

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-2-041-1 改2
提出年月日	2020年8月20日

V-2-10-1-1 非常用電源設備の耐震計算結果

K7 ① V-2-10-1-1 R1

2020年8月

東京電力ホールディングス株式会社

V-2-10-1-1 非常用電源設備の耐震計算結果

目 次

1. 概要	1
2. 耐震評価条件整理	1
3. 技術基準規則第 5 条の要求事項の変更に伴う評価対象設備の耐震計算	13
3.1 耐震計算の概要	13

1. 概要

本説明書は、非常用電源設備の耐震計算の手法及び条件の整理について説明するものである。

2. 耐震評価条件整理

非常用電源設備に対して、設計基準対象施設の耐震重要度分類、重大事故等対処設備の設備分類を整理した。既設の設計基準対象施設については、耐震評価における手法及び条件について、既に認可を受けた実績との差異の有無を整理した。また、重大事故等対処設備のうち、設計基準対象施設であるものについては、重大事故等対処設備の評価条件と設計基準対象施設の評価条件との差異の有無を整理した。結果を表 1 に示す。

非常用電源設備の耐震計算は表 1 に示す計算書に記載することとする。

表1 耐震評価条件整理一覧表 (1/10)

評価対象設備				設計基準対象施設			重大事故等対処設備		
				耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所
その他発電用原子炉の 附属施設	非常用電源設備	非常用ディーゼル 発電設備	ディーゼル機関*2	S	無	V-2-10-1-2-1-1	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-1
			空気だめ*3	S	無	V-2-10-1-2-1-2	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-2
			空気圧縮機	S	有	V-2-10-1-2-1-3	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-3
			燃料ディタンク	S	無	V-2-10-1-2-1-4	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-4

表1 耐震評価条件整理一覧表 (2/10)

評価対象設備				設計基準対象施設			重大事故等対処設備		
				耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	非常用ディーゼル発電設備	燃料移送ポンプ	S	—*4	V-2-10-1-2-1-5	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-5
			軽油タンク (7号機設備)	S	—*4	V-2-10-1-2-1-6	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-6
			主配管	S	有	V-2-10-1-2-1-7	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	有	V-2-10-1-2-1-7
			発電機	S	無	V-2-10-1-2-1-1	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-1
			非常用ディーゼル発電設備制御盤*5	S	—*4	V-2-10-1-2-1-8	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-2-1-8

表1 耐震評価条件整理一覧表 (3/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	代替交流電源設備	第一ガスタービン発電機用ガスタービン	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-1
			第一ガスタービン発電機用燃料移送ポンプ	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-2
			第一ガスタービン発電機用燃料タンク	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-3
			第一ガスタービン発電機用燃料小出し槽	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-4
			軽油タンク (7号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-1-6
			軽油タンク (6号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-5
			主配管	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-6
			第一ガスタービン発電機*6	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-7
			第一ガスタービン発電機用制御盤*7	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-8

表1 耐震評価条件整理一覧表 (4/10)

評価対象設備		設計基準対象施設			重大事故等対処設備				
		耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所		
その他発電用原子炉の 附属施設	非常用電源設備	緊急時対策所代替電源設備	軽油タンク (7号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-1-6
		軽油タンク (6号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-5	
		主配管	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-6	
	監視測定設備用電源設備	軽油タンク (7号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-1-6	
		軽油タンク (6号機設備)	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-5	
		主配管	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-2-2-6	

表1 耐震評価条件整理一覧表 (5/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の 附属施設	非常用電源設備	その他の電源装置	バイタル交流電源装置	S	無	V-2-10-1-1	—	—	—
			AM用直流125V充電器	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-3-1
			直流125V蓄電池7A	S	無	V-2-10-1-3-2	常設耐震/防止 常設/緩和	無	V-2-10-1-3-2
			直流125V蓄電池7A-2	S	—*4	V-2-10-1-3-2	常設耐震/防止 常設/緩和	無	V-2-10-1-3-2
			直流125V蓄電池7B	S	無	V-2-10-1-3-2	常設耐震/防止 常設/緩和	無	V-2-10-1-3-2
			直流125V蓄電池7C	S	無	V-2-10-1-3-2	常設/防止 (DB拡張) 常設/緩和 (DB拡張)	無	V-2-10-1-3-2
			直流125V蓄電池7D	S	無	V-2-10-1-3-2	常設/防止 (DB拡張) 常設/緩和 (DB拡張)	無	V-2-10-1-3-2

