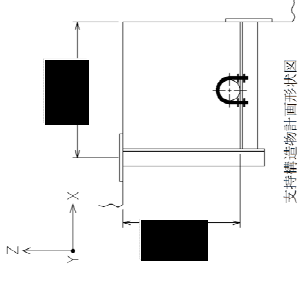
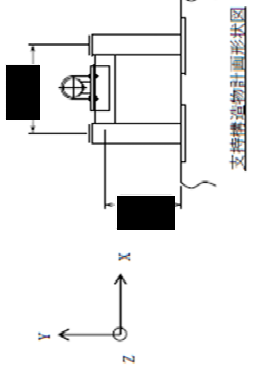


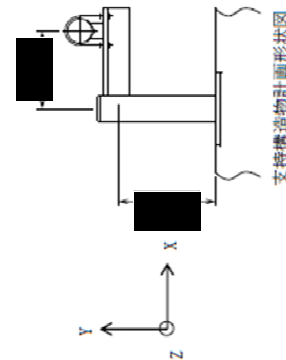
再処理施設	発電炉	備考																																																	
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-1 2-1																																																	
	<p>第3.2.1-6表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1210 646 1329 1312"> <thead> <tr> <th colspan="2">軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ</th> <th colspan="2">せん断方向荷重と巨軸モーメントの組合せ</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> <th>巨軸モーメント (kN・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7</td> <td>0.1</td> <td>4</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1350 571 1469 1312"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th colspan="3">最大使用荷重</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>25</td> <td>2.5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <th>巨軸モーメント (kN・m)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と巨軸モーメントの組合せ		軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	巨軸モーメント (kN・m)	7	0.1	4	0.0	型式	最大使用荷重			軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	B	25	2.5	40				巨軸モーメント (kN・m)				4.0	<p>表5-13-5 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1863 970 1923 1276"> <thead> <tr> <th>引張り(N)</th> <th>せん断(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47848</td> <td>6212</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1973 562 2062 1276"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>47848</td> <td>6212</td> <td>93600</td> <td>24700</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p> <p>・ 代表的な支持構造物の形状に差異があるが、結果の示し方に差異はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>	引張り(N)	せん断(N)	47848	6212	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	I	47848	6212	93600	24700
軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と巨軸モーメントの組合せ																																																	
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	巨軸モーメント (kN・m)																																																
7	0.1	4	0.0																																																
型式	最大使用荷重																																																		
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)																																																
B	25	2.5	40																																																
			巨軸モーメント (kN・m)																																																
			4.0																																																
引張り(N)	せん断(N)																																																		
47848	6212																																																		
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																																																
	引張り	せん断	引張り	せん断																																															
I	47848	6212	93600	24700																																															

再処理施設	発電炉	備考																																																							
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																							
	<p>第3.2.1-7表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果</p>  <p>(1) 支持構造物評価値(タイプ-2)</p> <table border="1" data-bbox="1142 861 1202 1218"> <tr> <td>F_x</td> <td>F_y</td> <td>F_z</td> </tr> <tr> <td>4000</td> <td>-</td> <td>4000</td> </tr> </table> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1" data-bbox="1261 798 1365 1218"> <tr> <td colspan="2">鋼材サイズ</td> <td colspan="2">組合せ応力(MPa)</td> </tr> <tr> <td>最大発生応力</td> <td>108</td> <td>許容応力</td> <td>235</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価値 以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</p> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1469 472 1558 1218"> <tr> <td rowspan="2">付属部品名称</td> <td colspan="2">支持点荷重(kN)</td> <td colspan="2">最大使用荷重(kN)</td> </tr> <tr> <td>引張荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> <td>引張荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> </tr> <tr> <td>Uボルト</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価値 以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	F_x	F_y	F_z	4000	-	4000	鋼材サイズ		組合せ応力(MPa)		最大発生応力	108	許容応力	235	付属部品名称	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向	Uボルト	4	4	18	18	<p>表5-13-6 支持構造物の強度及び耐震計算結果(1/2)</p>  <p>(1) 支持構造物評価値(タイプ-3-2)</p> <table border="1" data-bbox="1855 892 1914 1197"> <tr> <td>F_x</td> <td>F_y</td> <td>F_z</td> </tr> <tr> <td>30000</td> <td>30000</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1" data-bbox="1988 829 2077 1197"> <tr> <td>鋼材サイズ</td> <td>最大発生応力(MPa)</td> <td>許容応力(MPa)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>123</td> <td>216</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価値 以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</p> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="2240 420 2329 1197"> <tr> <td rowspan="2">付属部品名称</td> <td colspan="2">支持点荷重(N)</td> <td colspan="2">最大使用荷重(N)</td> </tr> <tr> <td>引張荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> <td>引張荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> </tr> <tr> <td>Uボルト</td> <td>30000</td> <td>30000</td> <td>32000</td> <td>32000</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価値 以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	F_x	F_y	F_z	30000	30000	-	鋼材サイズ	最大発生応力(MPa)	許容応力(MPa)		123	216	付属部品名称	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向	Uボルト	30000	30000	32000	32000	<p>・ 代表的な支持構造物の形状に差異があるが、結果の示し方に差異はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
F_x	F_y	F_z																																																							
4000	-	4000																																																							
鋼材サイズ		組合せ応力(MPa)																																																							
最大発生応力	108	許容応力	235																																																						
付属部品名称	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)																																																						
	引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向																																																					
Uボルト	4	4	18	18																																																					
F_x	F_y	F_z																																																							
30000	30000	-																																																							
鋼材サイズ	最大発生応力(MPa)	許容応力(MPa)																																																							
	123	216																																																							
付属部品名称	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)																																																						
	引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向																																																					
Uボルト	30000	30000	32000	32000																																																					

再処理施設	発電炉	備考																																												
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																												
	<p>第3.2.1-7表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1009 640 1121 1276"> <thead> <tr> <th colspan="2">軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ</th> <th colspan="2">せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> <th>回転モーメント (kN・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>0.7</td> <td>3</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1142 562 1255 1276"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th colspan="4">最大使用荷重</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> <th>回転モーメント (kN・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>25</td> <td>2.5</td> <td>40</td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ		軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)	5	0.7	3	0.0	型式	最大使用荷重				軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)	B	25	2.5	40	4.0	<p>表5-13-6 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1869 982 1929 1285"> <thead> <tr> <th>引張り(N)</th> <th>せん断(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>93608</td> <td>20496</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1982 571 2065 1285"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VI</td> <td>93608</td> <td>20496</td> <td>146400</td> <td>780400</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p> <p>・ 代表的な支持構造物の形状に差異があるが、結果の示し方に差異はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>	引張り(N)	せん断(N)	93608	20496	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	VI	93608	20496	146400	780400
軸方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ																																												
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)																																											
5	0.7	3	0.0																																											
型式	最大使用荷重																																													
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)																																										
B	25	2.5	40	4.0																																										
引張り(N)	せん断(N)																																													
93608	20496																																													
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																																											
	引張り	せん断	引張り	せん断																																										
VI	93608	20496	146400	780400																																										

再処理施設	発電炉	備考																																																										
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																										
	<p>第3.2.1-8表(1/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>支持構造物評価値(タイプ-3)</p> <table border="1"> <tr><td>F_x</td><td>F_y</td><td>F_z</td></tr> <tr><td>4000</td><td>-</td><td>4000</td></tr> </table> <p>(1) 支持点荷重(N)</p> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1"> <tr><th colspan="2">鋼材サイズ</th><th colspan="2">組合せ応力(MPa)</th></tr> <tr><td>最大発生応力</td><td>49</td><td>許容応力</td><td>235</td></tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</p> <p>支持構造物計画形状図</p> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <tr><th rowspan="2">付属部品名称</th><th rowspan="2">型式番号</th><th colspan="2">支持点荷重(kN)</th><th colspan="2">最大使用荷重(kN)</th></tr> <tr><th>せん断荷重方向</th><th>引張荷重方向</th><th>せん断荷重方向</th><th>引張荷重方向</th></tr> <tr><td>Uボルト</td><td>100A</td><td>4</td><td>4</td><td>18</td><td>18</td></tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>表5-13-7 支持構造物の強度及び耐震計算結果(1/2)</p> <p>支持構造物評価値(タイプ-4-1)</p> <table border="1"> <tr><td>F_x</td><td>F_y</td><td>F_z</td></tr> <tr><td>1000</td><td>1000</td><td>-</td></tr> </table> <p>(1) 支持点荷重(N)</p> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1"> <tr><th>鋼材サイズ</th><th>最大発生応力(MPa)</th><th>許容応力(MPa)</th></tr> <tr><td>■</td><td>71</td><td>234</td></tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</p> <p>支持構造物計画形状図</p> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <tr><th rowspan="2">付属部品名称</th><th rowspan="2">型式番号</th><th colspan="2">支持点荷重(N)</th><th colspan="2">最大使用荷重(N)</th></tr> <tr><th>引張荷重方向</th><th>せん断荷重方向</th><th>引張荷重方向</th><th>せん断荷重方向</th></tr> <tr><td>Uボルト</td><td>UN-100</td><td>1000</td><td>1000</td><td>12000</td><td>12000</td></tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p> </div> </div>	F _x	F _y	F _z	4000	-	4000	鋼材サイズ		組合せ応力(MPa)		最大発生応力	49	許容応力	235	付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)		せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	Uボルト	100A	4	4	18	18	F _x	F _y	F _z	1000	1000	-	鋼材サイズ	最大発生応力(MPa)	許容応力(MPa)	■	71	234	付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向	Uボルト	UN-100	1000	1000	12000	12000	<p>代表的な支持構造物の形状に差異があるが、結果の示し方に差異はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
F _x	F _y	F _z																																																										
4000	-	4000																																																										
鋼材サイズ		組合せ応力(MPa)																																																										
最大発生応力	49	許容応力	235																																																									
付属部品名称	型式番号	支持点荷重(kN)		最大使用荷重(kN)																																																								
		せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向																																																							
Uボルト	100A	4	4	18	18																																																							
F _x	F _y	F _z																																																										
1000	1000	-																																																										
鋼材サイズ	最大発生応力(MPa)	許容応力(MPa)																																																										
■	71	234																																																										
付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)																																																								
		引張荷重方向	せん断荷重方向	引張荷重方向	せん断荷重方向																																																							
Uボルト	UN-100	1000	1000	12000	12000																																																							

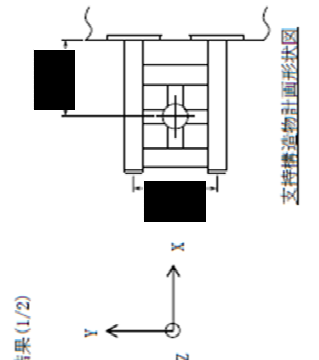
再処理施設	発電炉	備考																																																						
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																						
	<p>第3.2.1-8表(2/2) 支持構造物の強度及び耐震計算結果</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1020 659 1139 1352"> <thead> <tr> <th colspan="2">せん断方向荷重と曲げモーメントの組合せ</th> <th colspan="2">せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> <th>回転モーメント (kN・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1.7</td> <td>4</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1163 579 1282 1352"> <thead> <tr> <th rowspan="2">型式</th> <th colspan="3">最大使用荷重</th> </tr> <tr> <th>軸方向荷重 (kN)</th> <th>曲げモーメント (kN・m)</th> <th>せん断方向荷重 (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>25</td> <td>2.5</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <th>回転モーメント (kN・m)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1302 365 1341 1352"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table>	せん断方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ		軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)	3	1.7	4	0.0	型式	最大使用荷重			軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	B	25	2.5	40				回転モーメント (kN・m)				4.0	評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。	<p>表5-13-7 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1" data-bbox="1875 1020 1941 1352"> <thead> <tr> <th>引張り(N)</th> <th>せん断(N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>21060</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="1994 579 2083 1352"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>21060</td> <td>1000</td> <td>99600</td> <td>240700</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="2133 306 2172 1352"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table>	引張り(N)	せん断(N)	21060	1000	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	I	21060	1000	99600	240700	評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。	<p>・ 代表的な支持構造物の形状に差異があるが、結果の示し方に差異はないため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
せん断方向荷重と曲げモーメントの組合せ		せん断方向荷重と回転モーメントの組合せ																																																						
軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)	回転モーメント (kN・m)																																																					
3	1.7	4	0.0																																																					
型式	最大使用荷重																																																							
	軸方向荷重 (kN)	曲げモーメント (kN・m)	せん断方向荷重 (kN)																																																					
B	25	2.5	40																																																					
			回転モーメント (kN・m)																																																					
			4.0																																																					
評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定した型式の最大使用荷重以下であり健全性を確認した。																																																							
引張り(N)	せん断(N)																																																							
21060	1000																																																							
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																																																					
	引張り	せん断	引張り	せん断																																																				
I	21060	1000	99600	240700																																																				
評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。																																																							

再処理施設		発電炉		備考																										
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																												
		<p>表5-13-8 支持構造物の強度及び耐震計算結果(1/2)</p> <p>支持構造物評価 (タイプ4-2)</p> <p>(1) 支持点荷重(N)</p> <table border="1"> <tr> <td>F_x</td> <td>F_y</td> <td>F_z</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1"> <tr> <td>鋼材サイズ</td> <td>最大発生応力 (MPa)</td> <td>許容応力 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>109</td> <td>216</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <table border="1"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">付属部品名称</td> <td rowspan="2">型式番号</td> <td colspan="2">支持点荷重(N)</td> </tr> <tr> <td>引張荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> </tr> <tr> <td>Uボルト</td> <td>UN-100</td> <td>5000</td> <td>12000</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <table border="1"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table> 		F _x	F _y	F _z	5000	5000	-	鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	■	109	216	評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。	付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)		引張荷重方向	せん断荷重方向	Uボルト	UN-100	5000	12000	評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。	<p>再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
F _x	F _y	F _z																												
5000	5000	-																												
鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)																												
■	109	216																												
評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。																													
付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)																												
		引張荷重方向	せん断荷重方向																											
Uボルト	UN-100	5000	12000																											
評価	以上より、当該Uボルトに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。																													

再処理施設		発電炉	備考																				
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																					
		<p>表 5-13-8 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1"> <tr> <td>引張り(N)</td> <td>せん断(N)</td> </tr> <tr> <td>81700</td> <td>5000</td> </tr> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>81700</td> <td>5000</td> <td>99500</td> <td>240700</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <table border="1"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table>	引張り(N)	せん断(N)	81700	5000	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	I	81700	5000	99500	240700	評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。
引張り(N)	せん断(N)																						
81700	5000																						
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																				
	引張り	せん断	引張り	せん断																			
I	81700	5000	99500	240700																			
評価	以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。																						

再処理施設	発電炉	備考																																
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																
		<p>表5-13-9 支持構造物の強度及び耐震計算結果(L/2)</p> <p>支持構造物評価 (タイプ5)</p> <p>(1) 支持点荷重(N)</p> <table border="1" data-bbox="1863 940 1929 1276"> <tr> <td>F_x</td> <td>F_y</td> <td>F_z</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>—</td> </tr> </table> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1" data-bbox="2012 846 2113 1276"> <tr> <td>鋼材サイズ</td> <td>最大発生応力 (MPa)</td> <td>許容応力 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>58</td> <td>216</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="2160 367 2196 1276"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1" data-bbox="2279 415 2380 1276"> <tr> <td rowspan="2">付属部品名称</td> <td rowspan="2">型式番号</td> <td colspan="2">支持点荷重(N)</td> <td colspan="2">最大使用荷重(N)</td> </tr> <tr> <td>圧縮荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> <td>圧縮荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> </tr> <tr> <td>ラグ</td> <td>LU-100</td> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>9570</td> <td>9570</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="2427 367 2463 1276"> <tr> <td>評価</td> <td>以上より、当該ラグに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</td> </tr> </table> <p>・再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>	F _x	F _y	F _z	5000	5000	—	鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	■	58	216	評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。	付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)		圧縮荷重方向	せん断荷重方向	圧縮荷重方向	せん断荷重方向	ラグ	LU-100	5000	5000	9570	9570	評価	以上より、当該ラグに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。
F _x	F _y	F _z																																
5000	5000	—																																
鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)																																
■	58	216																																
評価	以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。																																	
付属部品名称	型式番号	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)																														
		圧縮荷重方向	せん断荷重方向	圧縮荷重方向	せん断荷重方向																													
ラグ	LU-100	5000	5000	9570	9570																													
評価	以上より、当該ラグに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。																																	

再処理施設		発電炉	備考																		
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																			
		<p>表5-13-9 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1"> <tr> <td>引張り(N)</td> <td>せん断(N)</td> </tr> <tr> <td>24884</td> <td>2540</td> </tr> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>24884</td> <td>2540</td> <td>59500</td> <td>240700</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>評価 以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	引張り(N)	せん断(N)	24884	2540	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	I	24884	2540	59500	240700	<ul style="list-style-type: none"> 再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。
引張り(N)	せん断(N)																				
24884	2540																				
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																		
	引張り	せん断	引張り	せん断																	
I	24884	2540	59500	240700																	

再処理施設		発電炉	備考																							
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																								
		<p>表5-13-10 支持構造物の強度及び耐震計算結果(1/2)</p> <p>支持構造物評価 (タイプ-6)</p> <p>(1) 支持点荷重(N)</p> <table border="1"> <tr> <td>F_x</td> <td>F_y</td> <td>F_z</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>-</td> </tr> </table> <p>(2) 支持架構</p> <p>① 最大発生応力及び許容応力</p> <table border="1"> <tr> <td>鋼材サイズ</td> <td>最大発生応力 (MPa)</td> <td>許容応力 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>■</td> <td>56</td> <td>216</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、選定した鋼材サイズの最大発生応力は、許容応力以下であり健全性を確認した。</p> <p>(3) 付属部品</p> <p>① 支持点荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">付属部品名称</td> <td colspan="2">支持点荷重(N)</td> <td>最大使用荷重(N)</td> </tr> <tr> <td>圧縮荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> <td>せん断荷重方向</td> </tr> <tr> <td>ラグ</td> <td>5000</td> <td>5000</td> <td>9570</td> </tr> </table> <p>② 評価結果</p> <p>評価 以上より、当該ラグに作用する支持点荷重は、最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p> 	F _x	F _y	F _z	5000	5000	-	鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)	■	56	216	付属部品名称	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)	圧縮荷重方向	せん断荷重方向	せん断荷重方向	ラグ	5000	5000	9570	<p>再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
F _x	F _y	F _z																								
5000	5000	-																								
鋼材サイズ	最大発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)																								
■	56	216																								
付属部品名称	支持点荷重(N)		最大使用荷重(N)																							
	圧縮荷重方向	せん断荷重方向	せん断荷重方向																							
ラグ	5000	5000	9570																							

再処理施設		発電炉	備考																		
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																			
		<p>表5-13-10 支持構造物の強度及び耐震計算結果(2/2)</p> <p>(4) 埋込金物</p> <p>① 発生荷重</p> <table border="1"> <tr> <td>引張り(N)</td> <td>せん断(N)</td> </tr> <tr> <td>24848</td> <td>2536</td> </tr> </table> <p>② 発生荷重及び最大使用荷重</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">タイプ</th> <th colspan="2">発生荷重(N)</th> <th colspan="2">最大使用荷重(N)</th> </tr> <tr> <th>引張り</th> <th>せん断</th> <th>引張り</th> <th>せん断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>24848</td> <td>2536</td> <td>90800</td> <td>240700</td> </tr> </tbody> </table> <p>③ 評価結果</p> <p>以上より、当該埋込金物に作用する発生荷重は、選定したタイプの最大使用荷重以下であり健全性を確認した。</p>	引張り(N)	せん断(N)	24848	2536	タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)		引張り	せん断	引張り	せん断	I	24848	2536	90800	240700	<p>・再処理施設において用いている代表的な支持構造物として示していないためであり、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
引張り(N)	せん断(N)																				
24848	2536																				
タイプ	発生荷重(N)		最大使用荷重(N)																		
	引張り	せん断	引張り	せん断																	
I	24848	2536	90800	240700																	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1	
	<p>4. その他の考慮事項</p> <p>4.1 機器と配管の相対変位に対する考慮 機器と配管との相対変位に対しては、配管側のフレキシビリティでできる限り変位を吸収することとし、機器側管台部又は支持構造物に過大な反力を生じさせないよう配管側のサポート設計において考慮する。</p> <p>4.2 建屋・構築物との共振の防止 支持に当たっては据付場所に応じ、建屋・構築物の共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮する。また、共振領域近くで設計する場合は地震応答に対して十分な強度余裕を持つようにする。</p> <p>4.3 波及的影響の防止 耐震重要度における下位クラスの機器の破損によって上位クラスの機器に波及的影響を及ぼすことがないように配置等を考慮して設計するが、波及的影響が考えられる場合には、下位クラス機器の支持構造物は上位クラスに適用される地震動に対して設計する。</p> <p>4.4 隣接する設備 配管が他の配管又は諸設備と接近して設置される場合は、地震、自重、熱膨張及び機械的荷重による変位があっても干渉しないようにする。保温材を施工する配管については、保温材の厚みを含めても干渉しないようにする。</p> <p>4.5 材料の選定 材料選定に当たっては、使用条件下における強度に配慮し、十分な使用実績があり、材料特性が把握された安全上信頼性が高いものを使用する。 また、添付書類「IV-1-1-9 構造計画、材料選択上の留意点」の材料の選択方針に基づき、ダクティリティを持つよう配慮する。</p>	<p>5. その他特に考慮すべき事項(V-2-1-11)</p> <p>(1)機器と配管の相対変位に対する考慮 機器と配管との相対変位に対しては、配管側のフレキシビリティでできる限り変位を吸収することとし、機器側管台部又は支持構造物に過大な反力を生じさせないよう配管側のサポート設計において考慮する。</p> <p>(3)建屋・構築物との共振の防止 支持に当たっては据付場所に応じ、建屋・構築物の共振領域からできるだけ外れた固有振動数を持つよう考慮する。また、共振領域近くで設計する場合は地震応答に対して十分な強度余裕を持つようにする。</p> <p>(4)波及的影響の防止 耐震重要度における下位クラスの機器の破損によって上位クラスの機器に波及的影響を及ぼすことがないように配置等を考慮して設計するが、波及的影響が考えられる場合には、下位クラス機器の支持構造物は上位クラスに適用される地震動に対して設計する。</p> <p>(5)隣接する設備 配管が他の配管又は諸設備と接近して設置される場合は、地震、自重、熱膨張及び機械的荷重による変位があっても干渉しないようにする。保温材を施工する配管については、保温材の厚みを含めても干渉しないようにする。</p> <p>(6)材料の選定 材料選定に当たっては、使用条件下における強度に配慮し、十分な使用実績があり、材料特性が把握された安全上信頼性が高いものを使用する。 また、添付書類「V-2-1-10 ダクティリティに関する設計方針」の材料の選択方針に基づき、ダクティリティを持つよう配慮する。</p>	<p>・ 具体的な考慮内容については、補足説明資料「耐震機電23 機器と配管の相対変位に対する設計上の扱いについて」に示す。</p>

再処理施設	発電炉	備考																																																																	
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																																	
	<p>別紙資料【IV-1-1-11-1別紙 各施設の直管部標準支持間隔】</p> <p>1. 概要 本資料は、耐震Sクラスの配管について、添付書類「IV-1-1耐震設計の基本方針」及び添付書類「IV-1-1-11-1 配管の耐震支持方針」に基づき標準支持間隔法により算出した直管部標準支持間隔の解析結果を施設ごとにまとめたものである。</p> <p>2. 適用規格 添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に示す規格のうち、本評価に対する適用規格について第2.-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第2.-1表 適用規格</p> <table border="1" data-bbox="964 699 1727 846"> <thead> <tr> <th colspan="2">適用規格名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子力発電所耐震設計技術指針</td> <td>JEAG4601-1987</td> </tr> <tr> <td>原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編</td> <td>JEAG4601-1987・補・1984</td> </tr> <tr> <td>発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む))</td> <td></td> </tr> <tr> <td><第I編 軽水炉規格></td> <td>JSME S NC1-2005/2007*</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * : JSME S NC1 以外に使用している鉄鋼材料の規格については、平成5年12月27日付け5案(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の添付書類「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に定められた規格に従うものとする。</p> <p>3. 計算精度と数値の丸め方 解析に用いる計算精度は耐震性の結果に影響を及ぼさない桁数を確保する。 また、解析結果において数値を示す際の丸め方を第3.-1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第3.-1表 表示する数値の丸め方</p> <table border="1" data-bbox="949 1157 1736 1736"> <thead> <tr> <th>数値の種類</th> <th>単位</th> <th>処理桁</th> <th>処理方法</th> <th>表示桁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>固有周期</td> <td>S</td> <td>小数点第4位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第3位</td> </tr> <tr> <td>圧力</td> <td>MPa</td> <td>小数点第3位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>℃</td> <td>小数点第1位</td> <td>四捨五入</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td>外径</td> <td>mm</td> <td>小数点第2位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第1位</td> </tr> <tr> <td>厚さ</td> <td>mm</td> <td>小数点第3位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第1位</td> </tr> <tr> <td>比重</td> <td>-</td> <td>小数点第3位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>単位長さ当たり重量</td> <td>N/m</td> <td>小数点第3位</td> <td>切上げ</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>支持間隔</td> <td>mm</td> <td>十の位</td> <td>切捨て</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td>算出応力</td> <td>MPa</td> <td>小数点第1位</td> <td>切上げ</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td>許容応力*</td> <td>MPa</td> <td>小数点第1位</td> <td>切捨て</td> <td>整数位</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * : JSME S NC1 付録材料図表に記載された温度の中間における許容応力は比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。</p>	適用規格名		原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1987	原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編	JEAG4601-1987・補・1984	発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む))		<第I編 軽水炉規格>	JSME S NC1-2005/2007*	数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁	固有周期	S	小数点第4位	四捨五入	小数点以下第3位	圧力	MPa	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第2位	温度	℃	小数点第1位	四捨五入	整数位	外径	mm	小数点第2位	四捨五入	小数点以下第1位	厚さ	mm	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第1位	比重	-	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第2位	単位長さ当たり重量	N/m	小数点第3位	切上げ	小数点以下第2位	支持間隔	mm	十の位	切捨て	整数位	算出応力	MPa	小数点第1位	切上げ	整数位	許容応力*	MPa	小数点第1位	切捨て	整数位	<p>・東海第二は標準支持間隔法に用いる設計条件を本基本方針内に示しているが、再処理施設は本資料の別紙にて纏めて示す方針としているため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・再処理施設において標準支持間隔法に適用している規格及び数値の丸め方について、記載の明確化を行ったため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
適用規格名																																																																			
原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1987																																																																		
原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編	JEAG4601-1987・補・1984																																																																		
発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む))																																																																			
<第I編 軽水炉規格>	JSME S NC1-2005/2007*																																																																		
数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁																																																															
固有周期	S	小数点第4位	四捨五入	小数点以下第3位																																																															
圧力	MPa	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																															
温度	℃	小数点第1位	四捨五入	整数位																																																															
外径	mm	小数点第2位	四捨五入	小数点以下第1位																																																															
厚さ	mm	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第1位																																																															
比重	-	小数点第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																															
単位長さ当たり重量	N/m	小数点第3位	切上げ	小数点以下第2位																																																															
支持間隔	mm	十の位	切捨て	整数位																																																															
算出応力	MPa	小数点第1位	切上げ	整数位																																																															
許容応力*	MPa	小数点第1位	切捨て	整数位																																																															

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1	
	<p>別紙資料【IV-1-1-11-1別紙1-1 安全冷却水B冷却塔の直管部標準支持間隔】</p> <p>1. 解析条件</p> <p>1.1 配管設計条件 標準支持間隔の算定に必要な配管設計条件を第1.1-1表に示す。</p> <p>1.2 階層の区分 解析に当たっては、設計用床応答曲線をいくつかの階層に区分し、支持間隔を求めるものとし、第1.2-1表に示す階層の区分とする。なお、配管系の固有振動数は支持構造物を含めた固有振動数であり、その固有振動数については配管系の設計に用いる建屋床応答スペクトルのピークの固有振動数領域より短周期側に避けることを原則とするため、第1.2-1表に示すピーク振動数及び支持構造物の固有振動数以上とする。</p> <p>2. 解析結果 第1.1-1表の各種配管の設計条件をもとに計算した直管部標準支持間隔、固有周期及び応力の解析結果を第2.-1表に示す。 なお、一次応力は内圧応力、自重応力及び地震応力の和とし、地震応力が弾性設計用地震動S_d又は静的震度に対するものをS_d、基準地震動S_sに対するものをS_sと表している。</p>		<p>・東海第二は標準支持間隔法に用いる設計条件を本基本方針内に示しているが、再処理施設は本資料の別紙にて纏めて示す方針としているため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備考																																																																																																																																																
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																																																																																																																
	<p>第1.1-1表 配管設計条件 (炭素鋼)</p> <p>最高使用温度: [REDACTED] 内部流体比重: [REDACTED]</p> <p>【安全冷却水B冷却塔】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">番号</th> <th colspan="2">配管仕様</th> <th rowspan="3">最高使用 圧力 (MPa)</th> <th colspan="4">単位長さ当たり重量 (N/m)</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">口径 (A)</th> <th rowspan="2">板厚 SCH</th> <th colspan="2">保温材無し</th> <th colspan="2">保温材有り</th> </tr> <tr> <th>気体</th> <th>液体</th> <th>気体</th> <th>液体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20</td><td>80</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>25</td><td>80</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>100</td><td>40</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>4</td><td>150</td><td>40</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>200</td><td>40</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>350</td><td>40</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>500</td><td>30</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>600</td><td>30</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>[REDACTED]</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>以下 余白</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>第1.2-1表 設計用床応答曲線区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>床応答 曲線区分</th> <th>標高 (m)</th> <th>ピーク 振動数 (Hz)</th> <th>支持構造物の 固有振動数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m</td> <td rowspan="2">-</td> <td rowspan="2">[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m</td> </tr> </tbody> </table>	番号	配管仕様		最高使用 圧力 (MPa)	単位長さ当たり重量 (N/m)				口径 (A)	板厚 SCH	保温材無し		保温材有り		気体	液体	気体	液体	1	20	80	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	2	25	80	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	3	100	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	4	150	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	5	200	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	6	350	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	7	500	30	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	8	600	30	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-	以下 余白								床応答 曲線区分	標高 (m)	ピーク 振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)	1	EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m	-	[REDACTED]	2	EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m	<p>【記載箇所: 3.3.1.3(6) 配管系の振動数に記載している内容】</p> <p>表3-5 配管仕様 (緊急時対策所用代替電源設備)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">番号</th> <th rowspan="2">配管仕様 口径(mm) / 板厚(mm)</th> <th colspan="2">単位長さ当たりの重量 (kg/m)</th> <th rowspan="2">内圧 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>保温材無</th> <th>保温材有</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>60.5 / 3.9</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> <tr><td>2</td><td>60.5 / 3.9</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> <tr><td>3</td><td>48.6 / 3.7</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> <tr><td>4</td><td>48.6 / 3.7</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> <tr><td>5</td><td>27.2 / 2.9</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td><td>[REDACTED]</td></tr> </tbody> </table> <p>【記載箇所: 3.3.1.3(6) 配管系の振動数に記載している内容】</p> <p>表3-4 床応答曲線区分 (緊急時対策所用代替電源設備)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>建屋</th> <th>床応答曲線高さ E.L. (m)</th> <th>制限振動数 (Hz)</th> <th>支持構造物の 固有振動数 (Hz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>緊急時対策所建屋</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> <tr> <td>緊急時対策所用発電機 燃料油貯蔵タンク基礎</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> <td>[REDACTED]</td> </tr> </tbody> </table>	番号	配管仕様 口径(mm) / 板厚(mm)	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		内圧 (MPa)	保温材無	保温材有	1	60.5 / 3.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	2	60.5 / 3.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	3	48.6 / 3.7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	4	48.6 / 3.7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	5	27.2 / 2.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	建屋	床応答曲線高さ E.L. (m)	制限振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)	緊急時対策所建屋	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	緊急時対策所用発電機 燃料油貯蔵タンク基礎	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
番号	配管仕様		最高使用 圧力 (MPa)	単位長さ当たり重量 (N/m)																																																																																																																																														
	口径 (A)			板厚 SCH		保温材無し		保温材有り																																																																																																																																										
		気体			液体	気体	液体																																																																																																																																											
1	20	80	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
2	25	80	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
3	100	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
4	150	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
5	200	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
6	350	40	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
7	500	30	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
8	600	30	[REDACTED]	-	[REDACTED]	-	-																																																																																																																																											
以下 余白																																																																																																																																																		
床応答 曲線区分	標高 (m)	ピーク 振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)																																																																																																																																															
1	EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m	-	[REDACTED]																																																																																																																																															
2	EL. [REDACTED] ~ [REDACTED] m																																																																																																																																																	
番号	配管仕様 口径(mm) / 板厚(mm)	単位長さ当たりの重量 (kg/m)		内圧 (MPa)																																																																																																																																														
		保温材無	保温材有																																																																																																																																															
1	60.5 / 3.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																														
2	60.5 / 3.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																														
3	48.6 / 3.7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																														
4	48.6 / 3.7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																														
5	27.2 / 2.9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																														
建屋	床応答曲線高さ E.L. (m)	制限振動数 (Hz)	支持構造物の 固有振動数 (Hz)																																																																																																																																															
緊急時対策所建屋	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																															
緊急時対策所用発電機 燃料油貯蔵タンク基礎	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]																																																																																																																																															

再処理施設	発電炉	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-11-1	添付書類V-2-1-12-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	<p>図2-11 5寸×5寸配管標準支持間隔(保鋼鋼、保鋼材無し)</p> <p>【安全弁加水口追加時】</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">標準 配管 口径(A) 及び壁厚</th> <th colspan="3">気体</th> <th colspan="3">液体</th> <th colspan="3">気体</th> <th colspan="3">液体</th> </tr> <tr> <th>支持 間隔 (mm)</th> <th>固有 周期 (s)</th> <th>一体応力 (MPa)</th> <th>支持 間隔 (mm)</th> <th>固有 周期 (s)</th> <th>一体応力 (MPa)</th> <th>支持 間隔 (mm)</th> <th>固有 周期 (s)</th> <th>一体応力 (MPa)</th> <th>支持 間隔 (mm)</th> <th>固有 周期 (s)</th> <th>一体応力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>200</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>250</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>300</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>350</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>400</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>450</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>500</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>550</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>600</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>650</td><td>S2000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>以下余白</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>追而</p>	標準 配管 口径(A) 及び壁厚	気体			液体			気体			液体			支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	20	S2000												25	S2000												100	S2000												150	S2000												200	S2000												250	S2000												300	S2000												350	S2000												400	S2000												450	S2000												500	S2000												550	S2000												600	S2000												650	S2000												以下余白													<p>【記載箇所：3.3.8 標準支持間隔に記載している内容】</p> <p>表3-7 直管部標準支持間隔(減衰定数0.5%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">建屋</th> <th rowspan="2">R.L. (m)</th> <th rowspan="2">材料</th> <th rowspan="2">外径 (mm)</th> <th rowspan="2">保 温 材 の 有 無</th> <th rowspan="2">単 位 長 さ 当 た り の 質 量 (kg/m)</th> <th colspan="4">解析結果</th> <th rowspan="2">番 号</th> </tr> <tr> <th>支 持 間 隔 (m)</th> <th>固 有 振 動 数 (Hz)</th> <th>一 次 応 力 (MPa)</th> <th>許 容 応 力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">緊急時対策所 用発泡機燃料 注貯蔵タンク 基礎</td> <td rowspan="2">23.3</td> <td rowspan="2">STPT370</td> <td rowspan="2">60.5</td> <td rowspan="2">無</td> <td rowspan="2">7.27</td> <td>4.0</td> <td>10.0</td> <td>148</td> <td>331</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>60.5</td> <td>無</td> <td>7.27</td> <td>4.0</td> <td>10.0</td> <td>148</td> <td>331</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">緊急時対策所 建屋</td> <td rowspan="3">23.3</td> <td rowspan="3">STPT370</td> <td rowspan="3">60.5</td> <td rowspan="3">無</td> <td rowspan="3">7.27</td> <td>3.9</td> <td>10.3</td> <td>101</td> <td>331</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>48.6</td> <td>無</td> <td>5.21</td> <td>3.6</td> <td>10.1</td> <td>147</td> <td>331</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>48.6</td> <td>無</td> <td>5.21</td> <td>3.5</td> <td>10.4</td> <td>103</td> <td>331</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">緊急時対策所 建屋</td> <td rowspan="2">23.3</td> <td rowspan="2">STPT370</td> <td rowspan="2">48.6</td> <td rowspan="2">無</td> <td rowspan="2">5.21</td> <td>3.6</td> <td>10.1</td> <td>147</td> <td>331</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>30.3</td> <td>48.6</td> <td>無</td> <td>5.21</td> <td>3.5</td> <td>10.4</td> <td>104</td> <td>331</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>緊急時対策所 建屋</td> <td>30.3</td> <td>STPT370</td> <td>27.2</td> <td>無</td> <td>2.04</td> <td>2.7</td> <td>10.1</td> <td>147</td> <td>331</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	建屋	R.L. (m)	材料	外径 (mm)	保 温 材 の 有 無	単 位 長 さ 当 た り の 質 量 (kg/m)	解析結果				番 号	支 持 間 隔 (m)	固 有 振 動 数 (Hz)	一 次 応 力 (MPa)	許 容 応 力 (MPa)	緊急時対策所 用発泡機燃料 注貯蔵タンク 基礎	23.3	STPT370	60.5	無	7.27	4.0	10.0	148	331	1	60.5	無	7.27	4.0	10.0	148	331	1	緊急時対策所 建屋	23.3	STPT370	60.5	無	7.27	3.9	10.3	101	331	2	48.6	無	5.21	3.6	10.1	147	331	4	48.6	無	5.21	3.5	10.4	103	331	3	緊急時対策所 建屋	23.3	STPT370	48.6	無	5.21	3.6	10.1	147	331	4	30.3	48.6	無	5.21	3.5	10.4	104	331	4	緊急時対策所 建屋	30.3	STPT370	27.2	無	2.04	2.7	10.1	147	331	5
標準 配管 口径(A) 及び壁厚	気体			液体			気体			液体																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)	支持 間隔 (mm)	固有 周期 (s)	一体応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
20	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
25	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
100	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
150	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
200	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
250	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
300	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
350	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
400	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
450	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
500	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
550	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
600	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
650	S2000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
以下余白																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
建屋	R.L. (m)	材料	外径 (mm)	保 温 材 の 有 無	単 位 長 さ 当 た り の 質 量 (kg/m)	解析結果				番 号																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						支 持 間 隔 (m)	固 有 振 動 数 (Hz)	一 次 応 力 (MPa)	許 容 応 力 (MPa)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
緊急時対策所 用発泡機燃料 注貯蔵タンク 基礎	23.3	STPT370	60.5	無	7.27	4.0	10.0	148	331	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						60.5	無	7.27	4.0	10.0	148	331	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
緊急時対策所 建屋	23.3	STPT370	60.5	無	7.27	3.9	10.3	101	331	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						48.6	無	5.21	3.6	10.1	147	331	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						48.6	無	5.21	3.5	10.4	103	331	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
緊急時対策所 建屋	23.3	STPT370	48.6	無	5.21	3.6	10.1	147	331	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
						30.3	48.6	無	5.21	3.5	10.4	104	331	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
緊急時対策所 建屋	30.3	STPT370	27.2	無	2.04	2.7	10.1	147	331	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

別紙4-12

電気計測制御装置等の耐震支持方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異
- ・後次回の申請範囲に伴う差異

【IV-1-1-12 電気計測制御装置等の耐震支持方針】(1/14)

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1	
<p>5.1.5 許容限界 (2) 機器・配管系 a. Sクラスの機器・配管系 (a) 弾性設計用地震動S_dによる地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界 発生する応力に対して、応答が全体的におおむね弾性状態に留まるように、降伏応力又はこれと同等の安全性を有する応力を許容限界とする。 (b) 基準地震動S_sによる地震力との組合せに対する許容限界 塑性域に達するひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力、荷重を制限する値を許容限界とする。 c. Bクラス及びCクラスの機器・配管系 上記(2)a.(a)による応力を許容限界とする。</p>	<p>IV-1-1-12 電気計測制御装置等の耐震支持方針</p> <p>1. 概要 本方針は、電気計測制御装置等(以下「電気計装品」という。)の耐震設計の基本方針を示すものである。</p> <p>2. 耐震設計の範囲 電気計装品の区分及び適用範囲を第2-1表に示すとおりとし、安全機能を有する施設のうち耐震重要度Sクラスの電気計装品に該当する電気計装品を対象とする。</p> <p>なお、耐震重要度Sクラスの電気計装品が下位クラスの電気計装品による波及的影響によって、それぞれの安全機能を損なわないように設計する。</p> <p>重大事故等対処設備については、後次回申請以降で申請する。</p>	<p>別紙1 電気計測制御装置等の耐震設計方針</p> <p>1. 概要 本方針は、電気計測制御装置等(以下「電気計装品」という。)の耐震設計の基本方針を示すものである。</p> <p>2. 耐震設計の範囲 電気計装品の区分及び適用範囲を表2-1に示すとおりとし、設計基準対象施設のうち耐震Sクラスの電気計装品及び重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備または常設重大事故緩和設備に該当する電気計装品を対象とする。</p> <p>なお、耐震Sクラスの電気計装品及び重大事故等対処施設のうち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の電気計装品が、下位クラスの電気計装品による波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように設計する。</p>	<p>・ 重大事故等対処施設の内容については、後次回で比較結果を示す。</p>

再処理施設		発電炉		備考																																							
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1																																									
第2-1表 電気計装品の区分及び適用範囲		表2-1 電気計装品の区分及び適用範囲																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>定義</th> <th>適用範囲</th> <th>対象例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 盤</td> <td>電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。</td> <td>盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。</td> <td>中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等</td> </tr> <tr> <td>2. 装置</td> <td>電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。</td> <td>ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。</td> <td>変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等</td> </tr> <tr> <td>3. 器具</td> <td>電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。</td> <td>発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。</td> <td>各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等</td> </tr> <tr> <td>4. 回路類</td> <td>電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。</td> <td>ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。</td> <td>ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等</td> </tr> </tbody> </table>	区分	定義	適用範囲	対象例	1. 盤	電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。	盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等	2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等	3. 器具	電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等	4. 回路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>定義</th> <th>適用範囲</th> <th>対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 盤</td> <td>電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。</td> <td>盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。</td> <td>中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等</td> </tr> <tr> <td>2. 装置</td> <td>電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。</td> <td>ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。</td> <td>変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等</td> </tr> <tr> <td>3. 器具</td> <td>電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。</td> <td>発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。</td> <td>各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等</td> </tr> <tr> <td>4. 回路類</td> <td>電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。</td> <td>ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。</td> <td>ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等</td> </tr> </tbody> </table>	区分	定義	適用範囲	対象	1. 盤	電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。	盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等	2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等	3. 器具	電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等	4. 回路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等	
区分	定義	適用範囲	対象例																																								
1. 盤	電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。	盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等																																								
2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等																																								
3. 器具	電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等																																								
4. 回路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等																																								
区分	定義	適用範囲	対象																																								
1. 盤	電気計装品の一部で、鋼材、鋼板等によって作られた構造物で器具、ケーブル等を含み、電気系、計装系の信号の処理、制御及び操作系の保護、開閉並びに電力の変換等の機能をもっているものをいう。	盤本体の他にチャンネルベース、盤とチャンネルベース取付ボルト及び基礎ボルトまで含む。	中央制御盤類、閉鎖配電盤、パワーセンター、コントロールセンター、計装ラック、現場操作盤、静止形インバータ、蓄電池用充電器等																																								
2. 装置	電力の変換、あるいはエネルギーの変換を目的とした電気計装品の一部をいう。	ディーゼル発電機は発電機本体及び基礎ボルトを含む。蓄電池は接続導体、架台及び基礎ボルトまで含む。	変圧器、ディーゼル発電機、補機用電動機、電動発電機、蓄電池等																																								
3. 器具	電気計装品において取扱われる信号又は電力に対し、検出、変換、演算、制御等の操作を行い、電気系、計装系の機能を作り出す要素を取付けられ、あるいは所定の取付場所に設置される。	発信器、検出器等のように計装配管に取り付けられたり、現場に支持金物で据え付けられるものはその取付金物まで含む。	各種検出器、発信器、保護継電器、制御継電器、演算器、スイッチ、遮断器、指示計、計器用変成器、変流器等																																								
4. 回路類	電線、ケーブル、導体等の形で電流が通じている回路が、鋼板その他の材料で構成された支持及び保護の役目をする構造物に収納されている場合、その構造物及び電気回路を含めて回路類という。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管等の支持構造物及び埋込金物を含む。計装配管は止め弁以降の計装配管、支持構造物及び埋込金物を含む。	ケーブルトレイ、バスダクト、電線管、ケーブルベネトレーション、計装配管等																																								

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1	
<p>5.2 機能維持 (2) 電氣的機能維持 電氣的機能が要求される機器は、地震時及び地震後において、その機器に要求される安全機能を維持するため、安全機能を有する施設の耐震重要度に応じた地震動に対して、要求される電氣的機能が維持できることを試験又は解析により確認し、当該機能を維持する設計とする。</p>	<p>3. 耐震設計方針 電気計装品は、地震時及び地震後においても再処理施設を安全な状態に維持できるものでなくてはならない。したがって、地震による再処理施設の安全性に対する影響を考慮して、耐震設計上の重要度に応じて電気計装品の耐震設計を行う。 第2.-1表において区分した4種類に対する具体的な設計方針を以下に示す。</p> <p>3.1 盤 盤は、多種多様の器具を収納する集合体であるので、構造的、機能的に設計地震力に対して健全でなければならない。 解析モデル化が可能で解析が容易である場合は「振動特性解析による方法」を採用し、解析モデル化が不可能な場合若しくは解析モデル化が可能であっても実験によって耐震性を検定するのが容易な場合は、「振動特性試験による方法」を採用する。 振動特性解析又は振動特性試験によって剛構造かどうかを判定し、剛構造であれば静的解析により構造及び機能的健全性を確認する。剛構造でない場合は、応答解析又は応答試験を実施する。 応答試験による場合は、取り付けられる器具を実装して行うことが容易な場合には、実装集合体応答試験により構造的、機能的健全性を確認する。 また、器具を実装して行うことが困難な場合には物理的、構造的に実物を模擬したものを取付けた模擬集合体応答試験を行い構造的健全性を確認するとともに、模擬器具取付点の応答を測定し、器具の単体で検定された検定スペクトルと比較することにより機能的健全性を確認する。 応答解析による場合は、解析により構造的健全性を確認するとともに器具の取付点の応答と器具単体で得られた検定スペクトルとを比較することにより、機能的健全性を確認する。 第3.1-1図に盤の耐震設計フローチャートを示す。</p>	<p>3. 耐震設計の手順 具体的な手順は、構造上及び機能上の性質により異なるので、電気計装品を盤、装置、器具及び電路類の4種類に大別し、以下各々についてその手順を示す。</p> <p>3.1 盤の耐震設計手順 (図3-1 参照) 盤は、多種多様の器具を収納する集合体であるので、構造的、機能的に設計地震力に対して健全でなければならない。 解析モデル化が可能で解析が容易である場合は「振動特性解析による方法」を採用し、解析モデル化が不可能な場合若しくは解析モデル化が可能であっても実験によって耐震性を検定するのが容易な場合は、「振動特性試験による方法」を採用する。 振動特性解析又は振動特性試験によって剛構造かどうかを判定し、剛構造であれば静的解析により構造的及び機能的健全性を確認する。剛構造でない場合は、応答解析又は応答試験を実施する。 応答試験による場合は、取り付けられる器具を実装して行うことが容易な場合には、実装集合体応答試験により構造的及び機能的健全性を確認する。 また、器具を実装して行うことが困難な場合には物理的、構造的に実物を模擬したものを取付けた模擬集合体応答試験を行い構造的健全性を確認するとともに、模擬器具取付点の応答を測定し、器具の単体で検定された検定スペクトルと比較することにより機能的健全性を確認する。 応答解析による場合は、解析により構造的健全性を確認するとともに器具の取付点の応答と器具単体で得られた検定スペクトルとを比較することにより、機能的健全性を確認する。</p>	<p>第2.-1表に合わせ、区分ごとの説明項目とした。</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1
	<p>第3.1-1図 盤の耐震設計フローチャート</p>	<p>図3-1 盤の耐震設計フローチャート</p>

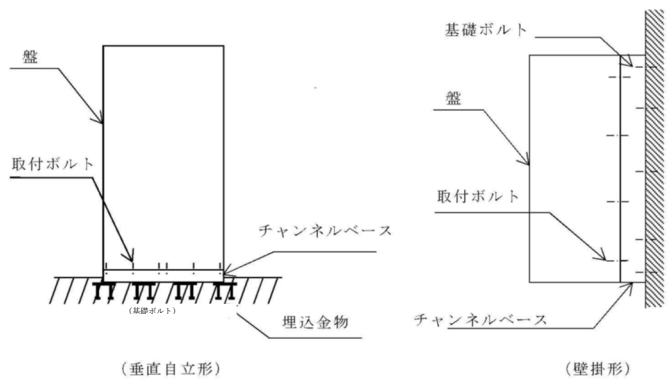
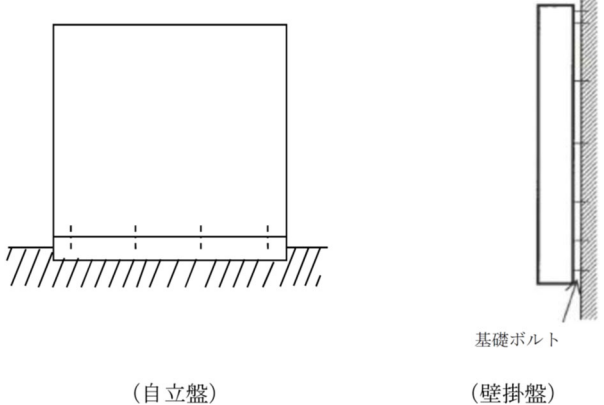
再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1
	<p>3.2 装置</p> <p>装置は、一般的に剛構造であり、その機能は、構造的健全性が保たれている限り失われることはない。したがって、耐震性の検討は、静的解析を行って構造的健全性を確認する。</p> <p>ただし、剛構造でない場合は、盤と同様に応答解析又は応答試験によって構造的健全性を確認する。</p> <p>第3.2-1図に装置の耐震設計フローチャートを示す。</p> <p>第3.2-1図 装置の耐震設計フローチャート</p>	<p>3.2 装置の耐震設計手順 (図3-2 参照)</p> <p>装置は、一般に剛な構造であり、その機能は、構造的健全性が保たれている限り失われることはない。したがって、耐震性の検討は、静的解析を行って構造的健全性を<u>確かめる</u>。</p> <p>ただし、剛構造でない場合は、盤と同様に応答解析又は応答試験によって構造的健全性を確認する。</p> <p>図3-2 装置の耐震設計フローチャート</p>

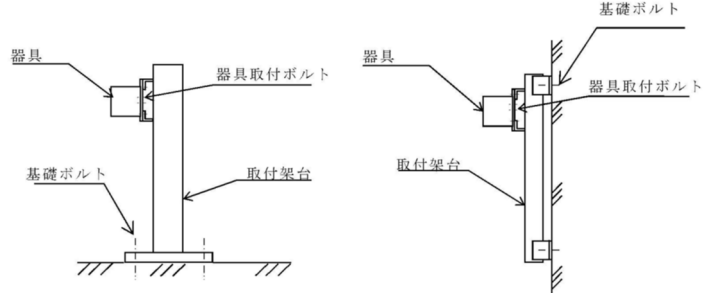
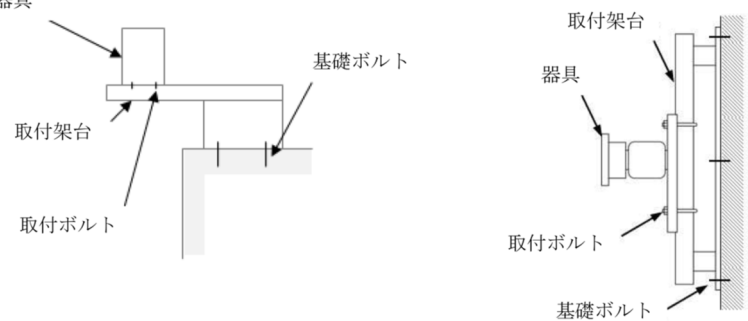
再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12 別紙1	
	<p>3.3 器具 器具の耐震性の検討は、構造、機能の両面について行う。</p> <p>器具は、構造的、機能的健全性を保持し得る限界入力、又は許容入力値を求める一般検定試験(又は限界性能試験)を行い、検定スペクトルを求め、これと取付け位置の応答とを比較することにより耐震性を判定する。</p> <p>一般検定試験を行えない場合は、器具取付け位置の動的入力によって応答試験を行うことにより耐震性を判定する。</p> <p>器具の中で、計器用変成器等のように剛体と見なせるものであって構造的に健全であれば、その機能が維持されるものについては装置と同様に静的解析を行って構造的健全性を確認する。</p> <p>第3.3-1図に器具の耐震設計フローチャートを示す。</p> <p>第3.3-1図 器具の耐震設計フローチャート</p>	<p>3.3 器具の耐震設計手順 (図3-3 参照) 器具の耐震性の検討は、構造、機能の両面について行う。</p> <p>器具は、構造的及び機能的健全性を保持し得る限界入力、又は許容入力値を求める一般検定試験(又は限界性能試験)を行い、検定スペクトルを求め、これと取付け位置の応答とを比較することにより耐震性を判定する。</p> <p>一般検定試験を行えない場合は、器具取付け位置の動的入力によって応答試験を行うことにより耐震性を判定する。</p> <p>器具の中で、計器用変成器等のように剛体と見なせるものであって構造的に健全であれば、その機能が維持されるものについては装置と同様に静的解析を行って構造的健全性を確認する。</p> <p>図3-3 器具の耐震設計フローチャート</p>

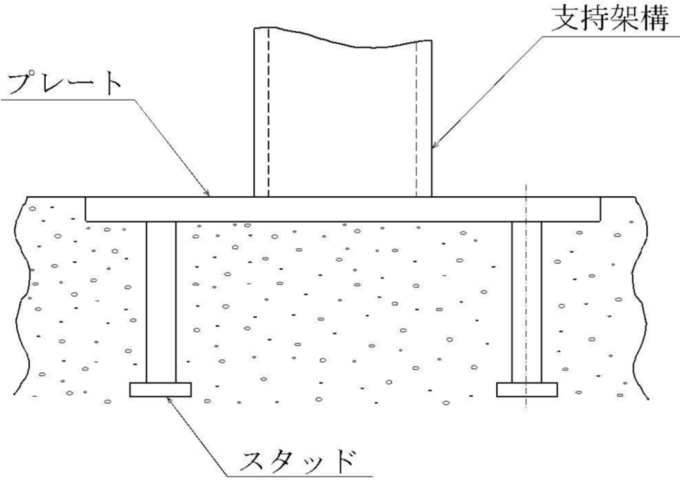
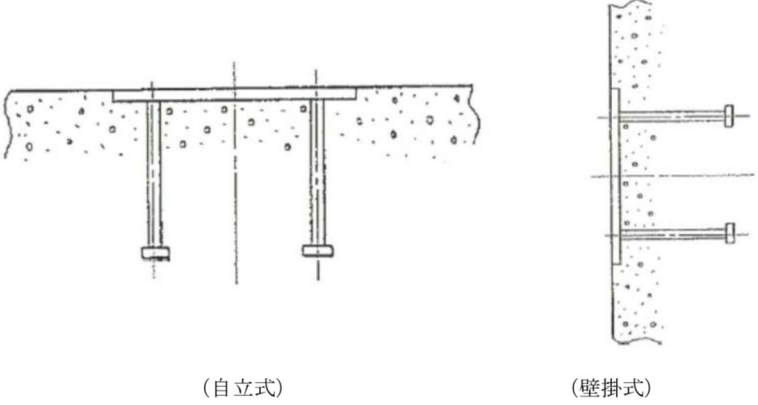
再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12 別紙1	備考
	<p>3.4 電路類</p> <p>電路類は、構造的に健全ならば機能が維持されるので構造的検討のみを行う。この際には多質点系はりモデルによる解析又は標準支持間隔法を用いる。多質点系はりモデルによる解析の場合は、固有振動数に応じて応答解析による方法、又は静的解析による方法を用いて構造的健全性を確認する方針とする。</p> <p>また、標準支持間隔法を用いる場合は、<u>静的又は動的な地震力による応力が許容応力以下となる標準支持間隔を設定し、標準支持間隔以内で支持することにより耐震性を確保する。</u></p> <p>第3.4-1図に電路類の耐震設計フローチャートを示す。</p> <p>また各建屋間、建屋と建屋外地盤とにまたがって設置されるものについては、それらの地震時の相対変位を吸収できる構造とする。</p> <p>熱膨張等を考慮しなければならないものについては、その荷重に対して構造的健全性を確認する。</p> <p>第3.4-1図 電路類の耐震設計フローチャート</p>	<p>3.4 電路類の耐震設計手順 (図3-4 参照)</p> <p>電路類は、構造的に健全ならば機能が維持されるので構造的検討のみを行う。この際には3次元はりモデルによる解析又は標準支持間隔法を用いる。3次元はりモデルによる解析の場合は、固有振動数に応じて応答解析による方法、又は静的解析による方法を用いて構造的健全性を確認する方針とする。</p> <p>また、標準支持間隔法を用いる場合は、<u>振動数基準による標準支持間隔法を基本として標準支持間隔を設定し、標準支持間隔以内で支持することにより耐震性を確保する。</u></p> <p>また、各建物間、建物と建物外地盤とにまたがって設置されるものについては、それらの地震時の相対変位を吸収できる構造とする。</p> <p>熱膨張等を考慮しなければならないものについては、その荷重に対して構造的健全性を確認する<u>方針とする。</u></p> <p>図3-4 電路類の耐震設計フローチャート</p> <ul style="list-style-type: none"> 再処理施設における標準支持間隔法による支持間隔の設定は、配管と同様に応力基準により算出していることから、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 本内容については、補足説明資料「耐震機電16配管系の評価手法(定ピッチスパン法)について」に示す。

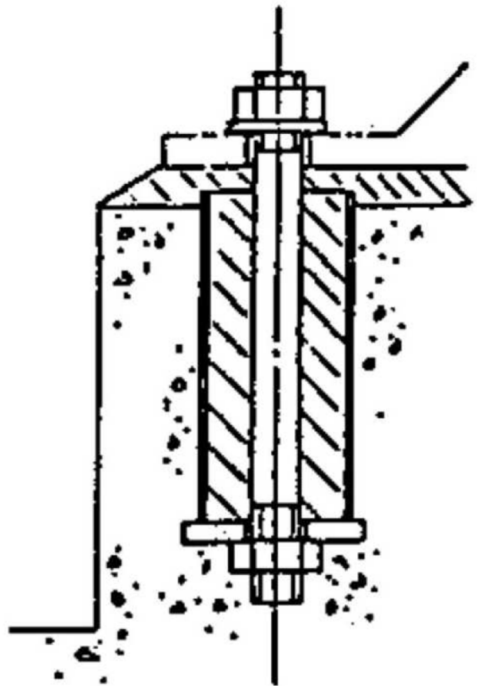
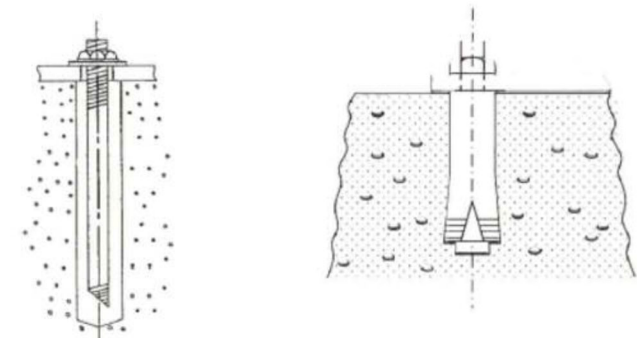
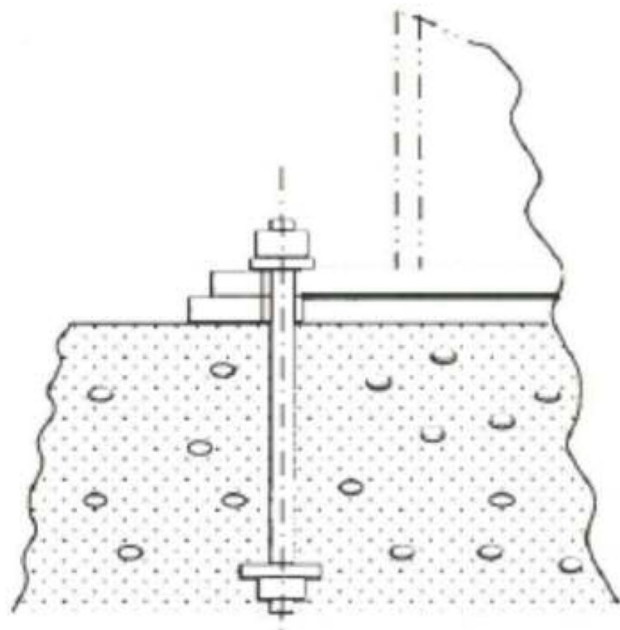
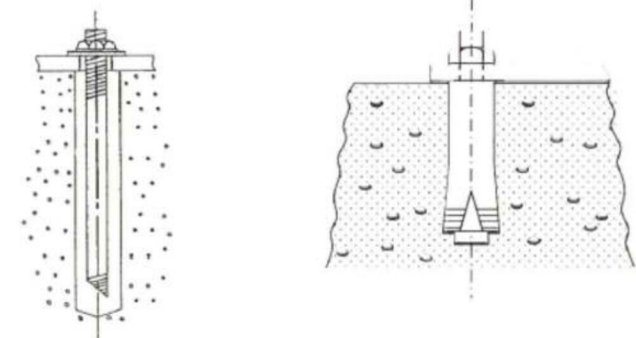
再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1
<p>9. 機器・配管系の支持方針について 機器・配管系本体については「5. 機能維持の基本方針」に基づいて耐震設計を行う。それらの支持構造物については、設計の考え方に共通の部分があること、特にポンプやタンク等の機器、配管系、電気計測制御装置等については非常に多数設置することからその設計方針をまとめる。 具体的には、添付書類「IV-1-1-10 機器の耐震支持方針」、「IV-1-1-11 配管系の耐震支持方針」及び「IV-1-1-12 電気計測制御装置等の耐震支持方針」に示す。</p>	<p>3.5 既存資料の利用による耐震設計 電気計装品の耐震設計は、既に振動実験若しくは解析が行われており、かつ、その電気計装品が本再処理施設に使用されるものと同等又は類似と判断される場合には、その実験データ若しくは解析値を利用して耐震設計を行う。</p> <p>4. 耐震支持方針</p> <p>4.1 基本原則 電気計装品の耐震支持方針は下記によるものとする。 (1) 電気計装品は取付ボルト等により支持構造物に固定される。支持構造物は、剛な床、壁面等から支持することとする。 (2) 支持構造物を含め十分剛構造とすることで建屋との共振を防止する。 (3) 剛性を十分に確保できない場合は、振動特性に応じた地震応答解析により、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。 (4) 地震時に要求される電氣的機能を喪失しない構造とする。</p> <p>4.2 支持構造物の設計 電気計装品の配置、構造計画に際しては、設置場所の環境条件、現地施工性等の関連を十分考慮して総合的な調整を行い、電気計装品類の特性、運転操作及び保守点検の際に支障とならないこと等についての配慮を十分加味した耐震設計を行うよう考慮する。 支持構造物の耐震設計フローチャートを第4.2-1図に示す。 支持構造物の設計は、建屋基本計画及び電気計装品の基本設計条件等から配置設計を行い、耐震解析、機能維持の検討により強度及び支持機能を確認し、詳細設計を行う。</p>	<p>3.5 既存資料の利用による耐震設計 電気計装品の耐震設計は、既に振動実験若しくは解析が行われており、かつ、その電気計装品が本原子力発電所に使用されるものと同等又は類似と判断される場合には、その実験データ若しくは解析値を利用して耐震設計を行う。</p> <p>V-2-1-11 機器・配管の耐震支持設計方針</p> <p>3. 電気計測制御装置</p> <p>3.1 基本原則 電気計測制御装置の耐震支持方針は下記によるものとする。 (1) 電気計測制御装置は取付ボルト等により支持構造物に固定される。支持構造物は、剛な床、壁面等から支持することとする。 (2) 支持構造物を含め十分剛構造とすることで建屋との共振を防止する。 (3) 剛性を十分に確保できない場合は、振動特性に応じた地震応答解析により、応力評価に必要な荷重等を算定し、その荷重等に耐える設計とする。 (4) 地震時に要求される電氣的機能を喪失しない構造とする。 <u>電気計測制御装置の電氣的機能維持の設計方針を別紙1に示す。</u></p> <p>3.2 支持構造物の設計</p> <p>3.2.1 設計手順 電気計測制御装置の配置、構造計画に際しては、設置場所の環境条件、現地施工性等の関連を十分考慮して総合的な調整を行い、電気計測制御装置類の特性、運転操作及び保守点検の際に支障とならないこと等についての配慮を十分加味した耐震設計を行うよう考慮する。 設計手順を図3-1に示す。 支持構造物の設計は、建屋基本計画及び電気計測制御装置の基本設計条件等から配置設計を行い、耐震解析、機能維持の検討により強度及び支持機能を確認し、詳細設計を行う。</p> <p>・本資料内の整合を図るため、1.項に合わせた記載としており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・電気計装品の電氣的機能維持の設計方針については、本資料の1.項から3.5項にて示す。</p> <p>・本資料内の整合を図るため、1.項に合わせた記載としており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12 別紙1	
	<p>*1 変圧器、蓄電池 測温抵抗体は除く。</p> <p>*2 環境条件、現地施工性及び運転操作・保守点検時の配慮含む。</p> <p>第4.2-1図 支持構造物の耐震設計フローチャート</p>	<p>*1 変圧器、蓄電池 測温抵抗体は除く。</p> <p>*2 環境条件、現地施工性及び運転操作・保守点検時の配慮含む。</p> <p>図3-1 電気計測制御装置の支持構造物設計フロー</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1
	<p>4.2.1 支持構造物</p> <p>(1) 盤</p> <p>a. 設計方針 盤に実装される器具は取付ボルトにより盤に固定する。</p> <p>盤には<u>垂直自立形</u>と<u>壁掛形</u>があり、鋼材及び鋼板を組み合わせたフレーム及び筐体で構成される箱型構造とする。 <u>垂直自立形</u>の盤は基礎ボルトにより、あるいは床面に埋め込まれた埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。 <u>壁掛形</u>の盤は基礎ボルトにより、あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。</p>  <p>(垂直自立形) (壁掛形)</p>	<p>3.2.2 支持構造物及び埋込金物の設計</p> <p>(1) 盤の設計</p> <p>a. 設計方針 盤に実装される器具は取付ボルトにより盤に固定する。</p> <p>盤には<u>自立型</u>と<u>壁掛型</u>があり、鋼材及び鋼板を組み合わせたフレーム及び筐体で構成される箱型構造とする。 <u>自立型</u>の盤は基礎ボルトにより、あるいは床面に埋め込まれた埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。 <u>壁掛型</u>の盤は基礎ボルトにより、あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に従う。</p>  <p>(自立盤) (壁掛盤)</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12 別紙1	
	<p>(2) 架台</p> <p>a. 設計方針 架台に実装される器具は取付ボルト等により架台に固定する。 架台は鋼材を組合せた溶接構造又はボルト締結構造とし、自重及び地震荷重に対し、機能低下を起こすような変形を起こさないよう設計する。 架台は基礎ボルトにより、あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。</p> 	
	<p>(2) 架台の設計</p> <p>a. 設計方針 架台に実装される器具は取付ボルトにより架台に固定する。 架台は鋼材を組合せた溶接構造又はボルト締結構造とし、自重及び地震荷重に対し、機能低下を起こすような変形をおこさないよう設計する。 架台は基礎ボルトにより、あるいは埋込金物に溶接することにより自重及び地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に従う。</p> 	

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1	
	<p>(3)埋込金物</p> <p>a. 設計方針 埋込金物は、支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え、支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。埋込金物の選定は、支持荷重及び配置を考慮して行う。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。</p> <p>c. 種類及び選定 埋込金物には下記の種類があり、それぞれの使用用途にあわせて選定する。</p> <p>(a) 埋込金物形式 機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できない場合に使用する。</p> 	<p>(3) 埋込金物の設計</p> <p>a. 設計方針 埋込金物は、支持構造物から加わる荷重を基礎に伝え、支持構造物と一体となって支持機能を満たすように設計する。埋込金物の選定は、支持荷重及び配置を考慮して行う。</p> <p>b. 荷重条件 荷重の種類及び組合せについては、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に従う。</p> <p>c. 種類及び選定 埋込金物には下記の種類があり、それぞれの使用用途にあわせて選定する。</p> <p>(a) 埋込金物形式 機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できない場合に使用する。</p> 	

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12 別紙1	備考
	<p>(b) 基礎ボルト形式 機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できる場合に使用する。</p>  <p>(c) 後打ちアンカ 打設後のコンクリートに穿孔機で孔をあけて設置するもので、ケミカルアンカ又はメカニカルアンカを適用する。ただし、ケミカルアンカは、要求される支持機能が維持できる温度条件で使用する。メカニカルアンカは振動が大きい箇所に使用しない。</p> <p>後打ちアンカの設計は、<u>JEAG4601・補-1984</u> 又は「各種合成構造設計指針・同解説」(日本建築学会, 2010年改定)に基づき設計する。また、アンカメーカーが定める施工要領に従い設置する。</p>  <p>ケミカルアンカ メカニカルアンカ</p>	<p>(b) 基礎ボルト形式 機器の配置計画時に基礎との取合い形状が確定できる場合に使用する。</p>  <p>(c) 後打ちアンカ 打設後のコンクリートに穿孔機で孔をあけて設置するもので、ケミカルアンカ又はメカニカルアンカを使用する。ただし、ケミカルアンカは、要求される支持機能が維持できる温度条件で使用する。また、メカニカルアンカは振動が大きい箇所に使用しない。</p> <p>後打ちアンカの設計は、「各種合成構造設計指針・同解説」(日本建築学会, 2010年改定)に基づき設計する。また、アンカメーカーが定める施工要領に従い設置する。</p>  <p>ケミカルアンカ メカニカルアンカ</p> <p>・申請書間の整合を図るため、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に合わせた記載としており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-1-12	別紙1	
	<p>(4) 基礎</p> <p>a. 設計方針 電気計装品の基礎は、支持構造物から加わる自重、地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。基礎の選定は、電気計装品の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。</p> <p>b. 荷重条件 基礎の設計は、電気計装品から伝わる荷重に対し、荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に従う。</p>	<p>(4) 基礎の設計</p> <p>a. 設計方針 電気計測制御装置の基礎は、支持構造物から加わる自重、地震荷重に対し、有効な支持機能を有するよう設計する。基礎の選定は、電気計測制御装置の支持方法、支持荷重及び配置を考慮して行う。</p> <p>b. 荷重条件 基礎の設計は、電気計測制御装置から伝わる荷重に対し、荷重成分の組合せを考慮して行う。荷重の種類及び組合せについては、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に従う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本資料内の整合を図るため、1.項に合わせた記載としており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 ・本資料内の整合を図るため、1.項に合わせた記載としており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。

別紙4－13

波及的影響を及ぼすおそれのある 下位クラス施設の耐震評価方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異
- ・後次回の申請範囲に伴う差異

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(1/12)

再処理施設	発電炉	備考												
添付書類IV-1-1	添付書類V-2-1-1-1													
<p>3. 耐震重要度分類及び重大事故等対処施設の設備分類</p> <p>3.3 波及的影響に対する考慮</p> <p>「3.1 耐震重要度分類」に示した耐震重要施設（以下「上位クラス施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>この設計における評価に当たっては、敷地全体及びその周辺を俯瞰した調査・検討等を行う。</p> <p>ここで、下位クラス施設とは、上位クラス施設の周辺にある上位クラス施設以外の再処理施設内にある施設（資機材等含む）をいう。</p> <p>耐震重要施設に対する波及的影響については、以下に示す(1)～(4)の4つの事項から検討を行う。</p> <p>また、原子力施設及び化学プラント等の地震被害情報から新たに検討すべき事項が抽出された場合は、これを追加する。</p> <p>以上の詳細な方針は、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」に示す。</p>	<p>IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、安全機能を有する施設を設計する際に、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」にて選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震評価方針を説明するものである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>波及的影響の設計対象とする下位クラス施設は、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に基づき、以下「3. 耐震評価方針」に示すとおり、耐震評価部位、地震応答解析、設計用地震動又は地震力、荷重の種類及び荷重の組合せ並びに許容限界を定めて耐震評価を実施する。</p> <p>この耐震評価を実施するものとして、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」にて選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設を第2-1表に示す。</p> <div data-bbox="994 1297 1685 1501" data-label="Table"> <p>第2-1表 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>波及的影響の設計対象とする下位クラス施設</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建物・構築物</td> <td>安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット</td> </tr> </tbody> </table> </div>	分類	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設	建物・構築物	安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット	<p>V-2-11-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針</p> <p>1. 概要</p> <p>本資料は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設を設計する際に、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」にて選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震評価方針を説明するものである。</p> <p>2. 基本方針</p> <p>波及的影響の設計対象とする下位クラス施設は、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震設計方針」に基づき、以下「3. 耐震評価方針」に示すとおり、耐震評価部位、地震応答解析、設計用地震動又は地震力、荷重の種類及び荷重の組合せ並びに許容限界を定めて耐震評価を実施する。</p> <p>この耐震評価を実施するものとして、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」にて選定した波及的影響の設計対象とする下位クラス施設を、<u>建物・構築物及び機器・配管系</u>に分けて表2-1に示す。</p> <div data-bbox="1884 1306 2418 1780" data-label="Table"> <p>表2-1 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">下位クラス施設</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建物・構築物</td> <td>タービン建屋 サービス建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋上層</td> </tr> <tr> <td>機器・配管系</td> <td>燃料取替機 原子炉建屋クレーン 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン チャンネル着脱機 原子炉遮蔽 原子炉ウエル遮蔽ブロック 制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ ウォータレグシールライン（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系及び低圧炉心スプレイ系） 格納容器機器ドレンサンブ 海水ポンプエアリア電巻防護対策施設 中央制御室天井照明 耐火障壁 原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設</td> </tr> <tr> <td>土木構造物</td> <td>土留鋼管矢板</td> </tr> </tbody> </table> </div>	下位クラス施設		建物・構築物	タービン建屋 サービス建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋上層	機器・配管系	燃料取替機 原子炉建屋クレーン 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン チャンネル着脱機 原子炉遮蔽 原子炉ウエル遮蔽ブロック 制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ ウォータレグシールライン（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系及び低圧炉心スプレイ系） 格納容器機器ドレンサンブ 海水ポンプエアリア電巻防護対策施設 中央制御室天井照明 耐火障壁 原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設	土木構造物	土留鋼管矢板
分類	波及的影響の設計対象とする下位クラス施設													
建物・構築物	安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット													
下位クラス施設														
建物・構築物	タービン建屋 サービス建屋 使用済燃料乾式貯蔵建屋上層													
機器・配管系	燃料取替機 原子炉建屋クレーン 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン チャンネル着脱機 原子炉遮蔽 原子炉ウエル遮蔽ブロック 制御棒貯蔵ラック 制御棒貯蔵ハンガ ウォータレグシールライン（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系及び低圧炉心スプレイ系） 格納容器機器ドレンサンブ 海水ポンプエアリア電巻防護対策施設 中央制御室天井照明 耐火障壁 原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設													
土木構造物	土留鋼管矢板													

・ 重大事故等対処施設については後次回で比較結果を示す。

・ 後次回申請以降の機器・配管系の申請時に分類を示す。

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(2/12)

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1
	<p>3. 耐震評価方針</p> <p>3.1 耐震評価部位 耐震評価部位については、対象設備の構造及び波及的影響の観点から考慮し、JEAG4601を含む工事計画での実績を参照した上で、耐震評価上厳しい箇所を選定する。</p> <p>3.1.1 不等沈下又は相対変位の観点 (1) 地盤の不等沈下による影響 <u>地盤の不等沈下による影響については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4.1 相対変位又は不等沈下の観点」に示すように、地盤の不等沈下による波及的影響の設計対象として選定する下位クラス施設はなく、安全冷却水B冷却塔に対して波及的影響を及ぼす下位クラス施設はない。</u></p> <p>(2) 建屋間の相対変位による影響 a. <u>安全冷却水B冷却塔及び安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネット</u> <u>下位クラス施設である安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネットは、上位クラス施設である安全冷却水B冷却塔に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う相対変位により衝突して、安全冷却水B冷却塔に対して波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため下位クラス施設である安全冷却水B冷却塔 飛来物防護ネットと上位クラス施設である安全冷却水B冷却塔の相対変位に対する評価を実施する。</u></p> <p><u>各施設の評価に必要な詳細構造計画は各計算書に示す。</u></p>	<p>3. 耐震評価方針</p> <p>3.1 耐震評価部位 耐震評価部位については、対象設備の構造及び波及的影響の観点から考慮し、JEAG 4601を含む工事計画での実績を参照した上で、耐震評価上厳しい箇所を選定する。</p> <p>3.1.1 不等沈下又は相対変位の観点 (1) 地盤の不等沈下による影響 a. <u>土留鋼管矢板</u> <u>土留鋼管矢板は、地盤の不等沈下により貯留堰の機能に影響を及ぼす可能性が否定できないことから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、土留鋼管矢板の構造部材の健全性及び基礎地盤の支持性能の確認を行う。</u></p> <p>(2) 建屋間の相対変位による影響 a. <u>タービン建屋及びサービス建屋</u> <u>タービン建屋及びサービス建屋は、相対変位により原子炉建屋に衝突する可能性が否定できないことから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、タービン建屋及びサービス建屋の相対変位による衝突の有無の確認を行い、衝突する場合には衝突時に原子炉建屋に影響がないことを確認する。</u></p>
<p>・ 第1回申請では本内容に該当する施設が無いと記載しているため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容については後次回で比較結果を示す。</p> <p>・ 本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について(建物・構築物、機器、配管系)」にて示す。</p> <p>・ 施設の違いによる記載はあるが、記載内容については東海第二と同様であるため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容は後次回で比較結果を示す。</p> <p>・ 本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について(建物・構築物、機器、配管系)」に示す</p>		

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(3/12)

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
	<p>3.1.2 接続部の観点</p> <p><u>接続部の観点による影響については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4.2 接続部の観点」に示すように、安全冷却水B冷却塔に下位クラスの施設は接続していないことから、安全冷却水B冷却塔に対して波及的影響を及ぼす下位クラス施設はない。</u></p>	<p>3.1.2 接続部の観点</p> <p>a. <u>ウォータレグシールライン（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系及び低圧炉心スプレイ系）</u></p> <p><u>残留熱除去系配管、高圧炉心スプレイ系配管及び低圧炉心スプレイ系配管に系統上接続されている下位クラス施設のウォータレグシールライン（残留熱除去系、高圧炉心スプレイ系及び低圧炉心スプレイ系）は、下位クラス施設のウォータレグシールラインの損傷により、上位クラス施設の残留熱除去系配管のバウンダリ機能の喪失の可能性が否定できない。このため、上位クラス施設の残留熱除去系配管と系統上接続されている下位クラス施設のウォータレグシールラインについて、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び支持部の評価を実施する。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> 第1回申請では本内容に該当する施設が無いため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容については後次回で比較結果を示す。 本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について（建物・構築物、機器、配管系）」にて示す。

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(4/12)

