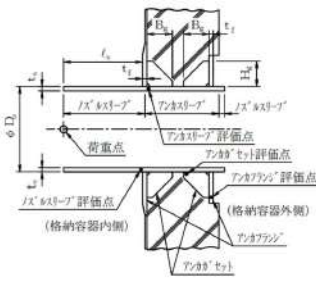
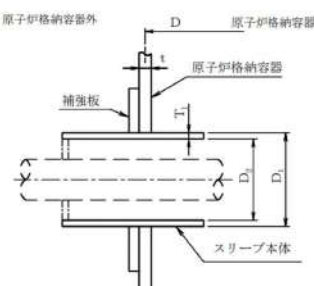


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>5.2 評価</p> <p>5.2.1 スリーブの仕様</p> <p>スリーブの基本形状を第5-1図に、仕様及び評価条件を第5-1表に示す。</p>  <p>第5-1図 スリーブ基本形状</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>具体的には、200℃、2Pd の環境下において、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器変位による配管荷重が端板に作用しており、その結果、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し（添付 6-1）、スリーブにかかる一次+二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になること、また、一次一般膜応力強さが 2/3Su 以下になることを確認し、スリーブの損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 <math>\alpha</math> (=1.3) を考慮して一次+二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>なお、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管からスリーブに作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 スリーブ本体の仕様</p> <p>スリーブ本体の仕様及び評価条件を表6-1に示す。</p>  <p>図6-1 スリーブ本体概略図</p>	<p>さらに、構造不連続部には二次応力が発生することから、一次応力と合わせて一次+二次応力の評価を保守的に実施し、許容値を設計引張強さ (Su) とする。なお、二次応力は、応力増加に伴い局所的な塑性流れが生じ応力分布が均等化され破損を起こすことは考えられないが、今回の評価では、一次+二次応力の許容値を設計引張強さ (Su) とする。</p> <p>具体的には、200℃、2Pd の環境下において、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器変位による配管荷重が端板に作用しており、その結果、スリーブに生じる応力が大きい貫通部を代表として選定し（添付 5-1）、スリーブにかかる一次+二次応力強さが、200℃における設計引張強さ (Su) 以下になること、また、一次一般膜応力強さが 2/3Su 以下になることを確認し、スリーブの損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。なお、上記はスリーブ取付部に関するものであり、スリーブ本体については、設計・建設規格 表 PVB-3110-1 に規定される形状係数 <math>\alpha</math> (=1.3) を考慮して一次+二次応力評価の許容値を設定する。</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>また、貫通部スリーブの溶接は、原子炉格納容器本体と同様にクラス MC 容器的溶接規格によって実施されており、同規格の要求事項である「母材の強度と同等以上の強度を有すること」を機械試験や非破壊試験を行って確認していることから、以降の評価では母材部と同等に扱っている。</p> <p>5.2 評価</p> <p>5.2.1 スリーブの仕様</p> <p>スリーブの基本形状を図5-1に、仕様及び評価条件を表5-1に示す。</p>  <p>図5-1 スリーブ基本形状</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映 (添付6-1)。</p> <p>【伊方】 記載内容の相違 ・大飯実績を反映 (添付6-1)。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																												
<p>第5-1表 スリーブの仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="134 175 672 534"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯3、4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>記号</td><td>52B</td></tr> <tr><td>貫通部番号</td><td>513</td></tr> <tr><td>スリーブ外径 D<sub>1</sub>(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ板厚 t<sub>s</sub>(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>荷重点までの距離ℓ<sub>s</sub>(mm) (注)</td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ及び貫通部アンカ材質</td><td>SGV49 (SGV480)</td></tr> <tr><td>アンカフランジ板厚 t<sub>f</sub>(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット高さ H<sub>a</sub>(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット幅(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット板厚(mm)</td><td></td></tr> <tr><td>アンカガセット枚数</td><td></td></tr> <tr><td>アンカ型式</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(注) ℓ<sub>s</sub>は荷重点までの距離で最大の長さを示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                 本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。             </div>	項目	大飯3、4号炉	記号	52B	貫通部番号	513	スリーブ外径 D <sub>1</sub> (mm)		スリーブ板厚 t <sub>s</sub> (mm)		荷重点までの距離ℓ <sub>s</sub> (mm) (注)		スリーブ及び貫通部アンカ材質	SGV49 (SGV480)	アンカフランジ板厚 t <sub>f</sub> (mm)		アンカガセット高さ H <sub>a</sub> (mm)		アンカガセット幅(mm)		アンカガセット板厚(mm)		アンカガセット枚数		アンカ型式		<p>表6-1 スリーブ本体の仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="784 175 1321 542"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">数値他</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価対象貫通部番号</td><td>410</td><td>409、411</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)</td><td>0.566</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内温度 : T(°C)</td><td>200</td><td>200</td></tr> <tr><td>スリーブ本体の外径 : D<sub>1</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の内径 : D<sub>2</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の厚さ : T<sub>1</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>原子炉格納容器板心直径 : D (mm)</td><td>40044.5</td><td>40044.5</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器の厚さ : t (mm)</td><td>44.5</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>評価対象スリーブ呼び径</td><td>14B</td><td>φ548</td></tr> </tbody> </table> <p>6.2.2 スリーブ本体の計算方法</p> <p>6.2.2.1 記号の定義</p> <p>スリーブ本体の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="750 766 1355 1220"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm<sup>2</sup></td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面積 <math>A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>N・mm</td> <td>曲げ剛性 <math>D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}</math></td> </tr> <tr> <td>D<sub>1</sub></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の外径</td> </tr> <tr> <td>D<sub>2</sub></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の内径</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>F<sub>x</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による X 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F<sub>y</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による Y 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F<sub>z</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による Z 方向反力</td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値他		評価対象貫通部番号	410	409、411	原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566	原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200	スリーブ本体の外径 : D <sub>1</sub> (mm)			スリーブ本体の内径 : D <sub>2</sub> (mm)			スリーブ本体の厚さ : T <sub>1</sub> (mm)			原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5	原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5	評価対象スリーブ呼び径	14B	φ548	記号	単位	説明	A	mm <sup>2</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$	D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$	D <sub>1</sub>	mm	スリーブ本体の外径	D <sub>2</sub>	mm	スリーブ本体の内径	E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)	F <sub>x</sub>	N	配管荷重による X 方向反力	F <sub>y</sub>	N	配管荷重による Y 方向反力	F <sub>z</sub>	N	配管荷重による Z 方向反力	<p>表5-1 スリーブの仕様及び評価条件</p> <table border="1" data-bbox="1400 167 2004 502"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価対象貫通部番号</td><td>413、414</td><td>419</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)</td><td>0.566</td><td>0.566</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器内温度 : T(°C)</td><td>200</td><td>200</td></tr> <tr><td>スリーブ本体の外径 : D<sub>1</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の内径 : D<sub>2</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スリーブ本体の厚さ : T<sub>1</sub>(mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>原子炉格納容器板心直径 : D (mm)</td><td>40044.5</td><td>40044.5</td></tr> <tr><td>原子炉格納容器の厚さ : t (mm)</td><td>44.5</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>評価対象貫通部スリーブ本体呼び径</td><td>14B</td><td>φ548</td></tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。             </div> <p>5.2.2 スリーブ本体</p> <p>5.2.2.1 記号の定義</p> <p>スリーブ本体の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1388 774 2027 1220"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>mm<sup>2</sup></td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面積 <math>A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}</math></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>N・mm</td> <td>曲げ剛性 <math>D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}</math></td> </tr> <tr> <td>D<sub>1</sub></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の外径</td> </tr> <tr> <td>D<sub>2</sub></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の内径</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E=191,000 (MPa)</td> </tr> <tr> <td>F<sub>x</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による X 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F<sub>y</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による Y 方向反力</td> </tr> <tr> <td>F<sub>z</sub></td> <td>N</td> <td>配管荷重による Z 方向反力</td> </tr> </tbody> </table>	項目	泊発電所3号炉		評価対象貫通部番号	413、414	419	原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566	原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200	スリーブ本体の外径 : D <sub>1</sub> (mm)			スリーブ本体の内径 : D <sub>2</sub> (mm)			スリーブ本体の厚さ : T <sub>1</sub> (mm)			原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5	原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5	評価対象貫通部スリーブ本体呼び径	14B	φ548	記号	単位	説明	A	mm <sup>2</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$	D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$	D <sub>1</sub>	mm	スリーブ本体の外径	D <sub>2</sub>	mm	スリーブ本体の内径	E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E=191,000 (MPa)	F <sub>x</sub>	N	配管荷重による X 方向反力	F <sub>y</sub>	N	配管荷重による Y 方向反力	F <sub>z</sub>	N	配管荷重による Z 方向反力	
項目	大飯3、4号炉																																																																																																																																														
記号	52B																																																																																																																																														
貫通部番号	513																																																																																																																																														
スリーブ外径 D <sub>1</sub> (mm)																																																																																																																																															
スリーブ板厚 t <sub>s</sub> (mm)																																																																																																																																															
荷重点までの距離ℓ <sub>s</sub> (mm) (注)																																																																																																																																															
スリーブ及び貫通部アンカ材質	SGV49 (SGV480)																																																																																																																																														
アンカフランジ板厚 t <sub>f</sub> (mm)																																																																																																																																															
アンカガセット高さ H <sub>a</sub> (mm)																																																																																																																																															
アンカガセット幅(mm)																																																																																																																																															
アンカガセット板厚(mm)																																																																																																																																															
アンカガセット枚数																																																																																																																																															
アンカ型式																																																																																																																																															
項目	数値他																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	410	409、411																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200																																																																																																																																													
スリーブ本体の外径 : D <sub>1</sub> (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の内径 : D <sub>2</sub> (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の厚さ : T <sub>1</sub> (mm)																																																																																																																																															
原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5																																																																																																																																													
原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5																																																																																																																																													
評価対象スリーブ呼び径	14B	φ548																																																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																																																													
A	mm <sup>2</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$																																																																																																																																													
D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$																																																																																																																																													
D <sub>1</sub>	mm	スリーブ本体の外径																																																																																																																																													
D <sub>2</sub>	mm	スリーブ本体の内径																																																																																																																																													
E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E= 191,000 (MPa)																																																																																																																																													
F <sub>x</sub>	N	配管荷重による X 方向反力																																																																																																																																													
F <sub>y</sub>	N	配管荷重による Y 方向反力																																																																																																																																													
F <sub>z</sub>	N	配管荷重による Z 方向反力																																																																																																																																													
項目	泊発電所3号炉																																																																																																																																														
評価対象貫通部番号	413、414	419																																																																																																																																													
原子炉格納容器内圧力 : P(MPa)	0.566	0.566																																																																																																																																													
原子炉格納容器内温度 : T(°C)	200	200																																																																																																																																													
スリーブ本体の外径 : D <sub>1</sub> (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の内径 : D <sub>2</sub> (mm)																																																																																																																																															
スリーブ本体の厚さ : T <sub>1</sub> (mm)																																																																																																																																															
原子炉格納容器板心直径 : D (mm)	40044.5	40044.5																																																																																																																																													
原子炉格納容器の厚さ : t (mm)	44.5	44.5																																																																																																																																													
評価対象貫通部スリーブ本体呼び径	14B	φ548																																																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																																																													
A	mm <sup>2</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面積 $A = \frac{\pi(D_1^2 - D_2^2)}{4}$																																																																																																																																													
D	N・mm	曲げ剛性 $D = \frac{E \cdot T_1^3}{12(1 - \nu^2)}$																																																																																																																																													
D <sub>1</sub>	mm	スリーブ本体の外径																																																																																																																																													
D <sub>2</sub>	mm	スリーブ本体の内径																																																																																																																																													
E	MPa	原子炉格納容器内温度における JSME S NC1 付録材料図表 Part6 表1 に定める縦弾性係数 E=191,000 (MPa)																																																																																																																																													
F <sub>x</sub>	N	配管荷重による X 方向反力																																																																																																																																													
F <sub>y</sub>	N	配管荷重による Y 方向反力																																																																																																																																													
F <sub>z</sub>	N	配管荷重による Z 方向反力																																																																																																																																													

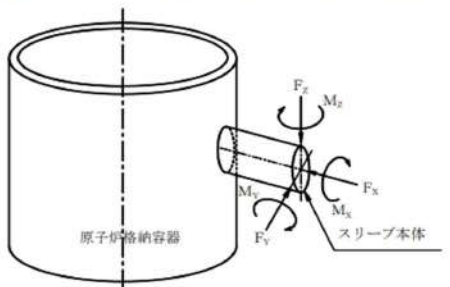
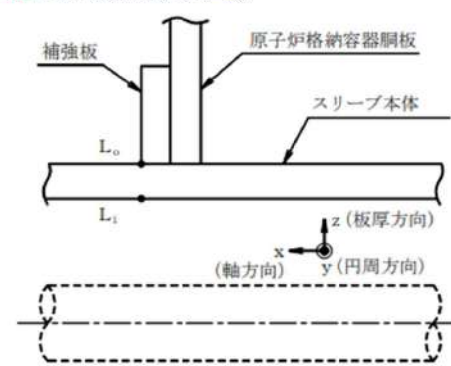
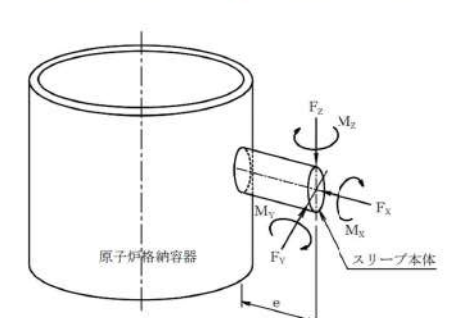
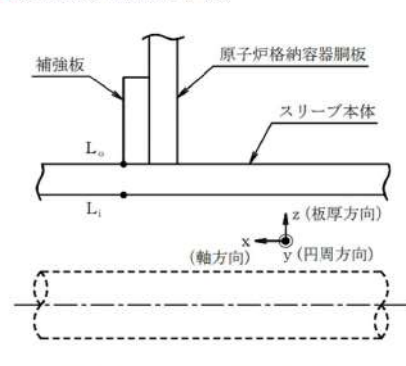
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>M_0</math></td> <td>N・mm/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td><math>Q_0</math></td> <td>N/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)</td> </tr> <tr> <td><math>R_s</math></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体板心半径</td> </tr> <tr> <td><math>S_s</math></td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td><math>T_1</math></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm<sup>3</sup></td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面係数 <math>Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}</math></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td><math>w_s</math></td> <td>mm</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha</math></td> <td>-</td> <td>スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比</td> </tr> <tr> <td><math>\beta</math></td> <td>mm<sup>-1</sup></td> <td>不静定荷重及び変位の算出に用いる係数</td> </tr> <tr> <td><math>\delta_s</math></td> <td>mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_s</math></td> <td>rad</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td><math>\nu</math></td> <td>-</td> <td>ポアソン比 <math>\nu = 0.3</math></td> </tr> <tr> <td><math>\theta_s</math></td> <td>rad</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_x</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体軸方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_y</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体円周方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_z</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	$M_0$	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)	$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	$Q_0$	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)	$R_s$	mm	スリーブ本体板心半径	$S_s$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	$T_1$	mm	スリーブ本体の厚さ	Z	mm <sup>3</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$	e	mm	荷重作用点の距離	$w_s$	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位	$\alpha$	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比	$\beta$	mm <sup>-1</sup>	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数	$\delta_s$	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位	$\gamma_s$	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角	$\nu$	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$	$\theta_s$	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角	$\sigma_x$	MPa	スリーブ本体軸方向応力	$\sigma_y$	MPa	スリーブ本体円周方向応力	$\sigma_z$	MPa	スリーブ本体板厚方向応力	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><math>M_0</math></td> <td>N・mm/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td><math>Q_0</math></td> <td>N/mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)</td> </tr> <tr> <td><math>R_s</math></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体板心半径</td> </tr> <tr> <td><math>S_s</math></td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td><math>T_1</math></td> <td>mm</td> <td>スリーブ本体の厚さ</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>mm<sup>3</sup></td> <td>評価点におけるスリーブ本体断面係数 <math>Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}</math></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td><math>w_s</math></td> <td>mm</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td><math>\alpha</math></td> <td>-</td> <td>スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比</td> </tr> <tr> <td><math>\beta</math></td> <td>mm<sup>-1</sup></td> <td>不静定荷重及び変位の算出に用いる係数</td> </tr> <tr> <td><math>\delta_s</math></td> <td>mm</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma_s</math></td> <td>rad</td> <td>原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td><math>\nu</math></td> <td>-</td> <td>ポアソン比 <math>\nu = 0.3</math></td> </tr> <tr> <td><math>\theta_s</math></td> <td>rad</td> <td>不静定荷重によるスリーブ本体回転角</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_x</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体軸方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_y</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体円周方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_z</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ本体板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table>	$M_0$	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)	$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	$Q_0$	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)	$R_s$	mm	スリーブ本体板心半径	$S_s$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	$T_1$	mm	スリーブ本体の厚さ	Z	mm <sup>3</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$	記号	単位	説明	e	mm	荷重作用点の距離	$w_s$	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位	$\alpha$	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比	$\beta$	mm <sup>-1</sup>	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数	$\delta_s$	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位	$\gamma_s$	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角	$\nu$	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$	$\theta_s$	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角	$\sigma_x$	MPa	スリーブ本体軸方向応力	$\sigma_y$	MPa	スリーブ本体円周方向応力	$\sigma_z$	MPa	スリーブ本体板厚方向応力	
記号	単位	説明																																																																																																																																					
$M_0$	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)																																																																																																																																					
$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																																																					
$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																					
$Q_0$	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)																																																																																																																																					
$R_s$	mm	スリーブ本体板心半径																																																																																																																																					
$S_s$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																																																					
$T_1$	mm	スリーブ本体の厚さ																																																																																																																																					
Z	mm <sup>3</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$																																																																																																																																					
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																																																					
$w_s$	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
$\alpha$	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比																																																																																																																																					
$\beta$	mm <sup>-1</sup>	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数																																																																																																																																					
$\delta_s$	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
$\gamma_s$	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
$\nu$	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$																																																																																																																																					
$\theta_s$	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
$\sigma_x$	MPa	スリーブ本体軸方向応力																																																																																																																																					
$\sigma_y$	MPa	スリーブ本体円周方向応力																																																																																																																																					
$\sigma_z$	MPa	スリーブ本体板厚方向応力																																																																																																																																					
$M_0$	N・mm/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(曲げモーメント)																																																																																																																																					
$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																																																					
$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																																																					
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																					
$Q_0$	N/mm	原子炉格納容器内圧力による不静定荷重(せん断力)																																																																																																																																					
$R_s$	mm	スリーブ本体板心半径																																																																																																																																					
$S_s$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																																																					
$T_1$	mm	スリーブ本体の厚さ																																																																																																																																					
Z	mm <sup>3</sup>	評価点におけるスリーブ本体断面係数 $Z = \frac{\pi(D_1^4 - D_2^4)}{32D_1}$																																																																																																																																					
記号	単位	説明																																																																																																																																					
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																																																					
$w_s$	mm	不静定荷重によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
$\alpha$	-	スリーブ本体断面の形状係数でスリーブ本体の純曲げによる全断面降伏荷重と初期降伏荷重の比																																																																																																																																					
$\beta$	mm <sup>-1</sup>	不静定荷重及び変位の算出に用いる係数																																																																																																																																					
$\delta_s$	mm	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位																																																																																																																																					
$\gamma_s$	rad	原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
$\nu$	-	ポアソン比 $\nu = 0.3$																																																																																																																																					
$\theta_s$	rad	不静定荷重によるスリーブ本体回転角																																																																																																																																					
$\sigma_x$	MPa	スリーブ本体軸方向応力																																																																																																																																					
$\sigma_y$	MPa	スリーブ本体円周方向応力																																																																																																																																					
$\sigma_z$	MPa	スリーブ本体板厚方向応力																																																																																																																																					

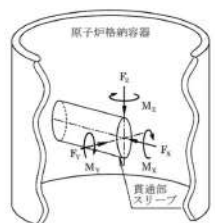
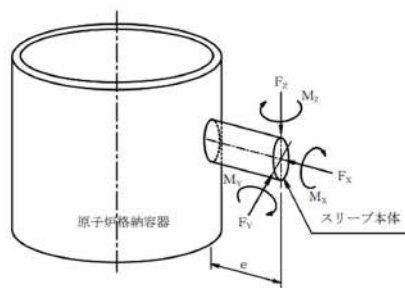
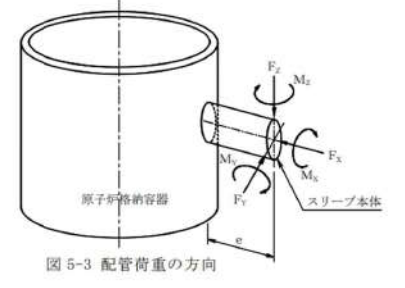


大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>6.2.2.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>原子炉格納容器内圧力及び配管荷重による応力の計算を行う。なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p>  <p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ本体の評価点は、スリーブ本体のうち最大応力の生じる点とし、次の図のL<sub>1</sub>及びL<sub>0</sub>点とする。</p>  <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sigma_x</math>：スリーブ本体軸方向応力</li> <li><math>\sigma_y</math>：スリーブ本体円周方向応力</li> <li><math>\sigma_z</math>：スリーブ本体板厚方向応力</li> </ul>	<p>5.2.2.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>原子炉格納容器内圧力及び配管荷重による応力の計算を行う。なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p>  <p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ本体の評価点は、スリーブ本体のうち最大応力の生じる点とし、<b>図5-2</b>のL<sub>1</sub>及びL<sub>0</sub>点とする。</p>  <p><b>図5-2</b> スリーブ本体の評価点</p> <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\sigma_x</math>：スリーブ本体軸方向応力</li> <li><math>\sigma_y</math>：スリーブ本体円周方向応力</li> <li><math>\sigma_z</math>：スリーブ本体板厚方向応力</li> </ul>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																															
<p>5.2.2 評価荷重</p> <p>評価に用いる荷重は次の通りとする。</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力、温度</p> <p>スリーブ本体に作用する圧力及び温度条件を第5-2表に示す。</p> <p>(2) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を 4. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>① 配管自重による反力及びモーメント</p> <p>② 配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③ 事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重の方向を第5-2図に、配管荷重を第5-3表に示す。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> <p>第5-2表 評価に用いる圧力、温度荷重</p> <table border="1" data-bbox="168 861 638 1013"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯3、4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>貫通部番号</td> <td>513</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内圧 (MPa)</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器温度 (°C)</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>貫通部スリーブ評価温度 (°C)</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1" data-bbox="224 1276 582 1412"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table> <p>第5-2図 配管荷重の方向</p>	項目	大飯3、4号炉	貫通部番号	513	原子炉格納容器内圧 (MPa)	0.78	原子炉格納容器温度 (°C)	200	貫通部スリーブ評価温度 (°C)	200	記号	単位	説明	$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力	$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力	$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力	$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	<p>比較のため順序入替 6.2.2.2 計算方法 (3)計算方法                  (3) 計算方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>b. 配管荷重による応力</p> <p>(a) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を 5. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>①配管自重による反力及びモーメント</p> <p>②配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重を表6-3に示す。また、表6-3に示す配管荷重は、次のとおり作用する。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> 	<p>(3) 評価荷重</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>b. 配管荷重による応力</p> <p>(a) 配管荷重</p> <p>スリーブ本体に作用する配管外力を 4. 配管貫通部貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。</p> <p>この外力を安全側に1000N、1000N・m単位で切り上げたものを配管荷重とする。配管荷重として考慮するものを以下に示す。</p> <p>① 配管自重による反力及びモーメント</p> <p>② 配管熱膨張による反力及びモーメント</p> <p>③ 事故時の原子炉格納容器熱膨張に伴う相対変位による反力及びモーメント</p> <p>配管荷重の方向を図5-3に示す。また、表5-2に示す配管荷重は、次のとおり作用する。</p> <p>なお、外力の算出に使用した解析コードは、「MSAP」である。</p> 	<p>【大飯】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯】                  記載表現の相違</p>
項目	大飯3、4号炉																																	
貫通部番号	513																																	
原子炉格納容器内圧 (MPa)	0.78																																	
原子炉格納容器温度 (°C)	200																																	
貫通部スリーブ評価温度 (°C)	200																																	
記号	単位	説明																																
$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力																																
$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力																																
$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力																																
$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																
$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																
$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉							伊方発電所3号炉							泊発電所3号炉							相違理由	
第5-3表 配管荷重							表6-3 配管荷重							表5-2 配管荷重								
貫通部 番号	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	スリーブ本体 呼び径	貫通部 番号	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	貫通部 番号	スリーブ 呼び径	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	N			N・m					N			N・m					N			N・m		
513	470,000	220,000	590,000	590,000	680,000	730,000	14B	410	18,000	13,000	9,000	3,000	28,000	15,000	413	14B						
							φ548	409	2,000	17,000	5,000	15,000	24,000	8,000	414	14B						
								411	1,000	4,000	20,000	30,000	8,000	6,000	419	φ548						

(注) 3号炉、4号炉共通

5.3 評価方法

スリーブに作用する荷重は、原子炉格納容器内圧及び配管荷重であり、これらの荷重によりノズルスリーブ及び貫通部アンカに発生する応力は、既工事計画認可申請書に記載している方法で求める。

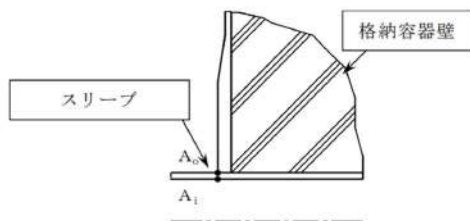
計算は、構造力学公式を用いて行い、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。スリーブの放射性物質の閉じ込め機能の維持は、一次応力により確認する。

なお、ノズルスリーブ評価点については、高温時の熱応力等、二次応力の影響が大きいため、高温時の状況の確認に資するため、一次+二次応力評価を実施する。以下にノズルスリーブの具体的な評価方法を示す。

(1) ノズルスリーブの評価

ノズルスリーブ評価点 (A<sub>0</sub> 点及び A<sub>i</sub> 点) を第5-3図に示す。ここで、原子炉格納容器内圧及び配管荷重によりノズルスリーブ評価点に生じる一次応力強さを算出する。

また、上記一次応力強さに、原子炉格納容器内圧及び貫通部スリーブ評価温度（第5-2表参照）により同評価点に生じる二次応力強さを加えた一次+二次応力強さを算出する。



第5-3図 スリーブ本体の評価点

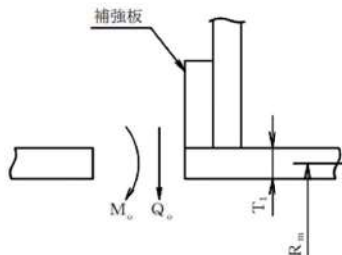
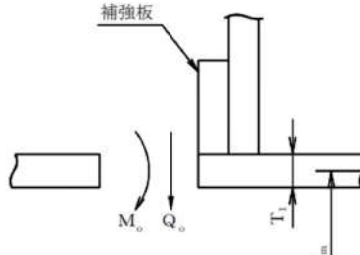
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

【大飯】  
設備の相違

【大飯】  
設備の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>当該貫通部のスリーブは、原子炉格納容器内で配管と取り合う為、原子炉格納容器内圧力はノズルスリーブに対しては外圧として作用するが、ここでは温度荷重により生じる応力との組合せにおいて同方向の組合せとなる様、内圧として応力を計算する。</p> <p>(a) 一次一般膜応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力 (0.78MPa) が、ノズルスリーブの板心に作用するとして、ノズルスリーブの長手軸方向の応力 (<math>\sigma_x</math>)、ノズルスリーブの周方向応力 (<math>\sigma_y</math>)、ノズルスリーブの板厚方向応力 (<math>\sigma_z</math>) を算出する。</p> <p>(b) 一次局部膜応力の計算</p> <p>一次局部膜応力はノズルスリーブ評価点の円周方向にのみ生じ、その値は次式による。</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot \delta_p}{R_s}$ <p>E : 191000 (MPa) (at 200°C)  <math>\delta_p</math> : 原子炉格納容器内圧力による胴の半径方向の変位で次式による。(内向きを正)  <math>= -\frac{P \cdot R_s^2}{E \cdot t_s} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right) = -0.0453</math></p> <p>P : 原子炉格納容器内圧力 (MPa) = 0.78  <math>R_s</math> : ノズルスリーブの板心半径 (mm) = 644.4  <math>t_s</math> : ノズルスリーブの板厚 (mm) = 32  <math>\nu</math> : ノズルスリーブのポアソン比 = 0.3</p> <p>計算の結果を第5-4表に示す。</p>	<p>(a) 計算要領</p> <p>補強板との取付部を固定として、不静定荷重（曲げモーメント <math>M_o</math>、及びせん断力 <math>Q_o</math>）を求め、応力の計算を行う。</p> <p>ここで、不静定荷重 <math>M_o</math>、及び <math>Q_o</math> は次の図に示す方向を正とする。また、変位はスリーブ本体外向きを正、回転角は右回りを正とする。</p>  <p>(b) 不静定荷重 <math>M_o</math>、及び <math>Q_o</math>。</p> <p>評価点における変位及び回転角に関する連続の条件 (THEORY OF PLATES AND SHELLS; S. TIMOSHENKO 著) を適用して原子炉格納容器内圧力による不静定荷重を求める。</p> $\begin{cases} w_s + \delta_s = 0 \\ \dots\dots\dots \text{連続の条件} \\ \theta_s + \gamma_s = 0 \end{cases}$ <p>ここで、  <math>w_s</math> : 不静定荷重によるスリーブ本体変位  <math>= -\frac{1}{2\beta^3 \cdot D} (\beta \cdot M_o + Q_o)</math>  <math>\theta_s</math> : 不静定荷重によるスリーブ本体回転角  <math>= \frac{1}{2\beta^2 \cdot D} (2\beta \cdot M_o + Q_o)</math>  <math>\delta_s</math> : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</p>	<p>(4) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>原子炉格納容器内圧力によりスリーブ本体に発生する応力は、下記【伊方】の通り既工事計画認可申請書に記載している方法で求める。</p> <p>(a) 計算要領</p> <p>補強板との取付部を固定として、不静定荷重（曲げモーメント <math>M_o</math>、及びせん断力 <math>Q_o</math>）を求め、応力の計算を行う。</p> <p>ここで、不静定荷重 <math>M_o</math>、及び <math>Q_o</math> は次の図に示す方向を正とする。また、変位はスリーブ本体外向きを正、回転角は右回りを正とする。</p>  <p>(b) 不静定荷重 <math>M_o</math>、及び <math>Q_o</math>。</p> <p>評価点における変位及び回転角に関する連続の条件 (THEORY OF PLATES AND SHELLS; S. TIMOSHENKO 著) を適用して原子炉格納容器内圧力による不静定荷重を求める。</p> $\begin{cases} w_s + \delta_s = 0 \\ \dots\dots\dots \text{連続の条件} \\ \theta_s + \gamma_s = 0 \end{cases}$ <p>ここで、  <math>w_s</math> : 不静定荷重によるスリーブ本体変位  <math>= -\frac{1}{2\beta^3 \cdot D} (\beta \cdot M_o + Q_o)</math>  <math>\theta_s</math> : 不静定荷重によるスリーブ本体回転角  <math>= \frac{1}{2\beta^2 \cdot D} (2\beta \cdot M_o + Q_o)</math>  <math>\delta_s</math> : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体変位</p>	<p>【大飯】          設備の相違</p> <p>【伊方】          記載充実</p> <p>【大飯】          設備の相違</p> <p>【大飯】          設備の相違</p>



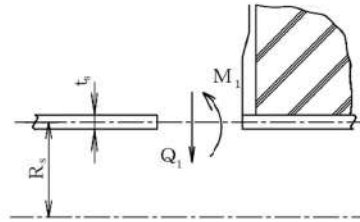
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p>(c) 二次応力の計算</p> <p>Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1、Q1を求め応力を計算する。ここで、不連続荷重M1、Q1は図示の方向を正とする。また、変位はノズルスリーブ内向きを正、回転角は右廻りを正とする。（第5-4図）</p>	<p>伊方発電所3号炉</p> $\gamma_s = \frac{P \cdot R_m^2}{E \cdot T_1} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right)$ <p><math>\gamma_s</math> : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角 = 0</p> $\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\nu^2)}{R_m^2 \cdot T_1^2}}$ <p>連続の条件より不静定荷重は次の式により求める。</p> $M_o = -2\delta_s \cdot \beta^2 \cdot D$ $Q_o = 4\delta_s \cdot \beta^3 \cdot D$ <p>計算の結果、不静定荷重及び変位は表6-2に示すとおりとなる。</p> <p>表6-2 不静定荷重及び変位の計算結果</p> <table border="1" data-bbox="757 678 1361 917"> <thead> <tr> <th>スリーブ本体呼び径</th> <th>14B</th> <th>φ548</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D (N・mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R<sub>m</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>δ<sub>s</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>β (mm<sup>-1</sup>)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M<sub>o</sub> (N・mm/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Q<sub>o</sub> (N/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>w<sub>s</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(c) 計算式</p> <p>応力は次の式により求める。</p> <p>一次一般膜応力</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R_m}{2T_1}$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R_m}{T_1}$ <p><math>\sigma_z = -P</math> (スリーブ本体内面)  <math>0</math> (スリーブ本体外面)</p>	スリーブ本体呼び径	14B	φ548	D (N・mm)			R <sub>m</sub> (mm)			δ <sub>s</sub> (mm)			β (mm <sup>-1</sup> )			M <sub>o</sub> (N・mm/mm)			Q <sub>o</sub> (N/mm)			w <sub>s</sub> (mm)			<p>泊発電所3号炉</p> $\gamma_s = \frac{P \cdot R_m^2}{E \cdot T_1} \left(1 - \frac{\nu}{2}\right)$ <p><math>\gamma_s</math> : 原子炉格納容器内圧力によるスリーブ本体回転角 = 0</p> $\beta = \sqrt[4]{\frac{3(1-\nu^2)}{R_m^2 \cdot T_1^2}}$ <p>連続の条件より不静定荷重は次の式により求める。</p> $M_o = -2\delta_s \cdot \beta^2 \cdot D$ $Q_o = 4\delta_s \cdot \beta^3 \cdot D$ <p>計算の結果、不静定荷重及び変位は表5-3に示すとおりとなる。</p> <p>表5-3 不静定荷重及び変位の計算結果</p> <table border="1" data-bbox="1478 689 1953 954"> <thead> <tr> <th>スリーブ本体の呼び径</th> <th>14B</th> <th>φ548</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>D (N・mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>R<sub>m</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>δ<sub>s</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>β (mm<sup>-1</sup>)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>M<sub>o</sub> (N・mm/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Q<sub>o</sub> (N/mm)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>w<sub>s</sub> (mm)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(c) 計算式</p> <p>応力は次の式により求める。</p> <p>一次一般膜応力</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R_m}{2T_1}$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R_m}{T_1}$ <p><math>\sigma_z = -P</math> (スリーブ本体内面)  <math>0</math> (スリーブ本体外面)</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>	スリーブ本体の呼び径	14B	φ548	D (N・mm)			R <sub>m</sub> (mm)			δ <sub>s</sub> (mm)			β (mm <sup>-1</sup> )			M <sub>o</sub> (N・mm/mm)			Q <sub>o</sub> (N/mm)			w <sub>s</sub> (mm)			<p>相違理由</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>
スリーブ本体呼び径	14B	φ548																																																	
D (N・mm)																																																			
R <sub>m</sub> (mm)																																																			
δ <sub>s</sub> (mm)																																																			
β (mm <sup>-1</sup> )																																																			
M <sub>o</sub> (N・mm/mm)																																																			
Q <sub>o</sub> (N/mm)																																																			
w <sub>s</sub> (mm)																																																			
スリーブ本体の呼び径	14B	φ548																																																	
D (N・mm)																																																			
R <sub>m</sub> (mm)																																																			
δ <sub>s</sub> (mm)																																																			
β (mm <sup>-1</sup> )																																																			
M <sub>o</sub> (N・mm/mm)																																																			
Q <sub>o</sub> (N/mm)																																																			
w <sub>s</sub> (mm)																																																			

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																		
 <p>第5-4図 原子炉格納容器圧力による不連続荷重</p> <p>A点における連続の条件より、格納容器とノズルスリーブ胴の変位差と不連続荷重による胴部変位（<math>\omega_1</math>）の和、および原子炉格納容器内圧力による胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重M1、Q1を算出する。（M1：4,160[N/mm/mm]、Q1：74[N/mm]）</p> <p>計算の結果を第5-4表に示す。</p> <p>第5-4表 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="73 794 734 941"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力の種類</th> <th colspan="3">軸方向応力 <math>\sigma_x</math></th> <th colspan="4">周方向応力 <math>\sigma_y</math></th> <th rowspan="2">板厚方向応力 <math>\sigma_z</math></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot l_1}</math></th> <th>二次応力 <math>\pm \frac{6M_1}{l_1^2}</math></th> <th>合計</th> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R_i}{l_1}</math></th> <th>一次局部膜応力 <math>\frac{E \cdot \delta_1}{R_i}</math></th> <th>二次応力 <math>\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{l_1^2}</math></th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点 A<sub>1</sub></td> <td>7.9</td> <td>24.4</td> <td>32.3</td> <td>15.8</td> <td>-13.4</td> <td>7.3</td> <td>9.7</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>A<sub>2</sub></td> <td>7.9</td> <td>-24.4</td> <td>-16.5</td> <td>15.8</td> <td>-13.4</td> <td>-7.3</td> <td>-4.9</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	応力の種類	軸方向応力 $\sigma_x$			周方向応力 $\sigma_y$				板厚方向応力 $\sigma_z$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot l_1}$	二次応力 $\pm \frac{6M_1}{l_1^2}$	合計	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{l_1}$	一次局部膜応力 $\frac{E \cdot \delta_1}{R_i}$	二次応力 $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{l_1^2}$	合計	計算点 A <sub>1</sub>	7.9	24.4	32.3	15.8	-13.4	7.3	9.7	-0.8	A <sub>2</sub>	7.9	-24.4	-16.5	15.8	-13.4	-7.3	-4.9	0.0	<p>一次局部膜応力</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot w_s}{R_m}$ <p>二次応力</p> $\sigma_x = \mp \frac{6M_0}{T_1^2}$ $\sigma_y = \mp \frac{6\nu \cdot M_0}{T_1^2}$	<p>一次局部膜応力</p> $\sigma_y = \frac{E \cdot w_s}{R_m}$ <p>二次応力</p> $\sigma_x = \mp \frac{6M_0}{T_1^2}$ $\sigma_y = \mp \frac{6\nu \cdot M_0}{T_1^2}$	
応力の種類		軸方向応力 $\sigma_x$			周方向応力 $\sigma_y$					板厚方向応力 $\sigma_z$																											
	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{2 \cdot l_1}$	二次応力 $\pm \frac{6M_1}{l_1^2}$	合計	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R_i}{l_1}$	一次局部膜応力 $\frac{E \cdot \delta_1}{R_i}$	二次応力 $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{l_1^2}$	合計																														
計算点 A <sub>1</sub>	7.9	24.4	32.3	15.8	-13.4	7.3	9.7	-0.8																													
A <sub>2</sub>	7.9	-24.4	-16.5	15.8	-13.4	-7.3	-4.9	0.0																													
<p>b. 原子炉格納容器内温度による応力</p> <p>Timoshenko 著「Theory of Plates and Shells」によって不連続荷重M1、Q1を求め応力を計算する。</p> <p>ここで、不連続荷重M1、Q1は第5-4図の方向を正とする。</p> <p>また、変位はノズルスリーブ内向きを正、回転角は右廻りを正とする。</p> <p>A点における連続の条件より、格納容器とノズルスリーブ胴の変位差と不連続荷重による胴部変位（<math>\omega_1</math>）の和、および温度差 <math>\Delta T</math>による胴の回転角と不連続荷重による胴部回転角の和が0となることから、不連続荷重M1、Q1を算出する。（M1：130,300[Nmm/mm]、Q1：2,333[N/mm]）計算の結果を第5-5表に示す。</p>	<p>(b) 計算式</p> <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントによる応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \left( \pm \frac{F_x}{A} \right) + \left( \pm \frac{M_z'}{Z} \right)$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>なお、スリーブ本体の評価点にかかる曲げモーメントの合力M<sub>Z</sub>'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントを表6-4に示す。</p>	<p>b. 配管荷重による応力</p> <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントによる応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \left( \pm \frac{F_x}{A} \right) + \left( \pm \frac{M_z'}{Z} \right)$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>なお、スリーブ本体の評価点にかかる曲げモーメントの合力M<sub>Z</sub>'は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ <p>配管荷重の軸力及び曲げモーメントを表5-4に示す。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p>																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉					伊方発電所3号炉					泊発電所3号炉					相違理由																																			
第5-5表 原子炉格納容器内温度による応力					表6-4 配管荷重の軸力及び曲げモーメント					表5-4 配管荷重の軸力及び曲げモーメント																																								
応力の種類	軸方向応力 $\sigma_x$	周方向応力 $\sigma_y$			スリーブ本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用点 の距離 e (mm)	配管荷重 Fx (N) Mz' ( $\times 10^3$ N·mm)		スリーブ 本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用点 の距離 e (mm)	配管荷重 Fx (N) Mz' ( $\times 10^3$ N·mm)			評価用荷重 Fx (N) Mz' ( $\times 10^3$ N·mm)																																		
計算点	二次応力 (曲げ) $\pm \frac{6M_1}{t_s^2}$	二次応力 (膜) $-\frac{E \cdot \omega_1}{R_s}$	二次応力 (曲げ) $\pm \frac{6\nu \cdot M_1}{t_s^2}$	合計	14B	410				14B	413																																							
A <sub>i</sub>	763.5	-420.6	229.0	-191.6		409					414																																							
A <sub>o</sub>	-763.5	-420.6	-229.0	-649.6	φ548	411				φ548	419																																							
<p>表6-4より、スリーブ本体呼び径φ548の配管荷重は、貫通部番号409の方が大きいため同荷重をφ548の代表評価荷重とする。</p> <p>6.2.2.3 評価方法</p> <p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <p>スリーブ本体の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-5に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-6に示す。</p>					<p>表5-4より、貫通部番号413、414の各Fx、Mz'の値の大きい方の配管荷重を、スリーブ本体呼び径14Bの評価用荷重とする。</p> <p>(5) 応力評価</p> <p>(4)項に記載する方法により算出した応力強さが、応力強さの限界以下であることを確認する。</p> <p>スリーブ本体の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表5-5に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表5-6に示す。</p>					【伊方】 設備の相違																																								
<p>表6-5 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器内圧力</td> <td><math>\frac{2}{3} Su</math></td> <td><math>\alpha \times \frac{2}{3} Su</math> (B)</td> </tr> <tr> <td>②配管荷重</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) α : 1.3</p>					荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} Su$	$\alpha \times \frac{2}{3} Su$ (B)	②配管荷重			<p>表5-5 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器内圧力</td> <td><math>\frac{2}{3} Su</math></td> <td><math>\alpha \times \frac{2}{3} Su</math> (B)</td> </tr> <tr> <td>②配管荷重</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) α : 1.3</p>					荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} Su$	$\alpha \times \frac{2}{3} Su$ (B)	②配管荷重			【伊方】 記載充実																		
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																	
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																
①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} Su$	$\alpha \times \frac{2}{3} Su$ (B)																																																
②配管荷重																																																		
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																	
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																
①原子炉格納容器内圧力	$\frac{2}{3} Su$	$\alpha \times \frac{2}{3} Su$ (B)																																																
②配管荷重																																																		
<p>表6-6 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力強さ</th> <th>スリーブ本体 呼び径</th> <th>材料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">一次一般膜 応力強さ</td> <td>14B</td> <td></td> <td rowspan="4">200</td> <td>233</td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td></td> <td>281</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">一次+二次 応力強さ</td> <td>14B</td> <td></td> <td>302</td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td></td> <td>365</td> </tr> </tbody> </table>					応力強さ	スリーブ本体 呼び径	材料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次一般膜 応力強さ	14B		200	233	φ548		281	一次+二次 応力強さ	14B		302	φ548		365	<p>表5-6 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力強さ</th> <th>スリーブ本体 呼び径</th> <th>材料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">一次一般膜 応力強さ</td> <td>14B</td> <td>GSTPL</td> <td rowspan="4">200</td> <td>251</td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>SGV480</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">一次+二次 応力強さ</td> <td>14B</td> <td>GSTPL</td> <td>326</td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>SGV480</td> <td>365</td> </tr> </tbody> </table>					応力強さ	スリーブ本体 呼び径	材料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次一般膜 応力強さ	14B	GSTPL	200	251	φ548	SGV480	281	一次+二次 応力強さ	14B	GSTPL	326	φ548	SGV480	365	
応力強さ	スリーブ本体 呼び径	材料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																														
一次一般膜 応力強さ	14B		200	233																																														
	φ548			281																																														
一次+二次 応力強さ	14B			302																																														
	φ548			365																																														
応力強さ	スリーブ本体 呼び径	材料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																														
一次一般膜 応力強さ	14B	GSTPL	200	251																																														
	φ548	SGV480		281																																														
一次+二次 応力強さ	14B	GSTPL		326																																														
	φ548	SGV480		365																																														
<p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																		