表1 耐震評価条件整理一覧表 (6/10)

評価対象設備		設計基準対象施設			重大事故等対処設備				
		耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所		
その他発電用原子炉の 附属施設	非常用電源設備	その他の 電源装置	AM用直流125V蓄電池	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-3-3
		その他	緊急用断路器	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-1
			緊急用電源切替箱断 路器	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-2
			緊急用電源切替箱接 続装置	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-3
			AM用動力変圧器	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-4
			AM用MCC	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-5
			AM用切替盤	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-6

表1 耐震評価条件整理一覧表 (7/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	その他	AM用操作盤	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-7
			メタルクラッド開閉装置 7C	S	—*4	V-2-10-1-4-8	常設耐震/防止 常設/緩和	有	V-2-10-1-4-8
			メタルクラッド開閉装置 7D	S	—*4	V-2-10-1-4-8	常設耐震/防止 常設/緩和	有	V-2-10-1-4-8
			メタルクラッド開閉装置 7E	S	—*4	V-2-10-1-4-8	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	無	V-2-10-1-4-8
			パワーセンタ	S	—*4	V-2-10-1-4-9	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	有	V-2-10-1-4-9
			モータコントロールセンタ	S	—*4	V-2-10-1-4-10	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	有	V-2-10-1-4-10

表1 耐震評価条件整理一覧表 (8/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の 附属施設	非常用電源設備	その他	動力変圧器	—	—*4	—	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	—	V-2-10-1-4-11
			5号機原子炉建屋内緊急 時対策所用電源盤	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-12
			5号機原子炉建屋内緊急 時対策所用交流 110 V 分電盤	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-13
			直流 125V 充電器 7A	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-14
			直流 125V 充電器 7A-2	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-14
			直流 125V 充電器 7B	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-14

表1 耐震評価条件整理一覧表 (9/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	その他	直流 125V 充電器 7C	—	—*4	—	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	—	V-2-10-1-4-14
			直流 125V 充電器 7D	—	—*4	—	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	—	V-2-10-1-4-14
			直流 125V 主母線盤 7A	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-15
			直流 125V 主母線盤 7B	—	—*4	—	常設耐震/防止 常設/緩和	—	V-2-10-1-4-15
			直流 125V 主母線盤 7C	—	—*4	—	常設/防止 (DB 拡張) 常設/緩和 (DB 拡張)	—	V-2-10-1-4-15

表1 耐震評価条件整理一覧表 (10/10)

評価対象設備			設計基準対象施設			重大事故等対処設備			
			耐震重要度 分類	新規制基準 施行前に認 可された実 績との差異	耐震計算の 記載箇所	設備分類*1	設計基準対 象施設との 評価条件の 差異	耐震計算の 記載箇所	
その他発電用原子炉の附属施設	非常用電源設備	その他	直流 125V 主母線盤 7D	—	—*4	—	常設／防止 (DB 拡張) 常設／緩和 (DB 拡張)	—	V-2-10-1-4-15
			125V 同時投入防止用 切替盤	—	—*4	—	常設耐震／防止 常設／緩和	—	V-2-10-1-4-16
			直流 125V HPAC MCC	—	—*4	—	常設耐震／防止 常設／緩和	—	V-2-10-1-4-17
			安全系補助継電器盤*8 (計測制御系統施設に 記載)	—	—*4	—	常設耐震／防止	—	V-2-6-7-3

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, 「常設／防止 (DB 拡張)」は常設重大事故防止設備 (設計基準拡張), 「常設／緩和 (DB 拡張)」は常設重大事故緩和設備 (設計基準拡張) を示す。

