン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の評価に用いるものを表1-4-1に示す。

1.4.2.2 許容応力

T S C屋外緊急連絡用インターフォンの許容応力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき表1-4-2のとおりとする。

1.4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

T S C屋外緊急連絡用インターフォン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の評価に用いるものを表1-4-3に示す。

1.4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【T S C屋外緊急連絡用インターフォンの耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

表 1-4-1 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
計測制御 系統施設	その他	T S C屋外緊急連絡用 インターフォン	常設／防止 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_s$ *3	IVAS
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_s$	VAS (VASとして IVAS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を適用する。

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

表 1-4-2 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
IVAS	$1.5 \cdot f_t^*$	$1.5 \cdot f_s^*$
VAS (VASとしてIVASの 許容限界を用いる。)		

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

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

表 1-4-3 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト	SS400 (40mm<径)	周囲環境温度	40	215	400	—

1.5 機能維持評価

1.5.1 電氣的機能維持評価方法

T S C屋外緊急連絡用インターフォンの電氣的機能維持評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 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行う。

T S C屋外緊急連絡用インターフォンの機能確認済加速度は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、当該器具と同形式の器具単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した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 1-5-1 に示す。

表 1-5-1 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
T S C屋外緊急連絡用インターフォン(A) (5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	水平	[Redacted]
	鉛直	
T S C屋外緊急連絡用インターフォン(B) (5号機原子炉建屋内緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	水平	
	鉛直	
T S C屋外緊急連絡用インターフォン(A) (中央制御室)	水平	
	鉛直	
T S C屋外緊急連絡用インターフォン(B) (中央制御室)	水平	
	鉛直	

1.6 評価結果

1.6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

T S C屋外緊急連絡用インターフォン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。

【TSC屋外緊急連絡用インターフォン(A) (5号機原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部・高気密室))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	
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(A) (5号機原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 27.5 (T.M.S.L. 33.0*)	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.80$	$C_V=1.47$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	67	164	12 (M12)	113.1	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	465*1	430*1	430	2	2	258	—	側面方向
	465*1	430*1	430	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	949.0	—	2.008×10 ³

1.4 結論

1.4.1 基礎ボルトの応力

(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	SS400	引張り	—	—	σ _b =9	f _{ts} =154*
		せん断	—	—	τ _b =5	f _{sb} =119

すべて許容応力以下である。

注記*：f_{ts}=Min[1.4・f_{to}-1.6・τ_b, f_{to}]

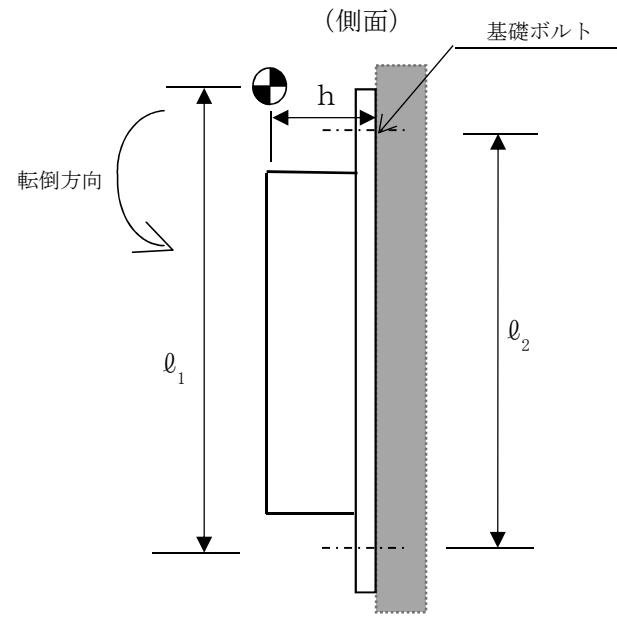
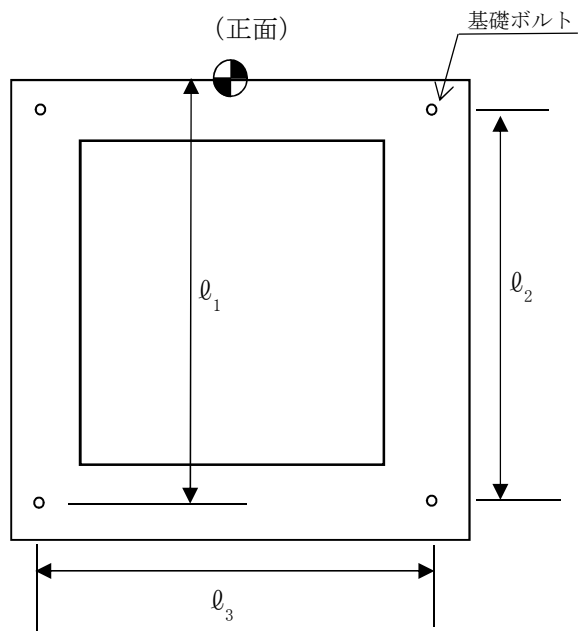
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機屋外緊急連絡用 インターフォン(A) (5号機原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	水平方向	1.50	□
	鉛直方向	1.23	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【TSC屋外緊急連絡用インターフォン(B) (5号機原子炉建屋内緊急時対策所(対策本部・高気密室))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	
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(B) (5号機原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 27.5 (T.M.S.L. 33.0*)	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.80$	$C_V=1.47$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	67	164	12 (M12)	113.1	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	465*1	430*1	430	2	2	258	—	側面方向
	465*1	430*1	430	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	949.0	—	2.008×10 ³