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																		
	<p>比較のため順序入替 6.3 計算結果 6.3.1 スリーブ本体の計算結果                      6.3 計算結果                      6.3.1 スリーブ本体の計算結果                      スリーブ本体の計算結果を表6-10～表6-14に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ本体                      一次一般膜応力強さは <b>41MPa</b> であり、応力強さの限界 (2/3Su) 233MPa 以下である。                      一次+二次応力強さは <b>54MPa</b> であり、応力強さの限界 (<math>\alpha \times 2/3Su</math>) 302MPa 以下である。                      一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 <b>178MPa</b> 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>②φ548のスリーブ本体                      一次一般膜応力強さは <b>12MPa</b> であり、応力強さの限界 (2/3Su) 281MPa 以下である。                      一次+二次応力強さは <b>24MPa</b> であり、応力強さの限界 (<math>\alpha \times 2/3Su</math>) 365MPa 以下である。                      一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 <b>226MPa</b> 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>表 6-10 スリーブ本体の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="801 845 1317 1125"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">軸方向応力 <math>\sigma_z</math></th> <th colspan="2">円周方向応力 <math>\sigma_\theta</math></th> <th colspan="2">縦厚方向応力 <math>\sigma_r</math></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>一次局部膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>\frac{P \cdot R_o}{2T_1}</math></td> <td><math>\pm \frac{6M_z}{T_1^2}</math></td> <td>合計</td> <td><math>\frac{P \cdot R_o}{T_1}</math></td> <td><math>\frac{E \cdot w_o}{R_o}</math></td> <td><math>\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}</math></td> <td>合計</td> <td>-P, 0</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表 6-11 スリーブ本体の配管荷重による応力</p> <table border="1" data-bbox="801 1165 1317 1444"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">軸方向応力 <math>\sigma_z</math></th> </tr> <tr> <th colspan="2">スリーブ本体外径</th> <th colspan="2">スリーブ本体厚さ</th> <th colspan="2">断面係数</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (MPa)</th> <th>二次応力 (MPa)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>一次局部膜応力 (MPa)</th> <th>二次応力 (MPa)</th> <th>一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>\frac{F_z}{A}</math></td> <td><math>\pm \frac{M_z}{Z}</math></td> <td>合計</td> <td><math>\frac{F_z}{A}</math></td> <td><math>\pm \frac{M_z}{Z}</math></td> <td>合計</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)						軸方向応力 $\sigma_z$		円周方向応力 $\sigma_\theta$		縦厚方向応力 $\sigma_r$		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力			$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	合計	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_o}{R_o}$	$\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}$	合計	-P, 0	14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub>									φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>									種別	評価点	軸方向応力 $\sigma_z$						スリーブ本体外径		スリーブ本体厚さ		断面係数		一次一般膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力			$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計	$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計		14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>								φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>								<p>(6) 評価結果</p> <p>スリーブ本体の計算結果を表5-7～表5-11に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ本体                      一次一般膜応力強さは、<b>57MPa</b> であり、応力強さの限界 (2/3Su) 251MPa 以下である。                      一次+二次応力強さは、<b>70MPa</b> であり、応力強さの限界 (<math>\alpha \times 2/3Su</math>) 326MPa 以下である。                      一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 <b>207MPa</b> 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>②φ548のスリーブ本体                      一次一般膜応力強さは、<b>9MPa</b> であり、応力強さの限界 (2/3Su) 281MPa 以下である。                      一次+二次応力強さは、<b>20MPa</b> であり、応力強さの限界 (<math>\alpha \times 2/3Su</math>) 365MPa 以下である。                      一次一般膜応力強さ、一次+二次応力強さともに 200℃における材料の設計降伏点 <b>226MPa</b> 以下であるため、弾性状態である。</p> <p>表 5-7 スリーブ本体の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1" data-bbox="1467 845 1982 1125"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">軸方向応力 <math>\sigma_z</math></th> <th colspan="2">円周方向応力 <math>\sigma_\theta</math></th> <th colspan="2">縦厚方向応力 <math>\sigma_r</math></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>一次局部膜応力 (曲げ)</th> <th>二次応力 (曲げ)</th> <th>一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>\frac{P \cdot R_o}{2T_1}</math></td> <td><math>\pm \frac{6M_z}{T_1^2}</math></td> <td>合計</td> <td><math>\frac{P \cdot R_o}{T_1}</math></td> <td><math>\frac{E \cdot w_o}{R_o}</math></td> <td><math>\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}</math></td> <td>合計</td> <td>-P, 0</td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表 5-8 スリーブ本体の配管荷重による応力</p> <table border="1" data-bbox="1467 1165 1982 1444"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">軸方向応力 <math>\sigma_z</math></th> </tr> <tr> <th colspan="2">スリーブ本体外径</th> <th colspan="2">スリーブ本体厚さ</th> <th colspan="2">断面係数</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (MPa)</th> <th>二次応力 (MPa)</th> <th>一次一般膜応力</th> <th>一次局部膜応力 (MPa)</th> <th>二次応力 (MPa)</th> <th>一次一般膜応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td><math>\frac{F_z}{A}</math></td> <td><math>\pm \frac{M_z}{Z}</math></td> <td>合計</td> <td><math>\frac{F_z}{A}</math></td> <td><math>\pm \frac{M_z}{Z}</math></td> <td>合計</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14B</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>□ 枠内みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	種別	評価点	応力 (MPa)						軸方向応力 $\sigma_z$		円周方向応力 $\sigma_\theta$		縦厚方向応力 $\sigma_r$		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力			$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	合計	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_o}{R_o}$	$\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}$	合計	-P, 0	14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>									φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>									種別	評価点	軸方向応力 $\sigma_z$						スリーブ本体外径		スリーブ本体厚さ		断面係数		一次一般膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力			$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計	$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計		14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>								φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>								<p>【伊方】                      設備の相違                      ・評価値を満足している点で同等である。</p>
種別	評価点			応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																	
				軸方向応力 $\sigma_z$		円周方向応力 $\sigma_\theta$		縦厚方向応力 $\sigma_r$																																																																																																																																																																																													
		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力																																																																																																																																																																																														
		$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	合計	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_o}{R_o}$	$\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}$	合計	-P, 0																																																																																																																																																																																												
14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub> , L <sub>3</sub>																																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
種別	評価点	軸方向応力 $\sigma_z$																																																																																																																																																																																																			
		スリーブ本体外径		スリーブ本体厚さ		断面係数																																																																																																																																																																																															
		一次一般膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力																																																																																																																																																																																														
		$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計	$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計																																																																																																																																																																																														
14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																																			
		軸方向応力 $\sigma_z$		円周方向応力 $\sigma_\theta$		縦厚方向応力 $\sigma_r$																																																																																																																																																																																															
		一次一般膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (曲げ)	二次応力 (曲げ)	一次一般膜応力																																																																																																																																																																																														
		$\frac{P \cdot R_o}{2T_1}$	$\pm \frac{6M_z}{T_1^2}$	合計	$\frac{P \cdot R_o}{T_1}$	$\frac{E \cdot w_o}{R_o}$	$\pm \frac{6v \cdot M_z}{T_1^2}$	合計	-P, 0																																																																																																																																																																																												
14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
種別	評価点	軸方向応力 $\sigma_z$																																																																																																																																																																																																			
		スリーブ本体外径		スリーブ本体厚さ		断面係数																																																																																																																																																																																															
		一次一般膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力	一次局部膜応力 (MPa)	二次応力 (MPa)	一次一般膜応力																																																																																																																																																																																														
		$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計	$\frac{F_z}{A}$	$\pm \frac{M_z}{Z}$	合計																																																																																																																																																																																														
14B	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>1</sub> , L <sub>2</sub>																																																																																																																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

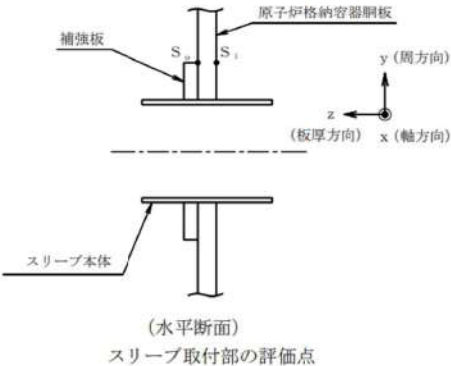
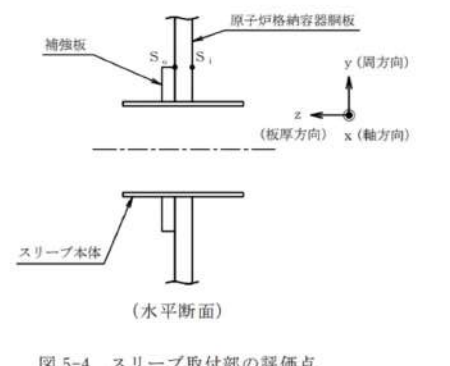
大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																								
	<p>表6-12 スリーブ本体の各荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">原子炉格納容器内圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重による応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">(イ) 一次一般膜応力</th> <th colspan="3">(ロ) 一次局部膜応力</th> <th colspan="3">(ハ) 二次応力</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>4.4</td><td>8.8</td><td>-0.6</td><td>0</td><td>-7.5</td><td>0</td><td>13.6</td><td>4.1</td><td>0</td> <td>51.3</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>4.4</td><td>8.8</td><td>0</td><td>0</td><td>-7.5</td><td>0</td><td>-13.6</td><td>-4.1</td><td>0</td> <td>-51.3</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>3.9</td><td>7.9</td><td>-0.6</td><td>0</td><td>-6.7</td><td>0</td><td>12.2</td><td>3.6</td><td>0</td> <td>3.0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>3.9</td><td>7.9</td><td>0</td><td>0</td><td>-6.7</td><td>0</td><td>-12.2</td><td>-3.6</td><td>0</td> <td>-3.0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)									原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力			(イ) 一次一般膜応力			(ロ) 一次局部膜応力			(ハ) 二次応力			$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	14B	L <sub>i</sub>	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0	L <sub>o</sub>	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0	φ548	L <sub>i</sub>	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0	L <sub>o</sub>	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0	<p>表5-9 スリーブ本体の各荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">原子炉格納容器内圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重による応力</th> </tr> <tr> <th colspan="3">(イ) 一次一般膜応力</th> <th colspan="3">(ロ) 一次局部膜応力</th> <th colspan="3">(ハ) 二次応力</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>4.4</td><td>8.8</td><td>-0.6</td><td>0</td><td>-7.5</td><td>0</td><td>13.6</td><td>4.1</td><td>0</td> <td>51.3</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>4.4</td><td>8.8</td><td>0</td><td>0</td><td>-7.5</td><td>0</td><td>-13.6</td><td>-4.1</td><td>0</td> <td>-51.3</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>3.9</td><td>7.9</td><td>-0.6</td><td>0</td><td>-6.7</td><td>0</td><td>12.2</td><td>3.6</td><td>0</td> <td>3.0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>3.9</td><td>7.9</td><td>0</td><td>0</td><td>-6.7</td><td>0</td><td>-12.2</td><td>-3.6</td><td>0</td> <td>-3.0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)									原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力			(イ) 一次一般膜応力			(ロ) 一次局部膜応力			(ハ) 二次応力			$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	14B	L <sub>i</sub>	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0	L <sub>o</sub>	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0	φ548	L <sub>i</sub>	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0	L <sub>o</sub>	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0	
種別	評価点			応力 (MPa)																																																																																																																																																																																							
				原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力																																																																																																																																																																																	
				(イ) 一次一般膜応力			(ロ) 一次局部膜応力			(ハ) 二次応力																																																																																																																																																																																	
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																																	
14B	L <sub>i</sub>	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0																																																																																																																																																																														
	L <sub>o</sub>	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0																																																																																																																																																																														
φ548	L <sub>i</sub>	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0																																																																																																																																																																														
	L <sub>o</sub>	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0																																																																																																																																																																														
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																									
		原子炉格納容器内圧力による応力						配管荷重による応力																																																																																																																																																																																			
		(イ) 一次一般膜応力			(ロ) 一次局部膜応力			(ハ) 二次応力																																																																																																																																																																																			
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																																	
14B	L <sub>i</sub>	4.4	8.8	-0.6	0	-7.5	0	13.6	4.1	0	51.3	0	0																																																																																																																																																																														
	L <sub>o</sub>	4.4	8.8	0	0	-7.5	0	-13.6	-4.1	0	-51.3	0	0																																																																																																																																																																														
φ548	L <sub>i</sub>	3.9	7.9	-0.6	0	-6.7	0	12.2	3.6	0	3.0	0	0																																																																																																																																																																														
	L <sub>o</sub>	3.9	7.9	0	0	-6.7	0	-12.2	-3.6	0	-3.0	0	0																																																																																																																																																																														
	<p>表6-13 スリーブ本体の応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力 (イ+ニ)</th> <th colspan="3">一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)</th> <th colspan="3">一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>39.7</td><td>8.8</td><td>-0.6</td> <td>39.7</td><td>1.3</td><td>-0.6</td> <td>53.3</td><td>5.4</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-30.9</td><td>8.8</td><td>-0.6</td> <td>-30.9</td><td>1.3</td><td>-0.6</td> <td>-17.3</td><td>5.4</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>10.7</td><td>7.9</td><td>-0.6</td> <td>10.7</td><td>1.2</td><td>-0.6</td> <td>22.9</td><td>4.8</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-2.9</td><td>7.9</td><td>0</td> <td>-2.9</td><td>1.2</td><td>0</td> <td>-1.5</td><td>-2.4</td><td>0</td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)									一次一般膜応力 (イ+ニ)			一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)			$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	14B	L <sub>i</sub>	39.7	8.8	-0.6	39.7	1.3	-0.6	53.3	5.4	-0.6	L <sub>o</sub>	-30.9	8.8	-0.6	-30.9	1.3	-0.6	-17.3	5.4	-0.6	φ548	L <sub>i</sub>	10.7	7.9	-0.6	10.7	1.2	-0.6	22.9	4.8	-0.6	L <sub>o</sub>	-2.9	7.9	0	-2.9	1.2	0	-1.5	-2.4	0	<p>表5-10 スリーブ本体の応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">種別</th> <th rowspan="4">評価点</th> <th colspan="9">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力 (イ+ニ)</th> <th colspan="3">一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)</th> <th colspan="3">一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_z</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>55.7</td><td>8.8</td><td>-0.6</td> <td>55.7</td><td>1.3</td><td>-0.6</td> <td>69.3</td><td>5.4</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-46.9</td><td>8.8</td><td>-0.6</td> <td>-46.9</td><td>1.3</td><td>-0.6</td> <td>-33.3</td><td>5.4</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>6.9</td><td>7.9</td><td>-0.6</td> <td>6.9</td><td>1.2</td><td>-0.6</td> <td>19.1</td><td>4.8</td><td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>0.9</td><td>7.9</td><td>0</td> <td>0.9</td><td>1.2</td><td>0</td> <td>-11.3</td><td>-2.4</td><td>0</td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力 (MPa)									一次一般膜応力 (イ+ニ)			一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)			$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	14B	L <sub>i</sub>	55.7	8.8	-0.6	55.7	1.3	-0.6	69.3	5.4	-0.6	L <sub>o</sub>	-46.9	8.8	-0.6	-46.9	1.3	-0.6	-33.3	5.4	-0.6	φ548	L <sub>i</sub>	6.9	7.9	-0.6	6.9	1.2	-0.6	19.1	4.8	-0.6	L <sub>o</sub>	0.9	7.9	0	0.9	1.2	0	-11.3	-2.4	0																									
種別	評価点			応力 (MPa)																																																																																																																																																																																							
				一次一般膜応力 (イ+ニ)			一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)																																																																																																																																																																																	
				$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																															
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																																	
14B	L <sub>i</sub>	39.7	8.8	-0.6	39.7	1.3	-0.6	53.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																	
	L <sub>o</sub>	-30.9	8.8	-0.6	-30.9	1.3	-0.6	-17.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																	
φ548	L <sub>i</sub>	10.7	7.9	-0.6	10.7	1.2	-0.6	22.9	4.8	-0.6																																																																																																																																																																																	
	L <sub>o</sub>	-2.9	7.9	0	-2.9	1.2	0	-1.5	-2.4	0																																																																																																																																																																																	
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																																																																																																																																									
		一次一般膜応力 (イ+ニ)			一次膜応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ニ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)																																																																																																																																																																																			
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																																	
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$																																																																																																																																																																																	
14B	L <sub>i</sub>	55.7	8.8	-0.6	55.7	1.3	-0.6	69.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																	
	L <sub>o</sub>	-46.9	8.8	-0.6	-46.9	1.3	-0.6	-33.3	5.4	-0.6																																																																																																																																																																																	
φ548	L <sub>i</sub>	6.9	7.9	-0.6	6.9	1.2	-0.6	19.1	4.8	-0.6																																																																																																																																																																																	
	L <sub>o</sub>	0.9	7.9	0	0.9	1.2	0	-11.3	-2.4	0																																																																																																																																																																																	
	<p>表6-14 スリーブ本体の応力強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力強さ (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力強さ</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x - \sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_y - \sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_x - \sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_x - \sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_y - \sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_z - \sigma_x</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>31</td><td>10</td><td>-41</td> <td>48</td><td>6</td><td>-54</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-40</td><td>10</td><td>31</td> <td>-23</td><td>6</td><td>17</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>31</td><td>9</td><td>-40</td> <td>29</td><td>-3</td><td>-27</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-40</td><td>9</td><td>31</td> <td>-42</td><td>-3</td><td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3"><math>\frac{2}{3} S u = 233</math></td> <td colspan="3"><math>\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>3</td><td>9</td><td>-12</td> <td>19</td><td>6</td><td>-24</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-11</td><td>9</td><td>3</td> <td>5</td><td>6</td><td>-10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3"><math>\frac{2}{3} S u = 281</math></td> <td colspan="3"><math>\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365</math></td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力強さ (MPa)						一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ			$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_x - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	14B	L <sub>i</sub>	31	10	-41	48	6	-54	L <sub>o</sub>	-40	10	31	-23	6	17	φ548	L <sub>i</sub>	31	9	-40	29	-3	-27	L <sub>o</sub>	-40	9	31	-42	-3	45	許容値		$\frac{2}{3} S u = 233$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302$			φ548	L <sub>i</sub>	3	9	-12	19	6	-24	L <sub>o</sub>	-11	9	3	5	6	-10	許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$			<p>表5-11 スリーブ本体の応力強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力強さ (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次一般膜応力強さ</th> <th colspan="3">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th><math>\sigma_x - \sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_y - \sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_z - \sigma_x</math></th> <th><math>\sigma_x - \sigma_y</math></th> <th><math>\sigma_y - \sigma_z</math></th> <th><math>\sigma_z - \sigma_x</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>47</td><td>10</td><td>-57</td> <td>64</td><td>6</td><td>-70</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-56</td><td>10</td><td>47</td> <td>-39</td><td>6</td><td>33</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>47</td><td>9</td><td>-56</td> <td>45</td><td>-3</td><td>-43</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-56</td><td>9</td><td>47</td> <td>-58</td><td>-3</td><td>61</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3"><math>\frac{2}{3} S u = 251</math></td> <td colspan="3"><math>\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">φ548</td> <td>L<sub>i</sub></td> <td>-1</td><td>9</td><td>-8</td> <td>15</td><td>6</td><td>-20</td> </tr> <tr> <td>L<sub>o</sub></td> <td>-7</td><td>9</td><td>-2</td> <td>9</td><td>6</td><td>-14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">許容値</td> <td colspan="3"><math>\frac{2}{3} S u = 281</math></td> <td colspan="3"><math>\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365</math></td> </tr> </tbody> </table>	種別	評価点	応力強さ (MPa)						一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ			$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	14B	L <sub>i</sub>	47	10	-57	64	6	-70	L <sub>o</sub>	-56	10	47	-39	6	33	φ548	L <sub>i</sub>	47	9	-56	45	-3	-43	L <sub>o</sub>	-56	9	47	-58	-3	61	許容値		$\frac{2}{3} S u = 251$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326$			φ548	L <sub>i</sub>	-1	9	-8	15	6	-20	L <sub>o</sub>	-7	9	-2	9	6	-14	許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																									
種別	評価点			応力強さ (MPa)																																																																																																																																																																																							
				一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ																																																																																																																																																																																				
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_x - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$																																																																																																																																																																																				
14B	L <sub>i</sub>	31	10	-41	48	6	-54																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-40	10	31	-23	6	17																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>i</sub>	31	9	-40	29	-3	-27																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-40	9	31	-42	-3	45																																																																																																																																																																																				
許容値		$\frac{2}{3} S u = 233$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 302$																																																																																																																																																																																						
φ548	L <sub>i</sub>	3	9	-12	19	6	-24																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-11	9	3	5	6	-10																																																																																																																																																																																				
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																																																																																																																																																																																						
種別	評価点	応力強さ (MPa)																																																																																																																																																																																									
		一次一般膜応力強さ			一次+二次応力強さ																																																																																																																																																																																						
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$																																																																																																																																																																																				
14B	L <sub>i</sub>	47	10	-57	64	6	-70																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-56	10	47	-39	6	33																																																																																																																																																																																				
φ548	L <sub>i</sub>	47	9	-56	45	-3	-43																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-56	9	47	-58	-3	61																																																																																																																																																																																				
許容値		$\frac{2}{3} S u = 251$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 326$																																																																																																																																																																																						
φ548	L <sub>i</sub>	-1	9	-8	15	6	-20																																																																																																																																																																																				
	L <sub>o</sub>	-7	9	-2	9	6	-14																																																																																																																																																																																				
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			$\alpha \times \frac{2}{3} S u = 365$																																																																																																																																																																																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																												
	<p>6.2.3 スリーブ取付部の計算方法</p> <p>6.2.3.1 記号の定義</p> <p>スリーブ取付部の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="790 268 1326 906"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板板心直径</td> </tr> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z^*</math></td> <td>N・m</td> <td>スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)</td> </tr> <tr> <td><math>S_u</math></td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td><math>W_p</math></td> <td>N</td> <td>評価点に作用する原子炉格納容器自重</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板厚さ</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_x</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_y</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_z</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table> <p>6.2.3.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>計算では、原子炉格納容器の自重、原子炉格納容器内圧力及び原子炉格納容器に局部的に作用する配管荷重による応力の計算を行う。                  なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> 	記号	単位	説明	D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径	$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力	$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力	$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力	$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	$M_z^*$	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)	$S_u$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	$W_p$	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重	e	mm	荷重作用点の距離	t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ	$\sigma_x$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力	$\sigma_y$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力	$\sigma_z$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力	<p>5.2.3 スリーブ取付部</p> <p>5.2.3.1 記号の定義</p> <p>スリーブ取付部の応力計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1397 261 2007 911"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板板心直径</td> </tr> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>配管荷重によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z^*</math></td> <td>N・m</td> <td>スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)</td> </tr> <tr> <td><math>S_u</math></td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ</td> </tr> <tr> <td><math>W_p</math></td> <td>N</td> <td>評価点に作用する原子炉格納容器自重</td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>mm</td> <td>荷重作用点の距離</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>評価点における原子炉格納容器胴板厚さ</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_x</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_y</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_z</math></td> <td>MPa</td> <td>スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.2.3.2 計算方法</p> <p>(1) 基本事項</p> <p>計算では、原子炉格納容器の自重、原子炉格納容器内圧力及び原子炉格納容器に局部的に作用する配管荷重による応力の計算を行う。                  なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> 	記号	単位	説明	D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径	$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力	$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力	$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力	$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	$M_z^*$	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)	$S_u$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ	$W_p$	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重	e	mm	荷重作用点の距離	t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ	$\sigma_x$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力	$\sigma_y$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力	$\sigma_z$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力	
記号	単位	説明																																																																																																													
D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径																																																																																																													
$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力																																																																																																													
$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力																																																																																																													
$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力																																																																																																													
$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																													
$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
$M_z^*$	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力																																																																																																													
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																													
R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)																																																																																																													
$S_u$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																													
$W_p$	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重																																																																																																													
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																													
t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ																																																																																																													
$\sigma_x$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力																																																																																																													
$\sigma_y$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力																																																																																																													
$\sigma_z$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力																																																																																																													
記号	単位	説明																																																																																																													
D	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心直径																																																																																																													
$F_x$	N	配管荷重によるX方向反力																																																																																																													
$F_y$	N	配管荷重によるY方向反力																																																																																																													
$F_z$	N	配管荷重によるZ方向反力																																																																																																													
$M_x$	N・m	配管荷重によるX軸回りのねじりモーメント																																																																																																													
$M_y$	N・m	配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
$M_z$	N・m	配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																																																													
$M_z^*$	N・m	スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力																																																																																																													
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																													
R	mm	評価点における原子炉格納容器胴板板心半径 R=20022.25 (mm)																																																																																																													
$S_u$	MPa	原子炉格納容器内温度におけるJSME S NC1 付録材料図表 Part5 表9に定める設計引張強さ																																																																																																													
$W_p$	N	評価点に作用する原子炉格納容器自重																																																																																																													
e	mm	荷重作用点の距離																																																																																																													
t	mm	評価点における原子炉格納容器胴板厚さ																																																																																																													
$\sigma_x$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力																																																																																																													
$\sigma_y$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力																																																																																																													
$\sigma_z$	MPa	スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力																																																																																																													

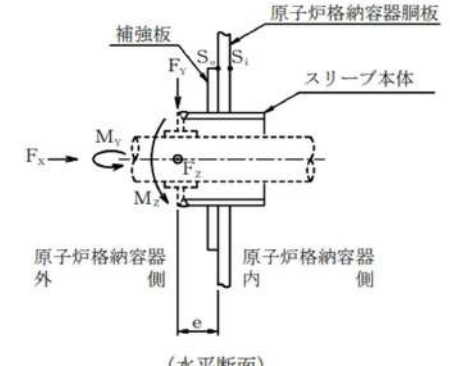
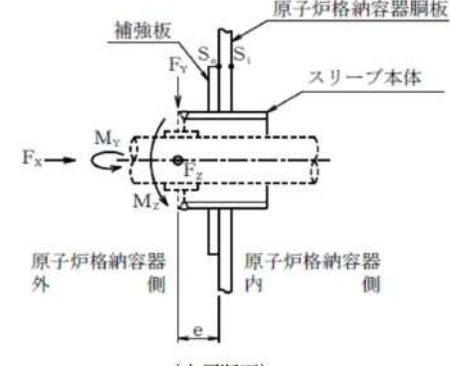


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ取付部の評価点は、原子炉格納容器胴板の水平断面における補強板端部又は原子炉格納容器とスリーブ本体の接続部のうち最大応力の生じる点とし、次の図の<math>S_i</math>及び<math>S_o</math>点とする。</p>  <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <p><math>\sigma_x</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力  <math>\sigma_y</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力  <math>\sigma_z</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</p> <p>(3) 計算方法</p> <p>a. 原子炉格納容器自重による応力</p> <p>原子炉格納容器及び附属物の自重による応力は次の式により求める。</p>	<p>(2) 評価点</p> <p>スリーブ取付部の評価点は、原子炉格納容器胴板の水平断面における補強板端部又は原子炉格納容器とスリーブ本体の接続部のうち最大応力の生じる点とし、図5-4の<math>S_i</math>及び<math>S_o</math>点とする。</p>  <p>図5-4 スリーブ取付部の評価点</p> <p>なお、応力の方向は次のとおりとする。</p> <p><math>\sigma_x</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）軸方向応力  <math>\sigma_y</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）円周方向応力  <math>\sigma_z</math>: スリーブ取付部（原子炉格納容器）板厚方向応力</p> <p>(3) 評価荷重</p> <p>a. 原子炉格納容器の自重</p> <p>原子炉格納容器固定端での自重とし、既工事計画認可申請書に記載されている値とする。</p> <p>b. 原子炉格納容器圧力</p> <p>スリーブ取付部に作用する圧力条件を表5-1に示す。</p> <p>c. 配管荷重</p> <p>5.2.2.(3).b項のスリーブ本体に作用する配管荷重とする。</p> <p>(4) 応力算出方法</p> <p>a. 原子炉格納容器自重による応力</p> <p>原子炉格納容器及び附属物の自重による応力は次の式により求める。</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>伊方発電所3号炉</p> $\sigma_x = -\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>b. 原子炉格納容器内圧力による応力                      原子炉格納容器の原子炉格納容器内圧力による応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R}{2t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R}{t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_z = -P \quad (\text{原子炉格納容器内側}) \quad (\text{一次一般膜応力})$ $0 \quad (\text{原子炉格納容器外側})$ <p>c. 配管荷重による応力                      (a)配管荷重                      スリーブ取付部の計算に用いる配管荷重を求める。荷重作用点は下図のとおり、原子炉格納容器胴板より偏心している。このためスリーブ取付部には、曲げモーメント<math>M_y</math>及び<math>M_z</math>のほか、反力<math>F_y</math>及び<math>F_z</math>による曲げモーメントが加わる。                      よって、スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力<math>M_z'</math>は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ 	<p>泊発電所3号炉</p> $\sigma_x = -\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = 0$ $\sigma_z = 0$ <p>b. 原子炉格納容器内圧力による応力                      原子炉格納容器の原子炉格納容器内圧力による応力は次の式により求める。</p> $\sigma_x = \frac{P \cdot R}{2t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_y = \frac{P \cdot R}{t} \quad (\text{一次一般膜応力})$ $\sigma_z = -P \quad (\text{原子炉格納容器内側}) \quad (\text{一次一般膜応力})$ $0 \quad (\text{原子炉格納容器外側})$ <p>c. 配管荷重による応力                      スリーブ取付部の計算に用いる配管荷重を求める。荷重作用点は図5-3のとおり、原子炉格納容器胴板より偏心している。このためスリーブ取付部には、曲げモーメント<math>M_y</math>及び<math>M_z</math>のほか、反力<math>F_y</math>及び<math>F_z</math>による曲げモーメントが加わる。                      よって、スリーブ取付部にかかる曲げモーメントの合力<math>M_z'</math>は次の式により求める。</p> $M_z' = \sqrt{(M_y + F_z \cdot e)^2 + (M_z + F_y \cdot e)^2}$ 	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																													
	<p>上記で求める応力の計算に使用する配管荷重を表6-7に示す。</p> <p>表6-7 配管荷重軸力及び曲げモーメント</p> <table border="1" data-bbox="770 209 1346 400"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ本体 呼び径</th> <th rowspan="2">荷重作用点 の距離 e (mm)</th> <th colspan="2">配管荷重</th> </tr> <tr> <th><math>F_x</math> (N)</th> <th><math>M_z'</math> (<math>\times 10^3</math> N・mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\phi 548</math></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(b)応力                      配管荷重により発生する局部膜及び曲げ応力は、有限要素法解析コード「NASTRAN」を用いて求める。                      応力解析は、板要素によりモデル化した以下の解析モデルで行う。</p>	スリーブ本体 呼び径	荷重作用点 の距離 e (mm)	配管荷重		$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)	14B				$\phi 548$				<p>上記で求める応力の計算に使用する配管荷重を表5-12に示す。</p> <p>表5-12 配管荷重軸力及び曲げモーメント</p> <table border="1" data-bbox="1413 209 2022 400"> <thead> <tr> <th rowspan="2">スリーブ 本体 呼び径</th> <th rowspan="2">貫通部 番号</th> <th rowspan="2">荷重作用 点の距離 e (mm)</th> <th colspan="2">配管荷重</th> <th colspan="2">評価用荷重</th> </tr> <tr> <th><math>F_x</math> (N)</th> <th><math>M_z'</math> (<math>\times 10^3</math> N・mm)</th> <th><math>F_x</math> (N)</th> <th><math>M_z'</math> (<math>\times 10^3</math> N・mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">14B</td> <td>413</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>414</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><math>\phi 548</math></td> <td>419</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表5-12より、貫通部番号413、414の各<math>F_x</math>、<math>M_z'</math>の値の大きい方【伊方】の配管荷重を、スリーブ本体呼び径14Bの評価用荷重とする。</p> <p>配管荷重により発生する局部膜及び曲げ応力は、有限要素法解析コード「NASTRAN」を用いて求める。                      応力解析は、板要素によりモデル化した図5-5の解析モデルで行う。</p> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	スリーブ 本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用 点の距離 e (mm)	配管荷重		評価用荷重		$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)	$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)	14B	413						414						$\phi 548$	419						<p>記載充実</p>
スリーブ本体 呼び径	荷重作用点 の距離 e (mm)			配管荷重																																												
		$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)																																													
14B																																																
$\phi 548$																																																
スリーブ 本体 呼び径	貫通部 番号	荷重作用 点の距離 e (mm)	配管荷重		評価用荷重																																											
			$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)	$F_x$ (N)	$M_z'$ ( $\times 10^3$ N・mm)																																										
14B	413																																															
	414																																															
$\phi 548$	419																																															



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4 応力評価</p> <p>5.3項に記載する方法により算出した応力強さまたは応力度を用い、貫通部スリーブが健全であることを確認する。以下に、荷重の組合せ及び応力強さについて示す。</p> <p>(1) ノズルスリーブ</p> <p>ノズルスリーブの荷重の組合せ及び応力強さは、第5-6表に示す設計引張強さから定まる設計の基準を用いて評価する。なお、材料の評価温度における設計引張強さを第5-7表に示す。</p>	<p style="text-align: center;">スリーブ取付部解析モデル</p> <p>6.2.3.3 評価方法</p> <p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <p>スリーブ取付部の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-8に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表6-9に示す。</p>	<p style="text-align: center;">図5-5 スリーブ取付部 解析モデル</p> <p>(5) 応力評価</p> <p>(4)項に記載する方法により算出した応力強さが、応力強さの限界以下であることを確認する。</p> <p>スリーブ取付部の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表5-13に示すとおりである。</p> <p>また、材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界を表5-14に示す。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																									
<p>第5-6表 考慮する荷重及び応力強さと設計の基準                      (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="3">設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜 応力強さ</th> <th>一次局部膜 応力強さ</th> <th>一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td>2/3Su</td> <td>1.5×2/3Su</td> <td><math>\alpha \times 2/3Su</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>281</td> <td>421</td> <td>365</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) <math>\alpha</math> はノズルスリーブの形状係数を示し、その値は1.3。</p> <p>第5-7表 材料の評価温度における設計引張強さ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部</th> <th>材 料</th> <th>設計引張強さ Su (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>52B</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)			一次一般膜 応力強さ	一次局部膜 応力強さ	一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ	①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	2/3Su	1.5×2/3Su	$\alpha \times 2/3Su$		281	421	365	貫通部	材 料	設計引張強さ Su (MPa)	52B	SGV49 (SGV480)	422	<p>表6-8 各状態における荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重</td> <td><math>\frac{2}{3} Su</math></td> <td>Su</td> </tr> </tbody> </table> <p>表6-9 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>強 応 力</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次 一般膜 応力強さ</td> <td rowspan="2">[ダッシュボックス]</td> <td rowspan="2">200</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次+ 二次 応力強さ</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su	強 応 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次 一般膜 応力強さ	[ダッシュボックス]	200	281	一次+ 二次 応力強さ	422	<p>表5-13 各状態における荷重の組合せ及び応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力強さ</th> <th>一次+二次応力強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重</td> <td><math>\frac{2}{3} Su</math></td> <td>Su</td> </tr> </tbody> </table> <p>表5-14 材料の原子炉格納容器内温度における応力強さの限界</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>強 応 力</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納容器 内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一次 一般膜 応力強さ</td> <td rowspan="2">SGV480</td> <td rowspan="2">200</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次+ 二次 応力強さ</td> <td>422</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ	①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su	強 応 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)	一次 一般膜 応力強さ	SGV480	200	281	一次+ 二次 応力強さ	422	<p>【大飯】 設備の相違</p>
荷重の組合せ		設計の基準(MPa) PVE-3111 (供用状態D)																																																										
	一次一般膜 応力強さ	一次局部膜 応力強さ	一次膜応力 +一次曲げ 応力強さ																																																									
①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	2/3Su	1.5×2/3Su	$\alpha \times 2/3Su$																																																									
	281	421	365																																																									
貫通部	材 料	設計引張強さ Su (MPa)																																																										
52B	SGV49 (SGV480)	422																																																										
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																											
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																										
①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su																																																										
強 応 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																																									
一次 一般膜 応力強さ	[ダッシュボックス]	200	281																																																									
一次+ 二次 応力強さ			422																																																									
荷重の組合せ	応力強さの限界																																																											
	一次一般膜応力強さ	一次+二次応力強さ																																																										
①原子炉格納容器自重 ②原子炉格納容器内圧力 ③配管荷重	$\frac{2}{3} Su$	Su																																																										
強 応 力	材 料	原子炉格納容器 内温度 (°C)	応力強さの限界 (MPa)																																																									
一次 一般膜 応力強さ	SGV480	200	281																																																									
一次+ 二次 応力強さ			422																																																									
<p>(2) 貫通部アンカ</p> <p>貫通部アンカの荷重の組合せは、CCV規格 CVE-3651.1より、第5-8表に示す設計降伏点より定まる設計の基準を用いて評価する。また、材料の評価温度におけるF値を第5-9表に示す。</p> <p>第5-8表 荷重の組み合わせと設計の基準                      (単位：MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ</th> <th>一次引張 応力</th> <th>一次せん断 応力</th> <th>一次曲げ 応力</th> </tr> <tr> <th><math>1.5 f_t</math></th> <th><math>1.5 f_s</math></th> <th><math>1.5 f_b</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td><math>1.5 \frac{F}{1.5}</math></td> <td><math>1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}</math></td> <td><math>1.5 \frac{F}{1.3}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>270</td> <td>156</td> <td>312</td> </tr> </tbody> </table>	許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ	一次引張 応力	一次せん断 応力	一次曲げ 応力	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_b$	①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	$1.5 \frac{F}{1.5}$	$1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	$1.5 \frac{F}{1.3}$		270	156	312																																													
許容応力度 荷重状態IV 荷重の組合せ		一次引張 応力	一次せん断 応力	一次曲げ 応力																																																								
	$1.5 f_t$	$1.5 f_s$	$1.5 f_b$																																																									
①配管自重による 反力及びモーメント ②配管熱膨張による 反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器 膨張に伴う相対変位による 配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	$1.5 \frac{F}{1.5}$	$1.5 \frac{F}{1.5\sqrt{3}}$	$1.5 \frac{F}{1.3}$																																																									
	270	156	312																																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																	
<p style="text-align: center;">第5-9表 材料の評価温度におけるF値</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>貫通部</th> <th>材 料</th> <th>F (MPa)</th> </tr> <tr> <td>52B</td> <td>SGV49 (SGV480)</td> <td>271</td> </tr> </table> <p>(3) コンクリート</p> <p>貫通部アンカ周辺コンクリートの荷重の組合せ及び許容応力度は、CCV規格 CVE-3511.2 より、第5-10表に示すコンクリートの設計基準強度より定まる設計の基準を用いて評価する。</p> <p style="text-align: center;">第5-10表 荷重の組み合わせと設計の基準 (単位：MPa)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力の種類</th> </tr> <tr> <th colspan="2">圧縮応力 <math>f_c</math></th> </tr> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力</td> <td colspan="2">0.85 × <math>F_c</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">37.4</td> </tr> </table> <p>上表で、  <math>F_c</math>：コンクリートの設計基準強度  <math>F_c = 44.1\text{MPa}</math></p> <p>5.5 評価結果</p> <p>ノズルスリーブ、貫通部アンカ（アンカフランジ、アンカガセット、アンカスリーブ）及びアンカ周辺コンクリートの一次応力に関する評価結果を第5-11～第5-13表に示す。</p> <p>各評価部位の発生応力は設計の基準を満足しており、200℃、2Pdの条件下で放射性物質の閉じ込め機能を維持できる。</p> <p>なお、ノズルスリーブは、既工事計画認可申請書と同様の弾性計算による高温時の評価では、一次応力と熱荷重等による二次応力との和が設計降伏点 <math>S_y</math> 2倍（452MPa）を超えて塑性域となり、塑性変形は生じるが、破断には至らない。一次+二次応力及び残留歪を計算した結果を第5-14表及び第5-15表に示す。</p>	貫通部	材 料	F (MPa)	52B	SGV49 (SGV480)	271	荷重の組合せ	応力の種類		圧縮応力 $f_c$		①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	0.85 × $F_c$			37.4		<p>6.3.2 スリーブ取付部の計算結果</p> <p>スリーブ取付部の計算結果を表6-15～表6-20に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点 (<math>S_y=226\text{MPa}</math>) を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。(参考資料-2)</p> <p>一次+二次応力強さは、310MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点 (<math>S_y=226\text{MPa}</math>) を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない</p>	<p>(6) 評価結果</p> <p>スリーブ取付部の計算結果を表5-15～表5-20に示す。</p> <p>①14Bのスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点 (<math>S_y=226\text{MPa}</math>) を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない(参考資料-2)。</p> <p>一次+二次応力強さは、326MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点 (<math>S_y=226\text{MPa}</math>) を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p>
貫通部	材 料	F (MPa)																		
52B	SGV49 (SGV480)	271																		
荷重の組合せ	応力の種類																			
	圧縮応力 $f_c$																			
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント ④原子炉格納容器内圧力	0.85 × $F_c$																			
	37.4																			



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉				伊方発電所3号炉				泊発電所3号炉				相違理由																																																										
<p>第5-11表 ノズルスリーブの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>応力強さ (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">52B ノズル スリーブ</td> <td>一次一般膜応力強さ</td> <td>59</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次局部膜応力強さ</td> <td>58</td> <td>421</td> </tr> <tr> <td>一次膜応力</td> <td rowspan="2">58</td> <td rowspan="2">365</td> </tr> <tr> <td>+一次曲げ応力強さ</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281	一次局部膜応力強さ	58	421	一次膜応力	58	365	+一次曲げ応力強さ	<p>②φ548のスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。(参考資料-2)</p> <p>一次+二次応力強さは、279MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>				<p>②φ548のスリーブ取付部</p> <p>一次一般膜応力強さは、256MPaであり、応力強さの限界(2/3Su)281MPa以下である。また、一次一般膜応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回るが、残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない(参考資料-2)。</p> <p>一次+二次応力強さは、268MPaであり、応力強さの限界(Su)422MPa以下である。また、一次+二次応力強さは、200℃における材料の設計降伏点(Sy=226MPa)を上回り、一次一般膜応力によるものが主である。そのため、上記同様に残留ひずみは1%未満であり、過度の変形は進まない。</p> <p>以上より、スリーブ取付部の破壊には至らない。</p>																																															
評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																			
52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281																																																																			
	一次局部膜応力強さ	58	421																																																																			
	一次膜応力	58	365																																																																			
	+一次曲げ応力強さ																																																																					
<p>表 5-11 表 ノズルスリーブの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>応力強さ (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">52B ノズル スリーブ</td> <td>一次一般膜応力強さ</td> <td>59</td> <td>281</td> </tr> <tr> <td>一次局部膜応力強さ</td> <td>58</td> <td>421</td> </tr> <tr> <td>一次膜応力</td> <td rowspan="2">58</td> <td rowspan="2">365</td> </tr> <tr> <td>+一次曲げ応力強さ</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281	一次局部膜応力強さ	58	421	一次膜応力	58	365	+一次曲げ応力強さ	<p>表 6-15 スリーブ取付部の原子炉格納容器自重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">評価点</th> <th rowspan="2">自重 (×10<sup>3</sup>N)</th> <th rowspan="2">胴板板心直径 (mm)</th> <th rowspan="2">胴板厚さ (mm)</th> <th>軸方向応力 σ<sub>z</sub></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (MPa) <math>\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S<sub>i</sub>, S<sub>e</sub></td> <td></td> <td>D</td> <td>t</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	自重 (×10 <sup>3</sup> N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ <sub>z</sub>	一次一般膜応力 (MPa) $\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$	14B, φ548	S <sub>i</sub> , S <sub>e</sub>		D	t		<p>表 5-15 スリーブ取付部の原子炉格納容器自重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">評価点</th> <th rowspan="2">自重 (×10<sup>3</sup>N)</th> <th rowspan="2">胴板板心直径 (mm)</th> <th rowspan="2">胴板厚さ (mm)</th> <th>軸方向応力 σ<sub>z</sub></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 (MPa) <math>\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S<sub>i</sub>, S<sub>e</sub></td> <td></td> <td>D</td> <td>t</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	自重 (×10 <sup>3</sup> N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ <sub>z</sub>	一次一般膜応力 (MPa) $\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$	14B, φ548	S <sub>i</sub> , S <sub>e</sub>		D	t																			
評価部位	応力分類	応力強さ (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																			
52B ノズル スリーブ	一次一般膜応力強さ	59	281																																																																			
	一次局部膜応力強さ	58	421																																																																			
	一次膜応力	58	365																																																																			
	+一次曲げ応力強さ																																																																					
種別	評価点	自重 (×10 <sup>3</sup> N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ <sub>z</sub>																																																																	
					一次一般膜応力 (MPa) $\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$																																																																	
14B, φ548	S <sub>i</sub> , S <sub>e</sub>		D	t																																																																		
種別	評価点	自重 (×10 <sup>3</sup> N)	胴板板心直径 (mm)	胴板厚さ (mm)	軸方向応力 σ <sub>z</sub>																																																																	
					一次一般膜応力 (MPa) $\frac{W_p}{\pi \cdot D \cdot t}$																																																																	
14B, φ548	S <sub>i</sub> , S <sub>e</sub>		D	t																																																																		
<p>第5-12表 貫通部アンカの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">52B フランジ ガセット フランジ ガセット アンカ スリーブ</td> <td rowspan="2">曲げ応力</td> <td>95</td> <td>312</td> </tr> <tr> <td>129</td> <td>312</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">せん断応力</td> <td>11</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>膜応力</td> <td>20</td> <td>270</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B フランジ ガセット フランジ ガセット アンカ スリーブ	曲げ応力	95	312	129	312	せん断応力	11	156	6	156	膜応力	20	270	<p>表 6-16 スリーブ取付部の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">胴板板心半径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="3">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>軸方向応力 σ<sub>z</sub></th> <th>円周方向応力 σ<sub>y</sub></th> <th>板厚方向応力 σ<sub>x</sub></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R}{2t}</math></th> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R}{t}</math></th> <th>一次一般膜応力 -P, 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S<sub>i</sub> S<sub>e</sub></td> <td>R</td> <td>t</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)			軸方向応力 σ <sub>z</sub>	円周方向応力 σ <sub>y</sub>	板厚方向応力 σ <sub>x</sub>	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0	14B, φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>	R	t				<p>表 5-16 スリーブ取付部の原子炉格納容器内圧力による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th rowspan="3">胴板板心半径 (mm)</th> <th rowspan="3">胴板厚さ (mm)</th> <th colspan="3">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>軸方向応力 σ<sub>z</sub></th> <th>円周方向応力 σ<sub>y</sub></th> <th>板厚方向応力 σ<sub>x</sub></th> </tr> <tr> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R}{2t}</math></th> <th>一次一般膜応力 <math>\frac{P \cdot R}{t}</math></th> <th>一次一般膜応力 -P, 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B, φ548</td> <td>S<sub>i</sub> S<sub>e</sub></td> <td>R</td> <td>t</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)			軸方向応力 σ <sub>z</sub>	円周方向応力 σ <sub>y</sub>	板厚方向応力 σ <sub>x</sub>	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0	14B, φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>	R	t				
評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																			
52B フランジ ガセット フランジ ガセット アンカ スリーブ	曲げ応力	95	312																																																																			
		129	312																																																																			
	せん断応力	11	156																																																																			
		6	156																																																																			
膜応力	20	270																																																																				
種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)																																																																		
				軸方向応力 σ <sub>z</sub>	円周方向応力 σ <sub>y</sub>	板厚方向応力 σ <sub>x</sub>																																																																
				一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0																																																																
14B, φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>	R	t																																																																			
種別	評価点	胴板板心半径 (mm)	胴板厚さ (mm)	応力 (MPa)																																																																		
				軸方向応力 σ <sub>z</sub>	円周方向応力 σ <sub>y</sub>	板厚方向応力 σ <sub>x</sub>																																																																
				一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{2t}$	一次一般膜応力 $\frac{P \cdot R}{t}$	一次一般膜応力 -P, 0																																																																
14B, φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>	R	t																																																																			
<p>第5-13表 貫通部アンカ周辺コンクリートの評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>設計の基準 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">52B フランジ ガセット スリーブ</td> <td rowspan="3">貫通部アンカに接する コンクリートの応力</td> <td>2.9</td> <td>37.4</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>37.4</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>37.4</td> </tr> </tbody> </table>				評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)	52B フランジ ガセット スリーブ	貫通部アンカに接する コンクリートの応力	2.9	37.4	1.4	37.4	1.0	37.4	<p>表 5-17 スリーブ取付部の配管荷重による応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">種別</th> <th rowspan="3">評価点</th> <th colspan="6">応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">F<sub>g</sub>による応力</th> <th colspan="2">M<sub>g</sub>'による応力</th> <th colspan="2">配管荷重による応力の合計</th> </tr> <tr> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> <th>一次応力 (局所)</th> <th>二次応力 (局所)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>14B</td> <td>S<sub>i</sub> S<sub>e</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>φ548</td> <td>S<sub>i</sub> S<sub>e</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				種別	評価点	応力 (MPa)						F <sub>g</sub> による応力		M <sub>g</sub> 'による応力		配管荷重による応力の合計		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	14B	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>							φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>																					
評価部位	応力分類	発生応力 (MPa)	設計の基準 (MPa)																																																																			
52B フランジ ガセット スリーブ	貫通部アンカに接する コンクリートの応力	2.9	37.4																																																																			
		1.4	37.4																																																																			
		1.0	37.4																																																																			
種別	評価点	応力 (MPa)																																																																				
		F <sub>g</sub> による応力		M <sub>g</sub> 'による応力		配管荷重による応力の合計																																																																
		一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)	一次応力 (局所)	二次応力 (局所)																																																															
14B	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>																																																																					
φ548	S <sub>i</sub> S <sub>e</sub>																																																																					
								<p>(注) <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉

第5-14表 ノズルスリーブにおける一次+二次応力値

計算点	応力															
	原子炉格納容器内圧力によるもの				評価温度によるもの				配管荷重によるもの							
	一次一般応力		一次局部応力		二次応力		二次応力		一次一般応力		二次応力					
A <sub>1</sub>	7.9	15.8	-0.8	0	-13.4	0	24.4	7.3	0	763.5	-191.6	0	45.1	13.5	0	12.1
A <sub>2</sub>	7.9	15.8	0.0	0	-13.4	0	-24.4	-7.3	0	-763.5	-649.6	0	45.1	13.5	0	12.1

計算点	応力の和						主応力		
	一次+二次応力			せん断応力			一次+二次応力値		
	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\tau$	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_3$	$\sigma_4$	$\sigma_5$
A <sub>1</sub>	840.9	-188.4	-0.8	12.1	1010	166	842		
A <sub>2</sub>	-734.9	-941.0	0.0	12.1	97	737	640		

第5-15表 ノズルスリーブ固定点の残留ひずみ(52B)

評価項目	設定値	備考
一次+二次応力強さ $\sigma_n$	1010MPa	ノズルスリーブ評価点（内側 i 点）の応力強さ 2Pd, 200℃の条件
縦弾性係数 E	191000MPa	at 200℃ JSME 設計・建設規格付録材料図表より
降伏応力 Sy	226MPa	at 200℃ JSME 設計・建設規格付録材料図表より
1010MPa に対応する弾性ひずみ $\epsilon_e$	0.005288	$\sigma_n/E$
弾塑性ひずみ $\epsilon_{ep}$	0.02363	$(\sigma_n \cdot \epsilon_e) / Sy$
降伏応力に対応する弾性ひずみ $\epsilon_y$	0.001183	$Sy/E$
塑性ひずみ $\epsilon_p$	2.3%	$\epsilon_{ep} - \epsilon_y$

伊方発電所3号炉

表6-18 スリーブ取付部の各荷重による応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		自重による応力			原子炉格納容器内圧力による応力			配管荷重による応力					
		(イ) 一次一般応力			(ロ) 一次一般応力			(ハ) 一次局部応力		(ニ) 二次応力			
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$
14B	S <sub>i</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-1.8	-2.4	0	31.5	68.5	0
	S <sub>o</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	1.8	2.4	0	-31.5	-68.5	0
φ548	S <sub>i</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	0.6	0.8	0	-5.2	-12.2	0
	S <sub>o</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	0	-0.6	-0.8	0	-5.2	-12.2	0

表6-19 スリーブ取付部の応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		一次一般応力 (イ+ロ)			一次一般応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ハ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)					
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$
14B	S <sub>i</sub>	121.5	254.7	-0.6	119.6	252.3	-0.6	143.8	304.9	-0.6			
	S <sub>o</sub>	121.5	254.7	0	119.6	252.3	0	95.4	199.7	0			
φ548	S <sub>i</sub>	121.5	254.7	-0.6	120.6	253.7	-0.6	130.3	276.7	-0.6			
	S <sub>o</sub>	121.5	254.7	0	120.6	253.7	0	116.9	230.7	0			

(注) (イ)、(ロ)、(ハ) 及び (ニ) は表6-18参照。

表6-20 スリーブ取付部の応力強さ

種別	評価点	応力強さ (MPa)					
		一次一般応力強さ			一次+二次応力強さ		
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$
14B	S <sub>i</sub>	-134	256	-123	-162	306	-145
	S <sub>o</sub>	-134	256	-123	-106	206	-100
φ548	S <sub>i</sub>	-134	256	-123	-147	278	-131
	S <sub>o</sub>	-134	256	-123	-120	234	-114
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			S u = 422		

6.4 評価結果

以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。

泊発電所3号炉

表5-18 スリーブ取付部の各荷重による応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		自重による応力			原子炉格納容器内圧力による応力			配管荷重による応力					
		(イ) 一次一般応力			(ロ) 一次一般応力			(ハ) 一次局部応力		(ニ) 二次応力			
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$
14B	S <sub>i</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	-1.8	-2.4	0	31.5	68.5	0
	S <sub>o</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	0	1.8	2.4	0	-31.5	-68.5	0
φ548	S <sub>i</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	-0.6	0.6	0.8	0	-5.2	-12.2	0
	S <sub>o</sub>	-5.7	0	0	127.3	254.7	0	-0.6	-0.8	0	-5.2	-12.2	0

相違理由

表5-19 スリーブ取付部の応力

種別	評価点	応力 (MPa)											
		一次一般応力 (イ+ロ)			一次一般応力+一次曲げ応力 (イ+ロ+ハ)			一次+二次応力 (イ+ロ+ハ+ニ)					
		$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$	$\sigma_x$	$\sigma_y$	$\sigma_z$
14B	S <sub>i</sub>	121.6	254.7	-0.6	119.8	252.3	-0.6	151.3	320.8	-0.6			
	S <sub>o</sub>	121.6	254.7	0	119.8	252.3	0	88.3	183.8	0			
φ548	S <sub>i</sub>	121.6	254.7	-0.6	123.4	257.1	-0.6	117.0	243.3	-0.6			
	S <sub>o</sub>	121.6	254.7	0	123.4	257.1	0	115.8	241.7	0			

(注) (イ)、(ロ)、(ハ) 及び (ニ) は表5-18参照。

表5-20 スリーブ取付部の応力強さ

種別	評価点	応力強さ (MPa)					
		一次一般応力強さ			一次+二次応力強さ		
		$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$	$\sigma_x - \sigma_y$	$\sigma_y - \sigma_z$	$\sigma_z - \sigma_x$
14B	S <sub>i</sub>	-134	256	-123	-170	322	-152
	S <sub>o</sub>	-134	256	-123	-97	190	-93
φ548	S <sub>i</sub>	-134	256	-123	-140	267	-127
	S <sub>o</sub>	-134	256	-123	-126	244	-116
許容値		$\frac{2}{3} S u = 281$			S u = 422		

5.3 評価結果

以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付 5-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器スリーブの評価対象部位の代表性について</p> <p>1. はじめに                      今回評価を実施した評価部位の代表性を示したものである。</p> <p>2. スリーブの評価対象選定の考え方                      既設工認の「異常時」の強度評価において、発生応力に対する許容値の比率（裕度）が最も小さいのは貫通部アンカのうちアンカガセットの曲げ応力である*1。そのため、今回の評価対象選定についてもアンカガセットの曲げ応力に着目し、下記の方法により感度評価を実施する。                      *1：既設工認において、アンカフランジの曲げ応力の裕度が、アンカガセットの曲げ応力とほぼ同等の結果があるが、アンカフランジの応力は、非常に保守的な評価を実施しており、アンカガセットの曲げ応力の裕度が最も小さくなる。                      (1) 原子炉格納容器全配管貫通部については、200℃、2Pdの環境条件下における配管の自重、内圧及び変位の影響を受けるスリーブのアンカガセット（材料は全て炭素鋼）を評価対象として抽出する。変位を受けない、または、貫通配管が存在しない貫通部は対象外とする。（200℃、2Pd条件下で原子炉格納容器が膨張しない底部の貫通部配管、原子炉格納容器の膨張に追従する閉止フランジ貫通部、閉止板貫通部及び計装配管）                      (2) アンカガセットの曲げ応力は、配管からの曲げモーメント<math>M_B'</math>、せん断力<math>V</math>、ねじりモーメント<math>M_x</math>の3種類の荷重によって評価している。ここで、添付4-1に示す配管応力比（貫通部番号513の配管応力を1とする）を全て曲げモーメント比、せん断力比、ねじり曲げモーメント比と各々仮定し、貫通部ごとの配管の断面係数比、せん断断面積比、極断面係数比を乗じることでアンカガセットに作用する配管荷重比を各々算出する。</p> $\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o}$ $\text{せん断断面積 } A_s = \frac{\pi(D_o^2 - D_i^2)}{8}$ $\text{極断面係数 } Z_p = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{16 \cdot D_o}$ <p><math>D_o</math>：配管の外径、<math>D_i</math>：配管の内径</p>	<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">スリーブの評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに                      今回評価を実施したスリーブの代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>(1) 添付5-1に示す配管応力（曲げ応力）比に、貫通部毎の配管の断面係数比を乗じることで配管荷重（曲げモーメント）比を算出する。（添付表6-1-1参照）  <math display="block">\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o} \quad (D_o: \text{配管の外径}, D_i: \text{配管の内径})</math></p> <p>(2) 既工事計画認可申請書の配管荷重（曲げモーメント）とスリーブ取付部<sup>*1</sup>に発生する応力の関係から、単位曲げモーメントによる応力比を算出する。（添付表6-1-2参照）</p>	<p style="text-align: right;">添付 5-1</p> <p style="text-align: center;">スリーブの評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに                      今回評価を実施したスリーブの代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方</p> <p>(1) 添付4-1に示す配管応力（曲げ応力）比に、貫通部ごとの配管の断面係数比を乗じることで配管荷重（曲げモーメント）比を算出する（添付表5-1-1参照）。  <math display="block">\text{断面係数 } Z = \frac{\pi(D_o^4 - D_i^4)}{32 \cdot D_o} \quad (D_o: \text{配管の外径}, D_i: \text{配管の内径})</math></p> <p>(2) 既許可と同じ手法による配管荷重（曲げモーメント）とスリーブ取付部<sup>*1</sup>に発生する応力の関係から、単位曲げモーメントによる応力比を算出する（添付表5-1-2参照）。</p>	<p>【伊方】 資料名の相違</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																						
<p>(3) 既設工認の貫通部番号513の配管荷重を基準に、(2)で算出した配管荷重比を乗じて各貫通部の3種類の配管荷重を算出する。</p> <p>(4) 既設工認における各貫通部の配管荷重とアンカガセットの曲げ応力、また、(3)で算出した各貫通部の配管荷重の関係から、今回の評価条件によるアンカガセットの合計曲げ応力を求め、貫通部番号513の応力を1.0とした場合の応力比を求める。</p>	<p>(3) (1)の配管荷重比に(2)の単位曲げモーメントによる応力比を乗じることで、スリーブ取付部の応力比を算出し、最大応力値を1.0とした場合の応力比を求める。</p>	<p>(3) (1)の配管荷重比に(2)の単位曲げモーメントによる応力比を乗じることで、スリーブ取付部の応力比を算出し、最大応力値を1.0とした場合の応力比を求める。</p>																																																																																																							
<p>なお、添付第5-1-1表～添付第5-1-2表において、貫通部レベル毎に配管応力比が大きい貫通部のアンカガセット曲げ応力比の算出例を示す。添付第5-1-3表でアンカガセットの曲げ応力比が最も大きいスリーブを評価対象として選定する。</p>	<p>なお、添付表6-1-1～3において、各設置EL.毎に添付表6-1-4のスリーブ取付部に係る今回評価の応力比が最大となる貫通部(234, 330, 409)を応力比算出例として示す。                  *1: 今回の評価でスリーブ本体に比べ許容値に対する裕度が小さい(表6-14及び表6-20参照) スリーブ取付部の応力を評価する。</p>	<p>なお、添付表5-1-1～5-1-3において、各設置T.P.ごとに添付表5-1-4のスリーブ取付部に係る今回評価の応力比が大きい貫通部(251, 322, 419)を応力比算出例として示す。                  *1: 今回の評価でスリーブ本体に比べ許容値に対する裕度が小さい(表5-11及び表5-20参照) スリーブ取付部の応力を評価する。</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 【伊方】 設備の相違</p>																																																																																																						
<p>添付第5-1-1表 配管応力比と配管荷重比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 654 734 861"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">EL.</th> <th rowspan="2">貫通配管外径<sup>※1</sup></th> <th rowspan="2">①配管応力比<sup>※2</sup></th> <th colspan="3">②配管断面係数比<sup>※2</sup></th> <th colspan="3">③配管荷重比<sup>※2</sup>(①×②)</th> </tr> <tr> <th>Z比</th> <th>A<sub>1</sub>比</th> <th>Z<sub>p</sub>比</th> <th>M<sub>B</sub>比</th> <th>V比</th> <th>M<sub>s</sub>比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>37.0 m</td> <td>711.2 (34)</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>21.6 m</td> <td>267.4 (21.4)</td> <td>0.68</td> <td>0.08</td> <td>0.23</td> <td>0.08</td> <td>0.05</td> <td>0.16</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>20.1 m</td> <td>60.5 (5.5)</td> <td>0.51</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1: ( ) 内数字は配管の厚さ                  注2: 貫通部番号513の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	EL.	貫通配管外径 <sup>※1</sup>	①配管応力比 <sup>※2</sup>	②配管断面係数比 <sup>※2</sup>			③配管荷重比 <sup>※2</sup> (①×②)			Z比	A <sub>1</sub> 比	Z <sub>p</sub> 比	M <sub>B</sub> 比	V比	M <sub>s</sub> 比	513	37.0 m	711.2 (34)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	420	21.6 m	267.4 (21.4)	0.68	0.08	0.23	0.08	0.05	0.16	0.05	373	20.1 m	60.5 (5.5)	0.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	<p>添付表6-1-1 配管応力比と配管荷重比の関係</p> <table border="1" data-bbox="734 654 1384 861"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>EL.</th> <th>貫通配管外径<sup>※2</sup></th> <th>①配管応力比<sup>※3</sup></th> <th>②配管断面係数比<sup>※3</sup></th> <th>③配管荷重比<sup>※3</sup>(①×②)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>32.3m以上 (0/F)</td> <td>267.4 (8)</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>24.0m～32.3m</td> <td>114.3 (6)</td> <td>0.63</td> <td>0.13</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>16.2m～24.0m</td> <td>114.3 (13.5)</td> <td>0.23</td> <td>0.24</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2: ( ) 内数字は配管の厚さ                  *3: 貫通部番号409の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	EL.	貫通配管外径 <sup>※2</sup>	①配管応力比 <sup>※3</sup>	②配管断面係数比 <sup>※3</sup>	③配管荷重比 <sup>※3</sup> (①×②)	409	32.3m以上 (0/F)	267.4 (8)	1.00	1.00	1.00	330	24.0m～32.3m	114.3 (6)	0.63	0.13	0.08	234	16.2m～24.0m	114.3 (13.5)	0.23	0.24	0.05	<p>添付表5-1-1 配管応力比と配管荷重比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 654 2038 861"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>T.P.</th> <th>貫通配管外径<sup>※2</sup></th> <th>①配管応力比<sup>※3</sup></th> <th>②配管断面係数比<sup>※3</sup></th> <th>③配管荷重比<sup>※3</sup>(①×②)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>33.1m以上 (0/F)</td> <td>267.4 (21.4)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>24.8m～33.1m</td> <td>89.1 (7.6)</td> <td>0.2</td> <td>0.04</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>17.8m～24.8m</td> <td>89.1 (7.6)</td> <td>0.52</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2: ( ) 内数字は配管の厚さ                  *3: 貫通部番号419の値を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	T.P.	貫通配管外径 <sup>※2</sup>	①配管応力比 <sup>※3</sup>	②配管断面係数比 <sup>※3</sup>	③配管荷重比 <sup>※3</sup> (①×②)	419	33.1m以上 (0/F)	267.4 (21.4)	1	1	1	322	24.8m～33.1m	89.1 (7.6)	0.2	0.04	0.01	251	17.8m～24.8m	89.1 (7.6)	0.52	0.04	0.02									
貫通部番号					EL.	貫通配管外径 <sup>※1</sup>	①配管応力比 <sup>※2</sup>	②配管断面係数比 <sup>※2</sup>			③配管荷重比 <sup>※2</sup> (①×②)																																																																																														
	Z比	A <sub>1</sub> 比	Z <sub>p</sub> 比	M <sub>B</sub> 比				V比	M <sub>s</sub> 比																																																																																																
513	37.0 m	711.2 (34)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																
420	21.6 m	267.4 (21.4)	0.68	0.08	0.23	0.08	0.05	0.16	0.05																																																																																																
373	20.1 m	60.5 (5.5)	0.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01																																																																																																
貫通部番号	EL.	貫通配管外径 <sup>※2</sup>	①配管応力比 <sup>※3</sup>	②配管断面係数比 <sup>※3</sup>	③配管荷重比 <sup>※3</sup> (①×②)																																																																																																				
409	32.3m以上 (0/F)	267.4 (8)	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
330	24.0m～32.3m	114.3 (6)	0.63	0.13	0.08																																																																																																				
234	16.2m～24.0m	114.3 (13.5)	0.23	0.24	0.05																																																																																																				
貫通部番号	T.P.	貫通配管外径 <sup>※2</sup>	①配管応力比 <sup>※3</sup>	②配管断面係数比 <sup>※3</sup>	③配管荷重比 <sup>※3</sup> (①×②)																																																																																																				
419	33.1m以上 (0/F)	267.4 (21.4)	1	1	1																																																																																																				
322	24.8m～33.1m	89.1 (7.6)	0.2	0.04	0.01																																																																																																				
251	17.8m～24.8m	89.1 (7.6)	0.52	0.04	0.02																																																																																																				
<p>添付第5-1-2表 今回評価の概略配管荷重(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 973 734 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th colspan="3">④既設工認配管荷重</th> <th colspan="3">⑤今回評価概略配管荷重(②×④)</th> </tr> <tr> <th>M<sub>B</sub>(kg・m)</th> <th>V(kg)</th> <th>M<sub>s</sub>(kg・m)</th> <th>M<sub>B</sub>(kg・m)</th> <th>V(kg)</th> <th>M<sub>s</sub>(kg・m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>52B</td> <td>3.879×10<sup>4</sup></td> <td>1.098×10<sup>4</sup></td> <td>4.000×10<sup>4</sup></td> <td>3.879×10<sup>4</sup></td> <td>1.098×10<sup>4</sup></td> <td>4.000×10<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>18B</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1.940×10<sup>4</sup></td> <td>1.757×10<sup>4</sup></td> <td>2.000×10<sup>4</sup></td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>6B</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3.879×10<sup>4</sup></td> <td>1.098×10<sup>4</sup></td> <td>4.000×10<sup>4</sup></td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④既設工認配管荷重			⑤今回評価概略配管荷重(②×④)			M <sub>B</sub> (kg・m)	V(kg)	M <sub>s</sub> (kg・m)	M <sub>B</sub> (kg・m)	V(kg)	M <sub>s</sub> (kg・m)	513	52B	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>	420	18B	-	-	-	1.940×10 <sup>4</sup>	1.757×10 <sup>4</sup>	2.000×10 <sup>4</sup>	373	6B	-	-	-	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>	<p>添付表6-1-2 既工事計画認可申請書の配管荷重とスリーブ取付部応力の関係</p> <table border="1" data-bbox="734 973 1384 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th rowspan="2">④配管荷重(kg・m)</th> <th colspan="2">⑤取付部応力</th> <th colspan="2">⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)</th> </tr> <tr> <th>σ<sub>x</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>y</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>x</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>y</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>φ548</td> <td>5,250</td> <td>2.33</td> <td>3.67</td> <td>0.44×10<sup>-3</sup></td> <td>0.70×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>14B</td> <td>3,450</td> <td>2.31</td> <td>3.76</td> <td>0.67×10<sup>-3</sup></td> <td>1.09×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>14B</td> <td>3,450</td> <td>2.31</td> <td>3.76</td> <td>0.67×10<sup>-3</sup></td> <td>1.09×10<sup>-3</sup></td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(kg・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)		σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	409	φ548	5,250	2.33	3.67	0.44×10 <sup>-3</sup>	0.70×10 <sup>-3</sup>	330	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 <sup>-3</sup>	1.09×10 <sup>-3</sup>	234	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 <sup>-3</sup>	1.09×10 <sup>-3</sup>	<p>添付表5-1-2 配管荷重とスリーブ取付部応力の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 973 2038 1149"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">スリーブサイズ</th> <th rowspan="2">④配管荷重(N・m)</th> <th colspan="2">⑤取付部応力</th> <th colspan="2">⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)</th> </tr> <tr> <th>σ<sub>x</sub>(N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>y</sub>(N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>x</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>σ<sub>y</sub>(kg/mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>φ548</td> <td>69,260</td> <td>25.6</td> <td>58.9</td> <td>0.37×10<sup>-3</sup></td> <td>0.85×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>10B</td> <td>19,830</td> <td>16.5</td> <td>33.5</td> <td>0.83×10<sup>-3</sup></td> <td>1.69×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>10B</td> <td>19,830</td> <td>16.5</td> <td>33.5</td> <td>0.83×10<sup>-3</sup></td> <td>1.69×10<sup>-3</sup></td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(N・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)		σ <sub>x</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	419	φ548	69,260	25.6	58.9	0.37×10 <sup>-3</sup>	0.85×10 <sup>-3</sup>	322	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 <sup>-3</sup>	1.69×10 <sup>-3</sup>	251	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 <sup>-3</sup>	1.69×10 <sup>-3</sup>	
貫通部番号			スリーブサイズ	④既設工認配管荷重			⑤今回評価概略配管荷重(②×④)																																																																																																		
	M <sub>B</sub> (kg・m)	V(kg)		M <sub>s</sub> (kg・m)	M <sub>B</sub> (kg・m)	V(kg)	M <sub>s</sub> (kg・m)																																																																																																		
513	52B	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>																																																																																																		
420	18B	-	-	-	1.940×10 <sup>4</sup>	1.757×10 <sup>4</sup>	2.000×10 <sup>4</sup>																																																																																																		
373	6B	-	-	-	3.879×10 <sup>4</sup>	1.098×10 <sup>4</sup>	4.000×10 <sup>4</sup>																																																																																																		
貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(kg・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)																																																																																																				
			σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )																																																																																																			
409	φ548	5,250	2.33	3.67	0.44×10 <sup>-3</sup>	0.70×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
330	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 <sup>-3</sup>	1.09×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
234	14B	3,450	2.31	3.76	0.67×10 <sup>-3</sup>	1.09×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
貫通部番号	スリーブサイズ	④配管荷重(N・m)	⑤取付部応力		⑥単位モーメントによる応力(=⑤/④)																																																																																																				
			σ <sub>x</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>x</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>y</sub> (kg/mm <sup>2</sup> )																																																																																																			
419	φ548	69,260	25.6	58.9	0.37×10 <sup>-3</sup>	0.85×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
322	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 <sup>-3</sup>	1.69×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
251	10B	19,830	16.5	33.5	0.83×10 <sup>-3</sup>	1.69×10 <sup>-3</sup>																																																																																																			
<p>添付第5-1-3表 今回評価のアンカガセット曲げ応力比(例)</p> <table border="1" data-bbox="73 1228 734 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th colspan="4">⑥今回評価概略応力</th> <th rowspan="2">⑦今回評価応力比</th> </tr> <tr> <th>M<sub>B</sub>による応力(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>Vによる応力(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>M<sub>s</sub>による応力(kg/mm<sup>2</sup>)</th> <th>合計(kg/mm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>12.67</td> <td>4.25</td> <td>2.52</td> <td>19.44</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>2.33</td> <td>0.94</td> <td>3.22</td> <td>6.49</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>373</td> <td>0.93</td> <td>0.11</td> <td>1.68</td> <td>2.72</td> <td>0.14</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	⑥今回評価概略応力				⑦今回評価応力比	M <sub>B</sub> による応力(kg/mm <sup>2</sup> )	Vによる応力(kg/mm <sup>2</sup> )	M <sub>s</sub> による応力(kg/mm <sup>2</sup> )	合計(kg/mm <sup>2</sup> )	513	12.67	4.25	2.52	19.44	1.00	420	2.33	0.94	3.22	6.49	0.33	373	0.93	0.11	1.68	2.72	0.14	<p>添付表6-1-3 既工事計画認可申請書の応力比と今回評価の応力比の関係</p> <table border="1" data-bbox="734 1228 1384 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">③配管荷重比</th> <th colspan="2">⑦単位モーメントによる応力比<sup>※4</sup></th> <th colspan="2">⑧今回評価の応力比(=③×⑦)</th> </tr> <tr> <th>σ<sub>x</sub></th> <th>σ<sub>y</sub></th> <th>σ<sub>x</sub></th> <th>σ<sub>y</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>409</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>330</td> <td>0.08</td> <td>1.51</td> <td>1.56</td> <td>0.12</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>234</td> <td>0.05</td> <td>1.51</td> <td>1.56</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table> <p>*4: ⑥の応力に対して貫通部番号409の応力を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 <sup>※4</sup>		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	409	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	330	0.08	1.51	1.56	0.12	0.13	234	0.05	1.51	1.56	0.08	0.08	<p>添付表5-1-3 応力比と今回評価の応力比の関係(例)</p> <table border="1" data-bbox="1384 1228 2038 1471"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">③配管荷重比</th> <th colspan="2">⑦単位モーメントによる応力比<sup>※4</sup></th> <th colspan="2">⑧今回評価の応力比(=③×⑦)</th> </tr> <tr> <th>σ<sub>x</sub></th> <th>σ<sub>y</sub></th> <th>σ<sub>x</sub></th> <th>σ<sub>y</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>419</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>322</td> <td>0.01</td> <td>2.25</td> <td>1.99</td> <td>0.02</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>251</td> <td>0.02</td> <td>2.25</td> <td>1.99</td> <td>0.05</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table> <p>*4: ⑥の応力に対して貫通部番号419の応力を1.00とした場合の比</p>	貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 <sup>※4</sup>		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	419	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	322	0.01	2.25	1.99	0.02	0.02	251	0.02	2.25	1.99	0.05	0.04																			
貫通部番号		⑥今回評価概略応力					⑦今回評価応力比																																																																																																		
	M <sub>B</sub> による応力(kg/mm <sup>2</sup> )	Vによる応力(kg/mm <sup>2</sup> )	M <sub>s</sub> による応力(kg/mm <sup>2</sup> )	合計(kg/mm <sup>2</sup> )																																																																																																					
513	12.67	4.25	2.52	19.44	1.00																																																																																																				
420	2.33	0.94	3.22	6.49	0.33																																																																																																				
373	0.93	0.11	1.68	2.72	0.14																																																																																																				
貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 <sup>※4</sup>		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)																																																																																																					
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>																																																																																																				
409	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
330	0.08	1.51	1.56	0.12	0.13																																																																																																				
234	0.05	1.51	1.56	0.08	0.08																																																																																																				
貫通部番号	③配管荷重比	⑦単位モーメントによる応力比 <sup>※4</sup>		⑧今回評価の応力比(=③×⑦)																																																																																																					
		σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>	σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>																																																																																																				
419	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																				
322	0.01	2.25	1.99	0.02	0.02																																																																																																				
251	0.02	2.25	1.99	0.05	0.04																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>3. 評価部位選定結果</p> <p>スリーブの設置位置が高く、スリーブ径が大きいほどアンカガセットの曲げ応力比が高い傾向を示しており、応力比が最も高い貫通部（513）を評価部位として選定した。</p>	<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、スリーブ取付部に発生する応力比を整理した結果は添付表6-1-4 のとおりである。EL. が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高い EL. 32.3m 以上の貫通部（409, 410, 411）を代表として選定した。</p> <p>配管応力比は添付 5-1 のとおり EL. が高いほど大きく、また添付表 6-1-1 のとおり高 EL. の貫通配管の断面係数は大きいため、EL. が高いほどスリーブにかかる配管荷重比が大きくなる傾向にある。スリーブ取付部の応力比には、配管荷重比が大きく影響するため、EL. が高いほどスリーブ取付部に発生する応力比は大きいと考える。</p> <p>添付表 6-1-4 スリーブ取付部に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="772 558 1265 678"> <thead> <tr> <th>EL.</th> <th>変位 (mm)</th> <th>応力比*5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.3m 以上 (O/F)</td> <td>約 49</td> <td>0.4~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.0m~32.3m</td> <td>約 24~42</td> <td>0.1~0.2</td> </tr> <tr> <td>16.2m~24.0m</td> <td>約 4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*5：スリーブ取付部に係る最大応力値を 1.0 とした場合の比</p> <p>添付表 6-1-5 EL. 32.3m 以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="828 758 1288 877"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>スリーブ本体 外径 (mm)</th> <th>スリーブ本体 厚さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>409、411</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EL.	変位 (mm)	応力比*5	32.3m 以上 (O/F)	約 49	0.4~1.0	24.0m~32.3m	約 24~42	0.1~0.2	16.2m~24.0m	約 4~18	~0.1	貫通部番号	スリーブ本体 外径 (mm)	スリーブ本体 厚さ (mm)	410			409、411			<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、スリーブ取付部に発生する応力比を整理した結果は添付表5-1-4 のとおりである。T.P. が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高い T.P. 33.1m 以上の貫通部（413, 414, 419）を代表として選定した。</p> <p>配管応力比は添付 4-1 のとおり T.P. が高いほど大きく、また添付表 5-1-1 のとおり高 T.P. の貫通配管の断面係数は大きいため、T.P. が高いほどスリーブにかかる配管荷重比が大きくなる傾向にある。スリーブ取付部の応力比には、配管荷重比が大きく影響するため、T.P. が高いほどスリーブ取付部に発生する応力比は大きいと考える。</p> <p>添付表 5-1-4 スリーブ取付部に係る応力比</p> <table border="1" data-bbox="1422 558 1904 670"> <thead> <tr> <th>T.P.</th> <th>変位 (mm)</th> <th>応力比*5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.1m 以上 (O/F)</td> <td>約 50~58</td> <td>0.1~1</td> </tr> <tr> <td>24.8m~33.1m</td> <td>約 24~38</td> <td>~0.1</td> </tr> <tr> <td>17.8m~24.8m</td> <td>約 4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*5：スリーブ取付部に係る最大応力値を 1.0 とした場合の比</p> <p>添付表 5-1-5 T.P. 33.1m 以上の選定貫通部</p> <table border="1" data-bbox="1478 758 1948 877"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>スリーブ外径 (mm)</th> <th>スリーブの厚 さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>419</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	T.P.	変位 (mm)	応力比*5	33.1m 以上 (O/F)	約 50~58	0.1~1	24.8m~33.1m	約 24~38	~0.1	17.8m~24.8m	約 4~18	~0.1	貫通部番号	スリーブ外径 (mm)	スリーブの厚 さ (mm)	413, 414			419			<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【伊方】 設備の相違</p>
EL.	変位 (mm)	応力比*5																																											
32.3m 以上 (O/F)	約 49	0.4~1.0																																											
24.0m~32.3m	約 24~42	0.1~0.2																																											
16.2m~24.0m	約 4~18	~0.1																																											
貫通部番号	スリーブ本体 外径 (mm)	スリーブ本体 厚さ (mm)																																											
410																																													
409、411																																													
T.P.	変位 (mm)	応力比*5																																											
33.1m 以上 (O/F)	約 50~58	0.1~1																																											
24.8m~33.1m	約 24~38	~0.1																																											
17.8m~24.8m	約 4~18	~0.1																																											
貫通部番号	スリーブ外径 (mm)	スリーブの厚 さ (mm)																																											
413, 414																																													
419																																													



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

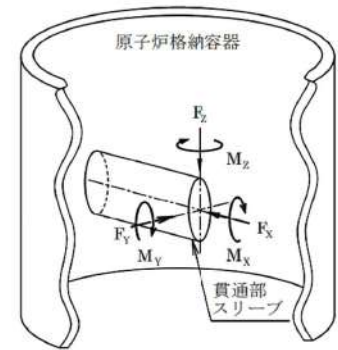
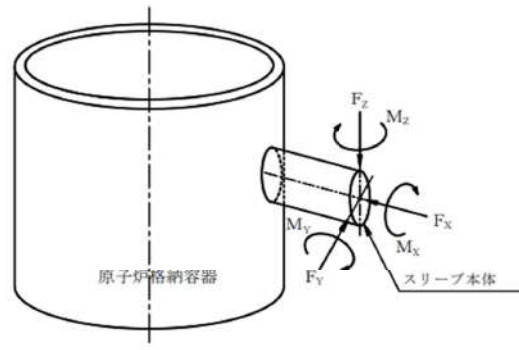
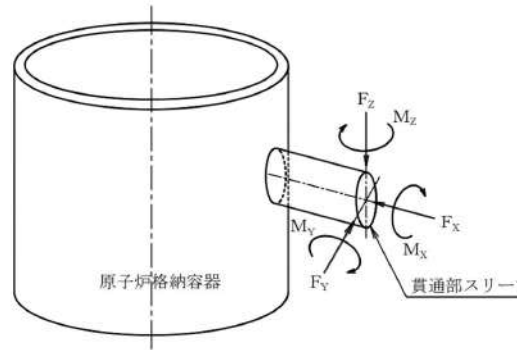
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6. 配管貫通部 端板</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの制限値（3S）を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を第6-1図以下に示す。</p>  <p>第6-1図 配管貫通部形状</p>	<p>7. 配管貫通部 端板</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また、端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの許容値（3S）を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認する。</p> <p>なお、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管から端板に作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>7.2 評価</p> <p>7.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を以下に示す。</p>  <p>計算モデル</p>	<p>6. 配管貫通部 端板</p> <p>6.1 評価方針</p> <p>端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰返し荷重が作用しないこと及び有意な圧縮力が端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。一方、200℃、2Pdの環境下では原子炉格納容器が大きく変形することにより貫通配管に原子炉格納容器の変位による曲げ荷重が作用する。端板は配管と固定されていることから配管荷重が作用し曲げ変形を生じさせる。また端板には原子炉格納容器内圧が作用し、それらにより、端板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。このため、端板に生じる応力が大きい貫通部を代表として選定した。考慮する応力強さとしては原子炉格納容器が変形することにより生じる曲げ荷重は二次応力に分類されることから、一次+二次応力が設計・建設規格PVB-3112に規定される一次+二次応力強さの許容値（3S）を満足することを確認し、端板の損傷に至らず、放射性物質の閉じ込め機能があることを確認する。</p> <p>なお、原子炉格納容器の変位による荷重が大きい、固定式配管貫通部を対象とする。</p> <p>6.2 評価</p> <p>6.2.1 仕様</p> <p>(1) 配管貫通部形状</p> <p>配管貫通部の形状を図6-1に示す。</p>  <p>図6-1 配管貫通部形状</p> <p>計算モデル</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、伊方】          記載表現の相違          ・女川実績を反映した。          【伊方】          記載表現の相違          ・大飯実績を反映した          【大飯】          記載表現の相違          ・女川実績を反映した。          【伊方】          記載表現の相違          ・大飯実績を反映した（添付6-1）。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																															
<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を第6-1表に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。                      (a) 配管自重による反力及びモーメント                      (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント                      (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>	<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を表7-1に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。                      (a) 配管自重による反力及びモーメント                      (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント                      (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>	<p>(2) 仕様及び評価条件</p> <p>a. 仕様 配管貫通部の仕様及び評価条件を表6-1に示す。</p> <p>b. 設計外力 設計外力として考慮するものを以下に示す。                      (a) 配管自重による反力及びモーメント                      (b) 配管熱膨張による反力及びモーメント                      (c) 事故時の原子炉格納容器膨張に伴う相対変位による配管反力及びモーメント</p> <p>c. 設計外力の作用する方向</p>																																																																
																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	$F_x$	N	設計外力によるX方向反力	$F_y$	N	設計外力によるY方向反力	$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力	$M_x$	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・mm</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	$F_x$	N	設計外力によるX方向反力	$F_y$	N	設計外力によるY方向反力	$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力	$M_x$	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>F_x</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるX方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_y</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるY方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>F_z</math></td> <td>N</td> <td>設計外力によるZ方向反力</td> </tr> <tr> <td><math>M_x</math></td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるX軸回りのねじりモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるY軸回りの曲げモーメント</td> </tr> <tr> <td><math>M_z</math></td> <td>N・m</td> <td>設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント</td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	説明	$F_x$	N	設計外力によるX方向反力	$F_y$	N	設計外力によるY方向反力	$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力	$M_x$	N・m	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント	$M_y$	N・m	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント	$M_z$	N・m	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント	
記号	単位	説明																																																																
$F_x$	N	設計外力によるX方向反力																																																																
$F_y$	N	設計外力によるY方向反力																																																																
$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
$M_x$	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
$M_y$	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
$M_z$	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																
記号	単位	説明																																																																
$F_x$	N	設計外力によるX方向反力																																																																
$F_y$	N	設計外力によるY方向反力																																																																
$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
$M_x$	N・mm	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
$M_y$	N・mm	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
$M_z$	N・mm	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																
記号	単位	説明																																																																
$F_x$	N	設計外力によるX方向反力																																																																
$F_y$	N	設計外力によるY方向反力																																																																
$F_z$	N	設計外力によるZ方向反力																																																																
$M_x$	N・m	設計外力によるX軸回りのねじりモーメント																																																																
$M_y$	N・m	設計外力によるY軸回りの曲げモーメント																																																																
$M_z$	N・m	設計外力によるZ軸回りの曲げモーメント																																																																

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉			伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																																																																																												
第6-1表 配管貫通部の仕様及び評価条件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯3、4号炉</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa [gage])</td> <td>0.78</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (°C)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>貫通配管内部流体温度 (°C)</td> <td>302.4</td> <td>主蒸気配管と同様</td> </tr> <tr> <td>配管外径 (mm)</td> <td>783.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管板厚 (mm)</td> <td>70</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板材質</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>許容引張応力 [S] (MPa)</td> <td>132</td> <td>評価温度における値</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>513</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			項目	大飯3、4号炉	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa [gage])	0.78			原子炉格納容器内温度 (°C)	200		貫通配管内部流体温度 (°C)	302.4	主蒸気配管と同様	配管外径 (mm)	783.2		配管板厚 (mm)	70		スリーブ外径 (mm)			スリーブ板厚 (mm)			端板板厚 (mm)			端板材質			許容引張応力 [S] (MPa)	132	評価温度における値	評価対象配管貫通部	513		表7-1 配管貫通部の仕様及び評価条件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">伊方3号炉</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td colspan="2">0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (°C)</td> <td colspan="2">200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管外径 (mm)</td> <td>165.2</td> <td>267.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管板厚 (mm)</td> <td>18.2</td> <td>21.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板材質</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>許容引張応力 [S] (MPa)</td> <td>131</td> <td>123</td> <td>評価温度における値</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>410</td> <td>409, 411</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			項目	伊方3号炉		備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566			原子炉格納容器内温度 (°C)	200			配管外径 (mm)	165.2	267.4		配管板厚 (mm)	18.2	21.4		スリーブ外径 (mm)				スリーブ板厚 (mm)				端板板厚 (mm)				端板材質				許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値	評価対象配管貫通部	410	409, 411		表6-1 配管貫通部の仕様及び評価条件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th colspan="2">泊発電所3号炉</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td colspan="2">0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (°C)</td> <td colspan="2">200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管外径 (mm)</td> <td>165.2</td> <td>267.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管板厚 (mm)</td> <td>18.2</td> <td>21.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>スリーブ板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板板厚 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>端板材質</td> <td>SGV480</td> <td>SUS304</td> <td></td> </tr> <tr> <td>許容引張応力 [S] (MPa)</td> <td>131</td> <td>123</td> <td>評価温度における値</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>413, 414</td> <td>419, 420</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			項目	泊発電所3号炉		備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566			原子炉格納容器内温度 (°C)	200			配管外径 (mm)	165.2	267.4		配管板厚 (mm)	18.2	21.4		スリーブ外径 (mm)				スリーブ板厚 (mm)				端板板厚 (mm)				端板材質	SGV480	SUS304		許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値	評価対象配管貫通部番号	413, 414	419, 420	
項目	大飯3、4号炉	備考																																																																																																																																			
原子炉格納容器内圧力 (MPa [gage])	0.78																																																																																																																																				
原子炉格納容器内温度 (°C)	200																																																																																																																																				
貫通配管内部流体温度 (°C)	302.4	主蒸気配管と同様																																																																																																																																			
配管外径 (mm)	783.2																																																																																																																																				
配管板厚 (mm)	70																																																																																																																																				
スリーブ外径 (mm)																																																																																																																																					
スリーブ板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板材質																																																																																																																																					
許容引張応力 [S] (MPa)	132	評価温度における値																																																																																																																																			
評価対象配管貫通部	513																																																																																																																																				
項目	伊方3号炉		備考																																																																																																																																		
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																																																																																																				
原子炉格納容器内温度 (°C)	200																																																																																																																																				
配管外径 (mm)	165.2	267.4																																																																																																																																			
配管板厚 (mm)	18.2	21.4																																																																																																																																			
スリーブ外径 (mm)																																																																																																																																					
スリーブ板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板材質																																																																																																																																					
許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値																																																																																																																																		
評価対象配管貫通部	410	409, 411																																																																																																																																			
項目	泊発電所3号炉		備考																																																																																																																																		
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																																																																																																				
原子炉格納容器内温度 (°C)	200																																																																																																																																				
配管外径 (mm)	165.2	267.4																																																																																																																																			
配管板厚 (mm)	18.2	21.4																																																																																																																																			
スリーブ外径 (mm)																																																																																																																																					
スリーブ板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板板厚 (mm)																																																																																																																																					
端板材質	SGV480	SUS304																																																																																																																																			
許容引張応力 [S] (MPa)	131	123	評価温度における値																																																																																																																																		
評価対象配管貫通部番号	413, 414	419, 420																																																																																																																																			
(3) 設計外力の算定方法 配管貫通部を固定する端板に発生する配管外力を5. 配管貫通部 貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。 この外力を安全側に1,000N、1,000N・m単位で切り上げたものを設計外力とする。設計外力を表7-2に示す。 なお、外力の算出に使用した解析コードは「MSAP」である。			(3) 設計外力の算定方法 配管貫通部を固定する端板に発生する配管外力を4. 配管貫通部 貫通配管に示す配管について多質点系はりモデルにより算出する。 この外力を安全側に1,000N、1,000N・m単位で切り上げたものを設計外力とする。設計外力を表6-2に示す。 なお、外力の算出に使用した解析コードは「MSAP」である。			【大飯】 記載表現の相違																																																																																																																															
第6-2表 設計外力 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント (×10<sup>3</sup>N・mm)</th> </tr> <tr> <th>F<sub>x</sub></th> <th>F<sub>y</sub></th> <th>F<sub>z</sub></th> <th>M<sub>x</sub></th> <th>M<sub>y</sub></th> <th>M<sub>z</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>28B</td> <td>470,000</td> <td>220,000</td> <td>590,000</td> <td>590,000</td> <td>680,000</td> <td>730,000</td> </tr> </tbody> </table>			貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (×10 <sup>3</sup> N・mm)			F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	513	28B	470,000	220,000	590,000	590,000	680,000	730,000	表7-2 設計外力 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント (N・m)</th> </tr> <tr> <th>F<sub>x</sub></th> <th>F<sub>y</sub></th> <th>F<sub>z</sub></th> <th>M<sub>x</sub></th> <th>M<sub>y</sub></th> <th>M<sub>z</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td>6B</td> <td>18,000</td> <td>13,000</td> <td>9,000</td> <td>3,000</td> <td>28,000</td> <td>15,000</td> </tr> <tr> <td>409</td> <td rowspan="2">10B</td> <td>2,000</td> <td>17,000</td> <td>5,000</td> <td>15,000</td> <td>24,000</td> <td>8,000</td> </tr> <tr> <td>411</td> <td>1,000</td> <td>4,000</td> <td>20,000</td> <td>30,000</td> <td>8,000</td> <td>6,000</td> </tr> </tbody> </table>			貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (N・m)			F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	410	6B	18,000	13,000	9,000	3,000	28,000	15,000	409	10B	2,000	17,000	5,000	15,000	24,000	8,000	411	1,000	4,000	20,000	30,000	8,000	6,000	表6-2 設計外力 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th rowspan="2">貫通配管(呼び径)</th> <th colspan="3">反力(N)</th> <th colspan="3">モーメント (N・m)</th> </tr> <tr> <th>F<sub>x</sub></th> <th>F<sub>y</sub></th> <th>F<sub>z</sub></th> <th>M<sub>x</sub></th> <th>M<sub>y</sub></th> <th>M<sub>z</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413</td> <td rowspan="3">6B</td> <td>9,000</td> <td>15,000</td> <td>22,000</td> <td>2,000</td> <td>46,000</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>414</td> <td>4,000</td> <td>19,000</td> <td>21,000</td> <td>3,000</td> <td>47,000</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>419</td> <td>6,000</td> <td>21,000</td> <td>20,000</td> <td>4,000</td> <td>6,000</td> <td>4,000</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>10B</td> <td>5,000</td> <td>12,000</td> <td>11,000</td> <td>3,000</td> <td>1,000</td> <td>7,000</td> </tr> </tbody> </table>			貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (N・m)			F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	413	6B	9,000	15,000	22,000	2,000	46,000	3,000	414	4,000	19,000	21,000	3,000	47,000	5,000	419	6,000	21,000	20,000	4,000	6,000	4,000	420	10B	5,000	12,000	11,000	3,000	1,000	7,000	本資料のうち、特図みの内容は機密事項に属しますので公開できません。 特図みの内容は機密情報に属しますので公開できません。																					
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (×10 <sup>3</sup> N・mm)																																																																																																																																
		F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>																																																																																																																														
513	28B	470,000	220,000	590,000	590,000	680,000	730,000																																																																																																																														
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (N・m)																																																																																																																																
		F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>																																																																																																																														
410	6B	18,000	13,000	9,000	3,000	28,000	15,000																																																																																																																														
409	10B	2,000	17,000	5,000	15,000	24,000	8,000																																																																																																																														
411		1,000	4,000	20,000	30,000	8,000	6,000																																																																																																																														
貫通部番号	貫通配管(呼び径)	反力(N)			モーメント (N・m)																																																																																																																																
		F <sub>x</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>																																																																																																																														
413	6B	9,000	15,000	22,000	2,000	46,000	3,000																																																																																																																														
414		4,000	19,000	21,000	3,000	47,000	5,000																																																																																																																														
419		6,000	21,000	20,000	4,000	6,000	4,000																																																																																																																														
420	10B	5,000	12,000	11,000	3,000	1,000	7,000																																																																																																																														