*2 : 调速装置, 非常调速装置及び機関付清水ポンプはディーゼル機関付きであるため, ディーゼル機関の評価に包絡される。

*3 : 空気だめの安全弁は空気だめ付きであるため, 空気だめの評価に包絡される。

*4 : 本工事計画で新規に申請する設備であることから, 差異比較の対象外。

*5 : 励磁装置及び保護継電装置は非常用ディーゼル発電設備制御盤付きであるため, 非常用ディーゼル発電設備制御盤の評価に包絡される。

*6 : 第一ガスタービン発電機用励磁装置は第一ガスタービン発電機付きであるため, 第一ガスタービン発電機の評価に包絡される。

*7 : 第一ガスタービン発電機用调速装置, 第一ガスタービン発電機用非常调速装置及び第一ガスタービン発電機用保護継電装置は第一ガスタ

ービン発電機用制御盤付きであるため、第一ガスタービン発電機用制御盤の評価に包絡される。

*8 : AM 用切替装置 (SRV) は安全系補助継電器盤付きであるため、安全系補助継電器盤の評価に包絡される。

3. 技術基準規則第5条の要求事項の変更に伴う評価対象設備の耐震計算

3.1 耐震計算の概要

本章は、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、非常用電源設備のうち、技術基準規則第5条の要求事項の変更に伴う評価対象設備であるバイタル交流電源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。バイタル交流電源装置の計算結果を次ページ以降に示す。

(1) バイタル交流電源装置の耐震性についての計算書

目 次

1. 概要	1
2. 一般事項	1
2.1 構造計画	1
3. 固有周期	3
3.1 固有周期の確認	3
4. 構造強度評価	4
4.1 構造強度評価方法	4
4.2 荷重の組合せ及び許容応力	4
4.2.1 荷重の組合せ及び許容応力状態	4
4.2.2 許容応力	4
4.2.3 使用材料の許容応力評価条件	4
4.3 計算条件	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 設計基準対象施設としての評価結果	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、バイタル交流電源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。

バイタル交流電源装置は、設計基準対象施設においてはSクラス施設に分類される。以下、設計基準対象施設としての構造強度評価及び電氣的機能維持評価を示す。

なお、バイタル交流電源装置は、V-2-1-14「計算書作成の方法」に記載の直立形盤であるため、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. 一般事項

2.1 構造計画

バイタル交流電源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																					
バイタル交流電源装置は、基礎に埋め込まれたチャンネルベースに取付ボルトで設置する。	直立形 (鋼材及び鋼板を組み合わせた自立閉鎖型の盤)	<p>【バイタル交流電源装置】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>バイタル 交流電源装置 7A</th> <th>バイタル 交流電源装置 7B</th> <th>バイタル 交流電源装置 7C</th> <th>バイタル 交流電源装置 7D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>たて</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1300</td> <td>1300</td> </tr> <tr> <td>横</td> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>高さ</td> <td>2300</td> <td>2300</td> <td>2300</td> <td>2300</td> </tr> </tbody> </table> <p>(単位：mm)</p>		バイタル 交流電源装置 7A	バイタル 交流電源装置 7B	バイタル 交流電源装置 7C	バイタル 交流電源装置 7D	たて	1300	1300	1300	1300	横	5000	5000	5000	5000	高さ	2300	2300	2300	2300
	バイタル 交流電源装置 7A	バイタル 交流電源装置 7B	バイタル 交流電源装置 7C	バイタル 交流電源装置 7D																		
たて	1300	1300	1300	1300																		
横	5000	5000	5000	5000																		
高さ	2300	2300	2300	2300																		

3. 固有周期

3.1 固有周期の確認

バイタル交流電源装置のうちバイタル交流電源装置 7A の固有周期は以下のとおりである。

水平方向の固有周期は、プラスチックハンマ等により、当該装置に振動を与え自由減衰振動を固有振動数測定装置（圧電式加速度ピックアップ、振動計、分析器）により記録解析する。

