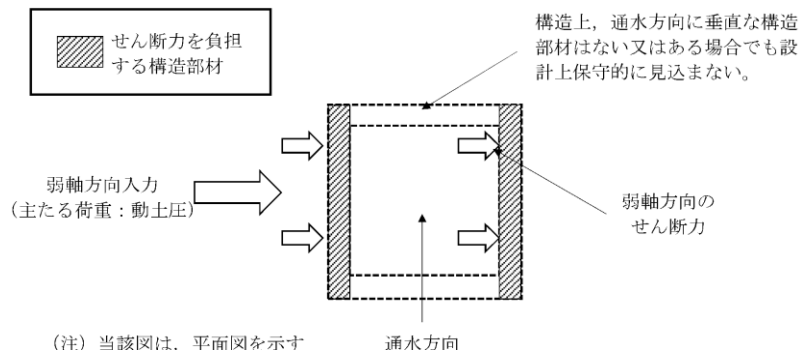


柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.3 屋外重要土木構造物</p> <p>3.3.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方</p> <p><u>屋外重要土木構造物における従来設計手法の考え方について、取水路を例に第3.3.1-1表に示す。</u></p> <p>一般的な地上構造物では、躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し、屋外重要土木構造物はおおむね地中に埋設されているため、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。また、屋外重要土木構造物は、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有することから、3次元的な応答の影響は小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。</p> <p>屋外重要土木構造物は、主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため、通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置されることから、構造上の特徴として、明確な弱軸、強軸を有する。</p> <p>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>第3.3.1-1図に示すとおり、従来設計手法では、屋外重要土木構造物の構造上の特徴から、弱軸方向の地震荷重に対して、保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まず、垂直に配置された構造部材のみで受け持つよう設計している。</p>	<p>3.3 屋外重要土木構造物</p> <p>3.3.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方</p> <p>一般的な地上構造物では、躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し、屋外重要土木構造物はおおむね地中に埋設されているため、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。屋外重要土木構造物のうち、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有する構造物（以下、「線状構造物」という。）は、3次元的な応答の影響は小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。</p> <p><u>線状構造物の代表として、取水路を例として従来設計手法の考え方を第3.3-1表に示す。線状構造物は、主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため、通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置されることから、構造上の特徴として、明確な弱軸、強軸を有する。</u></p> <p>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>第3.3-1図に示すとおり、<u>線状構造物に関する従来設計手法では、構造上の特徴から、評価対象断面となる弱軸方向の地震荷重に対して、保守的に加振方向に平行な壁部材を見込まない設計をしている。</u></p>	<p>3.3 屋外重要土木構造物等</p> <p>3.3.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計手法の考え方</p> <p><u>従来設計の考え方について、取水槽を例に第3.3.1-1表に示す。</u></p> <p>一般的な地上構造物では、躯体の慣性力が主たる荷重であるのに対し、屋外重要土木構造物等は、おおむね地中に埋設されているため、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。また、屋外重要土木構造物等は、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有することから、3次元的な応答の影響は小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。</p> <p><u>屋外重要土木構造物等は、主に海水の通水機能や配管等の間接支持機能を維持するため、通水方向や管軸方向に対して空間を保持できるように構造部材が配置されることから、構造上の特徴として、明確な弱軸、強軸を有する。</u></p> <p>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>第3.3.1-1図に示すとおり、従来設計手法では、<u>屋外重要土木構造物等の構造上の特徴から、弱軸方向の地震荷重に対して、保守的に加振方向に平行な水路の壁部材を見込まず、垂直に配置された構造部材のみで受け持つよう設計している。</u></p>	<p>・対象施設の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉の設計基準対象施設、重大事故等対処施設及び波及的影響を及ぼすおそれのある施設を記載している（以下、「屋外重要土木構造物等」に関する相違理由は同様）</p> <p>・対象施設の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉の評価対象施設を記載している</p> <p>・対象施設の相違</p> <p>【女川2】 女川2では3次元モデルにより耐震評価を行っているものがあるため後述で詳細を示している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>屋外重要土木構造物のうち軽油タンク基礎は、海水の通水機能や配管等の間接支持機能を有する構造物と比較して、強軸及び弱軸が明確ではないことから、従来設計では、長軸方向及び短軸方向ともに評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p>	<p>一方、断面が奥行方向に一様ではなく、妻壁や隔壁を有する3次元的な構造を耐震設計にて考慮すべき構造物（以下、「箱形構造物」という。）では、3次元モデルにより耐震評価を行っている。</p> <p>箱形構造物の代表として、海水ポンプ室を例として従来設計手法の考え方を第3.3-2表に示す。箱形構造物は、耐震設計上見込むことができる加振方向に平行な壁部材の配置や間隔から弱軸となる方向を評価対象としている。</p> <p>第3.3-2図に示すとおり、複雑な形状を有する箱形構造物に対して、3次元モデルを用いることにより、加振方向に平行な壁部材が地震時の応答に与える影響を考慮して耐震評価を実施している。</p> <p>箱形構造物のうち、海水ポンプ室と取水口については、縦断方向には耐震設計上見込める部材として水路を構成する側壁及び隔壁が多数設置されており強軸方向となることから、弱軸方向となる横断方向を評価対象として耐震評価を実施している。また、円筒形の遮蔽壁を有する復水貯蔵タンク基礎については、弱軸及び強軸方向が明確ではないことから、従来設計では、両方向ともに評価対象としている。</p>	<p>屋外重要土木構造物等のうち取水口及びガスタービン発電機用軽油タンク基礎は、海水の通水機能や配管等の間接支持機能を有する構造物と比較して、強軸及び弱軸が明確ではないことから、従来設計手法では、直交2方向ともに評価対象断面として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>※屋外重要土木構造物、重大事故等対処施設のうち土木構造物及び波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設のうち土木構造物を「屋外重要土木構造物等」という。</p>	<p>・従来設計手法の相違【女川2】 島根2号炉では3次元モデルによる耐震評価は行っていない（以下、②の相違）</p> <p>・対象施設の相違【柏崎6/7、女川2】 島根2号炉の評価対象施設を記載している</p>

第3.3.1-1表 従来設計手法における評価対象断面の考え方 (取水路の例)

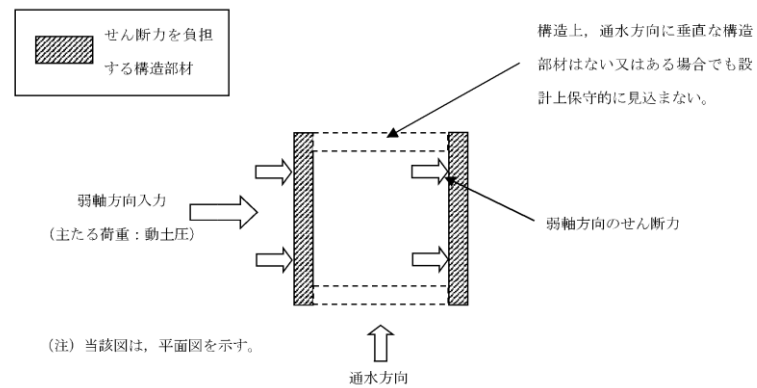
	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な壁部材が少ない</p>	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができる</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は、加振方向に平行な壁部材が少なく、弱軸方向にあたる。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができ、強軸方向にあたる。
	<ul style="list-style-type: none"> 強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。 弱軸方向を評価対象断面とする。 	



第3.3.1-1図 従来設計手法の考え方

第3.3-1表 従来設計手法における評価対象断面の考え方 (取水路の例)

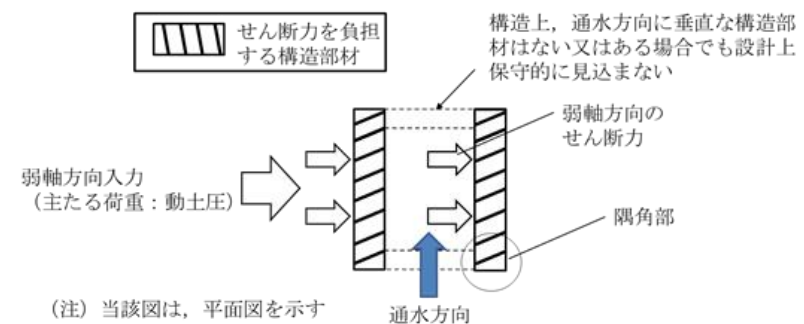
	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な壁部材がない。</p>	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができる。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は、加振方向に平行な壁部材がないため、弱軸方向にあたる。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができ、強軸方向にあたる。
	<ul style="list-style-type: none"> 強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。 弱軸方向を評価対象断面とする。 	



第3.3-1図 線状構造物の従来設計手法の考え方

第3.3.1-1表 従来設計手法における評価対象断面の考え方 (取水槽の例)

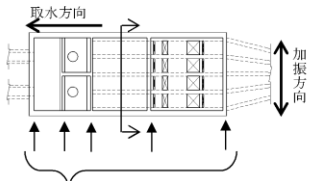
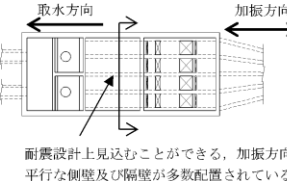
	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の評価対象断面の考え方	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な部材が少ない</p>	<p>取水方向 加振方向 加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができる</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は、加振方向に平行な壁部材が少なく、弱軸方向にあたる。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁を耐震設計上見込むことができ、強軸方向にあたる。
	<ul style="list-style-type: none"> 強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。 弱軸方向を評価対象断面とする。 	

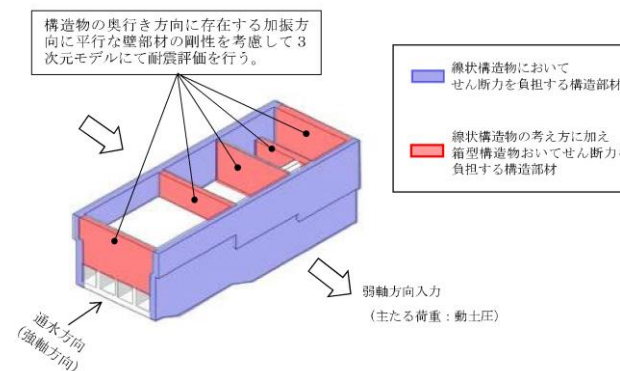


第3.3.1-1図 従来設計手法の考え方

備考
・対象施設の相違
【柏崎6/7, 女川2】
島根2号炉では箱型構造物である取水槽の例を示している

第3.3-2表 従来設計手法における評価対象断面の考え方
(海水ポンプ室の例)

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計の 評価対象断 面の考え方	 <p>構造が奥行き方向に一樣ではなく、耐震設計上見込むことができる、加振方向に平行な妻壁及び隔壁が存在するが、設置箇所は限定される。</p>	 <p>耐震設計上見込むことができる、加振方向に平行な側壁及び隔壁が多数配置されている。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は、加振方向に平行な壁部材の設置箇所が限定されるため弱軸方向にあたる。 妻壁や隔壁を有する3次元的な構造を耐震設計にて考慮する。 耐震設計にて考慮する加振方向に平行な壁部材の配置や間隔等から、弱軸となる方向を評価対象とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は、加振方向に平行な側壁及び隔壁が多数配置されており、強軸方向にあたる。



第3.3-2図 箱形構造物の従来設計手法の考え方(海水ポンプ室の例)

・対象施設の相違
【女川2】
島根2号炉では箱型構造物で評価対象断面の考え方を示している

・従来設計手法の相違
【女川2】
②の相違

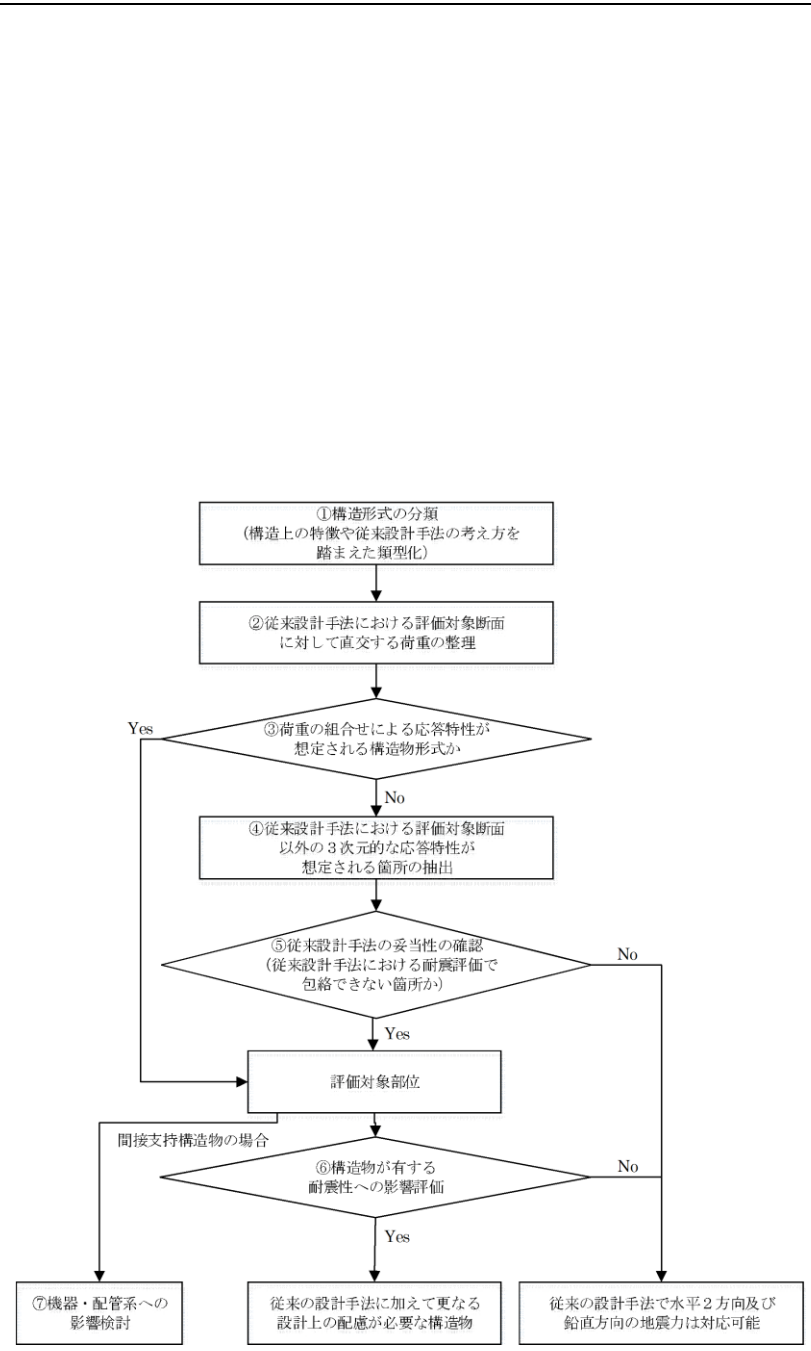
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.3.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針</p> <p>屋外重要土木構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。</p> <p>評価対象は、<u>軽油タンク基礎、燃料移送系配管ダクト、海水貯留堰、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路及び波及的影響防止のために耐震評価を実施する土木構造物(取水護岸、燃料移送ポンプエリア竜巻防護壁)</u>とする。</p> <p>また、<u>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の間接支持構造物のうち第一ガスタービン発電機基礎及び第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎</u>も本評価では屋外重要土木構造物として扱うこととし、評価対象に含める。</p>	<p>3.3.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針</p> <p>屋外重要土木構造物において、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構造物の評価を行う。</p> <p>評価対象は、<u>原子炉機器冷却海水配管ダクト、排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路、海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室(H)、取水口とする。</u></p> <p>また、<u>常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の間接支持構造物のうち復水貯蔵タンク基礎とガスタービン発電設備軽油タンク室</u>も本評価では屋外重要土木構造物として扱うこととし、評価対象に含める。</p>	<p>3.3.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針</p> <p>屋外重要土木構造物等において、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。</p> <p>評価対象は、<u>取水槽、取水管、取水口、屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)、ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎、屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)、ガスタービン発電機用軽油タンク基礎、低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽、第1ベントフィルタ格納槽、屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)、緊急時対策所用燃料地下タンク及び波及的影響防止のために耐震評価を実施する土木構造物(免震重要棟遮蔽壁及び1号炉取水槽ピット部)</u>とする。</p> <p>なお、<u>低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽は、屋外重要土木構造物には該当せず、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備に分類されるとともに、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が設置される重大事故等対処施設に分類される。</u></p> <p>また、<u>ガスタービン発電機用軽油タンク基礎、第1ベントフィルタ格納槽及び屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)は、屋外重要土木構造物には該当せず、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が設置される重大事故等対処施設に分類され、緊急時対策所用燃料地下タンクは、屋外重要土木構造物には該当せず、常設重大事故緩和設備に分類される。</u></p> <p><u>第3.3.2-1表に評価対象構造物の施設分類を示す。</u></p>	<p>・対象施設の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>島根2号炉の設計基準対象施設、重大事故等対処施設及び波及的影響を及ぼすおそれのある施設を記載している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																															
<p>屋外重要土木構造物を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力の<u>組合せ</u>による影響を受ける可能性のある<u>構造物</u>を抽出する。</p>	<p>屋外重要土木構造物を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力の<u>組合せ</u>による影響を受ける可能性のある<u>構造物</u>を抽出する。</p> <p><u>箱形構造物は、加振方向に平行に配置される妻壁や隔壁を耐震部材として考慮して3次元モデルによる構造解析を実施している。これらの壁部材は、従来設計手法では主たる荷重としては面内の荷重に抵抗していたが、水平2方向の地震力に対しては、面外荷重の影響も受けることになる。また、従来より主に面外荷重に抵抗していた側壁等にも、直交する2方向の地震力の影響や、妻壁や隔壁の面外変形の影響が作用する。よって、箱形構造物については、加振方向に平行に配置された壁部材への影響等を確認するため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を実施することとする。</u></p>	<p>第3.3.2-1表 屋外重要土木構造物等の施設分類</p> <table border="1" data-bbox="1798 302 2466 905"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価対象構造物</th> <th colspan="3">施設分類</th> </tr> <tr> <th>屋外重要土木構造物</th> <th>重大事故等対処施設</th> <th>波及的影響</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>取水槽</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>取水管</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>取水口</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)</td><td>○</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)</td><td>○</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽</td><td>-</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>ガスタービン発電機用軽油タンク基礎</td><td>-</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>第1ベントフィルタ格納槽</td><td>-</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)</td><td>-</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>緊急時対策所用燃料地下タンク</td><td>-</td><td>○</td><td>-</td></tr> <tr><td>免震重要棟遮蔽壁</td><td>-</td><td>-</td><td>○</td></tr> <tr><td>1号炉取水槽ピット部</td><td>-</td><td>-</td><td>○</td></tr> </tbody> </table> <p>屋外重要土木構造物等を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を受ける可能性のある<u>構造形式</u>を抽出する。</p>	評価対象構造物	施設分類			屋外重要土木構造物	重大事故等対処施設	波及的影響	取水槽	○	○	-	取水管	○	○	-	取水口	○	○	-	屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	○	○	-	屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)	○	-	-	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	○	○	-	屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)	○	○	-	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	-	○	-	ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	-	○	-	第1ベントフィルタ格納槽	-	○	-	屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)	-	○	-	緊急時対策所用燃料地下タンク	-	○	-	免震重要棟遮蔽壁	-	-	○	1号炉取水槽ピット部	-	-	○	<p>・記載の充実 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉では屋外重要土木構造物等の施設分類を表で示している</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 女川2は、3次元モデルによる構造解析について説明している</p>
評価対象構造物	施設分類																																																																	
	屋外重要土木構造物	重大事故等対処施設	波及的影響																																																															
取水槽	○	○	-																																																															
取水管	○	○	-																																																															
取水口	○	○	-																																																															
屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)	○	○	-																																																															
屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)	○	-	-																																																															
ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	○	○	-																																																															
屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)	○	○	-																																																															
低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	-	○	-																																																															
ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	-	○	-																																																															
第1ベントフィルタ格納槽	-	○	-																																																															
屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)	-	○	-																																																															
緊急時対策所用燃料地下タンク	-	○	-																																																															
免震重要棟遮蔽壁	-	-	○																																																															
1号炉取水槽ピット部	-	-	○																																																															

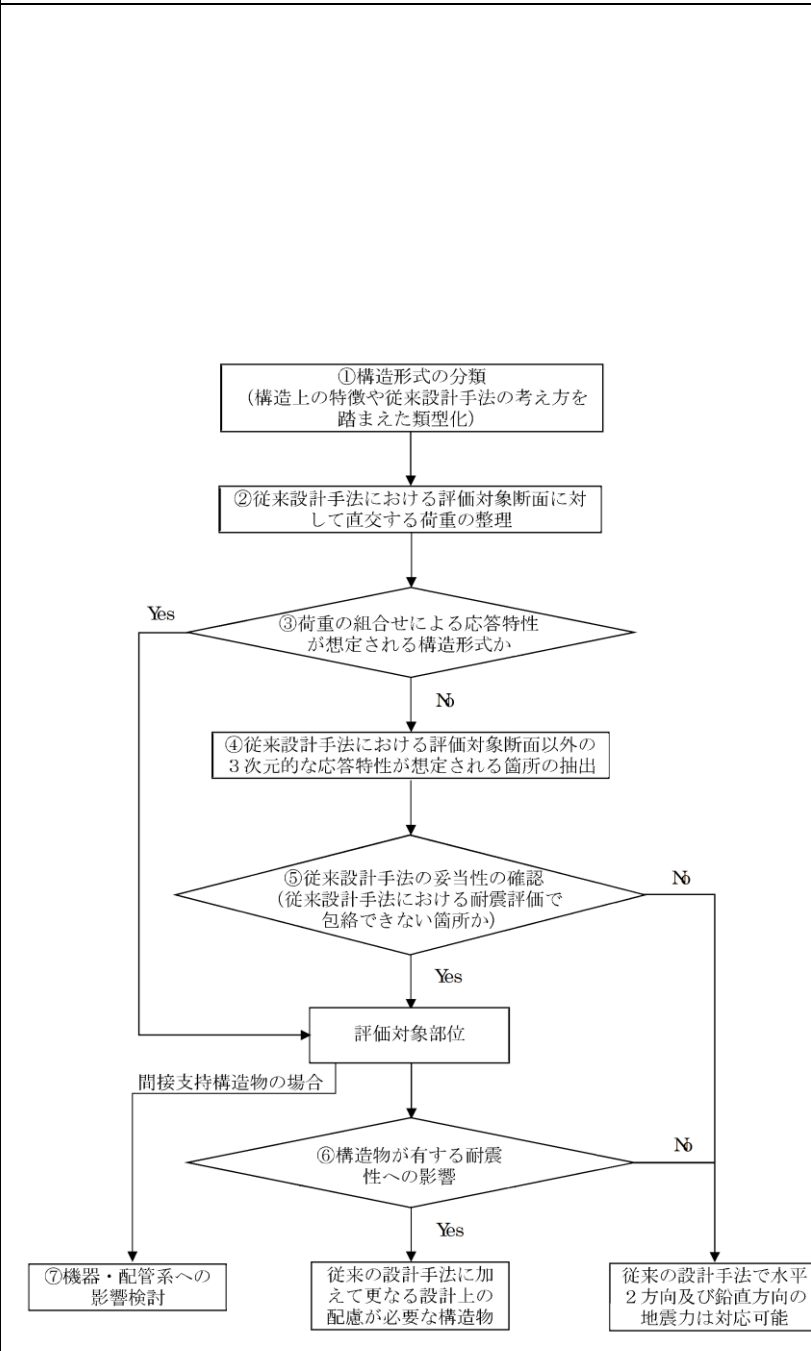
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>抽出された<u>構造物</u>については、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力の<u>組合せ</u>による構造部材の発生応力を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p>構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。</p>	<p>抽出された<u>構造物</u>については、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく<u>地震時荷重</u>を適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力の<u>組合せ</u>による構造部材の発生応力等を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p><u>評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重は、基準地震動Ssによる評価対象断面（弱軸方向）での地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとする。</u></p> <p><u>なお、部材が非線形化する可能性がある構造物においては、耐震要素として考慮される評価対象断面（弱軸方向）に平行な壁部材が、評価時刻に至るまでの荷重により受ける影響を考慮して水平2方向同時入力の影響を評価することとする。</u></p> <p>構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。</p>	<p>抽出された<u>構造形式</u>については、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく<u>構造部材の発生応力等</u>を評価し適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる構造部材の発生応力を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p>構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。</p>	<p>・設計条件の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>女川2では地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとしている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法</p> <p>屋外重要土木構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な構造物について、構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し、構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3.3.3-1図に示す。</p> <p>(1) 影響評価対象構造物の抽出</p> <p>① 構造形式の分類</p> <p>屋外重要土木構造物について、各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。</p> <p>② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。</p> <p>③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出</p> <p>②で整理した荷重に対して、構造形式ごとにどのように作用するかを整理し、耐震性に与える影響程度を検討した上で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。</p> <p>④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>③で抽出されなかった構造形式について、従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。</p> <p>⑤ 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p>④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。</p>	<p>3.3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法</p> <p>屋外重要土木構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な構造物について、構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し、構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3.3-3図に示す。</p> <p>(1) 影響評価対象構造物の抽出</p> <p>① 構造形式の分類</p> <p>屋外重要土木構造物について、各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。</p> <p>② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。</p> <p>③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出</p> <p>②で整理した荷重に対して、構造形式ごとにどのように作用するかを整理し、耐震性に与える影響程度を検討した上で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。</p> <p>④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>③で抽出されなかった構造形式について、従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。</p> <p>⑤ 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p>④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。</p>	<p>3.3.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法</p> <p>屋外重要土木構造物等において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な構造物について、構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し、構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3.3.3-1図に示す。</p> <p>(1) 影響評価対象構造物の抽出</p> <p>① 構造形式の分類</p> <p>評価対象構造物について、各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。</p> <p>② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。</p> <p>③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出</p> <p>②で整理した荷重に対して、構造形式ごとにどのように作用するかを整理し、耐震性に与える影響程度を検討したうえで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。</p> <p>④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>③で抽出されなかった構造形式について、従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。</p> <p>⑤ 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p>④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。</p>	

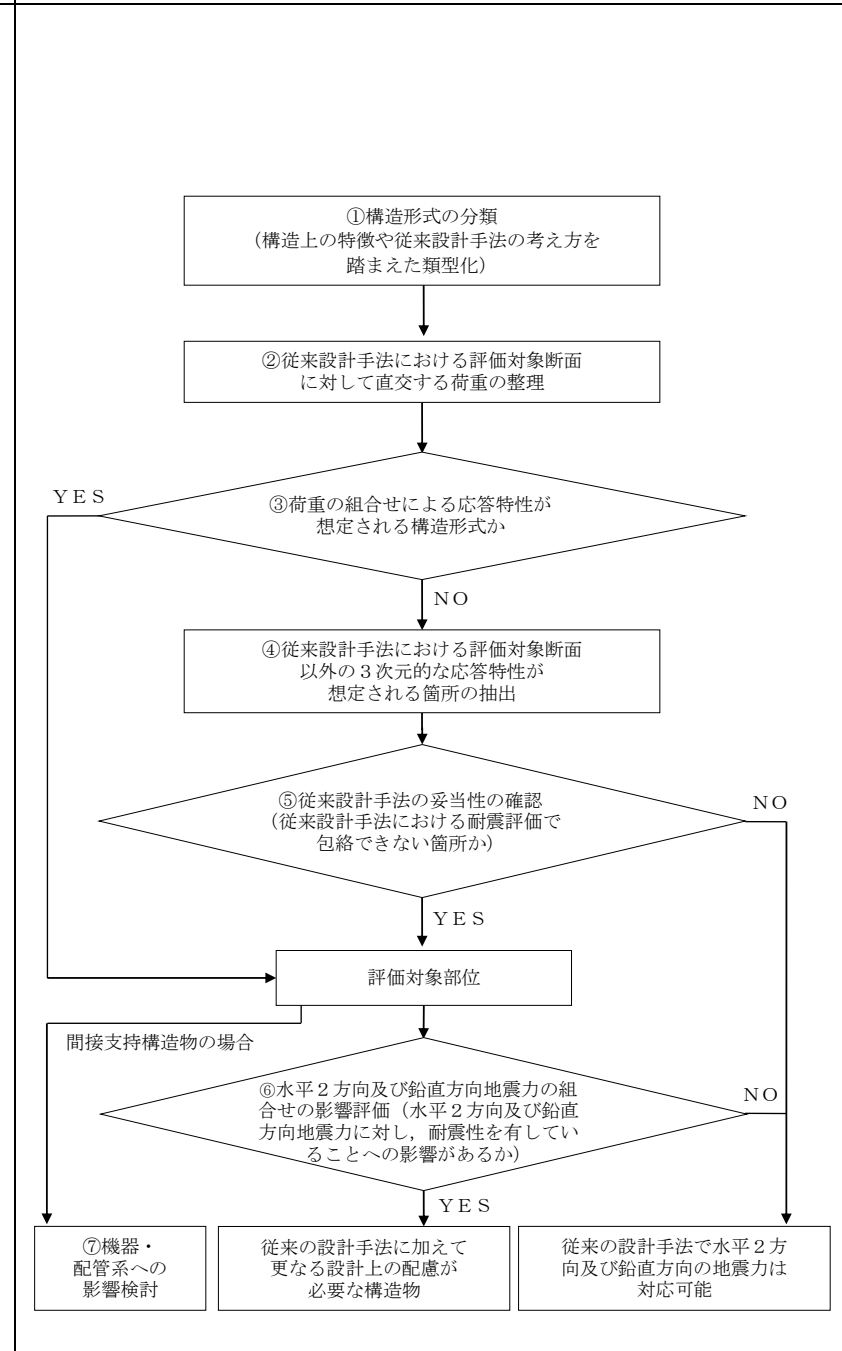
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 影響評価手法</p> <p>⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価</p> <p>評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p><u>評価対象部位については、屋外重要土木構造物が明確な弱軸・強軸を示し、地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し、従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平2方向の影響の程度を踏まえて選定する。</u></p> <p>⑦ 機器・配管系への影響検討</p> <p><u>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、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を確認する。</u></p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p>	<p>(2) 影響評価手法</p> <p>⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価</p> <p>評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく<u>地震時荷重</u>を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p><u>評価対象部位については、一般的に屋外重要土木構造物が明確な弱軸・強軸を示し、地震時における構造物のせん断変形方向が明確であることを考慮し、従来設計手法における評価対象断面（弱軸方向）における構造部材の耐震評価結果及び水平2方向の影響の程度を踏まえて選定する。</u></p> <p>⑦ 機器・配管系への影響検討</p> <p><u>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、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を確認する。</u></p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、④及び⑤の精査にて、屋外重要土木構造物の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	<p>(2) 影響評価手法</p> <p>⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価</p> <p>評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく<u>構造部材の発生応力等</u>を適切に組み合わせることで、<u>水平2方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出するとともに</u>構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p><u>評価手法については、評価対象構造物の構造形式を考慮して選定する。</u></p> <p>⑦ 機器・配管系への影響検討</p> <p><u>評価対象として抽出された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、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を確認する。</u></p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p><u>なお、④及び⑤の精査にて、屋外重要土木構造物等の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</u></p>	<p>備考</p> <p>・評価手法の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉では発生応力に着目して影響評価を行う</p> <p>・評価手法の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>島根2号炉では構造形式に着目して評価手法を選定する</p> <p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位についても検討対象として抽出する旨を記載している</p>



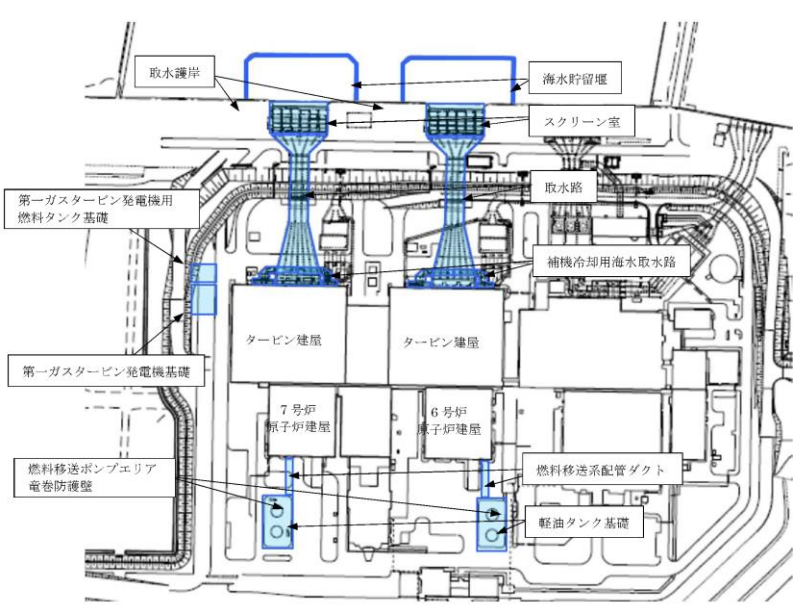
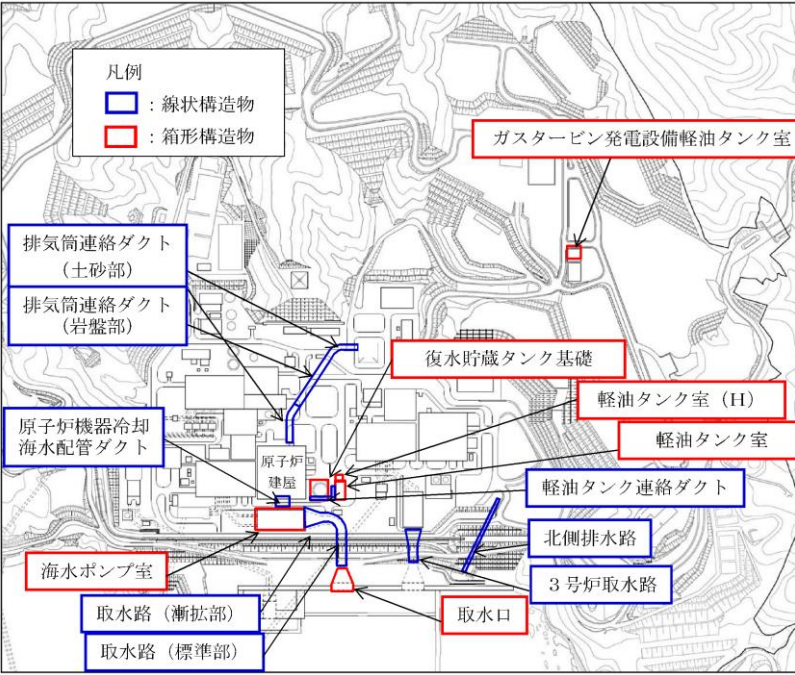
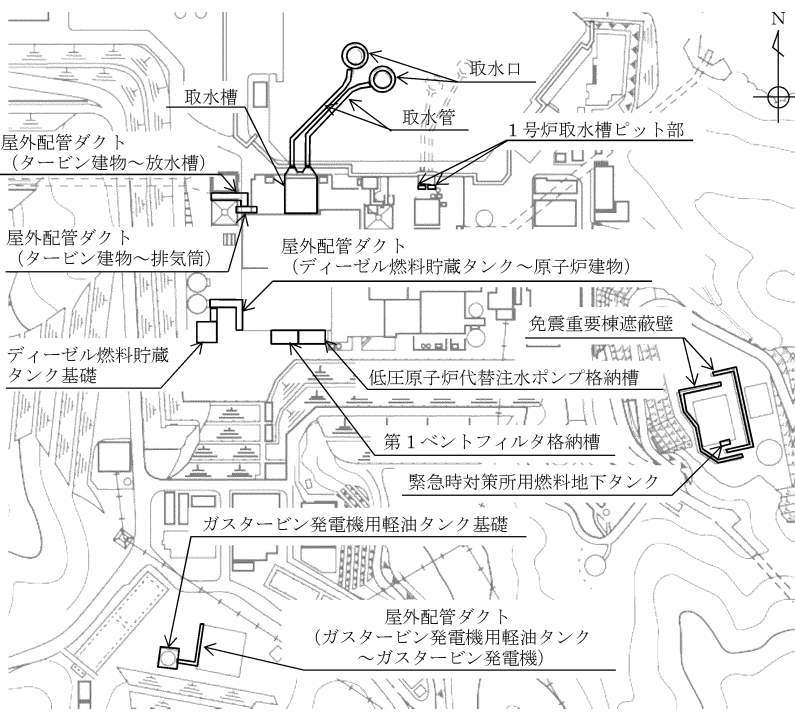
第3.3.3-1図 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響
評価のフロー

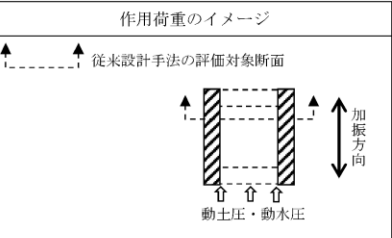
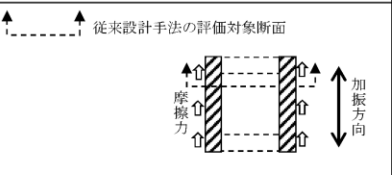
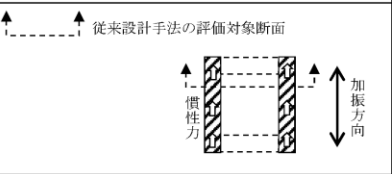
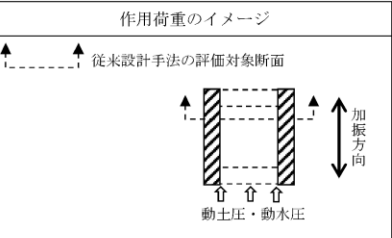
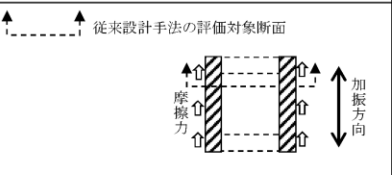
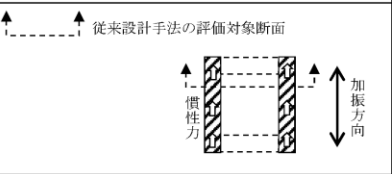
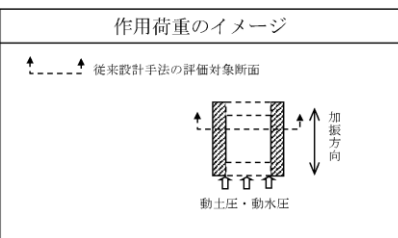
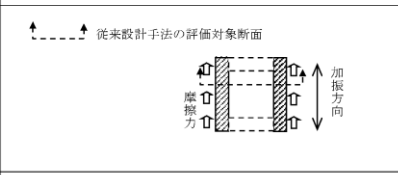
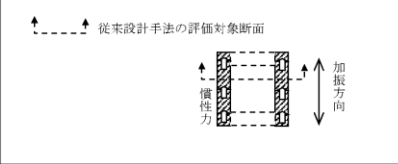
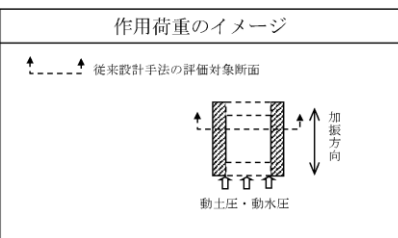
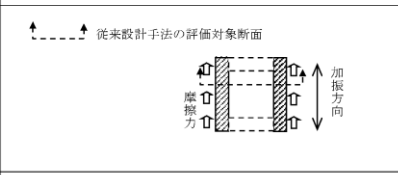
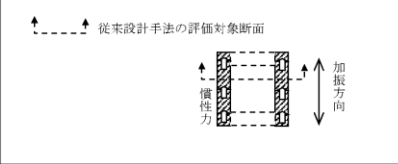
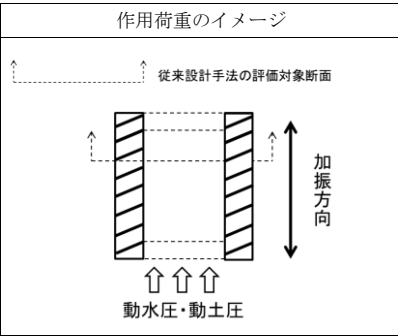
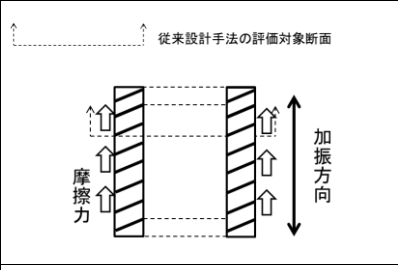
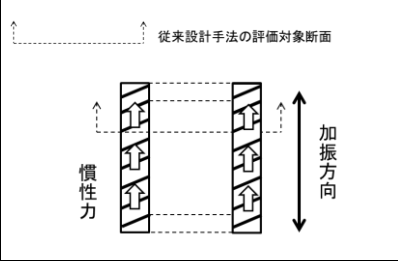
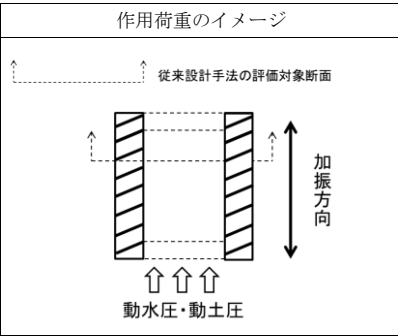
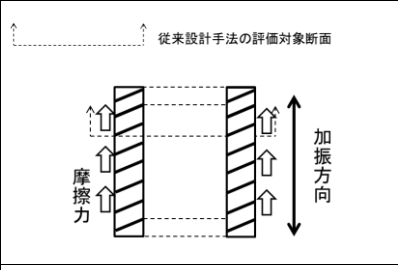
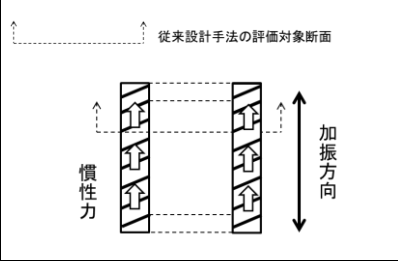
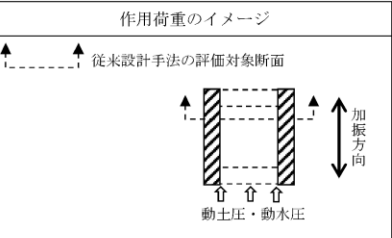
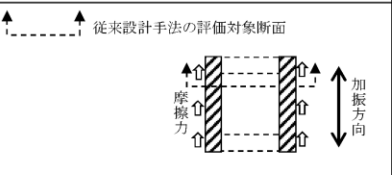
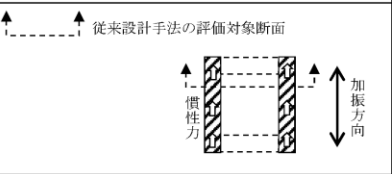
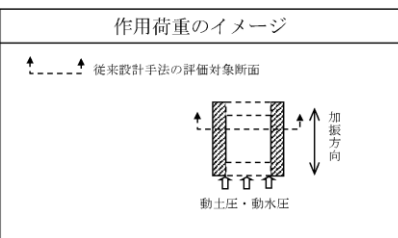
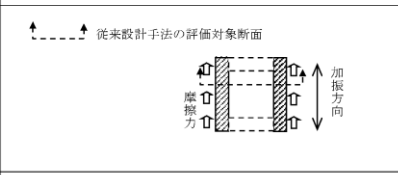
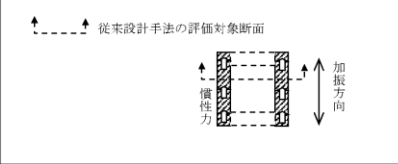
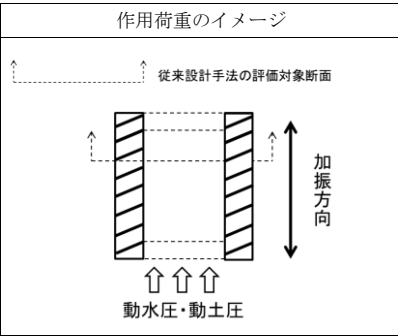
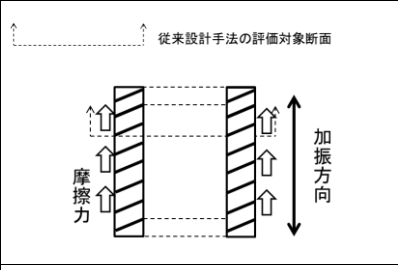
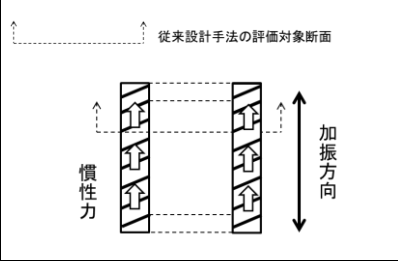


第3.3-3図 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響
評価のフロー

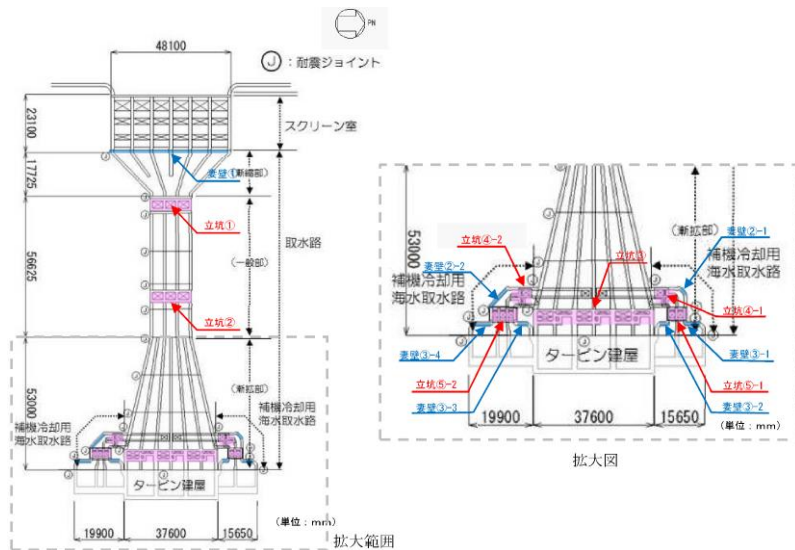
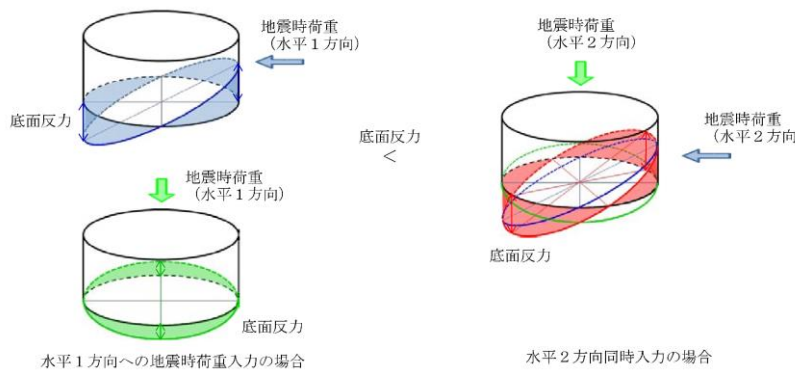
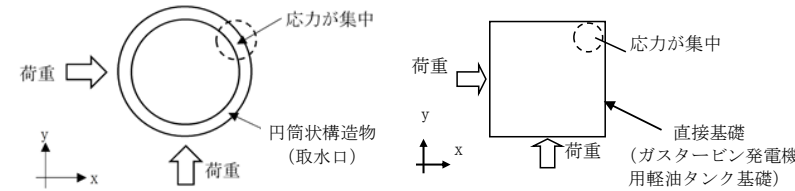


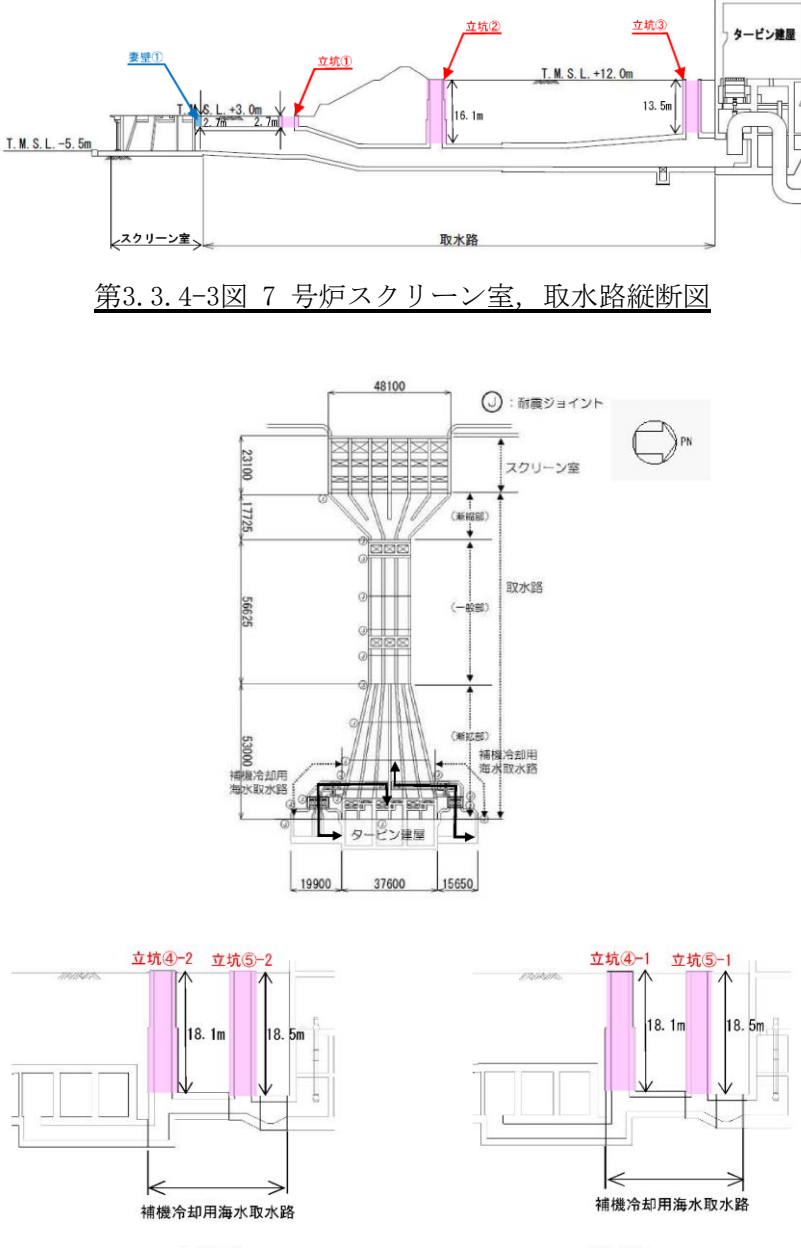
第3.3.3-1図 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる
影響評価のフロー

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p> <p>(1) 構造形式の分類</p> <p>第3.3.4-1図に屋外重要土木構造物の配置図を示す。屋外重要土木構造物は、その構造形式より①燃料移送系配管ダクト、海水貯留堰、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路のような同一断面が連続する線状構造物、②軽油タンク基礎、第一ガスタービン発電機基礎、第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎のような基礎構造物、③取水護岸のような護岸構造物、④燃料移送ポンプエリア竜巻防護壁のような壁構造物の4つの構造形式に大別される。</p>  <p>第3.3.4-1図 屋外重要土木構造物配置図</p>	<p>3.3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p> <p>(1) 構造形式の分類</p> <p>第3.3-4図に屋外重要土木構造物の配置図を示す。屋外重要土木構造物は、その構造形式より、原子炉機器冷却海水配管ダクト、排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路のように同一断面が連続する①線状構造物と、海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室(H)、取水口、復水貯蔵タンク基礎、ガスタービン発電設備軽油タンク室のように加振方向に平行な妻壁や隔壁等の部材を有する②箱形構造物の2つの構造形式に大別される。</p>  <p>第3.3-4図 屋外重要土木構造物配置図</p>	<p>3.3.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p> <p>(1) 構造形式の分類</p> <p>第3.3.4-1図に屋外重要土木構造物等の配置図を示す。屋外重要土木構造物等は、その構造形式より①取水槽、低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽、第1ベントフィルタ格納槽、ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎及び緊急時対策所用燃料地下タンクのような箱型構造物、②屋外配管ダクト(タービン建物~排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物~放水槽)、屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク~原子炉建物)、屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク~ガスタービン発電機)、免震重要棟遮蔽壁及び1号炉取水槽ピット部のような同一断面が連続する線状構造物、③取水口のような円筒状構造物、④ガスタービン発電機用軽油タンク基礎のような直接基礎、⑤取水管のような管路構造物の5つの構造形式に大別される。</p>  <p>第3.3.4-1図 屋外重要土木構造物等配置図</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象施設及び構造形式の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での評価対象構造物及び構造形式を記載している 対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での評価対象構造物を記載している

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
<p>(2) 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>第3.3.4-1表に、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として、動土圧及び動水圧、摩擦力、慣性力が挙げられる。</p> <p>第3.3.4-1表 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重</p> <table border="1" data-bbox="181 655 917 1201"> <thead> <tr> <th>作用荷重</th> <th>作用荷重のイメージ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧</td> <td></td> </tr> <tr> <td>②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③慣性力 躯体に作用する慣性力</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 作用荷重のイメージ図は平面図を示す</p>	作用荷重	作用荷重のイメージ	①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧		②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力		③慣性力 躯体に作用する慣性力		<p>(2) 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>第3.3-3表に、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として、動土圧及び動水圧、摩擦力、慣性力が挙げられる。</p> <p>第3.3-3表 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重</p> <table border="1" data-bbox="961 655 1709 1192"> <thead> <tr> <th>作用荷重</th> <th>作用荷重のイメージ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧</td> <td></td> </tr> <tr> <td>②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③慣性力 躯体に作用する慣性力</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該図は、平面図を示す。</p>	作用荷重	作用荷重のイメージ	①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧		②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力		③慣性力 躯体に作用する慣性力		<p>(2) 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>第3.3.4-1表に、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として、動土圧及び動水圧、摩擦力、慣性力が挙げられる。</p> <p>第3.3.4-1表 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重</p> <table border="1" data-bbox="1751 655 2499 1465"> <thead> <tr> <th>作用荷重</th> <th>作用荷重のイメージ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧</td> <td></td> </tr> <tr> <td>②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③慣性力 躯体に作用する慣性力</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 作用荷重のイメージ図は平面図を示す</p>	作用荷重	作用荷重のイメージ	①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧		②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力		③慣性力 躯体に作用する慣性力		
作用荷重	作用荷重のイメージ																										
①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧																											
②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力																											
③慣性力 躯体に作用する慣性力																											
作用荷重	作用荷重のイメージ																										
①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧																											
②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力																											
③慣性力 躯体に作用する慣性力																											
作用荷重	作用荷重のイメージ																										
①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧																											
②摩擦力 周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力																											
③慣性力 躯体に作用する慣性力																											

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出 第3.3.4-2表に3.3.4(1)で整理した構造形式ごとに3.3.4(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。</p> <p><u>屋外重要土木構造物の地震時の挙動は、屋外重要土木構造物がおおむね地中に埋設されることから、周辺地盤の挙動に大きく影響される。②や③は、①と比較するとその影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討の対象とする構造物の抽出では、①による影響を考慮する。</u></p> <p>線状構造物、護岸構造物及び壁構造物については、その構造上の特徴として、<u>大部分は従来設計手法における評価対象断面に対して直交する①は作用しないが、取水路及び補機冷却用海水取水路の一部には水路上部に点検用立坑が存在するとともに、スクリーン室及び補機冷却用海水取水路には妻壁部が存在する。当該箇所には立坑及び妻壁を介して評価対象断面に対して直交する①が作用する。</u></p> <p><u>基礎構造物は、従来評価手法における評価対象断面に対して直交する①とタンク等の機器重量に起因する③が作用する。</u></p>	<p>(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出 第3.3-4表に3.3.4(1)で整理した構造形式ごとに3.3.4(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。</p> <p><u>屋外重要土木構造物の地震時の挙動は、屋外重要土木構造物がおおむね地中に埋設されることから、周辺地盤の挙動に大きく影響される。「②摩擦力」や「③慣性力」は、「①動土圧及び動水圧」と比較するとその影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討の対象とする構造物の抽出では、①による影響を考慮する。</u></p> <p>線状構造物については、その構造上の特徴として、<u>妻壁等の評価対象断面に平行に配置される壁部材を有さない若しくは妻壁の面積が小さいことから、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重は作用しない。</u></p> <p><u>箱形構造物は、妻壁等の評価対象断面に平行に配置される壁部材が存在するため、直交する①が作用する。また、復水貯蔵タンク基礎の円筒形遮蔽壁については、第3.3-5図に示すとおり、水平1方向への地震時荷重作用時と、水平2方向への地震時荷重作用時には、最大応力発生位置や応力値が異なる。</u></p>	<p>(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出 第3.3.4-2表に3.3.4(1)で整理した構造形式ごとに3.3.4(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。</p> <p><u>評価対象構造物の地震時の挙動は、躯体が主に地中に埋設されることから、周辺地盤の挙動に大きく影響される。3.3.4(2)で整理した荷重のうち②摩擦力や③慣性力は、①動土圧及び動水圧と比較するとその影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響検討の対象とする構造物の抽出では、①動土圧及び動水圧による影響を考慮する。</u></p> <p><u>箱型構造物は、その構造上の特徴として、妻壁(評価対象断面に対して平行に配置される壁部材)等を有することから、従来評価手法における評価対象断面に対して直交する①動土圧及び動水圧が作用する。</u></p> <p>線状構造物については、その構造上の特徴として、<u>妻壁等を有さない若しくは妻側(小口)の面積が小さいことから、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する①動土圧及び動水圧は作用しない。</u></p> <p><u>円筒状構造物及び直接基礎については、第3.3.4-2図に示すように水平2方向入力による応力の集中が考えられる。</u></p> <p><u>直接基礎については、上載構造物により、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する③慣性力が作用する。</u></p> <p><u>管路構造物については、その構造上の特徴として、妻壁等を有さない若しくは妻側(小口)の面積が小さいことから、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する①動土圧及び動水圧は作用しない。一方、取水管は延長が長い構造であることから、従来設計手法において、管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており、水平2方向及び鉛直方向の地震力を同時に作用させて評価を行っている。</u></p>	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7】 柏崎6/7には箱型構造物が存在しない</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉では線状構造物の特徴として妻壁の面積に着目している</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 柏崎6/7には円筒状構造物が、女川2には直接基礎が存在しない</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 柏崎6/7及び女川2には管路構造物が存在しない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>以上のことから、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として、従来評価手法における評価対象断面に対して直交する①が作用する取水路立坑部及び妻壁部と、①と③が作用する基礎構造物を抽出する。</p>  <p>第3.3.4-2図 7号炉スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路平面図</p>	<p>以上のことから、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として、従来評価手法における評価対象断面に対して、直交する①が作用する箱形構造物を抽出する。</p> <p>なお、円筒形遮蔽壁の最大応力発生位置は地震時荷重の入力方向により異なり、耐荷性能には方向性がない。よって、第3.3-4表(2/2)に示すとおり、従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に荷重が作用する地下ピット部に着目して従来どおり直交2方向の評価断面を選定し、水平2方向同時入力の影響検討を実施することとする。</p>  <p>第3.3-5図 遮蔽壁の応力分布概念図 (底面反力の例)</p>	<p>以上のことから、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として、従来評価手法における評価対象断面に対して直交する①動土圧及び動水圧が作用する箱型構造物、水平2方向入力による応力の集中が考えられる円筒状構造物、③慣性力が作用する直接基礎、及び従来設計手法において水平2方向及び鉛直方向地震力の影響を考慮している管路構造物を抽出する。</p>  <p>第3.3.4-2図 円筒状構造物及び直接基礎にかかる応答特性</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象施設の相違【柏崎6/7】 島根2号炉での荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式を記載している 対象施設の相違【女川2】 女川2では円筒形遮蔽壁の説明を追記している 対象施設の相違【女川2】 島根2号炉では円筒状構造物及び直接基礎を例として説明している(以下、③の相違) 対象施設の相違【柏崎6/7】 ③の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>第3.3.4-3図 7号炉スクリーン室, 取水路縦断図</p> <p>第3.3.4-4図 7号炉補機冷却用海水取水路縦断図</p>			<p>・対象施設の相違 【柏崎 6/7】 ③の相違</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎 6/7】 ③の相違</p>

第3.3.4-2表 (1/2) 水平2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの
評価対象構造物の抽出

3.3.4(1)で整理した構造形式の分類 (対象構造物)	①線状構造物 (燃料移送系配管ダクト、海水貯留槽、スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路)	②基礎構造物 (軽油タンク基礎、第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎)
3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	従来設計手法での評価対象断面 	従来設計手法での評価対象断面
	(注) ③慣性力は全ての部材に作用	(注) ③慣性力は全ての部材に作用
①動土圧及び動水圧	作用しない	①動土圧及び動水圧 従来設計手法における評価対象断面に対して平行する断面に作用
②摩擦力	側壁、頂版に作用	②摩擦力 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する断面に作用
③慣性力	全ての部材に作用	③慣性力 全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	(一般部) 従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。 (立坑部、変壁部) 取水路及び補機冷却用海水取水路の一部には水路上部に点検用立坑が存在するとともに、スクリーン室及び補機冷却用海水取水路には変壁部が存在する。立坑及び変壁を介して①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用する。断面にタンク等の機器重量に起因する③慣性力が作用するため影響大。
抽出結果	一般部：× 立坑部：○ 変壁部：○	○

(○：影響検討実施)

第3.3.4表 (1/2) 水平2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの
評価対象構造物の抽出

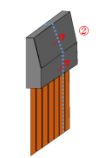
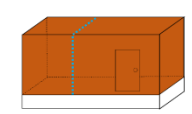
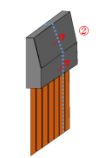
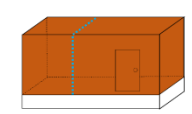
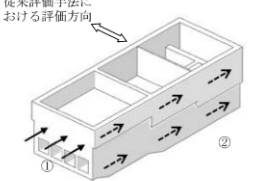
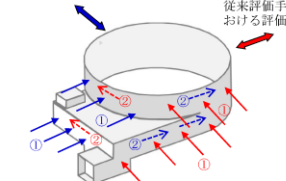
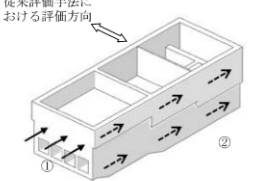
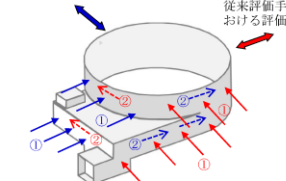
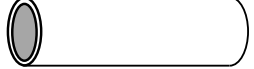

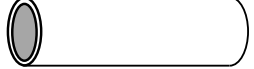

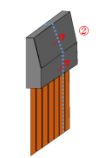
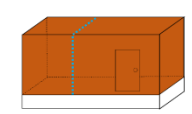
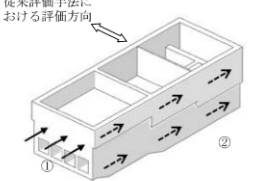
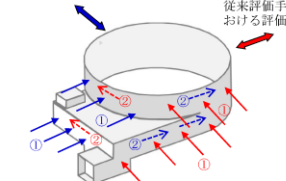
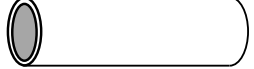

3.3.4(1)で整理した構造形式の分類 (対象構造物)	①線状構造物 (原子炉機器冷却海水配管ダクト、排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路、北側排水路、3号炉取水路)
3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	従来設計手法での評価対象断面
	(注) ③慣性力は全ての部材に作用
①動土圧及び動水圧	作用しない
②摩擦力	側壁、頂版に作用
③慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。
抽出結果	×

第3.3.4-2 (1) 表 水平2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの
評価対象構造物の抽出

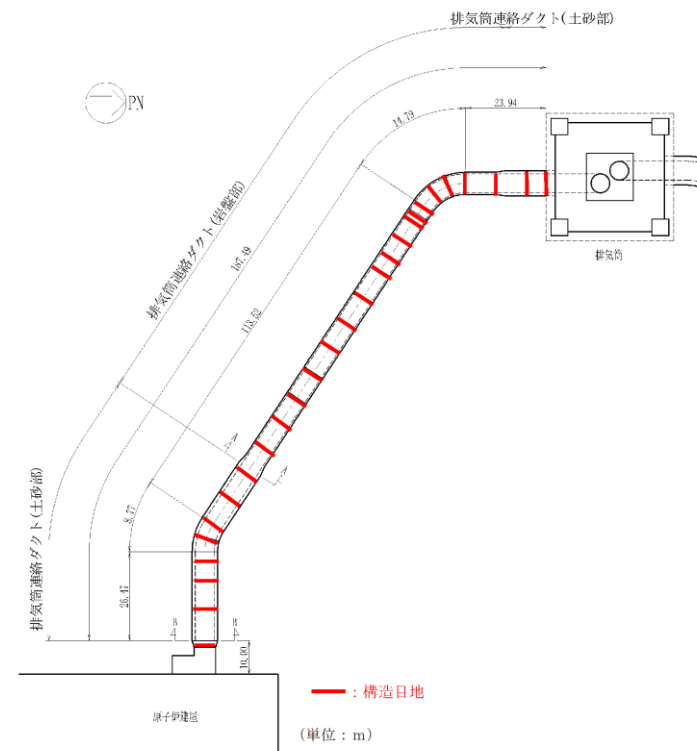
構造形式の分類	④直接基礎 (ガスタービン発電機用軽油タンク基礎)	③円筒状構造物 (取水口)	②線状構造物 (屋外配管ダクト(タービン建物、排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物、燃料貯蔵タンク、原燃燃料貯蔵タンク、ダイゼン燃料貯蔵タンク、緊急時対策用燃料地下タンク)、タービン発電機用軽油タンク、ガスタービン発電機)及び重要機軸遮蔽壁、1号炉取水槽ピット部)	①箱型構造物 (取水槽、低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽、第一ベントフィルタ格納槽、ダイゼン燃料貯蔵タンク基礎、緊急時対策用燃料地下タンク)
荷重の作用状況	従来設計手法における評価対象断面 	従来設計手法における評価対象断面 	従来設計手法における評価対象断面 	従来設計手法における評価対象断面
	(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用	(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用	(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用	(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用
	①動土圧及び動水圧 作用しない	①動土圧及び動水圧 作用する	①動土圧及び動水圧 作用しない	①動土圧及び動水圧 側壁に作用
	②摩擦力 作用しない	②摩擦力 作用しない	②摩擦力 側壁、頂版に作用	②摩擦力 側壁に作用
	③慣性力 全ての部材に作用	③慣性力 全ての部材に作用	③慣性力 全ての部材に作用	③慣性力 全ての部材に作用
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材(変壁)を有し、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。
抽出結果	○	○	×	○

※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある。

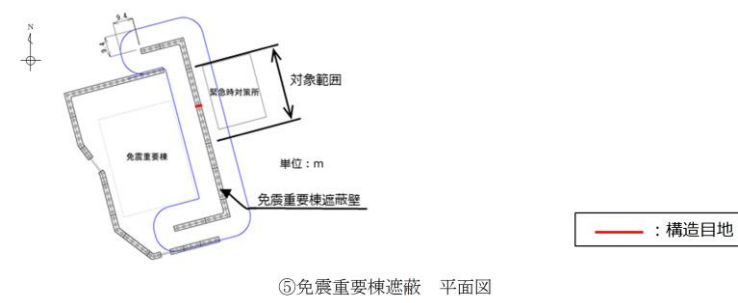
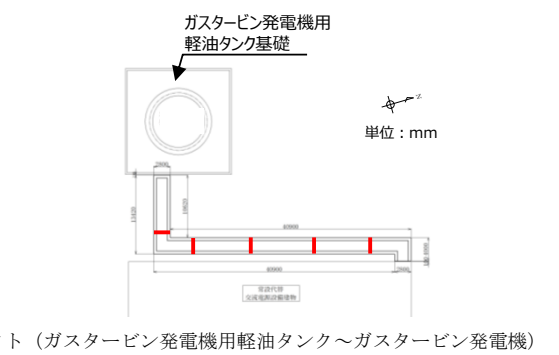
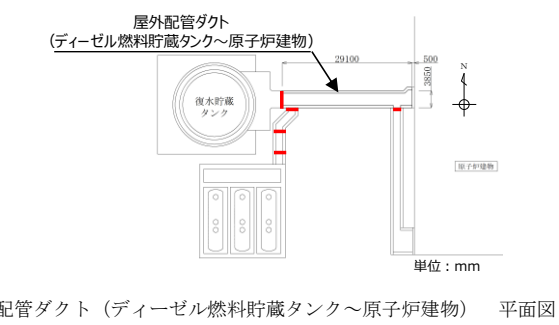
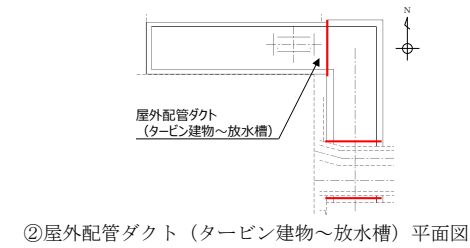
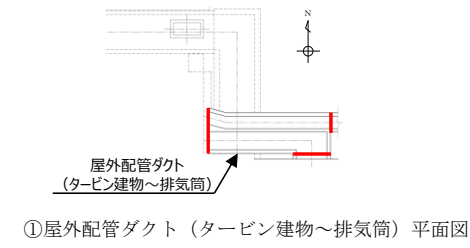
・対象施設及び構造形式の相違
【柏崎6/7, 女川2】
島根2号炉での抽出結果を記載している(以下, ④の相違)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																														
<p align="center">第3.3.4-2表 (2/2) 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p>	<p align="center">第3.3-4表 (2/2) 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p>	<p align="center">第3.3.4-2 (2) 表 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p>	<p>・対象施設及び構造形式の相違</p>																																																														
<table border="1"> <tr> <td>3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)</td> <td>③護岸構造物 (取水護岸)</td> <td>④塔構造物 (燃料移送ポンプホール電機防護壁)</td> </tr> <tr> <td>3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況</td> <td>  <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>上部工真面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table> </td> <td>  <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度</td> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。</td> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧並びに②摩擦力による荷重が作用しないため影響小。</td> </tr> <tr> <td>抽出結果</td> <td align="center">×</td> <td align="center">×</td> </tr> </table>	3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)	③護岸構造物 (取水護岸)	④塔構造物 (燃料移送ポンプホール電機防護壁)	3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>上部工真面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	上部工真面に作用	③慣性力	全ての部材に作用	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	作用しない	③慣性力	全ての部材に作用	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧並びに②摩擦力による荷重が作用しないため影響小。	抽出結果	×	×	<table border="1"> <tr> <td>3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)</td> <td>②箱形構造物 (海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室(H)、取水口、ガスタービン発電設備軽油タンク室)</td> <td>②箱形構造物 (復水貯蔵タンク基礎)</td> </tr> <tr> <td>3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況</td> <td>  <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table> </td> <td>  <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度</td> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。</td> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。</td> </tr> <tr> <td>抽出結果</td> <td align="center">○</td> <td align="center">○</td> </tr> </table>	3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)	②箱形構造物 (海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室(H)、取水口、ガスタービン発電設備軽油タンク室)	②箱形構造物 (復水貯蔵タンク基礎)	3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用	②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用	③慣性力	全ての部材に作用	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用	②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用	③慣性力	全ての部材に作用	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	抽出結果	○	○	<table border="1"> <tr> <td>構造形式の種類</td> <td>⑤管路構造物 (取水管)</td> </tr> <tr> <td>荷重の作用状況</td> <td> <p>管軸方向 (強軸方向)</p>  <p>管軸直角方向 (弱軸方向)</p>  <p>(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>側壁、頂版に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table> </td> </tr> <tr> <td>従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度</td> <td>従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。また、管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており、従来設計手法において水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せが考慮されている。</td> </tr> <tr> <td>抽出結果</td> <td align="center">○</td> </tr> </table>	構造形式の種類	⑤管路構造物 (取水管)	荷重の作用状況	<p>管軸方向 (強軸方向)</p>  <p>管軸直角方向 (弱軸方向)</p>  <p>(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>側壁、頂版に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	側壁、頂版に作用	③慣性力	全ての部材に作用	従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。また、管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており、従来設計手法において水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せが考慮されている。	抽出結果	○	<p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>④の相違</p>
3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)	③護岸構造物 (取水護岸)	④塔構造物 (燃料移送ポンプホール電機防護壁)																																																															
3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>上部工真面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	上部工真面に作用	③慣性力	全ての部材に作用	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	作用しない	③慣性力	全ての部材に作用																																																			
①動土圧及び動水圧	作用しない																																																																
②摩擦力	上部工真面に作用																																																																
③慣性力	全ての部材に作用																																																																
①動土圧及び動水圧	作用しない																																																																
②摩擦力	作用しない																																																																
③慣性力	全ての部材に作用																																																																
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有するが、地上構造物であり①動土圧及び動水圧並びに②摩擦力による荷重が作用しないため影響小。																																																															
抽出結果	×	×																																																															
3.3.4(1)で整理した構造形式の種類 (対象構造物)	②箱形構造物 (海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室(H)、取水口、ガスタービン発電設備軽油タンク室)	②箱形構造物 (復水貯蔵タンク基礎)																																																															
3.3.4(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用	②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用	③慣性力	全ての部材に作用	 <p>(注) ③慣性力は全ての部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用	②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用	③慣性力	全ての部材に作用																																																			
①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用																																																																
②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用																																																																
③慣性力	全ての部材に作用																																																																
①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価方向に対して平行する側面に作用																																																																
②摩擦力	従来設計手法における評価方向に対して直交する側面に作用																																																																
③慣性力	全ての部材に作用																																																																
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。	従来設計手法における評価対象断面に対して平行する側面に、①動土圧及び動水圧による荷重が作用するため影響大。																																																															
抽出結果	○	○																																																															
構造形式の種類	⑤管路構造物 (取水管)																																																																
荷重の作用状況	<p>管軸方向 (強軸方向)</p>  <p>管軸直角方向 (弱軸方向)</p>  <p>(注) ③慣性力は全ての構造部材に作用</p> <table border="1"> <tr><td>①動土圧及び動水圧</td><td>作用しない</td></tr> <tr><td>②摩擦力</td><td>側壁、頂版に作用</td></tr> <tr><td>③慣性力</td><td>全ての部材に作用</td></tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	側壁、頂版に作用	③慣性力	全ての部材に作用																																																										
①動土圧及び動水圧	作用しない																																																																
②摩擦力	側壁、頂版に作用																																																																
③慣性力	全ての部材に作用																																																																
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して平行に配置される構造部材を有さず、①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響小。また、管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を実施しており、従来設計手法において水平2方向及び鉛直方向の地震力の組合せが考慮されている。																																																																
抽出結果	○																																																																
<p>※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある。</p>																																																																	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(4) 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>線状構造物として大別した補機冷却用海水取水路は、構造物の配置上、屈曲部を有する。線状構造物の屈曲部では、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。</p> <p>以上のことから、補機冷却用海水取水路の屈曲部について水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する。</p>	<p>(4) 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>(3)で抽出しなかった線状構造物のうち排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路は、構造物の配置上、屈曲部を有する。排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路の平面図と断面図を第3.3-6図～第3.3-11図にそれぞれ示す。</p> <p>線状構造物の屈曲部では、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向の変形や強軸方向の変形を同時に受ける影響が想定されるため、排気筒連絡ダクト、軽油タンク連絡ダクト、取水路の屈曲部を3次元的な応答特性が想定される箇所として抽出する。</p>	<p>(4) 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>(3)で抽出されなかった線状構造物として大別した屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)、屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)、屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)及び免震重要棟遮蔽壁は、第3.3.4-3図に示すとおり、構造物の配置上、屈曲部、隅角部及び他構造物との一体化部を有する。線状構造物の屈曲部、隅角部及び他構造物との一体化部では、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が懸念されるため、屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)、屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)、屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)について、構造目地を踏まえて3次元的な応答特性が想定される箇所を抽出する。</p> <p>なお、免震重要棟遮蔽壁については、第3.3.4-3図に示すとおり、屋外の上位クラス施設である緊急時対策所に波及的を及ぼす範囲に屈曲部や隅角部は存在しないことから、3次元的な応答特性が想定される箇所としては対象外である。</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対象施設の相違【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での(3)で抽出しなかった構造物を記載している ・対象施設の相違【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する構造物を記載している(以下, ⑤の相違)