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉			伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉			相違理由
6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			7.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			6.2.2 強度計算に使用する記号の定義 端板の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。			
記号	単位	定義	記号	単位	定義	記号	単位	定義	
A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_1}{2}\right]$	A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_1}{2}\right]$	A	mm	端板の外半径 $\left[A=\frac{D_2}{2}\right]$	
B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_2}{2}\right]$	B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_2}{2}\right]$	B	mm	端板の穴半径 $\left[B=\frac{D_1}{2}\right]$	
D <sub>1</sub>	mm	貫通部スリーブの内径	D <sub>1</sub>	mm	スリーブ本体の内径	D <sub>1</sub>	mm	スリーブ外径	
D <sub>2</sub>	mm	端板の穴径	D <sub>2</sub>	mm	端板の穴径	D <sub>2</sub>	mm	端板外径	
FOT	N	配管荷重による軸直角方向反力 ( $FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$ ) FYT(N)：配管荷重によるY方向反力 FZT(N)：配管荷重によるZ方向反力	FOT	N	配管荷重による軸直角方向反力 ( $FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$ ) FYT(N)：配管荷重によるY方向反力 FZT(N)：配管荷重によるZ方向反力	FOT	N	地震以外の標準外力（配管荷重）による軸直角方向反力 ( $FOT=\sqrt{FYT^2+FZT^2}$ )	
FXT	N	配管荷重による軸方向反力	FXT	N	配管荷重による軸方向反力	FXT	N	地震以外の標準外力（配管荷重）による軸方向反力	
MOT	N・mm	配管荷重による曲げモーメント ( $MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$ ) MYT(N・mm)：配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント MZT(N・mm)：配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	MOT	N・mm	配管荷重による曲げモーメント ( $MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$ ) MYT(N・mm)：配管荷重によるY軸回りの曲げモーメント MZT(N・mm)：配管荷重によるZ軸回りの曲げモーメント	MOT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）による曲げモーメント ( $MOT=\sqrt{MYT^2+MZT^2}$ )	
MXT	N・mm	配管荷重による軸回りのねじりモーメント	MXT	N・mm	配管荷重による軸回りのねじりモーメント	MXT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるX軸回りのねじりモーメント	
P	MPa	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	MYT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるY軸回りの曲げモーメント	
S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 3 に定める材料の許容引張応力	S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part5 表 3 に定める材料の許容引張応力	MZT	N・mm	地震以外の標準外力（配管荷重）によるZ軸回りの曲げモーメント	
SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（端板に作用する圧力により端板に生じる応力）	SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（端板に作用する圧力により端板に生じる応力）	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	
SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（配管に作用する圧力により端板に生じる応力）	SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（配管に作用する圧力により端板に生じる応力）	S	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part 5 表 3 に規定する材料の許容引張応力	
SR3T	MPa	軸方向反力による二次応力	SR3T	MPa	軸方向反力による二次応力	SR1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（等分布荷重による応力）	
SR4T	MPa	軸直角方向反力による二次応力	SR4T	MPa	軸直角方向反力による二次応力	SR2	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次応力（貫通配管（カラーを含む）取付部の外周荷重による応力）	
SR5T	MPa	曲げモーメントによる二次応力	SR5T	MPa	曲げモーメントによる二次応力	SR3T	MPa	地震以外の軸方向標準外力による二次応力	
ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	SR4T	MPa	地震以外の軸直角方向標準外力による一次一般膜応力	
T	mm	端板の厚さ	T	mm	端板の厚さ	SR5T	MPa	地震以外の曲げモーメント標準外力による二次応力	
β	-	端板の曲げモーメントによる応力の算出に用いる係数	β	-	端板の曲げモーメントによる応力の算出に用いる係数	ST1	MPa	原子炉格納容器内圧力による一次一般膜応力	
						T	mm	端板の厚さ	
						T <sub>1</sub>	mm	スリーブ厚さ	
						β	-	曲げモーメントの計算に使用する係数	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>6.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、主としてRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>また、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>6.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{R1} = P \quad (\text{一次一般膜応力})$ $S_{R1} = \frac{3 \cdot P}{4 \cdot T^2} A^2 \left  1 + \left[ \frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F X T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F O T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M O T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 A (A^2 - B^2)}{\pi B (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>7.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、主としてRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{T1} = P \quad (\text{一次一般膜応力})$ $S_{R1} = \frac{3 \cdot P}{4 \cdot T^2} A^2 \left  1 + \left[ \frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F X T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F O T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M O T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 A (A^2 - B^2)}{\pi B (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>6.2.3 評価方法</p> <p>配管貫通部の端板に作用する荷重は、原子炉格納容器内圧力及び配管荷重からなり、これらの荷重により発生する応力は、既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料5-9-8「固定式配管貫通部の強度計算書」に記載しているRoark著“Formulas For Stress and Strain”（以下、「Roark」という。）の応力計算式から求める。</p> <p>なお、荷重、モーメントの考慮に当たっての考え方は、既工事計画認可申請書と同様であり、また、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>6.2.4 計算方法</p> <p>(1) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> <p>a. 端板に作用する圧力により生じる応力</p> $S_{T1} = P \quad (\text{一次一般膜応力})$ $S_{R1} = \frac{3 \cdot P}{4 \cdot T^2} A^2 \left  1 + \left[ \frac{B}{A} \right]^2 - \frac{4 \cdot B^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>b. 配管に作用する圧力により端板に生じる応力</p> $S_{R2} = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot T^2} B^2 \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>（一次応力）</p> <p>(2) 配管荷重による応力</p> <p>a. 軸方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R3T} = \frac{3 \cdot F X T}{2 \cdot \pi \cdot T^2} \left  1 - \frac{2 \cdot A^2}{A^2 - B^2} \ell n \frac{A}{B} \right  \quad (\text{注})$ <p>b. 軸直角方向反力による応力（二次応力）</p> $S_{R4T} = \frac{F O T}{4 \cdot B \cdot T} \quad (\text{注})$ <p>c. 曲げモーメントによる応力（二次応力）</p> $S_{R5T} = \frac{\beta \cdot M O T}{A \cdot T^2} \quad (\text{注})$ $\beta = \frac{3 A (A^2 - B^2)}{\pi B (A^2 + B^2)}$ <p>(注) Roark の応力計算式を示す。</p>	<p>【大飯、伊方】 記載充実</p> <p>【大飯、伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																						
<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>	<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>	<p>なお、軸回りのねじりモーメントにより端板に発生するせん断応力については、十分小さいので省略する。</p>																																							
<p>6.2.5 応力評価</p>	<p>7.2.5 応力評価</p>	<p>6.2.5 応力評価</p>																																							
<p>6.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>	<p>7.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>	<p>6.2.4項で算出した端板の発生応力を用い、端板が健全であることを確認する。</p>																																							
<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>	<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>	<p>(1) 荷重の組合せ及び応力強さの限界</p>																																							
<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、第6-3表に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を第6-4表に示す。</p>	<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表7-3に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を表7-4に示す。</p>	<p>端板の荷重の組合せ及び応力強さの限界は、表6-3に示すとおりである。また、材料の最高使用温度等における応力強さの限界を表6-4に示す。</p>																																							
<p>第6-3表 考慮する外力及び応力強さの限界</p>	<p>表7-3 考慮する外力及び応力強さの限界</p>	<p>表6-3 考慮する外力及び応力強さの限界</p>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th colspan="2">設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td colspan="2">3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		設計引張強さ		①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th colspan="2">設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td colspan="2">3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		設計引張強さ		①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重の組合せ</th> <th colspan="2">応力強さの限界</th> </tr> <tr> <th colspan="2">設計引張強さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント</td> <td colspan="2">3S</td> </tr> </tbody> </table>	荷重の組合せ	応力強さの限界		設計引張強さ		①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																
荷重の組合せ		応力強さの限界																																							
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
荷重の組合せ	応力強さの限界																																								
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
荷重の組合せ	応力強さの限界																																								
	設計引張強さ																																								
①配管自重による反力及びモーメント ②配管熱膨張による反力及びモーメント ③事故時の原子炉格納容器膨張に伴う 相対変位による配管反力及びモーメント	3S																																								
<p>第6-4表 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>	<p>表7-4 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>	<p>表6-4 材料の原子炉格納容器内温度等における応力強さの限界</p>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>評価温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td></td> <td>302.4 (注1)</td> <td>396 (注2)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	評価温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	513	一次+二次 応力強さ		302.4 (注1)	396 (注2)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納 容器内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td rowspan="2">一次+二次 応力強さ</td> <td rowspan="2"></td> <td>200</td> <td>393 (注)</td> </tr> <tr> <td>409, 411</td> <td>200</td> <td>369 (注)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	410	一次+二次 応力強さ		200	393 (注)	409, 411	200	369 (注)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>応力強さ</th> <th>材 料</th> <th>原子炉格納 容器内温度 (°C)</th> <th>応力強さの限界 3S (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td>SGV480</td> <td>200</td> <td>393 (注)</td> </tr> <tr> <td>419, 420</td> <td>一次+二次 応力強さ</td> <td>SUS304</td> <td>200</td> <td>369 (注)</td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)	413, 414	一次+二次 応力強さ	SGV480	200	393 (注)	419, 420	一次+二次 応力強さ	SUS304	200	369 (注)	
貫通部番号	応力強さ	材 料	評価温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
513	一次+二次 応力強さ		302.4 (注1)	396 (注2)																																					
貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
410	一次+二次 応力強さ		200	393 (注)																																					
409, 411			200	369 (注)																																					
貫通部番号	応力強さ	材 料	原子炉格納 容器内温度 (°C)	応力強さの限界 3S (MPa)																																					
413, 414	一次+二次 応力強さ	SGV480	200	393 (注)																																					
419, 420	一次+二次 応力強さ	SUS304	200	369 (注)																																					
<p>(注1) 配管内部流体温度 (注2) 評価温度における値</p>	<p>(注) 評価温度における値</p>	<p>(注) 評価温度における値</p>																																							
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>																																									

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																			
<p>6.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を第6-5表、評価結果を第6-6表に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p>	<p>7.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を表7-5-1、評価結果を表7-5-2に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>6.3 評価結果</p> <p>端板に生じる応力を表6-5、評価結果を表6-6に示す。端板に生じる応力は許容値を満足しており、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>																																																																																																																																																			
<p>第6-5表 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力(MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力 二次応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>409</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>411</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		410							409							411							<p>表7-5-1 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力(MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力 二次応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>409</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>411</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		410							409							411							<p>表6-5 端板の発生応力</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="6">応力(MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">原子炉格納容器内 圧力による応力</th> <th colspan="3">配管荷重 による応力</th> </tr> <tr> <th>軸方向</th> <th>半径方向</th> <th>軸方向反力 による応力</th> <th>軸直角方向反力 による応力</th> <th colspan="2">曲げ モーメント による応力</th> </tr> <tr> <th>ST1</th> <th>SR1</th> <th>SR2</th> <th>SR3T</th> <th>SR4T</th> <th>SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>413</td><td>0.6</td><td>3.0</td><td>3.8</td><td>2.9</td><td>2.3</td><td>249.1</td></tr> <tr><td>414</td><td>0.6</td><td>3.0</td><td>3.8</td><td>1.3</td><td>2.4</td><td>255.4</td></tr> <tr><td>419</td><td>0.6</td><td>6.2</td><td>9.0</td><td>1.8</td><td>1.6</td><td>22.6</td></tr> <tr><td>420</td><td>0.6</td><td>6.2</td><td>9.0</td><td>1.5</td><td>0.9</td><td>22.2</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)						原子炉格納容器内 圧力による応力			配管荷重 による応力			軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力		ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T		413	0.6	3.0	3.8	2.9	2.3	249.1	414	0.6	3.0	3.8	1.3	2.4	255.4	419	0.6	6.2	9.0	1.8	1.6	22.6	420	0.6	6.2	9.0	1.5	0.9	22.2
貫通部 番号		応力(MPa)																																																																																																																																																				
		原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力																																																																																																																																																	
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
410																																																																																																																																																						
409																																																																																																																																																						
411																																																																																																																																																						
貫通部 番号	応力(MPa)																																																																																																																																																					
	原子炉格納容器内 圧力による応力 一次応力			配管荷重 による応力 二次応力																																																																																																																																																		
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
410																																																																																																																																																						
409																																																																																																																																																						
411																																																																																																																																																						
貫通部 番号	応力(MPa)																																																																																																																																																					
	原子炉格納容器内 圧力による応力			配管荷重 による応力																																																																																																																																																		
	軸方向	半径方向	軸方向反力 による応力	軸直角方向反力 による応力	曲げ モーメント による応力																																																																																																																																																	
ST1	SR1	SR2	SR3T	SR4T	SR5T																																																																																																																																																	
413	0.6	3.0	3.8	2.9	2.3	249.1																																																																																																																																																
414	0.6	3.0	3.8	1.3	2.4	255.4																																																																																																																																																
419	0.6	6.2	9.0	1.8	1.6	22.6																																																																																																																																																
420	0.6	6.2	9.0	1.5	0.9	22.2																																																																																																																																																
<p>第6-6表 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力(MPa)</th> <th rowspan="3">設計の基準</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>513</td><td>72</td><td></td><td>396</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)		設計の基準	一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T		513	72		396	<p>表7-5-2 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力(MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>410</td><td>236</td><td>393</td></tr> <tr><td>409</td><td>97</td><td>369</td></tr> <tr><td>411</td><td>49</td><td>369</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)		一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値	410	236	393	409	97	369	411	49	369	<p>表6-6 端板の応力評価</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">貫通部 番号</th> <th colspan="2">応力(MPa)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">一次+二次応力強さ</th> </tr> <tr> <th>ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T</th> <th>許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>413</td><td>262</td><td>393</td></tr> <tr><td>414</td><td>267</td><td>393</td></tr> <tr><td>419</td><td>42</td><td>369</td></tr> <tr><td>420</td><td>41</td><td>369</td></tr> </tbody> </table>	貫通部 番号	応力(MPa)		一次+二次応力強さ		ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値	413	262	393	414	267	393	419	42	369	420	41	369																																																																																																					
貫通部 番号		応力(MPa)			設計の基準																																																																																																																																																	
		一次+二次応力強さ																																																																																																																																																				
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T																																																																																																																																																					
513	72		396																																																																																																																																																			
貫通部 番号	応力(MPa)																																																																																																																																																					
	一次+二次応力強さ																																																																																																																																																					
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値																																																																																																																																																				
410	236	393																																																																																																																																																				
409	97	369																																																																																																																																																				
411	49	369																																																																																																																																																				
貫通部 番号	応力(MPa)																																																																																																																																																					
	一次+二次応力強さ																																																																																																																																																					
	ST1+SR1+SR2+SR3T+ SR4T+SR5T	許容値																																																																																																																																																				
413	262	393																																																																																																																																																				
414	267	393																																																																																																																																																				
419	42	369																																																																																																																																																				
420	41	369																																																																																																																																																				
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																																						



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器貫通部の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価対象とした配管貫通部端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 配管貫通部端板の代表選定の考え方 配管の代表性について配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、下記の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、6.3項に示す通り、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント  <math>(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)</math> D：外径 d：内径                      E：縦弾性係数                      δ：変位                      L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）及び端板仕様による項の比を最大値を1.0として求める。また曲げモーメントによる応力（SR5T）についても、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[ \begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p style="text-align: right;">添付 7-1</p> <p style="text-align: center;">端板の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価を実施した端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 代表選定の考え方 配管の代表性について添付 5-1 で説明した配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、以下の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、伸縮式配管貫通部では伸縮継手により原子炉格納容器の事故時変位を吸収し、貫通配管から端板に作用する荷重は小さくなるため、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、7.3項に示すとおり、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント  <math>(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)</math> D：外径 d：内径                      E：縦弾性係数                      δ：変位                      L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）による応力（SR5T）について、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[ \begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p style="text-align: right;">添付 6-1</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器貫通部の評価部位の代表性について</p> <p>1. はじめに 今回評価対象とした配管貫通部端板の代表性を示したものである。</p> <p>2. 配管貫通部端板の代表選定の考え方 配管の代表性について添付 4-1 で説明した配管実支持間隔を基に、配管貫通部端板に発生する応力比について感度評価を実施した。具体的には、下記の方法で評価を行った。</p> <p>①端板の評価は、原子炉格納容器の変位の影響を受けやすい、固定式配管貫通部を評価対象とする。</p> <p>②端板の配管荷重による応力は、6.3項に示す通り、曲げモーメントによる応力（SR5T）が支配的である。なお、既工事計画認可申請書評価結果においても同様である。</p> <p>③固定式配管貫通部ごとに、配管外径、板厚、変位及び実支持間隔等から端板に作用する配管荷重による曲げモーメント（MOT）を算出する。曲げモーメント（MOT）は片端固定はりの材料力学の式にて算出する。</p> $MOT = P \times L$ $P = 3E \cdot I \cdot \delta / L^3$ <p>I：配管の断面二次モーメント  <math>(I = \pi (D^4 - d^4) / 64)</math> D：外径 d：内径                      E：縦弾性係数                      δ：変位                      L：実支持長さ</p> <p>④固定式配管貫通部ごとに、③にて算出した配管荷重による曲げモーメント（MOT）による応力（SR5T）について、最大発生応力を1.0とし、各貫通部における応力比を求める。</p> $SR5T = \frac{\beta \cdot MOT}{A \cdot T^2} \left[ \begin{array}{l} MOT : \text{モーメントによる項} \\ \beta / (A \cdot T^2) : \text{端板仕様による項} \end{array} \right]$	<p>【伊方】 資料名の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																	
<p>3. 評価結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は第6-1-1表のとおりである。このうち応力比が最も高い貫通部(513)を代表として選定した(第6-1-2表)。</p> <table border="1" data-bbox="197 338 604 523"> <caption>添付第6-1-1表 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>貫通部番号</th> <th>SR5Tの比<sup>(注)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">3号炉</td> <td>512, 513</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>0.82</td> </tr> <tr> <td>511, 514</td> <td>0.79</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4号炉</td> <td>512, 513</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>420</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>511, 514</td> <td>0.79</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="197 657 638 742"> <caption>添付第6-1-2表 選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>513</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="342 794 725 817" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。                 </div>	号炉	貫通部番号	SR5Tの比 <sup>(注)</sup>	3号炉	512, 513	1.00	420	0.82	511, 514	0.79	4号炉	512, 513	1.00	420	0.84	511, 514	0.79	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	513			<p>3. 代表部位選定結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は添付表7-1-1のとおりである。EL.が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高いEL.32.3m以上の貫通部(409,410,411)を代表として選定した(添付表7-1-2)。</p> <table border="1" data-bbox="824 363 1288 497"> <caption>添付表7-1-1 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>EL.</th> <th>変位(mm)</th> <th>④SR5Tの比<sup>(注)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32.3m以上(O/F)</td> <td>約49</td> <td>0.5~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.0m~32.3m</td> <td>約24~42</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>16.2m~24.0m</td> <td>約4~18</td> <td>~0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="833 641 1281 746"> <caption>添付表7-1-2 EL.32.3m以上の選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>410</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>409, 411</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	EL.	変位(mm)	④SR5Tの比 <sup>(注)</sup>	32.3m以上(O/F)	約49	0.5~1.0	24.0m~32.3m	約24~42	0.1~0.3	16.2m~24.0m	約4~18	~0.2	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	410			409, 411			<p>3. 評価結果</p> <p>2. に基づき、端板に発生する応力比を整理した結果は表添付6-1-1のとおりである。T.P.が高いほど応力比が高い傾向を示しており、応力比が高いT.P.33.1m以上の貫通部(413,414,419,420)を代表として選定した(表添付6-1-2)。</p> <table border="1" data-bbox="1534 354 1877 491"> <caption>表添付6-1-1 評価結果</caption> <thead> <tr> <th>T.P.</th> <th>変位(mm)</th> <th>④SR5Tの比<sup>(注)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.1m以上(O/F)</td> <td>約51~58</td> <td>0.4~1.0</td> </tr> <tr> <td>24.8m~33.1m</td> <td>約25~38</td> <td>0.1~0.3</td> </tr> <tr> <td>17.8m~24.8m</td> <td>約4~18</td> <td>~0.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)端板に作用する配管荷重による曲げモーメント(MOT)より曲げモーメントによる応力(SR5T)を算出し、最大応力値を1.0とした場合の比</p> <table border="1" data-bbox="1496 609 1930 737"> <caption>表添付6-1-2 T.P.33.1m以上の選定貫通部</caption> <thead> <tr> <th>貫通部番号</th> <th>端板外径 (mm)</th> <th>端板板厚 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>413, 414</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>419, 420</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1630 794 2033 817" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。                 </div>	T.P.	変位(mm)	④SR5Tの比 <sup>(注)</sup>	33.1m以上(O/F)	約51~58	0.4~1.0	24.8m~33.1m	約25~38	0.1~0.3	17.8m~24.8m	約4~18	~0.1	貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)	413, 414			419, 420			<p>【大飯, 伊方】                      設備の相違</p>
号炉	貫通部番号	SR5Tの比 <sup>(注)</sup>																																																																		
3号炉	512, 513	1.00																																																																		
	420	0.82																																																																		
	511, 514	0.79																																																																		
4号炉	512, 513	1.00																																																																		
	420	0.84																																																																		
	511, 514	0.79																																																																		
貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																		
513																																																																				
EL.	変位(mm)	④SR5Tの比 <sup>(注)</sup>																																																																		
32.3m以上(O/F)	約49	0.5~1.0																																																																		
24.0m~32.3m	約24~42	0.1~0.3																																																																		
16.2m~24.0m	約4~18	~0.2																																																																		
貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																		
410																																																																				
409, 411																																																																				
T.P.	変位(mm)	④SR5Tの比 <sup>(注)</sup>																																																																		
33.1m以上(O/F)	約51~58	0.4~1.0																																																																		
24.8m~33.1m	約25~38	0.1~0.3																																																																		
17.8m~24.8m	約4~18	~0.1																																																																		
貫通部番号	端板外径 (mm)	端板板厚 (mm)																																																																		
413, 414																																																																				
419, 420																																																																				



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																			
<p>7. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと、圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊、座屈破壊は評価対象外と考えることができる。閉止フランジに対して作用する外力としては、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため圧縮量を管理し、締付圧力によりシール能力が決定される閉止フランジ用ガスケットについては、200℃、2Pd環境下でガスケット材がシール能力を発揮するために必要となる必要圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>7.2 評価</p> <p>評価対象は通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>7.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を第7-1表に示す。</p> <div data-bbox="309 1038 495 1062" style="text-align: center;">                     第7-1表 評価条件                 </div> <table border="1" data-bbox="174 1075 622 1347"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CV内圧力 (MPa[gage])</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>CV内温度 (℃)</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>ガスケット仕様</td> <td rowspan="4" style="border: 2px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>557, 559, 561, 563, 564</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="344 1398 725 1417" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">                     本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。                 </div>	項目	数値	CV内圧力 (MPa[gage])	0.78	CV内温度 (℃)	200	ガスケット仕様		フランジ径	ガスケット材質	ガスケット係数	評価対象配管貫通部番号	557, 559, 561, 563, 564	<p>8. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと、圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。閉止フランジには、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPaの耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため、200℃、2Pdの環境下でガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>評価対象は、通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>8.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を表8-1に示す。</p> <div data-bbox="972 1050 1135 1074" style="text-align: center;">                     表8-1 評価条件                 </div> <table border="1" data-bbox="741 1078 1368 1310"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> <td>2B、6B、8B、12B</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> <td rowspan="2" style="border: 2px dashed black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		フランジ径	2B、6B、8B、12B		ガスケット材質			ガスケット係数		評価対象配管貫通部	308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408		<p>7. 配管貫通部 閉止フランジ</p> <p>7.1 評価方針</p> <p>閉止フランジの設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。</p> <p>今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、閉止フランジに対しては脆性破壊が生じる温度ではないこと、繰返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が作用しないことから脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。閉止フランジに対して作用する外力としては、原子炉格納容器内圧が作用するが、閉止フランジはレーティング設計がなされており、150LBの閉止フランジ、すなわち1.03MPa[gage]の耐圧能力を有していることから、有意な変形は発生しないと考えられる。</p> <p>一方、閉止フランジに用いられているガスケットへの圧力負荷増による漏えいの懸念がある。このため圧縮量を管理し、締付圧力によりシール能力が決定される閉止フランジ用ガスケットについては、200℃、2Pdの環境下でガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量と管理圧縮量の大小関係を確認する。</p> <p>また、ガスケット材への放射線の影響及び耐熱性についても問題ないことを確認する。</p> <p>7.2 評価</p> <p>評価対象は通常運転時に閉止フランジで閉止されている貫通部を対象とする。</p> <p>7.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、フランジ径、ガスケット材質、ガスケット係数を表7-1に示す。</p> <div data-bbox="1621 1066 1785 1090" style="text-align: center;">                     表7-1 評価条件                 </div> <table border="1" data-bbox="1402 1094 2018 1326"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジ径</td> <td rowspan="4" style="border: 2px solid black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケット材質</td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> </tr> <tr> <td>ガスケット係数</td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>326, 327, 328, 411, 412, 415, 417</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1632 1410 2036 1430" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">                     枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。                 </div>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		フランジ径			ガスケット材質	ガスケット係数	ガスケット係数	評価対象配管貫通部	326, 327, 328, 411, 412, 415, 417		<p>相違理由</p> <p>【大飯】記載充実</p> <p>【大飯、伊方】記載表現の相違</p> <p>女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載充実</p> <p>大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載充実</p>
項目	数値																																																					
CV内圧力 (MPa[gage])	0.78																																																					
CV内温度 (℃)	200																																																					
ガスケット仕様																																																						
フランジ径																																																						
ガスケット材質																																																						
ガスケット係数																																																						
評価対象配管貫通部番号	557, 559, 561, 563, 564																																																					
項目	数値	備考																																																				
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																					
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																					
フランジ径	2B、6B、8B、12B																																																					
ガスケット材質																																																						
ガスケット係数																																																						
評価対象配管貫通部	308, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408																																																					
項目	数値	備考																																																				
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																					
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																					
フランジ径																																																						
ガスケット材質																																																						
ガスケット係数																																																						
ガスケット係数																																																						
評価対象配管貫通部	326, 327, 328, 411, 412, 415, 417																																																					



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																		
<p>7.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="103 228 707 432"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>P_g</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td><math>P_f</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>7.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p> <p>7.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力および圧縮量を第7-2表に示すが、施工管理はこれらのいずれかを満足しており、放射性物質の閉じ込め機能を維持できる。</p> <table border="1" data-bbox="170 1134 645 1238"> <caption>第7-2表 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	定義	$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力	$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				<p>8.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="770 233 1346 427"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>P_g</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td><math>P_f</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>8.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>8.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>8.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力を表8-2に、必要圧縮量を表8-3に示す。ここで表8-3より、必要圧縮量は管理圧縮量を満足している。</p> <table border="1" data-bbox="761 1134 1330 1238"> <caption>表8-2 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット材質</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <table border="1" data-bbox="770 1334 1346 1390"> <caption>表8-3 必要圧縮量と管理圧縮量</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット材質</th> <th>必要圧縮量 (mm)</th> <th>管理圧縮量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力	$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット材質	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				ガスケット材質	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)				<p>7.2.2 評価に使用する記号の定義</p> <p>ガスケットの評価に使用する記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1413 228 2009 427"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>P_g</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>必要締付圧力</td> </tr> <tr> <td><math>P_f</math></td> <td>N/mm<sup>2</sup></td> <td>流体圧力</td> </tr> <tr> <td>m</td> <td>-</td> <td>ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)</td> </tr> </tbody> </table> <p>7.2.3 評価方法</p> <p>ガスケットがシール能力を発揮するために必要な圧縮量は、作用する流体圧力とガスケット係数から算出される必要締付圧力と圧縮特性カーブの関係から求めることができる。</p> <p>7.2.4 計算方法</p> <p>(1) 必要締付圧力</p> <p>ガスケットに作用する圧力とガスケット係数より、シールするために必要な締付圧力を算出する。算出式は以下のとおり。</p> $P_g = m \cdot P_f$ <p>7.3 評価結果</p> <p>以下に示すとおり、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p>7.3.1 圧縮量評価</p> <p>必要締付圧力を表7-2に、必要圧縮量を表7-3に示す。ここで表7-3より、必要圧縮量は管理圧縮量を満足している。</p> <table border="1" data-bbox="1487 1134 1948 1238"> <caption>表7-2 必要締付圧力</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要締付圧力 (MPa)</th> <th>必要圧縮量 (mm) (注)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 当該ガスケット圧縮特性カーブによる。</p> <table border="1" data-bbox="1458 1334 1984 1390"> <caption>表7-3 必要圧縮量と管理圧縮量</caption> <thead> <tr> <th>ガスケット仕様</th> <th>必要圧縮量 (mm)</th> <th>管理圧縮量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	定義	$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力	$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力	m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)	ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)				ガスケット仕様	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)				<p>【大阪】 記載表現の相違</p>
記号	単位	定義																																																																			
$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力																																																																			
$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
記号	単位	定義																																																																			
$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力																																																																			
$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット材質	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
ガスケット材質	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)																																																																			
記号	単位	定義																																																																			
$P_g$	N/mm <sup>2</sup>	必要締付圧力																																																																			
$P_f$	N/mm <sup>2</sup>	流体圧力																																																																			
m	-	ガスケット係数 締付圧力と流体圧力の比 JIS B 0116 (1978)																																																																			
ガスケット仕様	必要締付圧力 (MPa)	必要圧縮量 (mm) (注)																																																																			
ガスケット仕様	必要圧縮量 (mm)	管理圧縮量 (mm)																																																																			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

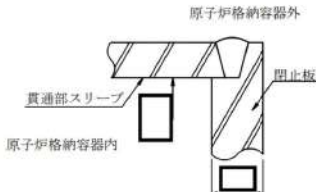
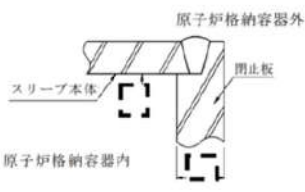
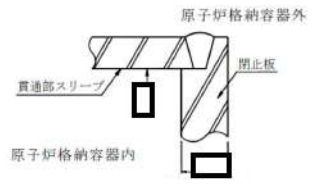
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[ ]は[ ]及[ ]から構成されていることから、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性についても当該ガスケットの耐熱温度が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p> <p style="text-align: center;">[ ] 本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>8.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[ ]は[ ]から構成されており、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性については当該ガスケットの耐熱性が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p>	<p>7.3.2 耐放射性及び耐熱性評価</p> <p>ガスケットに対する放射線の影響としては、当該の[ ]は黒鉛及びSUS304から構成されていることから、放射線による劣化の懸念は少なく、シール性への影響は無いものと考えられる。耐熱性についても当該ガスケットの耐熱性が600℃（酸化性雰囲気では450℃）のため問題ない。</p> <p style="text-align: center;">[ ] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】                  記載表現の相違                  ・大飯実績を反映した。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																															
<p>8. 配管貫通部 閉止板</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、大飯発電所3号炉及び4号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ406.4であり、同サイズ未満の閉止板は、φ406.4の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ406.4の閉止板を代表として評価する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>8.2.1 記号の定義</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="100 837 716 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa[gage]</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.2 計算方法</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <math display="block">t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}</math>  </div> <p style="font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa[gage]	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>9. 配管貫通部 閉止板</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないことから、脆性破壊、疲労破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、伊方3号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ548であり、同サイズ未満の閉止板は、φ548の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ548の閉止板を代表として評価する。</p> <p>9.2 評価</p> <p>9.2.1 記号の定義</p> <p>予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="739 837 1355 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>9.2.2 計算方法</p> <p>予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <math display="block">t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}</math>  </div> <p style="font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>8. 配管貫通部 閉止板</p> <p>8.1 評価方針</p> <p>閉止板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、閉止板には、原子炉格納容器内圧が作用するため、一次応力（曲げ応力）が生じ、閉止板の機能喪失要因は延性破壊が想定される。</p> <p>このため、泊発電所3号炉の配管貫通部予備スリーブの閉止板の厚さが、200℃、2Pdの環境下で、設計・建設規格に規定される必要厚さを上回ることを確認する。ここで、閉止板がある配管貫通部予備スリーブの最大径はφ548であり、同サイズ未満の閉止板は、φ548の閉止板と材料、取付方法及び厚さが同じであることから、φ548の閉止板を代表として評価する。</p> <p>8.2 評価</p> <p>8.2.1 記号の定義</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1400 837 2016 1085"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>原子炉格納容器内圧力</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>許容引張応力</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>mm</td> <td>閉止板の最小内のり</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>—</td> <td>閉止板の取付方法による係数</td> </tr> <tr> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>閉止板の厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>8.2.2 計算方法</p> <p>貫通部予備スリーブの閉止板の計算上必要厚さは、設計・建設規格PVE-3410に基づき、次の式により求める。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <math display="block">t_{sr} = d \sqrt{\frac{K \cdot P}{S}}</math>  </div> <p style="font-size: small;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	記号	単位	説明	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	S	MPa	許容引張応力	d	mm	閉止板の最小内のり	K	—	閉止板の取付方法による係数	t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ	t	mm	閉止板の厚さ	<p>【大飯、伊方】記載表現の相違              ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違              ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】設備の相違</p> <p>【伊方】記載表現の相違              ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違              ・大飯実績を反映した。</p>
記号	単位	説明																																																																
P	MPa[gage]	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																
記号	単位	説明																																																																
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																
記号	単位	説明																																																																
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																
S	MPa	許容引張応力																																																																
d	mm	閉止板の最小内のり																																																																
K	—	閉止板の取付方法による係数																																																																
t <sub>sr</sub>	mm	閉止板の計算上必要な厚さ																																																																
t	mm	閉止板の厚さ																																																																



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

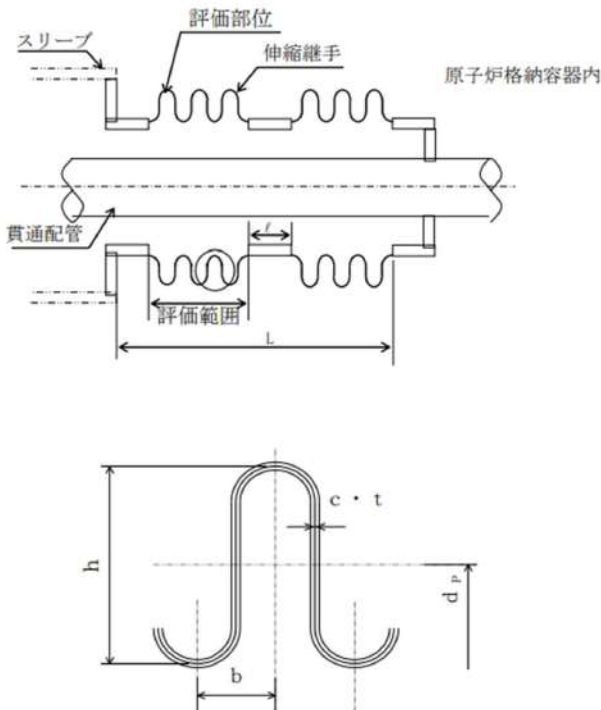
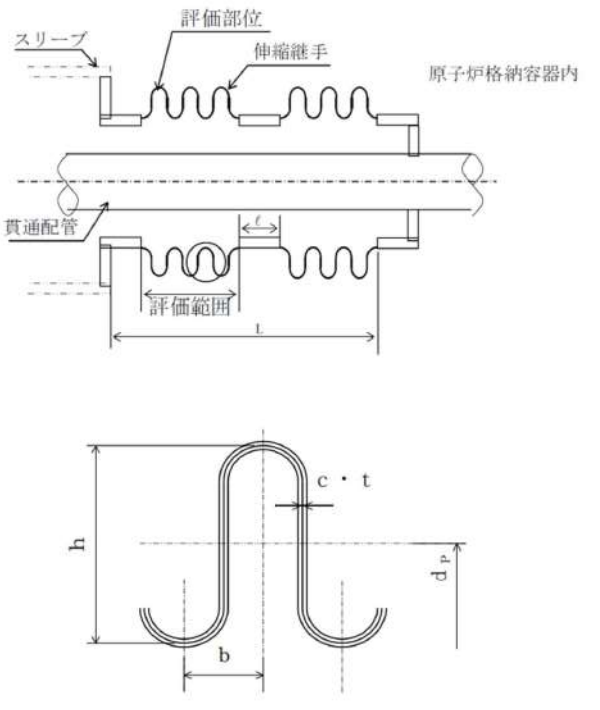
大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																				
<p>8.3 評価結果</p>	<p>9.3 評価結果</p>	<p>8.3 評価結果</p>																																																																																																																																					
<p>以下の表に示すとおり、貫通部予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p>	<p>以下の表に示すとおり、予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>以下の表に示すとおり、貫通部予備スリーブの閉止板の厚さは、閉止板の計算上必要な厚さ以上である。これより、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。 【大飯】 記載の適正化</p>																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa[gage]</th> <td>0.78</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa[gage]</td> <td>0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>17.0</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>E617, E633</td> </tr> </tbody> </table>	評価箇所			φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa[gage]	0.78	原子炉格納容器内圧力	P	MPa[gage]	0.78	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—		閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	17.0	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)	—	—	E617, E633	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ548 予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa</th> <td>0.566</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323</td> </tr> </tbody> </table>	評価箇所			φ548 予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa	0.566	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—		閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	19.3	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号	—	—	214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">評価箇所</th> <th>φ548 貫通部予備スリーブの閉止板</th> </tr> <tr> <th>項目</th> <th>P</th> <th>MPa</th> <td>0.566</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td>0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>許容引張応力</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>材料</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>SGV480</td> </tr> <tr> <td>閉止板の最小内のり</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>閉止板の取付方法による係数</td> <td>K</td> <td>—</td> <td>0.33</td> </tr> <tr> <td>閉止板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>19.3</td> </tr> <tr> <td>閉止板の厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>228, 236, 246, 252</td> </tr> </tbody> </table>	評価箇所			φ548 貫通部予備スリーブの閉止板	項目	P	MPa	0.566	原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566	温度	—	℃	200	許容引張応力	S	MPa	131	材料	—	—	SGV480	閉止板の最小内のり	d	mm		閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33	閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	19.3	閉止板の厚さ	t	mm		評価対象貫通部番号	—	—	228, 236, 246, 252	
評価箇所			φ406.4 貫通部予備スリーブの閉止板																																																																																																																																				
項目	P	MPa[gage]	0.78																																																																																																																																				
原子炉格納容器内圧力	P	MPa[gage]	0.78																																																																																																																																				
温度	—	℃	200																																																																																																																																				
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																				
材料	—	—																																																																																																																																					
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																					
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																				
閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	17.0																																																																																																																																				
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																					
評価対象貫通部番号 (大飯3、4号炉共通)	—	—	E617, E633																																																																																																																																				
評価箇所			φ548 予備スリーブの閉止板																																																																																																																																				
項目	P	MPa	0.566																																																																																																																																				
原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																				
温度	—	℃	200																																																																																																																																				
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																				
材料	—	—																																																																																																																																					
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																					
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																				
閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	19.3																																																																																																																																				
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																					
評価対象貫通部番号	—	—	214, 219, 222, 231, 235, 240, 307, 323																																																																																																																																				
評価箇所			φ548 貫通部予備スリーブの閉止板																																																																																																																																				
項目	P	MPa	0.566																																																																																																																																				
原子炉格納容器内圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																				
温度	—	℃	200																																																																																																																																				
許容引張応力	S	MPa	131																																																																																																																																				
材料	—	—	SGV480																																																																																																																																				
閉止板の最小内のり	d	mm																																																																																																																																					
閉止板の取付方法による係数	K	—	0.33																																																																																																																																				
閉止板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	19.3																																																																																																																																				
閉止板の厚さ	t	mm																																																																																																																																					
評価対象貫通部番号	—	—	228, 236, 246, 252																																																																																																																																				
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																					