1.4 結論

1.4.1 基礎ボルトの応力

(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	SS400	引張り	—	—	σ _b =9	f _{ts} =154*
		せん断	—	—	τ _b =5	f _{sb} =119

すべて許容応力以下である。

注記*：f_{ts}=Min[1.4・f_{to}-1.6・τ_b, f_{to}]

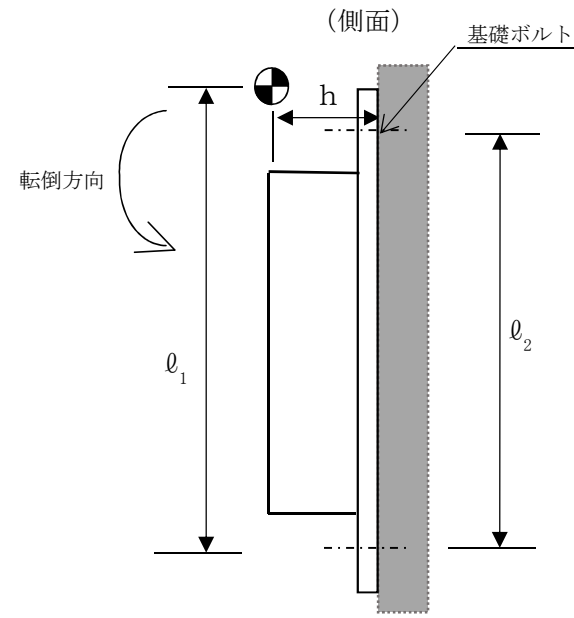
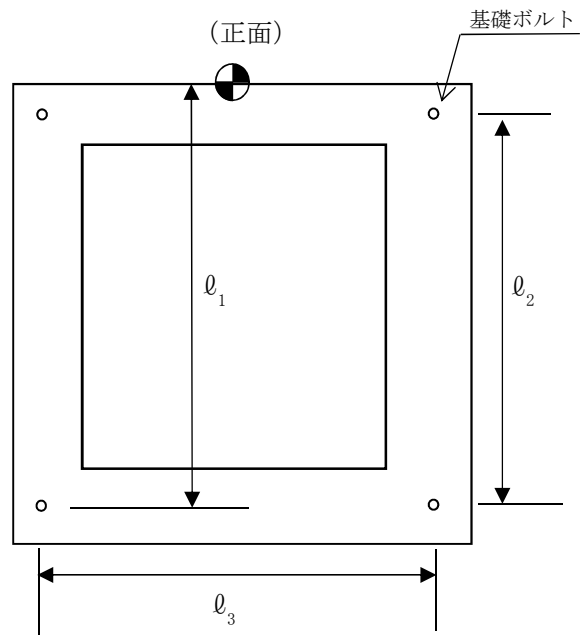
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機屋外緊急連絡用 インターフォン(B) (5号機原子炉建屋内 緊急時対策所 (対策本部・高気密室))	水平方向	1.50	□
	鉛直方向	1.23	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【TSC屋外緊急連絡用インターフォン(A) (中央制御室) 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	
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(A) (中央制御室)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 20.3 (T.M.S.L. 27.8) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.65$	$C_V=1.45$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	27	145	12 (M12)	113.1	4	215	400