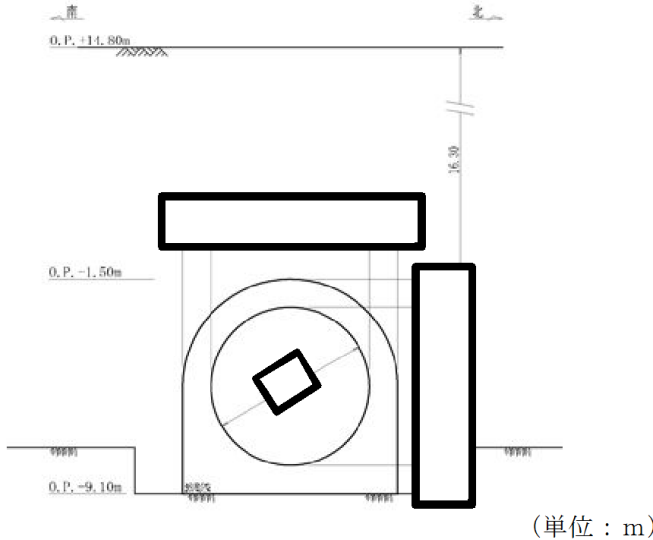
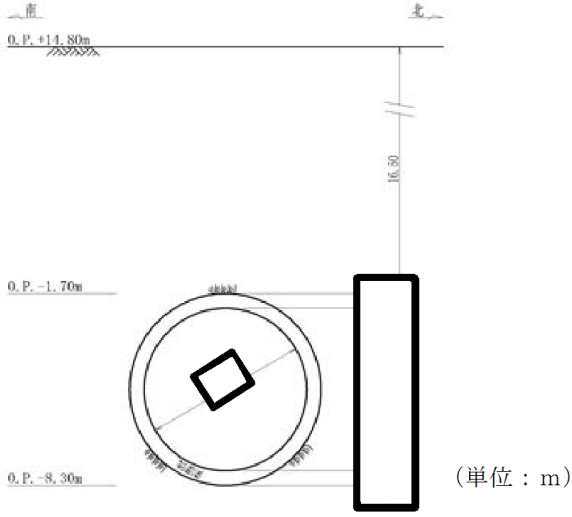


第3.3-6図 排気筒連絡ダクト平面図



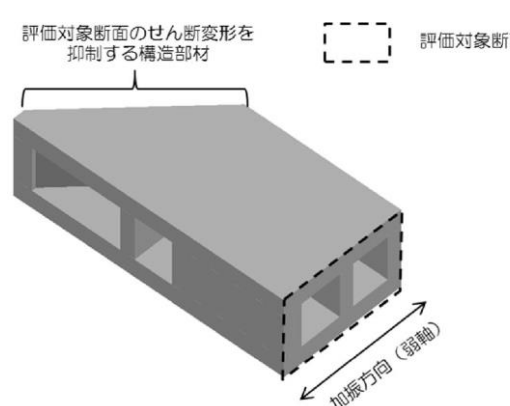
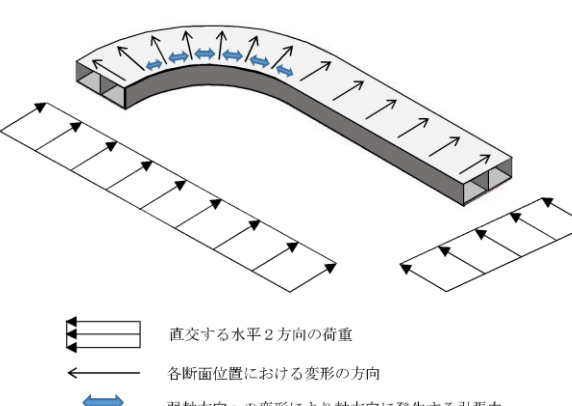
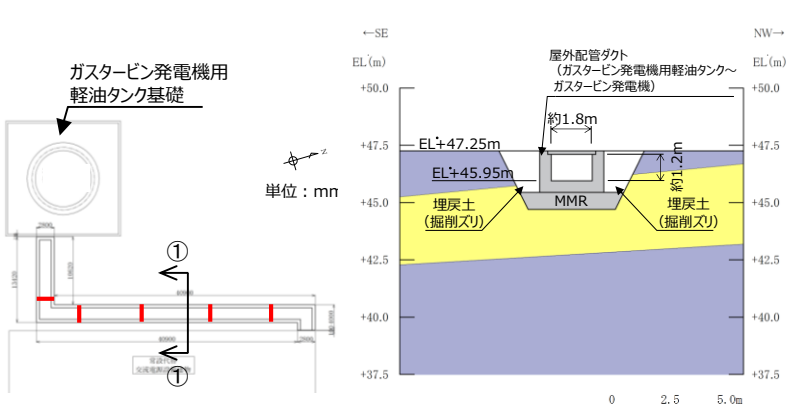
第3.3.4-3図 線状構造物の屈曲部及び隅角部

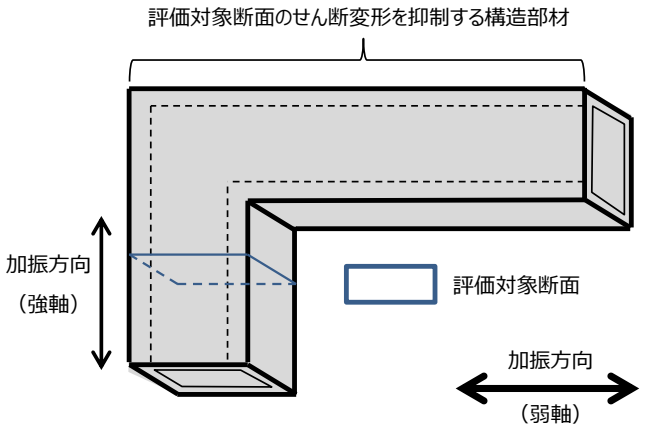
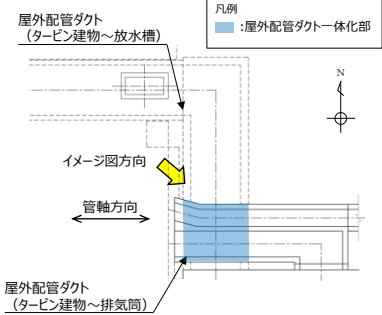
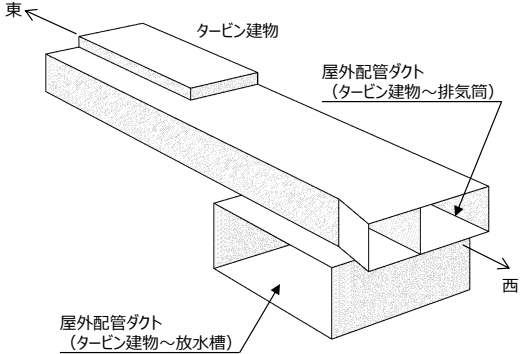
・対象施設の相違
【女川2】
⑤の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p>(単位：m)</p> <p>第3.3-7図 排気筒連絡ダクト（土砂部）断面図</p>  <p>(単位：m)</p> <p>第3.3-8図 排気筒連絡ダクト（岩盤部）断面図</p>		<p>・対象設備の相違 【女川2】 ⑤の相違</p> <p>・対象施設の相違 【女川2】 ⑤の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>第3.3-9図 軽油タンク連絡ダクト平面図及び断面図</p> <p>第3.3-10図 取水路平面図</p> <p>第3.3-11図 取水路断面図 (C-C)</p>		<p>・対象施設の相違 【女川2】 ⑤の相違</p> <p>・対象施設の相違 【女川2】 ⑤の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(5) 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p><u>補機冷却用海水取水路の従来設計では、第3.3.4-5 図に示すとおり、屈曲部(妻壁②)における3次元的な拘束効果(評価対象断面のせん断変形を抑制する箇所や構造部材)を期待せず、評価対象断面に直交する部材のみで荷重を受け持たせる設計であり、十分に保守的な評価となっている。また、補機冷却用海水取水路は直接若しくはマンメイドロックを介して西山層に設置されており、躯体が底版で拘束されていることから、屈曲部における強軸方向の曲げの影響はない。</u></p>	<p>(5) 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p><u>排気筒連絡ダクト及び軽油タンク連絡ダクトは、ほぼ等間隔に構造目地が設けられており構造物に応力集中が発生しない設計としているとともに、それぞれが十分な支持性能を有する岩盤に直接あるいはマンメイドロックを介して設置されているため、構造物の勾配や延長方向に影響するような強軸方向の変形については影響をほとんど受けない。軽油タンク連絡ダクトについては、小規模ながら評価対象断面に直交する方向に動土圧が作用する妻壁があるが、従来設計においては、妻壁による評価対象断面のせん断変形の抑制効果に期待せず、評価対象断面に直交する部材のみで荷重を受け持たせる保守的な設計をしている。</u></p> <p><u>また、軽油タンク連絡ダクトの屈曲部は、復水貯蔵タンク基礎と軽油タンク室に挟まれて配置されていることから、妻壁に作用する動土圧は構造物間のわずかな盛土により発生するものであり、面外荷重に対する妻壁の設計は、従来設計の評価対象断面における側壁の設計にて担保される。</u></p>	<p>(5) 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p><u>屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)及び屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)は、隅角部に構造目地を設けるため、独立した線状構造物が接しているのみであり、3次元的な応答特性は想定されず、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p> <p><u>屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)の屈曲部では、妻壁に相当する部位の面積が小さく、慣性力の影響も小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p> <p><u>屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)の従来設計では、第3.3.4-4、5 図に示すとおり、ほぼ等間隔に構造目地が設けられており、構造物に応力集中が発生しない設計としているとともに、十分な支持性能を有する岩盤にMMR(マンメイドロック)を介して設置されているため、構造物の延長方向に影響するような強軸方向の変形については影響をほとんど受けない。また、弱軸方向については、屈曲部や隅角部における3次元的な拘束効果(評価対象断面のせん断変形を抑制する箇所や構造部材)を期待せず、評価対象断面に直交する部材のみで荷重を受け持たせる設計であり、十分に保守的な評価となっている。</u></p>	<p>備考</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する構造物を記載しており、柏崎6/7号炉では構造目地に関する記述がない</p> <p>・対象施設の相違 【女川2】 女川2では従来設計で担保される構造物について説明を記載している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>以上のことから、補機冷却用海水取水路における屈曲部での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は、従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。</p>	<p>以上のことから、排気筒連絡ダクト及び軽油タンク連絡ダクトの屈曲部での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は、従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。一方、取水路については、十分な支持性能を有する岩盤にマンメイドロックを介して設置しており強軸方向の変形の影響はないが、構造目地を設けない一体構造としているため、第3.3-12図のように屈曲部の各断面位置にて弱軸方向外側に変形した場合には、取水路の強軸方向に引張力が発生するため、従来設計では評価していない配力鉄筋への影響を確認する必要がある。よって、取水路屈曲部については、弱軸方向への変形により発生する軸方向の引張力が配力鉄筋に与える影響を確認するため、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こととする。</p>	<p>以上のことから、屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)、屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)、屋外配管ダクト(ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物)、及び屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)の屈曲部や隅角部での水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は、従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。ただし、第3.3.4-6図に示すとおり、屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)の底版の一部が屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)の頂版の一部と一体化している部位については、妻壁に相当する部位があり、3次元的な拘束効果が発生するため、従来設計では評価していない配力鉄筋への影響を確認する必要がある。よって、屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)と屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)との一体化部については、弱軸方向への変形により発生する軸方向の引張力が配力鉄筋に与える影響を確認するため、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こととする。</p>	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ⑤の相違</p>
 <p>第3.3.4-5図 屈曲部における3次元的な拘束効果</p>	 <p>第3.3-12図 取水路屈曲部における変形</p>	 <p>第3.3.4-4図 屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)平面図及び①-①断面図</p>	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での屈曲部・隅角部を有する構造物について説明している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>評価対象断面のせん断変形を抑制する構造部材</p>  <p>加振方向(強軸)</p> <p>評価対象断面</p> <p>加振方向(弱軸)</p> <p>第3.3.4-5図 屈曲部・隅角部における3次元的な拘束効果 (屋外配管ダクト(ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機)の隅角部)</p>  <p>凡例 ■:屋外配管ダクト一体化部</p> <p>屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)</p> <p>イメージ図方向</p> <p>管軸方向</p> <p>屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)</p>  <p>東←</p> <p>タービン建物</p> <p>屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)</p> <p>西</p> <p>屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)</p> <p>第3.3.4-6図 屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)と屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)との一体化部イメージ</p>	<p>備考</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での屈曲部・隅角部を有する構造物について説明している</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉での他構造物と一体化している構造物について説明している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考												
<p><u>(6) 構造物が有する耐震性への影響評価 (評価対象部位の抽出)</u></p> <p>3.3.4(3)の検討を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討すべき構造物として、構造及び作用荷重の観点から、従来評価における評価対象断面に対して垂直な荷重が作用する線状構造物の立坑部及び妻壁部と基礎構造物を対象とする。</p> <p>a. 立坑部</p> <p>取水路及び補機冷却用海水取水路の立坑部は、水路上部に複数箇所存在(立坑①～⑤)する。このうち、従来評価における評価対象断面に対して直交する荷重として支配的な動土圧及び動水圧を受ける立坑の高さに着目すると、第3.3.4-3表に示すとおり、立坑②～⑤と比較し、立坑①は高さが低い。</p> <p>第3.3.4-3表 立坑の高さ</p> <table border="1" data-bbox="329 850 762 1119"> <thead> <tr> <th>立坑</th> <th>高さ(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>2.7</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>16.1</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>13.5</td> </tr> <tr> <td>④-1,2</td> <td>18.1</td> </tr> <tr> <td>⑤-1,2</td> <td>18.5</td> </tr> </tbody> </table>	立坑	高さ(m)	①	2.7	②	16.1	③	13.5	④-1,2	18.1	⑤-1,2	18.5			<p>・対象施設</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>柏崎6/7は同様の構造の部位が複数存在するため説明を追記している</p>
立坑	高さ(m)														
①	2.7														
②	16.1														
③	13.5														
④-1,2	18.1														
⑤-1,2	18.5														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>立坑②～⑤は、立坑の高さ（土被り厚さ）に大きな差がないことから、動土圧の主要因である地盤変位に着目し、立坑の水路接続位置と地表面間の地盤の最大相対水平変位を比較する。</p> <p>地盤変位は、液状化の影響を考慮するために二次元有効応力解析（解析コードFLIPVer. 7. 2. 3_5」）により算定する。第3. 3. 4-6図の解析モデルに示すとおり、解析断面は6号炉の汀線直交断面とし、タービン建屋及び地盤をモデル化している。地盤の物性値は、「柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 設計基準対象施設について 第4条：地震による損傷の防止 別紙-11 液状化影響の検討方針について」の検討方針に基づく。液状化の評価対象として取り扱う埋戻土層及び洪積砂質土層Ⅰ、Ⅱ(0-1)の有効応力解析に用いる液状化パラメータは、液状化試験結果に基づき、地盤のばらつき等を考慮し、保守的に設定した。検討を実施する地震動は、基準地震動Ssのうち、加速度が大きいSs-1と、継続時間が長いSs-3,7とする。なお、地盤変位の算定方法は、「柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 津波による損傷の防止について 別添1 添付資料2 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について」に示すとおりである。</p> <p>地盤変位の算定結果を第3. 3. 4-4表に示す。地盤の最大相対水平変位は、立坑③～⑤と比較し、立坑②が大きいことから、立坑の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価は、立坑②を代表として実施する。</p>  <p>第3. 3. 4-6図 地盤変位解析モデル図</p>			

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
<div data-bbox="172 310 756 493" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="350 520 756 556">第3. 3. 4-7図 地盤変位算定の概要</p> <p data-bbox="350 613 756 646">第3. 3. 4-4表 立坑部の地盤変位</p> <table border="1" data-bbox="172 655 934 823"> <thead> <tr> <th rowspan="2">地震動</th> <th colspan="4">地盤の最大相対水平変位 (m)</th> </tr> <tr> <th>立坑②</th> <th>立坑③</th> <th>立坑④-1, 2</th> <th>立坑⑤-1, 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ss-1</td> <td>0.595</td> <td>0.233</td> <td>0.361</td> <td>0.269</td> </tr> <tr> <td>Ss-3</td> <td>0.586</td> <td>0.236</td> <td>0.370</td> <td>0.272</td> </tr> <tr> <td>Ss-7</td> <td>0.827</td> <td>0.448</td> <td>0.612</td> <td>0.514</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="172 886 281 919">b. 妻壁部</p> <p data-bbox="172 928 934 1180">スクリーン室及び補機冷却用海水取水路には、スクリーン室の妻壁①と補機冷却用海水取水路の妻壁②、③が存在する。補機冷却用海水取水路の妻壁②については、3. 3. 4(5)に示したとおり、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は、従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保されるため、評価対象から除く。</p> <p data-bbox="172 1192 934 1318">妻壁①、③について、第3. 3. 4-5表に示すとおり、妻壁①と比較し妻壁③は設置位置が深く、妻壁部に作用する動土圧及び動水圧の影響が大きいことから、妻壁③を選定する。</p> <p data-bbox="172 1331 934 1768">4箇所存在する妻壁③は、設置深さ及び妻壁の内法高さが同じであり、動土圧及び動水圧の影響に大きな差はないと考えられることから、「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—(日本建築学会, 1999)」(以下「RC 規準」という。)を参考に壁部材の耐力に着目し代表を選定する。RC 規準における壁部材のコンクリートの許容水平せん断力算定式を第3. 3. 4-9図に示す。第3. 3. 4-6表に示すとおり、妻壁③-1~4は、壁部材の厚さが同じであり、壁の幅が最も小さい妻壁③-2が最も許容水平せん断力が小さくなることから、妻壁③-2を代表として水平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。</p>	地震動	地盤の最大相対水平変位 (m)				立坑②	立坑③	立坑④-1, 2	立坑⑤-1, 2	Ss-1	0.595	0.233	0.361	0.269	Ss-3	0.586	0.236	0.370	0.272	Ss-7	0.827	0.448	0.612	0.514			
地震動		地盤の最大相対水平変位 (m)																									
	立坑②	立坑③	立坑④-1, 2	立坑⑤-1, 2																							
Ss-1	0.595	0.233	0.361	0.269																							
Ss-3	0.586	0.236	0.370	0.272																							
Ss-7	0.827	0.448	0.612	0.514																							

第3.3.4-5表 妻壁の設置高さ※

妻壁	高さ(m)
①	2.5
③-1	22.5
③-2	22.5
③-3	22.5
③-4	22.5

※地表面～妻壁下端の高さ

水平荷重を受ける耐震壁のコンクリートの許容水平せん断力 Q_A は(1)式による。

$$Q_A = r t l f_s \dots \dots \dots (1)$$

ただし、 r ：開口に対する低減率で、(2)式の r_1 と r_2 のうちいずれか小さい方による。

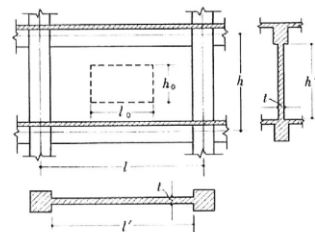
$$r_1 = 1 - \frac{l_o}{l}$$

$$r_2 = 1 - \sqrt{\frac{h_o l_o}{h l l}}$$

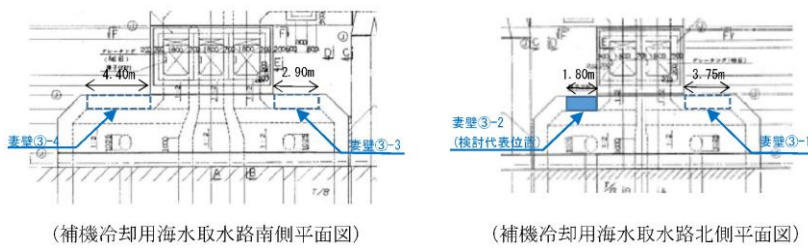
..... (2)

$$\left(\text{適用範囲 } \sqrt{\frac{h_o l_o}{h l l}} \leq 0.4 \right)$$

- 記号 t : 壁板の厚さ
- l : 壁板周辺の柱中心間距離
- h : 壁板中心の梁中心間距離
- l_o : 開口部の長さ
- h_o : 開口部の高さ
- l' : 壁板の内法長さ
- h' : 壁板の内法高さ
- f_s : コンクリートの短期許容せん断応力度



第3.3.4-9図 壁部材のコンクリートの許容水平せん断力の算定式



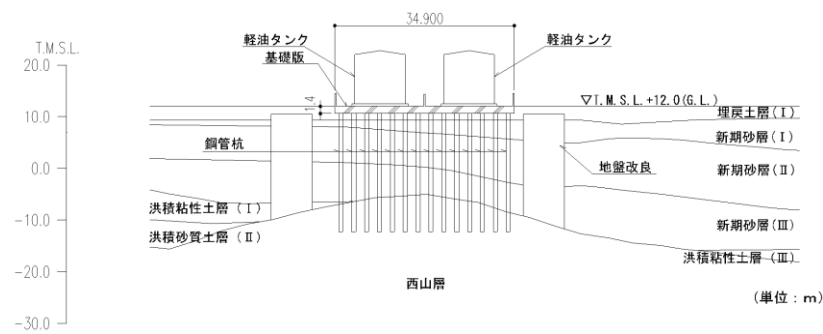
第3.3.4-10図 補機冷却用海水取水路平面図

第3. 3. 4-6表 補機冷却用海水取水路妻壁部の構造諸元

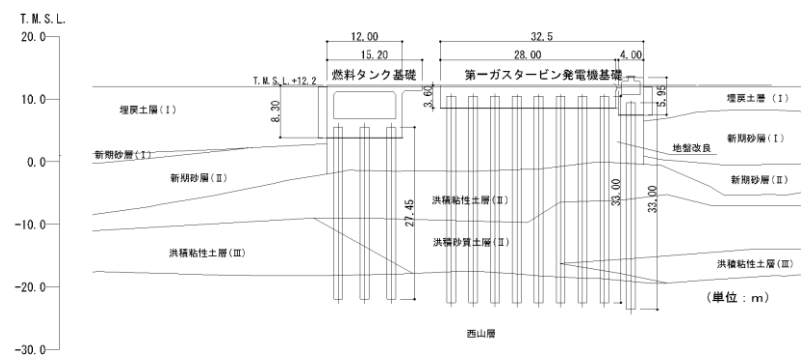
妻壁	厚さ(m)	幅(m)
③-1	1.00	3.75
③-2	1.00	1.80
③-3	1.00	2.90
③-4	1.00	4.40

c. 基礎構造物

基礎構造物である第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎は、動土圧及び動水圧を受ける部位である基礎側面の高さが軽油タンク基礎及び第一ガスタービン発電機基礎の側面高さに比べて大きいため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響は大きいと考えられる。したがって、基礎構造物の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価は、第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎を代表として実施する。



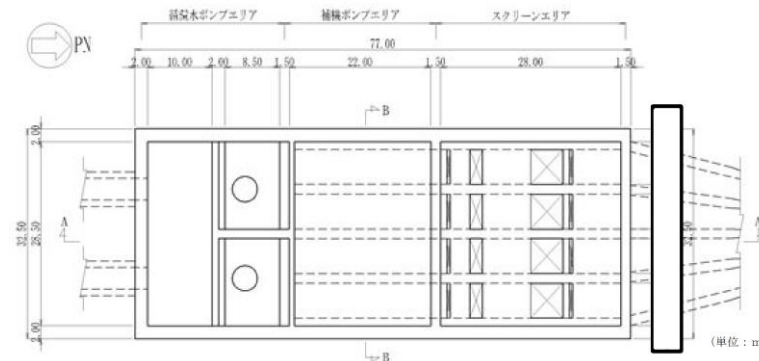
第3. 3. 4-9図 7号炉軽油タンク基礎断面図 (EW 断面)



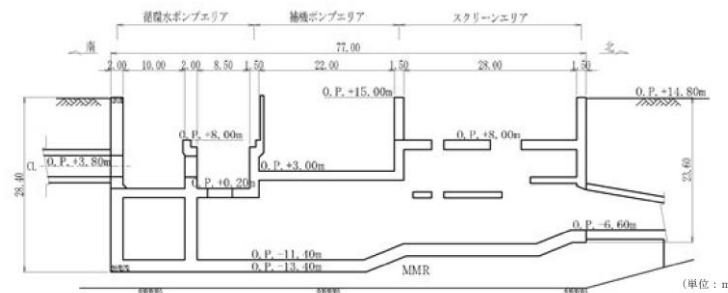
第3. 3. 4-10図 第一ガスタービン発電機基礎及び燃料タンク基礎断面図 (EW断面)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果</p> <p>3.3.4の検討を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価は、<u>スクリーン室、取水路、補機冷却用海水取水路の立坑部は立坑②、妻壁部は妻壁③-2、基礎構造物は第一ガスタービン発電機用燃料タンク基礎（躯体、杭）を代表として実施する。</u></p>	<p>3.3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果</p> <p>3.3.4の検討を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討すべき構造物として、<u>構造及び作用荷重の観点から、加振方向に平行な従来評価における評価対象断面に対して垂直な荷重が作用する箱形構造物である、海水ポンプ室、軽油タンク室、軽油タンク室（H）、復水貯蔵タンク基礎、ガスタービン発電設備軽油タンク室、取水口と、従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される構造物である、取水路屈曲部を対象とする。第3.3-13図～第3.3-33図に各構造物の概要図を示す。</u></p>	<p>3.3.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果</p> <p>3.3.4の検討を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を検討すべき構造物として、<u>構造及び作用荷重の観点から、従来評価における評価対象断面に対して垂直な荷重が作用する箱型構造物、線状構造物のうち屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）と屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部、円筒状構造物及び直接基礎を抽出する。また、従来の設計手法で対応している構造物として、管路構造物があり、これについても詳細設計段階において水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を実施する。</u></p> <p><u>箱型構造物である取水槽、ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎、低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽、第1ベントフィルタ格納槽及び緊急時対策所用燃料地下タンクを対象に水平2方向の影響評価を行う。なお、評価対象構造物のうち、主たる荷重を受ける妻壁の面積が最も大きい構造物は取水槽であり（第3.3.5-1表参照）、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響が大きいと考えられる。</u></p> <p><u>線状構造物では、屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）と屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との一体化部を対象に水平2方向の影響評価を行う。</u></p> <p><u>円筒状構造物では、取水口を対象に水平2方向の影響評価を行う。</u></p> <p><u>直接基礎では、ガスタービン発電機用軽油タンク基礎を対象に水平2方向の影響評価を行う。</u></p> <p><u>管路構造物では、取水管を対象に水平2方向の影響評価を行う。</u></p> <p><u>第3.3.5-1～9図に各構造物の概要図を示す。</u></p>	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7、女川2】 島根2号炉での評価対象構造物の抽出結果を示している（以下、⑥の相違）</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉では、箱型構造物について、妻壁に作用する荷重について整理をしている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																			
		<p style="text-align: center;">第3.3.5-1表 代表建造物の選定検討表</p> <table border="1" data-bbox="1754 306 2504 693"> <thead> <tr> <th rowspan="2">構造形式</th> <th rowspan="2">建造物(施設)名</th> <th colspan="3">規模</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>長辺</th> <th>短辺</th> <th>高さ^{注1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">箱型建造物</td> <td>取水槽</td> <td>約48m</td> <td>約35m</td> <td>約21m</td> <td>妻壁の面積(短辺×高さ)が最大</td> </tr> <tr> <td>ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎</td> <td>約21m</td> <td>約20m</td> <td>約7m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽</td> <td>約27m</td> <td>約14m</td> <td>約16m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第1ベントフィルタ格納槽</td> <td>約25m</td> <td>約14m</td> <td>約14m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>緊急時対策所用燃料地下タンク</td> <td>約13m</td> <td>約4m</td> <td>約4m</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注1 高さは地中部の躯体高さを示す</p> <p>※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある。</p>	構造形式	建造物(施設)名	規模			備考	長辺	短辺	高さ ^{注1}	箱型建造物	取水槽	約48m	約35m	約21m	妻壁の面積(短辺×高さ)が最大	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	約21m	約20m	約7m		低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	約27m	約14m	約16m		第1ベントフィルタ格納槽	約25m	約14m	約14m		緊急時対策所用燃料地下タンク	約13m	約4m	約4m		<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ⑥の相違</p>
構造形式	建造物(施設)名	規模			備考																																	
		長辺	短辺	高さ ^{注1}																																		
箱型建造物	取水槽	約48m	約35m	約21m	妻壁の面積(短辺×高さ)が最大																																	
	ディーゼル燃料貯蔵タンク基礎	約21m	約20m	約7m																																		
	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	約27m	約14m	約16m																																		
	第1ベントフィルタ格納槽	約25m	約14m	約14m																																		
	緊急時対策所用燃料地下タンク	約13m	約4m	約4m																																		



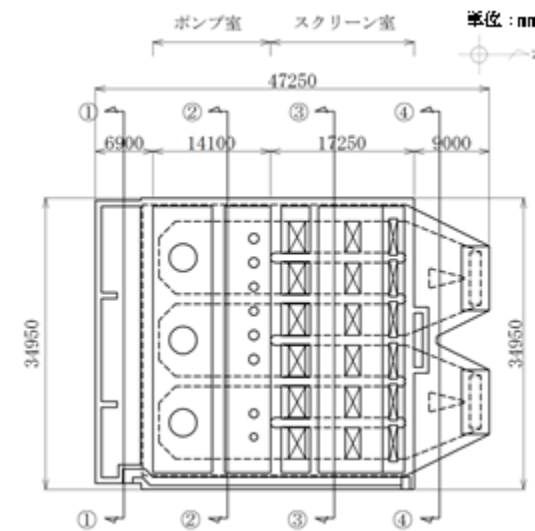
第3.3-13図 海水ポンプ室平面図



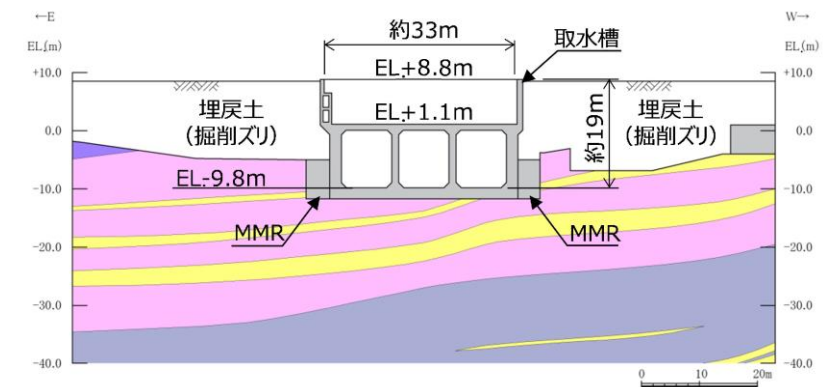
第3.3-14図 海水ポンプ室断面図 (A-A)

(1) 取水槽【箱型構造物の代表】

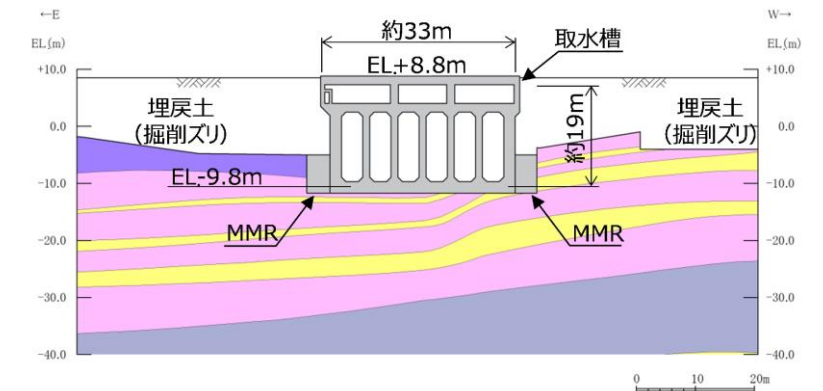
第3.3.5-1～3図に取水槽の平面図及び断面図を示す。



第3.3.5-1図 取水槽 平面図

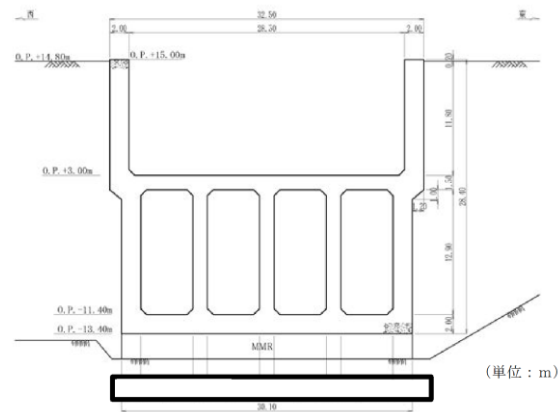


第3.3.5-2図 取水槽 断面図 (2-2断面)

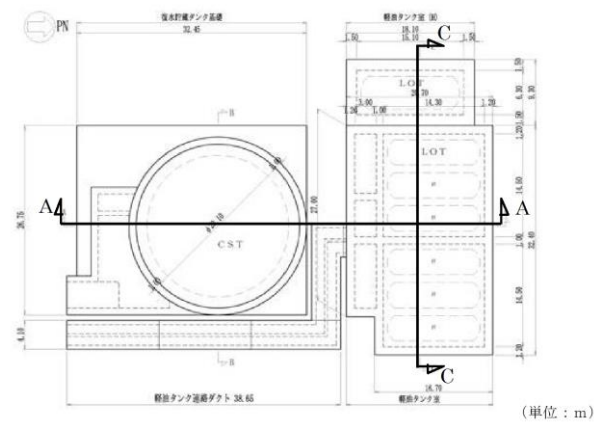


第3.3.5-3図 取水槽 断面図 (3-3断面)

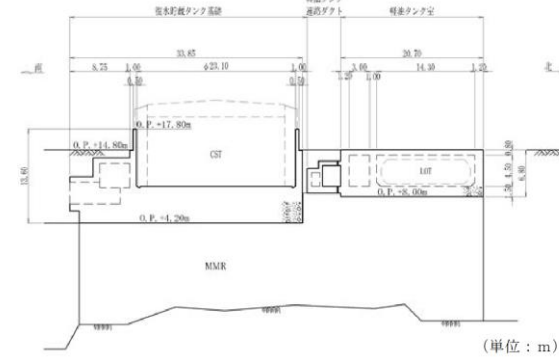
・対象施設の相違
【柏崎6/7, 女川2】
⑥の相違



第3.3-15図 海水ポンプ室断面図 (B-B)

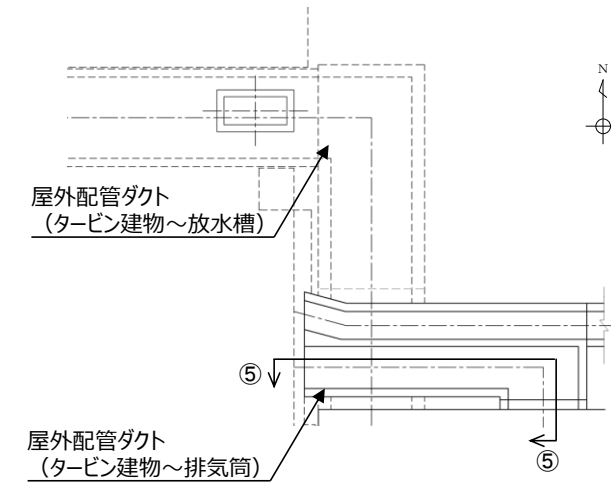


第3.3-16図 軽油タンク室平面図

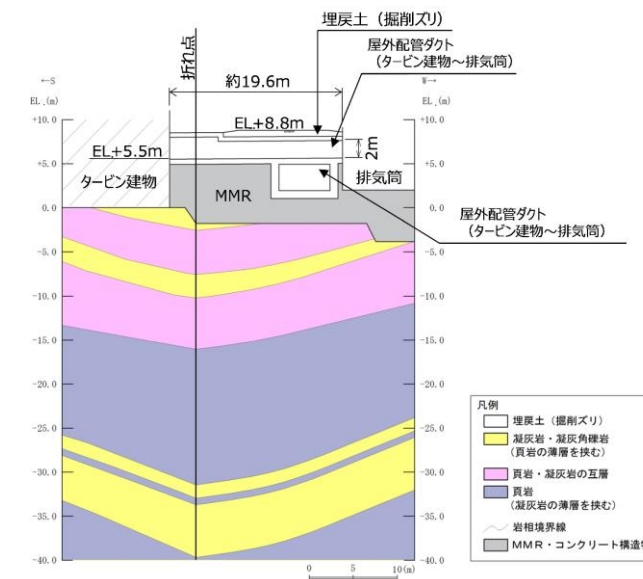


第3.3-17図 軽油タンク室断面図 (A-A)

(2) 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) と屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) との一体化部【線状構造物】
 第3.3.5-4～5 図に屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) と屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) との一体化部の平面図及び断面図を示す。



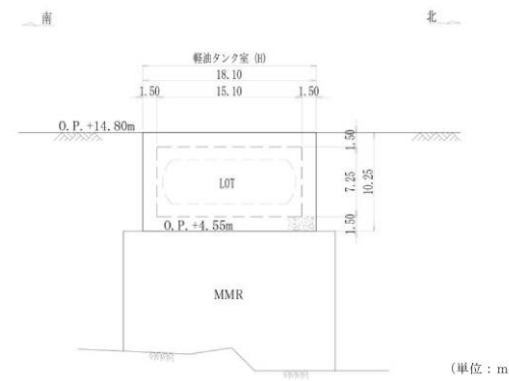
第3.3.5-4図 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) と屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) との一体化部 平面図



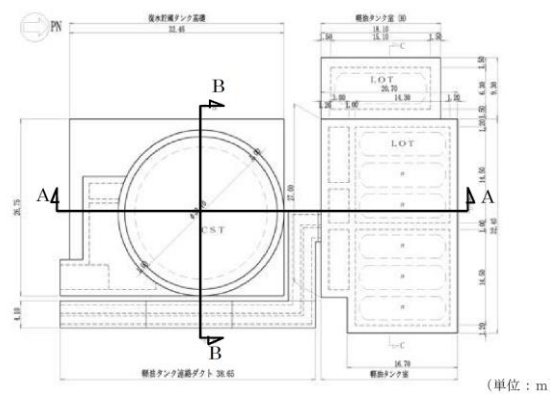
第3.3.5-5図 屋外配管ダクト (タービン建物～排気筒) と屋外配管ダクト (タービン建物～放水槽) との一体化部 断面図 (⑤-⑤断面)

・対象施設の相違
 【柏崎6/7, 女川2】
 ⑥の相違

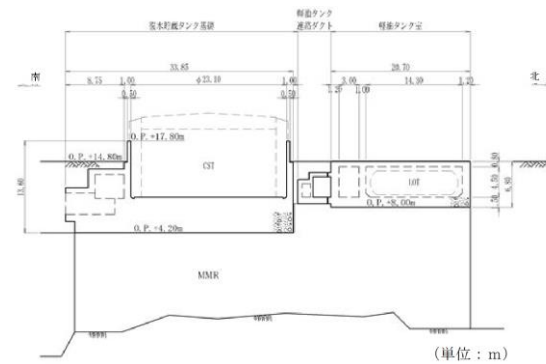
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>第3.3-18図 軽油タンク室断面図 (C-C)</p> <p>第3.3-19図 軽油タンク室 (H) 平面図</p> <p>第3.3-20図 軽油タンク室 (H) 断面図 (C-C)</p>	<p>(3) 取水口【円筒状構造物】</p> <p>第3.3.5-6～7図に取水口の平面図及び断面図を示す。</p> <p>第3.3.5-6図 取水口 平面図</p> <p>第3.3.5-7図 取水口 断面図 (②-②断面)</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ⑥の相違



第3.3-21図 軽油タンク室 (H) 断面図 (D-D)



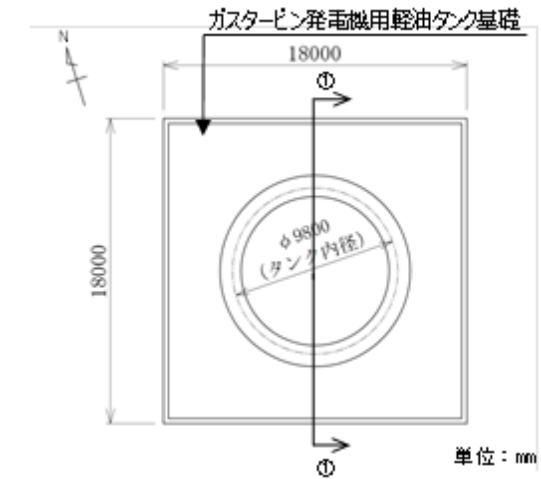
第3.3-22図 復水貯蔵タンク基礎平面図



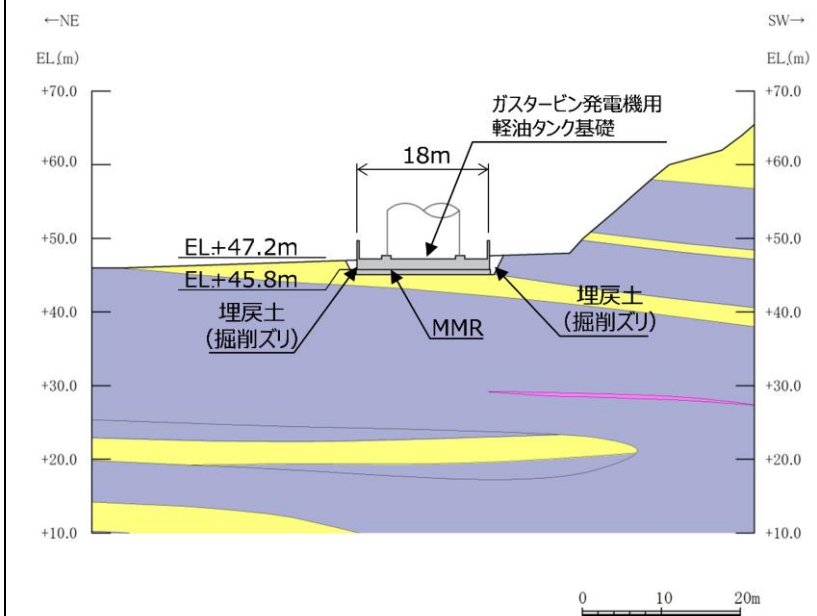
第3.3-23図 復水貯蔵タンク基礎断面図 (A-A)

(4) **ガスタービン発電機用軽油タンク基礎【直接基礎】**

第3.3.5-8~9図にガスタービン発電機用軽油タンク基礎の平面図及び断面図を示す。

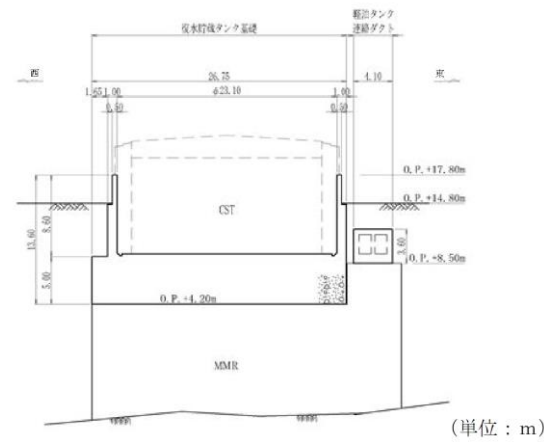


第3.3.5-8図 ガスタービン発電機用軽油タンク基礎 平面図

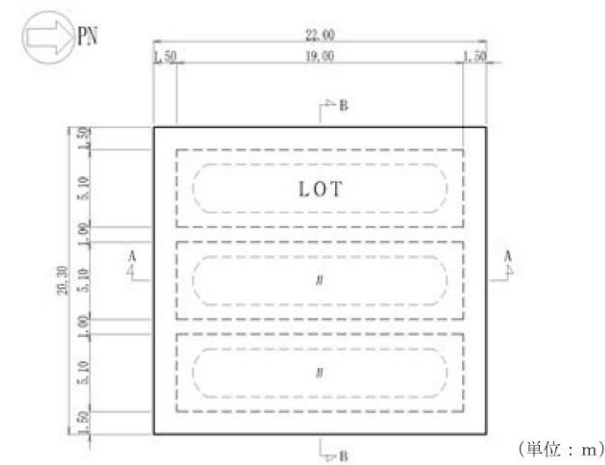


第3.3.5-9図 ガスタービン発電機用軽油タンク基礎 断面図 (①-①断面)

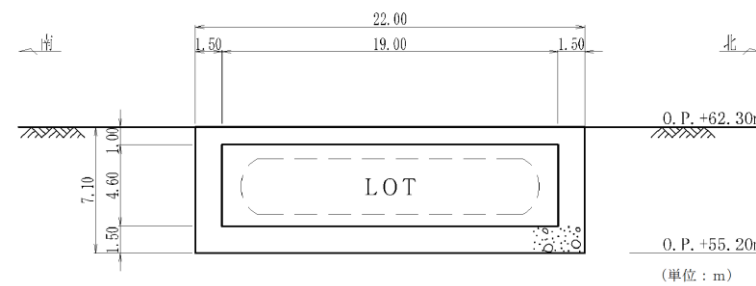
・対象施設の相違
【柏崎6/7, 女川2】
⑥の相違



第3.3-24図 復水貯蔵タンク基礎断面図 (B-B)



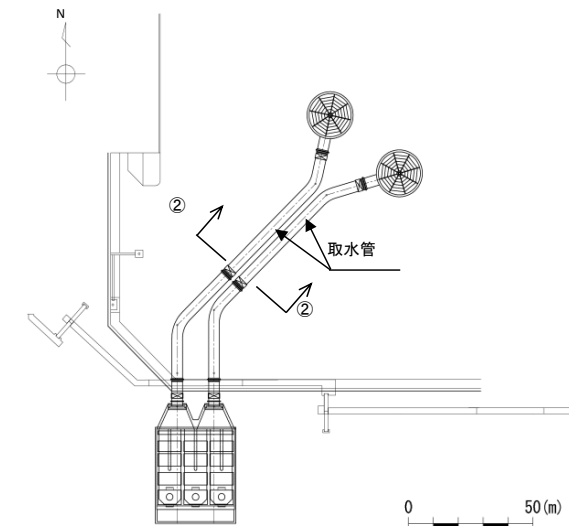
第3.3-25図 ガスタービン発電設備軽油タンク室平面図



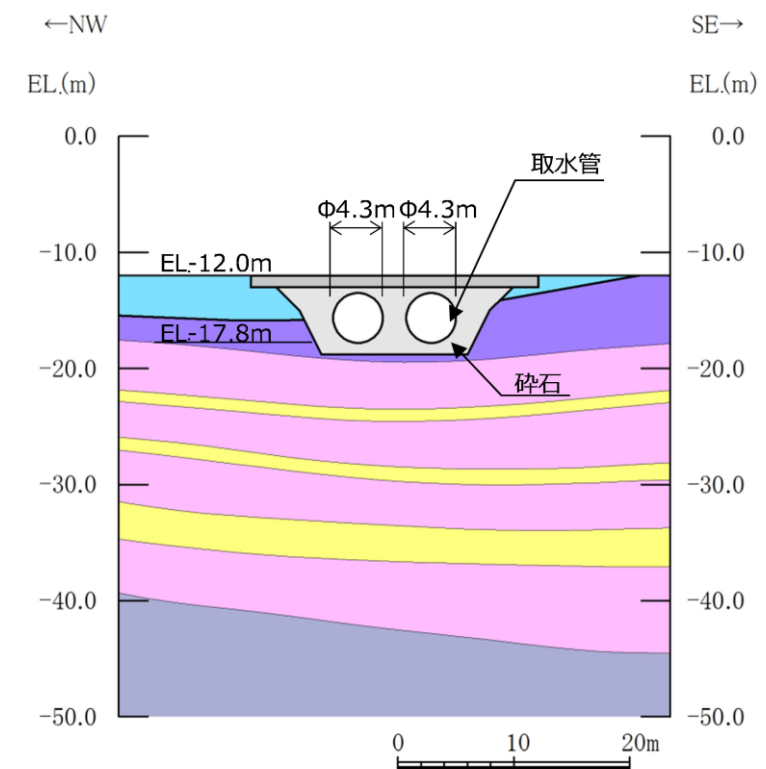
第3.3-26図 ガスタービン発電設備軽油タンク室断面図 (A-A)

(5) 取水管【管路構造物】

第3.3.5-10~11 図に取水管の平面図及び断面図を示す。

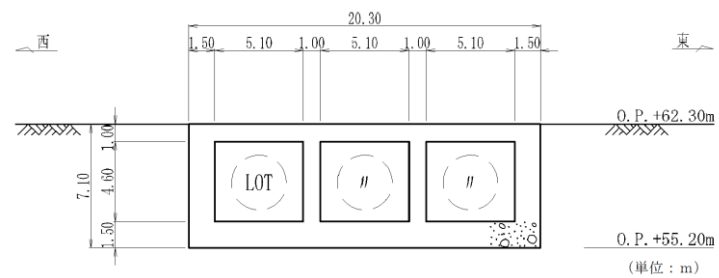


第3.3.5-10図 取水管 平面図

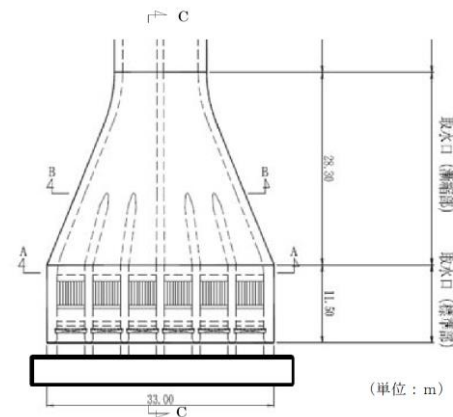


第3.3.5-11図 取水管 断面図 (②-②断面)

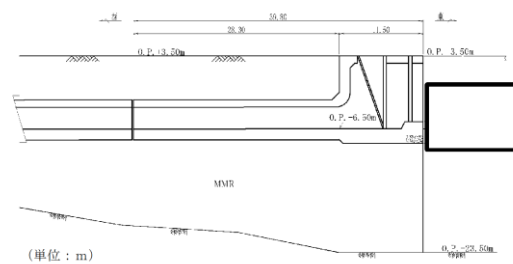
・対象施設の相違
【柏崎6/7, 女川2】
⑥の相違



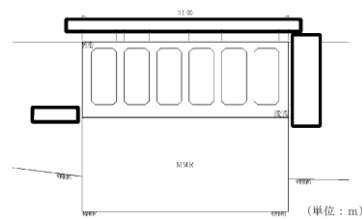
第3.3-27図 ガスタービン発電設備軽油タンク室断面図 (B-B)



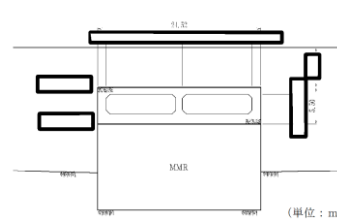
第3.3-28図 取水口平面図



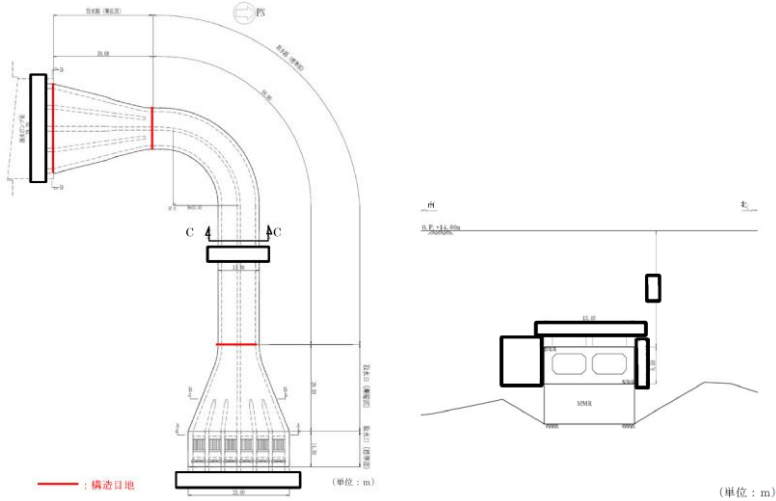
第3.3-29図 取水口縦断面図 (C-C)



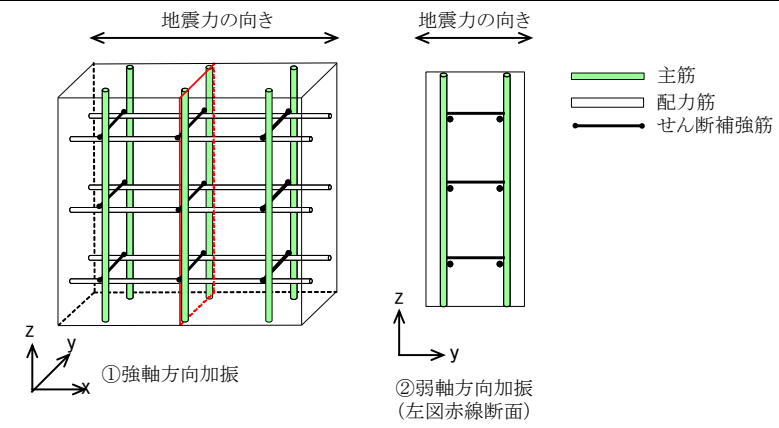
第3.3-30図 取水口断面図 (A-A)



第3.3-31図 取水口断面図 (B-B)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p>第3.3-32図 取水路平面図</p> <p>第3.3-33図 取水路断面図 (C-C)</p>		

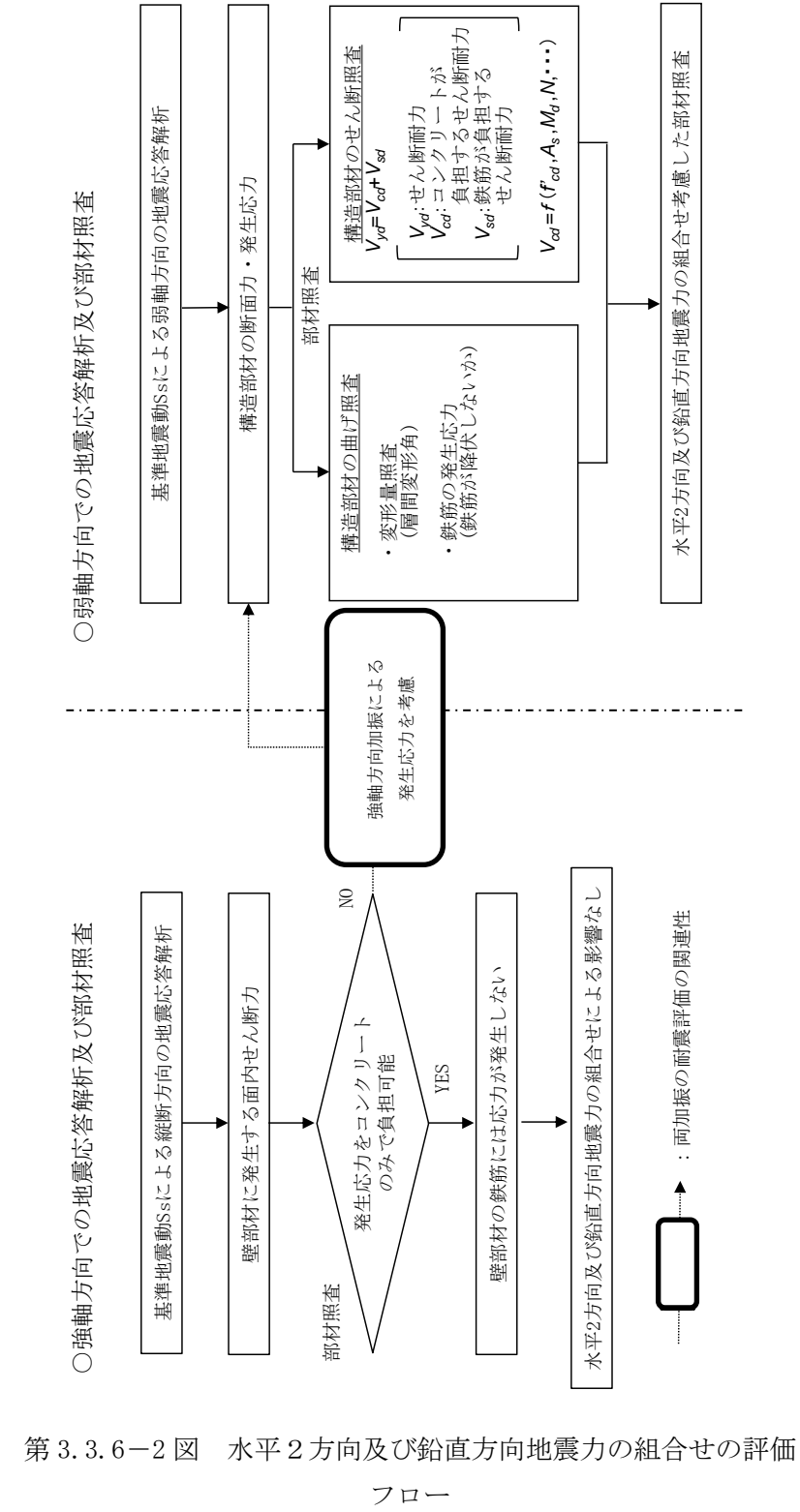
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>3.3.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価</u></p> <p>(1)箱型構造物</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価については、箱型構造物の弱軸方向（評価対象断面）と強軸方向（評価対象断面に直交する断面）におけるそれぞれの2次元の地震応答解析にて、互いに干渉し合う断面力や応力を選定し、弱軸方向加振における部材照査において、強軸方向加振の影響を考慮し評価する。</p> <p>強軸方向加振については、箱型構造物の隔壁・側壁が、強軸方向加振にて耐震壁としての役割を担うことから、当該構造部材を耐震壁と見なし、「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－（日本建築学会，1999）」（以下、「RC規準」という。）に準拠し耐震評価を実施する。</p> <p>RC規準では、耐震壁に生じるせん断力（面内せん断）に対して、コンクリートのみで負担できるせん断耐力と、鉄筋のみで負担できるせん断耐力のいずれか大きい方を鉄筋コンクリートのせん断耐力として設定する。したがって、壁部材の生じるせん断力がコンクリートのみで負担できるせん断力以下であれば、鉄筋によるせん断負担は無く鉄筋には応力が発生しないものとして取り扱う。</p> <p>一方、強軸方向加振にて生じるせん断力を、箱型構造物の隔壁・側壁のコンクリートのみで負担できず、鉄筋に負担させる場合、第3.3.6-1図に示すとおり、強軸方向加振にて発生する側壁・隔壁の主筋の発生応力が、弱軸方向における構造部材の照査に影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>したがって、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においては、強軸方向加振にて発生する応力を、弱軸方向における構造部材の照査に付加することで、その影響の有無を検討する。</p> <p>なお、弱軸方向及び強軸方向の地震応答解析では、保守的に両方とも基準地震動S_sを用いる。</p> <p>第3.3.6-2図に水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる評価フローを示す。</p>	<p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7，女川2】</p> <p>島根2号炉は東海第二を参考に水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価について記載している</p>



		①強軸方向加振	②弱軸方向加振	備考
断面力	My (y軸まわりの曲げモーメント)	△	×	
	Mx (x軸まわりの曲げモーメント)	×	○	
	Nz (鉛直方向軸力)	○	○	互いに干渉する可能性あり
	Nzx (zx平面内せん断)	○	×	
	Qz (z方向面外せん断)	×	○	
応力	主筋	○	○	互いに干渉する可能性あり
	配力筋	○	×	
	せん断補強筋	×	○	

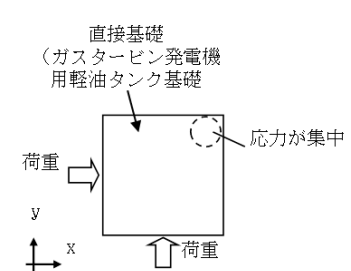
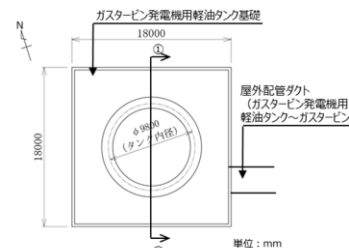
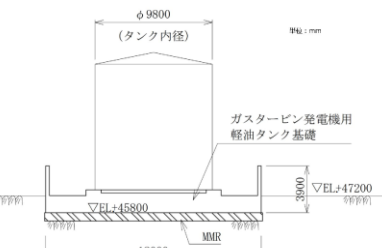
(○：発生する可能性あり，△：発生する可能性があるが極めて軽微，×：発生しない)

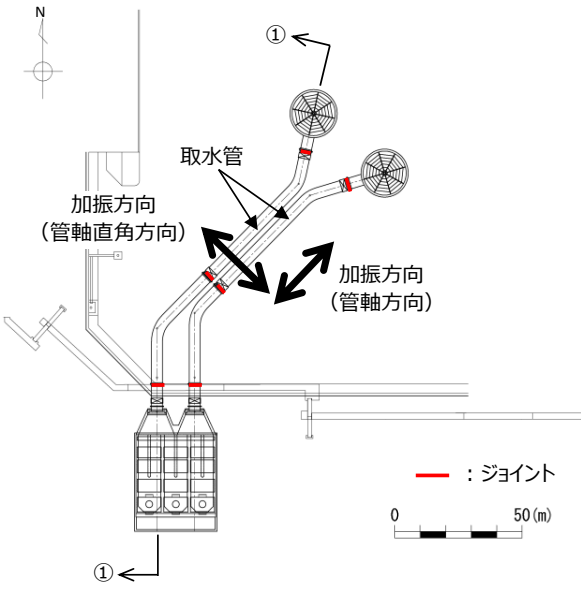
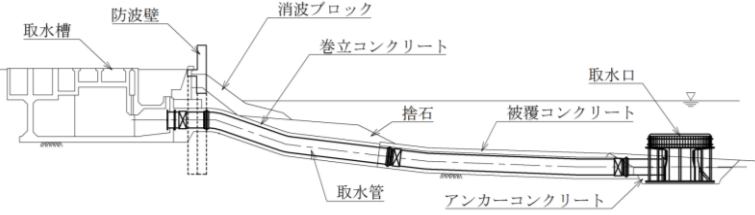
第 3.3.6-1 図 強軸方向加振及び弱軸方向加振において発生する断面力・応力



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(2)線状構造物</p> <p>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ついて、対象構造物である屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)と屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)との一体化部は、妻壁に相当する部位があり、3次元的な拘束効果が発生するため、従来設計では評価していない配力鉄筋への影響を確認する必要がある。</p> <p>以上のことから、線状構造物のうち屋外配管ダクト(タービン建物～排気筒)と屋外配管ダクト(タービン建物～放水槽)との一体化部の影響評価は箱型構造物と同様の方法で行い、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、強軸方向加振にて発生する応力を、弱軸方向における構造部材の照査に付加することで、その影響の有無を検討する。</p> <p>なお、弱軸方向及び強軸方向の地震応答解析では、保守的に両方とも基準地震動S_sを用いる。</p>	

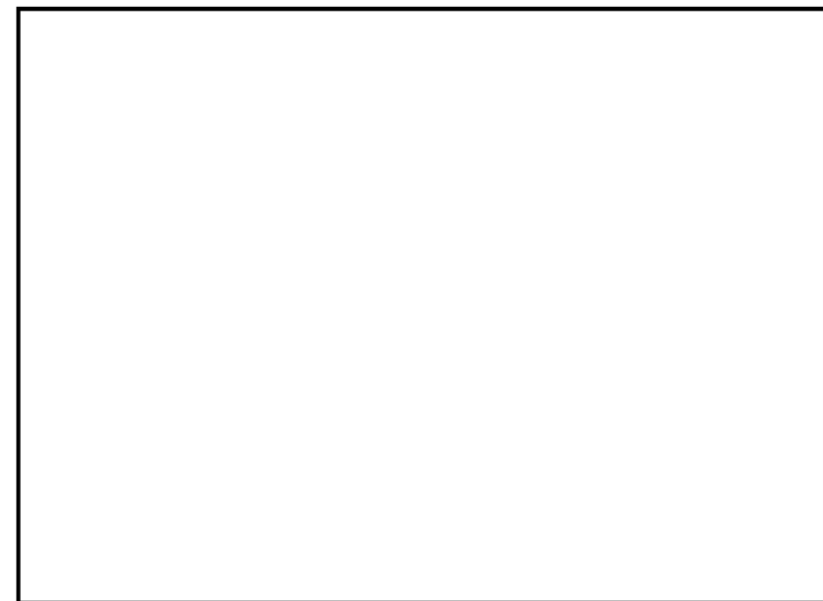
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(3)円筒状構造物</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価については、従来の設計手法である水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる局部評価の荷重又は応力の評価結果等を用い、水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせる方法として、最大応答の非同時性を考慮したS R S S法又は米国Regulatory Guide 1.92※の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考とした組合せ係数法(1.0 : 0.4 : 0.4)に基づいて地震力を設定する。この組合せ方法については、現状の耐震評価は基本的小おむね弾性範囲でとどまる体系であることに加え、基本的に線形モデルにて実施している等類似している。</p> <p>評価対象として抽出した耐震評価上の部位について、構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで、各部位の設計上の許容値に対する評価を実施し、各部位が有する耐震性への影響を評価する。</p> <p>※ Regulatory Guide (RG) 1.92 “Combining modal responses and special components in seismic response analysis”</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(4)直接基礎</p> <p>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ついて、対象構造物であるガスタービン発電機用軽油タンク基礎は、第3.3.6-3図に示すとおり、幅18m×奥行き18m、厚さ約1.4mの鉄筋コンクリート造の構造物であり、MMR（マンメイドロック）を介して岩盤に支持されている。</p> <p>直接基礎（ガスタービン発電機用軽油タンク基礎）は、平面形状が正方形であり、水平2方向による応力集中が想定される構造的特徴を有している。</p> <p>以上のことから、直接基礎の影響評価は箱型構造物と同様の方法で行い、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1方向加振にて発生する応力を、直交方向における構造部材の照査に付加することで、その影響の有無を検討する。</p> <p>なお、弱軸方向及び強軸方向の地震応答解析では、保守的に両方とも基準地震動S_sを用いる。</p> <div style="text-align: center;">  <p>①直接基礎における応答特性</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>②平面図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>③断面図</p> </div> </div> <p>第3.3.6-3図 島根2号炉のガスタービン発電機用軽油タンク基礎 平面図及び断面図</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(5) 管路構造物</p> <p>対象構造物である取水管は、第3.3.6-4, 5図に示すとおり、延長が長い構造であることから、従来設計において管軸方向と管軸直角方向の応力を合成した応力評価を行っており、水平2方向及び鉛直方向地震力を同時に作用させて評価を行っている。</p> <p>以上のことから、取水管の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は、従来設計手法における評価対象断面での耐震評価で担保される。</p>  <p>第3.3.6-4図 取水管 平面図</p>  <p>第3.3.6-5図 取水管縦断面図 (①-①断面図)</p>	

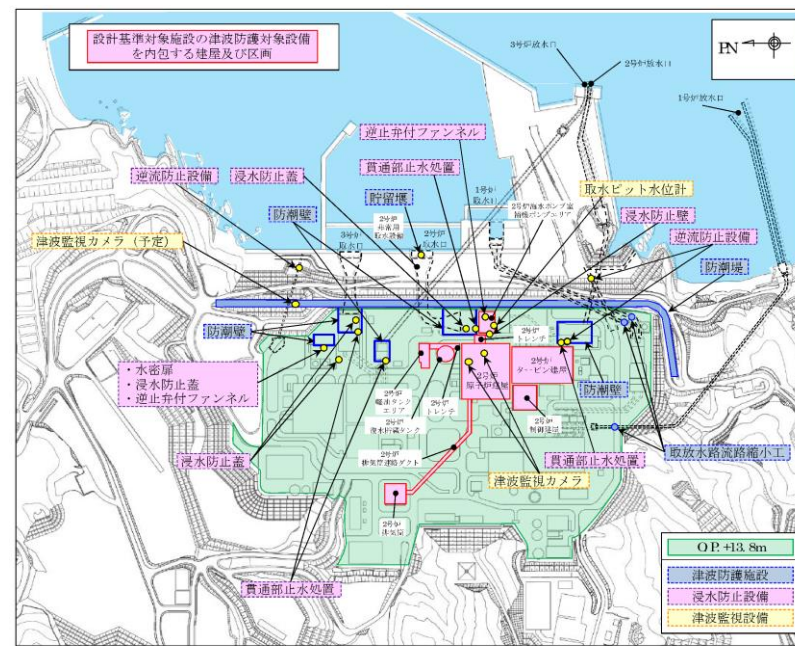
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>3.3.7 機器・配管系への影響評価</u></p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響を確認する。</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる応答値への影響が確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、屋外重要土木構造物等の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	<p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>島根2号炉は東海第二を参考に機器・配管系への影響評価について記載している</p>