試験の結果、剛であることを確認した。鉛直方向の固有周期は、構造が同等であり、同様な振動特性を持つ盤に対する振動試験（自由振動試験）の結果確認された固有周期を使用する。

バイタル交流電源装置 7B, 7C, 7D の固有周期は、構造が同等であり、同様な振動特性を持つ盤に対する振動試験（自由振動試験）の結果確認された固有周期を使用する。固有周期の確認結果を表 3-1 に示す。

表 3-1 固有周期

(単位：s)

名称	方向	固有周期
バイタル 交流電源装置 7A	水平	<input type="text"/>
	鉛直	0.05 以下
バイタル 交流電源装置 7B	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下
バイタル 交流電源装置 7C	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下
バイタル 交流電源装置 7D	水平	0.05 以下
	鉛直	0.05 以下

4. 構造強度評価

4.1 構造強度評価方法

バイタル交流電源装置の構造強度評価は、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。

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

バイタル交流電源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の評価に用いるものを表4-1に示す。

4.2.2 許容応力

バイタル交流電源装置の許容応力は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき表4-2のとおりとする。

4.2.3 使用材料の許容応力評価条件

バイタル交流電源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の評価に用いるものを表4-3に示す。

4.3 計算条件

応力計算に用いる計算条件は、本計算書の【バイタル交流電源装置 7A の耐震性についての計算結果】、【バイタル交流電源装置 7B の耐震性についての計算結果】、【バイタル交流電源装置 7C の耐震性についての計算結果】、【バイタル交流電源装置 7D 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 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	耐震重要度分類	機器等の区分	荷重の組合せ	許容応力状態
その他発電 用原子炉の 附属施設	非常用電源 設備	バイタル交流電源装置	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 許容応力（その他の支持構造物）

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

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

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

表 4-3 使用材料の許容応力評価条件 (設計基準対象施設)

評価部材	材料	温度条件 (°C)		S _y (MPa)	S _u (MPa)	S _y (R T) (MPa)
		周囲環境温度				
取付ボルト	SS41* (40mm<径)	周囲環境温度	40	215	400	—

注記* : SS400 相当

5. 機能維持評価

5.1 電氣的機能維持評価方法

バイタル交流電源装置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。

バイタル交流電源装置に設置される器具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、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 5-1 に示す。

表 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
バイタル交流電源装置 7A	水平	[Redacted]
	鉛直	
バイタル交流電源装置 7B	水平	
	鉛直	
バイタル交流電源装置 7C	水平	
	鉛直	
バイタル交流電源装置 7D	水平	
	鉛直	

6. 評価結果

6.1 設計基準対象施設としての評価結果

バイタル交流電源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気的機能を有していることを確認した。

(1) 構造強度評価結果

構造強度評価の結果を次頁以降の表に示す。

(2) 機能維持評価結果

電気的機能維持評価の結果を次頁以降の表に示す。

【バイタル交流電源装置 7A の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
バイタル 交流電源装置 7A	S	コントロール建屋 T. M. S. L. 6.5*	<input type="text"/>	0.05 以下	C _H =0.82	C _V =0.68	C _H =1.86	C _V =1.33	40

注記* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h _i (mm)	d _i (mm)	A ^b _i (mm ²)	n _i	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)
取付ボルト (i =2)	<input type="text"/>	750	16 (M16)	201.1	60	215 (40mm<径)	400 (40mm<径)

部材	ℓ _{1 i} * (mm)	ℓ _{2 i} * (mm)	n _{f i} * (mm)	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)	575	575	18	215	258	短辺方向	長辺方向
	1629	3301	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。

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)	[Redacted]			

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)	SS41	引張り	$\sigma_{b2}=9$	$f_{ts2}=161^*$	$\sigma_{b2}=53$	$f_{ts2}=193^*$
		せん断	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=124$	$\tau_{b2}=13$	$f_{sb2}=148$