部材	ϕ_1^{*2} (mm)	ϕ_2^{*2} (mm)	ϕ_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	370 ^{*1}	340 ^{*1}	340	2	2	258	—	側面方向
	370 ^{*1}	340 ^{*1}	340	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	371.9	—	773.4

1.4 結論

1.4.1 基礎ボルトの応力

(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	SS400	引張り	—	—	σ _b =4	f _{ts} =154*
		せん断	—	—	τ _b =2	f _{sb} =119

すべて許容応力以下である。

注記* : $f_{ts} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

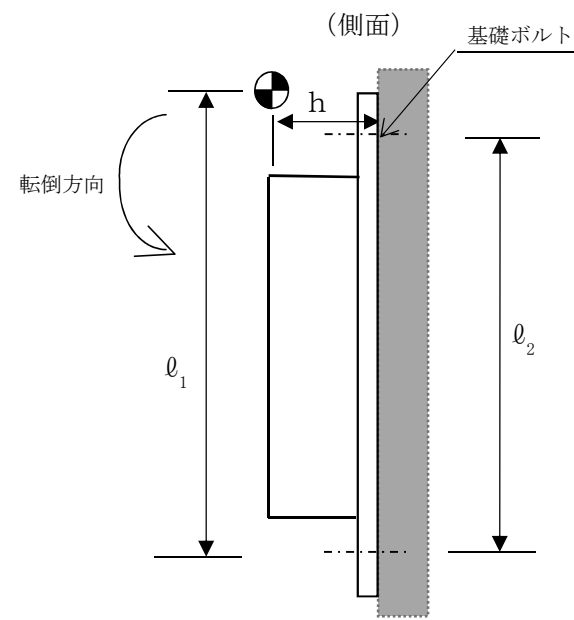
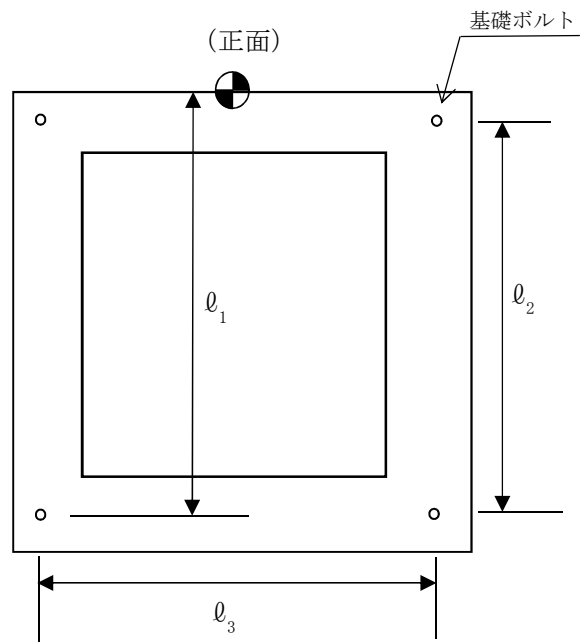
1.4.2 電気的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(A) (中央制御室)	水平方向	1.37	□
	鉛直方向	1.21	

注記* : 基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【TSC屋外緊急連絡用インターフォン(B) (中央制御室) 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	
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(B) (中央制御室)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 20.3 (T.M.S.L. 27.8) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.65$	$C_V=1.45$	40

注記* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	27	145	12 (M12)	113.1	4	215	400

部材	ϕ_1^{*2} (mm)	ϕ_2^{*2} (mm)	ϕ_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	370 ^{*1}	340 ^{*1}	340	2	2	258	—	側面方向
	370 ^{*1}	340 ^{*1}	340	2	2			

注記*1 : 重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2 : 基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	371.9	—	773.4

1.4 結論

1.4.1 基礎ボルトの応力

(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	SS400	引張り	—	—	σ _b =4	f _{ts} =154*
		せん断	—	—	τ _b =2	f _{sb} =119