3.4 浸水防止設備及び津波監視設備
 3.4.1 浸水防止設備及び津波監視設備における評価対象構造物の抽出
 (1) 評価対象となる設備の整理
 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を実施する対象設備は、浸水防止設備である閉止板、水密扉、浸水防止ダクト、止水ハッチ、貫通部止水処置、床ドレン浸水防止治具、津波監視設備における津波監視カメラ、取水槽水位計とする。各構造物の位置図を第3.4.1-1図に示す。



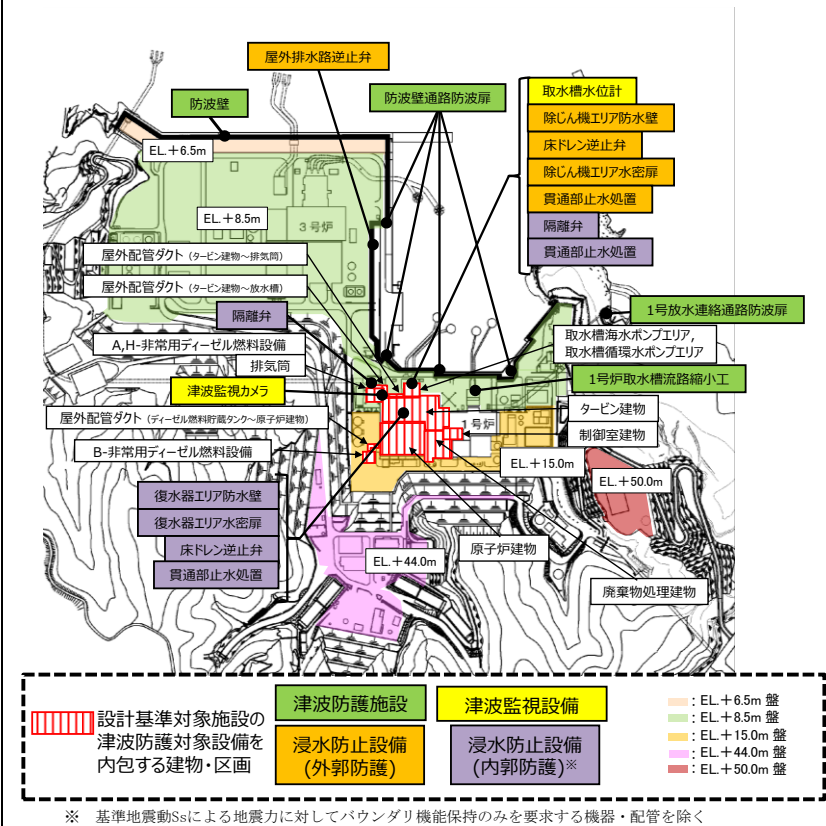
(屋内：6号炉タービン建屋 T.M.S.L. -5100)
 第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (1/7)

3.4 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備
 3.4.1 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備における評価対象構造物の抽出
 (1) 評価対象となる設備の整理
 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を実施する対象設備は、津波防護施設である防潮堤、防潮壁、取放水流路縮小工及び貯留堰、浸水防止設備である水密扉、逆流防止設備、浸水防止蓋、貫通部止水処置、逆止弁付ファンネル、津波監視設備である津波監視カメラ、取水ピット水位計とする。各構造物の位置図を第3.4-1図に示す。



第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (1/19)

3.4 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備
 3.4.1 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備における評価対象構造物の抽出
 (1) 評価対象となる設備の整理
 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価を実施する対象設備は、津波防護施設である防波壁、1号炉取水槽流路縮小工及び防波扉、浸水防止設備である床ドレン逆止弁、貫通部止水処置、屋外排水路逆止弁、水密扉、防水壁、立形ポンプ、横形ポンプ、配管及び隔離弁、津波監視設備である取水槽水位計及び津波監視カメラとする。各構造物の位置図を第3.4.1-1図及び第3.4.1-2図に示す。



第3.4.1-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置図

・対象施設の相違
 【柏崎6/7】
 島根2号炉では津波防護施設も評価対象となる(以下、⑦の記載)
 ・対象施設の相違
 【柏崎6/7、女川2】
 島根2号炉の評価対象施設を記載している(以下、⑧の記載)

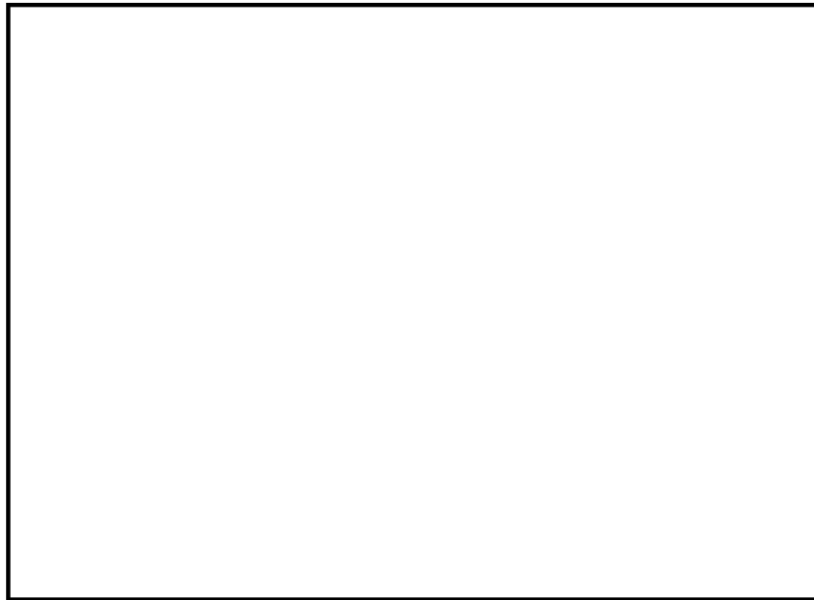
・対象施設の相違
 【柏崎6/7、女川2】
 ⑧の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考



(屋内 : 6号炉 タービン建屋 T.M.S.L. -1100)

第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (2/7)



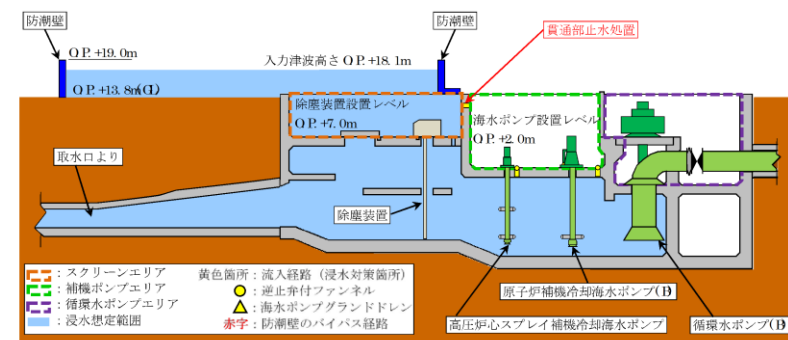
(屋内 : 6号炉 タービン建屋 T.M.S.L. 4900)

第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (3/7)

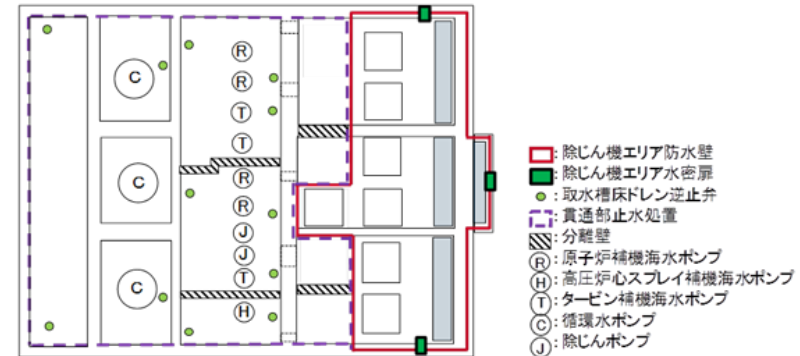


(2号炉海水ポンプ室平面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (2/19)

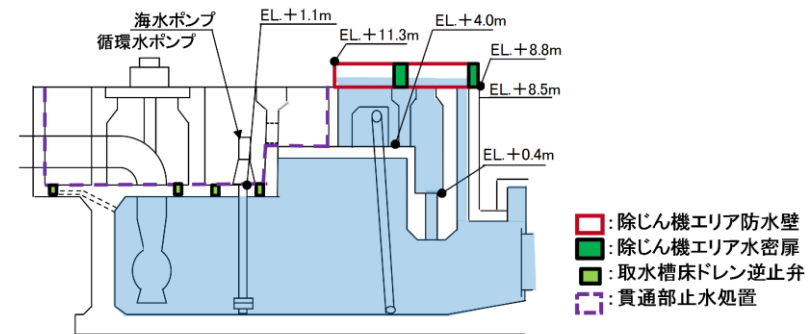


第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (3/19)



(取水槽平面図)

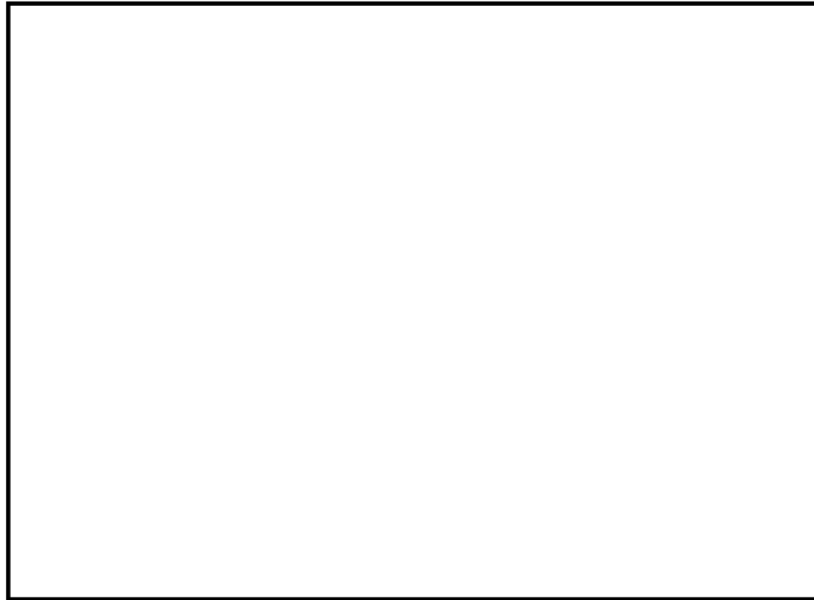
第3.4.1-2図 浸水防止設備位置図 (1/4)



(取水槽断面図)

第3.4.1-2図 浸水防止設備位置図 (2/4)

・対象施設の相違
 【柏崎6/7, 女川2】
 ⑧の相違



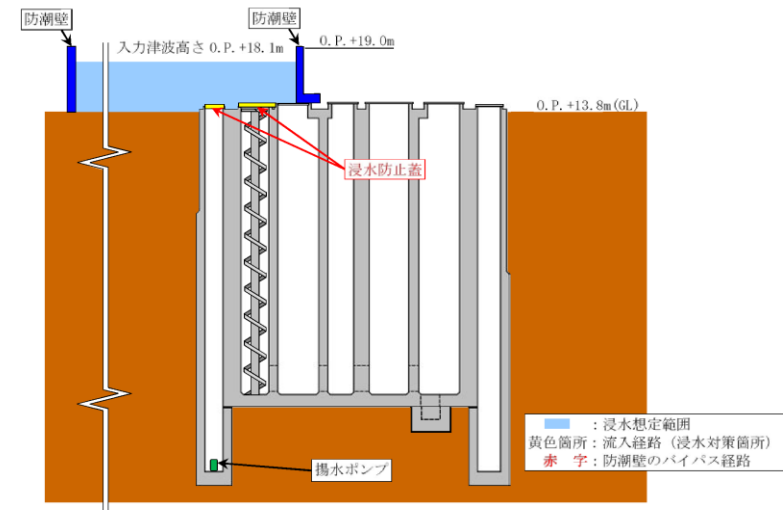
(屋内 : 7号炉 タービン建屋 T.M.S.L. -5100)

第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (4/7)



(屋内 : 7号炉 タービン建屋 T.M.S.L. -1100)

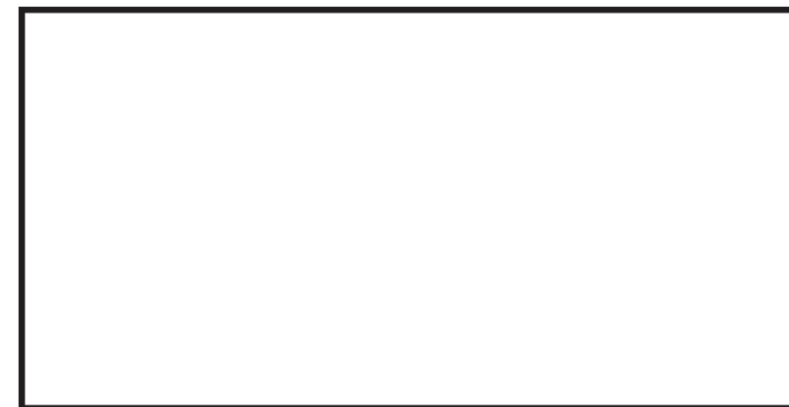
第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (5/7)



※ : 東北地方太平洋沖地震による約 1m の沈下を考慮した標高を記載

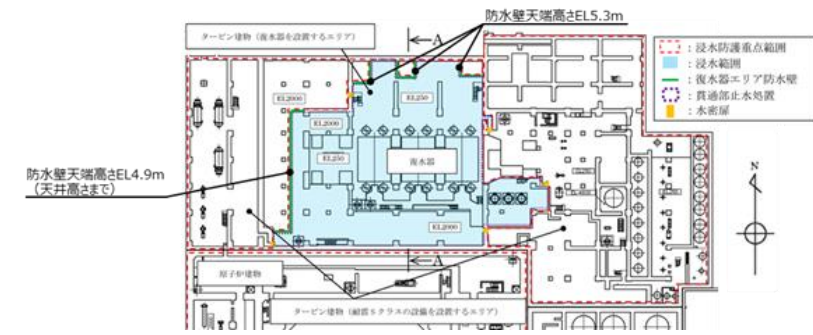
(2号炉海水ポンプ室B-B断面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (4/19)

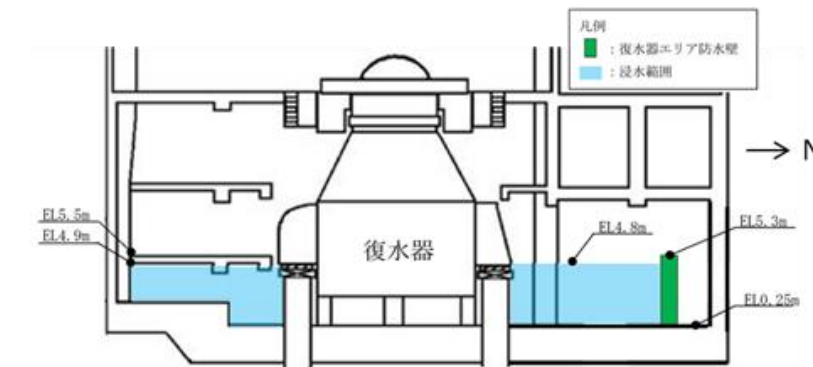


(1号炉海水ポンプ室平面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (5/19)

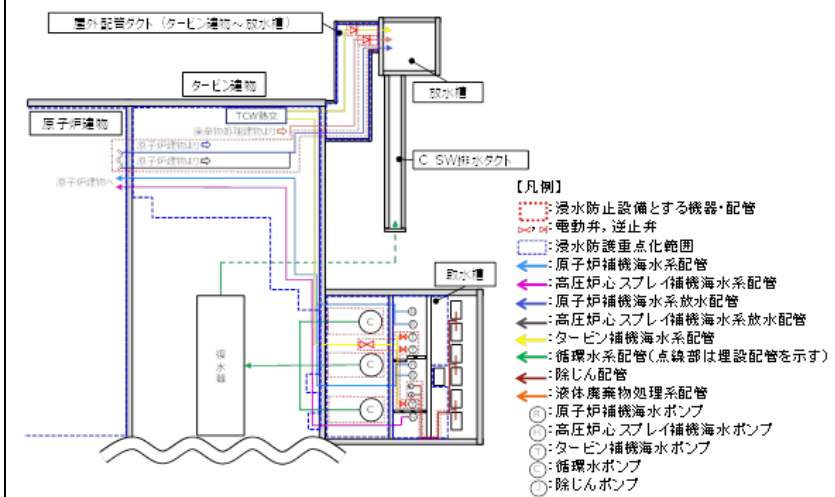


(タービン建物地下一階平面図)

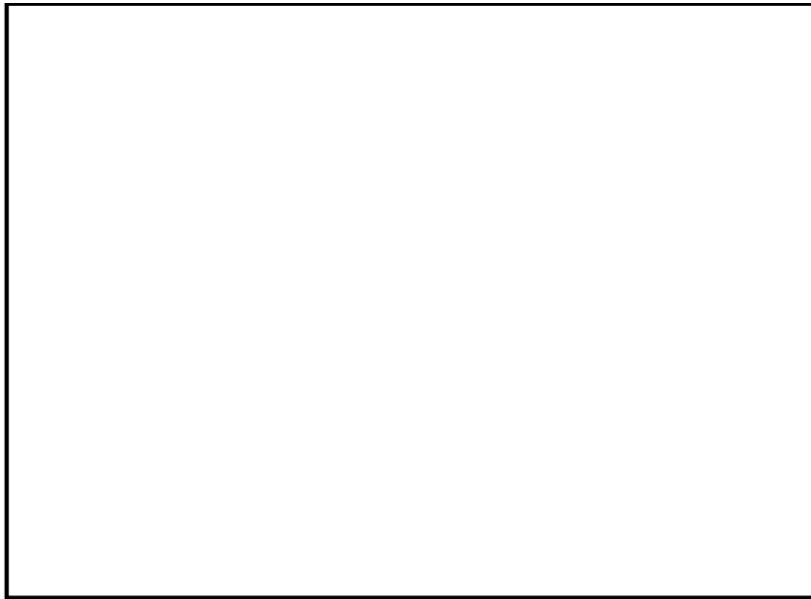


(A-A断面)

第3.4.1-2図 浸水防止設備位置図 (3/4)



第3.4.1-2図 浸水防止設備位置図 (4/4)



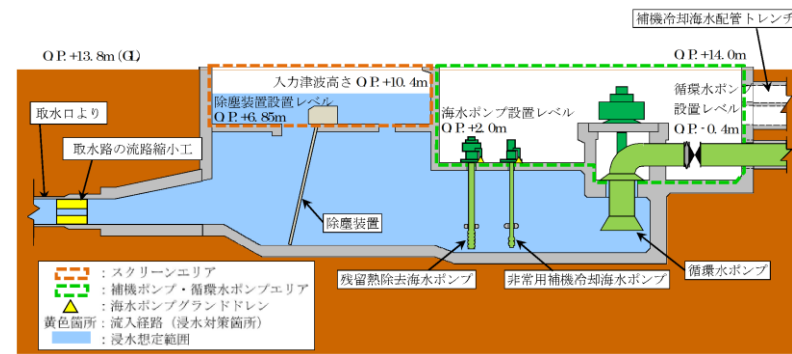
(屋内 : 7号炉 タービン建屋 T.M.S.L. 4900)

第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (6/7)



(屋外)

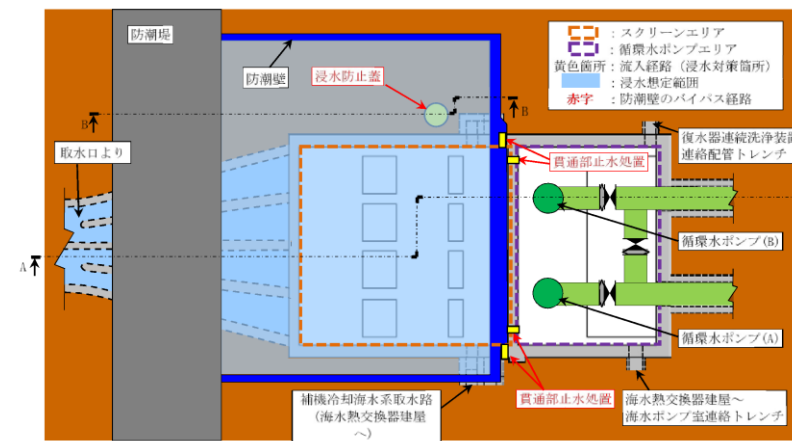
第3.4.1-1図 浸水防止設備及び津波監視設備位置図 (7/7)



※ : 東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

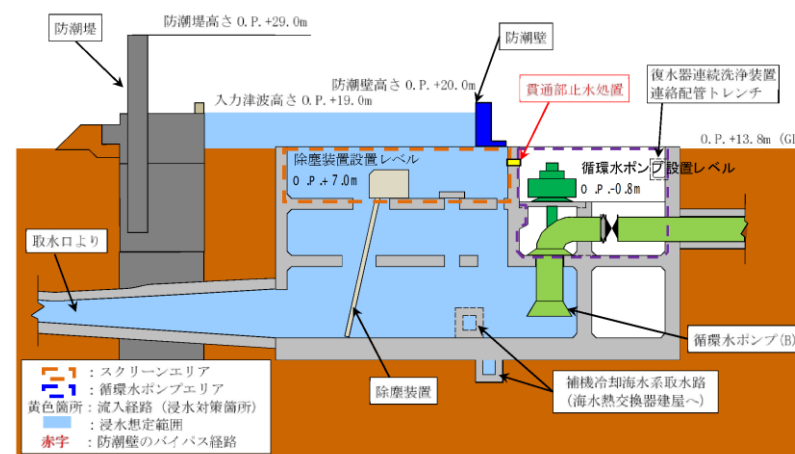
(1号炉海水ポンプ室A-A断面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置
図 (6/19)



(3号炉海水ポンプ室平面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置
図 (7/19)

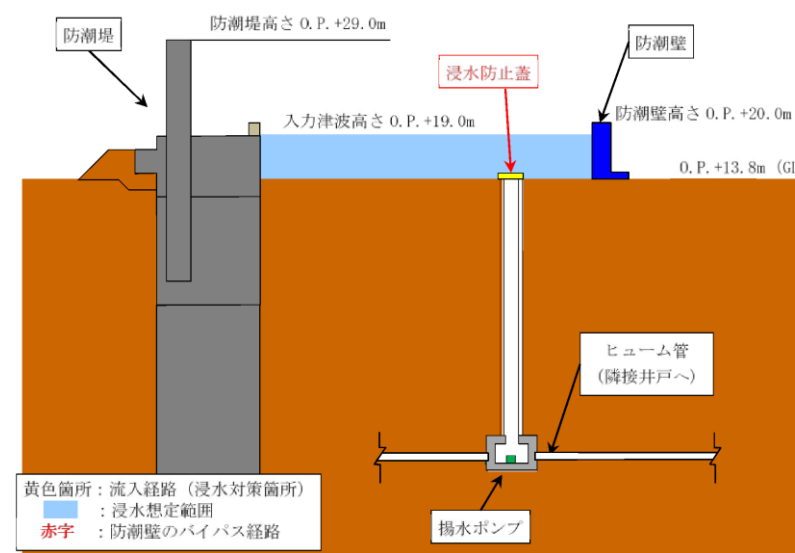


※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(3号炉海水ポンプ室A-A断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (8/19)



※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(3号炉海水ポンプ室B-B断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

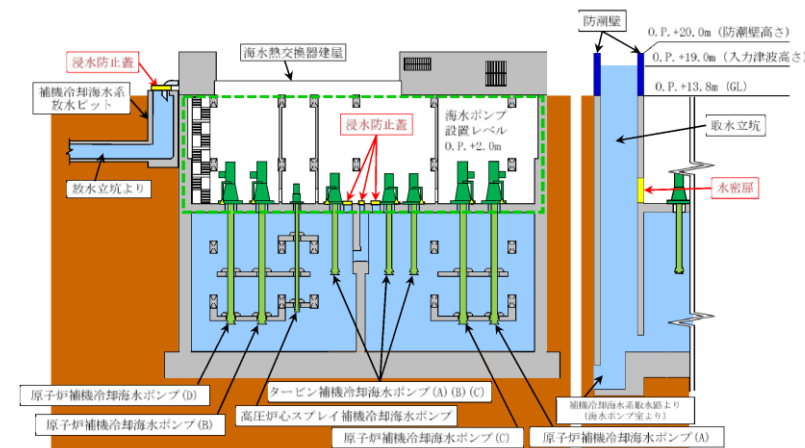
図 (9/19)



(3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリア平面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (10/19)



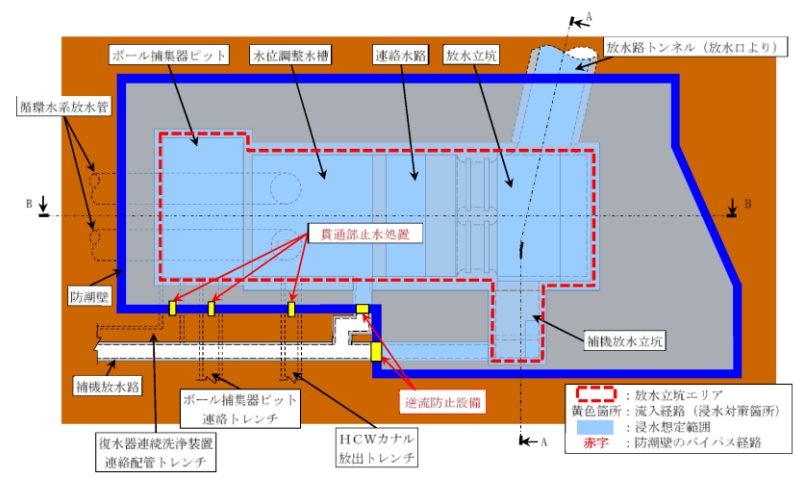
※: 東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリア 左: A-A断面図

右: B-B断面図)

第3.4-1図 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備位置

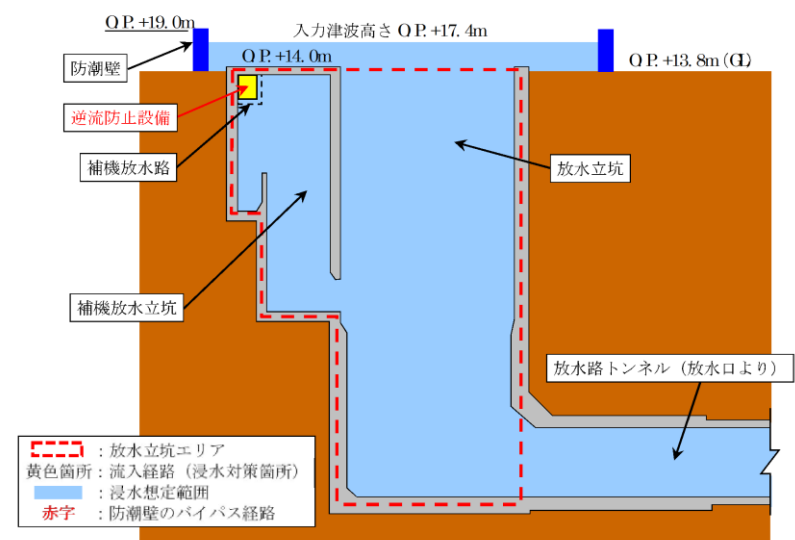
図 (11/19)



(2号炉放水立坑平面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (12/19)

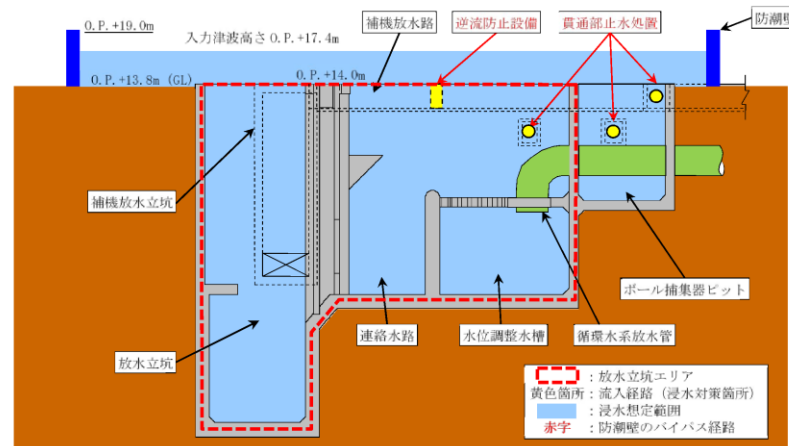


※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(2号炉放水立坑A-A断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (13/19)

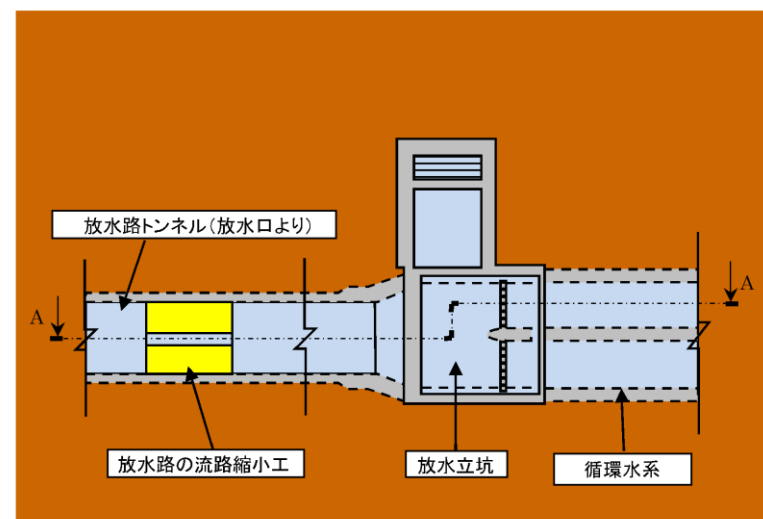


※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(2号炉放水立坑B-B断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

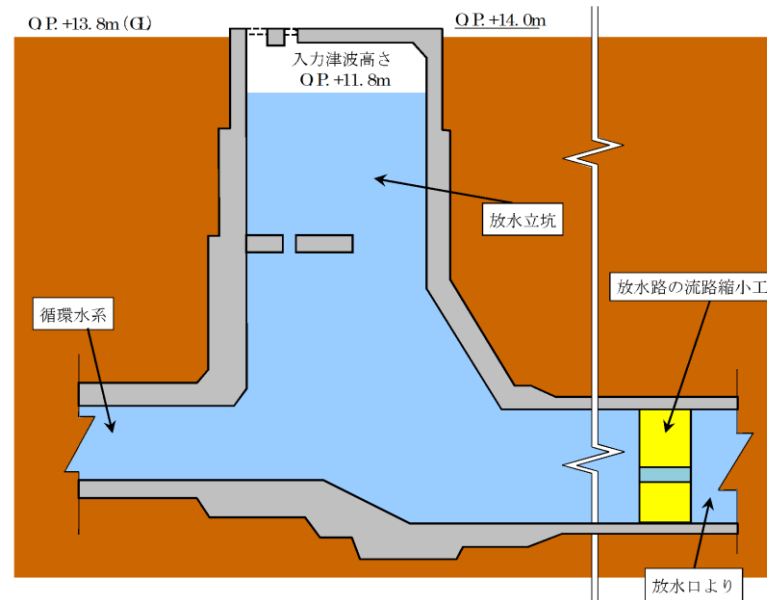
図 (14/19)



(1号炉放水立坑平面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (15/19)

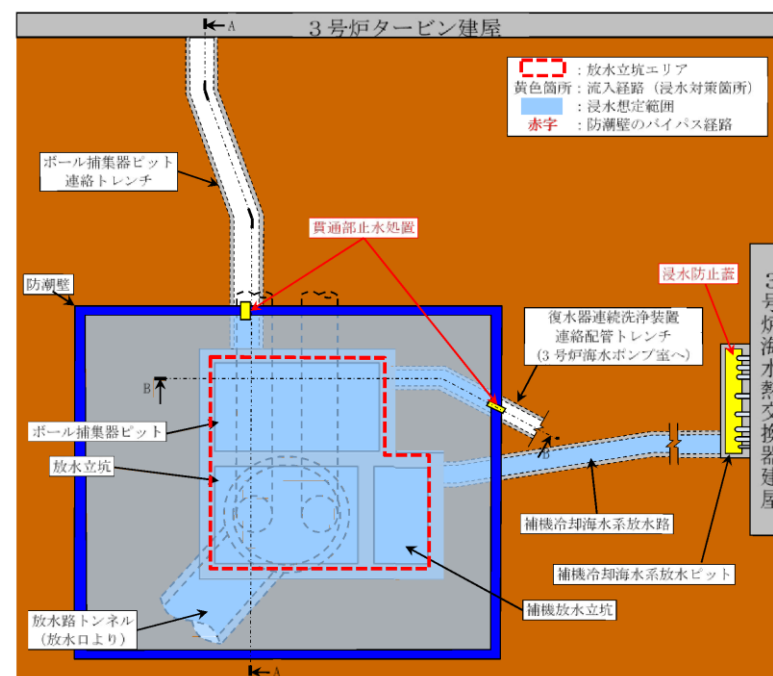


※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(1号炉放水立坑A-A断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

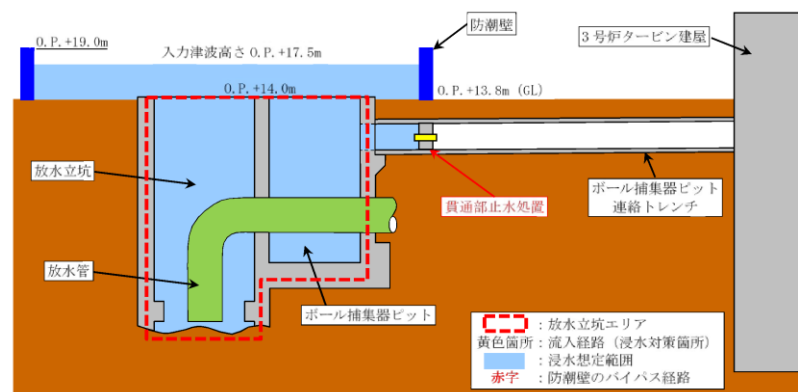
図 (16/19)



(3号炉放水立坑平面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (17/19)

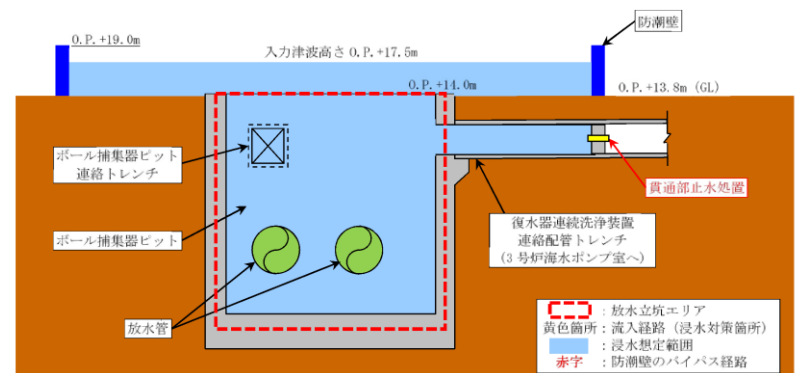


※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(3号炉放水立坑A-A断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

図 (18/19)



※：東北地方太平洋沖地震による約1mの沈下を考慮した標高を記載

(3号炉放水立坑B-B断面図)

第3.4-1図 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備位置

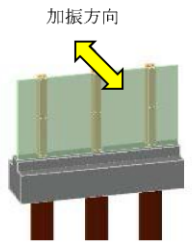
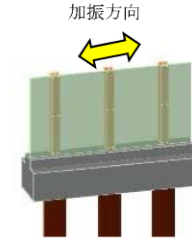
図 (19/19)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 評価対象物の抽出</p> <p><u>評価対象構造物のうち、閉止板、止水ハッチ及び水密扉については「3.1 建物・構築物」、浸水防止ダクト、貫通部止水処置、床ドレン浸水防止治具、津波監視カメラ、取水槽水位計</u>については、「3.2 機器・配管系」に準じて設計されていることから、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ついては、その方針に基づいて実施する。浸水防止設備及び津波監視設備の分類を第3.4.1-1表に示す。</p>	<p>(2) 評価対象物の抽出</p> <p><u>評価対象構造物のうち、防潮堤、防潮壁（3号炉海水熱交換器建屋を除く）、取放水路流路縮小工及び貯留堰</u>については「3.3 屋外重要土木構築物」、<u>防潮壁（3号炉海水熱交換器建屋）及び水密扉</u>については「3.1 建物・構築物」、<u>逆流防止設備、浸水防止蓋、貫通部止水処置、逆止弁付ファンネル、津波監視カメラ、取水ピット水位計</u>については、「3.2 機器・配管系」に準じて設計されていることから、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ついては、その方針に基づいて実施する。津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の分類を第3.4-1表に示す。</p> <p>なお、評価対象構造物の構造的な特徴を踏まえ、津波防護施設のうち、<u>防潮堤、防潮壁（3号炉海水熱交換器建屋を除く）及び取放水路流路縮小工</u>について、3.4.5項以降に水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を整理する。</p>	<p>(2) 評価対象物の抽出</p> <p><u>津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の分類を第3.4.1-1表に示す。評価対象構造物は、第3.4.1-1表に示すとおり</u>、「3.1 建物・構築物」、「3.2 機器・配管系」、「3.3 屋外重要土木構築物」に準じて設計されていることから、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ついては、その方針に基づいて実施する。</p> <p>なお、評価対象構造物の構造的な特徴を踏まえ、<u>防波壁及び防水壁</u>について、3.4.5項以降に水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せ影響を整理する。</p>	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7、女川2】 ⑦の相違</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎6/7、女川2】 島根2号炉では防波壁について整理している</p>

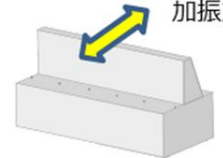
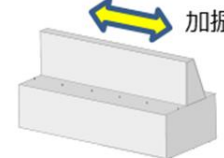
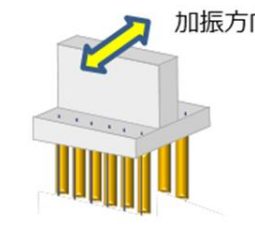
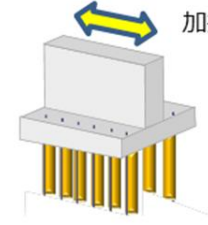
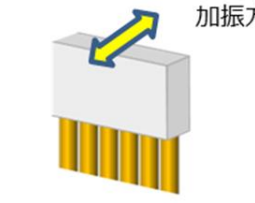
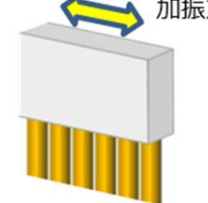
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																													
<p align="center">第3.4.1-1表 浸水防止設備及び津波監視設備の分類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設, 設備分類</th> <th>施設, 設備名称</th> <th>区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>浸水防止設備</td><td>閉止板</td><td>建物・構築物</td></tr> <tr><td>浸水防止設備</td><td>止水ハッチ</td><td>建物・構築物</td></tr> <tr><td>浸水防止設備</td><td>水密扉</td><td>建物・構築物</td></tr> <tr><td>浸水防止設備</td><td>浸水防止ダクト</td><td>機器・配管系</td></tr> <tr><td>浸水防止設備</td><td>貫通部止水処置</td><td>機器・配管系</td></tr> <tr><td>浸水防止設備</td><td>床ドレン浸水防止治具</td><td>機器・配管系</td></tr> <tr><td>津波監視設備</td><td>津波監視カメラ</td><td>機器・配管系</td></tr> <tr><td>津波監視設備</td><td>取水槽水位計</td><td>機器・配管系</td></tr> </tbody> </table>	施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分	浸水防止設備	閉止板	建物・構築物	浸水防止設備	止水ハッチ	建物・構築物	浸水防止設備	水密扉	建物・構築物	浸水防止設備	浸水防止ダクト	機器・配管系	浸水防止設備	貫通部止水処置	機器・配管系	浸水防止設備	床ドレン浸水防止治具	機器・配管系	津波監視設備	津波監視カメラ	機器・配管系	津波監視設備	取水槽水位計	機器・配管系	<p align="center">第3.4-1表 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備の分類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設, 設備分類</th> <th>施設, 設備名称</th> <th>区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">津波防護施設</td> <td>防潮堤</td> <td rowspan="3">「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。影響については, 3.4.5項以降に整理する。</td> </tr> <tr> <td>防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋を除く)</td> </tr> <tr> <td>取放水路流路縮小工</td> </tr> <tr> <td>防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋)</td> <td>「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">浸水防止設備</td> <td>貯留堰</td> <td>「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>水密扉</td> <td>「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>逆流防止設備</td> <td rowspan="3">「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>浸水防止蓋</td> </tr> <tr> <td>貫通部止水処置</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">津波監視設備</td> <td>逆止弁付ファンネル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>津波監視カメラ</td> <td rowspan="2">「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>取水ビット水位計</td> </tr> </tbody> </table>	施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分	津波防護施設	防潮堤	「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。影響については, 3.4.5項以降に整理する。	防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋を除く)	取放水路流路縮小工	防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋)	「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。	浸水防止設備	貯留堰	「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。	水密扉	「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。	逆流防止設備	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。	浸水防止蓋	貫通部止水処置	津波監視設備	逆止弁付ファンネル		津波監視カメラ	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。	取水ビット水位計	<p align="center">第3.4.1-1表 津波防護施設, 浸水防止設備及び津波監視設備の分類</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設, 設備分類</th> <th>施設, 設備名称</th> <th>区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">津波防護施設</td> <td>防波壁</td> <td>「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。</td> </tr> <tr> <td>1号炉取水槽流路縮小工</td> <td>「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>防波扉</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="8">浸水防止設備</td> <td>防水壁</td> <td rowspan="8">「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。</td> </tr> <tr> <td>床ドレン逆止弁</td> </tr> <tr> <td>貫通部止水処置</td> </tr> <tr> <td>屋外排水路逆止弁</td> </tr> <tr> <td>水密扉</td> </tr> <tr> <td>立形ポンプ (タービン補機海水ポンプ, 循環水ポンプ)</td> </tr> <tr> <td>横形ポンプ (除じんポンプ)</td> </tr> <tr> <td>配管^(注1)</td> </tr> <tr> <td>隔離弁^(注2)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">津波監視設備</td> <td>取水槽水位計</td> <td rowspan="2">「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。</td> </tr> <tr> <td>津波監視カメラ</td> </tr> </tbody> </table>	施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分	津波防護施設	防波壁	「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。	1号炉取水槽流路縮小工	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。	防波扉		浸水防止設備	防水壁	「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。	床ドレン逆止弁	貫通部止水処置	屋外排水路逆止弁	水密扉	立形ポンプ (タービン補機海水ポンプ, 循環水ポンプ)	横形ポンプ (除じんポンプ)	配管 ^(注1)	隔離弁 ^(注2)	津波監視設備	取水槽水位計	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。	津波監視カメラ	<p>・対象施設の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ⑧の相違</p>
施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分																																																																														
浸水防止設備	閉止板	建物・構築物																																																																														
浸水防止設備	止水ハッチ	建物・構築物																																																																														
浸水防止設備	水密扉	建物・構築物																																																																														
浸水防止設備	浸水防止ダクト	機器・配管系																																																																														
浸水防止設備	貫通部止水処置	機器・配管系																																																																														
浸水防止設備	床ドレン浸水防止治具	機器・配管系																																																																														
津波監視設備	津波監視カメラ	機器・配管系																																																																														
津波監視設備	取水槽水位計	機器・配管系																																																																														
施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分																																																																														
津波防護施設	防潮堤	「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。影響については, 3.4.5項以降に整理する。																																																																														
	防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋を除く)																																																																															
	取放水路流路縮小工																																																																															
	防潮壁 (3号炉海水熱交換器建屋)	「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。																																																																														
浸水防止設備	貯留堰	「3.3 屋外重要土木構造物」の設計方針に基づく。																																																																														
	水密扉	「3.1 建物・構築物」の設計方針に基づく。																																																																														
	逆流防止設備	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。																																																																														
	浸水防止蓋																																																																															
貫通部止水処置																																																																																
津波監視設備	逆止弁付ファンネル																																																																															
	津波監視カメラ	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物」又は本節の設計方針に基づく。																																																																														
取水ビット水位計																																																																																
施設, 設備分類	施設, 設備名称	区分																																																																														
津波防護施設	防波壁	「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。																																																																														
	1号炉取水槽流路縮小工	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。																																																																														
	防波扉																																																																															
浸水防止設備	防水壁	「3.3 屋外重要土木構造物等」の設計方針に基づく。影響評価については3.4.5項以降に整理する。																																																																														
	床ドレン逆止弁																																																																															
	貫通部止水処置																																																																															
	屋外排水路逆止弁																																																																															
	水密扉																																																																															
	立形ポンプ (タービン補機海水ポンプ, 循環水ポンプ)																																																																															
	横形ポンプ (除じんポンプ)																																																																															
	配管 ^(注1)																																																																															
隔離弁 ^(注2)																																																																																
津波監視設備	取水槽水位計	「3.2 機器・配管系」の設計方針に基づく。なお, 間接支持構造物の影響評価は, 「3.1 建物・構築物」, 「3.3 屋外重要土木構造物等」又は津波防護施設の設計方針に基づく。																																																																														
	津波監視カメラ																																																																															
		<p>(注1) 原子炉補機海水系, 高圧炉心スプレイ補機海水系, 循環水系, タービン補機海水系, 除じん系及び液体廃棄物処理系 (注2) タービン補機海水ポンプ出口弁, タービン補機海水ポンプ第二出口弁, タービン補機海水系逆止弁及び液体廃棄物処理系逆止弁</p> <p>※ 本表は, 詳細設計段階において細部を変更する可能性がある。</p>																																																																														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3.4.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方</p> <p>津波防護施設における従来設計手法の考え方について、<u>防潮壁</u>を例に第3.4-2表に示す。津波防護施設は、地中構造物と地上構造物に分けられる。地上構造物は、躯体の慣性力や基礎部分に係る動土圧等の外力が主たる荷重となる。地中構造物については、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。地中構造物、地上構造物のうち屋外重要土木構造物同様、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有する線状構造物は、3次元的な応答の影響が小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。</p> <p>線状構造物は、ほぼ同一の断面が長手方向に連続する構造的特徴を有していることから、構造上の特徴として明確な弱軸、強軸を有する。</p> <p>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来評価手法では弱軸方向を評価対象として、耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>第3.4-2表に示すとおり、線状構造物に関する従来設計手法では、津波防護施設の構造上の特徴から、弱軸方向の地震荷重に対して、垂直に配置された構造部材のみで受け持つよう設計している。</p>	<p>3.4.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方</p> <p>津波防護施設及び浸水防止設備における従来設計手法の考え方について、<u>防波壁</u>を例に第3.4.2-1表に示す。津波防護施設及び浸水防止設備は、地中構造物と地上構造物に分けられる。地上構造物は、躯体の慣性力や基礎部分に係る動土圧等の外力が主たる荷重となる。地中構造物については、動土圧や動水圧等の外力が主たる荷重となる。地中構造物、地上構造物のうち、屋外重要土木構造物等同様、比較的単純な構造部材の配置で構成され、ほぼ同一の断面が奥行き方向に連続する構造的特徴を有する線状構造物は、3次元的な応答の影響が小さいため、2次元断面での耐震評価を行っている。</p> <p>線状構造物は、ほぼ同一の断面が長手方向に連続する構造的特徴を有していることから、構造上の特徴として、明確な弱軸、強軸を有する。</p> <p>強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさないことから、従来設計手法では、弱軸方向を評価対象断面として耐震設計上求められる水平1方向及び鉛直方向地震力による耐震評価を実施している。</p> <p>第3.4.2-1表に示すとおり、線状構造物に関する従来設計手法では、津波防護施設及び浸水防止設備の構造上の特徴から、弱軸方向の地震荷重に対して、垂直に配置された構造部材のみで受け持つよう設計している。</p>	<p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方について説明している</p> <p>・対象施設の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉では防波壁(多重鋼管杭式擁壁)を例に説明している(以下、⑨の相違)</p>

第3.4-2表 従来設計手法における評価対象断面の考え方 (防潮壁)

	横断方向の加振	縦断方向の加振
従来設計 の評価対 象断面の 考え方	 <p>加振方向に対する抵抗力が小さい</p>	 <p>加振方向に同一構造が連続している</p>
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は、加振方向に対する抵抗力が小さく、弱軸方向にあたる。 強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。 弱軸方向を評価対象断面とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は、加振方向に同一構造が連続しており、強軸方向にあたる。

第3.4.2-1表 従来設計手法における評価対象断面の考え方 (防波壁の例)

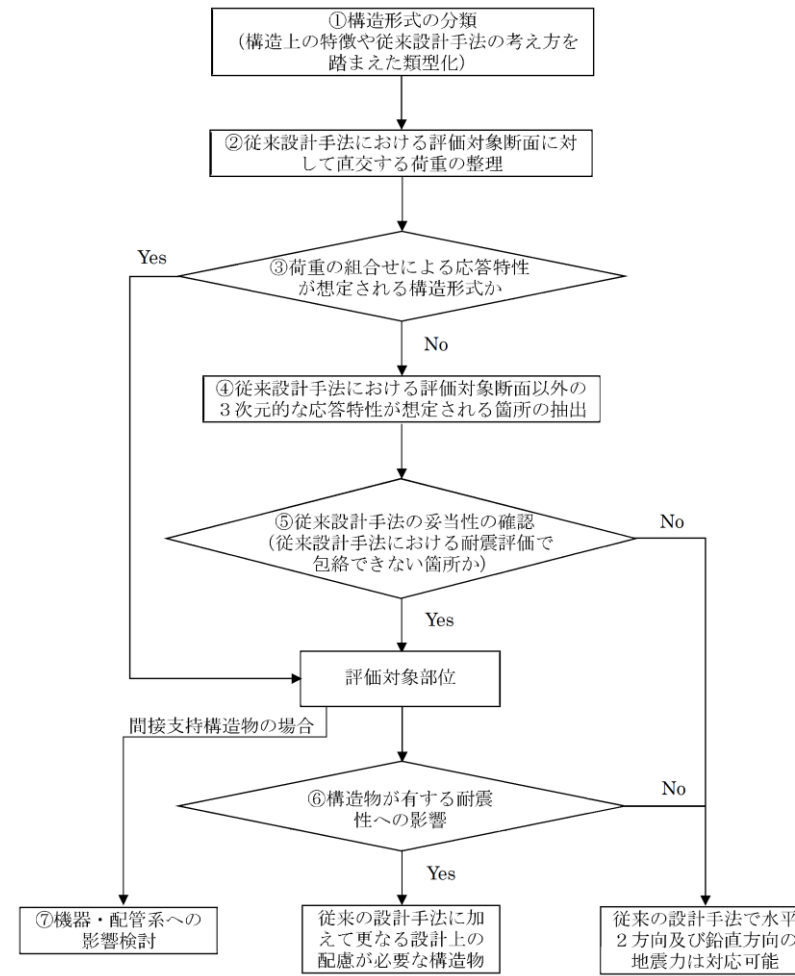
	横断方向の加振	縦断方向の加振
波返重力擁壁		
鋼管杭式逆丁擁壁		
多重鋼管杭式擁壁		
特 徴	<ul style="list-style-type: none"> 加振方向に対する抵抗力が小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 加振方向に同一構造が連続している。
	<ul style="list-style-type: none"> 横断方向は加振方向に対する抵抗力が小さく、弱軸方向にあたる。 強軸方向の地震時挙動は、弱軸方向に対して顕著な影響を及ぼさない。 弱軸方向を評価対象断面とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 縦断方向は加振方向に同一構造が連続しており、強軸方向にあたる。

・対象施設の相違
【女川2】
⑨の相違

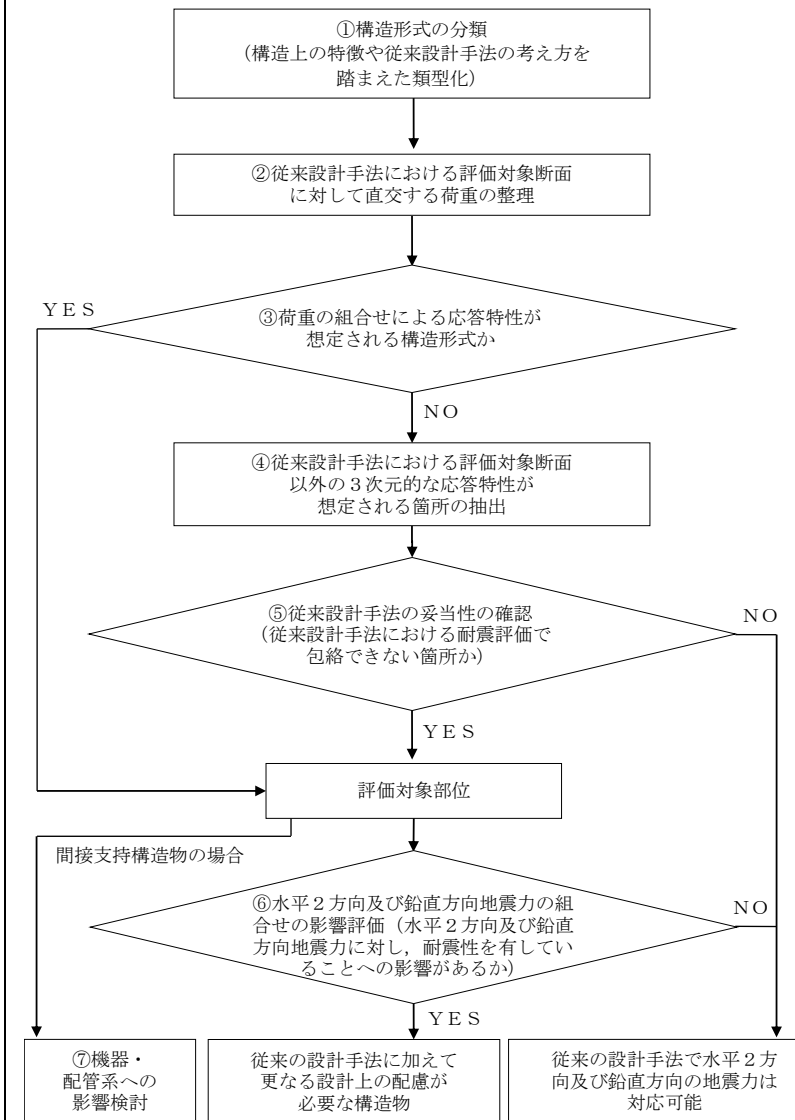
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3.4.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針 <u>評価対象構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。</u></p> <p>評価対象構造物を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響を受ける可能性のある構造形式を抽出する。</p> <p>抽出された構造形式については、従来設計手法での評価対象断面(弱軸方向)の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面(弱軸方向)に直交する断面(強軸方向)の地震応答解析に基づく<u>地震時荷重等を適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる構造部材の発生応力を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。</u></p> <p><u>評価対象断面(弱軸方向)に直交する断面(強軸方向)の地震応答解析に基づく地震時荷重は、基準地震動Ssによる評価対象断面(弱軸方向)での地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとする。</u></p> <p>構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は、<u>詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。</u></p> <p>3.4.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法 <u>評価対象構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な構造物について、構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し、構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3.4-2図に示す。</u></p> <p>(1) 影響評価対象構造物の抽出 ① 構造形式の分類 <u>津波防護施設について、各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。</u></p>	<p><u>3.4.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針</u> <u>評価対象構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある構造物の評価を行う。</u></p> <p>評価対象構造物を構造形式ごとに分類し、構造形式ごとに作用すると考えられる荷重を整理し、荷重が作用する構造部材の配置等から水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を受ける可能性のある構造形式を抽出する。</p> <p>抽出された構造形式については、従来設計手法での評価対象断面(弱軸方向)の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面(弱軸方向)に直交する断面(強軸方向)の地震応答解析に基づく<u>構造部材の発生応力を評価し適切に組み合わせることで、水平2方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出し、構造物が有する耐震性への影響を確認する。</u></p> <p>構造物が有する耐震性への影響が確認された場合は詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。</p> <p><u>3.4.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法</u> <u>評価対象構造物において、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な構造物について、構造形式及び作用荷重の観点から影響評価の対象とする構造物を抽出し、構造物が有する耐震性への影響を評価する。影響評価のフローを第3.4-1図に示す。</u></p> <p>(1) 影響評価対象構造物の抽出 ① 構造形式の分類 <u>評価対象構造物について、各構造物の構造上の特徴や従来設計手法の考え方を踏まえ、構造形式ごとに大別する。</u></p>	<p>・記載の充実 【柏崎 6/7】 島根2号炉では水平方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方針について説明している</p> <p>・設計条件の相違 【女川 2】 女川2では地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとしている</p> <p>・記載の充実 【柏崎 6/7】 島根2号炉では水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法について説明している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。</p> <p>③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出 ②で整理した荷重に対して、構造形式ごとにどのように作用するかを整理し、耐震性に与える影響程度を検討した上で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。</p> <p>④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出 ③で抽出されなかった構造形式について、従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。</p> <p>⑤ 従来設計手法の妥当性の確認 ④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。</p> <p>(2) 影響評価手法</p> <p>⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価 評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重等を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p>評価手法については、評価対象構造物の構造形式を考慮し選定する。</p>	<p>② 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を抽出する。</p> <p>③ 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出 ②で整理した荷重に対して、構造形式ごとにどのように作用するかを整理し、耐震性に与える影響程度を検討したうえで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される構造形式を抽出する。</p> <p>④ 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出 ③で抽出されなかった構造形式について、従来設計手法における評価対象断面以外の箇所で、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響により3次元的な応答が想定される箇所を抽出する。</p> <p>⑤ 従来設計手法の妥当性の確認 ④で抽出された箇所が、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対して、従来設計手法における評価対象断面の耐震評価で満足できるか検討を行う。</p> <p>(2) 影響評価手法</p> <p>⑥ 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価 評価対象として抽出された構造物について、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の発生応力等を適切に組み合わせることで、<u>水平2方向及び鉛直方向地震力による構造部材の発生応力を算出するとともに構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</u> 評価手法については、評価対象構造物の構造形式を考慮し選定する。</p>	<p>備考</p> <p>・評価手法の相違 【女川2】 島根2号炉では影響評価は発生応力に着目している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>⑦ 機器・配管系への影響検討</p> <p><u>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された</u>構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、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を確認する。</p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、④及び⑤の精査にて、津波防護施設の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	<p>⑦ 機器・配管系への影響検討</p> <p><u>評価対象として抽出された</u>構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合には、機器・配管系に対して、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を確認する。</p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、④及び⑤の精査にて、津波防護施設<u>及び浸水防止設備</u>の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	



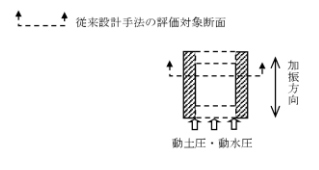
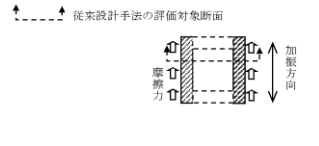
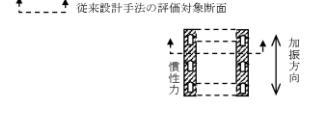
第 3.4-2図 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影
響評価のフロー



第3.4.4-1図 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる
影響評価のフロー

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3.4.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p> <p>(1) 構造形式の分類</p> <p>評価対象構造物のうち、<u>防潮堤、防潮壁（3号炉海水熱交換器建屋を除く）及び取放水路流路縮小工</u>については、その構造形式により①<u>防潮堤（鋼管式鉛直壁）の上部工、防潮堤（盛土堤防）、防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板）の上部工、防潮壁（RC遮水壁）の上部工及び取放水路流路縮小工のような線状構造物、②防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁）の上部工、防潮壁（鋼製扉）の上部工のような門型構造物、③防潮堤（鋼管式鉛直壁）の下部工、防潮壁の下部工のような鋼管杭基礎の3つの構造形式に大別される。</u></p> <p>(2) 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>第3.4-3表に、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として、<u>動土圧、動水圧、摩擦力及び慣性力が挙げられる。</u></p>	<p>3.4.5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出</p> <p>(1) 構造形式の分類</p> <p>評価対象構造物のうち<u>防波壁、防波壁通路防波扉及び防水壁</u>については、その構造形式により①<u>防波壁（波返重力擁壁、鋼管杭式逆T擁壁、多重鋼管杭式擁壁）の上部工、防波壁（波返重力擁壁）の下部工及び防水壁のような同一断面が連続する線状構造物、②防波壁（鋼管杭式逆T擁壁、多重鋼管杭式擁壁）及び防波壁連絡防波扉の下部工のような鋼管杭基礎の2つの構造形式に大別される。</u></p> <p>(2) 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の整理</p> <p>第3.4.5-1表に、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重を示す。</p> <p>従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重として、<u>動土圧及び動水圧、摩擦力、慣性力が挙げられる。</u></p>	<p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出について説明している</p> <p>・対象施設及び構造形式の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉での対象施設及び構造形式を示している（以下、⑩の相違）</p>

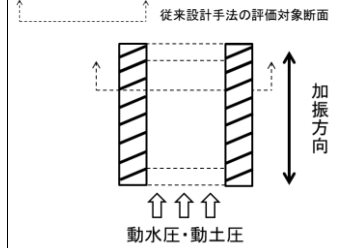
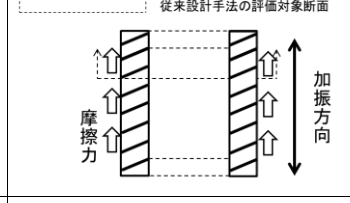
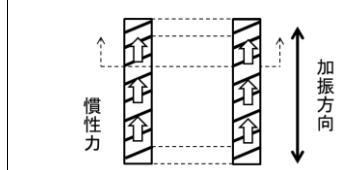
第3.4-3表 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重

作用荷重	作用荷重のイメージ (注)
①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧 
②摩擦力	周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力 
③慣性力	躯体に作用する慣性力 

(注) 当該図は、平面図を示す

(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出
第3.4-4表に、3.4.5(1)で整理した構造形式ごとに、3.4.5(2)で整理した荷重作用による影響程度を示す。
また、構造形式ごとに、各構造物の概略図と特徴について以下に示す。

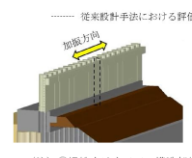
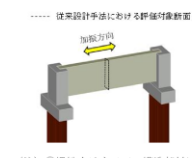
第3.4.5-1表 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重

作用荷重	作用荷重のイメージ
①動土圧及び動水圧	従来設計手法における評価対象断面に対して、平行に配置される構造部材に作用する動土圧及び動水圧 
②摩擦力	周辺の埋戻土と躯体間で生じる相対変位に伴い発生する摩擦力 
③慣性力	躯体に作用する慣性力 

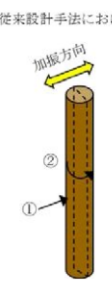
(注) 作用荷重のイメージ図は平面図を示す

(3) 荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式の抽出
3.4.5(1)で整理した構造形式ごとに3.4.5(2)で整理した荷重作用による影響程度を、各構造物の概略図と特徴を踏まえて以下に示す。

第 3.4-4表 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出(1/2)

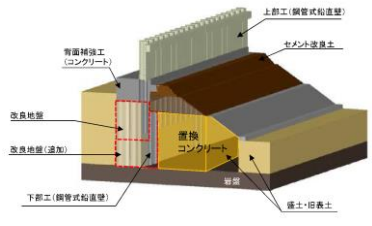
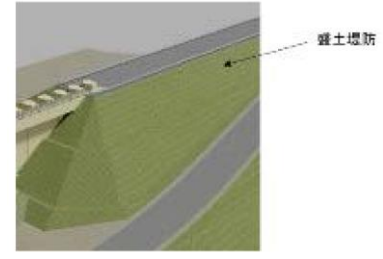
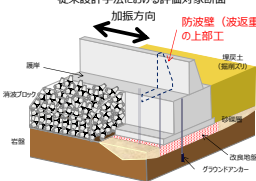
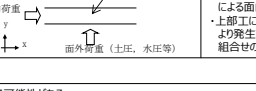
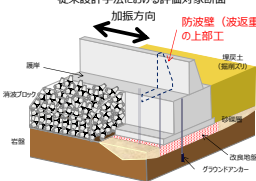
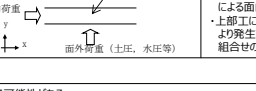
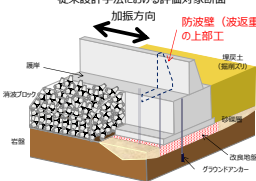
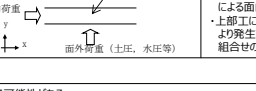
3.4.5(1)で整理した構造形式の分類	①線状構造物 (防潮堤(鋼管式鉛直壁)の上部工等)	②門型構造物 (防潮壁(鋼製逆水壁(鋼桁)の上部工等)
3.4.5(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力はすべての構造部材に作用</p>	 <p>(注) ③慣性力はすべての構造部材に作用</p>
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響度	従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向(強軸方向)に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。	従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向(強軸方向)に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さいが、左右のRC支柱に桁や扉を支持させた門型構造形式であり、妻壁(RC支柱側部や張り出し部)への強軸方向の慣性力等の荷重が作用する等、影響の程度が大きい。
抽出結果 (○:影響検討実施)	×	○

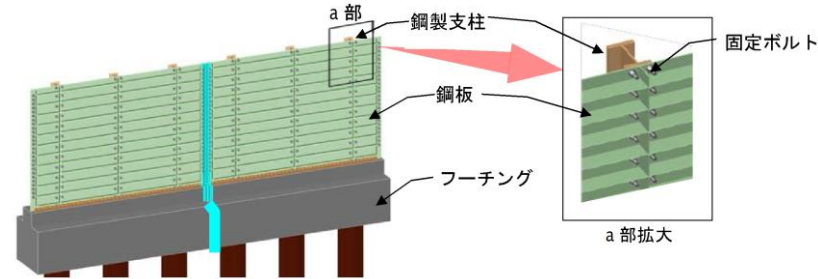
第 3.4-4表 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出(2/2)

3.4.5(1)で整理した構造形式の分類	③鋼管杭基礎 (防潮壁の下部工)
3.4.5(2)で整理した荷重の作用状況	 <p>(注) ③慣性力はすべての構造部材に作用</p>
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響度	胴体部において、①動土圧及び動水圧による荷重、上部工からの荷重が作用するため影響の程度が大きい。
抽出結果 (○:影響検討実施)	○

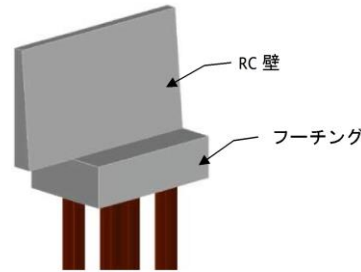
・対象施設及び構造形式の相違
【女川2】
⑩の相違

・対象施設及び構造形式の相違
【女川2】
⑩の相違

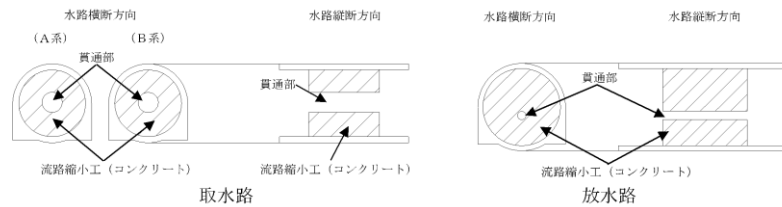
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																				
	<p>① 線状構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>防潮堤（鋼管式鉛直壁）の上部工</u>，<u>防潮堤（盛土堤防）</u>，<u>防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の上部工</u>，<u>防潮壁（RC遮水壁）の上部工</u>，<u>取放水路流路縮小工</u> <p>第3.4-3図～第3.4-7図に<u>防潮堤（鋼管式鉛直壁）の上部工</u>，<u>防潮堤（盛土堤防）</u>，<u>防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の上部工</u>，<u>防潮壁（RC遮水壁）の上部工</u>及び<u>取放水路流路縮小工</u>の概要図を示す。<u>防潮堤（鋼管式鉛直壁）の上部工</u>，<u>防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の上部工</u>，<u>防潮壁（RC遮水壁）の上部工</u>は、<u>擁壁タイプの線状構造物</u>であり、<u>構造上の特徴として、妻壁（評価対象断面に対して平行に配置される壁部材）等を有さず、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u> <u>防潮堤（盛土堤防）はセメント改良土盛土による線状構造物であることから、従来設計手法における評価対象断面に対して直交する動土圧はほとんど作用しないことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u> <u>取放水路流路縮小工は、岩盤内に構築された線状構造物である既設取放水路内に設置する円筒型の構造物であり、横断方向は岩盤に拘束された構造であり、地震時の変形の影響が想定されるが、縦断方向は剛な構造であり変形しにくい構造物である。よって、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="973 1417 1320 1627">  </div> <div data-bbox="1350 1386 1706 1627">  </div> </div> <p>第3.4-3図 防潮堤（鋼管式鉛直壁）の上部工</p> <p>第3.4-4図 防潮堤（盛土堤防）</p>	<p>① 線状構造物</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>防波壁（波返重力擁壁）の上部工</u> <p>第3.4.5-2表に<u>防波壁（波返重力擁壁）の上部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度</u>を示す。 <u>防波壁（波返重力擁壁）の上部工は擁壁タイプの線状構造物であり、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p> <p>第3.4.5-2表 防波壁（波返重力擁壁）上部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響</p> <table border="1" data-bbox="1765 934 2507 1291"> <thead> <tr> <th data-bbox="1765 934 1944 955">構造形式の分類</th> <th colspan="3" data-bbox="1944 934 2507 955">①線状構造物（防波壁（波返重力擁壁）上部工）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1765 955 1944 1144">従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の作用状況</td> <td data-bbox="1944 955 2240 1144">  </td> <td data-bbox="2240 955 2359 1144">①動土圧及び動水圧</td> <td data-bbox="2359 955 2507 1144">妻壁が土や水と接触していないため、動土圧及び動水圧は作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1765 1144 1944 1186">従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度</td> <td colspan="3" data-bbox="1944 1144 2507 1186">・従来設計手法における評価対象断面に対して直交方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響程度が小さい。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1765 1186 1944 1291">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</td> <td data-bbox="1944 1186 2240 1291">  </td> <td data-bbox="2240 1186 2359 1291">防波壁（波返重力擁壁）の上部工には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</td> <td data-bbox="2359 1186 2507 1291">従来設計手法における評価対象断面に対して直交する側面に作用する</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1765 1291 1944 1312">抽出結果</td> <td colspan="3" data-bbox="1944 1291 2507 1312">x</td> </tr> </tbody> </table> <p>※本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>防波壁（波返重力擁壁）の下部工</u> <p>第3.4.5-3表に<u>防波壁（波返重力擁壁）の下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度</u>を示す。 <u>防波壁（波返重力擁壁）の下部工は擁壁タイプの線状構造物であり、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さい。また、水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられるが、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p>	構造形式の分類	①線状構造物（防波壁（波返重力擁壁）上部工）			従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	妻壁が土や水と接触していないため、動土圧及び動水圧は作用しない	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	・従来設計手法における評価対象断面に対して直交方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響程度が小さい。			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		防波壁（波返重力擁壁）の上部工には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する側面に作用する	抽出結果	x			<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象施設の相違 【女川2】 島根2号炉での対象構造物を示している（以下、①の相違） ・ 対象施設の相違 【女川2】 ①の相違 ・ 対象施設の相違 【女川2】 ①の相違 ・ 対象施設の相違 【女川2】 ①の相違
構造形式の分類	①線状構造物（防波壁（波返重力擁壁）上部工）																						
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	妻壁が土や水と接触していないため、動土圧及び動水圧は作用しない																				
従来設計手法における評価対象断面に対して直交する荷重の影響程度	・従来設計手法における評価対象断面に対して直交方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響程度が小さい。																						
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		防波壁（波返重力擁壁）の上部工には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	従来設計手法における評価対象断面に対して直交する側面に作用する																				
抽出結果	x																						