すべて許容応力以下である。

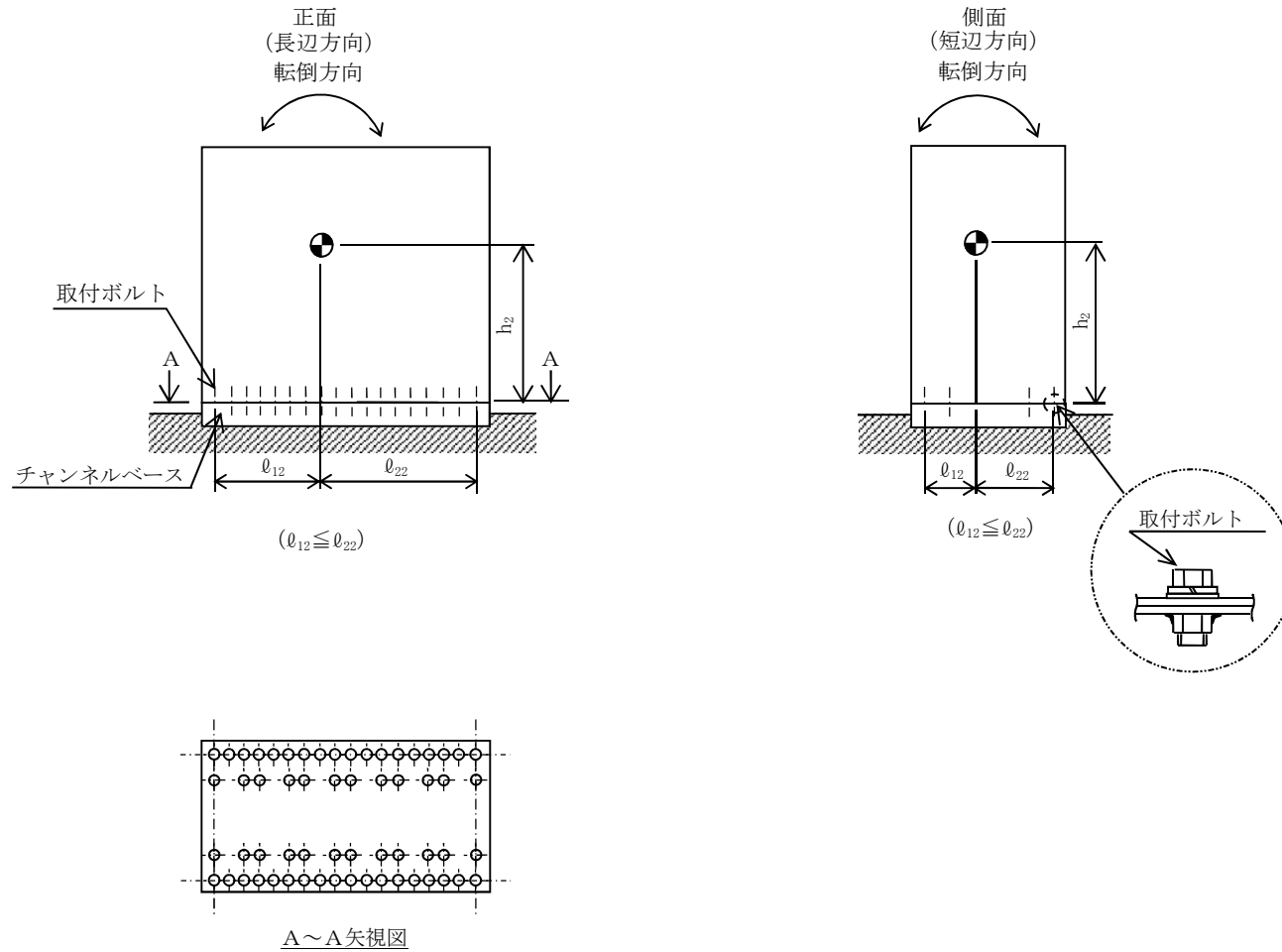
注記*： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$

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
バイタル 交流電源装置 7A	水平方向	1.55	[Redacted]
	鉛直方向	1.11	