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1
	<p>3.1.3 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下の観点</p> <p><u>建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下の観点による影響については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4.3 建屋内施設の損傷、転倒及び落下の観点」に示すように、安全冷却水B冷却塔は屋外に設置される施設であることから、安全冷却水B冷却塔に対して波及的影響を及ぼす下位クラス施設はない。</u></p>	<p>3.1.3 屋内施設の損傷・転倒及び落下等の観点</p> <p>a. <u>燃料取替機</u> 燃料取替機は、上位クラス施設である使用済燃料プール、使用済燃料貯蔵ラック等の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール、使用済燃料貯蔵ラック等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材、支持部及び吊具の評価を実施する。</p> <p>b. <u>原子炉建屋クレーン</u> 原子炉建屋クレーンは、上位クラス施設である使用済燃料プール、使用済燃料貯蔵ラック等の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール、使用済燃料貯蔵ラック等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材、支持部及び吊具の評価を実施する。</p> <p>c. <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーン</u> 使用済燃料乾式貯蔵建屋天井クレーンは、上位クラス施設である使用済燃料乾式貯蔵容器の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料乾式貯蔵容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び支持部の評価を実施する。</p> <p>d. <u>チャンネル着脱機</u> チャンネル着脱機は、上位クラス施設である使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックの上部又は隣接して設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックに衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材、支持部及び吊具の評価を実施する。</p> <p>e. <u>原子炉遮蔽</u> 原子炉遮蔽は、上位クラス施設である原子炉圧力容器に隣接していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、原子炉圧力容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材、固定部の評価を実施する。</p> <p>f. <u>原子炉ウェル遮蔽ブロック</u> 原子炉ウェル遮蔽ブロックは、上位クラス施設である原子炉格納容器の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、原子炉格納容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材の評価を実施する。</p>

・第1回申請では本内容に該当する施設が無い場合、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容については後次回で比較結果を示す。

・本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について(建物・構築物、機器、配管系)」にて示す。

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(5/12)

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1
		<p>g. <u>制御棒貯蔵ラック</u> <u>制御棒貯蔵ラックは、上位クラス施設である使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックの上部又は隣接して設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックに衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び固定部の評価を実施する。</u></p> <p>h. <u>制御棒貯蔵ハンガ</u> <u>制御棒貯蔵ハンガは、上位クラス施設である使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックの上部又は隣接して設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、使用済燃料プール及び使用済燃料貯蔵ラックに衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び固定部の評価を実施する。</u></p> <p>i. <u>格納容器機器ドレンサンプ</u> <u>格納容器機器ドレンサンプは、上位クラス施設である格納容器床ドレンサンプ及び導入管の近傍に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、格納容器床ドレンサンプ及び導入管に波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材の評価を実施する。</u></p> <p>g. <u>中央制御室天井照明</u> <u>中央制御室天井照明は、上位クラス施設である緊急時炉心冷却系操作盤、原子炉補機操作盤等の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、緊急時炉心冷却系操作盤、原子炉補機操作盤等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び固定部の評価を実施する。</u></p> <p>h. <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋上屋</u> <u>使用済燃料乾式貯蔵建屋上屋は、上位クラス施設である使用済燃料乾式貯蔵容器の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、使用済燃料乾式貯蔵容器に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材の評価を実施する。</u></p> <p>i. <u>耐火障壁</u> <u>耐火障壁は、上位クラス施設であるパワーセンタ、125V系蓄電池、可燃性ガス濃度制御系再結合器等の近傍に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒により、パワーセンタ、125V系蓄電池、可燃性ガス濃度制御系等に衝突し波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に対して、主要構造部材及び固定部の評価を実施する。</u></p>

・第1回申請では本内容に該当する施設が無いので、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容については後次回で比較結果を示す。

・本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について(建物・構築物、機器、配管系)」にて示す。

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(6/12)

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1
	<p>3.1.4 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下の観点</p> <p>(1) <u>安全冷却水B冷却塔の飛来物防護ネット</u> <u>下位クラス施設である安全冷却水B冷却塔の飛来物防護ネットは、上位クラス施設である安全冷却水B冷却塔を覆うように設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う転倒又は落下により、安全冷却水B冷却塔に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため支持部の評価を実施する。</u></p> <p>各施設の評価に必要な詳細構造計画は各計算書に示す。</p> <p>3.2 地震応答解析 地震応答解析については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.2 地震応答解析」に基づき、下位クラス施設に適用する方法として、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に記載の建物・構築物、機器・配管系それぞれの地震応答解析の方針に従い実施する。</p>	<p>3.1.4 屋外施設の損傷・転倒及び落下等の観点</p> <p>a. <u>海水ポンプエリア防護対策施設</u> <u>下位クラス施設である海水ポンプエリア防護対策施設は、上位クラス施設である残留熱除去系海水系ポンプ、残留熱除去系海水系ストレナ等の上部に設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う落下により、残留熱除去系海水系ポンプ、残留熱除去系海水系ストレナ等に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため主要構造部材及び支持部の評価を実施する。</u></p> <p>b. <u>原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設</u> <u>原子炉建屋外側ブローアウトパネル防護対策施設は、上位クラス施設である原子炉建屋外側ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置に近接して設置していることから、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力に伴う損傷により、原子炉建屋外側ブローアウトパネル及びブローアウトパネル閉止装置に衝突し、波及的影響を及ぼすおそれが否定できない。このため主要構造部材及び支持部の評価を実施する。</u></p> <p>各施設の評価に必要な詳細構造計画は各計算書に示す。</p> <p>3.2 地震応答解析 地震応答解析については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.2 地震応答解析」に基づき、下位クラス施設に適用する方法として、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に記載の建物・構築物、機器・配管系又は<u>屋外重要土木構造物</u>それぞれの地震応答解析の方針に従い実施する。</p>
<p>・施設の違いによる記載はあるが、記載内容については東海第二と同様であるため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。後次回申請の施設に対する内容は後次回で比較結果を示す。</p> <p>・本内容については、補足説明資料「耐震機電03 下位クラス施設の波及的影響の検討について（建物・構築物、機器、配管系）」に示す。</p> <p>・補足説明資料「地震00-01 本文、添付、添付書類、補足説明項目への展開（地震）（再処理施設）別紙1 基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較」と同様に、建物・構築物は、建物、構築物、屋外重要土木構造物(洞道)の総称としており、屋外重要土木構造物(洞道)についても、建物・構築物の章内にて記載。</p>		

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(7/12)

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
	<p>3.3 設計用地震動又は地震力 設計用地震動又は地震力については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.3 設計用地震動又は地震力」に基づき、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力として、基準地震動を適用する。</p>	<p>3.3 設計用地震動又は地震力 設計用地震動又は地震力については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.3 設計用地震動又は地震力」に基づき、上位クラス施設の設計に適用する地震動又は地震力として、基準地震動S_sを適用する。</p>	<p>本内容については、補足説明資料「【耐震建物20】洞道の設工認申請上の取り扱いについて」にて示す。 なお、「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」において選定される屋外重要土木構造物(洞道)はない。</p>

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(8/12)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
	<p>3.4 荷重の種類及び荷重の組合せ 荷重の種類及び組合せについては、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ」に基づき、<u>波及的影響の防止を目的とした設計において用いる荷重の種類及び荷重の組合せとして、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において下位クラス施設に発生する荷重を組み合わせる。</u></p> <p>また、屋外に設置されている施設については、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」の積雪荷重及び風荷重の組合せの考え方にに基づき設定する。</p> <p>3.5 許容限界 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価に用いる許容限界については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において、下位クラス施設が波及的影響を及ぼすおそれがないよう、また、上位クラス施設の機能に影響がないよう、以下、建物・構築物、機器・配管系に分けて設定する。</p>	<p>3.4 荷重の種類及び荷重の組合せ 荷重の種類及び組合せについては、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.4 荷重の種類及び荷重の組合せ」に基づき、<u>波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設の運転状態において下位クラス施設に発生する荷重は、上位クラス施設がSクラス施設の場合は運転状態I～IVとして、SA施設の場合は運転状態Vとして発生する荷重を設定し、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」の設計基準対象施設又は常設重大事故等対処施設の荷重の組合せをそれぞれ適用する。</u></p> <p>また、屋外に設置されている施設については、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」の風荷重及び積雪荷重の組合せの考え方にに基づき設定する。</p> <p>3.5 許容限界 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の評価に用いる許容限界については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態において、下位クラス施設が波及的影響を及ぼすおそれがないよう、また、上位クラス施設の機能に影響がないよう、以下、建物・構築物、機器・配管系及び土木構造物に分けて設定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 申請書間の整合を図るため、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」に合わせた記載としたため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 重大事故等対処施設については後次回で比較結果を示す。 補足説明資料「地震00-01 本文、添付、添付書類、補足説明項目への展開(地震)(再処理施設) 別紙1 基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較」と同様に、建物・構築物は、建物、構築物、屋外重要土木構造物(洞道)の総称としており、屋外重要土木構造物(洞道)についても、建物・構築物の章内にて記載。本内容については、補足説明資料「【耐震建物20】洞道の設工認申請上の取り扱いについて」にて示す。なお、「IV-1-1

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(9/12)

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
	<p>3.5.1 建物・構築物 建物・構築物については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、距離及び終局耐力を許容限界とする。 終局耐力においては、鉄筋コンクリート造耐震壁を主要構造とする建物・構築物についてはJEAG4601に基づく終局点に対応するせん断ひずみ、それ以外の建物・構築物については崩壊機構が形成されないこと又は「鋼構造設計規準-許容応力度設計法-」((社)日本建築学会, 2005)等に基づく終局耐力を設定することを基本とする。</p> <p>3.5.2 機器・配管系 機器・配管系については、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、破断延性限界に十分な余裕を有していることに相当する許容限界として、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に示す<u>基準地震動との荷重の組合せに適用する許容限界</u>を設定する。</p>	<p>3.5.1 建物・構築物 建物・構築物については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、距離及び終局耐力を許容限界とする。 終局耐力においては、鉄筋コンクリート造耐震壁を主要構造とする建物・構築物についてはJEAG4601に基づく終局点に対応するせん断ひずみ、それ以外の建物・構築物については崩壊機構が形成されないこと又は「鋼構造設計規準-許容応力度設計法-」((社)日本建築学会, 2005)等に基づく終局耐力を設定することを基本とする。</p> <p>3.5.2 機器・配管系 機器・配管系については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、破断延性限界に十分な余裕を有していることに相当する許容限界として、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」に示す<u>許容応力状態IV_AS</u>を設定する。</p>	<p>- 4 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」において選定される屋外重要土木構造物(洞道)はない。</p> <p>・ 申請書間の整合を図るため、添付書類「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」に合わせた記載としたため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
		<p>3.5.3 土木構造物</p> <p><u>土木構造物については、添付書類「V-2-1-5 波及的影響に係る基本方針」の「5.5 許容限界」に基づき、構造部材は短期許容応力度、基礎地盤は極限支持力度に対して妥当な安全余裕を考慮して設定する。</u></p>	<p>・ 補足説明資料「地震00-01 本文、添付、添付書類、補足説明項目への展開（地震）（再処理施設） 別紙1 基本設計方針の許可整合性、発電炉との比較」と同様に、建物・構築物は、建物、構築物、屋外重要土木構造物(洞道)の総称としており、屋外重要土木構造物(洞道)についても、建物・構築物の章内にて記載。本内容については、補足説明資料「【耐震建物20】洞道の設工認申請上の取り扱いについて」にて示す。なお、「IV-1-1-4 波及的影響に係る基本方針」の「4. 波及的影響の設計対象とする下位クラス施設」において選定される屋外重要土木構造物(洞道)はない。</p>

【IV-2-1-4-1 波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価方針】(11/12)

再処理施設		発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-2-1-4-1	添付書類V-2-11-1	
	<p>3.6 まとめ 以上を踏まえ、波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震評価方針を第3.6-1表に示す。</p> <p>各施設の詳細な評価は、添付書類「IV-2-1-4 <u>波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の耐震評価結果</u>」以降の各計算書に示す。</p>	<p>3.6 まとめ 以上を踏まえ、波及的影響の設計対象とする下位クラス施設の耐震評価方針を表3-1に示す。<u>評価条件の欄については、波及的影響を受けるおそれのある上位クラス施設と同じ運転状態を想定することから、上位クラス施設がSクラス施設の場合は「DB」、重要SA施設の場合は「SA」と評価条件に明記する。</u></p> <p>各施設の詳細な評価は、添付書類「V-2-11-2」以降の各計算書に示す。</p>	<p>・ 重大事故等対処施設については後次回で比較結果を示す。</p>

別紙4－14

機器の耐震性に関する 計算書作成の基本方針

【凡例】

下線：

- ・プラントの違いによらない記載内容の差異
- ・章立ての違いによる記載位置の違いによる差異

二重下線：

- ・プラント固有の事項による記載内容の差異
- ・後次回の申請範囲に伴う差異

【IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針】(1/23)

	再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1	
	<p>IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針</p> <p>1. 概要 <u>本基本方針は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき設計した機器が、設計用地震力に対して十分な耐震性を有していることを確認するための耐震計算の方法について説明するものである。</u> <u>耐震計算方法としては、基本方針に基づく耐震計算全体の流れのうち、機器全体に適用する評価条件及び複数の機器に共通して用いる計算方法について本基本方針にまとめて示す。</u></p> <p>2. 評価条件 <u>再処理施設の耐震評価における、基本方針との関係を踏まえた一連の流れを示した上で、計算方法にかかわらず全体に適用する評価条件として、適用規格、圧力や温度の評価条件、計算精度と数値の丸め方、疲労評価に対する方針を示す。また、解析により計算を行う場合の解析コードに対する方針についても合わせて示す。</u></p> <p>2.1 耐震計算の概要 <u>耐震計算は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の適用規格に基づき、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」の減衰定数を用いた上で、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」にて設定した荷重の組合せを用いて算出した設計用地震力による応力が許容限界内に収まることを確認する。</u> <u>これら、耐震計算における基本方針との関係を踏まえた一連の流れを第2.1-1図に示す。</u></p>	<p>V-2-1-13-1 スカート支持たて置円筒形容器の耐震性についての計算書作成の基本方針</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発電炉における計算式の示し方として、定型式は形状毎に基本方針として示し、FEMは個別の計算書内に計算式を示している。これに対し当社は、設備の類型化を行うこととしており、機器全体に共通的に適用する評価条件を示した上で、定型式・FEMに関わらず複数機器に共通して用いる計算式を基本方針上に示す構成となる。これらの内容は基本方針の構成違いであることから、記載の展開は必要なく、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 ・類型化に対する考え方については、補足説明資料「【耐震建物07】機器、配管系の類型化に対する分類の考え方について」に示す。

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類V-2-1-13-1	備考
	<p data-bbox="1181 216 1507 258">添付書類IV-1-2-1</p> <div data-bbox="1003 289 1578 892"> <pre> graph TD A[耐震設計の基本方針 適用規格] --> B[計算モデルの設定] C[圧力・温度条件] --> B B --> D[固有周期の算出] E[地震応答解析の基本方針 減衰定数] --> F[設計用地震力] D --> F F --> G[荷重の組合せ] G --> H[応力の算出] H --> I[構造強度評価] </pre> </div> <p data-bbox="1142 905 1546 936">第 2.1-1 図 機器の耐震評価フロー</p> <p data-bbox="899 1003 1297 1035">2.2 設備全体に適用する評価条件</p> <p data-bbox="899 1035 1095 1066">2.2.1 適用規格</p> <p data-bbox="914 1066 1783 1129">適用規格は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に示した規格のうち、評価に用いる規格及び年度を記載する。</p> <p data-bbox="899 1163 1172 1194">2.2.2 圧力・温度条件</p> <p data-bbox="914 1194 1783 1260">圧力条件及び温度条件は、設備の本文仕様表に示す最高使用圧力及び最高使用温度を記載する。</p> <p data-bbox="914 1260 1783 1325">そのうち温度条件は、評価部位によっては設置状態に応じた環境条件を踏まえた環境温度条件を適用する。</p>	<p data-bbox="1961 216 2377 258">添付書類V-2-1-13-1</p> <p data-bbox="1813 258 2371 289">【記載箇所：2.1 評価方針に記載している内容】</p> <div data-bbox="1855 321 2490 808"> <pre> graph TD A[計算モデルの設定] --> B[理論式による固有周期の算出] B --> C[設計用地震力] C --> D[地震時における応力] D --> E[スカート支持たて置円筒形容器の構造強度評価] </pre> </div> <p data-bbox="1813 842 2496 873">図 2-1 スカート支持たて置円筒形容器の耐震評価フロー</p> <p data-bbox="2555 258 2772 800">・発電炉では各機器に応じた評価フローを基本方針又は個別の耐震計算書上に記載しており、当社では全機器に対し共通的な耐震評価フローとなる記載として全体方針を示しているため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p data-bbox="2555 1031 2772 1598">・発電炉では、各機器の評価条件に対する具体的な適用方法までは記載されていないが、当社では評価条件に対する具体的な適用方法を共通的に基本方針上に示した上で個別の計算書へ展開することから、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備考																																																																																																																																																																														
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																																																																																																																																														
	<p>2.2.3 計算精度と数値の丸め方</p> <p><u>耐震評価に用いる計算精度は耐震性の結果に影響を及ぼさない桁数を確保する。</u></p> <p><u>また、耐震計算書において数値を示す際の数値の丸め方は、原則として第2.2.3-1表に基づき、健全性の確認に影響を与える場合は切上げ、切捨てによる処理をしたうえで表示する。</u></p> <p>第2.2.3-1表 表示する数値の丸め方</p> <table border="1" data-bbox="943 531 1736 1192"> <thead> <tr> <th>数値の種類</th> <th>単位</th> <th>処理桁</th> <th>処理方法</th> <th>表示桁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>固有周期</td><td>s</td><td>小数点以下第4位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第3位</td></tr> <tr><td>震度</td><td>-</td><td>小数点以下第3位</td><td>切上げ</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>圧力</td><td>MPa</td><td>小数点以下第3位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>温度</td><td>℃</td><td>小数点以下第1位</td><td>四捨五入</td><td>整数</td></tr> <tr><td>比重</td><td>-</td><td>小数点以下第3位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>質量</td><td>kg</td><td>小数点以下第1位</td><td>切上げ</td><td>整数</td></tr> <tr><td>長さ</td><td>mm</td><td>小数点以下第2位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第1位</td></tr> <tr><td>厚さ</td><td>mm</td><td>小数点以下第2位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第1位</td></tr> <tr><td>面積</td><td>mm²</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*1}</td></tr> <tr><td>力</td><td>N</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*1}</td></tr> <tr><td>縦弾性係数</td><td>MPa</td><td>有効数字4桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字3桁^{*1}</td></tr> <tr><td>せん断弾性係数</td><td>MPa</td><td>有効数字4桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字3桁^{*1}</td></tr> <tr><td>断面係数</td><td>mm³</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*1}</td></tr> <tr><td>断面二次モーメント</td><td>mm⁴</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*1}</td></tr> <tr><td>ねじりモーメント係数</td><td>mm⁴</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*1}</td></tr> <tr><td>ポアソン比</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>角度</td><td>rad</td><td>小数点以下第4位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第3位</td></tr> <tr><td>局部ばね定数</td><td>-</td><td>小数点以下第1位</td><td>四捨五入</td><td>整数</td></tr> <tr><td>算出応力</td><td>MPa</td><td>小数点以下第1位</td><td>切上げ</td><td>整数</td></tr> <tr><td>許容応力^{*2}</td><td>MPa</td><td>小数点以下第1位</td><td>切捨て</td><td>整数</td></tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：絶対値が1000以上のときは、べき数表示とする。 *2：JSME S NC1 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。</p> <p>2.2.4 疲労評価</p> <p><u>構造強度評価において、地震動のみによる一次+二次応力の変動値が添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に示す許容限界2Syを超える場合、以下に示す簡易弾塑性解析により疲労解析を行い、疲労累積係数を求める。</u></p> <p>(1) 繰返しピーク応力強さ</p> <p><u>繰返しピーク応力強さS_pは、次式により求める。</u></p> $S_p = K_e \cdot S_y / 2$ <p><u>K_e：次の計算式により計算した値</u></p> <p>a. <u>$S_p < 2S_y$ の場合</u></p>	数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁	固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位	震度	-	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位	圧力	MPa	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位	温度	℃	小数点以下第1位	四捨五入	整数	比重	-	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位	質量	kg	小数点以下第1位	切上げ	整数	長さ	mm	小数点以下第2位	四捨五入	小数点以下第1位	厚さ	mm	小数点以下第2位	四捨五入	小数点以下第1位	面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}	力	N	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}	縦弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}	せん断弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}	断面係数	mm ³	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}	断面二次モーメント	mm ⁴	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}	ねじりモーメント係数	mm ⁴	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}	ポアソン比	-	-	-	小数点以下第2位	角度	rad	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位	局部ばね定数	-	小数点以下第1位	四捨五入	整数	算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数	許容応力 ^{*2}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数	<p>【記載箇所：2.4 計算精度と数値の丸め方に記載している内容】</p> <p>表2-1 表示する数値の丸め方</p> <table border="1" data-bbox="1816 531 2516 1167"> <thead> <tr> <th>数値の種類</th> <th>単位</th> <th>処理桁</th> <th>処理方法</th> <th>表示桁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>固有周期</td><td>s</td><td>小数点以下第4位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第3位</td></tr> <tr><td>震度</td><td>-</td><td>小数点以下第3位</td><td>切上げ</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>最高使用圧力</td><td>MPa</td><td>-</td><td>-</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>温度</td><td>℃</td><td>-</td><td>-</td><td>整数位</td></tr> <tr><td>比重</td><td>-</td><td>小数点以下第3位</td><td>四捨五入</td><td>小数点以下第2位</td></tr> <tr><td>質量</td><td>kg</td><td>-</td><td>-</td><td>整数位</td></tr> <tr><td rowspan="3">長さ</td><td>下記以外の長さ</td><td>mm</td><td>-</td><td>整数位^{*1}</td></tr> <tr><td>開板の厚さ</td><td>mm</td><td>-</td><td>小数点以下第1位</td></tr> <tr><td>スカート厚さ</td><td>mm</td><td>-</td><td>小数点以下第1位</td></tr> <tr><td>面積</td><td>mm²</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*2}</td></tr> <tr><td>モーメント</td><td>N・mm</td><td>有効数字5桁目</td><td>四捨五入</td><td>有効数字4桁^{*2}</td></tr> <tr><td>算出応力</td><td>MPa</td><td>小数点以下第1位</td><td>切上げ</td><td>整数位</td></tr> <tr><td>許容応力^{*3}</td><td>MPa</td><td>小数点以下第1位</td><td>切捨て</td><td>整数位</td></tr> </tbody> </table> <p>注記 *1：設計上定める値が小数点以下の場合は、小数点以下表示とする。 *2：絶対値が1000以上のときは、べき数表示とする。 *3：設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。</p>	数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁	固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位	震度	-	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位	最高使用圧力	MPa	-	-	小数点以下第2位	温度	℃	-	-	整数位	比重	-	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位	質量	kg	-	-	整数位	長さ	下記以外の長さ	mm	-	整数位 ^{*1}	開板の厚さ	mm	-	小数点以下第1位	スカート厚さ	mm	-	小数点以下第1位	面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}	モーメント	N・mm	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}	算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位	許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位	<p>・発電炉では、各機器に応じた数値の丸め方を基本方針又は個別の耐震計算書へ示しており、当社では数値の丸め方を共通的に基本方針上に示した上で個別の計算書へ展開することから、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・発電炉では、疲労評価の計算式を管の基本方針又は評価対象機器の耐震計算書上に示しており、当社では、疲労評価を行う設備に対する記載として全ての基本方針に共通的な</p>
数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁																																																																																																																																																																												
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位																																																																																																																																																																												
震度	-	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
圧力	MPa	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
温度	℃	小数点以下第1位	四捨五入	整数																																																																																																																																																																												
比重	-	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
質量	kg	小数点以下第1位	切上げ	整数																																																																																																																																																																												
長さ	mm	小数点以下第2位	四捨五入	小数点以下第1位																																																																																																																																																																												
厚さ	mm	小数点以下第2位	四捨五入	小数点以下第1位																																																																																																																																																																												
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
力	N	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
縦弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
せん断弾性係数	MPa	有効数字4桁目	四捨五入	有効数字3桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
断面係数	mm ³	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
断面二次モーメント	mm ⁴	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
ねじりモーメント係数	mm ⁴	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*1}																																																																																																																																																																												
ポアソン比	-	-	-	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
角度	rad	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位																																																																																																																																																																												
局部ばね定数	-	小数点以下第1位	四捨五入	整数																																																																																																																																																																												
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数																																																																																																																																																																												
許容応力 ^{*2}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数																																																																																																																																																																												
数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁																																																																																																																																																																												
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位																																																																																																																																																																												
震度	-	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
最高使用圧力	MPa	-	-	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
温度	℃	-	-	整数位																																																																																																																																																																												
比重	-	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																																																																																																																																												
質量	kg	-	-	整数位																																																																																																																																																																												
長さ	下記以外の長さ	mm	-	整数位 ^{*1}																																																																																																																																																																												
	開板の厚さ	mm	-	小数点以下第1位																																																																																																																																																																												
	スカート厚さ	mm	-	小数点以下第1位																																																																																																																																																																												
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}																																																																																																																																																																												
モーメント	N・mm	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}																																																																																																																																																																												
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位																																																																																																																																																																												
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位																																																																																																																																																																												

再処理施設	発電炉	備考																								
<p>添付書類IV-1-1</p>	<p>添付書類IV-1-2-1</p> <p>$K_e=1$</p> <p>b. $S_n \geq 2S_y$ 場合</p> <p>(a) $K < B_0$ の場合</p> <p>イ. $S_n / (2S_y) < [(q + A_0/K - 1) - \sqrt{\{(q + A_0/K - 1)^2 - 4A_0(q - 1)\}}] / (2A_0)$ の場合</p> <p>$K_e = K_e^* = 1 + A_0 \{ S_n / (2S_y) - 1/K \}$</p> <p>ロ. $S_n / (2S_y) \geq [(q + A_0/K - 1) - \sqrt{\{(q + A_0/K - 1)^2 - 4A_0(q - 1)\}}] / (2A_0)$ の場合</p> <p>$K_e = K_e' = 1 + (q - 1)(1 - 2S_y / S_n)$</p> <p>(b) $K \geq B_0$ の場合</p> <p>イ. $S_n / (2S_y) < [(q - 1) - \sqrt{\{A_0(1 - 1/K)(q - 1)\}}] / a$ の場合</p> <p>$K_e = K_e^{**} = a \cdot S_n / (2S_y) + A_0(1 - 1/K) + 1 - a$</p> <p>ロ. $S_n / (2S_y) \geq [(q - 1) - \sqrt{\{A_0(1 - 1/K)(q - 1)\}}] / a$ の場合</p> <p>$K_e = K_e' = 1 + (q - 1)(1 - 2S_y / S_n)$</p> <p>ここで、</p> <p>$K = S_p / S_n$</p> <p>$a = A_0(1 - 1/K) + (q - 1) - 2\sqrt{\{A_0(1 - 1/K)(q - 1)\}}$</p> <p><u>q, A₀, B₀: 下表に掲げる材料の種類に応じ、それぞれの同表に掲げる値</u></p> <table border="1" data-bbox="958 1375 1641 1581"> <thead> <tr> <th>材料の種類</th> <th>q</th> <th>A₀</th> <th>B₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>低合金鋼</td> <td>3.1</td> <td>1.0</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>マルテンサイト系ステンレス鋼</td> <td>3.1</td> <td>1.0</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>炭素鋼</td> <td>3.1</td> <td>0.66</td> <td>2.59</td> </tr> <tr> <td>オーステナイト系ステンレス鋼</td> <td>3.1</td> <td>0.7</td> <td>2.15</td> </tr> <tr> <td>高ニッケル合金</td> <td>3.1</td> <td>0.7</td> <td>2.15</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>S_n: 一次応力と二次応力を加えて求めた応力解析による応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値との差</u></p> <p><u>K_e: 弾塑性解析に用いる繰返しピーク強さの補正係数</u></p> <p><u>S_p: 地震荷重のみにおける一次+二次+ピーク応力の応力差範囲</u></p> <p><u>S₁: 繰返しピーク応力強さ</u></p> <p>(2) <u>運転温度における繰返しピーク応力強さの補正</u> <u>縦弾性係数比を考慮し、繰返しピーク応力強さ S₁ を次式により補正する。</u></p>	材料の種類	q	A ₀	B ₀	低合金鋼	3.1	1.0	1.25	マルテンサイト系ステンレス鋼	3.1	1.0	1.25	炭素鋼	3.1	0.66	2.59	オーステナイト系ステンレス鋼	3.1	0.7	2.15	高ニッケル合金	3.1	0.7	2.15	<p>添付書類V-2-1-13-1</p> <p>計算式を示していることから、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
材料の種類	q	A ₀	B ₀																							
低合金鋼	3.1	1.0	1.25																							
マルテンサイト系ステンレス鋼	3.1	1.0	1.25																							
炭素鋼	3.1	0.66	2.59																							
オーステナイト系ステンレス鋼	3.1	0.7	2.15																							
高ニッケル合金	3.1	0.7	2.15																							

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p> $S_1' = S_1 \cdot E_0 / E$ <u>S1' : 補正繰返しピーク応力強さ</u> <u>E0 : 縦弾性係数</u> <u>E : 運転温度の縦弾性係数</u> </p> <p> <u>(3) 疲労累積係数</u> <u>以下の式により求める疲労累積係数が添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に示す許容値以下であることを確認する。</u> </p> $\sum (n_i / N_i) \leq 1.0$ <p> <u>Ni : 地震時の許容繰返し回数</u> <u>ni : 地震時の等価繰返し回数</u> </p> <p> <u>2.2.5 解析コード</u> <u>耐震評価において、解析により計算を行う設備に用いる解析コード、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」に示す。</u> </p> <p> <u>3. 耐震計算方法</u> <u>機器の耐震評価に用いる計算式については、「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に則った手法に応じて適用しており、ここでは複数の設備に対して共通的に用いる計算式を示す。なお、共通的な式を用いていない設備については、添付書類「IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書」の中で計算式を示す。</u> </p> <p> <u>「IV-1-1 耐震設計の基本方針」の手法に応じた計算式として、定式化された計算式を用いた解析法を 3.1 項、FEM を用いた応力解析法について 3.2 項に示す。</u> </p>	<ul style="list-style-type: none"> • 発電炉では、疲労評価の計算式を管の基本方針又は評価対象機器の耐震計算書上に示しており、当社では、疲労評価を行う設備に対する記載として全ての基本方針に共通的な計算式を示していることから、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 • 東海第二は解析コードを耐震計算書内に示しているが、再処理施設において解析に用いる解析コードは多岐に渡ることから、「IV-3 計算機プログラム(解析コード)の概要」にて纏めて示す方針としているため、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 • 再処理施設では、複数機器に共通して用いる全ての計算式を基本方針として示しており、これに伴う申請書上の構成の説明であるため、記載の展開は必要なく、記載の差異により新たな

再処理施設	発電炉	備考																																																				
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																				
	<p>3.1 定式化された計算式を用いた解析法の計算式 <u>定式化された計算式を用いた解析法の計算式一覧を第3.1-1表に示す。</u> <u>なお、定型化された計算式については、各設備の申請に合わせて説明する予定であり次回以降に詳細を説明する。</u></p> <p>第3.1-1表 定式化された計算式を用いた解析法の計算式一覧</p> <table border="1" data-bbox="943 491 1724 1659"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 491 1080 533">別紙番号</th> <th data-bbox="1080 491 1724 533">耐震計算書作成の基本方針名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-1</td><td></td></tr> <tr><td>1-2</td><td></td></tr> <tr><td>1-3</td><td></td></tr> <tr><td>1-4</td><td></td></tr> <tr><td>1-5</td><td></td></tr> <tr><td>1-6</td><td></td></tr> <tr><td>1-7</td><td></td></tr> <tr><td>1-8</td><td></td></tr> <tr><td>1-9</td><td></td></tr> <tr><td>1-10</td><td></td></tr> <tr><td>1-11</td><td></td></tr> <tr><td>1-12</td><td></td></tr> <tr><td>1-13</td><td>定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。</td></tr> <tr><td>1-14</td><td></td></tr> <tr><td>1-15</td><td></td></tr> <tr><td>1-16</td><td></td></tr> <tr><td>1-17</td><td></td></tr> <tr><td>1-18</td><td></td></tr> <tr><td>1-19</td><td></td></tr> <tr><td>1-20</td><td></td></tr> <tr><td>1-21</td><td></td></tr> <tr><td>1-22</td><td></td></tr> <tr><td>1-23</td><td></td></tr> <tr><td>1-24</td><td></td></tr> <tr><td>1-25</td><td></td></tr> </tbody> </table>	別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称	1-1		1-2		1-3		1-4		1-5		1-6		1-7		1-8		1-9		1-10		1-11		1-12		1-13	定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。	1-14		1-15		1-16		1-17		1-18		1-19		1-20		1-21		1-22		1-23		1-24		1-25		<p>論点が生じるものではない。</p>
別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称																																																					
1-1																																																						
1-2																																																						
1-3																																																						
1-4																																																						
1-5																																																						
1-6																																																						
1-7																																																						
1-8																																																						
1-9																																																						
1-10																																																						
1-11																																																						
1-12																																																						
1-13	定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。																																																					
1-14																																																						
1-15																																																						
1-16																																																						
1-17																																																						
1-18																																																						
1-19																																																						
1-20																																																						
1-21																																																						
1-22																																																						
1-23																																																						
1-24																																																						
1-25																																																						

再処理施設	発電炉	備考																																										
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																										
	<table border="1" data-bbox="964 294 1721 1218"> <thead> <tr> <th data-bbox="970 298 1092 325">別紙番号</th> <th data-bbox="1092 298 1715 325">耐震計算書作成の基本方針名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1-26</td><td></td></tr> <tr><td>1-27</td><td></td></tr> <tr><td>1-28</td><td></td></tr> <tr><td>1-29</td><td></td></tr> <tr><td>1-30</td><td></td></tr> <tr><td>1-31</td><td></td></tr> <tr><td>1-32</td><td></td></tr> <tr><td>1-33</td><td></td></tr> <tr><td>1-34</td><td></td></tr> <tr><td>1-35</td><td>定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。</td></tr> <tr><td>1-36</td><td></td></tr> <tr><td>1-37</td><td></td></tr> <tr><td>1-38</td><td></td></tr> <tr><td>1-39</td><td></td></tr> <tr><td>1-40</td><td></td></tr> <tr><td>1-41</td><td></td></tr> <tr><td>1-42</td><td></td></tr> <tr><td>1-43</td><td></td></tr> <tr><td>1-44</td><td></td></tr> <tr><td>1-45</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="896 1423 1359 1455">3.2 FEMを用いた応力解析法の計算式</p> <p data-bbox="931 1455 1635 1488"><u>FEMを用いた応力解析法の計算式一覧を第3.2-1表に示す。</u></p> <p data-bbox="905 1488 1786 1591"><u>なお、FEMを用いた応力解析法を用いる機器のうち、冷却塔以外の計算式については、各設備の申請に合わせて説明する予定であり次回以降に詳細を説明する。</u></p>	別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称	1-26		1-27		1-28		1-29		1-30		1-31		1-32		1-33		1-34		1-35	定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。	1-36		1-37		1-38		1-39		1-40		1-41		1-42		1-43		1-44		1-45		<p data-bbox="2567 260 2775 766">再処理施設では、複数機器に共通して用いる全ての計算式を基本方針として示しており、これに伴う申請書上の構成の説明であることから、記載の展開は必要なく、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称																																											
1-26																																												
1-27																																												
1-28																																												
1-29																																												
1-30																																												
1-31																																												
1-32																																												
1-33																																												
1-34																																												
1-35	定型化された計算式は、次回以降に詳細を説明する。																																											
1-36																																												
1-37																																												
1-38																																												
1-39																																												
1-40																																												
1-41																																												
1-42																																												
1-43																																												
1-44																																												
1-45																																												

再処理施設	発電炉	備考																																																												
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																												
	<p style="text-align: center;">第3.2-1表 FEMを用いた応力解析法の計算式一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">別紙番号</th> <th>耐震計算書作成の基本方針名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-1</td> <td>冷却塔の耐震性に関する計算書作成の基本方針</td> </tr> <tr><td>2-2</td><td></td></tr> <tr><td>2-3</td><td></td></tr> <tr><td>2-4</td><td></td></tr> <tr><td>2-5</td><td></td></tr> <tr><td>2-6</td><td></td></tr> <tr><td>2-7</td><td></td></tr> <tr><td>2-8</td><td></td></tr> <tr><td>2-9</td><td></td></tr> <tr><td>2-10</td><td></td></tr> <tr><td>2-11</td><td></td></tr> <tr> <td>2-12</td> <td style="text-align: center;">冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。</td> </tr> <tr><td>2-13</td><td></td></tr> <tr><td>2-14</td><td></td></tr> <tr><td>2-15</td><td></td></tr> <tr><td>2-16</td><td></td></tr> <tr><td>2-17</td><td></td></tr> <tr><td>2-18</td><td></td></tr> <tr><td>2-19</td><td></td></tr> <tr><td>2-20</td><td></td></tr> <tr><td>2-21</td><td></td></tr> <tr><td>2-22</td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">別紙番号</th> <th>耐震計算書作成の基本方針名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2-23</td><td></td></tr> <tr><td>2-24</td><td></td></tr> <tr><td>2-25</td><td></td></tr> <tr> <td>2-26</td> <td style="text-align: center;">冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。</td> </tr> <tr><td>2-27</td><td></td></tr> <tr><td>2-28</td><td></td></tr> </tbody> </table>	別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称	2-1	冷却塔の耐震性に関する計算書作成の基本方針	2-2		2-3		2-4		2-5		2-6		2-7		2-8		2-9		2-10		2-11		2-12	冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。	2-13		2-14		2-15		2-16		2-17		2-18		2-19		2-20		2-21		2-22		別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称	2-23		2-24		2-25		2-26	冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。	2-27		2-28		<p>・再処理施設では、複数機器に共通して用いる全ての計算式を基本方針として示しており、これに伴う申請書上の構成の説明であることから、記載の展開は必要なく、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p>
別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称																																																													
2-1	冷却塔の耐震性に関する計算書作成の基本方針																																																													
2-2																																																														
2-3																																																														
2-4																																																														
2-5																																																														
2-6																																																														
2-7																																																														
2-8																																																														
2-9																																																														
2-10																																																														
2-11																																																														
2-12	冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。																																																													
2-13																																																														
2-14																																																														
2-15																																																														
2-16																																																														
2-17																																																														
2-18																																																														
2-19																																																														
2-20																																																														
2-21																																																														
2-22																																																														
別紙番号	耐震計算書作成の基本方針名称																																																													
2-23																																																														
2-24																																																														
2-25																																																														
2-26	冷却塔以外の計算式は、次回以降に詳細を説明する。																																																													
2-27																																																														
2-28																																																														

【IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針】(9/23)

再処理施設	発電炉	備考												
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1												
	<p>別紙資料【IV-1-2-1 別紙2-1 冷却塔の耐震性に関する計算書作成の基本方針】</p> <p>1. 概要 本資料は、冷却塔の耐震性について、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき、十分な構造強度及び動的機能を有していることを確認するための計算方法を示すものである。なお、計算方法に係わらず機器全体に適用する評価条件については、添付書類「IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」の2.評価条件に示す。</p> <p>2. 適用規格 添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に示す規格のうち、本評価に対する適用規格について第2.-1表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="964 1501 1727 1738"> <caption>第2.-1表 適用規格</caption> <thead> <tr> <th colspan="2">適用規格名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子力発電所耐震設計技術指針</td> <td>JEAG4601-1987</td> </tr> <tr> <td>原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編</td> <td>JEAG4601・補-1984</td> </tr> <tr> <td>原子力発電所耐震設計技術指針</td> <td>JEAG4601-1991 追補版</td> </tr> <tr> <td colspan="2">建築基準法・同施行令</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む)) <第I編 軽水炉規格> JSME S NC1-2005/2007*</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 * : JSME S NC1以外に使用している鉄鋼材料の規格については、平成5年12月27日付け5案(核規)第534号にて認可を受けた設工認申請書の添付書類「V 主要な容器及び管の耐圧強度及び耐食性に関する説明書」に定められた規格に従うものとする。</p>	適用規格名		原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1987	原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編	JEAG4601・補-1984	原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1991 追補版	建築基準法・同施行令		発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む)) <第I編 軽水炉規格> JSME S NC1-2005/2007*		<p>V-2-1-13-1 スカート支持たて置円筒形容器の耐震性についての計算書作成の基本方針</p> <p>1. 概要 本基本方針は、添付書類「V-2-1-1 耐震設計の基本方針の概要」に基づき、耐震性に関する説明書が求められているスカート支持たて置円筒形容器(耐震設計上の重要度分類Sクラス又はS。機能維持の計算を行うもの)が、十分な耐震性を有していることを確認するための耐震計算の方法について記載したものである。 <u>解析の方針及び減衰定数については、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に従うものとする。</u> <u>ただし、本基本方針が適用できないスカート支持たて置円筒形容器にあつては、個別耐震計算書にその耐震計算方法を含めて記載する。</u></p> <p>【記載箇所：2.2 適用基準に記載している内容】 適用基準を以下に示す。 (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987 (日本電気協会) (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984 (日本電気協会) (3) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版 (日本電気協会) (4) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版含む。)) JSME S NC1-2005/2007 (日本機械学会)</p> <p>・本基本方針に対する発電炉との比較としては、比較対象が無いことから、類似する基本方針との比較を行う。確認内容としては、記載内容の比較ではなく、構成に対する確認を行うことが目的であるため、本比較による記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 ・本基本方針内容を含む基本的な計算書の記載内容に対する比較については、補足説明資料「【耐震建物19】耐震設計の基本方針に関する機電設備の耐震計算書の作成について」に示す。 ・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>
適用規格名														
原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1987													
原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編	JEAG4601・補-1984													
原子力発電所耐震設計技術指針	JEAG4601-1991 追補版													
建築基準法・同施行令														
発電用原子力設備規格 設計・建設規格(2005年版(2007年追補版を含む)) <第I編 軽水炉規格> JSME S NC1-2005/2007*														

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p>3. 構造強度評価</p> <p>3.1 構造の説明</p> <p><u>冷却塔は、伝熱管、ファン駆動部及びルーバとこれら全体を支持する支持架構によって構成される。</u></p> <p><u>冷却塔の耐震評価は、伝熱管、上載機器を支持する支持架構、伝熱管を束ねる管束、ファン及びルーバを固定するボルト部に対して実施する。</u></p> <p>3.2 評価方針</p> <p><u>冷却塔の応力評価は、本項に示す荷重及び荷重の組合せ並びに許容応力に基づき、「3.1 構造の説明」にて設定する評価部位において、解析モデルを用いて算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容応力内に収まることを確認することで実施する。</u></p>	<p>【記載箇所：3. 評価部位に記載している内容】</p> <p>スカート支持たて置円筒形容器の耐震評価は「5.1 構造強度評価方法」に示す条件に基づき、耐震評価上厳しくなる胴、スカート及び基礎ボルトについて評価を実施する。</p> <p>2. 一般事項</p> <p>2.1 評価方針</p> <p>スカート支持たて置円筒形容器の応力評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」のうち「3.1 構造強度上の制限」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「3. 評価部位」にて設定する箇所において、「4. 固有周期」で算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容限界内に収まることを、「5. 構造強度評価」にて示す方法にて確認することで実施する。<u>確認結果を「6. 耐震計算書のフォーマット」にて示す。</u></p> <p><u>スカート支持たて置円筒形容器の耐震評価フローを図2-1に示す。</u></p> <div data-bbox="1855 966 2493 1449" style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[計算モデルの設定] --> B[理論式による固有周期の算出] B --> C[設計用地震力] C --> D[地震時における応力] D --> E[スカート支持たて置円筒形容器の構造強度評価] </pre> </div> <p>図 2-1 スカート支持たて置円筒形容器の耐震評価フロー</p>

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

再処理施設	発電炉	備考	
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1	
	<p>3.2.1 計算条件 <u>計算条件は、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」にて設定した耐震クラスに応じた設計用地震力に対し、添付書類「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき算定した設備据付位置の設計用地震力を用いる。</u></p> <p><u>また、解析の方針及び減衰定数については、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に基づき、設備の種類、構造等に応じて適用する。</u></p> <p>3.2.2 解析モデルの設定方法 <u>冷却塔は、伝熱管、ファン駆動部及びルーバとこれら全体を支持する支持架構によって構成される複合構造物であることから、はり要素又はシェル要素を用いた三次元モデルとする。</u> <u>ファン駆動部は、ファンとこれを駆動する原動機及び減速機により構成され、原動機及び減速機は、取付ボルトで支持架構のコモンベッドに固定される。</u> <u>管束は、伝熱管(フィンチューブ)、ヘッドとこれらを支持するチューブサポート及び管束フレームより構成され、管束フレームは、取付ボルトで支持架構の床はりに固定される。</u> <u>ルーバは、ルーバフレームに支持され、ルーバフレームは、取付ボルトで管束フレーム上部あるいは支持架構上に固定される。</u> <u>支持架構は、柱材、はり材及びブレースにより構成され、各部材を溶接又はボルトにより接合される。柱脚部は基礎ボルトにより基礎コンクリートに固定される。</u> <u>遮熱板は、鋼板により構成され、鋼板は取付ボルト又は溶接により支持架構に固定される。</u> <u>これらの耐震計算に用いる寸法は、原則として公称値を使用する。なお、腐食が考えられる部位については、腐食を考慮した評価を行う。</u></p> <p>3.2.3 荷重の組合せ及び許容応力 3.2.3.1 荷重の組合せ <u>荷重の組合せは、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針 (b. 配管系, e. 支持構造物)」に基づき設定する。</u> <u>本設備は屋外に配置される設備であることから、下記に示す積雪及び風荷重を考慮する。</u> <u>考慮する荷重については、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針 第3-3表」に基づき設定する。</u> <u>(1) 積雪荷重</u> <u>屋上のルーバ及び歩廊上に積雪荷重を考慮する。</u> <u>(2) 風荷重</u> <u>風圧力による荷重は、建築基準法施行令第87条及び平成12年建設省告示第1454号に従い、地表面粗度区分Ⅱ、地方の区分に応じて定められた風速34m/s及び建屋形状を考慮して算出した風力係数Cを用いて算出する。</u> $W_w = q \cdot C \cdot A$ <u>ここで、</u></p>	<p>【記載箇所：5.1 構造強度評価方法に記載している内容】 (1)地震力は容器に対して水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。 【記載箇所：5.2 設計用地震力に記載している内容】 「弾性設計用地震動S_d又は静的震度」及び「基準地震動S_s」による地震力は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。 【記載箇所：1. 概要に記載している内容】 解析の方針及び減衰定数については、添付書類「V-2-1-6 地震応答解析の基本方針」に従うものとする。</p> <p>【記載箇所：4.1 固有周期の計算方法に記載している内容】 (1) 計算モデル モデル化に当たっては次の条件で行う。 a. 容器及び内容物の質量は重心に集中するものとする。 b. 容器はスカートで支持され、スカートは下端のベースプレートを円周上等ピッチの多数の基礎ボルトで基礎に固定されており、固定端とする。 c. 胴とスカートをはりと考え、変形モードは曲げ及びせん断変形を考慮する。 d. スカートを部材において、マンホール等の開口部があつて補強をしていない場合は、欠損の影響を考慮する。 e. 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。 本容器は、前記の条件より図4-1に示す下端固定の1質点系振動モデルあるいは下端固定上端支持の1質点系振動モデルとして考える。</p> <p>【記載箇所：2.1 評価方針に記載している内容】 スカート支持たて置円筒形容器の応力評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」のうち「3.1 構造強度上の制限」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「3. 評価部位」にて設定する箇所において、「4. 固有周期」で算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容限界内に収まることを、「5. 構造強度評価」にて示す方法にて確認することで実施する。</p>	<p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・本設備に対して考慮する荷重については、補足説明資料「【耐震機電13】既設工認からの変更点について」に示す。</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類V-2-1-13-1	
	<p>添付書類IV-1-2-1</p> $q = 0.6 \cdot E' \cdot V_0^2$ $E' = E_r^2 \cdot G_f$ $E_r = 1.7 \cdot (H/Z_G)^\alpha \quad (H > Z_b \text{ より})$ <p>W_w : 短期風荷重 (N) q : 速度圧 (N/m²) C : 風力係数 A : 風向に垂直な面に投影した面積 E' : 速度圧の高さ方向の分布を示す係数 (平 12 建告第 1454 号による) E_r : 平均風速の高さ方向の分布係数 G_f : ガスト影響係数 ($G_f=1.0$) V_0 : その地方における基準風速 (平 12 建告第 1454 号により, 34 [m/s]) H : 建築物の高さと軒の高さとの平均 (m) Z_b : 地表面粗度区分に応じたパラメータ ($Z_b=5$ [m]) Z_G : 地表面粗度区分に応じたパラメータ ($Z_G=350$ [m]) α : 地表面粗度区分に応じたパラメータ ($\alpha=0.15$)</p> <p>3.2.3.2 許容応力 許容応力は、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針 (b.配管系, e.支持構造物)」に基づく。</p>	<p>添付書類V-2-1-13-1</p> <p>【記載箇所：2.1 評価方針に記載している内容】 スカート支持たて置円筒形容器の応力評価は、添付書類「V-2-1-9 機能維持の基本方針」のうち「3.1 構造強度上の制限」にて設定した荷重及び荷重の組合せ並びに許容限界に基づき、「3. 評価部位」にて設定する箇所において、「4. 固有周期」で算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容限界内に収まることを、「5. 構造強度評価」にて示す方法にて確認することで実施する。</p> <p>2.2 適用基準 適用基準を以下に示す。 (1) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987 (日本電気協会) (2) 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG 4601・補-1984 (日本電気協会) (3) 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1991 追補版 (日本電気協会) (4) 発電用原子力設備規格 設計・建設規格 (2005年版 (2007年追補版含む。)) JSME S NC1-2005/2007 (日本機械学会)</p> <p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。 ・(9/23) に比較結果を示す。</p>

再処理施設	発電炉	備考																																																																																																																																																																									
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																																																																																																																																									
	<p>3.2.4 計算方法 耐震計算は、本項に示す方法に基づく。</p> <p>3.2.4.1 記号の説明</p> <table border="1" data-bbox="934 394 1632 1413"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>表示内容</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>支持架構部材の全断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_b</td><td>原動機、管束等の取付ボルトの軸断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_{ub}</td><td>支持架構柱脚部基礎ボルトの軸断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>C_H</td><td>水平方向設計震度</td><td>—</td></tr> <tr><td>C_F</td><td>ファン駆動部の振動による震度</td><td>—</td></tr> <tr><td>C_V</td><td>鉛直方向設計震度</td><td>—</td></tr> <tr><td>D_o</td><td>伝熱管の外径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>E</td><td>支持架構部材の縦弾性係数</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>F</td><td>「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)に定める値 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>F_o</td><td>支持架構柱脚部(1ヶ所当り)に作用する最大引抜き力</td><td>N</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容引張応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容せん断応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容圧縮応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容曲げ応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容引張応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容せん断応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容圧縮応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o[*]</td><td>支持架構部材の許容曲げ応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o^o</td><td>ボルトの許容引張応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o^o</td><td>ボルトの許容せん断応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>1.5f_o^o</td><td>ボルトの許容引張応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td><td>MPa</td></tr> </tbody> </table>	記号	表示内容	単位	A	支持架構部材の全断面積	mm ²	A _b	原動機、管束等の取付ボルトの軸断面積	mm ²	A _{ub}	支持架構柱脚部基礎ボルトの軸断面積	mm ²	C _H	水平方向設計震度	—	C _F	ファン駆動部の振動による震度	—	C _V	鉛直方向設計震度	—	D _o	伝熱管の外径	mm	E	支持架構部材の縦弾性係数	MPa	F	「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)に定める値 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	F _o	支持架構柱脚部(1ヶ所当り)に作用する最大引抜き力	N	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容引張応力	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容せん断応力	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容圧縮応力	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容曲げ応力	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容せん断応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容圧縮応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	1.5f _o [*]	支持架構部材の許容曲げ応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	1.5f _o ^o	ボルトの許容引張応力	MPa	1.5f _o ^o	ボルトの許容せん断応力	MPa	1.5f _o ^o	ボルトの許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	<p>【記載箇所：2.3 記号の説明に記載している内容】</p> <table border="1" data-bbox="1810 394 2531 1455"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>記号の説明</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>胴の軸断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_b</td><td>基礎ボルトの軸断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_o</td><td>胴の有効せん断断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_s</td><td>スカートの軸断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>A_{so}</td><td>スカートの有効せん断断面積</td><td>mm²</td></tr> <tr><td>C_o</td><td>基礎ボルト計算における係数</td><td>—</td></tr> <tr><td>C_H</td><td>水平方向設計震度</td><td>—</td></tr> <tr><td>C_v</td><td>基礎ボルト計算における係数</td><td>—</td></tr> <tr><td>C_V</td><td>鉛直方向設計震度</td><td>—</td></tr> <tr><td>D_{bi}</td><td>ベースプレートの内径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>D_{bo}</td><td>ベースプレートの外径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>D_o</td><td>基礎ボルトのピッチ円直径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>D_i</td><td>胴の内径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>D_j</td><td>スカートに設けられた各開口部の穴径 (j=1, 2, 3…j_i)</td><td>mm</td></tr> <tr><td>D_s</td><td>スカートの内径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>E</td><td>胴の縦弾性係数</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>E_o</td><td>スカートの縦弾性係数</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>e</td><td>基礎ボルト計算における係数</td><td>—</td></tr> <tr><td>F</td><td>設計・建設規格 SSB-3121.1又はSSB-3131に定める値</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>F[*]</td><td>設計・建設規格 SSB-3121.3又はSSB-3133に定める値</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>F_o</td><td>基礎に作用する圧縮力</td><td>N</td></tr> <tr><td>F_v</td><td>基礎ボルトに作用する引張力</td><td>N</td></tr> <tr><td>f_b</td><td>曲げモーメントに対する許容座屈応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>f_o</td><td>軸圧縮荷重に対する許容座屈応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>f_{ob}</td><td>せん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力 (f_oを1.5倍した値又はf_o[*]を1.5倍した値)</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>f_v</td><td>スカートの許容引張応力 (f_vを1.5倍した値又はf_v[*]を1.5倍した値)</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>f_{vo}</td><td>引張力のみを受ける基礎ボルトの許容引張応力 (f_vを1.5倍した値又はf_v[*]を1.5倍した値)</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>f_{vo}</td><td>引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>G</td><td>胴のせん断弾性係数</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>G_o</td><td>スカートのせん断弾性係数</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>g</td><td>重力加速度 (= 9.80665)</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td>H</td><td>水頭</td><td>mm</td></tr> <tr><td>I</td><td>胴の断面二次モーメント</td><td>mm⁴</td></tr> </tbody> </table> <p>(記号の説明については、評価対象によって異なることから個別の内容に対する比較はせず、これ以降の頁の発電炉側の記載を省略する。)</p>	記号	記号の説明	単位	A	胴の軸断面積	mm ²	A _b	基礎ボルトの軸断面積	mm ²	A _o	胴の有効せん断断面積	mm ²	A _s	スカートの軸断面積	mm ²	A _{so}	スカートの有効せん断断面積	mm ²	C _o	基礎ボルト計算における係数	—	C _H	水平方向設計震度	—	C _v	基礎ボルト計算における係数	—	C _V	鉛直方向設計震度	—	D _{bi}	ベースプレートの内径	mm	D _{bo}	ベースプレートの外径	mm	D _o	基礎ボルトのピッチ円直径	mm	D _i	胴の内径	mm	D _j	スカートに設けられた各開口部の穴径 (j=1, 2, 3…j _i)	mm	D _s	スカートの内径	mm	E	胴の縦弾性係数	MPa	E _o	スカートの縦弾性係数	MPa	e	基礎ボルト計算における係数	—	F	設計・建設規格 SSB-3121.1又はSSB-3131に定める値	MPa	F [*]	設計・建設規格 SSB-3121.3又はSSB-3133に定める値	MPa	F _o	基礎に作用する圧縮力	N	F _v	基礎ボルトに作用する引張力	N	f _b	曲げモーメントに対する許容座屈応力	MPa	f _o	軸圧縮荷重に対する許容座屈応力	MPa	f _{ob}	せん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力 (f _o を1.5倍した値又はf _o [*] を1.5倍した値)	MPa	f _v	スカートの許容引張応力 (f _v を1.5倍した値又はf _v [*] を1.5倍した値)	MPa	f _{vo}	引張力のみを受ける基礎ボルトの許容引張応力 (f _v を1.5倍した値又はf _v [*] を1.5倍した値)	MPa	f _{vo}	引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa	G	胴のせん断弾性係数	MPa	G _o	スカートのせん断弾性係数	MPa	g	重力加速度 (= 9.80665)	m/s ²	H	水頭	mm	I	胴の断面二次モーメント	mm ⁴	<p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>
記号	表示内容	単位																																																																																																																																																																									
A	支持架構部材の全断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _b	原動機、管束等の取付ボルトの軸断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _{ub}	支持架構柱脚部基礎ボルトの軸断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
C _H	水平方向設計震度	—																																																																																																																																																																									
C _F	ファン駆動部の振動による震度	—																																																																																																																																																																									
C _V	鉛直方向設計震度	—																																																																																																																																																																									
D _o	伝熱管の外径	mm																																																																																																																																																																									
E	支持架構部材の縦弾性係数	MPa																																																																																																																																																																									
F	「JSME S NC1」SSB-3121.1(1)に定める値 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
F _o	支持架構柱脚部(1ヶ所当り)に作用する最大引抜き力	N																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容引張応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容せん断応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容圧縮応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容曲げ応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容せん断応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容圧縮応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o [*]	支持架構部材の許容曲げ応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o ^o	ボルトの許容引張応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o ^o	ボルトの許容せん断応力	MPa																																																																																																																																																																									
1.5f _o ^o	ボルトの許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																																																									
記号	記号の説明	単位																																																																																																																																																																									
A	胴の軸断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _b	基礎ボルトの軸断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _o	胴の有効せん断断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _s	スカートの軸断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
A _{so}	スカートの有効せん断断面積	mm ²																																																																																																																																																																									
C _o	基礎ボルト計算における係数	—																																																																																																																																																																									
C _H	水平方向設計震度	—																																																																																																																																																																									
C _v	基礎ボルト計算における係数	—																																																																																																																																																																									
C _V	鉛直方向設計震度	—																																																																																																																																																																									
D _{bi}	ベースプレートの内径	mm																																																																																																																																																																									
D _{bo}	ベースプレートの外径	mm																																																																																																																																																																									
D _o	基礎ボルトのピッチ円直径	mm																																																																																																																																																																									
D _i	胴の内径	mm																																																																																																																																																																									
D _j	スカートに設けられた各開口部の穴径 (j=1, 2, 3…j _i)	mm																																																																																																																																																																									
D _s	スカートの内径	mm																																																																																																																																																																									
E	胴の縦弾性係数	MPa																																																																																																																																																																									
E _o	スカートの縦弾性係数	MPa																																																																																																																																																																									
e	基礎ボルト計算における係数	—																																																																																																																																																																									
F	設計・建設規格 SSB-3121.1又はSSB-3131に定める値	MPa																																																																																																																																																																									
F [*]	設計・建設規格 SSB-3121.3又はSSB-3133に定める値	MPa																																																																																																																																																																									
F _o	基礎に作用する圧縮力	N																																																																																																																																																																									
F _v	基礎ボルトに作用する引張力	N																																																																																																																																																																									
f _b	曲げモーメントに対する許容座屈応力	MPa																																																																																																																																																																									
f _o	軸圧縮荷重に対する許容座屈応力	MPa																																																																																																																																																																									
f _{ob}	せん断力のみを受ける基礎ボルトの許容せん断応力 (f _o を1.5倍した値又はf _o [*] を1.5倍した値)	MPa																																																																																																																																																																									
f _v	スカートの許容引張応力 (f _v を1.5倍した値又はf _v [*] を1.5倍した値)	MPa																																																																																																																																																																									
f _{vo}	引張力のみを受ける基礎ボルトの許容引張応力 (f _v を1.5倍した値又はf _v [*] を1.5倍した値)	MPa																																																																																																																																																																									
f _{vo}	引張力とせん断力を同時に受ける基礎ボルトの許容引張応力	MPa																																																																																																																																																																									
G	胴のせん断弾性係数	MPa																																																																																																																																																																									
G _o	スカートのせん断弾性係数	MPa																																																																																																																																																																									
g	重力加速度 (= 9.80665)	m/s ²																																																																																																																																																																									
H	水頭	mm																																																																																																																																																																									
I	胴の断面二次モーメント	mm ⁴																																																																																																																																																																									

【IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針】(14/23)

再処理施設		発電炉		備考																																																																																																																																										
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>表示内容</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5f_{ult}*</td> <td>ボルトの許容せん断応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>1.5f_{ts}</td> <td>引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>1.5f_{ts}*</td> <td>引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力 ただし、「S_y」及び「S_y(RT)」を「1.2S_y」及び「1.2S_y(RT)」と読み替える</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>取付ボルトから重心までの高さ</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>i₁</td> <td>応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.33のいずれか大きい方の値</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>i₂</td> <td>応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.0のいずれか大きい方の値</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>i_x, i_y</td> <td>支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面二次半径</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>取付ボルト間の距離</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ℓ</td> <td>取付ボルト間の中心から、各取付ボルトまでの距離</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>ℓ_s</td> <td>支持架構部材の座屈長さ</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>M₁</td> <td>伝熱管の自重により生じるモーメント</td> <td>N・mm</td> </tr> <tr> <td>M₂</td> <td>伝熱管の地震により生じるモーメント</td> <td>N・mm</td> </tr> <tr> <td>M₃</td> <td>地震動による相対変位により、伝熱管に生じるモーメントの全振幅</td> <td>N・mm</td> </tr> <tr> <td>M₄</td> <td>ファン駆動部の回転により作用するモーメント</td> <td>N・mm</td> </tr> <tr> <td>M₅*</td> <td>地震動の慣性力により伝熱管に生じるモーメントの全振幅</td> <td>N・mm</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>原動機の回転数</td> <td>rpm</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>取付ボルトの全本数</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>n₀</td> <td>柱脚部1ヶ所当たりの基礎ボルトの本数</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>n_c</td> <td>引張力の作用する取付ボルトの評価本数</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>伝熱管の最高使用圧力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>P₀</td> <td>原動機の出力</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Q₀</td> <td>柱脚部(1ヶ所当たり)に作用する最大せん断力</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表5に定める値</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>S₁</td> <td>伝熱管の許容応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>S₂</td> <td>「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表8に定める値</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>S₃</td> <td>「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表9に定める値</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>S₄</td> <td>伝熱管の一次+二次応力の変動値</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>伝熱管の肉厚</td> <td>mm</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>表示内容</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m</td> <td>原動機、管束等の質量</td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>g</td> <td>重力加速度 (=9.80665)</td> <td>m/s²</td> </tr> <tr> <td>W₀</td> <td>原動機、管束等に作用する風荷重</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Z_r</td> <td>伝熱管(内管)の断面係数</td> <td>mm³</td> </tr> <tr> <td>Z_x, Z_y</td> <td>支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面係数</td> <td>mm³</td> </tr> <tr> <td>σ_b</td> <td>支持架構部材に生じる曲げ応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ_c</td> <td>支持架構部材に生じる圧縮応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ_r</td> <td>伝熱管の一次応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ₀</td> <td>取付ボルトに生じる引張応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ₁</td> <td>支持架構部材に生じる引張応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ₀₀</td> <td>基礎ボルトに生じる引張応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ_b</td> <td>支持架構部材に生じる引張側曲げ応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>σ_b</td> <td>支持架構部材に生じる圧縮側曲げ応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>τ</td> <td>支持架構部材に生じるせん断応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>τ₀</td> <td>取付ボルトに生じるせん断応力</td> <td>MPa</td> </tr> <tr> <td>τ₀₀</td> <td>基礎ボルトに生じるせん断応力</td> <td>MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:「JSME S NC1」に値の記載がない場合は、別途定められた適切な規格・基準等を準用する。</p>	記号	表示内容	単位	1.5f _{ult} *	ボルトの許容せん断応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	1.5f _{ts}	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力	MPa	1.5f _{ts} *	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa	h	取付ボルトから重心までの高さ	mm	i ₁	応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.33のいずれか大きい方の値	—	i ₂	応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.0のいずれか大きい方の値	—	i _x , i _y	支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面二次半径	mm	L	取付ボルト間の距離	—	ℓ	取付ボルト間の中心から、各取付ボルトまでの距離	—	ℓ _s	支持架構部材の座屈長さ	mm	M ₁	伝熱管の自重により生じるモーメント	N・mm	M ₂	伝熱管の地震により生じるモーメント	N・mm	M ₃	地震動による相対変位により、伝熱管に生じるモーメントの全振幅	N・mm	M ₄	ファン駆動部の回転により作用するモーメント	N・mm	M ₅ *	地震動の慣性力により伝熱管に生じるモーメントの全振幅	N・mm	N	原動機の回転数	rpm	n	取付ボルトの全本数	—	n ₀	柱脚部1ヶ所当たりの基礎ボルトの本数	—	n _c	引張力の作用する取付ボルトの評価本数	—	P	伝熱管の最高使用圧力	MPa	P ₀	原動機の出力	kW	Q ₀	柱脚部(1ヶ所当たり)に作用する最大せん断力	N	S	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表5に定める値	MPa	S ₁	伝熱管の許容応力	MPa	S ₂	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa	S ₃	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa	S ₄	伝熱管の一次+二次応力の変動値	MPa	t	伝熱管の肉厚	mm	記号	表示内容	単位	m	原動機、管束等の質量	kg	g	重力加速度 (=9.80665)	m/s ²	W ₀	原動機、管束等に作用する風荷重	N	Z _r	伝熱管(内管)の断面係数	mm ³	Z _x , Z _y	支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面係数	mm ³	σ _b	支持架構部材に生じる曲げ応力	MPa	σ _c	支持架構部材に生じる圧縮応力	MPa	σ _r	伝熱管の一次応力	MPa	σ ₀	取付ボルトに生じる引張応力	MPa	σ ₁	支持架構部材に生じる引張応力	MPa	σ ₀₀	基礎ボルトに生じる引張応力	MPa	σ _b	支持架構部材に生じる引張側曲げ応力	MPa	σ _b	支持架構部材に生じる圧縮側曲げ応力	MPa	τ	支持架構部材に生じるせん断応力	MPa	τ ₀	取付ボルトに生じるせん断応力	MPa	τ ₀₀	基礎ボルトに生じるせん断応力	MPa			・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。
記号	表示内容	単位																																																																																																																																												
1.5f _{ult} *	ボルトの許容せん断応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																												
1.5f _{ts}	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力	MPa																																																																																																																																												
1.5f _{ts} *	引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力 ただし、「S _y 」及び「S _y (RT)」を「1.2S _y 」及び「1.2S _y (RT)」と読み替える	MPa																																																																																																																																												
h	取付ボルトから重心までの高さ	mm																																																																																																																																												
i ₁	応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.33のいずれか大きい方の値	—																																																																																																																																												
i ₂	応力係数で「JSME S NC1」PPC-8810に規定する値又は、1.0のいずれか大きい方の値	—																																																																																																																																												
i _x , i _y	支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面二次半径	mm																																																																																																																																												
L	取付ボルト間の距離	—																																																																																																																																												
ℓ	取付ボルト間の中心から、各取付ボルトまでの距離	—																																																																																																																																												
ℓ _s	支持架構部材の座屈長さ	mm																																																																																																																																												
M ₁	伝熱管の自重により生じるモーメント	N・mm																																																																																																																																												
M ₂	伝熱管の地震により生じるモーメント	N・mm																																																																																																																																												
M ₃	地震動による相対変位により、伝熱管に生じるモーメントの全振幅	N・mm																																																																																																																																												
M ₄	ファン駆動部の回転により作用するモーメント	N・mm																																																																																																																																												
M ₅ *	地震動の慣性力により伝熱管に生じるモーメントの全振幅	N・mm																																																																																																																																												
N	原動機の回転数	rpm																																																																																																																																												
n	取付ボルトの全本数	—																																																																																																																																												
n ₀	柱脚部1ヶ所当たりの基礎ボルトの本数	—																																																																																																																																												
n _c	引張力の作用する取付ボルトの評価本数	—																																																																																																																																												
P	伝熱管の最高使用圧力	MPa																																																																																																																																												
P ₀	原動機の出力	kW																																																																																																																																												
Q ₀	柱脚部(1ヶ所当たり)に作用する最大せん断力	N																																																																																																																																												
S	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表5に定める値	MPa																																																																																																																																												
S ₁	伝熱管の許容応力	MPa																																																																																																																																												
S ₂	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表8に定める値	MPa																																																																																																																																												
S ₃	「JSME S NC1」付録材料図表 Part5 表9に定める値	MPa																																																																																																																																												
S ₄	伝熱管の一次+二次応力の変動値	MPa																																																																																																																																												
t	伝熱管の肉厚	mm																																																																																																																																												
記号	表示内容	単位																																																																																																																																												
m	原動機、管束等の質量	kg																																																																																																																																												
g	重力加速度 (=9.80665)	m/s ²																																																																																																																																												
W ₀	原動機、管束等に作用する風荷重	N																																																																																																																																												
Z _r	伝熱管(内管)の断面係数	mm ³																																																																																																																																												
Z _x , Z _y	支持架構部材のx軸(強軸), y軸(弱軸)廻りの断面係数	mm ³																																																																																																																																												
σ _b	支持架構部材に生じる曲げ応力	MPa																																																																																																																																												
σ _c	支持架構部材に生じる圧縮応力	MPa																																																																																																																																												
σ _r	伝熱管の一次応力	MPa																																																																																																																																												
σ ₀	取付ボルトに生じる引張応力	MPa																																																																																																																																												
σ ₁	支持架構部材に生じる引張応力	MPa																																																																																																																																												
σ ₀₀	基礎ボルトに生じる引張応力	MPa																																																																																																																																												
σ _b	支持架構部材に生じる引張側曲げ応力	MPa																																																																																																																																												
σ _b	支持架構部材に生じる圧縮側曲げ応力	MPa																																																																																																																																												
τ	支持架構部材に生じるせん断応力	MPa																																																																																																																																												
τ ₀	取付ボルトに生じるせん断応力	MPa																																																																																																																																												
τ ₀₀	基礎ボルトに生じるせん断応力	MPa																																																																																																																																												

【IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針】(15/23)

再処理施設		発電炉		備考																																																																			
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																																					
		2.4 計算精度と数値の丸め方 精度は6桁以上を確保する。 表示する数値の丸め方は表2-1に示すとおりである。 表2-1 表示する数値の丸め方		・当社では数値の丸め方を共通的に基本方針上に示した上で個別の計算書へ展開することから、(3/23)にて比較した通り、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。 ・(10/23)に比較結果を示す。																																																																			
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>数値の種類</th> <th>単位</th> <th>処理桁</th> <th>処理方法</th> <th>表示桁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>固有周期</td> <td>s</td> <td>小数点以下第4位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第3位</td> </tr> <tr> <td>震度</td> <td>—</td> <td>小数点以下第3位</td> <td>切上げ</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>最高使用圧力</td> <td>MPa</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>℃</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td>比重</td> <td>—</td> <td>小数点以下第3位</td> <td>四捨五入</td> <td>小数点以下第2位</td> </tr> <tr> <td>質量</td> <td>kg</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">長さ</td> <td>下記以外の長さ</td> <td>mm</td> <td>—</td> <td>整数位^{*1}</td> </tr> <tr> <td>胴板の厚さ</td> <td>mm</td> <td>—</td> <td>小数点以下第1位</td> </tr> <tr> <td>スカート厚さ</td> <td>mm</td> <td>—</td> <td>小数点以下第1位</td> </tr> <tr> <td>面積</td> <td>mm²</td> <td>有効数字5桁目</td> <td>四捨五入</td> <td>有効数字4桁^{*2}</td> </tr> <tr> <td>モーメント</td> <td>N・mm</td> <td>有効数字5桁目</td> <td>四捨五入</td> <td>有効数字4桁^{*2}</td> </tr> <tr> <td>算出応力</td> <td>MPa</td> <td>小数点以下第1位</td> <td>切上げ</td> <td>整数位</td> </tr> <tr> <td>許容応力^{*3}</td> <td>MPa</td> <td>小数点以下第1位</td> <td>切捨て</td> <td>整数位</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 *1: 設計上定める値が小数点以下の場合は、小数点以下表示とする。 *2: 絶対値が1000以上のときは、べき数表示とする。 *3: 設計・建設規格 付録材料図表に記載された温度の中間における引張強さ及び降伏点は、比例法により補間した値の小数点以下第1位を切り捨て、整数位までの値とする。</p> <p>3. 評価部位 スカート支持たて置円筒形容器の耐震評価は「5.1 構造強度評価方法」に示す条件に基づき、耐震評価上厳しくなる胴、スカート及び基礎ボルトについて評価を実施する。</p>			数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁	固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位	震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位	最高使用圧力	MPa	—	—	小数点以下第2位	温度	℃	—	—	整数位	比重	—	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位	質量	kg	—	—	整数位	長さ	下記以外の長さ	mm	—	整数位 ^{*1}	胴板の厚さ	mm	—	小数点以下第1位	スカート厚さ	mm	—	小数点以下第1位	面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}	モーメント	N・mm	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}	算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位	許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て
数値の種類	単位	処理桁	処理方法	表示桁																																																																			
固有周期	s	小数点以下第4位	四捨五入	小数点以下第3位																																																																			
震度	—	小数点以下第3位	切上げ	小数点以下第2位																																																																			
最高使用圧力	MPa	—	—	小数点以下第2位																																																																			
温度	℃	—	—	整数位																																																																			
比重	—	小数点以下第3位	四捨五入	小数点以下第2位																																																																			
質量	kg	—	—	整数位																																																																			
長さ	下記以外の長さ	mm	—	整数位 ^{*1}																																																																			
	胴板の厚さ	mm	—	小数点以下第1位																																																																			
	スカート厚さ	mm	—	小数点以下第1位																																																																			
面積	mm ²	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}																																																																			
モーメント	N・mm	有効数字5桁目	四捨五入	有効数字4桁 ^{*2}																																																																			
算出応力	MPa	小数点以下第1位	切上げ	整数位																																																																			
許容応力 ^{*3}	MPa	小数点以下第1位	切捨て	整数位																																																																			

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p><u>3.2.4.2 固有周期の計算方法</u> <u>前述した設定方法により構築した解析モデルを用いて固有値解析を行い、固有周期を求めるものとする。</u></p> <p><u>3.2.4.3 応力の計算方法</u> <u>前述した設定方法により構築した解析モデルを用いて地震応答解析を行い、計算モデル各部に生ずる地震力を求め、これに基づき各部の応力計算を行うものとする。</u></p>	<p>4. 固有周期 4.1 固有周期の計算方法 スカート支持たて置円筒形容器の固有周期の計算方法を以下に示す。 (1) 計算モデル モデル化に当たっては次の条件で行う。 a. 容器及び内容物の質量は重心に集中するものとする。 b. 容器はスカートで支持され、スカートは下端のベースプレートを円周上等ピッチの多数の基礎ボルトで基礎に固定されており、固定端とする。 c. 胴とスカートをはりと考え、変形モードは曲げ及びせん断変形を考慮する。 d. スカート部材において、マンホール等の開口部があつて補強をしていない場合は、欠損の影響を考慮する。 e. 耐震計算に用いる寸法は、公称値を使用する。 本容器は、前記の条件より図4-1に示す下端固定の1質点系振動モデルあるいは下端固定上端支持の1質点系振動モデルとして考える。 (固有周期の計算モデル及び計算方法については、各設備によって異なることから個別の内容に対する比較はせず、発電炉側の記載を省略する。)</p> <p><u>5. 構造強度評価</u> <u>5.1 構造強度評価方法</u> <u>4.1項 a.~e.のほか、次の条件で計算する。</u> <u>(1) 地震力は容器に対して水平方向及び鉛直方向から作用するものとする。概要図を図5-1に示す。</u> (概要図については、各設備によって異なることから個別の内容に対する比較はせず、発電炉側の記載を省略する。)</p> <p>5.2 設計用地震力 「弾性設計用地震動S_d又は静的震度」及び「基準地震動S_s」による地震力は、添付書類「V-2-1-7 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき設定する。</p> <p>5.3 計算方法 5.3.1 応力の計算方法 <u>応力計算における水平方向と鉛直方向の組合せについて、静的地震力を用いる場合は絶対値和を用いる。動的地震力を用いる場合は、絶対値和又はSRSS法を用いる。</u></p>

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

・地震力については、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」の内容を呼び込むことを3.2.1計算条件に記載しており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

・地震力の組合せ

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p><u>3.2.4.3.1 伝熱管の応力</u> <u>管内圧力と管の自重及び地震力による曲げモーメントを考慮して、以下に示す計算式を用いて求めるものとする。</u></p> <p>(1) 一次応力 $\sigma_f = \frac{PD_o}{4t} + \frac{0.75i_1(M_a+M_b)}{z_T} \dots\dots\dots (3.2-1)$</p> <p>(2) 一次+二次応力 <u>地震動のみによる一次+二次応力の変動値を次式により計算する。</u> $S_n = \frac{0.75i_1M_b^*+i_2M_c}{z_T} \dots\dots\dots (3.2-2)$</p> <p><u>3.2.4.3.2 取付ボルトの応力</u> <u>原動機、減速機、ファンリングサポート、管束及びルーバ取付ボルトに生じる引張応力及びせん断応力は、以下の計算式により求めるものとする。</u> <u>また、原動機及び減速機取付ボルトの応力計算に際しては、地震力に併せて振動による震度及び回転によるモーメントを考慮する。なお、風荷重については、設備形状により必要に応じて考慮する。</u></p> <p>(1) 引張応力 <u>a. 角形配置の場合</u> <u>取付ボルトに対する引張力は、取付ボルトを支点とする転倒を考え、これを片側のボルトで受けるものとする。</u> <u>なお、自重より鉛直方向設計震度が大きい場合は、浮上り力である上方向に作用する力が引張力として作用する。</u> $\sigma_o = \frac{g \{ m(C_u+C_r)h - m(1-C_v-C_r) \} + M_r+W_{Hh}}{nA_{bT}} \dots\dots\dots (3.2-3)$ <u>ここで、$M_p = \left(\frac{60}{2\pi N} \right) 1,000,000P_m \dots\dots\dots (3.3-4)$</u></p> <p><u>b. 円形配置の場合</u> <u>取付ボルトに対する引張力は、支点から正比例した力が作用するものとし、最も厳しい条件として支点から最も離れたボルトについて計算する。</u> <u>なお、自重より鉛直方向設計震度が大きい場合は、浮上り力である上方向に作用する力が引張力として作用する。</u> $\sigma_o = \frac{mC_u g h}{3/8 A_{bT} D} - \frac{m(1-C_v)g}{A_{bT}} \dots\dots\dots (3.2-5)$</p>	<p>5.3.1.1 胴の計算方法 5.3.1.2 スカートの計算方法 5.3.1.3 基礎ボルトの計算方法</p> <p>(計算方法については、各評価部位によって異なることから個別の内容に対する比較はせず、発電炉側の記載を省略する。)</p> <p>方法については、添付書類「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」の内容を呼び込むことを3.2.1計算条件に記載しており、記載の差異により新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p>(2) <u>せん断応力</u> <u>取付ボルトに作用するせん断応力は、取付ボルトの全本数で受けるものとして計算する。</u> $\tau_b = \frac{mg(C_u+C_r)+W_H}{A_{mt}} \dots\dots\dots (3.2-6)$</p> <p>(3) <u>許容引張応力</u> <u>引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力は、下記2式のうちいずれか小さい方の値を用いる。</u> $f_{ts} = 1.4 \times 1.5f_{t0} - 1.6\tau_b \dots\dots\dots (3.2-7)$ $f_{ts} \leq 1.5f_{ts} \dots\dots\dots (3.2-8)$</p> <p>3.2.4.3.3 <u>支持架構の応力</u> <u>解析モデルを用いて応力解析を行い、各部材要素に生じる引張応力(σ_t)、圧縮応力(σ_c)、せん断応力(τ)及び曲げ応力(σ_b)を算出する。</u></p> <p>(1) <u>引張応力</u> $\sigma_t = \frac{F_{bx}}{A} \text{ (ただし, } F_{bx} \geq 0 \text{)} \dots\dots\dots (3.2-9)$</p> <p>(2) <u>圧縮応力</u> $\sigma_c = -\frac{F_{bx}}{A} \text{ (ただし, } F_{bx} < 0 \text{)} \dots\dots\dots (3.2-10)$</p> <p>(3) <u>せん断応力</u> $\tau = \frac{\sqrt{F_{by}^2 + F_{bz}^2}}{A} + \frac{ M_{bx} }{Z_p} \dots\dots\dots (3.2-11)$</p> <p>(4) <u>曲げ応力</u> $\sigma_b = \frac{ M_{by} }{Z_{by}} + \frac{ M_{bz} }{Z_{bz}} \dots\dots\dots (3.2-12)$</p> <p>(5) <u>組合せ応力</u> <u>1) 圧縮力と曲げモーメント</u> <u>圧縮力と曲げモーメントを同時に受ける部材の応力は、次式を満足すること。</u> $\frac{\sigma_c}{1.5f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5f_b} \leq 1 \dots\dots\dots (3.2-13)$ <u>かつ、</u> $\frac{\sigma_c}{1.5f_c} + \frac{\sigma_b}{1.5f_b} \leq 1 \dots\dots\dots (3.2-14)$</p> <p><u>2) 引張力と曲げモーメント</u> <u>引張力と曲げモーメントを同時に受ける部材の応力は、次式を満足すること。</u> $\frac{\sigma_t + \sigma_b}{1.5f_t} \leq 1 \dots\dots\dots (3.2-15)$ <u>かつ、</u> $\frac{\sigma_b + \sigma_t}{1.5f_t} \leq 1 \dots\dots\dots (3.2-16)$</p> <p>3.2.4.3.4 <u>基礎ボルトの応力</u> <u>支持架構の三次元はりモデル応力解析において、支点反力として得られる柱脚部の引抜き力とせん断力に基づいて計算する。</u></p>	<p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>