第3.4-5図 防潮壁(鋼製遮水壁(鋼板))の上部工



第3.4-6図 防潮壁(RC遮水壁)の上部工



第3.4-7図 取放水路流路縮小工

第3.4.5-3表 防波壁(波返重力擁壁)下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

構造形式の分類	①線状構造物(防波壁(波返重力擁壁)下部工)		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧 ②摩擦力 ③慣性力	要壁が土や水と接触していないため、動土圧及び動水圧は作用しない 従来設計手法における評価対象断面に対して直交する側面に作用する 全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・従来設計手法における評価対象断面に対して直交方向(強軸方向)に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。		
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	防波壁(波返重力擁壁)の下部工 面内荷重 y 面外荷重(土圧, 水圧等) x	・防波壁(波返重力擁壁)の下部工には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・下部工は強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	
抽出結果	×		

※本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある

・防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)の上部工

第3.4.5-4表に防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)の上部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。

防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)の上部工は擁壁タイプの線状構造物であり、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。

第3.4.5-4表 防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)上部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

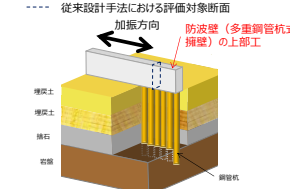
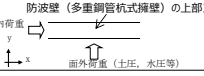
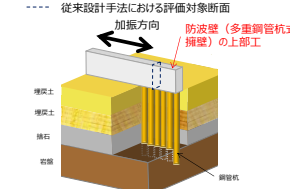
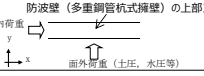
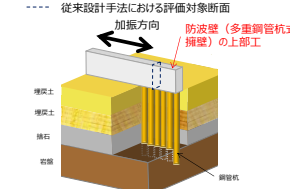
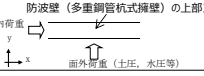
構造形式の分類	①線状構造物(防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)上部工)		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧 ②摩擦力 ③慣性力	作用しない 作用しない 全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・従来設計手法における評価対象断面に対して直交方向(強軸方向)に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。		
水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性	防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)の上部工 面内荷重 y 面外荷重(土圧, 水圧等) x	・防波壁(鋼管杭式逆T擁壁)の上部工には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	
抽出結果	×		

※本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある

・対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

・対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

・対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																					
		<p>・ <u>防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工</u></p> <p>第 3.4.5-5 表に防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工の水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。</p> <p>防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工は擁壁タイプの線状構造物であり、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</p> <p>第 3.4.5-5 表 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）上部工の水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響</p> <table border="1" data-bbox="1762 701 2516 1073"> <thead> <tr> <th data-bbox="1762 701 1952 730">構造形式の分類</th> <th colspan="2" data-bbox="1952 701 2516 730">①線状構造物（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）上部工）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1762 730 1952 926">従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況</td> <td data-bbox="1952 730 2258 926">  </td> <td data-bbox="2258 730 2516 926"> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="2258 730 2377 800">①動土圧及び動水圧</td> <td data-bbox="2377 730 2516 800">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 800 2377 869">②摩擦力</td> <td data-bbox="2377 800 2516 869">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 869 2377 926">③慣性力</td> <td data-bbox="2377 869 2516 926">全ての部材に作用</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 926 1952 974">従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度</td> <td colspan="2" data-bbox="1952 926 2516 974">従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 974 1952 1052">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</td> <td data-bbox="1952 974 2178 1052">  </td> <td data-bbox="2178 974 2516 1052"> ・防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工には、左記に示すような水平 2 方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1762 1052 1952 1073">抽出結果</td> <td colspan="2" data-bbox="1952 1052 2516 1073">x</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある</p>	構造形式の分類	①線状構造物（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）上部工）		従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2258 730 2377 800">①動土圧及び動水圧</td> <td data-bbox="2377 730 2516 800">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 800 2377 869">②摩擦力</td> <td data-bbox="2377 800 2516 869">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 869 2377 926">③慣性力</td> <td data-bbox="2377 869 2516 926">全ての部材に作用</td> </tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	作用しない	③慣性力	全ての部材に作用	従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。		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		・防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工には、左記に示すような水平 2 方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	抽出結果	x		
構造形式の分類	①線状構造物（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）上部工）																							
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="2258 730 2377 800">①動土圧及び動水圧</td> <td data-bbox="2377 730 2516 800">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 800 2377 869">②摩擦力</td> <td data-bbox="2377 800 2516 869">作用しない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2258 869 2377 926">③慣性力</td> <td data-bbox="2377 869 2516 926">全ての部材に作用</td> </tr> </table>	①動土圧及び動水圧	作用しない	②摩擦力	作用しない	③慣性力	全ての部材に作用																
①動土圧及び動水圧	作用しない																							
②摩擦力	作用しない																							
③慣性力	全ての部材に作用																							
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。																							
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		・防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工には、左記に示すような水平 2 方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・上部工には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。																						
抽出結果	x																							
		<p>・ <u>防水壁</u></p> <p>第 3.4.5-6 表に防水壁の水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。</p> <p>防水壁は鋼板等で構成された線状構造物であり、明確な弱軸・強軸を示し、強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</p>																						

第3.4.5-6表 防水壁の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

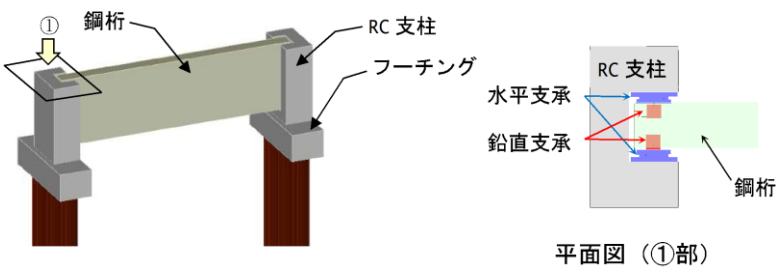
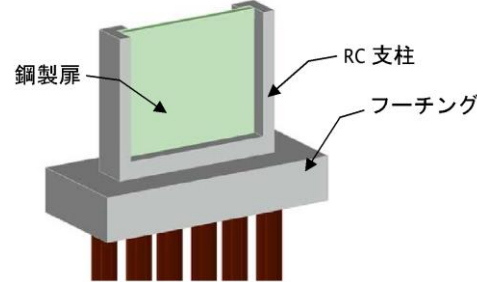
構造形式の分類	①線状構造物（防水壁）		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	作用しない
		②摩擦力	作用しない
		③慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・従来設計手法における評価対象断面に対して直角方向（強軸方向）に①動土圧及び動水圧による荷重が作用しないため影響の程度が小さい。		
水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性		・防水壁には、左記に示すような水平2方向入力による面内荷重及び面外荷重の作用が考えられる。 ・防水壁には土圧及び水圧等の荷重が作用しないこと及び強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。	
抽出結果	×		

※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある

② 門型構造物
 ・防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁））の上部工，防潮壁（鋼製扉）の上部工

第3.4-8図，第3.4-9図に防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁））の上部工，防潮壁（鋼製扉）の上部工の概要図を示す。
 防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁））の上部工は，独立したフーチング上の左右のRC支柱と鋼桁により構成される門型構造形式であり，フーチングの基礎杭深さや地盤条件の違いによる3次元的な応答特性が生じる可能性に加え，妻壁（RC支柱側部や張り出し部）への強軸方向の慣性力等の荷重及びゴム支承構造による鋼桁の強軸方向への変位等が生じることから，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。
 防潮壁（鋼製扉）の上部工は，同一フーチング上の左右のRC支柱に鋼製扉を支持させた門型構造形式であり，妻壁（RC支柱側部や張り出し部）への強軸方向の慣性力等の荷重が作用することから，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。

・対象施設の相違
【女川2】
 島根2号炉では門型構造物に分類される構造物はない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="1038 567 1632 598">第3.4-8図 防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁））の上部工</p>  <p data-bbox="1098 966 1573 997">第3.4-9図 防潮壁（鋼製扉）の上部工</p>		

③ 鋼管杭基礎

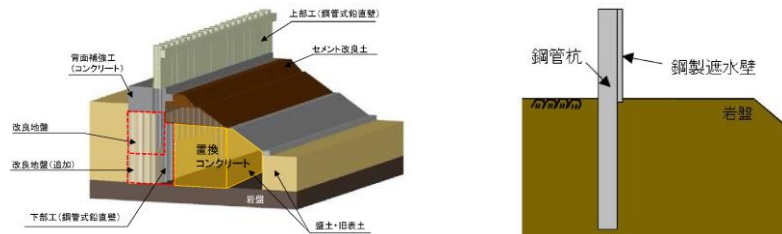
・ 防潮堤（鋼管式鉛直壁）の下部工，防潮壁の下部工

第3.4-10図，第3.4-11図に，防潮堤（鋼管式鉛直壁）の下部工及び防潮壁の下部工の概要図を示す。

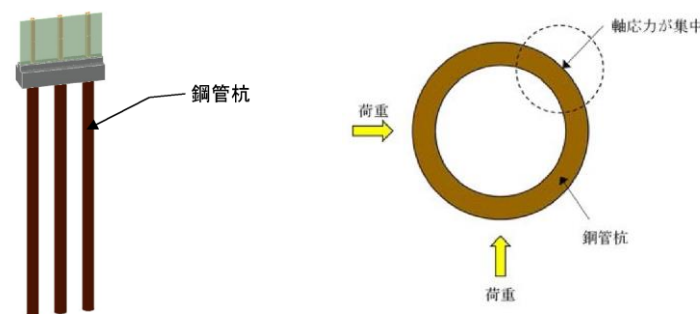
鋼管杭基礎は，第3.4-12図に示すように，水平2方向入力による応力集中が考えられる。

防潮堤（鋼管式鉛直壁）の下部工については，改良地盤又は岩盤内に設置されており，動土圧の影響は小さく，応答については上部工の影響が支配的である。上部工については，先に示したように明確な強軸・弱軸を示し，強軸方向の慣性力により発生する応力の影響は小さいことから，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。

防潮壁の下部工については，盛土を中心とする地盤中に設置され，鋼管杭（杭頭部含む）に弱軸方向の水平地震力による動土圧と上部工からの荷重に，強軸方向からの同様の荷重が足し合わされるため，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。



第3.4-10図 防潮堤（鋼管式鉛直壁）の下部工



第3.4-11図 防潮壁の下部工 第3.4-12図 鋼管杭基礎に係る応答特性

② 鋼管杭基礎

・ 防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工

第3.4.5-7表に，防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。

鋼管杭基礎（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁））は，水平2方向入力による応力の集中が考えられる。

下部工では，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。

第3.4.5-7表 防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

構造形式の分類	②鋼管杭基礎（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）下部工）		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	主に胴体部に作用
		②摩擦力	主に胴体部に作用
		③慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・胴体部において，①動土圧及び動水圧による荷重，上部工からの荷重が作用するため影響の程度が大きい。		
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		・防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工には，左記に示すような水平2方向入力による応力の集中が考えられる。 ・下部工では，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。	
抽出結果	○		

※ 本表は，詳細設計段階において細部を変更する可能性がある。

・ 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工

第3.4.5-8表に，防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。

鋼管杭基礎（防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工）は，水平2方向入力による応力の集中が考えられる。

下部工では，上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力，並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が足し合わされるため，水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。

・ 対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

・ 対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

・ 対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

・ 対象施設の相違
【女川2】
⑩の相違

第3.4.5-8表 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

構造形式の分類	②鋼管杭基礎（防波壁（多重鋼管杭式擁壁）下部工）		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	主に胴体部に作用
		②摩擦力	主に胴体部に作用
		③慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・胴体部において、①動土圧及び動水圧による荷重、上部工からの荷重が作用するため影響の程度が大きい。		
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		<ul style="list-style-type: none"> 鋼管杭基礎である防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工には、左記に示すような水平2方向入力による応力の集中が考えられる。 下部工では、上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力、並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が定し合わされるため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。 	
抽出結果	○		

※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある

・防波壁通路防波扉の下部工

第3.4.5-9表に、防波壁通路防波扉の下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響程度を示す。

防波壁通路防波扉の下部工は、水平2方向入力による応力の集中が考えられる。

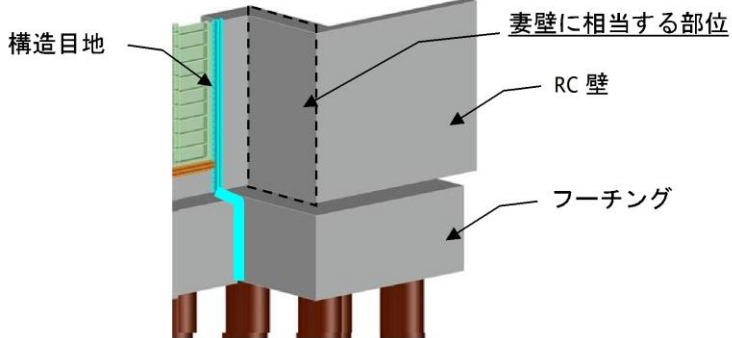
下部工では、上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力、並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が定し合わされるため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。

第3.4.5-9表 防波壁通路防波扉の下部工の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響

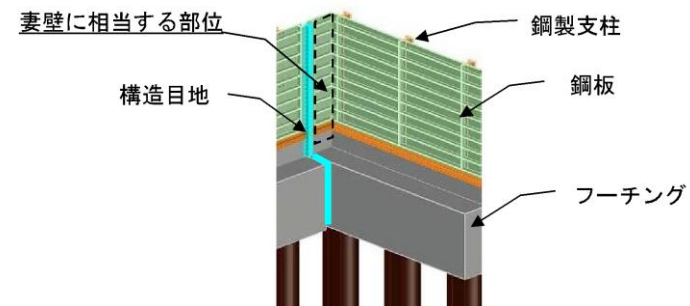
構造形式の分類	②鋼管杭基礎（防波壁通路防波扉の下部工）		
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の作用状況		①動土圧及び動水圧	主に胴体部に作用
		②摩擦力	主に胴体部に作用
		③慣性力	全ての部材に作用
従来設計手法における評価断面に対して直交する荷重の影響程度	・胴体部において、①動土圧及び動水圧による荷重、上部工からの荷重が作用するため影響の程度が大きい。		
水平2方向及び鉛直方向地震力の影響が想定される応答特性		<ul style="list-style-type: none"> 鋼管杭基礎である防波壁通路防波扉の下部工には、左記に示すような水平2方向入力による応力の集中が考えられる。 下部工では、上部工法線方向の水平地震力による動土圧及び動水圧と上部工からの荷重による発生応力、並びに上部工法線直角方向の水平地震力による動土圧及び動水圧による発生応力が定し合わされるため、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が想定される。 	
抽出結果	○		

※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある

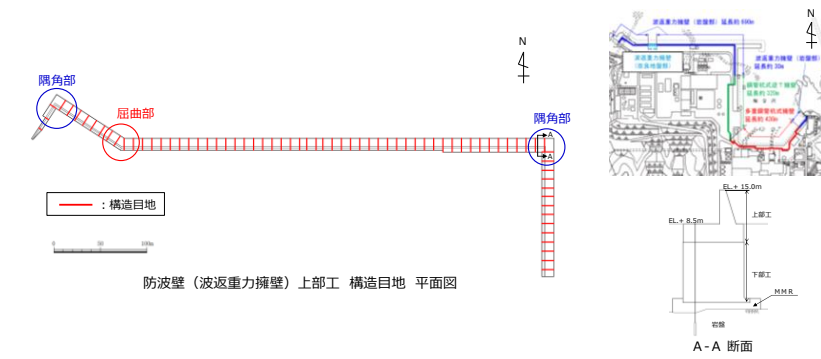
・対象施設の相違
【女川2】
①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>以上のことから、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として、<u>門型構造物及び鋼管杭基礎（防潮壁の下部工）</u>を抽出する。</p> <p>(4) 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>(3)で抽出しなかった構造形式である線状構造物について、<u>各構造物の構造等を考慮した上で、従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所を抽出し、以下に示す。</u></p> <p>① <u>防潮壁（RC遮水壁）の上部工の隅角部</u> 第3.4-13図に防潮壁（RC遮水壁）の概要図を示す。 <u>当該構造物は、構造物の配置上、隅角部を有する。RC遮水壁の隅角部では、妻壁に相当する上部工を有し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が想定される。</u></p>  <p>第3.4-13図 防潮壁（RC遮水壁）の上部工の隅角部</p>	<p>以上のことから、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として、<u>鋼管杭基礎（防波壁（鋼管杭式逆T擁壁、多重鋼管杭式擁壁）及び防波壁連絡防波扉の下部工）</u>を抽出する。</p> <p>(4) 従来設計手法における評価対象断面以外の3次元的な応答特性が想定される箇所の抽出</p> <p>(3)で抽出しなかった線状構造物として大別した防波壁（波返重力擁壁、鋼管杭式逆T擁壁、多重鋼管杭式擁壁）の上部工及び防波壁（波返重力擁壁）の下部工は、<u>構造物の配置上、<u>屈曲部や隅角部を有する。また、浸水防止設備のうち防水壁は隅角部を有する。</u></u></p> <p>① <u>防波壁（波返重力擁壁）の上部工及び下部工</u> 第3.4.5-1図に、防波壁（波返重力擁壁）の構造目地の平面図を示す。 <u>防波壁（波返重力擁壁）の上部工の屈曲部では、妻壁に相当する部位の面積が小さく、慣性力の影響も小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u> <u>隅角部については、隅角部に構造目地を設けるため、独立した線状構造物が接しているのみであり、3次元的な応答特性は想定されず、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u> <u>また、防波壁（波返重力擁壁）の下部工の屈曲部や隅角部では、独立した線状構造物が接しているのみであり、3次元的な応答特性は想定されず、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象施設の相違【女川2】 ①の相違 記載の充実【女川2】 女川2では、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が小さい構造についての説明を(4)の②において説明している 対象施設の相違【女川2】 ①の相違

② 防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の上部工の隅角部
 第3.4-14図に防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の隅角部の概要図を示す。
 当該構造物は、妻壁に相当する部位の面積は小さく、慣性力の影響も小さい。このことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。



第3.4-14図 防潮壁（鋼製遮水壁（鋼板））の上部工の隅角部

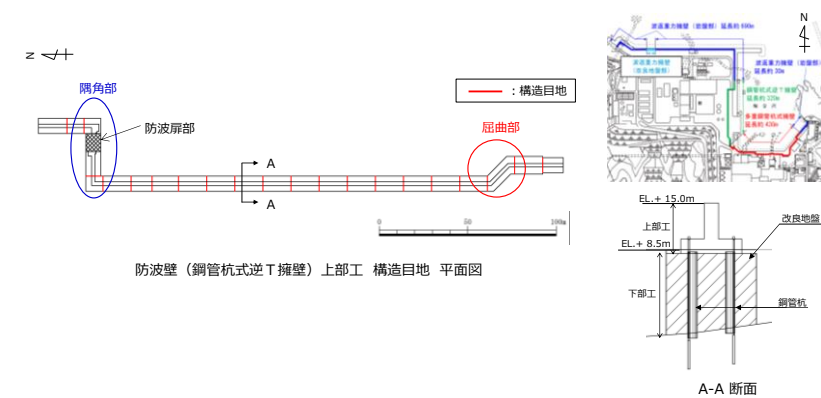


第3.4.5-1図 防波壁（波返重力擁壁）の構造目地（平面図）

② 防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の上部工
 第3.4.5-2図に、防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の構造目地の平面図を示す。

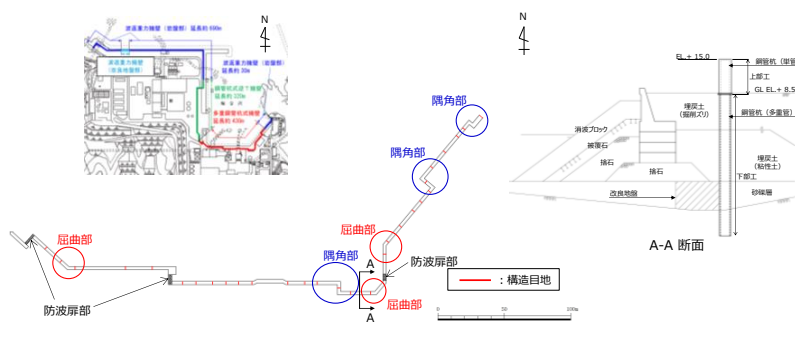
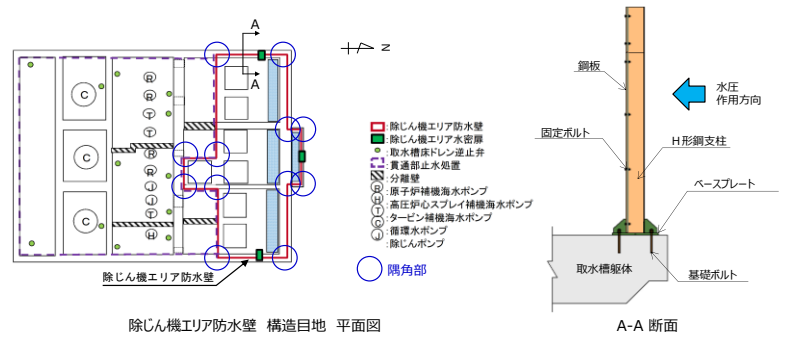
防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の上部工の屈曲部では、妻壁に相当する部位の面積が小さく、慣性力の影響も小さいことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。

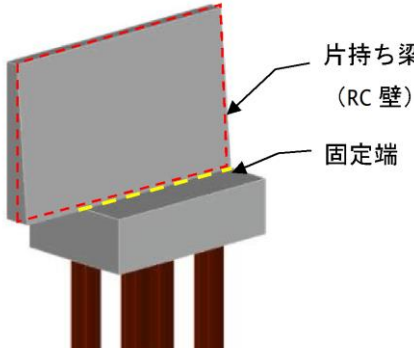
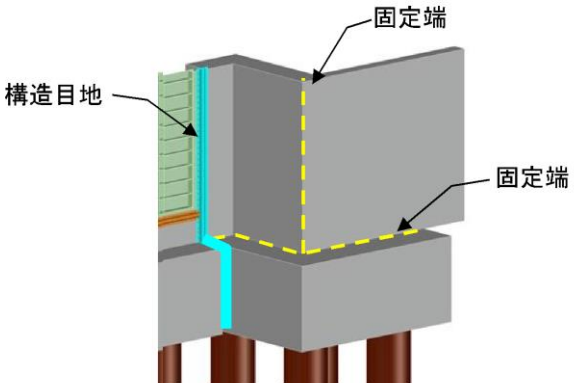
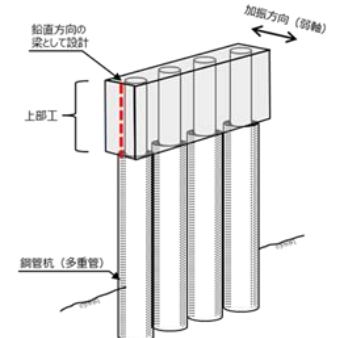
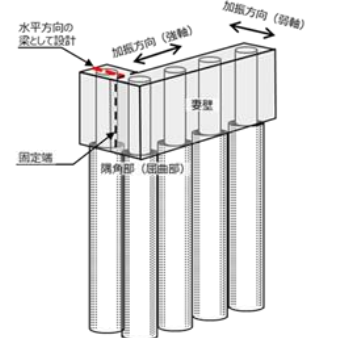
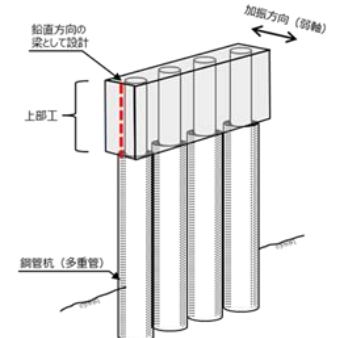
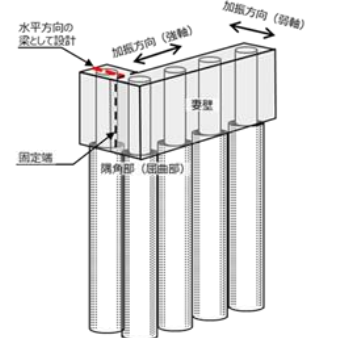
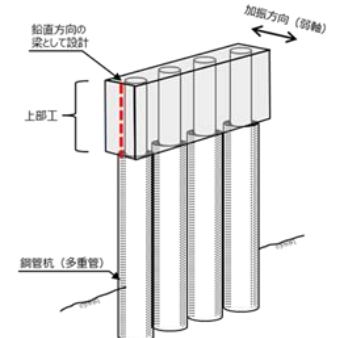
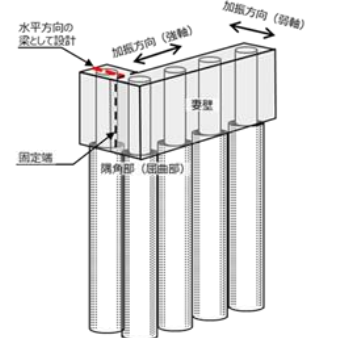
隅角部については、隅角部に構造目地を設けるため、独立した線状構造物が接しているのみであり、3次元的な応答特性は想定されず、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響は小さい。



第3.4.5-2図 防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の構造目地（平面図）

・対象施設の相違
 【女川2】
 ①の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>③ 防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工</p> <p>第 3.4.5-3 図に、防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の構造目地の平面図を示す。</p> <p>防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工の屈曲部及び隅角部では、妻壁に相当する部位を有することから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が懸念される。</p>  <p>第 3.4.5-3 図 防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の構造目地 (平面図)</p> <p>④ 防水壁の隅角部</p> <p>第 3.4.5-4 図に、除じん機エリア防水壁の平面図を示す。</p> <p>防水壁の隅角部では、妻壁に相当する部位を有することから、水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響として、弱軸方向のせん断変形や強軸方向の曲げ変形への影響が懸念される。</p>  <p>第 3.4.5-4 図 除じん機エリア防水壁の平面図</p>	<p>・対象施設の相違 【女川 2】 ①の相違</p> <p>・対象施設の相違 【女川 2】 ①の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考				
	<p>以上のことから、<u>防潮壁 (RC遮水壁) の上部工の隅角部</u>について、水平2方向地震力の組合せの影響を検討する。</p> <p>(5) 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p>① <u>防潮壁 (RC遮水壁) の上部工の隅角部</u></p> <p><u>防潮壁 (RC遮水壁) の上部工の設計において、一般部は第3. 4-15図に示すように、フーチング側を固定端とする鉛直方向の片持ち梁として設計するが、隅角部は、第3. 4-16図に示すように、フーチング側と妻壁側を固定端とした設計となる。したがって、隅角部は水平2方向の荷重を組み合わせた設計となるため、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部位として抽出する。</u></p>  <p>第3. 4-15図 防潮壁 (RC遮水壁) の上部工 (一般部)</p>  <p>第3. 4-16図 防潮壁 (RC遮水壁) の上部工 (隅角部)</p>	<p>以上のことから、<u>防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工の屈曲部及び隅角部並びに防水壁の隅角部</u>について、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する。</p> <p>(5) 従来設計手法の妥当性の確認</p> <p>① <u>防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工の屈曲部及び隅角部</u></p> <p><u>防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工の従来設計において、第3. 4. 5-10表に示すとおり、一般部では、上部工が下部工と一体構造であることから、これを適切にモデル化し、上部工を鉛直方向の梁として設計する。屈曲部や隅角部では、妻壁側は一般部と同様に設計するが、妻壁と交差する壁は妻壁側を固定端とし、上部工が下部工と一体構造であることを適切にモデル化し、上部工を水平方向の梁として設計する。</u></p> <p><u>したがって、防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の上部工は、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せを考慮した設計を行っていることから、本資料の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価においては対象外である。</u></p> <p>第3. 4. 5-10表 防波壁上部工の一般部及び屈曲部・隅角部 (防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) の例)</p> <table border="1" data-bbox="1751 1197 2507 1585"> <thead> <tr> <th>一般部</th> <th>隅角部 (屈曲部)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table>	一般部	隅角部 (屈曲部)			<p>・対象施設の相違 【女川2】 ①の相違</p> <p>・設備構造の相違 【女川2】 島根2号炉では、鋼管により上部工が下部工と一体構造である</p> <p>・対象施設の相違 【女川2】 島根2号炉では防波壁 (多重鋼管杭式擁壁) で説明している</p>
一般部	隅角部 (屈曲部)						
							

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考															
	<p>3.4.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果</p> <p>3.4.5の検討を踏まえ、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検討すべき構造物として、構造及び作用荷重の観点から、<u>線状構造物、門型構造物、鋼管杭基礎のうち、防潮壁（鋼製遮水壁（鋼桁）の上部工、防潮壁（鋼製扉）の上部工、鋼管杭基礎（防潮壁の下部工）、防潮壁（RC遮水壁）の上部工の隅角部</u>を抽出する。</p>	<p><u>②防水壁の隅角部</u></p> <p><u>防水壁の設計において、一般部は防水壁を設置している基礎等を固定端とする鉛直方向の片持ち梁として設計するが、隅角部は基礎等と妻壁側を固定端とした設計となる。したがって、隅角部は水平2方向の荷重を組み合わせた設計となるため、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部位として抽出する。</u></p> <p>3.4.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果</p> <p>3.4.5の検討を踏まえ、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検討すべき構造物として、構造及び作用荷重の観点から、<u>線状構造物のうち防水壁の隅角部及び鋼管杭基礎のうち防波壁（鋼管杭式逆T擁壁、多重鋼管杭式擁壁）、防波壁連絡防波扉の下部工</u>を抽出する。<u>また、従来の設計手法で対応している構造物として、線状構造物のうち防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工があり、これについても詳細設計段階において水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価を実施する。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>第3.4.6-1表 評価対象施設（構造物）の抽出結果</u></p> <table border="1" data-bbox="1754 1161 2510 1394"> <thead> <tr> <th>構造形式</th> <th>施設（構造物名称）</th> <th>フロー^{注1}中の対応番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">線状構造物</td> <td>防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工</td> <td>従来設計</td> </tr> <tr> <td>防水壁の隅角部</td> <td>⑤</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">鋼管杭基礎</td> <td>防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工</td> <td>③</td> </tr> <tr> <td>防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工</td> <td>③</td> </tr> <tr> <td>防波壁通路防波扉の下部工</td> <td>③</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1 第3.4.4-1図に示す影響評価フロー</p> <p>※ 本表は、詳細設計段階において細部を変更する可能性がある</p>	構造形式	施設（構造物名称）	フロー ^{注1} 中の対応番号	線状構造物	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工	従来設計	防水壁の隅角部	⑤	鋼管杭基礎	防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工	③	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工	③	防波壁通路防波扉の下部工	③	<p>・対象施設の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>⑩の相違</p> <p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では水平方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価対象構造物の抽出結果について説明している</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉では従来設計手法で対応している構造物についても水平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旨を明記している。</p> <p>・対象施設の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉での評価対象施設の抽出結果を示している</p>
構造形式	施設（構造物名称）	フロー ^{注1} 中の対応番号																
線状構造物	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工	従来設計																
	防水壁の隅角部	⑤																
鋼管杭基礎	防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工	③																
	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の下部工	③																
	防波壁通路防波扉の下部工	③																

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3.4.7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価については、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重等を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p><u>評価対象断面（弱軸方向）に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく地震時荷重は、基準地震動Ssによる評価対象断面（弱軸方向）での地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとする。</u></p>	<p>3.4.7 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価</p> <p>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ついては、従来設計手法での評価対象断面（弱軸方向）の地震応答解析に基づく構造部材の照査において、評価対象断面に直交する断面（強軸方向）の地震応答解析に基づく同時刻の地震時荷重等を適切に組み合わせることで、構造部材の設計上の許容値に対する評価を実施し、構造部材が有する耐震性への影響を確認する。</p> <p>鋼管杭基礎の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価の曲げ軸力照査の算定式の例として、第3.4.7-1図を示す。</p> $R_{max} = \max\left(\frac{\sigma(t)_1}{\sigma_a}, \frac{\sigma(t)_2}{\sigma_a}\right)$ $\sigma(t)_1 = \sqrt{\left(\frac{1.0 \times (M(t)_{弱})}{Z}\right)^2 + \left(\frac{1.0 \times (M(t)_{強})}{Z}\right)^2} + \frac{1.0 \times (N(t)_{弱})}{A}$ $\sigma(t)_2 = \sqrt{\left(\frac{1.0 \times (M(t)_{弱})}{Z}\right)^2 + \left(\frac{1.0 \times (M(t)_{強})}{Z}\right)^2} + \frac{1.0 \times (N(t)_{強})}{A}$ <p>M(t)_弱：時刻 t における弱軸断面方向の曲げモーメント M(t)_強：時刻 t における強軸断面方向の曲げモーメント N(t)_弱：時刻 t における弱軸断面の軸力 N(t)_強：時刻 t における強軸断面の軸力 Z：鋼管杭の断面係数 A：鋼管杭の断面積 σ(t)：時刻 t における曲げ軸応力 σ_a：短期許容応力度 R_{max}：時刻歴最大照査値</p> <p><u>第3.4.7-1図 鋼管杭基礎の水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価(曲げ軸力照査の算定式の例(東海第二))</u></p>	<p>・記載の充実 【柏崎6/7】 島根2号炉では水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価について説明している</p> <p>・設計条件の相違 【女川2】 女川2では地震時荷重算定時刻と同時刻の荷重を、位相の異なる地震動にて算出して用いることとしている</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3.4.8 機器・配管系への影響評価</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合、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を確認する。</p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、④及び⑤の精査にて、津波防護施設の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	<p>3.4.8 機器・配管系への影響評価</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響が確認された構造物が、耐震重要施設、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系の間接支持構造物である場合、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を確認する。</p> <p>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確認された場合、機器・配管系の影響評価に反映する。</p> <p>なお、津波防護施設の影響の観点から抽出されなかった部位であっても、地震応答解析結果から機器・配管系への影響の可能性が想定される部位については検討対象として抽出する。</p>	<p>・説明の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では機器・配管系への影響評価について説明している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>別紙9-1 機器・配管系に関する説明資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1表 構造強度評価 ・第2表 動的／電気的機能維持評価 ・補足説明資料 	<p>別紙1 機器・配管系に関する説明資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1表 構造強度評価 ・第2表 動的／電気的機能維持評価 ・補足説明資料 	<p>別紙 10-1 機器・配管系に関する説明資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1表 構造強度評価 ・第2表 動的／電気的機能維持評価 ・補足説明資料 	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)

設備名	設備部位	応力の種類	①-1 水圧2方向の地震力による影響の範囲		影響範囲とした部分	①-2 水圧2方向との地震力が相関する箇所(3.3.4項(2)に該当)
			△:影響あり	○:影響なし		
原子炉圧力容器	上部ドラフトボックス、下部ドラフトボックス	一次一般応力	△	C	上部ドラフトボックス、下部ドラフトボックス	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	X
		一次一般応力	○	-	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
原子炉圧力容器配管	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
原子炉圧力容器配管	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)

設備名	設備部位	応力の種類	①-1 水圧2方向の地震力による影響の範囲		影響範囲とした部分	①-2 水圧2方向との地震力が相関する箇所(3.3.4項(2)に該当)
			△:影響あり	○:影響なし		
原子炉圧力容器	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
原子炉圧力容器配管	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-

島根原子力発電所 2号炉

設備名	設備部位	応力の種類	①-1 水圧2方向の地震力による影響の範囲		影響範囲とした部分	①-2 水圧2方向との地震力が相関する箇所(3.3.4項(2)に該当)
			△:影響あり	○:影響なし		
原子炉圧力容器	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
原子炉圧力容器配管	スクリーン	一次一般応力	△	C	スクリーン	X
		二次一般応力	△	C	同上	-
		三次一般応力	△	C	同上	-
		水素管応力	○	-	同上	-
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-
		三次一般応力	△	B	同上	-
		水素管応力	△	B	同上	X
		一次一般応力	△	B	同上	-
		二次一般応力	△	B	同上	-

備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)

設備*	評価部位	応力分類	影響軽減とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその直交方向が相関する振動モード (注1は振動等が生じる観点、注2は相関等が生じる観点)
原子炉の燃料格納容器	モータカバー	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	補助カバー	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
原子炉格納容器	スタッドボルト	平均引張応力	C	①-1の影響有無の説明	○
	補助カバー-取付ボルト	一次応力(せん断)	A	①-1の影響有無の説明	○
二重安全壳	リーバンド及びリブ	一次応力(曲げ)	A	①-1の影響有無の説明	○
	ボルト	一次応力(引張)	A	①-1の影響有無の説明	○
原子炉格納容器	支柱	一次応力(せん断)	A	①-1の影響有無の説明	○
	脚	一次応力(引張)	A	①-1の影響有無の説明	○

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)

設備	評価部位	応力分類	影響軽減とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその直交方向が相関する振動モード (注1は振動等が生じる観点、注2は相関等が生じる観点)
燃料交換機	ライダ	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	ダイヤル	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	ライダフレーム	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	燃料格納容器	一次一般応力	A	①-1の影響有無の説明	○

島根原子力発電所 2号炉

設備*	評価部位	応力分類	影響軽減とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその直交方向が相関する振動モード (注1は振動等が生じる観点、注2は相関等が生じる観点)
原子炉格納容器	ロッド	引張応力	C	①-1の影響有無の説明	○
	ブラケット	せん断応力	A	①-1の影響有無の説明	○
原子炉格納容器	パイプ	引張応力	C	①-1の影響有無の説明	○
	フランジボルト	せん断応力	A	①-1の影響有無の説明	○
原子炉格納容器	ガゼットプレート	せん断応力	A	①-1の影響有無の説明	○
	フランジボルト	せん断応力	A	①-1の影響有無の説明	○

備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)

設備名	部位	応力分類	①-1の応力分類の有無	影響領域とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用)
燃料取扱機	燃料取扱機運転コントロール	一次応力 (せん断)	△	A	すべて方向とすべて方向の応力を交けた場合の平均値が異なるため、方向ごとに応力が異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用) ○: 発生しない △: 発生しないが、特定の応力成分が発生している ×: 発生している
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (曲げ)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (曲げ)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (曲げ)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (曲げ)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	燃料取扱機停止ボタン (本体)	一次応力 (曲げ)	△	A	同上。	
原子炉建屋クレーン	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	すべて方向とすべて方向の応力を交けた場合の平均値が異なるため、方向ごとに応力が異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	
	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (曲げ)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (曲げ)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (曲げ)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (曲げ)	△	B	同上。	
	クレーン本体ガード	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
原子炉受配管	一般配管	せん断	△	B	評価値は許容範囲内であることから、水平2方向の影響は異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	
	一般配管	せん断	△	B	同上。	

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)

設備名	部位	応力分類	①-1の応力分類の有無	影響領域とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用)
発電機	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	すべて方向とすべて方向の応力を交けた場合の平均値が異なるため、方向ごとに応力が異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用) ○: 発生しない △: 発生しないが、特定の応力成分が発生している ×: 発生している
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	発電機	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
ダクト	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	評価値は許容範囲内であることから、水平2方向の影響は異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用) ○: 発生しない △: 発生しないが、特定の応力成分が発生している ×: 発生している
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	ダクト	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	

島根原子力発電所 2号炉

設備名	部位	応力分類	①-1の応力分類の有無	影響領域とした分類	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用)
炉心	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	すべて方向とすべて方向の応力を交けた場合の平均値が異なるため、方向ごとに応力が異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用) ○: 発生しない △: 発生しないが、特定の応力成分が発生している ×: 発生している
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
	炉心	一次応力 (せん断)	△	A	同上。	
圧力容器	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	評価値は許容範囲内であることから、水平2方向の影響は異なる。したがって、水平2方向への影響は異なる。【補足説明資料1】	①-2 水平方向とその他の方向が相関する応力モード (注1は応力線等) が生じる範囲 (注2は注記の適用) ○: 発生しない △: 発生しないが、特定の応力成分が発生している ×: 発生している
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	
	圧力容器	一次応力 (せん断)	△	B	同上。	

備考

設備	部位	応力分類	①-1 応力分類	①-1の影響有無の説明	①-1の発生有無の判定
ベントヘッド	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の判定	○
コア	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○
	コア	コア	○	①-1の発生有無の判定	○

設備	部位	応力分類	①-1 応力分類	①-1の発生有無の説明	①-1の発生有無の判定
ダウングラム	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
	ダウングラム	ダウングラム	○	①-1の発生有無の説明	○
ベントヘッド	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○
	ベントヘッド	ベントヘッド	○	①-1の発生有無の説明	○

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1754 1503 1896 1625">設備名</th> <th data-bbox="1754 1283 1896 1503">評価部位</th> <th data-bbox="1754 1115 1896 1283">応力分類</th> <th data-bbox="1754 1010 1896 1115">①-1 水平2方向の地震力の重畳による影響の有無 (3.2.4項①)に対応 ○：影響あり △：影響無 ○：影響無</th> <th data-bbox="1754 800 1896 1010">影響軽減とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合、方向の地震力が重畳しないもの。 B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力が重畳しないもの。 C：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力を重畳しないもの。 D：従来評価として、水平2方向の地震力を考慮しているもの。</th> <th data-bbox="1754 527 1896 800">①-1の影響無の理由</th> <th data-bbox="1754 306 1896 527">①-2 水平方向と、その垂直方向が相関する振動モード (3.2.4項②)に対応 振動モード及び断たな応力成分の発生有無 ○：発生する ○：発生しない 理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1896 1503 1982 1625" rowspan="4">燃料棒挿入機構</td> <td data-bbox="1896 1283 1982 1503">サポート</td> <td data-bbox="1896 1115 1982 1283">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1896 1010 1982 1115">○</td> <td data-bbox="1896 800 1982 1010">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1896 527 1982 800">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1896 306 1982 527">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1982 1283 2068 1503">駆止め部</td> <td data-bbox="1982 1115 2068 1283">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1982 1010 2068 1115">○</td> <td data-bbox="1982 800 2068 1010">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1982 527 2068 800">引張応力 せん断応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="1982 306 2068 527">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2068 1283 2154 1503">基礎ボルト</td> <td data-bbox="2068 1115 2154 1283">引張応力 せん断応力</td> <td data-bbox="2068 1010 2154 1115">△</td> <td data-bbox="2068 894 2154 1010">△</td> <td data-bbox="2068 800 2154 1010">引張応力 せん断応力</td> <td data-bbox="2068 527 2154 800">引張応力 せん断応力</td> <td data-bbox="2068 306 2154 527">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2154 1283 2240 1503">ガイドレール</td> <td data-bbox="2154 1115 2240 1283">せん断応力 曲げ応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="2154 1010 2240 1115">○</td> <td data-bbox="2154 894 2240 1010">○</td> <td data-bbox="2154 800 2240 1010">せん断応力 曲げ応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="2154 527 2240 800">せん断応力 曲げ応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="2154 306 2240 527">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2240 1503 2326 1625" rowspan="4">チェーンホルン巻取装置</td> <td data-bbox="2240 1283 2326 1503">カート</td> <td data-bbox="2240 1115 2326 1283">せん断応力 曲げ応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="2240 1010 2326 1115">○</td> <td data-bbox="2240 894 2326 1010">○</td> <td data-bbox="2240 800 2326 1010">せん断応力 曲げ応力 組合せ応力</td> <td data-bbox="2240 527 2326 800">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2326 1283 2412 1503">駆止め部</td> <td data-bbox="2326 1115 2412 1283">引張応力 せん断応力</td> <td data-bbox="2326 1010 2412 1115">△</td> <td data-bbox="2326 894 2412 1010">△</td> <td data-bbox="2326 800 2412 1010">引張応力 せん断応力</td> <td data-bbox="2326 527 2412 800">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2412 1283 2499 1503">ローラチェーン</td> <td data-bbox="2412 1115 2499 1283">引張応力 せん断応力 単層荷重</td> <td data-bbox="2412 1010 2499 1115">△</td> <td data-bbox="2412 894 2499 1010">△</td> <td data-bbox="2412 800 2499 1010">引張応力 せん断応力 単層荷重</td> <td data-bbox="2412 527 2499 800">引張応力 せん断応力 単層荷重</td> <td data-bbox="2412 306 2499 527">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2499 1283 2585 1503"></td> <td data-bbox="2499 1115 2585 1283"></td> <td data-bbox="2499 1115 2585 1283"></td> <td data-bbox="2499 1010 2585 1115"></td> <td data-bbox="2499 800 2585 1010"></td> <td data-bbox="2499 527 2585 800"></td> <td data-bbox="2499 306 2585 527"></td> </tr> </tbody> </table>	設備名	評価部位	応力分類	①-1 水平2方向の地震力の重畳による影響の有無 (3.2.4項①)に対応 ○：影響あり △：影響無 ○：影響無	影響軽減とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合、方向の地震力が重畳しないもの。 B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力が重畳しないもの。 C：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力を重畳しないもの。 D：従来評価として、水平2方向の地震力を考慮しているもの。	①-1の影響無の理由	①-2 水平方向と、その垂直方向が相関する振動モード (3.2.4項②)に対応 振動モード及び断たな応力成分の発生有無 ○：発生する ○：発生しない 理由	燃料棒挿入機構	サポート	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	引張応力 せん断応力 組合せ応力	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	駆止め部	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	引張応力 せん断応力 組合せ応力	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	基礎ボルト	引張応力 せん断応力	△	△	引張応力 せん断応力	引張応力 せん断応力	○	ガイドレール	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	○	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	チェーンホルン巻取装置	カート	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	○	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	駆止め部	引張応力 せん断応力	△	△	引張応力 せん断応力	○	ローラチェーン	引張応力 せん断応力 単層荷重	△	△	引張応力 せん断応力 単層荷重	引張応力 せん断応力 単層荷重	○								
設備名	評価部位	応力分類	①-1 水平2方向の地震力の重畳による影響の有無 (3.2.4項①)に対応 ○：影響あり △：影響無 ○：影響無	影響軽減とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合、方向の地震力が重畳しないもの。 B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力が重畳しないもの。 C：水平2方向の地震力を受けた場合、異なる方向の地震力を重畳しないもの。 D：従来評価として、水平2方向の地震力を考慮しているもの。	①-1の影響無の理由	①-2 水平方向と、その垂直方向が相関する振動モード (3.2.4項②)に対応 振動モード及び断たな応力成分の発生有無 ○：発生する ○：発生しない 理由																																																										
燃料棒挿入機構	サポート	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	引張応力 せん断応力 組合せ応力	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○																																																										
	駆止め部	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○	引張応力 せん断応力 組合せ応力	引張応力 せん断応力 組合せ応力	○																																																										
	基礎ボルト	引張応力 せん断応力	△	△	引張応力 せん断応力	引張応力 せん断応力	○																																																									
	ガイドレール	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	○	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○																																																									
チェーンホルン巻取装置	カート	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○	○	せん断応力 曲げ応力 組合せ応力	○																																																										
	駆止め部	引張応力 せん断応力	△	△	引張応力 せん断応力	○																																																										
	ローラチェーン	引張応力 せん断応力 単層荷重	△	△	引張応力 せん断応力 単層荷重	引張応力 せん断応力 単層荷重	○																																																									

設備*	詳細部位	電力分類	①、②、本号炉特有の異常発生原因の発生機序	③、④の異常有無の説明	⑤、本号炉特有の異常発生原因の発生機序		
					⑤.1.4(同)に該当	⑤.1.4(同)に該当	
設備*	各種位置	各種位置	○	○	○	○	
		チェーンホールド装置グループ	引張力	△	△	△	△
		ボルト	中心軸心力	△	△	△	△
		中央制御系電源	軸心軸心力	△	△	△	△
		各種位置	各種位置	○	○	○	○
		ダクト、サブポート	一次電力	○	○	○	○
		ゲージ	中心軸心力	○	○	○	○
		継手	軸心軸心力	○	○	○	○
		継手	中心軸心力	○	○	○	○
		継手	軸心軸心力	○	○	○	○
設備*	駆動機・ポンプ・タービン・発電機	駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△
		駆動機・ポンプ・タービン・発電機	各種位置	△	△	△	△

--	--	--	--

--	--	--	--

設備名	詳細部位	応力分類	①-1、水平2方向の 影響の有無 (3.2.4項(ロ)に準じ) ○：影響なし △：影響あり △△：影響あり △△△：影響あり	影響程度 A：△△△ B：△△ C：△ D：△△△ E：△△ F：△ G：△△ H：△△△ I：△△ J：△ K：△△ L：△△△ M：△△ N：△ O：△△ P：△△△ Q：△△ R：△ S：△△ T：△△△ U：△△ V：△ W：△△ X：△△△ Y：△△ Z：△ AA：△△ AB：△△△ AC：△△ AD：△ AE：△△ AF：△△△ AG：△△ AH：△ AI：△△ AJ：△△△ AK：△△ AL：△ AM：△△ AN：△△△ AO：△△ AP：△ AQ：△△ AR：△△△ AS：△△ AT：△ AU：△△ AV：△△△ AW：△△ AX：△ AY：△△ AZ：△△△ BA：△△ BB：△ BC：△△ BD：△△△ BE：△△ BF：△ BG：△△ BH：△△△ BI：△△ BJ：△ BK：△△ BL：△△△ BM：△△ BN：△ BO：△△ BP：△△△ BQ：△△ BR：△ BS：△△ BT：△△△ BU：△△ BV：△ BW：△△ BX：△△△ BY：△△ BZ：△ CA：△△ CB：△ CC：△△ CD：△△△ CE：△△ CF：△ CG：△△ CH：△△△ CI：△△ CJ：△ CK：△△ CL：△△△ CM：△△ CN：△ CO：△△ CP：△△△ CQ：△△ CR：△ CS：△△ CT：△△△ CU：△△ CV：△ CW：△△ CX：△△△ CY：△△ CZ：△ DA：△△ DB：△ DC：△△ DD：△△△ DE：△△ DF：△ DG：△△ DH：△△△ DI：△△ DJ：△ DK：△△ DL：△△△ DM：△△ DN：△ DO：△△ DP：△△△ DQ：△△ DR：△ DS：△△ DT：△△△ DU：△△ DV：△ DW：△△ DX：△△△ DY：△△ DZ：△ EA：△△ EB：△ EC：△△ ED：△△△ EE：△△ EF：△ EG：△△ EH：△△△ EI：△△ EJ：△ EK：△△ EL：△△△ EM：△△ EN：△ EO：△△ EP：△△△ EQ：△△ ER：△ ES：△△ ET：△△△ EU：△△ EV：△ EW：△△ EX：△△△ EY：△△ EZ：△ FA：△△ FB：△ FC：△△ FD：△△△ FE：△△ FF：△ FG：△△ FH：△△△ FI：△△ FJ：△ FK：△△ FL：△△△ FM：△△ FN：△ FO：△△ FP：△△△ FQ：△△ FR：△ FS：△△ FT：△△△ FU：△△ FV：△ FW：△△ FX：△△△ FY：△△ FZ：△ GA：△△ GB：△ GC：△△ GD：△△△ GE：△△ GF：△ GG：△△ GH：△△△ GI：△△ GJ：△ GK：△△ GL：△△△ GM：△△ GN：△ GO：△△ GP：△△△ GQ：△△ GR：△ GS：△△ GT：△△△ GU：△△ GV：△ GW：△△ GX：△△△ GY：△△ GZ：△ HA：△△ HB：△ HC：△△ HD：△△△ HE：△△ HF：△ HG：△△ HH：△△△ HI：△△ HJ：△ HK：△△ HL：△△△ HM：△△ HN：△ HO：△△ HP：△△△ HQ：△△ HR：△ HS：△△ HT：△△△ HU：△△ HV：△ HW：△△ HX：△△△ HY：△△ HZ：△ IA：△△ IB：△ IC：△△ ID：△△△ IE：△△ IF：△ IG：△△ IH：△△△ II：△△ IJ：△ IK：△△ IL：△△△ IM：△△ IN：△ IO：△△ IP：△△△ IQ：△△ IR：△ IS：△△ IT：△△△ IU：△△ IV：△ IW：△△ IX：△△△ IY：△△ IZ：△ JA：△△ JB：△ JC：△△ JD：△△△ JE：△△ JF：△ JG：△△ JH：△△△ JI：△△ JJ：△ JK：△△ JL：△△△ JM：△△ JN：△ JO：△△ JP：△△△ JQ：△△ JR：△ JS：△△ JT：△△△ JU：△△ JV：△ JW：△△ JX：△△△ JY：△△ JZ：△ KA：△△ KB：△ KC：△△ KD：△△△ KE：△△ KF：△ KG：△△ KH：△△△ KI：△△ KJ：△ KK：△△ KL：△△△ KM：△△ KN：△ KO：△△ KP：△△△ KQ：△△ KR：△ KS：△△ KT：△△△ KU：△△ KV：△ KW：△△ KX：△△△ KY：△△ KZ：△ LA：△△ LB：△ LC：△△ LD：△△△ LE：△△ LF：△ LG：△△ LH：△△△ LI：△△ LJ：△ LK：△△ LL：△△△ LM：△△ LN：△ LO：△△ LP：△△△ LQ：△△ LR：△ LS：△△ LT：△△△ LU：△△ LV：△ LW：△△ LX：△△△ LY：△△ LZ：△ MA：△△ MB：△ MC：△△ MD：△△△ ME：△△ MF：△ MG：△△ MH：△△△ MI：△△ MJ：△ MK：△△ ML：△△△ MM：△△ MN：△ MO：△△ MP：△△△ MQ：△△ MR：△ MS：△△ MT：△△△ MU：△△ MV：△ MW：△△ MX：△△△ MY：△△ MZ：△ NA：△△ NB：△ NC：△△ ND：△△△ NE：△△ NF：△ NG：△△ NH：△△△ NI：△△ NJ：△ NK：△△ NL：△△△ NM：△△ NO：△ NP：△△ NQ：△△△ NR：△△ NS：△ NT：△△ NU：△△△ NV：△△ NW：△ NX：△△ NY：△△△ NZ：△△ OA：△△ OB：△ OC：△△ OD：△△△ OE：△△ OF：△ OG：△△ OH：△△△ OI：△△ OJ：△ OK：△△ OL：△△△ OM：△△ ON：△ OO：△△ OP：△△△ OQ：△△ OR：△ OS：△△ OT：△△△ OU：△△ OV：△ OW：△△ OX：△△△ OY：△△ OZ：△ PA：△△ PB：△ PC：△△ PD：△△△ PE：△△ PF：△ PG：△△ PH：△△△ PI：△△ PJ：△ PK：△△ PL：△△△ PM：△△ PN：△ PO：△△ PP：△△△ PQ：△△ PR：△ PS：△△ PT：△△△ PU：△△ PV：△ PW：△△ PX：△△△ PY：△△ PZ：△ QA：△△ QB：△ QC：△△ QD：△△△ QE：△△ QF：△ QG：△△ QH：△△△ QI：△△ QJ：△ QK：△△ QL：△△△ QM：△△ QN：△ QO：△△ QP：△△△ QQ：△△ QR：△ QS：△△ QT：△△△ QU：△△ QV：△ QW：△△ QX：△△△ QY：△△ QZ：△ RA：△△ RB：△ RC：△△ RD：△△△ RE：△△ RF：△ RG：△△ RH：△△△ RI：△△ RJ：△ RK：△△ RL：△△△ RM：△△ RN：△ RO：△△ RP：△△△ RQ：△△ RR：△ RS：△△ RT：△△△ RU：△△ RV：△ RW：△△ RX：△△△ RY：△△ RZ：△ SA：△△ SB：△ SC：△△ SD：△△△ SE：△△ SF：△ SG：△△ SH：△△△ SI：△△ SJ：△ SK：△△ SL：△△△ SM：△△ SN：△ SO：△△ SP：△△△ SQ：△△ SR：△ SS：△△ ST：△△△ SU：△△ SV：△ SW：△△ SX：△△△ SY：△△ SZ：△ TA：△△ TB：△ TC：△△ TD：△△△ TE：△△ TF：△ TG：△△ TH：△△△ TI：△△ TJ：△ TK：△△ TL：△△△ TM：△△ TN：△ TO：△△ TP：△△△ TQ：△△ TR：△ TS：△△ TT：△△△ TU：△△ TV：△ TW：△△ TX：△△△ TY：△△ TZ：△ UA：△△ UB：△ UC：△△ UD：△△△ UE：△△ UF：△ UG：△△ UH：△△△ UI：△△ UJ：△ UK：△△ UL：△△△ UM：△△ UN：△ UO：△△ UP：△△△ UQ：△△ UR：△ US：△△ UT：△△△ UU：△△ UV：△ UW：△△ UX：△△△ UY：△△ UZ：△ VA：△△ VB：△ VC：△△ VD：△△△ VE：△△ VF：△ VG：△△ VH：△△△ VI：△△ VJ：△ VK：△△ VL：△△△ VM：△△ VN：△ VO：△△ VP：△△△ VQ：△△ VR：△ VS：△△ VT：△△△ VU：△△ VV：△ VW：△△ VX：△△△ VY：△△ VZ：△ WA：△△ WB：△ WC：△△ WD：△△△ WE：△△ WF：△ WG：△△ WH：△△△ WI：△△ WJ：△ WK：△△ WL：△△△ WM：△△ WN：△ WO：△△ WP：△△△ WQ：△△ WR：△ WS：△△ WT：△△△ WU：△△ WV：△ WW：△△ WX：△△△ WY：△△ WZ：△ XA：△△ XB：△ XC：△△ XD：△△△ XE：△△ XF：△ XG：△△ XH：△△△ XI：△△ XJ：△ XK：△△ XL：△△△ XM：△△ XN：△ XO：△△ XP：△△△ XQ：△△ XR：△ XS：△△ XT：△△△ XU：△△ XV：△ XW：△△ XX：△△△ XY：△△ XZ：△ YA：△△ YB：△ YC：△△ YD：△△△ YE：△△ YF：△ YG：△△ YH：△△△ YI：△△ YJ：△ YK：△△ YL：△△△ YM：△△ YN：△ YO：△△ YP：△△△ YQ：△△ YR：△ YS：△△ YT：△△△ YU：△△ YV：△ YW：△△ YX：△△△ YY：△△ YZ：△ ZA：△△ ZB：△ ZC：△△ ZD：△△△ ZE：△△ ZF：△ ZG：△△ ZH：△△△ ZI：△△ ZJ：△ ZK：△△ ZL：△△△ ZM：△△ ZN：△ ZO：△△ ZP：△△△ ZQ：△△ ZR：△ ZS：△△ ZT：△△△ ZU：△△ ZV：△ ZW：△△ ZX：△△△ ZY：△△ ZZ：△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)		
					同じし機	各部位	各応力分類	○	水平2方向への影響は認められない。
原子炉ウエルヘッドブ ラフ	本体	曲げモーメント	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
	支持部	せん断応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
		圧縮力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
		曲げ応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
		せん断応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
		組合せ応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
		せん断応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
固定ボルト		せん断応力	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
取水槽内ポンプエリア 電圧防護対策設備	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
燃料調整	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
燃料調整	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
燃料調整	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)
燃料調整	各部位	各応力分類	△	水平2方向への影響は認められない。	△	水平2方向への影響は認められない。	△	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)	①-1の影響有無の理由 (3.2.4項(ロ)に準じ)

※1：本表は、詳細設計段階において確認を完了する可能性がある。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1976 1501 2267 1663">機種</th> <th data-bbox="1976 1375 2267 1501">①-1 水平2方向の地震力の重複による影響の有無 (3.2.4項(1)に対して) ○：影響あり △：影響軽微</th> <th data-bbox="1976 1102 2267 1375">影響軽微とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合でも、構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なるもの C：水平2方向の地震力を組み合わせても1方向の地震力による応力と同等といえるもの D：従来評価にて、水平2方向の地震力を考慮しているもの</th> <th data-bbox="1976 598 2267 1102">①-1の影響有無の説明</th> <th data-bbox="1976 262 2267 598">①-2 水平2方向と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 (3.2.4項(2)に対応) 振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ○：発生しない ×：発生する</th> <th data-bbox="1976 262 2267 262"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="2160 1501 2199 1663">ガスタービン発電機 (燃機本体、減速機)</td> <td data-bbox="2160 1375 2199 1501">△</td> <td data-bbox="2160 1102 2199 1375">A</td> <td data-bbox="2160 598 2199 1102">詳細評価で最弱部である軸系に対して、曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し、他の水平方向の地震力は負担しないため、水平2方向の入力の影響は軽微である。</td> <td data-bbox="2160 472 2199 598">×</td> <td data-bbox="2160 262 2199 472">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2208 1501 2246 1663">ガスタービン発電機 (燃料制御ユニット)</td> <td data-bbox="2208 1375 2246 1501">○</td> <td data-bbox="2208 1102 2246 1375">-</td> <td data-bbox="2208 598 2246 1102">燃料制御ユニットについては、水平2方向合成による応答増加の影響がある。</td> <td data-bbox="2208 472 2246 598">×</td> <td data-bbox="2208 262 2246 472">-</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2255 1501 2294 1663">通信連絡設備 (アンテナ類)</td> <td data-bbox="2255 1375 2294 1501">○</td> <td data-bbox="2255 1102 2294 1375">-</td> <td data-bbox="2255 598 2294 1102">水平2方向の入力の影響がある。</td> <td data-bbox="2255 472 2294 598">×</td> <td data-bbox="2255 262 2294 472">-</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="2267 1344 2294 1663">※：J E A G 4 6 0 1 で定められた評価部位の裕度評価</p>	機種	①-1 水平2方向の地震力の重複による影響の有無 (3.2.4項(1)に対して) ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合でも、構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なるもの C：水平2方向の地震力を組み合わせても1方向の地震力による応力と同等といえるもの D：従来評価にて、水平2方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2 水平2方向と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 (3.2.4項(2)に対応) 振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ○：発生しない ×：発生する		ガスタービン発電機 (燃機本体、減速機)	△	A	詳細評価で最弱部である軸系に対して、曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し、他の水平方向の地震力は負担しないため、水平2方向の入力の影響は軽微である。	×	-	ガスタービン発電機 (燃料制御ユニット)	○	-	燃料制御ユニットについては、水平2方向合成による応答増加の影響がある。	×	-	通信連絡設備 (アンテナ類)	○	-	水平2方向の入力の影響がある。	×	-	
機種	①-1 水平2方向の地震力の重複による影響の有無 (3.2.4項(1)に対して) ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合でも、構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの B：水平2方向の地震力を受けた場合、異なるもの C：水平2方向の地震力を組み合わせても1方向の地震力による応力と同等といえるもの D：従来評価にて、水平2方向の地震力を考慮しているもの	①-1の影響有無の説明	①-2 水平2方向と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 (3.2.4項(2)に対応) 振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ○：発生しない ×：発生する																							
ガスタービン発電機 (燃機本体、減速機)	△	A	詳細評価で最弱部である軸系に対して、曲げに対して軸直角方向の水平1方向の地震力のみを負担し、他の水平方向の地震力は負担しないため、水平2方向の入力の影響は軽微である。	×	-																						
ガスタービン発電機 (燃料制御ユニット)	○	-	燃料制御ユニットについては、水平2方向合成による応答増加の影響がある。	×	-																						
通信連絡設備 (アンテナ類)	○	-	水平2方向の入力の影響がある。	×	-																						

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>別紙9-1 補足説明資料</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 水平2 方向同時加振の影響評価について (原子炉圧力容器スタビライザ) ……………1</p> <p>2. 水平2 方向同時加振の影響評価について (蒸気乾燥器支持ブラケット) ……………4</p> <p>3. 水平2 方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック) ……………6</p> <p>4. 水平2 方向同時加振の影響評価について (円筒形容器) ……………8</p> <p><u>5. 水平2 方向同時加振の影響評価について (ダイヤフラムフロア)</u> ……………20</p> <p>6. 水平2 方向同時加振の影響評価について (燃料取替機) ……………24</p> <p>7. 水平2 方向同時加振の影響評価について (矩形配置されたボルト) ……………25</p> <p>8. 水平2 方向同時加振の影響評価について (電気盤) ……………31</p>	<p>補足説明資料</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>1 水平2 方向同時加振の影響評価について (原子炉圧力容器スタビライザ及び原子炉格納容器スタビライザ)</p> <p>2 水平2 方向同時加振の影響評価について (蒸気乾燥器支持ブラケット)</p> <p>3 水平2 方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック)</p> <p>4 水平2 方向同時加振の影響評価について (円筒形容器)</p> <p>5 水平2 方向同時加振の影響評価について (燃料交換機)</p> <p>6 水平2 方向同時加振の影響評価について (応答軸が明確である設備)</p> <p>7 水平2 方向同時加振の影響評価について (正方形配置されたボルト)</p> <p>8 水平2 方向同時加振の影響評価について (電気盤)</p>	<p>別紙10-1 補足説明資料</p> <p style="text-align: center;">目次</p> <p>1. 水平2 方向同時加振の影響評価について (原子炉圧力容器スタビライザ, <u>原子炉格納容器スタビライザ及びシヤラグ</u>)</p> <p>2. 水平2 方向同時加振の影響評価について (<u>ドライヤ</u>支持ブラケット)</p> <p>3. 水平2 方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック)</p> <p>4. 水平2 方向同時加振の影響評価について (円筒形容器)</p> <p>5. 水平2 方向同時加振の影響評価について (燃料取替機)</p> <p><u>6. 水平2 方向同時加振の影響評価について (応答軸が明確である設備)</u></p> <p>7. 水平2 方向同時加振の影響評価について (<u>矩形配置されたボルト</u>)</p> <p><u>8. 水平2 方向同時加振の影響評価について (円周配置されたボルト)</u></p> <p>9. 水平2 方向同時加振の影響評価について (電気盤)</p>	<p>備考</p> <p>・炉型の違い 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 には原子炉格納容器スタビライザ及びシヤラグが存在しない (以下, ⑩の相違)</p> <p>・炉型の違い 【柏崎 6/7】 島根 2号炉にはダイヤフラムフロアが存在しない (以下, ⑬の相違)</p> <p>・記載の充実 【柏崎 6/7】 島根 2号炉では応答軸が明確である設備について補足説明資料を作成している (以下, ⑭の相違)</p> <p>・記載の充実 【柏崎 6/7, 女川 2】 島根 2号炉では円周配置されたボルトについて補足説明資料を作成している (以下, ⑮の相違)</p>

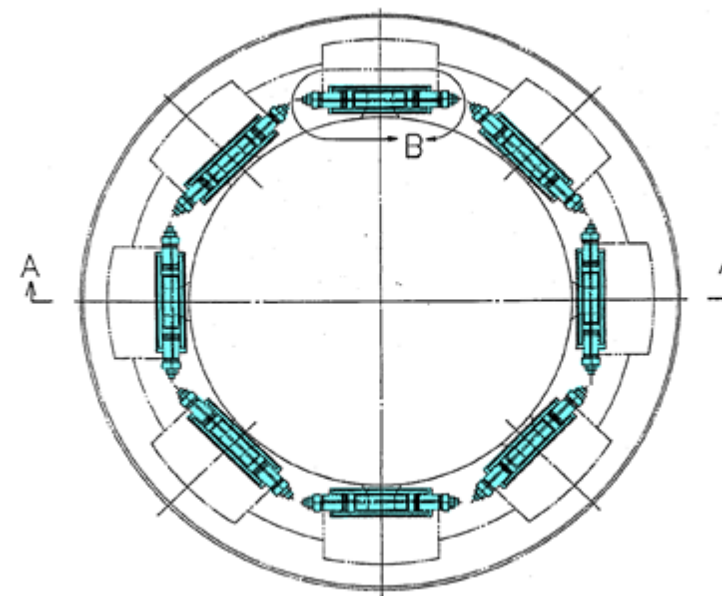
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>1 水平2方向同時加振の影響評価について(原子炉圧力容器スタビライザ)</p> <p>1.1 はじめに</p> <p>本項は、原子炉圧力容器スタビライザ(以下「RPVスタビライザ」という。)に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>1.2 現行評価の手法</p> <p>RPVスタビライザは、周方向45°間隔で8体配置されており、<u>第1-1図</u>に地震荷重と各RPVスタビライザが分担する荷重の関係を示す。</p> <p>水平方向の地震荷重に関して現行評価では、RPVスタビライザ6体に各水平方向地震力(X方向、Y方向)の最大地震力が<u>負荷</u>されるものとしている。</p> $f = \text{MAX} \left(\frac{F_x}{4}, \frac{F_y}{4} \right)$ <p>ここで、</p> <p>f : RPVスタビライザ1個が受け<u>もつ</u>最大地震荷重</p> <p>F_x : X方向地震よりスタビライザ全体に発生する荷重</p> <p>F_y : Y方向地震よりスタビライザ全体に発生する荷重</p>	<p>1 水平2方向同時加振の影響評価について(原子炉圧力容器スタビライザ及び原子炉格納容器スタビライザ)</p> <p>1.1 はじめに</p> <p>本項は、原子炉圧力容器スタビライザ(以下「RPVスタビライザ」という。)及び原子炉格納容器スタビライザ(以下「PCVスタビライザ」という。)に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>RPVスタビライザとPCVスタビライザは、地震時の水平方向荷重を周方向45°間隔で8体の構造部材にて支持する同様の設計であるため、以下水平2方向同時加振の影響については、RPVスタビライザを代表に記載する。</p> <p>1.2 現行評価の手法</p> <p>RPVスタビライザは、周方向45°間隔で8体配置されており、<u>第1-1図</u>に地震荷重と各RPVスタビライザが分担する荷重の関係を示す。</p> <p>水平方向の地震荷重に関して、<u>現行評価</u>ではRPVスタビライザ6体に各水平方向(X方向、Y方向)の最大地震力が<u>負荷</u>されるものとしている。</p> $f = \text{MAX} \left(\frac{F_x}{4}, \frac{F_y}{4} \right)$ <p>ここで、</p> <p>f : RPVスタビライザ1個が受け<u>もつ</u>最大地震荷重</p> <p>F_x : X方向地震よりスタビライザ全体に発生する荷重</p> <p>F_y : Y方向地震よりスタビライザ全体に発生する荷重</p>	<p>1. 水平2方向同時加振の影響評価について(原子炉圧力容器スタビライザ、<u>原子炉格納容器スタビライザ及びシヤラグ</u>)</p> <p>1.1 はじめに</p> <p>本項は、原子炉圧力容器スタビライザ(以下「RPVスタビライザ」という。)<u>(第1-1図)</u>、<u>原子炉格納容器スタビライザ(以下「PCVスタビライザ」という。)(第1-2図)</u>及びシヤラグ<u>(第1-3図)</u>に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p><u>RPVスタビライザ、PCVスタビライザ及びシヤラグは、地震時の水平方向荷重を周方向45°間隔の8体の構造部材にて支持する同様の設計であるため、以下水平2方向同時加振の影響については、RPVスタビライザを代表に記載する。</u></p> <p>1.2 現行評価の手法</p> <p>RPVスタビライザは、周方向45°間隔で8体設置されており、<u>第1-4図</u>に地震荷重と各RPVスタビライザが分担する荷重の関係を示す。</p> <p>水平方向の地震荷重に関して現行評価では、RPVスタビライザ6体に各水平方向<u>地震力</u>(X方向、Y方向)の最大地震力が<u>付加</u>されるものとしている。</p> $f = \text{MAX} \left(\frac{F_x}{4}, \frac{F_y}{4} \right)$ <p>ここで、</p> <p>f : RPVスタビライザ1個が受け<u>持つ</u>最大地震荷重</p> <p>F_x : X方向地震によりスタビライザ全体に発生する荷重</p> <p>F_y : Y方向地震によりスタビライザ全体に発生する荷重</p>	<p>・炉型の違い</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>⑫の相違</p> <p>・炉型の違い</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>⑫の相違</p> <p>・炉型の違い</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>⑫の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