すべて許容応力以下である。

注記* : $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

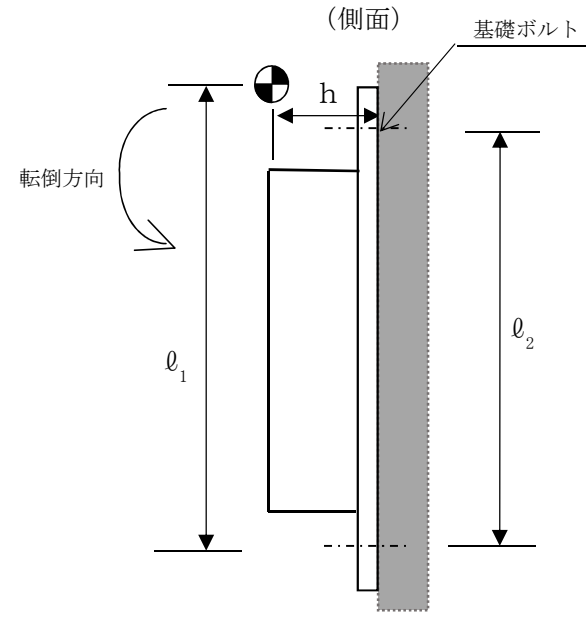
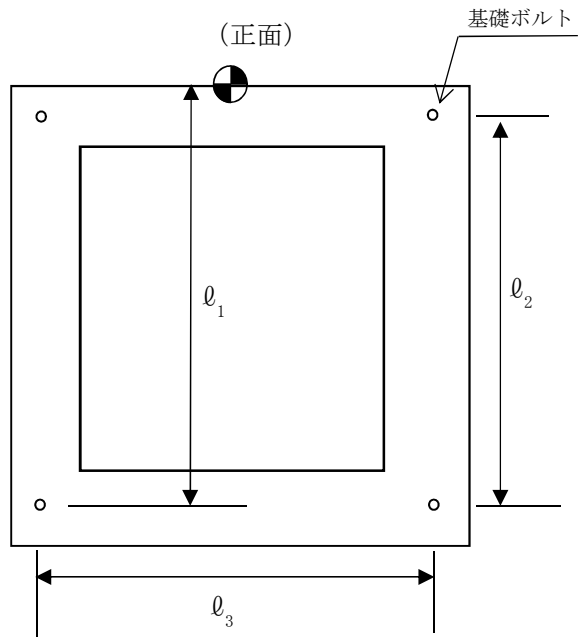
1.4.2 電氣的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
TSC屋外緊急連絡用 インターフォン(B) (中央制御室)	水平方向	1.37	□
	鉛直方向	1.21	

注記* : 基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



2. 5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機

2.1 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、5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機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。

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機は、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。

なお、5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機は、V-2-1-14「計算書作成の方法」に記載の壁掛形であるため、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に基づき評価を実施する。

2.2 一般事項

2.2.1 構造計画

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の構造計画を表2-2-1に示す。

表 2-2-1 構造計画

計画の概要		概略構造図
基礎・支持構造	主体構造	
5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機は、基礎ボルトで壁に固定する。	壁掛形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた壁掛形の盤)	<p>【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機】</p> <p>(上面)</p> <p>基礎ボルト</p> <p>壁</p> <p>124</p> <p>250</p> <p>(側面)</p> <p>壁</p> <p>インターフォン子機</p> <p>270</p> <p>(単位：mm)</p>

2.3 固有周期

2.3.1 固有周期の確認

振動試験装置により固有振動数を測定する。測定の結果、固有周期は0.05秒以下であり、剛であることを確認した。固有周期の確認結果を表2-3-1に示す。

表 2-3-1 固有周期 (単位：s)

水平	0.05 以下
鉛直	0.05 以下

2.4 構造強度評価

2.4.1 構造強度評価方法

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の構造強度評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 盤の耐震性についての計算書作成の基本方針」に記載の耐震計算方法に基づき行う。

2.4.2 荷重の組合せ及び許容応力

2.4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機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の評価に用いるものを表2-4-1に示す。

2.4.2.2 許容応力

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の許容応力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき表2-4-2のとおりとする。

2.4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機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の評価に用いるものを表2-4-3に示す。

2.4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の耐震性についての計算結果】の設計条件及び機器要目に示す。

表 2-4-1 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
計測制御 システム施設	その他	5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機	常設／防止 常設／緩和	—*2	$D + P_D + M_D + S_S$ *3	IV_{AS}
					$D + P_{SAD} + M_{SAD} + S_S$	V_{AS} (V_{AS} として IV_{AS} の許容限界 を用いる。)