再処理施設	発電炉	備考											
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1											
	<p>(1) 基礎ボルトの引張応力 <u>基礎ボルトに作用する引抜き力は、当該柱脚部の基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。</u> $\sigma_{ao} = \frac{F_{bt}}{A_b} \dots\dots\dots (3.3-17)$</p> <p>(2) 基礎ボルトのせん断応力 <u>基礎ボルトに作用するせん断力は、当該柱脚部の基礎ボルト全本数で受けるものとして計算する。</u> $\tau_{ao} = \frac{F_{bs}}{A_b} \dots\dots\dots (3.3-18)$</p> <p>(3) 許容引張応力 <u>引張力とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力は、下記2式のうちいずれか小さい方の値を用いる。</u> $f_{ts} = 1.4 \times 1.5f_{to} - 1.6 \tau_b \dots\dots\dots (3.2-19)$ $f_{ts} \leq 1.5f_{ts} \dots\dots\dots (3.2-20)$</p> <p>3.3 評価 <u>3.2.4.3項で求めた各評価部位の応力が3.2.3.2項に示す許容応力以下であることを確認する。</u></p>	<p>5.4 応力の評価 5.4.1 胴の応力評価 <u>5.3.1.1項で求めた組合せ応力が胴の最高使用温度における許容応力S_a以下であること。ただし、S_aは下表による。</u></p> <table border="1" data-bbox="1855 924 2374 1260"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力の種類</th> <th colspan="2">許容応力S_a</th> </tr> <tr> <th>弾性設計用地震動S_e又は静的震度による荷重との組合せの場合</th> <th>基準地震動S_bによる荷重との組合せの場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次一般応力</td> <td>設計降伏点S_yと設計引張強さS_uの0.6倍のいずれか小さい方の値。ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあっては許容引張強さS_uの1.2倍の方が大きい場合は、この大きい方の値とする。</td> <td>設計引張強さS_uの0.6倍</td> </tr> <tr> <td>一次応力と二次応力の和</td> <td colspan="2">地震動のみによる一次応力と二次応力の和の変動値が設計降伏点S_yの2倍以下であれば、疲労解析は不要とする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>一次応力の評価は算出応力が一次一般応力と同じ値であるので省略する。</p> <p>5.4.2 スカートの応力評価 5.4.3 基礎ボルトの応力評価</p> <p>(応力の評価については、評価部位によって異なることから個別の内容に対する比較はせず、発電炉側の記載を省略する。)</p> <p>6. 耐震計算書のフォーマット スカート支持たて置円筒形容器の耐震計算書のフォーマットは、以下の通りである。</p>	応力の種類	許容応力 S_a		弾性設計用地震動 S_e 又は静的震度による荷重との組合せの場合	基準地震動 S_b による荷重との組合せの場合	一次一般応力	設計降伏点 S_y と設計引張強さ S_u の0.6倍のいずれか小さい方の値。ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあっては許容引張強さ S_u の1.2倍の方が大きい場合は、この大きい方の値とする。	設計引張強さ S_u の0.6倍	一次応力と二次応力の和	地震動のみによる一次応力と二次応力の和の変動値が設計降伏点 S_y の2倍以下であれば、疲労解析は不要とする。	
応力の種類	許容応力 S_a												
	弾性設計用地震動 S_e 又は静的震度による荷重との組合せの場合	基準地震動 S_b による荷重との組合せの場合											
一次一般応力	設計降伏点 S_y と設計引張強さ S_u の0.6倍のいずれか小さい方の値。ただし、オーステナイト系ステンレス鋼及び高ニッケル合金にあっては許容引張強さ S_u の1.2倍の方が大きい場合は、この大きい方の値とする。	設計引張強さ S_u の0.6倍											
一次応力と二次応力の和	地震動のみによる一次応力と二次応力の和の変動値が設計降伏点 S_y の2倍以下であれば、疲労解析は不要とする。												

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。

・FEM評価における耐震計算書のフォーマットについては、設備によって項目が増減するため、当社では計算書構成を含めたサンプルを補足説明資料「耐震機電19 機電設備

【IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針】(20/23)

再処理施設	再処理施設	発電炉	備考																																																						
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																							
		<p>【フォーマット】設計書耐震設計と耐震性としての耐震結果】 【○○○設備の耐震性についての計算結果】 1. 設計書耐震設計 1.1 設計条件</p> <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">機 器 名 称</th> <th rowspan="2">耐震設計上の 重量系分類</th> <th rowspan="2">開口部防及び開口高さ (h) [mm]</th> <th colspan="2">懸垂距離 (s)</th> <th colspan="2">弾性設計用地震動 S_e 上 部 的 震 動</th> <th rowspan="2">最高使用圧力 (MPa)</th> <th rowspan="2">最高使用温度 (℃)</th> <th rowspan="2">周囲使用温度 (℃)</th> </tr> <tr> <th>水平方向</th> <th>鉛直方向</th> <th>水圧側 設計地震</th> <th>気圧側 設計地震</th> <th>水圧側 設計地震</th> <th>気圧側 設計地震</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>EL₁</td> <td></td> <td></td> <td>C₁ =</td> <td>C₂ =</td> <td>C₃ =</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>注記 * : 基準値レベルを示す。</p> <p>1.2 機器詳細</p> <table border="1"> <tr> <td>m₀ (kg)</td> <td>D₁ (mm)</td> <td>I₁ (mm)</td> <td>D₂ (mm)</td> <td>I₂ (mm)</td> <td>E₁ (MPa)</td> <td>E₂ (MPa)</td> <td>G₁ (MPa)</td> <td>G₂ (MPa)</td> </tr> <tr> <td>l₁ (mm)</td> <td>D₁ (mm)</td> <td>D₂ (mm)</td> <td>D₃ (mm)</td> <td>n</td> <td>D₁ (mm)</td> <td>D₂ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>D₁ (mm) A₁ (mm) Y (mm) 弾性設計用地震動 S_e又は静的地震動 S_s (x mm)</p> <table border="1"> <tr> <td>S (鋼材) (MPa)</td> <td>S (鋼材) (MPa)</td> <td>S (スカーフト) (MPa)</td> <td>S₁ (スカーフト) (MPa)</td> <td>S₂ (スカーフト) (MPa)</td> <td>F (スカーフト) (MPa)</td> <td>F (スカーフト) (MPa)</td> </tr> </table> <p>S₁ (スカーフト) (MPa) S₂ (スカーフト) (MPa) F (スカーフト) (MPa)</p> <table border="1"> <tr> <td>S₁ (スカーフト) (MPa)</td> <td>S₂ (スカーフト) (MPa)</td> <td>F (スカーフト) (MPa)</td> </tr> </table> <p>スカート開口部の形状を示す。</p>	機 器 名 称	耐震設計上の 重量系分類	開口部防及び開口高さ (h) [mm]	懸垂距離 (s)		弾性設計用地震動 S _e 上 部 的 震 動		最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	周囲使用温度 (℃)	水平方向	鉛直方向	水圧側 設計地震	気圧側 設計地震	水圧側 設計地震	気圧側 設計地震			EL ₁			C ₁ =	C ₂ =	C ₃ =			m ₀ (kg)	D ₁ (mm)	I ₁ (mm)	D ₂ (mm)	I ₂ (mm)	E ₁ (MPa)	E ₂ (MPa)	G ₁ (MPa)	G ₂ (MPa)	l ₁ (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	n	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)			S (鋼材) (MPa)	S (鋼材) (MPa)	S (スカーフト) (MPa)	S ₁ (スカーフト) (MPa)	S ₂ (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)	S ₁ (スカーフト) (MPa)	S ₂ (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)	<p>の耐震計算書の作成について」に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。
機 器 名 称	耐震設計上の 重量系分類	開口部防及び開口高さ (h) [mm]				懸垂距離 (s)		弾性設計用地震動 S _e 上 部 的 震 動					最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (℃)	周囲使用温度 (℃)																																										
			水平方向	鉛直方向	水圧側 設計地震	気圧側 設計地震	水圧側 設計地震	気圧側 設計地震																																																	
		EL ₁			C ₁ =	C ₂ =	C ₃ =																																																		
m ₀ (kg)	D ₁ (mm)	I ₁ (mm)	D ₂ (mm)	I ₂ (mm)	E ₁ (MPa)	E ₂ (MPa)	G ₁ (MPa)	G ₂ (MPa)																																																	
l ₁ (mm)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	n	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)																																																			
S (鋼材) (MPa)	S (鋼材) (MPa)	S (スカーフト) (MPa)	S ₁ (スカーフト) (MPa)	S ₂ (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)																																																			
S ₁ (スカーフト) (MPa)	S ₂ (スカーフト) (MPa)	F (スカーフト) (MPa)																																																							

(耐震計算書のフォーマットについては、設備固有の内容となることから全ての内容に対する比較はせず、本ページ以外の発電炉側の記載を省略する。)

再処理施設	発電炉	備考				
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1				
	<p>4. 冷却塔動的機能維持評価</p> <p>4.1 構造の説明</p> <p>冷却塔のファン駆動部は、ファンとこれを駆動する原動機及び減速機により構成されている。原動機は誘導電動機であり、形式は横形ころがり軸受機に分類される。誘導電動機と減速機は、軸継手により連結されている。冷却塔の耐震評価は、ファン軸応力、軸受荷重及びチップクリアランス(ファンとファンリングとの隙間)について実施する。</p> <p>4.2 評価方針</p> <p>冷却塔の機能維持評価は、本項に示す荷重及び荷重の組合せ並びに許容応力に基づき、「4.1 構造の説明」にて設定する評価部位において、解析モデルを用いて算出した固有周期に基づく設計用地震力による応力等が許容応力内に収まることを確認する。</p> <p>4.2.1 計算条件</p> <p>計算条件は、「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」にて設定した耐震クラスに応じた入力地震動に対し、「IV-1-1-6 設計用床応答曲線の作成方針」に基づき算定した設備据付位置の設計用地震力を用いる。また、減衰定数については、「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に基づき、設備の種類、構造等に応じた値を用いる。</p> <p>4.2.2 解析モデルの設定方法</p> <p>冷却塔のファン軸は、質点系はり要素を用いてモデル化する。ファン軸は軸受を介して減速機に連結されるため、水平2方向の軸受けばね及び減衰要素により減速機へ結合する。これらの耐震計算に用いる寸法は、原則として公称値を使用する。なお、腐食が考えられる部位については、腐食を考慮した評価を行う。</p> <p>4.2.3 荷重の組合せ及び許容応力</p> <p>機能維持評価は、ファン運転状態の評価を行うものとし、地震力に併せてファン回転によるねじりモーメント及びスラスト荷重を考慮する。評価に用いる荷重は、下記の荷重がファン軸に作用するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファン及びファン軸の自重 ・ファンの回転による荷重(ねじりモーメント及びスラスト荷重) ・水平方向及び鉛直方向地震荷重 <p>機能維持評価において各部位の評価に用いる許容値を以下に示す。</p> <p>(1) ファン軸応力</p> <p>ファン軸の組合せ応力(最大せん断応力)が、下記の許容せん断応力以下であること。</p> <table border="1" data-bbox="1041 1648 1641 1734"> <tr> <td>許容応力状態</td> <td>許容せん断応力</td> </tr> <tr> <td>C_s</td> <td>$1.5 \left(\frac{F}{1.5\sqrt{3}} \right)$</td> </tr> </table> <p>なお、F値は以下による。 $F = \min(S_y, 0.7S_u)$</p> <p>(2) 軸受</p> <p>軸受の基本静定格荷重を許容荷重とする。</p>	許容応力状態	許容せん断応力	C_s	$1.5 \left(\frac{F}{1.5\sqrt{3}} \right)$	<p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p> <p>・本設備の機能維持評価の妥当性については、補足説明資料「【耐震機電14】動的機能維持機電設備の耐震計算書の作成について」に示す。</p>
許容応力状態	許容せん断応力					
C_s	$1.5 \left(\frac{F}{1.5\sqrt{3}} \right)$					

再処理施設	発電炉	備考																																																																																										
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1																																																																																										
	<p>(3) チップクリアランスの評価 <u>据付（通常）時のチップクリアランスを許容値とする。</u></p> <p>4.2.4 計算方法 <u>耐震計算は、本項に示す方法に基づく。</u></p> <p>(1) 記号の説明</p> <table border="1" data-bbox="926 470 1668 1201"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>表示内容</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>d</td><td>ファン軸径</td><td>mm</td></tr> <tr><td>C_{B1}</td><td>下部軸受の減衰係数</td><td>N・s/mm</td></tr> <tr><td>C_{B2}</td><td>上部軸受の減衰係数</td><td>N・s/mm</td></tr> <tr><td>F_{Ba}</td><td>軸方向の最大荷重</td><td>N</td></tr> <tr><td>F_{Br}</td><td>軸受部ラジアル方向の最大荷重</td><td>N</td></tr> <tr><td>f_{s1}</td><td>荷重係数(衝撃荷重として1.5とする)</td><td>—</td></tr> <tr><td>I_p</td><td>ファン等価円板の極慣性モーメント</td><td>N・mm・s²</td></tr> <tr><td>K_M</td><td>減速機取付部の並進ばね定数</td><td>N/mm</td></tr> <tr><td>K_θ</td><td>減速機取付部の回転ばね定数</td><td>N・mm/rad</td></tr> <tr><td>K_{xb1}, K_{vb1}</td><td>下部軸受のばね定数</td><td>N/mm</td></tr> <tr><td>K_{xb2}, K_{vb2}</td><td>上部軸受のばね定数</td><td>N/mm</td></tr> <tr><td>M_F</td><td>ファン等価円板の質量</td><td>kg</td></tr> <tr><td>M_{bf}</td><td>地震力によりファン軸に生じる曲げモーメント</td><td>N・mm</td></tr> <tr><td>m₁</td><td>回転軸の質量(下部軸受)</td><td>kg</td></tr> <tr><td>m₂</td><td>回転軸の質量(上部軸受)</td><td>kg</td></tr> <tr><td>M_{tt}</td><td>ファン回転によるねじりモーメント</td><td>N・mm</td></tr> <tr><td>P₀</td><td>軸受の静等価荷重</td><td>N</td></tr> <tr><td>P₁</td><td>ファン及びカップリング等の自重</td><td>N</td></tr> <tr><td>P₂</td><td>ファン軸の鉛直地震力により作用する軸力</td><td>N</td></tr> <tr><td>P₃</td><td>ファン回転によるスラスト荷重</td><td>N</td></tr> <tr><td>Q_r</td><td>地震力によるファン軸に生じるせん断力</td><td>N</td></tr> <tr><td>Y₀</td><td>静スラスト係数</td><td>—</td></tr> <tr><td>σ_{bf}</td><td>地震力によるファン軸外縁の曲げ応力</td><td>MPa</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="926 1251 1668 1444"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>表示内容</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>σ_{nf}</td><td>軸力による圧縮応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>τ_{sf}</td><td>地震力によるファン軸のせん断応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>τ_{tt}</td><td>ファン軸の回転による軸外縁のせん断応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>τ_{max}</td><td>ファン軸の組合せ応力</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>ω</td><td>ファン軸の角速度</td><td>rad/s</td></tr> </tbody> </table>	記号	表示内容	単位	d	ファン軸径	mm	C _{B1}	下部軸受の減衰係数	N・s/mm	C _{B2}	上部軸受の減衰係数	N・s/mm	F _{Ba}	軸方向の最大荷重	N	F _{Br}	軸受部ラジアル方向の最大荷重	N	f _{s1}	荷重係数(衝撃荷重として1.5とする)	—	I _p	ファン等価円板の極慣性モーメント	N・mm・s ²	K _M	減速機取付部の並進ばね定数	N/mm	K _θ	減速機取付部の回転ばね定数	N・mm/rad	K _{xb1} , K _{vb1}	下部軸受のばね定数	N/mm	K _{xb2} , K _{vb2}	上部軸受のばね定数	N/mm	M _F	ファン等価円板の質量	kg	M _{bf}	地震力によりファン軸に生じる曲げモーメント	N・mm	m ₁	回転軸の質量(下部軸受)	kg	m ₂	回転軸の質量(上部軸受)	kg	M _{tt}	ファン回転によるねじりモーメント	N・mm	P ₀	軸受の静等価荷重	N	P ₁	ファン及びカップリング等の自重	N	P ₂	ファン軸の鉛直地震力により作用する軸力	N	P ₃	ファン回転によるスラスト荷重	N	Q _r	地震力によるファン軸に生じるせん断力	N	Y ₀	静スラスト係数	—	σ _{bf}	地震力によるファン軸外縁の曲げ応力	MPa	記号	表示内容	単位	σ _{nf}	軸力による圧縮応力	MPa	τ _{sf}	地震力によるファン軸のせん断応力	MPa	τ _{tt}	ファン軸の回転による軸外縁のせん断応力	MPa	τ _{max}	ファン軸の組合せ応力	MPa	ω	ファン軸の角速度	rad/s	<p>添付書類V-2-1-13-1</p> <p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>
記号	表示内容	単位																																																																																										
d	ファン軸径	mm																																																																																										
C _{B1}	下部軸受の減衰係数	N・s/mm																																																																																										
C _{B2}	上部軸受の減衰係数	N・s/mm																																																																																										
F _{Ba}	軸方向の最大荷重	N																																																																																										
F _{Br}	軸受部ラジアル方向の最大荷重	N																																																																																										
f _{s1}	荷重係数(衝撃荷重として1.5とする)	—																																																																																										
I _p	ファン等価円板の極慣性モーメント	N・mm・s ²																																																																																										
K _M	減速機取付部の並進ばね定数	N/mm																																																																																										
K _θ	減速機取付部の回転ばね定数	N・mm/rad																																																																																										
K _{xb1} , K _{vb1}	下部軸受のばね定数	N/mm																																																																																										
K _{xb2} , K _{vb2}	上部軸受のばね定数	N/mm																																																																																										
M _F	ファン等価円板の質量	kg																																																																																										
M _{bf}	地震力によりファン軸に生じる曲げモーメント	N・mm																																																																																										
m ₁	回転軸の質量(下部軸受)	kg																																																																																										
m ₂	回転軸の質量(上部軸受)	kg																																																																																										
M _{tt}	ファン回転によるねじりモーメント	N・mm																																																																																										
P ₀	軸受の静等価荷重	N																																																																																										
P ₁	ファン及びカップリング等の自重	N																																																																																										
P ₂	ファン軸の鉛直地震力により作用する軸力	N																																																																																										
P ₃	ファン回転によるスラスト荷重	N																																																																																										
Q _r	地震力によるファン軸に生じるせん断力	N																																																																																										
Y ₀	静スラスト係数	—																																																																																										
σ _{bf}	地震力によるファン軸外縁の曲げ応力	MPa																																																																																										
記号	表示内容	単位																																																																																										
σ _{nf}	軸力による圧縮応力	MPa																																																																																										
τ _{sf}	地震力によるファン軸のせん断応力	MPa																																																																																										
τ _{tt}	ファン軸の回転による軸外縁のせん断応力	MPa																																																																																										
τ _{max}	ファン軸の組合せ応力	MPa																																																																																										
ω	ファン軸の角速度	rad/s																																																																																										

再処理施設	発電炉	備考
添付書類IV-1-1	添付書類IV-1-2-1	添付書類V-2-1-13-1
	<p>(2) <u>ファン軸応力の計算方法</u> <u>軸受部に生じる反力及び軸に働く最大曲げモーメントより、応力を算出する。</u></p> <p>1) <u>地震力による軸外縁曲げ応力</u> $\sigma_{bf} = \frac{32M_{bf}}{\pi d^3} \dots\dots\dots (4.2-1)$</p> <p>2) <u>軸力による圧縮応力</u> $\sigma_{mf} = 4(P_1 + P_2 + P_3) / (\pi D^2) \dots\dots\dots (4.2-2)$</p> <p>3) <u>ファン軸の回転による軸外縁のせん断応力</u> $\tau_{tf} = 16M_{tf} / (\pi d^3) \dots\dots\dots (4.2-3)$</p> <p>4) <u>地震力によるせん断応力</u> $\tau_{sf} = 4Q_f / (\pi d^2) \dots\dots\dots (4.2-4)$</p> <p>5) <u>組合せ応力(最大せん断応力)</u> $\tau_{max} = \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_{bf} + \sigma_{mf})^2 + 4(\tau_{tf} + \tau_{sf})^2} \dots\dots\dots (4.2-5)$</p> <p>(3) <u>軸受荷重の計算方法</u> <u>ファン軸の地震応力解析によって得られる軸受部の各種荷重から静等価荷重を算出する。</u> <u>静等価荷重は下記に示す2式のいずれか大きい値を用いる。</u></p> $P_o = f_{si} (0.5F_{Br} + Y_o \cdot F_{Ba}) \dots\dots\dots (4.2-6)$ $P_o = f_{si} \cdot F_{Br} \dots\dots\dots (4.2-7)$ <p>(4) <u>地震時チップクリアランスの計算方法</u> <u>地震時におけるファンブレード先端とファンリングの接触の有無を確認するための両者間の相対変位は、各々の最大応答変位の絶対和として求める。ここで、ファンリングについては、十分に剛な構造であることが確認された場合、その応答変位は0とする。</u></p> <p><u>4.3 評価</u> <u>4.2.4項で求めた各評価部位の算出値が4.2.3項に示す許容値以下であることを確認する。</u></p>	<p>・設備の違いによる記載の差異はあるが、記載項目は合致しており、新たな論点が生じるものではない。</p>

別紙4－15

安全冷却水 B 冷却塔の 地震応答計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 解析方針	5
2.4 適用規格・基準等	7
3. 解析方法	8
3.1 地震応答解析に用いる地震動	8
3.2 地震応答解析モデル	39
3.3 建物・構築物の入力地震動	94
3.4 解析方法	120
3.5 解析条件	121
3.6 材料物性のばらつき	122
4. 解析結果	126
4.1 動的解析	126

1. 概要

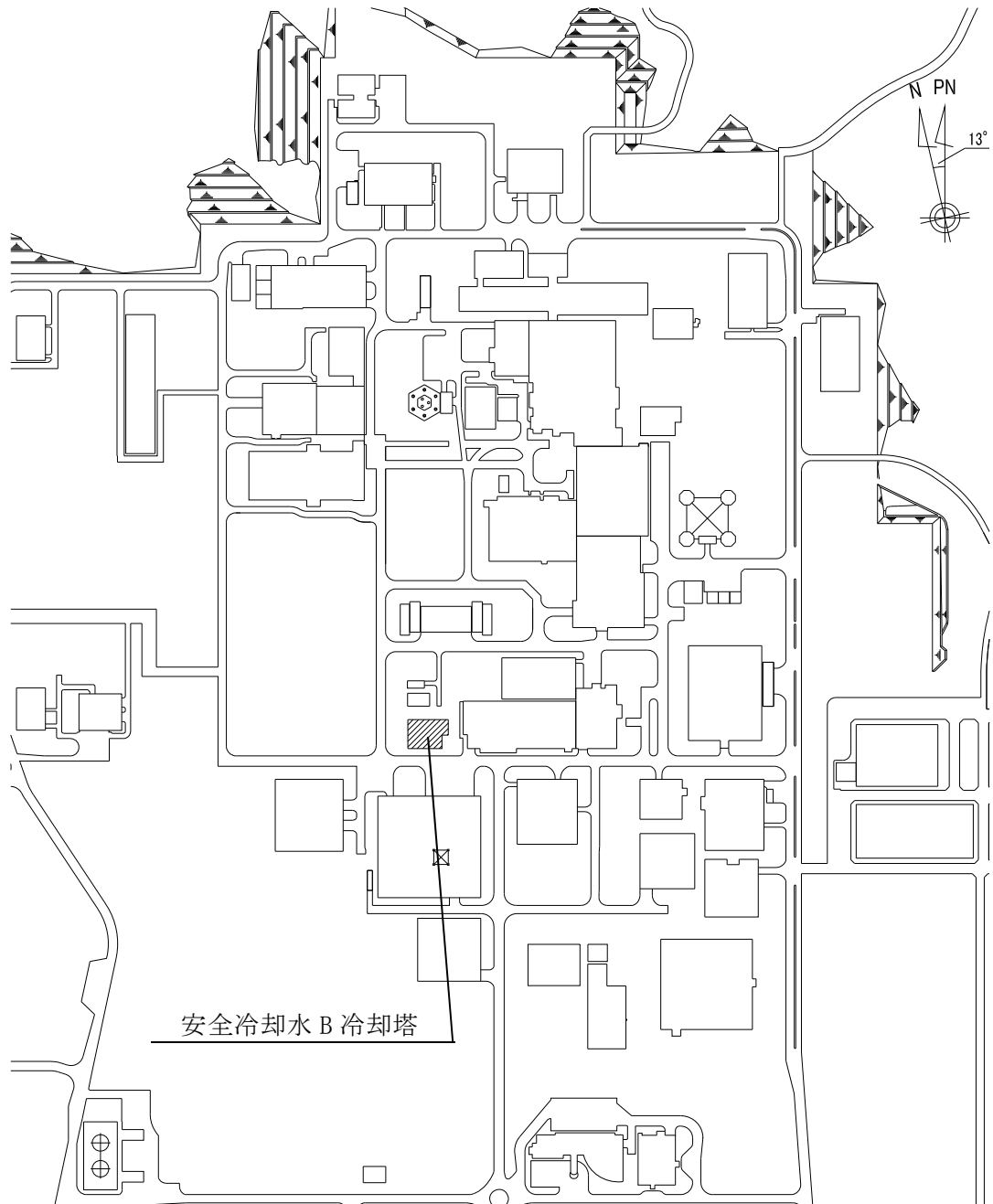
本資料は、添付書類「耐震設計の基本方針」、 「地盤の支持性能に係る基本方針」及び「地震応答解析の基本方針」に基づく安全冷却水 B 冷却塔の地震応答解析について説明するものである。

地震応答解析により算出した各種応答値は、添付書類「機能維持の基本方針」に示す建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力として用いる。

2. 基本方針

2.1 位置

安全冷却水 B 冷却塔の設置位置を第 2.1-1 図に示す。



第 2.1-1 図 安全冷却水 B 冷却塔の設置位置

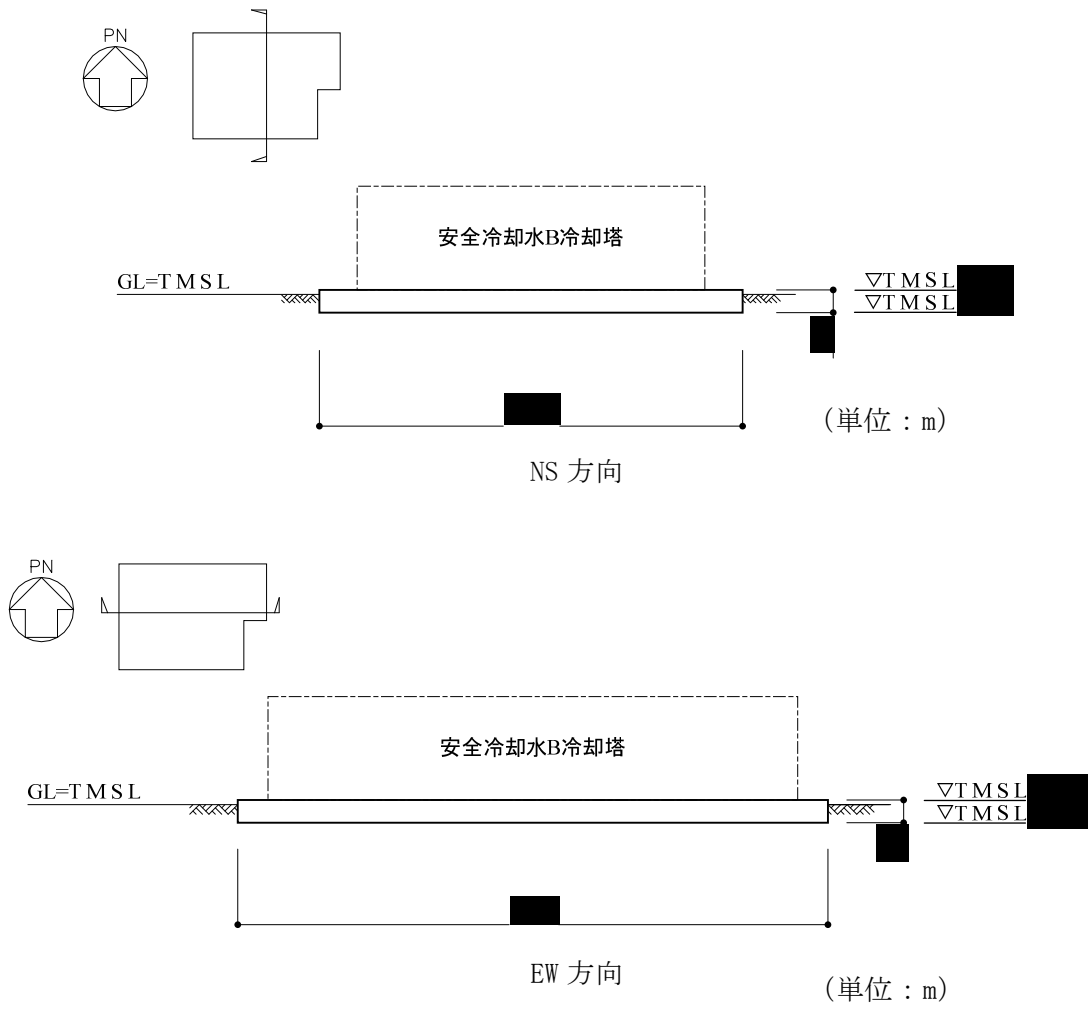
2.2 構造概要

安全冷却水系 B 冷却塔は、各施設の安全冷却水系の冷却水を除熱するため設けられる。安全冷却水 B 冷却塔基礎は、上記冷却塔を支持するための基礎である。安全冷却水 B 冷却塔の概略平面図を第 2.2-1 図に、概略断面図を第 2.2-2 図に示す。



注記：構築物寸法は、基礎外面押えとする。

第 2.2-1 図 概略平面図 (T. M. S. L. ■■■m)



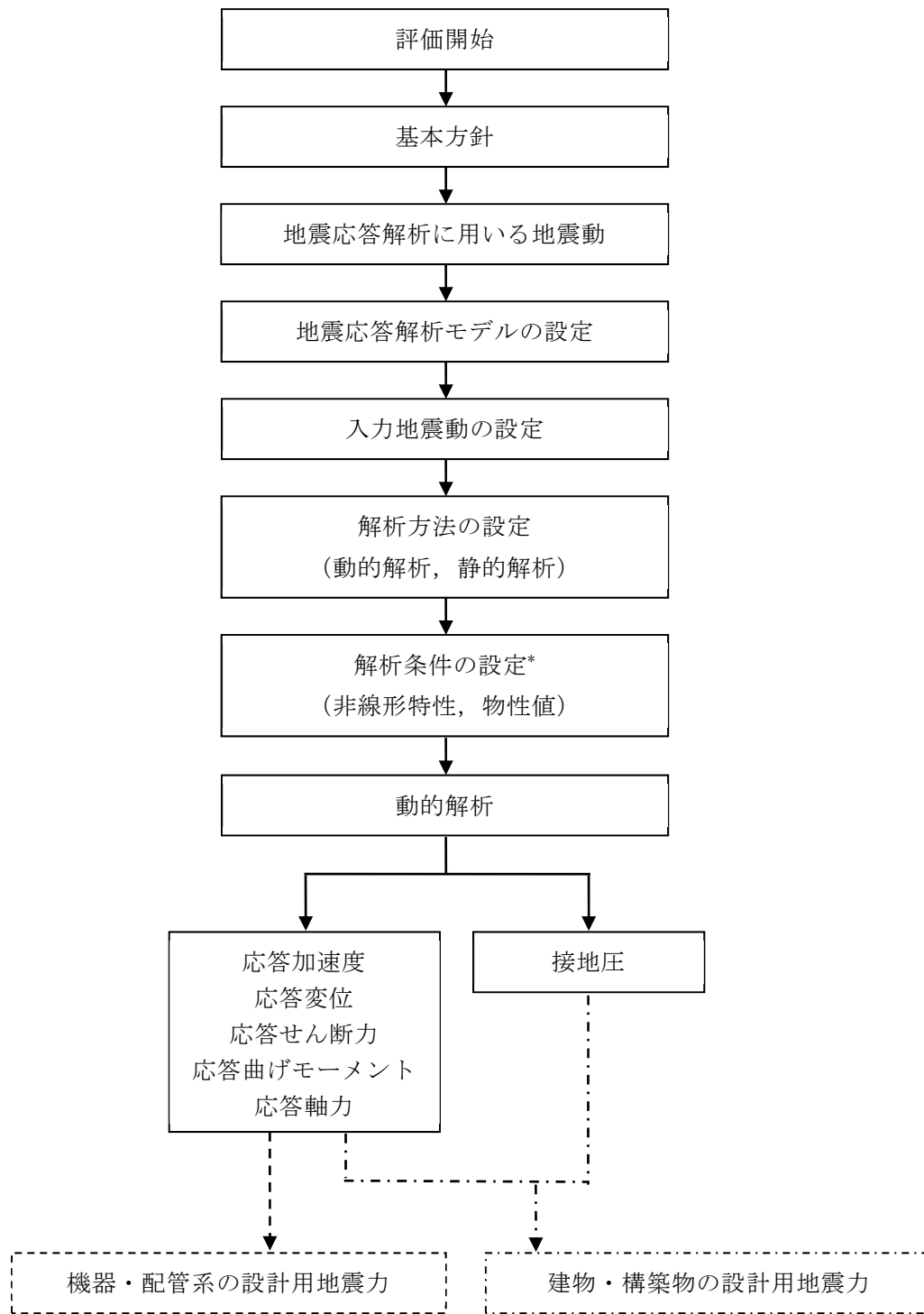
第 2.2-2 图 概略断面图

2.3 解析方針

安全冷却水 B 冷却塔の地震応答解析は、添付書類「地震応答解析の基本方針」に基づいて行う。

第 2.3-1 図に安全冷却水 B 冷却塔の地震応答解析フローを示す。

地震応答解析は、「3.2 地震応答解析モデル」において設定した地震応答解析モデル及び「3.1 地震応答解析に用いる地震動」に基づき、「3.3 建物・構築物の入力地震動」において設定した入力地震動を用いて実施することとし、「3.4 解析方法」、「3.5 解析条件」及び「3.6 材料物性のばらつき」に基づき、「4.1 動的解析」においては、接地圧を含む各種応答値を算出する。



* : 材料物性のばらつきを考慮する。

第 2.3-1 図 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答解析フロー

2.4 適用規格・基準等

地震応答解析において適用する規格・基準等を以下に示す。

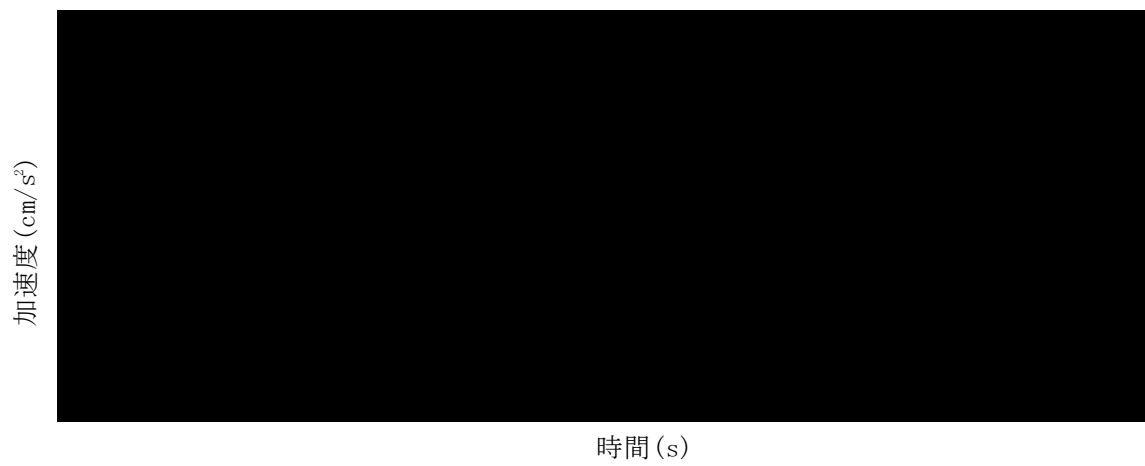
- ・ 建築基準法・同施行令
- ・ 日本産業規格
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説－許容応力度設計法－
（(社)日本建築学会，1999）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1987（(社)日本電気協会）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG 4601・補
－1984（(社)日本電気協会）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-1991 追補版（(社)日本電気協会）
（以下，「JEAG 4601-1991 追補版」という。）

3. 解析方法

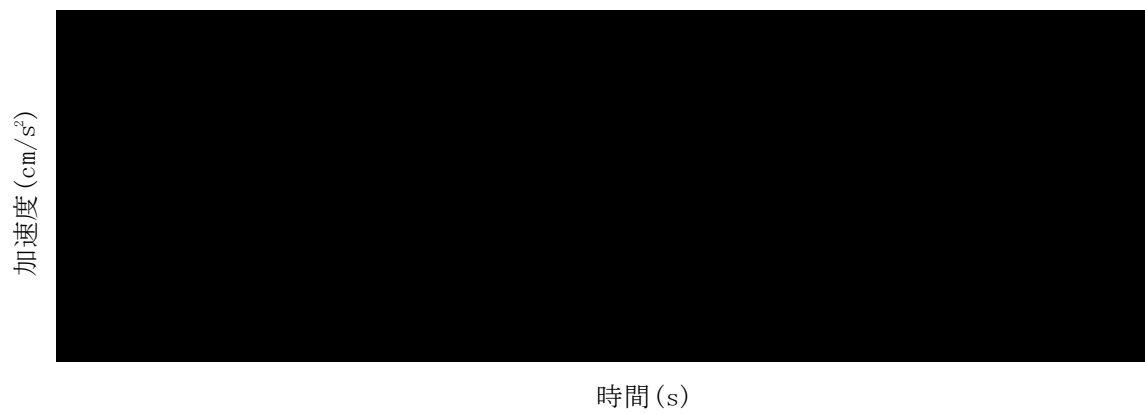
3.1 地震応答解析に用いる地震動

地震応答解析に用いる地震動は、添付書類「基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の概要」に示す解放基盤表面レベルで定義された基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d とする。

基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 3.1-1 図～第 3.1-4 図に示す。



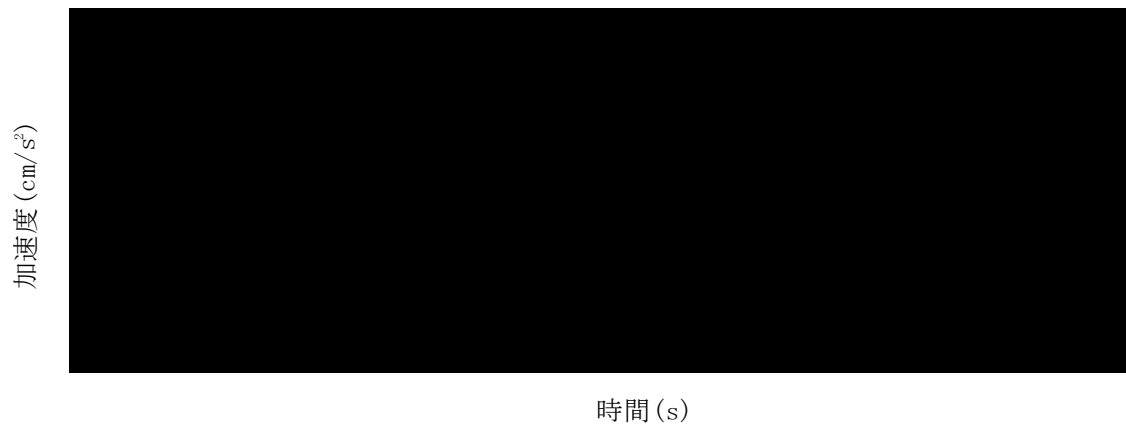
(1) S_S-A (H)



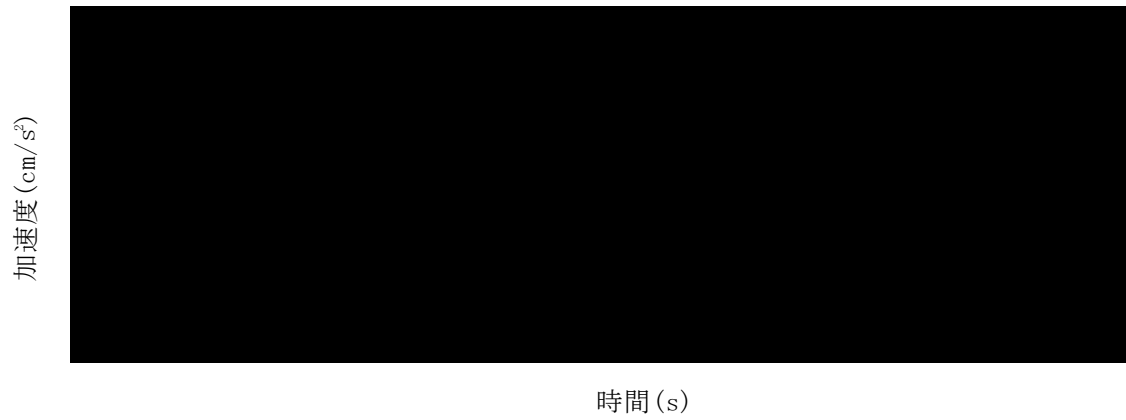
(2) S_S-A (V)

注記：「H」は水平方向，「V」は鉛直方向を示す。

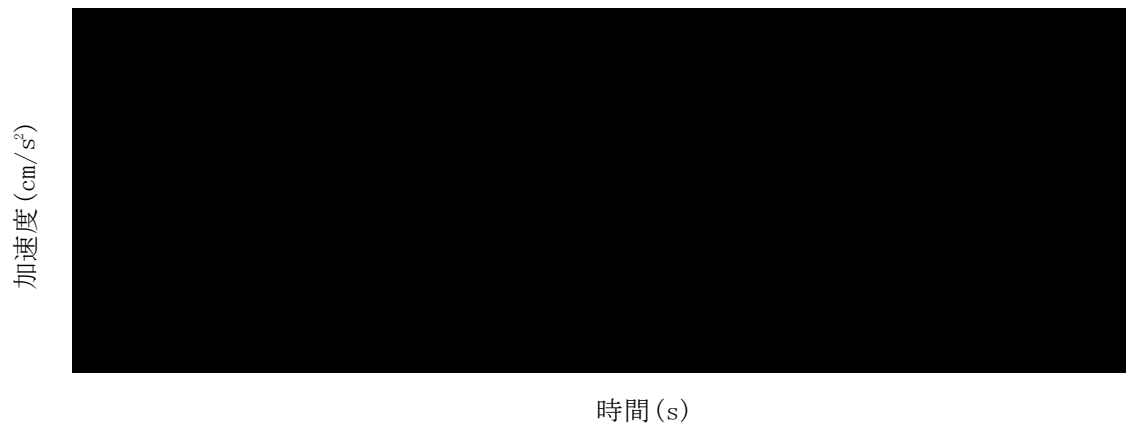
第 3.1-1 図 基準地震動 S_S の加速度波形 (1/10)



(3) Ss-B1 (NS)

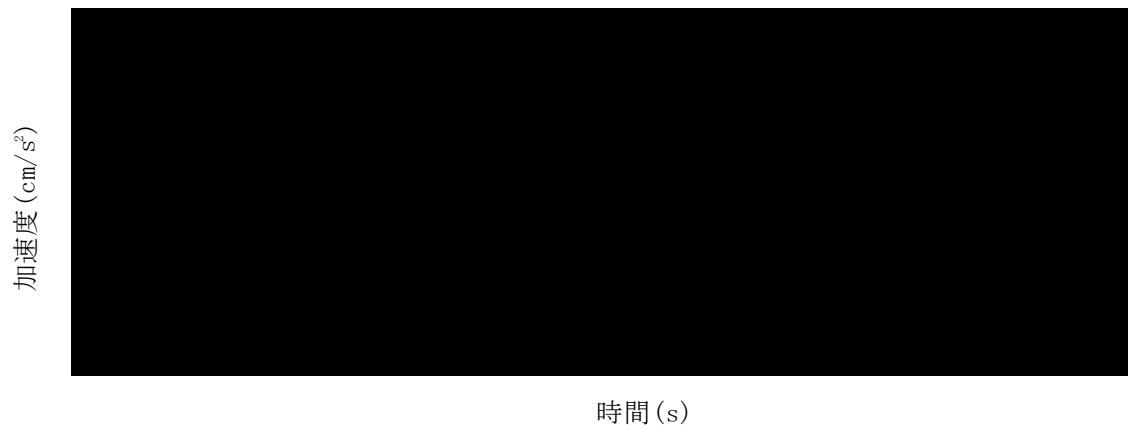


(4) Ss-B1 (EW)

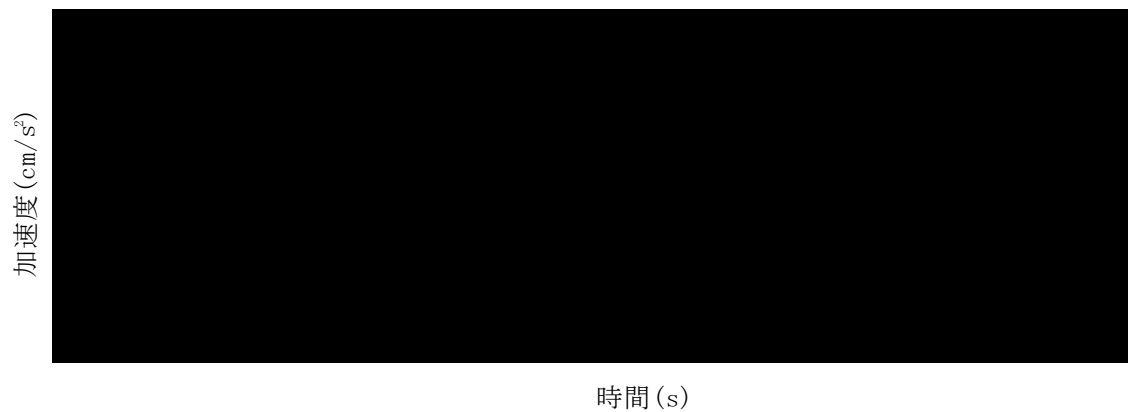


(5) Ss-B1 (UD)

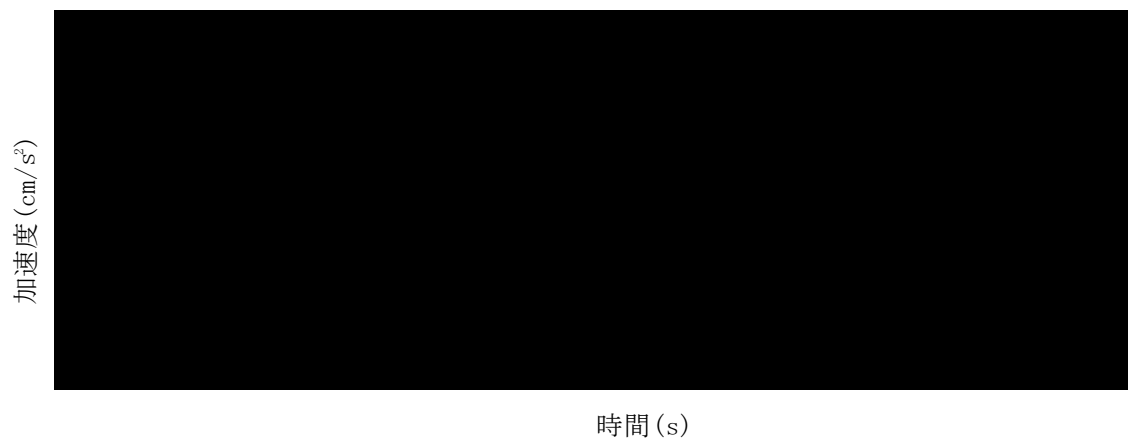
第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (2/10)



(6) Ss-B2 (NS)

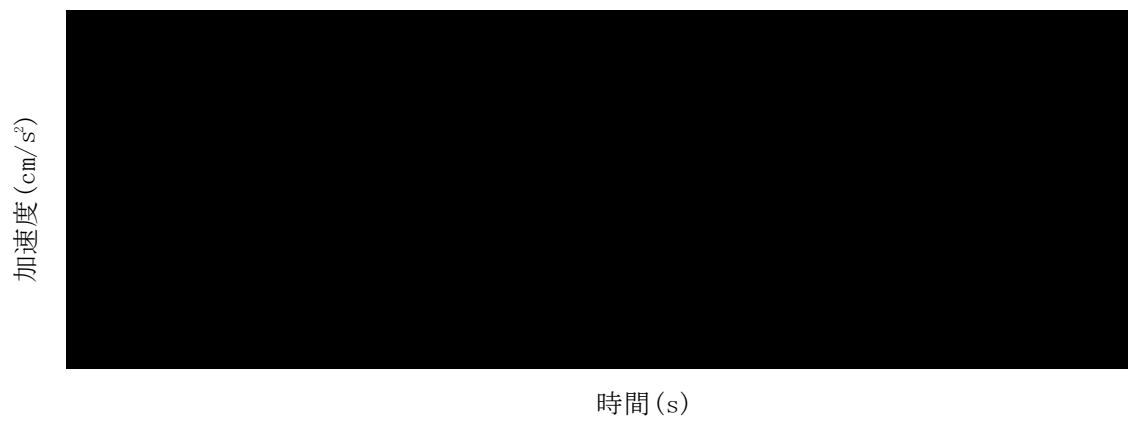


(7) Ss-B2 (EW)

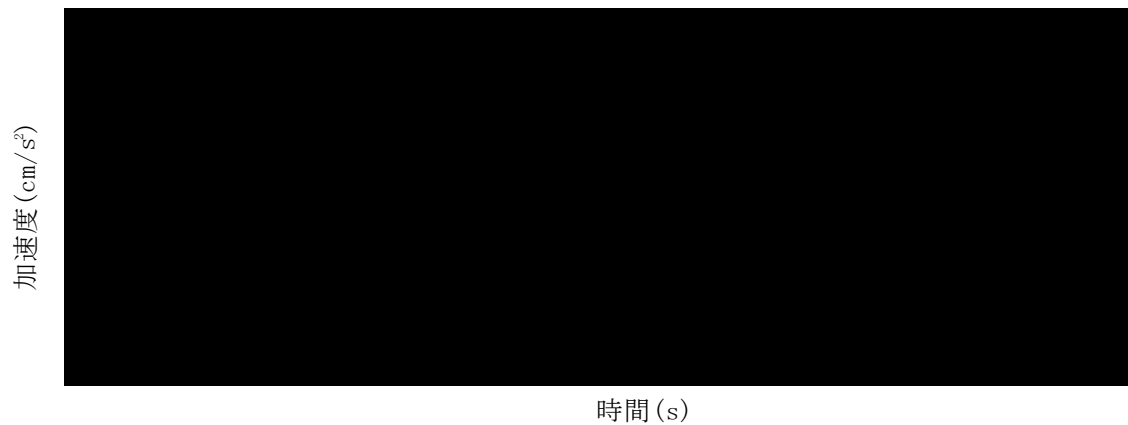


(8) Ss-B2 (UD)

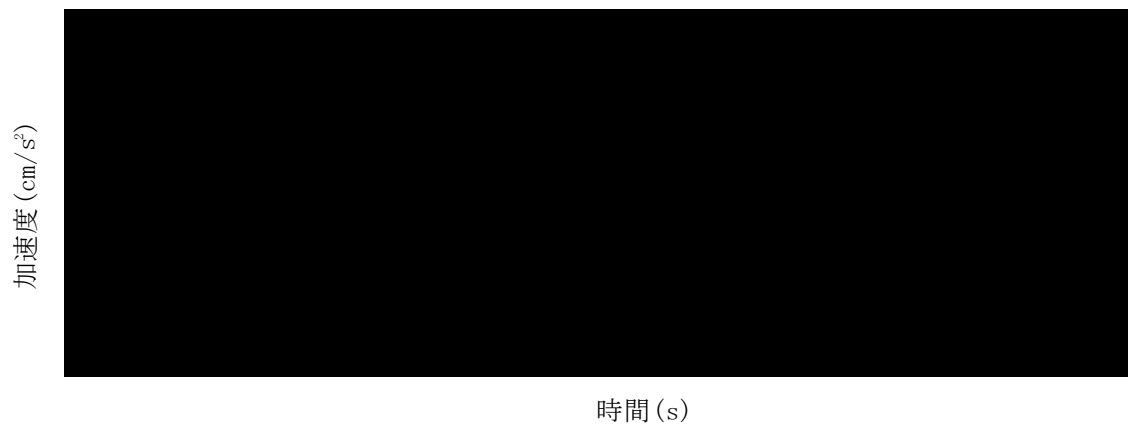
第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (3/10)



(9) Ss-B3 (NS)

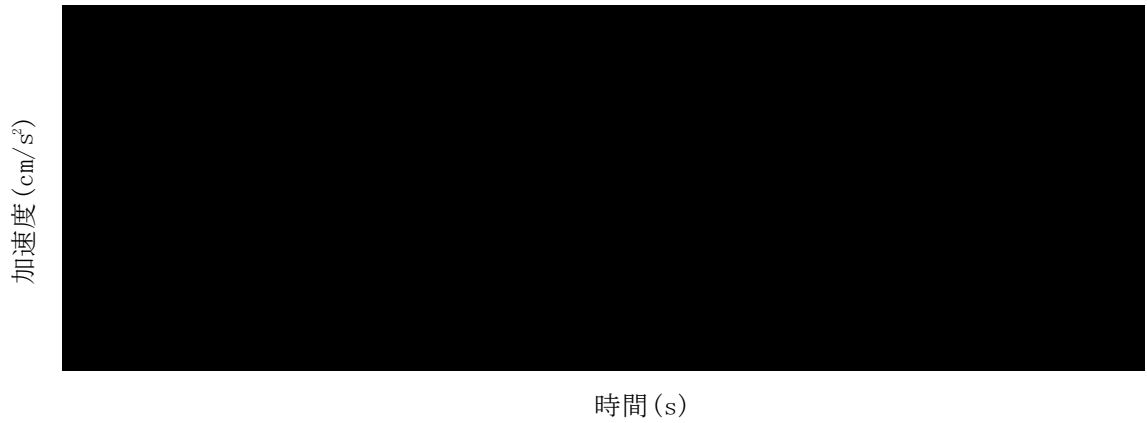


(10) Ss-B3 (EW)

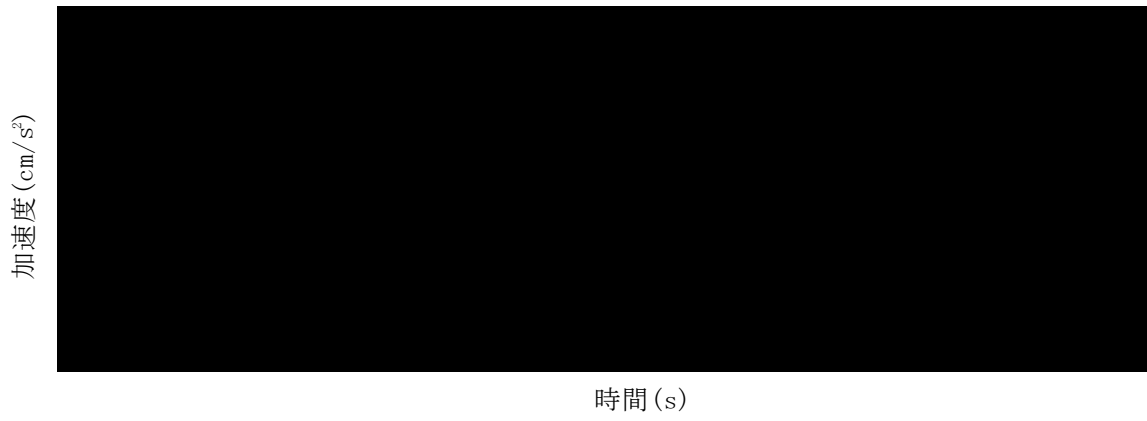


(11) Ss-B3 (UD)

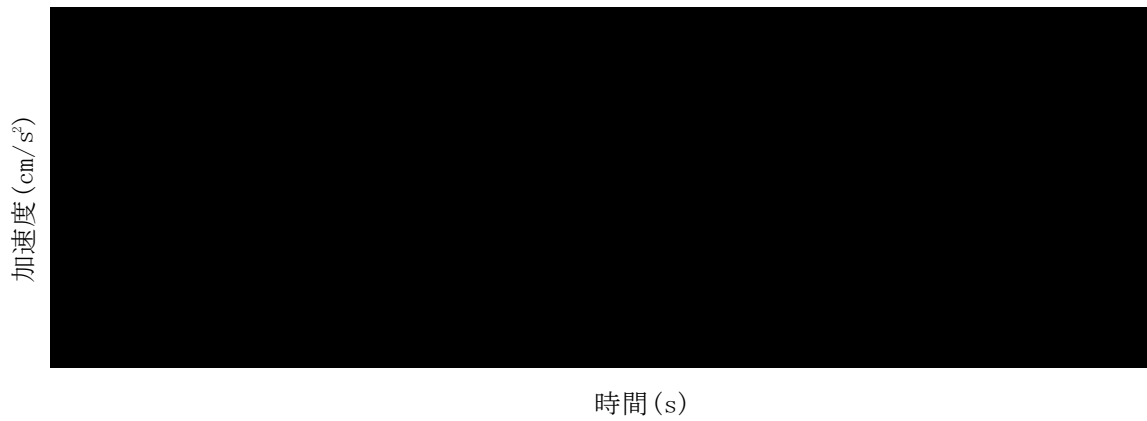
第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (4/10)



(12) Ss-B4 (NS)

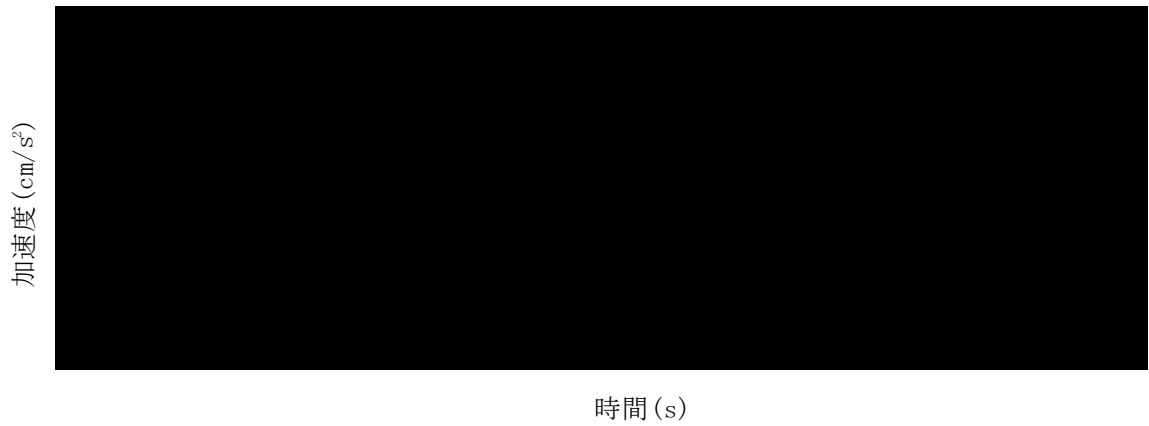


(13) Ss-B4 (EW)

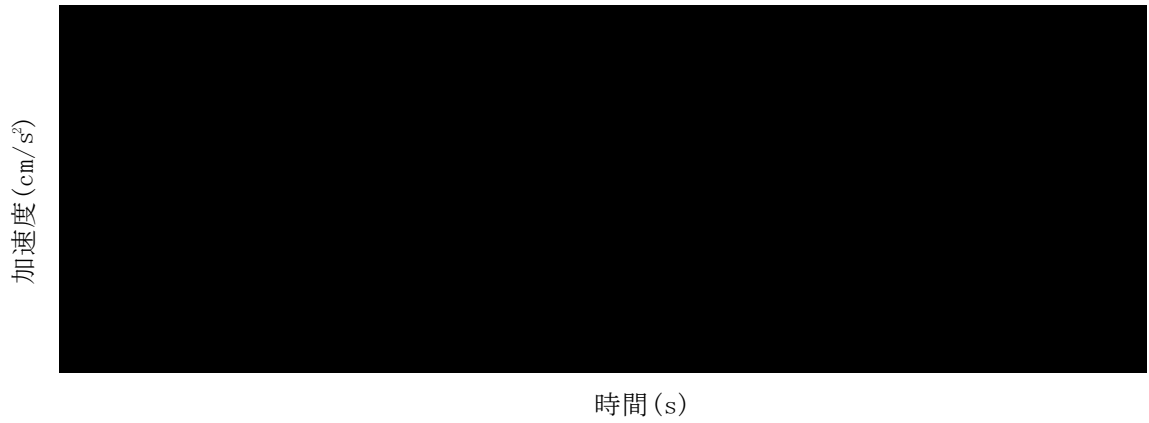


(14) Ss-B4 (UD)

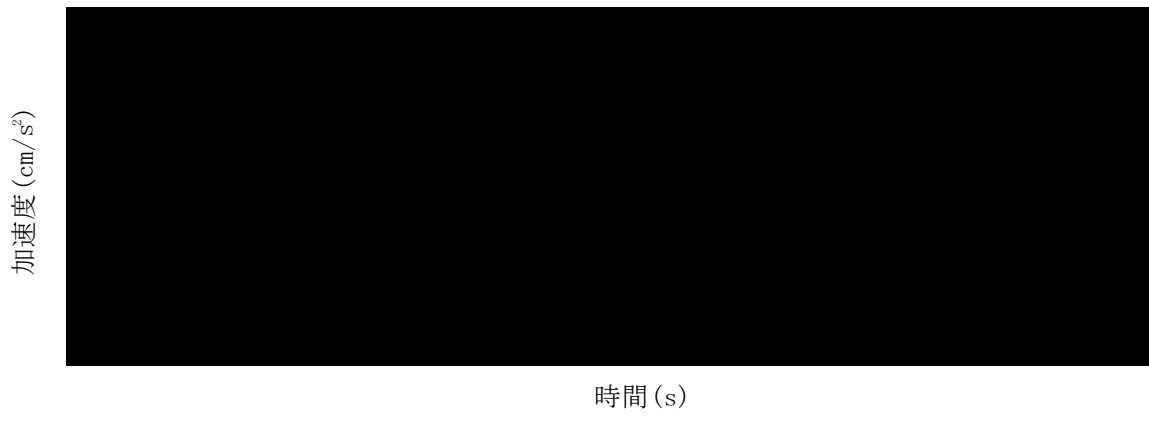
第 3. 1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (5/10)



(15) Ss-B5 (NS)

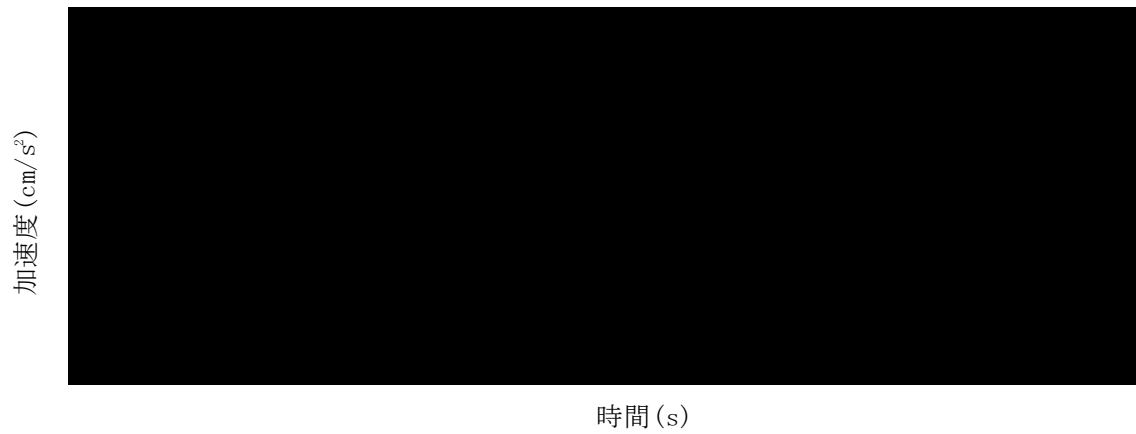


(16) Ss-B5 (EW)

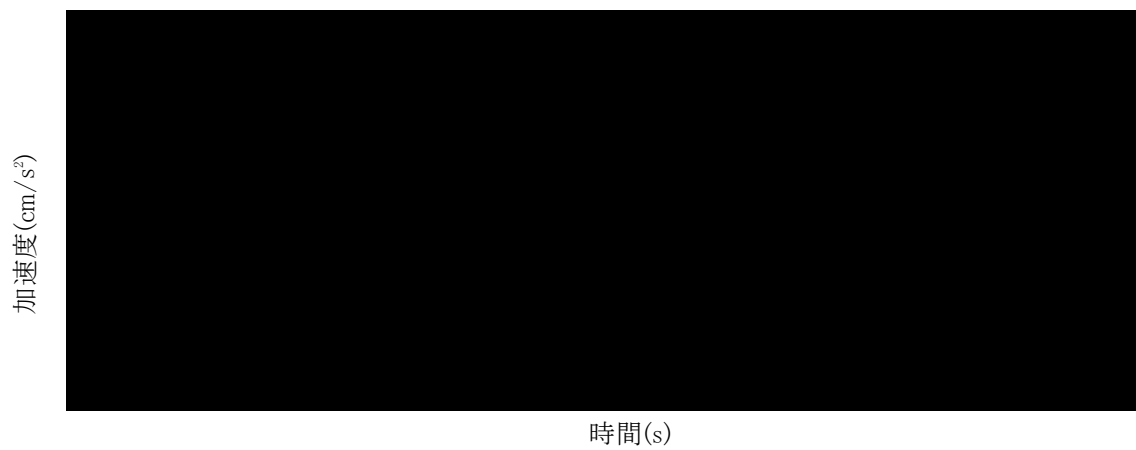


(17) Ss-B5 (UD)

第 3. 1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (6/10)

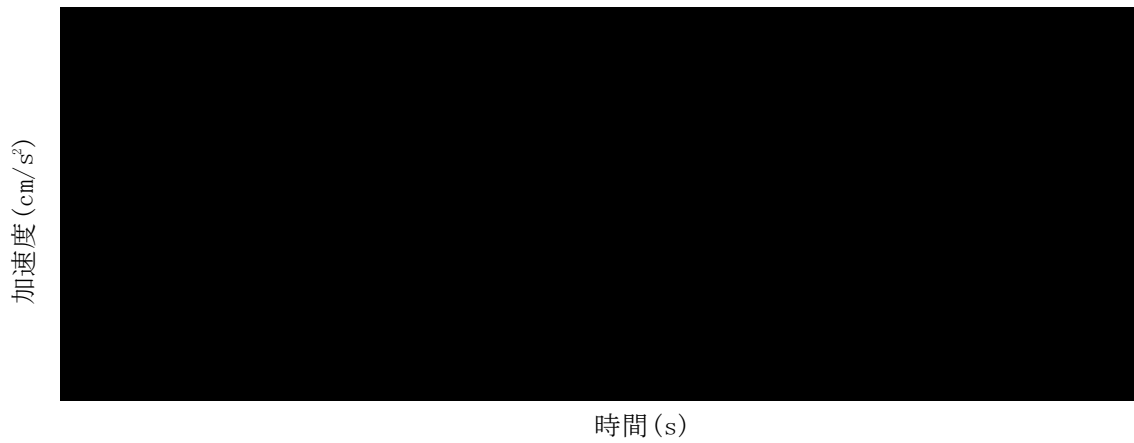


(18) Ss-C1 (NSEW)

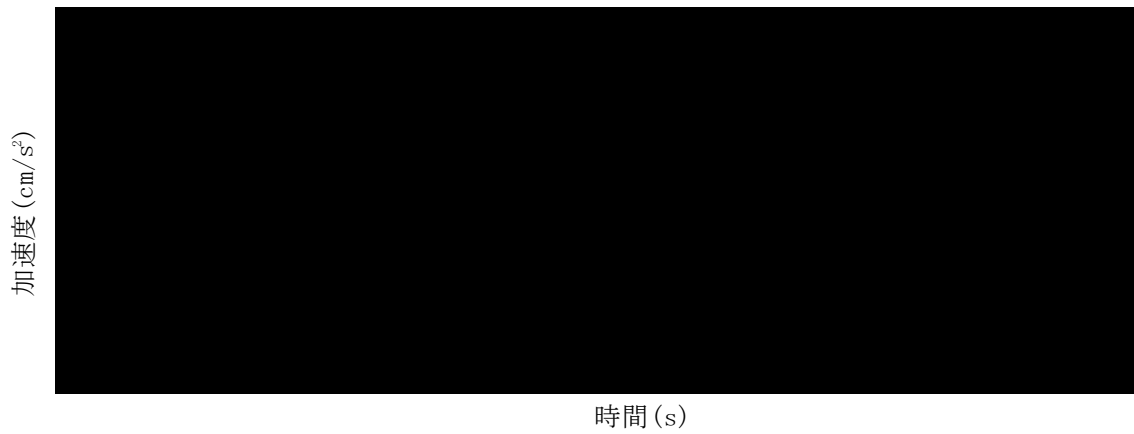


(19) Ss-C1 (UD)

第 3.1-1 図 基準地震動 S_s の加速度波形 (7/10)



(20) Ss-C2 (NS)

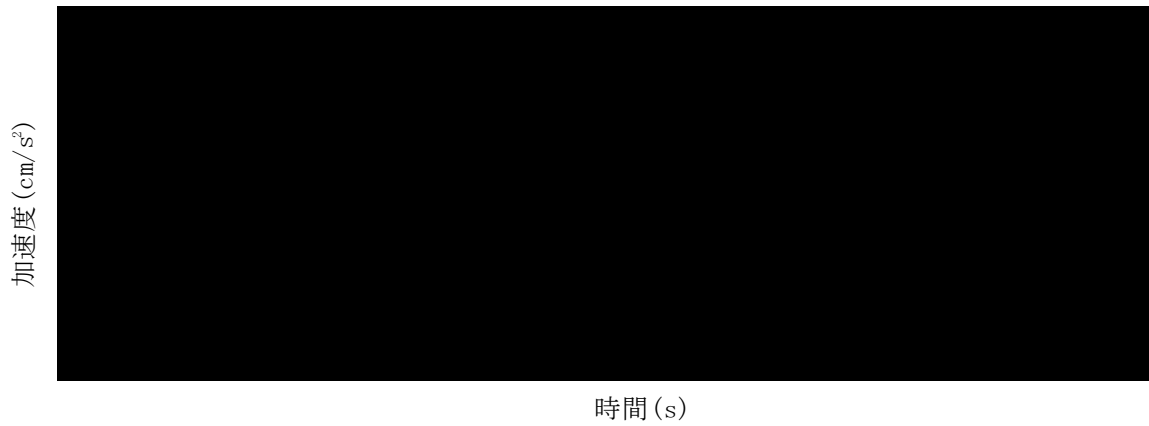


(21) Ss-C2 (EW)

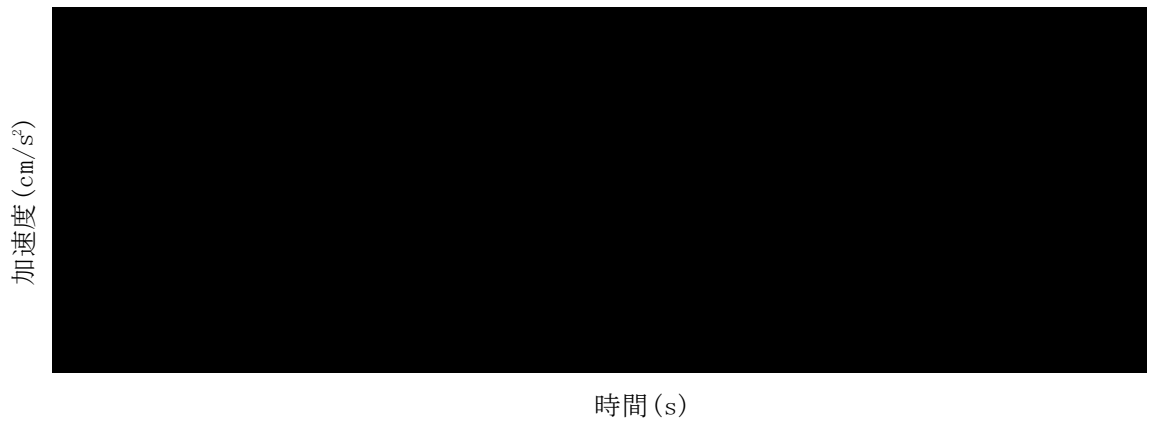


(22) Ss-C2 (UD)

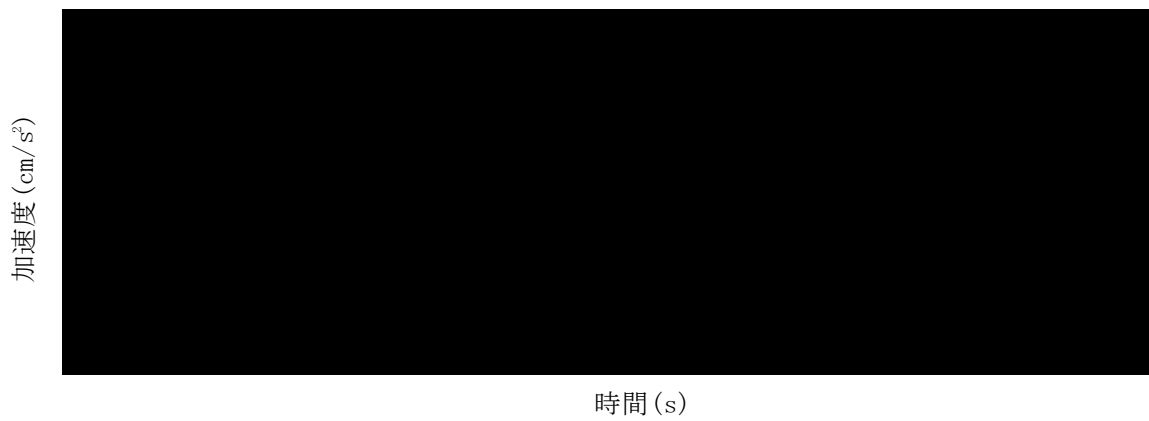
第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (8/10)



(23) Ss-C3 (NS)

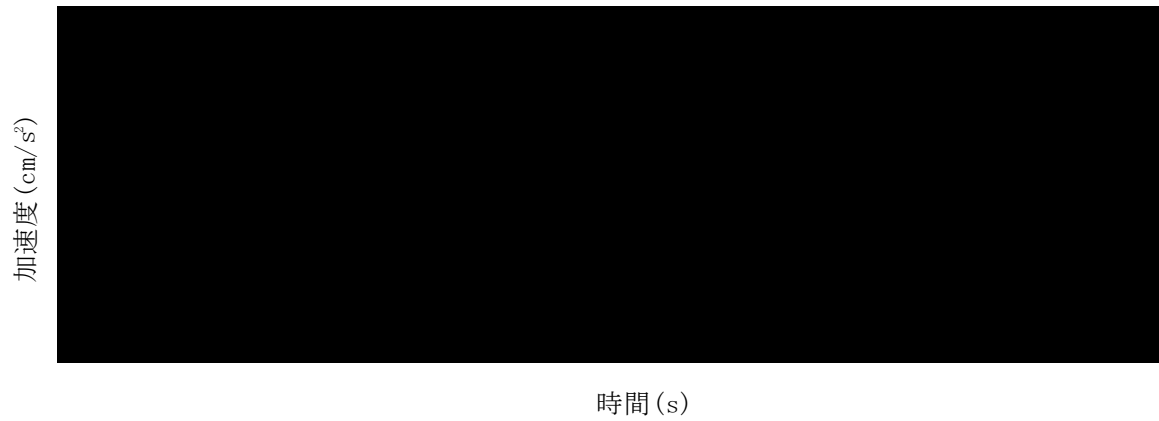


(24) Ss-C3 (EW)

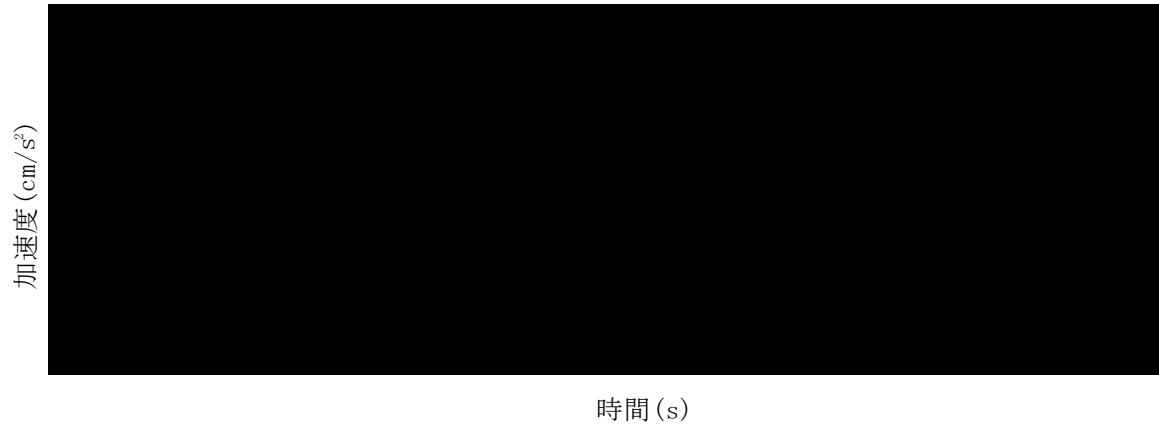


(25) Ss-C3 (UD)

第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (9/10)

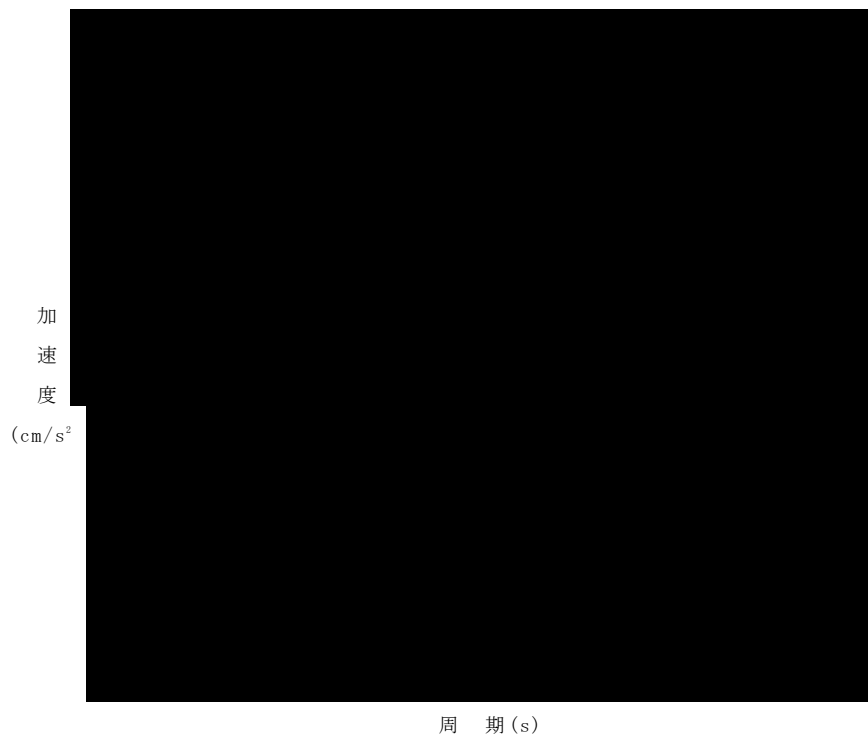


(26) Ss-C4 (NS)