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																										
	<p>10. 配管貫通部 伸縮継手</p> <p>10.1 評価方針</p> <p>200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用する。伸縮継手は、降伏点を越えた応力領域で使用するため、塑性ひずみが漸次進行し、低サイクル疲労を起こす恐れがある。そのため、伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。今回の評価条件下では脆性破壊は生じないと考えられるので評価対象外と考えることができる。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、一次+二次応力を考慮し、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認する。</p> <p>10.2 評価</p> <p>評価対象は、原子炉格納容器の変位により作用する変形が最大となる伸縮継手とする。</p> <p>10.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、変形量、設計繰返し回数、評価対象配管貫通部を表 10-1 に示す。本表に記載なき評価条件は表 10-3（評価結果）に示す。</p> <table border="1" data-bbox="732 1177 1384 1417"> <caption>表 10-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軸方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>垂直方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>設計繰返し回数 (回)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>301, 303, 305</td> <td>評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		軸方向変位量 (mm)			垂直方向変位量 (mm)			設計繰返し回数 (回)	1		評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305	評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。	<p>9. 配管貫通部 伸縮継手</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>伸縮継手は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、短管に溶接構造で取り付けられている。伸縮継手の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊及び疲労破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域ではないことから、脆性破壊は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pd の環境下では、原子炉格納容器が大きく変形することにより伸縮継手にも変形が生じる。また、伸縮継手には原子炉格納容器内圧も作用する。伸縮継手は、降伏点を越えた応力領域で使用するため、塑性ひずみが漸次進行、低サイクル疲労を起こすおそれがある。そのため、伸縮継手の機能喪失要因は疲労破壊が想定される。</p> <p>伸縮式配管貫通部のうち原子炉格納容器本体の変位が最も大きい位置にあり、伸縮継手に発生する一次+二次応力が大きくなると考えられる伸縮継手を代表として選定し評価した。具体的には、原子炉格納容器内圧及び原子炉格納容器の変位が作用した条件において、一次+二次応力を考慮し、設計・建設規格 PVE-3800 に基づき、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比である疲労累積係数を求め、通常運転時の疲労累積係数との合計が1以下であることを確認する*。</p> <p>9.2 評価</p> <p>評価対象は、原子炉格納容器の変位により作用する変形が最大となる伸縮継手とする。</p> <p>9.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、変形量、設計繰返し回数、評価対象配管貫通部を表 9-1 に示す。本表に記載なき評価条件は表 9-3（評価結果）に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1384 1145 2040 1321"> <caption>表 9-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軸方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>垂直方向変位量 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>設計繰返し回数 (回)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>401, 402, 403</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>* 疲労累積係数 1 を下回る変形であれば、疲労破壊を生じないレベルの応力であることから、伸びによる延性破壊も生じない。このため疲労の可能性の評価により伸縮継手の変形による損傷可能性の有無を評価した。</p>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		軸方向変位量 (mm)			垂直方向変位量 (mm)			設計繰返し回数 (回)	1		評価対象配管貫通部	401, 402, 403		<p>【伊方】記載表現の相違          ・女川実績を反映した。          【伊方】記載箇所の相違</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p> <p>【伊方】記載充実</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>
項目	数値	備考																																											
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																												
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																												
軸方向変位量 (mm)																																													
垂直方向変位量 (mm)																																													
設計繰返し回数 (回)	1																																												
評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305	評価結果 (表 10-3) には、UF が最大となる 301 を示す。																																											
項目	数値	備考																																											
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																												
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																												
軸方向変位量 (mm)																																													
垂直方向変位量 (mm)																																													
設計繰返し回数 (回)	1																																												
評価対象配管貫通部	401, 402, 403																																												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>10.2.2 評価部位</p> <p>伸縮継手の評価部位は、発生応力が最大となる下記に示す伸縮継手の頂部とする。</p> 	<p>9.2.2 評価部位</p> <p>伸縮継手の評価部位は、発生応力が最大となる下記に示す伸縮継手の頂部とする。</p> 	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																						
	10.2.3 強度計算に使用する記号の定義 伸縮継手の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。	9.2.3 強度計算に使用する記号の定義 伸縮継手の応力計算等に用いる記号について以下に説明する。																																																																																																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>b</td><td>mm</td><td>継手部の波のピッチの2分の1</td></tr> <tr><td>c</td><td>—</td><td>継手部の層数</td></tr> <tr><td>d<sub>p</sub></td><td>mm</td><td>継手部の有効径（平均径）</td></tr> <tr><td>E</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>継手部の1山当たりの総変位量</td></tr> <tr><td>e<sub>x</sub></td><td>mm</td><td>全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>e<sub>y</sub></td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>h</td><td>mm</td><td>継手部の波の高さ</td></tr> <tr><td>L</td><td>mm</td><td>継手部の有効長さ</td></tr> <tr><td>ℓ</td><td>mm</td><td>中間の管の長さ</td></tr> <tr><td>N</td><td>—</td><td>許容繰返し回数</td></tr> <tr><td>N<sub>R</sub></td><td>—</td><td>設計繰返し回数</td></tr> <tr><td>n</td><td>—</td><td>継手部の波数の2倍の値</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>継手部の板の厚さ</td></tr> <tr><td>U</td><td>—</td><td>疲労係数</td></tr> <tr><td>UF</td><td>—</td><td>疲労累積係数</td></tr> <tr><td>W<sub>N</sub></td><td>—</td><td>1個の継手部の山数</td></tr> <tr><td>X</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量</td></tr> <tr><td>Y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量</td></tr> <tr><td>δ</td><td>mm</td><td>全伸縮量</td></tr> <tr><td>σ</td><td>MPa</td><td>合計応力</td></tr> <tr><td>σ<sub>D</sub></td><td>MPa</td><td>全伸縮量による応力</td></tr> <tr><td>σ<sub>P</sub></td><td>MPa</td><td>最高使用圧力による応力</td></tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	b	mm	継手部の波のピッチの2分の1	c	—	継手部の層数	d <sub>p</sub>	mm	継手部の有効径（平均径）	E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数	e	mm	継手部の1山当たりの総変位量	e <sub>x</sub>	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	e <sub>y</sub>	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	h	mm	継手部の波の高さ	L	mm	継手部の有効長さ	ℓ	mm	中間の管の長さ	N	—	許容繰返し回数	N <sub>R</sub>	—	設計繰返し回数	n	—	継手部の波数の2倍の値	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	t	mm	継手部の板の厚さ	U	—	疲労係数	UF	—	疲労累積係数	W <sub>N</sub>	—	1個の継手部の山数	X	mm	全軸方向変位量	Y	mm	全軸直角方向変位量	δ	mm	全伸縮量	σ	MPa	合計応力	σ <sub>D</sub>	MPa	全伸縮量による応力	σ <sub>P</sub>	MPa	最高使用圧力による応力	<table border="1"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>b</td><td>mm</td><td>継手部の波のピッチの2分の1</td></tr> <tr><td>c</td><td>—</td><td>継手部の層数</td></tr> <tr><td>d<sub>p</sub></td><td>mm</td><td>継手部の有効径（平均径）</td></tr> <tr><td>E</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数</td></tr> <tr><td>e</td><td>mm</td><td>継手部の1山当たりの総変位量</td></tr> <tr><td>e<sub>x</sub></td><td>mm</td><td>全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>e<sub>y</sub></td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</td></tr> <tr><td>h</td><td>mm</td><td>継手部の波の高さ</td></tr> <tr><td>L</td><td>mm</td><td>継手部の有効長さ</td></tr> <tr><td>ℓ</td><td>mm</td><td>中間の管の長さ</td></tr> <tr><td>N</td><td>—</td><td>許容繰返し回数</td></tr> <tr><td>N<sub>R</sub></td><td>—</td><td>設計繰返し回数</td></tr> <tr><td>n</td><td>—</td><td>継手部の波数の2倍の値</td></tr> <tr><td>P</td><td>MPa</td><td>原子炉格納容器内圧力</td></tr> <tr><td>t</td><td>mm</td><td>継手部の板の厚さ</td></tr> <tr><td>U</td><td>—</td><td>疲労係数</td></tr> <tr><td>UF</td><td>—</td><td>疲労累積係数</td></tr> <tr><td>W<sub>N</sub></td><td>—</td><td>1個の継手部の山数</td></tr> <tr><td>X</td><td>mm</td><td>全軸方向変位量</td></tr> <tr><td>Y</td><td>mm</td><td>全軸直角方向変位量</td></tr> <tr><td>δ</td><td>mm</td><td>全伸縮量</td></tr> <tr><td>σ</td><td>MPa</td><td>合計応力</td></tr> <tr><td>σ<sub>D</sub></td><td>MPa</td><td>全伸縮量による応力</td></tr> <tr><td>σ<sub>P</sub></td><td>MPa</td><td>最高使用圧力による応力</td></tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	b	mm	継手部の波のピッチの2分の1	c	—	継手部の層数	d <sub>p</sub>	mm	継手部の有効径（平均径）	E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数	e	mm	継手部の1山当たりの総変位量	e <sub>x</sub>	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	e <sub>y</sub>	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量	h	mm	継手部の波の高さ	L	mm	継手部の有効長さ	ℓ	mm	中間の管の長さ	N	—	許容繰返し回数	N <sub>R</sub>	—	設計繰返し回数	n	—	継手部の波数の2倍の値	P	MPa	原子炉格納容器内圧力	t	mm	継手部の板の厚さ	U	—	疲労係数	UF	—	疲労累積係数	W <sub>N</sub>	—	1個の継手部の山数	X	mm	全軸方向変位量	Y	mm	全軸直角方向変位量	δ	mm	全伸縮量	σ	MPa	合計応力	σ <sub>D</sub>	MPa	全伸縮量による応力	σ <sub>P</sub>	MPa	最高使用圧力による応力	
記号	単位	定義																																																																																																																																																							
b	mm	継手部の波のピッチの2分の1																																																																																																																																																							
c	—	継手部の層数																																																																																																																																																							
d <sub>p</sub>	mm	継手部の有効径（平均径）																																																																																																																																																							
E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数																																																																																																																																																							
e	mm	継手部の1山当たりの総変位量																																																																																																																																																							
e <sub>x</sub>	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
e <sub>y</sub>	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
h	mm	継手部の波の高さ																																																																																																																																																							
L	mm	継手部の有効長さ																																																																																																																																																							
ℓ	mm	中間の管の長さ																																																																																																																																																							
N	—	許容繰返し回数																																																																																																																																																							
N <sub>R</sub>	—	設計繰返し回数																																																																																																																																																							
n	—	継手部の波数の2倍の値																																																																																																																																																							
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																																							
t	mm	継手部の板の厚さ																																																																																																																																																							
U	—	疲労係数																																																																																																																																																							
UF	—	疲労累積係数																																																																																																																																																							
W <sub>N</sub>	—	1個の継手部の山数																																																																																																																																																							
X	mm	全軸方向変位量																																																																																																																																																							
Y	mm	全軸直角方向変位量																																																																																																																																																							
δ	mm	全伸縮量																																																																																																																																																							
σ	MPa	合計応力																																																																																																																																																							
σ <sub>D</sub>	MPa	全伸縮量による応力																																																																																																																																																							
σ <sub>P</sub>	MPa	最高使用圧力による応力																																																																																																																																																							
記号	単位	定義																																																																																																																																																							
b	mm	継手部の波のピッチの2分の1																																																																																																																																																							
c	—	継手部の層数																																																																																																																																																							
d <sub>p</sub>	mm	継手部の有効径（平均径）																																																																																																																																																							
E	MPa	原子炉格納容器内温度における設計・建設規格 付録材料図表 Part6 表1に規定する材料の縦弾性係数																																																																																																																																																							
e	mm	継手部の1山当たりの総変位量																																																																																																																																																							
e <sub>x</sub>	mm	全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
e <sub>y</sub>	mm	全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量																																																																																																																																																							
h	mm	継手部の波の高さ																																																																																																																																																							
L	mm	継手部の有効長さ																																																																																																																																																							
ℓ	mm	中間の管の長さ																																																																																																																																																							
N	—	許容繰返し回数																																																																																																																																																							
N <sub>R</sub>	—	設計繰返し回数																																																																																																																																																							
n	—	継手部の波数の2倍の値																																																																																																																																																							
P	MPa	原子炉格納容器内圧力																																																																																																																																																							
t	mm	継手部の板の厚さ																																																																																																																																																							
U	—	疲労係数																																																																																																																																																							
UF	—	疲労累積係数																																																																																																																																																							
W <sub>N</sub>	—	1個の継手部の山数																																																																																																																																																							
X	mm	全軸方向変位量																																																																																																																																																							
Y	mm	全軸直角方向変位量																																																																																																																																																							
δ	mm	全伸縮量																																																																																																																																																							
σ	MPa	合計応力																																																																																																																																																							
σ <sub>D</sub>	MPa	全伸縮量による応力																																																																																																																																																							
σ <sub>P</sub>	MPa	最高使用圧力による応力																																																																																																																																																							

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>10.2.4 評価方法</p> <p>伸縮継手は、次に示す方法により、許容繰返し回数を求め、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比（疲労累積係数）が1以下であることを確認する。</p> <p>伸縮継手の全伸縮量の計算は、Kellogg社「Design of Piping Systems」(以下「Kellogg」という。)の計算式を用いて実施する。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>10.2.5 計算方法</p> <p>(1) 伸縮継手の全伸縮量 [Kellogg の計算式]</p> <p>a. 全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_x = \frac{X}{2W_N}$ <p>b. 全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_y = \frac{3 d_p \cdot Y}{2W_N \left\{ L + \ell \left( \frac{\ell}{L} + 1 \right) \right\}}$ <p>c. 継手部の1山当たりの総変位量</p> $e = e_x + e_y$ <p>d. 伸縮継手の全伸縮量</p> $\delta = e \cdot W_N$ <p>(2) 伸縮継手の応力と許容繰返し回数 [設計・建設規格 PVE-3800]</p> <p>a. 伸縮継手の応力</p> <p>(a) 全伸縮量による応力</p> $\sigma_D = \frac{1.5 E \cdot t \cdot \delta}{n \sqrt{b \cdot h^3}}$ <p>(b) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> $\sigma_P = \frac{P \cdot h^2}{2t^2 \cdot c}$ <p>(c) 合計応力</p> $\sigma = \sigma_D + \sigma_P$	<p>9.2.4 評価方法</p> <p>伸縮継手は、次に示す方法により、許容繰返し回数を求め、設計繰返し回数と許容繰返し回数の比（疲労累積係数）が1以下であることを確認する。</p> <p>伸縮継手の全伸縮量の計算は、Kellogg社「Design of Piping Systems」(以下「Kellogg」という。)の計算式を用いて実施する。</p> <p>なお、計算にて使用する各部の寸法については、公称値を用いる。</p> <p>9.2.5 計算方法</p> <p>(1) 伸縮継手の全伸縮量 [Kellogg の計算式]</p> <p>a. 全軸方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_x = \frac{X}{2W_N}$ <p>b. 全軸直角方向変位量による継手部の1山当たりの変位量</p> $e_y = \frac{3 d_p \cdot Y}{2W_N \left\{ L + \ell \left( \frac{\ell}{L} + 1 \right) \right\}}$ <p>c. 継手部の1山当たりの総変位量</p> $e = e_x + e_y$ <p>d. 伸縮継手の全伸縮量</p> $\delta = e \cdot W_N$ <p>(2) 伸縮継手の応力と許容繰返し回数 [設計・建設規格 PVE-3800]</p> <p>a. 伸縮継手の応力</p> <p>(a) 全伸縮量による応力</p> $\sigma_D = \frac{1.5 E \cdot t \cdot \delta}{n \sqrt{b \cdot h^3}}$ <p>(b) 原子炉格納容器内圧力による応力</p> $\sigma_P = \frac{P \cdot h^2}{2t^2 \cdot c}$ <p>(c) 合計応力</p> $\sigma = \sigma_D + \sigma_P$	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
	<p>b. 許容繰返し回数</p> $N = \left( \frac{11031}{\sigma} \right)^{3.5}$ <p>(3) 設計繰返し回数                      配管貫通部の各状態における伸縮継手の設計繰返し回数を、表 10-2 に示す。</p> <p>表 10-2 各状態における伸縮継手の設計繰返し回数</p> <table border="1" data-bbox="768 521 1352 646"> <thead> <tr> <th>状 態</th> <th>設計繰返し回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>起動/停止による CV 膨張</td> <td rowspan="3" style="border: 1px dashed black;">1</td> </tr> <tr> <td>通常運転時</td> </tr> <tr> <td>200℃、2Pd 時</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 疲労係数</p> $U_i = \frac{\text{設計繰返し回数 } N_{Ri}}{\text{許容繰返し回数 } N_i}$ <p>(5) 疲労累積係数                      各種繰返し条件における疲労係数の和を求める。  <math display="block">UF = \sum U_i</math></p> <p>10.2.6 疲労評価                      10.2.5 項により求めた疲労累積係数が 1 以下であることを確認する。</p> <p>10.3 評価結果                      表 10-3 に示すとおり、伸縮継手の 200℃、2Pd 時の疲労累積係数と通常運転時の疲労累積係数との和は 1 以下であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	状 態	設計繰返し回数	起動/停止による CV 膨張	1	通常運転時	200℃、2Pd 時	<p>b. 許容繰返し回数</p> $N = \left( \frac{11031}{\sigma} \right)^{3.5}$ <p>(3) 設計繰返し回数                      配管貫通部の各状態における伸縮継手の設計繰返し回数を、表 9-2 に示す。</p> <p>表 9-2 各状態における伸縮継手の設計繰返し回数</p> <table border="1" data-bbox="1406 521 2024 646"> <thead> <tr> <th>状 態</th> <th>設計繰返し回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>起動/停止による CV 膨張</td> <td rowspan="3" style="border: 2px solid black;">1</td> </tr> <tr> <td>通常運転時</td> </tr> <tr> <td>200℃、2Pd 時</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 疲労係数</p> $U_i = \frac{\text{設計繰返し回数 } N_{Ri}}{\text{許容繰返し回数 } N_i}$ <p>(5) 疲労累積係数                      各種繰返し条件における疲労係数の和を求める。  <math display="block">UF = \sum U_i</math></p> <p>9.2.6 疲労評価                      9.2.5 項により求めた疲労累積係数が 1 以下であることを確認する。</p> <p>9.3 評価結果                      表 9-3 に示すとおり、伸縮継手の 200℃、2Pd 時の疲労累積係数と通常運転時の疲労累積係数との和は 1 以下であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	状 態	設計繰返し回数	起動/停止による CV 膨張	1	通常運転時	200℃、2Pd 時	
状 態	設計繰返し回数														
起動/停止による CV 膨張	1														
通常運転時															
200℃、2Pd 時															
状 態	設計繰返し回数														
起動/停止による CV 膨張	1														
通常運転時															
200℃、2Pd 時															



赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉

伊方発電所3号炉

表 10-3 伸縮継手の強度計算結果

費通部番号 301、303、305

(1) 諸元

原子炉格納容器内圧力 (MPa)	P	0.566	200	継手部の有効径 (mm)	$d_e$	継手部の高さ (mm)	$h$	1個の継手部の山数	$W_s$	継手部のピッチの2分の1 (mm)	$b$	継手部の板の厚さ (mm)	$t$	継手部の波数の2倍の値	$n$	継手部の層数	$c$	材料	SUS304	弾塑性係数 (MPa)	E	183,000	伸縮継手の長さ (mm)	$L$

(2) 設計条件

変位量 (mm)	全軸直角方向	設計繰返し回数
	X	$N_R$
	Y	$N_R$
	34.0	1

(3) 応力及び疲労

応力 (MPa) 合計応力 $\sigma$	1,695	許容繰返し回数 N	疲労係数 $U_1$	通常運転時疲労係数 (注) $U_2$	疲労累積係数
			0.00142	0.00826	U F
200°C、2Pd時				0.06902	0.0787

評価：伸縮継手の疲労累積係数は1以下である。  
 (注) 既工事計画認可申請書分割第3次申請の添付資料9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」による。

泊発電所3号炉

表 9-3 伸縮継手の強度計算結果

費通部番号 401、402、403

(1) 諸元

原子炉格納容器内圧力 (MPa)	P	0.566	200	継手部の有効径 (mm)	$d_e$	継手部の高さ (mm)	$h$	1個の継手部の山数	$W_s$	継手部のピッチの2分の1 (mm)	$b$	継手部の板の厚さ (mm)	$t$	継手部の波数の2倍の値	$n$	継手部の層数	$c$	材料	SUS304	弾塑性係数 (MPa)	E	183000	伸縮継手の長さ (mm)	$L$

(2) 設計条件

変位量 (mm)	全軸直角方向	設計繰返し回数
	X	$N_R$
	Y	$N_R$
	50.0	1

(3) 応力及び疲労

応力 (MPa) 合計応力 $\sigma$	1927.7	許容繰返し回数 N	疲労係数 $U_1$	通常運転時疲労係数 (注) $U_2$	疲労累積係数
			0.00223	0.01205	U F
200°C、2Pd時				0.07428	0.08856

評価：伸縮継手の疲労累積係数は1以下である。  
 (注) 既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料5-9-6「伸縮式配管貫通部の強度計算書」による。

☐ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																										
	<p>第8表 伸縮継手計算結果及び評価 (17/20)                  &lt;&lt; CASE-1 (NORMAL,SI,LOGA) &gt;&gt;</p> <p>PENETRATION NO. 303                  ** BELLOWS ** --- DOUBLE TYPE ---</p> <p>DESCRIPTION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>C/V PRESSURE (MPa)</th> <th>EFFICIENT DIAMETER (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK. (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK. (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK. (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK. (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>YOUNG'S MODULUS (MPa)</th> <th>TWO BELLOWS LENGTH (mm)</th> </tr> <tr> <th>P</th> <th>DN</th> <th>H</th> <th>R</th> <th>T</th> <th>WN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>LN</th> <th>E</th> <th>AL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2.89</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>18100.0</td> <td>18100.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1)</p> <p>DISPLACEMENT (mm) REAL REPEAT NUMBER</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AXIAL</th> <th>PERP.</th> <th>AXIAL</th> <th>REAL</th> <th>REPEAT</th> <th>NUMBER</th> </tr> <tr> <th>DX</th> <th>DT</th> <th>DT</th> <th>NR</th> <th>NR</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>30.0</td> <td>11.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>21.0</td> <td>3.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>38.0</td> <td>18.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOGA</td> <td>78.0</td> <td>34.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>*SEISMIC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2)</p> <p>STRESS AND FATIGUE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DISPLACEMENT PER WAVE (mm)</th> <th colspan="2">TOTAL (mm)</th> <th rowspan="2">BY BEL. DISPL. (mm)</th> <th colspan="2">STRESS-- (KG/CM<sup>2</sup>)</th> <th rowspan="2">ALLOWABLE (KG/CM<sup>2</sup>)</th> <th rowspan="2">UNA. UNB. US. (mm)</th> <th rowspan="2">NR. NA. (mm)</th> <th rowspan="2">SIGU = (mm)</th> </tr> <tr> <th>AXIAL</th> <th>PERP.</th> <th>AXIAL</th> <th>PERP.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>38.6</td> <td>9.1</td> <td>38.6</td> <td>9.1</td> <td>47.7</td> <td>0.00785</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>21.6</td> <td>9.1</td> <td>21.6</td> <td>9.1</td> <td>30.7</td> <td>0.03779</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>53.4</td> <td>9.1</td> <td>53.4</td> <td>9.1</td> <td>62.5</td> <td>0.01513</td> <td></td> <td></td> <td>0.08410</td> </tr> <tr> <td>LOGA</td> <td>104.8</td> <td>9.1</td> <td>104.8</td> <td>9.1</td> <td>112.9</td> <td>0.00033</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>*SEISMIC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(3)</p>	C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	YOUNG'S MODULUS (MPa)	TWO BELLOWS LENGTH (mm)	P	DN	H	R	T	WN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	E	AL		2.89													18100.0	18100.0	AXIAL	PERP.	AXIAL	REAL	REPEAT	NUMBER	DX	DT	DT	NR	NR		NORMAL-A	30.0	11.0				NORMAL-B	21.0	3.0				SEISMIC	38.0	18.0				LOGA	78.0	34.0				*SEISMIC						DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		BY BEL. DISPL. (mm)	STRESS-- (KG/CM <sup>2</sup> )		ALLOWABLE (KG/CM <sup>2</sup> )	UNA. UNB. US. (mm)	NR. NA. (mm)	SIGU = (mm)	AXIAL	PERP.	AXIAL	PERP.	NORMAL-A	38.6	9.1	38.6	9.1	47.7	0.00785				NORMAL-B	21.6	9.1	21.6	9.1	30.7	0.03779				SEISMIC	53.4	9.1	53.4	9.1	62.5	0.01513			0.08410	LOGA	104.8	9.1	104.8	9.1	112.9	0.00033				*SEISMIC											
C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK. (mm)	WAVE RADIUS (mm)	YOUNG'S MODULUS (MPa)	TWO BELLOWS LENGTH (mm)																																																																																																																																														
P	DN	H	R	T	WN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	E	AL																																																																																																																																														
	2.89													18100.0	18100.0																																																																																																																																														
AXIAL	PERP.	AXIAL	REAL	REPEAT	NUMBER																																																																																																																																																								
DX	DT	DT	NR	NR																																																																																																																																																									
NORMAL-A	30.0	11.0																																																																																																																																																											
NORMAL-B	21.0	3.0																																																																																																																																																											
SEISMIC	38.0	18.0																																																																																																																																																											
LOGA	78.0	34.0																																																																																																																																																											
*SEISMIC																																																																																																																																																													
DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		BY BEL. DISPL. (mm)	STRESS-- (KG/CM <sup>2</sup> )		ALLOWABLE (KG/CM <sup>2</sup> )	UNA. UNB. US. (mm)	NR. NA. (mm)	SIGU = (mm)																																																																																																																																																				
	AXIAL	PERP.		AXIAL	PERP.																																																																																																																																																								
NORMAL-A	38.6	9.1	38.6	9.1	47.7	0.00785																																																																																																																																																							
NORMAL-B	21.6	9.1	21.6	9.1	30.7	0.03779																																																																																																																																																							
SEISMIC	53.4	9.1	53.4	9.1	62.5	0.01513			0.08410																																																																																																																																																				
LOGA	104.8	9.1	104.8	9.1	112.9	0.00033																																																																																																																																																							
*SEISMIC																																																																																																																																																													



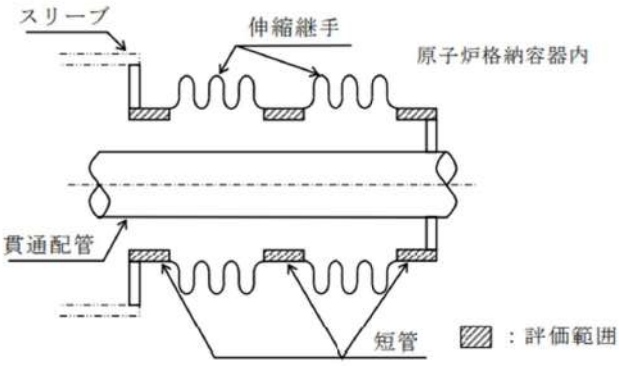
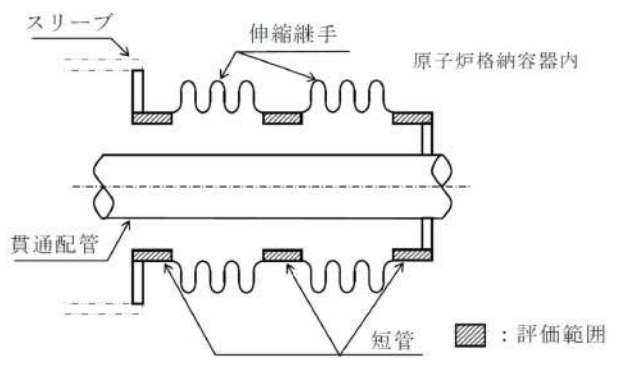
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																															
	<p style="text-align: center;">第8表 伸縮継手計算結果及び評価 (19/20)</p> <p style="text-align: center;">PENETRATION NO. 305      ** BELLOWS **      --- DOUBLE TYPE ---      &lt;&lt; CASE-1 (NORMAL,S1,LOCA) &gt;&gt;</p> <p>(1) DESCRIPTION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>C/V PRESSURE (MPa)</th> <th>EFFICIENT DIAMETER (mm)</th> <th>WAVE NUMBER</th> <th>WAVE THICK (mm)</th> <th>WAVE RADIUS (mm)</th> <th>HIGH</th> <th>H</th> <th>R</th> <th>T</th> <th>VN</th> <th>LN</th> <th>MATERIAL</th> <th>YOUNG'S MODULUS (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>TWO BELLOWS LENGTH CENTER WHOLE (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P</td> <td>2.89</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>SUS304</td> <td>18100.0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) DESIGN CONDIT (CN)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISPLACEMENT (mm)</th> <th>AXIAL</th> <th>PERP. AXIAL</th> <th>RIAL</th> <th>REPEAT NUMBER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DX</td> <td></td> <td>DY</td> <td></td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>30.0</td> <td>12.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>21.0</td> <td>5.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>38.0</td> <td>24.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LOCA -SEISMIC</td> <td>78.0</td> <td>38.0</td> <td></td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) STRESS AND FATIGUE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DISPLACEMENT PER WAVE (mm)</th> <th colspan="2">TOTAL (mm)</th> <th colspan="2">DISPLACE</th> <th colspan="2">BY BEL.</th> <th colspan="2">BY C/V</th> <th colspan="2">--STRESS--</th> <th rowspan="2">ALLOWABLE REPEAT</th> <th rowspan="2">UNA UNB US - MA</th> <th rowspan="2">NR</th> <th rowspan="2">S100 = UN4-H0B -US-LL</th> </tr> <tr> <th>AXIAL</th> <th>PERP. AXIAL</th> <th>AXIAL</th> <th>PERP. AXIAL</th> <th>SO</th> <th>SP</th> <th>ST</th> <th>MA</th> <th>UL</th> <th>UL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORMAL-A</td> <td>38.6</td> <td>21.6</td> <td>38.6</td> <td>21.6</td> <td>9.1</td> <td>9.1</td> <td>47.7</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> <td>0.00785</td> </tr> <tr> <td>NORMAL-B</td> <td>21.6</td> <td>11.1</td> <td>21.6</td> <td>11.1</td> <td>9.1</td> <td>9.1</td> <td>30.7</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> <td>0.00379</td> </tr> <tr> <td>SEISMIC</td> <td>63.0</td> <td>38.0</td> <td>63.0</td> <td>38.0</td> <td>9.1</td> <td>9.1</td> <td>73.1</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> <td>0.02000</td> </tr> <tr> <td>LOCA SEISMIC</td> <td>111.2</td> <td>63.0</td> <td>111.2</td> <td>63.0</td> <td>9.1</td> <td>9.1</td> <td>120.3</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> <td>0.03400</td> </tr> </tbody> </table>	C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK (mm)	WAVE RADIUS (mm)	HIGH	H	R	T	VN	LN	MATERIAL	YOUNG'S MODULUS (N/mm <sup>2</sup> )	TWO BELLOWS LENGTH CENTER WHOLE (mm)	P	2.89										SUS304	18100.0		DISPLACEMENT (mm)	AXIAL	PERP. AXIAL	RIAL	REPEAT NUMBER	DX		DY		NR	NORMAL-A	30.0	12.0			NORMAL-B	21.0	5.0			SEISMIC	38.0	24.0			LOCA -SEISMIC	78.0	38.0		1	DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		DISPLACE		BY BEL.		BY C/V		--STRESS--		ALLOWABLE REPEAT	UNA UNB US - MA	NR	S100 = UN4-H0B -US-LL	AXIAL	PERP. AXIAL	AXIAL	PERP. AXIAL	SO	SP	ST	MA	UL	UL	NORMAL-A	38.6	21.6	38.6	21.6	9.1	9.1	47.7	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	NORMAL-B	21.6	11.1	21.6	11.1	9.1	9.1	30.7	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	SEISMIC	63.0	38.0	63.0	38.0	9.1	9.1	73.1	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	LOCA SEISMIC	111.2	63.0	111.2	63.0	9.1	9.1	120.3	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400		
C/V PRESSURE (MPa)	EFFICIENT DIAMETER (mm)	WAVE NUMBER	WAVE THICK (mm)	WAVE RADIUS (mm)	HIGH	H	R	T	VN	LN	MATERIAL	YOUNG'S MODULUS (N/mm <sup>2</sup> )	TWO BELLOWS LENGTH CENTER WHOLE (mm)																																																																																																																																					
P	2.89										SUS304	18100.0																																																																																																																																						
DISPLACEMENT (mm)	AXIAL	PERP. AXIAL	RIAL	REPEAT NUMBER																																																																																																																																														
DX		DY		NR																																																																																																																																														
NORMAL-A	30.0	12.0																																																																																																																																																
NORMAL-B	21.0	5.0																																																																																																																																																
SEISMIC	38.0	24.0																																																																																																																																																
LOCA -SEISMIC	78.0	38.0		1																																																																																																																																														
DISPLACEMENT PER WAVE (mm)	TOTAL (mm)		DISPLACE		BY BEL.		BY C/V		--STRESS--		ALLOWABLE REPEAT	UNA UNB US - MA	NR	S100 = UN4-H0B -US-LL																																																																																																																																				
	AXIAL	PERP. AXIAL	AXIAL	PERP. AXIAL	SO	SP	ST	MA	UL	UL																																																																																																																																								
NORMAL-A	38.6	21.6	38.6	21.6	9.1	9.1	47.7	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785	0.00785																																																																																																																																				
NORMAL-B	21.6	11.1	21.6	11.1	9.1	9.1	30.7	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379	0.00379																																																																																																																																				
SEISMIC	63.0	38.0	63.0	38.0	9.1	9.1	73.1	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000	0.02000																																																																																																																																				
LOCA SEISMIC	111.2	63.0	111.2	63.0	9.1	9.1	120.3	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400	0.03400																																																																																																																																				

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
	<p>11. 配管貫通部 短管</p> <p>11.1 評価方針</p> <p>短管に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び圧壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdを考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、伸縮継手が応力を受け変形することにより繰り返し荷重、圧縮力が短管に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>200℃、2Pdの環境下では、短管に対し原子炉格納容器内圧が作用する。この時、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が考えられる。200℃、2Pdの環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p> <p>11.2 評価</p> <p>評価対象は、外圧に対する計算上必要な厚さが最も要求される短管について行う。</p> <p>11.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、短管の主要寸法、材質、評価対象配管貫通部を表11-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="752 962 1364 1222"> <caption>表 11-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の厚さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の長さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管材質</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部番号</td> <td>301, 303, 305</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		短管の外径 (mm)			短管の厚さ (mm)			短管の長さ (mm)			短管材質			評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305		<p>10. 配管貫通部 短管</p> <p>10.1 評価方針</p> <p>短管は、原子炉格納容器本体に配管等を接続するために設けた部材であり、スリーブと伸縮継手間、伸縮継手と端板間に溶接構造で取り付けられている。</p> <p>短管の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び圧壊が考えられる。今回の評価条件である200℃、2Pdの条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>一方、200℃、2Pdの環境下では、原子炉格納容器内圧が短管に対しては外圧として作用する。このとき、短管の機能喪失要因としては外圧が作用することによる圧壊が想定される。200℃、2Pdの環境下で外圧作用による一次応力が生じた際、短管の厚さが、設計・建設規格PVE-3230に規定される計算上必要な厚さを上回ることを確認した。</p> <p>10.2 評価</p> <p>評価対象は、外圧に対する計算上必要な厚さが最も要求される短管について行う。</p> <p>10.2.1 評価条件</p> <p>評価に使用する圧力、温度、短管の主要寸法、材質、評価対象配管貫通部を表10-1に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1417 938 2011 1187"> <caption>表 10-1 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>数値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器内圧力 (MPa)</td> <td>0.566</td> <td></td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度 (℃)</td> <td>200</td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の外径 (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の厚さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管の長さ (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>短管材質</td> <td>SUS304</td> <td></td> </tr> <tr> <td>評価対象配管貫通部</td> <td>401, 402, 403</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。                 </p>	項目	数値	備考	原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566		原子炉格納容器内温度 (℃)	200		短管の外径 (mm)			短管の厚さ (mm)			短管の長さ (mm)			短管材質	SUS304		評価対象配管貫通部	401, 402, 403		<p>【伊方】記載表現の相違                  ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p>
項目	数値	備考																																																	
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																		
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																		
短管の外径 (mm)																																																			
短管の厚さ (mm)																																																			
短管の長さ (mm)																																																			
短管材質																																																			
評価対象配管貫通部番号	301, 303, 305																																																		
項目	数値	備考																																																	
原子炉格納容器内圧力 (MPa)	0.566																																																		
原子炉格納容器内温度 (℃)	200																																																		
短管の外径 (mm)																																																			
短管の厚さ (mm)																																																			
短管の長さ (mm)																																																			
短管材質	SUS304																																																		
評価対象配管貫通部	401, 402, 403																																																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
	<p>11.2.2 評価部位                      評価部位は、下記箇所とする。</p>  <p>11.2.3 強度計算に使用する記号の定義                      短管の厚さ計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="739 766 1332 957"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>—</td> <td>係数（<math>D_o</math>、<math>t</math>、<math>l</math>に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）</td> </tr> <tr> <td><math>D_o</math></td> <td>mm</td> <td>短管の外径</td> </tr> <tr> <td><math>l</math></td> <td>mm</td> <td>短管の長さ（注）</td> </tr> <tr> <td><math>P_o</math></td> <td>MPa</td> <td>外面に受ける最高の圧力</td> </tr> <tr> <td><math>t</math></td> <td>mm</td> <td>計算上必要な厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）外圧による計算上必要な厚さが安全側の値となるように最大長さを使用する。</p> <p>11.2.4 評価方法                      短管の厚さは、下記計算式により求められる計算上必要な厚さ以上であることを示して、強度に対する要求事項に適合することを確認する。                      厚さを計算する短管の外径は、公称値を用いる。</p> <table border="1" data-bbox="739 1204 1377 1292"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>規格番号</th> <th>計算式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外面に圧力を受ける円筒形の胴</td> <td>PVE-3230(2)c.</td> <td><math>t = \frac{3P_o D_o}{4B}</math></td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	B	—	係数（ $D_o$ 、 $t$ 、 $l$ に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）	$D_o$	mm	短管の外径	$l$	mm	短管の長さ（注）	$P_o$	MPa	外面に受ける最高の圧力	$t$	mm	計算上必要な厚さ	区分	規格番号	計算式	外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$	<p>10.2.2 評価部位                      評価部位は、下記箇所とする。</p>  <p>10.2.3 強度計算に使用する記号の定義                      短管の厚さ計算に用いる記号について以下に説明する。</p> <table border="1" data-bbox="1400 774 1982 965"> <thead> <tr> <th>記号</th> <th>単位</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>—</td> <td>係数（<math>D_o</math>、<math>t</math>、<math>l</math>に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）</td> </tr> <tr> <td><math>D_o</math></td> <td>mm</td> <td>短管の外径</td> </tr> <tr> <td><math>l</math></td> <td>mm</td> <td>短管の長さ（注）</td> </tr> <tr> <td><math>P_o</math></td> <td>MPa</td> <td>外面に受ける最高の圧力</td> </tr> <tr> <td><math>t</math></td> <td>mm</td> <td>計算上必要な厚さ</td> </tr> </tbody> </table> <p>（注）外圧による計算上必要な厚さが安全側の値となるように最大長さを使用する。</p> <p>10.2.4 評価方法                      短管の厚さは、下記計算式により求められる計算上必要な厚さ以上であることを示して、強度に対する要求事項に適合することを確認する。                      厚さを計算する短管の外径は、公称値を用いる。</p> <table border="1" data-bbox="1400 1204 2027 1292"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>規格番号</th> <th>計算式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外面に圧力を受ける円筒形の胴</td> <td>PVE-3230(2)c.</td> <td><math>t = \frac{3P_o D_o}{4B}</math></td> </tr> </tbody> </table>	記号	単位	定義	B	—	係数（ $D_o$ 、 $t$ 、 $l$ に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）	$D_o$	mm	短管の外径	$l$	mm	短管の長さ（注）	$P_o$	MPa	外面に受ける最高の圧力	$t$	mm	計算上必要な厚さ	区分	規格番号	計算式	外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$	
記号	単位	定義																																																	
B	—	係数（ $D_o$ 、 $t$ 、 $l$ に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）																																																	
$D_o$	mm	短管の外径																																																	
$l$	mm	短管の長さ（注）																																																	
$P_o$	MPa	外面に受ける最高の圧力																																																	
$t$	mm	計算上必要な厚さ																																																	
区分	規格番号	計算式																																																	
外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$																																																	
記号	単位	定義																																																	
B	—	係数（ $D_o$ 、 $t$ 、 $l$ に基づいて設計・建設規格 付録材料図表 Part7 図1及び図11により求めた値）																																																	
$D_o$	mm	短管の外径																																																	
$l$	mm	短管の長さ（注）																																																	
$P_o$	MPa	外面に受ける最高の圧力																																																	
$t$	mm	計算上必要な厚さ																																																	
区分	規格番号	計算式																																																	
外面に圧力を受ける円筒形の胴	PVE-3230(2)c.	$t = \frac{3P_o D_o}{4B}$																																																	

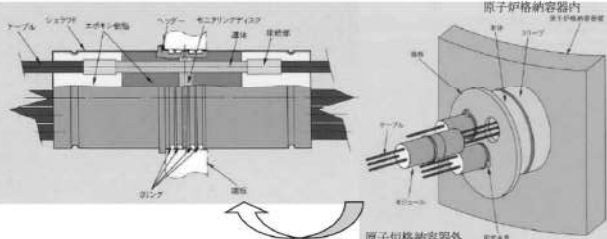
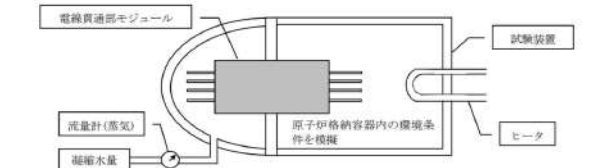
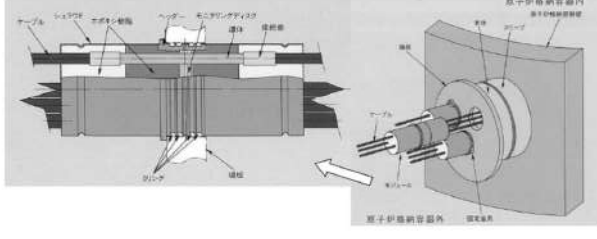
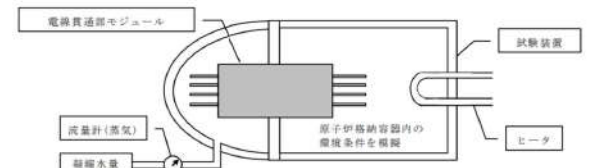
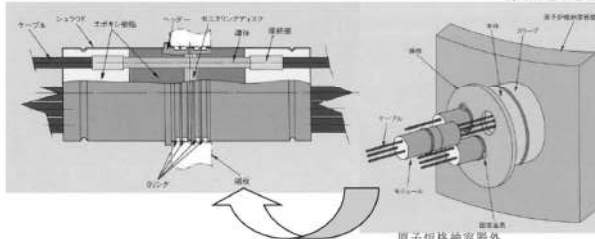
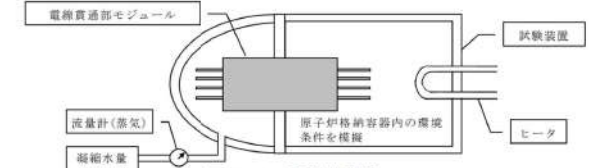


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																												
	<p>11.3 評価結果</p> <p>表 11-2 に示すとおり、短管の厚さは、計算上必要な厚さ以上であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 11-2 短管の強度計算結果</p> <table border="1" data-bbox="736 338 1379 507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th>外面に受ける最高圧力 (MPa)</th> <th>短管の外径 (mm)</th> <th rowspan="2">材 料</th> <th>付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値</th> <th>計算上必要な厚さ (mm)</th> <th>短管の長さ (mm)</th> <th>短管の厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <th><math>P_c</math></th> <th><math>D_o</math></th> <th>B</th> <th>t</th> <th><math>l</math></th> <th><math>t</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>301, 303, 305</td> <td>0.566</td> <td></td> <td></td> <td>70.0</td> <td>6.4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)	$P_c$	$D_o$	B	t	$l$	$t$	301, 303, 305	0.566			70.0	6.4			<p>10.3 評価結果</p> <p>表 10-2 に示すとおり、短管の厚さは、計算上必要な厚さ以上であるので、200℃、2Pd の環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p> <p style="text-align: center;">表 10-2 短管の強度計算結果</p> <table border="1" data-bbox="1397 338 2031 507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">貫通部番号</th> <th>外面に受ける最高圧力 (MPa)</th> <th>短管の外径 (mm)</th> <th rowspan="2">材 料</th> <th>付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値</th> <th>計算上必要な厚さ (mm)</th> <th>短管の長さ (mm)</th> <th>短管の厚さ (mm)</th> </tr> <tr> <th><math>P_o</math></th> <th><math>D_o</math></th> <th>B</th> <th>t</th> <th><math>l</math></th> <th><math>t</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>401, 402, 403</td> <td>0.566</td> <td></td> <td></td> <td>73.3</td> <td>6.1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; vertical-align: middle;"></span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。         </p>	貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)	$P_o$	$D_o$	B	t	$l$	$t$	401, 402, 403	0.566			73.3	6.1			
貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)		短管の外径 (mm)	材 料		付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)																																						
	$P_c$	$D_o$	B		t	$l$	$t$																																								
301, 303, 305	0.566			70.0	6.4																																										
貫通部番号	外面に受ける最高圧力 (MPa)	短管の外径 (mm)	材 料	付録材料図表 Part7 図 11 により求めた値	計算上必要な厚さ (mm)	短管の長さ (mm)	短管の厚さ (mm)																																								
	$P_o$	$D_o$		B	t	$l$	$t$																																								
401, 402, 403	0.566			73.3	6.1																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

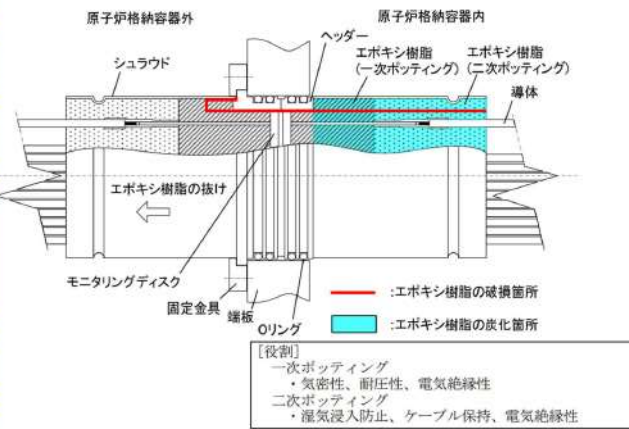
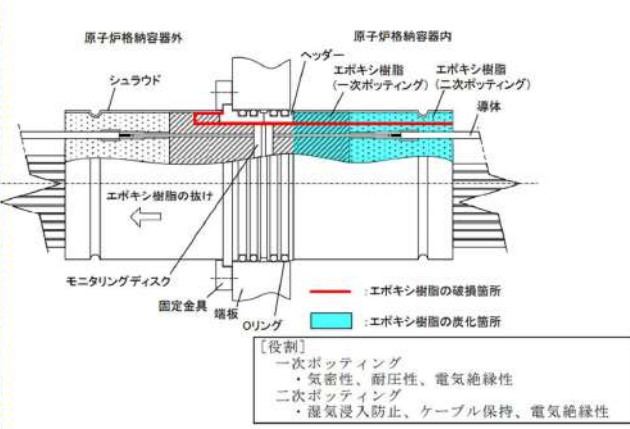
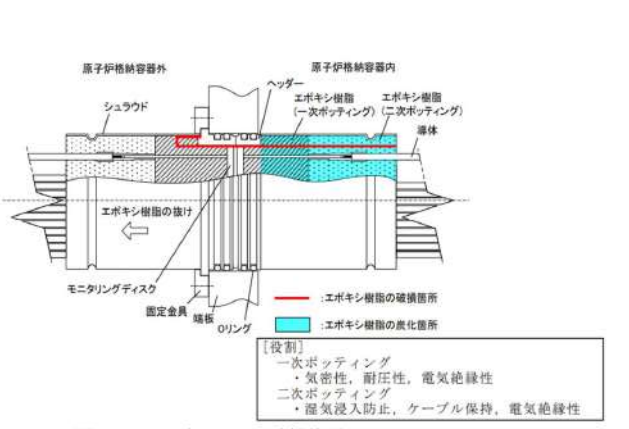
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9. 電線貫通部</p> <p>9.1 評価方針</p> <p>モジュラー型電気ペネトレーションについて、200℃、2Pd の環境下での健全性の評価を行う。なお、電線貫通部スリーブの評価は、5. 配管貫通部スリーブの中で評価している。</p> <p>9.2 評価</p> <p>比較のため順序入替 9.2.1→9.2.2、9.2.2→9.2.3、9.2.3→9.2.1</p> <p>9.2.2 モジュールの評価</p> <p>(1) 試験対象機種</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法は<b>大飯3号炉及び4号炉</b>と試験体は同一構造としている。構造図を<b>第9-3図</b>に示す。</p>  <p>第9-3図 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p><b>第9-4図</b>の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を<b>第9-4表</b>に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>第9-4図 試験装置概要</p>	<p>12. 電線貫通部</p> <p>12.1 評価方針</p> <p><b>伊方3号炉に設置されている、電線貫通部</b>について、200℃、2Pd の環境下での電線貫通部の健全性を評価する。なお、電線貫通部スリーブの評価は、6. 配管貫通部 スリーブの中で評価している。</p> <p>12.2 評価</p> <p>12.2.1 モジュールの評価【貫通部仕様が同一より試験結果を適用】</p> <p>(1) 試験対象</p> <p><b>伊方3号炉に設置されている電線貫通部モジュール</b>では、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生が<b>考えられる</b>。このため、最もリーク量が多くなると考えられる動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法も<b>伊方3号炉</b>と試験体は同一構造としている。構造図を<b>図12-1</b>に示す。</p>  <p>図12-1 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p><b>図12-2</b>の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を<b>表12-1</b>に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>図12-2 試験装置概略図</p>	<p>11. 電線貫通部</p> <p>11.1 評価方針</p> <p>モジュラー型電気ペネトレーションについて、200℃、2Pd の環境下での健全性の評価を行う。なお、電線貫通部スリーブの評価は、5. 配管貫通部 スリーブの中で評価している。</p> <p>11.2 評価</p> <p>11.2.1 モジュールの評価【貫通部仕様が同一より試験結果を適用】</p> <p>(1) 試験対象</p> <p>電線貫通部モジュールのうち、エポキシ樹脂の付着力低下に起因するリークの発生において、最もリーク量が多くなると考えられる、動力用でケーブル収納本数の多いモジュールを試験体として選定した。なお、モジュールと端板との取り付け方法は<b>泊発電所3号炉</b>と試験体は同一構造としている。構造図を<b>図11-1</b>に示す。</p>  <p>図11-1 モジュール構造図</p> <p>(2) 試験方法及び試験条件</p> <p><b>図11-2</b>の試験装置内において事故時の原子炉格納容器内の環境条件を模擬した試験を実施した。試験条件を<b>表11-1</b>に示す。</p> <p>試験方法は、試験装置内をヒータにより蒸気加熱し、モジュールからの漏えいを蒸気流量及び凝縮水量により測定する。</p>  <p>図11-2 試験装置図</p>	<p>【伊方】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯】記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