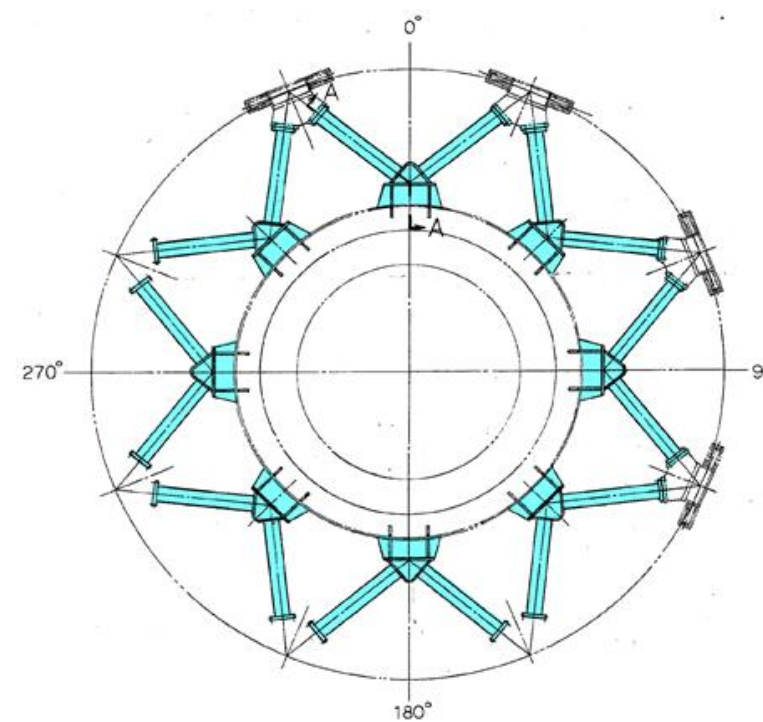
女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考

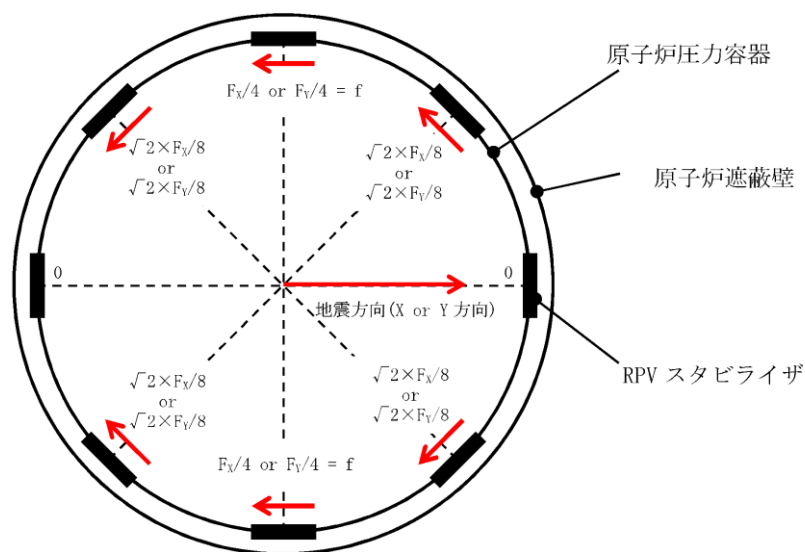


第1-1図 原子炉圧力容器スタビライザ

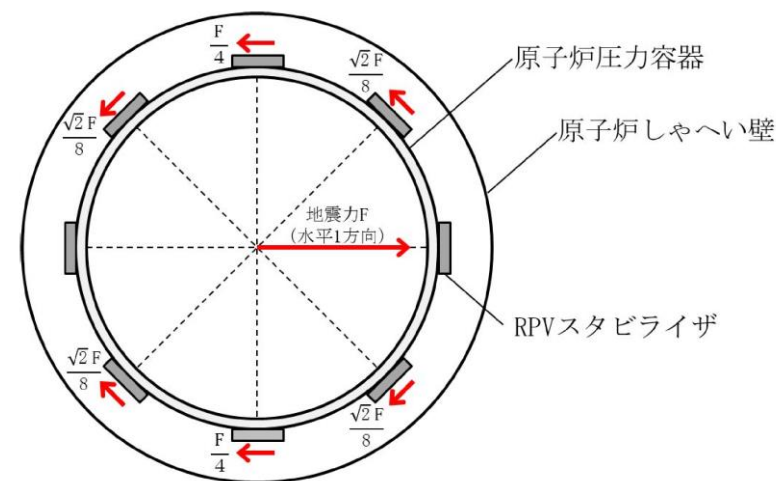


第1-2図 原子炉格納容器スタビライザ

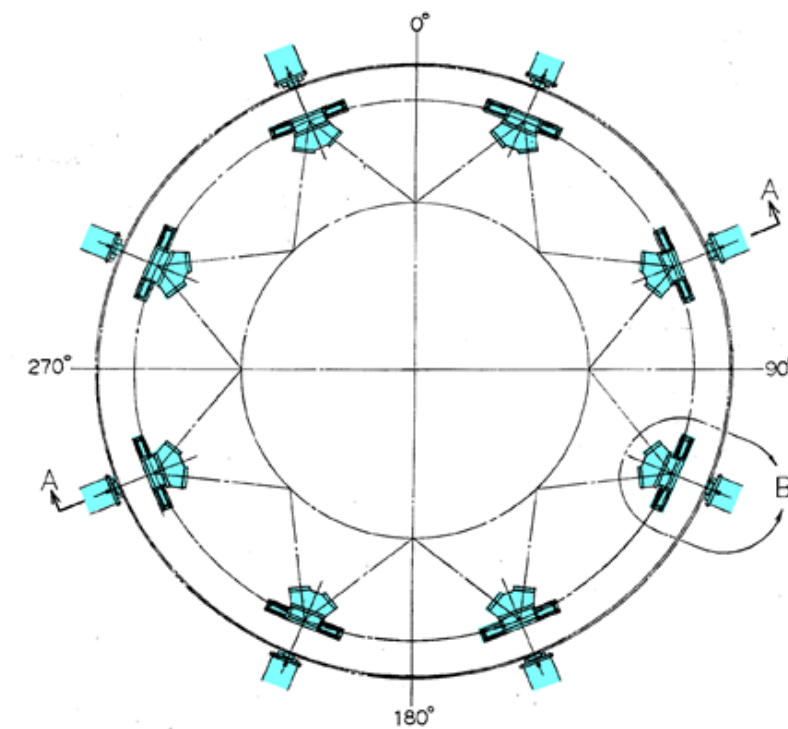
・炉型の違い
【柏崎 6/7】
⑫の相違



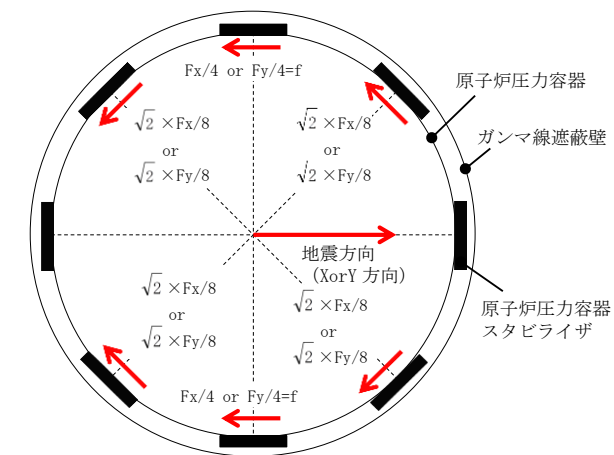
第1-1図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担 (水平1方向)



第1-1図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担 (水平1方向)



第1-3図 シヤラグ

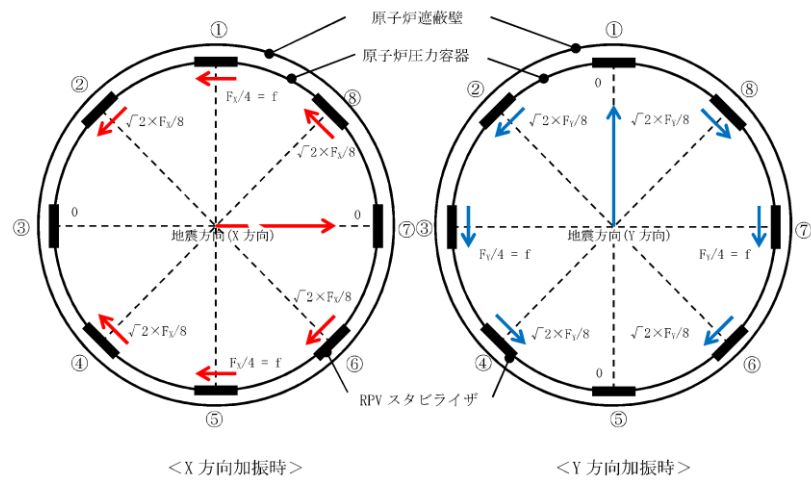


第1-4図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担 (水平1方向)

・炉型の違い
【柏崎 6/7】
⑫の相違

1.3 水平2方向同時加振の影響

RPVスタビライザは、水平2方向の地震力を受けた場合においても、第1-2図及び第1-1表に示すとおり方向別地震荷重F (F_x又はF_y) に対する最大反力を受け持つ部位が異なる。



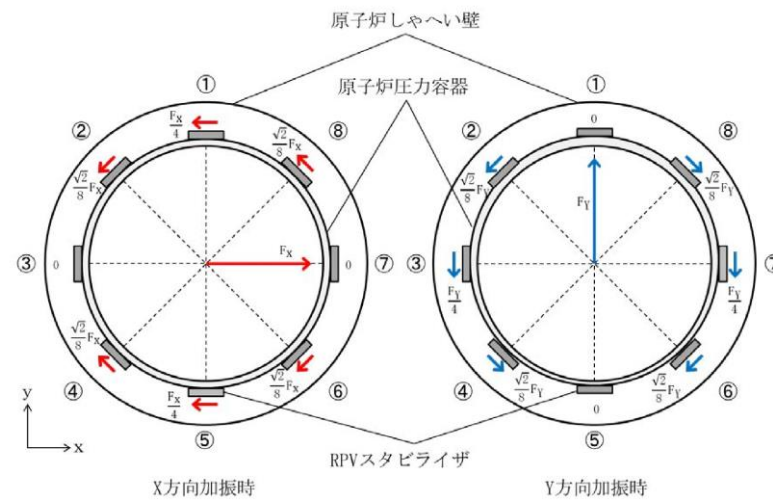
第1-2図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担

第1-1表 原子炉压力容器スタビライザ各点での分担荷重

位置		方向別地震力 F に対する反力	
		X 方向	Y 方向
①	0°	$F_x/4$	0
②	45°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
③	90°	0	$F_y/4$
④	135°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
⑤	180°	$F_x/4$	0
⑥	225°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
⑦	270°	0	$F_y/4$
⑧	315°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
最大		$F_x/4=f$	$F_y/4=f$

1.3 水平2方向同時加振の影響

RPVスタビライザは、水平2方向の地震力を受けた場合においても、第1-2図及び第1-1表に示すとおり方向別地震荷重F (F_x又はF_y) に対する最大反力を受け持つ部位が異なる。



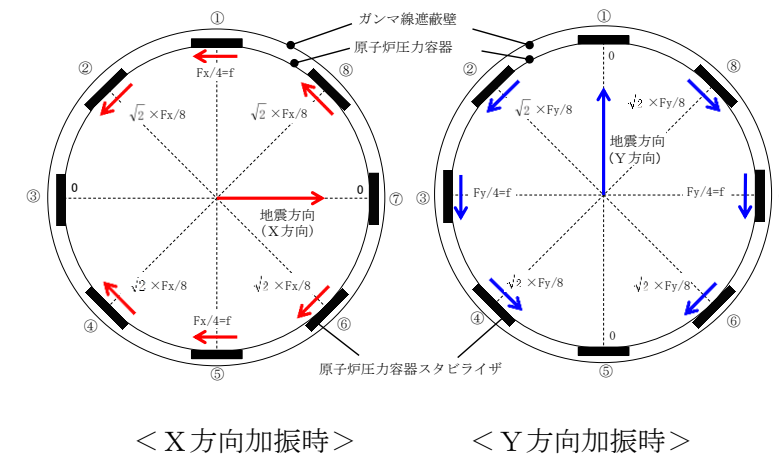
第1-2図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担

第1-1表 原子炉压力容器スタビライザ各点での分担荷重

位置		方向別地震力 F に対する反力	
		X 方向	Y 方向
①	0°	$\frac{F_x}{4}$	0
②	45°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x$	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_y$
③	90°	0	$\frac{F_y}{4}$
④	135°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x$	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_y$
⑤	180°	$\frac{F_x}{4}$	0
⑥	225°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x$	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_y$
⑦	270°	0	$\frac{F_y}{4}$
⑧	315°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x$	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_y$
最大		$\frac{F_x}{4}$	$\frac{F_y}{4}$

1.3 水平2方向同時加振の影響

RPVスタビライザは、水平2方向の地震力を受けた場合においても、第1-5図及び第1-1表に示すように、方向別地震荷重F (F_x又はF_y) に対する最大反力を受け持つ部位が異なる。



第1-5図 原子炉压力容器スタビライザの水平地震荷重の分担

第1-1表 原子炉压力容器スタビライザ各点での分担荷重

位置		方向別地震力 F に対する反力	
		X 方向	Y 方向
①	0°	$F_x/4$	0
②	45°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
③	90°	0	$F_y/4$
④	135°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
⑤	180°	$F_x/4$	0
⑥	225°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
⑦	270°	0	$F_y/4$
⑧	315°	$\sqrt{2} \times F_x/8$	$\sqrt{2} \times F_y/8$
最大		$F_x/4 = f$	$F_y/4 = f$

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>水平2方向地震力の組合せの考慮については、第1-1表に示した水平1方向反力を用いて、X方向・Y方向同時には最大の地震力が発生しないと仮定し、以下の2つの方法にて検討を行った。</p> <p>① 組合せ係数法：$F_y=0.4F_x$と仮定し、X方向・Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を算術和する</p> <p>② 最大応答の非同時性を考慮したSRSS法：$F_y=F_x$と仮定し、X方向・Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を二乗和平方根にて合成する</p> <p>上記検討の結果を第1-2表に示す。いずれの検討方法を用いても、水平2方向反力の組合せ結果の最大値はfとなり、これは水平1方向反力の最大値と同値である。</p> <p>したがって、RPVスタビライザに対して水平2方向の影響はない。</p>	<p>水平2方向地震力の組合せの考慮については、第1-1表に示した水平1方向反力を用いて、X方向、Y方向同時には最大の地震力が発生しないと仮定し、以下の2つの方法にて検討を行った。</p> <p>① 組合せ係数法：$F_y = 0.4F_x$と仮定し、X方向、Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を算術和する</p> <p>② 最大応答の非同時性を考慮したSRSS法：$F_y = F_x$と仮定し、X方向、Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を二乗和平方根にて合成する</p> <p>上記検討の結果を第1-2表に示す。いずれの検討方法を用いても、水平2方向反力の組合せ結果の最大値はfとなり、これは水平1方向反力の最大値と同値である。</p> <p>したがって、RPVスタビライザに対して水平2方向の影響はない。</p>	<p>水平2方向地震力の組合せの考慮については、第1-1表に示した水平1方向反力を用いて、X方向、Y方向同時には最大の地震力が発生しないと仮定し、以下の2つの方法にて検討を行った。</p> <p>① 組合せ係数法：$F_y=0.4F_x$と仮定し、X方向、Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を算術和する。</p> <p>② 最大応答の非同時性を考慮したSRSS法：$F_y = F_x$と仮定し、X方向、Y方向のそれぞれの水平1方向応答結果を二乗和平方根にて合成する。</p> <p>上記検討の結果を第1-2表に示す。いずれの検討方法を用いても、水平2方向反力の組合せ結果の最大値はfとなり、これは水平1方向反力の最大値と同値である。</p> <p>したがって、RPVスタビライザに対して水平2方向の影響はない。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)			女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)			島根原子力発電所 2号炉			備考
第1-2表 原子炉压力容器スタビライザ各点における水平2方向の考慮			第1-2表 原子炉压力容器スタビライザ各点における水平2方向の考慮			第1-2表 原子炉压力容器スタビライザ各点における水平2方向の考慮			
位置	①組合せ係数法を用いた 水平2方向反力の組合せ ($F_y=0.4F_x$)	②SRSS法を用いた 水平2方向反力の組合せ ($F_y=F_x$)	位置	組合せ係数法を用いた 水平2方向反力の組合せ ($F_y = 0.4F_x$)	最大応答の非同時性を考慮した SRSS法を用いた水平2方向反力の 組合せ ($F_y = F_x$)	位置	①組合せ係数法を用いた 水平2方向反力の組合せ ($F_y=0.4F_x$)	②SRSS法を用いた 水平2方向反力の組合せ ($F_y=F_x$)	
① 0°	$F_x/4=f$	$F_x/4=f$	① 0°	$\frac{F_x}{4} = f$	$\frac{F_x}{4} = f$	① 0°	$F_x/4 = f$	$F_x/4 = f$	
② 45°	$\sqrt{2 \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8} = \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{((\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2)}$ $= F_x/4 = f$	② 45°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x + \frac{\sqrt{2}}{8} F_y$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times \frac{F_x}{8}$ $= 0.990 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_y\right)^2}$ $= \frac{F_x}{4} = f$	② 45°	$\sqrt{2} \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{(\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2}$ $= F_x/4 = f$	
③ 90°	$F_y/4 = 0.4 \times F_x/4 < f$	$F_y/4 = F_x/4 = f$	③ 90°	$\frac{F_y}{4} = 0.4 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\frac{F_y}{4} = \frac{F_x}{4} = f$	③ 90°	$F_y/4 = 0.4 \times F_x/4 < f$	$F_y/4 = F_x/4 = f$	
④ 135°	$\sqrt{2 \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8} = \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{((\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2)}$ $= F_x/4 = f$	④ 135°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x + \frac{\sqrt{2}}{8} F_y$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times \frac{F_x}{8}$ $= 0.990 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_y\right)^2}$ $= \frac{F_x}{4} = f$	④ 135°	$\sqrt{2} \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{(\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2}$ $= F_x/4 = f$	
⑤ 180°	$F_x/4=f$	$F_x/4=f$	⑤ 180°	$\frac{F_x}{4} = f$	$\frac{F_x}{4} = f$	⑤ 180°	$F_x/4 = f$	$F_x/4 = f$	
⑥ 225°	$\sqrt{2 \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8} = \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{((\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2)}$ $= F_x/4 = f$	⑥ 225°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x + \frac{\sqrt{2}}{8} F_y$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times \frac{F_x}{8}$ $= 0.990 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_y\right)^2}$ $= \frac{F_x}{4} = f$	⑥ 225°	$\sqrt{2} \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{(\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2}$ $= F_x/4 = f$	
⑦ 270°	$F_y/4 = 0.4 \times F_x/4 < f$	$F_y/4 = F_x/4 = f$	⑦ 270°	$\frac{F_y}{4} = 0.4 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\frac{F_y}{4} = \frac{F_x}{4} = f$	⑦ 270°	$F_y/4 = 0.4 \times F_x/4 < f$	$F_y/4 = F_x/4 = f$	
⑧ 315°	$\sqrt{2 \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8} = \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{((\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2)}$ $= F_x/4 = f$	⑧ 315°	$\frac{\sqrt{2}}{8} F_x + \frac{\sqrt{2}}{8} F_y$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times \frac{F_x}{8}$ $= 0.990 \times \frac{F_x}{4} < f$	$\sqrt{\left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_x\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{8} F_y\right)^2}$ $= \frac{F_x}{4} = f$	⑧ 315°	$\sqrt{2} \times F_x/8 + \sqrt{2} \times F_y/8$ $= \sqrt{2} \times 1.4 \times F_x/8$ $= 0.990 \times F_x/4 < f$	$\sqrt{(\sqrt{2} \times F_x/8)^2 + (\sqrt{2} \times F_y/8)^2}$ $= F_x/4 = f$	
最大	f	f	最大	f	f	最大	f	f	

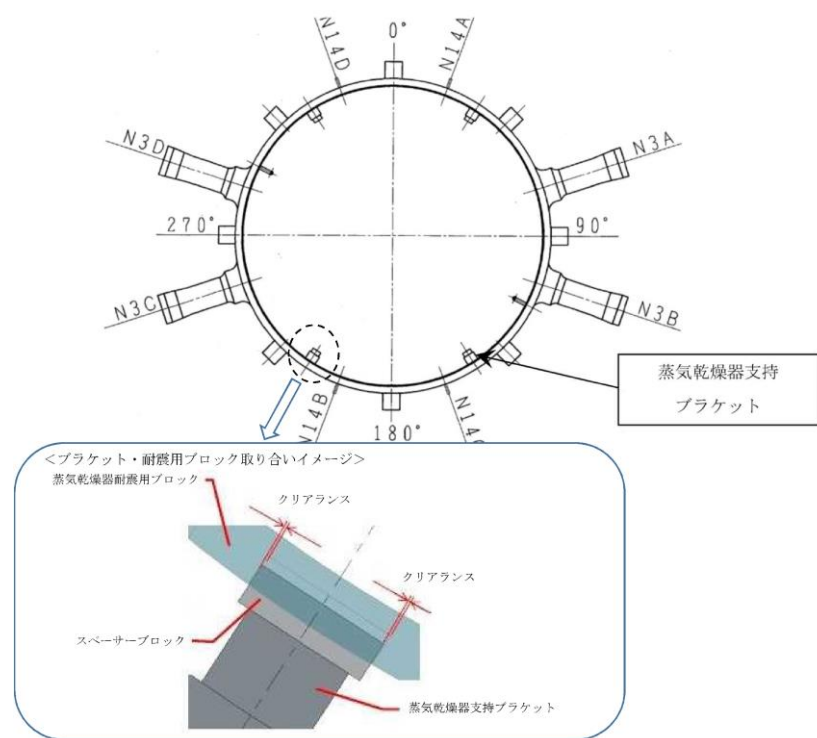
2 水平2方向同時加振の影響評価について (蒸気乾燥器支持ブラケット)

2.1 はじめに

本項は、蒸気乾燥器支持ブラケットに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

2.2 現行評価の手法

蒸気乾燥器支持ブラケットは、4体配置されており、位置関係は第2-1図のとおりとなる。



第2-1図 蒸気乾燥器支持ブラケットの位置

蒸気乾燥器支持ブラケットは、4体で耐震用ブロックを介し蒸気乾燥器を支持する設計である。しかし、耐震用ブロックと蒸気乾燥器支持ブラケットの間にはクリアランスが存在し、水平地震

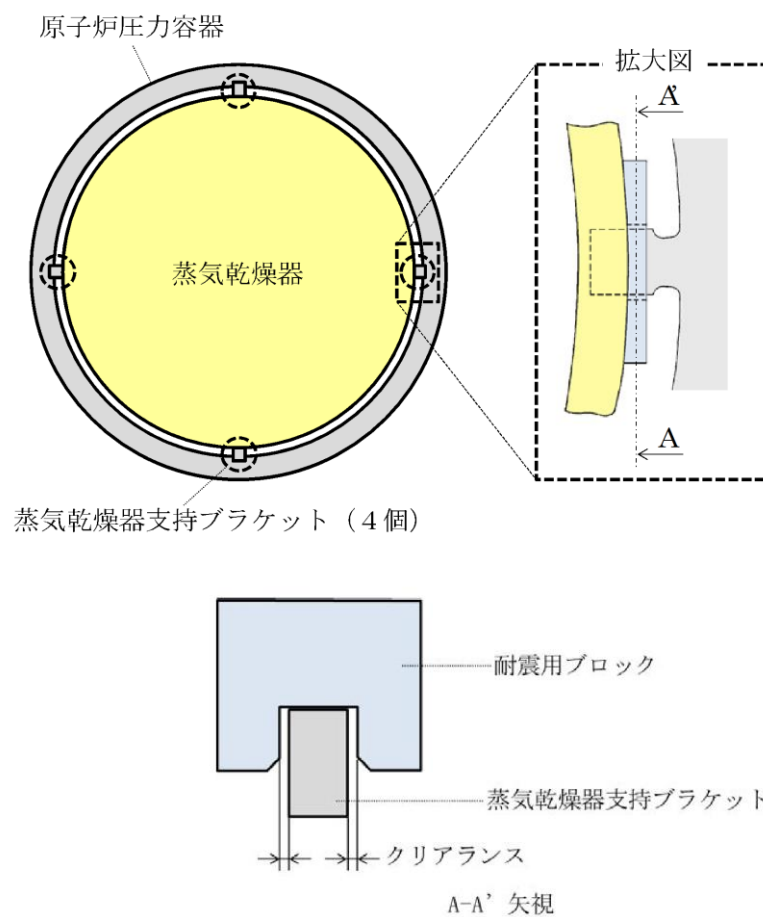
2 水平2方向同時加振の影響評価について (蒸気乾燥器支持ブラケット)

2.1 はじめに

本項は、蒸気乾燥器支持ブラケットに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

2.2 現行評価の手法

蒸気乾燥器支持ブラケットは、4体配置されており、位置関係は第2-1図のとおりとなる。



第2-1図 蒸気乾燥器支持ブラケットの位置

蒸気乾燥器支持ブラケットは、4体で耐震用ブロックを介し蒸気乾燥器を支持する設計である。しかし、耐震用ブロックと蒸気乾燥器支持ブラケットの間にはクリアランスが存在し、水平地震

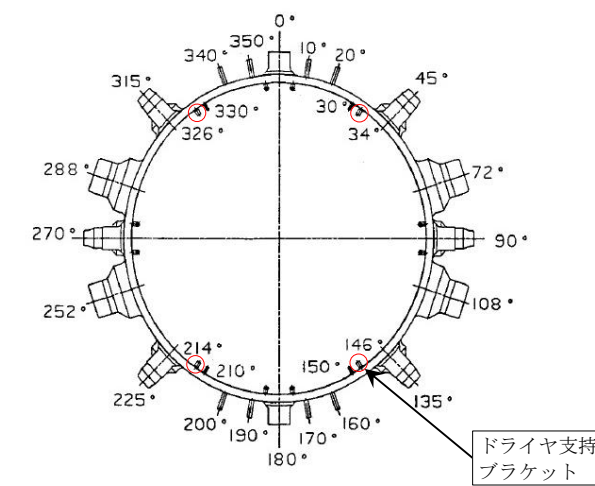
2. 水平2方向同時加振の影響評価について (ドライヤ支持ブラケット)

2.1 はじめに

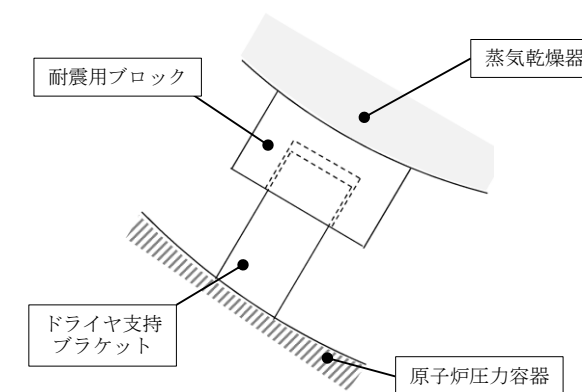
本項は、ドライヤ支持ブラケットに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。

2.2 現行評価の手法

ドライヤ支持ブラケットは、4体配置されており、位置関係は第2-1図のとおりである。

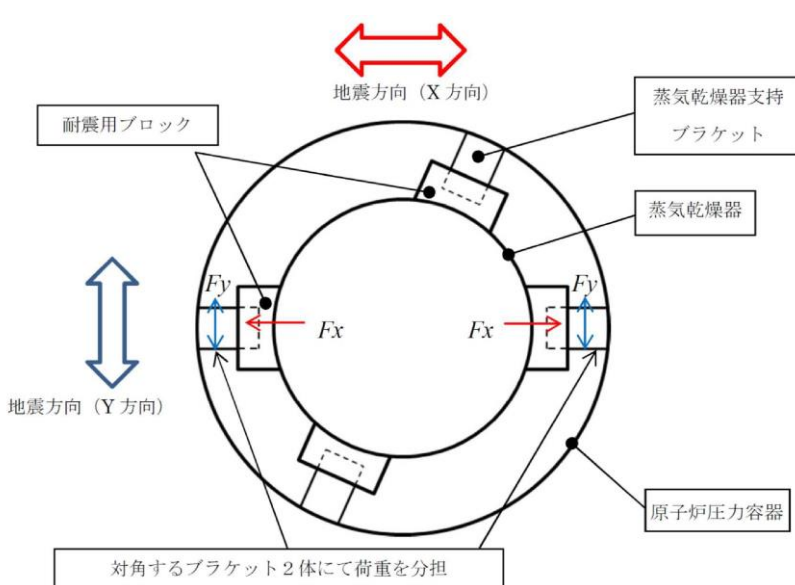
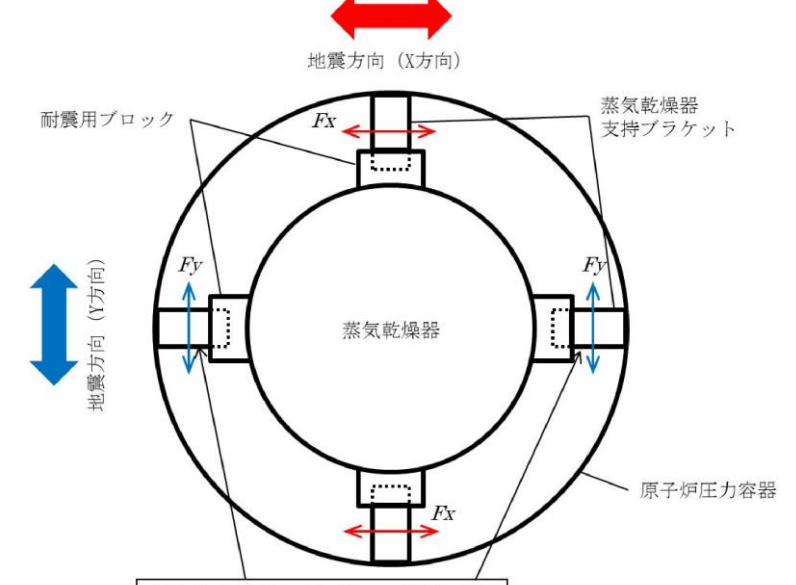
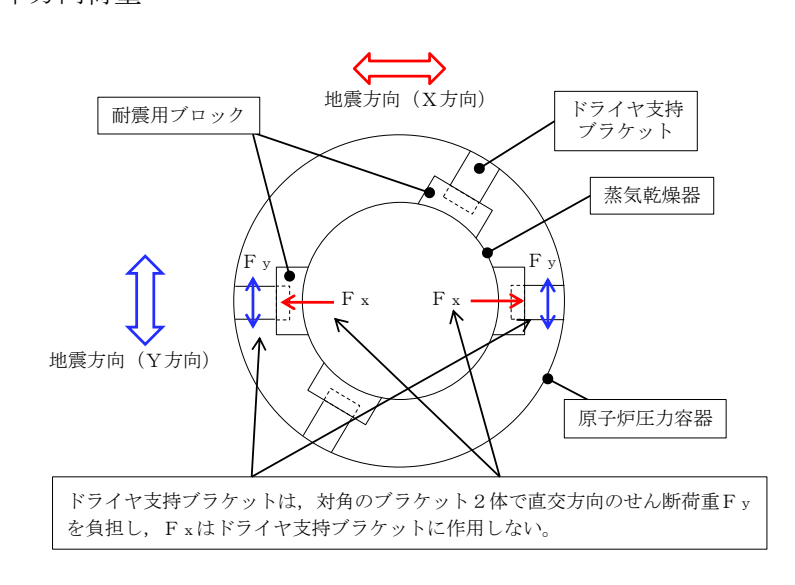


第2-1図 ドライヤ支持ブラケット位置図

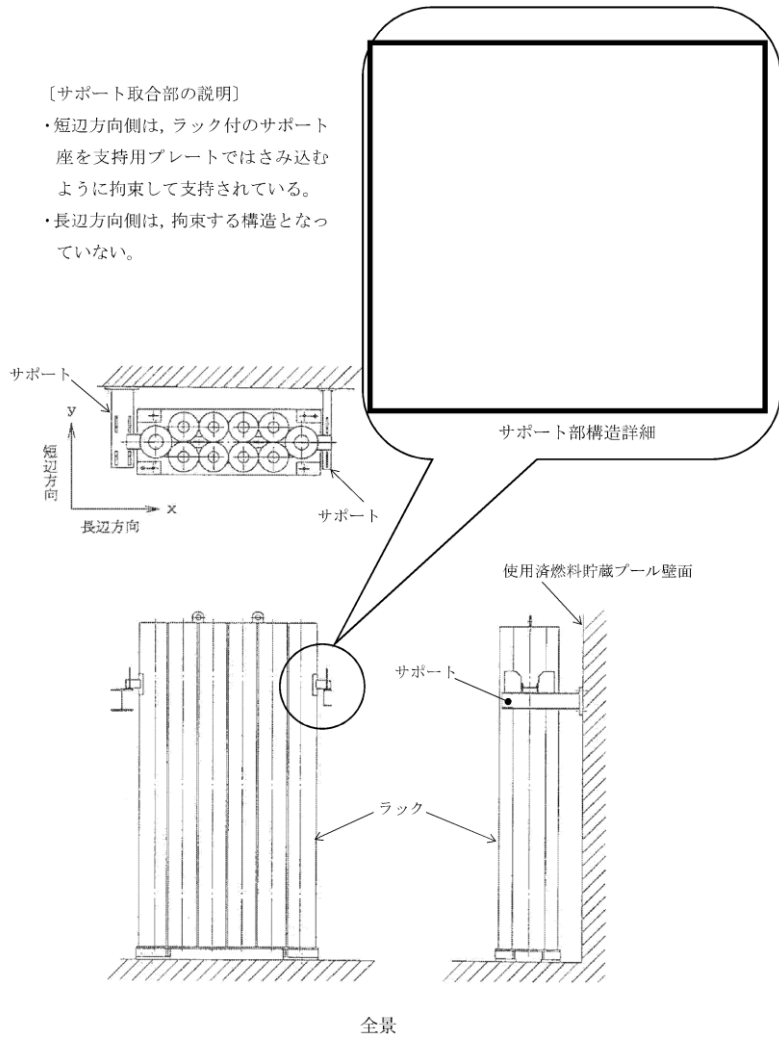


第2-2図 ドライヤ支持ブラケットと耐震用ブロックの取合いイメージ

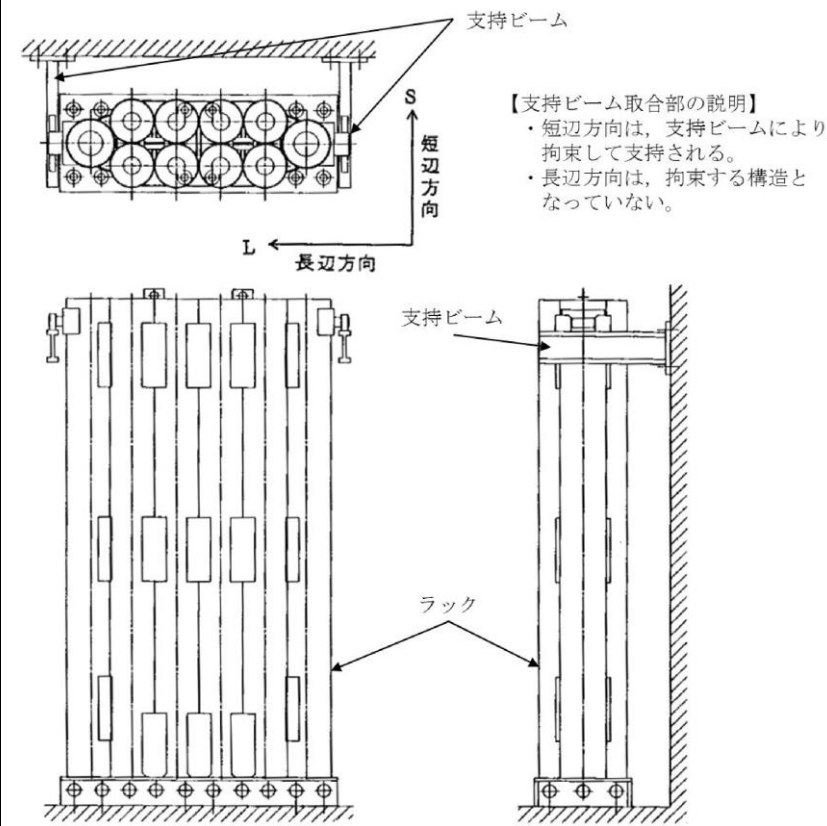
ドライヤ支持ブラケットは、第2-2図のとおりドライヤ支持ブラケットの直交方向のせん断荷重を負担する構造であり、4体で耐震用ブロックを介し蒸気乾燥器を支持する設計である。しか

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>動の入力方向によっては、4体のうち対角のブラケット2体のみがその荷重を負担する可能性があるため、現行評価では対角のブラケット2体により、水平2方向の地震荷重を支持するものとして評価している。</p> <p>第2-2図に評価においてブラケットに負荷される水平方向の地震荷重を示す。</p> $F_x = F_y = \frac{F}{2}$ <p>F : 蒸気乾燥器から受ける地震時の水平方向荷重 F_x : X方向地震よりブラケットに発生する水平方向荷重 F_y : Y方向地震よりブラケットに発生する水平方向荷重</p>  <p>第2-2図 評価におけるブラケットの負荷荷重</p> <p>2.3 水平2方向同時加振の影響</p> <p>蒸気乾燥器支持ブラケットは、現行評価において、水平2方向の地震荷重を同時に考慮し、ブラケットと耐震用ブロックの接触状態として想定される最も厳しい状態として4体のブラケットのうち2体でその荷重を支持すると評価しており、水平2方向同時加振による現行の評価結果への影響はない。</p>	<p>動の入力方向によっては、4体のうち対角のブラケット2体のみがその荷重を負担する可能性があるため、現行評価では対角のブラケット2体により、水平2方向の地震荷重を支持するものとして評価している。</p> <p>第2-2図に、評価においてブラケットに負荷される水平方向の地震荷重を示す。</p> $F_x = F_y = \frac{F}{2}$ <p>F : 蒸気乾燥器から受ける地震時の水平方向荷重 F_x : X方向地震よりブラケットに発生する水平方向荷重 F_y : Y方向地震よりブラケットに発生する水平方向荷重</p>  <p>第2-2図 評価におけるブラケットの負荷荷重</p> <p>2.3 水平2方向同時加振の影響</p> <p>蒸気乾燥器支持ブラケットは、現行評価において、水平2方向の地震荷重を同時に考慮し、ブラケットと耐震用ブロックの接触状態として想定される最も厳しい状態として4体のブラケットのうち2体でその荷重を支持すると評価しており、水平2方向同時加振による現行の評価結果への影響はない。</p>	<p>し、耐震用ブロックとドライヤ支持ブラケットの間にはクリアランスが存在し、水平地震動の入力方向によっては、4体のうち2体のみがその荷重を負担する可能性があるため、現行評価では対角のブラケット2体により、水平2方向の地震荷重を支持するものとして評価している。</p> <p>第2-3図に評価においてブラケットに負荷される水平方向の地震荷重を示す。</p> $F_y = \frac{F}{2}$ <p>F : 蒸気乾燥器から受ける地震時の水平方向荷重 F_x : 対象とする対角のブラケット2体の軸方向に発生する水平方向荷重 F_y : 対象とする対角のブラケット2体の直交方向に発生する水平方向荷重</p>  <p>第2-3図 評価におけるブラケットの負荷荷重</p> <p>2.3 水平2方向同時加振の影響</p> <p>ドライヤ支持ブラケットは、現行評価において、水平2方向の地震荷重を同時に考慮し、ブラケットと耐震用ブロックの接触状態として想定される最も厳しい状態として4体のブラケットのうち2体でその荷重を支持すると評価しており、水平2方向同時加振による現行の評価結果への影響はない。</p>	

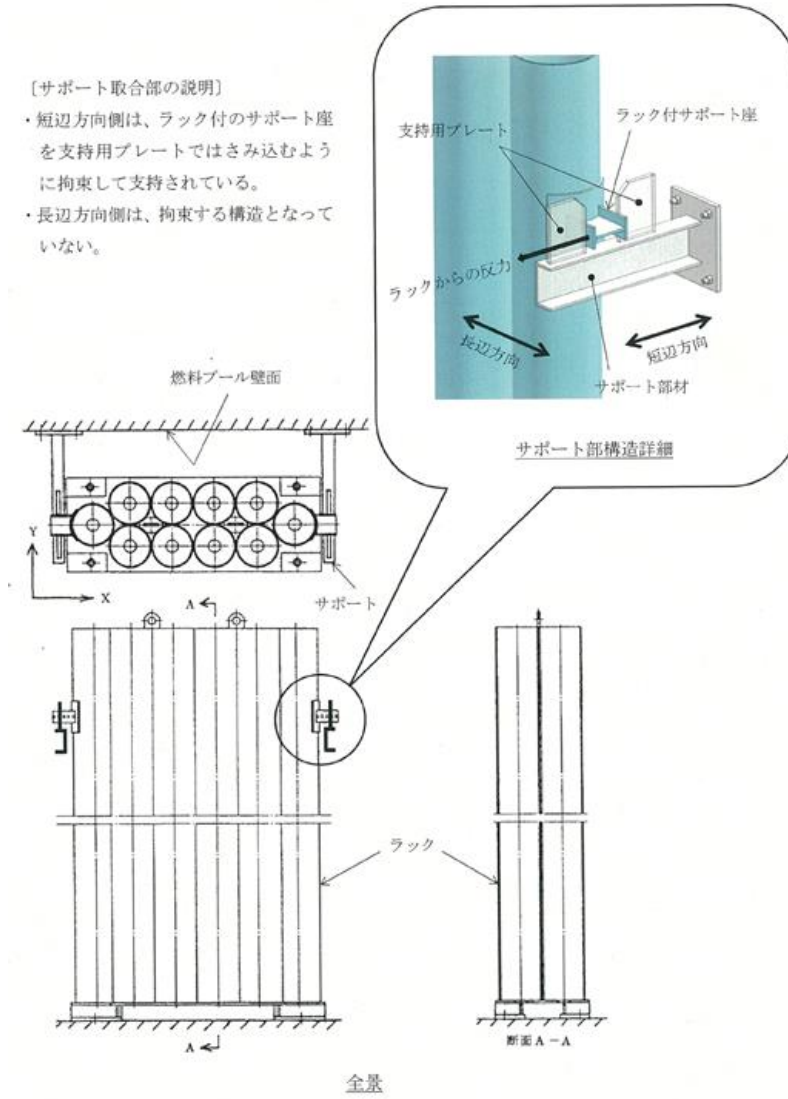
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3 水平2方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック)</p> <p>3.1 はじめに</p> <p>本項は、制御棒・破損燃料貯蔵ラック (以下「ラック」という。) のサポートに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>3.2 サポートの構造</p> <p>本サポートは、ラックの耐震上弱軸方向となる短辺方向の転倒防止を目的として、使用済燃料貯蔵プール壁面から腕を張り出す形で設置されており、ラックの短辺方向側を支持し、長辺方向側は荷重を受けない構造となっている (第3-1図)。</p> <p>3.3 水平2方向の地震力による影響について</p> <p>現行評価において、サポートの応力は、地震力によりラックから入力される荷重(反力)、サポート自身の荷重(自重及び自身の慣性力)と、部材の断面特性を用いて下記の地震条件時の<u>それぞれについて</u>求めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長辺方向(水平x 方向)+鉛直方向 ・短辺方向(水平y 方向)+鉛直方向 <p>長辺方向(x 方向)の地震の場合、サポートはラックを支持していないため、ラックから入力される荷重(反力)は生じず、サポート自身の慣性力による応力のみが発生する。短辺方向(y方向)の地震の場合、サポートには、ラックからの反力と自身の慣性力による応力が発生する。ラック自身の慣性力は、いずれの方向の地震においても、ラックからの反力と比較して小さい。</p> <p>したがって、サポートの応力は、水平1方向(短辺方向(y 方向))の地震力の応答が支配的であり、他の水平方向の地震力による応答は小さいため、水平2方向入力の影響は軽微である。</p>	<p>3 水平2方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック)</p> <p>3.1 はじめに</p> <p>本項は、制御棒・破損燃料貯蔵ラック (以下「ラック」という。) の<u>支持ビーム</u>に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>3.2 <u>支持ビーム</u>の構造</p> <p>本<u>支持ビーム</u>は、ラックの耐震上弱軸方向となる短辺方向の転倒防止を目的として、使用済燃料貯蔵プール壁面から腕を張り出す形で設置されており、ラックの短辺方向側を支持し、長辺方向側は荷重を受けない構造となっている (第3-1図)。</p> <p>3.3 水平2方向の地震力による影響について</p> <p>現行評価において、<u>支持ビーム</u>の応力は、地震力によりラックから入力される荷重(反力)、<u>支持ビーム</u>自身の荷重(自重及び自身の慣性力)と、部材の断面特性を用いて下記の地震条件時の<u>それぞれについて</u>求めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長辺方向(水平x 方向)+鉛直方向 ・短辺方向(水平y 方向)+鉛直方向 <p>長辺方向(x 方向)の地震の場合、<u>支持ビーム</u>はラックを支持していないため、ラックから入力される荷重(反力)は生じず、<u>支持ビーム</u>自身の慣性力による応力のみが発生する。短辺方向(y方向)の地震の場合、<u>支持ビーム</u>には、ラックからの反力と自身の慣性力による応力が発生する。<u>支持ビーム</u>自身の慣性力は、いずれの方向の地震においても、ラックからの反力と比較して小さい。</p> <p>したがって、<u>支持ビーム</u>の応力は、水平1方向(短辺方向(y 方向))の地震力の応答が支配的であり、他の水平方向の地震力による応答は小さいため、水平2方向入力の影響は軽微である。</p>	<p>3. 水平2方向同時加振の影響評価について (制御棒・破損燃料貯蔵ラック)</p> <p>3.1 はじめに</p> <p>本項は、制御棒・破損燃料貯蔵ラック (以下「ラック」という。) の<u>サポート</u>に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>3.2 <u>サポート</u>の構造</p> <p>本<u>サポート</u>は、ラックの耐震上弱軸方向となる短辺方向の転倒防止を目的として、使用済燃料貯蔵プール壁面から腕を張り出す形で設置されており、ラックの短辺方向側を支持し、長辺方向側は荷重を受けない構造となっている (第3-1図)。</p> <p>3.3 水平2方向地震力による影響について</p> <p>現行評価において、<u>サポート</u>の応力は、地震力によりラックから入力される荷重(反力)、<u>サポート</u>自身の荷重(自重及び自身の慣性力)と、部材の断面特性を用いて下記の地震条件時<u>についてそれぞれ</u>求めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長辺方向(水平X方向)+鉛直方向 ・短辺方向(水平Y方向)+鉛直方向 <p>長辺方向(X方向)の地震の場合、<u>サポート</u>はラックを支持していないため、ラックから入力される荷重(反力)は生じず、<u>サポート</u>自身の慣性力による応力のみが発生する。短辺方向(Y方向)の地震の場合、<u>サポート</u>にはラックからの反力と自身の慣性力による応力が発生する。<u>サポート</u>自身の慣性力は、いずれの方向の地震においても、ラックからの反力と比較して小さい。</p> <p>したがって、<u>サポート</u>の応力は、水平1方向(短辺方向(Y方向))の地震力の応答が支配的であり、他の水平方向の地震力による応答は小さいため、水平2方向入力の影響は軽微である。</p>	



第3-1図 制御棒・破損燃料貯蔵ラック設置状態

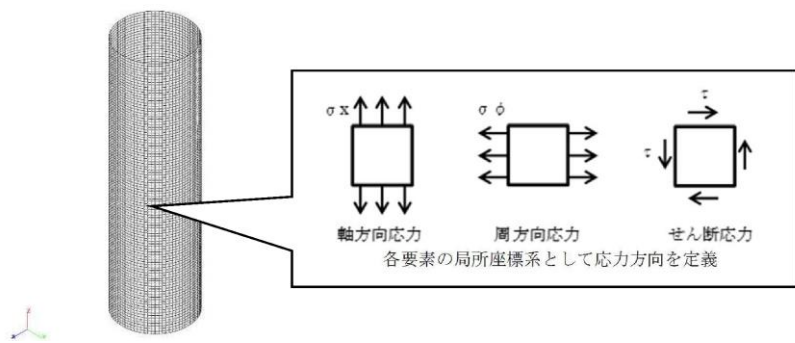


第3-1図 制御棒・破損燃料貯蔵ラック設置状態



第3-1図 制御棒・破損燃料貯蔵ラック設置状態

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4 水平2 方向同時加振の影響評価について (円筒形容器)</p> <p>4.1 はじめに</p> <p>本項は、水平地震動が水平2方向に作用した場合の円筒形容器に対する影響をFEMで確認した結果をまとめたものである。</p> <p>円筒形容器については、別紙9-1にて記載しているとおり、X方向地震とY方向地震とでは最大応力点が異なるため、それぞれの地震による応力を組み合わせても影響軽微としている。本項には、別紙9-1にて記載していることを解析にて確認することを目的として、円筒形容器のFEMモデルを用いた解析を実施した結果を示す。ここで、本検討は軸方向応力、周方向応力及びせん断応力の組合せに基づく胴の応力強さを対象としたものである。</p> <p>具体的な確認項目として、以下2点を確認した。</p> <p>① X方向地震とY方向地震とで最大応力点が異なることの確認</p> <p>②最大応力点以外に、X方向地震とY方向地震による応力を組み合わせた場合に影響のあるような点があるかを確認</p> <p>4.2 影響評価検討</p> <p>評価検討モデル及び応力の定義について第4-1図に示す。なお、応力については要素ごとの局部座標系として第4-1図に示すように定義する。検討方法を以下に示す。</p> <p>・検討方法 : 水平地震力1GをX方向へ入力し、周方向の0° 方向から90° 方向にかけて応力分布を確認する。また、水平1方向地震による応力を用いて水平2方向地震による応力を評価する。</p> <p>・検討モデル: たて置き円筒形容器をシェル要素にてモデル化</p> <p>・拘束点 : 容器基部を拘束</p> <p>・荷重条件 : モデル座標のX方向に水平地震力1Gを負荷</p> <p>・解析手法 : 静的解析</p> <p>・対象部位及び応力: 容器基部における応力強さ</p> <p>・水平2方向同時加振時の考慮方法</p> <p>組合せ係数法 (最大応答の非同時性を考慮)</p> <p>SRSS法 (最大応答の非同時性を考慮)</p>	<p>4 水平2 方向同時加振の影響評価について (円筒形容器)</p> <p>4.1 はじめに</p> <p>本項は、水平地震動が水平2方向に作用した場合の円筒形容器に対する影響をFEM で確認した結果をまとめたものである。</p> <p>円筒形容器については、第1表にて記載しているとおり、X 方向地震とY 方向地震とでは最大応力点が異なるため、それぞれの地震による応力を組み合わせても影響軽微としている。本項には、第1表にて記載していることを解析にて確認することを目的として、円筒形容器のFEM モデルを用いた解析を実施した結果を示す。ここで、本検討は軸方向応力、周方向応力及びせん断応力の組合せに基づく胴の応力強さを対象としたものである。</p> <p>具体的な確認項目として、以下2点を確認した。</p> <p>① X 方向地震とY方向地震とで最大応力点が異なることの確認</p> <p>② 最大応力点以外に、X方向地震とY方向地震による応力を組み合わせた場合に影響のあるような点があるかを確認</p> <p>4.2 影響評価検討</p> <p>評価検討モデル及び応力の定義について第4-1図に示す。なお、応力については要素ごとの局部座標系として第4-1図に示すように定義する。検討方法を以下に示す。</p> <p>・検討方法 : 水平地震力1G をX 方向へ入力し、周方向の0° 方向から90° 方向にかけて応力分布を確認する。また、水平1方向地震による応力を用いて水平2方向地震による応力を評価する。</p> <p>・検討モデル : たて置き円筒形容器をシェル要素にてモデル化</p> <p>・拘束点 : 容器基部を拘束</p> <p>・荷重条件 : モデル座標のX方向に水平地震力1Gを負荷</p> <p>・解析手法 : 静的解析</p> <p>・対象部位及び応力 : 容器基部における応力強さ</p> <p>・水平2方向同時加振時の考慮方法</p> <p>組合せ係数法 (最大応答の非同時性を考慮)</p> <p>SRSS法 (最大応答の非同時性を考慮)</p>	<p>4. 水平2方向同時加振の影響評価について (円筒形容器)</p> <p>4.1 はじめに</p> <p>本項は、水平地震動が水平2方向に作用した場合の円筒形容器に対する影響をFEMで確認した結果をまとめたものである。</p> <p>円筒形容器については、別紙10-1にて記載しているとおり、X方向地震とY方向地震とでは最大応力点が異なるため、それぞれの地震による応力を組み合わせても影響軽微としている。本項には、別紙10-1にて記載していることを解析にて確認することを目的として、円筒形容器のFEMモデルを用いた解析を実施した結果を示す。ここで、本検討は軸方向応力、周方向応力及びせん断応力の組合せに基づく胴の応力強さを対象としたものである。</p> <p>具体的な確認項目として、以下2点を確認した。</p> <p>① X方向地震とY方向地震とで最大応力点が異なることの確認</p> <p>② 最大応力点以外に、X方向地震とY方向地震による応力を組み合わせた場合に影響のあるような点があるかを確認</p> <p>4.2 影響評価検討</p> <p>評価検討モデル及び応力の定義について第4-1図に示す。なお、応力については要素ごとの局部座標系として第4-1図に示すように定義する。検討方法を以下に示す。</p> <p>・検討方法 : 水平地震力1GをX方向へ入力し、周方向の0° 方向から90° 方向にかけて応力分布を確認する。また、水平1方向地震による応力を用いて水平2方向地震による応力を評価する。</p> <p>・検討モデル: たて置き円筒形容器をシェル要素にてモデル化</p> <p>・拘束点 : 容器基部を拘束</p> <p>・荷重条件 : モデル座標のX方向に水平地震力1Gを負荷</p> <p>・解析手法 : 静的解析</p> <p>・対象部位及び応力: 容器基部における応力強さ</p> <p>・水平2方向同時加振時の考慮方法</p> <p>組合せ係数法 (最大応答の非同時性を考慮)</p> <p>SRSS法 (最大応答の非同時性を考慮)</p>	



第4-1図 評価検討モデル及び各応力の定義

4.3 検討結果

4.3.1 軸方向応力 σ_x

容器基部における水平地震時の軸方向応力コンター図を第4-2図に示す。

この結果より、最大応力点は $0^\circ / 180^\circ$ 位置に発生していることが分かる。円筒形容器のため評価部位が円形の一様断面であることから、Y方向から水平地震力を入力した場合においても、最大応力点は $90^\circ / 270^\circ$ 位置に発生することは明白であるため、水平方向地震動の入力方向により最大応力点は異なる。

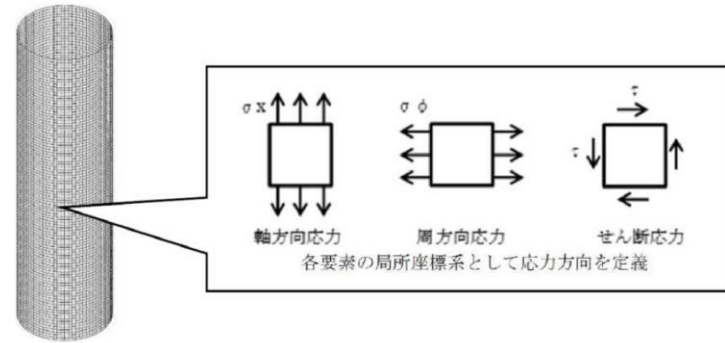
また、第4-1表にX方向、Y方向、2方向入力時の軸方向応力分布を示す。

中間部 ($0^\circ / 90^\circ$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\sigma_{x,c}(\theta)$ 及び $\sigma_{x,s}(\theta)$ は、水平1方向入力時の軸方向応力解析結果 (X方向入力時応力 $\sigma_{x,x}(\theta)$ 、Y方向入力時応力 $\sigma_{x,y}(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

$$\sigma_{x,c}(\theta) = \max(\sigma_{x,c(X)}(\theta), \sigma_{x,c(Y)}(\theta))$$

ただし、 $\sigma_{x,c(X)}(\theta)$ は $\sigma_{x,x}(\theta)$ に1、 $\sigma_{x,y}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸方向応力を組み合わせた応力、 $\sigma_{x,c(Y)}(\theta)$ は $\sigma_{x,y}(\theta)$ に1、 $\sigma_{x,x}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。



第4-1図 評価検討モデル及び各応力の定義

4.3 検討結果

4.3.1 軸方向応力 σ_x

容器基部における水平地震時の軸方向応力コンター図を第4-2図に示す。

この結果より、最大応力点は $0^\circ / 180^\circ$ 位置に発生していることが分かる。円筒形容器のため評価部位が円形の一様断面であることから、Y方向から水平地震力を入力した場合においても、最大応力点は $90^\circ / 270^\circ$ 位置に発生することは明白であるため、水平方向地震動の入力方向により最大応力点は異なる。

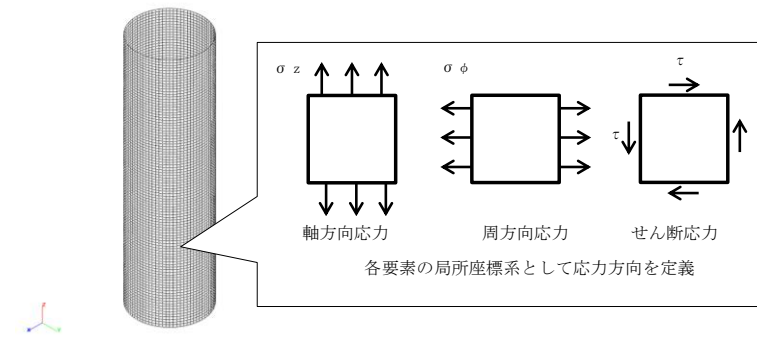
また、第4-1表にX方向、Y方向、2方向入力時の軸方向応力分布を示す。

中間部 ($0^\circ / 90^\circ$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\sigma_{x,c}(\theta)$ 及び $\sigma_{x,s}(\theta)$ は、水平1方向入力時の軸方向応力解析結果 (X方向入力時応力 $\sigma_{x,x}(\theta)$ 、Y方向入力時応力 $\sigma_{x,y}(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

$$\sigma_{x,c}(\theta) = \max(\sigma_{x,c(X)}(\theta), \sigma_{x,c(Y)}(\theta))$$

ただし、 $\sigma_{x,c(X)}(\theta)$ は $\sigma_{x,x}(\theta)$ に1、 $\sigma_{x,y}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸方向応力を組み合わせた応力、 $\sigma_{x,c(Y)}(\theta)$ は $\sigma_{x,y}(\theta)$ に1、 $\sigma_{x,x}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。



第4-1図 評価検討モデル及び各応力の定義

4.3 検討結果

4.3.1 軸方向応力

容器基部における水平地震時の軸方向応力コンター図を第4-2図に示す。

この結果より、最大応力点は $0^\circ / 180^\circ$ 位置に発生していることが分かる。円筒形容器のため評価部位が円形の一様断面であることから、Y方向入力時の最大応力点は $90^\circ / 270^\circ$ 位置に発生することは明白であるため、水平方向地震動の入力方向により最大応力点は異なる。

また、第4-1表にX方向、Y方向、2方向入力時の軸方向応力分布を示す。

中間部 ($0^\circ / 90^\circ$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\sigma_{z,c}(\theta)$ 及び $\sigma_{z,s}(\theta)$ は、水平1方向入力時の軸方向応力解析結果 (X方向入力時応力 $\sigma_{z,x}(\theta)$ 、Y方向入力時応力 $\sigma_{z,y}(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

$$\sigma_{z,c}(\theta) = \max(\sigma_{z,c(X)}(\theta), \sigma_{z,c(Y)}(\theta))$$

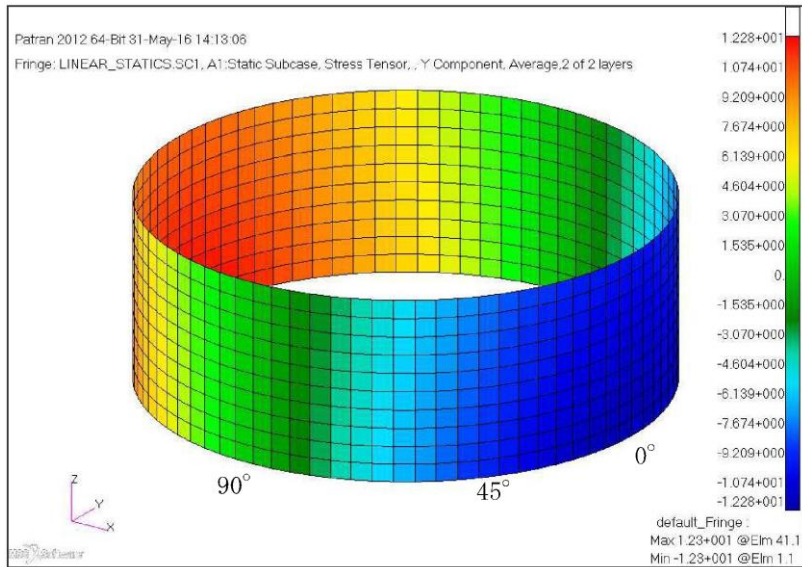
ただし、 $\sigma_{z,c(X)}(\theta)$ は $\sigma_{z,x}(\theta)$ に1、 $\sigma_{z,y}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸方向応力を組み合わせた応力、 $\sigma_{z,c(Y)}(\theta)$ は $\sigma_{z,y}(\theta)$ に1、 $\sigma_{z,x}(\theta)$ に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの軸方向応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。

$$\sigma_{x,c(X)}(\theta) = \sigma_{x,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{x,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{x,Y}(\theta)$$

<SRSS 法>

$$\sigma_{x,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{x,X}(\theta)^2 + \sigma_{x,Y}(\theta)^2}$$



第4-2図 水平地震時軸方向応力コンター図

第4-1表 水平地震時の軸方向応力分布

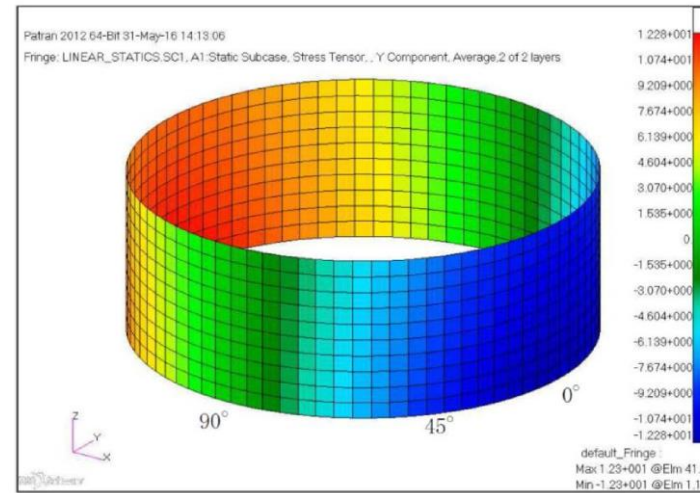
角度	X 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{x,X}(\theta)$	Y 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{x,Y}(\theta)$	2 方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{x,c}(\theta)$	SRSS 法 $\sigma_{x,s}(\theta)$
0° 方向	12.28	0.00	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(0^\circ) = 12.28$ $\sigma_{x,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$	12.28
22.5° 方向	11.34	4.70	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(22.5^\circ) = 13.22$ $\sigma_{x,c(Y)}(22.5^\circ) = 9.24$	12.28
45° 方向	8.68	8.68	12.15 $\sigma_{x,c(X)}(45^\circ) = 12.15$ $\sigma_{x,c(Y)}(45^\circ) = 12.15$	12.28
67.5° 方向	4.70	11.34	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(67.5^\circ) = 9.24$ $\sigma_{x,c(Y)}(67.5^\circ) = 13.22$	12.28
90° 方向	0.00	12.28	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(90^\circ) = 4.91$ $\sigma_{x,c(Y)}(90^\circ) = 12.28$	12.28

$$\sigma_{x,c(X)}(\theta) = \sigma_{x,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{x,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{x,Y}(\theta)$$

<SRSS法>

$$\sigma_{x,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{x,X}(\theta)^2 + \sigma_{x,Y}(\theta)^2}$$



第4-2図 水平地震時軸方向応力コンター図

第4-1表 水平地震時の軸方向応力分布

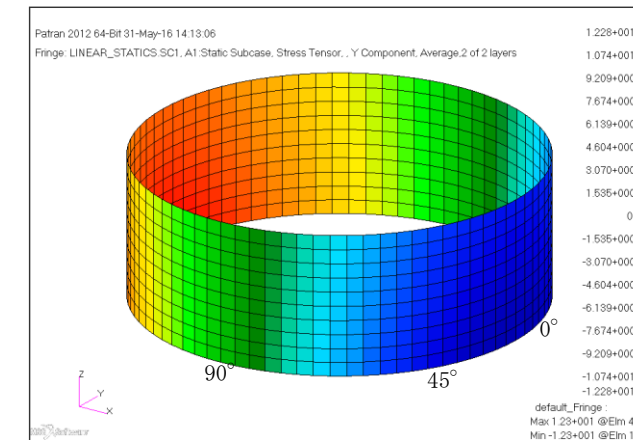
角度	X 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{x,X}(\theta)$	Y 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{x,Y}(\theta)$	2 方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{x,c}(\theta)$	SRSS 法 $\sigma_{x,s}(\theta)$
0° 方向	12.28	0.00	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(0^\circ) = 12.28$ $\sigma_{x,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$	12.28
22.5° 方向	11.34	4.70	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(22.5^\circ) = 13.22$ $\sigma_{x,c(Y)}(22.5^\circ) = 9.24$	12.28
45° 方向	8.68	8.68	12.15 $\sigma_{x,c(X)}(45^\circ) = 12.15$ $\sigma_{x,c(Y)}(45^\circ) = 12.15$	12.28
67.5° 方向	4.70	11.34	13.22 $\sigma_{x,c(X)}(67.5^\circ) = 9.24$ $\sigma_{x,c(Y)}(67.5^\circ) = 13.22$	12.28
90° 方向	0.00	12.28	12.28 $\sigma_{x,c(X)}(90^\circ) = 4.91$ $\sigma_{x,c(Y)}(90^\circ) = 12.28$	12.28

$$\sigma_{z,c(X)}(\theta) = \sigma_{z,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{z,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{z,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{z,X}(\theta) + \sigma_{z,Y}(\theta)$$

<SRSS 法>

$$\sigma_{z,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{z,X}(\theta)^2 + \sigma_{z,Y}(\theta)^2}$$

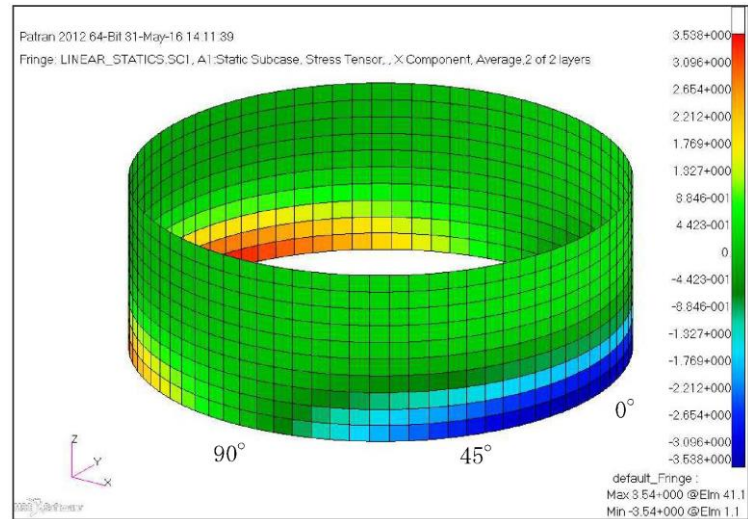


第4-2図 水平地震時軸方向応力コンター図 (X方向入力)

第4-1表 水平地震時の軸方向応力分布

角度	X 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{z,X}(\theta)$	Y 方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{z,Y}(\theta)$	2 方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{z,c}(\theta)$	SRSS 法 $\sigma_{z,s}(\theta)$
0° 方向	12.28	0.00	12.28 $\sigma_{z,c(X)}(0^\circ) = 12.28$ $\sigma_{z,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$	12.28
22.5° 方向	11.34	4.70	13.22 $\sigma_{z,c(X)}(22.5^\circ) = 13.22$ $\sigma_{z,c(Y)}(22.5^\circ) = 9.24$	12.28
45° 方向	8.68	8.68	12.15 $\sigma_{z,c(X)}(45^\circ) = 12.15$ $\sigma_{z,c(Y)}(45^\circ) = 12.15$	12.28
67.5° 方向	4.70	11.34	13.22 $\sigma_{z,c(X)}(67.5^\circ) = 9.24$ $\sigma_{z,c(Y)}(67.5^\circ) = 13.22$	12.28
90° 方向	0.00	12.28	12.28 $\sigma_{z,c(X)}(90^\circ) = 4.91$ $\sigma_{z,c(Y)}(90^\circ) = 12.28$	12.28

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4.3.2 周方向応力σ_{ϕ}</p> <p>容器基部における水平地震時の周方向応力コンター図を第4-3図に、周方向応力分布を第4-2表に示す。軸方向応力同様に最大応力点は$0^{\circ} / 180^{\circ}$位置に発生しており、最大応力点が異なることについて確認できる。</p> <p>また、<u>2方向入力時の影響についても</u>軸方向応力と同様に中間部 ($0^{\circ} / 90^{\circ}$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\sigma_{\phi,c}(\theta)$及び$\sigma_{\phi,s}(\theta)$は、水平1方向入力時の周方向応力解析結果 (X方向入力時応力$\sigma_{\phi,X}(\theta)$、Y方向入力時応力$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$) により、以下のとおり算出する。</p> <p><組合せ係数法></p> $\sigma_{\phi,c}(\theta) = \max(\sigma_{\phi,c(X)}(\theta), \sigma_{\phi,c(Y)}(\theta))$ <p>ただし、$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの周方向応力を組み合わせた応力、$\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの<u>応力</u>を組み合わせた応力であり、以下のように表される。</p> $\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ <p><SRSS法></p> $\sigma_{\phi,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{\phi,X}(\theta)^2 + \sigma_{\phi,Y}(\theta)^2}$	<p>4.3.2 周方向応力σ_{ϕ}</p> <p>容器基部における水平地震時の周方向応力コンター図を第4-3図に、周方向応力分布を第4-2表に示す。軸方向応力同様に最大応力点は$0^{\circ} / 180^{\circ}$位置に発生しており、最大応力点が異なることについて確認できる。</p> <p>また、<u>2方向入力時の影響についても</u>軸方向応力と同様に中間部 ($0^{\circ} / 90^{\circ}$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\sigma_{\phi,c}(\theta)$及び$\sigma_{\phi,s}(\theta)$は、水平1方向入力時の周方向応力解析結果 (X方向入力時応力$\sigma_{\phi,X}(\theta)$、Y方向入力時応力$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$) により、以下のとおり算出する。</p> <p><組合せ係数法></p> $\sigma_{\phi,c}(\theta) = \max(\sigma_{\phi,c(X)}(\theta), \sigma_{\phi,c(Y)}(\theta))$ <p>ただし、$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの周方向応力を組み合わせた応力、$\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの<u>応力</u>を組み合わせた応力であり、以下のように表される。</p> $\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ <p><SRSS法></p> $\sigma_{\phi,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{\phi,X}(\theta)^2 + \sigma_{\phi,Y}(\theta)^2}$	<p>4.3.2 周方向応力</p> <p>容器基部における水平地震時の周方向応力コンター図を第4-3図に、周方向応力分布を第4-2表に示す。軸方向応力と同様に最大応力点は$0^{\circ} / 180^{\circ}$位置に発生しており、最大応力点が異なることが確認できる。</p> <p>また、軸方向応力と同様に中間部 ($0^{\circ} / 90^{\circ}$ 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力$\sigma_{\phi,c}(\theta)$及び$\sigma_{\phi,s}(\theta)$は、水平1方向入力時の周方向応力解析結果 (X方向入力時応力$\sigma_{\phi,X}(\theta)$、Y方向入力時応力$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$) により、以下の<u>とおり</u>算出する。</p> <p><組合せ係数法></p> $\sigma_{\phi,c}(\theta) = \text{MAX}(\sigma_{\phi,c(X)}(\theta), \sigma_{\phi,c(Y)}(\theta))$ <p>ただし、$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの周方向応力を組み合わせた応力、$\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta)$は$\sigma_{\phi,Y}(\theta)$に1、$\sigma_{\phi,X}(\theta)$に0.4の係数を乗じてX・Y方向入力時それぞれの<u>周方向応力</u>を組み合わせた応力であり、以下のように表される。</p> $\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(\theta) = 0.4 \times \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sigma_{\phi,Y}(\theta)$ <p><SRSS法></p> $\sigma_{\phi,s}(\theta) = \sqrt{\sigma_{\phi,X}(\theta)^2 + \sigma_{\phi,Y}(\theta)^2}$	