(27) Ss-C4 (EW)

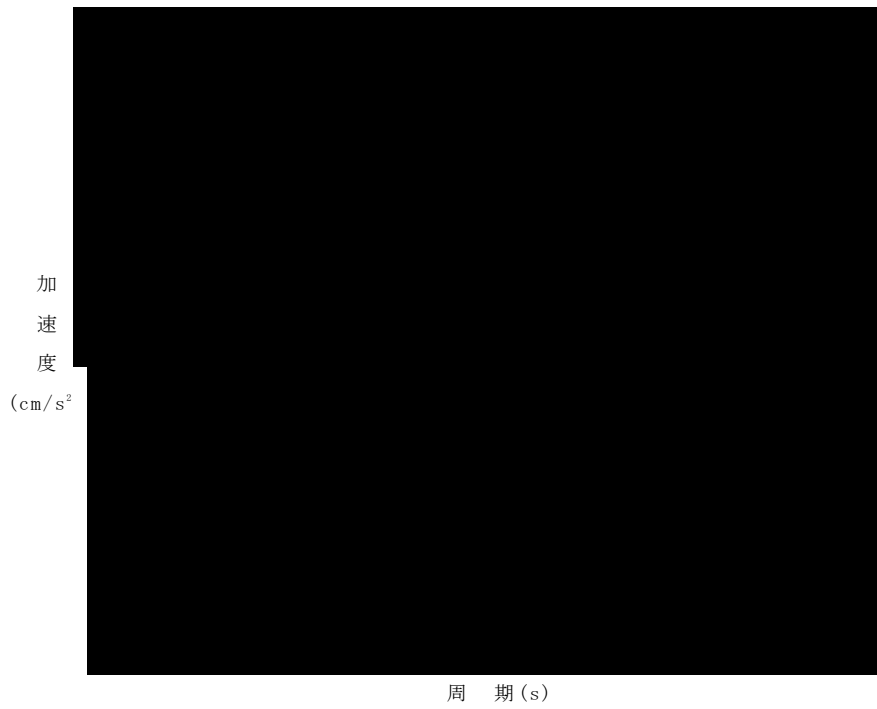
第 3.1-1 図 基準地震動 Ss の加速度波形 (10/10)



凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-B1 (NS)
- : S_s-B2 (NS)
- : S_s-B3 (NS)
- : S_s-B4 (NS)
- : S_s-B5 (NS)

第 3.1-2 図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル(1/5)



凡例

- : Ss-A (H)
- : Ss-B1 (EW)
- : Ss-B2 (EW)
- : Ss-B3 (EW)
- : Ss-B4 (EW)
- : Ss-B5 (EW)

第 3.1-2 図 基準地震動 Ss の加速度応答スペクトル (2/5)



凡例

- : S_s-A (V)
- : S_s-B1 (UD)
- : S_s-B2 (UD)
- : S_s-B3 (UD)
- : S_s-B4 (UD)
- : S_s-B5 (UD)

第 3.1-2 図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル(3/5)



凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-C1 (NSEW)
- : S_s-C2 (NS)
- : S_s-C2 (EW)
- : S_s-C3 (NS)
- : S_s-C3 (EW)
- : S_s-C4 (NS)
- : S_s-C4 (EW)

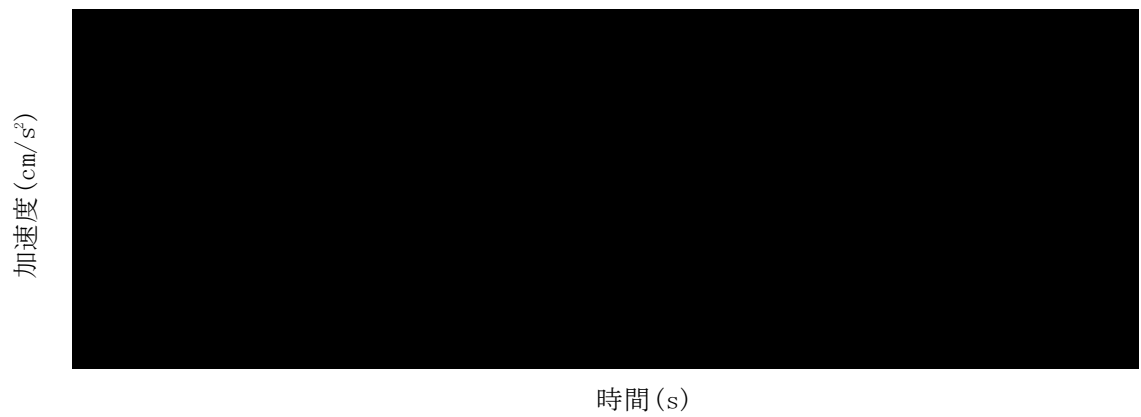
第 3.1-2 図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル (4/5)



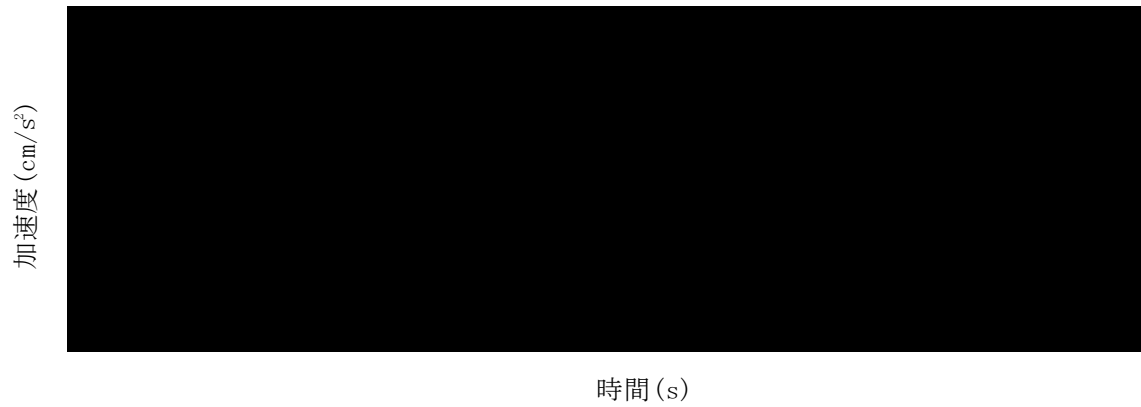
凡例

- : S_s-A (V)
- : S_s-C1 (UD)
- : S_s-C2 (UD)
- : S_s-C3 (UD)

第 3.1-2 図 基準地震動 S_s の加速度応答スペクトル (5/5)



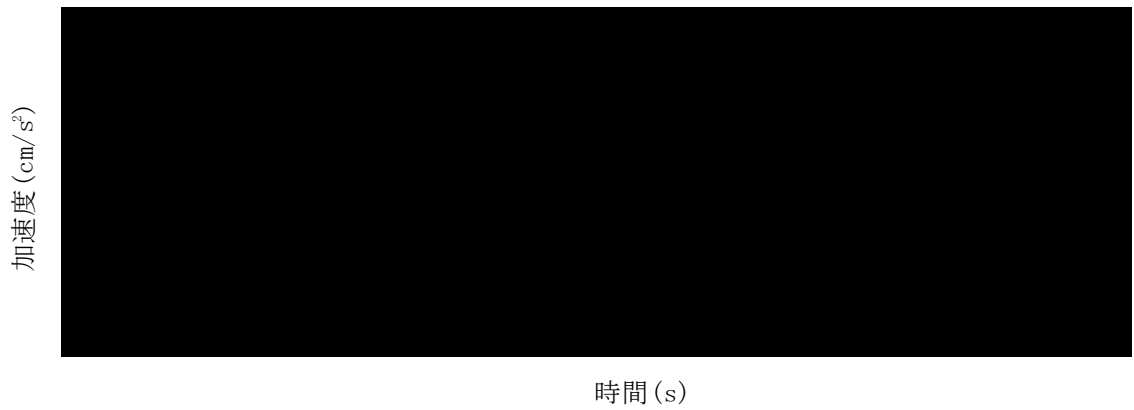
(1) Sd-A (H)



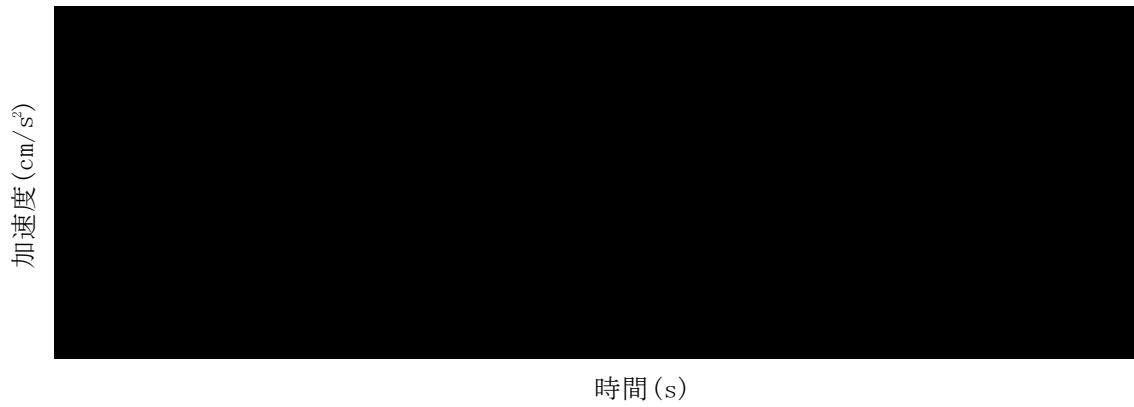
(2) Sd-A (V)

注記：「H」は水平方向，「V」は鉛直方向を示す。

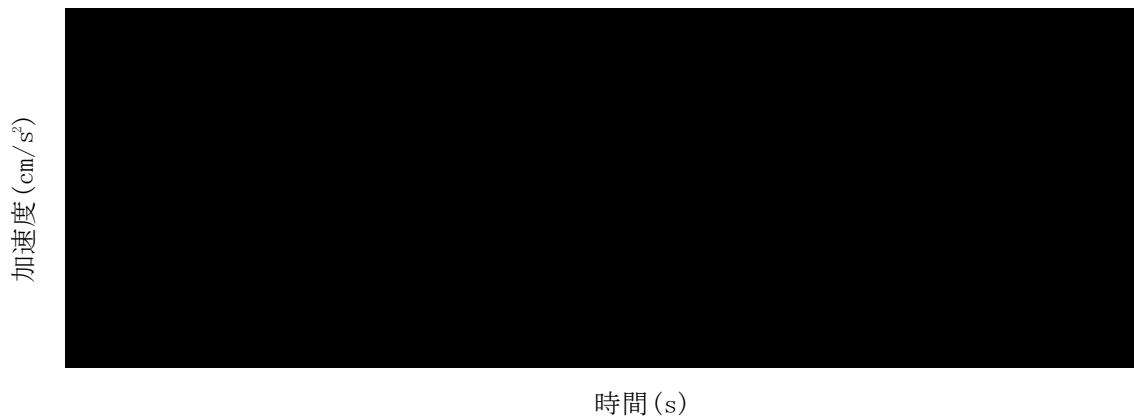
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (1/10)



(3) Sd-B1 (NS)

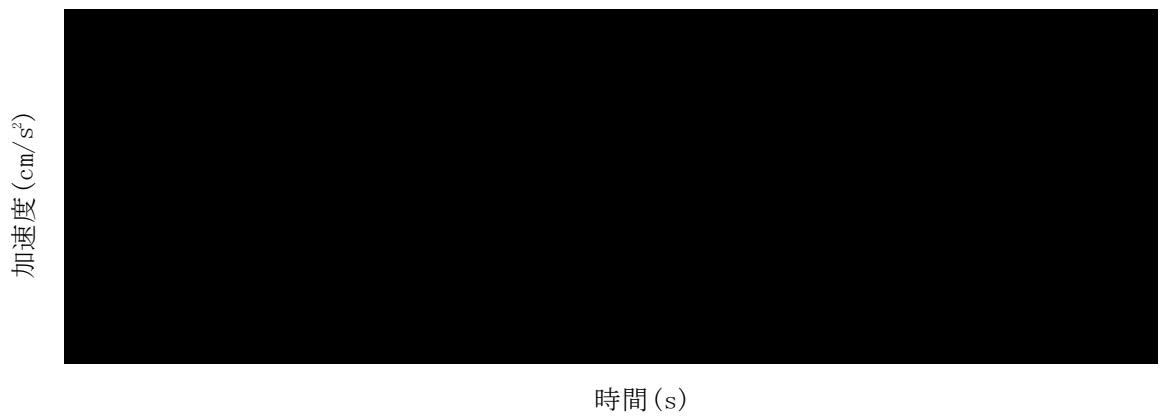


(4) Sd-B1 (EW)

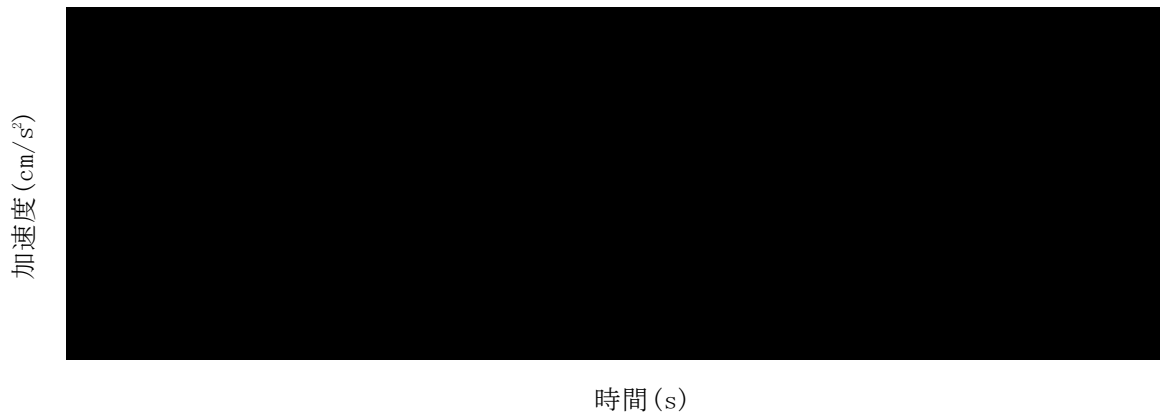


(5) Sd-B1 (UD)

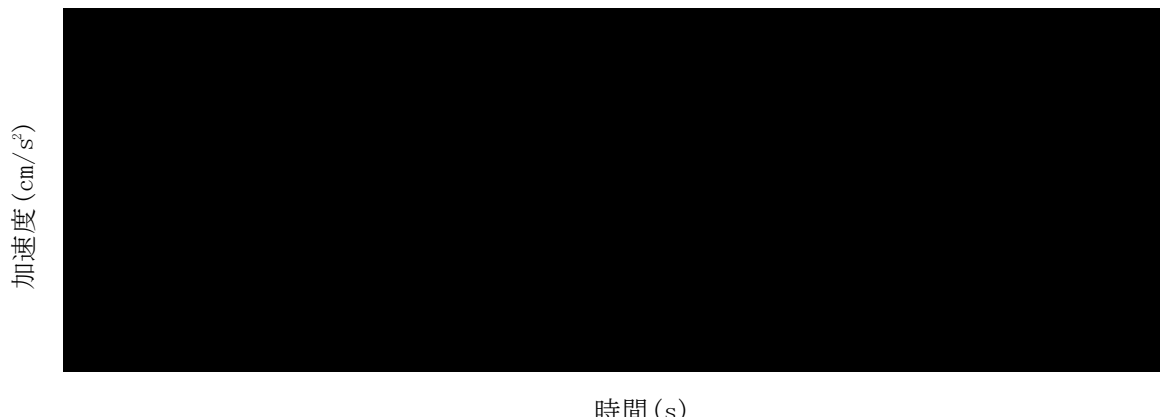
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (2/10)



(6) Sd-B2 (NS)

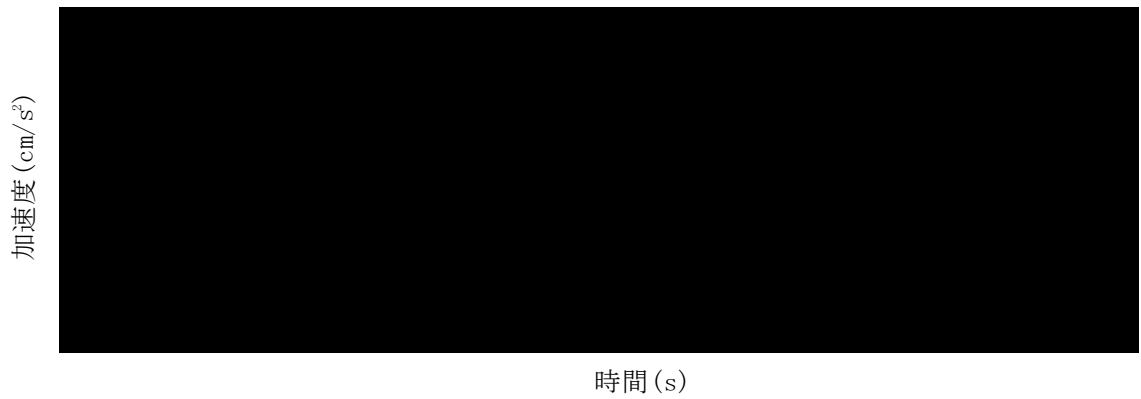


(7) Sd-B2 (EW)

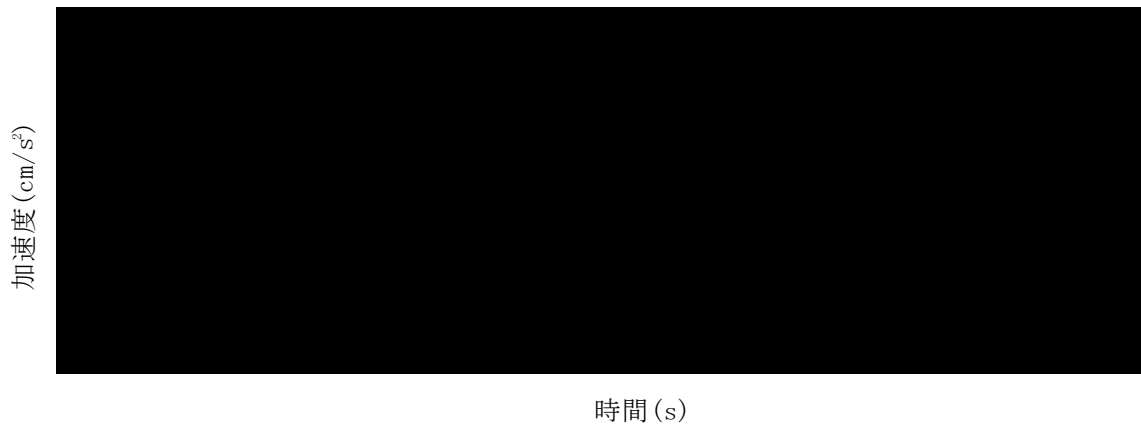


(8) Sd-B2 (UD)

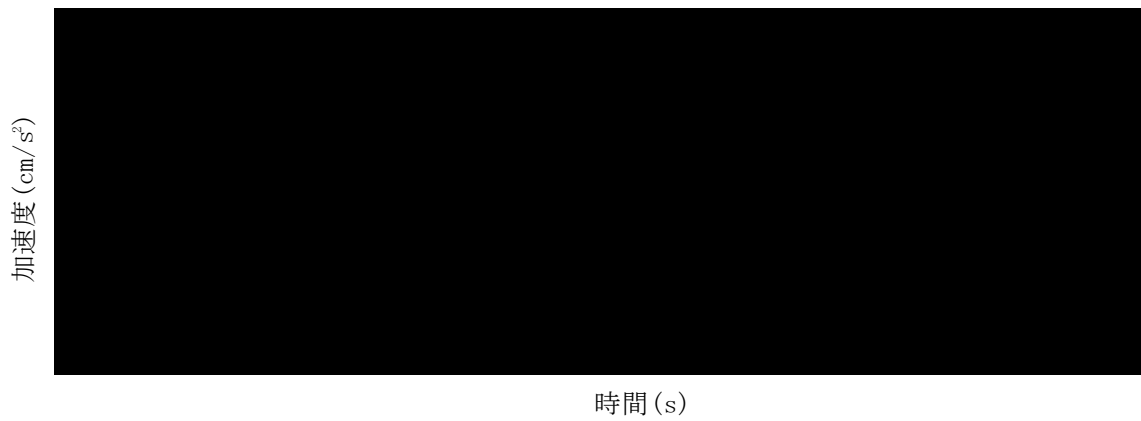
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (3/10)



(9) Sd-B3 (NS)

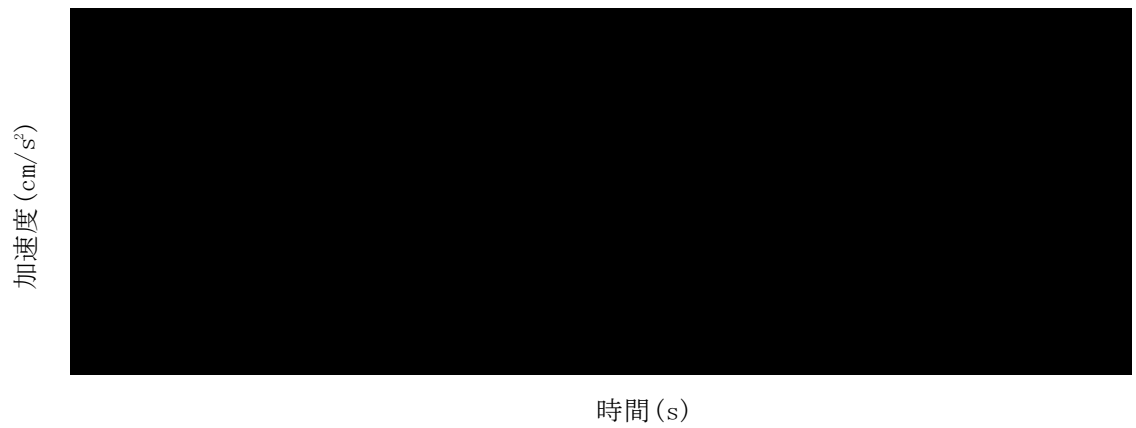


(10) Sd-B3 (EW)



(11) Sd-B3 (UD)

第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (4/10)



(12) Sd-B4 (NS)

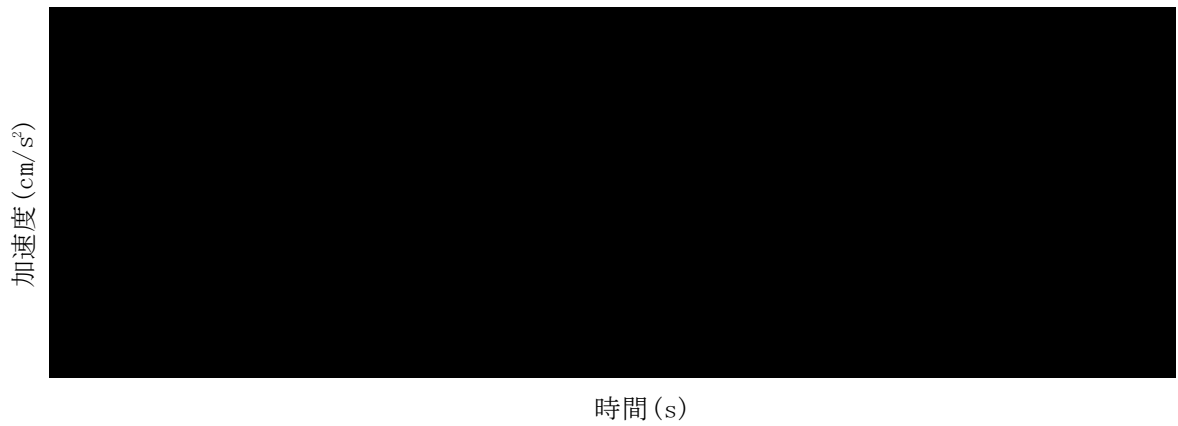


(13) Sd-B4 (EW)

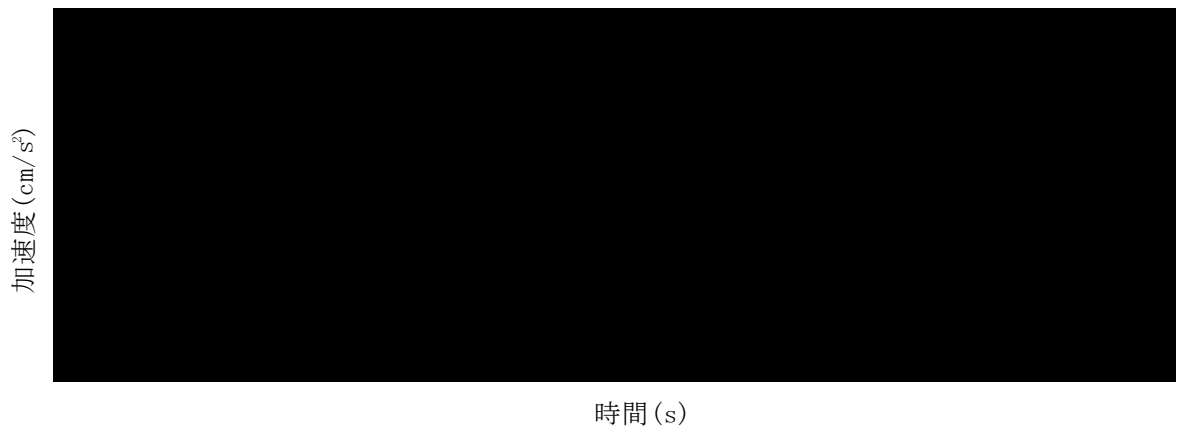


(14) Sd-B4 (UD)

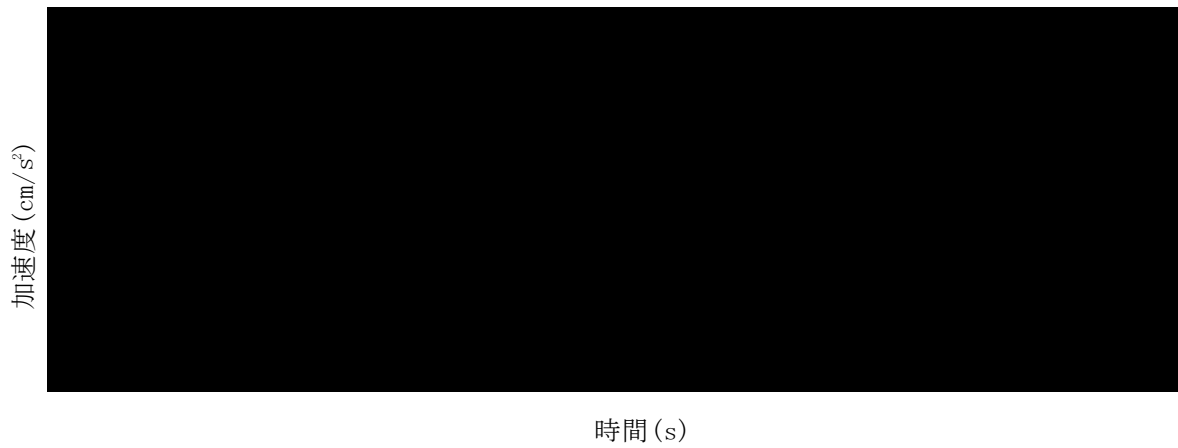
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (5/10)



(15) Sd-B5 (NS)



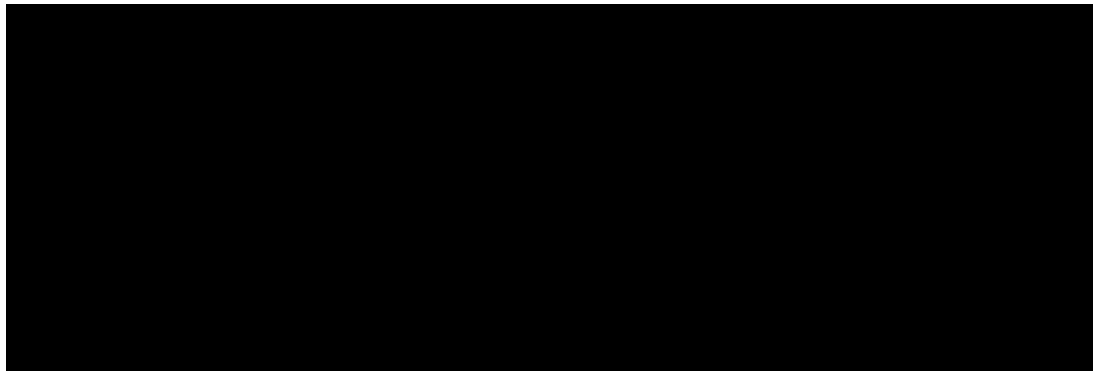
(16) Sd-B5 (EW)



(17) Sd-B5 (UD)

第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (6/10)

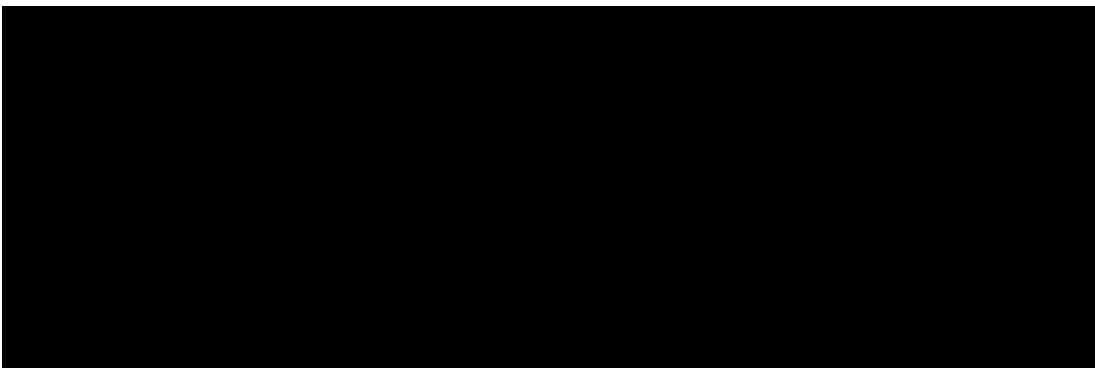
加速度 (cm/s²)



時間 (s)

(18)Sd-C1 (NSEW)

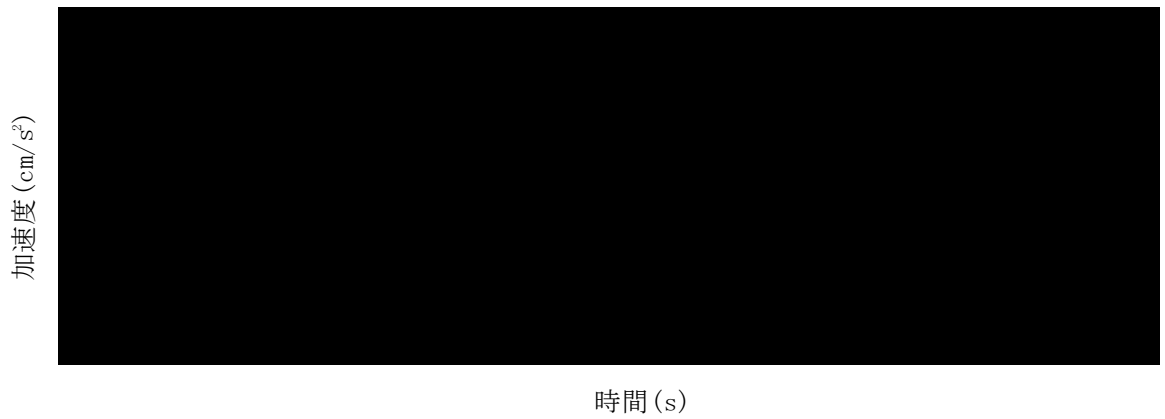
加速度 (cm/s²)



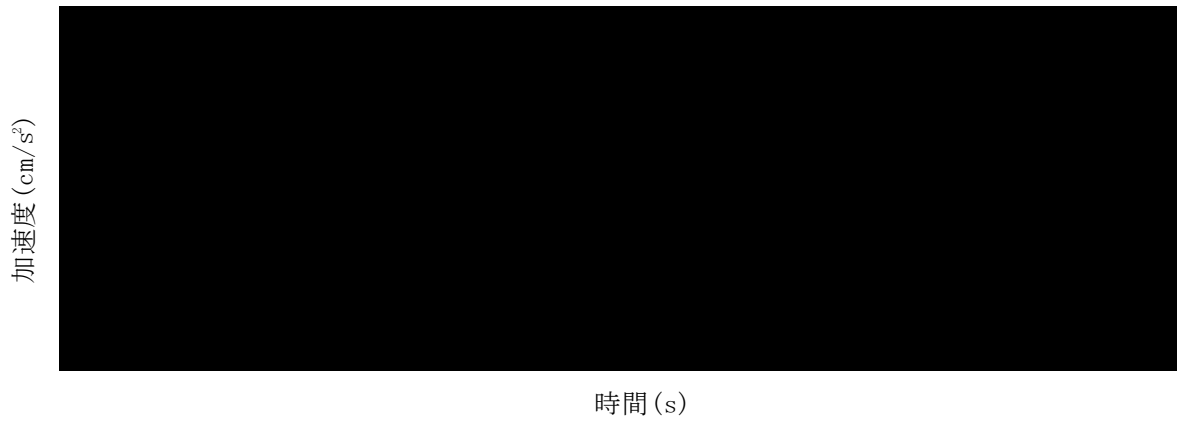
時間 (s)

(19)Sd-C1 (UD)

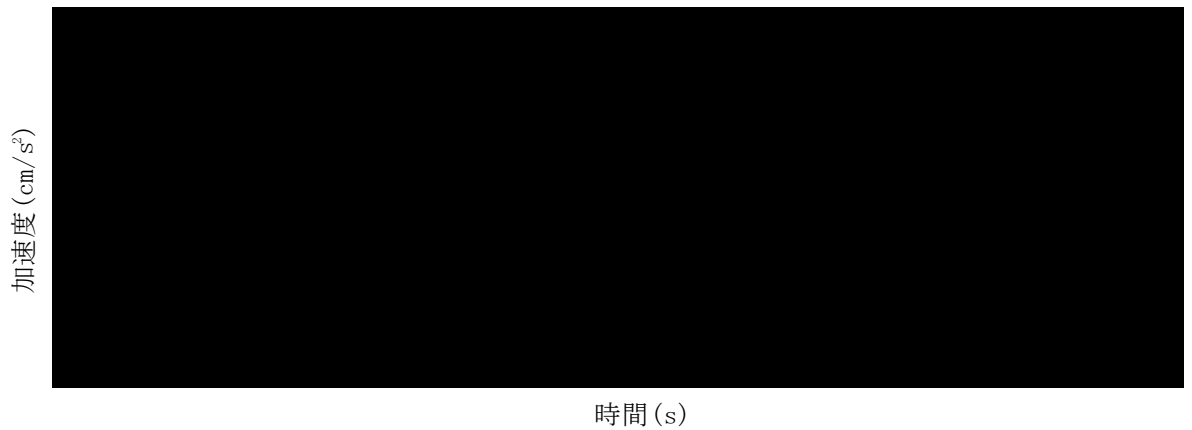
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (7/10)



(20) Sd-C2 (NS)

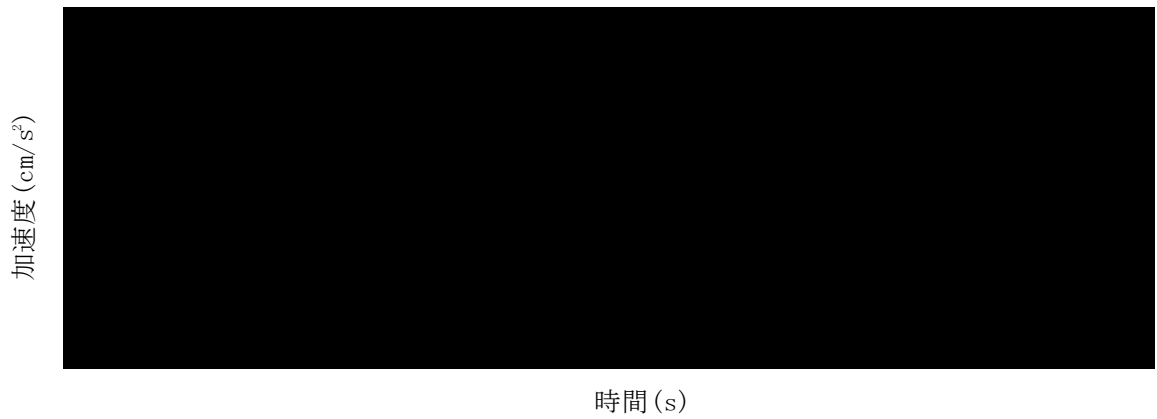


(21) Sd-C2 (EW)

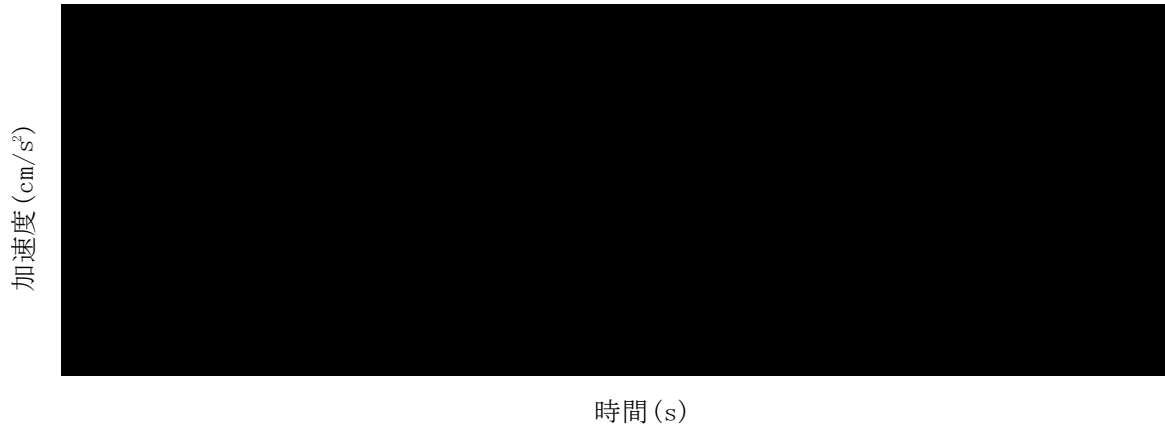


(22) Sd-C2 (UD)

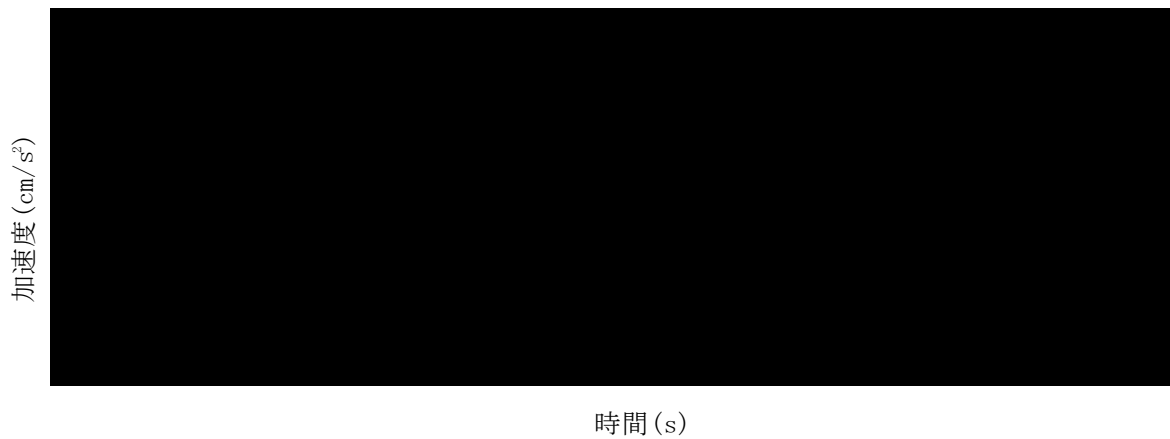
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (8/10)



(23) Sd-C3 (NS)

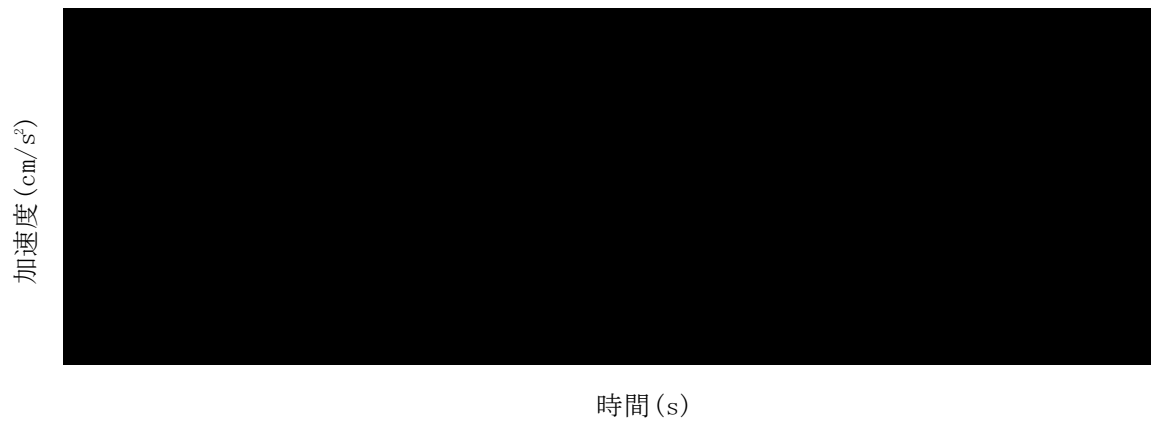


(24) Sd-C3 (EW)

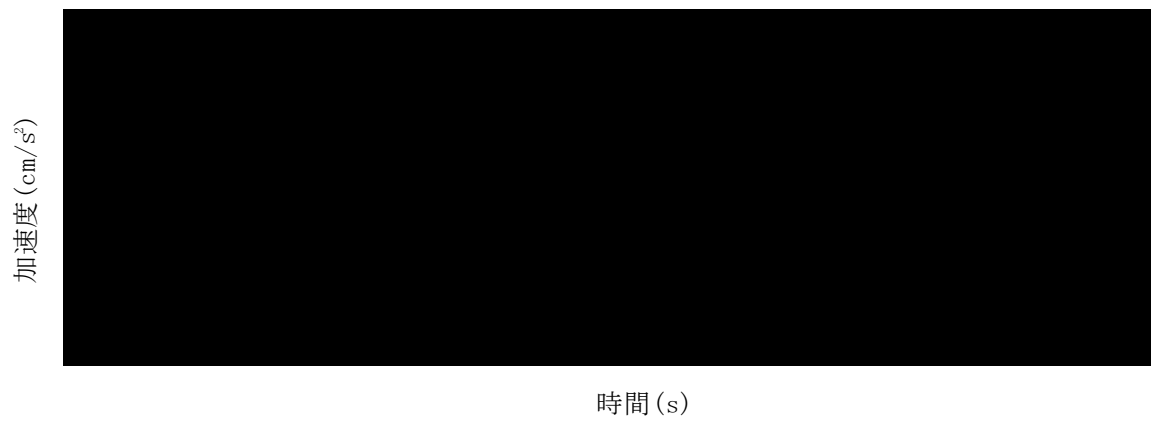


(25) Sd-C3 (UD)

第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (9/10)

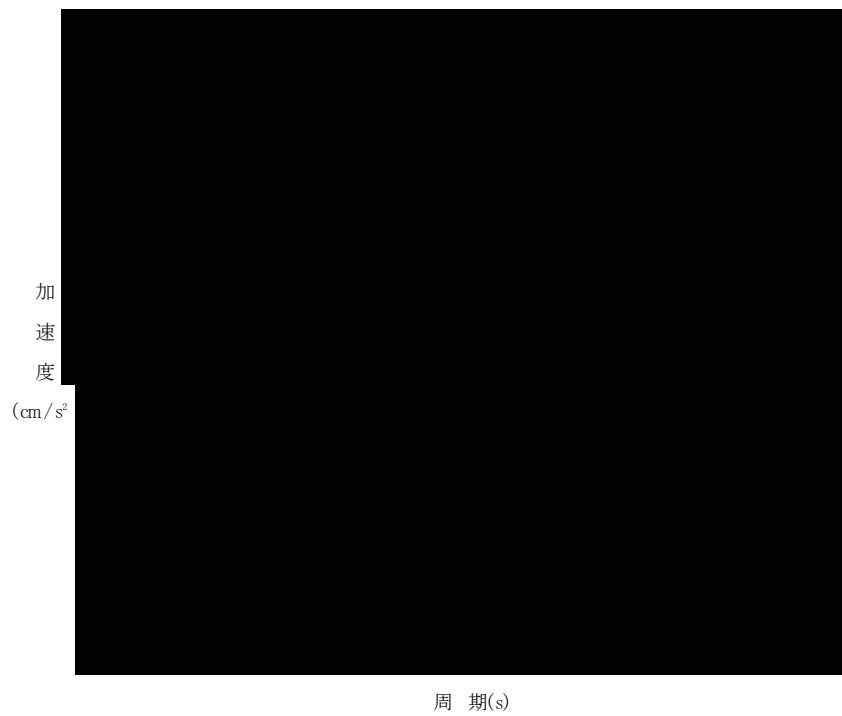


(26) Sd-C4 (NS)



(27) Sd-C4 (EW)

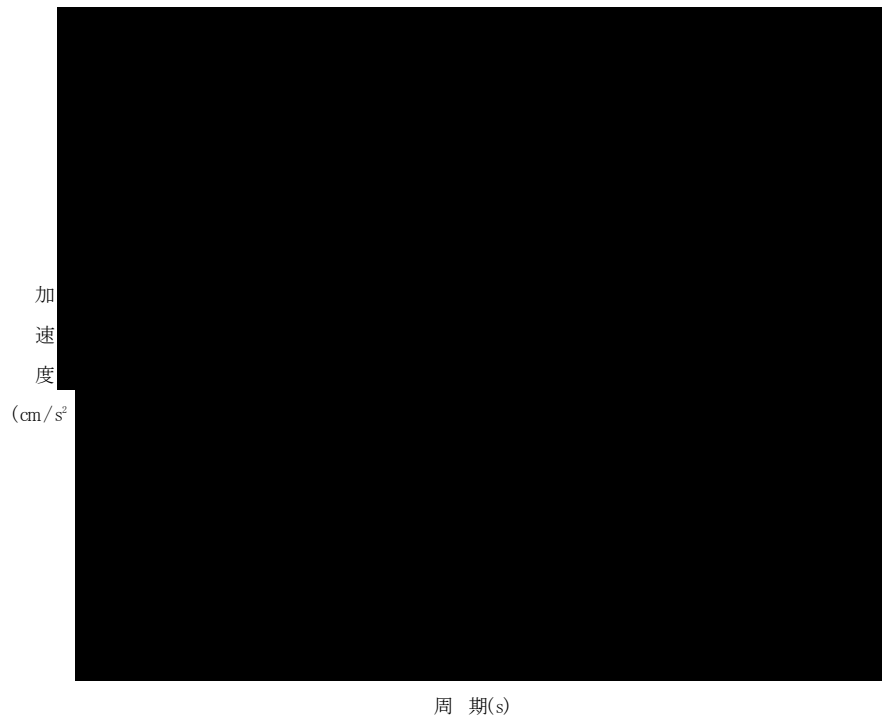
第 3.1-3 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度波形 (10/10)



凡例

- : Sd-A (H)
- : Sd-B1 (NS)
- : Sd-B2 (NS)
- : Sd-B3 (NS)
- : Sd-B4 (NS)
- : Sd-B5 (NS)

第 3.1-4 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度応答スペクトル (1/5)



凡例

- : Sd-A (H)
- : Sd-B1 (EW)
- : Sd-B2 (EW)
- : Sd-B3 (EW)
- : Sd-B4 (EW)
- : Sd-B5 (EW)

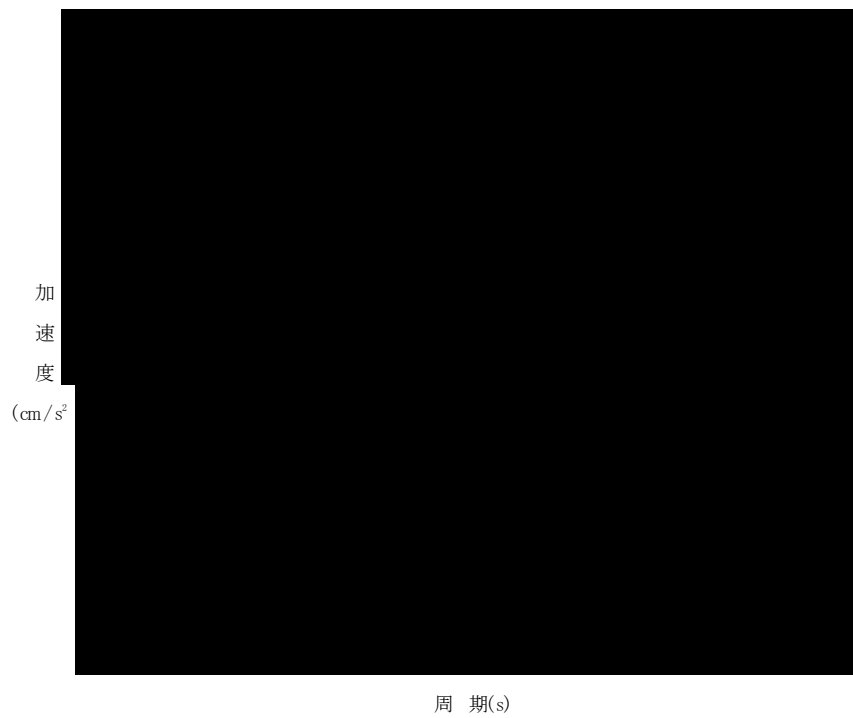
第 3.1-4 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度応答スペクトル (2/5)



凡例

- : Sd-A (V)
- : Sd-B1 (UD)
- : Sd-B2 (UD)
- : Sd-B3 (UD)
- : Sd-B4 (UD)
- : Sd-B5 (UD)

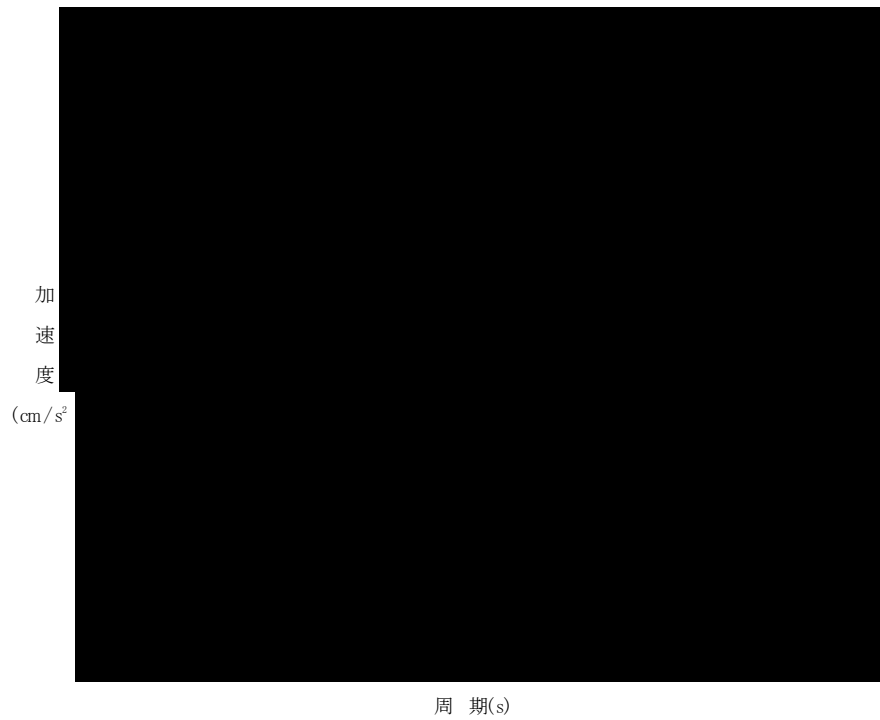
第 3.1-4 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度応答スペクトル (3/5)



凡例

- : Sd-A (H)
- : Sd-C1 (NSEW)
- : Sd-C2 (NS)
- - - : Sd-C2 (EW)
- : Sd-C3 (NS)
- - - : Sd-C3 (EW)
- : Sd-C4 (NS)
- - - : Sd-C4 (EW)

第 3.1-4 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度応答スペクトル (4/5)



凡例

- : Sd-A (V)
- : Sd-C1 (UD)
- : Sd-C2 (UD)
- : Sd-C3 (UD)

第 3.1-4 図 弾性設計用地震動 Sd の加速度応答スペクトル (5/5)

3.2 地震応答解析モデル

地震応答解析モデルの設定に用いた使用材料の物性値を第 3.2-1 表に示す。

第 3.2-1 表 使用材料の物性値

使用材料	ヤング係数 E (N/mm ²)	せん断 弾性係数 G (N/mm ²)	減衰定数 h (%)	備考
鉄筋コンクリート コンクリート : Fc=23.5 (N/mm ²) (Fc=240 (kgf/cm ²)) 鉄筋 : SD345	2.25×10 ⁴	9.38×10 ³	5	基礎
支持架構 鉄骨架構 : 基礎ボルト :				冷却塔 (支持架構)

3.2.1 水平方向モデル

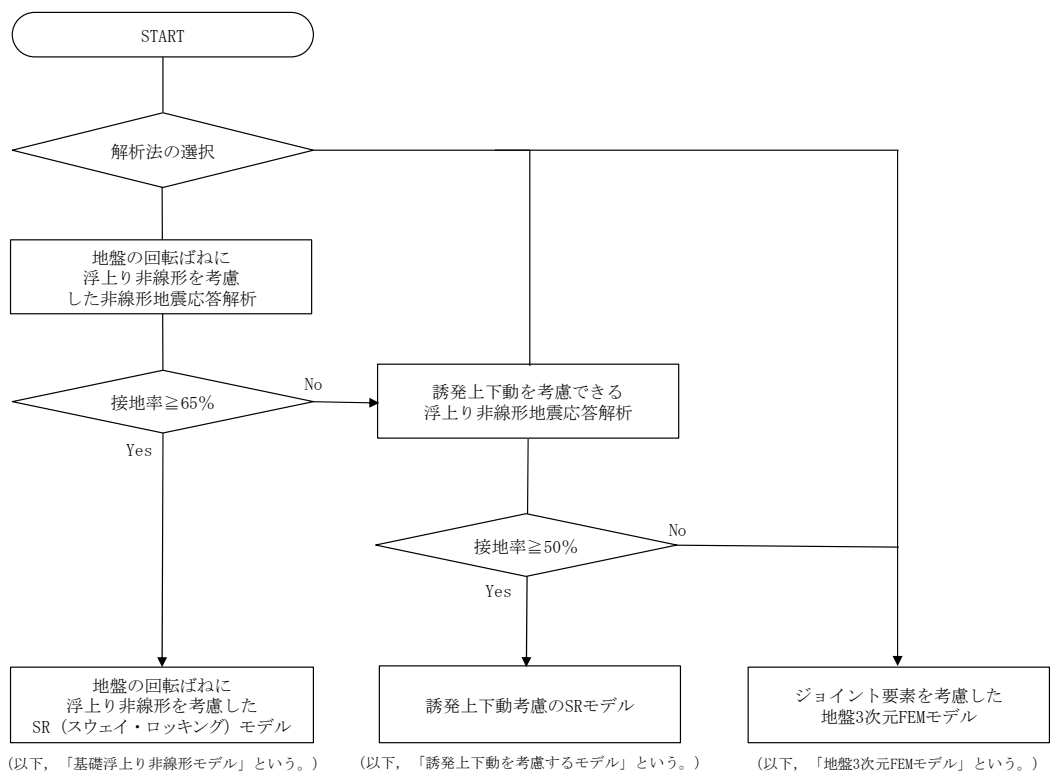
水平方向の地震応答解析モデルは、構築物と地盤の相互作用を考慮した構築物－地盤連成モデルとし、基礎の曲げ、せん断剛性及び鉄骨造の支持架構の等価せん断剛性を考慮した質点系モデルを用いる。地震応答解析は弾性時刻歴応答解析により行う。また、第 3.2.1-1 図に示すとおり、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（（社）日本電気協会）」の基礎浮上りの評価法を参考に、応答のレベルに応じて異なる地震応答解析モデルを用いる。水平方向の地震応答解析モデルを第 3.2.1-2 図、解析モデルの諸元を第 3.2.1-1 表及び第 3.2.1-2 表に示す。

鉄筋コンクリート造の基礎については、基礎躯体の地震方向のせん断剛性及び曲げ剛性を考慮する。鉄骨造の支持架構については、柱、梁及びブレースの各部材の剛性並びに質量を考慮した三次元フレームモデルの固有値解析結果から求めた等価せん断剛性を考慮する。

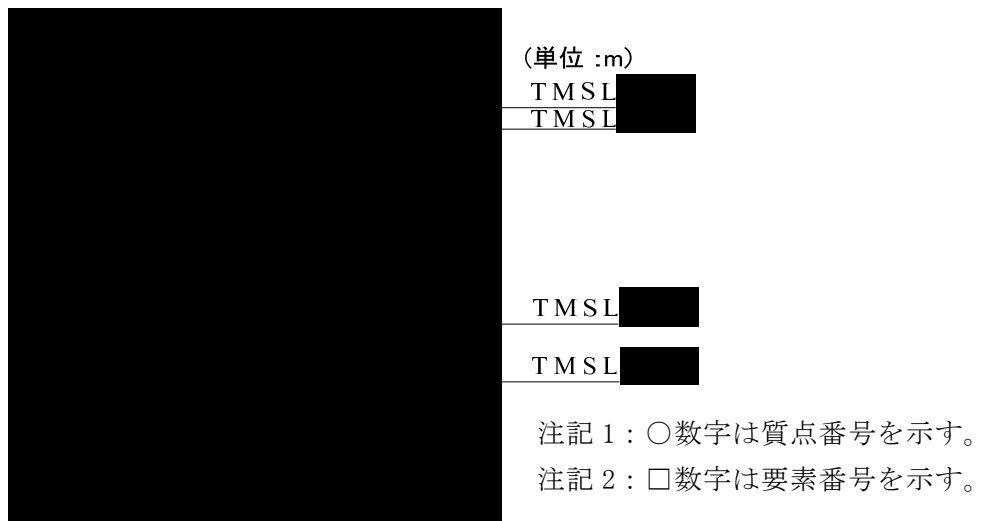
地盤は、地盤調査に基づき水平成層地盤とし、第 3.2.1-2 図に示すモデルに用いる基礎底面地盤ばねについては、「JEAG 4601-1991 追補版」により、成層補正を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づき求めたスウェイ及びロッキングの地盤ばねを、近似法により定数化して用いる。このうち、基礎底面のロッキング地盤ばねには、基礎浮上りによる幾何学的非線形性を考慮する。基礎底面地盤ばねの評価には解析コード「VA Ver.2.0」を用いる。なお、地盤定数については、ひずみ依存特性を考慮して求めた等価物性値を用いる。

添付書類「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を第 3.2.1-3 表に、ひずみ依存特性を第 3.2.1-3 図に示す。第 3.2.1-4 図～第 3.2.1-5 図に、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対して、ひずみ依存特性を考慮した地盤の等価線形解析による有効せん断ひずみ分布を示す。また、地盤の等価線形解析で得られる等価物性値に基づき設定した地盤定数を第 3.2.1-4 表～第 3.2.1-23 表に示す。また、地盤ばねの定数化の概要を第 3.2.1-6 図に、地盤ばね定数及び減衰係数を第 3.2.1-24 表～第 3.2.1-43 表に示す。なお、安全冷却水 B 冷却塔基礎の直下にあるマンメイドロック（以下、「MMR」という。）については、支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の支持地盤の物性値を設定する。

解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



第 3. 2. 1-1 図 解析モデル選定フロー



第 3.2.1-2 図 地震応答解析モデル (水平方向)

第 3.2.1-1 表 地震応答解析モデル諸元 (NS 方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN} \cdot \text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①				①			
②				②			
③				③			
④				—			
構築物総重量			—	—	—	—	—

第 3.2.1-2 表 地震応答解析モデル諸元 (EW 方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	回転慣性 重量 I_g ($\times 10^6 \text{kN} \cdot \text{m}^2$)	要素 番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	断面二次 モーメント I ($\times 10^4 \text{m}^4$)	せん断 断面積 A_s (m^2)
①				1			
②				2			
③				3			
④				—	—	—	—
構築物総重量			—	—	—	—	—

第 3. 2. 1-3 表 地盤の初期物性値

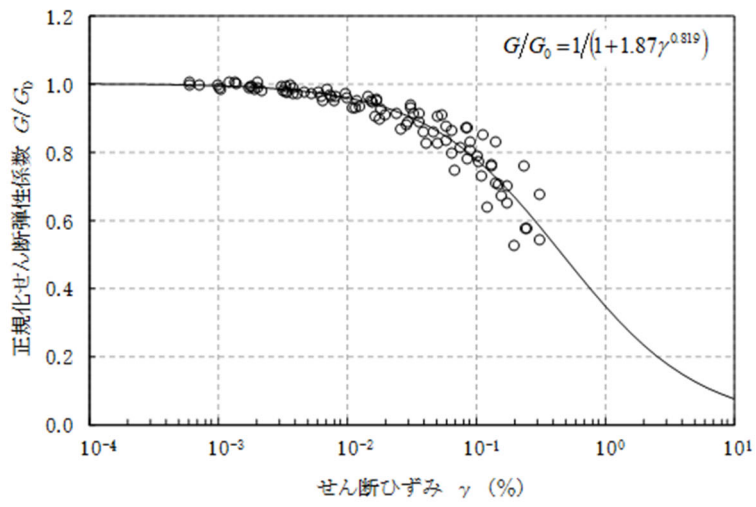
標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 $G/G_0-\gamma$	減衰定数 $h-\gamma$
▽基礎スラブ底面						
53.80	MMR	*1	*1	*1		*1
▽MMR下端レベル						
39.00	細粒砂岩	18.3	680	1910		*2
37.08	粗粒砂岩					*3
36.63						
9.02	細粒砂岩	18.1	940	2040		*2
-25.57						
▽解放基盤表面						
-70.00	泥岩 (下部層)	16.9	790	1880		*4
	泥岩 (下部層)	16.9	790	1880		—

*1：支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし、MMR 直下の支持地盤の物性値を設定する。

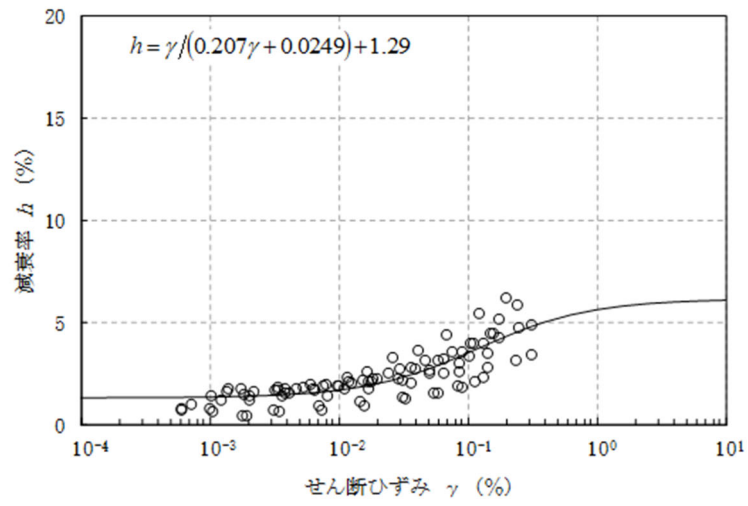
*2：第 3. 2. 1-3 図示す細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*3：第 3. 2. 1-3 図に示す粗粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*4：第 3. 2. 1-3 図に示す泥岩（下部層）のひずみ依存特性を設定する。

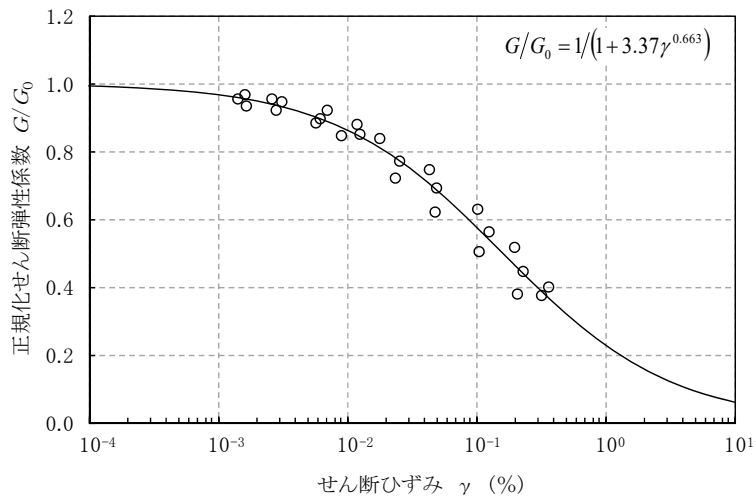


(a) 剛性低下率

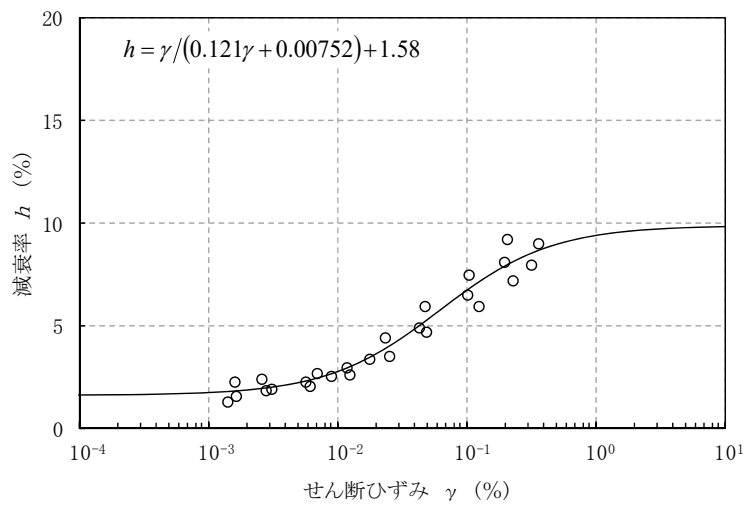


(b) 減衰定数

第 3.2.1-3 図 ひずみ依存特性 (1/3) (細粒砂岩)

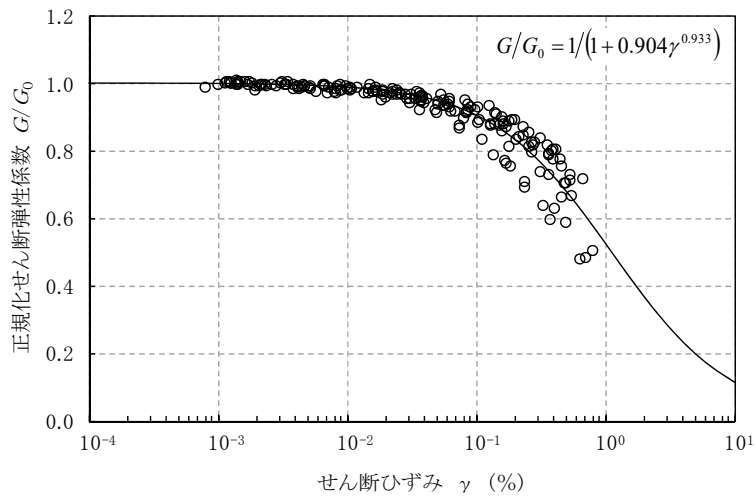


(a) 剛性低下率

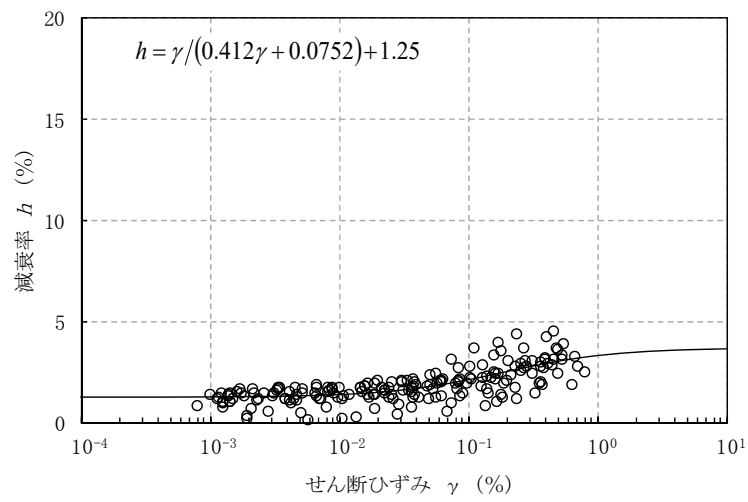


(b) 減衰定数

第 3.2.1-3 図 ひずみ依存特性 (2/3) (粗粒砂岩)

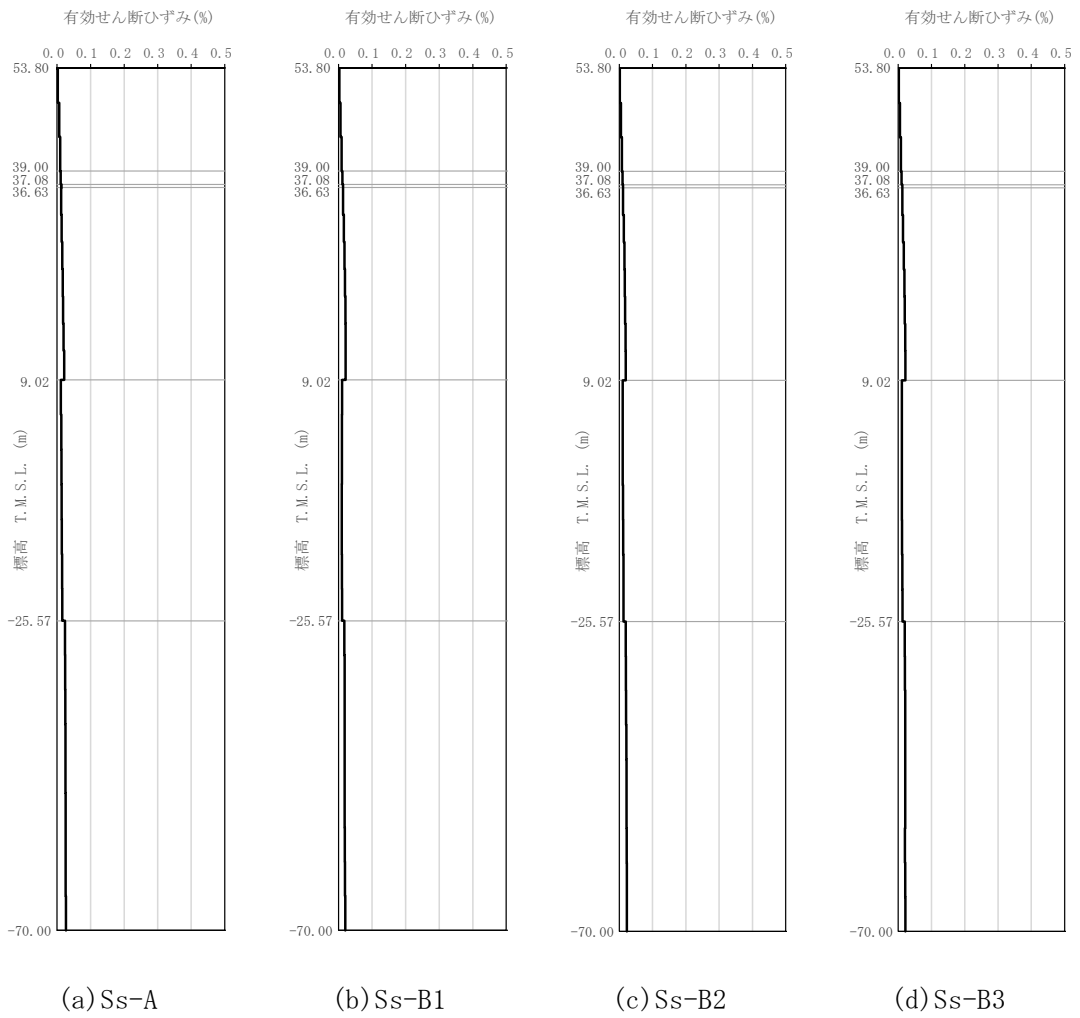


(a) 剛性低下率

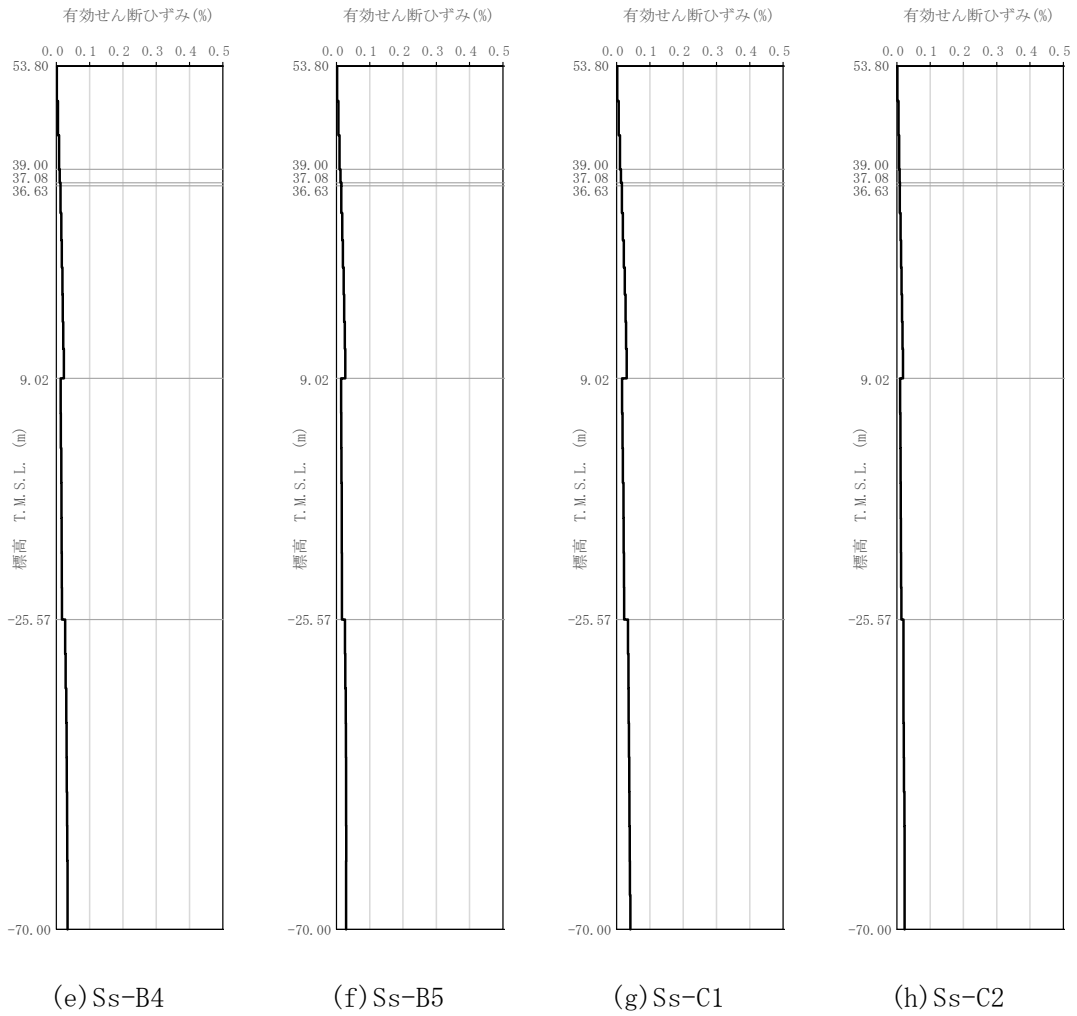


(b) 減衰定数

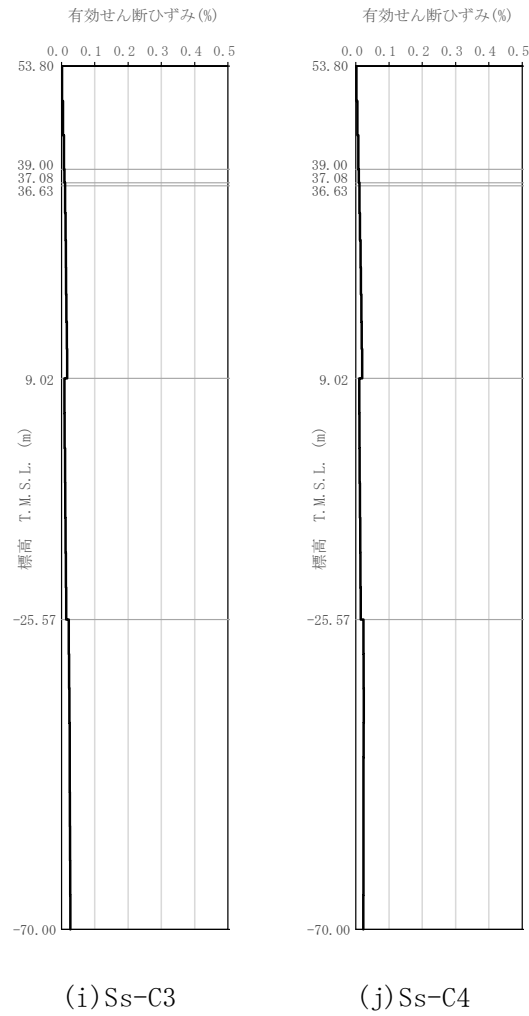
第 3.2.1-3 図 ひずみ依存特性 (3/3) (泥岩 (下部層))



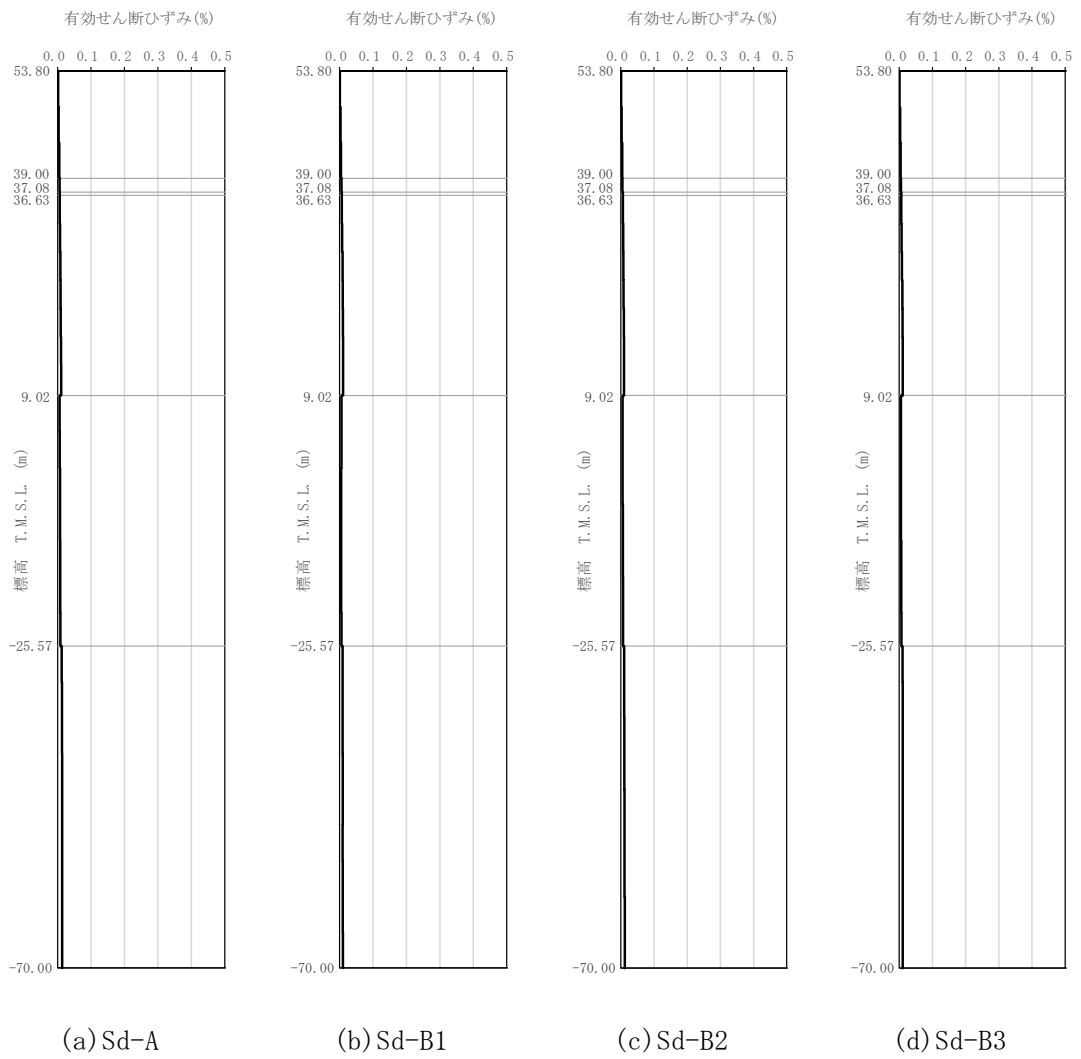
第 3.2.1-4 図 有効せん断ひずみ分布 (1/3) (Ss)