注記*1：「常設／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 2-4-2 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 2-4-3 使用材料の許容応力評価条件（重大事故等対処設備）

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
基礎ボルト	SS400 (40mm<径)	周囲環境温度	40	215	400	—

2.5 機能維持評価

2.5.1 電氣的機能維持評価方法

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の電氣的機能維持評価は、V-2-1-14「計算書作成の方法 添付資料-9 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行う。

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機の機能確認済加速度は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき、当該器具と同形式の器具単体の正弦波加振試験において、電氣的機能の健全性を確認した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2-5-1に示す。

表2-5-1 機能確認済加速度 (×9.8m/s²)

評価部位	方向	機能確認済加速度
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1A)	水平	[Redacted]
	鉛直	
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1B)	水平	
	鉛直	
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2A)	水平	
	鉛直	
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2B)	水平	
	鉛直	
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3A)	水平	
	鉛直	
5号機TSC屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3B)	水平	
	鉛直	

2.6 評価結果

2.6.1 重大事故等対処設備としての評価結果

5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機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。

【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(1A)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1A)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210* ¹	110* ¹	220	2	2	258	—	側面方向
	210* ¹	110* ¹	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

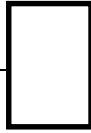
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	$\sigma_b=7$	$f_{ts}=154^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=2$	$f_{sb}=119$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{ts} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

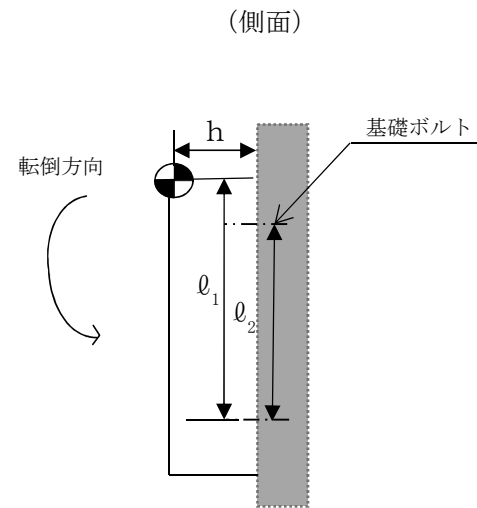
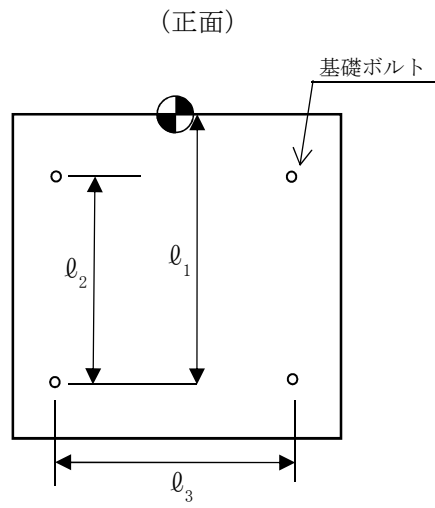
1.4.2 電氣的機能の評価結果

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

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1A)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(1B)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1B)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210*1	110*1	220	2	2	258	—	側面方向
	210*1	110*1	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

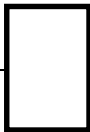
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	$\sigma_b=7$	$f_{ts}=154^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=2$	$f_{sb}=119$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

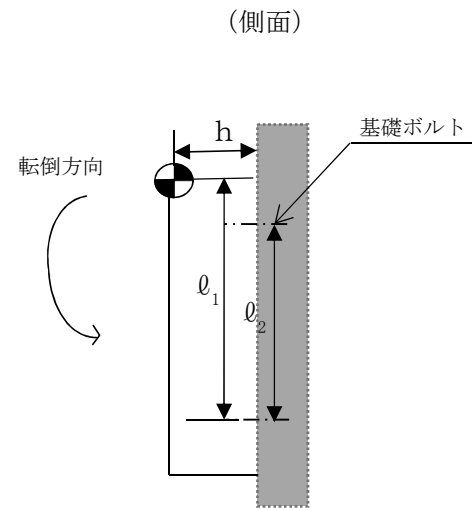
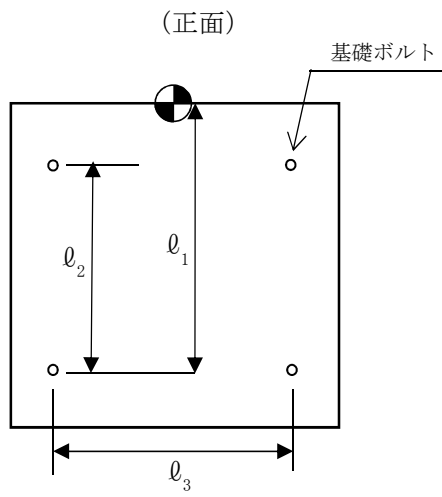
1.4.2 電氣的機能の評価結果