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。



【バイタル交流電源装置 7B の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
バイタル 交流電源装置 7B	S	コントロール建屋 T.M.S.L. 6.5*	0.05 以下	0.05 以下	C _H =0.82	C _V =0.68	C _H =1.86	C _V =1.33	40

注記*：基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h _i (mm)	d _i (mm)	A ^b _i (mm ²)	n _i	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)
取付ボルト (i=2)	<input type="text"/>	750	16 (M16)	201.1	60	215 (40mm<径)	400 (40mm<径)

部材	ℓ _{1 i} * (mm)	ℓ _{2 i} * (mm)	n _{f i} * (mm)	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)	575	575	18	215	258	短辺方向	長辺方向
	1629	3301	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。

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)	[Redacted]			

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)	SS41	引張り	$\sigma_{b2}=9$	$f_{ts2}=161^*$	$\sigma_{b2}=53$	$f_{ts2}=193^*$
		せん断	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=124$	$\tau_{b2}=13$	$f_{sb2}=148$

すべて許容応力以下である。

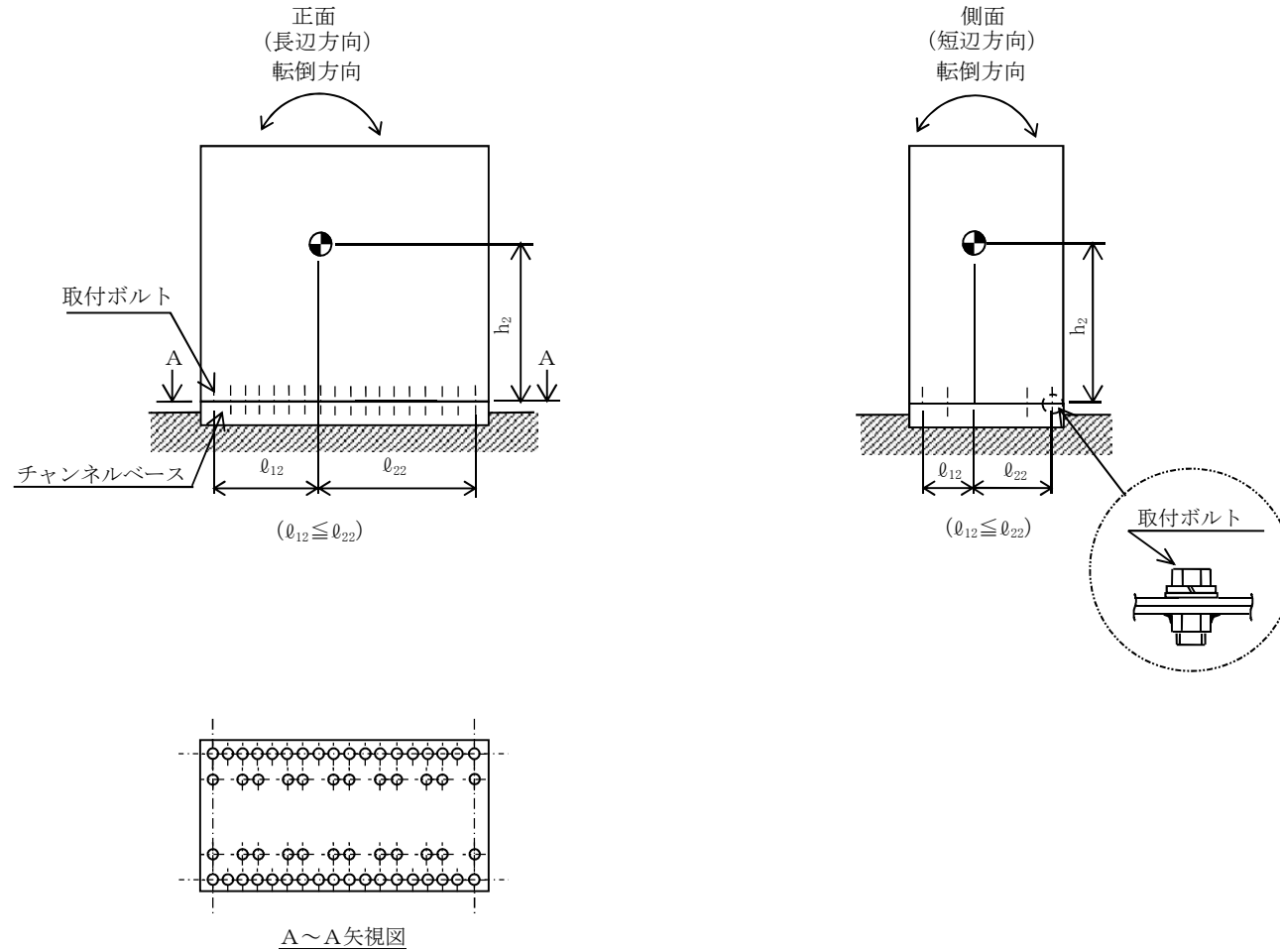
注記*： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$