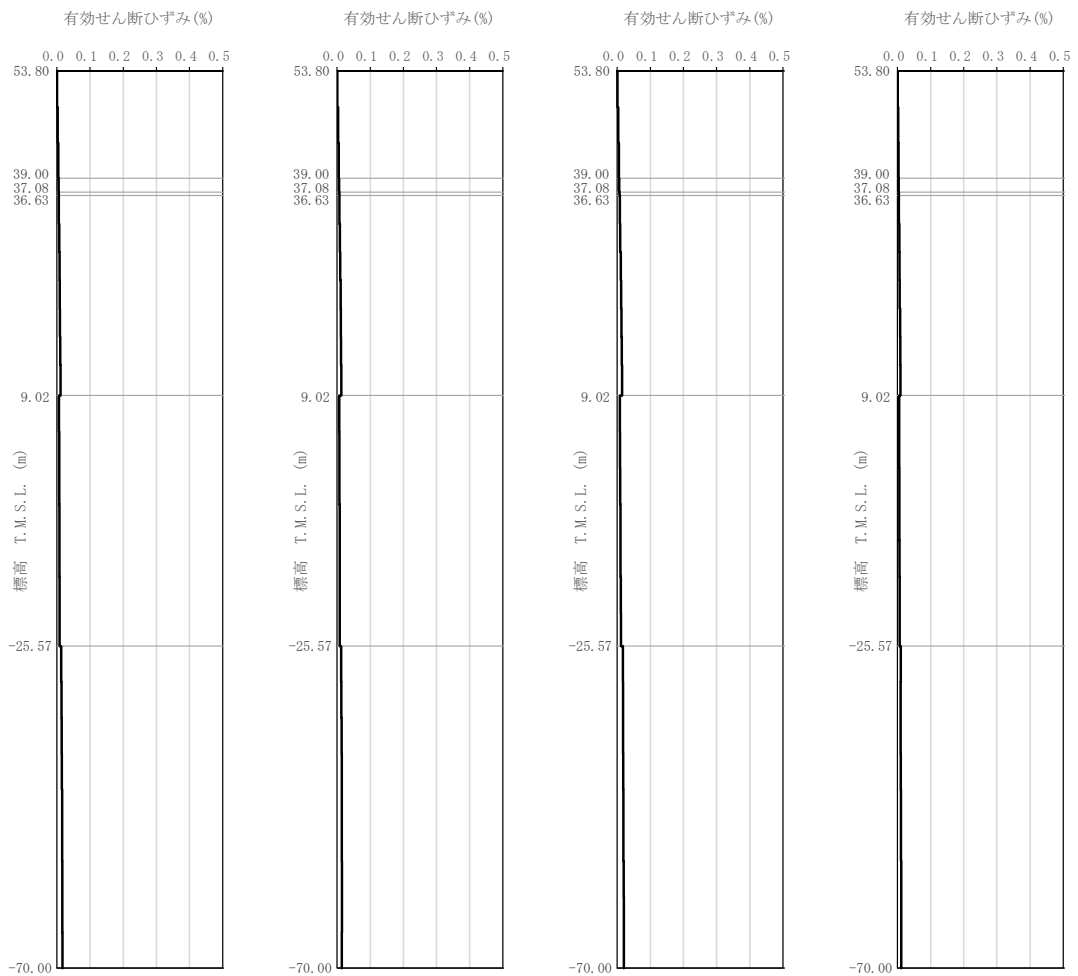
第 3.2.1-4 図 有効せん断ひずみ分布 (2/3) (Ss)



第 3.2.1-4 図 有効せん断ひずみ分布 (3/3) (Ss)



第 3.2.1-5 図 有効せん断ひずみ分布 (1/3) (Sd)



第 3.2.1-5 図 有効せん断ひずみ分布 (2/3) (Sd)



(i) Sd-C3

(j) Sd-C4

第 3.2.1-5 図 有効せん断ひずみ分布 (3/3) (Sd)

第 3.2.1-4 表 地盤定数 (Ss-A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.41	671	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.24	664	1860	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.32	626	1750	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.11	659	1850	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.5	915	1980	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.4	778	1850	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-5 表 地盤定数 (Ss-B1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.43	671	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.25	664	1860	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.31	625	1750	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.06	656	1840	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.7	920	2000	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	781	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-6 表 地盤定数 (Ss-B2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.45	672	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.29	666	1870	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.41	629	1760	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.12	659	1850	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.6	918	1990	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	780	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-7 表 地盤定数 (Ss-B3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.44	672	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.27	665	1860	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.37	628	1760	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.08	657	1840	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.6	918	1990	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	780	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-8 表 地盤定数 (Ss-B4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.43	671	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.27	665	1860	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.37	628	1760	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.10	658	1840	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.4	912	1980	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.4	776	1850	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-9 表 地盤定数 (Ss-B5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.42	671	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.22	663	1860	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.15	618	1730	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.01	654	1830	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.4	912	1980	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.4	777	1850	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-10 表 地盤定数 (Ss-C1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.41	671	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.20	662	1850	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.10	616	1730	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	7.94	652	1830	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.2	906	1960	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.3	773	1840	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-11 表 地盤定数 (Ss-C2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.46	673	1890	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.34	668	1870	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.56	636	1780	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.18	661	1850	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.6	917	1990	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	780	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-12 表 地盤定数 (Ss-C3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.45	672	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.30	666	1870	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.43	630	1770	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.17	661	1850	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.6	918	1990	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.4	779	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-13 表 地盤定数 (Ss-C4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.44	672	1880	0.02	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.29	666	1870	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.41	629	1760	0.03	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.13	659	1850	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.5	916	1990	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.4	779	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-14 表 地盤定数 (Sd-A)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.50	674	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.41	671	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.74	643	1800	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.33	667	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.8	925	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	783	1860	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-15 表 地盤定数 (Sd-B1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.52	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.42	671	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.76	644	1800	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.31	667	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	928	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	785	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-16 表 地盤定数 (Sd-B2)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.53	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.44	672	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.83	647	1810	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.35	668	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	928	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	785	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-17 表 地盤定数 (Sd-B3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.53	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.43	671	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.80	646	1810	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.32	667	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	927	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	785	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-18 表 地盤定数 (Sd-B4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.53	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.43	671	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.80	646	1810	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.33	667	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.8	925	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	782	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-19 表 地盤定数 (Sd-B5)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.52	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.41	671	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.73	643	1800	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.28	665	1860	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.8	924	2000	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	783	1860	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-20 表 地盤定数 (Sd-C1)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.51	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.40	670	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.70	642	1800	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.24	664	1860	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.7	921	2000	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.5	781	1860	0.02	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-21 表 地盤定数 (Sd-C2)

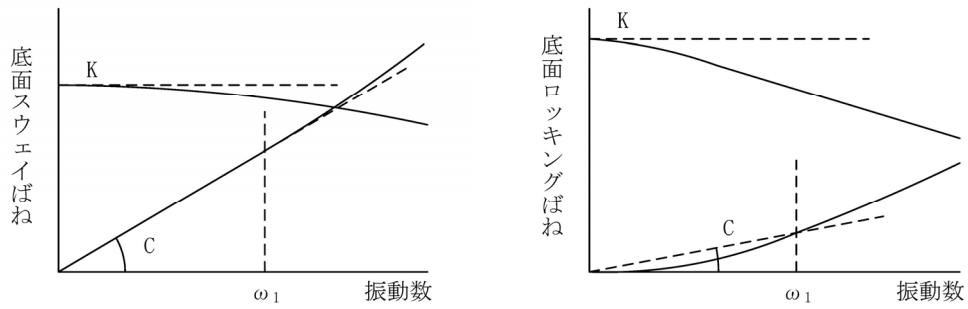
標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.54	676	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.47	673	1890	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.93	651	1820	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.38	669	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	927	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	785	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-22 表 地盤定数 (Sd-C3)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.53	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.44	672	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.84	647	1810	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.38	669	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	928	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	784	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39

第 3.2.1-23 表 地盤定数 (Sd-C4)

標高 T. M. S. L. (m)	地層区分	層厚 (m)	単位 体積重量 γ_t (kN/m ³)	せん断 弾性係数 G ($\times 10^5$ kN/m ²)	等価 S波速度 (m/s)	等価 P波速度 (m/s)	等価 減衰定数 h	ポアソン比
53.80	MMR	14.80	18.3	8.53	675	1890	0.01	0.43
39.00	細粒砂岩	1.92	18.3	8.44	672	1880	0.02	0.43
37.08	粗粒砂岩	0.45	18.3	7.83	647	1810	0.02	0.43
36.63	細粒砂岩	27.61	18.3	8.36	669	1870	0.02	0.43
9.02		34.59	18.1	15.9	927	2010	0.02	0.37
-25.57	泥岩 (下部層)	44.43	16.9	10.6	784	1870	0.01	0.39
-70.00	解放基盤表面	—	16.9	10.7	790	1880	0.01	0.39



ばね定数：0Hz のばね定数 K で定数化

減衰係数：振動系全体のうち地盤の影響が卓越する最初の固有振動数 ω_1 に対応する虚部の値と原点を結ぶ直線の傾き C で定数化

第 3.2.1-6 図 地盤ばねの定数化の概要

第 3. 2. 1-24 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-A)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-25 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-B1)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-26 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-B2)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-27 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-B3)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-28 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-B4)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-29 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-B5)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-30 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C1)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-31 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C2)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-32 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C3)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-33 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C4)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-34 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-A)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-35 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B1)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-36 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B2)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-37 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B3)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-38 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B4)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-39 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B5)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-40 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C1)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-41 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C2)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-42 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C3)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

第 3.2.1-43 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C4)

(a) NS 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

(b) EW 方向

		質点 番号	ばね定数	減衰係数
底面スウェイばね	K_S			
底面ロッキングばね	K_R			

注記：スウェイばね：ばね定数 (kN/m)，減衰係数 (kN·s/m)

ロッキングばね：ばね定数 (kN·m/rad)，減衰係数 (kN·m·s/rad)

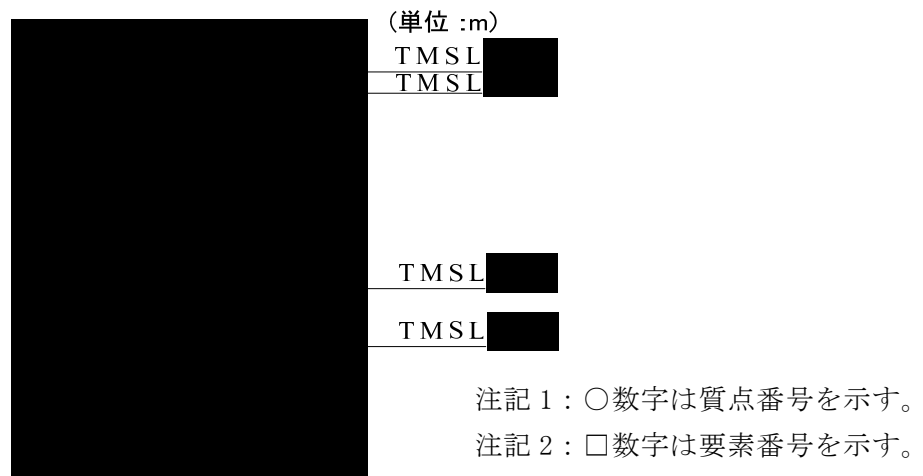
3.2.2 鉛直方向モデル

鉛直方向の地震応答解析モデルは、構築物と地盤の相互作用を考慮した構築物－地盤連成モデルとし、基礎スラブの軸剛性及び鉄骨造の支持架構の等価軸剛性を評価した質点系モデルを用いる。地震応答解析は弾性時刻歴応答解析により行う。鉛直方向の地震応答解析モデルを第 3.2.2-1 図、解析モデルの諸元を第 3.2.2-1 表に示す。

構築物の各部材の剛性として、鉄筋コンクリート造の基礎については、基礎躯体の軸断面積に基づき評価する。鉄骨造の支持架構については、柱、梁及びブレースの各部材の剛性並びに質量を考慮した三次元フレームモデルの固有値解析結果から求めた等価軸断面積を考慮する。

地盤は、地盤調査に基づき水平成層地盤とし、基礎底面地盤ばねについては、「JEAG 4601-1991 追補版」により、成層補正を行ったのち、振動アドミタンス理論に基づき求めた鉛直地盤ばねを近似法により定数化して用いる。基礎底面地盤ばねの評価には解析コード「VA Ver. 2.0」を用いる。なお、地盤定数については、ひずみ依存特性を考慮して求めた等価物性値を用いる。

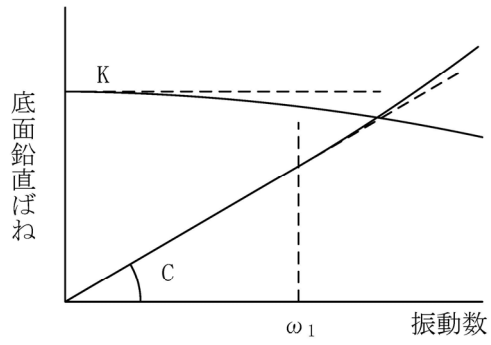
添付書類「地盤の支持性能に係る基本方針」に基づく地盤の初期物性値を第 3.2.1-3 表に、ひずみ依存特性を第 3.2.1-3 図に示す。また、基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する地盤定数を第 3.2.1-4 表～第 3.2.1-23 表に示す。地盤ばねの定数化の概要を第 3.2.2-2 図に、地盤ばね定数及び減衰係数を第 3.2.2-2 表～第 3.2.2-19 表に示す。



第 3.2.2-1 図 地震応答解析モデル（鉛直方向）

第 3.2.2-1 表 地震応答解析モデル諸元 (鉛直方向)

質点番号	質点位置 T. M. S. L. (m)	重量 W (kN)	要素番号	要素位置 T. M. S. L. (m)	軸断面積 A (m ²)
①			1		
②			2		
③			3		
④			—		
構築物総重量			—	—	—



ばね定数：0Hz のばね定数 K で定数化

減衰係数：振動系全体のうち地盤の影響が卓越する最初の固有振動数 ω_1 に対応する虚部の値と原点を結ぶ直線の傾き C で定数化

第 3. 2. 2-2 図 鉛直地盤ばねの定数化の概要

第 3.2.2-2 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-A, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-3 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-B1, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-4 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-B2, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-5 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-B3, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-6 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-B4, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-7 表 地盤ばね定数と減衰係数 (S_s-B5, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K _v			

第 3.2.2-8 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C1, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-9 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C2, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-10 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Ss-C3, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-11 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-A, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-12 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B1, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-13 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B2, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-14 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B3, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-15 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B4, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-16 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-B5, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-17 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C1, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-18 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C2, 鉛直方向)

		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

第 3.2.2-19 表 地盤ばね定数と減衰係数 (Sd-C3, 鉛直方向)

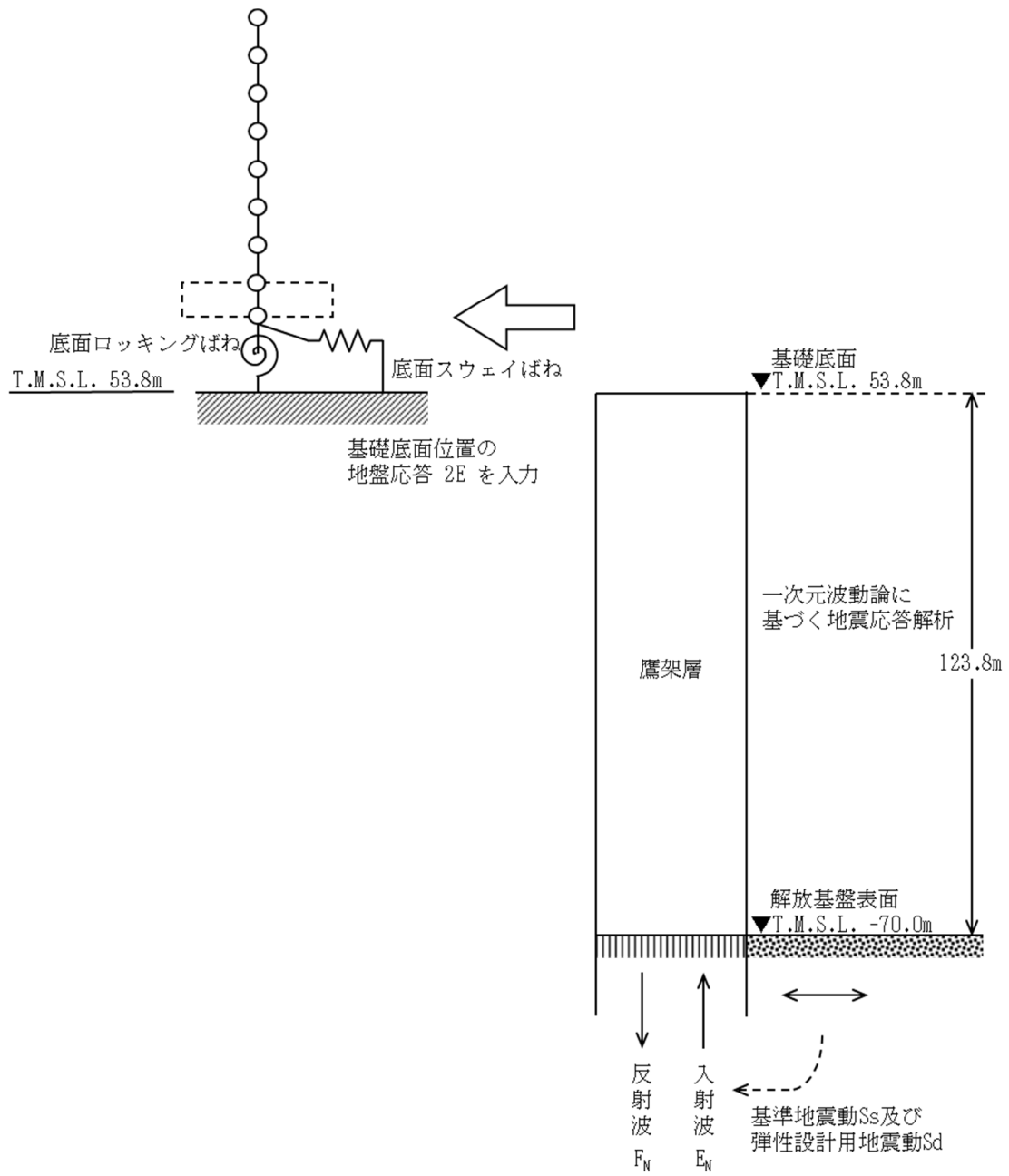
		質点 番号	ばね定数 (kN/m)	減衰係数 (kN・s/m)
底面鉛直ばね	K_v			

3.3 建物・構築物の入力地震動

3.3.1 水平方向

水平方向モデルへの入力地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルで定義される基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する構築物基礎底面レベルでの地盤の応答として評価する。第 3.3.1-1 図に地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。入力地震動の算定には、解析コード「REFLECT Ver. 2.0」を用いる。ひずみ依存特性を考慮して求めた等価物性値を用いて、一次元波動論により算定した基礎底面位置 (T. M. S. L. 53.80m) における地盤応答の加速度応答スペクトルを第 3.3.1-2 図～第 3.3.1-3 図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第 3.3.1-4 図～第 3.3.1-5 図に示す。

なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「計算機プログラム (解析コード) の概要」に示す。



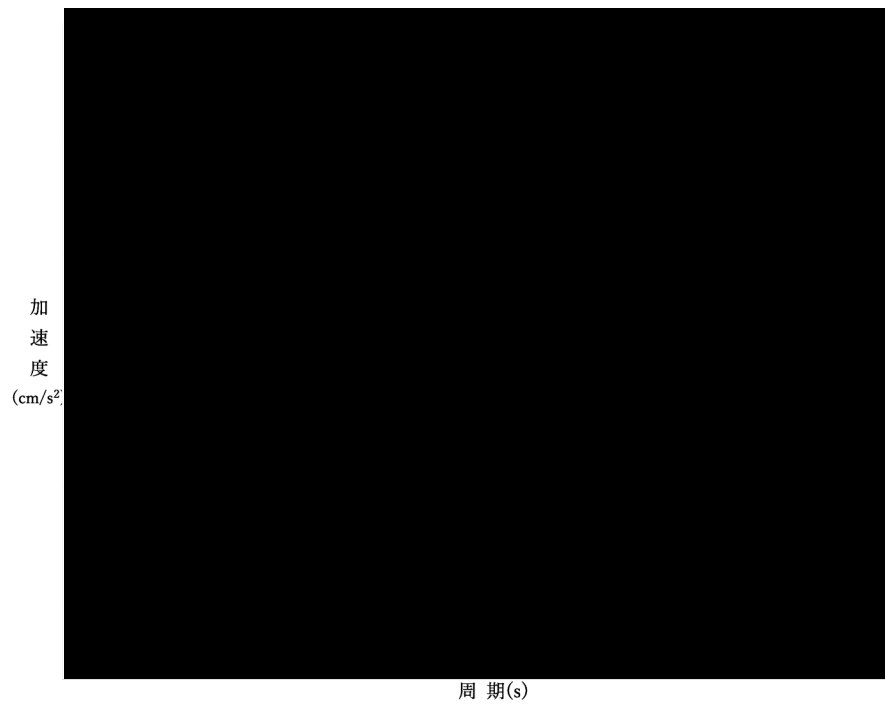
第 3.3.1-1 図 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図（水平方向）



凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-B1 (NS)
- : S_s-B2 (NS)
- : S_s-B3 (NS)
- : S_s-B4 (NS)
- : S_s-B5 (NS)
- : S_s-C1 (NSEW)
- : S_s-C2 (NS)
- - - : S_s-C2 (EW)
- : S_s-C3 (NS)
- - - : S_s-C3 (EW)
- : S_s-C4 (NS)
- - - : S_s-C4 (EW)

第 3. 3. 1-2 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (1/2) (S_s, NS 方向, T. M. S. L. 53. 80m)



凡例

- : S_s-A (H)
- : S_s-B1 (EW)
- : S_s-B2 (EW)
- : S_s-B3 (EW)
- : S_s-B4 (EW)
- : S_s-B5 (EW)
- : S_s-C1 (NSEW)
- : S_s-C2 (NS)
- - - : S_s-C2 (EW)
- : S_s-C3 (NS)
- - - : S_s-C3 (EW)
- : S_s-C4 (NS)
- - - : S_s-C4 (EW)

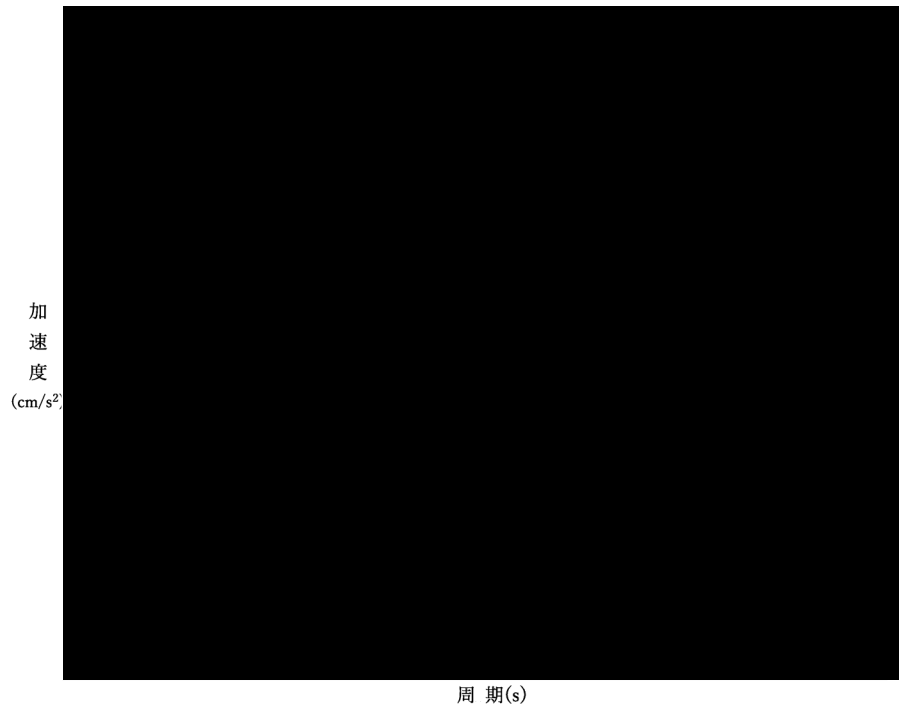
第 3.3.1-2 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (2/2) (S_s, EW 方向, T. M. S. L. 53.80m)



凡例

- : Sd-A (H)
- : Sd-B1 (NS)
- : Sd-B2 (NS)
- : Sd-B3 (NS)
- : Sd-B4 (NS)
- : Sd-B5 (NS)
- : Sd-C1 (NSEW)
- : Sd-C2 (NS)
- - - : Sd-C2 (EW)
- : Sd-C3 (NS)
- - - : Sd-C3 (EW)
- : Sd-C4 (NS)
- - - : Sd-C4 (EW)

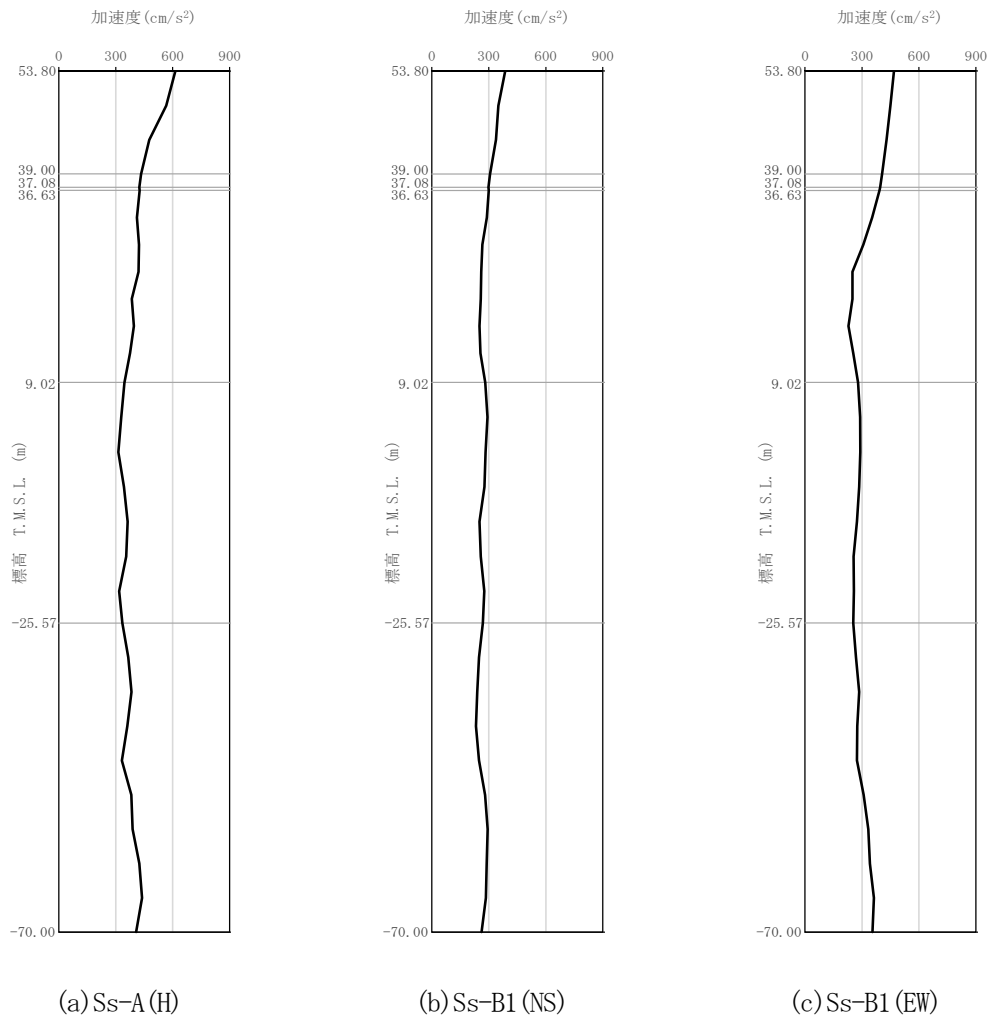
第 3.3.1-3 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (1/2) (Sd, NS 方向, T.M.S.L. 53.80m)



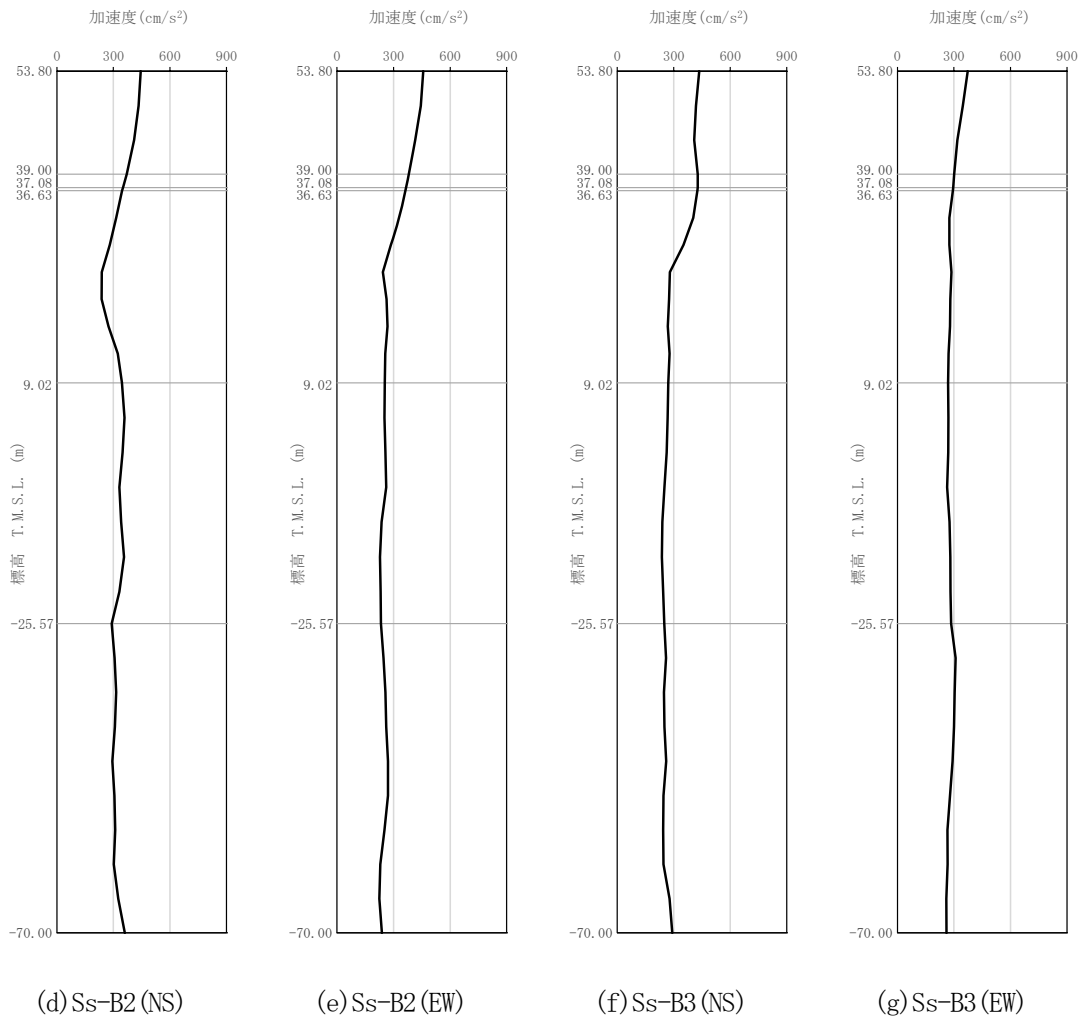
凡例

- : Sd-A (H)
- : Sd-B1 (EW)
- : Sd-B2 (EW)
- : Sd-B3 (EW)
- : Sd-B4 (EW)
- : Sd-B5 (EW)
- : Sd-C1 (NSEW)
- : Sd-C2 (NS)
- - - : Sd-C2 (EW)
- : Sd-C3 (NS)
- - - : Sd-C3 (EW)
- : Sd-C4 (NS)
- - - : Sd-C4 (EW)

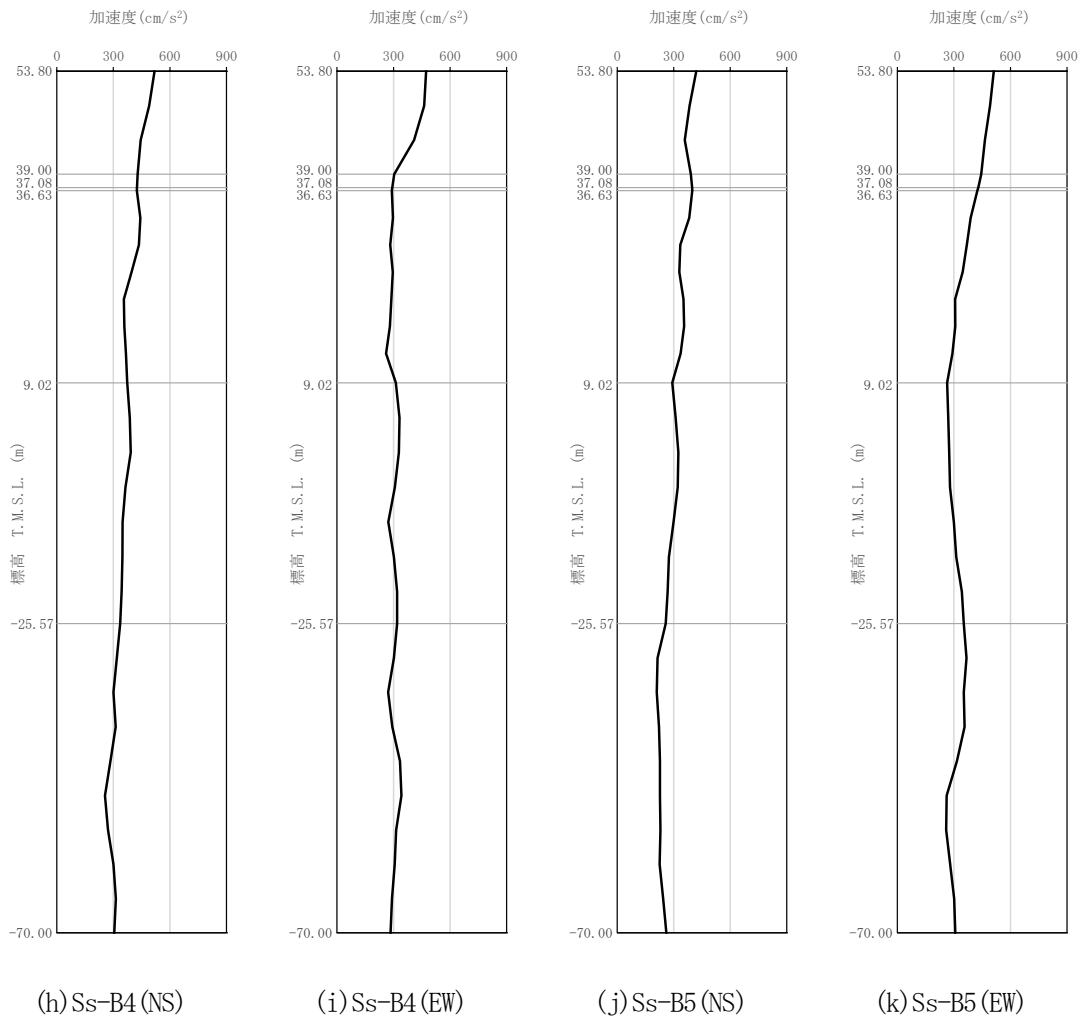
第 3. 3. 1-3 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (2/2) (Sd, EW 方向, T. M. S. L. 53. 80m)



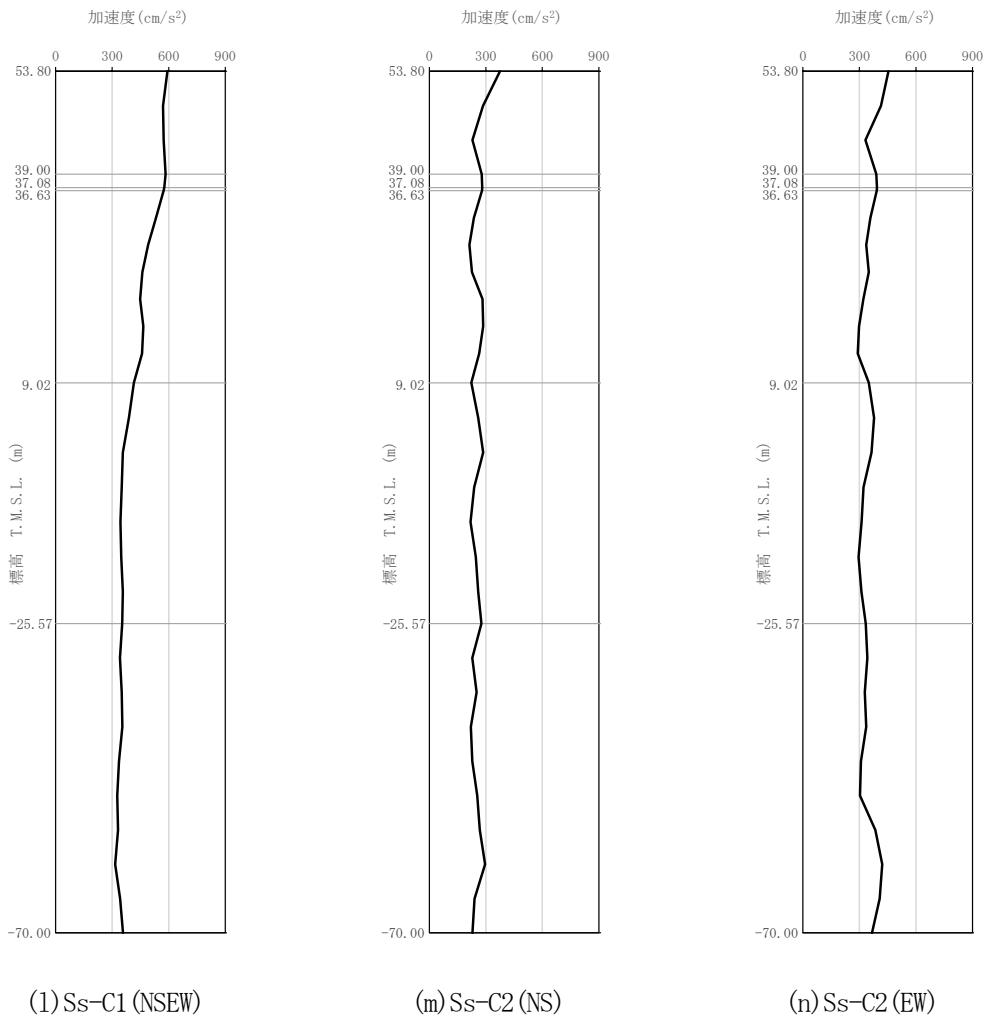
第 3. 3. 1-4 図 最大加速度分布(1/5) (Ss)



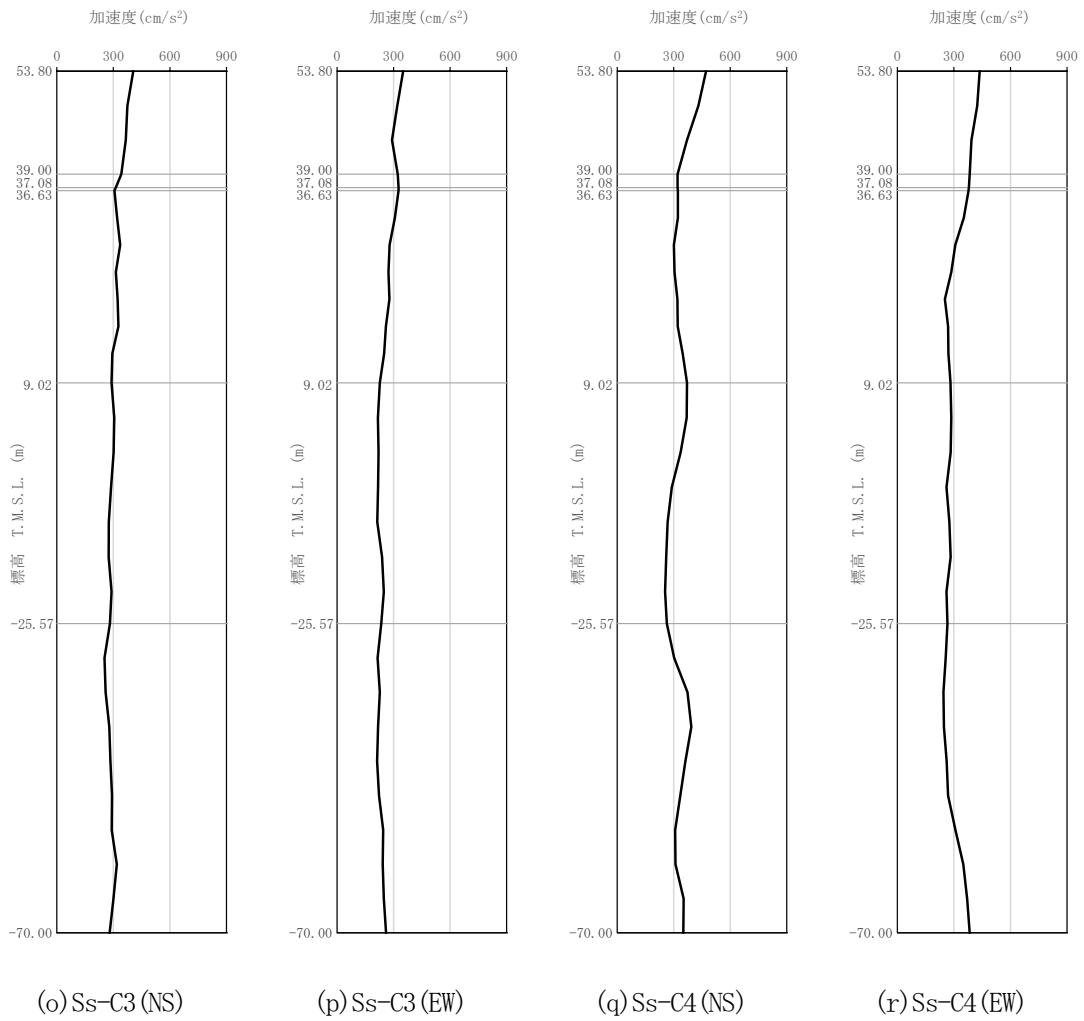
第 3. 3. 1-4 図 最大加速度分布 (2/5) (Ss)



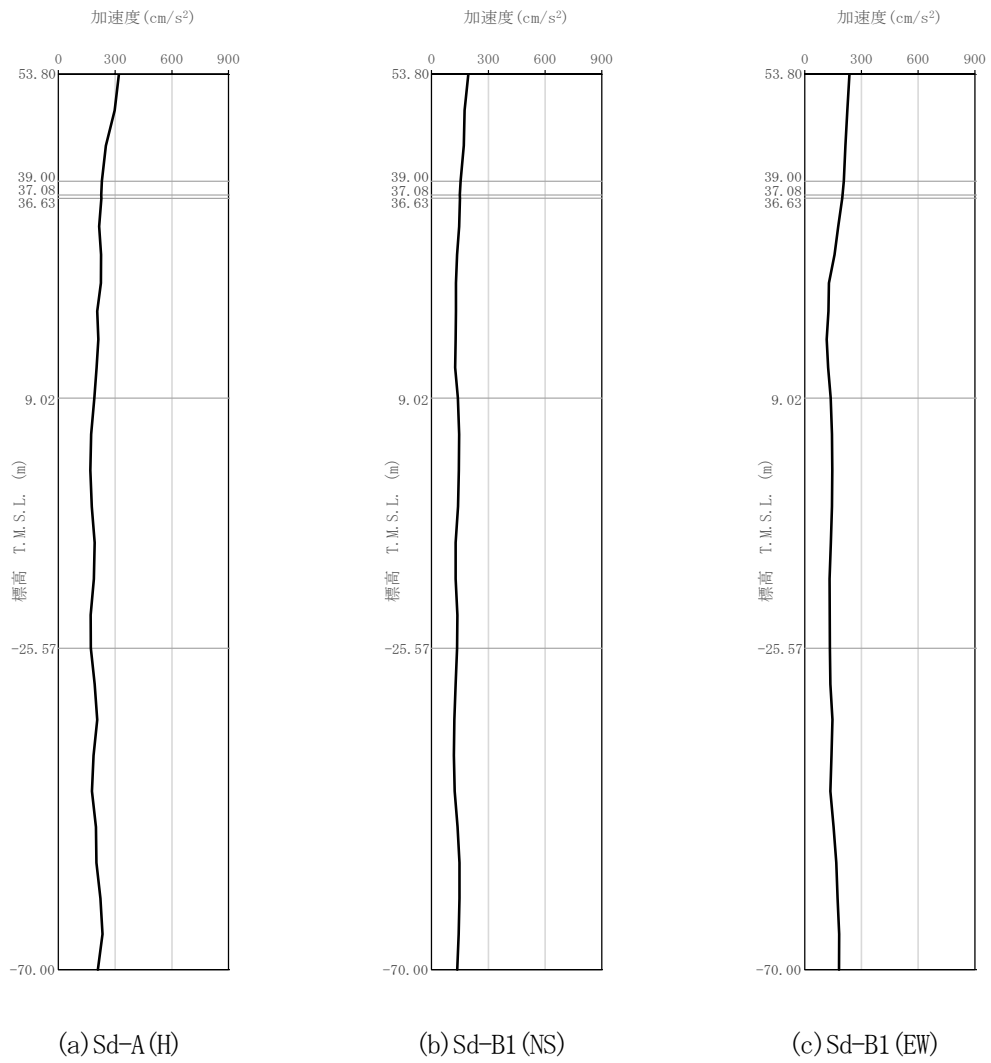
第 3. 3. 1-4 図 最大加速度分布 (3/5) (Ss)



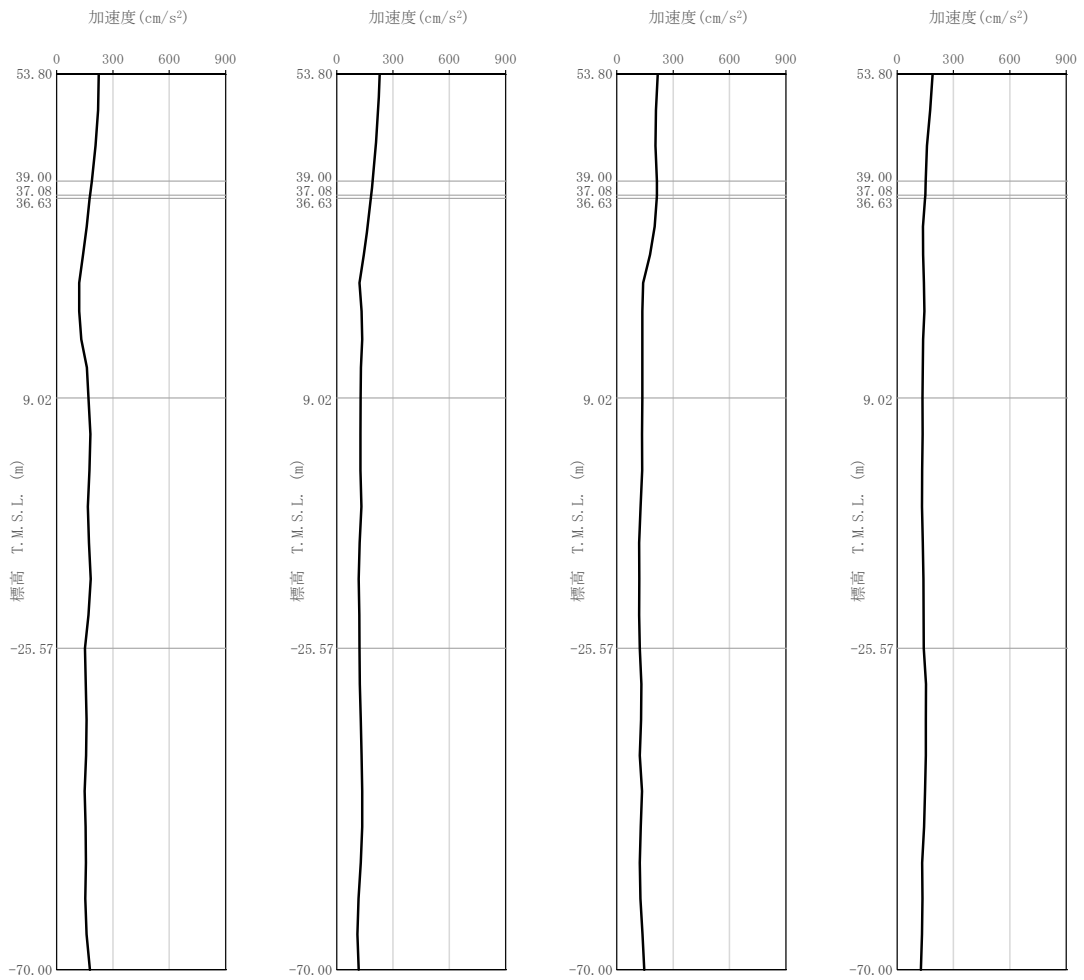
第 3.3.1-4 図 最大加速度分布(4/5) (Ss)



第 3. 3. 1-4 図 最大加速度分布 (5/5) (Ss)



第 3. 3. 1-5 図 最大加速度分布(1/5) (Sd)



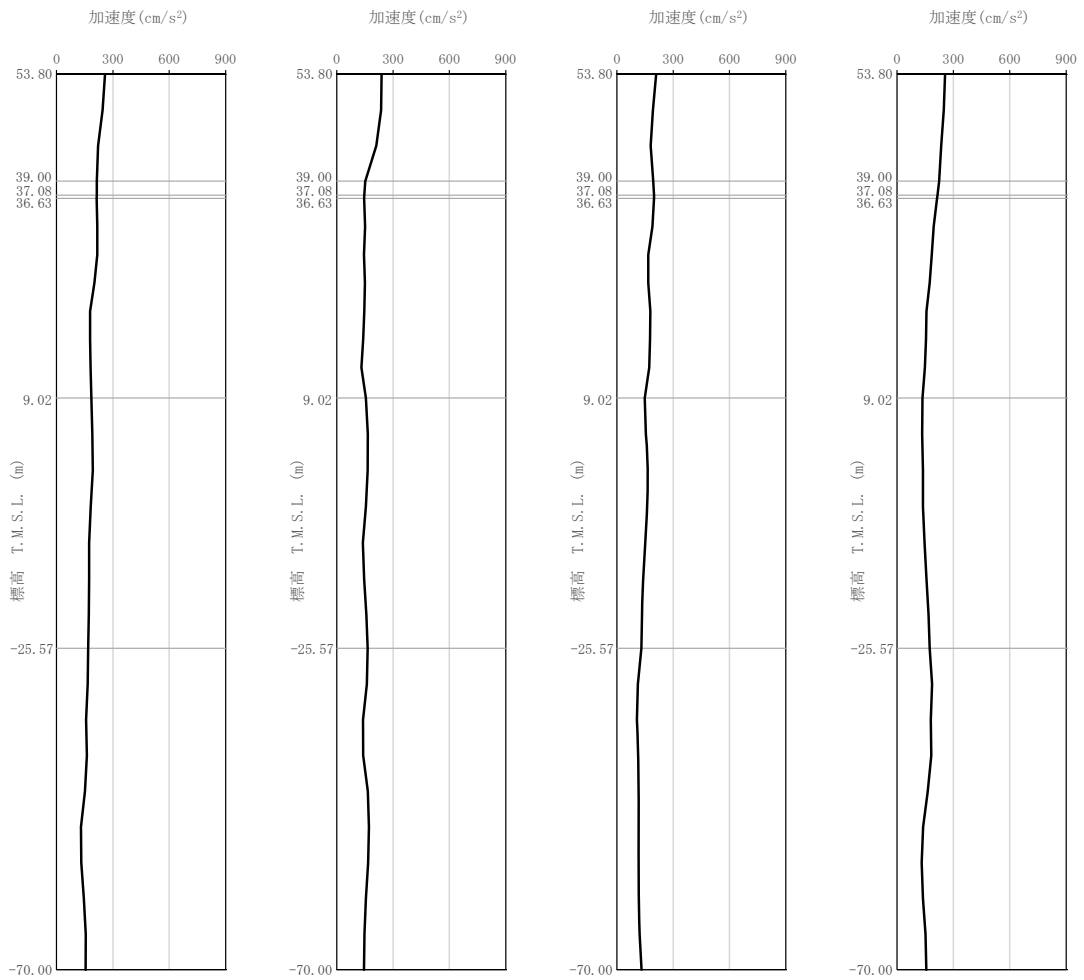
(d) Sd-B2 (NS)

(e) Sd-B2 (EW)

(f) Sd-B3 (NS)

(g) Sd-B3 (EW)

第 3.3.1-5 図 最大加速度分布 (2/5) (Sd)



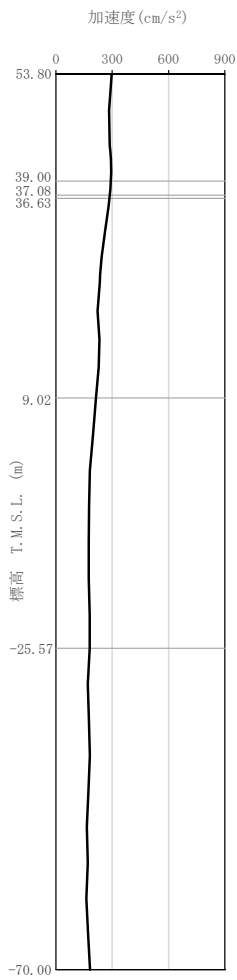
(h) Sd-B4 (NS)

(i) Sd-B4 (EW)

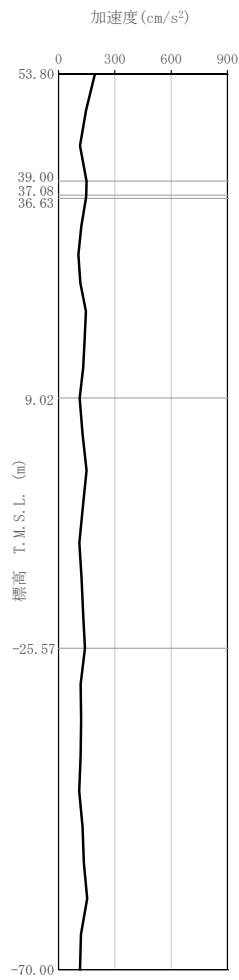
(j) Sd-B5 (NS)

(k) Sd-B5 (EW)

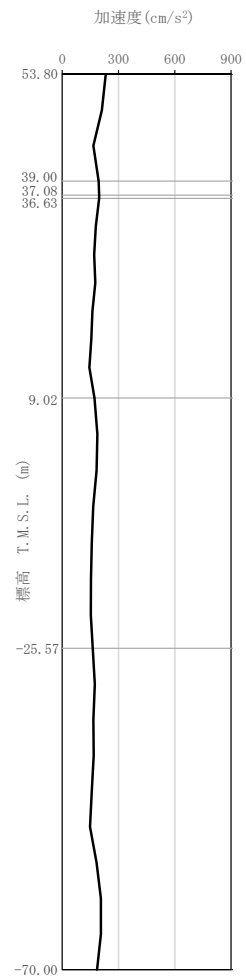
第 3. 3. 1-5 図 最大加速度分布(3/5) (Sd)



(1) Sd-C1 (NSEW)

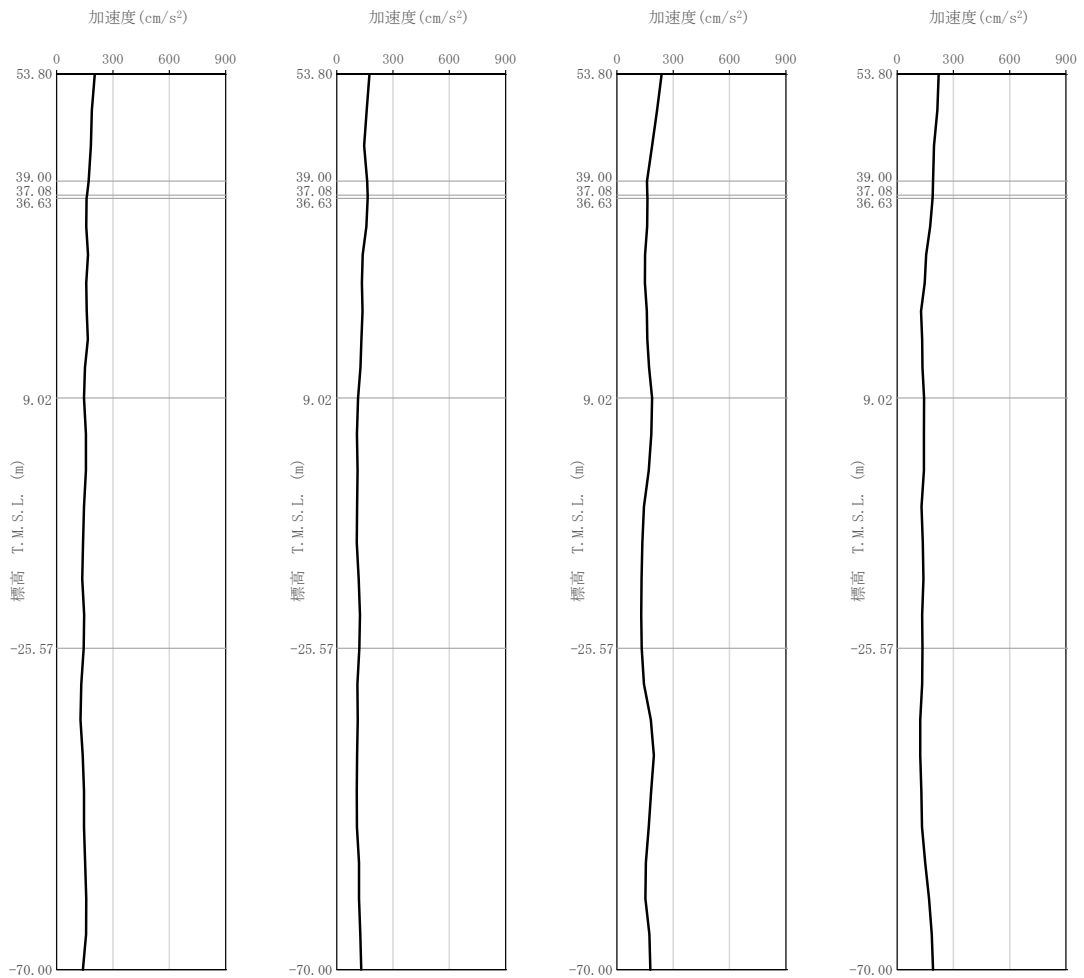


(m) Sd-C2 (NS)



(n) Sd-C2 (EW)

第 3. 3. 1-5 図 最大加速度分布(4/5) (Sd)



(o) Sd-C3 (NS)

(p) Sd-C3 (EW)

(q) Sd-C4 (NS)

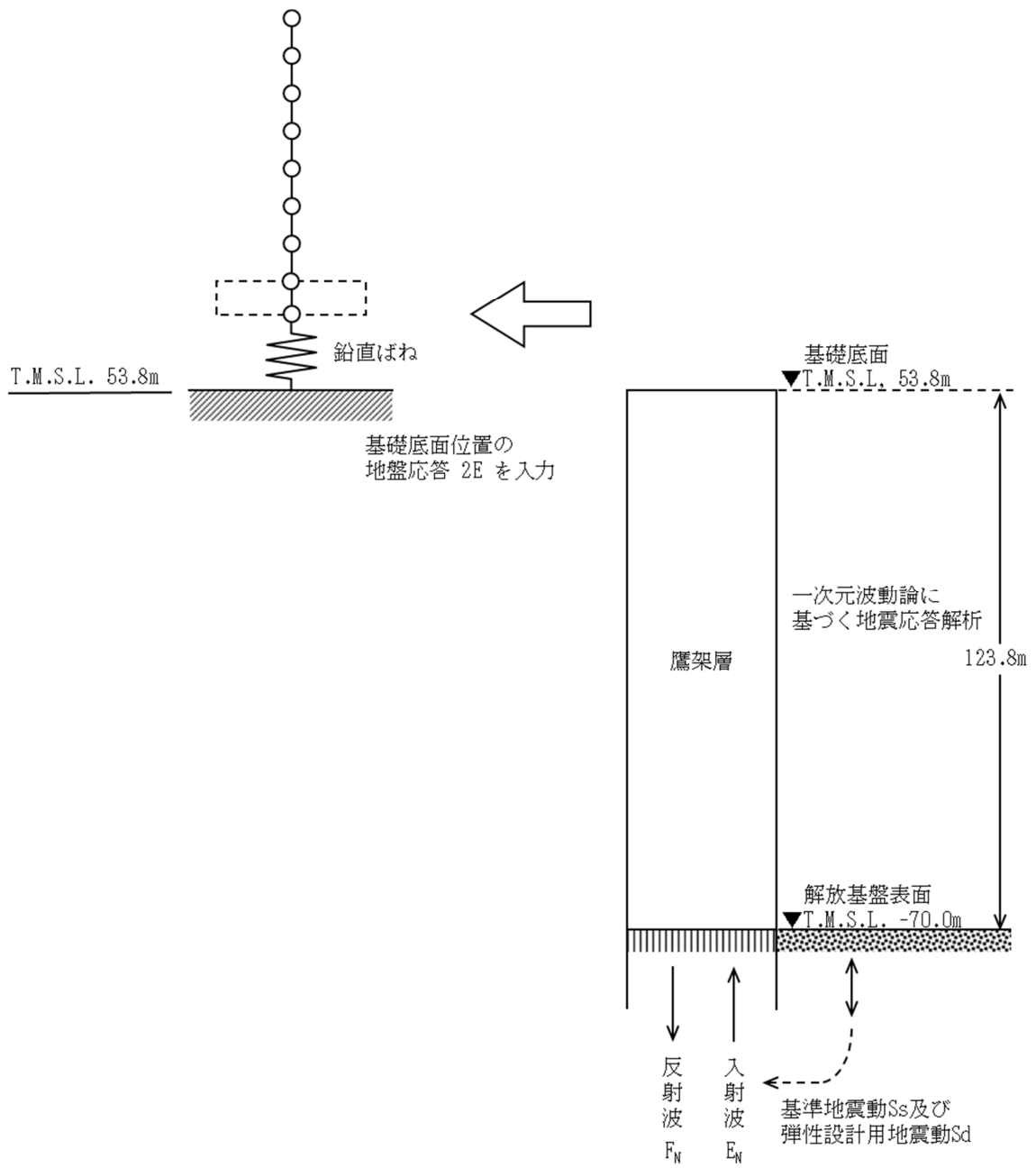
(r) Sd-C4 (EW)

第 3. 3. 1-5 図 最大加速度分布 (5/5) (Sd)

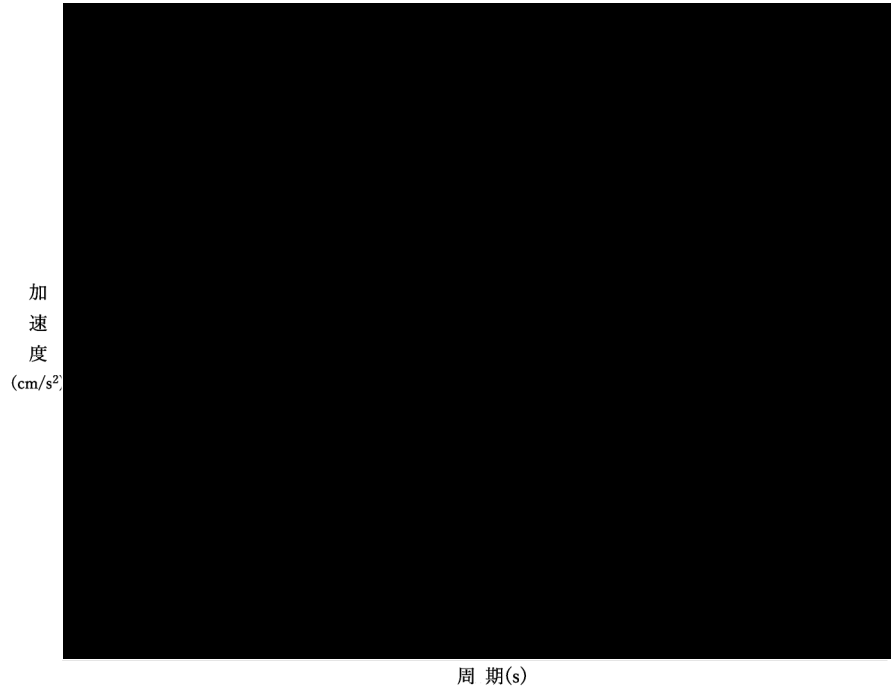
3.3.2 鉛直方向

鉛直方向モデルへの入力地震動は、一次元波動論に基づき、解放基盤表面レベルで定義される基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d に対する構築物基礎底面レベルでの地盤の応答として評価する。第 3.3.2-1 図に地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。入力地震動の算定には、解析コード「REFLECT Ver. 2.0」を用いる。ひずみ依存特性を考慮して求めた等価物性値を用いて、一次元波動論により算定した基礎底面位置 (T. M. S. L. 53.80m) における地盤応答の加速度応答スペクトルを第 3.3.2-2 図及び第 3.3.2-3 図に示す。また、地盤応答の各深さの最大加速度分布を第 3.3.2-4 図～第 3.3.2-5 図に示す。

なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



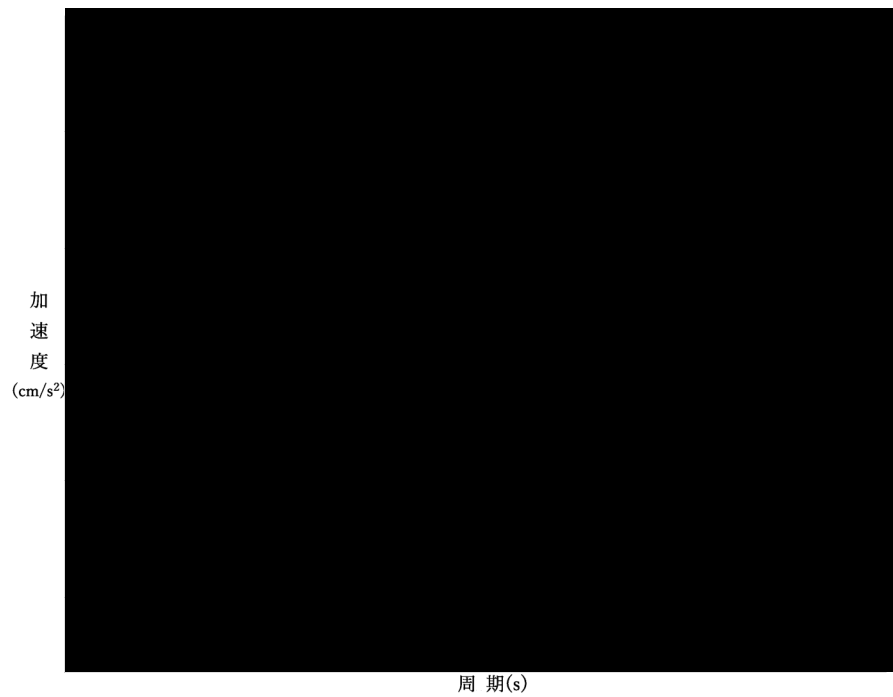
第 3.3.2-1 図 地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図（鉛直方向）



凡例

- : S_s-A (V)
- : S_s-B1 (UD)
- : S_s-B2 (UD)
- : S_s-B3 (UD)
- : S_s-B4 (UD)
- : S_s-B5 (UD)
- : S_s-C1 (UD)
- : S_s-C2 (UD)
- : S_s-C3 (UD)

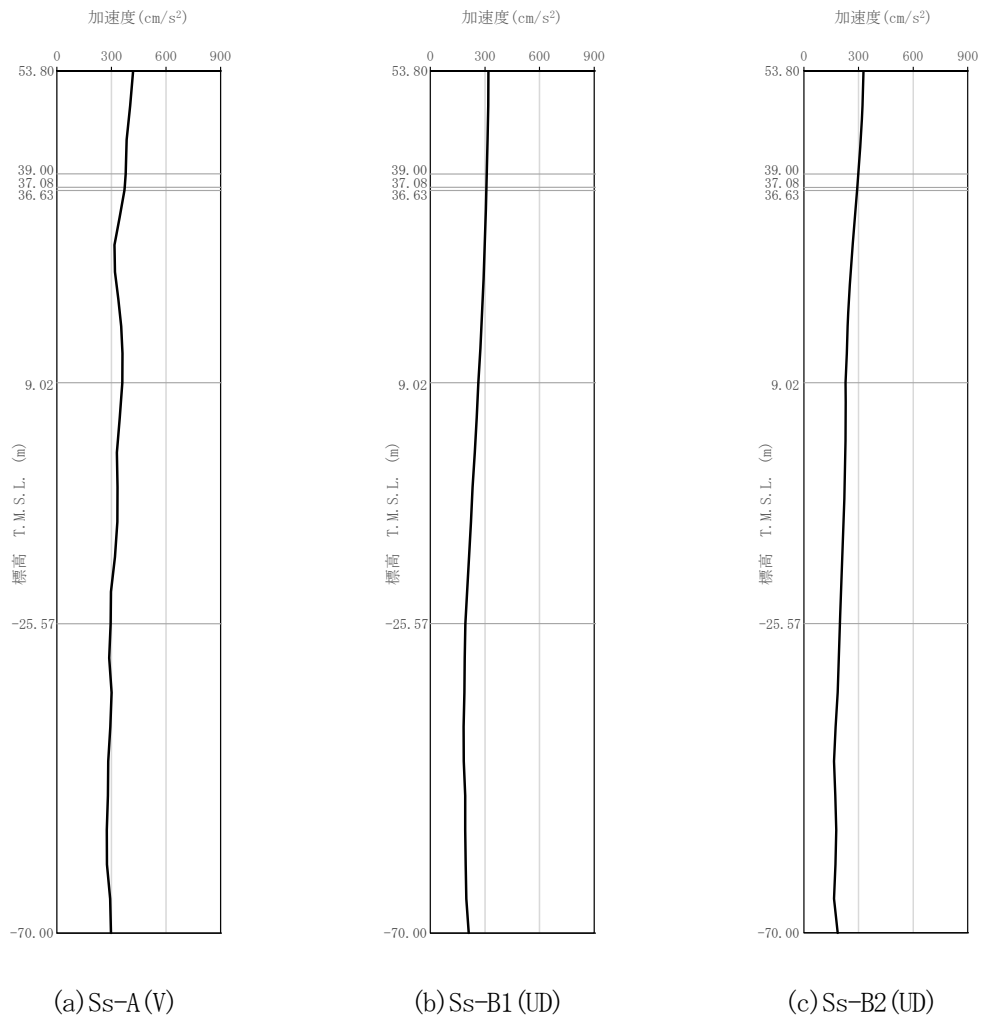
第 3. 3. 2-2 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (S_s, 鉛直方向, T. M. S. L. 53. 80m)



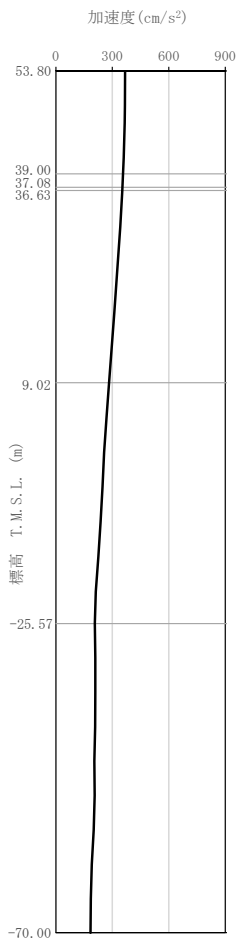
凡例

- : Sd-A (V)
- : Sd-B1 (UD)
- : Sd-B2 (UD)
- : Sd-B3 (UD)
- : Sd-B4 (UD)
- : Sd-B5 (UD)
- : Sd-C1 (UD)
- : Sd-C2 (UD)
- : Sd-C3 (UD)

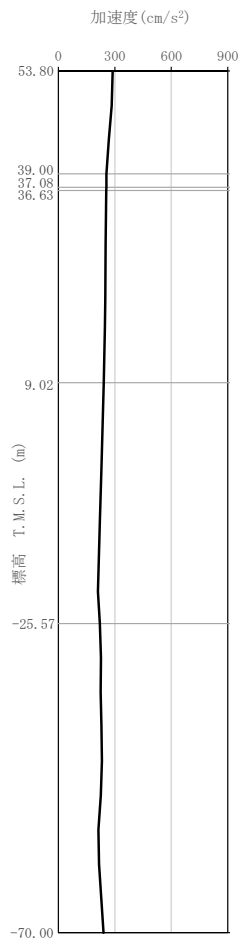
第3.3.2-3 図 入力地震動の加速度応答スペクトル (Sd, 鉛直方向, T.M.S.L. 53.80m)



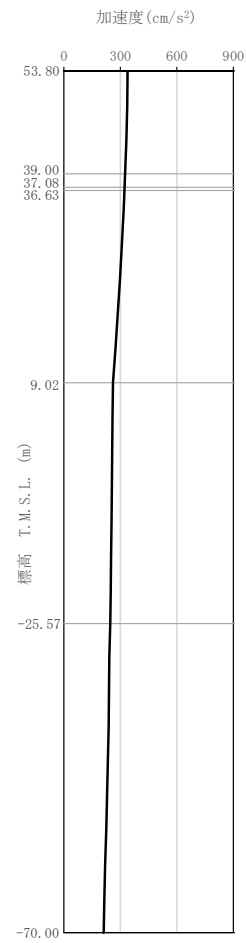
第 3.3.2-4 图 最大加速度分布(1/3) (Ss)



(d) Ss-B3 (UD)

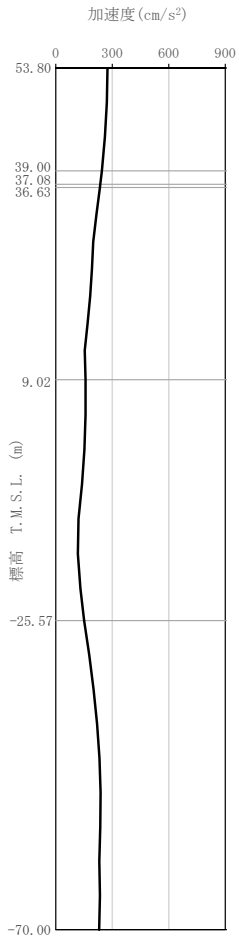


(e) Ss-B4 (UD)

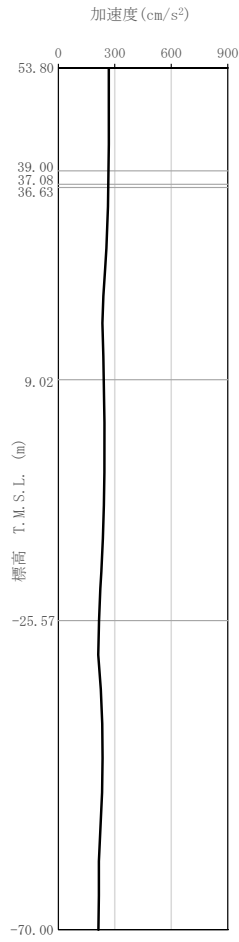


(f) Ss-B5 (UD)

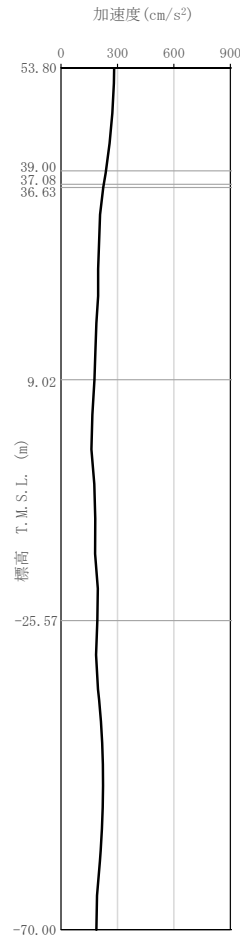
第 3. 3. 2-4 図 最大加速度分布 (2/3) (Ss)



(g) Ss-C1 (UD)

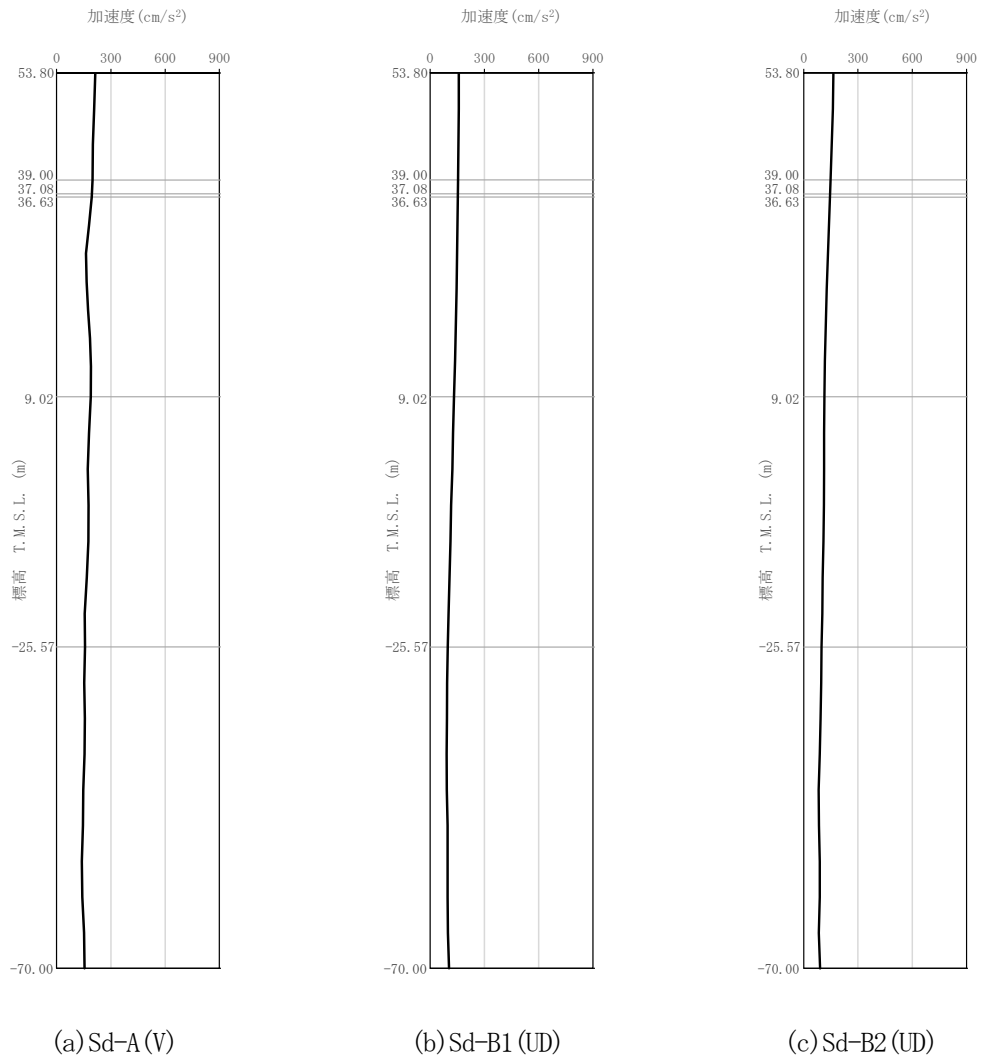


(h) Ss-C2 (UD)