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

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (1B)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(2A)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2A)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210*1	110*1	220	2	2	258	—	側面方向
	210*1	110*1	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

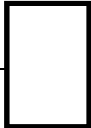
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	$\sigma_b=7$	$f_{ts}=154^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=2$	$f_{sb}=119$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

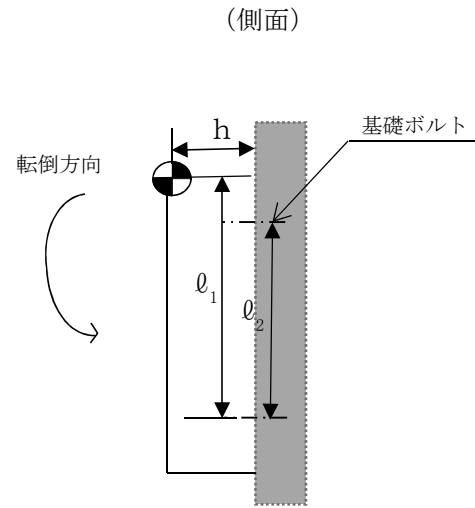
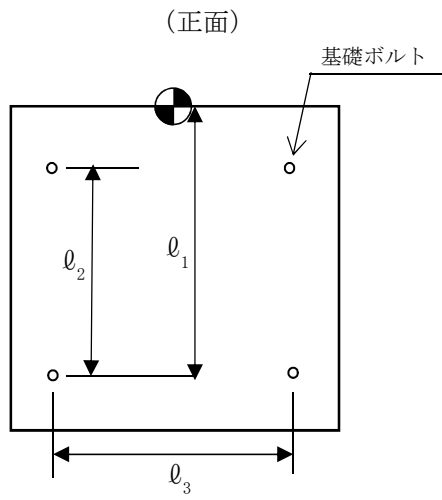
1.4.2 電氣的機能の評価結果

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

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2A)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(2B)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2B)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210*1	110*1	220	2	2	258	—	側面方向
	210*1	110*1	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

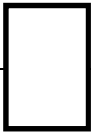
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	$\sigma_b=7$	$f_{ts}=154^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=2$	$f_{sb}=119$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{ts} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

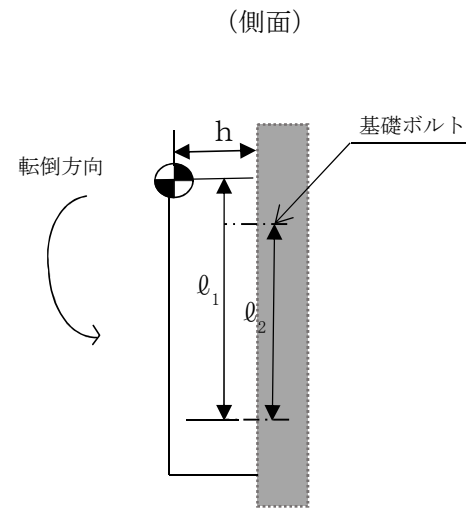
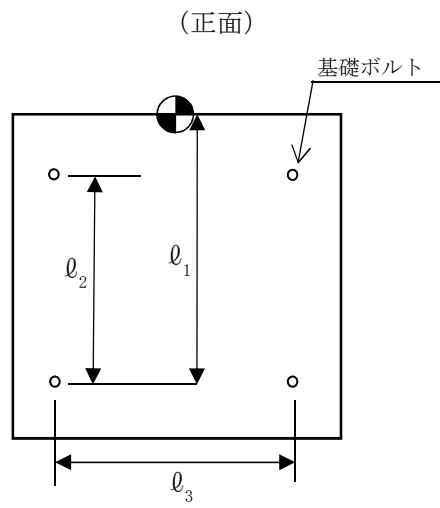
1.4.2 電氣的機能の評価結果