第4-3図 水平地震時周方向応力コンター図

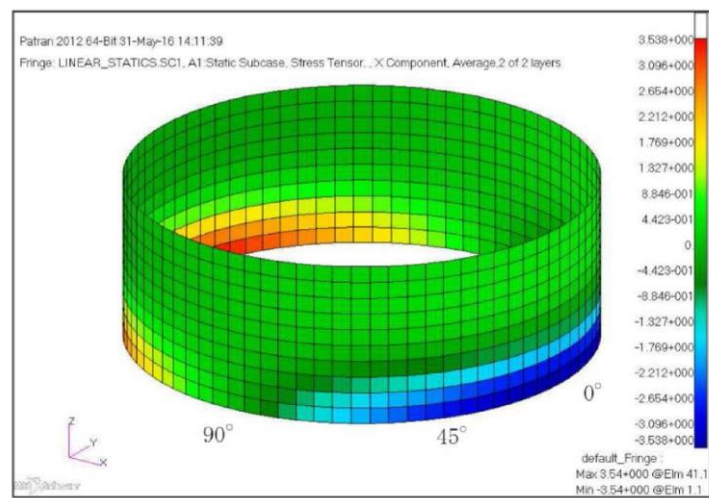
第4-2表 水平地震時の周方向応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,x}(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,y}(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{\phi,c}(\theta)$	SRSS法 $\sigma_{\phi,s}(\theta)$
0° 方向	3.54	0.00	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ)=3.54$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ)=1.42$	3.54
22.5° 方向	3.27	1.35	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(22.5^\circ)=3.81$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(22.5^\circ)=2.66$	3.54
45° 方向	2.50	2.50	3.50 $\sigma_{\phi,c(X)}(45^\circ)=3.50$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(45^\circ)=3.50$	3.54
67.5° 方向	1.35	3.27	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(67.5^\circ)=2.66$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(67.5^\circ)=3.81$	3.54
90° 方向	0.00	3.54	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(90^\circ)=1.42$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(90^\circ)=3.54$	3.54

4.3.3 せん断応力 τ

容器基部における水平地震時のせん断応力コンター図を第4-4図に示し、せん断応力分布を第4-3表に示す。せん断応力は軸方向及び周方向応力とは異なり、最大応力は90° /270° 位置に生じているが、最大応力と最小応力の生じる点が回転しているのみで応力の傾向として最大応力点が異なることについて確認できる。

また、2方向入力時の影響についても軸方向応力、周方向応力



第4-3図 水平地震時周方向応力コンター図

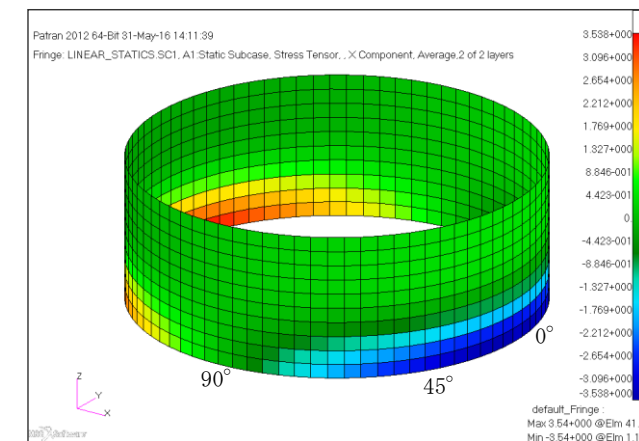
第4-2表 水平地震時の周方向応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,x}(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,y}(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{\phi,c}(\theta)$	SRSS法 $\sigma_{\phi,s}(\theta)$
0° 方向	3.54	0.00	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ)=3.54$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ)=1.42$	3.54
22.5° 方向	3.27	1.35	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(22.5^\circ)=3.81$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(22.5^\circ)=2.66$	3.54
45° 方向	2.50	2.50	3.50 $\sigma_{\phi,c(X)}(45^\circ)=3.50$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(45^\circ)=3.50$	3.54
67.5° 方向	1.35	3.27	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(67.5^\circ)=2.66$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(67.5^\circ)=3.81$	3.54
90° 方向	0.00	3.54	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(90^\circ)=1.42$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(90^\circ)=3.54$	3.54

4.3.3 せん断応力 τ

容器基部における水平地震時のせん断応力コンター図を第4-4図に示し、せん断応力分布を第4-3表に示す。せん断応力は軸方向及び周方向応力とは異なり、最大応力は90° /270° 位置に生じているが、最大応力と最小応力の生じる点が回転しているのみで応力の傾向として最大応力点が異なることについて確認できる。

また、2方向入力時の影響についても軸方向応力、周方向応力



第4-3図 水平地震時周方向応力コンター図 (X方向入力)

第4-2表 水平地震時の周方向応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,x}(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\sigma_{\phi,y}(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_{\phi,c}(\theta)$	SRSS法 $\sigma_{\phi,s}(\theta)$
0° 方向	3.54	0.00	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ)=3.54$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ)=1.42$	3.54
22.5° 方向	3.27	1.35	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(22.5^\circ)=3.81$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(22.5^\circ)=2.66$	3.54
45° 方向	2.50	2.50	3.50 $\sigma_{\phi,c(X)}(45^\circ)=3.50$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(45^\circ)=3.50$	3.54
67.5° 方向	1.35	3.27	3.81 $\sigma_{\phi,c(X)}(67.5^\circ)=2.66$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(67.5^\circ)=3.81$	3.54
90° 方向	0.00	3.54	3.54 $\sigma_{\phi,c(X)}(90^\circ)=1.42$ $\sigma_{\phi,c(Y)}(90^\circ)=3.54$	3.54

4.3.3 せん断応力

容器基部における水平地震時のせん断応力コンター図を第4-4図に示し、せん断応力分布を第4-3表に示す。せん断応力は軸方向及び周方向応力とは異なり、最大応力は90° /270° 位置に生じているが、最大応力と最小応力の生じる点が回転しているのみで応力の傾向として最大応力点が異なることについて確認できる。

また、軸方向応力、周方向応力と同様に中間部 (0° /90° 方

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
----------------------------------	--------------------------	--------------	----

と同様に中間部 (0° /90° 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS 法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\tau_c(\theta)$ 及び $\tau_s(\theta)$ は、水平1方向入力時のせん断応力解析結果 (X 方向入力時応力 $\tau_x(\theta)$ 、Y 方向入力時応力 $\tau_y(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

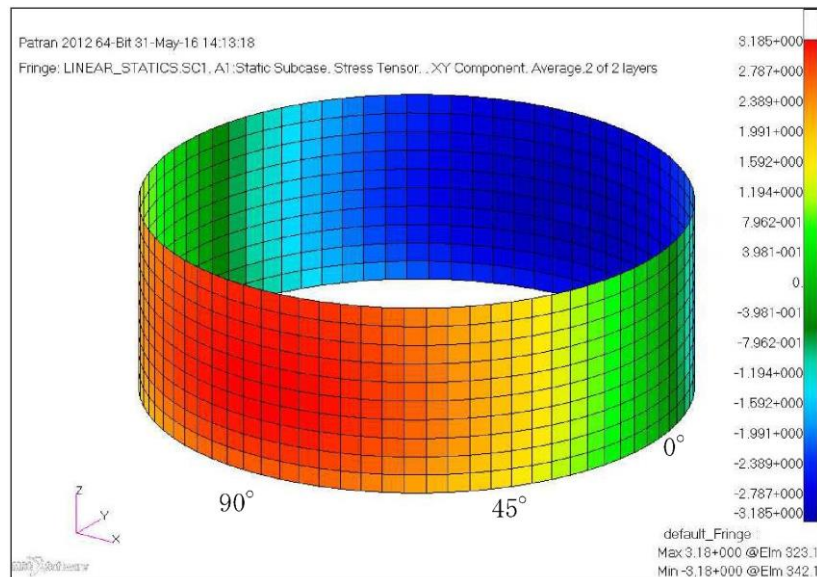
$$\tau_c(\theta) = \max(\tau_{c(X)}(\theta), \tau_{c(Y)}(\theta))$$

ただし、 $\tau_{c(X)}(\theta)$ は $\tau_x(\theta)$ に1、 $\tau_y(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれのせん断応力を組み合わせた応力、 $\tau_{c(Y)}(\theta)$ は $\tau_y(\theta)$ に1、 $\tau_x(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。

$$\begin{aligned} \tau_{c(X)}(\theta) &= \tau_x(\theta) + 0.4 \times \tau_y(\theta) \\ \tau_{c(Y)}(\theta) &= 0.4 \times \tau_x(\theta) + \tau_y(\theta) \end{aligned}$$

<SRSS法>

$$\tau_s(\theta) = \sqrt{\tau_x(\theta)^2 + \tau_y(\theta)^2}$$



第4-4図 水平地震時せん断応力コンター図

と同様に中間部 (0° /90° 方向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS 法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\tau_c(\theta)$ 及び $\tau_s(\theta)$ は、水平1方向入力時のせん断応力解析結果 (X 方向入力時応力 $\tau_x(\theta)$ 、Y 方向入力時応力 $\tau_y(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

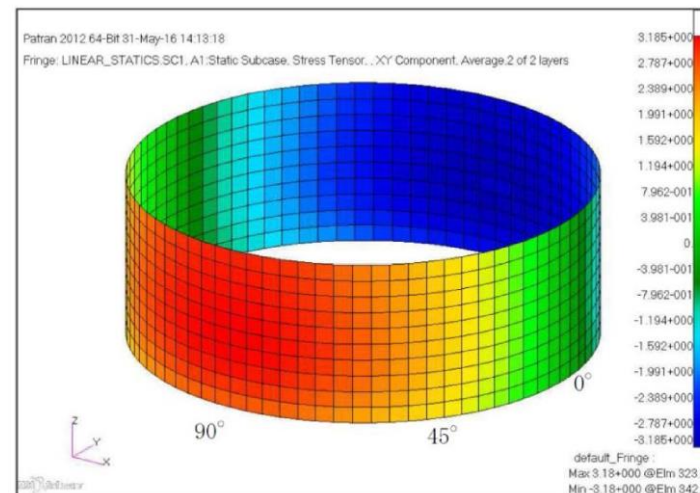
$$\tau_c(\theta) = \max(\tau_{c(X)}(\theta), \tau_{c(Y)}(\theta))$$

ただし、 $\tau_{c(X)}(\theta)$ は $\tau_x(\theta)$ に1、 $\tau_y(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれのせん断応力を組み合わせた応力、 $\tau_{c(Y)}(\theta)$ は $\tau_y(\theta)$ に1、 $\tau_x(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれの応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。

$$\begin{aligned} \tau_{c(X)}(\theta) &= \tau_x(\theta) + 0.4 \times \tau_y(\theta) \\ \tau_{c(Y)}(\theta) &= 0.4 \times \tau_x(\theta) + \tau_y(\theta) \end{aligned}$$

<SRSS法>

$$\tau_s(\theta) = \sqrt{\tau_x(\theta)^2 + \tau_y(\theta)^2}$$



第4-4図 水平地震時せん断応力コンター図

向以外) において2方向入力時の影響が確認できる。なお、組合せ係数法及びSRSS 法のそれぞれを用いた水平2方向入力時の応力 $\tau_c(\theta)$ 及び $\tau_s(\theta)$ は、水平1方向入力時のせん断応力解析結果 (X 方向入力時応力 $\tau_x(\theta)$ 、Y 方向入力時応力 $\tau_y(\theta)$) により、以下のとおり算出する。

<組合せ係数法>

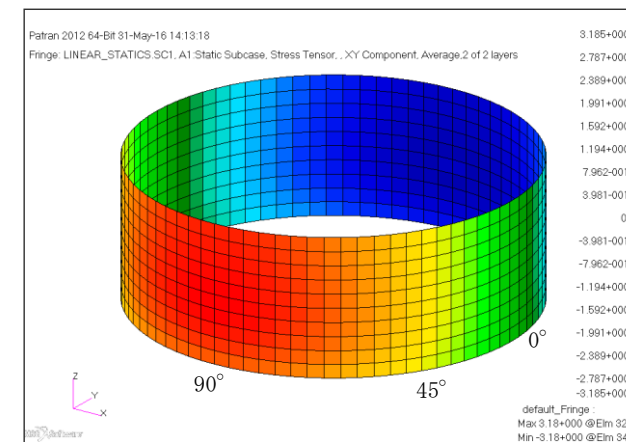
$$\tau_c(\theta) = \text{MAX}(\tau_{c(X)}(\theta), \tau_{c(Y)}(\theta))$$

ただし、 $\tau_{c(X)}(\theta)$ は $\tau_x(\theta)$ に1、 $\tau_y(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれのせん断応力を組み合わせた応力、 $\tau_{c(Y)}(\theta)$ は $\tau_y(\theta)$ に1、 $\tau_x(\theta)$ に0.4の係数を乗じて X・Y 方向入力時それぞれのせん断応力を組み合わせた応力であり、以下のように表される。

$$\begin{aligned} \tau_{c(X)}(\theta) &= \tau_x(\theta) + 0.4 \times \tau_y(\theta) \\ \tau_{c(Y)}(\theta) &= 0.4 \times \tau_x(\theta) + \tau_y(\theta) \end{aligned}$$

<SRSS法>

$$\tau_s(\theta) = \sqrt{\tau_x(\theta)^2 + \tau_y(\theta)^2}$$



第4-4図 水平地震時せん断応力コンター図 (X方向入力)

第4-3表 水平地震時のせん断応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\tau_x(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\tau_y(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\tau_c(\theta)$	SRSS法 $\tau_s(\theta)$
0° 方向	0.00	2.70	2.70 $\tau_{c(X)}(0^\circ)=1.08$ $\tau_{c(Y)}(0^\circ)=2.70$	2.70
22.5° 方向	1.03	2.49	2.91 $\tau_{c(X)}(22.5^\circ)=2.03$ $\tau_{c(Y)}(22.5^\circ)=2.91$	2.70
45° 方向	1.91	1.91	2.67 $\tau_{c(X)}(45^\circ)=2.67$ $\tau_{c(Y)}(45^\circ)=2.67$	2.70
67.5° 方向	2.49	1.03	2.91 $\tau_{c(X)}(67.5^\circ)=2.91$ $\tau_{c(Y)}(67.5^\circ)=2.03$	2.70
90° 方向	2.70	0.00	2.70 $\tau_{c(X)}(90^\circ)=2.70$ $\tau_{c(Y)}(90^\circ)=1.08$	2.70

4.3.4 応力強さ σ

胴の応力強さ σ は、第4-1～3表に示したX方向、Y方向、2方向入力時それぞれの軸方向応力 σ_x 、周方向応力 σ_ϕ 及びせん断応力 τ を組み合わせ、耐震評価結果として用いている。

<水平1方向のうち、X方向入力時の組合せ応力強さ $\sigma_x(\theta)$ >
主応力 $\sigma_{1,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{2,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{3,X}(\theta)$ は以下のとおりに表される。

$$\sigma_{1,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{2,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{3,X}(\theta) = 0$$

第4-3表 水平地震時のせん断応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\tau_x(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\tau_y(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\tau_c(\theta)$	SRSS法 $\tau_s(\theta)$
0° 方向	0.00	2.70	2.70 $\tau_{c(X)}(0^\circ)=1.08$ $\tau_{c(Y)}(0^\circ)=2.70$	2.70
22.5° 方向	1.03	2.49	2.91 $\tau_{c(X)}(22.5^\circ)=2.03$ $\tau_{c(Y)}(22.5^\circ)=2.91$	2.70
45° 方向	1.91	1.91	2.67 $\tau_{c(X)}(45^\circ)=2.67$ $\tau_{c(Y)}(45^\circ)=2.67$	2.70
67.5° 方向	2.49	1.03	2.91 $\tau_{c(X)}(67.5^\circ)=2.91$ $\tau_{c(Y)}(67.5^\circ)=2.03$	2.70
90° 方向	2.70	0.00	2.70 $\tau_{c(X)}(90^\circ)=2.70$ $\tau_{c(Y)}(90^\circ)=1.08$	2.70

4.3.4 応力強さ σ

胴の応力強さ σ は、第4-1～3表に示したX方向、Y方向、2方向入力時それぞれの軸方向応力 σ_x 、周方向応力 σ_ϕ 及びせん断応力 τ を組み合わせ、耐震評価結果として用いている。

<水平1方向のうち、X方向入力時の組合せ応力強さ $\sigma_x(\theta)$ >
主応力 $\sigma_{1,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{2,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{3,X}(\theta)$ は以下のとおりに表される。

$$\sigma_{1,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{2,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{3,X}(\theta) = 0$$

第4-3表 水平地震時のせん断応力分布

角度	X方向入力時 応力 (MPa) $\tau_x(\theta)$	Y方向入力時 応力 (MPa) $\tau_y(\theta)$	2方向入力時応力 (MPa)	
			組合せ係数法 $\tau_c(\theta)$	SRSS法 $\tau_s(\theta)$
0° 方向	0.00	2.70	2.70 $\tau_{c(X)}(0^\circ)=1.08$ $\tau_{c(Y)}(0^\circ)=2.70$	2.70
22.5° 方向	1.03	2.49	2.91 $\tau_{c(X)}(22.5^\circ)=2.03$ $\tau_{c(Y)}(22.5^\circ)=2.91$	2.70
45° 方向	1.91	1.91	2.67 $\tau_{c(X)}(45^\circ)=2.67$ $\tau_{c(Y)}(45^\circ)=2.67$	2.70
67.5° 方向	2.49	1.03	2.91 $\tau_{c(X)}(67.5^\circ)=2.91$ $\tau_{c(Y)}(67.5^\circ)=2.03$	2.70
90° 方向	2.70	0.00	2.70 $\tau_{c(X)}(90^\circ)=2.70$ $\tau_{c(Y)}(90^\circ)=1.08$	2.70

4.3.4 応力強さ σ

胴の応力強さ σ は、第4-1表～第4-3表に示したX方向、Y方向、2方向入力時それぞれの軸方向応力 σ_x 、周方向応力 σ_ϕ 及びせん断応力 τ を組み合わせ、耐震評価結果として用いている。

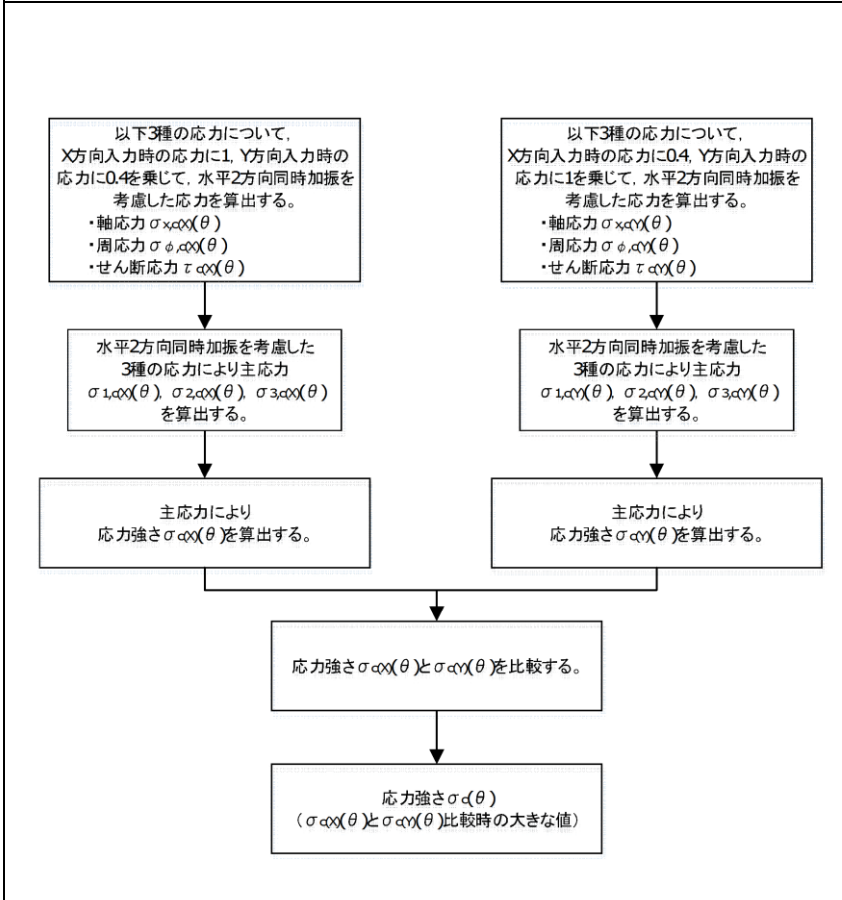
<水平1方向のうち、X方向入力時の組合せ応力強さ $\sigma_x(\theta)$ >
主応力 $\sigma_{1,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{2,X}(\theta)$ 、 $\sigma_{3,X}(\theta)$ は以下のとおりに表される。

$$\sigma_{1,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{z,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{2,X}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,X}(\theta) + \sigma_{\phi,X}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{z,X}(\theta) - \sigma_{\phi,X}(\theta))^2 + 4\tau_X(\theta)^2} \right)$$

$$\sigma_{3,X}(\theta) = 0$$

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>各主応力により、応力強さ $\sigma_x(\theta)$ は以下のとおりとなる。 $\sigma_x(\theta) = \max(\sigma_{1,x}(\theta) - \sigma_{2,x}(\theta) , \sigma_{2,x}(\theta) - \sigma_{3,x}(\theta) , \sigma_{3,x}(\theta) - \sigma_{1,x}(\theta))$</p> <p>なお、Y方向入力時の応力強さ $\sigma_y(\theta)$ は、上記の式におけるXをYに置き換えた式により算出する。</p> <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{z,x}(0^\circ) = 12.28$、第4-2表より $\sigma_{\phi,x}(0^\circ) = 3.54$、第4-3表より $\tau_x(0^\circ) = 0$ であるため</p> $\sigma_{1,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(0)^2} \right) = 12.28$ $\sigma_{2,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(0)^2} \right) = 3.54$ $\sigma_{3,x}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、 $\sigma_x(0^\circ) = \max(12.28 - 3.54 , 3.54 - 0 , 0 - 12.28) = 12.28$</p> <p><組合せ係数法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_c(\theta)$> $\sigma_c(\theta)$ の算出フローを第4-5図に示す。</p>	<p>各主応力により、応力強さ $\sigma_x(\theta)$ は以下のとおりとなる。 $\sigma_x(\theta) = \max(\sigma_{1,x}(\theta) - \sigma_{2,x}(\theta) , \sigma_{2,x}(\theta) - \sigma_{3,x}(\theta) , \sigma_{3,x}(\theta) - \sigma_{1,x}(\theta))$</p> <p>なお、Y方向入力時の応力強さ $\sigma_y(\theta)$ は、上記の式におけるXをYに置き換えた式により算出する。</p> <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{z,x}(0^\circ) = 12.28$、第4-2表より $\sigma_{\phi,x}(0^\circ) = 3.54$、第4-3表より $\tau_x(0^\circ) = 0$ であるため</p> $\sigma_{1,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(0)^2} \right) = 12.28$ $\sigma_{2,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(0)^2} \right) = 3.54$ $\sigma_{3,x}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、 $\sigma_x(0^\circ) = \max(12.28 - 3.54 , 3.54 - 0 , 0 - 12.28) = 12.28$</p> <p><組合せ係数法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_c(\theta)$> $\sigma_c(\theta)$ の算出フローを第4-5図に示す。</p>	<p>各主応力により、応力強さ $\sigma_x(\theta)$ は以下のとおりとなる。 $\sigma_x(\theta) = \max(\sigma_{1,x}(\theta) - \sigma_{2,x}(\theta) , \sigma_{2,x}(\theta) - \sigma_{3,x}(\theta) , \sigma_{3,x}(\theta) - \sigma_{1,x}(\theta))$</p> <p>なお、Y方向入力時の組合せ応力強さ $\sigma_y(\theta)$ は、上記の式におけるXをYに置き換えた式により算出する。</p> <p>ここで、$\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{z,x}(0^\circ) = 12.28$、第4-2表より $\sigma_{\phi,x}(0^\circ) = 3.54$、第4-3表より $\tau_x(0^\circ) = 0$ であるため、</p> $\sigma_{1,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (0.00)^2} \right) = 12.28$ $\sigma_{2,x}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (0.00)^2} \right) = 3.54$ $\sigma_{3,x}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、 $\sigma_x(0^\circ) = \max(12.28 - 3.54 , 3.54 - 0.00 , 0.00 - 12.28) = 12.28$</p> <p><組合せ係数法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_c(\theta)$> $\sigma_c(\theta)$ の算出フローを第4-5図に示す。</p>	



第4-5図 組合せ係数法による応力強さ算出フロー

X方向入力時の応力に1, Y方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力は以下のとおりとなる。

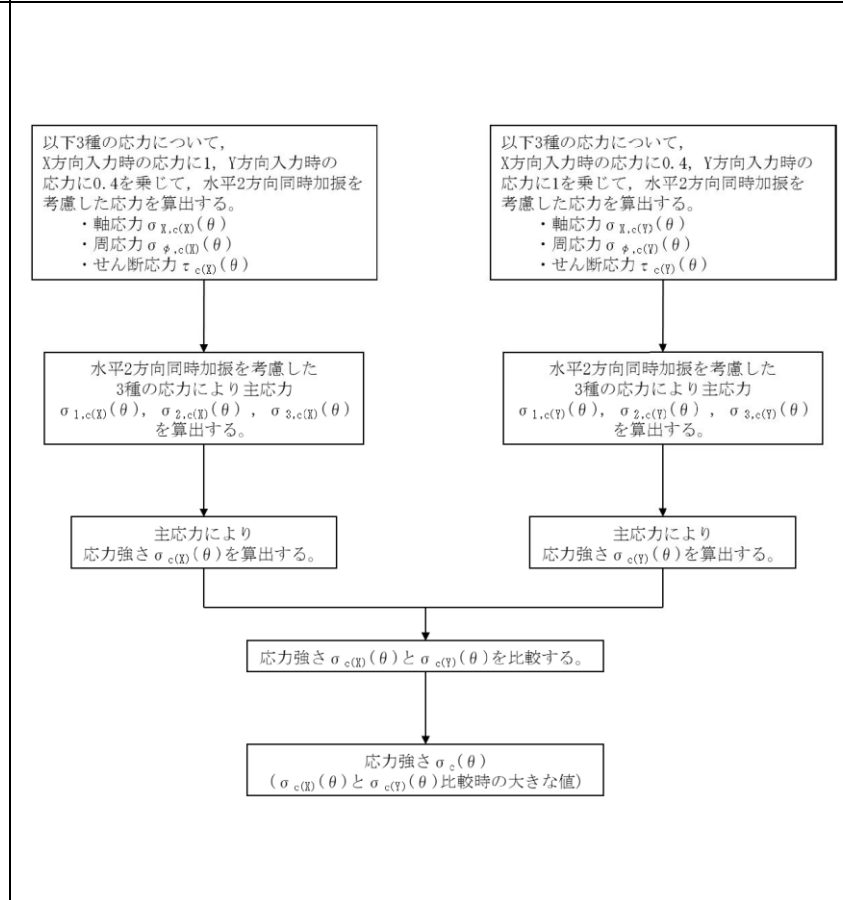
$$\sigma_{x,c(X)}(\theta) = \sigma_{x,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

$$\tau_{c(X)}(\theta) = \tau_X(\theta) + 0.4 \times \tau_Y(\theta)$$

水平2方向同時加振を考慮した各応力により, 主応力 $\sigma_{1,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{2,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{3,c(X)}(\theta)$ は以下のとおりに表示される。

$$\sigma_{1,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$$



第4-5図 組合せ係数法による応力強さ算出フロー

X方向入力時の応力に1, Y方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力は以下のとおりとなる。

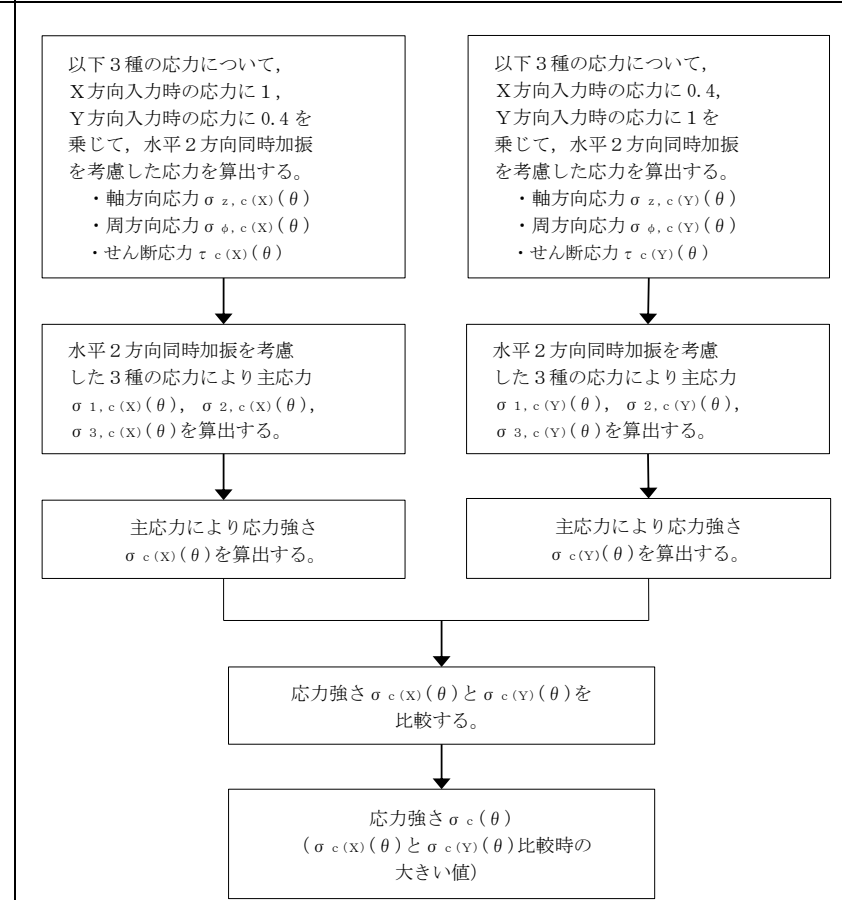
$$\sigma_{x,c(X)}(\theta) = \sigma_{x,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{x,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

$$\tau_{c(X)}(\theta) = \tau_X(\theta) + 0.4 \times \tau_Y(\theta)$$

水平2方向同時加振を考慮した各応力により, 主応力 $\sigma_{1,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{2,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{3,c(X)}(\theta)$ は以下のとおりに表示される。

$$\sigma_{1,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$$



第4-5図 組合せ係数法による応力強さ算出フロー

X方向入力時の応力に1, Y方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力は以下のとおりとなる。

$$\sigma_{z,c(X)}(\theta) = \sigma_{z,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{z,Y}(\theta)$$

$$\sigma_{\phi,c(X)}(\theta) = \sigma_{\phi,X}(\theta) + 0.4 \times \sigma_{\phi,Y}(\theta)$$

$$\tau_{c(X)}(\theta) = \tau_X(\theta) + 0.4 \times \tau_Y(\theta)$$

水平2方向同時加振を考慮した各応力により, 主応力 $\sigma_{1,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{2,c(X)}(\theta)$, $\sigma_{3,c(X)}(\theta)$ は以下のとおりに表示される。

$$\sigma_{1,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{z,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$$

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
$\sigma_{2,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$ $\sigma_{3,c(X)}(\theta) = 0$ <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> $\sigma_{c(X)}(\theta) = \max(\sigma_{1,c(X)}(\theta) - \sigma_{2,c(X)}(\theta) , \sigma_{2,c(X)}(\theta) - \sigma_{3,c(X)}(\theta) , \sigma_{3,c(X)}(\theta) - \sigma_{1,c(X)}(\theta))$ <p>同様に、Y方向入力時の応力に1, X方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力により、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を算出する。</p> <p>この応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ と $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を比較し、大きな値を $\sigma_c(\theta)$ とする。</p> $\sigma_c(\theta) = \max(\sigma_{c(X)}(\theta), \sigma_{c(Y)}(\theta))$ <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{x,c(X)}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_{c(X)}(0^\circ) = 1.08$ であるため、</p> $\sigma_{1,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(1.08)^2} \right) = 12.41$ $\sigma_{2,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(1.08)^2} \right) = 3.41$ $\sigma_{3,c(X)}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> $\sigma_{c(X)}(0^\circ) = \max(12.41 - 3.41 , 3.41 - 0 , 0 - 12.41) = 12.41$ <p>同様に、第4-1表より $\sigma_{x,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ) = 1.42$, 第4-3表より $\tau_{c(Y)}(0^\circ) = 2.70$ であるため</p> $\sigma_{1,c(Y)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 6.38$	$\sigma_{2,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$ $\sigma_{3,c(X)}(\theta) = 0$ <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> $\sigma_{c(X)}(\theta) = \max(\sigma_{1,c(X)}(\theta) - \sigma_{2,c(X)}(\theta) , \sigma_{2,c(X)}(\theta) - \sigma_{3,c(X)}(\theta) , \sigma_{3,c(X)}(\theta) - \sigma_{1,c(X)}(\theta))$ <p>同様に、Y方向入力時の応力に1, X方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力により、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を算出する。</p> <p>この応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ と $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を比較し、大きな値を $\sigma_c(\theta)$ とする。</p> $\sigma_c(\theta) = \max(\sigma_{c(X)}(\theta), \sigma_{c(Y)}(\theta))$ <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{x,c(X)}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_{c(X)}(0^\circ) = 1.08$ であるため、</p> $\sigma_{1,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(1.08)^2} \right) = 12.41$ $\sigma_{2,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(1.08)^2} \right) = 3.41$ $\sigma_{3,c(X)}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> $\sigma_{c(X)}(0^\circ) = \max(12.41 - 3.41 , 3.41 - 0 , 0 - 12.41) = 12.41$ <p>同様に、第4-1表より $\sigma_{x,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ) = 1.42$, 第4-3表より $\tau_{c(Y)}(0^\circ) = 2.70$ であるため</p> $\sigma_{1,c(Y)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 6.38$	$\sigma_{2,c(X)}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,c(X)}(\theta) + \sigma_{\phi,c(X)}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{z,c(X)}(\theta) - \sigma_{\phi,c(X)}(\theta))^2 + 4\tau_{c(X)}(\theta)^2} \right)$ $\sigma_{3,c(X)}(\theta) = 0$ <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> $\sigma_{c(X)}(\theta) = \text{MAX}(\sigma_{1,c(X)}(\theta) - \sigma_{2,c(X)}(\theta) , \sigma_{2,c(X)}(\theta) - \sigma_{3,c(X)}(\theta) , \sigma_{3,c(X)}(\theta) - \sigma_{1,c(X)}(\theta))$ <p>同様に、Y方向入力時の応力に1, X方向入力時の応力に0.4を乗じて組み合わせた水平2方向同時加振を考慮した応力により、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を算出する。</p> <p>この応力強さ $\sigma_{c(X)}(\theta)$ と $\sigma_{c(Y)}(\theta)$ を比較し、大きい値を $\sigma_c(\theta)$ とする。</p> $\sigma_c(\theta) = \text{MAX}(\sigma_{c(X)}(\theta), \sigma_{c(Y)}(\theta))$ <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合、第4-1表より $\sigma_{z,c(X)}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(X)}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_{c(X)}(0^\circ) = 1.08$ であるため、</p> $\sigma_{1,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (1.08)^2} \right) = 12.41$ $\sigma_{2,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (1.08)^2} \right) = 3.41$ $\sigma_{3,c(X)}(0^\circ) = 0$ <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> $\sigma_{c(X)}(0^\circ) = \text{MAX}(12.41 - 3.41 , 3.41 - 0.00 , 0.00 - 12.41) = 12.41$ <p>同様に、第4-1表より $\sigma_{z,c(Y)}(0^\circ) = 4.91$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,c(Y)}(0^\circ) = 1.42$, 第4-3表より $\tau_{c(Y)}(0^\circ) = 2.70$ であるため、</p> $\sigma_{1,c(Y)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times (2.70)^2} \right) = 6.38$	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>$\sigma_{2,c(Y)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4(2.70)^2} \right) = -0.05$</p> <p>$\sigma_{3,c(Y)}(0^\circ) = 0$</p> <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> <p>$\sigma_{c(Y)}(0^\circ) = \max(6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0 , 0 - 6.38) = 6.43$</p> <p>応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ と $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ により、組合せ係数法による水平2方向同時加振時を考慮した応力強さ $\sigma_c(0^\circ)$ は</p> <p>$\sigma_c(0^\circ) = \max(12.41, 6.43) = 12.41$</p> <p>となる。</p> <p><SRSS法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_s(\theta)$></p> <p>主応力 $\sigma_{1,s}(\theta)$, $\sigma_{2,s}(\theta)$, $\sigma_{3,s}(\theta)$ は以下のとおりに表される。</p> <p>$\sigma_{1,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{2,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{3,s} = 0$</p> <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_s(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> <p>$\sigma_s(\theta) = \max(\sigma_{1,s}(\theta) - \sigma_{2,s}(\theta) , \sigma_{2,s}(\theta) - \sigma_{3,s}(\theta) , \sigma_{3,s}(\theta) - \sigma_{1,s}(\theta))$</p> <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合には、第4-1表より $\sigma_{x,s}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,s}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_s(0^\circ) = 2.70$ であるため、</p>	<p>$\sigma_{2,c(X)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4(2.70)^2} \right) = -0.05$</p> <p>$\sigma_{3,c(X)}(0^\circ) = 0$</p> <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> <p>$\sigma_{c(X)}(0^\circ) = \max(6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0 , 0 - 6.38) = 6.43$</p> <p>応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ と $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ により、組合せ係数法による水平2方向同時加振時を考慮した応力強さ $\sigma_c(0^\circ)$ は</p> <p>$\sigma_c(0^\circ) = \max(12.41, 6.43) = 12.41$</p> <p>となる。</p> <p><SRSS法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_s(\theta)$></p> <p>主応力 $\sigma_{1,s}(\theta)$, $\sigma_{2,s}(\theta)$, $\sigma_{3,s}(\theta)$ は以下のとおりに表される。</p> <p>$\sigma_{1,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{2,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{x,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{x,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{3,s}(\theta) = 0$</p> <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_s(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> <p>$\sigma_s(\theta) = \max(\sigma_{1,s}(\theta) - \sigma_{2,s}(\theta) , \sigma_{2,s}(\theta) - \sigma_{3,s}(\theta) , \sigma_{3,s}(\theta) - \sigma_{1,s}(\theta))$</p> <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合には、第4-1表より $\sigma_{x,s}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,s}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_s(0^\circ) = 2.70$ であるため、</p>	<p>$\sigma_{2,c(Y)}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4(2.70)^2} \right) = -0.05$</p> <p>$\sigma_{3,c(Y)}(0^\circ) = 0$</p> <p>となる。したがって、応力強さ $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ は以下のように算出される。</p> <p>$\sigma_{c(Y)}(0^\circ) = \max(6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0.00 , 0.00 - 6.38) = 6.43$</p> <p>応力強さ $\sigma_{c(X)}(0^\circ)$ と $\sigma_{c(Y)}(0^\circ)$ の比較により、組合せ係数法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_c(0^\circ)$ は、</p> <p>$\sigma_c(0^\circ) = \max(12.41, 6.43) = 12.41$</p> <p>となる。</p> <p><SRSS法による水平2方向同時加振を考慮した応力強さ $\sigma_s(\theta)$></p> <p>主応力 $\sigma_{1,s}(\theta)$, $\sigma_{2,s}(\theta)$, $\sigma_{3,s}(\theta)$ は以下のとおりに表される。</p> <p>$\sigma_{1,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) + \sqrt{(\sigma_{z,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{2,s}(\theta) = \frac{1}{2} \left(\sigma_{z,s}(\theta) + \sigma_{\phi,s}(\theta) - \sqrt{(\sigma_{z,s}(\theta) - \sigma_{\phi,s}(\theta))^2 + 4\tau_s(\theta)^2} \right)$</p> <p>$\sigma_{3,s}(\theta) = 0$</p> <p>各主応力により、応力強さ $\sigma_s(\theta)$ は以下のとおりとなる。</p> <p>$\sigma_s(\theta) = \max(\sigma_{1,s}(\theta) - \sigma_{2,s}(\theta) , \sigma_{2,s}(\theta) - \sigma_{3,s}(\theta) , \sigma_{3,s}(\theta) - \sigma_{1,s}(\theta))$</p> <p>ここで $\theta = 0^\circ$ の場合には、第4-1表より $\sigma_{z,s}(0^\circ) = 12.28$, 第4-2表より $\sigma_{\phi,s}(0^\circ) = 3.54$, 第4-3表より $\tau_s(0^\circ) = 2.70$ であるため、</p>	

$$\sigma_{1,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 13.05$$

$$\sigma_{2,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 2.77$$

$$\sigma_{3,s}(0^\circ) = 0$$

となる。したがって、

$$\sigma_s(0^\circ) = \max(|13.05 - 2.77|, |2.77 - 0|, |0 - 13.05|) = 13.05$$

$\theta = 0^\circ$ の場合にSRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さを第4-4表にまとめる。

第4-4表 SRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さ ($\theta = 0^\circ$)

	X	Y	SRSS法	組合せ係数法	
				$1.0 \times X + 0.4 \times Y$	$0.4 \times X + 1.0 \times Y$
$\sigma_x(\theta)$	12.28	0.00	$\sqrt{(12.28^2 + 0.00^2)} = 12.28$	$12.28 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 12.28$	$0.4 \times 12.28 + 1.0 \times 0.00 = 4.91$
$\sigma_y(\theta)$	3.54	0.00	$\sqrt{(3.54^2 + 0.00^2)} = 3.54$	$3.54 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 3.54$	$0.4 \times 3.54 + 1.0 \times 0.00 = 1.42$
$\tau(\theta)$	0.00	2.70	$\sqrt{(0.00^2 + 2.70^2)} = 2.70$	$0.00 \times 1.0 + 2.70 \times 0.4 = 1.08$	$0.00 \times 0.4 + 2.70 \times 1.0 = 2.70$
$\sigma_1(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 13.05$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 1.08^2}] = 12.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 6.38$
$\sigma_2(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 2.77$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 1.08^2}] = 3.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times 2.70^2}] = -0.05$
$\sigma_3(\theta)$	-	-	0	0	0
$\sigma(\theta)$	-	-	MAX (13.05 - 2.77 , 2.77 - 0 , 0 - 13.05) = 13.05	MAX (12.41 - 3.41 , 3.41 - 0 , 0 - 12.41) = 12.41	MAX (6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0 , 0 - 6.38) = 6.43

(注) 本表記載の数値は計算例を示すものであり、実際の評価とは桁数処理の関係上、一致しないことがある。

$$\sigma_{1,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 13.05$$

$$\sigma_{2,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4(2.70)^2} \right) = 2.77$$

$$\sigma_{3,s}(0^\circ) = 0$$

となる。したがって、

$$\sigma_s(0^\circ) = \max(|13.05 - 2.77|, |2.77 - 0|, |0 - 13.05|) = 13.05$$

$\theta = 0^\circ$ の場合にSRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さを第4-4表にまとめる。

第4-4表 SRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さ ($\theta = 0^\circ$)

	X	Y	SRSS法	組合せ係数法	
				$1.0 \times X + 0.4 \times Y$	$0.4 \times X + 1.0 \times Y$
$\sigma_x(\theta)$	12.28	0.00	$\sqrt{(12.28^2 + 0.00^2)} = 12.28$	$12.28 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 12.28$	$0.4 \times 12.28 + 1.0 \times 0.00 = 4.91$
$\sigma_y(\theta)$	3.54	0.00	$\sqrt{(3.54^2 + 0.00^2)} = 3.54$	$3.54 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 3.54$	$0.4 \times 3.54 + 1.0 \times 0.00 = 1.42$
$\tau(\theta)$	0.00	2.70	$\sqrt{(0.00^2 + 2.70^2)} = 2.70$	$0.00 \times 1.0 + 2.70 \times 0.4 = 1.08$	$0.00 \times 0.4 + 2.70 \times 1.0 = 2.70$
$\sigma_1(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 13.05$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 1.08^2}] = 12.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 6.38$
$\sigma_2(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 2.70^2}] = 2.77$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times 1.08^2}] = 3.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times 2.70^2}] = -0.05$
$\sigma_3(\theta)$	-	-	0	0	0
$\sigma(\theta)$	-	-	MAX (13.05 - 2.77 , 2.77 - 0 , 0 - 13.05) = 13.05	MAX (12.41 - 3.41 , 3.41 - 0 , 0 - 12.41) = 12.41	MAX (6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0 , 0 - 6.38) = 6.43

(注) 本表記載の数値は計算例を示すものであり、実際の評価とは桁数処理の関係上、一致しないことがある。

$$\sigma_{1,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (2.70)^2} \right) = 13.05$$

$$\sigma_{2,s}(0^\circ) = \frac{1}{2} \left(12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (2.70)^2} \right) = 2.77$$

$$\sigma_{3,s}(0^\circ) = 0$$

となる。したがって、

$$\sigma_s(0^\circ) = \max(|13.05 - 2.77|, |2.77 - 0.00|, |0.00 - 13.05|) = 13.05$$

$\theta = 0^\circ$ の場合にSRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さを第4-4表にまとめる。

第4-4表 SRSS法, 組合せ係数法を用いて算出した応力強さ ($\theta = 0^\circ$)

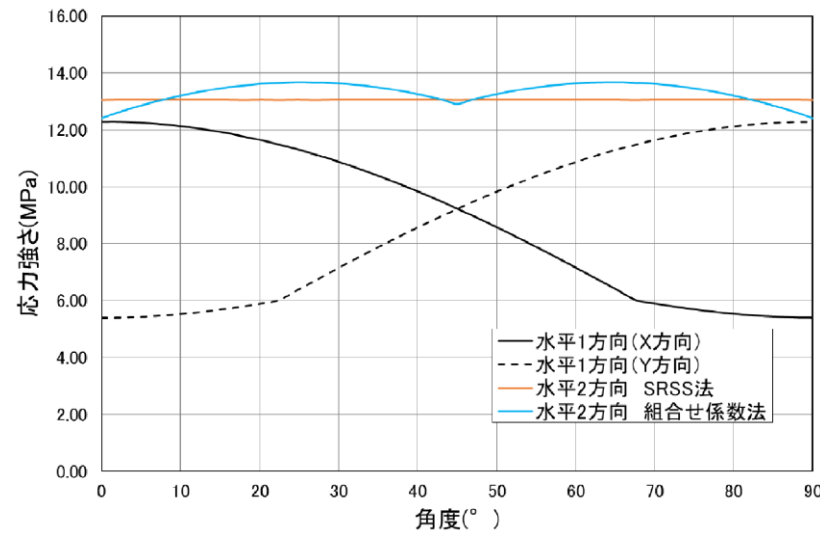
	X方向 入力時	Y方向 入力時	SRSS法	組合せ係数法	
				$1.0 \times X + 0.4 \times Y$	$0.4 \times X + 1.0 \times Y$
$\sigma_x(\theta)$	12.28	0.00	$\sqrt{(12.28^2 + 0.00^2)} = 12.28$	$12.28 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 12.28$	$0.4 \times 12.28 + 1.0 \times 0.00 = 4.91$
$\sigma_y(\theta)$	3.54	0.00	$\sqrt{(3.54^2 + 0.00^2)} = 3.54$	$3.54 \times 1.0 + 0.00 \times 0.4 = 3.54$	$0.4 \times 3.54 + 1.0 \times 0.00 = 1.42$
$\tau(\theta)$	0.00	2.70	$\sqrt{(0.00^2 + 2.70^2)} = 2.70$	$0.00 \times 1.0 + 2.70 \times 0.4 = 1.08$	$0.00 \times 0.4 + 2.70 \times 1.0 = 2.70$
$\sigma_1(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (2.70)^2}] = 13.05$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 + \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (1.08)^2}] = 12.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 + \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times (2.70)^2}] = 6.38$
$\sigma_2(\theta)$	-	-	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (2.70)^2}] = 2.77$	$1/2 \times [12.28 + 3.54 - \sqrt{(12.28 - 3.54)^2 + 4 \times (1.08)^2}] = 3.41$	$1/2 \times [4.91 + 1.42 - \sqrt{(4.91 - 1.42)^2 + 4 \times (2.70)^2}] = -0.05$
$\sigma_3(\theta)$	-	-	0.00	0.00	0.00
$\sigma(\theta)$	-	-	MAX (13.05 - 2.77 , 2.77 - 0.00 , 0.00 - 13.05) = 13.05	MAX (12.41 - 3.41 , 3.41 - 0.00 , 0.00 - 12.41) = 12.41	MAX (6.38 - (-0.05) , -0.05 - 0.00 , 0.00 - 6.38) = 6.43

注1: 本表記載の数値は計算例を示すものであり、実際の評価とは桁数処理の関係上、一致しないことがある。

算出した応力強さの分布及び分布図を第4-5表及び第4-6図に示す。

第4-5表 水平地震時の応力強さ分布

角度	X方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_x(\theta)$	Y方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_y(\theta)$	2方向入力時応力強さ(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_c(\theta)$	SRSS法 $\sigma_s(\theta)$
0° 方向	12.28	5.40	12.41	13.04
22.5° 方向	11.47	6.03	13.64	13.04
45° 方向	9.22	9.22	12.91	13.04
67.5° 方向	6.03	11.47	13.64	13.04
90° 方向	5.40	12.28	12.41	13.04



第4-6図 水平地震時応力強さ分布図

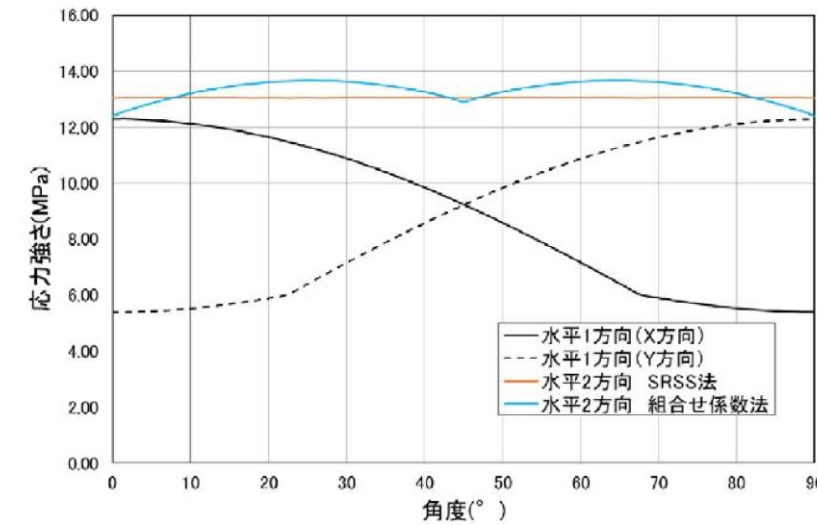
応力強さはSRSS法では全方向において一定であるのに対して、組合せ係数法では24.75° /65.25° 方向に2つのピークをもつ分布となった。応力強さは0° /45° /90° 方向付近ではSRSS法の方が組合せ係数法に比べ大きな値となるのに対して、組合せ係数法がピークを持つ24.75° /65.25° 方向付近ではSRSS法を約5%上回る結果となった。

水平2方向入力時のSRSS法による最大応力強さは水平1方向入力時の最大応力強さに対して6%上回る程度であり(第4-6表参照)、水平2方向による影響は軽微と言える。一方、水平2方向入力時の組合せ係数法による最大応力強さについては、水平1方向

算出した応力強さの分布及び分布図を第4-5表及び第4-6図に示す。

第4-5表 水平地震時の応力強さ分布

角度	X方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_x(\theta)$	Y方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_y(\theta)$	2方向入力時応力強さ(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_c(\theta)$	SRSS法 $\sigma_s(\theta)$
0° 方向	12.28	5.40	12.41	13.04
22.5° 方向	11.47	6.03	13.64	13.04
45° 方向	9.22	9.22	12.91	13.04
67.5° 方向	6.03	11.47	13.64	13.04
90° 方向	5.40	12.28	12.41	13.04



第4-6図 水平地震時応力強さ分布図

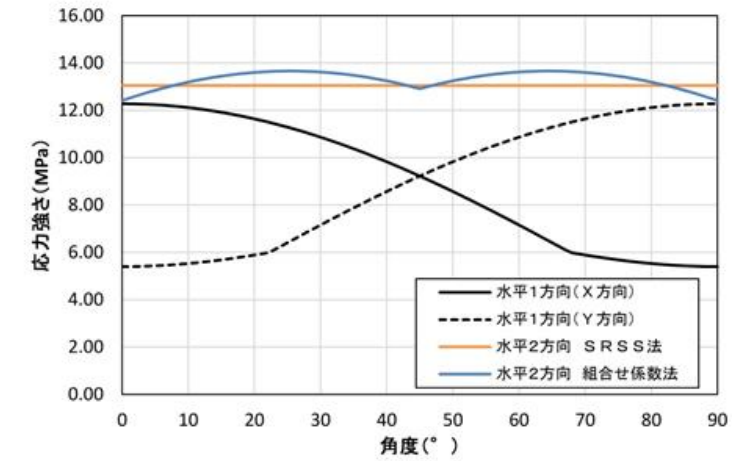
応力強さはSRSS法では全方向において一定であるのに対して、組合せ係数法では24.75° /65.25° 方向に2つのピークをもつ分布となった。応力強さは0° /45° /90° 方向付近ではSRSS法の方が組合せ係数法に比べ大きな値となるのに対して、組合せ係数法がピークを持つ24.75° /65.25° 方向付近ではSRSS法を約5%上回る結果となった。

水平2方向入力時のSRSS法による最大応力強さは水平1方向入力時の最大応力強さに対して6%上回る程度であり(第4-6表参照)、水平2方向による影響は軽微と言える。一方、水平2方向入力時の組合せ係数法による最大応力強さについては、水平1方

算出した応力強さの分布及び分布図を第4-5表及び第4-6図に示す。

第4-5表 水平地震時の応力強さ分布

角度	X方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_x(\theta)$	Y方向入力時 応力強さ(MPa) $\sigma_y(\theta)$	2方向入力時応力強さ(MPa)	
			組合せ係数法 $\sigma_c(\theta)$	SRSS法 $\sigma_s(\theta)$
0° 方向	12.28	5.40	12.41	13.04
22.5° 方向	11.47	6.03	13.64	13.04
45° 方向	9.22	9.22	12.91	13.04
67.5° 方向	6.03	11.47	13.64	13.04
90° 方向	5.40	12.28	12.41	13.04



第4-6図 水平地震時応力強さ分布図

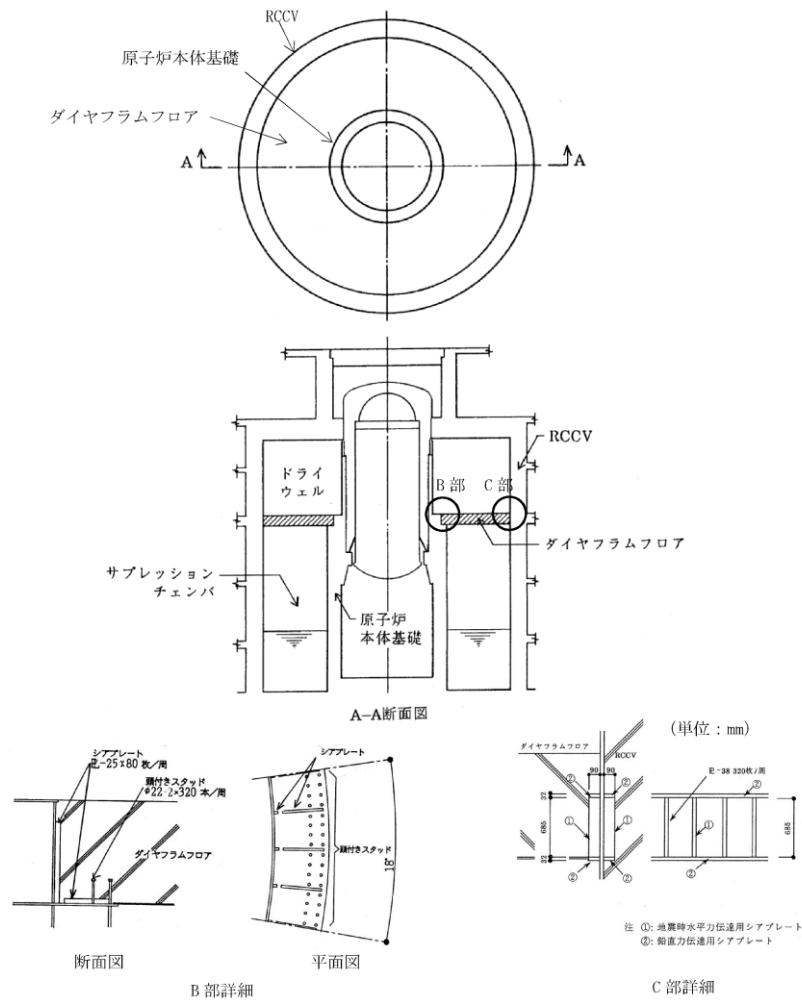
応力強さは、SRSS法では全方向において一定であるのに対し、組合せ係数法では24.75° /65.25° 方向に2つのピークを持つ分布となった。応力強さは0° /45° /90° 方向付近ではSRSS法の方が組合せ係数法に比べ大きな値となるのに対して、組合せ係数法がピークを持つ24.75° /65.25° 方向付近ではSRSS法を約5%上回る結果となった。

水平2方向入力時のSRSS法による最大応力強さは水平1方向入力時の最大応力強さに対して6%上回る程度であり(第4-6表参照)、水平2方向による影響は軽微といえる。一方、水平2方向入力時の組合せ係数法による最大応力強さについては、水

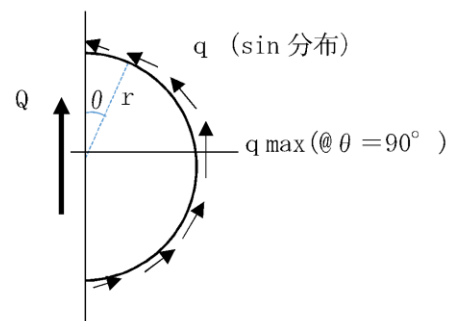
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																	
<p>入力時の最大応力強さに対して11%上回る結果となった。これは水平2方向の影響軽微と判断する基準（応力の増分が1割）を超えているが、本検討においては水平地震力のみを考慮しており、実際の耐震評価においては水平地震力以外に自重、内圧及び鉛直地震力等を考慮して評価を実施することから、水平2方向を考慮した際の応力強さの増分は小さくなる。このため、水平2方向による影響は軽微であると考えられる。</p> <p>第4-6表 水平地震時の最大応力強さ及び水平2方向による影響</p> <table border="1" data-bbox="172 653 928 827"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大応力強さ [MPa]</th> <th>水平2方向/水平1方向最大応力強さ比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平1方向入力</td> <td>12.28</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">水平2方向入力</td> <td>SRSS法</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>組合せ係数法</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table>		最大応力強さ [MPa]	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比	水平1方向入力	12.28	—	水平2方向入力	SRSS法	1.06	組合せ係数法	1.11	<p>向入力時の最大応力強さに対して11%上回る結果となった。これは水平2方向の影響軽微と判断する基準（応力の増分が1割）を超えているが、本検討においては水平地震力のみを考慮しており、実際の耐震評価においては水平地震力以外に自重、内圧及び鉛直地震力等を考慮して評価を実施することから、水平2方向を考慮した際の応力強さの増分は小さくなる。このため、水平2方向による影響は軽微であると考えられる。</p> <p>第4-6表 水平地震時の最大応力強さ及び水平2方向による影響</p> <table border="1" data-bbox="964 674 1715 848"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大応力強さ (MPa)</th> <th>水平2方向/水平1方向最大応力強さ比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平1方向入力</td> <td>12.28</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">水平2方向入力</td> <td>SRSS法</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>組合せ係数法</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table>		最大応力強さ (MPa)	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比	水平1方向入力	12.28	—	水平2方向入力	SRSS法	1.06	組合せ係数法	1.11	<p>平1方向入力時の最大応力強さに対して11%上回る結果となった。これは水平2方向の影響軽微と判断する基準（応力の増分が1割）を超えているが、本検討においては水平地震力のみを考慮しており、実際の耐震評価においては水平地震力以外に自重、内圧及び鉛直地震力等を考慮して評価を実施することから、水平2方向を考慮した際の応力強さの増分は小さくなる。このため、水平2方向による影響は軽微であると考えられる。</p> <p>第4-6表 水平地震時の最大応力強さ及び水平2方向による影響</p> <table border="1" data-bbox="1762 716 2496 869"> <thead> <tr> <th></th> <th>最大応力強さ (MPa)</th> <th>水平2方向/水平1方向最大応力強さ比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水平1方向入力</td> <td>12.28</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">水平2方向入力</td> <td>SRSS法</td> <td>1.06</td> </tr> <tr> <td>組合せ係数法</td> <td>1.11</td> </tr> </tbody> </table>		最大応力強さ (MPa)	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比	水平1方向入力	12.28	—	水平2方向入力	SRSS法	1.06	組合せ係数法	1.11	
	最大応力強さ [MPa]	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比																																		
水平1方向入力	12.28	—																																		
水平2方向入力	SRSS法	1.06																																		
	組合せ係数法	1.11																																		
	最大応力強さ (MPa)	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比																																		
水平1方向入力	12.28	—																																		
水平2方向入力	SRSS法	1.06																																		
	組合せ係数法	1.11																																		
	最大応力強さ (MPa)	水平2方向/水平1方向最大応力強さ比																																		
水平1方向入力	12.28	—																																		
水平2方向入力	SRSS法	1.06																																		
	組合せ係数法	1.11																																		

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>5. 水平2方向同時加振の影響評価について (ダイヤフラムフロア)</u></p> <p>5.1 はじめに 本項は、ダイヤフラムフロアに対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>5.2 ダイヤフラムフロアの構造 ダイヤフラムフロアは鉄筋コンクリート製格納容器（以下「RCCV」という。）をドライウエルとサプレッション・チェンバに仕切る構造物である。ダイヤフラムフロアは鉄筋コンクリート製のスラブであり、RCCV及び原子炉本体基礎で支持されている。ダイヤフラムフロアとRCCVの接合部にはシアプレートが放射状に設置されており、円周方向及び鉛直方向の力の伝達を行う。原子炉本体基礎との接合部には、ダイヤフラムフロアが原子炉本体基礎に上載する構造とし、原子炉本体基礎上面にシアプレート及び頭付きスタッドが放射状に設置されており、円周・半径方向力の伝達を行う（第5-1図）。</p> <p>5.3 現行評価の手法 ダイヤフラムフロアに作用する水平方向の地震力は、NS, EW 方向のうち最大となるものを用いる。 鉄筋コンクリートスラブは軸力、曲げ応力により発生する引張応力度、圧縮応力度及び面外せん断力について評価を実施している。 シアプレート及び頭付きスタッドは、地震時の水平力又は鉛直力によるせん断応力度と曲げモーメントによる曲げ応力度について評価を実施している。</p> <p>5.4 水平2 方向同時加振の影響 鉄筋コンクリートスラブに作用する荷重は鉛直方向の荷重が支配的であり、水平2方向の地震を組み合わせた場合でも、引張応力度、圧縮応力度及び面外せん断力に与える影響は軽微である。 地震時にダイヤフラムフロア全体に加わる水平力Q とした場合、ダイヤフラムフロア端部に加わる水平力q はsin 分布として与えている（第5-2図）ため、地震方向との角度θ が90° の位置で最大となることから、NS, EW 方向で最大となる地震力の位置は異なる（第5-3図）。</p>			<p>・炉型の違い 【柏崎 6/7】 ⑬の相違</p>

さらに、水平2方向同時加振時の水平力の合力は、水平1方向加振時の最大の水平力と比較し、SRSS法を用いた場合は同値、組合せ係数法を用いた場合は最大で約1.08 倍の値となる (第5-4図) ため、水平2方向同時加振の影響は軽微である。

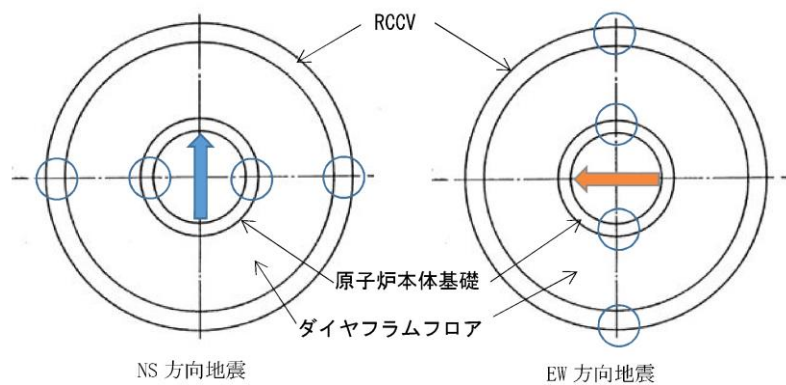


第5-1図 ダイヤモンドフロアの構造 (6号炉の例)



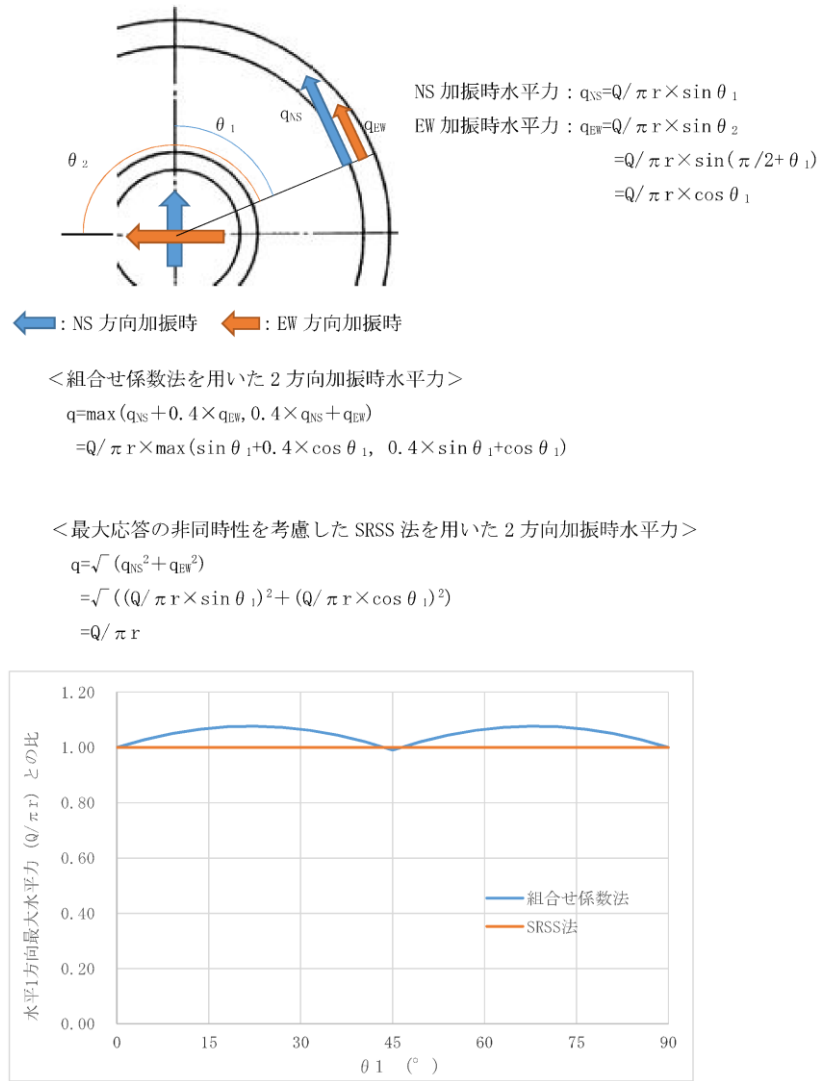
Q:地震時にダイヤフラムフロア全体が受ける水平力
 q:ダイヤフラム端部に作用する水平力
 r:ダイヤフラムフロア半径