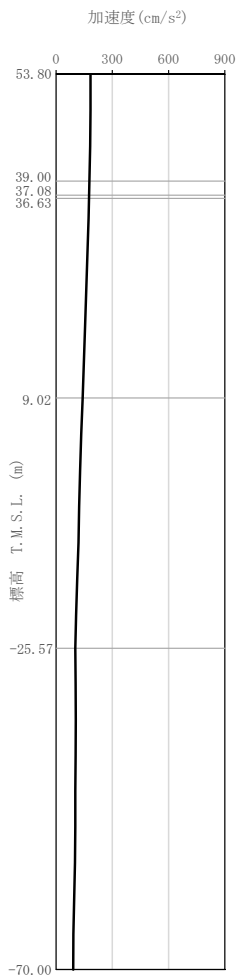


(i) Ss-C3 (UD)

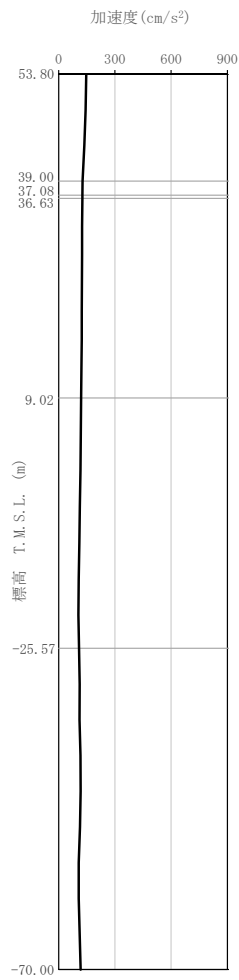
第 3. 3. 2-4 図 最大加速度分布 (3/3) (Ss)



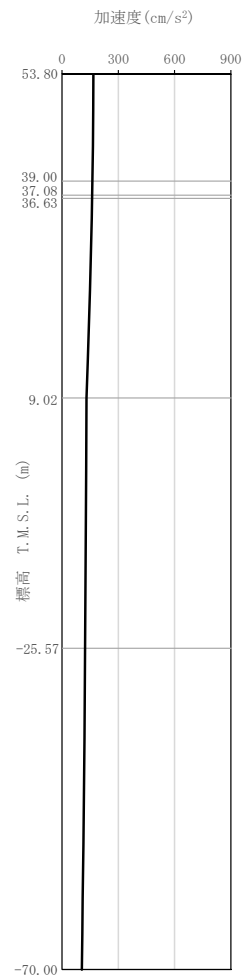
第 3.3.2-5 図 最大加速度分布(1/3) (Sd)



(d) Sd-B3 (UD)

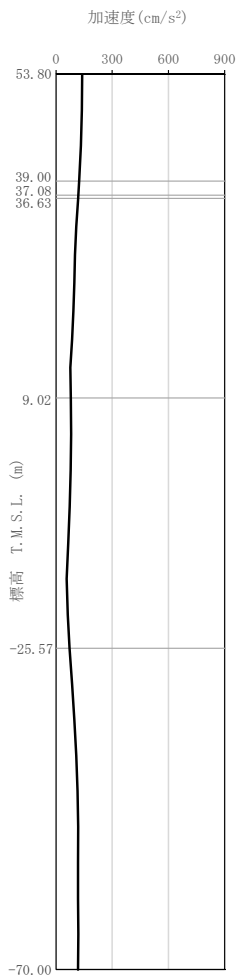


(e) Sd-B4 (UD)

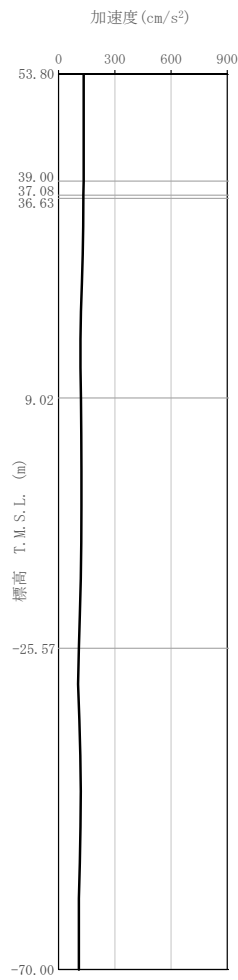


(f) Sd-B5 (UD)

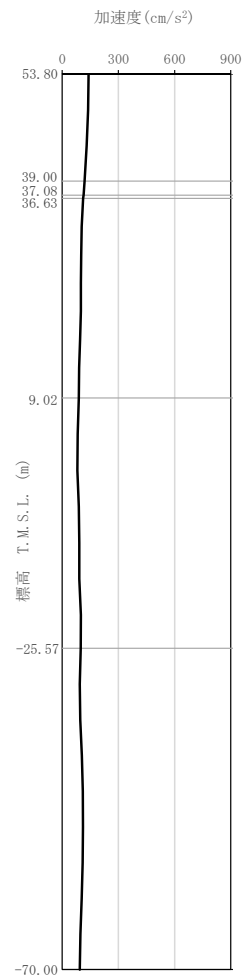
第 3. 3. 2-5 図 最大加速度分布 (2/3) (Sd)



(g) Sd-C1 (UD)



(h) Sd-C2 (UD)



(i) Sd-C3 (UD)

第 3. 3. 2-5 図 最大加速度分布 (3/3) (Sd)

3.4 解析方法

安全冷却水 B 冷却塔の地震応答解析は、解析コード「TDAPⅢ Ver. 3.07」を用いる。

なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

3.4.1 動的解析

構築物の動的解析は、添付書類「地震応答解析の基本方針」に記載の解析方法に基づき、時刻歴応答解析により実施する。

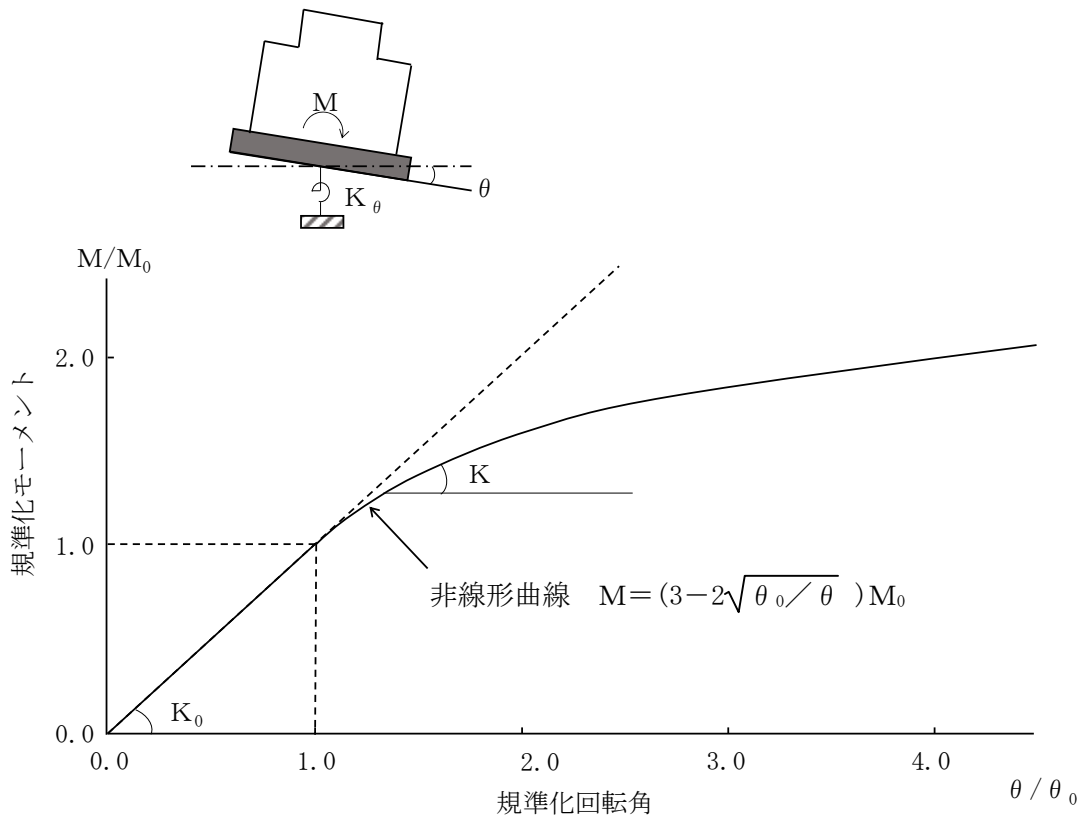
なお、最大接地圧は、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（（社）日本電気協会）」を参考に、水平応答と鉛直応答から組合せ係数法（組合せ係数は 1.0 と 0.4）を用いて算出する。

3.5 解析条件

3.5.1 地盤のロックンバねの復元力特性

地盤のロックンバねに関する曲げモーメントー回転角の関係は、「JEAG 4601-1991 追補版」に基づき、浮上りによる幾何学的非線形性を考慮する。ロックンバねの曲げモーメントー回転角の関係を第 3.5.1-1 図に示す。

浮上り時の地盤のロックンバねの剛性は、第 3.5.1-1 図の曲線で表され、減衰係数は、ロックンバねの接線剛性に比例するものとして考慮する。



- M : 転倒モーメント
- M_0 : 浮上り限界転倒モーメント
- θ : 回転角
- θ_0 : 浮上り限界回転角
- K_0 : 底面ロックンバねのばね定数 (浮上り前)
- K : 底面ロックンバねのばね定数 (浮上り後)

第 3.5.1-1 図 ロックンバねの曲げモーメントー回転角の関係

3.6 材料物性のばらつき

解析においては、「3.2 地震応答解析モデル」に示す物性値及び定数を基本ケースとし、材料物性のばらつきを考慮する。材料物性のばらつきを考慮した地震応答解析は、構築物応答への影響の大きい地震動に対して実施することとし、基本ケースの地震応答解析において応答値（加速度，変位，せん断力，曲げモーメント及び軸力）が、各層において最大となっている地震動に対して実施する。

材料物性のばらつきのうち、地盤物性のばらつきについては、支持地盤及び埋戻し土ともに敷地内のボーリング調査結果等に基づき、第 3.2.1-3 表に示す地盤の物性値を基本とし、標準偏差 $\pm 1\sigma$ の変動幅を考慮する。第 3.6-1 表及び第 3.6-2 表に設定した地盤の初期物性値を示す。

材料物性のばらつきを考慮する解析ケースを、第 3.6-3 表に示す。

第 3.6-1 表 地盤の物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (+1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 $G/G_0-\gamma$	減衰定数 $h-\gamma$
▽基礎スラブ底面	53.80					
▽MMR下端レベル	39.00	MMR	*1	*1	*1	*1
	37.08	細粒砂岩	18.3	760	2060	*2
	36.63	粗粒砂岩				*3
	9.02	細粒砂岩	18.1	1010	2100	*2
	-25.57	泥岩 (下部層)	16.9	850	1940	*4
▽解放基盤表面	-70.00	泥岩 (下部層)	16.9	850	1940	—

*1: 支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし, MMR 直下の支持地盤の物性値を設定する。

*2: 第 3.2.1-3 図示す細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*3: 第 3.2.1-3 図に示す粗粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*4: 第 3.2.1-3 図に示す泥岩 (下部層) のひずみ依存特性を設定する。

第 3.6-2 表 地盤の物性値
(地盤物性のばらつきを考慮したケース (-1σ))

標高 T. M. S. L. (m)	岩種	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	S波速度 V_s (m/s)	P波速度 V_p (m/s)	剛性低下率 $G/G_0-\gamma$	減衰定数 $h-\gamma$
▽基礎スラブ底面	53.80					
▽MMR下端レベル	39.00	MMR	*1	*1	*1	*1
	37.08	細粒砂岩	18.3	600	1760	*2
	36.63	粗粒砂岩				*3
	9.02	細粒砂岩	18.1	870	1980	*2
	-25.57	泥岩 (下部層)	16.9	730	1820	*4
▽解放基盤表面	-70.00	泥岩 (下部層)	16.9	730	1820	—

*1: 支持地盤相当の岩盤に支持されているとみなし, MMR 直下の支持地盤の物性値を設定する。

*2: 第 3.2.1-3 図示す細粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*3: 第 3.2.1-3 図に示す粗粒砂岩のひずみ依存特性を設定する。

*4: 第 3.2.1-3 図に示す泥岩 (下部層) のひずみ依存特性を設定する。

第 3. 6-3 表 材料物性のばらつきを考慮する解析ケース

ケース No.	地盤の物性値	解析ケース	基準地震動 Ss	弾性設計用地震動 Sd
0	第3.2.1-3表	基本ケース		
1	第3.6-1表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース (+1 σ)		
2	第3.6-2表	地盤物性の ばらつきを考慮した ケース (-1 σ)		

4. 解析結果

4.1 動的解析

本資料においては、代表として基本ケースの地震応答解析結果を示す。また、地震応答解析に採用した解析モデルの一覧を第 4.1-1 表及び第 4.1-2 表に示す。

4.1.1 固有値解析結果

基礎浮上り非線形モデルによる固有値解析結果（固有周期，固有振動数及び刺激係数）を第 4.1.1-1 表に示す。刺激関数図を第 4.1.1-1 図～第 4.1.1-3 図に示す。

なお，刺激係数は，各次の固有ベクトル $\{u\}$ に対し，最大振幅が 1.0 となるように規準化した値を示す。

4.1.2 地震応答解析結果

(1) 基準地震動 S_s

基準地震動 S_s による最大応答値を第 4.1.2-1 図～第 4.1.2-11 図及び第 4.1.2-1 表～第 4.1.2-11 表に示す。

浮上り検討を第 4.1.2-12 表，最大接地圧を第 4.1.2-13 表に示す。

(2) 弾性設計用地震動 S_d

弾性設計用地震動 S_d による最大応答値を第 4.1.2-12 図～第 4.1.2-22 図及び第 4.1.2-14 表～第 4.1.2-24 表に示す。

浮上り検討を第 4.1.2-25 表，最大接地圧を第 4.1.2-26 表に示す。

第 4.1-1 表 地震応答解析に採用した解析モデル（基準地震動 Ss）

(a) NS 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

(b) EW 方向

Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)
-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

凡例

- ①：基礎浮上り非線形モデル
- ②：誘発上下動を考慮するモデル
- ③：地盤 3 次元 FEM モデル

(c) 鉛直方向

Ss-A (V)	Ss-B1 (UD)	Ss-B2 (UD)	Ss-B3 (UD)	Ss-B4 (UD)	Ss-B5 (UD)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Ss-C1 (UD)	Ss-C2 (UD)	Ss-C3 (UD)
---------------	---------------	---------------

凡例

- ①：鉛直ばねモデル
- ②：地盤 3 次元 FEM モデル

第 4.1-2 表 地震応答解析に採用した解析モデル（弾性設計用地震動 Sd）

(a) NS 方向

Sd-A (H)	Sd-B1 (NS)	Sd-B2 (NS)	Sd-B3 (NS)	Sd-B4 (NS)	Sd-B5 (NS)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)
-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

(b) EW 方向

Sd-A (H)	Sd-B1 (EW)	Sd-B2 (EW)	Sd-B3 (EW)	Sd-B4 (EW)	Sd-B5 (EW)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)
-----------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

凡例

- ①：基礎浮上り非線形モデル
- ②：誘発上下動を考慮するモデル
- ③：地盤 3 次元 FEM モデル

(c) 鉛直方向

Sd-A (V)	Sd-B1 (UD)	Sd-B2 (UD)	Sd-B3 (UD)	Sd-B4 (UD)	Sd-B5 (UD)
-------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Sd-C1 (UD)	Sd-C2 (UD)	Sd-C3 (UD)
---------------	---------------	---------------

凡例

- ①：鉛直ばねモデル
- ②：地盤 3 次元 FEM モデル

第 4.1.1-1 表 固有値解析結果 (Ss-A)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-2 表 固有値解析結果 (Ss-B1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-3 表 固有値解析結果 (Ss-B2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-4 表 固有値解析結果 (Ss-B3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-5 表 固有値解析結果 (Ss-B4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-6 表 固有値解析結果 (Ss-B5)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-7 表 固有値解析結果 (Ss-C1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-8 表 固有値解析結果 (Ss-C2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-9 表 固有値解析結果 (Ss-C3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-10 表 固有値解析結果 (Ss-C4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード
[Redacted]				

(b) EW 方向

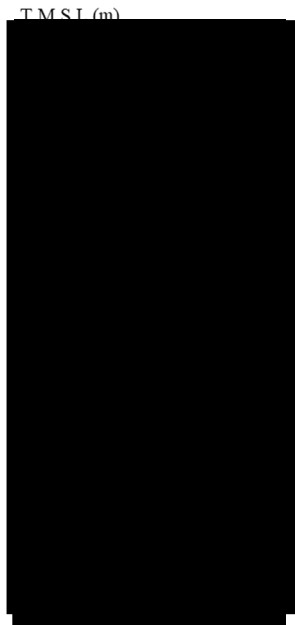
次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード
[Redacted]				

1 次モード

固有周期 $T_1 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_1 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1 = \blacksquare$

2 次モード

固有周期 $T_2 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_2 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2 = \blacksquare$



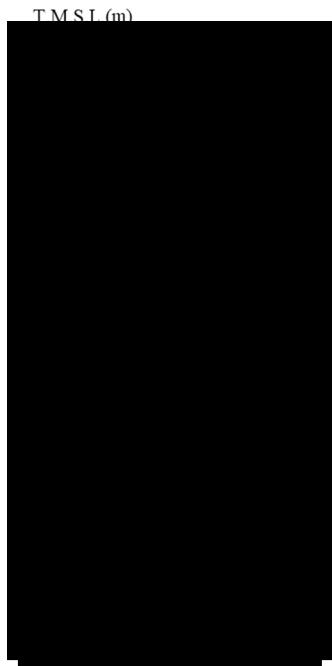
第 4. 1. 1-1 図 刺激関数図 (Ss-A, NS 方向)

1 次モード

固有周期 $T_1 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_1 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1 = \blacksquare$

2 次モード

固有周期 $T_2 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_2 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2 = \blacksquare$



第 4. 1. 1-2 図 刺激関数図 (Ss-A, EW 方向)

1 次モード

固有周期 $T_1 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_1 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1 = \blacksquare$

2 次モード

固有周期 $T_2 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_2 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2 = \blacksquare$



第 4.1.1-3 図 刺激関数図 (Ss-A, 鉛直方向)

第 4.1.1-11 表 固有値解析結果 (Sd-A)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-12 表 固有値解析結果 (Sd-B1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-13 表 固有値解析結果 (Sd-B2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4. 1. 1-14 表 固有値解析結果 (Sd-B3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4. 1. 1-15 表 固有値解析結果 (Sd-B4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4. 1. 1-16 表 固有値解析結果 (Sd-B5)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-17 表 固有値解析結果 (Sd-C1)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4. 1. 1-18 表 固有値解析結果 (Sd-C2)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-19 表 固有値解析結果 (Sd-C3)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(b) EW 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

(c) 鉛直方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード

第 4.1.1-20 表 固有値解析結果 (Sd-C4)

(a) NS 方向

次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード
[Redacted]				

(b) EW 方向

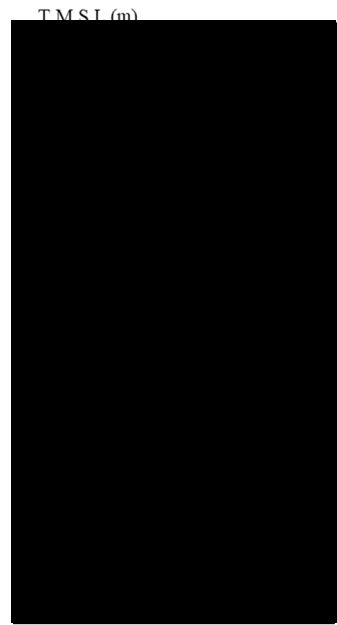
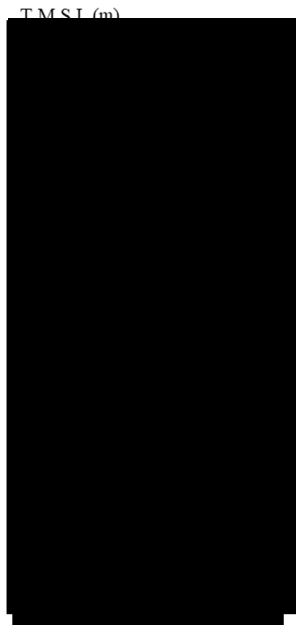
次数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数	卓越モード
[Redacted]				

1 次モード

固有周期 T_1 [] (s)
固有振動数 f_1 [] (Hz)
刺激係数 β_1 []

2 次モード

固有周期 T_2 [] (s)
固有振動数 f_2 [] (Hz)
刺激係数 β_2 []



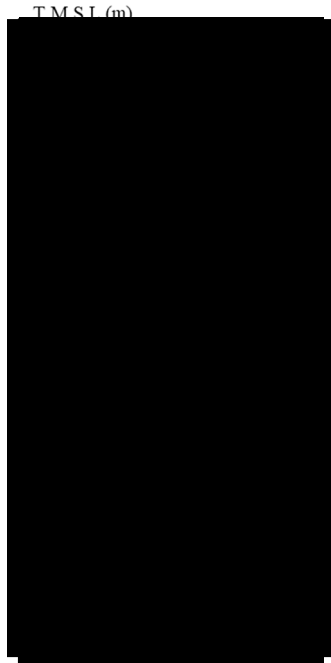
第 4. 1. 1-4 図 刺激関数図 (Sd-A, NS 方向)

1 次モード

固有周期 $T_1 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_1 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1 = \blacksquare$

2 次モード

固有周期 $T_2 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_2 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2 = \blacksquare$



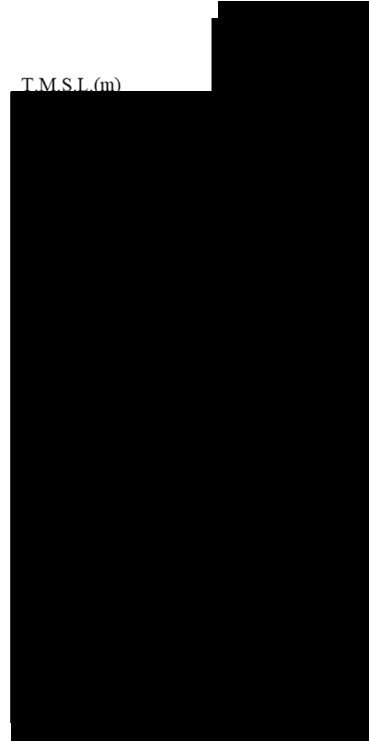
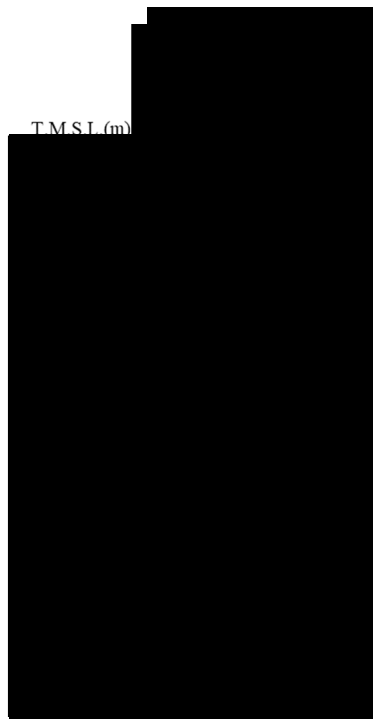
第 4. 1. 1-5 図 刺激関数図 (Sd-A, EW 方向)

1 次モード

固有周期 $T_1 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_1 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_1 = \blacksquare$

2 次モード

固有周期 $T_2 = \blacksquare$ (s)
固有振動数 $f_2 = \blacksquare$ (Hz)
刺激係数 $\beta_2 = \blacksquare$



第 4.1.1-6 図 刺激関数図 (Sd-A, 鉛直方向)



第 4. 1. 2-1 図 最大応答加速度（基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向）

第 4. 1. 2-1 表 最大応答加速度一覧表（基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向）

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)													
		Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	最大値
[Redacted Data]															



第 4.1.2-2 図 最大応答変位 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

第 4.1.2-2 表 最大応答変位一覧表 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)													最大値
		Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	
[Redacted Data]															



第 4. 1. 2-3 図 最大応答せん断力 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

第 4. 1. 2-3 表 最大応答せん断力一覧表 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)												最大値
		Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	
[Redacted Data]														



第 4.1.2-4 図 最大応答曲げモーメント (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

第 4.1.2-4 表 最大応答曲げモーメント一覧表 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, NS 方向)

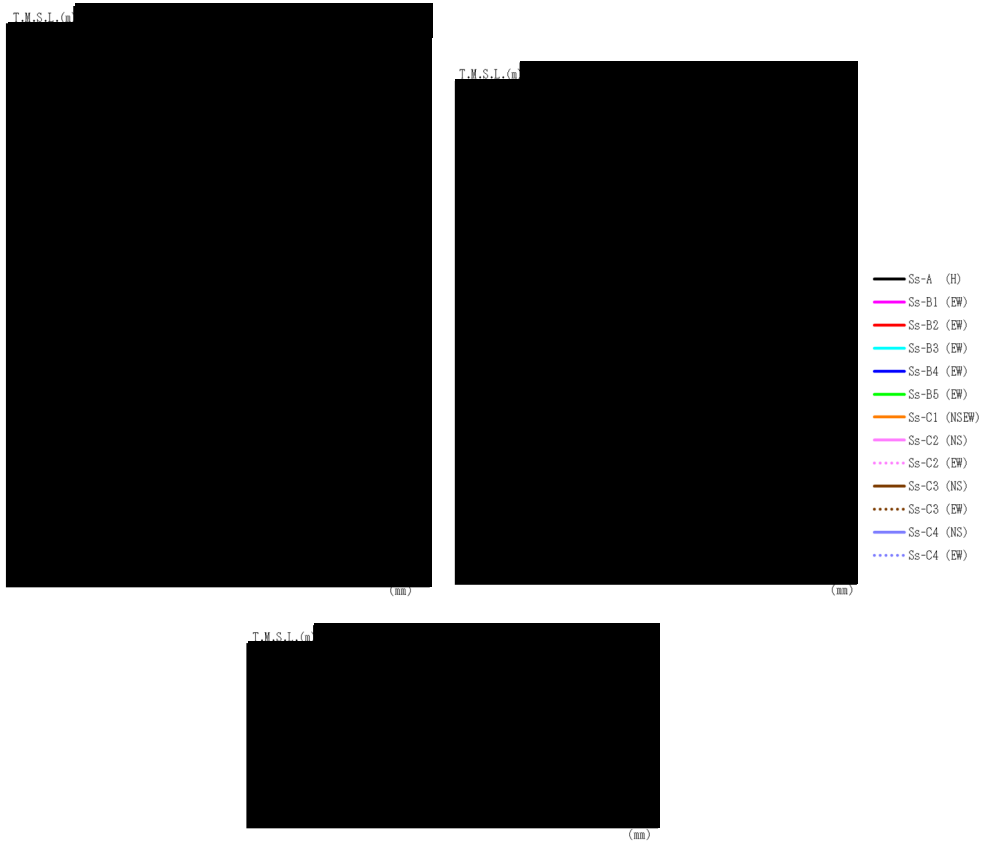
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN·m)													
		Ss-A (H)	Ss-B1 (NS)	Ss-B2 (NS)	Ss-B3 (NS)	Ss-B4 (NS)	Ss-B5 (NS)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-5 図 最大応答加速度（基準地震動 Ss，ケース No. 0，EW 方向）

第 4. 1. 2-5 表 最大応答加速度一覧表（基準地震動 Ss，ケース No. 0，EW 方向）

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)													
		Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	最大値
[Redacted Data]															



第 4.1.2-6 図 最大応答変位 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向)

第 4.1.2-6 表 最大応答変位一覧表 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)													
		Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	最大値
[Redacted Data]															



第 4. 1. 2-7 図 最大応答せん断力（基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向）

第 4. 1. 2-7 表 最大応答せん断力一覧表（基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向）

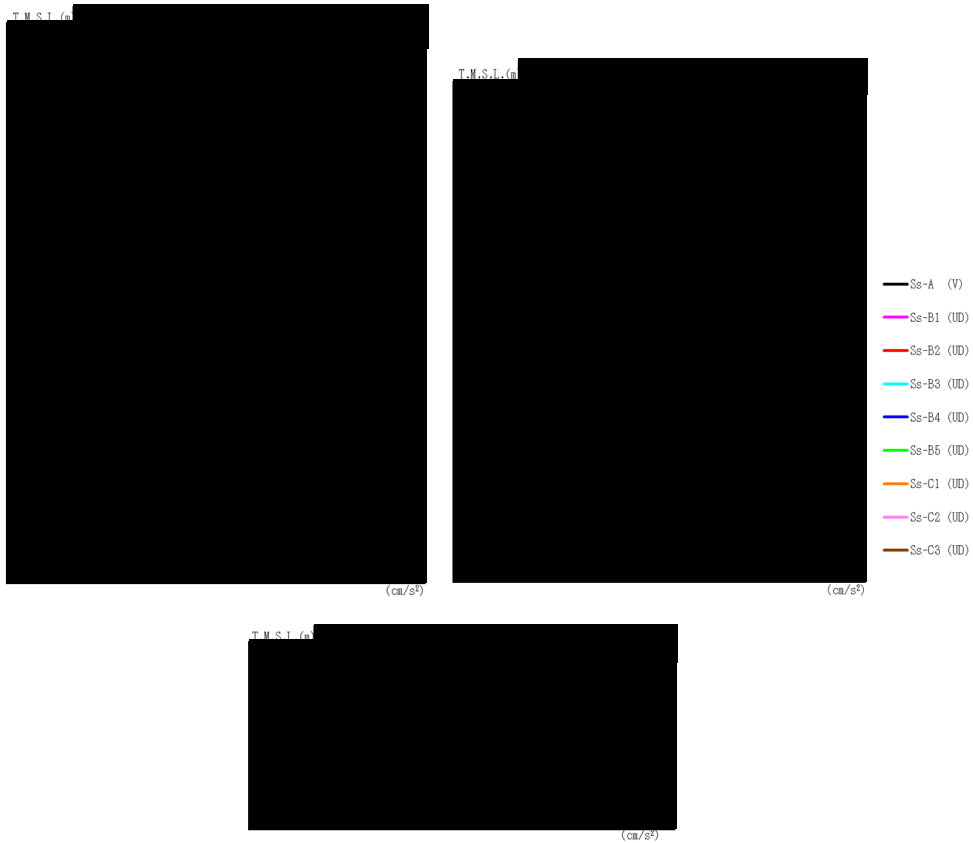
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)													最大値
		Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	
[Redacted data]															



第 4.1.2-8 図 最大応答曲げモーメント (基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向)

第 4.1.2-8 表 最大応答曲げモーメント一覧表 (基準地震動 Ss, ケース No. 0, EW 方向)

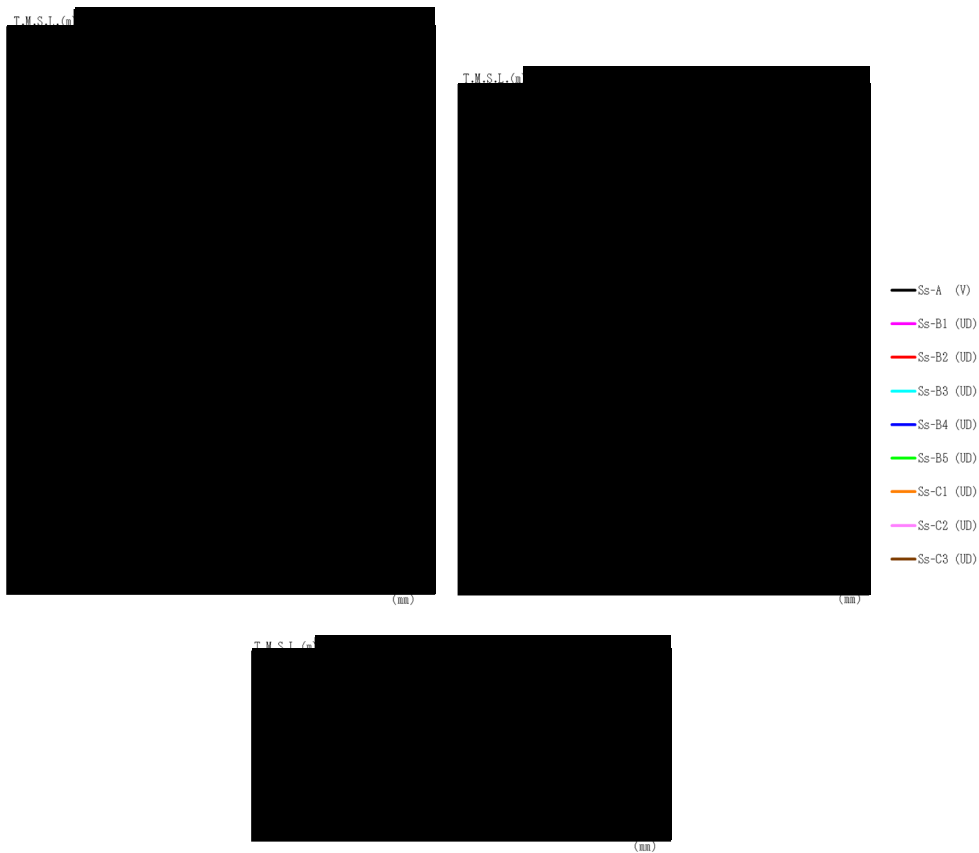
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁴ kN·m)													最大値
		Ss-A (H)	Ss-B1 (EW)	Ss-B2 (EW)	Ss-B3 (EW)	Ss-B4 (EW)	Ss-B5 (EW)	Ss-C1 (NSEW)	Ss-C2 (NS)	Ss-C2 (EW)	Ss-C3 (NS)	Ss-C3 (EW)	Ss-C4 (NS)	Ss-C4 (EW)	
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-9 図 最大応答加速度（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

第 4. 1. 2-9 表 最大応答加速度一覧表（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

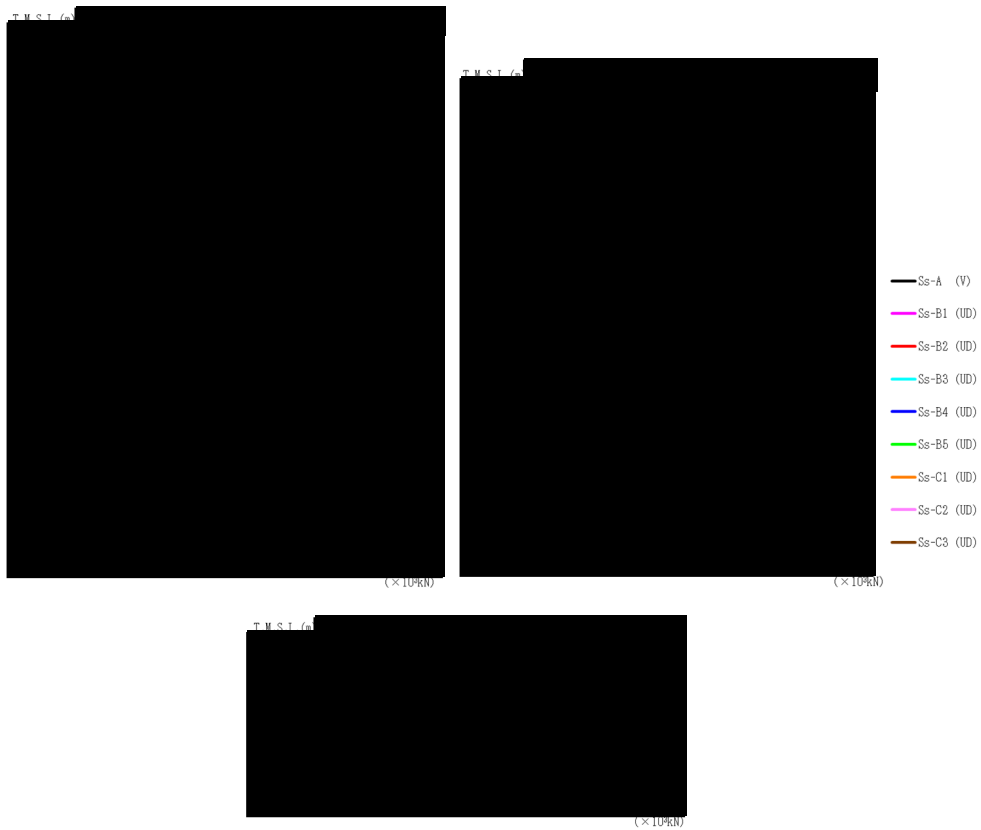
T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)									
		Ss-A (V)	Ss-B1 (UD)	Ss-B2 (UD)	Ss-B3 (UD)	Ss-B4 (UD)	Ss-B5 (UD)	Ss-C1 (UD)	Ss-C2 (UD)	Ss-C3 (UD)	最大値



第 4. 1. 2-10 図 最大応答変位（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

第 4. 1. 2-10 表 最大応答変位一覧表（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)									
		Ss-A (V)	Ss-B1 (UD)	Ss-B2 (UD)	Ss-B3 (UD)	Ss-B4 (UD)	Ss-B5 (UD)	Ss-C1 (UD)	Ss-C2 (UD)	Ss-C3 (UD)	最大値



第 4. 1. 2-11 図 最大応答軸力（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

第 4. 1. 2-11 表 最大応答軸力一覧表（基準地震動 Ss，ケース No. 0，鉛直方向）

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答軸力 (×10 ⁶ kN)								
		Ss-A (V)	Ss-B1 (UD)	Ss-B2 (UD)	Ss-B3 (UD)	Ss-B4 (UD)	Ss-B5 (UD)	Ss-C1 (UD)	Ss-C2 (UD)	Ss-C3 (UD)
[Redacted Data]										

第4.1.2-12表 浮上り検討 (基準地震動 Ss, ケース No. 0)

(a) NS 方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
Ss-A (H)			
Ss-B1 (NS)			
Ss-B2 (NS)			
Ss-B3 (NS)			
Ss-B4 (NS)			
Ss-B5 (NS)			
Ss-C1 (NSEW)			
Ss-C2 (NS)			
Ss-C2 (EW)			
Ss-C3 (NS)			
Ss-C3 (EW)			
Ss-C4 (NS)			
Ss-C4 (EW)			

(b) EW 方向

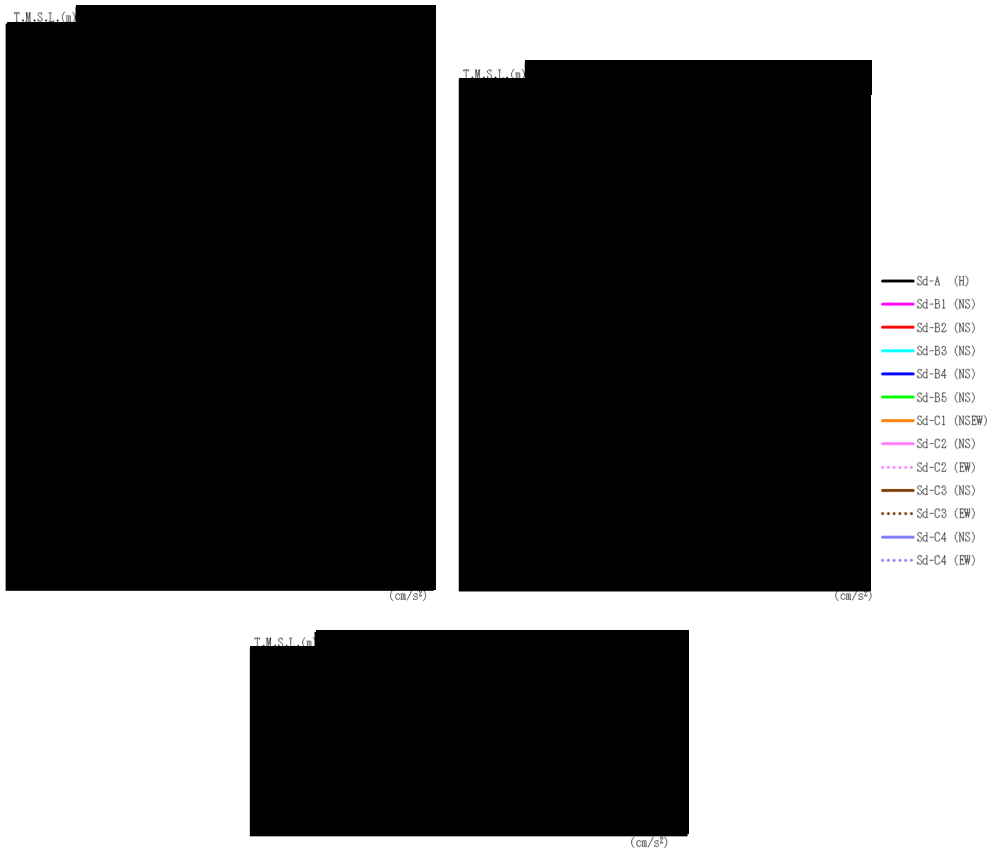
地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
Ss-A (H)			
Ss-B1 (EW)			
Ss-B2 (EW)			
Ss-B3 (EW)			
Ss-B4 (EW)			
Ss-B5 (EW)			
Ss-C1 (NSEW)			
Ss-C2 (NS)			
Ss-C2 (EW)			
Ss-C3 (NS)			
Ss-C3 (EW)			
Ss-C4 (NS)			
Ss-C4 (EW)			

第 4. 1. 2-13 表 最大接地圧 (基準地震動 Ss, ケース No. 0) (1/2)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m ²)
Ss-A	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Ss-B1	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Ss-B2	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Ss-B3	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Ss-B4	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Ss-B5	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	

第4.1.2-13表 最大接地圧（基準地震動S_s, ケースNo.0）(2/2)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m ²)
S _s -C1	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
S _s -C2 (NS)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
S _s -C2 (EW)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
S _s -C3 (NS)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
S _s -C3 (EW)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
S _s -C4 (NS)	NS	—	
	EW	—	
S _s -C4 (EW)	NS	—	
	EW	—	



第 4. 1. 2-12 図 最大応答加速度 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

第 4. 1. 2-14 表 最大応答加速度一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (NS)	Sd-B2 (NS)	Sd-B3 (NS)	Sd-B4 (NS)	Sd-B5 (NS)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-13 図 最大応答変位 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

第 4. 1. 2-15 表 最大応答変位一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (NS)	Sd-B2 (NS)	Sd-B3 (NS)	Sd-B4 (NS)	Sd-B5 (NS)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted Data]															



第 4. 1. 2-14 図 最大応答せん断力 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

第 4. 1. 2-16 表 最大応答せん断力一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ³ kN)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (NS)	Sd-B2 (NS)	Sd-B3 (NS)	Sd-B4 (NS)	Sd-B5 (NS)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-15 図 最大応答曲げモーメント (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

第 4. 1. 2-17 表 最大応答曲げモーメント一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, NS 方向)

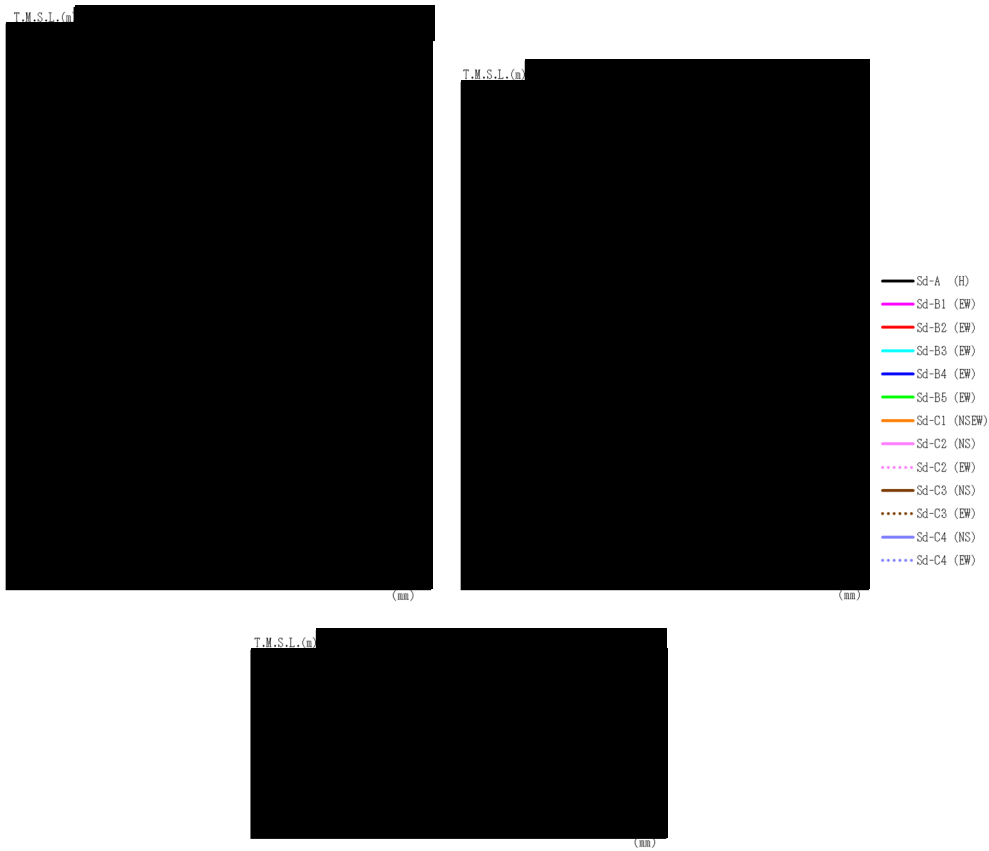
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁶ kN·m)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (NS)	Sd-B2 (NS)	Sd-B3 (NS)	Sd-B4 (NS)	Sd-B5 (NS)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-16 図 最大応答加速度 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

第 4. 1. 2-18 表 最大応答加速度一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (EW)	Sd-B2 (EW)	Sd-B3 (EW)	Sd-B4 (EW)	Sd-B5 (EW)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted Data]															



第 4. 1. 2-17 図 最大応答変位 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

第 4. 1. 2-19 表 最大応答変位一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)													最大値
		Sd-A (H)	Sd-B1 (EW)	Sd-B2 (EW)	Sd-B3 (EW)	Sd-B4 (EW)	Sd-B5 (EW)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	
[Redacted Data]															



第 4. 1. 2-18 図 最大応答せん断力 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

第 4. 1. 2-20 表 最大応答せん断力一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

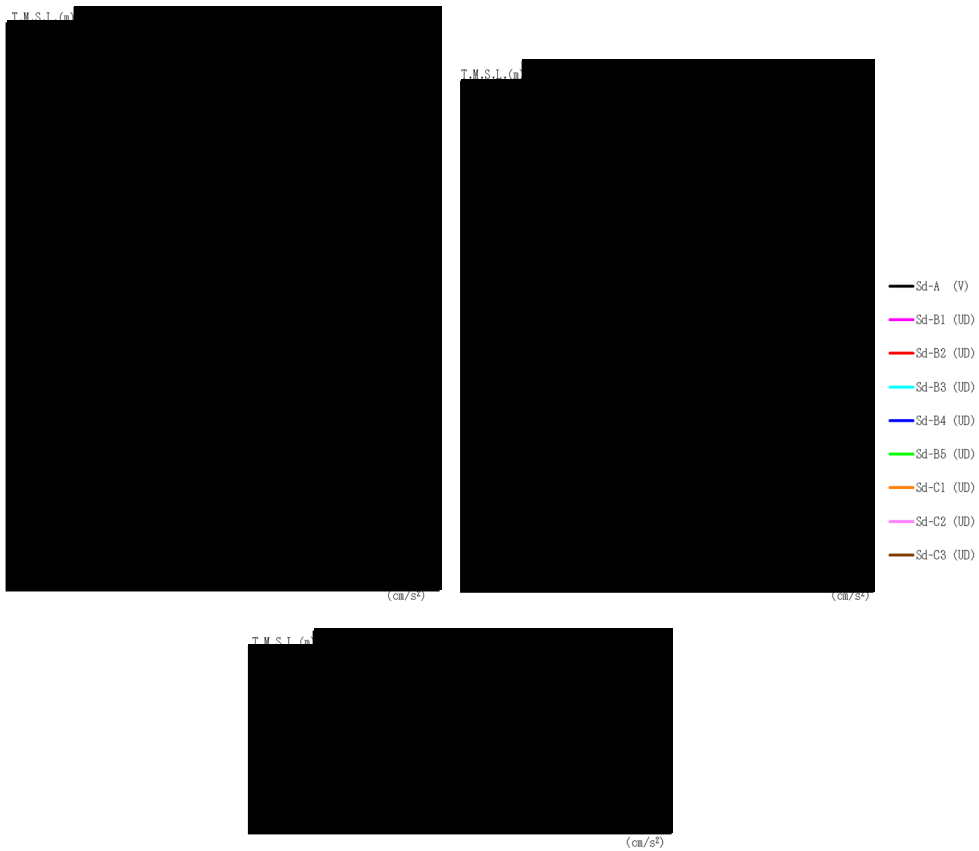
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答せん断力 (×10 ⁴ kN)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (EW)	Sd-B2 (EW)	Sd-B3 (EW)	Sd-B4 (EW)	Sd-B5 (EW)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-19 図 最大応答曲げモーメント (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

第 4. 1. 2-21 表 最大応答曲げモーメント一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, EW 方向)

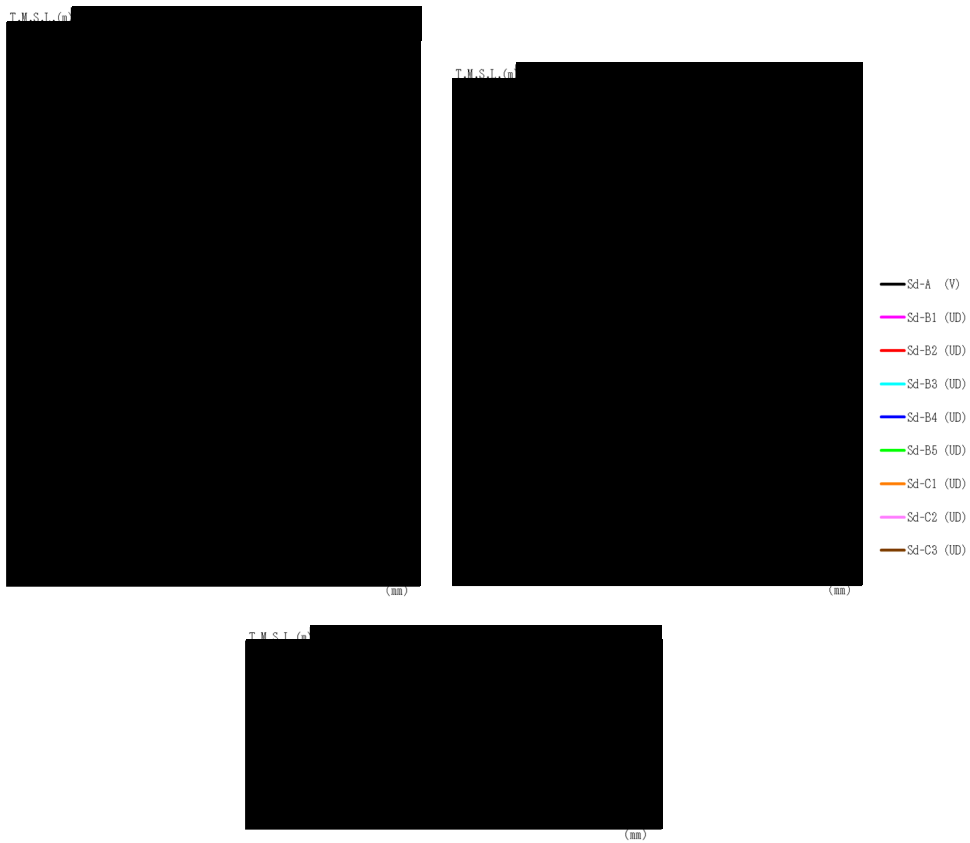
T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答曲げモーメント (×10 ⁶ kN·m)													
		Sd-A (H)	Sd-B1 (EW)	Sd-B2 (EW)	Sd-B3 (EW)	Sd-B4 (EW)	Sd-B5 (EW)	Sd-C1 (NSEW)	Sd-C2 (NS)	Sd-C2 (EW)	Sd-C3 (NS)	Sd-C3 (EW)	Sd-C4 (NS)	Sd-C4 (EW)	最大値
[Redacted data]															



第 4. 1. 2-20 図 最大応答加速度（弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向）

第 4. 1. 2-22 表 最大応答加速度一覧表（弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向）

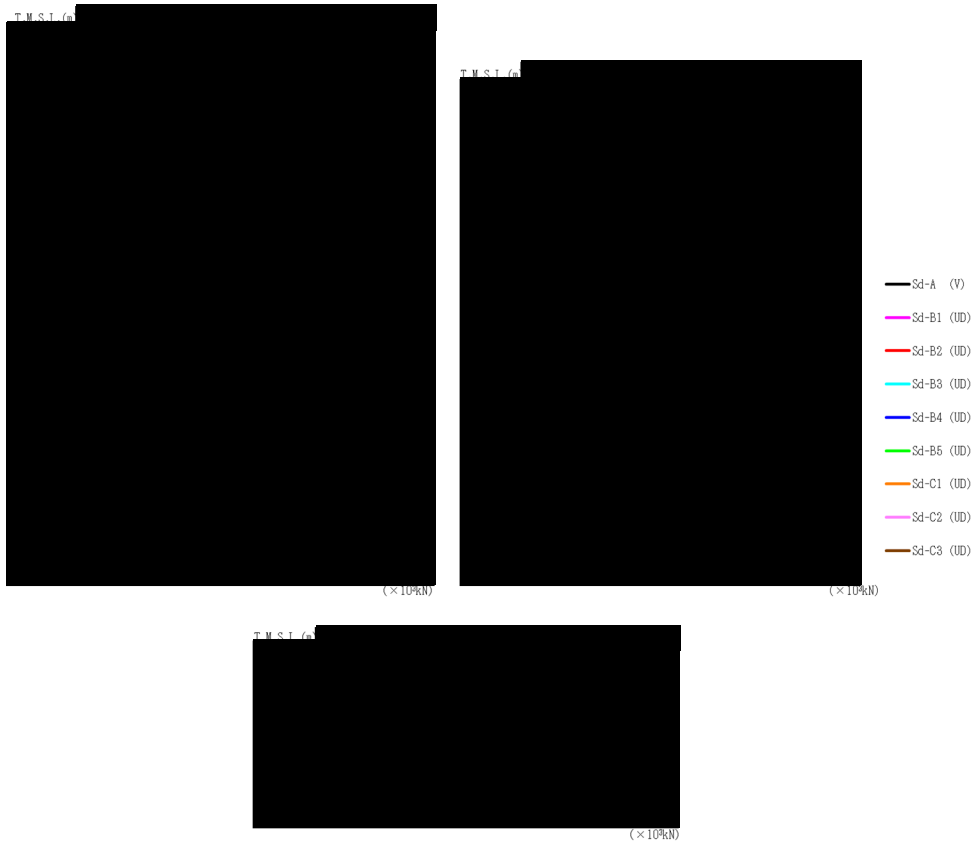
T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答加速度 (cm/s ²)								
		Sd-A (V)	Sd-B1 (UD)	Sd-B2 (UD)	Sd-B3 (UD)	Sd-B4 (UD)	Sd-B5 (UD)	Sd-C1 (UD)	Sd-C2 (UD)	Sd-C3 (UD)



第 4. 1. 2-21 図 最大応答変位 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向)

第 4. 1. 2-23 表 最大応答変位一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向)

T. M. S. L. (m)	質点 番号	最大応答変位 (mm)								
		Sd-A (V)	Sd-B1 (UD)	Sd-B2 (UD)	Sd-B3 (UD)	Sd-B4 (UD)	Sd-B5 (UD)	Sd-C1 (UD)	Sd-C2 (UD)	Sd-C3 (UD)



第 4. 1. 2-22 図 最大応答軸力 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向)

第 4. 1. 2-24 表 最大応答軸力一覧表 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0, 鉛直方向)

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答軸力 (×10 ³ kN)								
		Sd-A (V)	Sd-B1 (UD)	Sd-B2 (UD)	Sd-B3 (UD)	Sd-B4 (UD)	Sd-B5 (UD)	Sd-C1 (UD)	Sd-C2 (UD)	Sd-C3 (UD)
[Redacted Data]										

第4.1.2-25表 浮上り検討（弾性設計用地震動Sd, ケースNo.0）

(a) NS方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
Sd-A (H)			
Sd-B1 (NS)			
Sd-B2 (NS)			
Sd-B3 (NS)			
Sd-B4 (NS)			
Sd-B5 (NS)			
Sd-C1 (NSEW)			
Sd-C2 (NS)			
Sd-C2 (EW)			
Sd-C3 (NS)			
Sd-C3 (EW)			
Sd-C4 (NS)			
Sd-C4 (EW)			

(b) EW方向

地震動	浮上り限界転倒 モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	最小接地率算出時の 転倒モーメント ($\times 10^6 \text{kN}\cdot\text{m}$)	接地率 (%)
Sd-A (H)			
Sd-B1 (EW)			
Sd-B2 (EW)			
Sd-B3 (EW)			
Sd-B4 (EW)			
Sd-B5 (EW)			
Sd-C1 (NSEW)			
Sd-C2 (NS)			
Sd-C2 (EW)			
Sd-C3 (NS)			
Sd-C3 (EW)			
Sd-C4 (NS)			
Sd-C4 (EW)			

第 4. 1. 2-26 表 最大接地圧 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0) (1/2)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m ²)
Sd-A	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-B1	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-B2	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-B3	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-B4	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-B5	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	

第 4. 1. 2-26 表 最大接地圧 (弾性設計用地震動 Sd, ケース No. 0) (2/2)

地震動	方向		最大接地圧 (kN/m ²)
Sd-C1	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-C2 (NS)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-C2 (EW)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-C3 (NS)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-C3 (EW)	NS	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
	EW	鉛直上向き	
		鉛直下向き	
Sd-C4 (NS)	NS	—	
	EW	—	
Sd-C4 (EW)	NS	—	
	EW	—	

別紙4-16

安全冷却水B冷却塔基礎の 耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	5
2.4 適用規格・基準等	6
3. 地震応答解析による評価方法	7
4. 応力解析による評価方法	8
4.1 評価方針	8
4.2 荷重及び荷重の組合せ	10
4.3 許容限界	11
4.4 評価方法	12
5. 評価結果	19
5.1 地震応答解析による評価結果	19
5.2 応力解析による評価結果	20

1. 概要

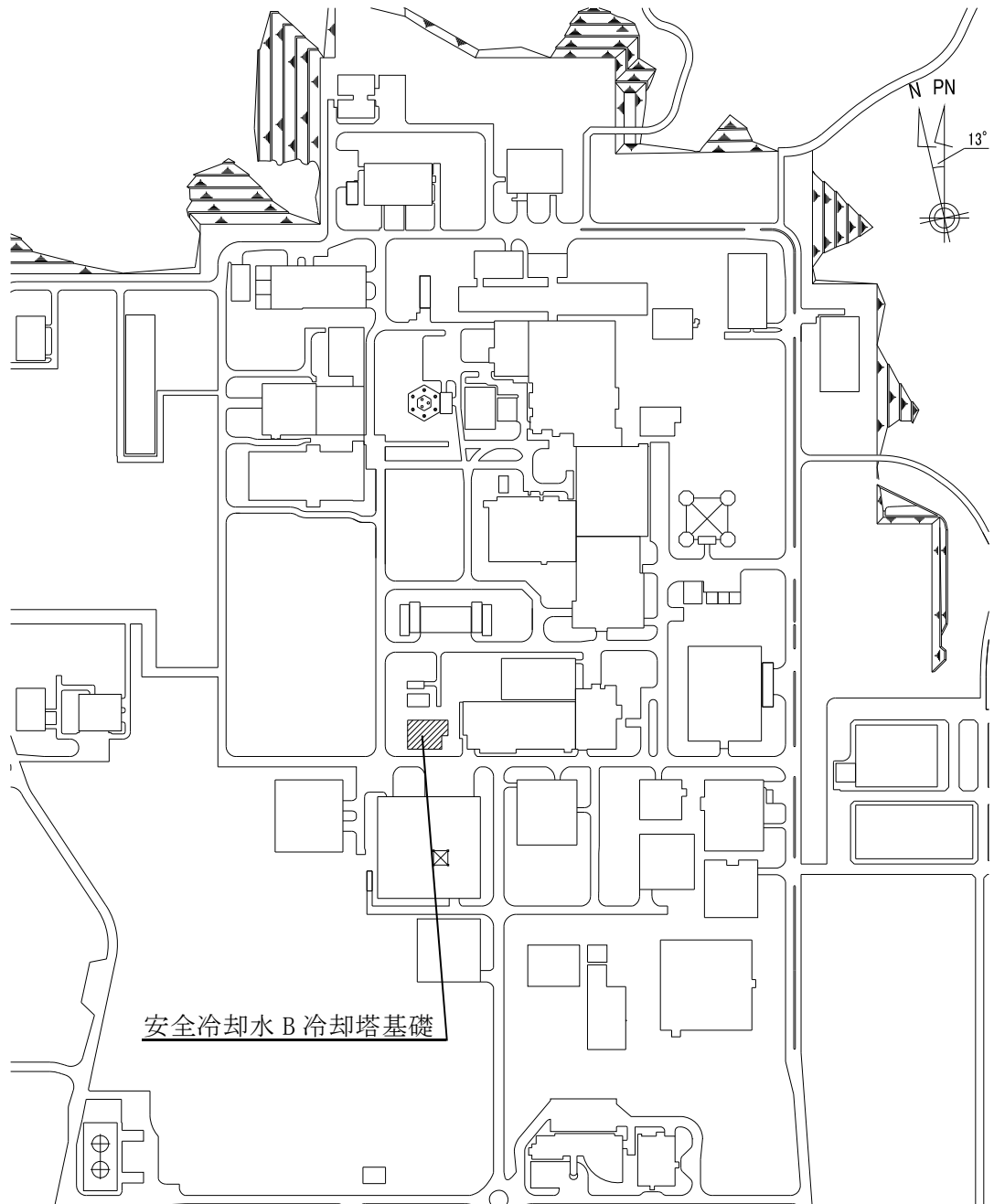
本資料は、添付書類「耐震設計の基本方針」に基づき、安全冷却水B冷却塔基礎の地震時の構造強度及び機能維持の確認について説明するものである。その評価は、地震応答解析及び応力解析に基づいて行う。

安全冷却水B冷却塔基礎は、安全機能を有する施設において「Sクラス施設の間接支持構造物」に分類され、以下、その分類に応じた耐震評価の結果を示す。

2. 基本方針

2.1 位置

安全冷却水 B 冷却塔基礎の設置位置を第 2.1-1 図に示す。



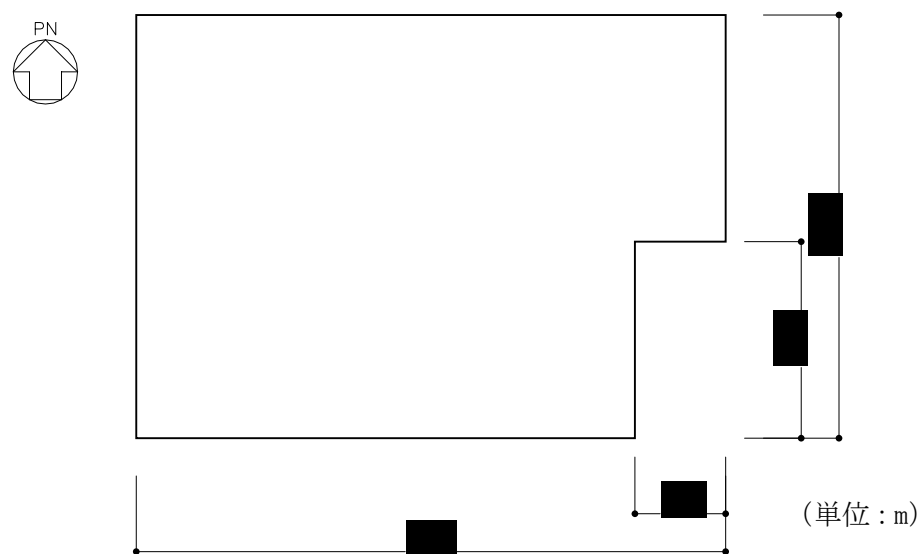
第 2.1-1 図 安全冷却水 B 冷却塔基礎の設置位置

2.2 構造概要

安全冷却水 B 冷却塔基礎の概略平面図を第 2.2-1 図に, 概略断面図を第 2.2-2 図に示す。

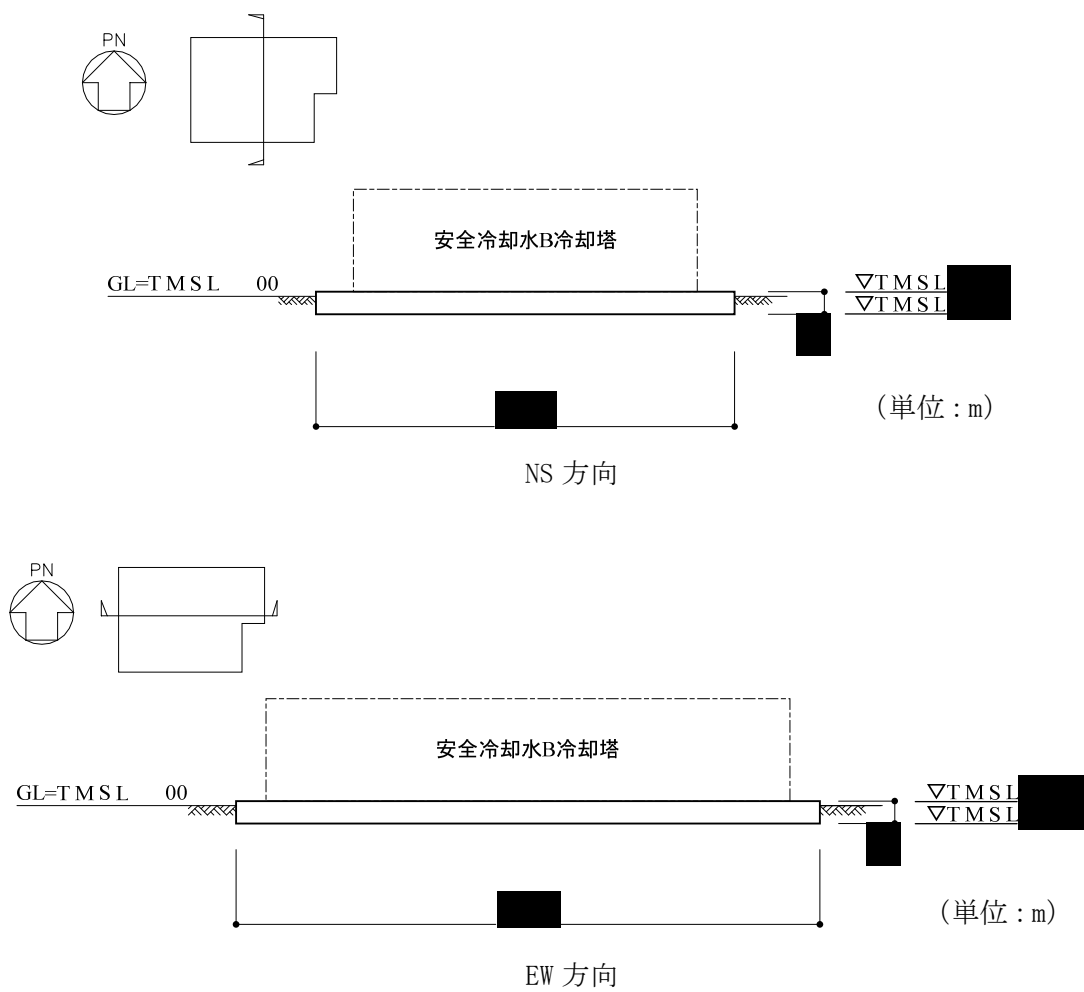
本構築物の主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で ■■■m(NS) × ■■■m(EW)であり, 厚さは ■■■m である。

本構築物の主要耐震要素は, 鉄筋コンクリート造の基礎スラブである。また, 基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。



注記: 構築物寸法は, 基礎外面押えとする。

第 2.2-1 図 概略平面図 (T. M. S. L. ■■■m)



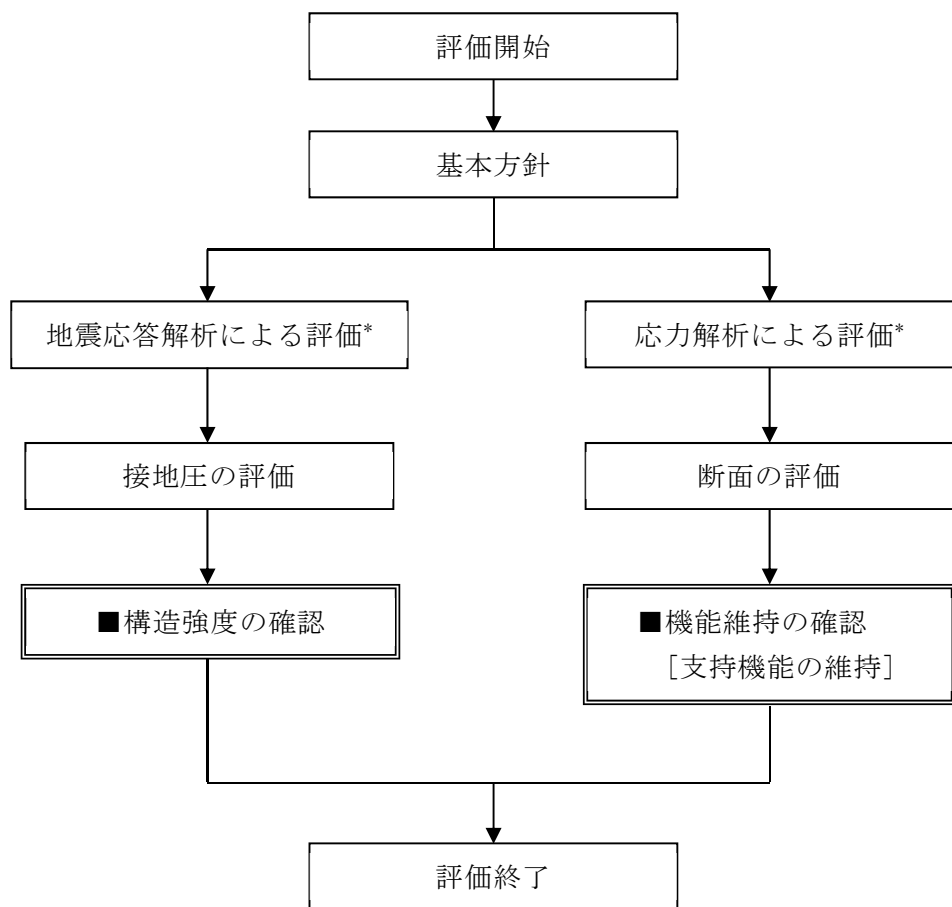
第 2.2-2 图 概略断面图

2.3 評価方針

安全冷却水 B 冷却塔基礎の評価においては、基準地震動 S_s による地震力に対する評価（以下、「 S_s 地震時に対する評価」という。）を行うこととし、その評価は添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の地震応答計算書」の結果を踏まえたものとする。

安全冷却水 B 冷却塔基礎の評価は、添付書類「耐震設計の基本方針」に基づき、地震応答解析により接地圧の評価を、応力解析により断面の評価を行うことで、安全冷却水 B 冷却塔基礎の構造強度及び機能維持の確認を行う。評価にあたっては地盤物性のばらつきを考慮する。

安全冷却水 B 冷却塔基礎の評価フローを第 2.3-1 図に示す。



*: 添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の地震応答計算書」の結果を踏まえて行う。

第2.3-1図 安全冷却水B冷却塔基礎の評価フロー

2.4 適用規格・基準等

安全冷却水B冷却塔基礎の評価において、適用する規格・基準等を以下に示す。

- ・ 建築基準法・同施行令・同告示
- ・ 日本産業規格
- ・ 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説「許容応力度設計法」
（(社)日本建築学会，1999）（以下，「RC規準」という。）
- ・ 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（(社)日本建築学会，2005）
（以下，「RC-N規準」という。）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（(社)日本電気協会）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編 JEAG4601・補-1984
（(社)日本電気協会）
- ・ 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1991 追補版（(社)日本電気協会）
（以下，「JEAG4601」と記載しているものは上記3指針を指す。）

3. 地震応答解析による評価方法

地震応答解析による評価において、安全冷却水B冷却塔基礎の構造強度については、添付書類「安全冷却水B冷却塔基礎の地震応答計算書」に基づき、最大接地圧が地盤の支持力を十分下回ることを確認する。

地震応答解析による評価における安全冷却水B冷却塔基礎の許容限界は、添付書類「耐震設計の基本方針」に基づき、第3.-1表のとおり設定する。

第3.-1表 地震応答解析による評価における許容限界

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界(評価基準値)
-	構造強度を有すること	基準地震動 Ss	基礎地盤	最大接地圧が地盤の支持力を十分下回ることを確認	極限支持力度 64700kN/m ²

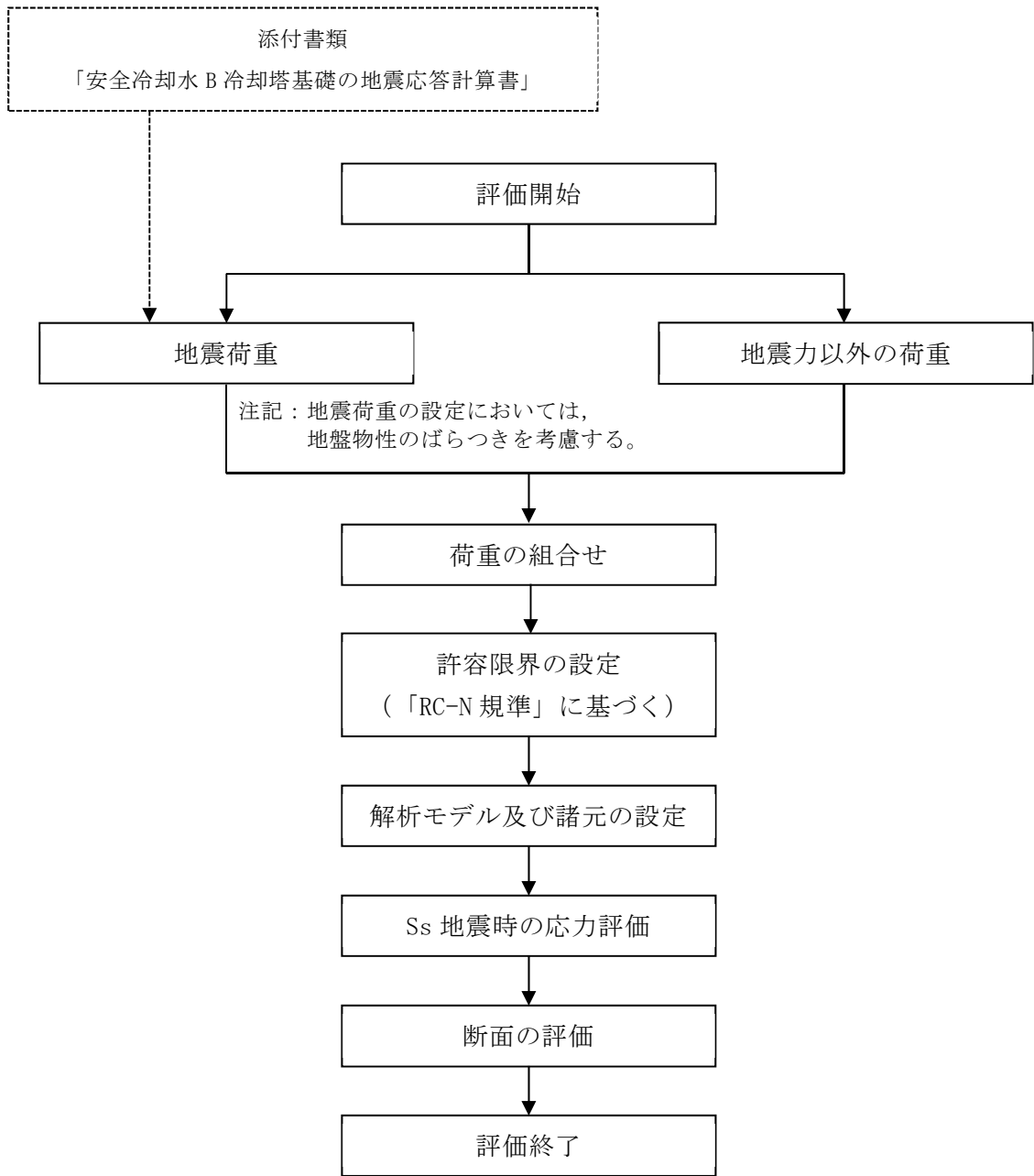
4. 応力解析による評価方法

4.1 評価方針

安全冷却水B冷却塔基礎の応力解析による評価対象部位は基礎スラブとし、Ss地震時に対して以下の方針に基づき評価を行う。

応力解析による基礎スラブ評価フローを第4.1-1図に示す。応力解析にあたっては、添付書類「安全冷却水B冷却塔基礎の地震応答計算書」より得られた結果を用いる。また、地盤物性のばらつきを考慮するものとする。

基礎スラブの応力解析による評価は、Ss地震時に対して有限要素法モデル（以下、「FEMモデル」という。）を用いた弾性応力解析により行うこととし、地震力と地震力以外の荷重の組合せの結果、発生する応力が「RC-N規準」に基づく許容限界を超えないことを確認する。



第4.1-1図 応力解析による基礎スラブの評価フロー

4.2 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、添付書類「耐震設計の基本方針」にて設定している荷重及び荷重の組合せを用いる。荷重のうち、固定荷重、機器荷重及び積載荷重については、『再処理施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書 第6回申請 添付書類IV-2-2-4-1-1-1 「安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書」(9安(核規)第596号 平成10年6月9日認可)』を踏まえたものとする。基礎スラブの評価において考慮する荷重を第4.2.1-1表に示す。

4.2.1 荷重

各部位の評価において考慮する荷重を第4.2.1-1表に示す。

第4.2.1-1表 考慮する荷重

荷重名称		内容
鉛直荷重(VL)	固定荷重(DL)	構造物の自重
	機器荷重(EL)	構築物に作用する主要機器の荷重
	積載荷重(LL)	家具、什器、人員荷重の他、機器荷重に含まれない小さな機器類の荷重
積雪荷重(SL)		積雪量 190cm 地震荷重と組み合わせる場合は0.35の係数を乗じた値とする。
地震荷重(S)		地盤物性のばらつきを考慮した地震荷重
浮力(B)		浮力による荷重

4.2.2 荷重の組合せ

基礎スラブの評価において考慮する荷重の組合せを第4.2.2-1表に示す。

第4.2.2-1表 荷重の組合せ

検討部位	荷重の組合せ
基礎スラブ	VL+SL+S+B

4.3 許容限界

応力解析による評価における基礎スラブの許容限界は、添付書類「機能維持の基本方針」に基づき、第4.3-1表のとおり設定する。

コンクリートの圧縮強度を第4.3-2表に、鉄筋（主筋）の降伏強度を第4.3-3表に示す。

第4.3-1表 応力解析評価における基礎スラブの許容限界

要求機能	機能設計上の性能目標	地震力	部位	機能維持のための考え方	許容限界（評価基準値）
支持機能	機器・配管系等の設備を支持する機能を損なわないこと	基準地震動 S _s	基礎スラブ	部材に生じる応力が支持機能を維持するための許容限界を超えないことを確認	「RC-N規準」に基づく終局強度