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

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (2B)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(3A)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3A)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3)*	0.05以下	0.05以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fv}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210*1	110*1	220	2	2	258	—	側面方向
	210*1	110*1	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

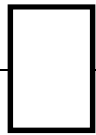
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	$\sigma_b=7$	$f_{ts}=154^*$
		せん断	—	—	$\tau_b=2$	$f_{sb}=119$

すべて許容応力以下である。

注記*： $f_{ts} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

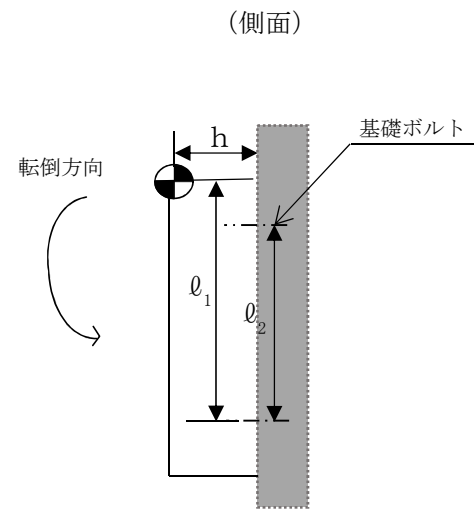
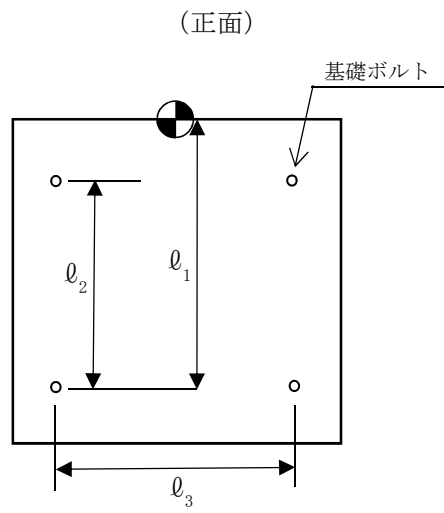
1.4.2 電氣的機能の評価結果

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

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3A)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記*：基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。



【5号機TSC屋外緊急連絡用インターフォン子機(3B)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	
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3B)	常設/防止 常設/緩和	原子炉建屋 T.M.S.L. 12.3 (T.M.S.L. 20.3) *	0.05 以下	0.05 以下	—	—	$C_H=1.56$	$C_V=1.38$	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m (kg)	h (mm)	d (mm)	A_b (mm ²)	n	S_y (MPa)	S_u (MPa)
基礎ボルト	20	124	10 (M10)	78.54	4	215	400

部材	l_1^{*2} (mm)	l_2^{*2} (mm)	l_3^{*2} (mm)	n_{fV}^{*2}	n_{fH}^{*2}	F^* (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	210*1	110*1	220	2	2	258	—	側面方向
	210*1	110*1	220	2	2			

注記*1：重心位置を保守的な位置に設定して評価する。

*2：基礎ボルトの機器要目における上段は正面方向転倒に対する評価時の要目を示し、下段は側面方向転倒に対する評価時の要目を示す。

1.3 計算数値

1.3.1 基礎ボルトに作用する力

(単位：N)

部材	F _b		Q _b	
	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	—	541.9	—	544.8

1.4 結論

1.4.1 ボルトの応力

(単位：MPa)

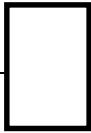
部材	材料	応力	弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s	
			算出応力	許容応力	算出応力	許容応力
基礎ボルト	SS400	引張り	—	—	σ _b =7	f _{ts} =154*
		せん断	—	—	τ _b =2	f _{sb} =119

すべて許容応力以下である。

注記* : $f_{ts} = \text{Min} [1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau_b, f_{to}]$

1.4.2 電氣的機能の評価結果

(×9.8m/s²)

		機能維持評価用加速度*	機能確認済加速度
5号機TSC 屋外緊急連絡用 インターフォン子機 (3B)	水平方向	1.30	
	鉛直方向	1.16	

注記* : 基準地震動 S_sにより定まる応答加速度とする。

機能維持評価用加速度 (1.0・ZPA) はすべて機能確認済加速度以下である。