第5-2図 ダイヤフラムフロア端部における水平力の分布



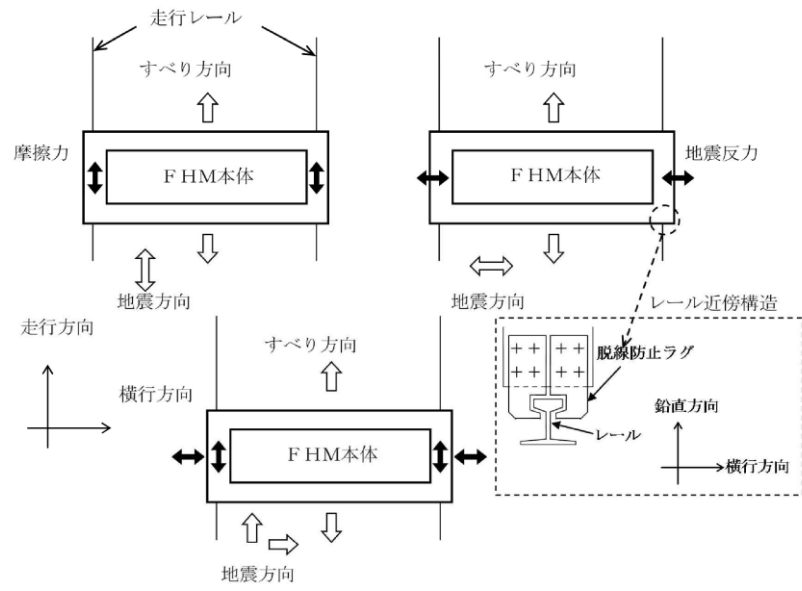
○ 地震時にシアプレート及び頭付きスタッドが受ける水平力が最大となる位置

第5-3図 シアプレート及び頭付きスタッドに与える各方向地震による最大水平力発生点

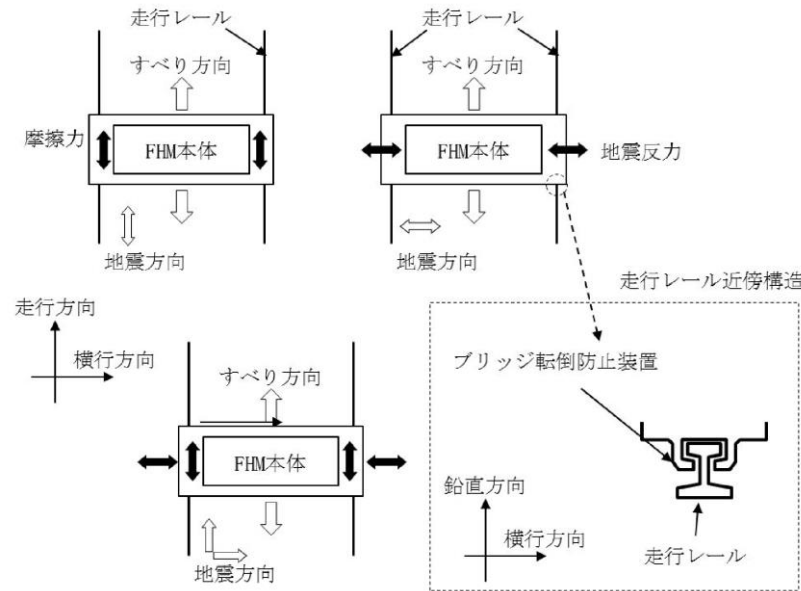


第5-4図 水平2方向同時加振時の水平力分布について

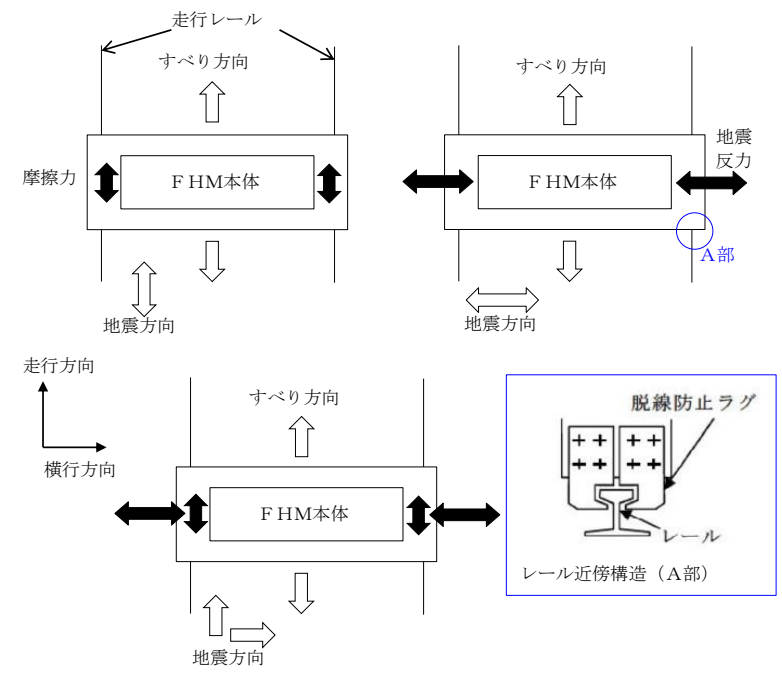
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>6 水平2方向同時加振の影響評価について (燃料取替機)</p> <p>6.1 はじめに</p> <p>本項は、燃料取替機 (以下「FHM」という。) に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>6.2 現行評価の手法</p> <p>FHM はレール上を車輪で移動する構造であるため、基本的には建屋との固定はないが、地震時に横行方向 (走行レールに対し直角方向) にすべりが生じた場合は、レールに沿って取り付けられている脱線防止ラグがレールの側面と接触し、FHMのすべりを制限する構造となっている。つまり、ラグとレールが接触し、FHMが横行方向に建屋と固定された体系では、地震入力にFHM本体へそのまま伝達されることが想定される。</p> <p>一方、走行方向 (走行レールの長手方向) については、FHMの車輪とレールの接触面 (踏面) を介してFHM本体へと荷重が伝達される構造であり、その荷重は摩擦力により制限されるため、地震入力により生じる荷重は軽微 (FHM本体への影響は軽微) と考えられる。</p> <p>上記より、FHM本体の耐震評価では横行方向に対する地震応答が支配的であり、走行方向に対しては比較的軽微であると考えられるため、水平2方向同時加振の考慮として、耐震性評価で走行方向の地震応答を追加で組み合わせたとしても、従来評価の応答結果への影響は小さいと考えられる。</p> <p>なお、FHMについては、鉛直地震動が従来の静的地震力から動的地震力へ変更となっていることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向同時加振を想定した場合の現行評価の妥当性について今後の詳細検討において行うこととする。</p>	<p>5 水平2方向同時加振の影響評価について (燃料交換機)</p> <p>5.1 はじめに</p> <p>本項は、燃料交換機 (以下「FHM」という。) に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>5.2 現行評価の手法</p> <p>FHMはレール上を車輪で移動する構造であるため、基本的には建屋との固定はないが、地震時に横行方向 (走行レールに対し直角方向) にすべりが生じた場合は、レールに沿って取り付けられているブリッジ転倒防止装置がレールの側面と接触し、FHMのすべりを制限する構造となっている。つまり、ブリッジ転倒防止装置とレールが接触し、FHMが横行方向に建屋と固定された体系では、地震入力にFHM本体へそのまま伝達されることが想定される。</p> <p>一方、走行方向 (走行レールの長手方向) については、FHMの車輪とレールの接触面 (踏面) を介してFHM本体へと荷重が伝達される構造であり、その荷重は摩擦力により制限されるため、地震入力により生じる荷重は軽微 (FHM本体への影響は軽微) と考えられる。</p> <p>上記より、FHM本体の耐震評価では横行方向に対する地震応答が支配的であり、走行方向に対しては比較的軽微であると考えられるため、水平2方向同時加振の考慮として、耐震性評価で走行方向の地震応答を追加で組み合わせたとしても、従来評価の応答結果への影響は小さいと考えられる。</p> <p>なお、FHMについては、鉛直地震動が従来の静的地震力から動的地震力へ変更となっていることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向同時加振を想定した場合の現行評価の妥当性について今後の詳細検討において行うこととする。</p>	<p>5. 水平2方向同時加振の影響評価について (燃料取替機)</p> <p>5.1 はじめに</p> <p>本項は、燃料取替機 (以下「FHM」という。) に対する水平2方向同時加振の影響についてまとめたものである。</p> <p>5.2 現行評価の手法</p> <p>FHMはレール上を車輪で移動する構造であるため、基本的には建屋との固定はないが、地震時に横行方向 (走行レールに対し直角方向) にすべりが生じた場合は、レールに沿って取り付けられている脱線防止ラグがレールの側面と接触し、FHMのすべりを制限する構造となっている。つまり、ラグとレールが接触し、FHMが横行方向に建屋と固定された体系では、地震入力にFHM本体へそのまま伝達されることが想定される。</p> <p>一方、走行方向 (走行レールの長手方向) については、FHMの車輪とレールの接触面 (踏面) を介してFHM本体へと荷重が伝達される構造であり、その荷重は摩擦力により制限されるため、地震入力により生じる荷重は軽微 (FHM本体への影響は軽微) と考えられる。</p> <p>上記より、FHM本体の耐震評価では、横行方向に対する地震応答が支配的であり、走行方向に対しては比較的軽微であると考えられるため、水平2方向同時加振の考慮として、耐震性評価で走行方向の地震応答を追加で組み合わせたとしても、従来評価の応答結果への影響は小さいと考えられる。</p> <p>なお、FHMについては、鉛直地震動が従来の静的地震力から動的地震力へ変更となっていることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向同時加振を想定した場合の現行評価の妥当性について今後詳細検討を行うこととする。</p>	



第6-1図 燃料取替機の負担する水平地震荷重

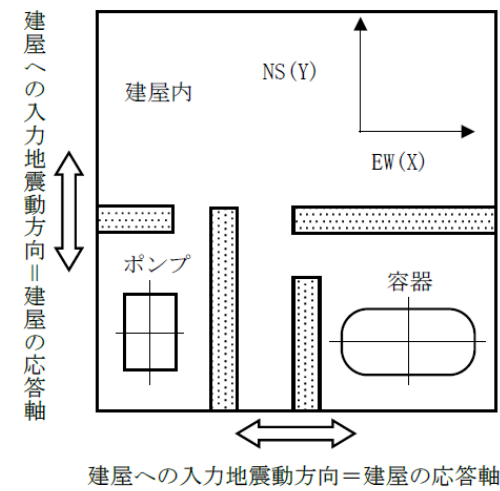


第5-1図 燃料交換機の負担する水平地震荷重

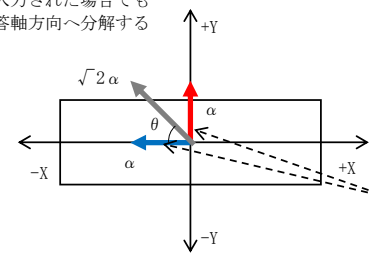


第5-1図 燃料取替機の負担する水平地震荷重

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>6 水平2方向同時加振の影響評価について（応答軸が明確である設備）</p> <p>6.1 はじめに</p> <p>本項は、応答軸が明確である設備について、水平2方向の地震力を考慮した場合においても設備の有する耐震性に対して影響軽微であることを説明するものである。</p> <p>6.2 設備の有する耐震性に対して影響軽微であることの説明</p> <p>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が明確な設備（以下、「応答軸が明確な設備」という。）があり、このような設備については従来設計手法として、解析時にNS・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を設備のX方向及びY方向から入力し、最大応答で評価する等、保守的な評価を実施している。このような応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力による影響が懸念されるようなことはないと考える。その理由を以下に示す。</p> <p>応答軸が明確な設備については、従来設計手法においてもNS・EW方向の包絡した地震力を設備の各応答軸（第6-1図X、Y方向）へ入力しているため、設備にとって厳しい方向となる弱軸方向への入力を用いた評価を実施している。</p> <p>水平2方向の地震力が合成され、設備の応答軸に対して斜めに地震力が入力される場合でも、<u>応答軸が明確な設備は対角方向へ転倒し難く、設備の応答軸方向へ応答し易いため、応答はそれぞれの応答軸方向（弱軸／強軸）に分解される。</u>また、強軸方向に比べて転倒し易い弱軸方向が、最も厳しい条件となるため、実質的には弱軸方向に1方向を入力した場合の応答レベルと同等となる。</p> <p><u>さらに各方向における最大値の生起時刻の非同時性を考慮すると、さらにその影響は小さくなり、弱軸1方向入力による評価と大きく変わらない結果となる。</u></p> <p><u>なお、設計手法として、NS・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を入力して保守的な評価を実施している場合も考えると、応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力を考慮した場合においても影響軽微であることが分かる。</u></p>	<p><u>6. 水平2方向同時加振の影響評価について（応答軸が明確である設備）</u></p> <p>6.1 はじめに</p> <p>本項は、応答軸が明確である設備について、水平2方向の地震力を考慮した場合においても設備の有する耐震性に対して影響軽微であることを説明するものである。</p> <p>6.2 設備の有する耐震性に対して影響軽微であることの説明</p> <p>設備の応答軸（<u>弱軸・強軸</u>）の方向、あるいは厳しい応力が発生する向きが明確な設備（以下、「応答軸が明確な設備」という。）があり、このような設備については従来設計手法として、解析時にNS・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を設備のX方向及びY方向から入力し、最大応答で評価する等、保守的な評価を実施している。このような応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力による従来設計手法への影響が懸念されるようなことはないと考える。その理由を以下に示す。</p> <p>応答軸が明確な設備については、従来設計手法においても<u>建物・構築物のNS・EW方向の応答を包絡した地震力を設備の各応答軸（第6-1図 X、Y方向）へ入力しているため、設備にとって厳しい方向となる弱軸方向への入力を用いた評価を実施している。</u></p> <p><u>水平2方向の地震力を想定した場合、2方向の地震力が合成されるとすると、最大値が同時に発生する場合、最大で$\sqrt{2}$倍の大きさの入力となることが考えられるが、</u>応答軸が明確な設備は対角方向へ転倒し難く、設備の応答軸方向へ応答し易いため、応答はそれぞれの応答軸方向（弱軸／強軸）に分解され、<u>強軸側の応答は十分に小さくなる。</u>また、強軸方向に比べて転倒し易い弱軸方向が、最も厳しい条件となるため、実質的には弱軸方向に1方向を入力した場合の応答レベルと同等となる。各方向における最大値の生起時刻の非同時性を考慮すると、さらにその影響は小さくなり、弱軸1方向入力による評価と大きく変わらない結果となる。</p> <p>設計手法としてNS・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を入力して保守的な評価を実施していることも考えると、<u>応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力を考慮した場合においても影響軽微であるといえる。</u></p>	<p>・記載の充実 【柏崎6/7】 ⑭の相違</p>



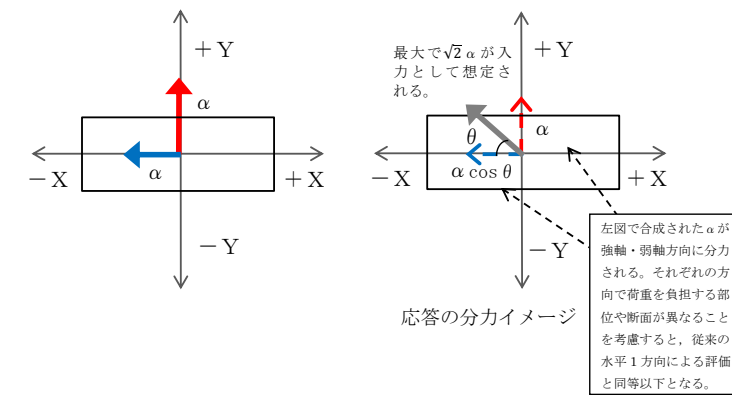
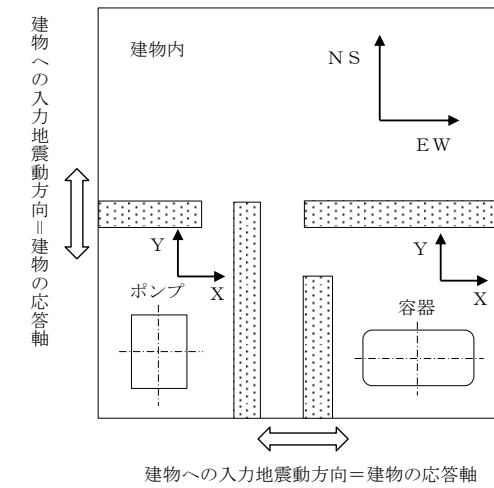
斜め方向が入力された場合でも
応答は各応答軸方向へ分解する



強軸方向 (青) に比べて転倒し易い
弱軸方向 (赤) が最弱条件となる。
→従来設計手法においても、弱軸
方向での水平1方向による評価を
実施しているため評価結果は同等
以下となる。

第6-1図 水平2方向同時加振時の応答イメージ

上述の考え方は、設備の応答軸の方向と入力方向の関係によるものであることから、部位・応力分類によらず、各設備の耐震評価における入力方法によって影響軽微か否かを判断できると考える。第6-1表に応答軸が明確な設備の例を示す。



第6-1図 水平2方向同時加振時の応答イメージ

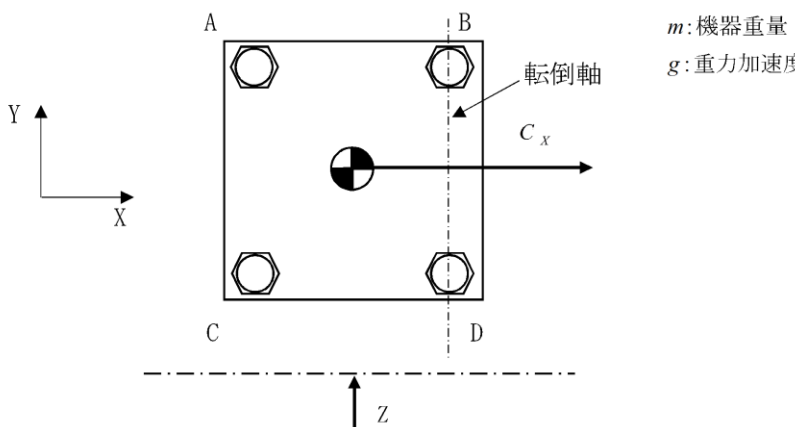
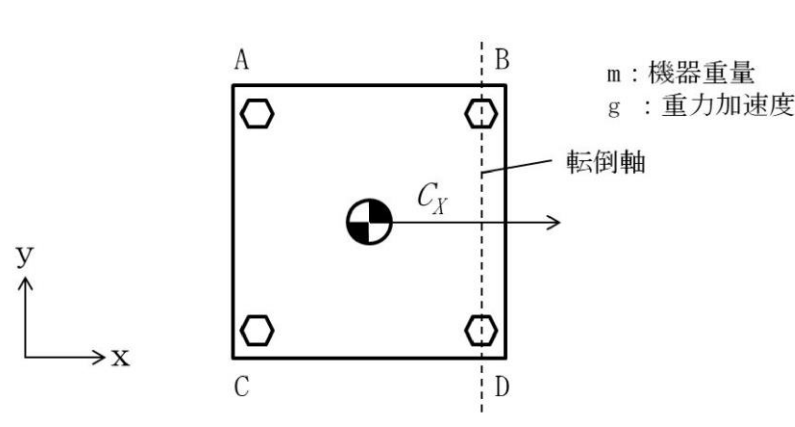
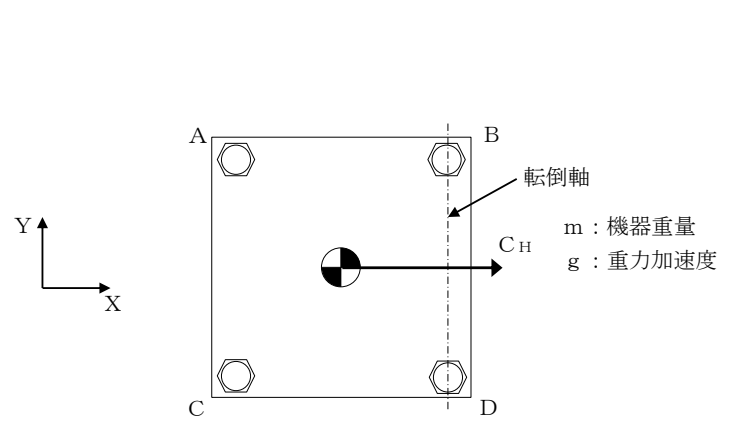
上述の考え方は、設備の応答軸の方向と入力方向の関係によるものであることから、部位・応力分類によらず、各設備の耐震評価における入力方法によって影響軽微か否かを判断できると考える。第6-1表に応答軸が明確な設備の例を示す。

第6-1表 応答軸が明確な設備について

設備	構造図	説明	備考
横置き容器		横置き円筒形容器は矩形形状の支持脚により支持されており強軸と弱軸の関係が明確である。この応答軸の方向に地震力を入力した評価を実施している。	NS・EW包絡地震力を用いている。
空調ファン、空調ユニット、横形ポンプ、電気盤（ボルト）、非常用ディーゼル機関・発電機（ボルト）		空調ファン及び空調ユニット等は矩形に配置されたボルトにて支持されている。対角方向へ転倒し難く、設備の各応答軸方向へ応答し易いため、その方向に地震力を入力した評価を実施している。	NS・EW包絡地震力を用いている。

第6-1表 応答軸が明確な設備について

設備	構造図	説明	備考
横置円筒形容器		横置円筒形容器は矩形形状の支持脚により支持されており強軸と弱軸の関係が明確である。この応答軸の方向に地震力を入力した評価を実施している。	NS・EW包絡地震力を用いている。
空調ファン、空調ユニット、横形ポンプ、電気盤（ボルト）、ディーゼル発電機（ボルト）等		空調ファン等は矩形に配置されたボルトにて支持されている。対角方向の剛性が高く、水平地震力に対して斜め方向へ転倒することなく、弱軸/強軸方向にしか応答せず、その方向に地震力を入力した評価を実施している。	NS・EW包絡地震力を用いている。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>7 水平2 方向同時加振の影響評価について (矩形配置されたボルト)</p> <p>7.1 はじめに</p> <p>本項は、水平2方向に地震力が作用した場合の矩形配置されたボルトに対する影響検討結果をまとめたものである。強軸・弱軸が明確なものについては、弱軸方向に応答し水平2方向地震力による影響が軽微であるため、機器の形状を正方形として検討をおこなった。</p> <p>7.2 引張応力への影響</p> <p>水平1方向に地震力が作用する場合と水平2方向に地震力が作用する場合のボルトへの引張力の違いを考察する。なお、簡単のため機器の振動による影響は考えないこととする。</p> <p>(1) 水平1方向に地震力が作用する場合</p> <p>第7-1図のようにX方向に震度C_xが与えられる場合を考慮する。</p>  <p>第7-1図 水平1方向の地震力による応答 (概要)</p> <p>この場合、対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは</p> $F_H = mgC_x \quad (\text{式1})$ <p>と表せ、F_HによりボルトBとボルトDの中心を結んだ軸を中心に転倒モーメントを生じる。この転倒モーメントはボルトA, Cにより負担される。</p> <p>このとき、系の重心に生じる力は、第7-2図に示すとおりである。</p>	<p>7 水平2 方向同時加振の影響評価について (正方形配置されたボルト)</p> <p>7.1 はじめに</p> <p>本項は、水平2方向に地震力が作用した場合の矩形配置されたボルトに対する影響検討結果をまとめたものである。強軸・弱軸が明確なものについては、弱軸方向に応答し水平2方向地震力による影響が軽微であるため、機器の形状を正方形として検討をおこなった。</p> <p>7.2 引張応力への影響</p> <p>水平1方向に地震力が作用する場合と水平2方向に地震力が作用する場合のボルトへの引張力の違いを考察する。なお、簡単のため機器の振動による影響は考えないこととする。</p> <p>(1) 水平1方向に地震力が作用する場合</p> <p>第7-1図のようにX 方向に震度C_xが与えられる場合を考慮する。</p>  <p>第7-1図 水平1方向の地震力による応答 (概要)</p> <p>この場合、対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは</p> $F_H = mg C_x \quad (\text{式1})$ <p>と表せ、F_HによりボルトBとボルトDの中心を結んだ軸を中心に転倒モーメントを生じる。この転倒モーメントはボルトA, Cにより負担される。</p> <p>このとき、系の重心に生じる力は、第7-2図に示すとおりである。</p>	<p>7. 水平2 方向同時加振の影響評価について (矩形配置されたボルト)</p> <p>7.1 はじめに</p> <p>本項は、水平2方向に地震力が作用した場合の矩形配置されたボルトに対する影響検討結果をまとめたものである。強軸・弱軸が明確なものについては、弱軸方向に応答し水平2方向地震力による影響が軽微であるため、機器の形状を正方形として検討を行った。</p> <p>7.2 引張応力への影響</p> <p>水平1方向に地震力が作用する場合と水平2方向に地震力が作用する場合のボルトへの引張力の違いを考察する。なお、簡単のため、機器の振動による影響は考えないこととする。</p> <p>(1) 水平1方向に地震力が作用する場合</p> <p>第7-1 図のようにX方向に震度C_Hが与えられる場合を考慮する。</p>  <p>第7-1 図 水平1方向の地震力による応答 (概要)</p> <p>この場合、対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは、</p> $F_H = m g C_H$ <p>と表せ、F_HによりボルトB, Dの中心を結んだ軸を中心に転倒モーメントが生じる。この転倒モーメントはボルトA, Cにより負担される。</p> <p>このとき、系の重心に生じる力は、第7-2 図に示すとおりである。</p>	

機器が転倒を起こさない場合、転倒支点まわりの転倒モーメントとボルトからの反力が釣り合うため、水平方向地震動によりボルトに発生する全引張力 F_b は

$$F_b = \frac{1}{L}(mgC_x h) \quad (\text{式2})$$

となる。

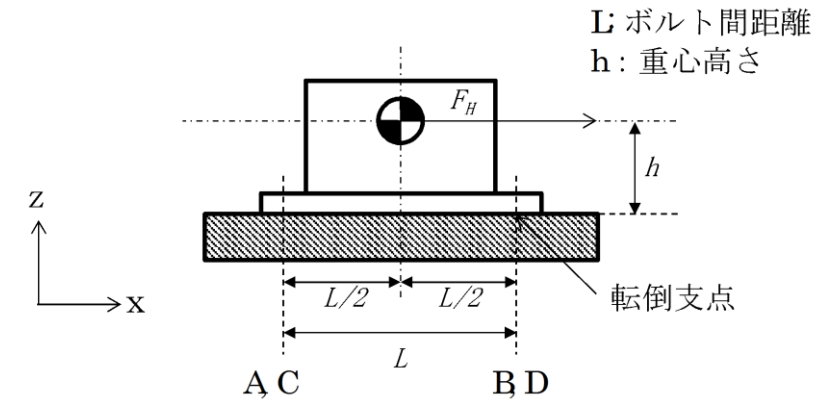
ボルトに掛かる引張応力 σ_b は全引張力を断面積 A_b のボルト n_f 本で受けると考え、

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b} \quad (\text{式3})$$

である。水平1方向地震力を考慮する場合、ボルトA, Cで全引張力を負担することから、 $n_f=2$ であり、ボルトに掛かる引張応力 σ_b は

$$\sigma_b = \frac{F_b}{2A_b} = \frac{mgC_x h}{2A_b L} \quad (\text{式4})$$

となる。



第7-2図 水平1方向の地震力による力

機器が転倒を起こさない場合、転倒支点まわりの転倒モーメントとボルトからの反力が釣り合うため、水平方向地震動によりボルトに発生する全引張力 F_b は

$$F_b = \frac{1}{L}(mgC_x h) \quad (\text{式2})$$

となる。

ボルトに掛かる引張応力 σ_b は全引張力を断面積 A のボルト n 本で受けると考え、

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n A} \quad (\text{式3})$$

である。水平1方向地震力を考慮する場合、ボルトA, Cで全引張力を負担することから、 $n=2$ であり、ボルトに掛かる引張応力 σ_b は

$$\sigma_b = \frac{F_b}{2 A} = \frac{mgC_x h}{2A L} \quad (\text{式4})$$

となる。

機器が転倒を起こさない場合、転倒支点まわりの転倒モーメントとボルトからの反力が釣り合うため、水平方向地震動によりボルトに発生する全引張力 F_b は、

$$F_b = \frac{1}{L}(m g C_H h)$$

となる。

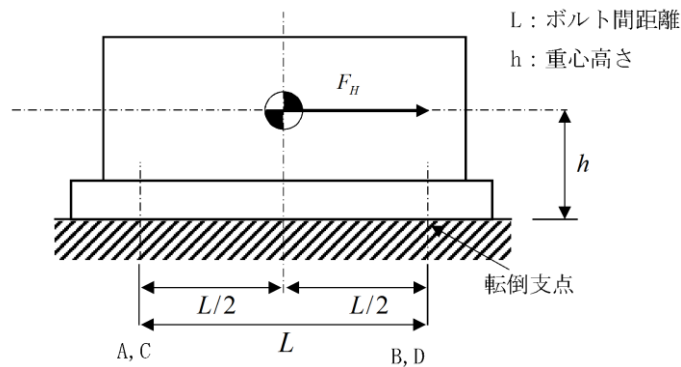
ボルトに発生する引張応力 σ_b は全引張力を断面積 A_b のボルト n_f 本で受けると考え、

$$\sigma_b = \frac{F_b}{n_f A_b}$$

である。水平1方向地震力を考慮する場合、ボルトA, Cで全引張力を負担することから、 $n_f=2$ であるため、ボルトに発生する引張応力 σ_b は、

$$\sigma_b = \frac{F_b}{2A_b} = \frac{m g C_H h}{2A_b L}$$

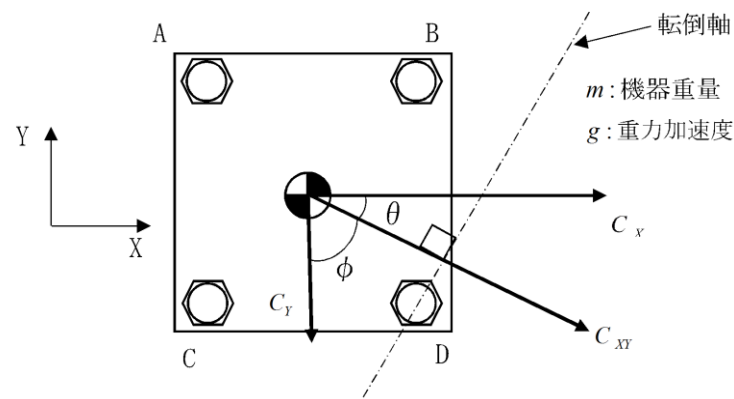
となる。



第7-2図 水平1方向の地震力による力 (Z 矢視図)

(2) 水平2方向に地震力が作用する場合

第7-3図のようにX方向とY方向にそれぞれ震度 C_X , C_Y が作用する場合を考慮する。なお、本検討においては、X方向とY方向に同時に最大震度が発生する可能性は低いと考え、X方向の震度とY方向の震度を1:0.4 ($0.4C_X=C_Y$)と仮定する。



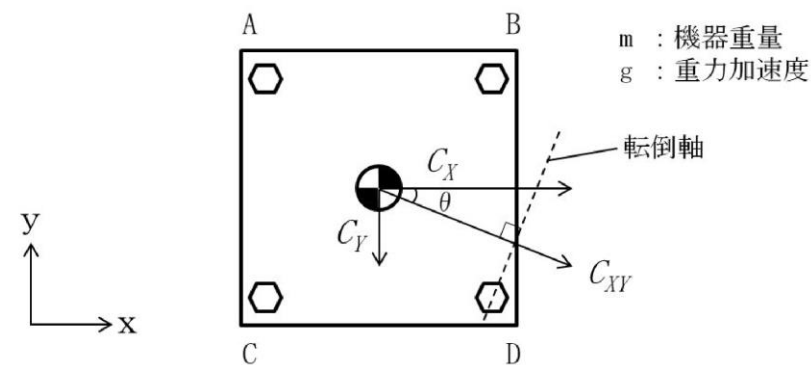
第7-3図 水平2方向の地震力による応答 (概要)

この時 $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4}{10}\right)$ であることから、水平方向の震度 C_{XY} は

$$\begin{aligned} C_{XY} &= C_X \cos \theta + C_Y \cos \phi \\ &= \frac{5}{\sqrt{29}} C_X + 0.4 \times \frac{2}{\sqrt{29}} C_X \\ &= \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \quad (\text{式5}) \end{aligned}$$

(2) 水平2方向に地震力が作用する場合

第7-3図のようにX方向とY方向にそれぞれ震度 C_X , C_Y が作用する場合を考慮する。なお、本検討においては、X方向とY方向に同時に最大震度が発生する可能性は低いと考え、X方向の震度とY方向の震度を1:0.4 ($0.4C_X=C_Y$)と仮定する。

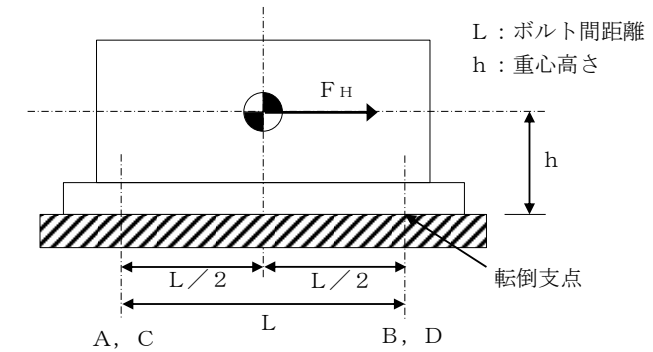


第7-3図 水平2方向の地震力による応答 (概要)

この時、 $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{C_Y}{C_X}\right) = \tan^{-1}(0.4)$ であることから、水平方

向の震度 C_{XY} は

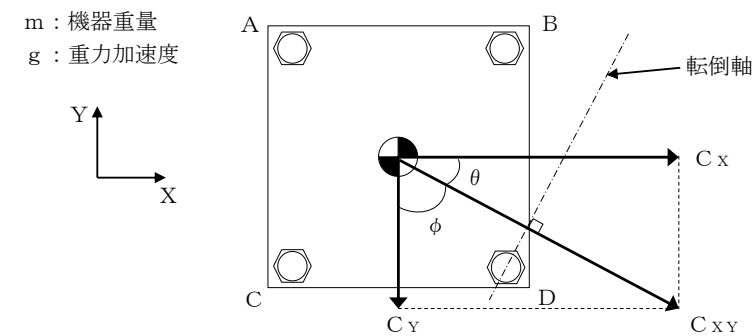
$$\begin{aligned} C_{XY} &= C_X \cos \theta + C_Y \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) \\ &= \frac{5}{\sqrt{29}} C_X + 0.4 \times \frac{2}{\sqrt{29}} C_X \\ &= \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \quad (\text{式5}) \end{aligned}$$



第7-2図 水平1方向の地震力による力

(2) 水平2方向に地震力が作用する場合

第7-3図のようにX方向とY方向にそれぞれ震度 C_X , C_Y が作用する場合を考慮する。なお、本検討においては、X方向とY方向に同時に最大震度が作用する可能性は低いと考え、X方向の震度とY方向の震度を1:0.4 ($0.4C_X=C_Y$)と仮定する。

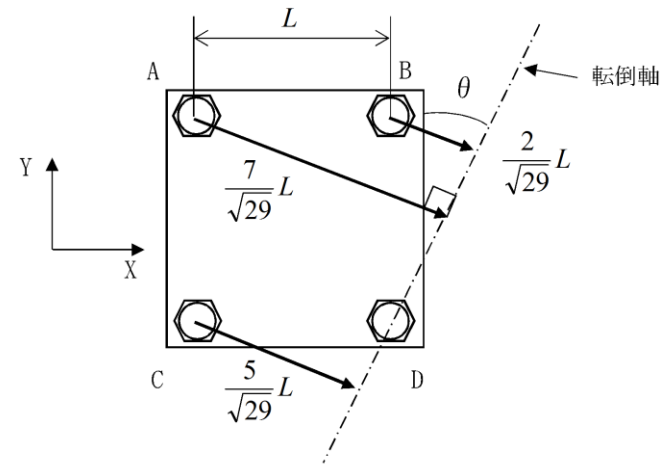


第7-3図 水平2方向の地震力による応答 (概要)

このとき、 $\theta = \tan^{-1}(4/10)$ であることから、水平方向の震度 C_{XY} は、

$$\begin{aligned} C_{XY} &= C_X \cos \theta + C_Y \cos \phi \\ &= \frac{5}{\sqrt{29}} C_X + 0.4 \times \frac{2}{\sqrt{29}} C_X \\ &= \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \end{aligned}$$

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>転倒しない場合、ボルトの軸力により発生する転倒軸周りのモーメントと、水平方向地震力によるモーメントが釣り合っているので、(式6) 及び (式7) より、</p> $mgC_{XY}h = \frac{78}{7\sqrt{29}} LF_A \quad (\text{式8})$ <p>であり、引張力F_Aは以下のとおりとなる。</p> $F_A = \frac{7\sqrt{29}}{78L} (mgC_{XY}h) \quad (\text{式9})$ <p>以上より、最も発生応力の大きいボルトAに発生する応力σ_b'は</p> $\sigma_b' = \frac{F_A}{A_b} = \frac{7\sqrt{29}}{78A_bL} (mgC_{XY}h) \quad (\text{式10})$ <p>であり、水平1方向地震動を考慮した場合のボルトにかかる応力σ_b</p> $\sigma_b = \frac{F_b}{2A_b} = \frac{1}{2A_bL} (mgC_Xh) \quad (\text{式4再掲})$ <p>に対して、(式5) より震度$C_{XY} = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$ であることから、(式10) は</p> $\begin{aligned} \sigma_b' &= \frac{7\sqrt{29}}{39 \times 2A_bL} (mgC_{XY}h) \\ &= \frac{7\sqrt{29}}{39 \times 2A_bL} \times \frac{5.8}{\sqrt{29}} (mgC_Xh) \\ &= \frac{7 \times 5.8}{39} \times \frac{mgC_Xh}{2A_bL} \\ &= \frac{40.6}{39} \sigma_b \\ &\cong 1.04\sigma_b \end{aligned} \quad (\text{式12})$ <p>となる。したがって、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生する引張応力は増加するが、その影響は軽微である。</p>	<p>転倒しない場合、ボルトの軸力により発生する転倒軸周りのモーメントと、水平方向地震力によるモーメントが釣り合っているので、(式6) 及び (式7) より、</p> $mgC_{XY}h = \frac{78}{7\sqrt{29}} LF_A \quad (\text{式8})$ <p>であり、引張力F_Aは以下のとおりとなる。</p> $F_A = \frac{7\sqrt{29}}{78L} mgC_{XY}h \quad (\text{式9})$ <p>以上より、最も発生応力の大きいボルトA に発生する応力σ_b'は</p> $\sigma_b' = \frac{F_A}{A} = \frac{7\sqrt{29}}{78AL} mgC_{XY}h \quad (\text{式10})$ <p>であり、(式4) (式5) 及び (式10) より</p> $\begin{aligned} \sigma_b' &= \frac{F_A}{A} = \frac{7\sqrt{29}}{78AL} \times \frac{5.8}{\sqrt{29}} mgC_Xh \\ &= \frac{7 \times 5.8}{39} \times \frac{mgC_Xh}{2AL} \\ &= \frac{40.6}{39} \times \sigma_b \\ &\cong 1.04\sigma_b \end{aligned} \quad (\text{式11})$ <p>となる。したがって、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生する引張応力は増加するが、その影響は軽微である。</p>	<p>転倒しない場合、ボルトの軸力により発生する転倒軸周りのモーメントMと、水平方向地震力によるモーメントが釣り合っているので、</p> $mgC_{XY}h = \frac{78}{7\sqrt{29}} LF_A$ <p>であり、引張力F_Aは以下のとおりとなる。</p> $F_A = \frac{7\sqrt{29}}{78L} (mgC_{XY}h)$ <p>以上より、最も発生応力の大きいボルトAに発生する応力σ_b'は、</p> $\sigma_b' = \frac{F_A}{A_b} = \frac{7\sqrt{29}}{78A_bL} (mgC_{XY}h)$ <p>であり、水平1方向地震動を考慮した場合のボルトにかかる応力σ_b</p> $\sigma_b = \frac{F_A}{2A_b} = \frac{1}{2A_bL} (mgC_Xh)$ <p>に対して、震度$C_{XY} = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$ であることから、</p> $\begin{aligned} \sigma_b' &= \frac{7\sqrt{29}}{39 \times 2A_bL} (mgC_{XY}h) \\ &= \frac{7\sqrt{29}}{39 \times 2A_bL} \times \frac{5.8}{\sqrt{29}} \times (mgC_Xh) \\ &= 1.04\sigma_b \end{aligned}$ <p>となる。したがって、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生する引張応力は増加するが、その影響は軽微である。</p>	



第7-4図 対角方向に応答する場合の転倒軸からの距離

7.3 セン断応力への影響

せん断力は全基礎ボルト断面で負担するが、全ボルトに対するせん断力 Q_b は、

$$Q_b = F_H \quad (式 13)$$

であり、せん断応力 τ_b は断面積 A_b のボルト全本数 n でせん断力 Q_b を受けるため、

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b} \quad (式 14)$$

となる。

水平1方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b 及び水平2方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b' は (式 5) より震度

$$C_{XY} = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \text{ であるため、}$$

$$Q_b = m g C_X \quad (式 15)$$

$$Q_b' = m g C_{XY} = m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \cong 1.08 m g C_X \quad (式 16)$$

となる。水平1方向及び水平2方向地震時に断面積 A_b 及びボルト全本数 n は変わらないため、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生するせん断応力は増加するが、その影響は軽微である。

7.3 セン断応力への影響

せん断力は全基礎ボルト断面で負担するが、全ボルトに対するせん断力 Q_b は、

$$Q_b = F_H \quad (式 1 2)$$

であり、せん断応力 τ_b は断面積 A のボルト全本数 n でせん断力 Q_b を受けるため、

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A} \quad (式 1 3)$$

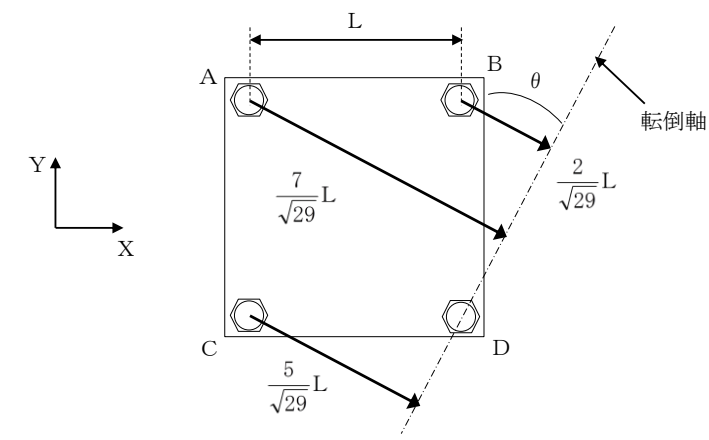
となる。

水平1方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b 及び水平2方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b' は (式 1) 及び (式 5) より

$$Q_b = m g C_X \quad (式 1 4)$$

$$\begin{aligned} Q_b' &= m g C_{XY} \\ &= \frac{5.8}{\sqrt{29}} m g C_X \\ &\cong 1.08 m g C_X \quad (式 1 5) \end{aligned}$$

となる。水平1方向及び水平2方向地震時に断面積 A 及びボルト全本数 n は変わらないため、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生するせん断応力は増加するが、その影響は軽微である。



第7-4図 対角方向に応答する場合の転倒軸からの距離

7.3 セン断応力への影響

せん断力は全基礎ボルト断面で負担するが、全ボルトに対するせん断力 Q_b は、

$$Q_b = F_H$$

であり、せん断応力 τ_b は断面積 A_b のボルト全本数 n でせん断力 Q_b を受けるため、

$$\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$$

となる。

水平1方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b 及び水平2方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b' は

$$C_{XY} = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X \text{ であるため、}$$

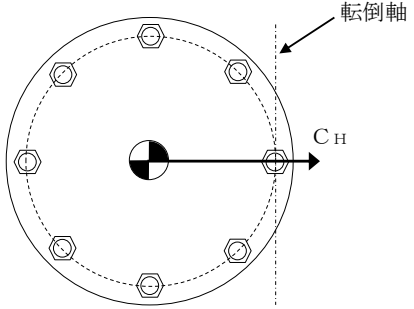
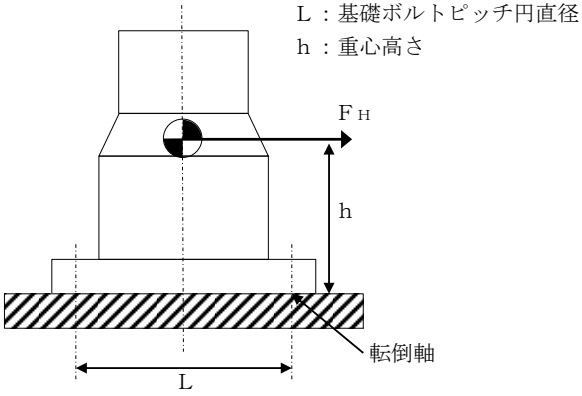
$$Q_b = m g C_X$$

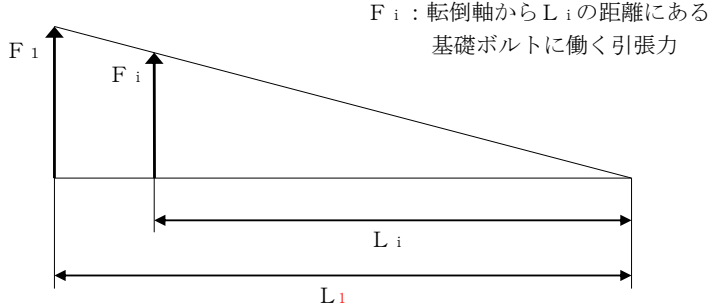
$$Q_b' = m g C_{XY} = m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X = 1.08 m g C_X$$

となる。水平1方向及び水平2方向地震時に断面積 A_b 及びボルト全本数 n は変わらないため、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生するせん断応力は増加するが、その影響は軽微である。

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>8. <u>水平2方向同時加振の影響評価について(円周配置されたボルト)</u></p> <p>8.1 はじめに 本項は、水平2方向に地震力が作用した場合の円周配置されたボルトに対する影響検討結果をまとめたものである。</p> <p>8.2 引張応力への影響 水平1方向に地震力が作用する場合と水平2方向に地震力が作用する場合のボルトへの引張力の違いを考察する。なお、簡単のため、機器の振動による影響は考えないこととする。</p> <p>(1) 水平1方向に地震力が作用する場合 第8-1図のように水平1方向の震度$C_H = \text{MAX}(C_X, C_Y)$が与えられる場合を考慮する。ここで機器の質量を$m$、重力加速度を$g$とする。 $C_X > C_Y$の場合、対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは、 $F_H = m g C_X$ と表せ、F_Hにより最外列のボルトを通る転倒軸を中心に転倒モーメントが生じる。このとき、系の重心に生じる力は、第8-2図に示すとおりのとおりである。 F_Hにより生じる転倒モーメントMは $M = F_H h = m g C_X h$ となり、各ボルトに加わる引張力の分布を第8-3図のとおりとしたとき、引張力が最大となる転倒軸から最も遠いボルトに加わる引張力は、 $F_1 = \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} M = \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} m g C_X h$ である。 ボルトに発生する引張応力σ_bは引張力を断面積A_bのボルト1本で受けるため、 $\sigma_b = \frac{F_1}{A_b} = \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} \frac{m g C_X h}{A_b}$ となる。</p>	<p>・記載の充実 【柏崎6/7, 女川2】 ⑮の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>(2) 水平2方向に地震力が作用する場合</p> <p>第8-1図における水平方向震度C_Hについて、水平2方向(X方向及びY方向)の震度C_X、C_Yを組み合わせる場合を考慮する。なお、本検討においては、X方向とY方向に同時に最大震度が作用する可能性は低いと考え、X方向の震度とY方向の震度を1:0.4 ($0.4C_X=C_Y$)と仮定する。</p> <p>このとき、水平方向の震度は、$C_H = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$となり、対象としている系の重心に作用する水平方向の力F_Hは、</p> $F_H = m g C_H = m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$ <p>と表せ、F_Hにより最外列のボルトを通る転倒軸を中心に転倒モーメントが生じる。このとき、系の重心に生じる力は、第8-2図に示すとおりのとおりである。</p> <p>F_Hにより生じる転倒モーメントMは</p> $M = F_H h = m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X h$ <p>となり、各ボルトに加わる引張力の分布を第8-3図のとおりとしたとき、引張力が最大となる転倒軸から最も遠いボルトに加わる引張力は、</p> $F_1 = \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} M = \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X h$ <p>である。</p> <p>ボルトに発生する引張応力σ_b'は引張力を断面積A_bのボルト1本で受けるため、</p> $\sigma_b' = \frac{F_1}{A_b} = \frac{5.8}{\sqrt{29}} \frac{L_1}{\sum_{i=1}^n L_i^2} \frac{m g C_X h}{A_b} = 1.08 \sigma_b$ <p>となる。したがって、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生する引張応力は増加するが、その影響は軽微である。</p> <p>8.3 せん断応力への影響</p> <p>せん断力は全基礎ボルト断面で負担するが、全ボルトに対するせん断力Q_bは、</p> $Q_b = F_H$	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>であり、せん断応力 τ_b は断面積 A_b のボルト全本数 n でせん断力 Q_b を受けるため、</p> $\tau_b = \frac{Q_b}{n A_b}$ <p>となる。</p> <p>水平1方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b 及び水平2方向の地震力を考慮した場合のせん断力 Q_b' は、水平2方向を組み合わせた水平方向震度 $C_H = \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X$ であるため、</p> $Q_b = m g C_X$ $Q_b' = m g \frac{5.8}{\sqrt{29}} C_X = 1.08 m g C_X$ <p>となる。水平1方向及び水平2方向地震時に断面積 A_b 及びボルト全本数 n は変わらないため、水平2方向地震を考慮した場合、ボルトに発生するせん断応力は増加するが、その影響は軽微である。</p>  <p>第8-1図 水平方向の地震力による応答 (概要)</p>  <p>第8-2図 水平方向の地震力による力</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		 <p data-bbox="2148 296 2466 352">Fi : 転倒軸からLiの距離にある基礎ボルトに働く引張力</p> <p data-bbox="1941 659 2318 688">第8-3図 ボルトに働く引張力</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>8 水平2方向同時加振の影響評価について（電気盤）</p> <p>8.1 はじめに</p> <p>本項は、電気盤に取り付けられている器具に対する水平2方向入力の影響をまとめたものである。</p> <p>8.2 水平2方向加振の影響について</p> <p>電気盤に取り付けられている器具については、1次元的な接点のON-OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて、基本的にはすべて梁、扉等の強度部材に強固に固定されているため、器具の非線形応答もなく、水平2方向の加振に対しては独立に扱うことで問題ないものとする。さらに器具の誤動作モードは、水平1方向を起因としたモードであるため、水平2方向加振による影響は軽微であるとする。</p> <p>次頁より、メタクラ取付器具を代表とし、器具の構造から検討した結果をまとめる。</p> <p>なお、これら以外の器具については、今後の詳細検討において構造・型式等の観点から網羅的に整理し、影響が軽微であることを確認することとする。</p> <p>8.2.1 補助リレー</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-1図に補助リレーの構造及び作動機構を示す。補助リレーはコイルに通電されることにより生じる電磁力でアマチュア部を動作させ、接点の開閉を行うものである。</p> <p>補助リレーのうち、固定鉄心、固定接点（A、B接点）はいずれも強固に固定されており、可動接点は左右方向にのみ動くことのできる構造になっている。</p>	<p>8 水平2方向同時加振の影響評価について（電気盤）</p> <p>8.1 はじめに</p> <p>本項は、電気盤に取り付けられている器具に対する水平2方向入力の影響をまとめたものである。</p> <p>8.2 水平2方向加振の影響について</p> <p>電気盤に取り付けられている器具については、1次元的な接点のON-OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて、基本的にはすべて梁、扉等の強度部材に強固に固定されているため、器具の非線形応答もなく、水平2方向の加振に対しては独立に扱うことで問題ないものとする。さらに器具の誤動作モードは、水平1方向を起因としたモードであるため、水平2方向加振による影響は軽微であるとする。</p> <p>次項より、メタクラ取付器具を代表とし、器具の構造から検討した結果をまとめる。</p> <p>なお、これら以外の器具については、今後の詳細検討において構造・型式等の観点から網羅的に整理し、影響が軽微であることを確認することとする。</p> <p>8.2.1 補助リレー</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-1図に補助リレーの構造及び作動機構を示す。補助リレーはコイルに通電されることにより生じる電磁力でアマチュア部を動作させ、接点の開閉を行うものである。</p> <p>補助リレーのうち、固定鉄心、固定接点（A、B接点）はいずれも強固に固定されており、可動接点は左右方向にのみ動くことのできる構造になっている。</p>	<p>9. 水平2方向同時加振の影響評価について（電気盤）</p> <p>9.1 はじめに</p> <p>本項は、電気盤に取り付けられている器具に対する水平2方向入力の影響をまとめたものである。</p> <p>9.2 水平2方向加振の影響について</p> <p>電気盤に取り付けられている器具については、1次元的な接点のON-OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて、基本的にはすべて梁、扉等の強度部材に固定されているため、器具の非線形応答もなく、水平2方向の加振に対しては独立に扱うことで問題ないものとする。さらに器具の誤動作モードは、水平1方向を起因としたモードであるため、水平2方向加振による影響は軽微であるとする。</p> <p>次項より、代表としてメタクラ取付器具を考慮し、器具の構造から検討した結果をまとめる。</p> <p>なお、これら以外の器具については、今後の詳細検討において構造・型式等の観点から網羅的に整理し、影響が軽微であることを確認することとする。</p> <p>9.2.1 補助リレー</p> <p>(1) 構造及び作動機構の概要</p> <p>第9-1図に補助リレーの構造及び作動機構を示す。補助リレーはコイルに通電されることにより生じる電磁力でアマチュア部を動作させ、接点の開閉を行うものである。</p> <p>補助リレーのうち、固定鉄心、固定接点（A、B接点）はいずれも強固に固定されており、可動接点は1方向（上下方向又は左右方向）にのみ動くことのできる構造になっている。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>島根2号炉では、接点が上下方向に動作する向きに設置する場合もある（以下、⑩の相違）</p>



第8-1図 補助リレー構造図

(2) 水平2方向地震力に対する影響検討

第8-1図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。
 ・地震力で可動接点が振動することにより、接点が誤接触、又は誤開放（左右方向）
 ただし、補助リレーは取付部をボルト固定していること、また、器具の可動部は左右方向にのみ振動することから、誤動作にいたる事象に多次元的な影響はないと考えられる。

(3) 機能確認済加速度

参考として、発生加速度と補助リレーの既往試験での確認済加速度を第8-1表に示す。

第8-1表 補助リレーの発生加速度及び機能確認済加速度

方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下
発生加速度(G) ^{※2}	0.83	0.83
確認済加速度(G)		

※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値、確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載
 ※2：6号炉原子炉建屋 T.M.S.L. 4.8m 基準地震動Ss（暫定値）



第8-1図 補助リレー構造図

(2) 水平2方向地震力に対する影響検討

第8-1図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。
 ・地震力で可動接点が振動することにより、接点が誤接触、又は誤開放（左右方向）
 ただし、補助リレーは取付部をボルト固定していること、また、器具の可動部は左右方向にのみ振動することから、誤動作に至る事象に多次元的な影響はないと考えられる。

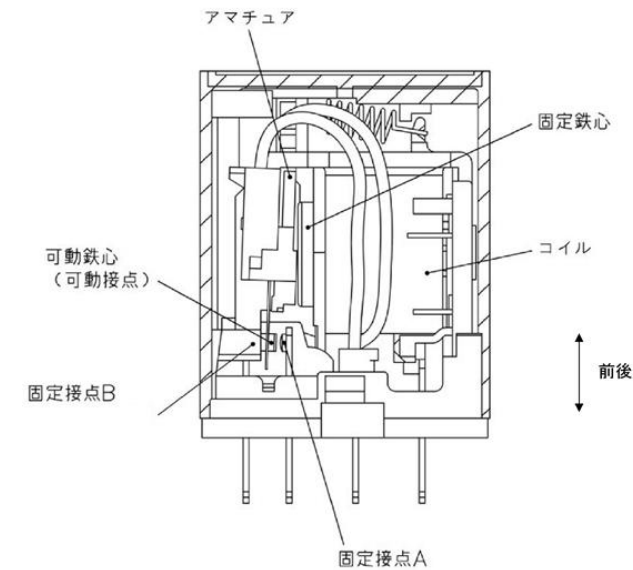
(3) 機能確認済加速度

参考として、発生加速度と補助リレーの既往試験での確認済加速度を第8-1表に示す。

第8-1表 補助リレーの発生加速度及び機能確認済加速度

方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下
発生加速度(G) ^{※2}	1.61	1.26
確認済加速度(G)		

※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値、確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載
 ※2：原子炉建屋 0.P.22,500 基準地震動Ss（暫定値）



第9-1図 補助リレー構造図

(2) 水平2方向地震力に対する影響検討

第9-1図より、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。
 ・地震力による可動鉄心（可動接点）の振動に伴う接点の誤接触又は誤開放（上下方向又は左右方向）
 ただし、補助リレーは取付部をボルト固定していること、また器具可動部の振動方向が1方向（上下方向又は左右方向）のみであることより、誤動作に至る事象に多次元的な影響はないと考えられる。

(3) 機能確認済加速度

参考として、機能維持評価用加速度と補助リレーの既往試験での機能確認済加速度を第9-1表に示す。

第9-1表 補助リレーの機能維持評価用加速度及び機能確認済加速度

方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下
機能維持評価用加速後 (G) ^{※2}	1.02	1.28
機能確認済加速度 (G)		

※1：機能維持評価用加速度は前後及び左右方向の最大値、機能確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載
 ※2：原子炉建物 E.L. 23,800 mm 基準地震動Ss（暫定値）

・設備の相違
 【柏崎6/7, 女川2】
 ⑩の相違

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>8.2.2 ノーヒューズブレーカ (MCCB)</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-2図にMCCBの構造及び作動機構を示す。配線用遮断器には熱動電磁式と完全電磁式がある。下記に代表して熱動電磁式の動作原理と内部構造を示す。</p> <p>熱動電磁式は、過電流が流れるとバイメタルが彎曲し、トリップ桿によりラッチの掛け合いが外れ、キャッチがバネにより回転し、リンクに連結された可動接点が作動し回路を遮断する。</p> <p>また、短絡電流等の大電流が流れた場合は、固定鉄心の電磁力で可動鉄心が吸引されトリップ桿が作動し、以降は上述と同じ動作により回路を遮断する。</p> <div data-bbox="172 877 923 1545" style="border: 1px solid black; height: 318px; width: 253px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">第8-2図 MCCB (熱動電磁式) 構造図</p> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討</p> <p>第8-2図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハンドルが逆方向へ動作する (上下方向) ・接点が乖離する (前後方向, 左右方向) ・ラッチが外れてトリップする (前後方向, 上下方向) 	<p>8.2.2 配線用遮断器 (MCCB)</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-2図にMCCBの構造及び作動機構を示す。配線用遮断器には熱動電磁式と完全電磁式がある。下記に代表して熱動電磁式の動作原理と内部構造を示す。</p> <p>熱動電磁式は、過電流が流れるとバイメタルが湾曲し、トリップ桿によりラッチの掛け合いが外れ、キャッチがバネにより回転し、リンクに連結された可動接点が作動し回路を遮断する。</p> <p>また、短絡電流等の大電流が流れた場合は、固定鉄心の電磁力で可動鉄心が吸引されトリップ桿が作動し、以降は上述と同じ動作により回路を遮断する。</p> <div data-bbox="961 852 1712 1528" style="border: 1px solid black; height: 322px; width: 253px; margin: 10px auto;"></div> <p style="text-align: center;">第8-2図 MCCB (熱動電磁式) 構造図</p> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討</p> <p>第8-2図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハンドルが逆方向へ動作する (上下方向) ・可動接点が誤開放又は誤接触し、トリップする (前後方向) ・トリップ桿が上下方向へ振動し、トリップする (上下方向) 	<p>9.2.2 ノーヒューズブレーカ (MCCB)</p> <p>(1) 構造及び作動機構の概要</p> <p>第9-2図にMCCBの構造及び作動機構を示す。配線用遮断器には熱動電磁式及び完全電磁式がある。下記に代表して熱動電磁式の動作原理及び内部構造を示す。</p> <p>熱動電磁式は、過電流が流れるとバイメタルが湾曲し、トリップ桿によりラッチの掛け合いが外れ、キャッチがばねにより回転することによりリンクに連結された可動接点が作動し回路を遮断する。</p> <p>また、短絡電流等の大電流が流れた場合は、固定鉄心の電磁力で可動鉄心が吸引され、トリップ桿が作動し、以降は上述と同じ動作により回路を遮断する。</p> <div data-bbox="1762 961 2496 1545" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">第9-2図 MCCB (熱動電磁式) 構造図</p> </div> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討</p> <p>第9-2図より、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハンドルの逆方向への動作 (上下方向) ・接点の乖離 (前後方向, 左右方向) ・ラッチ外れによるトリップ (前後方向, 上下方向) 	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																											
<p>上記より、MCCBの誤動作として2方向の振動の影響が考えられる。ただし、ハンドルは1方向にしか振動できないこと、前後-左右の接点乖離は各々独立であること（前後方向は接触-非接触、左右方向はずれによる）から、これらについては誤動作に至る事象は多次元的な影響はないものと考えられる。</p> <p>ラッチ外れについては2軸（前後方向、上下方向）の影響は無視できないと考えられるが、左右方向はラッチ外れに影響を与える誤動作モードではないため、水平2方向の影響はないものと考えられる。</p> <p>なお、既往試験においては、ハンドルの移動に起因する誤動作事象は発生していない。</p> <p>(3) 機能確認済加速度</p> <p>参考として、発生加速度とMCCBの既往試験での確認済加速度を第8-2表に示す。</p> <p>第8-2表 MCCBの発生加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="172 1115 834 1247"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{*1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発生加速度(G)^{**2}</td> <td>0.83</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値、確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：6号炉原子炉建屋 T.M.S.L. 4.8m 基準地震動Ss（暫定値）</small></p> <p>8.2.3 過電流リレー（保護リレー）</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-3図に過電流リレー（保護リレー）の構造を示す。過電流リレーは、電流コイル1個を持つ電磁石が動作トルクを発生し、制動磁石の制動により限時特性を得る円板形リレーであり、タップ値以上の過電流が流れると接点が動作し、警報や遮断器引き外しを行う。なお、過電流リレーはボルトにて、盤の扉面に強固に取り付けられている。</p>	方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下	発生加速度(G) ^{**2}	0.83	0.83	確認済加速度(G)			<p>・可動鉄心の振動によりトリップ桿を押し上げる（前後方向） ・バイメタルの振動によりトリップ桿を押し上げる（上下方向）</p> <p>上記より、MCCBの誤動作として2方向の振動の影響が考えられる。ただし、上下方向の誤動作（ハンドル、トリップ桿及びバイメタル）と前後方向の誤動作（可動接点、可動鉄心）であることから、水平2方向の影響はないと考えられる。</p> <p>(3) 機能確認済加速度</p> <p>参考として、発生加速度とMCCBの既往試験での確認済加速度を第8-2表に示す。</p> <p>第8-2表 MCCBの発生加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="988 1102 1688 1274"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{*1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発生加速度(G)^{**2}</td> <td>1.61</td> <td>1.26</td> </tr> <tr> <td>確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値、確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：原子炉建屋 0.P.22.500 基準地震動Ss（暫定値）</small></p> <p>8.2.3 過電流リレー（保護リレー）</p> <p>(1) 構造、作動機構の概要</p> <p>第8-3図に過電流リレー（保護リレー）の構造を示す。過電流リレーに用いているデジタル型リレー（誘導円板型リレーは使用しない）では、入力電流をデジタル信号に変換後、演算処理回路で動作判定して設定値を超過すると補助リレーが励磁され接点が閉となる。なお、過電流リレーはボルトにて、盤の扉面に強固に取り付けられている。</p>	方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下	発生加速度(G) ^{**2}	1.61	1.26	確認済加速度(G)			<p>上記より、MCCBの誤動作として2方向の振動の影響が考えられる。ただし、ハンドルは1方向にしか振動できないこと、前後-左右の接点乖離は各々独立であること（前後方向は接触・非接触による乖離、左右はずれによる乖離）から、誤動作に至る事象は多次元的な影響はないと考えられる。</p> <p>ラッチ外れについては、2軸（前後方向、上下方向）の影響は無視できないと考えられるが、左右方向はラッチ外れに影響を与える誤動作モードではないため、水平2方向の影響はないと考えられる。</p> <p>なお、既往試験では、ハンドルの移動に起因する誤動作事象は発生していない。</p> <p>(3) 機能確認済加速度</p> <p>参考として、機能維持評価用加速度とMCCBの既往試験での機能確認済加速度を第9-2表に示す。</p> <p>第9-2表 MCCBの機能維持評価用加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="1754 1115 2510 1262"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{*1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機能維持評価用加速後(G)^{**2}</td> <td>1.02</td> <td>1.28</td> </tr> <tr> <td>機能確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※1：機能維持評価用加速度は前後及び左右方向の最大値、機能確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：原子炉建物 E.L. 23,800 mm 基準地震動Ss（暫定値）</small></p> <p>9.2.3 過電流リレー（保護リレー）</p> <p>(1) 構造及び作動機構の概要</p> <p>第9-3図に過電流リレー（保護リレー）の構造を示す。過電流リレーは、電流コイル1つを持つ電磁石が動作トルクを発生し、永久磁石の制動により限時特性を得る円板型リレーであり、タップ値以上の過電流が流れると接点が動作し、警報や遮断器引き外しを行う。なお、過電流リレーはボルトにて、盤の扉面に強固に取り付けられている。</p>	方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下	機能維持評価用加速後(G) ^{**2}	1.02	1.28	機能確認済加速度(G)			<p>・設備の相違【女川2】 女川2では円板型リレーは使用しない（以下、⑰の相違）</p>
方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下																												
発生加速度(G) ^{**2}	0.83	0.83																												
確認済加速度(G)																														
方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下																												
発生加速度(G) ^{**2}	1.61	1.26																												
確認済加速度(G)																														
方向	水平 ^{*1} (前後・左右)	上下																												
機能維持評価用加速後(G) ^{**2}	1.02	1.28																												
機能確認済加速度(G)																														

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<div data-bbox="172 302 923 772" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="371 793 718 823" data-label="Caption"> <p>第8-3図 過電流リレー構造図</p> </div> <div data-bbox="172 884 923 1766" data-label="Text"> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討 第8-3図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。 ・<u>円板が接触し、固渋する</u> (上下方向) ・<u>可動接点が振動し、接点の誤接触が生じる</u> (前後、左右方向) 円板の固渋については上下方向のため、水平2方向の影響はない。 接点の誤接触については、昭和56年の日本機械学会講演論文集「誘導円板型リレーの地震時誤動作に関する研究」において、円板が水平2方向入力により、<u>回転し接点接触により、誤動作が生じることが報告されている</u>。しかし、平成13年度に行われた電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究」において、水平2方向加振時に鉛直方向加振を加えた試験を実施しており、正弦波加振試験では円板の回転挙動が発生したが、地震波加振試験では円板の回転挙動が発生しないことを<u>確認している</u>。したがって、<u>地震波による水平2方向の影響はないもの</u>と考えられる。</p> <p>(3) 機能確認済加速度 参考として、発生加速度と過電流リレーの既往試験での確認済加速度を第8-3表に示す。</p> </div>	<div data-bbox="964 262 1715 772" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1163 793 1510 823" data-label="Caption"> <p>第8-3図 過電流リレー構造図</p> </div> <div data-bbox="964 884 1715 1766" data-label="Text"> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討 第8-3図から、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。 ・<u>可動接点が振動により誤接触又は誤開放する</u> (前後方向) <u>過電流リレーは盤に強固に固定されていること、器具の可動部は1方向(前後方向)にのみ振動することから、誤動作にいたる事象に水平2方向地震力の影響はないと考えられる。</u></p> <p>(3) 機能確認済加速度 参考として、発生加速度と過電流リレーの既往試験での確認済加速度を第8-3表に示す。</p> </div>	<div data-bbox="1754 262 2504 772" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="1932 793 2320 823" data-label="Caption"> <p>第9-3図 過電流リレー構造図</p> </div> <div data-bbox="1754 884 2504 1766" data-label="Text"> <p>(2) 水平2方向地震力に対する影響検討 第9-3図より、器具の誤動作モードとして以下が考えられる。 ・<u>誘導円板の接触による固渋</u> (上下方向) ・<u>可動接点の振動による接点の誤接触</u> (前後方向、左右方向) <u>誘導円板の固渋については、上下方向に生じるものであるため、水平2方向の影響はない。</u> <u>接点の誤接触については、昭和56年日本機械学会論文集「誘導円板型リレーの地震時誤動作に関する研究」において、円板が水平2方向入力により回転し、接点接触により誤動作が生じることが報告されている</u>。しかしながら、平成13年度に行われた電力共通研究「鉛直地震動を受ける設備の耐震評価手法に関する研究」において、水平2方向加振時に鉛直方向加振を加えた試験を実施しており、正弦波加振試験では円板の回転挙動が発生したが、地震波加振試験では円板の回転挙動が発生しないことが<u>確認されており、水平2方向地震力の影響はないと考えられる。</u></p> <p>(3) 機能確認済加速度 参考として、機能維持評価用加速度と過電流リレーの既往試験での機能確認済加速度を第9-3表に示す。</p> </div>	<div data-bbox="2546 793 2703 1094" data-label="Text"> <p>・設備の相違 【女川2】 ⑩の相違</p> <p>・設備の相違 【女川2】 ⑩の相違</p> </div>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																											
<p>第8-3表 過電流リレーの発生加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="172 394 834 533"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{※1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発生加速度(G)^{※2}</td> <td>0.83</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値，確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：6号炉原子炉建屋 T.M.S.L. 4.8m 基準地震動Ss (暫定値)</p>	方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下	発生加速度(G) ^{※2}	0.83	0.83	確認済加速度(G)			<p>第8-3表 過電流リレーの発生加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="1026 394 1644 548"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{※1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発生加速度(G)^{※2}</td> <td>1.61</td> <td>1.26</td> </tr> <tr> <td>確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：発生加速度は前後及び左右方向の最大値，確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：原子炉建屋 O.P.22,500 基準地震動Ss (暫定値)</p>	方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下	発生加速度(G) ^{※2}	1.61	1.26	確認済加速度(G)			<p>第9-3表 過電流リレーの機能維持評価用加速度及び機能確認済加速度</p> <table border="1" data-bbox="1754 401 2510 541"> <thead> <tr> <th>方向</th> <th>水平^{※1} (前後・左右)</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機能維持評価用加速後(G)^{※2}</td> <td>1.02</td> <td>1.28</td> </tr> <tr> <td>機能確認済加速度(G)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：機能維持評価用加速度は前後及び左右方向の最大値，機能確認済加速度は前後及び左右方向の最小値を記載 ※2：原子炉建物 E.L. 23,800mm 基準地震動Ss (暫定値)</p>	方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下	機能維持評価用加速後(G) ^{※2}	1.02	1.28	機能確認済加速度(G)			
方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下																												
発生加速度(G) ^{※2}	0.83	0.83																												
確認済加速度(G)																														
方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下																												
発生加速度(G) ^{※2}	1.61	1.26																												
確認済加速度(G)																														
方向	水平 ^{※1} (前後・左右)	上下																												
機能維持評価用加速後(G) ^{※2}	1.02	1.28																												
機能確認済加速度(G)																														

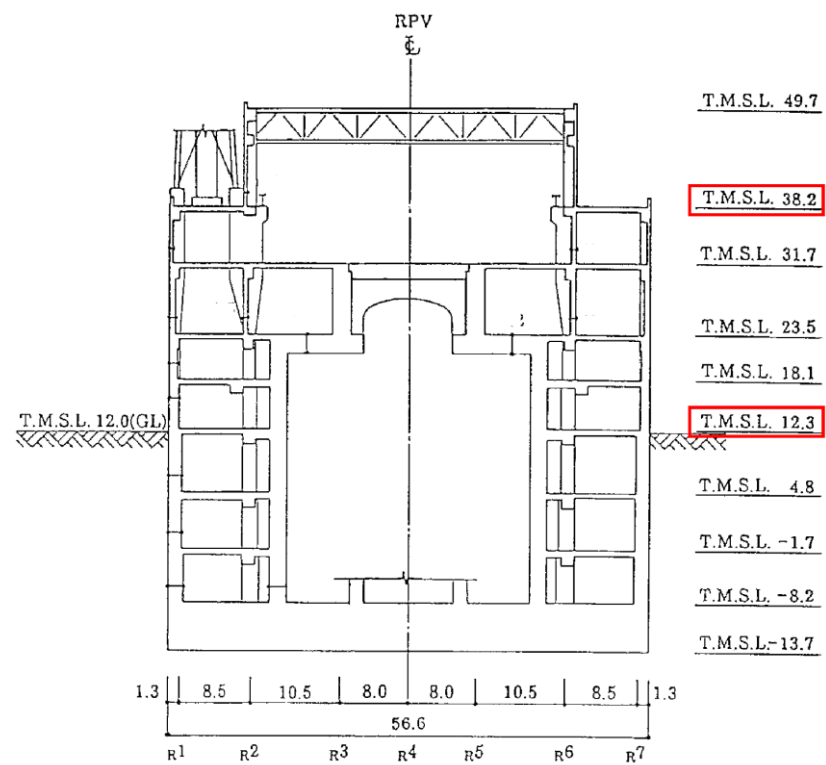
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>参考資料一1 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討において、荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出について、部材の特性から影響を考慮しないとした部位について、抽出根拠が明確になるよう、代表的な建屋について、対象部位の図面を示すものである。 対象部位の図面を示す建屋として、原子炉建屋(6号炉)及びタービン建屋(6号炉)を代表として示す。</p> <p>2. 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明 2-1. 原子炉建屋(6号炉) 原子炉建屋(6号炉)の断面図を第2-1-1図に、伏図を第2-1-2図及び第2-1-3図に示す。 なお、平面図については基準階として1階(T.M.S.L. 12.3)並びに上部構造のクレーン取付階伏図(T.M.S.L. 38.2)を代表として示す。</p> <p>a. 柱 独立した隅柱は直交する地震荷重が同時に作用するが、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり、原子炉建屋の隅柱は耐震壁付きの隅柱であり直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。</p> <p>b. 梁 梁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり原子炉建屋の梁は床及び壁に拘束されているため、面外荷重負担による影響は小さい。</p> <p>c. 壁</p>	<p>参考資料1</p> <p>荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討において、荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出について、部材の特性から影響を考慮しないとした部位について、抽出根拠が明確になるよう、代表的な建屋について、対象部位の図面を示すものである。 対象部位の図面を示す建屋として、原子炉建屋を代表として示す。</p> <p>2. 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明 2-1. 原子炉建屋 原子炉建屋の断面図を第2-1-1図に、伏図を第2-1-2図及び第2-1-3図に示す。 なお、平面図については2階(O.P. 22.5m)並びに上部構造のクレーン取付階伏図(O.P. 41.2m)を代表として示す。</p> <p>a. 柱 独立した隅柱は直交する地震荷重が同時に作用するが、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり、原子炉建屋の隅柱は耐震壁付きの隅柱であり直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。</p> <p>b. 梁 梁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり原子炉建屋の梁は床及び壁に拘束されているため、面外荷重負担による影響は小さい。</p> <p>c. 壁</p>	<p>参考資料一1</p> <p>荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討において、荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出について、部材の特性から影響を考慮しないとした部位について、抽出根拠が明確になるよう、代表的な建物について、対象部位の図面を示すものである。 対象部位の図面を示す建物として、原子炉建物を代表として示す。</p> <p>2. 荷重の組合せによる応答特性が想定される部位の抽出に関する補足説明 2.1 原子炉建物 原子炉建物の断面図を第2.1-1図に、伏図を第2.1-2図及び第2.1-3図に示す。 なお、平面図については基準階として2階(E.L. 23.8m)並びに上部構造のクレーン階伏図(E.L. 51.7m)を代表として示す。</p> <p>a. 柱 独立した隅柱は直交する地震荷重が同時に作用するが、第2.1-2図及び第2.1-3図に示すとおり、原子炉建物の隅柱は耐震壁付きの隅柱であり直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。</p> <p>b. 梁 梁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また第2.1-2図及び第2.1-3図に示すとおり原子炉建物の梁は床及び壁に拘束されているため、面外荷重負担による影響は小さい。</p> <p>c. 壁</p>	<p>備考</p> <p>・対象施設の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 タービン建屋は上部架構の妻側片面にブレースが配置されていないことによる施設の構造特性から代表としているが、島根 2号炉タービン建物は女川 2 と同様に妻側両面に壁があることから原子炉建物を代表としているため相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
--------------------------------	--------------------------	--------------	----