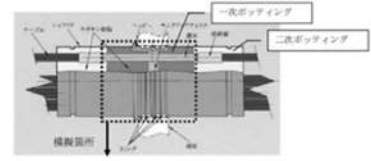
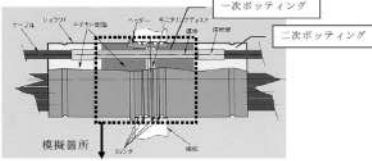
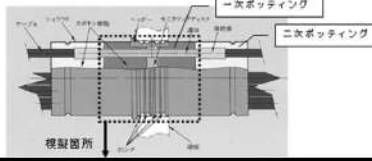
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																					
<p>第9-4表 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="134 175 571 263"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>最高試験圧力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>最高試験温度</td> <td></td> </tr> <tr> <td>集積放射線量</td> <td></td> </tr> </table> <p>※代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [ ] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [ ] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 [ ] °C到達前の温度 292°C、圧力 1.12MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した。(第9-5図)</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり、第9-5図に示すように、エポキシ樹脂が破損しこれに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 144°C、約 0.43MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 292°C、圧力 1.12MPa に至るまでの約 95 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd において、シール機能に問題はない。</p>  <p>第9-5図 モジュールの破損箇所</p>	試験条件	最高試験圧力		最高試験温度		集積放射線量		<p>表12-1 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="761 175 1220 263"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>最高試験圧力</td> <td>1.12MPa</td> </tr> <tr> <td>最高試験温度</td> <td>300°C</td> </tr> <tr> <td>集積放射線量</td> <td>2.2MGy<sup>※</sup></td> </tr> </table> <p>※：代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [ ] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [ ] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 300°C到達前の温度 292°C、圧力 1.12MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した。(図12-3)</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり、図12-3に示すように、エポキシ樹脂が破損し、これに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 138°C、約 0.345MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 292°C、圧力 1.12MPa に至るまでの約 100 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd において、シール機能は維持されると考える。</p>  <p>図12-3 モジュールの破損箇所</p>	試験条件	最高試験圧力	1.12MPa	最高試験温度	300°C	集積放射線量	2.2MGy <sup>※</sup>	<p>表11-1 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="1456 175 1892 263"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td></td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> <td></td> </tr> <tr> <td>放射線照射</td> <td></td> </tr> </table> <p>※代表4ループプラントにおいて、炉心が溶融し、原子炉容器が破損した状態における原子炉格納容器内の積算線量を算出している。その値は7日時点で約 [ ] Gy 程度であり、試験条件の集積放射線量に比十分小さい。また、運転時の集積線量 [ ] Gy) については、事故時の線量に対して微少であるため考慮しない。</p> <p>(3) 試験結果</p> <p>試験条件 [ ] °C到達前の温度 [ ] °C、圧力 [ ] MPa 時にモジュールが破損し、試験後のモジュールの外観確認において、原子炉格納容器内側のヘッダー部と接着しているエポキシ樹脂まで炭化していることを確認した(図11-3)。</p> <p>このことから、エポキシ樹脂の炭化が進行し、原子炉格納容器内側のエポキシ樹脂の強度及び付着力が著しく低下した状態で、原子炉格納容器内側から圧力がかかり図11-3に示すように、エポキシ樹脂が破損しこれに沿って原子炉格納容器外側に抜けたと考えられる。</p> <p>なお、本試験では、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度、原子炉格納容器圧力の最高値(約 141°C、約 0.360MPa)からエポキシ樹脂の炭化によりモジュールが破損した温度 [ ] °C、圧力 [ ] MPa に至るまでの約 100 時間は漏洩はなかった。</p> <p>このことから、200°C、2Pd の環境下で、シール機能は維持されると考えられる。</p>  <p>図11-3 モジュールの破損箇所</p> <p>[ ] 枠内みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	試験条件	試験圧力		試験温度		放射線照射		<p>【大飯、伊方】          設備の相違          ・有効性評価における温度・圧力の最高値の相違による。</p>
試験条件		最高試験圧力																						
		最高試験温度																						
	集積放射線量																							
試験条件	最高試験圧力	1.12MPa																						
	最高試験温度	300°C																						
	集積放射線量	2.2MGy <sup>※</sup>																						
試験条件	試験圧力																							
	試験温度																							
	放射線照射																							



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

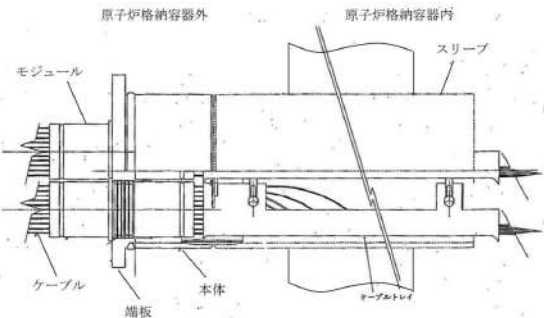
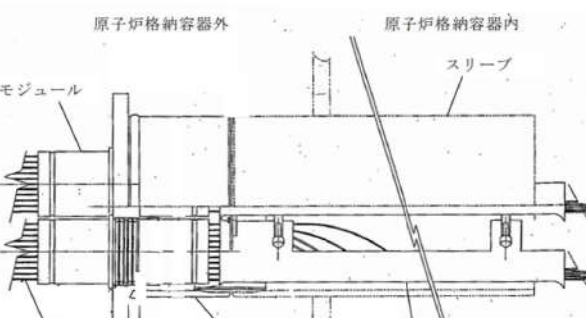
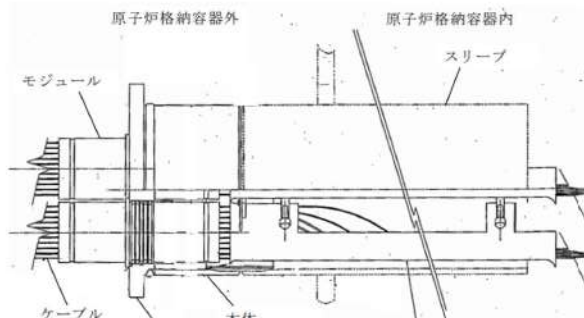
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.2.3 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要                      電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件                      モジュールは原子炉格納容器圧力に対して主に一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で気密性を確保しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値（約144℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態で真空リークテストを行うことで健全性を確認する。（第9-6図）</p>  <p>第9-6図 電線貫通部モジュール部</p> <p>(3) 試験結果                      供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態で真空リークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。                      これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p> <p style="text-align: center;">□ 特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>12.2.2 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要                      伊方3号炉に設置されている電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件                      モジュールは原子炉格納容器圧力に対して一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で耐圧性を主に期待しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器温度の最高値（約138℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態でリークテストを行うことで健全性を確認する。</p>  <p>図12-4 電線貫通部モジュール部</p> <p>(3) 試験結果                      供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態でリークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。                      これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p>	<p>11.2.2 モジュールの長期高温健全性評価</p> <p>(1) 概要                      電線貫通部モジュールの長期高温健全性を確認するために、エポキシ樹脂を試験体として選定し、エポキシ樹脂の炭化有無を確認した。</p> <p>(2) 試験条件                      モジュールは原子炉格納容器圧力に対して主に一次ポッティング部（エポキシ樹脂）で耐圧性を期待しているため、一次ポッティング部を試験対象とする。一次ポッティング部を模擬した供試体を、重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値（約141℃）を超える□℃の恒温槽に一定期間入れて熱劣化試験を行った後、取り出して常温（温度によるエポキシ樹脂の熱膨張を考慮しない）状態でリークテストを行うことで健全性を確認する（図11-4）。</p>  <p>図11-4 電線貫通部モジュール</p> <p>(3) 試験結果                      供試体を□℃で約□日間加熱した後、取り出して常温状態でリークテストを実施した結果、リークは無く、炭化の兆候が無いことを確認した。                      これより、有効性評価の範囲及びその後温度・圧力が低下した環境下において、エポキシ樹脂に炭化は発生せず健全性は確保されることから、電線貫通部のシール機能は維持されると考える。</p> <p style="text-align: center;">□ 特開の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>【伊方】                      記載表現の相違</p> <p>【伊方】                      記載箇所の相違</p> <p>【大飯、伊方】                      設備の相違</p> <p>・有効性評価における温度の最高値の相違による。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>9.2.1 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は第9-1図に示すとおりである。</p>  <p>第9-1図 電線貫通部の形状</p> <p>(2) 本体、端板の計算方法</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体・端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>そこで、設計・建設規格、既工事計画認可申請書に基づく評価より、200℃・2Pd の環境下で内圧作用による一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体・端板の必要厚さの計算に用いる記号以下に示すとおりとする。</p>	<p>12.2.3 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は以下に示すとおりである。</p>  <p>(2) 本体・端板の板厚計算</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体・端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>200℃・2Pd の環境下で原子炉格納容器内圧が作用することによる一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体・端板の必要厚さの計算に用いる記号について以下に示す。</p>	<p>11.2.3 本体・端板の評価</p> <p>(1) 電線貫通部形状</p> <p>電線貫通部の形状は図11-5に示すとおりである。</p>  <p>図11-5 電線貫通部</p> <p>(2) 本体・端板の板厚計算</p> <p>電線貫通部のうち本体、端板の設計時に考慮される機能喪失要因は、脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられる。今回の評価条件である 200℃、2Pd の条件を考慮した場合、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び過度の圧縮力が本体・端板に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、本体及び端板の機能喪失要因は、高温状態で内圧による過度な塑性変形に伴う延性破壊が想定される。</p> <p>そこで、設計・建設規格、既工事計画認可申請書に基づく評価より、200℃・2Pd の環境下で内圧作用による一次応力が生じた際の本体・端板の健全性を評価した。</p> <p>a. 電線貫通部の本体及び端板の必要厚さの計算に用いる記号以下に示すとおりとする。</p>	<p>【大飯、伊方】記載表現の相違          ・女川実績を反映した。</p> <p>【伊方】記載表現の相違          ・大飯実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉			伊方発電所3号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																																																																																																													
記号	単位	説明	記号	単位	説明	記号	単位	説明																																																																																																																																														
P	MPa	圧力	P	MPa	圧力	P	MPa	圧力																																																																																																																																														
—	℃	温度	—	℃	温度	—	℃	温度																																																																																																																																														
d	mm	内径	d	mm	内径	d	mm	内径																																																																																																																																														
S <sub>1</sub>	MPa	本体の許容引張応力(STS480)	S <sub>1</sub>	MPa	本体の許容引張応力(STS480)	S <sub>1</sub>	MPa	本体の許容引張応力(STS480)																																																																																																																																														
S <sub>2</sub>	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)	S <sub>2</sub>	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)	S <sub>2</sub>	MPa	端板の許容引張応力(SUS304L)																																																																																																																																														
η	—	継手効率	η	—	継手効率	η	—	継手効率																																																																																																																																														
T	mm	本体の計算上必要な厚さ	t	mm	本体の計算上必要な厚さ	t	mm	本体の計算上必要な厚さ																																																																																																																																														
K	—	端板の取付け方法による係数	K	—	端板の取付け方法による係数	K	—	端板の取付け方法による係数																																																																																																																																														
t <sub>er</sub>	mm	端板の計算上必要な厚さ	t <sub>er</sub>	mm	端板の計算上必要な厚さ	t <sub>er</sub>	mm	端板の計算上必要な厚さ																																																																																																																																														
<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $T = \frac{Pd}{2S_1\eta - 1.2P} \quad (\text{本体板厚}) \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、第9-1表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要な厚さ以上であり、弾性域である。</p>			<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $t = \frac{Pd}{2S_1\eta - 1.2P} \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>			<p>b. 本体板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の本体板厚の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> $t = \frac{Pd}{2S_1\eta - 1.2P} \quad [\text{PVE-3230}]$ <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の本体板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>																																																																																																																																																
<p>第9-1表 電線貫通部の本体板厚評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S<sub>1</sub></td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.9</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.78		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S <sub>1</sub>	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.9	1.2	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>—</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>本体の許容引張応力(STS480)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">131</td> </tr> <tr> <td>継手効率</td> <td>η</td> <td>—</td> <td colspan="2">1.00</td> </tr> <tr> <td>本体の計算上必要な厚さ</td> <td>t</td> <td>mm</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>本体の最小使用厚さ</td> <td>—</td> <td>mm</td> <td colspan="2">2.0</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>—</td> <td>—</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>			項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	—	℃	200		内径	d	mm	200		本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131		継手効率	η	—	1.00		本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9	本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0		評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象		
項目	記号	単位				数値																																																																																																																																																
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.78																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S <sub>1</sub>	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.9	1.2																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																																			
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																																			
			12B	16B																																																																																																																																																		
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																																			
温度	—	℃	200																																																																																																																																																			
内径	d	mm	200																																																																																																																																																			
本体の許容引張応力(STS480)	S	MPa	131																																																																																																																																																			
継手効率	η	—	1.00																																																																																																																																																			
本体の計算上必要な厚さ	t	mm	0.7	0.9																																																																																																																																																		
本体の最小使用厚さ	—	mm	2.0																																																																																																																																																			
評価対象貫通部番号	—	—	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																																			
<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> <p style="text-align: center;">本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>			<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p>			<p>c. 端板板厚計算方法</p> <p>電線貫通部の端板の計算上必要厚さは、設計・建設規格に基づき、次の式により求める。</p> <p style="text-align: center;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																																



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																													
<p><math>t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S_2}}</math> (端板板厚) [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上であり、弾性域である。</p>	<p><math>t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S}}</math> [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>	<p><math>t_{sr} = d \sqrt{\frac{KP}{S}}</math> [PVE-3410]</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり電線貫通部の端板板厚は計算上必要な厚さ以上である。</p>																																																																																																																																														
<p>第9-2表 電線貫通部の端板板厚評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.78</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S<sub>2</sub></td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>15</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.78		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[ ]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S <sub>2</sub>	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	15	19	端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>12.2</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[ ]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	12.2	15.6	端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>12B</th> <th>16B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>圧力</td> <td>P</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">0.566</td> </tr> <tr> <td>温度</td> <td>-</td> <td>℃</td> <td colspan="2">200</td> </tr> <tr> <td>内径</td> <td>d</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>端板の許容引張応力(SUS304L)</td> <td>S</td> <td>MPa</td> <td colspan="2">112</td> </tr> <tr> <td>端板の取付け方法による係数</td> <td>K</td> <td>-</td> <td colspan="2">0.33</td> </tr> <tr> <td>端板の計算上必要な厚さ</td> <td>t<sub>sr</sub></td> <td>mm</td> <td>12.2</td> <td>15.6</td> </tr> <tr> <td>端板の最小使用厚さ</td> <td>-</td> <td>mm</td> <td colspan="2">[ ]</td> </tr> <tr> <td>評価対象貫通部番号</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">全ての電線貫通部が評価対象</td> </tr> </tbody> </table>	項目	記号	単位	数値		12B	16B	圧力	P	MPa	0.566		温度	-	℃	200		内径	d	mm	[ ]		端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112		端板の取付け方法による係数	K	-	0.33		端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	12.2	15.6	端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]		評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象		
項目				記号	単位	数値																																																																																																																																										
	12B	16B																																																																																																																																														
圧力	P	MPa	0.78																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[ ]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S <sub>2</sub>	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	15	19																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																													
			12B	16B																																																																																																																																												
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[ ]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	12.2	15.6																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
項目	記号	単位	数値																																																																																																																																													
			12B	16B																																																																																																																																												
圧力	P	MPa	0.566																																																																																																																																													
温度	-	℃	200																																																																																																																																													
内径	d	mm	[ ]																																																																																																																																													
端板の許容引張応力(SUS304L)	S	MPa	112																																																																																																																																													
端板の取付け方法による係数	K	-	0.33																																																																																																																																													
端板の計算上必要な厚さ	t <sub>sr</sub>	mm	12.2	15.6																																																																																																																																												
端板の最小使用厚さ	-	mm	[ ]																																																																																																																																													
評価対象貫通部番号	-	-	全ての電線貫通部が評価対象																																																																																																																																													
<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し評価する。</p> <p>モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴は3種類あるが、16B 端板②のリガメント部の幅は16B 端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している。(第9-2図)</p>	<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>伊方3号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し、既工事計画認可申請書評価と同様に PVE-3270 で規定している一次+二次応力を評価する。</p> <p>なお、モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴種類は3つあるが、端板②のリガメント部の幅は端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している。</p>	<p>(3) 端板の応力解析【既工事計画認可申請書解析結果より換算評価】</p> <p>a. リガメント部の応力解析</p> <p>泊発電所3号炉に設置されている電線貫通部の端板にはモジュール取り付け用に貫通穴があり、貫通穴間のリガメント部が強度的に厳しくなることから、既工事計画認可申請書の解析結果に温度、圧力の相違を換算し、既工事計画認可申請書評価と同様に PVE-3270 に規定している一次+二次応力を評価する。</p> <p>モジュラー型電線貫通部の端板貫通穴種類は3種類あるが、16B 端板②のリガメント部の幅は16B 端板①の厚さよりも大きいため、強度的に厳しい端板①で代表している (図 11-6)。</p>	<p>【大飯】記載充実</p> <p>【伊方】記載表現の相違</p> <p>・大飯実績を反映した</p>																																																																																																																																													
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																
<p>b. 既工認での解析結果                  大飯発電所3号炉及び4号炉での解析結果を以下に示す。</p> <p>※大飯3、4号機 工認資料抜粋</p> <table border="1" data-bbox="156 909 638 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重 計算点</th> <th colspan="4">D+O+L (事故時)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>m</sub></th> <th>P<sub>L</sub></th> <th>P<sub>L</sub>+P<sub>b</sub></th> <th>P<sub>L</sub>+P<sub>b</sub>+Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B (端板①)</td> <td>1.3</td> <td>0.1</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>12B (端板③)</td> <td>1.1</td> <td>0.1</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>許容応力 強 さ</td> <td>S= 11.8</td> <td>1.5S=17.7</td> <td>3S=35.4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>単位：kg/mm<sup>2</sup></p> <p>本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	荷重 計算点	D+O+L (事故時)				P <sub>m</sub>	P <sub>L</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub> +Q	16B (端板①)	1.3	0.1	1.6	1.6	12B (端板③)	1.1	0.1	1.4	1.4	許容応力 強 さ	S= 11.8	1.5S=17.7	3S=35.4		<p>b. 既工事計画認可申請書での解析結果                  伊方3号炉での解析結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="750 869 1254 1228"> <thead> <tr> <th rowspan="2">荷重 計算点</th> <th colspan="4">D+O+L (事故時)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>m</sub></th> <th>P<sub>L</sub></th> <th>P<sub>L</sub>+P<sub>b</sub></th> <th>P<sub>L</sub>+P<sub>b</sub>+Q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B (端板①)</td> <td>0.9</td> <td>0.1</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>12B (端板③)</td> <td>0.8</td> <td>0.1</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>応力強さの限界</td> <td>S= 11.9</td> <td>1.5S=17.8</td> <td>3S=35.7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>単位：kg/mm<sup>2</sup></p> <p>(既工事計画認可申請書分割第3次申請の添付資料 9-10 「電線貫通部の強度計算書」)</p>	荷重 計算点	D+O+L (事故時)				P <sub>m</sub>	P <sub>L</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub> +Q	16B (端板①)	0.9	0.1	1.2	1.2	12B (端板③)	0.8	0.1	1.0	1.0	応力強さの限界	S= 11.9	1.5S=17.8	3S=35.7		<p>b. 既工事計画認可申請書での解析結果                  泊発電所3号炉での解析結果を以下に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 20px auto;"></div> <p>単位：N/mm<sup>2</sup></p> <p>(既工事計画認可申請書分割第4次申請の添付資料 5-9-10 「電線貫通部の強度計算書」)</p> <p>特記の内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【大飯】                  記載表現の相違</p>
荷重 計算点		D+O+L (事故時)																																																	
	P <sub>m</sub>	P <sub>L</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub> +Q																																															
16B (端板①)	1.3	0.1	1.6	1.6																																															
12B (端板③)	1.1	0.1	1.4	1.4																																															
許容応力 強 さ	S= 11.8	1.5S=17.7	3S=35.4																																																
荷重 計算点	D+O+L (事故時)																																																		
	P <sub>m</sub>	P <sub>L</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub>	P <sub>L</sub> +P <sub>b</sub> +Q																																															
16B (端板①)	0.9	0.1	1.2	1.2																																															
12B (端板③)	0.8	0.1	1.0	1.0																																															
応力強さの限界	S= 11.9	1.5S=17.8	3S=35.7																																																



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																															
<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_m</math></td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L</math></td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_b</math></td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L+P_b+Q</math></td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	$P_m$	一次一般膜応力強さ	$P_L$	一次局部膜応力強さ	$P_b$	一次曲げ応力強さ	$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差	<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_m</math></td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L</math></td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_b</math></td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L+P_b+Q</math></td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	$P_m$	一次一般膜応力強さ	$P_L$	一次局部膜応力強さ	$P_b$	一次曲げ応力強さ	$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差	<table border="1"> <tr><th>記号</th><th>説明</th></tr> <tr><td>D</td><td>自重</td></tr> <tr><td>O</td><td>通常運転時荷重</td></tr> <tr><td>L</td><td>事故時荷重</td></tr> <tr><td>S</td><td>許容引張応力</td></tr> <tr><td>Q</td><td>二次応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_m</math></td><td>一次一般膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L</math></td><td>一次局部膜応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_b</math></td><td>一次曲げ応力強さ</td></tr> <tr><td><math>P_L+P_b+Q</math></td><td>一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差</td></tr> </table>	記号	説明	D	自重	O	通常運転時荷重	L	事故時荷重	S	許容引張応力	Q	二次応力強さ	$P_m$	一次一般膜応力強さ	$P_L$	一次局部膜応力強さ	$P_b$	一次曲げ応力強さ	$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																				
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
$P_m$	一次一般膜応力強さ																																																																																	
$P_L$	一次局部膜応力強さ																																																																																	
$P_b$	一次曲げ応力強さ																																																																																	
$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
$P_m$	一次一般膜応力強さ																																																																																	
$P_L$	一次局部膜応力強さ																																																																																	
$P_b$	一次曲げ応力強さ																																																																																	
$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
記号	説明																																																																																	
D	自重																																																																																	
O	通常運転時荷重																																																																																	
L	事故時荷重																																																																																	
S	許容引張応力																																																																																	
Q	二次応力強さ																																																																																	
$P_m$	一次一般膜応力強さ																																																																																	
$P_L$	一次局部膜応力強さ																																																																																	
$P_b$	一次曲げ応力強さ																																																																																	
$P_L+P_b+Q$	一次応力と二次応力を加えて求めた応力強さのサイクルにおいて、その最大値と最小値の差																																																																																	
<p>c. 換算評価</p> <p>既工認に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、第9-3表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <p>第9-3表 電線貫通部のリガメント評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> </tr> <tr> <th><math>P_m</math></th> <th><math>P_L</math></th> <th><math>P_L+P_b</math></th> <th><math>P_L+P_b+Q</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>計算点</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>25.5MPa (2.6kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>2.0MPa (0.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>31.4MPa (3.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>31.4MPa (3.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>21.6MPa (2.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>2.0MPa (0.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>27.5MPa (2.8kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>27.5MPa (2.8kg/mm<sup>2</sup>)</td> </tr> <tr> <td>許容応力</td> <td>S=112MPa</td> <td colspan="2">1.5S=168MPa</td> <td>3S=336MPa</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$	計算点					16B（端板①）	25.5MPa (2.6kg/mm <sup>2</sup> )	2.0MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	31.4MPa (3.2kg/mm <sup>2</sup> )	31.4MPa (3.2kg/mm <sup>2</sup> )	12B（端板③）	21.6MPa (2.2kg/mm <sup>2</sup> )	2.0MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	27.5MPa (2.8kg/mm <sup>2</sup> )	27.5MPa (2.8kg/mm <sup>2</sup> )	許容応力	S=112MPa	1.5S=168MPa		3S=336MPa	<p>c. 換算評価</p> <p>既工事計画認可申請書に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> <th rowspan="3">許容値 (3S)</th> </tr> <tr> <th><math>P_m</math></th> <th><math>P_L</math></th> <th><math>P_L+P_b</math></th> <th><math>P_L+P_b+Q</math></th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次応力</th> <th>一次+二次応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>18MPa (1.8kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>2MPa (0.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>24MPa (2.4kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>24MPa (2.4kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td rowspan="3">336MPa</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>16MPa (1.6kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>2MPa (0.2kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>20MPa (2.0kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>20MPa (2.0kg/mm<sup>2</sup>)</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)	$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$	一次応力			一次+二次応力	16B（端板①）	18MPa (1.8kg/mm <sup>2</sup> )	2MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	24MPa (2.4kg/mm <sup>2</sup> )	24MPa (2.4kg/mm <sup>2</sup> )	336MPa	12B（端板③）	16MPa (1.6kg/mm <sup>2</sup> )	2MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	20MPa (2.0kg/mm <sup>2</sup> )	20MPa (2.0kg/mm <sup>2</sup> )	<p>c. 換算評価</p> <p>既工事計画認可申請書に対して、圧力が2倍（2Pd）になっていることから、発生応力を2倍にて評価する。また、許容引張応力を200℃に相当する112MPaとする。</p> <p>計算の結果、下表に示すとおり端板に発生する応力は材料の許容応力を十分に下回っていることから、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">強度</th> <th colspan="4">D+O+L（事故時）</th> <th rowspan="3">許容値 (3S)</th> </tr> <tr> <th><math>P_m</math></th> <th><math>P_L</math></th> <th><math>P_L+P_b</math></th> <th><math>P_L+P_b+Q</math></th> </tr> <tr> <th colspan="3">一次応力</th> <th>一次+二次応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16B（端板①）</td> <td>18MPa</td> <td>18MPa</td> <td>22MPa</td> <td>22MPa</td> <td rowspan="2">336MPa</td> </tr> <tr> <td>12B（端板③）</td> <td>14MPa</td> <td>14MPa</td> <td>18MPa</td> <td>18MPa</td> </tr> </tbody> </table>	強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)	$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$	一次応力			一次+二次応力	16B（端板①）	18MPa	18MPa	22MPa	22MPa	336MPa	12B（端板③）	14MPa	14MPa	18MPa	18MPa	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
強度		D+O+L（事故時）																																																																																
	$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$																																																																														
計算点																																																																																		
16B（端板①）	25.5MPa (2.6kg/mm <sup>2</sup> )	2.0MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	31.4MPa (3.2kg/mm <sup>2</sup> )	31.4MPa (3.2kg/mm <sup>2</sup> )																																																																														
12B（端板③）	21.6MPa (2.2kg/mm <sup>2</sup> )	2.0MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	27.5MPa (2.8kg/mm <sup>2</sup> )	27.5MPa (2.8kg/mm <sup>2</sup> )																																																																														
許容応力	S=112MPa	1.5S=168MPa		3S=336MPa																																																																														
強度	D+O+L（事故時）				許容値 (3S)																																																																													
	$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$																																																																														
	一次応力			一次+二次応力																																																																														
16B（端板①）	18MPa (1.8kg/mm <sup>2</sup> )	2MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	24MPa (2.4kg/mm <sup>2</sup> )	24MPa (2.4kg/mm <sup>2</sup> )	336MPa																																																																													
12B（端板③）	16MPa (1.6kg/mm <sup>2</sup> )	2MPa (0.2kg/mm <sup>2</sup> )	20MPa (2.0kg/mm <sup>2</sup> )	20MPa (2.0kg/mm <sup>2</sup> )																																																																														
強度	D+O+L（事故時）					許容値 (3S)																																																																												
	$P_m$	$P_L$	$P_L+P_b$	$P_L+P_b+Q$																																																																														
	一次応力			一次+二次応力																																																																														
16B（端板①）	18MPa	18MPa	22MPa	22MPa	336MPa																																																																													
12B（端板③）	14MPa	14MPa	18MPa	18MPa																																																																														
<p>9.3 評価結果</p> <p>200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能を期待できる。</p>	<p>12.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>11.3 評価結果</p> <p>以上より、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能が確保されることを確認した。</p>	<p>【大飯】 記載の適正化</p>																																																																															

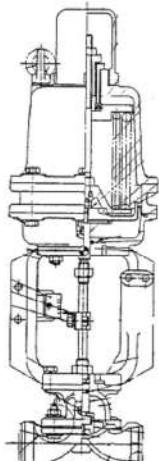
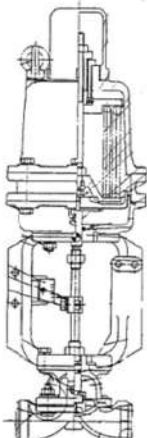
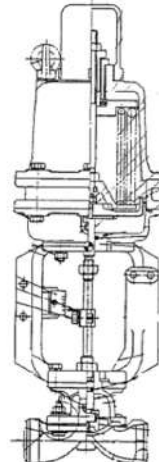





赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>10.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、10.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び変形が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受け、過度な変形（一次応力）が想定されるため、10.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa [gage]）、耐圧上問題となることはない。</li> <li>・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。</li> <li>・弁シート部はすべて金属製である。</li> </ul> <p>10.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>10.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【大飯発電所3号炉及び4号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の耐圧機能の評価を行う。</li> </ul> <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。</li> </ul>	<p>13. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>13.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下ではゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、13.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び変形が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと、圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因としては、高温状態で内圧を受け、過度な変形（一次応力）が想定されるため、13.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa）、耐圧上問題となることはない。</li> <li>・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。</li> <li>・弁シート部は全て金属製である。</li> </ul> <p>13.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>13.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【伊方3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の耐圧機能の評価を行う。</li> </ul> <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。</li> </ul>	<p>12. 原子炉格納容器隔離弁</p> <p>12.1 はじめに</p> <p>原子炉格納容器の貫通配管には原子炉格納容器隔離弁が設置されており、このうち、ゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁について、200℃、2Pd の環境下でのゴム系シール材の損傷（変形）が想定されるため、12.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。また、弁の耐圧部については、機能喪失要因として脆性破壊、疲労破壊、座屈及び延性破壊が考えられるが、200℃、2Pd の環境下では、脆性破壊が生じる温度域でないこと、繰り返し荷重が作用しないこと及び圧縮力が弁本体に生じないことから、脆性破壊、疲労破壊及び座屈は評価対象外と考えることができる。</p> <p>したがって、原子炉格納容器隔離弁のうちゴムダイヤフラム弁、真空逃がし弁及び空調用バタフライ弁の耐圧部の機能喪失要因は、高温状態で内圧を受けることによる過度な変形（一次応力）による延性破壊が想定されるため、12.2 項以降に示すとおり健全性を確認する。</p> <p>これら以外の隔離弁については、以下の理由により 200℃、2Pd の環境下で健全性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の圧力クラスは各配管ラインの設計圧力に応じて適切なものが選定されており（min. 1.03MPa）、耐圧上問題となることはない。</li> <li>・弁のグランド部及びボンネット部のシールには、黒鉛製のパッキン、ガスケットを有しており、耐熱性上問題となることはない。</li> <li>・弁シート部はすべて金属製である。</li> </ul> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを添付12-1に示す。</p> <p>12.2 ゴムダイヤフラム弁</p> <p>12.2.1 評価方針</p> <p>(1) 耐圧機能 【泊発電所3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・弁箱の耐圧機能の評価を行う。</li> </ul> <p>(2) 隔離機能 【シート部試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・隔離機能（気密性保持）は、弁体であるダイヤフラム（EP ゴム）の耐環境性が支配的であるため、200℃、2Pd の環境下でのダイヤフラムへの影響を検討する。</li> <li>・弁の構造上、ダイヤフラムの劣化による弁箱フランジ部からのリークが考えられるため、原子炉格納容器内側の弁箱フランジ部から配管内部へリークがあると想定した時の原子炉格納容器外側のダイヤフラム弁の評価を検討する。</li> </ul>	<p>【大飯】 設備の相違</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第10-1図 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p>	 <p>図13-1 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p>	 <p>図12-1 ゴムダイヤモンド弁構造概略図</p>	
 <p>第10-2図 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p>	 <p>図13-2 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p>	 <p>図12-2 ゴムダイヤモンド弁配置概略図</p>	
<p>10.2.2 評価</p> <p>原子炉格納容器隔離弁で使用しているゴムダイヤモンド弁は、圧力クラスとゴムダイヤモンド材質は同じであるが、弁箱材質がステンレス鋼（<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;"> </span>）または、炭素鋼（SCP2）であるため、材質によって評価は異なる。</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>該当弁の圧力クラスは1.03MPa [gage] (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <small>本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</small> </div>	<p>13.2.2 評価結果</p> <p>ゴムダイヤモンド弁の評価対象弁は、弁の圧力クラスやゴムダイヤモンドの材質は同様であるが、弁箱の材質がステンレス鋼または炭素鋼であり、材質によって評価結果は異なる。</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>該当弁の圧力クラスは1.03MPa (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p>	<p>12.2.2 評価結果</p> <p>ゴムダイヤモンド弁の評価対象弁は、弁の圧力クラスやゴムダイヤモンドの材質は同様であるが、弁箱の材質がステンレス鋼又は炭素鋼であり、材質によって評価結果は異なる。</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>該当弁の圧力クラスは1.03MPa (150LB)であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、ダイヤモンド（EP ゴム）部を除く耐圧部は強度上問題ない。</p>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>



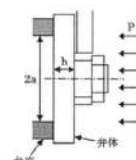
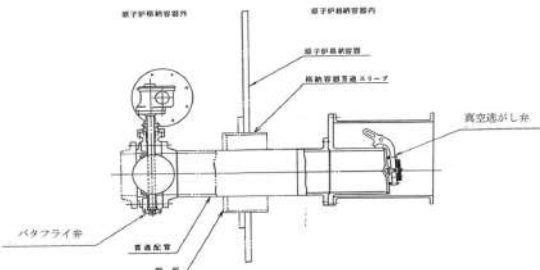
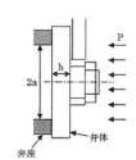
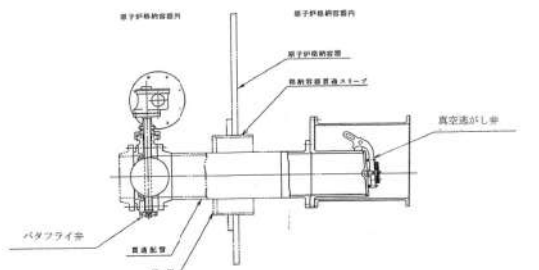
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境条件下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フェールクローズ弁もしくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。</li> <li>・ダイヤフラム（EPゴム）は、<input type="text"/>MPa[gage]・<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下での単体劣化試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、<input type="text"/>MPa[gage]、<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下において同材質の弁シートから漏えいは認められていない。</li> </ul> <p>10.2.3 評価結果</p> <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有すると考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フェールクローズ弁もしくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。</li> <li>・ダイヤフラム（EPゴム）は、<input type="text"/>MPa、<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下での材料加速試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、<input type="text"/>MPa、<input type="text"/>℃、放射線<input type="text"/>MGy照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。</li> <li>・原子炉格納容器外側に設置された原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）は放熱等により原子炉格納容器内側より緩和された環境下にある。</li> </ul> <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下で健全性を有すると考える。</p>	<p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由より、200℃、2Pdの環境下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フェールクローズ弁若しくは通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。</li> <li>・ダイヤフラム（EPゴム）は、1.12MPa、300℃、放射線2.8MGy照射の環境下での材料加速試験の結果から、硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.12MPa、300℃、放射線2.2MGy照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。</li> <li>・原子炉格納容器外側に設置された原子炉格納容器隔離弁（ゴムダイヤフラム弁）は放熱等により原子炉格納容器内側より緩和された環境下にある。</li> </ul> <p>以上のことから、ゴムダイヤフラム弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有すると考える。</p>	<p>【大飯】 記載適正化 ・最終段落の文と統一した。</p> <p>【大飯】 記載充実</p>



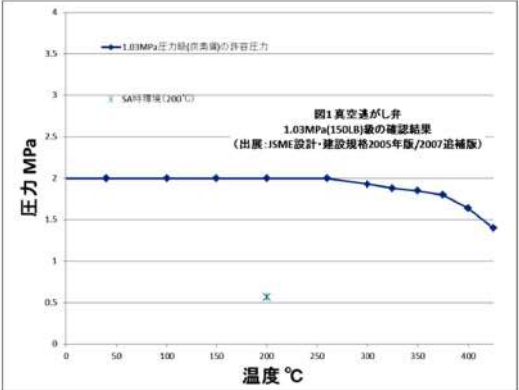
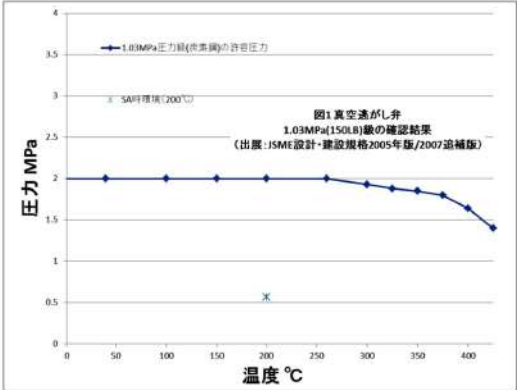
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>13.3 真空逃がし弁</p> <p>13.3.1 評価方針</p> <p>真空逃がし弁は、原子炉格納容器内圧力が負圧になり破損するのを防止するため、原子炉格納容器内圧力が微負圧になった段階で作動し原子炉格納容器内に空気を供給するよう設計されている。</p> <p>真空逃がし弁の評価対象弁は、同一の仕様・構造のため評価結果は全弁同様となる。</p> <p>(1) 耐圧機能 【伊方3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の耐圧機能の評価を行う。</li> </ul> <p>(2) 隔離機能 【伊方3号炉評価結果及び試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EPゴム）について、200℃、2Pdの環境下での影響を検討する。</li> </ul> <p>比較のため順序入替 13.3.2(2)→13.3.1(2)</p> <p>弁体については、応力評価方法として設計・建設規格に示されている解説WB-3380の評価式（式1）を用いることとし、許容応力値には、材料表面が降伏しても内部が弾性状態であれば崩壊せず表面降伏の1.5倍のモーメントで全断面降伏するという一般的知見（解説PVA-3100-4）及び本弁はクラス2弁であるということから、1.5Sを用いる。</p> $\sigma_D = \frac{3(3+v)Pa^2}{8h^2} \quad (\text{式1})$   <p>図13-3 真空逃がし弁構造・配置概略図</p>	<p>12.3 真空逃がし弁</p> <p>12.3.1 評価方針</p> <p>真空逃がし弁は、原子炉格納容器内圧力が負圧になり破損するのを防止するため、原子炉格納容器内圧力が微負圧になった段階で作動し原子炉格納容器内に空気を供給するよう設計されている。一方、事故時に放射線物質の漏えいを防止するため、真空逃がし弁の外側に原子炉格納容器隔離弁（バタフライ弁）を設置している。</p> <p>真空逃がし弁の評価対象弁は2台あるが、2台とも同一の仕様・構造のため評価結果は2台とも同様となる。</p> <p>(1) 耐圧機能 【泊発電所3号炉評価結果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の耐圧機能の評価を行う。</li> </ul> <p>(2) 隔離機能 【泊発電所3号炉評価結果及び試験結果を適用】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>隔離機能（気密性保持）に影響する部位である弁体及び弁体シート材（EPゴム）について200℃、2Pdの環境下での影響を検討する。</li> </ul> <p>弁体については、応力評価方法として設計・建設規格に示されている解説VVB-3380の評価式（式1）を用いることとし、許容応力値には、材料表面が降伏しても内部が弾性状態であれば崩壊せず表面降伏の1.5倍のモーメントで全断面降伏するという一般的知見（解説PVA-3100-4）及び本弁はクラス2弁であるということから、1.5Sを用いる。</p> $\sigma_D = \frac{3(3+v)Pa^2}{8h^2} \quad (\text{式1})$   <p>図12-3 真空逃がし弁構造・配置概略図</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>13.3.2 評価結果</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>真空逃がし弁弁箱の圧力クラスは1.03MPa（150LB）であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、弁本体の耐圧部は、強度上問題ない。</p>  <p>(2) 隔離機能</p> <p>隔離機能を有する部分としては、金属製の弁体及びゴム製の弁体シート部がある。</p> <p>比較のため順序入替 13.3.2(2)内</p> <p>また、弁体シート部の材質はEP ゴム製であり、1.2MPa、150℃、放射線 2.8MGy 照射の条件においても硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.2MPa、150℃、放射線 2.8MGy 照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。</p> <p>その結果、200℃において約0.61MPaの耐圧強度があり、評価圧力2Pd（0.566MPa）を上回る。したがって、弁体は200℃、2Pdの環境下において強度上問題はない。</p>	<p>12.3.2 評価結果</p> <p>(1) 耐圧機能</p> <p>真空逃がし弁弁箱の圧力クラスは1.03MPa（150LB）であり、200℃、2Pdの環境条件は、設計・建設規格 別表 1-1 に示す弁の許容圧力を下回る。このため、弁本体の耐圧部は、強度上問題ない。</p>  <p>(2) 隔離機能</p> <p>以下の理由により、200℃、2Pdの環境条件下において、放射性物質の閉じ込め機能を有すると考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常運転時に閉運用弁であることから、事故後は閉弁状態になる。</li> <li>・隔離機能を有する部分としては、金属製の弁体及びゴム製の弁体シート部がある。</li> <li>・また、弁体シート部の材質はEP ゴム製であり、一般的に耐熱性は150℃程度であり、1.12MPa、300℃、放射線 2.8MGy 照射の条件においても硬化が進むが、形状・寸法等の著しい変化は報告されていない。また、空調用パタフライ弁蒸気試験の結果から、1.12MPa、300℃、放射線 2.2MGy 照射の環境下において同材質の弁シートから有意な漏えいは認められていない。</li> </ul> <p>その結果、200℃において約0.61MPaの耐圧強度があり、限界圧力2Pd（0.566MPa）を上回る。したがって、弁体は200℃、2Pdの環境下において強度上問題はない。</p>	<p>【伊方】 記載充実</p> <p>【伊方】 記載充実</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