第4.3-2表 コンクリートの圧縮強度

コンクリートの設計基準強度F _c (N/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)
23.5 (F _c =240kgf/cm ²)	23.5

第4.3-3表 鉄筋（主筋）の降伏強度

鉄筋種類	降伏強度 (N/mm ²)
SD345	345

注記：材料強度は降伏強度を1.1倍して算出する。

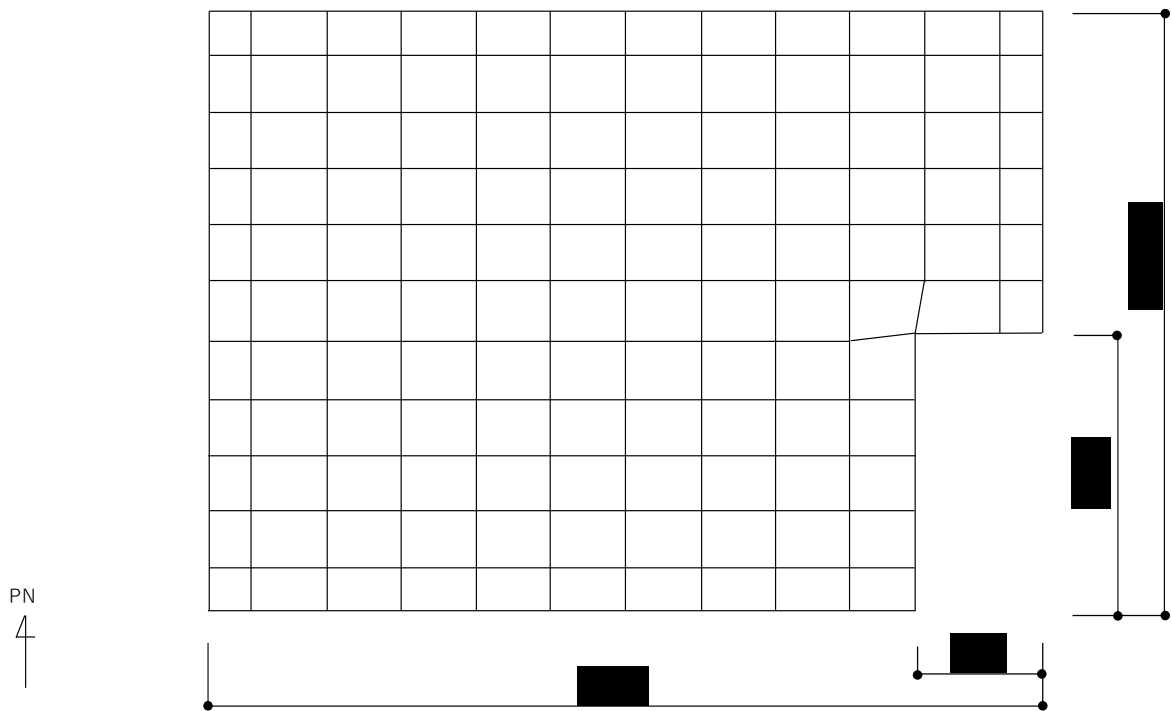
4.4 評価方法

4.4.1 基礎スラブの評価方法

(1) 解析モデル

応力解析は、FEMモデルを用いた弾性応力解析を実施する。解析には、解析コード「MSC NASTRAN Ver. 2013. 1. 0」を用いる。また、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

基礎スラブのモデル化においては、シェル要素にてモデル化する。また、基礎スラブ底面に水平方向及び鉛直方向の地盤ばねを設ける。なお、基礎スラブ底面に設置した地盤ばねについては、引張力が発生したときに浮上りを考慮する。基礎スラブの解析モデルを第 4. 4. 1-1 図に示す。コンクリートの物性値を第 4. 4. 1-1 表に、鉄筋コンクリートの単位体積重量を第 4. 4. 1-2 表に示す。解析モデルの節点数は 146、要素数は 122 である。



第 4. 4. 1-1 図 基礎スラブの解析モデル（単位：mm）

第4.4.1-1表 コンクリートの物性値

設計基準強度 F_c (N/mm^2)	ヤング係数 E_c (N/mm^2)	ポアソン比 ν
23.5 ($F_c=240kgf/cm^2$)	2.25×10^4	0.2

第4.4.1-2表 鉄筋コンクリートの単位体積重量

単位体積重量 (kN/m^3)
24

(2) 荷重ケース

S_s 地震時の基礎スラブに作用する応力は、次の荷重ケースによる応力を組み合わせて求める。

- VL : 鉛直荷重
- SL : 積雪荷重
- SS_{NS} : NS 方向の S_s 地震荷重 (N→S 方向を正とする。)
- SS_{EW} : EW 方向の S_s 地震荷重 (E→W 方向を正とする。)
- SS_{UD} : 鉛直方向の S_s 地震荷重 (上向きを正とする。)
- B : 浮力 (上向きを正とする。)

(3) 荷重の組合せケース

荷重の組合せケースを第 4.4.1-3 表に示す。

水平方向と鉛直方向の荷重の組合せは、「原子力発電所耐震設計技術規程 JEAC4601-2008（（社）日本電気協会）」を参考に、組合せ係数法（組合せ係数は 1.0 と 0.4）を用いるものとする。

第4.4.1-3表 荷重の組合せケース

ケースNo.	荷重の組合せ
1	$VL + SL + 1.0S_{NS} + 0.4S_{UD} + B$
2	$VL + SL - 1.0S_{NS} + 0.4S_{UD} + B$
3	$VL + SL + 1.0S_{NS} - 0.4S_{UD} + B$
4	$VL + SL - 1.0S_{NS} - 0.4S_{UD} + B$
5	$VL + SL + 1.0S_{EW} + 0.4S_{UD} + B$
6	$VL + SL - 1.0S_{EW} + 0.4S_{UD} + B$
7	$VL + SL + 1.0S_{EW} - 0.4S_{UD} + B$
8	$VL + SL - 1.0S_{EW} - 0.4S_{UD} + B$
9	$VL + SL + 0.4S_{NS} + 1.0S_{UD} + B$
10	$VL + SL - 0.4S_{NS} + 1.0S_{UD} + B$
11	$VL + SL + 0.4S_{NS} - 1.0S_{UD} + B$
12	$VL + SL - 0.4S_{NS} - 1.0S_{UD} + B$
13	$VL + SL + 0.4S_{EW} + 1.0S_{UD} + B$
14	$VL + SL - 0.4S_{EW} + 1.0S_{UD} + B$
15	$VL + SL + 0.4S_{EW} - 1.0S_{UD} + B$
16	$VL + SL - 0.4S_{EW} - 1.0S_{UD} + B$

(4) 荷重の入力方法

a. 鉛直荷重 (VL) 及び積雪荷重 (SL)

基礎スラブの重量は鉄筋コンクリートの単位体積重量を FEM モデルの各要素に与える。冷却塔から伝達される重量は、集中荷重として基礎スラブと冷却塔の脚部の取合い部の節点に入力する。

b. 地震荷重 (S)

地震荷重については、添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の地震応答計算書」に示す基準地震動 S_s に対する地震応答解析から得られる結果より設定する。荷重の入力については、冷却塔から基礎スラブへ伝達される応力を考慮する。冷却塔からの荷重の基礎スラブへの入力については、支持架構脚部に対応する節点に入力する。また、基礎スラブの慣性力として S_s 地震時の冷却塔による入力荷重と基礎スラブ底面に発生する荷重の差を FEM モデルの各節点に、節点の支配面積に応じて分配入力する。 S_s 地震時における基礎スラブ底面のせん断力、曲げモーメント及び軸力を第 4.4.1-4 表に示す。

c. 浮力 (B)

浮力は、地下水位面を T.M.S.L. 55.0m とし、基礎スラブに一様に上向きの等分布荷重として入力する。

第 4.4.1-4 表 S_s 地震時における基礎スラブ底面のせん断力・曲げモーメント及び軸力

水平 (NS 方向)		水平 (EW 方向)		鉛直
せん断力 ($\times 10^4 \text{kN}$)	曲げモーメント ($\times 10^5 \text{kN} \cdot \text{m}$)	せん断力 ($\times 10^4 \text{kN}$)	曲げモーメント ($\times 10^5 \text{kN} \cdot \text{m}$)	軸力 ($\times 10^4 \text{kN}$)
5.44	2.11	5.58	2.04	2.47

(5) 断面の評価方法

a. 軸力及び曲げモーメントに対する断面の評価方法

断面の評価は、「RC-N規準」に基づき、基礎スラブに生じる曲げモーメントが許容限界を超えないことを下式で確認する。

$$M \leq M_u$$
$$M_u = 0.8a_t\sigma_y D + 0.4ND \quad (N_{\min} \leq N < 0)$$
$$M_u = 0.8a_t\sigma_y D + 0.5ND \left(1 - \frac{N}{bDF_c}\right) \quad (0 \leq N \leq 0.4bDF_c)$$
$$M_u = \left(0.8a_t\sigma_y D + 0.12bD^2F_c\right) \left(\frac{N_{\max} - N}{N_{\max} - 0.4bDF_c}\right) \quad (0.4bDF_c < N \leq N_{\max})$$

ここで、

M	: 発生曲げモーメント
M_u	: 許容限界 (曲げ終局強度)
N_{\min}	: 中心引張時終局強度
N_{\max}	: 中心圧縮時終局強度
N	: 発生軸力
a_t	: 引張主筋断面積
b	: 断面幅
D	: 断面せい
σ_y	: 鉄筋の引張に対する材料強度
F_c	: コンクリート圧縮強度

b. 面外せん断力に対する断面の評価方法

断面の評価は、「RC-N 規準」に基づき、基礎スラブに生じる面外せん断力が許容限界を超えないことを下式で確認する。

$$Q \leq Q_u$$

$$Q_u = \left\{ \frac{0.068 p_t^{0.23} (F_c + 18)}{M/(Qd) + 0.12} + 0.85 \sqrt{p_w \sigma_{wy}} + 0.1 \sigma_0 \right\} bj$$

ここで

Q : 発生面外せん断力

Q_u : 許容限界 (面外せん断終局強度)

p_t : 引張鉄筋比 (%)

F_c : コンクリートの圧縮強度

M/Q : 強度算定断面における曲げモーメント M と面外せん断力 Q の比

d : 有効せい

p_w : 面外せん断補強筋比

σ_{wy} : 面外せん断補強筋の降伏強度

σ_0 : 平均軸方向応力度

b : 部材幅

j : 応力中心間距離

5. 評価結果

5.1 地震応答解析による評価結果

5.1.1 接地圧の評価結果

S_s地震時の最大接地圧が、地盤の極限支持力度を十分下回ることを確認する。

S_s地震時の最大接地圧と地盤の極限支持力度の比較結果を第5.1.1-1表に示す。S_s地震時の最大接地圧は107kN/m²であり、地盤の極限支持力度を十分下回ることを確認した。

第5.1.1-1表 S_s地震時の最大接地圧と地盤の極限支持力度の比較結果

最大接地圧 (kN/m ²)		極限支持力度 (kN/m ²)	判定
NS方向 (S _s -A, 基本, +1σ)	EW方向 (S _s -A, 基本, +1σ)		
107	95	64700	OK

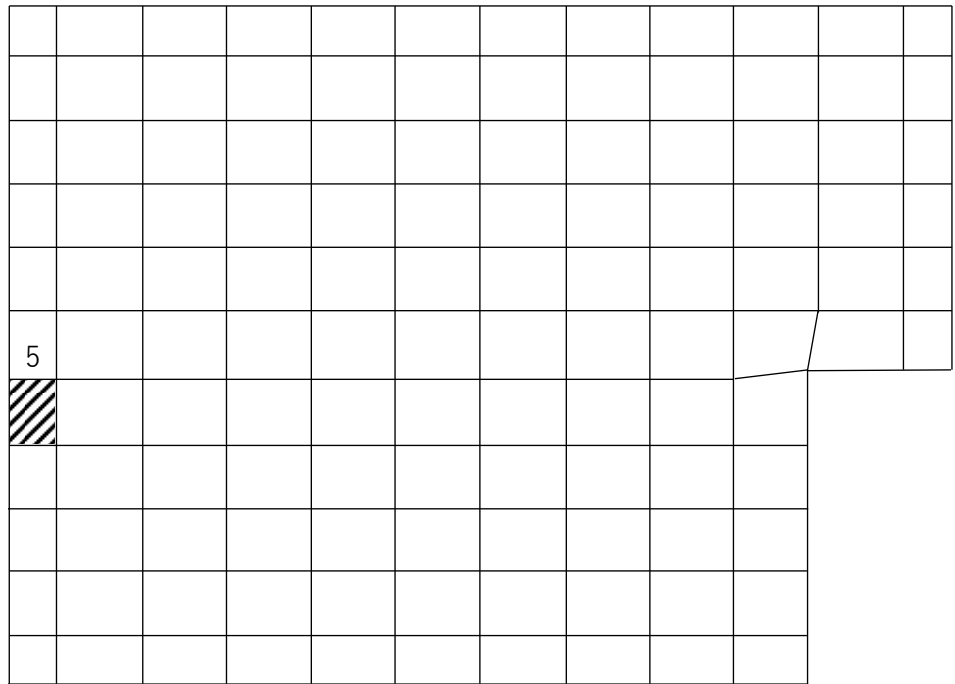
5.2 応力解析による評価結果

5.2.1 評価結果

基礎スラブの評価結果を、軸力及び曲げモーメントに対する評価については、許容限界に対する発生曲げモーメントの割合が最も大きい要素に対して、また、面外せん断力に対する評価については、許容限界に対する発生面外せん断力の割合が最も大きい要素に対して示す。当該要素の位置を第5.2.1-1図及び第5.2.1-2図に、評価結果を第5.2.1-1表に示す。なお、基礎スラブ厚及び配筋は『再処理施設に関する設計及び工事の方法の認可申請書 第6回申請 添付書類IV-2-2-4-1-1-1「安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書」（9安（核規）第596号 平成10年6月9日認可）』による。

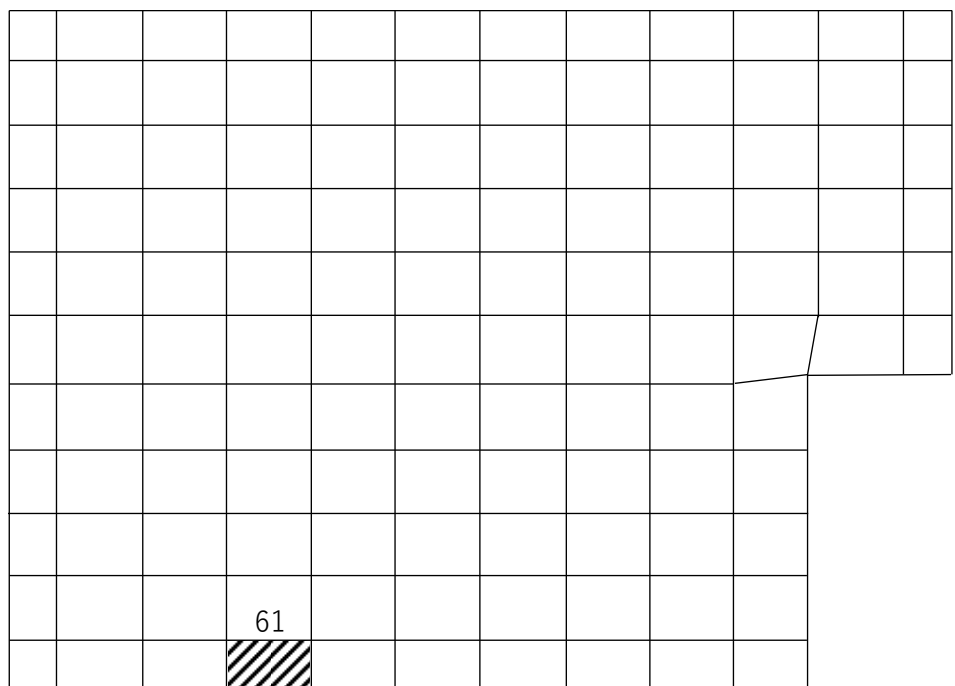
発生曲げモーメント及び発生面外せん断力が、それぞれの許容限界を超えないことを確認した。

PN
4
↑



(1) NS 方向 (要素 No. 5)

PN
4
↑



(2) EW 方向 (要素 No. 61)

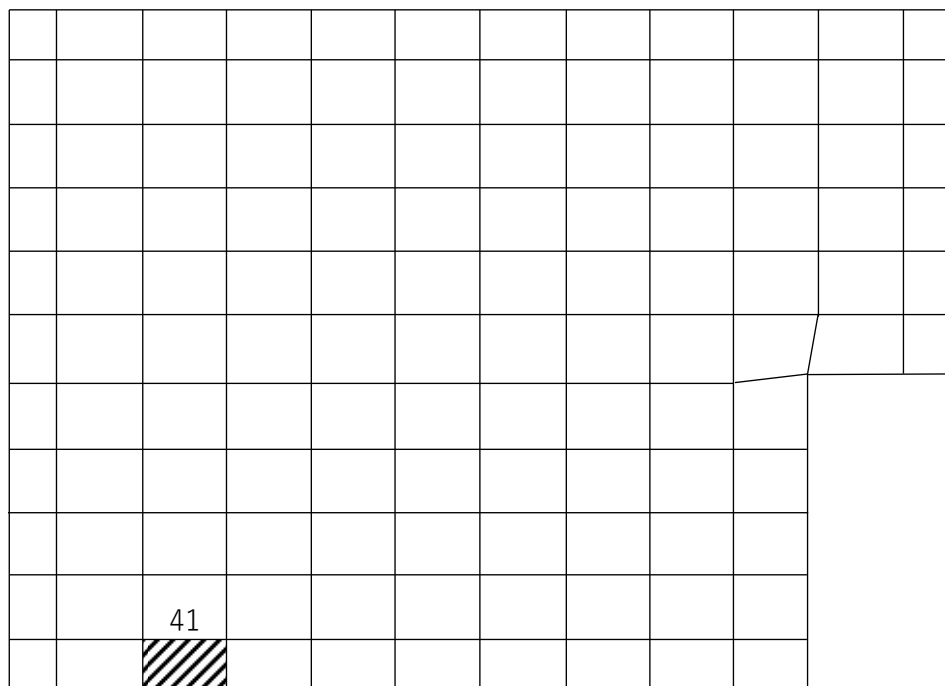
第5.2.1-1図 軸力及び曲げモーメントに対する評価結果を示す要素の位置図

PN
4



(1) NS 方向 (要素 No. 6)

PN
4



(2) EW 方向 (要素 No. 41)

第5.2.1-2図 面外せん断力に対する評価結果を示す要素の位置図

第5.2.1-1表 基礎スラブの評価結果

(1) 軸力及び曲げモーメントに対する評価

方向	解析結果			許容値 (kN・m/m)	検定比	判定
	要素番号	荷重組合せ ケース	発生曲げモーメント (kN・m/m)			
NS	5	2	1248	1972	0.633	OK
EW	61	6	647	2006	0.323	OK

注記1：許容値は曲げ終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生曲げモーメント）／（許容値）

注記3：軸力は圧縮を正とする。

(2) 面外せん断力に対する評価

方向	解析結果			許容値 (kN/m)	検定比	判定
	要素番号	荷重組合せ ケース	発生面外せん断力 (kN/m)			
NS	6	2	388	1565	0.249	OK
EW	41	6	178	1230	0.145	OK

注記1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生面外せん断力）／（許容値）

別紙4-17

安全冷却水B冷却塔の 耐震計算書

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。

また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 適用規格	1
3. 構造強度評価	1
3.1 構造の説明	1
3.2 評価方針	1
3.2.1 計算条件	1
3.2.2 解析モデルの設定方法	1
3.2.3 荷重の組合せ及び許容応力	1
3.2.4 計算方法	1
4. 評価内容（構造強度）	2
4.1 安全冷却水B冷却塔	2
<u>4.1.1 解析モデル</u>	2
<u>4.1.2 設計条件</u>	9
<u>4.1.3 機器要目</u>	11
<u>4.1.4 結 論</u>	15
5. 動的機能維持評価	17
5.1 構造の説明	17
5.2 評価方針	17
5.2.1 計算条件	17
5.2.2 解析モデルの設定方法	17
5.2.3 荷重の組合せ及び許容応力	17
5.2.4 計算方法	17
6. 評価内容（動的機能維持）	18
6.1 安全冷却水B冷却塔ファン軸	18
<u>6.1.1 解析モデル</u>	18
<u>6.1.2 結 論</u>	19

1. 概要
2. 適用規格
3. 構造強度評価
 - 3.1 構造の説明
 - 3.2 評価方針
 - 3.2.1 計算条件
 - 3.2.2 解析モデルの設定方法
 - 3.2.3 荷重の組合せ及び許容応力
 - 3.2.4 計算方法

本資料の1. 概要から3.2.4 計算方法については、添付書類「添付IV-1-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」による。

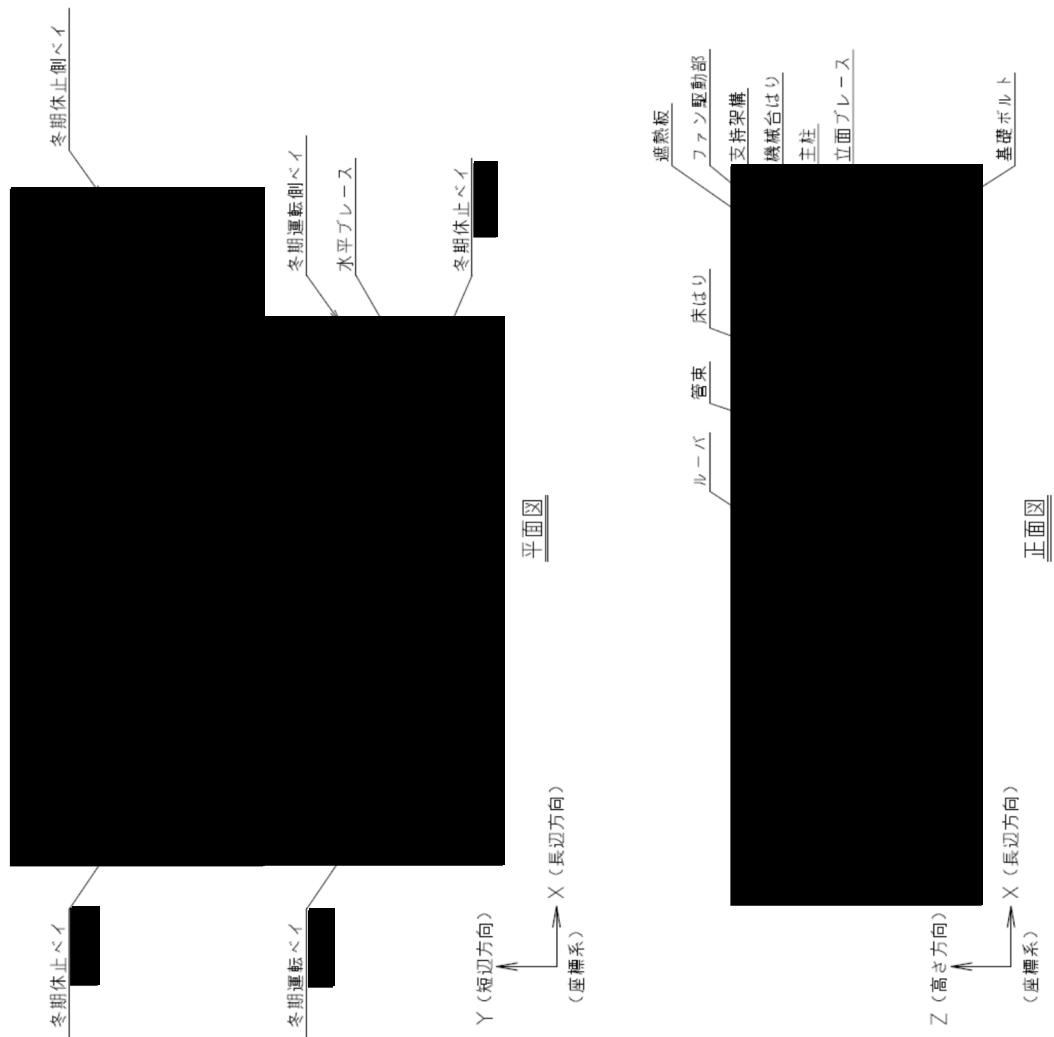
4. 評価内容（構造強度）

4.1 安全冷却水B冷却塔

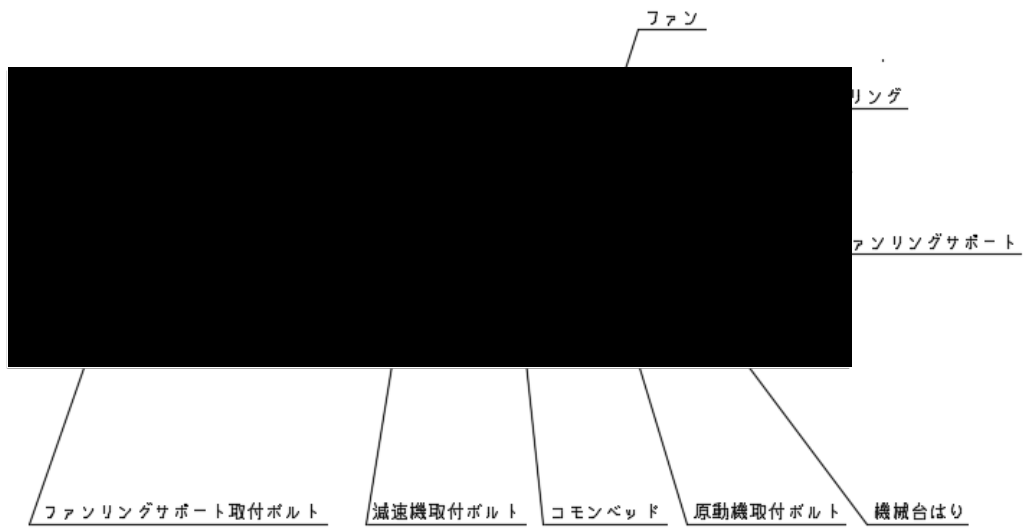
4.1.1 解析モデル

(1) 構造

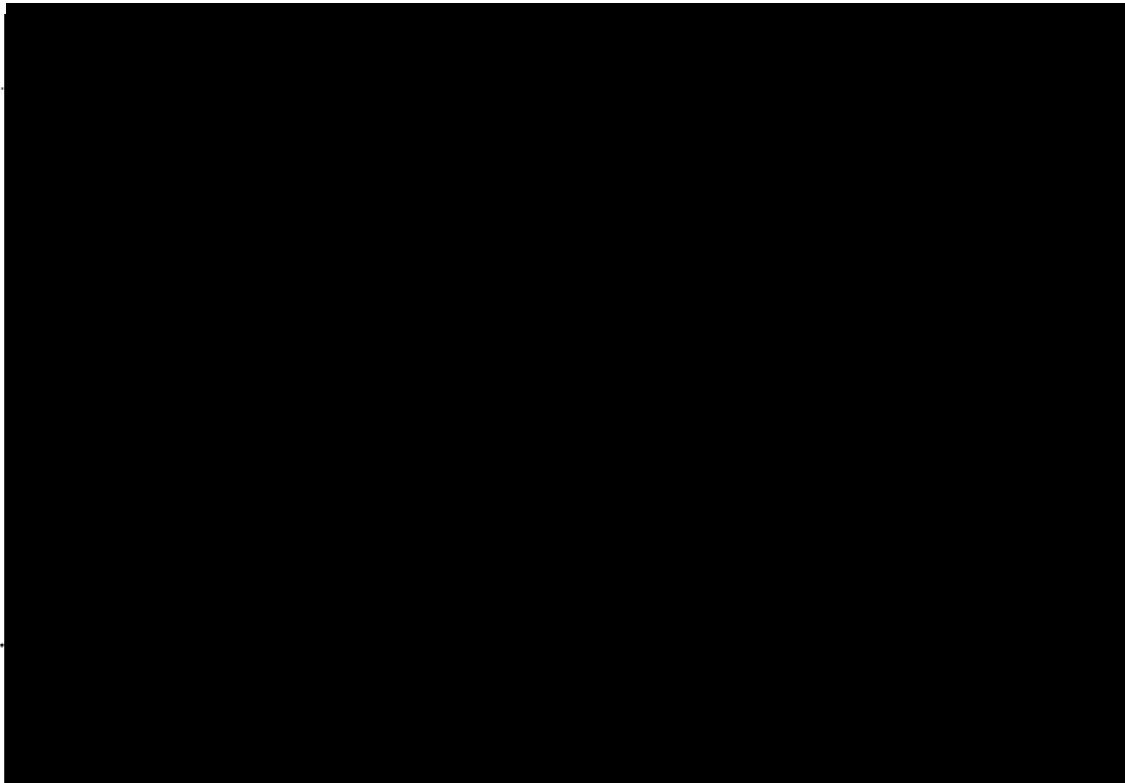
安全冷却水B冷却塔の構造について第4.1.1.-1図に概要図を示し，各部材の構造図を第4.1.1.-2図～第4.1.1.-5図以下に示す。



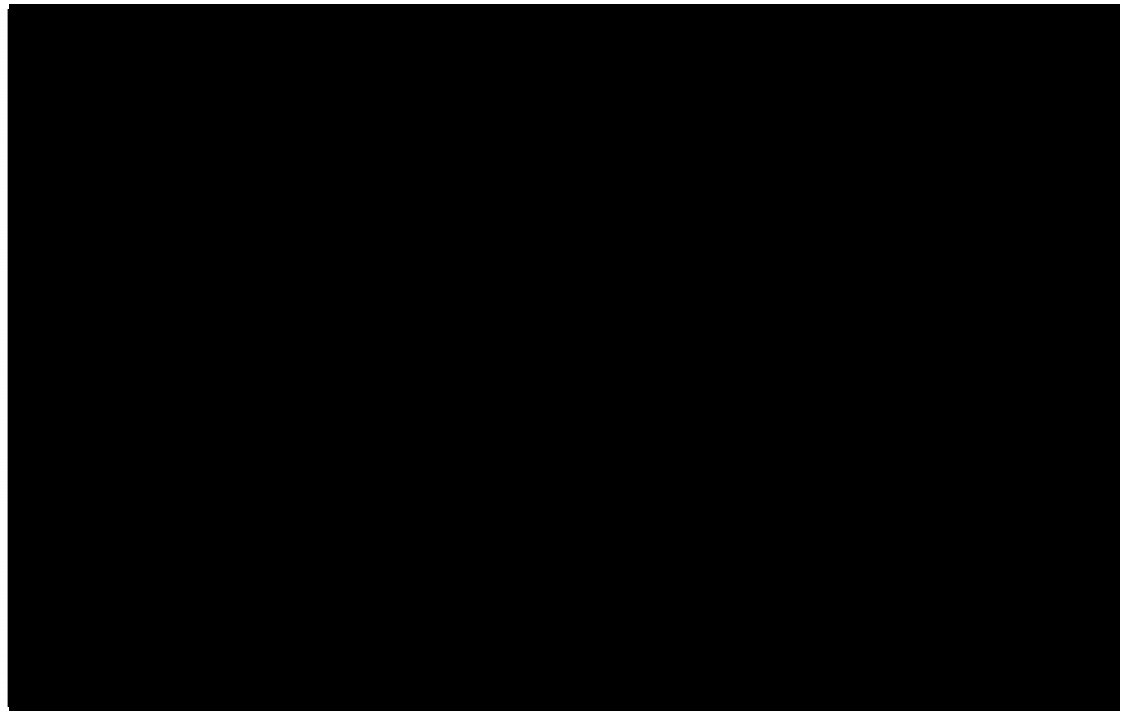
第 4.1.1.1-1 図 冷却塔概要図



第 4.1.1.-2 図 ファン駆動部構造図



第 4.1.1.-3 図 管束構造図



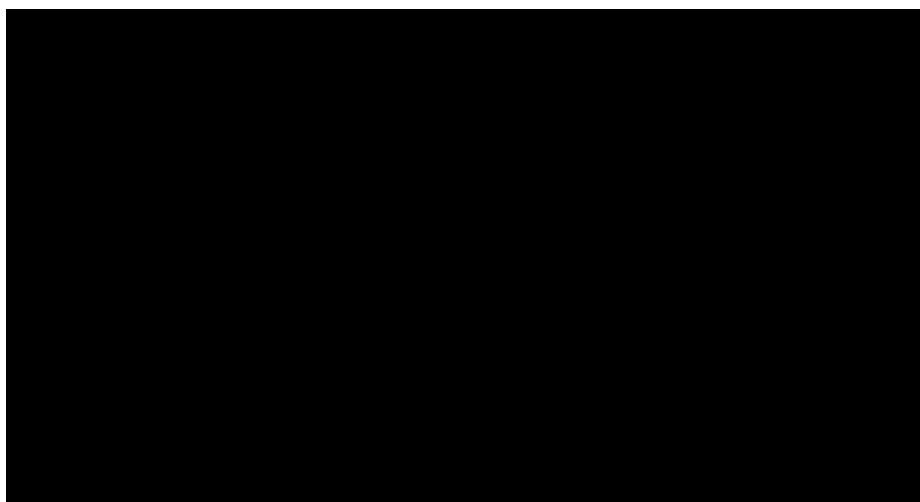
第 4.1.1.-4 図 ルーバ構造図



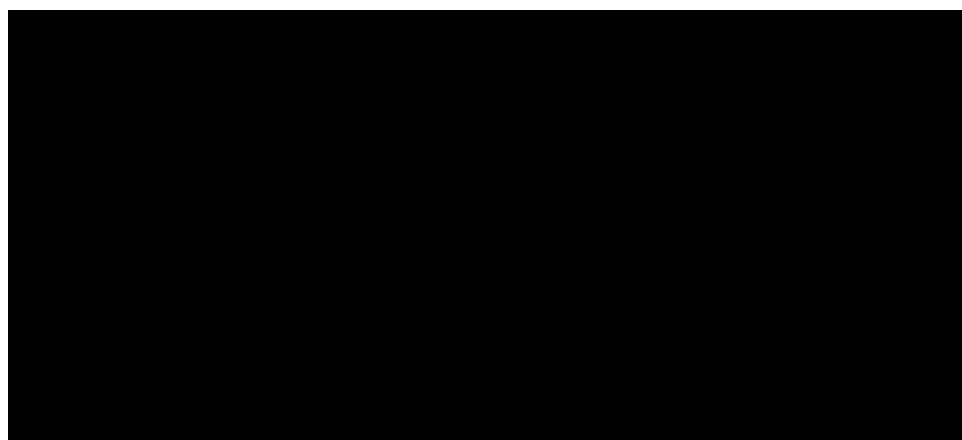
第 4.1.1.-5 図 遮熱板構造図

(2) 解析モデル

安全冷却水B冷却塔の支持架構の解析モデルを第4.1.1.-6図、モデル諸元を第4.1.1.-1表に、また、伝熱管の解析モデルを第4.1.1.-7図、モデル諸元を第4.1.1.-2表に示す。



(冬期運転側ベイ)

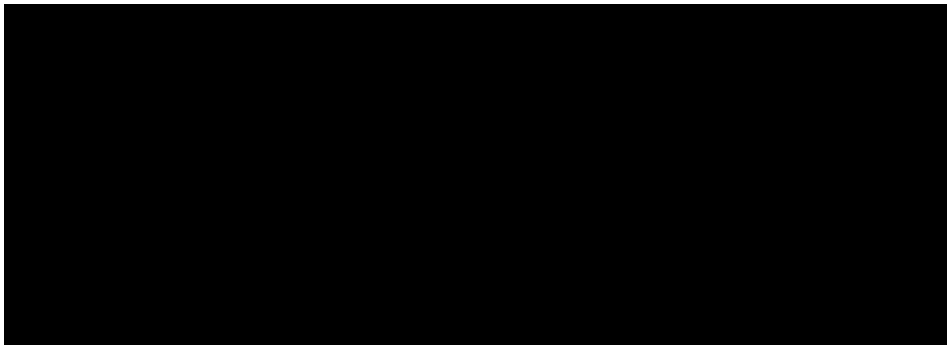


(冬期休止側ベイ)

第4.1.1.-6図 支持架構解析モデル

第4.1.1.-1表 支持架構のモデル諸元

	冬期運転側ベイ	冬期休止側ベイ
要素数	■	■
節点数	■	■



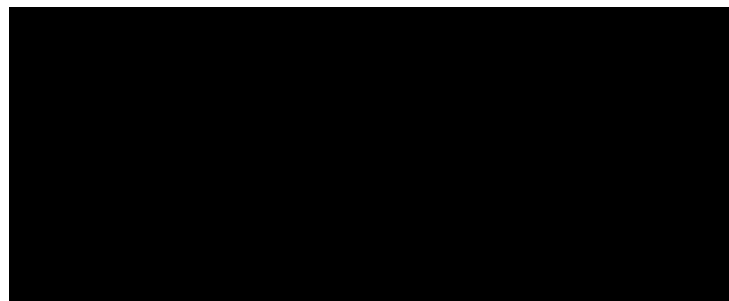
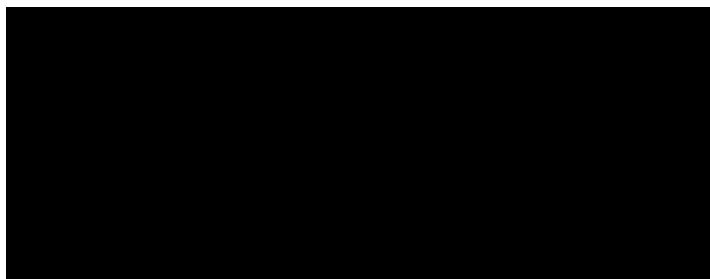
第 4.1.1.-7 図 伝熱管解析モデル

第 4.1.1.-2 表 伝熱管のモデル諸元

要素数	■
節点数	■

(3) 評価説明図

取付ボルト評価説明図を第 4.1.1.-8 図に示す。



第 4.1.1.-8 図 取付ボルト評価説明図

4.1.2 設計条件
(冬期運転側ベイ)

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 及び静的震度					基準地震動 S _s			振動による震度	最高使用圧力 (MPa)	最高使用温度 (°C)	比重
				動的			静的		EW (G)	NS (G)	UD (G)				
				EW (G)	NS (G)	UD (G)	水平方向設計震度	鉛直方向設計震度							
安全冷却水B冷却塔	支持架構	S	[Redacted]	追而											
	ファン駆動部														原動機
															減速機
															ファンリング
	管束/伝熱管														
	ルーバ														
	遮熱板														

- 注記 *1: 基準床レベルを示す。
 *2: 弾性設計用地震動 S_d に基づく、据付面の床応答加速度を設計入力地震動とする。
 *3: 基準地震動 S_s に基づく、据付面の床応答加速度を設計入力地震動とする。

第 4.1.2.-1 表 支持架構の固有周期

次数	固有周期 (s)
[Redacted]	

4.1.3 機器要目

(冬期運転側ベイ)

(1) 伝熱管

D_o (mm)	t (mm)	Z_f (mm ³)	i_1 (-)	i_2 (-)

(2) 支持架構搭載機器

部 材	材 料	m (kg)	h (mm)	取付ボルト 配置	L (mm)	ϕ (mm)	A_b (mm ²)	n (-)	n_t (-)	F (MPa)	F^* (MPa)	M_p (N・mm)
原 動 機 取 付 ボ ル ト												
減 速 機 取 付 ボ ル ト												
ファンリング サ ポ ー ト 取 付 ボ ル ト												
管 束 取 付 ボ ル ト												
ル ー バ 取 付 ボ ル ト												
遮 熱 板 取 付 ボ ル ト												

注記*1：ファンリングサポート，ファンリングを考慮に入れている。

*2：ファンリングを考慮に入れている。

(3) 支持架構

部 材	断面形状	材 料	運転重量 (kg)	A (mm ²)	Z (mm ³)		i (mm)		E (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)
					Z _x	Z _y	i _x	i _y			
主 柱											
床 はり											
2F 機械台はり											
立面ブレース											
水平ブレース											

(4) 支持架構柱脚部

部 材	材 料	A _{ab} (mm ²)	n _a (-)	F (MPa)	F* (MPa)
基礎ボルト					

(冬期休止側ベイ)

(1) 伝熱管

D_o (mm)	t (mm)	Z_f (mm ³)	i_1 (-)	i_2 (-)

(2) 支持架構搭載機器

部 材	材 料	m (kg)	h (mm)	取付ボルト 配置	L (mm)	ℓ (mm)	A_b (mm ²)	n (-)	n_t (-)	F (MPa)	F^* (MPa)	M_p (N・mm)
原 動 機 取 付 ボ ル ト												
減 速 機 取 付 ボ ル ト												
ファンリング サ ポ ー ト 取 付 ボ ル ト												
管 束 取 付 ボ ル ト												
ル ー バ 取 付 ボ ル ト												
遮 熱 板 取 付 ボ ル ト												

注記*1：ファンリングサポート，ファンリングを考慮に入れている。

*2：ファンリングを考慮に入れている。

(3) 支持架構

部 材	断面形状	材 料	運転重量 (kg)	A (mm ²)	Z (mm ³)		i (mm)		E (MPa)	F (MPa)	F* (MPa)
					Z _x	Z _y	i _x	i _y			
主 柱											
床 はり											
2F 機械台はり											
立面ブレース											
水平ブレース											

(4) 支持架構柱脚部

部 材	材 料	A _{ab} (mm ²)	n _a (-)	F (MPa)	F* (MPa)
基礎ボルト					

4.1.4 結論

(冬期運転側ペイ)

(単位：MPa)

部 材	応 力	S d 又は 3.6Ci			S s			
		算出応力 ¹⁾	許容応力	応力比	算出応力	許容応力	応力比	
伝 熱 管	一次	追 而						
	一次+二次							
支持架 構搭載 機器	原 動 機							引 張
	取 付 ボ ル ト							せん断
	減 速 機							引 張
	取 付 ボ ル ト							せん断
	ファンリングサポート							引 張
	取 付 ボ ル ト							せん断
	管 束							引 張
	取 付 ボ ル ト							せん断
ル ー バ	引 張							
取 付 ボ ル ト	せん断							
遮 熱 板	引 張							
取 付 ボ ル ト	せん断							
支 持 架 構								引 張
								圧 縮
		曲 げ						
		せん断						
		組合せ (引張+曲げ)						
		組合せ (圧縮+曲げ)						
基 礎 ボ ル ト		引 張						
		せん断						

注記 *1: S s による算出応力が S d 又は 3.6Ci の許容応力以下である場合は記載を省略する。

安全機能を有する施設である安全冷却水B冷却塔は、設計用地震力に対する評価が許容値を満足することを確認した。

(冬期休止側ベイ)

(単位：MPa)

部 材	応 力	S d 又は 3.6Ci			S s								
		算出応力 ¹⁾	許容応力	応力比	算出応力	許容応力	応力比						
伝 熱 管	一 次	追 而											
	一 次+二 次												
支 持 架 構 搭 載 機 器	原 動 機 取 付 ボ ル ト							引 張					
								せん断					
	減 速 機 取 付 ボ ル ト							引 張					
								せん断					
	フ ァ ン リ ン グ サ ポ ー ト 取 付 ボ ル ト							引 張					
								せん断					
	管 束 取 付 ボ ル ト							引 張					
								せん断					
ル ー バ 取 付 ボ ル ト	引 張												
	せん断												
遮 熱 板 取 付 ボ ル ト	引 張												
	せん断												
支 持 架 構								引 張					
								圧 縮					
								曲 げ					
								せん断					
								組 合 せ (引 張+曲 げ)					
								組 合 せ (圧 縮+曲 げ)					
基 礎 ボ ル ト		引 張											
		せん断											

注記 *1： S s による算出応力が S d 又は 3.6Ci の許容応力以下である場合は記載を省略する。

安全機能を有する施設である安全冷却水B冷却塔は、設計用地震力に対する評価が許容値を満足することを確認した。

5. 動的機能維持評価

5.1 構造の説明

5.2 評価方針

5.2.1 計算条件

5.2.2 解析モデルの設定方法

5.2.3 荷重の組合せ及び許容応力

5.2.4 計算方法

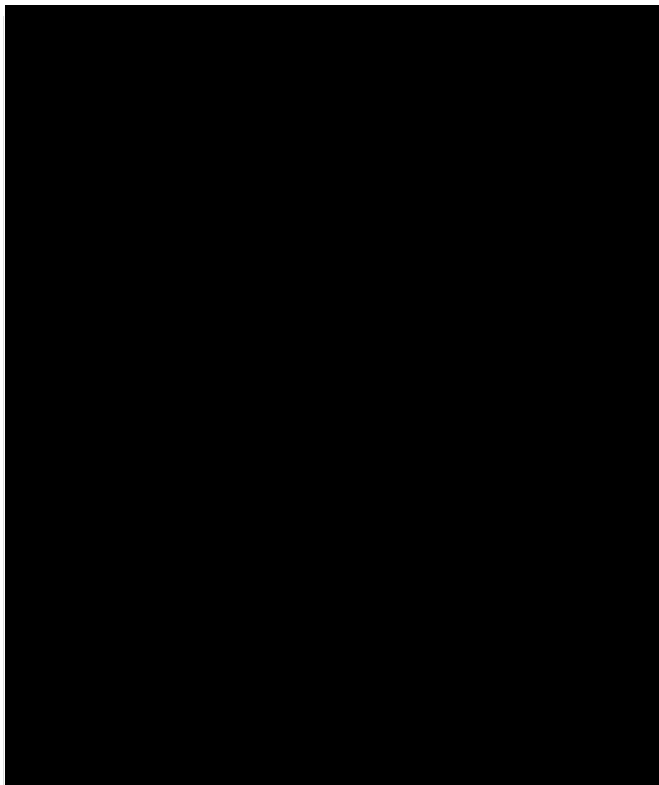
本資料の 5. 動的機能維持評価から 5.2.4 計算方法については、添付書類「添付Ⅳ-1
-2-1 機器の耐震性に関する計算書作成の基本方針」による。

6. 評価内容

6.1 安全冷却水B冷却塔 ファン軸

6.1.1 解析モデル

- ・ファン軸解析モデルを第6.1.1.-1図に、モデル諸元を第6.1.1.-1表に示す。
- ・計算は、解析コード [REDACTED] を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認等の概要については、添付書類「IV-3 計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



質 量

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

総角運動量

[REDACTED]

軸受部の減衰係数

[REDACTED]

軸受部のばね定数

[REDACTED]

減速機取付部のばね定数

[REDACTED]

第6.1.1.-1 図

安全冷却水B冷却塔ファン軸解析モデル図

ファン軸の縦弾性係数

[REDACTED]

第6.1.1.-1 表 安全冷却水B冷却塔 ファン軸解析モデル諸元

要素数	■
節点数	■

6.1.2 結論

解析結果について、第6.1.2.-1表に、評価結果について第6.1.2.-2表に示す。

第6.1.2.-1表 安全冷却水B冷却塔 解析結果

		固有周期 (s) (固有振動数)		備 考
原 動 機		—*1		JEAG4601-1991 追補版において、十分に剛であることが示されている。
減速機	本 体	—*1		
	ファン軸	停止時		
		回転時		
ファンリング				

注記 *1： JEAG4601-1991 追補版において、十分に剛であることが示されている。

第 6.1.2.-2 表 安全冷却水B冷却塔 評価結果

(冬期運転側ベイ)

ファン

		S s			備考			
		NS (短辺方向)	EW (長辺方向)					
ファン軸		追而			最大応力比を記載			
軸受	上部軸受							最大荷重比を記載
	下部軸受							
チップクリアランス					最大応力比を記載			

原動機

		S s				備考				
		EW	NS	UD	EW/NS/UD					
加速度		追而								
原動機軸										
軸受										

(冬期休止側ベイ)

ファン

		S s			備考			
		NS (短辺方向)	EW (長辺方向)					
ファン軸		追而			最大応力比 を記載			
軸受	上部軸受							最大荷重比 を記載
	下部軸受							
チップ クリアランス					最大応力比 を記載			

原動機

		S s				備考				
		EW	NS	UD	EW/NS/UD					
加速度		追而								
原動機軸										
軸受										

全て許容値未満であるので十分な耐震性を有している。

別紙4－19

水平2方向及び鉛直方向地震力の 組合せに関する影響評価結果 建物・構築物 建物及び屋外機械基礎

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

	ページ
1. 概要	1
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動 ..	1
3. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果	1
3.1 影響評価方法	1
3.2 影響評価部位の抽出	6
3.3 影響評価部位の抽出結果	12
3.4 影響評価	13
3.5 影響評価結果	13
3.6 まとめ	13

別紙 安全冷却水 B 冷却塔基礎

1. 概要

本資料は、添付書類「耐震設計の基本方針」及び添付書類「水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、建物・構築物（本資料においては、建物及び屋外機械基礎とし、洞道、竜巻防護対策設備及び排気筒は含まない。）（以下、「建物・構築物」という。）が有する耐震性に及ぼす影響について評価した結果を説明するものである。

2. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価には、基準地震動 S_s を用いる。基準地震動 S_s は、添付書類「基準地震動 S_s 及び弾性設計用地震動 S_d の概要」による。

ここで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動 S_s は、複数の基準地震動 S_s における地震動の特性及び包絡関係を、施設の特性による影響も考慮した上で確認し、本影響評価に用いる。

3. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果

3.1 影響評価方法

建物・構築物において、従来設計手法に対して水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある部位を抽出し影響検討を行う。

抽出及び影響検討のフロー図を第3.1-1図に示す。また、以下にフロー図の各ステップに対する説明を記す。

① 耐震評価上の構成部位の整理（第3.1-1図 ①）

評価対象は、耐震重要施設及び重大事故等対処施設の間接支持構造物、並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する部位とし、耐震評価上の構成部位に分類する。

② 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性の整理（第3.1-1図 ②）

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答特性から影響が想定される部位の整理を行う。応答特性は、荷重の組合せから影響が想定されるもの（第3.1-1図 ②-1）及び3次元的な建物挙動から影響が想定されるもの（第3.1-1図 ②-2）に分類する。以降、この2つの応答特性ごとに評価部位の抽出とその影響評価を行う。整理に当たっては、応答特性による影響の度合いを想定しつつ検討を進める。

③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出（第3.1-1図 ③）

「①」にて整理した耐震評価上の構成部位について、「②」にて整理したもののうち、荷重の組合せから影響が想定されるものに該当するか検討を行い、評価部位を抽出する。また、抽出されなかった部位については荷重の組合せによる応答特性は想定されない部位として評価終了とする。

4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価（第 3.1-1 図 4）

「3」にて抽出した荷重の組合せから影響が想定される耐震評価上の構成部位について、構造部材の発生応力等を適切に組合せることで、各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位の耐震性への影響を評価する。

水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価においては、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組合せる方法として、米国 REGULATORY GUIDE 1.92^(注)の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)に基づいて地震力を設定する。なお、組合せる荷重又は応力としては、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の算出結果を用いる。

本検討の結果、耐震性への影響があると確認された部位については、詳細な手法を用いた追加検討や、新たに設計上の対応策を講じることとする。一方、耐震安全性への影響がないとしたものについては、水平 2 方向及び鉛直方向の地震力の組合せを考慮せず、従来の設計手法で対応可能な部位として建物・構築物の評価は終了とする。

注： REGULATORY GUIDE (RG) 1.92 “COMBINING MODAL RESPONSES AND SPATIAL COMPONENTS IN SEISMIC RESPONSE ANALYSIS”

5 3次元 FEM モデルを用いた精査による評価部位の抽出（第 3.1-1 図 5）

「1」にて整理した耐震評価上の構成部位について、「2」にて整理したものうち、3 次元的な建物挙動から影響が想定されるものに該当するか検討を行い、評価部位を抽出する。

検討においては、3 次元的な応答特性が想定される部位について、その部位が 3 方向の応答の同時性を考慮することによる応答への影響が想定される部位かどうかを、3 次元 FEM モデルを用いて精査を行う。ここで、応答への影響ありと判断した部位は、3 次元的な応答特性に対する評価対象部位として選定する。一方、影響なしと判断した部位は 3 次元的な応答特性は想定されない部位として評価終了とする。

なお、3 次元的な応答特性が想定されない部位についても、3 次元 FEM モデルによる地震応答解析を実施し、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより、3 方向の応答の同時性を考慮することで局所的な応答として影響が見られないか精査する。

6 3次元 FEM モデルによる 3 次元的な挙動に対する影響評価（第 3.1-1 図 6）

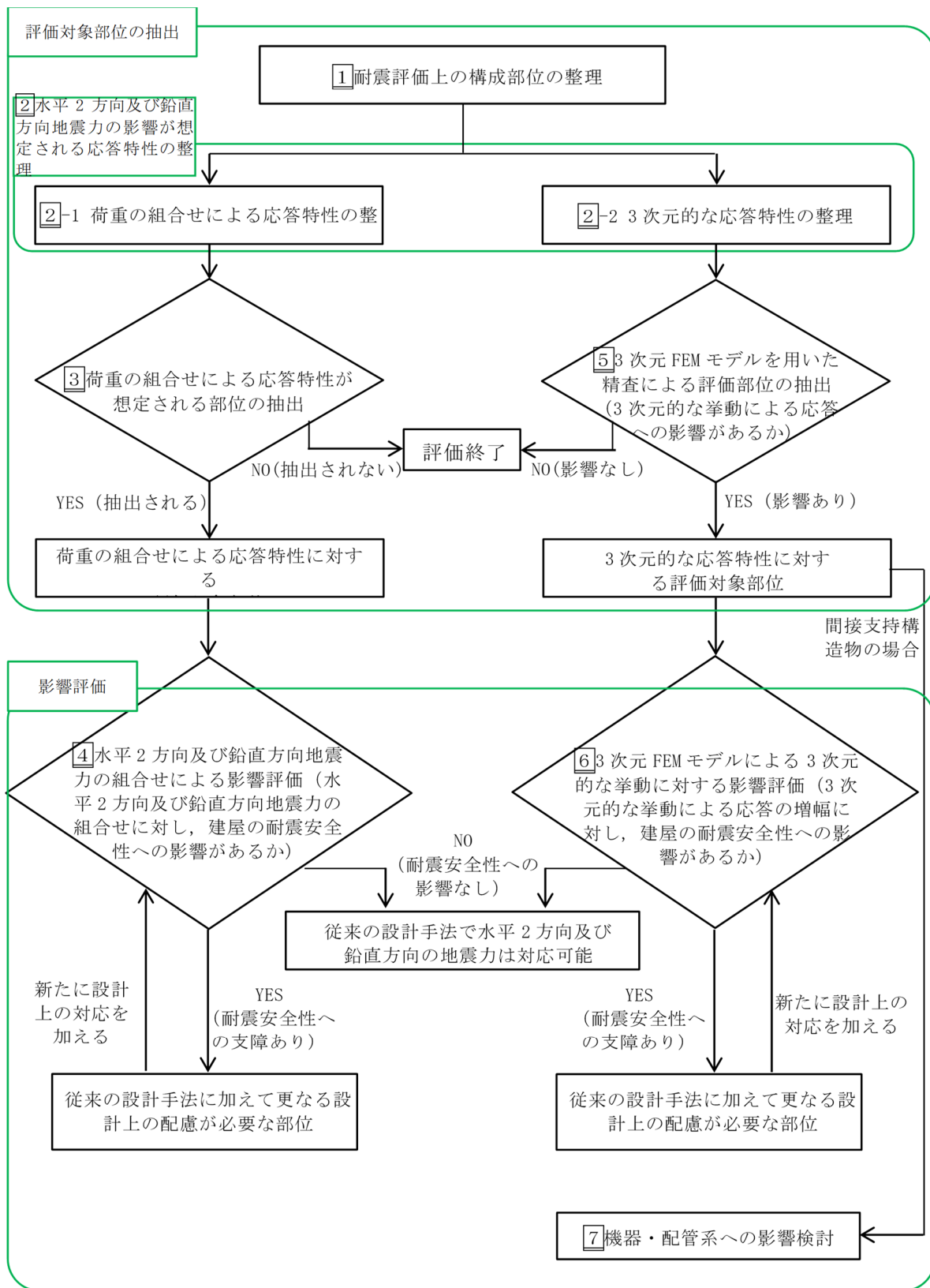
「5」にて評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位について、3 次元的な挙動により発生する応力に対して設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位の耐震安全性への影響を評価する。

検討においては、水平 2 方向及び鉛直方向地震力を組合せる方法として、3 方向の応答の同時性を考慮するために、3 次元 FEM モデルに各方向に入力した際の応答を時刻歴上で足し合わせるものとする。

本検討の結果、耐震性への影響があると確認された部位については、詳細な手法を用いた追加検討や、新たに設計上の対応策を講じることとする。一方、耐震安全性への影響がないとしたものについては、水平 2 方向及び鉛直方向の地震力を同時に考慮せず、従来の設計手法で対応可能な部位として建物・構築物の評価は終了とする。

7 設備・機器への影響検討（第 3.1-1 図 7）

3 次元的な応答特性が想定される部位と抽出された部位のうち，機器・配管系の間接支持構造物に当たるものについては，建屋を 3 次元 FEM でモデル化した地震応答解析より得られた応答加速度を用いて，該当部位の 3 次元的な挙動が機器・配管系に及ぼす影響検討を実施する。



第 3.1-1 図 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響検討のフロー

3.2 影響評価部位の抽出

第 3.1-1 図のフローの①～③及び⑤に基づき、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある部位を抽出する。

(1) 耐震評価上の構成部位の整理 (第 3.1-1 図 ①)

建物・構築物の耐震評価上の構成部位を整理し、安全冷却水 B 冷却塔の基礎において該当する耐震評価上の構成部位を網羅的に確認した。確認した結果を第 3.2-1 表に示す。

(2) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性の整理(第 3.1-1 図 ②)

建物・構築物における耐震評価上の構成部位について、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性を整理した。応答特性は、荷重の組合せによる影響が想定されるもの及び 3 次元的な建屋挙動から影響が想定されるものに分けて整理した。整理した結果を第 3.2-2 表及び第 3.2-3 表に示す。

(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出 (第 3.1-1 図 ③)

第 3.2-1 表に示す耐震評価上の構成部位のうち、第 3.2-2 表に示す荷重の組合せによる応答特性により、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される部位を抽出した。抽出した結果を第 3.2-4 表に示す。

応答特性①-1「直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中」する部位として、安全冷却水 B 冷却塔基礎の基礎スラブを抽出した。

応答特性①-2「面内方向の荷重を負担しつつ、面外方向の荷重が作用」する部位は抽出されなかった。

(4) 3 次元 FEM モデルを用いた精査による評価部位の抽出 (第 3.1-1 図 ⑤)

第 3.2-1 表に示す耐震評価上の構成部位のうち、第 3.2-3 表に示す 3 次元的な応答特性により、3 方向の応答の同時性を考慮することによる応答への影響が認められた部位を抽出した。抽出した結果を第 3.2-5 表に示す。

応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」可能性のある部位は抽出されなかった。

応答特性②-2「加振方向以外の方向に励起される振動が発生する」可能性のある部位は抽出されなかった。

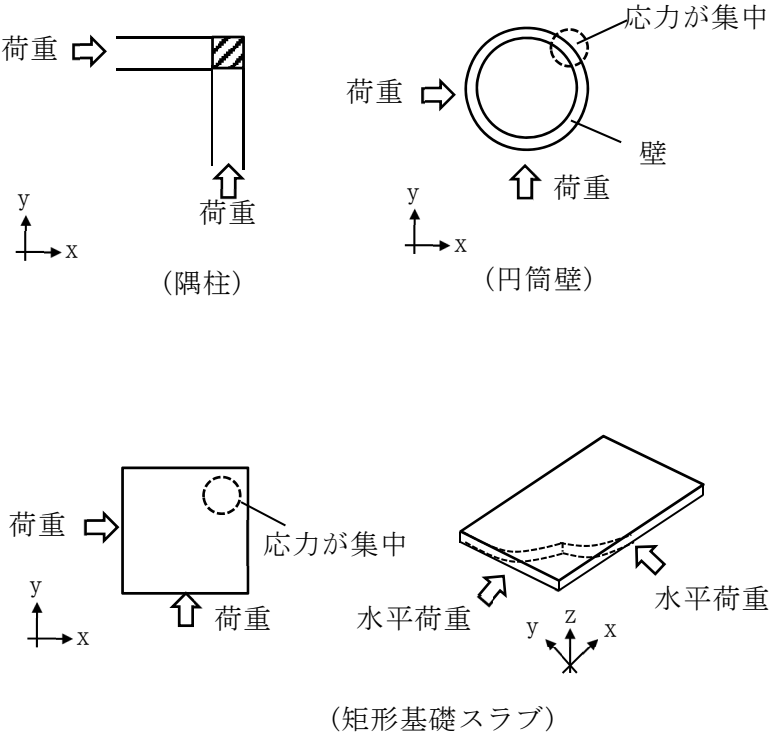
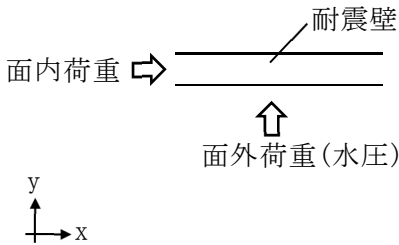
第 3.2-1 表 建物・構築物における耐震評価上の構成部位の整理

対象評価部位		安全冷却水B冷却塔基礎
		RC造
柱	一般部	—
	地下部	—
	隅部	—
梁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨トラス	—
壁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨ブレース	—
床屋根	一般部	—
基礎 スラブ	矩形	○
	矩形以外	—

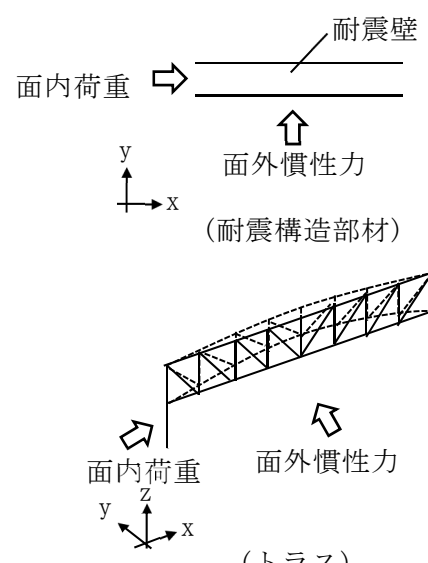
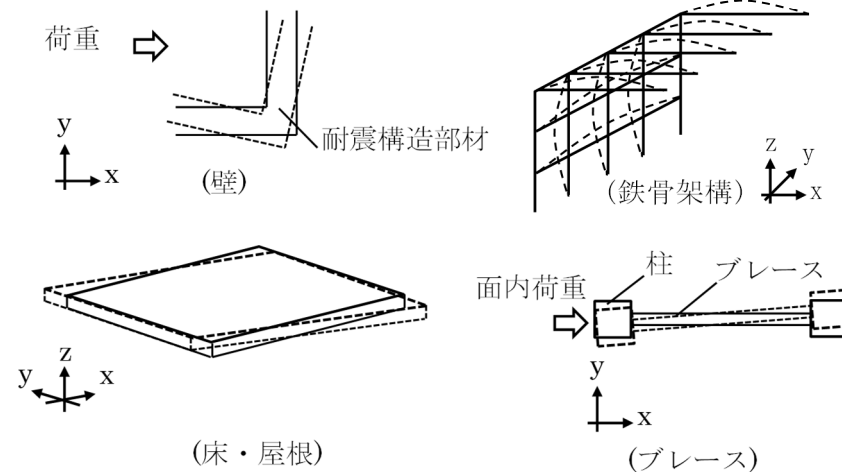
凡例 ○：対象の構造部材が存在する

—：対象の部材が存在しない

第 3. 2-2 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性
(荷重の組合せによる応答特性)

荷重の組合せによる 応答特性	影響想定部位
<p>①-1</p> <p>直交する水平 2 方向の荷重が、 応力として集中</p>	<p>応力の集中する隅柱等 (例)</p>  <p>荷重 → (隅柱)</p> <p>荷重 → (円筒壁)</p> <p>荷重 → (矩形基礎スラブ)</p>
<p>①-2</p> <p>面内方向の荷重 を負担しつつ、 面外方向の荷重 が作用</p>	<p>水圧を負担するプール等 (例)</p>  <p>面内荷重 → (耐震壁)</p> <p>↑ 面外荷重(水圧)</p>

第 3.2-3 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定される応答特性
(3 次元的な応答特性)

3 次元的な応答特性		影響想定部位
②-1	面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい	<p>大スパンや吹き抜け部に設置された部位 (例)</p>  <p>耐震壁 面内荷重 面外慣性力 (耐震構造部材)</p> <p>面内荷重 面外慣性力 (トラス)</p>
②-2	加振方向以外の方向に励起される振動	<p>塔状構造物などを含む、ねじれ挙動が想定される建物・構築物 (例)</p>  <p>荷重 耐震構造部材 (壁)</p> <p>(鉄骨架構)</p> <p>(床・屋根)</p> <p>面内荷重 柱 ブレース (ブレース)</p>

第 3.2-4 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(荷重の組合せによる応答特性を踏まえたスクリーニング)

対象評価部位		安全冷却水B冷却塔基礎
		RC造
柱	一般部	—
	地下部	—
	隅部	—
梁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨トラス	—
壁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨ブレース	—
床屋根	一般部	—
基礎 スラブ	矩形	①-1 要
	矩形以外	—

凡例 ①-1 要：応答特性①-1「直交する水平 2 方向の荷重が，応力として集中」
 —：対象の構造部材が存在しない

第 3.2-5 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響の確認が必要な部位の抽出
(3 次元的な応答特性を踏まえたスクリーニング)

対象評価部位		安全冷却水B冷却塔基礎
		RC造（基礎）
柱	一般部	—
	地下部	—
	隅部	—
梁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨トラス	—
壁	一般部	—
	地下部	—
	鉄骨ブレース	—
床屋根	矩形	—
基礎 スラブ	矩形以外	該当無し
	矩形以外	—

凡例 ②-1 要：応答特性②-1「面内方向の荷重に加え、面外慣性力の影響が大きい」

②-2 要：応答特性②-2「加振方向以外の方向に励起される振動」

該当無し：応答特性②-1 または②-2 に該当しない

—：対象の構造部位が存在しない

3.3 影響評価部位の抽出結果

(1) 建物・構築物における影響評価部位の抽出結果

建物・構築物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が想定されるとして抽出した部位を第3.3-1表に示す。

応答特性①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中」する部位のうち、安全冷却水B冷却塔基礎の基礎スラブについて、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を行う。

第3.3-1表 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価部位の抽出結果

応答特性	耐震評価部位		対象建物・構築物
	基礎スラブ	矩形	
①-1	基礎スラブ	矩形	安全冷却水B冷却塔基礎

凡例 ①-1：応答特性①-1「直交する水平2方向の荷重が、応力として集中」

(2) 機器・配管系への影響が考えられる部位の抽出結果

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価対象として抽出した耐震評価上の構成部位のうち、間接支持構造物のものについて、3次元的な挙動による応答増幅の観点から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位を抽出する。

安全冷却水B冷却塔の基礎については、矩形の単純な構造であるため3次元的な応答特性にはあてはまらないという整理を行っているため機器・配管系への影響はない。

3.4 影響評価

荷重の組合せによる応答特性より影響が想定される部位として抽出された部位については、構造部材の発生応力等を適切に組合せることで、各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位の耐震性への影響を評価する。

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価においては、水平2方向及び鉛直方向地震力を組合せる方法として、米国 REGULATORY GUIDE 1.92*の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)に基づいて地震力を設定する。なお、組合せる荷重又は応力としては、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の算出結果を用いる。

*: REGULATORY GUIDE (RG) 1.92 “COMBINING MODAL RESPONSES AND SPATIAL COMPONENTS IN SEISMIC RESPONSE ANALYSIS”

3.5 影響評価結果

建物・構築物の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価結果は、別添に示す。

3.6 まとめ

安全冷却水B冷却塔の基礎において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性がある耐震評価部位を抽出し、その部位における従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して影響を確認した。その結果、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応力は、水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、増加する傾向にあるが、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応力が許容値を満足することを確認した。

以上より、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せについては、安全冷却水B冷却塔の基礎が有する耐震性への影響がないことを確認した。

別紙
安全冷却水 B 冷却塔基礎

目 次

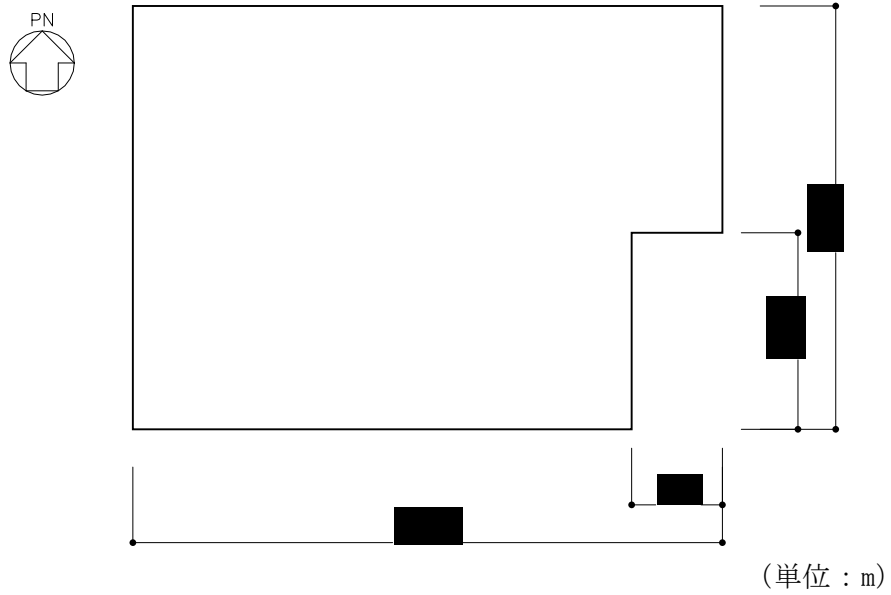
	ページ
1. 構造概要	1
2. 基礎スラブの評価	4

1. 構造概要

安全冷却水 B 冷却塔基礎の概略平面図を第 1. -1 図に，概略断面図を第 1. -2 図に示す。

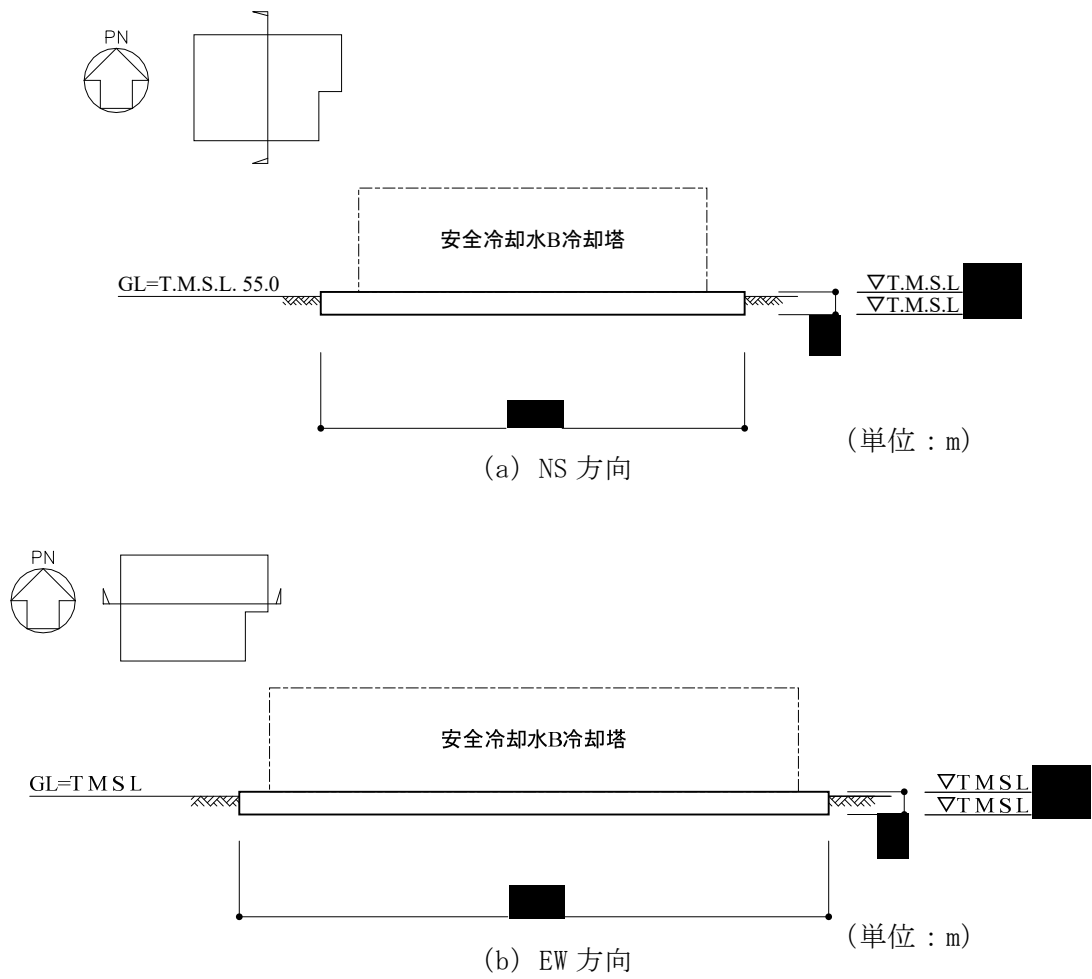
本構築物の主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で ■■■m(NS) × ■■■m(EW)である。

本構築物の主要耐震要素は，鉄筋コンクリート造の基礎スラブである。また，基礎スラブはマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。



注記：構築物寸法は、基礎外面押えとする。

第 1.-1 図 概略平面図 (T. M. S. L. [redacted] m)



第 1.-2 图 概略断面图

2. 基礎スラブの評価

S_s 地震時を対象として、直交する水平 2 方向の荷重が、応力として集中する部位である安全冷却水 B 冷却塔基礎の基礎スラブについて、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を実施する。

基礎スラブについて、基準地震動 S_s による地震力を水平 2 方向及び鉛直方向に作用させ、FEM モデルを用いた弾性応力解析を実施する。FEM 解析による断面の評価は、添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震計算書」に基づくこととする。

地震荷重は、添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震計算書」のうち、基準地震動 S_s により算定される動的地震力を用いる。

地震荷重以外の荷重については添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震計算書」に基づいて評価を実施する。

荷重の組合せは添付書類「安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震計算書」にて設定されている荷重及び荷重の組合せを用いる。

基礎スラブのモデル化においては、シェル要素にてモデル化する。また、基礎スラブ底面に水平方向及び鉛直方向の地盤ばねを設ける。なお、基礎スラブ底面に設置した地盤ばねについては、引張力が発生したときに浮上りを考慮する。解析モデルの節点数は 146、要素数は 122 である。解析モデルを第 2. -1 図に示す。コンクリートの物性値を第 2. -1 表に鉄筋コンクリートの単位体積重量を第 2. -2 表に示す。

評価方法として、軸力及び曲げモーメントと面外せん断力に対して応力評価を行い、発生する応力が「原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（(社)日本建築学会、2005）」に基づく許容限界を超えないことを確認する。

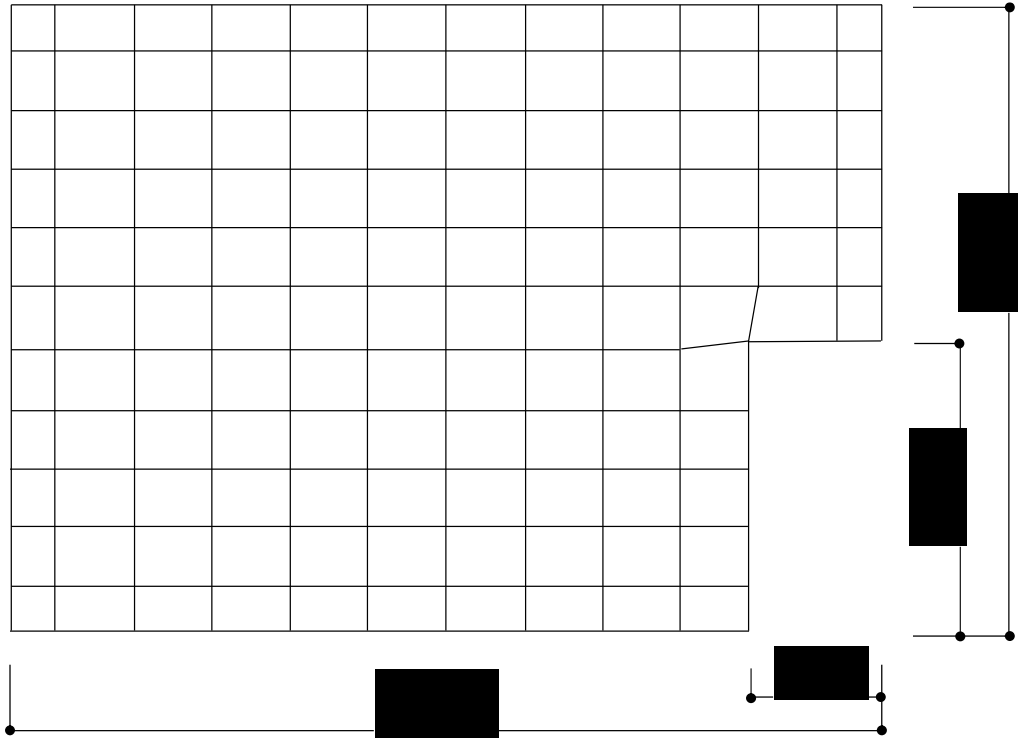
評価結果を記載する要素の位置（許容限界に対する解析結果の割合が最大となる要素）を第 2. -2 図及び第 2. -3 図、評価結果を第 2. -3 表及び第 2. -4 表に示す。

評価の結果、S_s 地震時における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる発生曲げモーメント及び発生面外せん断力が、それぞれの許容限界を超えないことを確認した。

ここで、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果と水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価結果を比較すると、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる発生応力は、水平 1 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、増加する傾向であることを確認した。

以上のことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対し、基礎スラブが有する耐震性への影響はないことを確認した。

PN
4



第 2. -1 図 解析モデル (単位 : mm)