壁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり原子炉建屋の耐震壁は直交方向に釣り合いよく配置されているため、直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。

d. 床及び屋根

床及び屋根については、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり四辺を壁及び梁で拘束されているため、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さい。

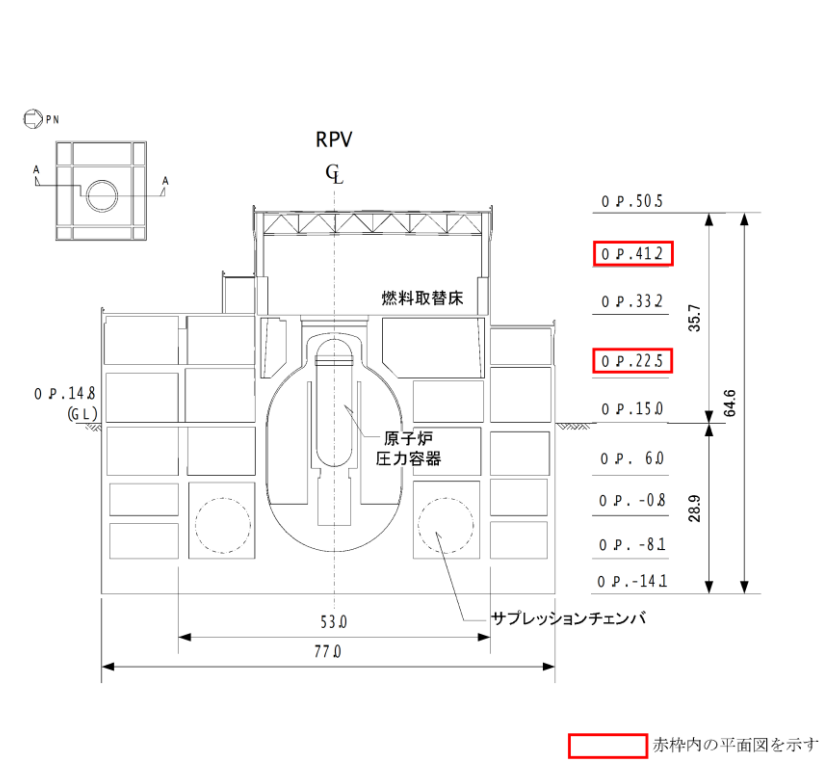


第2-1-1図 原子炉建屋 (6号炉) 断面図 (単位:m)

壁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり原子炉建屋の耐震壁は直交方向に釣り合いよく配置されているため、直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。

d. 床及び屋根

床及び屋根については、第2-1-2図及び第2-1-3図に示すとおり四辺を壁及び梁で拘束されているため、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さい。

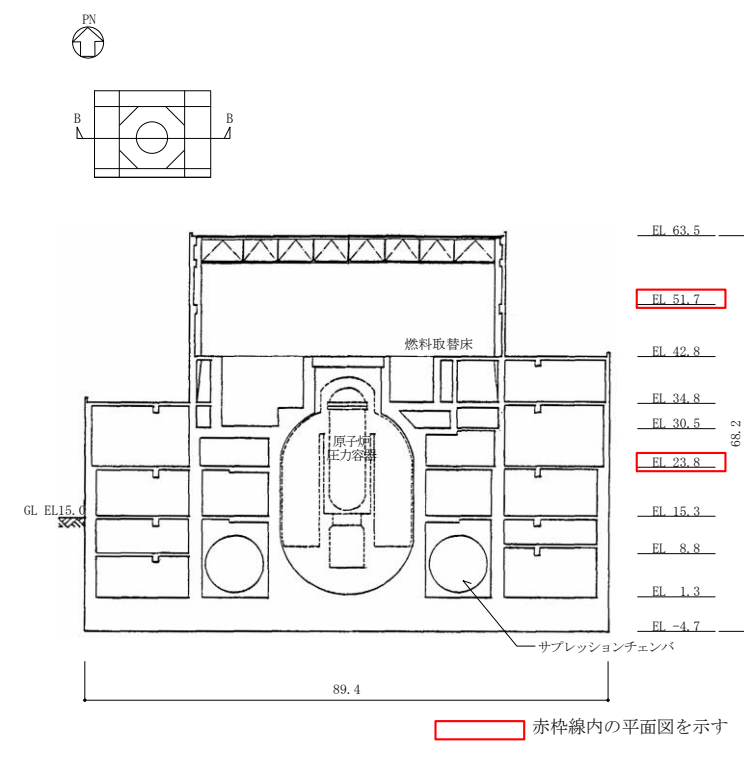


第2-1-1図 原子炉建屋断面図 (単位:m)

壁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また、第2.1-2図及び第2.1-3図に示すとおり原子炉建物の耐震壁は直交方向に釣り合いよく配置されているため、直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。

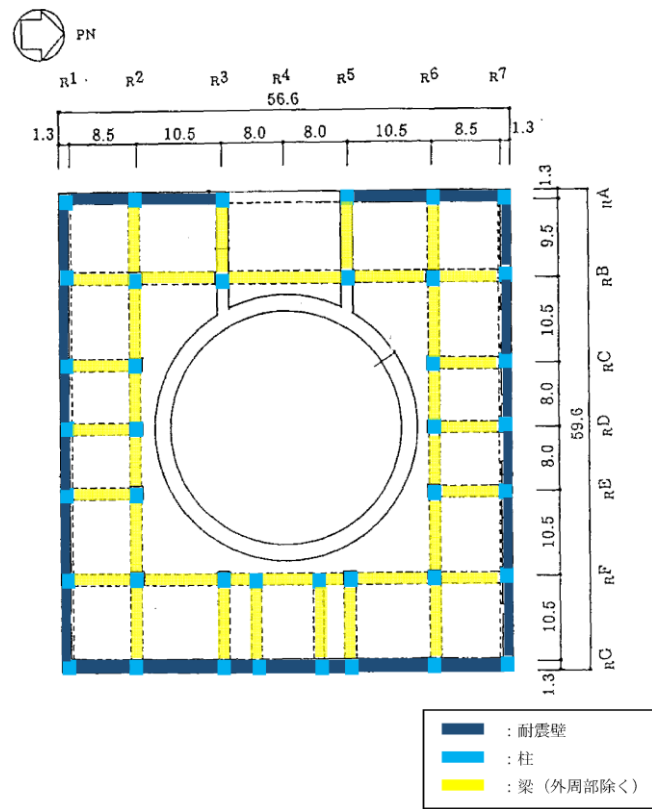
d. 床及び屋根

床及び屋根については、第2.1-2図及び第2.1-3図に示すとおり四辺を壁及び梁で拘束されているため、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さい。



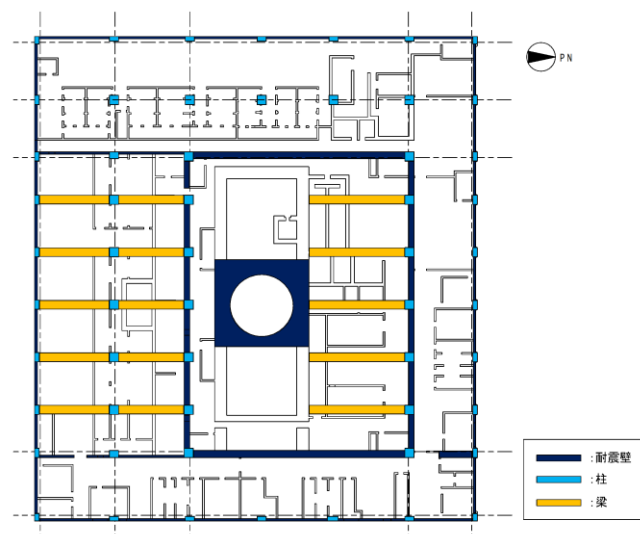
第2.1-1図 原子炉建物 断面図 (単位:m)

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)



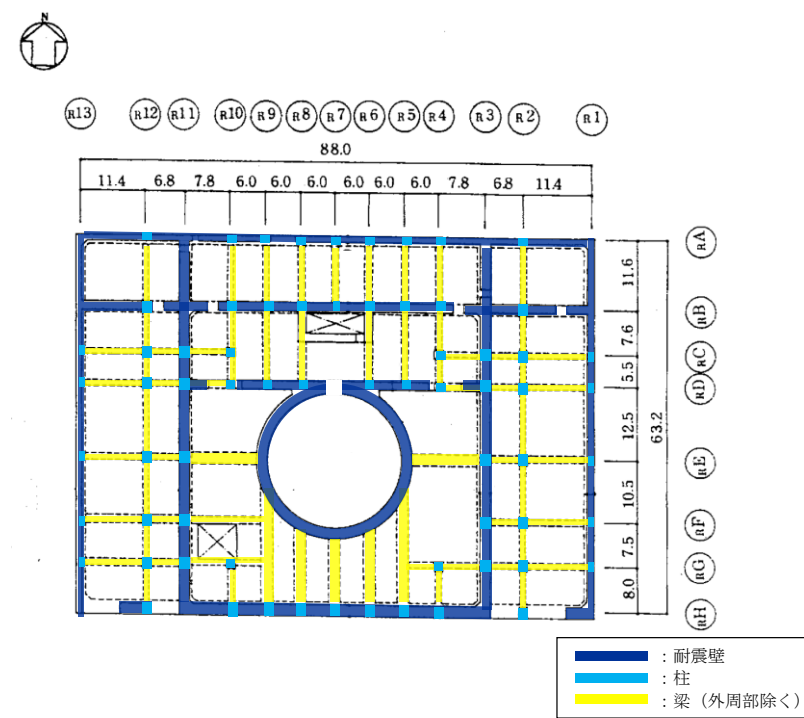
第2-1-2図 原子炉建屋 1階伏図 (T.M.S.L.12.3) (単位:m)

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)



第2-1-2図 原子炉建屋 2階伏図 (O.P.22.5) (単位:m)

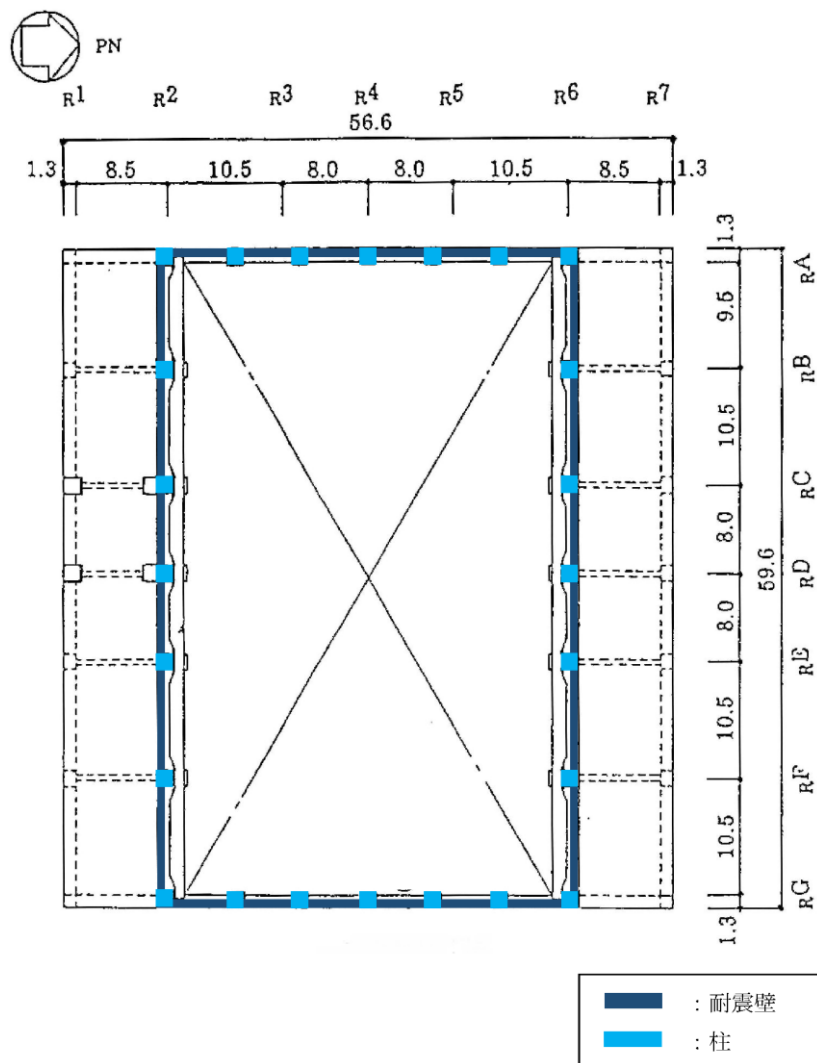
島根原子力発電所 2号炉



第2.1-2図 原子炉建物 2階伏図 (E.L.23.8) (単位:m)

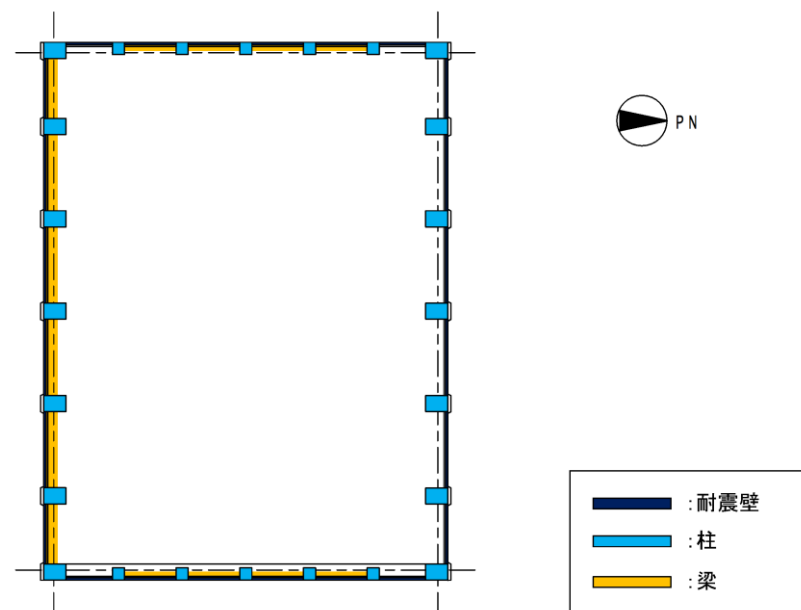
備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)



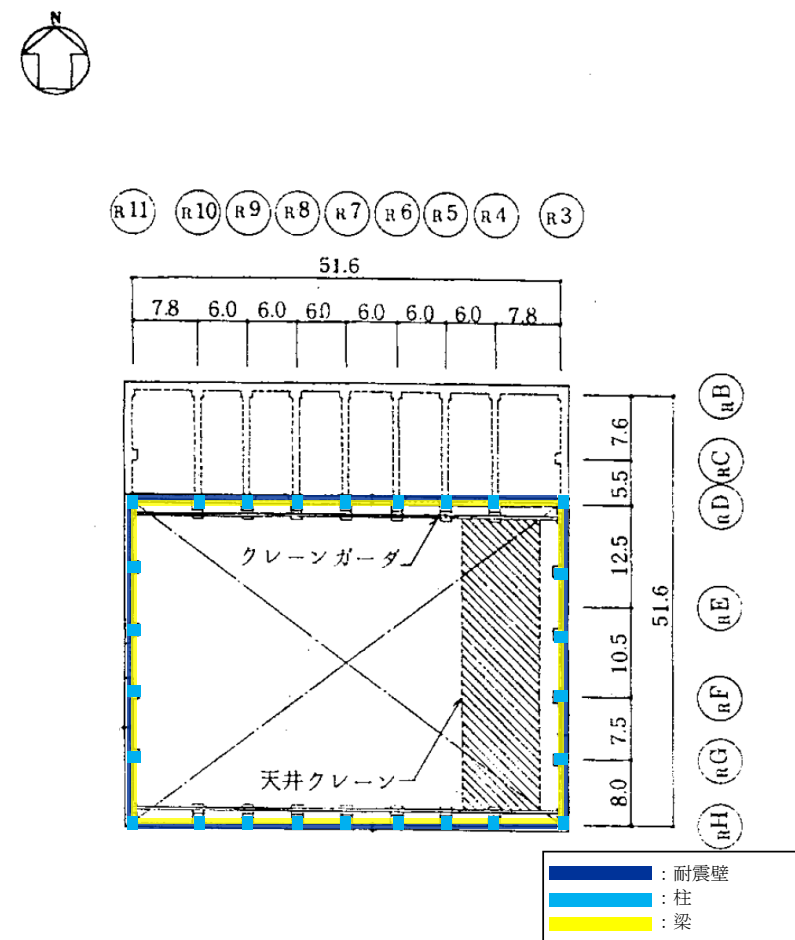
第2-1-3図 原子炉建屋 クレーン取付階伏図 (T.M.S.L.38.2) (単位 : m)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)



第2-1-3図 原子炉建屋 クレーン取付階伏図 (O.P.41.2) (単位 : m)

島根原子力発電所 2号炉



第 2.1-3 図 原子炉建物 クレーン階伏図 (E.L.51.7) (単位 : m)

備考

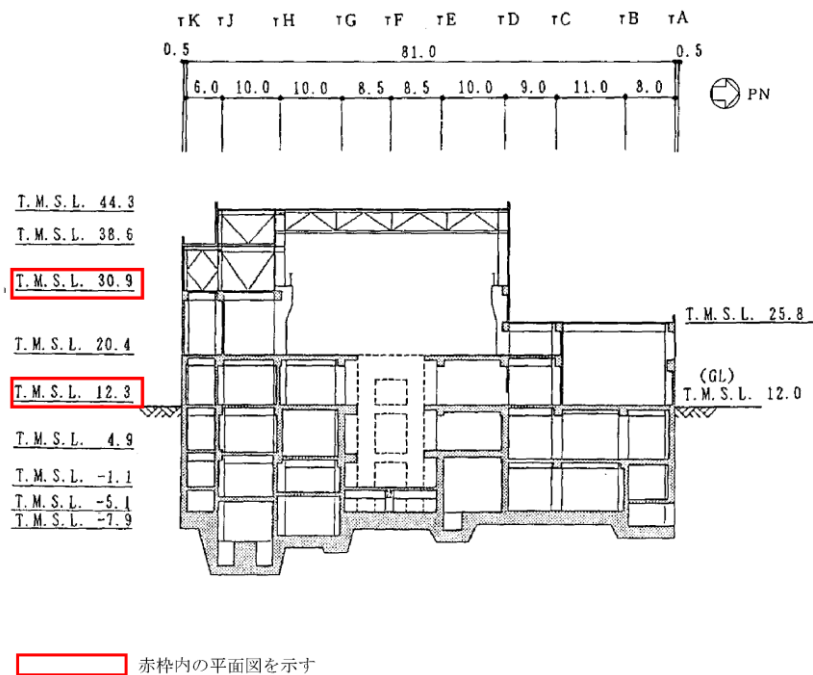
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>2-2. タービン建屋 (6号炉)</u></p> <p><u>タービン建屋 (6号炉) の断面図を第2-2-1図に、伏図を第2-2-2図及び第2-2-3図に示す。なお、平面図については基準階として1階 (T. M. S. L. 12. 3) 並びに上部構造の3階 (T. M. S. L. 30. 9) を代表として示す。</u></p> <p><u>a. 柱</u></p> <p><u>独立した隅柱は直交する地震荷重が同時に作用するが、第2-2-2図及び第2-2-3図に示すとおり、タービン建屋 (6号炉) の隅柱は耐震壁又は鉄骨ブレース付きの隅柱であり直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。</u></p> <p><u>b. 梁</u></p> <p><u>梁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また第2-2-2図及び第2-2-3図に示すとおりタービン建屋 (6号炉) の梁は床及び壁に拘束されているため、面外荷重負担による影響は小さい。</u></p> <p><u>c. 壁</u></p> <p><u>壁については、1方向のみ荷重を負担することが基本であり、また、第2-2-2図及び第2-2-3図に示すとおりタービン建屋 (6号炉) の耐震壁は直交方向に釣り合いよく配置されているため、直交する水平2方向の荷重による影響は小さい。ただし、上部架構については、妻側片面にブレースが配置されていない構造となっている。</u></p> <p><u>d. 床及び屋根</u></p> <p><u>床及び屋根については、第2-2-2図及び第2-2-3図に示すとおり四辺を壁及び梁で拘束されているため、水平方向に変形しにくい構造となっており、水平地震力の影響は小さい。</u></p>			<p>・対象施設の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>柏崎 6/7 タービン建屋は上部架構の妻側片面にブレースが配置されていないことによる施設の構造特性から代表としているが、島根 2号炉タービン建物は女川 2 と同様に妻側両面に壁があることから原子炉建物を代表としているため相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

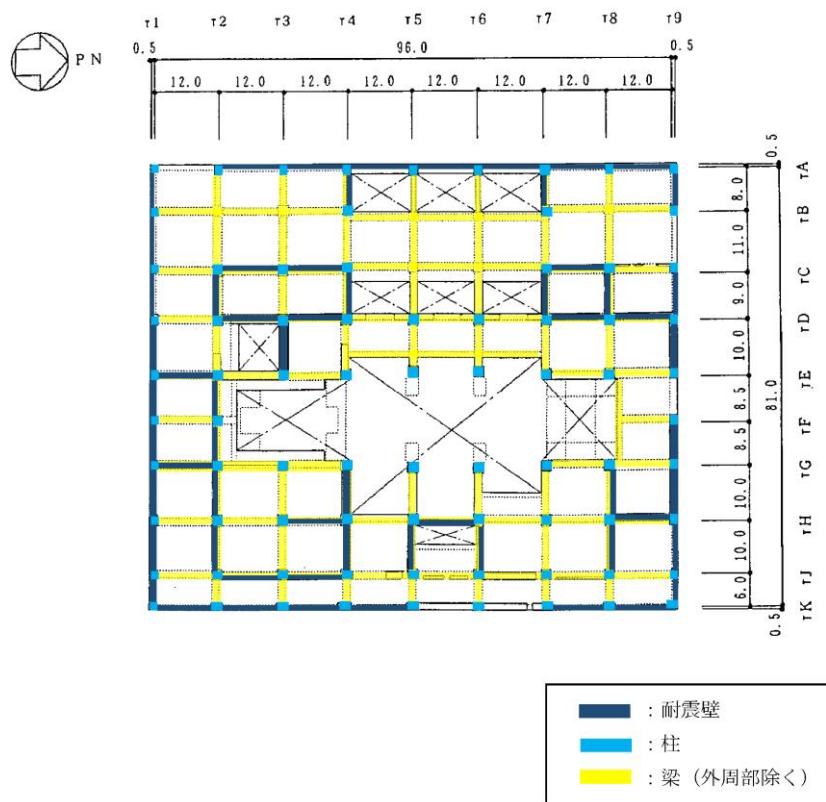
女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考



第2-2-1図 タービン建屋 (6号炉) 断面図 (単位 : m)



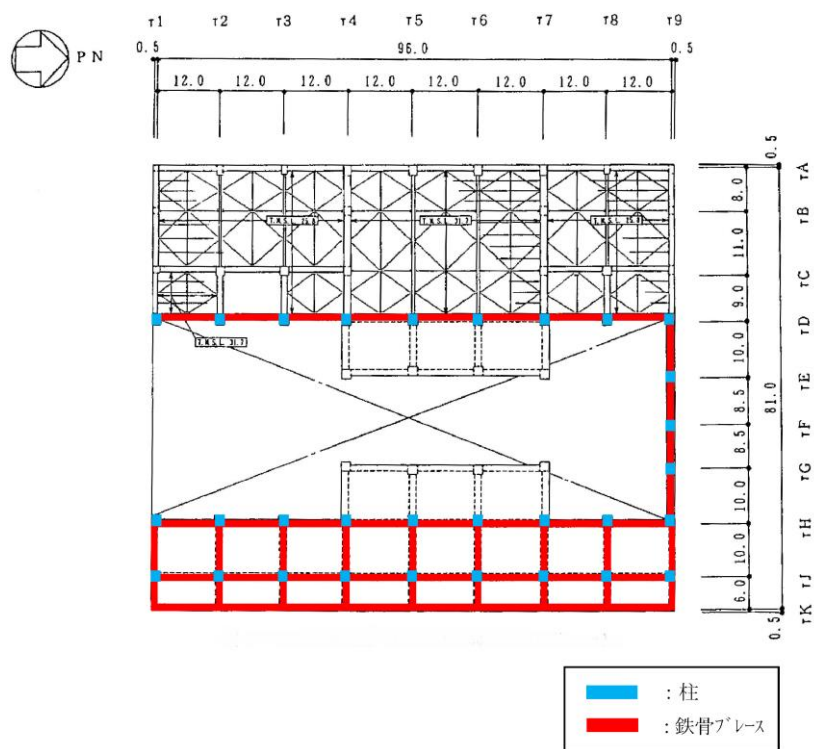
第2-2-2図 タービン建屋 (6号炉) 1階伏図 (T.M.S.L. 12.3)
(単位 : m)

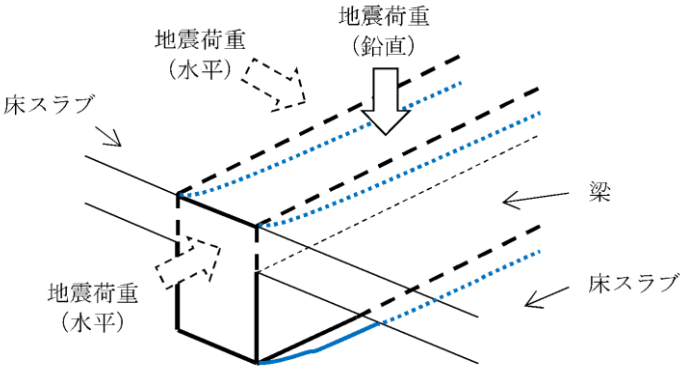
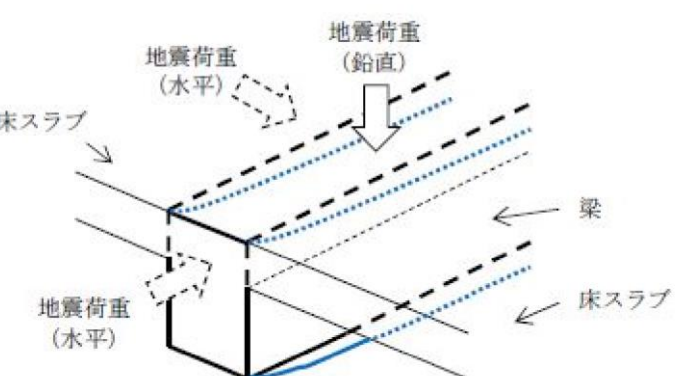
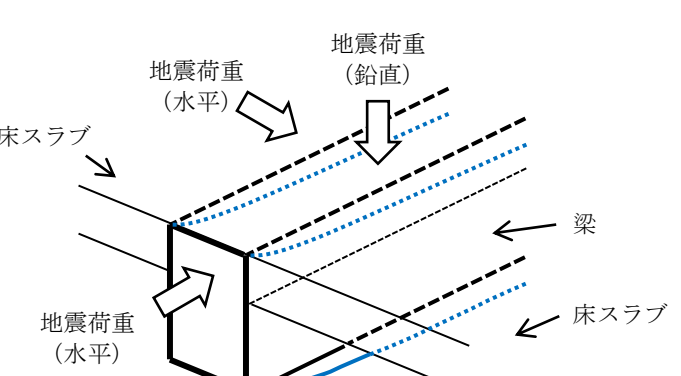
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)

島根原子力発電所 2号炉

備考



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>参考資料-2 水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する梁の力学的特性</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する評価対象部位として梁（一般部・鉄骨トラス）を抽出しない理由について、梁の力学的特性を補足説明するものである。</p> <p>2. 梁の力学的特性 (1) 梁（一般部） 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブで拘束されているため、梁には大きな応力は生じない。</p> <p>(2) 鉄骨トラス 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブやつなぎばりで拘束されているため、鉄骨トラスには大きな応力は生じない。</p>  <p>第2-1図 地震荷重に対する梁の力学的特性</p> <p>3. まとめ 梁は直交方向の地震力に対しては有効となる直交部材が存在することから、「荷重の組合せによる応答特性が想定される部位」として抽出しない。</p>	<p>参考資料2</p> <p>水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する梁の力学的特性</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する評価対象部位として梁（一般部・鉄骨トラス）を抽出しない理由について、梁の力学的特性を補足説明するものである。</p> <p>2. 梁の力学的特性 (1) 梁（一般部） 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブで拘束されているため、梁には大きな応力は生じない。地震荷重に対する梁の力学的特性を第2-1図に示す。</p> <p>(2) 鉄骨トラス 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブやつなぎばりで拘束されているため、鉄骨トラスには大きな応力は生じない。</p>  <p>第2-1図 地震荷重に対する梁の力学的特性</p> <p>3. まとめ 梁は直交方向の地震力に対しては有効となる直交部材が存在することから、「荷重の組合せによる応答特性が想定される部位」として抽出しない。</p>	<p>参考資料-2</p> <p>水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する梁の力学的特性</p> <p>1. はじめに 本資料は、水平2方向及び鉛直方向の適切な組合せに対する評価対象部位として梁（一般部・鉄骨トラス）を抽出しない理由について、梁の力学的特性を補足説明するものである。</p> <p>2. 梁の力学的特性 (1) 梁（一般部） 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブで拘束されているため、梁には大きな応力は生じない。<u>地震荷重に対する梁の力学的特性を第2-1図に示す。</u></p> <p>(2) 鉄骨トラス 鉛直方向の地震荷重に対して設計されており、直交する水平方向の地震荷重に対しては床スラブやつなぎばりで拘束されているため、鉄骨トラスには大きな応力は生じない。</p>  <p>第2-1図 地震荷重に対する梁の力学的特性</p> <p>3. まとめ 梁は直交方向の地震力に対しては有効となる直交部材が存在することから、「荷重の組合せによる応答特性が想定される部位」として抽出しない。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>参考資料-3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価に用いる模擬地震波の作成方針</p> <p>1. はじめに 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動 S_{s-1} 及び S_{s-3} 並びに「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動 S_{s-8} については、水平方向の地震動に方向性がないことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う場合、水平2方向のうち1方向について模擬地震波を作成し入力する等の方法が考えられる。本資料は、模擬地震波の作成方針を示すものである。</p> <p>2. 模擬地震波の作成方針 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動 S_{s-1} 及び S_{s-3} 並びに「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動 S_{s-8} の水平方向の模擬地震波の作成方針を下記に示す。</p>	<p>参考資料3</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価に用いる模擬地震波等の作成方針</p> <p>1. はじめに 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 $S_{s-D1} \sim D3$、断層モデルを用いた手法による基準地震動 $S_{s-F1} \sim F3$ 及び震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 S_{s-N1} については、水平方向の地震動に方向性がないことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う場合、水平2方向のうち1方向について模擬地震波等を作成し入力する方法が考えられる。本資料は、<u>基準地震動 S_s の水平方向に組み合わせる地震動の作成方針を示すものである。</u></p> <p>2. <u>基準地震動 S_s の水平方向に組み合わせる地震動の作成方針</u> 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 $S_{s-D1} \sim D3$、断層モデルを用いた手法による基準地震動 $S_{s-F1} \sim F3$ 及び震源を特定せず策定する地震動による基準地震動 S_{s-N1} の水平方向に組み合わせる地震動を以下に示す方針によって作成する。</p> <p>(1) <u>敷地で得られた観測記録による確認</u> <u>自由地盤観測点 (0.P.-8.6m) における、2011年東北地方太平洋沖地震 (以下、3.11地震)、2011年4月7日の宮城県沖の地震 (以下、4.7地震) の観測記録から、当該サイトにおいて、水平2方向の地震波で位相差が生じる傾向を確認した。確認の方法として、基準地震動 S_{s-D1} を同時に水平2方向に入力した場合のオービット (第2-1図) と、観測記録の水平2方向のオービット (第2-2図及び第2-3図) との比較を行った。第2-1図から、全く同じ地震動を同時に水平2方向に入力した場合、オービットは現実的に考えにくい45°方向に直線的な軌跡を示す。一方、第2-2図及び第2-3図より観測記録ではオービットは位相差によって生じるランダムな軌跡を示すことを確認した。</u></p>	<p>参考資料-3</p> <p>水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価に用いる模擬地震波の作成方針</p> <p>1. はじめに 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動 S_{s-D} 及び「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動 S_{s-N1} については、水平方向の地震動に方向性がないことから、水平2方向及び鉛直方向地震力の同時入力による影響検討を行う場合、水平2方向のうち1方向について模擬地震波を作成し入力する等の方法が考えられる。本資料は、模擬地震波の作成方針を示すものである。</p> <p>2. 模擬地震波の作成方針 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動 S_{s-D} 及び「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動 S_{s-N1} の水平方向の模擬地震波の作成方針を下記に示す。</p>	<p>備考</p> <p>・対象とした観測地震の相違 【女川2】 島根2号炉は敷地で最大の観測記録である2000年鳥取県西部地震を対象としたため相違 (島根2号炉 2章(1) 第2段落と対応)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動に対する模擬地震波</p> <p>基準地震動S_{s-1}及びS_{s-3}の模擬地震波について、全く同じ地震動が同時に水平2方向に入力されることは現実的に考えにくいことから、基準地震動を作成した方法と同一の方法で、位相角を一様乱数とした正弦波を重ね合わせ、目標とする応答スペクトルに適合する位相の異なる模擬地震波を作成する。</p> <p>なお、念のために大湊側鉛直アレイ観測点 (T. M. S. L. -180m) の観測記録から、当該サイトにおいて、水平2方向の地震波で位相差が生じる傾向を確認した。確認の方法として、基準地震動S_{s-1}を同時に水平2方向に入力した場合のオービット (第2-1図) と、観測記録の水平2方向のオービット (第2-2図及び第2-3図) との比較を行った。</p> <p>第2-1図から、全く同じ地震動を同時に水平2方向に入力した場合、オービットは現実的に考えにくい45° 方向に直線的な軌跡を示す。一方、第2-2図及び第2-3図より観測記録ではオービットは位相差によって生じるランダムな軌跡を示すことを確認した。</p>	<p>(2) 各基準地震動水平方向に組み合わせる地震動の作成方針</p> <p>a. 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動に組み合わせる地震動</p> <p>応答スペクトルに基づく手法による基準地震動$S_{s-D1} \sim D3$は、位相角を一様乱数とした正弦波を重ね合わせ、目標とする応答スペクトルに適合するように模擬地震波を作成している。そこで、組み合わせる地震動は、同一の方法で作成した位相の異なる模擬地震波とする。</p> <p>b. 断層モデルに基づく手法による基準地震動に組み合わせる地震動</p> <p>断層モデルに基づく手法による基準地震動S_{s-F1}, S_{s-F2}は3. 11地震, S_{s-F3}は4. 7地震の敷地における観測記録とシミュレーション解析との整合性が確認されている断層モデルに不確かさを考慮して、統計的グリーン関数法により評価された地震動である。また、シミュレーション結果を踏まえ放射特性を一定値としているため、水平方向の地震動に方向性がない。</p> <p>波形合成にあたっては、要素地震の位相特性を一様乱数として与えていることから、組み合わせる地震動は同一の方法で作成した位相の異なる地震動とする。</p>	<p>(1) 応答スペクトルに基づく地震動として策定された基準地震動に対する模擬地震波</p> <p>基準地震動S_{s-D}の模擬地震波について、全く同じ地震動が同時に水平2方向に入力されることは現実的に考えにくいことから、基準地震動を作成した方法と同一の方法で、位相角を一様乱数とした正弦波を重ね合わせ、目標とする応答スペクトルに適合する位相の異なる模擬地震波を作成する。応答スペクトルのコントロールポイントを第2-1表に、振幅包絡線の経時的变化を第2-2表に示す。</p> <p>なお、念のために2000年鳥取県西部地震の2号地盤の鉛直アレイ観測点 (T. P. -5. 0m) における観測記録から、当該サイトにおいて、水平2方向の地震波で位相差が生じる傾向を確認した。確認の方法として、基準地震動S_{s-D}を同時に水平2方向に入力した場合のオービット (第2-1図) と、観測記録の水平2方向のオービット (第2-2図) との比較を行った。</p> <p>第2-1図から、全く同じ地震動を同時に水平2方向に入力した場合、オービットは現実的に考えにくい45° 方向に直線的な軌跡を示す。一方、第2-2図より観測記録ではオービットは位相差によって生じるランダムな軌跡を示すことを確認した。</p>	<p>・対象とした観測地震の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根2号炉は敷地で最大の観測記録である2000年鳥取県西部地震を対象としたため相違</p> <p>・組合せの影響評価に用いる模擬地震波の相違</p> <p>【女川 2】</p> <p>島根2号炉の断層モデルに基づく基準地震動には方向性があるので相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(2) 「震源を特定せず策定する地震動」として策定された基準地震動に対する模擬地震波</p> <p>基準地震動S_{s-8}は「震源を特定せず策定する地震動」として、2004年北海道留萌支庁南部地震の観測記録より策定された地震動である。基準地震動S_{s-8}における水平方向の地震動は、観測記録から推定される解放基盤表面相当位置の地震動に基づき敷地地盤の物性等を踏まえて作成されている。模擬地震波については、基準地震動S_{s-8}の作成方法と同一の方法で、基準地震動S_{s-8}で用いた観測記録と水平方向に直交する観測記録から作成する。</p>	<p>c. <u>震源を特定せず策定する地震動による基準地震動に組み合わせる地震動</u></p> <p>基準地震動S_{s-N1}は「震源を特定せず策定する地震動」として、2004年北海道留萌支庁南部地震の観測記録より策定された地震動である。基準地震動S_{s-N1}における水平方向の地震動は、観測記録から推定される解放基盤表面相当位置の地震動に基づき作成されている。そこで、<u>組み合わせる地震動は</u>、基準地震動S_{s-N1}の作成方法と同一の方法で、基準地震動S_{s-N1}で用いた観測記録と水平方向に直交する観測記録から作成する。</p> <p>3. <u>位相特性の異なる模擬地震波の作成例</u></p> <p>S_{s-D1}及びS_{s-D1}と位相特性の異なる模擬地震波の加速度時刻歴波形及びそれぞれの地震波を2方向入力した場合のオービットを第3-1図に示す。</p> <p>第3-1図に示すように、S_{s-D1}と新たに作成したS_{s-D1}と位相特性の異なる模擬地震波のオービットは<u>偏りが無い</u>。</p> <p>また、S_{s-D1}及びS_{s-D1}と位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトルを第3-2図に示す。なお、目標とする応答スペクトル値に対する、S_{s-D1}と位相特性の異なる模擬地震波のSI比は1.0以上、応答スペクトル比は0.85以上である。応答スペクトル比を第3-3図に示す。</p> <p>第3-2図に示すように、S_{s-D1}と新たに作成したS_{s-D1}と位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトルは、ほぼ同じである。</p>	<p>(2) 「<u>震源を特定せず策定する地震動</u>」として策定された基準地震動に対する<u>模擬地震波</u></p> <p>基準地震動S_{s-N1}は「震源を特定せず策定する地震動」として、2004年北海道留萌支庁南部地震の観測記録より策定された地震動である。基準地震動S_{s-N1}における水平方向の地震動は、観測記録から推定される解放基盤表面相当位置の地震動に基づき作成されている。模擬地震波については、基準地震動S_{s-N1}の作成方法と同一の方法で、基準地震動S_{s-N1}で用いた観測記録と水平方向に直交する観測記録から作成する。</p> <p>3. <u>位相特性の異なる模擬地震波の作成例</u></p> <p><u>基準地震動S_{s-D}及び基準地震動S_{s-D}と位相特性の異なる模擬地震波の加速度時刻歴波形と、それぞれの地震波を2方向入力した場合のオービットを第3-1図に示す。</u></p> <p><u>第3-1図に示すように、基準地震動S_{s-D}と新たに作成した基準地震動S_{s-D}と位相特性の異なる模擬地震波のオービットはランダムな軌跡を示している。</u></p> <p><u>また、基準地震動S_{s-D}及び基準地震動S_{s-D}と位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトルを第3-2図に示す。なお、目標とする応答スペクトル値に対する、基準地震動S_{s-D}と位相特性の異なる模擬地震波のSI比は1.0以上、応答スペクトル比は0.85以上である。応答スペクトル比を第3-3図に示す。</u></p> <p><u>第3-2図に示すように、基準地震動S_{s-D}と新たに作成した基準地震動S_{s-D}と位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトルは、ほぼ同じである。</u></p>	<p>・記載の充実</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>女川2に合わせて、島根2号炉は位相特性の異なる模擬地震波の作成例を追加</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)

島根原子力発電所 2号炉

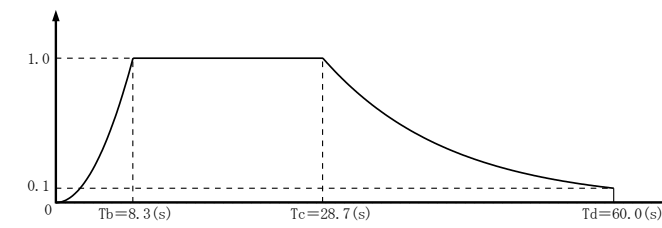
備考

第2-1表 応答スペクトルのコントロールポイント

S s-D コントロール ポイント	周期 (s)	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	速度 (cm/s)	2.611	10.35	25.62	41.22	45.63	61.16	108.5	170.0	170.0

第2-2表 振幅包絡線の経時的变化

模擬 地震波	最大加速度 (cm/s ²)	マグニチュード M	等価震源距離 X _{eq} (km)	振幅包絡線の経時的变化 (s)		
				T _b	T _c	T _d (継続時間)
S s-D	820	7.7	17.3	8.3	28.7	60.0



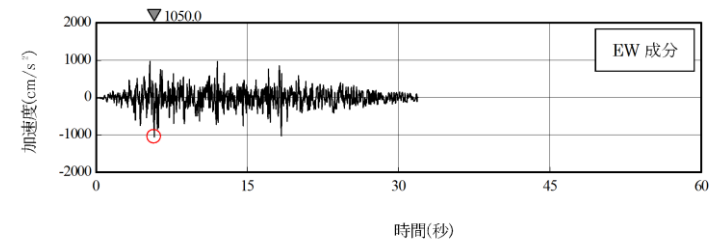
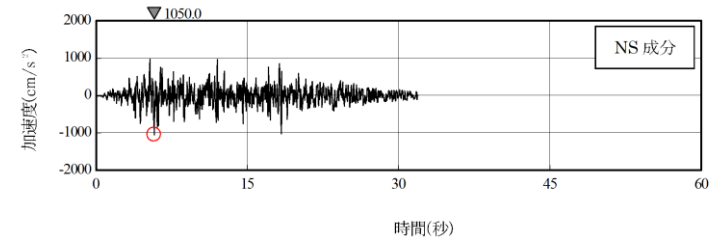
$$T_b = 10^{0.5M-2.93}$$

$$T_c - T_b = 10^{0.3M-1.0}$$

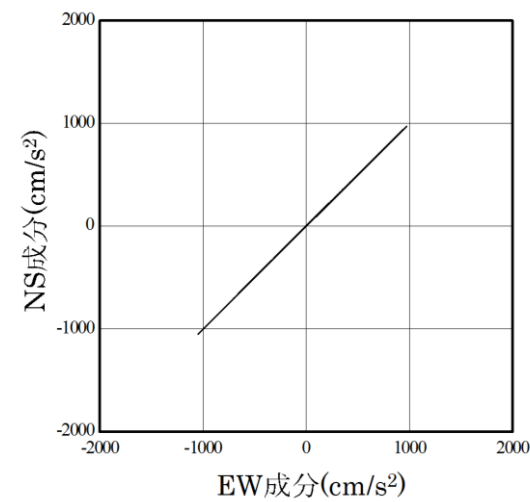
$$T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54 \log X_{eq}-0.6}$$

$$\text{振幅包絡線: } E(T) = \begin{cases} (T/T_b)^2 & 0 \leq T \leq T_b \\ 1.0 & T_b \leq T \leq T_c \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{T_c-T} (T-T_c)} & T_c \leq T \leq T_d \end{cases}$$

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)



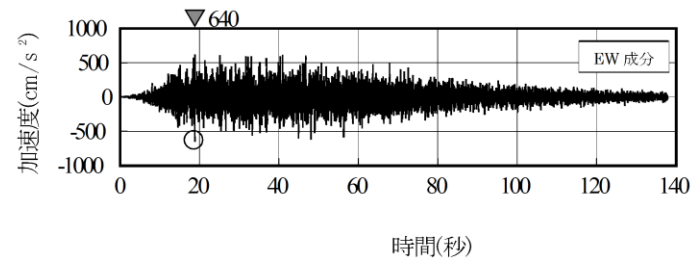
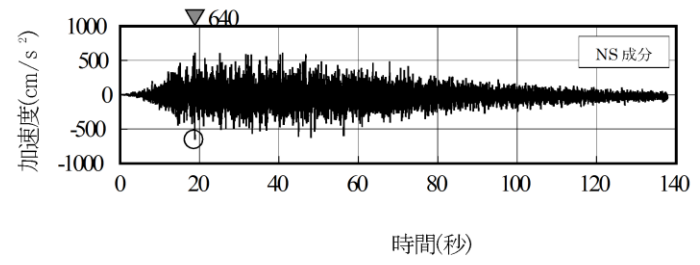
(a) 加速度時刻歴波形



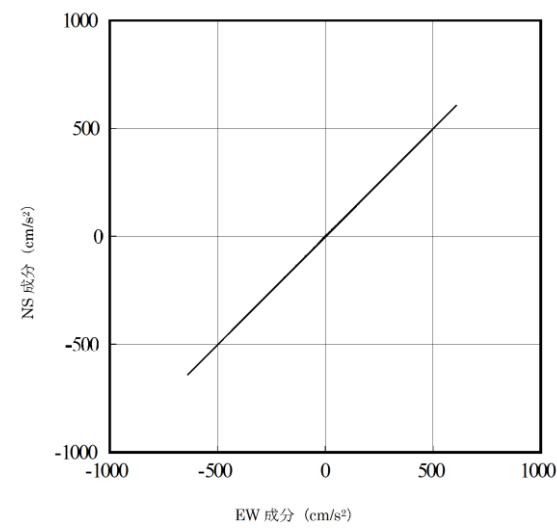
(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第2-1図 基準地震動Ss-1H

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)



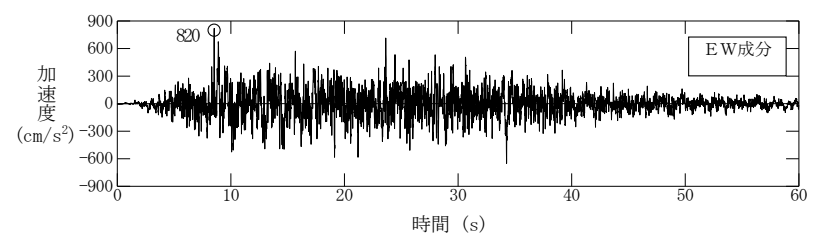
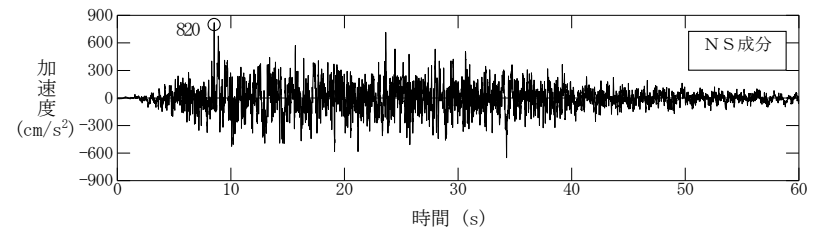
(a) 加速度時刻歴波形



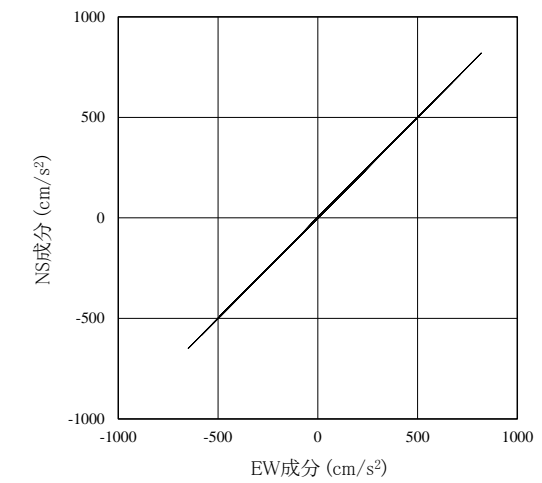
(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第2-1図 基準地震動Ss-D1

島根原子力発電所 2号炉



(a) 加速度時刻歴波形

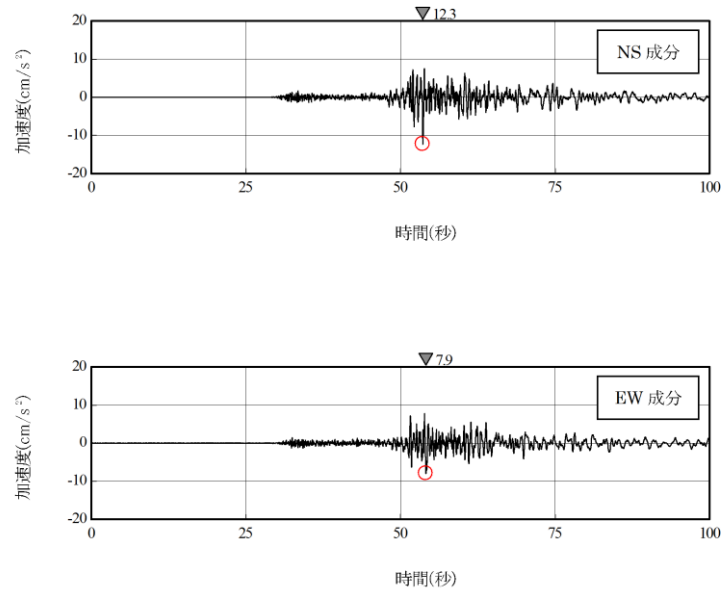


(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

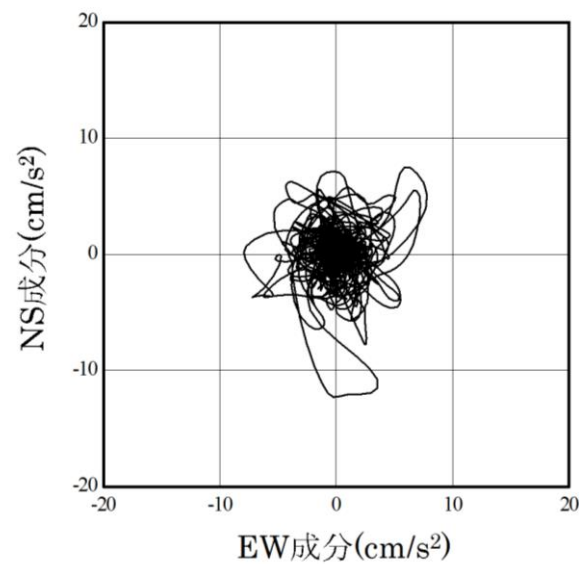
第2-1図 基準地震動Ss-D

備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)



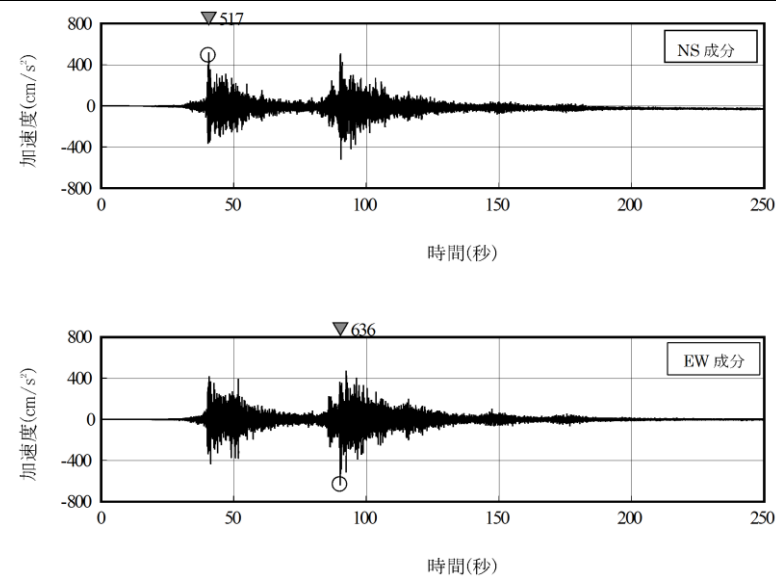
(a) 加速度時刻歴波形



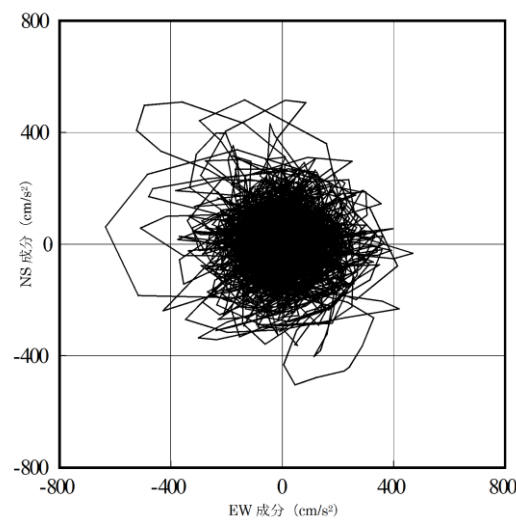
(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第2-2図 2007年能登半島地震観測記録(大湊側鉛直アレイ観測点 T. M. S. L. -180m)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)



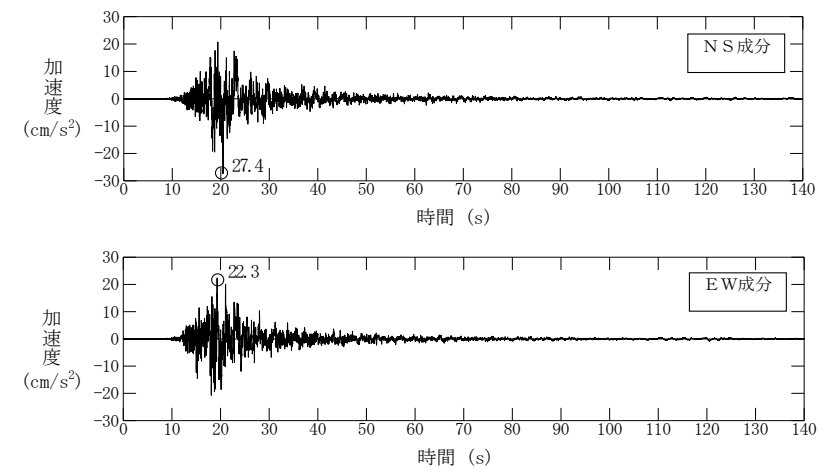
(a) 加速度時刻歴波形



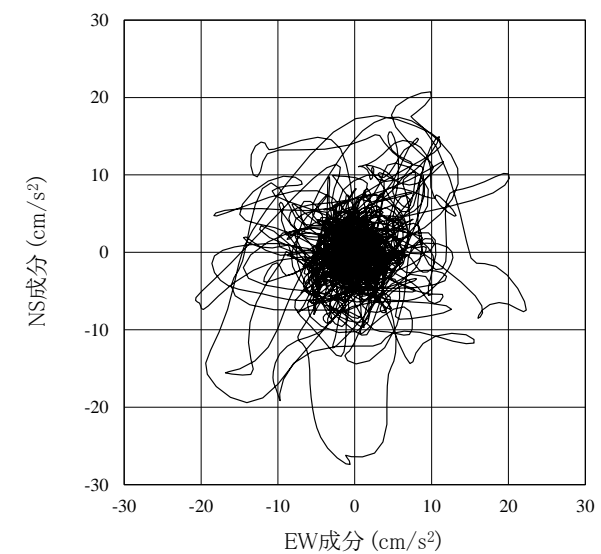
(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第2-2図 2011年東北地方太平洋沖地震観測記録(自由地盤観測点 0. P. -8. 6m)

島根原子力発電所 2号炉



(a) 加速度時刻歴波形

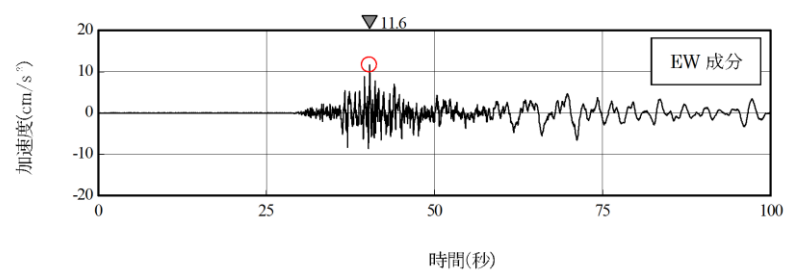
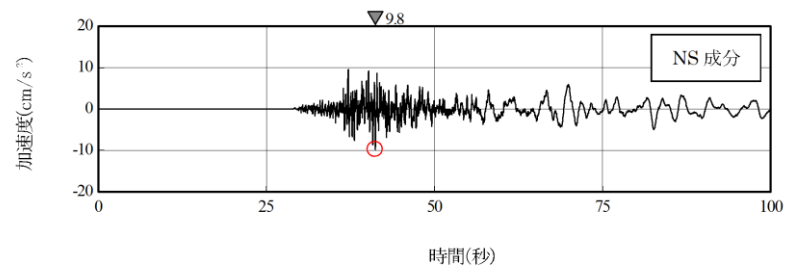


(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

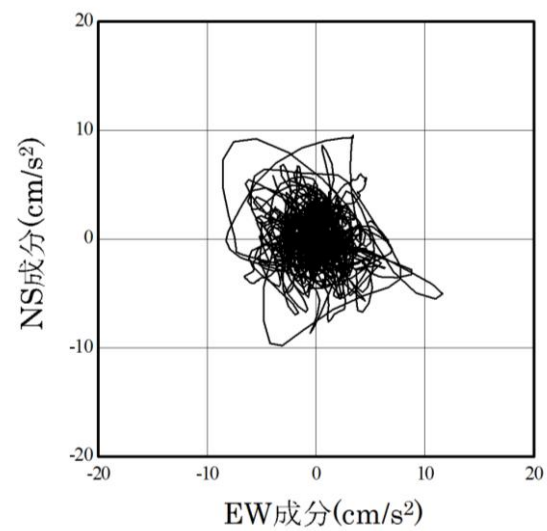
第2-2図 2000年鳥取県西部地震観測記録(2号地盤の鉛直アレイ観測点 T. P. -5. 0m)

備考

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)



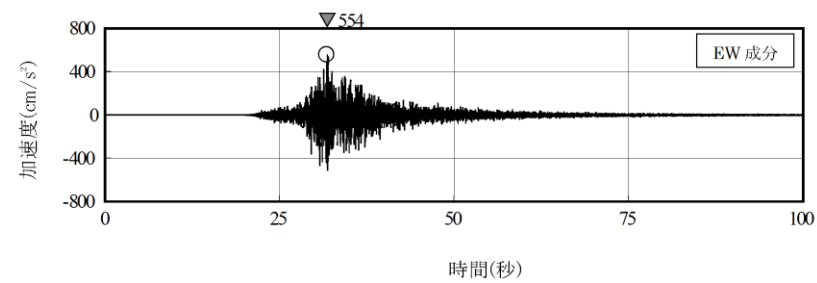
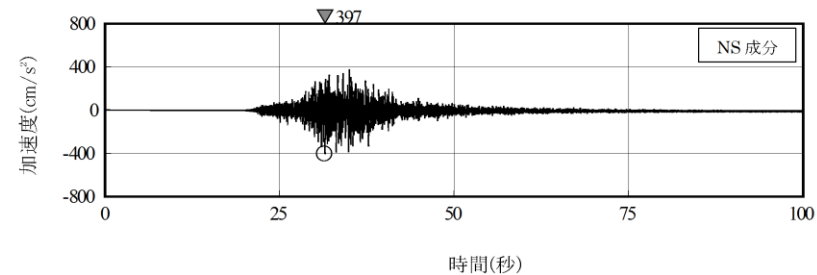
(a) 加速度時刻歴波形



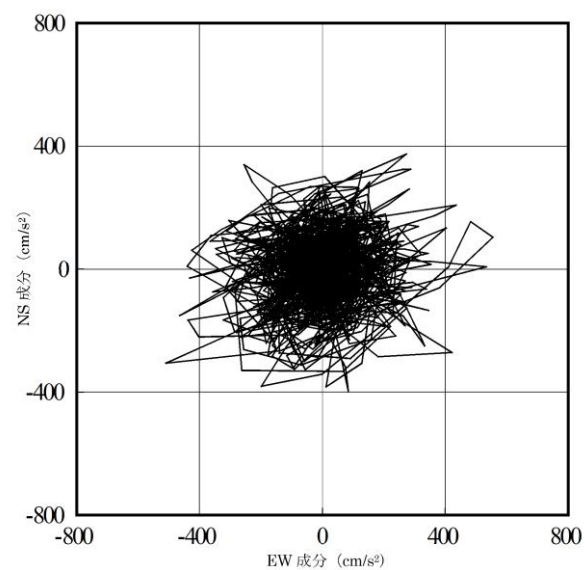
(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第2-3図 2011年長野県北部地震観測記録(大湊側鉛直アレイ観測
点 T. M. S. L. -180m)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)



(a) 加速度時刻歴波形

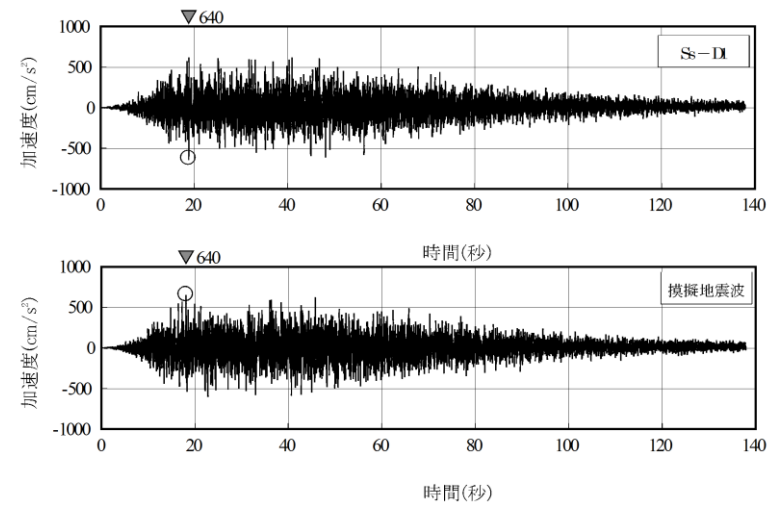


(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

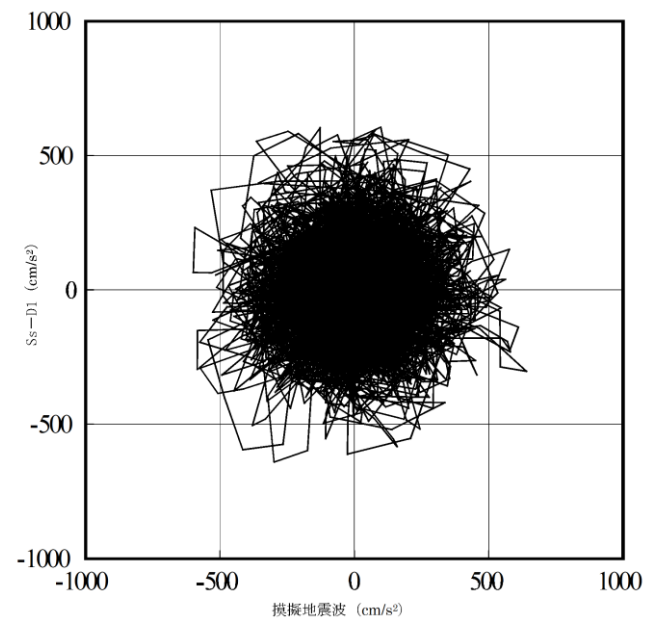
第2-3図 2011年4月7日の宮城県沖の地震観測記録(自由地盤観
測点 O. P. -8. 6m)

島根原子力発電所 2号炉

備考

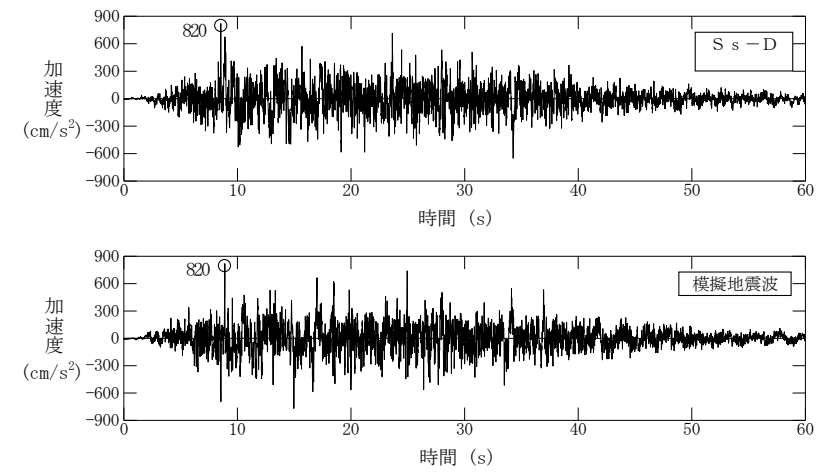


(a) 加速度時刻歴波形

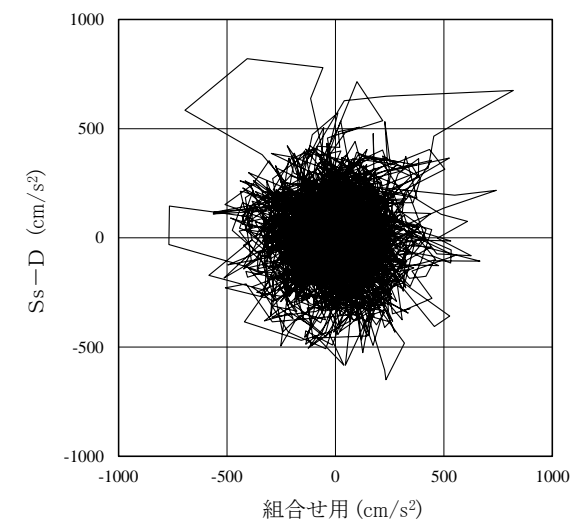


(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

第3-1図 基準地震動Ss-D1

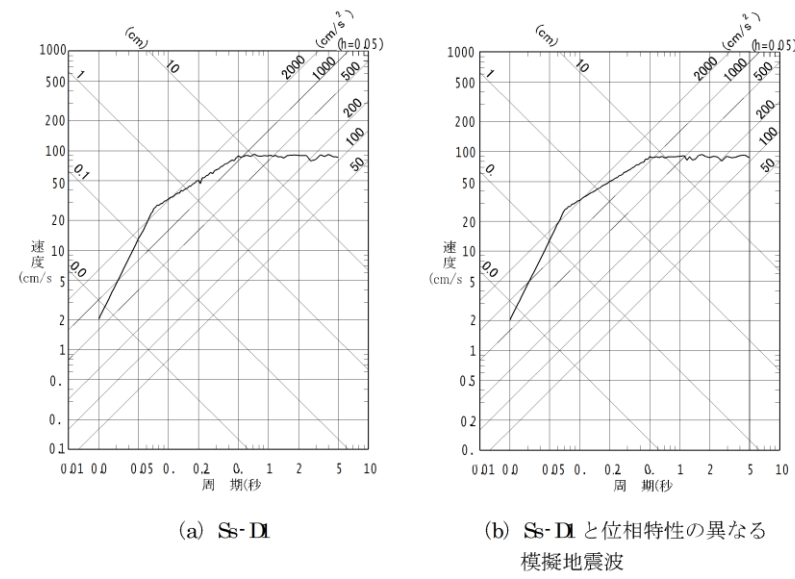


(a) 加速度時刻歴波形

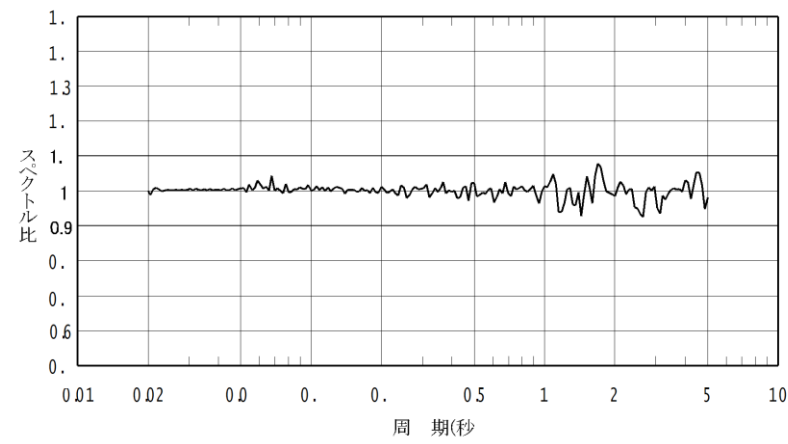


(b) 水平2方向の加速度成分のオービット

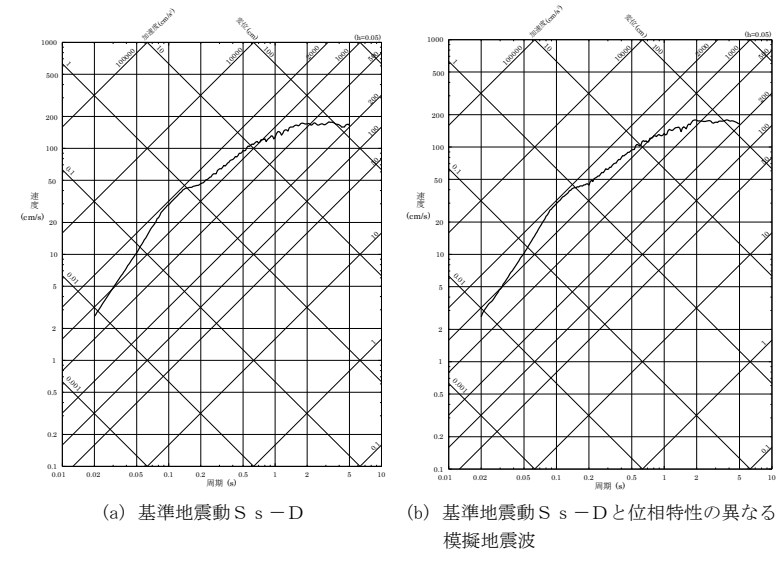
第3-1図 基準地震動Ss-D及び位相特性の異なる模擬地震波



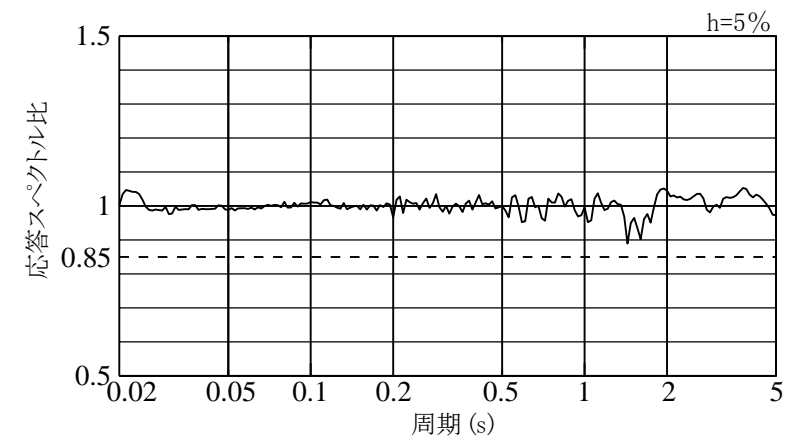
第3-2図 応答スペクトル



第3-3図 Ss-D1と位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトル比



第3-2図 応答スペクトル



第3-3図 基準地震動 Ss-Dと位相特性の異なる模擬地震波の応答スペクトル比