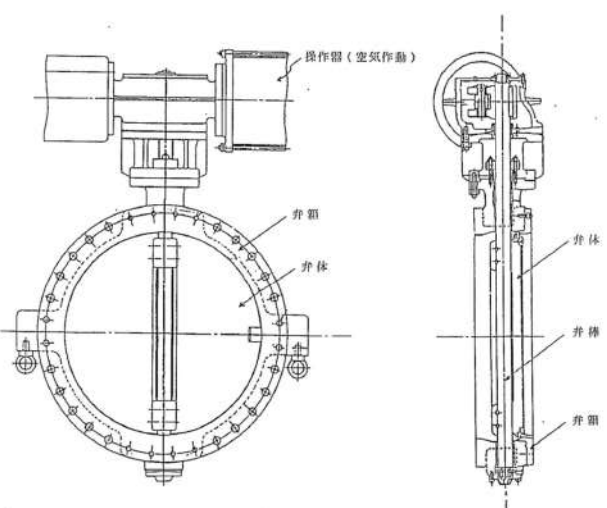
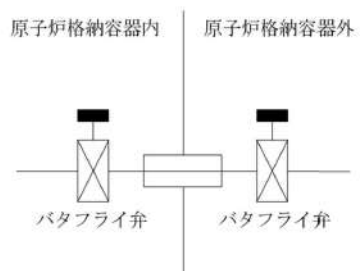
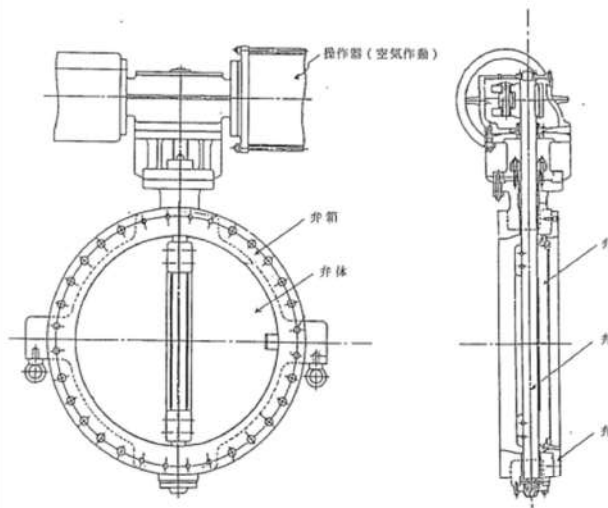
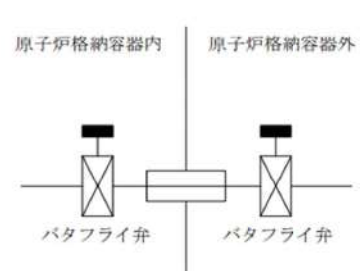
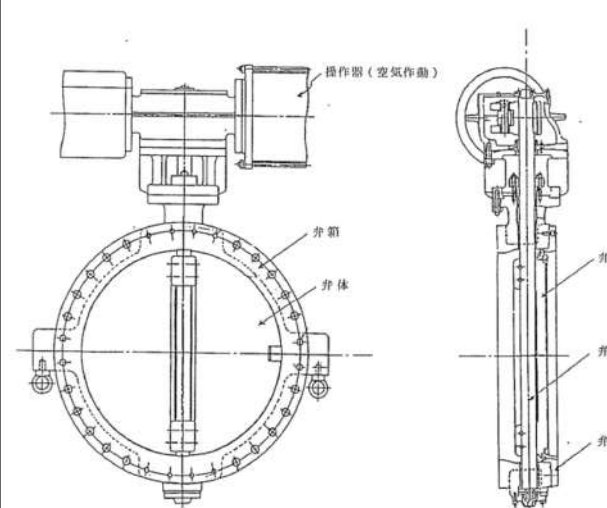
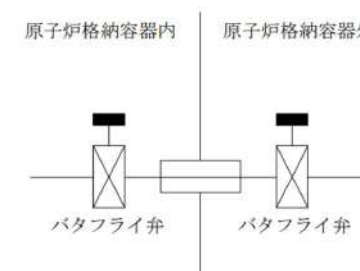
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																						
	<table border="1" data-bbox="732 159 1384 446"> <thead> <tr> <th colspan="3">諸元</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>記号</th> <th>記号説明</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\sigma_b</math></td> <td>弁体に発生する1次応力 (MPa)</td> <td>190</td> <td>弁体材料 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>弁座内半径 (mm)</td> <td><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>弁体の厚さ (mm)</td> <td><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>ポアソン比</td> <td>0.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>P (P<sub>cr</sub>)</td> <td>最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)</td> <td>0.61</td> <td>式1より算出</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="732 454 1384 502">注：設計・建設規格 解説 PVA-3100 応力分類の(3)、解説図 PVA-3100-4 に基づき、許容値を設定した。</p> <p data-bbox="732 694 1384 750">さらに、真空逃がし弁の外側には原子炉格納容器隔離弁としてパタフライ弁 (メタルシート) を設置している。</p> <p data-bbox="732 790 1384 853">以上のことから、真空逃がし弁について、200℃、2Pd の環境下で健全性を有すると考える。</p>	諸元			備考	記号	記号説明	数値	$\sigma_b$	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)	a	弁座内半径 (mm)	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span>	-	h	弁体の厚さ (mm)	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span>	-	v	ポアソン比	0.3	-	P (P <sub>cr</sub> )	最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)	0.61	式1より算出	<table border="1" data-bbox="1384 159 2038 446"> <thead> <tr> <th colspan="3">諸元</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>記号</th> <th>記号説明</th> <th>数値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\sigma_b</math></td> <td>弁体に発生する1次応力 (MPa)</td> <td>190</td> <td>弁体材料 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>弁座内半径 (mm)</td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>弁体の厚さ (mm)</td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>ポアソン比</td> <td>0.3</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>P (P<sub>cr</sub>)</td> <td>最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)</td> <td>0.61</td> <td>式1より算出</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1384 454 2038 502">注：設計・建設規格 解説 PVA-3100 応力分類の(3)、解説図 PVA-3100-4 に基づき、許容値を設定した。</p> <p data-bbox="1384 694 2038 750">さらに、真空逃がし弁の外側には原子炉格納容器隔離弁としてパタフライ弁を設置している。</p> <p data-bbox="1384 790 2038 853">以上のことから、真空逃がし弁について、200℃、2Pd の環境下で健全性を有すると考える。</p> <p data-bbox="1635 893 2038 917"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	諸元			備考	記号	記号説明	数値	$\sigma_b$	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)	a	弁座内半径 (mm)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span>	-	h	弁体の厚さ (mm)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span>	-	v	ポアソン比	0.3	-	P (P <sub>cr</sub> )	最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)	0.61	式1より算出	<p data-bbox="2038 694 2150 813">【伊方】 設備の相違 ・泊はソフトシートである。</p>
諸元			備考																																																						
記号	記号説明	数値																																																							
$\sigma_b$	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)																																																						
a	弁座内半径 (mm)	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span>	-																																																						
h	弁体の厚さ (mm)	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">          </span>	-																																																						
v	ポアソン比	0.3	-																																																						
P (P <sub>cr</sub> )	最高使用圧力 (MPa) (弁体許容圧力とする)	0.61	式1より算出																																																						
諸元			備考																																																						
記号	記号説明	数値																																																							
$\sigma_b$	弁体に発生する1次応力 (MPa)	190	弁体材料 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span> の200℃における許容引張応力 S (127MPa) の1.5倍 (注)																																																						
a	弁座内半径 (mm)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span>	-																																																						
h	弁体の厚さ (mm)	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">          </span>	-																																																						
v	ポアソン比	0.3	-																																																						
P (P <sub>cr</sub> )	最高使用圧力 (MPa) (弁体限界の圧力とする)	0.61	式1より算出																																																						



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>10.3 空調用バタフライ弁</p> <p>10.3.1 評価方針</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>第10-3図 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>第10-4図 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>13.4 空調用バタフライ弁</p> <p>13.3.1 評価方針 【試験結果を適用】</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>図13-4 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>図13-5 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>12.4 空調用バタフライ弁</p> <p>12.4.1 評価方針 【試験結果を適用】</p> <p>空調用バタフライ弁の供試体（24B）を用いて、蒸気加熱漏えい試験を実施し、高温・高圧条件下での漏えいの有無、漏えいがある場合はその漏えい量を確認する。</p>  <p>図12-4 空調用バタフライ弁構造概略図</p>  <p>図12-5 空調用バタフライ弁配置概略図</p>	<p>【大飯】 記載充実</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																	
<p>10.3.2 評価</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="159 229 651 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> <tr> <td>積算放射線量</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>10.3.3 評価結果</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能は維持され则认为。</p> <div data-bbox="342 592 725 612" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;"> <p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div>	試験条件	試験圧力		試験温度	積算放射線量	<p>13.3.2 評価結果</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="819 229 1299 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> </tr> <tr> <td>集積放射線量</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下での健全性を有する则认为。</p>	試験条件	試験圧力		試験温度	集積放射線量	<p>12.4.2 評価結果</p> <p>試験条件及び試験結果を以下に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1458 229 1966 325"> <tr> <td rowspan="3">試験条件</td> <td>試験圧力</td> <td>1.12MPa</td> </tr> <tr> <td>試験温度</td> <td>300℃</td> </tr> <tr> <td>照射量</td> <td>2.2MGy</td> </tr> </table> <p>上記のとおり蒸気加熱漏えい試験を実施した結果、高温・高圧条件下においてシール健全性に問題のないこと（漏えい無し）を確認した。</p> <p>以上のことから、空調用パタフライ弁について、200℃、2Pdの環境下で放射性物質の閉じ込め機能は維持され则认为。</p>	試験条件	試験圧力	1.12MPa	試験温度	300℃	照射量	2.2MGy	<p>【伊方】                  記載表現の相違                  ・大飯実績を反映した。</p>
試験条件		試験圧力																		
		試験温度																		
	積算放射線量																			
試験条件	試験圧力																			
	試験温度																			
	集積放射線量																			
試験条件	試験圧力	1.12MPa																		
	試験温度	300℃																		
	照射量	2.2MGy																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>比較のため抜粋 女川2号炉</p> <p>8. 原子炉格納容器隔離弁 別紙8-1 <span style="background-color: yellow;">別紙8-1</span></p> <p style="text-align: center;"><span style="background-color: yellow;">原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フロー</span></p> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを第8-1-1図に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第8-1-1図 原子炉格納容器隔離弁の評価対象抽出フロー</p> </div>	<p style="text-align: center;"><span style="background-color: yellow;">原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フロー</span></p> <p>原子炉格納容器隔離弁の評価対象の抽出フローを図添付12-1-1に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">図添付12-1-1 原子炉格納容器隔離弁の評価対象抽出フロー</p> </div>	<p><span style="background-color: yellow;">添付12-1-1</span> <span style="background-color: yellow;">【大飯、伊方】記載内容・BWRの審査実績を反映した。</span></p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p>	<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 評価温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 評価温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p>	<p>補足1 原子炉格納容器貫通部リスト</p> <p>補足2 各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>補足3 原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>補足4 フランジ部の永久変形について</p> <p>補足5 ドライウェル主フランジ等の開口量評価の妥当性について</p> <p>補足6 経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>補足7 改良 EPDM 製シール材の試験について</p> <p>補足8 200℃、2Pd の適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>補足9 フランジ開口に対するシール材の復元特性について</p> <p>補足10 実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>補足11 改良 EPDM 製ガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>補足12 原子炉格納容器の耐震性について</p> <p>補足13 重大事故等時のサブプレッションチェンバにおける水力学的動荷重の影響について</p>	<p>参考資料</p> <p>1. 原子炉格納容器 限界温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>2. 原子炉格納容器 限界温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>3. 有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>4. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p> <p>5. 原子炉格納容器貫通部リスト</p> <p>6. 各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>7. 原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>8. フランジ部の永久変形について</p> <p>9. 機器搬入口の開口量評価の妥当性について</p> <p>10. 経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>11. 200℃、2Pd の適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>12. 実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>13. シリコンゴムガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>14. 原子炉格納容器の耐震性について</p>	<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・改良EPDM製シール材を採用していない。</li> </ul> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジ面間の開口量が増えた場合、シール材の開口量の変化に追従することで漏えいを防ぐ。シール材の復元特性は、実機を模擬したフランジ間可変試験にて、漏えいが発生しないと確認した開口量（シール材が開口量の変化に追従できている状態）より確認している。（比較表 p11, 42/141）</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該設備なし。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		<p>補足14 原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>補足15 移動式炉心内計装系爆発弁の構造について</p> <p>補足16 配管貫通部の代表性について</p> <p>補足17 2倍勾配法について</p> <p>補足18 黒鉛製シール材について</p> <p>補足19 原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>補足20 移動式炉心内計装系電磁弁への改良シール部材の適用について</p> <p>補足21 化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>補足22 原子炉格納容器の評価温度・圧力負荷後の耐震性について</p> <p>補足23 原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>補足24 実機における逃がし安全弁搬出入口のシール部の漏えい評価について</p> <p>補足25 原子炉格納容器バウンダリにおけるシール材の変更について</p> <p>補足26 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p>	<p>15. 原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>16. 黒鉛製シール材について</p> <p>17. 原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>18. 化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>19. 原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>20. 原子炉格納容器バウンダリにおけるシール材の変更について</p> <p>21. 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p>	<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該設備なし</li> </ul> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・添付4「貫通配管の評価部位の代表性について」にて、支持構造物配置影響等、同様の内容を記載している。</li> </ul> <p>評価方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉格納容器本体の有限要素解析では、2倍勾配法を適用していない。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該設備なし</li> </ul> <p>記載箇所の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・参考資料2「原子炉格納容器限界温度・圧力負荷後の耐震性」にて、同様の内容を記載している。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該設備なし</li> </ul>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 <b>評価</b>温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器<b>評価</b>温度・圧力（200℃、2Pd）時の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の<b>評価</b>温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>○原子炉格納容器本体については、<b>内圧に抵抗するためのテンダンの緊張力について、保全計画にもとづき、計画的に緊張力確認検査等を実施し、設計上テンダんに期待される機能の維持を確認していることから、有意な劣化はないと考えられる。また、コンクリート部の中性化等による鉄筋の腐食防止、及びライナ部の腐食防止のため、塗装で保護している。</b></p> <p>なお、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>○原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、原子炉格納容器内に設置されているため、配管外面に大気中の塩化物が付着する可能性は小さいと考える。原子炉格納容器内へ外気が直接流入する可能性のある厚等の付近に設置されている配管について、塩分付着量測定を実施し、海塩粒子の付着が懸念される箇所には、塗装、防水措置（保温）を施し、応力腐食割れに対して問題のないことを確認している。</li> </ul> <p>また、定期的を目視により塗装及び防水措置（保温）の健全性確認を実施していることから、有意な劣化はないと考えられる。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 <b>評価</b>温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器<b>評価</b>温度・圧力（200℃、2Pd）の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の<b>評価</b>温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>原子炉格納容器本体については、鋼板表面に防食塗装を施すとともに、保全計画に基づく外観点検において表面の腐食、塗膜等の異常があれば、適切な肉厚管理のもと、補修塗装を実施している。また、保全計画に基づき、計画的に肉厚測定を実施していることから、これまでに有意な劣化は認められていない。</p> <p>また、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象及び確認結果は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、社内規則に基づき計画的な塩化物付着量測定を実施し、基準を満足しない場合は、純水拭きを実施することにより、塩化物付着量を応力腐食割れ発生のしきい値未満に管理していることから、これまでに有意な劣化は認められていない。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">参考資料-1</p> <p>原子炉格納容器 <b>限界</b>温度・圧力に対する経年劣化の影響</p> <p>原子炉格納容器<b>限界</b>温度・圧力（200℃、2Pd）時の評価対象部位における放射性物質の閉じ込め機能の健全性が、経年劣化により低下していないことを確認し、今回の<b>限界</b>温度・圧力に関する評価結果に影響しないことを確認する。なお、考慮する経年劣化事象については、先行プラントにおける高経年化技術評価書を参考に検討する。</p> <p>原子炉格納容器本体については、鋼板表面に防食塗装を施すとともに、保全計画に基づく外観点検において表面の腐食、塗膜等の異常があれば、適切な肉厚管理のもと、補修塗装を実施することとしている。また、保全計画に基づき必要に応じて肉厚測定を実施しており、これまでに有意な劣化は認められていない。</p> <p>また、原子炉格納容器本体に対して、日本電気協会電気技術規程「原子炉格納容器の漏えい率試験規程（JEAC4203）」（以下「JEAC4203」という。）に基づく、全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>原子炉格納容器本体以外の評価部位について、先行プラント評価結果に基づき考慮する経年劣化事象は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ステンレス鋼配管について外面の応力腐食割れが考えられるが、塩分付着量測定を実施し、海塩粒子の付着が懸念される箇所には、塗装、防水措置（保温）を施し、応力腐食割れに対して問題のないことを確認している。</li> </ul> <p>また、定期的を目視により塗装及び防錆措置（保温）の健全性確認を実施していることから、有意な劣化はないと考えられる。</p>	<p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p> <p>・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p> <p>【大飯】 設備の相違</p> <p>・泊の原子炉格納容器本体は、鋼板からなる構造であり、保守管理方法が異なる。</p> <p>【伊方】 運用の相違</p> <p>・泊では、外観点検により塗膜の健全性を確認し、鋼板腐食は生じないことを担保している点で同等である。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画にもとづく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部（モジュラー型）についてはエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認した。（添付1）</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画にもとづき定期的に取り替を実施している。</p> <p>・なお、各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに放射性物質の閉じ込め機能の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の評価温度・圧力への影響は無いと考える。</p>	<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画に基づく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部については、先行プラントと型式が異なりエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認している。（添付1）</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画に基づき定期的に取り替を実施していることから、経年劣化事象はない。</p> <p>・各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに原子炉格納容器の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の評価温度・圧力への影響はないと考える。</p>	<p>・原子炉格納容器隔離弁については、保全計画に基づく、計画的な分解点検、目視・表面検査を実施しており、これまでに弁の健全性に異常は認められていない。</p> <p>・電線貫通部（モジュラー型）についてはエポキシ樹脂及びOリングでバウンダリを維持する構造であり、経年劣化事象としてエポキシ樹脂及びOリングの劣化が考えられる。これらの部位の経年劣化については、長期健全性試験により、健全性を確認した（添付1）。</p> <p>・機器搬入口等に使用しているガスケット等については、保全計画に基づき定期的に取り替を実施している。</p> <p>・なお、各部に対して、JEAC4203に基づく局部漏えい率検査（2回/3定検）及び全体漏えい率検査（1回/3定検）を実施し、これまでに放射性物質の閉じ込め機能の健全性に異常は認められていない。</p> <p>以上のことから、経年劣化による原子炉格納容器の限界温度・圧力への影響は無いと考える。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【大飯、伊方】 記載表現の相違 ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																														
添付1	添付1	添付1																																																																																																																															
電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価	電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価	電線貫通部（エポキシ樹脂及びOリング）の経年劣化に対する長期健全性評価																																																																																																																															
<p>1. 概要</p> <p>大飯発電所3、4号炉に設置のモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を行う。</p> <p>2. 試験条件</p> <p>2.1 評価項目</p> <p>エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。</p> <p>2.2 熱劣化期間算出</p> <p>エポキシ樹脂及びOリングの加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{273+T_{exam}} - \frac{1}{273+T_{real}}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> 日で設定する。</p> <p>表1 各パラメータ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T<sub>real</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T<sub>exam</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T<sub>acc</sub></td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p> <p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T <sub>real</sub>	°C			試験温度	T <sub>exam</sub>	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days			<p>1. 概要</p> <p>伊方3号炉に設置されているモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を実施する。</p> <p>2. 試験条件</p> <p>2.1 評価項目</p> <p>エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。</p> <p>2.2 熱劣化期間算出</p> <p>エポキシ樹脂の加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{273+T_{exam}} - \frac{1}{273+T_{real}}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> 日で設定する。</p> <p>表1 各パラメータ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T<sub>real</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T<sub>exam</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T<sub>acc</sub></td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※：メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T <sub>real</sub>	°C			試験温度	T <sub>exam</sub>	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days			<p>1. 概要</p> <p>泊発電所3号炉に設置のモジュール型電線貫通部の長期健全性試験を実施しており、この結果に基づき長期間の経年劣化を考慮した健全性評価を行う。</p> <p>2. 試験条件</p> <p>2.1 評価項目</p> <p>エポキシ樹脂及びOリングは有機物であり、熱及び放射線により経年劣化が進行するため、経年劣化に対する評価が必要である。</p> <p>2.2 熱劣化期間算出</p> <p>エポキシ樹脂及びOリングの加速熱劣化試験を実施するため、以下のアレニウスの式を用いることで、加速熱劣化の条件を設定する。</p> $\text{加速倍率算出 } a = \exp\left[\frac{-E}{R}\left(\frac{1}{273+T_{exam}} - \frac{1}{273+T_{real}}\right)\right]$ $\text{熱劣化期間 } T_{acc} = \frac{Z \times 365}{a}$ <p>加速熱劣化の条件はエポキシ樹脂とOリングを包絡した <input type="text"/> °C-<input type="text"/> 日で設定する。</p> <p>表1 各パラメータ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">記号</th> <th rowspan="2">単位</th> <th colspan="2">数値</th> </tr> <tr> <th>エポキシ樹脂</th> <th>Oリング</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>加速倍率</td><td>a</td><td>倍</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>気体定数</td><td>R</td><td>kcal/mol・K</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>実機温度</td><td>T<sub>real</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>試験温度</td><td>T<sub>exam</sub></td><td>°C</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>部材の活性化エネルギー*</td><td>E</td><td>kcal/mol</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>評価年数</td><td>Z</td><td>years</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>熱劣化期間</td><td>T<sub>acc</sub></td><td>Days</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※メーカ値であり、複数の試験温度で部材の機能が維持される期間をプロットし、直線の傾きから活性化エネルギーを算出</p> <p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	項目	記号	単位	数値		エポキシ樹脂	Oリング	加速倍率	a	倍			気体定数	R	kcal/mol・K			実機温度	T <sub>real</sub>	°C			試験温度	T <sub>exam</sub>	°C			部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol			評価年数	Z	years			熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days			<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p> <p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>
項目				記号	単位	数値																																																																																																																											
	エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																															
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T <sub>real</sub>	°C																																																																																																																															
試験温度	T <sub>exam</sub>	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days																																																																																																																															
項目	記号	単位	数値																																																																																																																														
			エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																													
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T <sub>real</sub>	°C																																																																																																																															
試験温度	T <sub>exam</sub>	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days																																																																																																																															
項目	記号	単位	数値																																																																																																																														
			エポキシ樹脂	Oリング																																																																																																																													
加速倍率	a	倍																																																																																																																															
気体定数	R	kcal/mol・K																																																																																																																															
実機温度	T <sub>real</sub>	°C																																																																																																																															
試験温度	T <sub>exam</sub>	°C																																																																																																																															
部材の活性化エネルギー*	E	kcal/mol																																																																																																																															
評価年数	Z	years																																																																																																																															
熱劣化期間	T <sub>acc</sub>	Days																																																																																																																															



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="73 239 732 614"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熟劣化 <math>\square</math>℃ × <math>\square</math>日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約 <math>\square</math>℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日、Oリング：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 <math>\square</math>Gy(平常時) <math>\square</math>Gy(事故時)</td> <td>大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max <math>\square</math>℃ 圧力 Max <math>\square</math>MPa 時間 <math>\square</math>日間</td> <td>大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：電力共同委託「モジュラ型電気ベネトレーションの長期健全性評価（H21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約 $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。	放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。	<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="732 239 1386 614"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熟劣化 <math>\square</math>℃ × <math>\square</math>日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（<math>\square</math>℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日、Oリング：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 <math>\square</math>Gy(平常時) <math>\square</math>Gy(事故時)</td> <td>伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max <math>\square</math>℃ 圧力 Max <math>\square</math>MPa 時間 <math>\square</math>日間</td> <td>伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：電力共同委託「モジュラ型電気ベネトレーションの長期健全性評価（平成21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。	放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。	<p>2.3 長期健全性評価</p> <p>長期健全性試験条件を表2に示す。</p> <p>表2 試験条件</p> <table border="1" data-bbox="1386 239 2040 614"> <thead> <tr> <th>試験条件*</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加速熟劣化 <math>\square</math>℃ × <math>\square</math>日間</td> <td>試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（<math>\square</math>℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日、Oリング：<math>\square</math>℃-<math>\square</math>日）を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>放射線照射 <math>\square</math>Gy(平常時) <math>\square</math>Gy(事故時)</td> <td>泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。</td> </tr> <tr> <td>事故時 雰囲気暴露 温度 Max <math>\square</math>℃ 圧力 Max <math>\square</math>MPa 時間 <math>\square</math>日間</td> <td>泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 出典：電力共同委託「モジュラ型電気ベネトレーションの長期健全性評価（H21年2月）」</p>	試験条件*	説明	加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。	放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。	事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。	
試験条件*	説明																										
加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（約 $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。																										
放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	大飯発電所3、4号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	大飯発電所3、4号炉の設計想定事故時の最高温度（約144℃）、最高圧力（約0.39MPa）を包絡している。																										
試験条件*	説明																										
加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。																										
放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	伊方3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	伊方3号炉の設計想定事故時の最高温度（約120℃）、最高圧力（約0.214MPa）を包絡している。																										
試験条件*	説明																										
加速熟劣化 $\square$ ℃ × $\square$ 日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（ $\square$ ℃）で60年間の運転に相当する条件（ポッティング材： $\square$ ℃- $\square$ 日、Oリング： $\square$ ℃- $\square$ 日）を包絡している。																										
放射線照射 $\square$ Gy(平常時) $\square$ Gy(事故時)	泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。																										
事故時 雰囲気暴露 温度 Max $\square$ ℃ 圧力 Max $\square$ MPa 時間 $\square$ 日間	泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124℃）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。																										
<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を负荷した後の漏えい試験では、漏えい量は <math>\square</math> cm<sup>3</sup>/secであった。一方、大飯発電所3、4号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は <math>\square</math> cm<sup>3</sup>/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、モジュラー型電線貫通部は60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">本資料のうち、特記の内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を负荷した後の漏えい試験では、漏えい量は <math>\square</math> cc/secであった。一方、伊方3号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は <math>\square</math> cc/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、電線貫通部は、60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p>	<p>3. 試験結果</p> <p>表2の試験条件を负荷した後の漏えい試験では、漏えい量は <math>\square</math> cc/secであった。一方、泊発電所3号炉の原子炉格納容器局部漏えい率検査（B種試験）における電線貫通部のモジュール1台あたりの許容漏えい量は <math>\square</math> cc/secであり、漏えい量は十分小さい値となっている。</p> <p>このことから、モジュラー型電線貫通部は、60年間の運転を想定しても、放射性物質の閉じ込め機能を維持できると判断する。</p> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;"><math>\square</math> 特記の内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。</p>																								



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉 参考資料-2	伊方発電所3号炉 参考資料-2	泊発電所3号炉 参考資料-2	相違理由
<p>原子炉格納容器 <b>評価</b>温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針                      評価対象の各部位に対し、評価温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域<b>または</b>塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果                      残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次+二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。  <b>評価</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が <math>S_y</math> を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が <math>S_y</math> 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（第1図、<math>0 \rightarrow a \rightarrow 0</math>）。<math>S_y</math> を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（第1図、<math>0 \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c</math>）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（第1図、<math>c \rightarrow b</math>）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（第2図）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。                      なお、材料に<b>予め</b>ひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見<sup>[1]</sup>が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV<sub>S</sub>）の一次応力の許容応力は、運転状態Dの許容応力の制限内で同等であり、さらに<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、(1997)</p>	<p>原子炉格納容器 <b>評価</b>温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針                      評価対象の各部位に対し、評価温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域<b>または</b>塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果                      残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次+二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。  <b>評価</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が <math>S_y</math> を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が <math>S_y</math> 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（図1、<math>0 \rightarrow a \rightarrow 0</math>）。<math>S_y</math> を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（図1、<math>0 \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c</math>）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（図1、<math>c \rightarrow b</math>）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（図2）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。                      なお、材料に<b>予め</b>ひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見<sup>[1]</sup>が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV<sub>S</sub>）の一次応力の許容応力は、<b>供用</b>状態Dの許容応力の制限内で同等であり、さらに<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、(1997)</p>	<p>原子炉格納容器 <b>限界</b>温度・圧力負荷後の耐震性</p> <p>1. 検討方針                      評価対象の各部位に対し、<b>限界</b>温度・圧力（200℃、2Pd）負荷時に部材が弾性域<b>又は</b>塑性域のいずれにあるか、また、除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価する。</p> <p>2. 検討結果                      残留ひずみの有無及び耐震性への影響有無については、一次応力のみ考慮する部位と一次+二次応力を考慮する部位に分けて次のとおり判断する。  <b>限界</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けず二次応力を考慮する必要がない場合は、一次応力が <math>S_y</math> を超えるか否かで残留ひずみの有無を確認する。この場合、一次応力が <math>S_y</math> 以下の場合は、除荷後に残留ひずみは生じない（図1、<math>0 \rightarrow a \rightarrow 0</math>）。<math>S_y</math> を超える場合は、除荷後に残留ひずみが生じる（図1、<math>0 \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow c</math>）。一次応力は与えられた荷重に対して決定する応力であるため、同じ荷重が作用した場合の発生応力は除荷後も同等であり、<b>限界</b>温度・圧力負荷前と同じ弾性的挙動を示す（図1、<math>c \rightarrow b</math>）。また、設計・建設規格の許容値は荷重を変形前の断面積で割った公称応力を基に設定されているため（図2）、設計・建設規格の許容値内であれば発生応力を算出する際に変形前の断面積を用いることに問題ない。                      なお、材料に<b>あらかじめ</b>ひずみが作用した場合について、作用した予ひずみ（～約19%）だけ応力-ひずみ曲線をシフトしたものと、予ひずみが作用しない材料の応力-ひずみ曲線がほぼ一致するという知見<sup>[1]</sup>が得られており、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震（許容応力状態 IV<sub>S</sub>）の一次応力の許容応力は、運転状態Dの許容応力の制限内で同等であり、さらに<b>限界</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>[1] 日本溶接協会「建築鉄骨の地震被害と鋼材セミナー（第12回溶接構造用鋼材に関する研究成果発表会）」 JWES-IS-9701、(1997)</p>	<p>【大飯、伊方】                      記載表現の相違                      ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p> <p>【大飯、伊方】                      記載表現の相違</p> <p>【大飯、伊方】                      記載表現の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

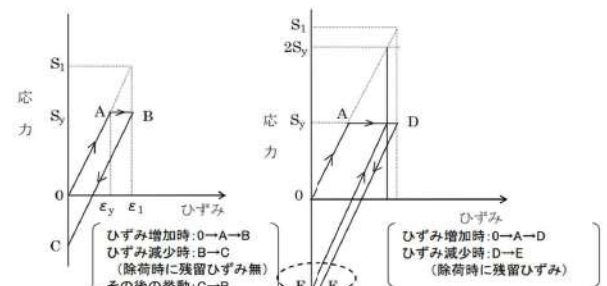
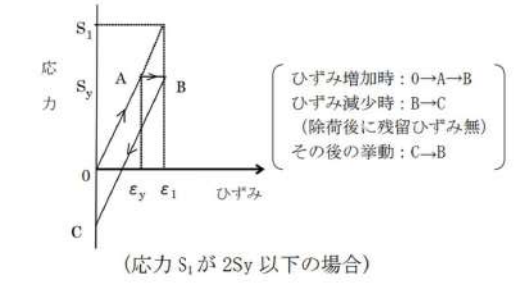
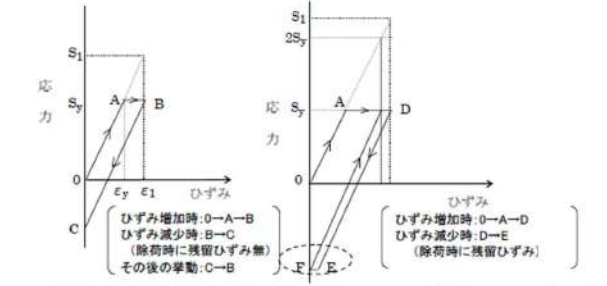
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第1図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	<p>図1 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	<p>図1 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次応力)</p>	
<p>第2図 公称応力と真応力について</p>	<p>図2 公称応力と真応力について</p>	<p>図2 公称応力と真応力について</p>	
<p>次に、<b>評価</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えると塑性域に入るが(第3図(解説 PVB-3112)、<math>0 \rightarrow A \rightarrow B</math>)、<math>2S_y</math> 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない(第3図(解説 PVB-3112)、<math>B \rightarrow C</math>)。また、その後の挙動は第3図のB-C上の弾性的挙動を示し、これは<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>一次+二次応力が <math>2S_y</math> を超える場合は、残留ひずみ有と判断する(第3図(応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 超の場合))。しかし、十分小さな残留ひずみであれば、上述の通り、発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震(許容応力状態 IV<sub>S</sub>)の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が <math>S_y</math> を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p>	<p>次に、<b>評価</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えると塑性域に入るが(図3(解説 PVB-3112)、<math>0 \rightarrow A \rightarrow B</math>)、<math>2S_y</math> 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない(図3(解説 PVB-3112)、<math>B \rightarrow C</math>)。また、その後の挙動は図3のB-C上の弾性的挙動を示し、これは<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>地震(許容応力状態 IV<sub>S</sub>)の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに<b>評価</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が <math>S_y</math> を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p>	<p>次に、<b>限界</b>温度・圧力負荷時に周囲の部材の変形の影響を受けるため、局部的に発生する二次応力を考慮する必要がある場合は、構造不連続部に発生する二次応力も考慮して、一次+二次応力で残留ひずみの有無を確認する。一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えると塑性域に入るが(図3(解説 PVB-3112)、<math>0 \rightarrow A \rightarrow B</math>)、<math>2S_y</math> 以下の場合は除荷時にひずみが減少し、除荷後に残留ひずみは生じない(図3(解説 PVB-3112)、<math>B \rightarrow C</math>)。また、その後の挙動は図3のB-C上の弾性的挙動を示し、これは<b>限界</b>温度・圧力負荷前と同じである。</p> <p>一次+二次応力が <math>2S_y</math> を超える場合は、残留ひずみ有と判断する(図3【伊方】(応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 超の場合))。しかし、十分小さな残留ひずみであれば、上述の通り、発生応力に与える影響はないと言える。</p> <p>地震(許容応力状態 IV<sub>S</sub>)の一次+二次応力の許容応力は、今回の一次+二次応力の許容応力と同等であることから、地震による外力が加わったとしても一次+二次応力の許容応力の制限内であり、さらに<b>限界</b>温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性に影響はないと判断できる。</p> <p>なお、一次応力が <math>S_y</math> を超える部位については、残留ひずみ有と判断する。このとき、上述のとおり、十分小さな残留ひずみであれば発生応力に与える影響はないと言える。</p>	<p>・大飯実績を反映した。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>(応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 以下の場合) (応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 超の場合)</p> <p>第3図 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次+二次応力)</p>	 <p>(応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 以下の場合)</p> <p>図3 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次+二次応力)</p>	 <p>(応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 以下の場合) (応力 <math>S_1</math> が <math>2S_y</math> 超の場合)</p> <p>図3 降伏点を越える場合のひずみ履歴イメージ(一次+二次応力)</p>	<p>相違理由</p>
<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2~10章における評価手法を基に、一次応力が供用状態Dの制限内かまたは一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下かを確認した。原子炉格納容器本体についてはひずみによる評価を行っているため、ひずみによる判断を行う。</p> <p>原子炉格納容器本体については、ひずみ評価によりテンドン及び鉄筋は弾性域にある。また内圧によりテンドン等が若干伸張することにより、コンクリート躯体にひび割れは生じるが、コンクリートに引張によるひび割れが生じていても、耐力低下がない[2]ことから、耐震性への影響はない。</p> <p>スリーブは、評価温度・圧力負荷時の一次応力が <math>S_y</math> 以下であることを確認した。ただし、高温時の構造健全性を確認するために実施した一次+二次応力が <math>2S_y</math> (452MPa) を超えると評価されるため除荷後に残留ひずみが生じるが、その残留ひずみは小さく3%程度である。</p> <p>閉止フランジ、閉止版、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が <math>S_y</math> を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。</p> <p>エアロック(隔壁部)については、一次応力が <math>S_y</math> を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口(胴取付部)及びエアロック(胴取付部)については、一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下であり、残留ひずみは生じない。端版及び貫通配管については、一次+二次応力が <math>S_y</math> 以下であり、残留ひずみは生じない。</p> <p>以上より、評価温度・圧力負荷後は、負荷前と同様の挙動を示すことを確認した。</p>	<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2~13章における評価手法を基に、一次応力が供用状態Dの制限内かまたは一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下かを確認した。</p> <p>原子炉格納容器本体(半球部)、エアロック(隔壁部)及びスリーブ(スリーブ取付部)については、一次応力が <math>S_y</math> を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>なお、スリーブ取付部は、評価温度・圧力負荷時の一次+二次応力は <math>2S_y</math> 以下であり、上述の一次応力による残留ひずみのみが生じるが、供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>閉止板、閉止フランジ、短管、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が <math>S_y</math> を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。伸縮継手については疲労係数が微小であることから耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口(フランジ部)、貫通配管及び端版については、一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下であり、残留ひずみは生じない。</p> <p>以上より、一次応力は供用状態Dの制限内であり、一次+二次応力は <math>2S_y</math> 以下であることを確認した。</p>	<p>除荷後に残留ひずみが生じるかを確認するとともに、除荷後の挙動により、耐震性への影響を評価するため、2~12章における評価手法を基に、一次応力が <math>S_y</math> 以下か又は一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下かを確認した。</p> <p>原子炉格納容器本体(半球部)、エアロック(隔壁部)及びスリーブ(スリーブ取付部)については、一次応力が <math>S_y</math> を超えるため除荷後に残留ひずみが生じるが供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>なお、スリーブ取付部は、限界温度・圧力負荷時の一次+二次応力は <math>2S_y</math> (452MPa) 以下であり、上述の一次応力による残留ひずみのみが生じるが、供用状態Dの制限内であり、除荷後は弾性的挙動を示すため、耐震性への影響はない。</p> <p>閉止板、閉止フランジ、短管、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁については、一次応力が <math>S_y</math> を超えないと考えられ、残留ひずみは生じない。伸縮継手については疲労係数が微小であることから耐震性への影響はない。</p> <p>機器搬入口(フランジ部)、端版については、一次+二次応力が <math>S_y</math> を超えて塑性域に入るが、一次+二次応力が <math>2S_y</math> 以下であり、残留ひずみは生じない。貫通配管については、一次+二次応力が <math>2S_y</math> を超えるため残留ひずみが生じると判断されるが、十分小さな残留ひずみであり、耐震性への影響はない。</p> <p>以上より、限界温度・圧力負荷後は、負荷前と同様の挙動を示すことを確認した。</p>	<p>【大飯、女川】              設備の相違              ・耐震性への影響はないことを確認している点で同等である。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>したがって、耐震評価にて考慮する許容応力に対応する地震が生じた場合、地震による外力が加わったとしても今回の評価で考慮した許容応力の制限内であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性への影響はないと考える。</p> <p>[2]梅木他、ひびわれを有するRC平板の軸力・せん断力組合せ応力下のせん断挙動（その1～その3）、日本建築学会大会学術講演梗概集、1999年9月</p>	<p>したがって、耐震評価にて考慮する許容応力に対応する地震が生じた場合、地震による外力が加わったとしても今回の評価で考慮した許容応力の制限内であり、さらに評価温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性への影響はないと考える。</p>	<p>したがって、耐震評価にて考慮する許容応力に対応する地震が生じた場合、地震による外力が加わったとしても今回の評価で考慮した許容応力の制限内であり、さらに限界温度・圧力負荷前と同様の挙動を示すことから、耐震性への影響はないと考える。</p>	<p>【大飯】 資料名の相違 ・当該文献の参照なし。</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>第1表 各部位の評価温度・圧力負荷時の状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>評価点</th> <th>応力分類</th> <th>評価値<sup>※1</sup></th> <th>判定値</th> <th>残留ひずみ有無</th> <th>備考(関連頁)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器本体<sup>※2</sup></td> <td>胴部(テンドン)</td> <td>一次</td> <td>6.0×10<sup>3</sup>(α)</td> <td>7.8×10<sup>3</sup>(α)</td> <td></td> <td>2-6</td> </tr> <tr> <td>機器搬入口</td> <td>取付部</td> <td>一次+二次</td> <td>232 MPa(発生応力)</td> <td>452 MPa(2Sy)</td> <td></td> <td>3-7</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">エアロック</td> <td>取付部</td> <td>一次+二次</td> <td>222 MPa(発生応力)</td> <td>452 MPa(2Sy)</td> <td></td> <td rowspan="2">4-4</td> </tr> <tr> <td>隔壁部</td> <td>一次</td> <td>0.78 MPa(2Pd)</td> <td>0.63 MPa(Syでの許容圧力)</td> <td>有(1%未満)</td> </tr> <tr> <td>貫通配管</td> <td>同左(貫通部付近)</td> <td>一次+二次</td> <td>137 MPa<sup>※3</sup>(発生応力)</td> <td>257 MPa<sup>※3</sup>(Sa<sup>※4</sup>)</td> <td></td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スリーブ</td> <td>アンカガゼット</td> <td>一次</td> <td>129 MPa<sup>※3</sup>(発生応力)</td> <td>226 MPa<sup>※3</sup>(Sy)</td> <td></td> <td rowspan="2">6-23</td> </tr> <tr> <td>ノズルスリーブ</td> <td>一次+二次</td> <td>1010 MPa<sup>※3</sup>(発生応力)</td> <td>452 MPa<sup>※3</sup>(2Sy)</td> <td>有(3%程度)</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>配管取付部</td> <td>一次+二次</td> <td>72 MPa<sup>※3</sup>(発生応力)</td> <td>396 MPa<sup>※3</sup>(3S)</td> <td></td> <td>7-7</td> </tr> <tr> <td>閉止フランジ</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>0.78 MPa[gage](2Pd)</td> <td>1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>8-1</td> </tr> <tr> <td>閉止板</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>17.0 mm(計算上必要な厚さ)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>9-2</td> </tr> <tr> <td>電線貫通部</td> <td>端板</td> <td>一次</td> <td>19mm(計算上必要な厚さ)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>10-6</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器隔離弁</td> <td>弁箱</td> <td>一次</td> <td>0.78 MPa[gage](2Pd)</td> <td>1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>11-3</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)	原子炉格納容器本体 <sup>※2</sup>	胴部(テンドン)	一次	6.0×10 <sup>3</sup> (α)	7.8×10 <sup>3</sup> (α)		2-6	機器搬入口	取付部	一次+二次	232 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)		3-7	エアロック	取付部	一次+二次	222 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)		4-4	隔壁部	一次	0.78 MPa(2Pd)	0.63 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	137 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	257 MPa <sup>※3</sup> (Sa <sup>※4</sup> )		5-6	スリーブ	アンカガゼット	一次	129 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	226 MPa <sup>※3</sup> (Sy)		6-23	ノズルスリーブ	一次+二次	1010 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	452 MPa <sup>※3</sup> (2Sy)	有(3%程度)	端板	配管取付部	一次+二次	72 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	396 MPa <sup>※3</sup> (3S)		7-7	閉止フランジ	同左	一次	0.78 MPa[gage](2Pd)	1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)		8-1	閉止板	同左	一次	17.0 mm(計算上必要な厚さ)	mm(実物厚さ)		9-2	電線貫通部	端板	一次	19mm(計算上必要な厚さ)	mm(実物厚さ)		10-6	原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.78 MPa[gage](2Pd)	1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)		11-3	<p>表1 各部位の評価温度・圧力負荷時の状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>評価点</th> <th>応力分類</th> <th>評価値<sup>※1</sup></th> <th>判定値</th> <th>残留ひずみ有無</th> <th>備考(関連頁)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器本体</td> <td>半球部</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>0.50 MPa(Syでの許容圧力)</td> <td>有(1%未満)</td> <td>2-6</td> </tr> <tr> <td>機器搬入口</td> <td>フランジ部</td> <td>一次+二次</td> <td>211 MPa(発生応力)</td> <td>398 MPa(2Sy)</td> <td></td> <td>3-7</td> </tr> <tr> <td>エアロック</td> <td>隔壁部</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>0.44 MPa(Syでの許容圧力)</td> <td>有(1%未満)</td> <td>4-4</td> </tr> <tr> <td>貫通配管</td> <td>同左(貫通部付近)</td> <td>一次+二次</td> <td>302 MPa(発生応力)</td> <td>375 MPa(3Sa<sup>※2</sup>)</td> <td></td> <td>5-6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スリーブ</td> <td rowspan="2">スリーブ取付部</td> <td>一次</td> <td>256 MPa(発生応力)</td> <td>226 MPa(Sy)</td> <td rowspan="2">有(1%未満)</td> <td rowspan="2">6-23</td> </tr> <tr> <td>一次+二次</td> <td>310 MPa(発生応力)</td> <td>452 MPa(2Sy)</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>配管取付部</td> <td>一次+二次</td> <td>226 MPa(発生応力)</td> <td>393 MPa(3S<sup>※2</sup>)</td> <td></td> <td>7-7</td> </tr> <tr> <td>閉止フランジ</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>1.03 MPa(レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>8-1</td> </tr> <tr> <td>閉止板</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>19.3 mm(S<sup>※3</sup>での必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>9-2</td> </tr> <tr> <td>伸縮継手</td> <td>同左</td> <td colspan="3">疲労係数は微小(0.01未満)</td> <td></td> <td>10-6</td> </tr> <tr> <td>短管</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>6.4 mm(Syに基づく必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>11-3</td> </tr> <tr> <td>電線貫通部</td> <td>端板</td> <td>一次</td> <td>15.6 mm(S<sup>※3</sup>での必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>12-7</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器隔離弁</td> <td>弁箱</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>1.03 MPa(レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>13-3, 5</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)	原子炉格納容器本体	半球部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.50 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	2-6	機器搬入口	フランジ部	一次+二次	211 MPa(発生応力)	398 MPa(2Sy)		3-7	エアロック	隔壁部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.44 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	4-4	貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	302 MPa(発生応力)	375 MPa(3Sa <sup>※2</sup> )		5-6	スリーブ	スリーブ取付部	一次	256 MPa(発生応力)	226 MPa(Sy)	有(1%未満)	6-23	一次+二次	310 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)	端板	配管取付部	一次+二次	226 MPa(発生応力)	393 MPa(3S <sup>※2</sup> )		7-7	閉止フランジ	同左	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		8-1	閉止板	同左	一次	19.3 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		9-2	伸縮継手	同左	疲労係数は微小(0.01未満)				10-6	短管	同左	一次	6.4 mm(Syに基づく必要板厚)	mm(実物厚さ)		11-3	電線貫通部	端板	一次	15.6 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		12-7	原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		13-3, 5	<p>表1 各部位の限界温度・圧力負荷時の状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>評価点</th> <th>応力分類</th> <th>評価値<sup>※1</sup></th> <th>判定値</th> <th>残留ひずみ有無</th> <th>備考(関連頁)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器本体</td> <td>半球部</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>0.50 MPa(Syでの許容圧力)</td> <td>有(1%未満)</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>機器搬入口</td> <td>フランジ部</td> <td>一次+二次</td> <td>211 MPa(発生応力)</td> <td>398 MPa(2Sy)</td> <td></td> <td>2-9</td> </tr> <tr> <td>エアロック</td> <td>隔壁部</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>0.44 MPa(Syでの許容圧力)</td> <td>有(1%未満)</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>貫通配管</td> <td>同左(貫通部付近)</td> <td>一次+二次</td> <td>530 MPa(発生応力)</td> <td>375 MPa(3Sa<sup>※2</sup>)</td> <td>有(1%未満)</td> <td>4-8</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スリーブ</td> <td rowspan="2">スリーブ取付部</td> <td>一次</td> <td>256 MPa(発生応力)</td> <td>226 MPa(Sy)</td> <td rowspan="2">有(1%未満)</td> <td rowspan="2">5-22</td> </tr> <tr> <td>一次+二次</td> <td>326 MPa(発生応力)</td> <td>452 MPa(2Sy)</td> </tr> <tr> <td>端板</td> <td>配管取付部</td> <td>一次+二次</td> <td>207 MPa(発生応力)</td> <td>393 MPa(3S<sup>※2</sup>)</td> <td></td> <td>6-7</td> </tr> <tr> <td>閉止フランジ</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>1.03 MPa(レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>7-1</td> </tr> <tr> <td>閉止板</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>19.3 mm(S<sup>※3</sup>での必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>8-2</td> </tr> <tr> <td>伸縮継手</td> <td>同左</td> <td colspan="3">疲労係数は微小(0.01未満)</td> <td></td> <td>9-6</td> </tr> <tr> <td>短管</td> <td>同左</td> <td>一次</td> <td>6.1 mm(Syに基づく必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>10-3</td> </tr> <tr> <td>電線貫通部</td> <td>端板</td> <td>一次</td> <td>15.6 mm(S<sup>※3</sup>での必要板厚)</td> <td>mm(実物厚さ)</td> <td></td> <td>11-7</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器隔離弁</td> <td>弁箱</td> <td>一次</td> <td>0.566 MPa(2Pd)</td> <td>1.46 MPa<sup>※4</sup>(レーティング設計圧)</td> <td></td> <td>12-3, 6</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)	原子炉格納容器本体	半球部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.50 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	1-5	機器搬入口	フランジ部	一次+二次	211 MPa(発生応力)	398 MPa(2Sy)		2-9	エアロック	隔壁部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.44 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	3-5	貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	530 MPa(発生応力)	375 MPa(3Sa <sup>※2</sup> )	有(1%未満)	4-8	スリーブ	スリーブ取付部	一次	256 MPa(発生応力)	226 MPa(Sy)	有(1%未満)	5-22	一次+二次	326 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)	端板	配管取付部	一次+二次	207 MPa(発生応力)	393 MPa(3S <sup>※2</sup> )		6-7	閉止フランジ	同左	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		7-1	閉止板	同左	一次	19.3 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		8-2	伸縮継手	同左	疲労係数は微小(0.01未満)				9-6	短管	同左	一次	6.1 mm(Syに基づく必要板厚)	mm(実物厚さ)		10-3	電線貫通部	端板	一次	15.6 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		11-7	原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.46 MPa <sup>※4</sup> (レーティング設計圧)		12-3, 6
評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器本体 <sup>※2</sup>	胴部(テンドン)	一次	6.0×10 <sup>3</sup> (α)	7.8×10 <sup>3</sup> (α)		2-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
機器搬入口	取付部	一次+二次	232 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)		3-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
エアロック	取付部	一次+二次	222 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)		4-4																																																																																																																																																																																																																																																																															
	隔壁部	一次	0.78 MPa(2Pd)	0.63 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)																																																																																																																																																																																																																																																																																
貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	137 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	257 MPa <sup>※3</sup> (Sa <sup>※4</sup> )		5-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
スリーブ	アンカガゼット	一次	129 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	226 MPa <sup>※3</sup> (Sy)		6-23																																																																																																																																																																																																																																																																															
	ノズルスリーブ	一次+二次	1010 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	452 MPa <sup>※3</sup> (2Sy)	有(3%程度)																																																																																																																																																																																																																																																																																
端板	配管取付部	一次+二次	72 MPa <sup>※3</sup> (発生応力)	396 MPa <sup>※3</sup> (3S)		7-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止フランジ	同左	一次	0.78 MPa[gage](2Pd)	1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)		8-1																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止板	同左	一次	17.0 mm(計算上必要な厚さ)	mm(実物厚さ)		9-2																																																																																																																																																																																																																																																																															
電線貫通部	端板	一次	19mm(計算上必要な厚さ)	mm(実物厚さ)		10-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.78 MPa[gage](2Pd)	1.03 MPa[gage](レーティング設計圧)		11-3																																																																																																																																																																																																																																																																															
評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器本体	半球部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.50 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	2-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
機器搬入口	フランジ部	一次+二次	211 MPa(発生応力)	398 MPa(2Sy)		3-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
エアロック	隔壁部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.44 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	4-4																																																																																																																																																																																																																																																																															
貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	302 MPa(発生応力)	375 MPa(3Sa <sup>※2</sup> )		5-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
スリーブ	スリーブ取付部	一次	256 MPa(発生応力)	226 MPa(Sy)	有(1%未満)	6-23																																																																																																																																																																																																																																																																															
		一次+二次	310 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)																																																																																																																																																																																																																																																																																	
端板	配管取付部	一次+二次	226 MPa(発生応力)	393 MPa(3S <sup>※2</sup> )		7-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止フランジ	同左	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		8-1																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止板	同左	一次	19.3 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		9-2																																																																																																																																																																																																																																																																															
伸縮継手	同左	疲労係数は微小(0.01未満)				10-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
短管	同左	一次	6.4 mm(Syに基づく必要板厚)	mm(実物厚さ)		11-3																																																																																																																																																																																																																																																																															
電線貫通部	端板	一次	15.6 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		12-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		13-3, 5																																																																																																																																																																																																																																																																															
評価部位	評価点	応力分類	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	残留ひずみ有無	備考(関連頁)																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器本体	半球部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.50 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	1-5																																																																																																																																																																																																																																																																															
機器搬入口	フランジ部	一次+二次	211 MPa(発生応力)	398 MPa(2Sy)		2-9																																																																																																																																																																																																																																																																															
エアロック	隔壁部	一次	0.566 MPa(2Pd)	0.44 MPa(Syでの許容圧力)	有(1%未満)	3-5																																																																																																																																																																																																																																																																															
貫通配管	同左(貫通部付近)	一次+二次	530 MPa(発生応力)	375 MPa(3Sa <sup>※2</sup> )	有(1%未満)	4-8																																																																																																																																																																																																																																																																															
スリーブ	スリーブ取付部	一次	256 MPa(発生応力)	226 MPa(Sy)	有(1%未満)	5-22																																																																																																																																																																																																																																																																															
		一次+二次	326 MPa(発生応力)	452 MPa(2Sy)																																																																																																																																																																																																																																																																																	
端板	配管取付部	一次+二次	207 MPa(発生応力)	393 MPa(3S <sup>※2</sup> )		6-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止フランジ	同左	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.03 MPa(レーティング設計圧)		7-1																																																																																																																																																																																																																																																																															
閉止板	同左	一次	19.3 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		8-2																																																																																																																																																																																																																																																																															
伸縮継手	同左	疲労係数は微小(0.01未満)				9-6																																																																																																																																																																																																																																																																															
短管	同左	一次	6.1 mm(Syに基づく必要板厚)	mm(実物厚さ)		10-3																																																																																																																																																																																																																																																																															
電線貫通部	端板	一次	15.6 mm(S <sup>※3</sup> での必要板厚)	mm(実物厚さ)		11-7																																																																																																																																																																																																																																																																															
原子炉格納容器隔離弁	弁箱	一次	0.566 MPa(2Pd)	1.46 MPa <sup>※4</sup> (レーティング設計圧)		12-3, 6																																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>注1 判定値を超える場合、残留ひずみ有となる。                  注2 ライナは構造強度を負担しないため省略。                  注3 保守的に放熱を考慮せず、温度は内部流体(約300℃)と同一として評価                  注4 設計・建設規格 PPC-3530(1)cより、Saは2.5S相当である。設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSは5/8Sy相当であること、Saは1.6Sy相当である。</p>	<p>※1 判定値を超える場合、残留ひずみ有となる。                  ※2 設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSaは2/3Sy相当であり、3Saは2Sy相当である。                  ※3 設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSは5/8Sy相当であり、3Sは15/8Sy相当である。                  ※4 設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSは5/8Sy相当である。</p>	<p>※1 判定値を超える場合、残留ひずみ有となる。                  ※2 設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSmは2/3Sy相当であり、3Smは1Sy相当である。                  ※3 設計・建設規格 解説 GNR-2200よりSは5/8Sy相当であり、3Sは15/8Sy相当である。                  ※4 レーティング設計による200℃での許容圧力</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>mm 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