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
バイタル 交流電源装置 7B	水平方向	1.55	[Redacted]
	鉛直方向	1.11	[Redacted]

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。



【バイタル交流電源装置 7C の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
バイタル 交流電源装置 7C	S	コントロール建屋 T.M.S.L. 6.5*	0.05 以下	0.05 以下	C _H =0.82	C _V =0.68	C _H =1.86	C _V =1.33	40

注記* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h _i (mm)	d _i (mm)	A _{b i} (mm ²)	n _i	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)
取付ボルト (i =2)	<input type="text"/>	750	16 (M16)	201.1	60	215 (40mm<径)	400 (40mm<径)

部材	ℓ _{1 i} * (mm)	ℓ _{2 i} * (mm)	n _{f i} * (mm)	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)	575	575	18	215	258	短辺方向	長辺方向
	1629	3301	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。

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)	[]			

1.4 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)	SS41	引張り	$\sigma_{b2}=9$	$f_{ts2}=161^*$	$\sigma_{b2}=53$	$f_{ts2}=193^*$
		せん断	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=124$	$\tau_{b2}=13$	$f_{sb2}=148$

すべて許容応力以下である。

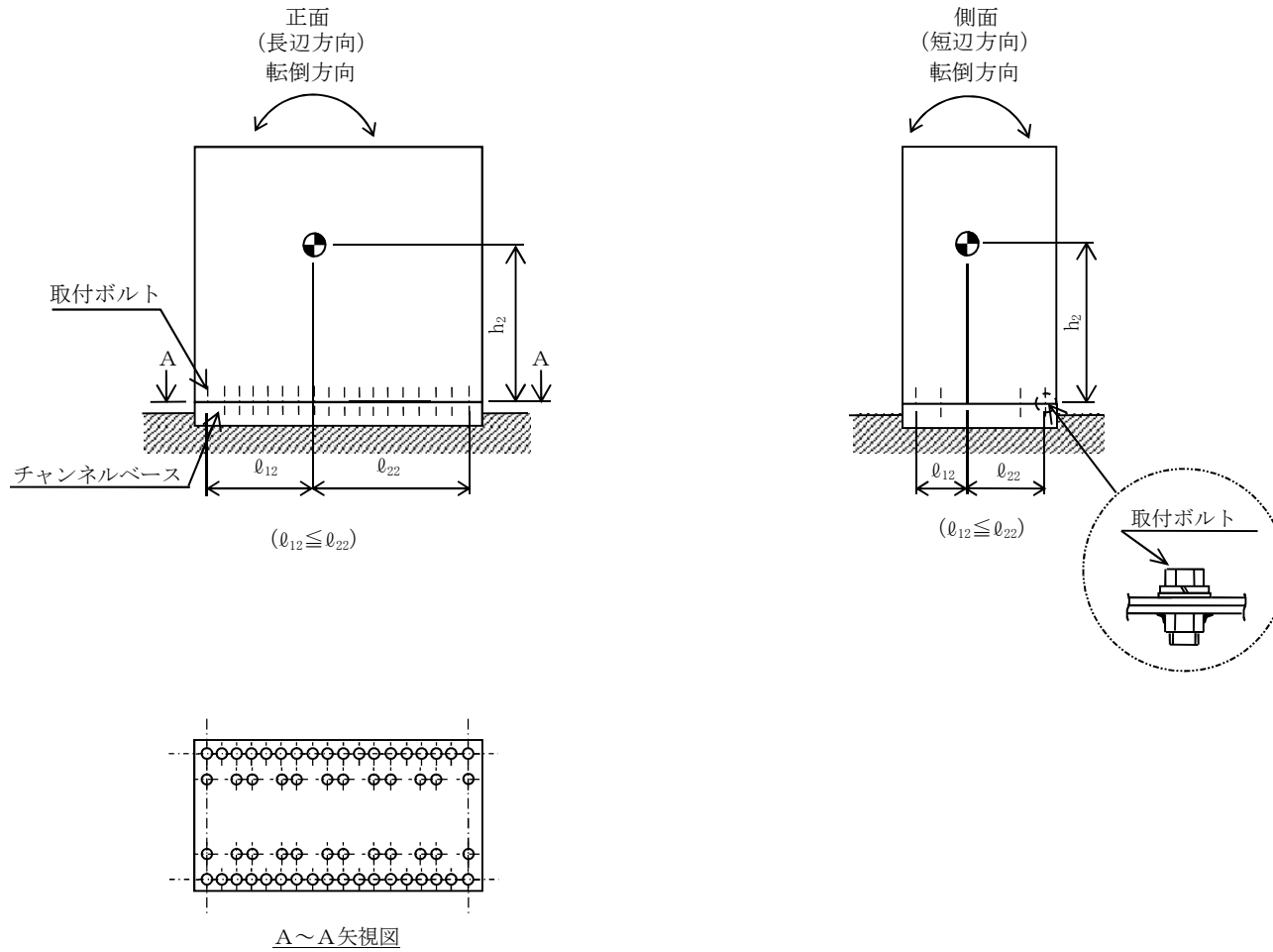
注記*： $f_{tsi} = \text{Min}[1.4 \cdot f_{toi} - 1.6 \cdot \tau_{bi}, f_{toi}]$

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
バイタル 交流電源装置 7C	水平方向	1.55	[]