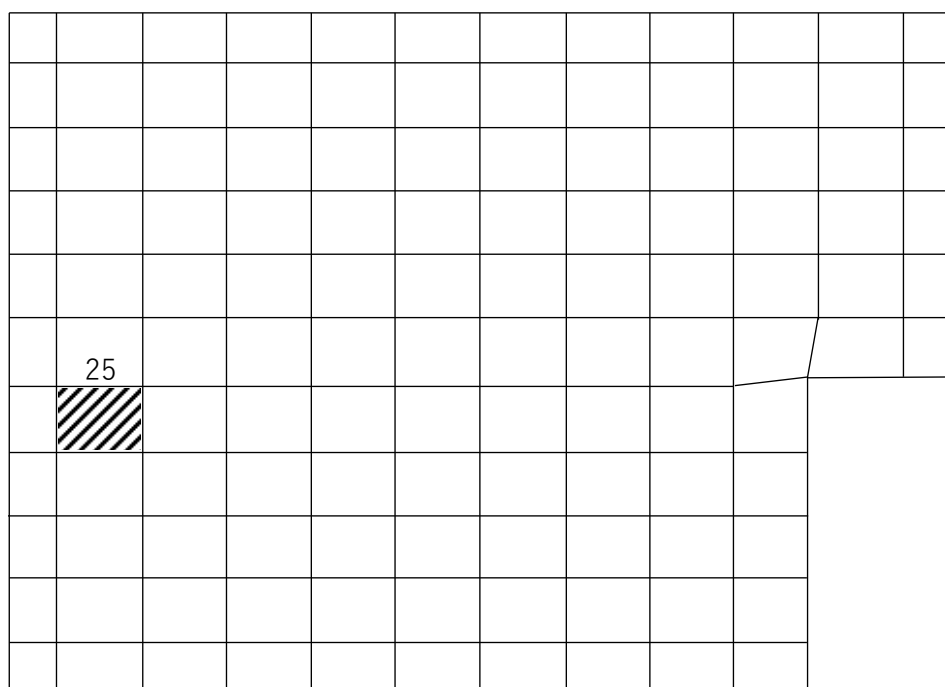
第 2. -1 表 コンクリートの物性値

設計基準強度 Fc (N/mm ²)	ヤング係数 Ec (N/mm ²)	ポアソン比 ν
23.5 (Fc=240kgf/cm ²)	2.25×10 ⁴	0.2

第2. -2表 鉄筋コンクリートの単位体積重量

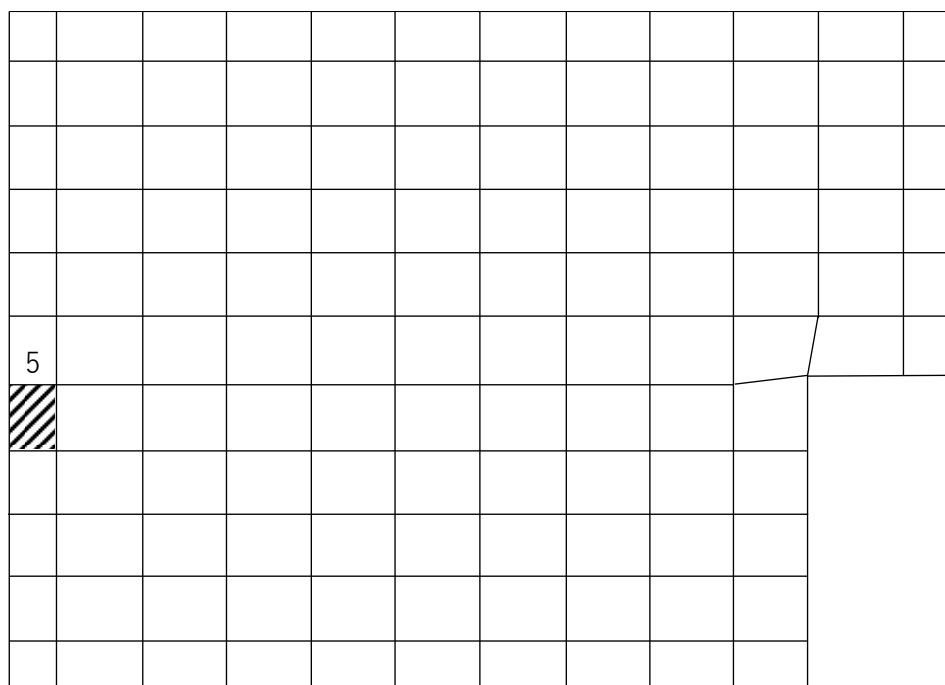
単位体積重量 (kN/m ³)
24

PN
↑



(a) NS方向 水平2方向+鉛直
(要素 No. 25)

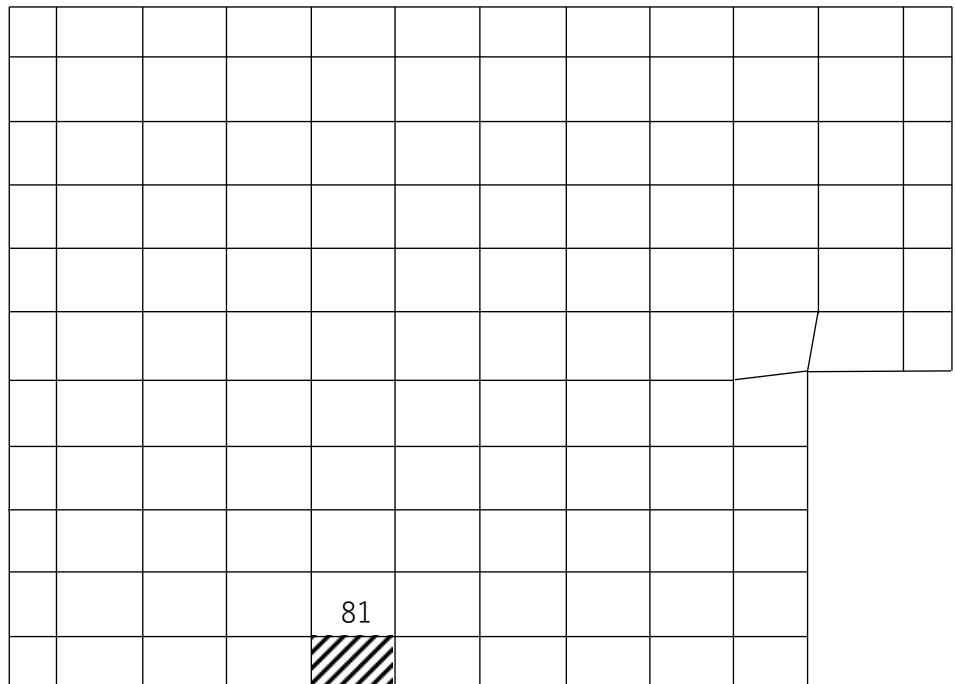
PN
↑



(b) NS方向 水平1方向+鉛直
(要素No. 5)

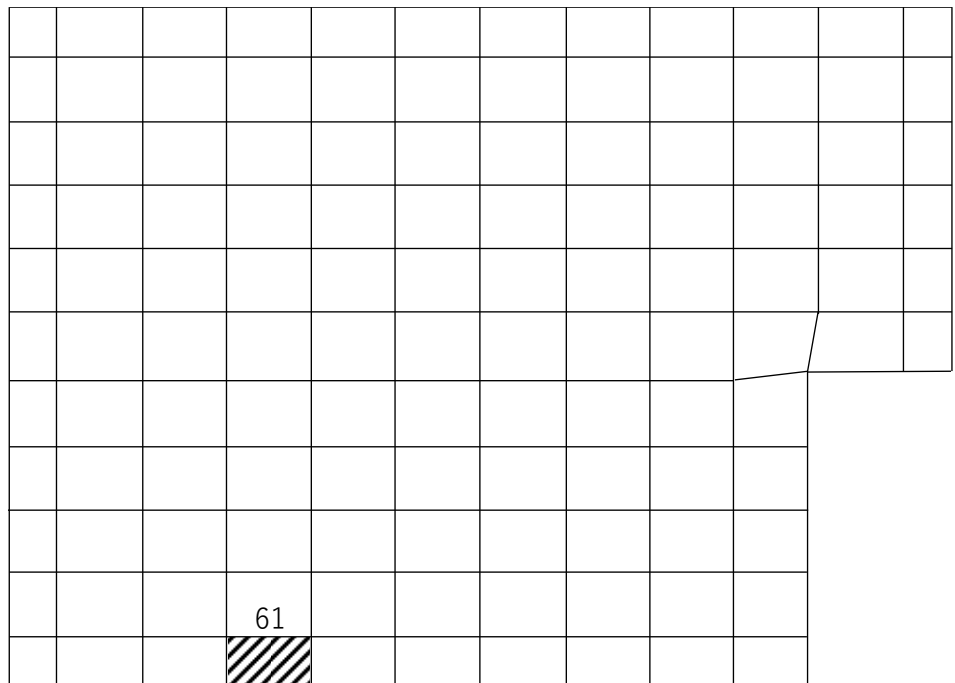
第2.-2図 軸力及び曲げモーメントに対する評価結果を示す要素の位置図 (1/2)

PN
4



(c) EW方向 水平2方向+鉛直
(要素No. 81)

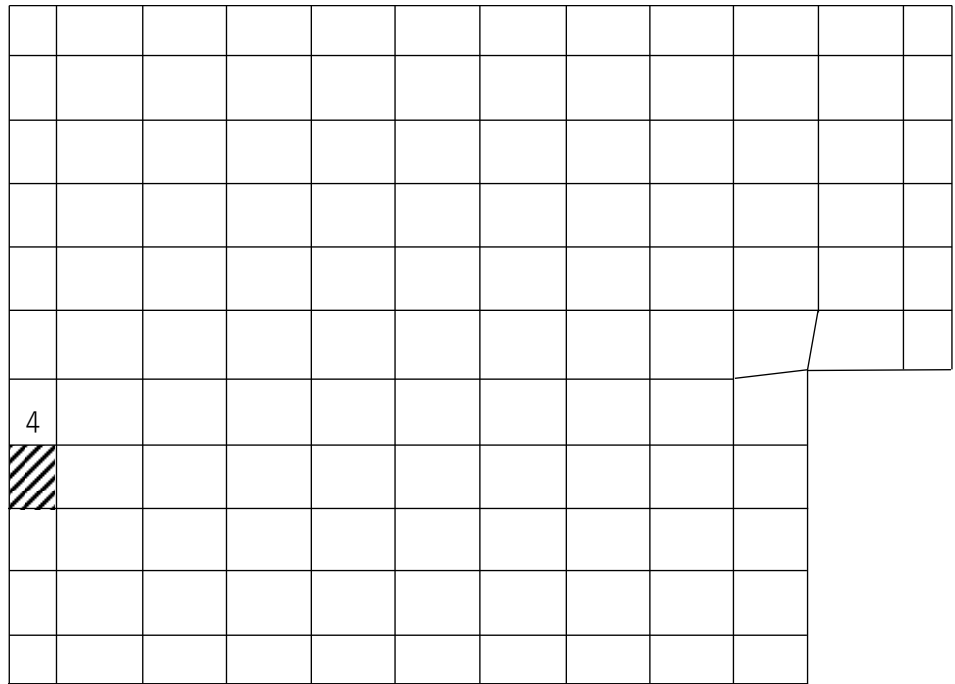
PN
4



(d) EW方向 水平1方向+鉛直
(要素No. 61)

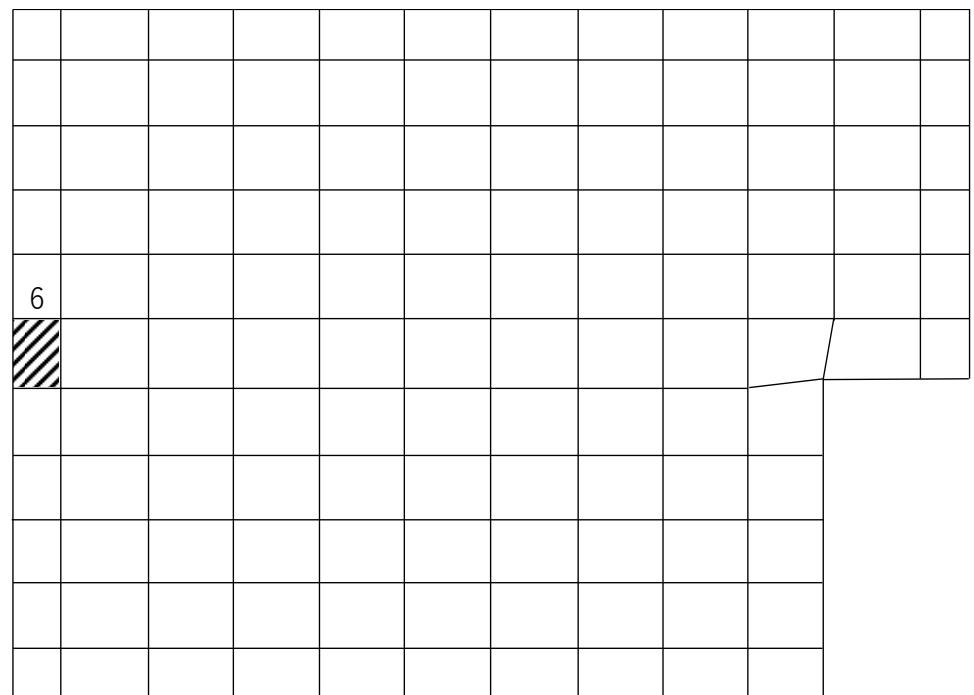
第2.-2図 軸力及び曲げモーメントに対する評価結果を示す要素の位置図 (2/2)

PN
4



(a) NS方向 水平2方向+鉛直
(要素 No. 4)

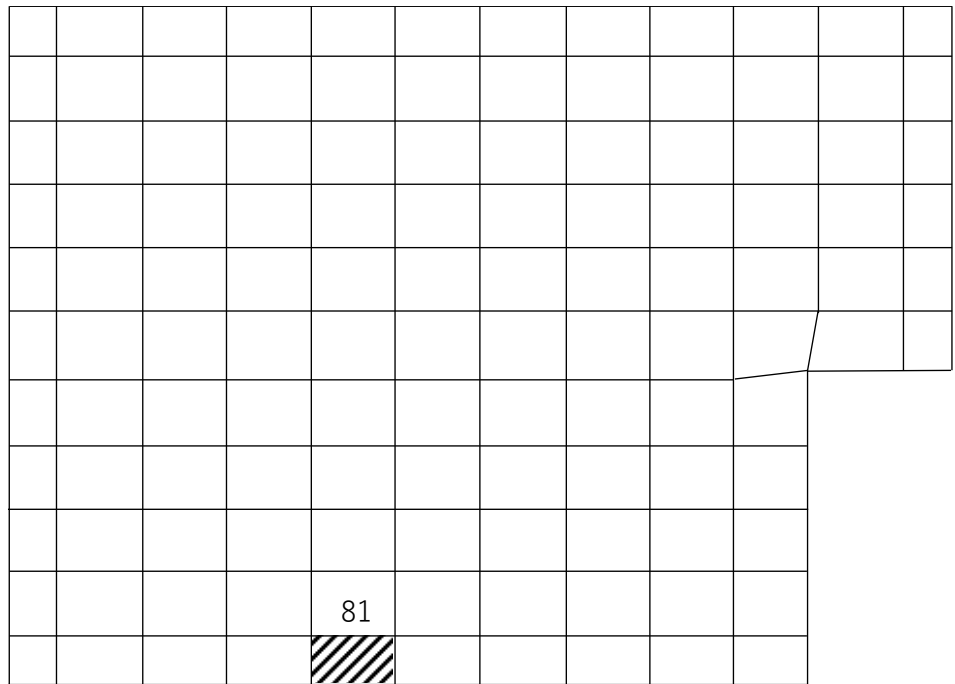
PN
4



(b) NS方向 水平1方向+鉛直
(要素 No. 6)

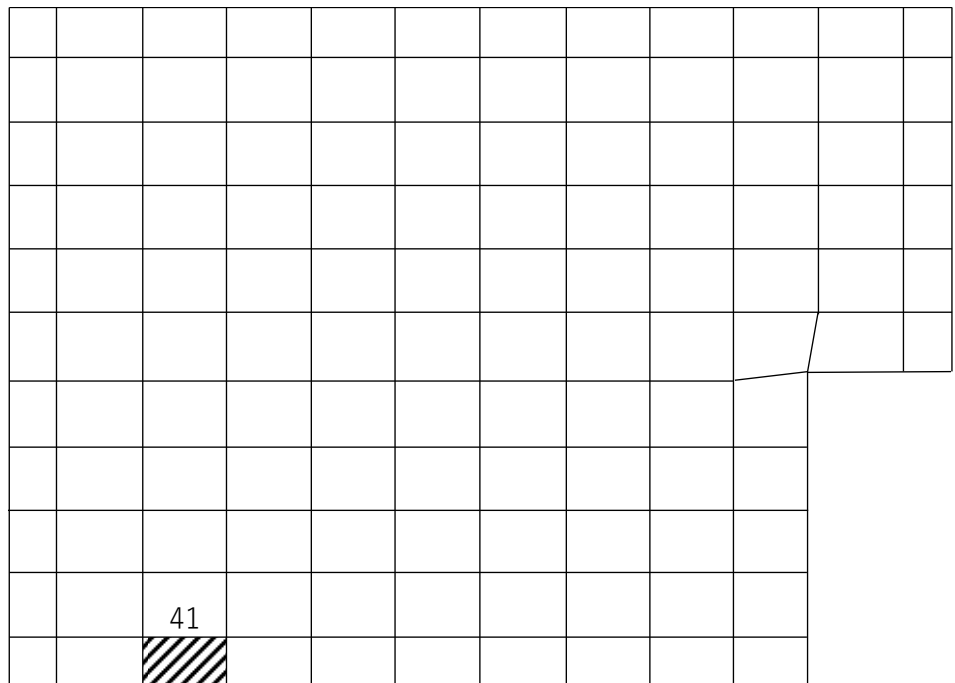
第2.-3図 面外せん断力に対する評価結果を示す要素の位置図(1/2)

PN
4
↑



(c) EW方向 水平2方向+鉛直
(要素 No. 81)

PN
4
↑



(d) EW方向 水平1方向+鉛直
(要素 No. 41)

第2.-3図 面外せん断力に対する評価結果を示す要素の位置図(2/2)

第2.-3表 軸力及び曲げモーメントに対する評価結果

(a) 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ

方向	解析結果		許容値 (kN・m/m)	検定比	判定
	要素番号	発生曲げモーメント (kN・m/m)			
NS	25	1540	1806	0.853	OK
EW	81	884	1884	0.470	OK

注記1：許容値は曲げ終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生曲げモーメント）／（許容値）

(b) 水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せ

方向	解析結果		許容値 (kN・m/m)	検定比	判定
	要素番号	発生曲げモーメント (kN・m/m)			
NS	5	1248	1972	0.633	OK
EW	61	647	2006	0.323	OK

注記1：許容値は曲げ終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生曲げモーメント）／（許容値）

第2.-4表 面外せん断力に対する評価結果

(a) 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ

方向	解析結果		許容値 (kN/m)	検定比	判定
	要素番号	発生面外せん断力 (kN/m)			
NS	4	327	850	0.385	OK
EW	81	208	783	0.266	OK

注記1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生面外せん断力）／（許容値）

(b) 水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せ

方向	解析結果		許容値 (kN/m)	検定比	判定
	要素番号	発生面外せん断力 (kN/m)			
NS	6	388	1565	0.249	OK
EW	41	178	1230	0.145	OK

注記1：許容値は面外せん断終局強度を示す。

注記2：検定比＝（発生面外せん断力）／（許容値）

別紙4-21

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果 機器・配管系

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動	1
3. 各施設における水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討結果	1
3.1 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出	1
3.2 建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出	2
3.3 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果	3
3.4 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価	3
3.5 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の影響評価結果	4

1. 概要

本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」のうち、「4.1 地震力の算定方法 4.1.2 動的地震力」及び添付書類「IV-1-1-7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価方針」に基づき、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響の可能性のある設備及び評価部位の抽出内容について説明するものである。

2. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動

本影響評価に用いる地震動については、添付書類「IV-2-2-1-1-1 基礎の水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せに関する影響評価結果」の「2. 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる地震動」に従う。

3. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する検討結果

3.1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出

評価対象設備を機種ごとに分類した結果を、第3.1-1表に示す。機種ごとに分類した設備の各評価部位、応力分類に対し構造上の特徴から水平2方向の地震力による影響を以下の項目より検討し、影響の可能性のある設備を抽出した。

(1) 水平2方向の地震力が重複する観点

水平1方向の地震力に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平2方向の地震力による影響を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。以下の場合、水平2方向の地震力による影響が軽微な設備であると整理した。

なお、ここでの影響が軽微な設備とは、構造上の観点から発生応力への影響に着目し、その増分が1割程度以下となる設備を分類しているが、水平1方向地震力による裕度（許容応力／発生応力）が1.1未満の設備については個別に検討を行うこととする。

a. 水平2方向の地震力を受けた場合でも、その構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの

横置き容器等は、水平2方向の地震力を想定した場合、水平1方向を拘束する構造であることや、水平各方向で振動特性及び荷重の負担断面が異なる構造であることにより、特定の方向の地震力の影響を受ける部位であるため、水平1方向の地震力しか負担しないものとして分類した。

b. 水平2方向の地震力を受けた場合、その構造により最大応力の発生箇所が異なるもの

一様断面を有する容器類の胴板等は、水平2方向の地震力を想定した場合、それぞれの水平方向地震力に応じて応力が最大となる箇所があることから、最大応力の発生箇所が異なり、水平2方向の地震力を組み合わせても影響が軽微であるものとして分類した。

その他の設備についても同様の理由から最大応力の発生箇所が異なり、水平2方向の地震力を組み合わせても影響が軽微であるものとして分類した。

- c. 水平 2 方向の地震力を組み合わせても水平 1 方向の地震による応力と同等と言えるもの

標準支持間隔法を適用した配管は建物応答軸に沿った配管配置では、水平 1 方向の地震力のみが曲げ荷重となるため、水平 2 方向の地震力の大きさを 1 : 1 と仮定しても水平 1 方向の地震力と同等となる。

配管と同様に水平 2 方向による荷重の寄与が一方に限定されることが明確である他の設備においても水平 2 方向の地震を組み合わせて 1 方向の地震による応力と同様のものと分類した。

- (2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード(ねじれ振動等)が生じる観点

水平方向とその直交方向が相関する振動モードが生じることで有意な影響が生じる可能性のある設備を抽出する。

機器・配管系設備のうち、円筒形容器のように水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっている機器は、評価上有意なねじれ振動は生じない。

一方、3 次元的な広がりを持つ配管系等は、系全体として考えた場合、有意なねじれ振動が発生する可能性がある。

- (3) 水平 1 方向及び鉛直方向地震力に対する水平 2 方向及び鉛直方向地震力の増分の観点

(1)(2)において影響の可能性のある設備について、水平 2 方向の地震力が各方向 1 : 1 で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平 1 方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値と比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。

水平 1 方向に対する水平 2 方向の地震力による発生値の増分の検討は、機種ごとの分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備(部位)を対象とする。水平 2 方向の地震力の組合せは米国 Regulatory Guide 1.92 の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として非同時性を考慮した Square-Root-of-the-Sum-of-the-Squares (以下「非同時性を考慮した SRSS 法」という。)又は組合せ係数法(1.0:0.4:0.4)により組み合わせ、発生値の増分を算出する。増分の算出は、従来の評価で考慮している保守性により増分が低減又は包絡されることも考慮する。

- ・従来の評価データを用いた簡易的な算出では、地震・地震以外の応力に分離可能なものは地震による発生値のみを組み合わせた後、地震以外による応力と組み合わせ算出する。
- ・応答軸が明確な設備で、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力している場合は、耐震性への影響が懸念されないものとして扱う。

3.2 建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出

建物・構築物の影響評価において、「IV-1-1-7 水平 2 方向及び鉛直方向地震

力の組合せに関する影響評価方針」のうち、「4.1 建物・構築物（洞道以外）」における「機器・配管系への影響検討」に基づき、機器・配管系への影響を検討し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響がある場合は、当該応答値による影響検討結果を示す。

3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果

3.1 項で検討した、水平2方向の地震力が重複する観点、水平方向とその直交方向が相関する振動モード(ねじれ振動等)が生じる観点、水平1方向及び鉛直方向地震力に対する水平2方向及び鉛直方向地震力の増分の観点で、水平2方向の地震力による影響の可能性のある設備の評価部位を抽出した結果を第3.3-1表に示す。

第1回申請範囲については影響軽微であり、設備が有する耐震性に影響のないことを確認した。

3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価

3.1 項の観点から 3.3 項で抽出された設備について、水平2方向及び鉛直方向地震力を想定した発生値を以下の方法により算出する。

発生値の算出における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せは、米国 Regulatory Guide 1.92 の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として非同時性を考慮した SRSS 法を適用する。

(1) 従来評価データを用いた算出

従来の水平1方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた評価結果を用いて、以下の条件により水平2方向及び鉛直方向地震力に対する発生値を算出することを基本とする。

- ・水平各方向及び鉛直方向地震力をそれぞれ個別に用いて従来の発生値を算出している設備は、水平2方向及び鉛直方向地震力を組み合わせて水平2方向を考慮した発生値の算出を行う。
- ・水平1方向と鉛直方向の地震力を組合せた上で従来の発生値を各方向で算出している設備は、鉛直方向を含んだ水平各方向別の発生値を組み合わせて水平2方向を考慮した発生値の算出を行う。
- ・水平各方向を包絡した床応答曲線による地震力と鉛直方向の地震力を組み合わせた上で従来の発生値を算出している設備は、鉛直方向を含んだ水平各方向同一の発生値を組み合わせて水平2方向を考慮した発生値の算出を行う。

また、算出にあたっては必要に応じて以下も考慮する。

- ・発生値が地震以外の応力成分を含む場合、地震による応力成分と地震以外の応力成分を分けて算出する。

3.2 項の観点から 3.3 項で抽出された設備について、以下のいずれかの方法を用いて影響評価を行う。

- ① 3次元FEMモデルにより得られた壁及び床の応答震度に係数を掛け、影響評価用の震度を推定し、従来評価に用いている震度（設計条件）若しくは耐震裕度

に包絡されることを確認する。

- ② 運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等時の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と基準地震動による地震力。

3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価結果

影響評価確認結果については、影響評価を実施する設備の申請に合わせて次回以降に詳細を説明する。

第 3.1-1 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討対象設備

設備	部位
冷却塔	支持架構
	伝熱管
	基礎ボルト, 取付ボルト
配管 (標準支持間隔法)	直管配管 (水平)
	直管配管 (鉛直)
	曲がり部, 分岐部

第 3.3-1 表 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果

設備	部位	応力分類	(1) 水平 2 方向の地震力が重複する形状	(2) 水平 2 方向の振動モードによりねじれ振動が生じる形状	(3) 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せにより応力が増化する形状 (応答軸が明確)	影響評価の要否 (1) または (2) で△且つ (3) で○の場合は影響評価を実施
			△：影響の可能性有 ×：影響軽微	△：ねじれ振動発生の可能性有 ×：発生しない	○：応答軸が明確ではない ×：応答軸が明確	影響評価実施 又は影響軽微
冷却塔	支持架構	組合せ	×	×	×	影響軽微
	伝熱管	一次応力	×			
		一次+二次応力	×			
	基礎ボルト, 取付ボルト	引張	×			
せん断		×				
配管 (標準支持間隔法)	直管配管 (水平)	一次応力	×	×	×	影響軽微
	直管配管 (鉛直)	一次応力	×			
	曲がり部 分岐部	一次応力	×			

別紙4-22

一 関東評価用地震動(鉛直)に関する 影響評価結果 建物・構築物 建物及び屋外機械基礎

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 一関東評価用地震動（鉛直）の概要	2
3. 影響評価方針	4
4. 評価対象部位の抽出と評価方法	6
4.1 評価対象部位の抽出	6
4.2 評価対象部位の評価方法	8
5. まとめ	10

別紙1 安全冷却水B冷却塔基礎の一関東評価用地震動（鉛直）に関する影響評価結果

1. 概要

本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」に基づき、建屋・構築物の耐震評価において、一関東評価用地震動（鉛直）を考慮した場合の影響について、以下の添付書類とあわせて説明するものである。

影響評価の方法については、各計算書に示す耐震評価結果に、鉛直方向の地震荷重として一関東評価用地震動（鉛直）による影響を考慮した比率を乗じ、その評価結果が許容限界の範囲内に留まることを確認する。影響評価の方法についての詳細は「3. 影響評価方針」に示す。

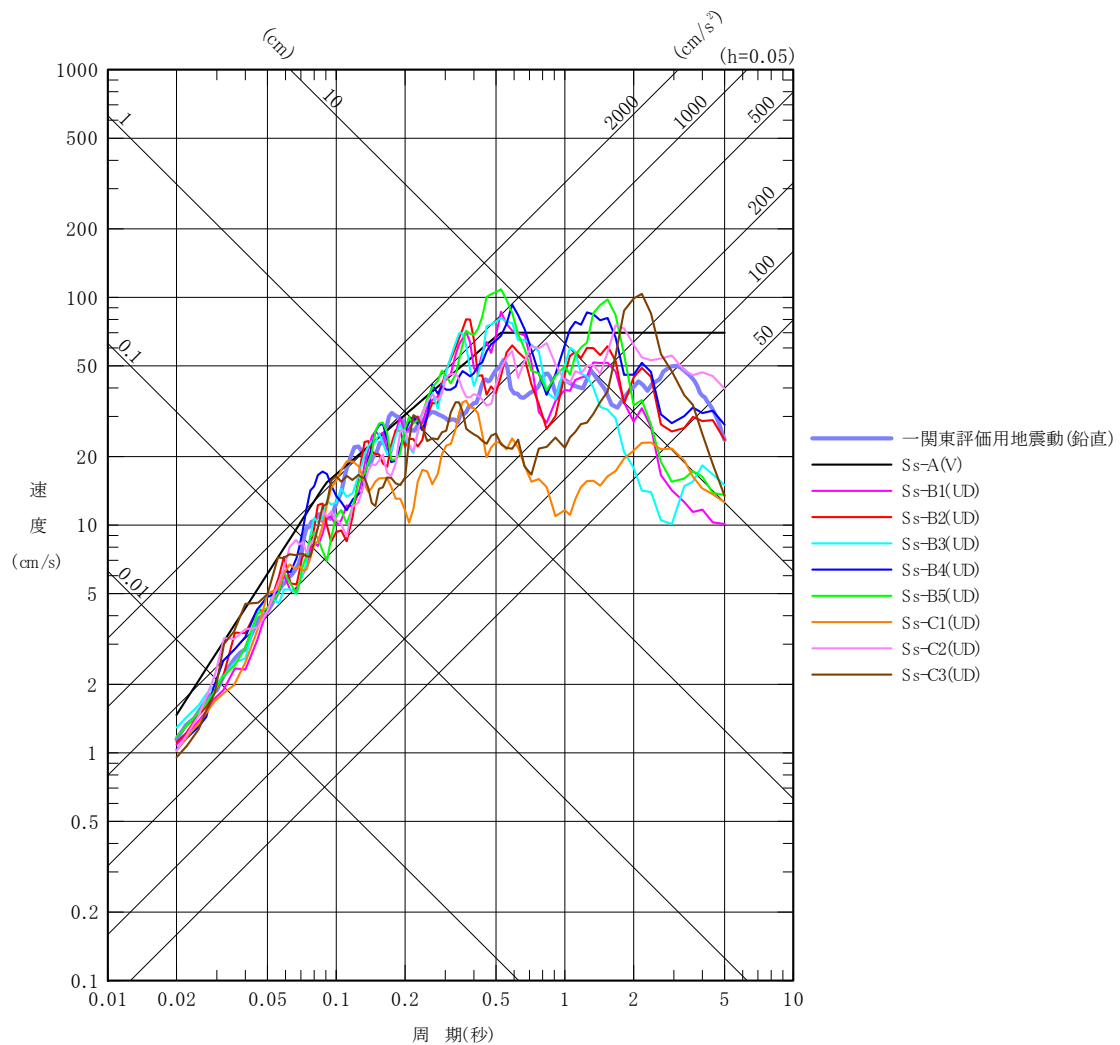
本資料では、一関東評価用地震動（鉛直）を用いた影響評価を行うにあたって、評価対象部位の抽出とその評価方法を示すとともに、各建物・構築物の影響評価結果を示す。なお、各建物・構築物の影響評価結果については、本文においては概要のみを示すこととし、その詳細については別紙に示す。

- ・添付書類「IV-2-1-1-1-1 a. 安全冷却水B冷却塔の地震応答計算書」
- ・添付書類「IV-2-1-1-1-1 b. 安全冷却水B冷却塔基礎の耐震計算書」

2. 一関東評価用地震動（鉛直）の概要

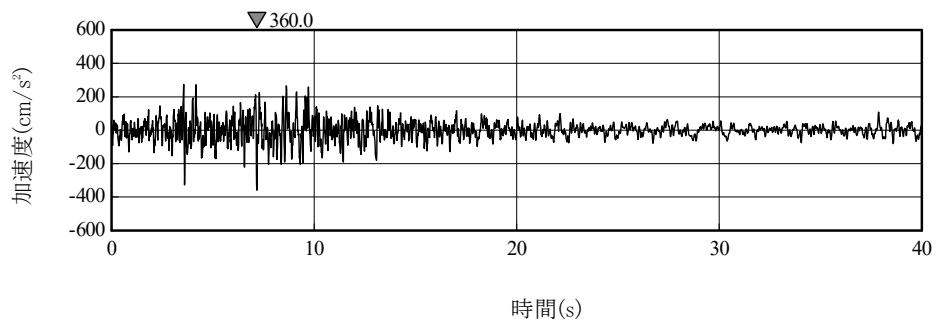
影響評価に用いる一関東評価用地震動（鉛直）について、解放基盤表面位置での一関東評価用地震動（鉛直）の設計用応答スペクトルを、基準地震動 S_s の設計用応答スペクトルと併せて第2.-1図に、設計用模擬地震波の加速度時刻歴波形を第2.-2図に示す。

事業変更許可申請書に示すとおり、一関東評価用地震動（鉛直）は、一関東観測点における岩手・宮城内陸地震の水平方向の地震観測記録の応答スペクトルに、水平方向に対する鉛直方向の地震動の比率として2/3を乗じた応答スペクトルから、一関東観測点における岩手・宮城内陸地震で得られた鉛直方向の地中記録の位相を用いて作成した地震動である。



第2.-1図 一関東評価用地震動（鉛直）の設計用応答スペクトル

注記：再処理施設の事業変更許可申請書 第1.6-5図から引用



第 2. -2 図 一関東評価用地震動（鉛直）の加速度時刻歴波形

注記：MOX 燃料加工施設の事業変更許可申請書 添 5 第 15 図から引用

3. 影響評価方針

本章では、建物・構築物の耐震評価において、鉛直方向の地震荷重として一関東評価用地震動（鉛直）及び0.5×一関東評価用地震動（鉛直）を考慮した場合の影響評価の方針について示す。

各計算書に示す耐震評価結果は、Ss地震時に対する評価及びSd地震時に対する評価において地盤物性のばらつきを考慮し、水平方向及び鉛直方向の各地震力を包絡した結果となっている。

そこで、影響評価の方法は、評価対象部位に対して、一関東評価用地震動（鉛直）、または一関東評価用地震動（鉛直）に対して係数0.5を乗じた地震動（以下、「0.5×一関東評価用地震動（鉛直）」という。）による影響を考慮した割増係数を、各計算書に示す地盤物性のばらつきを考慮した耐震評価結果（検定比）に乘じ、その検定比が1.00を超えないことで保守的に確認することを基本とした。なお、割増係数については、Ss地震時に対する評価及びSd地震時に対する評価それぞれについて基本ケースの解析結果による応答比率から算出する。具体的には、Ss地震時に対する評価については、各建物・構築物の応答解析モデルに、基準地震動Ss（鉛直）を入力した場合に対する一関東評価用地震動（鉛直）を入力した場合のそれぞれの最大応答値による応答比率から算出する。Sd地震時に対する評価については、各建物・構築物の応答解析モデルに、弾性設計用地震動Sd（鉛直）を入力した場合に対する0.5×一関東評価用地震動（鉛直）を入力した場合のそれぞれの最大応答値の応答比率から算出する。基準地震動Ss（鉛直）及び弾性設計用地震動Sd（鉛直）の最大応答値については全波をそれぞれ入力した場合の各々の波に対する最大応答値の包絡値を示す。

また、本検討は、鉛直方向の影響検討であることから、水平方向の地震力が寄与する部分への割増しは不要であるが、保守的に水平方向と鉛直方向の両方向の地震力を考慮した検定比に対して、一律割増しを行う。

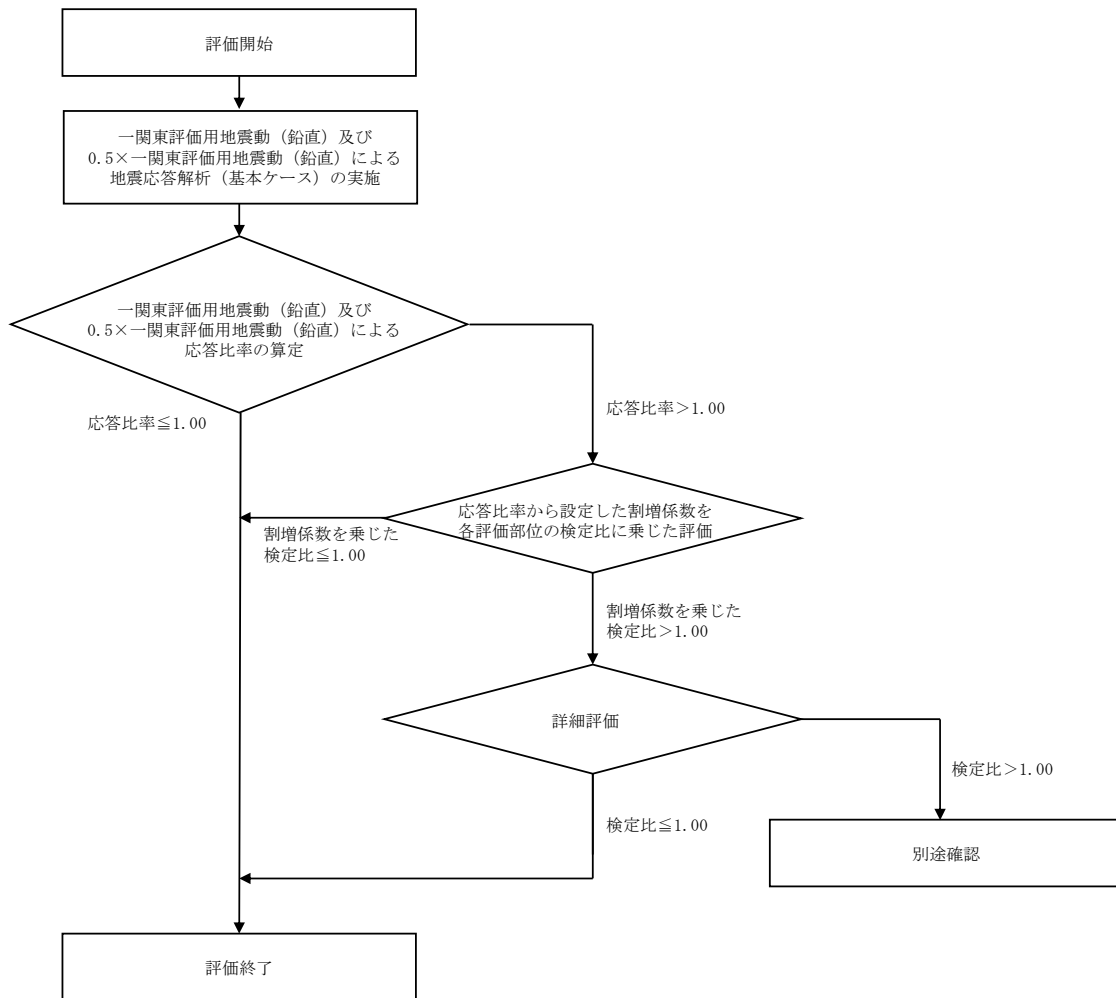
ここで、一関東評価用地震動（鉛直）及び0.5×一関東評価用地震動（鉛直）による地震応答解析に用いる応答解析モデルは、添付書類「耐震性に関する説明書」のうち各建物・構築物の地震応答計算書に示す地震応答解析モデル（鉛直方向）とする。

評価対象部位は、各計算書において耐震評価を実施している部位のうち、鉛直方向の地震力の影響を受ける部位とし、詳細は「4.1 評価対象部位の抽出」に示す。

抽出した評価対象部位に対する評価方法の詳細は、「4.2 評価対象部位の評価方法」に示す。

また、割増係数を乗じた検定比が1.00を超える場合、即ち、安全上支障がないと言えない場合は、詳細評価として、基準地震動Ss-C4（水平）と一関東評価用地震動（鉛直）、または弾性設計用地震動Sd（水平）と0.5×一関東評価用地震動（鉛直）を組み合わせた地震荷重を用いた応力解析による評価を実施する。

上記を踏まえた、評価フローを第3.-1図に示す。



第3.-1図 評価フロー

4. 評価対象部位の抽出と評価方法

4.1 評価対象部位の抽出

「3. 影響評価方針」に示すとおり、評価対象部位は、各計算書において耐震評価を実施している部位のうち、鉛直方向の地震力の影響を受ける部位とする。

計算書において耐震評価結果を示す部位としては、耐震壁、地盤（接地圧）、基礎スラブ、Sクラスの壁及び床*、屋根鉄骨及び屋根トラスが存在する。このうち、耐震評価において鉛直方向の地震荷重を組み合わせ耐震評価を行っている、地盤（接地圧）、基礎スラブ、Sクラスの壁及び床、屋根鉄骨及び屋根トラスを本評価における評価対象部位として抽出した。

耐震壁、並びにSクラスの壁のうちセル壁、貯蔵区域の壁、受入れ室の壁、貯蔵室等の壁、検査室の壁及び重要区域の壁（以下、「セル壁等」という。）については、S_s地震時に対する評価において、水平方向の地震荷重により求まる各層の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認することで、構造強度、機能維持の確認が可能であり、鉛直方向の地震荷重は組み合わせていない。以上のことから、耐震壁及びセル壁等のS_s地震時に対する評価については本評価の対象外とする。

また、Sクラスの床についてはS_d地震時に対する評価及びS_s地震時に対する評価の判定値は短期許容応力度であり、弾性設計用地震動S_dによる地震力よりも基準地震動S_sによる地震力の方が大きいことから、S_s地震時の評価にS_d地震時の評価が包含されるため、本評価ではS_s地震時の評価を対象とする。

各建物・構築物の評価対象部位及び応答比率の算定に用いる地震動の整理結果を第4.1-1表に示す。

*：セル壁及び床、貯蔵区域の壁及び床、受入れ室の壁及び床、貯蔵室等の壁及び床、検査室の壁及び床、重要区域の壁及び床、プールの壁及び床

第4.1-1表 評価対象部位及び応答比率の算定に用いる地震動の整理結果

施設区分	評価対象部位及び 応答比率の算定に用いる地震動 建物・構築物名称		地盤 (接地圧)	基礎スラブ	耐震壁	Sクラス壁		Sクラス床		屋根鉄骨 屋根トラス
			基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)	基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)	基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)	基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)	弾性設計用地震動Sd (鉛直)と 0.5×一関東評価用地震動 (鉛直)	基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)	弾性設計用地震動Sd (鉛直)と 0.5×一関東評価用地震動 (鉛直)	基準地震動Ss (鉛直)と 一関東評価用地震動 (鉛直)
再処理施設	安全冷却水B冷却塔 (基礎)	A4基礎	○	○	—	—	—	—	—	—

○：対象建屋に当該評価対象部位が存在する場合

—：対象建屋に当該評価対象部位が存在しない場合

※1：基準地震動Ssによる地震力に対する評価において、水平方向の地震荷重により求まる各層の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認することで、構造強度、機能維持の確認が可能であり、鉛直方向の地震荷重は考慮しないため本検討の対象外とする。

※2：Sd地震時及びSs地震時に対する評価の判定値は短期許容応力度であり、弾性設計用地震動Sdによる地震力よりも基準地震動Ssによる地震力の方が上回ることから、Ss地震時の評価に包含される。

※3：Sクラス設備を有さない建物の波及的影響評価については、水平方向の地震荷重により求まる各層の最大せん断ひずみ度が許容限界を超えないことを確認することで、波及的影響を及ぼさないことの確認が可能であり、鉛直方向の地震荷重は考慮しないため本検討の対象外とする。

4.2 評価対象部位の評価方法

① 地盤（接地圧）

地盤（接地圧）については、Ss地震時に対する評価として、水平地震力及び鉛直地震力の組合せにより算出していることから、基礎スラブの要素の最大応答軸力の応答比率（一関東評価用地震動（鉛直）/基準地震動Ss（鉛直））を割増係数として設定し、各計算書に示す最大接地圧の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

② 基礎スラブ

基礎スラブについては、Ss地震時に対する評価として、上部構造からの水平地震力及び鉛直地震力の組合せ応力を考慮することから、基礎スラブの直上の要素における最大応答軸力の応答比率（一関東評価用地震動（鉛直）/基準地震動Ss（鉛直））の最大値を割増係数として設定し、各計算書に示す応力評価結果の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

③ Sクラスの壁及び床

a. Sクラスの壁

Sクラスの壁のうち、セル壁等については、Sd地震時に対する評価として、水平地震力及び鉛直地震力の組合せ応力を考慮することから、セル壁等の位置する要素における最大応答軸力の応答比率（ $0.5 \times$ 一関東評価用地震動（鉛直）/弾性設計用地震動Sd（鉛直））の最大値を割増係数として設定し、各計算書に示す応力評価結果の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

Sクラスの壁のうち、プールの壁については、Ss地震時に対する評価及びSd地震時に対する評価として、水平地震力及び鉛直地震力の組合せ応力を考慮することから、プールの壁の位置する要素における最大軸応力度の応答比率（Ss地震時の評価の場合は一関東評価用地震動（鉛直）/基準地震動Ss（鉛直）、Sd地震時の評価の場合は $0.5 \times$ 一関東評価用地震動（鉛直）/弾性設計用地震動Sd（鉛直））の最大値を割増係数として設定し、各計算書に示す応力評価結果の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

b. Sクラスの床

Sクラスの床については、Ss地震時に対する評価として、鉛直方向の地震荷重として慣性力を考慮することから、Sクラスの床の位置する質点における鉛直方向の最大応答加速度の応答比率（一関東評価用地震動（鉛直）/基準地震動Ss（鉛直））の最大値を割増係数として設定し、各計算書に示す応力評価結果の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

④ 屋根鉄骨，屋根トラス

屋根鉄骨，屋根トラスのSs地震時に対する評価として、屋根鉄骨，屋根トラスを支持する柱部材までモデル化した立体フレームモデルへの入力地震動に柱脚部の時刻歴応答加速度（水平方向及び鉛直方向）を用いることから、柱脚部レベルの質点における最大

応答加速度の応答比率（一関東評価用地震動（鉛直）/基準地震動 S_s （鉛直））の最大値を割増係数として設定し、各計算書に示す応力評価結果の検定比に乗じて検定比が1.00を超えないことを確認する。

なお、①～④の評価において、応答比率の最大値が1.00を超えない場合は、その時点で評価終了とする。また、割増係数に乗じた検定比が1.00を超える場合は、詳細評価として、水平方向の基準地震動 S_s-C4 と一関東評価用地震動（鉛直）、または水平方向の弾性設計用地震動 S_d-C4 と $0.5 \times$ 一関東評価用地震動（鉛直）を組み合わせた地震荷重を用いた応力解析による評価を実施することとし、その評価方法は、各計算書の評価方法に倣うものとする。

5. まとめ

各建物・構築物について、一関東評価用地震動（鉛直）及び0.5×一関東評価用地震動（鉛直）の影響評価結果の概要を第5.-1表に示す。（影響評価結果の詳細は別紙を参照。）

各建物・構築物の評価対象部位について、応答比率が1.00を超えないこと、または応答比率が1.00を超える場合は、割増係数を乗じた検定比が1.00を超えないことを確認した。

以上のことから、各建物・構築物の耐震評価について、鉛直方向の地震荷重として一関東評価用地震動（鉛直）及び0.5×一関東評価用地震動（鉛直）を考慮した場合においても影響はなく、安全上支障がないことを確認した。

第5.-1表 一関東評価用地震動（鉛直）及び0.5×一関東評価用地震動（鉛直）の
影響評価結果（検定比一覧）

申請 回次	建物・構築物名称		影響評価結果*1*2				
			地盤 （接地圧）	基礎スラブ	Sクラスの 壁	Sクラスの 床	屋根鉄骨 屋根トラス
再処理施設	安全冷却水B冷却塔（基礎）	A4基礎	影響なし	影響なし	—	—	—

*1：応答比率が1.00を超えない場合、又は応答比率が1.00を超える場合でも割増係数を考慮した検定比が1.00を超えない場合は、「影響なし」と表記する。

*2：各計算書に示す応力評価結果の検定比に応答比率から設定した割増係数を乗じた時の値を示す。

IV－2－3－1－1 別紙1

安全冷却水B冷却塔基礎の一関東評
価用地震動（鉛直）に関する影響
評価結果

目 次

1. 概要	1
2. 一関東評価用地震動（鉛直）による入力地震動.....	2
3. 応答比率の算定	3
4. 評価結果	6

1. 概要

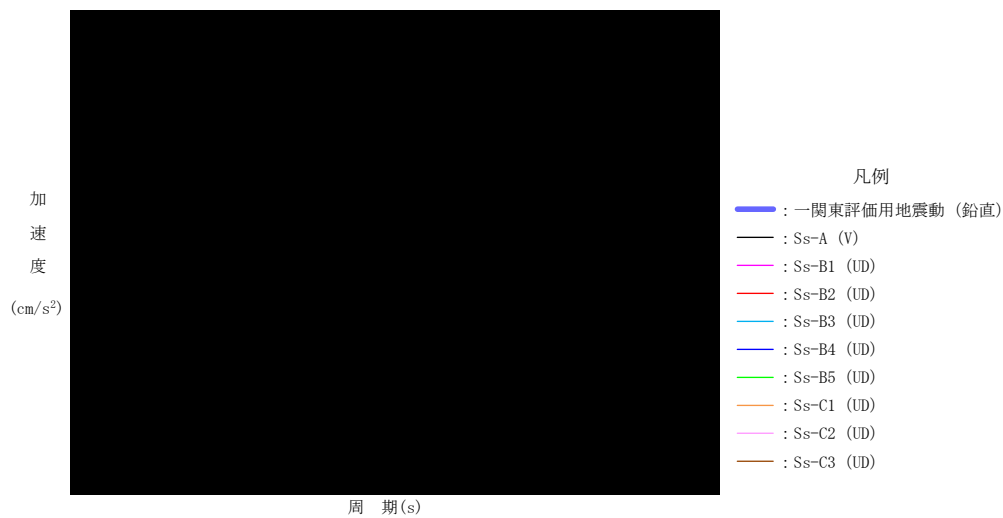
本資料は、添付書類「一関東評価用地震動（鉛直）に関する影響評価結果（建屋）」本文の「3. 影響評価方針」に基づき、安全冷却水 B 冷却塔（基礎）の耐震評価における鉛直方向の地震力の影響を受ける評価対象部位について、鉛直方向の地震荷重として一関東評価用地震動（鉛直）を考慮した場合の影響評価結果の詳細を示す。

2. 一関東評価用地震動（鉛直）による入力地震動

添付書類本文の「3. 影響評価方針」に示すとおり，割増係数の算出に用いる応答比率を算定するために，一関東評価用地震動（鉛直）を用いた鉛直方向の地震応答解析（基本ケース）を実施する。

一関東評価用地震動（鉛直）について，安全冷却水 B 冷却塔の鉛直方向の入力地震動として用いる，基礎底面位置（T. M. S. L. 53. 80m）における地盤応答の加速度応答スペクトルを，基準地震動 S_s の同位置における地盤応答の加速度応答スペクトルと併せて第 2. -1 図に示す。

なお，鉛直方向の入力地震動は基本ケースの地盤物性を用い，添付書類「IV-2-1-1-1 a. 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答計算書」に示す手法と同様に，次元波動論に基づき，解放基盤表面で定義される一関東評価用地震動（鉛直）に対する構築物基礎底面レベルでの地盤の応答として評価したものである。



注記：添付書類「IV-2-1-1-1 a. 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答計算書」における鉛直方向の基準地震動 S_s の入力地震動の加速度応答スペクトルに，一関東評価用地震動（鉛直）の入力地震動の加速度応答スペクトルを加筆

第 2. -1 図 一関東評価用地震動（鉛直）による入力地震動の加速度応答スペクトル
(T. M. S. L. 53. 80m)

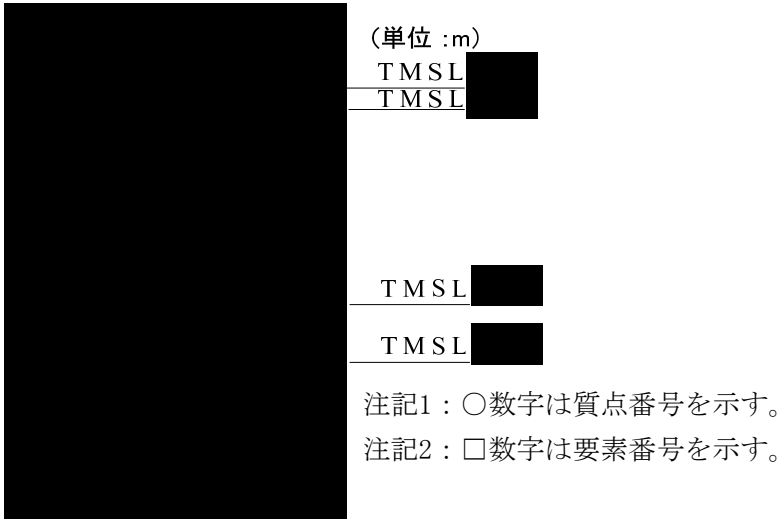
3. 応答比率の算定

一関東評価用地震動（鉛直）による鉛直方向の地震応答解析は、添付書類「IV-2-1-1-1 a. 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答計算書」に示す鉛直方向の地震応答解析モデルを用いる。第 3.-1 図に地震応答解析モデル（鉛直方向）を示す。

基準地震動 S_s （鉛直）の全波と一関東評価用地震動（鉛直）による鉛直方向の地震応答解析結果の最大応答値（基本ケース）の比較、及び本文の「3. 影響評価方針」に示した方法で算定した応答比率を第 3.-1 表～第 3.-2 表に示す。

なお、基準地震動 S_s （鉛直）による最大応答値（基本ケース）については全波をそれぞれ入力した場合の各々の波に対する最大応答値の包絡値を示す。

基準地震動 S_s （鉛直）による最大応答値に対する一関東評価用地震動（鉛直）による最大応答値の応答比率は第 3.-1 表～第 3.-2 表より、最大応答加速度では [REDACTED] であり、最大応答軸力では [REDACTED] である。



第3.-1図 地震応答解析モデル (鉛直方向)

第3.-1表 基準地震動Ss（鉛直）と一関東評価用地震動（鉛直）の
最大応答加速度の比較

T. M. S. L. (m)	質点番号	最大応答加速度 (cm/s ²) ※1		応答比率※2 (②/①)
		①基準地震動Ss (鉛直) 全波包絡	②一関東評価用 地震動 (鉛直)	

※1：基本ケースの結果，網掛けは最大値を示す

※2：小数第3位を保守的に切上げ

第3.-2表 基準地震動Ss（鉛直）と一関東評価用地震動（鉛直）の最大応答軸力の比較

T. M. S. L. (m)	要素番号	最大応答軸力 (×10 ³ kN) ※1		応答比率※2 (②/①)
		①基準地震動Ss (鉛直) 全波包絡	②一関東評価用 地震動 (鉛直)	

※1：基本ケースの結果，網掛けは最大値を示す

※2：小数第3位を保守的に切上げ

4. 評価結果

安全冷却水B冷却塔（基礎）について地盤（接地圧）、基礎スラブの評価を行った。

鉛直方向の地震力の影響を受ける評価対象部位について、以下のとおり一関東評価用地震動（鉛直）の影響評価結果を示す。

(1) 地盤（接地圧）

地盤（接地圧）については、鉛直方向の地震荷重として軸力を考慮することから、基礎スラブが位置するT. M. S. L. ■■■■m～■■■■m（要素番号3）の最大応答軸力の応答比率を割増係数として設定する。第4. -1表に応答比率及び割増係数を示す。

第4. -1表より、応答比率は■■■■であり1.00を超えないことから、地盤（接地圧）の評価に及ぼす影響がないことを確認した。

(2) 基礎スラブ

基礎スラブは、鉛直方向の地震荷重として上部構造から基礎への軸力を考慮することから、基礎スラブ上層T. M. S. L. ■■■■m～■■■■m（要素番号1～2）の最大応答軸力の応答比率を割増係数として設定する。第4. -2表に応答比率及び割増係数を示す。

第4. -2表より、応答比率は■■■■であり1.00を超えないことから、基礎スラブの耐震評価に及ぼす影響がないことを確認した。

以上より、安全冷却水B冷却塔（基礎）の耐震評価について、鉛直方向の地震荷重として一関東評価用地震動（鉛直）を考慮した場合においても、安全上支障がないことを確認した。。

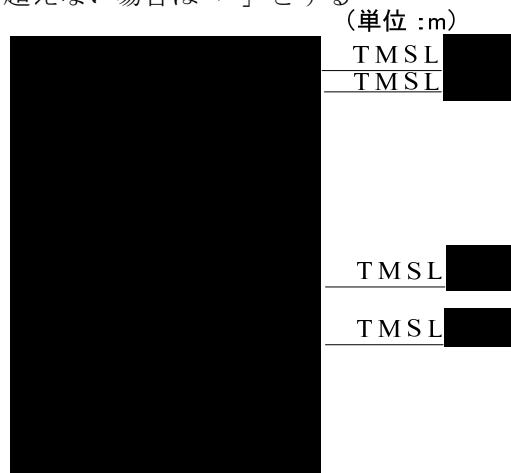
第4.-1表 最大応答軸力の応答比率及び割増係数（地盤（接地圧））

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答軸力（×10 ³ kN）※ ¹		応答比率※ ² (②/①)	割増 係数※ ³	割増係数 を乗じた 評価の要 否
		①基準地震動 Ss（鉛直） 全波包絡	②一関東評価 用地震動 （鉛直）			
						不要

※1：基本ケースの結果，網掛けは最大値を示す

※2：小数第3位を保守的に切上げ

※3：応答比率が1.00を超えない場合は「-」とする



注記1：○数字は質点番号を示す。

注記2：□数字は要素番号を示す。

注記3：破線囲みは該当する要素番号を示す。

(鉛直方向)

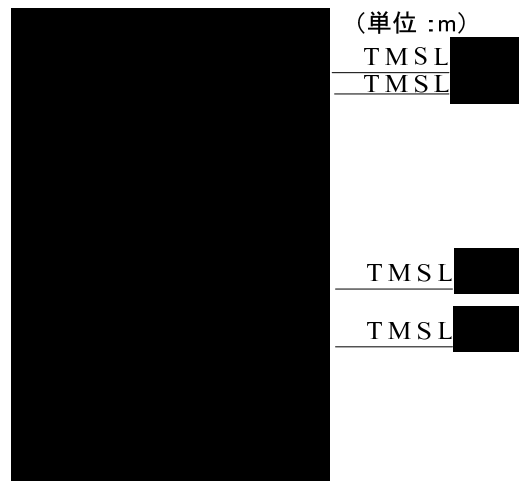
第4.-2表 最大応答軸力の応答比率及び割増係数（基礎スラブ）

T. M. S. L. (m)	要素 番号	最大応答軸力（×10 ³ kN）※1		応答比率※2 (②/①)	割増 係数※3	割増係数 を乗じた 評価の要 否
		①基準地震動 Ss（鉛直） 全波包絡	②一関東評価 用地震動 （鉛直）			
						不要

※1：基本ケースの結果，網掛けは最大値を示す

※2：小数第3位を保守的に切上げ

※3：応答比率が1.00を超えない場合は「-」とする



注記1：○数字は質点番号を示す。

注記2：□数字は要素番号を示す。

注記3：破線囲みは該当する要素番号を示す。

(鉛直方向)

別紙4-24

一 関東評価用地震動(鉛直)に関する 影響評価結果 機器・配管系

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
2. 影響評価方針	1
3. 影響評価内容	1
4. 影響評価結果	2

別紙 安全冷却水 B 冷却塔

1. 概要

本資料は、添付書類「IV-2-3-1-1 建物・構築物」にて検討した一関東評価用地震動(鉛直)の影響を考慮した地震応答解析結果を踏まえ、機器・配管系の耐震安全性への影響について検討するものである。

2. 影響評価方針

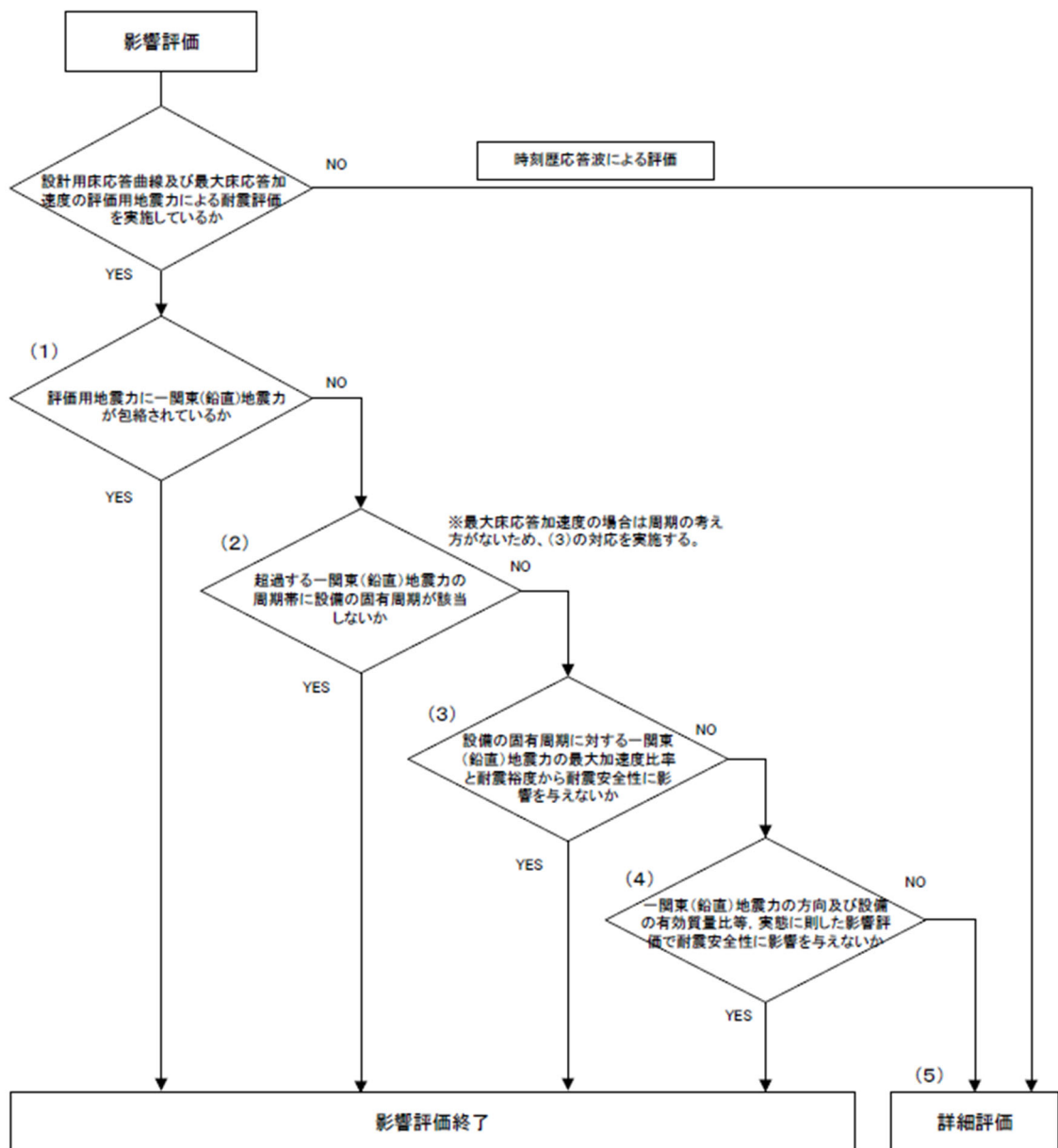
影響評価方針としては、添付書類「IV-2-1 再処理設備本体等に係る耐震性に関する計算書」(以下、「耐震計算書」という。)に示している設備の耐震評価の結果の算出に用いた地震力(以下、「評価用地震力」という。)については、一関東評価用地震動(鉛直)を除いた複数ある基準地震動もしくは弾性設計用地震動の地震力を用いて評価を行っている。これに対する一関東評価用地震動(鉛直)の影響評価は、耐震計算書に示している評価結果に影響を与えないことの確認として、評価用地震力と一関東評価用地震動(鉛直)の地震力(以下「一関東(鉛直)地震力」という。)の比較により行う。

3. 影響評価内容

評価用地震力と一関東(鉛直)地震力の比較による影響評価の内容としては、評価用地震力と一関東(鉛直)地震力の重ね合わせを行い、評価用地震力に対して一関東(鉛直)地震力が超過する場合には、超過する周期帯(以下「超過周期帯」という。)に固有周期を有する設備を特定し、超過周期帯の最大加速度比と耐震計算書の評価結果の耐震裕度を用いて耐震安全性に影響がないことを確認する。

なお、剛な設備についても、評価用地震力と一関東(鉛直)地震力の加速度比較を行い、超過する場合には、加速度比と耐震計算書の評価結果の耐震裕度を用いて耐震安全性に影響がないことを確認する。

一関東(鉛直)地震力の影響確認対応フローを第3.-1図に示す。



第 3.-1 図 一関東評価用地震動(鉛直)の影響を考慮した影響評価対応フロー

4. 影響評価結果

影響評価方針に基づく一関東(鉛直)地震力との比較による耐震安全性への影響確認結果を別紙に示す。

IV-2-3-1-2 別紙

安全冷却水 B 冷却塔

一 関東評価用地震力（鉛直）に対する影響確認結果（基準地震動 S s）

IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書					確認結果※1							
添付書類番号	添付書類名称	発生値 (MPa) ※2	許容値 (MPa)	1次固有周 期(s)	簡易評価				(5) 詳細評価			
					(1)	(2)	(3)		(4)		発生値 (MPa)	応力比
							発生値 (MPa)	応力比	発生値 (MPa)	応力比		
IV-1-11-1 別紙	各施設の配管標準支持間隔 安全冷却水B冷却塔の直管部標準 支持間隔											
IV-2-1-2-1-1(1)	安全冷却水B冷却塔 () の耐震計算書				追而							

※1： 添付書類「IV-2-3-1-2 一関東評価用地震動（鉛直）に関する影響評価結果」の「3. 影響評価内容 第3.-1 図」において、「YES」となった結果を「○」又は数値で示す。

※2： 添付書類「IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書」に示す機器・配管系の各計算書において最大応力比となった評価部位に対する計算結果を示す。

一関東評価用地震力（鉛直）に対する影響確認結果（弾性設計用地震動 S d）

IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書					確認結果※1							
添付書類番号	添付書類名称	発生値 (MPa) ※2	許容値 (MPa)	1次固有周 期(s)	簡易評価				(5) 詳細評価			
					(1)	(2)	(3)		(4)		発生値 (MPa)	応力比
							発生値 (MPa)	応力比	発生値 (MPa)	応力比		
IV-1-11-1 別紙	各施設の配管標準支持間隔 安全冷却水B冷却塔の直管部標準 支持間隔											
IV-2-1-2-1-1(1)	安全冷却水B冷却塔 () の耐震計算書				追而							

2

※1： 添付書類「IV-2-3-1-2 一関東評価用地震動（鉛直）に関する影響評価結果」の「3. 影響評価内容 第3.-1 図」において、「YES」となった結果を「○」又は数値で示す。

※2： 添付書類「IV-2 再処理施設の耐震性に関する計算書」に示す機器・配管系の各計算書において最大応力比となった評価部位に対する計算結果を示す。

別紙4-25

隣接建屋に関する影響評価結果 建物・構築物 建物及び屋外機械基礎 安全冷却水B冷却塔の隣接建屋に 関する影響評価結果

本添付書類は、別で定める方針に沿った評価・計算を示す書類であり、結果を示すものであることから、発電炉との比較は行わない。
また、図書番号や数値は最終精査中。

目 次

1. 概要	1
1.1 位置	2
1.2 構造概要	3
1.3 検討方針	4
1.4 適用規格・基準等	5
2. 隣接建屋の影響を考慮した地震応答解析	6
2.1 検討ケース	6
2.2 建屋のモデル化	9
2.3 地盤モデルの詳細	15
2.4 建屋－地盤間の境界条件の詳細	18
2.5 検討用地震動及び検討用モデルへの入力方法	19
2.6 地震応答解析結果	21
3. 建物・構築物の応答増幅の評価	28
3.1 検討対象部位及び検討方法	28
3.2 検討結果	30

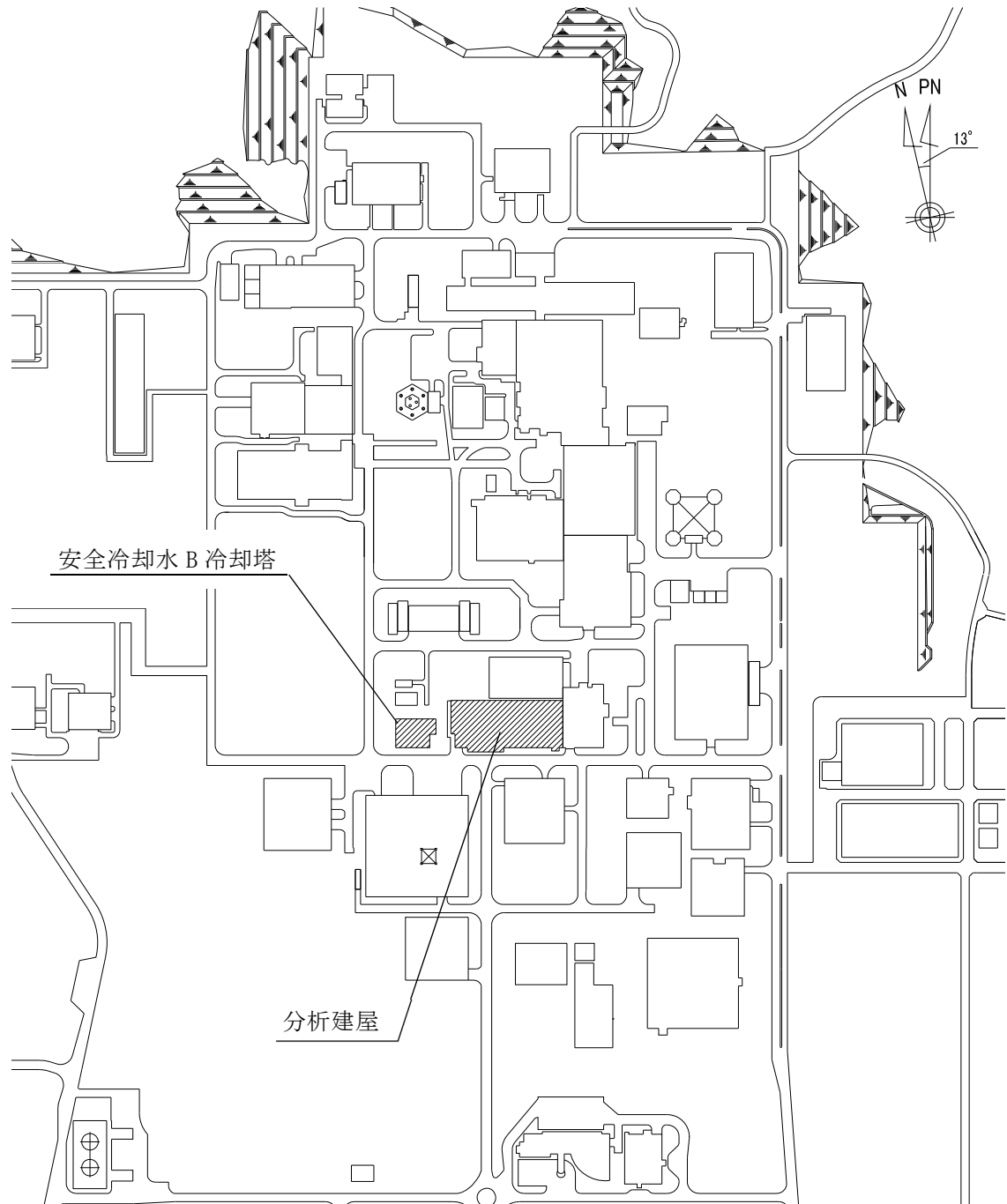
1. 概要

本資料は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」，「IV-1-1-2 地盤の支持性能に係る基本方針」，「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」及び「IV-1-1-8 機能維持の基本方針」に基づく隣接建屋の影響を考慮した地震応答解析及び建物・構築物の耐震性について、以下の添付書類とあわせて説明するものである。なお、機器・配管系の耐震評価に対する隣接建屋の影響については、本資料で示す隣接建屋の影響を考慮した地震応答解析より得られた床応答に基づき、添付書類「IV-2-3-2-2 隣接建屋に関する影響評価結果（機器・配管系）」で説明する。

- 添付書類「IV-2-1-1-1-1 a. 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答計算書」
- 添付書類「IV-2-1-1-1-1 b. 安全冷却水 B 冷却塔基礎の耐震計算書」

1.1 位置

評価対象建屋である安全冷却水 B 冷却塔と、隣接建屋と設定する分析建屋の配置位置を第 1.1-1 図に示す。



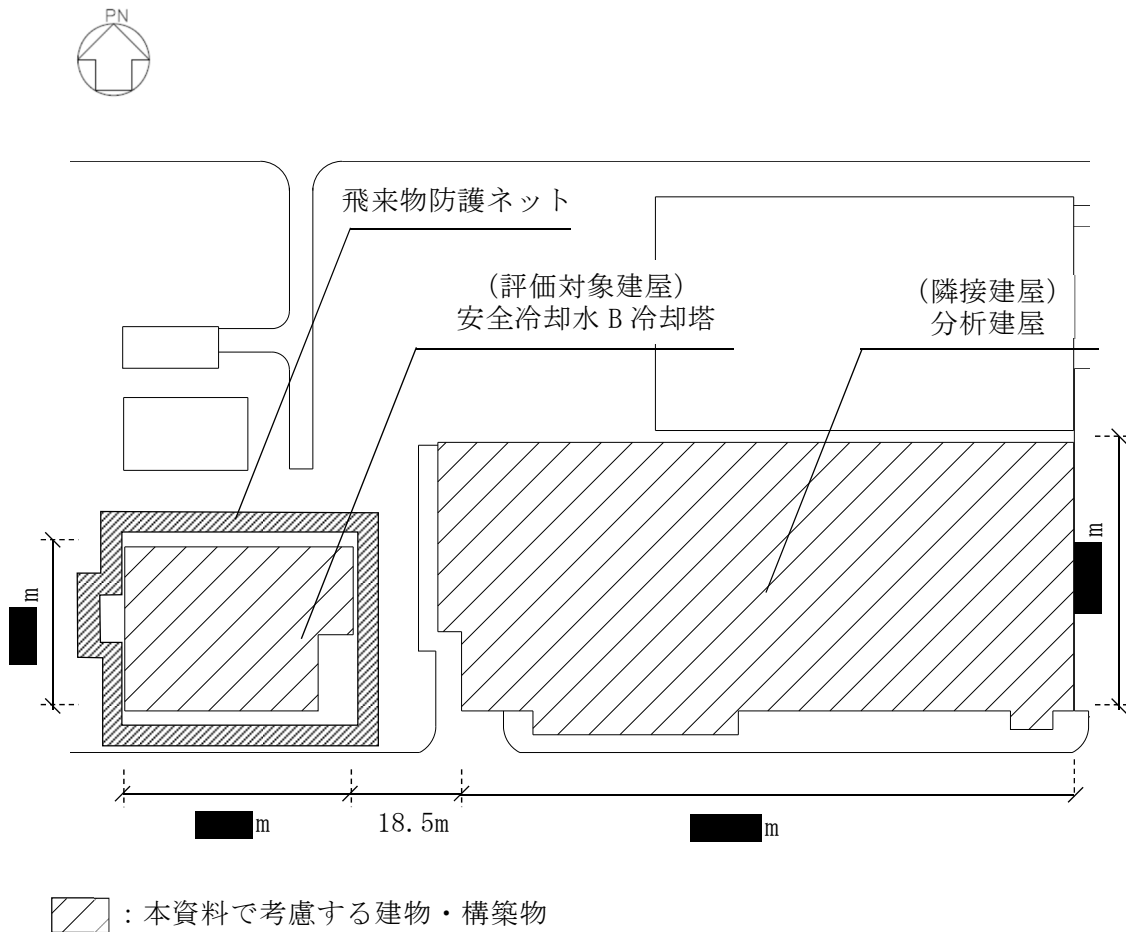
第 1.1-1 図 安全冷却水 B 冷却塔，分析建屋の設置位置

1.2 構造概要

安全冷却水系 B 冷却塔は、添付書類「IV-2-1-1-1-1 a. 安全冷却水 B 冷却塔の地震応答計算書」に示すとおり、ファン駆動部、管束、ルーバとこれを支持する鉄骨造からなる冷却塔であり、鉄筋コンクリート造の基礎スラブによりマンメイドロックを介して岩盤に設置されている。平面規模は主要部分で \blacksquare m(NS) \times \blacksquare m(EW) であり、周囲を鉄骨造の飛来物防護ネットに囲われている。

安全冷却水 B 冷却塔の東側に隣接する分析建屋は、地下 3 階、地上 3 階建てで、主体構造は鉄筋コンクリート造である。平面規模は主要部分で \blacksquare m(NS) \times \blacksquare m(EW) であり、建屋の高さは基礎スラブ下端から \blacksquare m である。

これら建物・構築物の概略平面を第 1.2-1 図に示す。



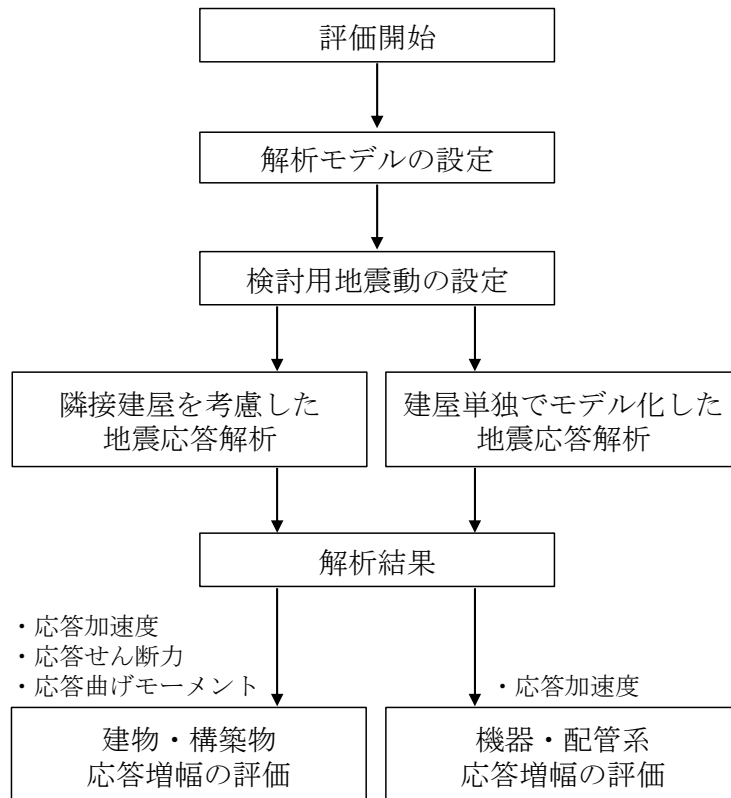
第 1.2-1 図 概略平面図

1.3 検討方針

隣接建屋を考慮した地震応答解析は、添付書類「IV-1-1-5 地震応答解析の基本方針」に基づいて行う。

FEM を用いた検討として、実際の建屋配置状況に則して各建屋を配置する場合と、建屋を単独でモデル化する場合の地震応答解析を実施し、両者の建屋応答の比較から得られる応答比率を用いて建物・構築物の耐震評価に与える影響を確認する。

隣接建屋を考慮した評価のフローを第 1.3-1 図に示す。なお、機器・配管系の耐震評価に対する隣接建屋の影響については、本資料で示す隣接建屋の影響を考慮した地震応答解析より得られた床応答に基づき、添付書類「IV-2-3-2-2 隣接建屋に関する影響評価結果（機器・配管系）」で説明する。



第 1.3-1 図 隣接建屋を考慮した評価のフロー

1.4 適用規格・基準等

地震応答解析及び施設の耐震性の確認において適用する規格・基準等は、添付書類「IV-1-1 耐震設計の基本方針」と同一とする。

2. 隣接建屋の影響を考慮した地震応答解析

本検討で用いる地震応答解析モデルは、建屋を質点系モデルとし、地盤を 3 次元 FEM モデルとした地盤 3 次元 FEM モデルとする。

建物・構築物は、評価対象建屋である安全冷却水 B 冷却塔に加えて、当該評価対象建屋に隣接する分析建屋と飛来物防護ネットをモデル化に考慮する。

地震応答解析は、解析コード「NAPISOS Ver. 2.0」を用いる。

2.1 検討ケース

検討にあたっては、実際の建屋配置状況に則して各建屋を配置した場合の地震応答解析モデル（以下、「隣接モデル」という。）と、各建屋（評価対象建屋）を単独でモデル化した場合の地震応答解析モデル（以下、「単独モデル」という。）を用いる。検討は、各ケースそれぞれについて水平方向の NS 方向及び EW 方向の 2 成分について行う。

解析ケースの一覧を第 2.1-1 表に示す。また、第 2.1-1 図及び第 2.1-2 図に各解析ケースのモデルの概要を示す。

第 2.1-1 表 解析ケース一覧

解析ケース	解析モデル	モデル化する建屋
隣接	隣接モデル	・安全冷却水 B 冷却塔（A4B） ・分析建屋（AH）
A4B 単独	単独モデル	・安全冷却水 B 冷却塔（A4B）