	鉛直方向	1.11	

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。



【バイタル交流電源装置 7D の耐震性についての計算結果】

1. 設計基準対象施設

1.1 設計条件

機器名称	耐震重要度分類	据付場所及び床面高さ (m)	固有周期(s)		弾性設計用地震動 S _d 又は静的震度		基準地震動 S _s		周囲環境温度 (°C)
			水平方向	鉛直方向	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	水平方向 設計震度	鉛直方向 設計震度	
バイタル 交流電源装置 7D	S	コントロール建屋 T. M. S. L. 6.5*	0.05 以下	0.05 以下	C _H =0.82	C _V =0.68	C _H =1.86	C _V =1.33	40

注記* : 基準床レベルを示す。

1.2 機器要目

部材	m _i (kg)	h _i (mm)	d _i (mm)	A ^b _i (mm ²)	n _i	S _{y i} (MPa)	S _{u i} (MPa)
取付ボルト (i =2)	<input type="text"/>	750	16 (M16)	201.1	60	215 (40mm<径)	400 (40mm<径)

部材	ℓ _{1 i} * (mm)	ℓ _{2 i} * (mm)	n _{f i} * (mm)	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)	575	575	18	215	258	短辺方向	長辺方向
	1629	3301	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。

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)	[Redacted]			

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)	SS41	引張り	$\sigma_{b2}=9$	$f_{ts2}=161^*$	$\sigma_{b2}=53$	$f_{ts2}=193^*$
		せん断	$\tau_{b2}=6$	$f_{sb2}=124$	$\tau_{b2}=13$	$f_{sb2}=148$

すべて許容応力以下である。

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

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
バイタル 交流電源装置 7D	水平方向	1.55	[Redacted]
	鉛直方向	1.11	

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。