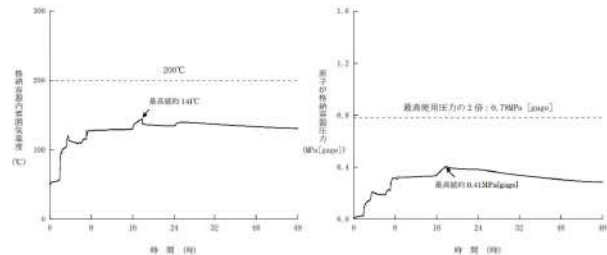
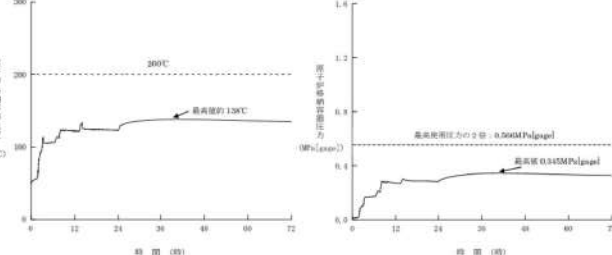
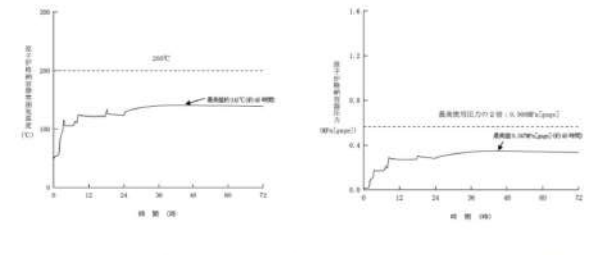
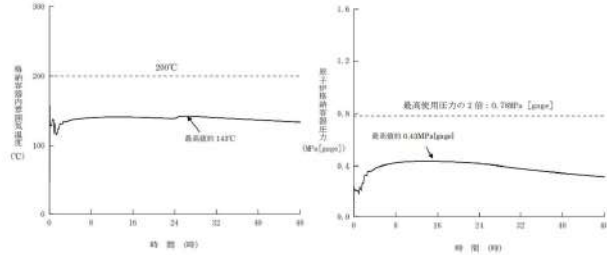
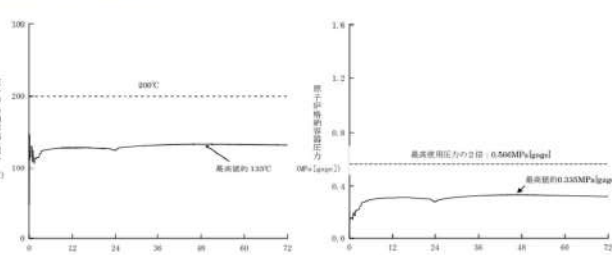
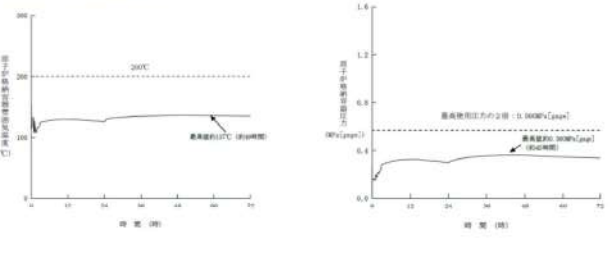
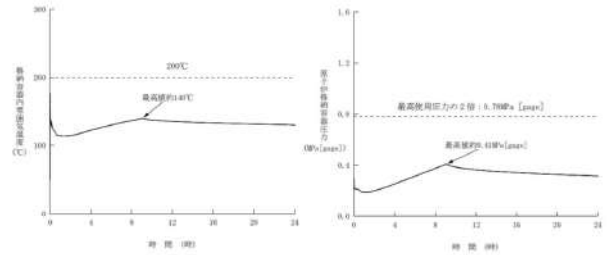
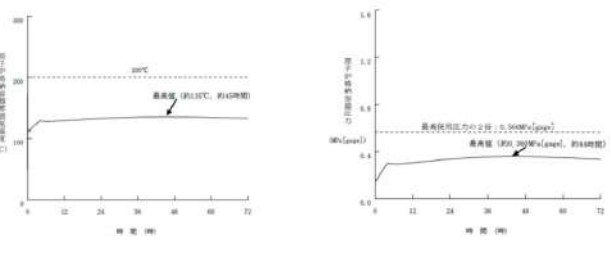
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3/4号炉 参考資料-3	伊方発電所3号炉 参考資料-3	泊発電所3号炉 参考資料-3	相違理由
<p>有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器型式であるプレストレストコンクリート製格納容器は、鉄筋コンクリート、テンドン（鋼線）、ライナから構成された構造であり、内圧の上昇に対しては主に鉄筋、テンドンが荷重を負担し、ライナで気密性を確保する構造である。</p> <p>200℃、2Pd 時点において、配管貫通部等も含め一部が僅かに塑性状態となるが、弾性的挙動の範囲内であることを確認しており、耐圧性能が維持可能と考える。また、開口部のシール部についても高温での性能劣化について耐性検証を行い、検証結果により200℃、2Pdでの機能維持を確認しており、これまでと同様高い気密性維持が可能と考える。</p> <p>したがって、原子炉格納容器漏えい率は設計で想定した漏えい率（0.1%/day）を圧力に応じて、適切に割増することで評価できる。有効性評価における被ばく評価においては、漏えい率の算出について原子炉格納容器圧力が0.9Pdより大きい場合の流体条件として差圧流及び圧縮流体の層流・乱流の状態を考慮し、得られる値のうち最大値（0.16%/day）を用いて評価し、問題ないことを確認している*1。</p> <p>また、大飯発電所3号炉及び4号炉の原子炉格納容器全体漏えい率検査の結果を基に、有効性評価で得られた原子炉格納容器雰囲気温度及び圧力の最大値（144℃、0.43MPa[gage]）を用いて漏えい率を割増換算した結果、最大で [ ]%/day となり漏えい率に問題ないことを確認した。</p> <p>※1 平成25年10月1日大飯SA有効性審査会合補足説明資料「50. 重大事故に係る屋外作業員に対する被ばく評価について 別紙 7 原子炉格納容器漏えい率の設定について」</p>	<p>有効性評価における原子炉格納容器温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>伊方3号炉の原子炉格納容器型式である鋼製格納容器は、半球部、円筒部を厚板の鋼板で構成された構造であり、鋼板で気密性能及び耐圧性能を担保する構造である。</p> <p>200℃、2Pd 時点において、配管貫通部等も含め一部が僅かに塑性状態となるが、弾性的挙動の範囲内であることを確認しており、耐圧性能が維持可能と考える。また、開口部のシール部についても高温での性能劣化について耐性検証を行い、検証結果により200℃、2Pdでの機能維持を確認しており、これまでと同様高い気密性維持が可能と考える。</p> <p>したがって、原子炉格納容器漏えい率は設計で想定した漏えい率（0.1%/day）を圧力に応じて、適切に割増することで評価できる。有効性評価における被ばく評価においては、漏えい率の算出について原子炉格納容器圧力が0.9Pdより大きい場合の流体条件として差圧流及び圧縮流体の層流・乱流の状態を考慮し、得られる値のうち最大値（0.16%/day）を用いて評価し、問題ないことを確認している*。</p> <p>また、伊方3号炉の原子炉格納容器全体漏えい率検査の結果を基に、有効性評価で得られた原子炉格納容器温度及び圧力の最高値（138℃、0.345MPa[gage]）を用いて漏えい率を割増換算した結果、最大で [ ]%/day となり漏えい率に問題ないことを確認した。</p> <p>※：伊方発電所3号炉 重大事故等対策の有効性評価 添付資料 3.1.1.8 Cs-137の環境への放出放射線量評価について</p>	<p>有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度及び原子炉格納容器圧力の環境条件下における原子炉格納容器漏えい率について</p> <p>泊発電所3号炉の原子炉格納容器型式である鋼製格納容器は、半球部、円筒部を厚板の鋼板で構成された構造であり、鋼板で気密性能及び耐圧性能を担保する構造である。</p> <p>200℃、2Pd 時点において、配管貫通部等も含め一部が僅かに塑性状態となるが、弾性的挙動の範囲内であることを確認しており、耐圧性能が維持可能と考える。また、開口部のシール部についても高温での性能劣化について耐性検証を行い、検証結果により200℃、2Pdでの機能維持を確認しており、これまでと同様高い気密性維持が可能と考える。</p> <p>したがって、原子炉格納容器漏えい率は設計で想定した漏えい率（0.1%/day）を圧力に応じて、適切に割増することで評価できる。有効性評価における被ばく評価においては、漏えい率の算出について原子炉格納容器圧力が0.9Pdより大きい場合の流体条件として差圧流及び圧縮流体の層流・乱流の状態を考慮し、得られる値のうち最大値（0.16%/day）を用いて評価し、問題ないことを確認している*1。</p> <p>また、泊発電所3号炉の原子炉格納容器全体漏えい率検査の結果を基に、有効性評価で得られた原子炉格納容器雰囲気温度及び圧力の最大値（141℃、0.360MPa[gage]）を用いて漏えい率を割増換算した結果、最大で [ ]%/day となり漏えい率に問題ないことを確認した。</p> <p>※1：令和5年5月25日審査会合 「泊発電所3号炉 設置許可基準規則等への適合状況について（重大事故等対処設備）2.16 原子炉制御室【59条】2-24 原子炉格納容器漏えい率の設定について」</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。 【大飯】 設備の相違 ・原子炉格納容器型式の相違による。 【大飯】 記載表現の相違 【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映した。 【大飯、伊方】 設備の相違 ・有効性評価における温度・圧力の最大値の相違による。 【大飯、伊方】 資料名の相違</p>
<p>本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>		<p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>○格納容器過温破損シナリオ</p>  <p>第1図 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>第2図 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>○格納容器過温破損シーケンス</p>  <p>図1 原子炉格納容器温度の推移</p> <p>図2 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>○格納容器過温破損シナリオ</p>  <p>図1 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>図2 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>【伊方】 記載表現の相違 ・大飯実績を反映 した。</p>
<p>○格納容器過圧破損シナリオ</p>  <p>第3図 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>第4図 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>○格納容器過圧破損シーケンス</p>  <p>図3 原子炉格納容器温度の推移</p> <p>図4 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>○格納容器過圧破損シナリオ</p>  <p>図3 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>図4 原子炉格納容器圧力の推移</p>	
<p>○格納容器除熱機能喪失シナリオ</p>  <p>第5図 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>第6図 原子炉格納容器圧力の推移</p>		<p>○格納容器除熱機能喪失シナリオ</p>  <p>図5 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移</p> <p>図6 原子炉格納容器圧力の推移</p>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

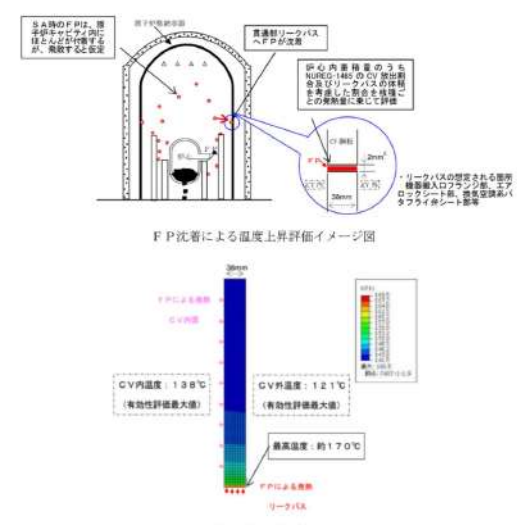
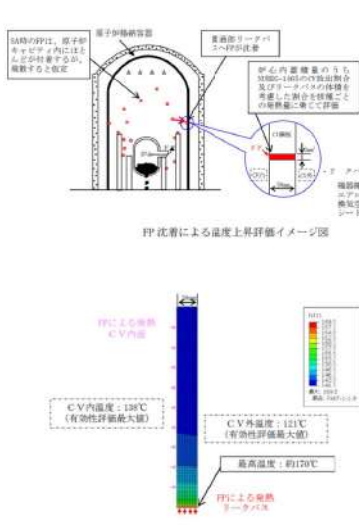
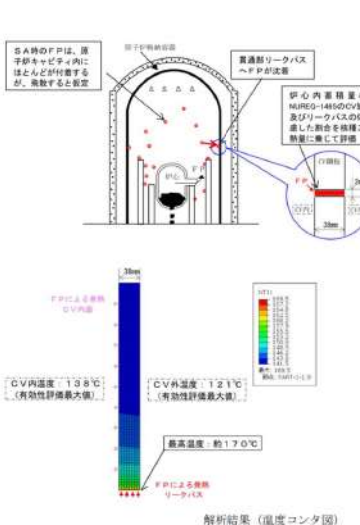
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉 参考資料-4	伊方発電所3号炉 参考資料-4	泊発電所3号炉 参考資料-4	相違理由
<p>原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p> <p>代表プラントにおける炉心熔融時の貫通部において、よう素等のFPが沈着して発熱することによる温度上昇について貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇及び、原子炉格納容器内FPの挙動に対する国内外の知見について確認する。</p> <p>1. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPの沈着による温度上昇について、過温破損シーケンスを想定した条件にて、原子炉格納容器のリークパスへFPが飛散し、リークパス内がFPで満たされ目詰まりしたと保守的に仮定し、FEM解析により熱解析を実施した。                      評価結果としては、原子炉格納容器の貫通部リークパス箇所の最高温度は約170℃となり原子炉格納容器評価温度である200℃を下回ることから原子炉格納容器評価温度・圧力に影響ないことを確認した。</p> <p>※：原子炉格納容器内のFPの挙動としては、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPが飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、リークパスへFPが飛散し導かれたと仮定。                      リークパスへのFPの捕集量についての知見はないことから保守的にFPが満たされた状態と仮定。（FPが満たされた状態は、漏えい量はゼロとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>○原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPが貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇について、下記条件にて評価した。</p> <p>a. 過温破損シーケンスを想定する。                      b. シビアアクシデント時における原子炉格納容器内のFPの飛散については「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPのほとんどが原子炉キャビティ内の床や壁表面に付着し原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、FPが飛散し貫通部リークパスへ到達したと仮定。                      c. 貫通部の仮定するリークパスは、原子炉格納容器の漏えい試験結果をもとに約2mm<sup>2</sup>のリークパスと仮定。</p>	<p>原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p> <p>代表プラントにおける炉心熔融時の各貫通部において、よう素等のFPが沈着して発熱することによる温度上昇について貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇及び、原子炉格納容器内FPの挙動に対する国内外の知見について確認する。</p> <p>1. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPの沈着による温度上昇について、過温破損シーケンスを想定した条件にて、原子炉格納容器のリークパスへFPが飛散し、リークパス内がFPで満たされ目詰まりしたと保守的に仮定し、FEM解析により熱解析を実施した。                      評価結果としては、原子炉格納容器の貫通部リークパス箇所の最高温度は約170℃となり原子炉格納容器評価温度である200℃を下回ることから原子炉格納容器評価温度・圧力に影響ないことを確認した。</p> <p>注：原子炉格納容器内のFPの挙動としては、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPが飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、リークパスへFPが飛散し導かれたと仮定。                      リークパスへのFPの捕集量についての知見はないことから保守的にFPが満たされた状態と仮定。（FPが満たされた状態は、漏えい量はゼロとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>○原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPが貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇について、下記条件にて評価した。</p> <p>a. 過温破損シーケンスを想定する。                      b. シビアアクシデント時における原子炉格納容器内のFPの飛散については「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPのほとんどが原子炉キャビティ内の床や壁表面に付着し原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、FPが飛散し貫通部リークパスへ到達したと仮定。                      c. 貫通部の仮定するリークパスは、原子炉格納容器の漏えい試験結果を基に約2mm<sup>2</sup>のリークパスと仮定。</p>	<p>原子炉格納容器貫通部のFP沈着による影響について</p> <p>代表プラントにおける炉心熔融時の各貫通部において、よう素等のFPが沈着して発熱することによる温度上昇について貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇及び、原子炉格納容器内FPの挙動に対する国内外の知見を確認する。</p> <p>1. 原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPの沈着による温度上昇について、過温破損シーケンスを想定した条件にて、原子炉格納容器のリークパスへFPが飛散し、リークパス内がFPで満たされ目詰まりしたと保守的に仮定し、FEM解析により熱解析を実施した。                      評価結果としては、原子炉格納容器の貫通部リークパス箇所の最高温度は約170℃となり原子炉格納容器限界温度である200℃を下回ることから原子炉格納容器限界温度・圧力に影響ないことを確認した。</p> <p>※：原子炉格納容器内のFPの挙動としては、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPが飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、リークパスへFPが飛散し導かれたと仮定。                      リークパスへのFPの捕集量についての知見はないことから保守的にFPが満たされた状態と仮定。（FPが満たされた状態は、漏えい量はゼロとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>○原子炉格納容器貫通部のFP沈着による温度評価                      炉心熔融時の原子炉格納容器内のFPが貫通部のリークパスに付着した場合の温度上昇について、下記条件にて評価した。</p> <p>a. 過温破損シーケンスを想定する。                      b. シビアアクシデント時における原子炉格納容器内のFPの飛散については「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、FPのほとんどが原子炉キャビティ内の床や壁表面に付着し原子炉格納容器自由空間に飛散しないという知見が得られているが、FPが飛散し貫通部リークパスへ到達したと仮定。                      c. 貫通部の仮定するリークパスは、原子炉格納容器の漏えい試験結果を基に約2mm<sup>2</sup>のリークパスと仮定。</p>	<p>【大阪、伊方】                      記載表現の相違                      ・女川実績を反映し、限界温度・限界圧力に記載を統一した。</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>d. FPが飛散し貫通部リークパスにおけるFPの捕集量については、知見がないことから保守的にリークパスにFPが満たされた状態を仮定。（リークパスへFPが満たされた状態では、漏えい率0%/dayとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>e. 原子炉格納容器貫通部リークパスに沈着したFPの発熱量は、NUREG-1465の炉心内のFP量に対する原子炉格納容器内への放出割合を核種ごとの発熱量に乗じて算出。</p> <p>f. FPの発熱量は、時間経過により低下するが、本評価では保守的に沈着後の時間経過による発熱量の低下は考慮しない。                      よう素については事象進展により化学組成が変動することが考えられるが寄与割合の大きなセシウムについて密度の高いCsI（よう化セシウム）の密度を想定し、FP質量の保守性を考慮し算出する。</p>	<p>d. FPが飛散し貫通部リークパスにおけるFPの捕集量については、知見がないことから保守的にリークパスにFPが満たされた状態を仮定。（リークパスへFP満たされた状態では、漏えい率は0%/dayとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>e. 原子炉格納容器貫通部リークパスに沈着したFPの発熱量は、NUREG-1465の炉心内のFP量に対する原子炉格納容器内への放出割合を核種ごとの発熱量に乗じて算出。</p> <p>f. FPの発熱量は、時間経過により低下するが、本評価では保守的に沈着後の時間経過による発熱量の低下は考慮しない。                      よう素については事象進展により化学組成が変動することが考えられるが寄与割合の大きなセシウムについて密度の高いCsI（よう化セシウム）の密度を想定し、FP質量の保守性を考慮し算出する。</p>	<p>d. FPが飛散し貫通部リークパスにおけるFPの捕集量については、知見がないことから保守的にリークパスにFPが満たされた状態を仮定。（リークパスへFP満たされた状態では、漏えい率は0%/dayとなるが温度評価のため保守的に仮定。）</p> <p>e. 原子炉格納容器貫通部リークパスに沈着したFPの発熱量は、NUREG-1465の炉心内のFP量に対する原子炉格納容器内への放出割合を核種ごとの発熱量に乗じて算出。                      ※本評価においては、CV内に放出された希ガス以外（希ガスは沈着しない）のFPがCV内壁、貫通部、構造物に均一に付着すると仮定し、これからの発熱も考慮している。</p> <p>f. FPの発熱量は、時間経過により低下するが、本評価では保守的に沈着後の時間経過による発熱量の低下は考慮しない。                      よう素については事象進展により化学組成が変動することが考えられるが寄与割合の大きなセシウムについて密度の高いCsI（よう化セシウム）の密度を想定し、FP質量の保守性を考慮し算出する。</p>	<p>【大飯、伊方】記載充実</p>
<p>上記条件による評価結果として、原子炉格納容器内雰囲気温度が過温破壊シーケンスの最大値である約138℃となる時、FPによる温度上昇は、約32℃であり原子炉格納容器の貫通部表面温度は、約170℃となり原子炉格納容器評価温度（200℃）を下回り原子炉格納容器評価温度・圧力に影響のないことを確認した。</p>	<p>上記条件による評価結果として、原子炉格納容器内雰囲気温度が過温破壊シーケンスの最大値である約138℃となる時、FPによる温度上昇は、約32℃であり原子炉格納容器の貫通部表面温度は、約170℃となり原子炉格納容器評価温度（200℃）を下回り原子炉格納容器評価温度・圧力に影響のないことを確認した。</p>	<p>上記条件による評価結果として、原子炉格納容器内雰囲気温度が過温破壊シーケンスの最大値である約138℃となる時、FPによる温度上昇は、約32℃であり原子炉格納容器の貫通部表面温度は、約170℃となり原子炉格納容器限界温度（200℃）を下回り原子炉格納容器限界温度・圧力に影響のないことを確認した。</p>	<p>【伊方】記載表現の相違</p>
 <p>F P沈着による温度上昇評価イメージ図</p> <p>解析結果（温度コンタ図）</p>	 <p>F P沈着による温度上昇評価イメージ図</p> <p>解析結果（温度コンタ図）</p>	 <p>F P沈着による温度上昇評価イメージ図</p> <p>解析結果（温度コンタ図）</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
		<p>2. 泊発電所3号炉への適用について</p> <p>上記評価は代表プラントの原子炉格納容器限界温度に対するFP発熱の影響を説明しているが、原子炉格納容器内温度を除き、泊発電所3号炉と評価条件が同等又は泊発電所3号炉の評価条件の方が厳しくない条件となる。また、原子炉格納容器内温度は泊発電所3号炉の温度が3℃程度高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではないため、代表プラントにおける評価が適用できるものとする。下表に代表プラントと泊発電所3号炉の評価条件の比較を示す。</p> <table border="1" data-bbox="1400 494 2004 917"> <caption>表 代表プラントと泊発電所3号炉の評価条件の比較</caption> <thead> <tr> <th>評価条件</th> <th>代表プラント</th> <th>泊発電所3号炉</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>想定リークパス面積</td> <td>約2 mm<sup>2</sup></td> <td>約1.3 mm<sup>2</sup></td> <td>代表プラントよりも熱源が小さくなる。</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器内温度</td> <td>138℃</td> <td>141℃</td> <td>代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器外温度</td> <td>121℃</td> <td>124℃</td> <td>代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。</td> </tr> <tr> <td>事故直後のFP発熱量</td> <td>4×10<sup>4</sup>kW</td> <td>4×10<sup>4</sup>kW</td> <td>代表プラントと同じ。</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器厚さ</td> <td>38 mm</td> <td>44.5 mm</td> <td>代表プラントの評価では保守的に格納容器全板厚分FPが詰まったことを想定している。左記寸法が変わる場合、FPの詰まる厚さが変わるが、同時に、熱伝達する範囲である鋼板厚さも変わる。従って、左記寸法が解析に影響はほとんどなく、温度は同等となる。 また、代表プラントでの解析では原子炉格納容器内外面の温度がほぼ同じであることから、板厚の影響は無視できると考えられる。</td> </tr> </tbody> </table>	評価条件	代表プラント	泊発電所3号炉	備考	想定リークパス面積	約2 mm <sup>2</sup>	約1.3 mm <sup>2</sup>	代表プラントよりも熱源が小さくなる。	原子炉格納容器内温度	138℃	141℃	代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。	原子炉格納容器外温度	121℃	124℃	代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。	事故直後のFP発熱量	4×10 <sup>4</sup> kW	4×10 <sup>4</sup> kW	代表プラントと同じ。	原子炉格納容器厚さ	38 mm	44.5 mm	代表プラントの評価では保守的に格納容器全板厚分FPが詰まったことを想定している。左記寸法が変わる場合、FPの詰まる厚さが変わるが、同時に、熱伝達する範囲である鋼板厚さも変わる。従って、左記寸法が解析に影響はほとんどなく、温度は同等となる。 また、代表プラントでの解析では原子炉格納容器内外面の温度がほぼ同じであることから、板厚の影響は無視できると考えられる。	<p>【大飯、伊方】                  設備の相違                  表のとおり、評価条件について比較を行い、代表プラントにおける評価が適用できることを確認した。</p>
評価条件	代表プラント	泊発電所3号炉	備考																								
想定リークパス面積	約2 mm <sup>2</sup>	約1.3 mm <sup>2</sup>	代表プラントよりも熱源が小さくなる。																								
原子炉格納容器内温度	138℃	141℃	代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。																								
原子炉格納容器外温度	121℃	124℃	代表プラントよりも3℃ほど温度が高いが、原子炉格納容器限界温度である200℃に対し、代表プラントでの評価値である約170℃がこれを超えるほどの温度差ではない。																								
事故直後のFP発熱量	4×10 <sup>4</sup> kW	4×10 <sup>4</sup> kW	代表プラントと同じ。																								
原子炉格納容器厚さ	38 mm	44.5 mm	代表プラントの評価では保守的に格納容器全板厚分FPが詰まったことを想定している。左記寸法が変わる場合、FPの詰まる厚さが変わるが、同時に、熱伝達する範囲である鋼板厚さも変わる。従って、左記寸法が解析に影響はほとんどなく、温度は同等となる。 また、代表プラントでの解析では原子炉格納容器内外面の温度がほぼ同じであることから、板厚の影響は無視できると考えられる。																								
<p>2. 炉心損傷時の原子炉格納容器内FPの挙動に対する知見</p> <p>炉心溶融時の原子炉格納容器内のFPの挙動についての国内外の知見としては、下記の知見が上げられる。</p> <p>各知見の概要は、シビアアクシデント時における原子炉格納容器内、原子炉冷却系配管内のFPの挙動及び格納容器貫通部（漏えい部）への沈着の有無等を評価したのもあったが、貫通部（漏えい部）への沈着による温度挙動について評価した知見は見当たらなかった。</p> <p>知見のうち、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、原子炉格納容器内の溶融デブリ粒子の飛散、沈着挙動及び原子炉格納容器内温度分布等を解析した結果、デブリ粒子が飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず、原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないことが確認されている。</p>	<p>2. 炉心損傷時の原子炉格納容器内FPの挙動に対する知見</p> <p>炉心溶融時の原子炉格納容器内のFPの挙動についての国内外の知見としては、下記の知見が上げられる。</p> <p>各知見の概要は、シビアアクシデント時における原子炉格納容器内、原子炉冷却系配管内のFPの挙動及び格納容器貫通部（漏えい部）への沈着の有無等を評価したのもあったが、貫通部（漏えい部）への沈着による温度挙動について評価した知見は見当たらなかった。</p> <p>知見のうち、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、原子炉格納容器内の溶融デブリ粒子の飛散、沈着挙動及び原子炉格納容器内温度分布等を解析した結果、デブリ粒子が飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず、原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないことが確認されている。</p>	<p>3. 炉心損傷時の原子炉格納容器内FPの挙動に対する知見</p> <p>炉心溶融時の原子炉格納容器内のFPの挙動についての国内外の知見としては、下記の知見が上げられる。</p> <p>各知見の概要は、シビアアクシデント時における原子炉格納容器内、原子炉冷却系配管内のFPの挙動及び格納容器貫通部（漏えい部）への沈着の有無等を評価したのもあったが、貫通部（漏えい部）への沈着による温度挙動について評価した知見は見当たらなかった。</p> <p>知見のうち、「シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）」において、原子炉格納容器内の溶融デブリ粒子の飛散、沈着挙動及び原子炉格納容器内温度分布等を解析した結果、デブリ粒子が飛散してもその多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず、原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないことが確認されている。</p>																									



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p> <p>・PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>・配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>・原子炉格納容器信頼性実証事業 放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>知見の概要は、以下のとおり。</p>	<p>・シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p> <p>・PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>・配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>・原子炉格納容器信頼性実証事業 放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>知見の概要は、以下のとおり。</p>	<p>・シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p> <p>・PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>・配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>・原子炉格納容器信頼性実証事業 放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>知見の概要は、以下のとおり。</p>	
<p>(1) シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p>	<p>(1) シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p>	<p>(1) シビアアクシデント時格納容器内多次元熱流動及びFP挙動解析（JNES）</p>	
<p>原子炉格納容器内のエアロゾル状FPやデブリ微小粒子の挙動を評価可能な原子炉格納容器内CFD粒子挙動解析手法を用いて、シビアアクシデント時の原子炉容器下部ヘッド破損による炉心熔融デブリの飛散現象を解析し、デブリ飛散時の格納容器雰囲気ガスの温度分布及びデブリ粒子の壁面や床面への沈着量分布を評価。本評価では、50μm程度の微小粒径のデブリ粒子が飛散しても、その多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないという結果であった。</p>	<p>原子炉格納容器内のエアロゾル状FPやデブリ微小粒子の挙動を評価可能な原子炉格納容器内CFD粒子挙動解析手法を用いて、シビアアクシデント時の原子炉容器下部ヘッド破損による炉心熔融デブリの飛散現象を解析し、デブリ飛散時の原子炉格納容器雰囲気ガスの温度分布及びデブリ粒子の壁面や床面への沈着量分布を評価。本評価では、50μm程度の微小粒径のデブリ粒子が飛散しても、その多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないという結果であった。</p>	<p>原子炉格納容器内のエアロゾル状FPやデブリ微小粒子の挙動を評価可能な原子炉格納容器内CFD粒子挙動解析手法を用いて、シビアアクシデント時の原子炉容器下部ヘッド破損による炉心熔融デブリの飛散現象を解析し、デブリ飛散時の原子炉格納容器雰囲気ガスの温度分布及びデブリ粒子の壁面や床面への沈着量分布を評価。本評価では、50μm程度の微小粒径のデブリ粒子が飛散しても、その多くは原子炉キャビティ内の床や壁表面にとどまり原子炉格納容器自由空間に飛散せず原子炉格納容器の健全性を脅かすことはないという結果であった。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>(2) PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでのFP挙動を調べるために行われた、実機燃料を用いた総合試験。炉心、1次系回路・蒸気発生器、格納容器を模擬しているが、格納容器貫通部は模擬されていない。</p>	<p>(2) PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでのFP挙動を調べるために行われた、実機燃料を用いた総合試験。炉心、1次系回路、蒸気発生器、原子炉格納容器を模擬しているが、原子炉格納容器貫通部は模擬されていない。</p>	<p>(2) PHEBUS-FP計画（IRSN/欧州共同体）</p> <p>シビアアクシデント条件下での炉心燃料から1次系を経て原子炉格納容器に至るまでのFP挙動を調べるために行われた、実機燃料を用いた総合試験。炉心、1次系回路・蒸気発生器、<b>原子炉格納容器</b>を模擬しているが、<b>原子炉格納容器貫通部</b>は模擬されていない。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>(3) 配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>軽水炉のシビアアクシデント時における原子炉冷却系配管内のFP挙動および過酷な負荷が与えられた場合の配管破損に関する試験及び関連する解析を実施。シビアアクシデント時の主要なFP化合物であるCsIおよびCsOHの配管内壁への沈着、一旦沈着した後の再蒸発、化学的な安定性及び配管のクリープ挙動に関する知見であり、格納容器に関するものではない。</p>	<p>(3) 配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>軽水炉のシビアアクシデント時における原子炉冷却系配管内のFP挙動及び過酷な負荷が与えられた場合の配管破損に関する試験及び関連する解析を実施。シビアアクシデント時の主要なFP化合物であるCsI及びCsOHの配管内壁への沈着、一旦沈着した後の再蒸発、化学的な安定性及び配管のクリープ挙動に関する知見であり、格納容器に関するものではない。</p>	<p>(3) 配管信頼性実証試験（WIND計画、原研）</p> <p>軽水炉のシビアアクシデント時における原子炉冷却系配管内のFP挙動及び過酷な負荷が与えられた場合の配管破損に関する試験及び関連する解析を実施。シビアアクシデント時の主要なFP化合物であるCsI及びCsOHの配管内壁への沈着、一旦沈着した後の再蒸発、化学的な安定性及び配管のクリープ挙動に関する知見であり、格納容器に関するものではない。</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違</p>
<p>(4) 原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>小口径配管（内径約1mm、長さ30cm）を格納容器貫通部リークパスと想定し、FPが通過した場合の捕集試験を実施し、FPにより配管は目詰まりが生じることが確認された。目詰まりは、配管内部ではなく入口部で有意に生じることが確認されたが、貫通部（漏えい部）へのFPの付着量及びそれに伴う温度挙動は評価されていない。</p>	<p>(4) 原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>小口径配管（内径約1mm、長さ30cm）を格納容器貫通部リークパスと想定し、FPが通過した場合の捕集試験を実施し、FPにより配管は目詰まりが生じることが確認された。目詰まりは、配管内部ではなく入口部で有意に生じることが確認されたが、貫通部（漏えい部）へのFPの付着量及びそれに伴う温度挙動は評価されていない。</p>	<p>(4) 原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）</p> <p>小口径配管（内径約1mm、長さ30cm）を格納容器貫通部リークパスと想定し、FPが通過した場合の捕集試験を実施し、FPにより配管は目詰まりが生じることが確認された。目詰まりは、配管内部ではなく入口部で有意に生じることが確認されたが、貫通部（漏えい部）へのFPの付着量及びそれに伴う温度挙動は評価されていない。</p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>○FP 沈着による温度評価における保守性について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リークパスを1箇所と仮定。 原子炉格納容器のリークパスは、数箇所の可能性もあるが評価においては1箇所に集中してFPが捕集されたと仮定した。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの量をリークパスにFPが満たされた状態を仮定。 FPの捕集量については、原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）の結果よりFPが配管に目詰まりする事象が確認されており、目詰まりはリークパス入口部で生じていることも確認されているが、捕集量に関しての知見は得られていないことからリークパスにFPが満たされた状態を仮定した。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの質量を発熱量の寄与割合が高いものの内、密度の高い核種として算出。 発熱の寄与割合が高い核種は、CsI（よう化セシウム）、CsOH（水酸化セシウム）であるが、FPの密度は、CsIが約4.5g/cm<sup>3</sup>、CsOHが約3.7g/cm<sup>3</sup>であることから保守的にCsIの密度を用いてFPの質量を求める。</li> <li>・FPの発熱量は、発熱量が最大である事故直後の熱量、CV内温度は最大となる時点の温度にて評価 FPの発熱量は、時間の経過とともに低下するが、評価においてはNUREG-1465のFPの核種の放出割合をもとに、FPの発熱量が最大となる事故直後（プラント停止直後）の発熱量より求められた約3.1×10<sup>4</sup>kWを4×10<sup>4</sup>kWとし、CV内温度は最高となる約41時間後の138℃を使用し評価した。（2時間後は、約0.6×10<sup>4</sup>kW（約1/6）となる。CV内温度が最大となる約41時間後は、さらに発熱量は低下している。）※リークパスの算出方法について</li> </ul>	<p style="text-align: right;">参考1</p> <p>○FP 沈着による温度評価における保守性について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リークパスを1箇所と仮定。 原子炉格納容器のリークパスは、数箇所の可能性もあるが評価においては1箇所に集中してFPが捕集されたと仮定した。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの量をリークパスにFPが満たされた状態を仮定。 FPの捕集量については、原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）の結果よりFPが配管に目詰まりする事象が確認されており、目詰まりはリークパス入口部で生じていることも確認されているが、捕集量に関しての知見は得られていないことからリークパスにFPが満たされた状態を仮定した。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの質量を発熱量の寄与割合が高いものの内、密度の高い核種として算出。 発熱の寄与割合が高い核種は、CsI（よう化セシウム）、CsOH（水酸化セシウム）であるが、FPの密度は、CsIが約4.5g/cm<sup>3</sup>、CsOHが約3.7g/cm<sup>3</sup>であることから保守的にCsIの密度を用いてFPの質量を求める。</li> <li>・FPの発熱量は、発熱量が最大である事故直後の熱量、原子炉格納容器内温度は最大となる時点の温度にて評価 FPの発熱量は、時間の経過とともに低下するが、評価においてはNUREG-1465のFPの核種の放出割合を基に、FPの発熱量が最大となる事故直後（プラント停止直後）の発熱量より求められた約3.1×10<sup>4</sup>kWを4×10<sup>4</sup>kWとし、原子炉格納容器内温度は最高となる約41時間後の138℃を使用し評価した。（2時間後は、約0.6×10<sup>4</sup>kW（約1/6）となる。原子炉格納容器内温度が最大となる約41時間後は、さらに発熱量は低下している。）</li> </ul>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>○FP 沈着による温度評価における保守性について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リークパスを1箇所と仮定。 原子炉格納容器のリークパスは、数箇所の可能性もあるが評価においては1箇所に集中してFPが捕集されたと仮定している。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの量をリークパスにFPが満たされた状態を仮定。 FPの捕集量については、原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験（NUPEC）の結果よりFPが配管に目詰まりする事象が確認されており、目詰まりはリークパス入口部で生じていることも確認されているが、捕集量に関しての知見は得られていないことからリークパスにFPが満たされた状態を仮定している。</li> <li>・リークパスに捕集されるFPの質量を発熱量の寄与割合が高いものの内、密度の高い核種として算出。 発熱の寄与割合が高い核種は、CsI（よう化セシウム）、CsOH（水酸化セシウム）であるが、FPの密度は、CsIが約4.5g/cm<sup>3</sup>、CsOHが約3.7g/cm<sup>3</sup>であることから保守的にCsIの密度を用いてFPの質量を求める。</li> <li>・FPの発熱量は、発熱量が最大である事故直後の熱量、原子炉格納容器内温度は最大となる時点の温度にて評価 FPの発熱量は、時間の経過とともに低下するが、評価においてはNUREG-1465のFPの核種の放出割合を基に、FPの発熱量が最大となる事故直後（プラント停止直後）の発熱量より求められた約3.1×10<sup>4</sup>kWを4×10<sup>4</sup>kWとし、原子炉格納容器内温度は最高となる約41時間後の138℃を使用し評価した。（2時間後は、約0.6×10<sup>4</sup>kW（約1/6）となる。原子炉格納容器内温度が最大となる約41時間後は、さらに発熱量は低下している。）</li> </ul>	<p>【伊方】 資料名の相違</p> <p>【大飯】 記載適正化 【大飯】 記載表現の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																								
<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>○FP 発熱の核種の起因割合について</p> <p>FP の発熱の核種での寄与割合を下記表に整理する。よう素、セシウムの寄与割合が約 80%と高く、その他核種の発熱の寄与割合は約 20%であり熱量への寄与割合は低い。</p> <p style="text-align: center;">核種グループごとの熱量の寄与割合</p> <table border="1" data-bbox="125 486 680 1045"> <thead> <tr> <th>核種グループ</th> <th>熱量寄与割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>よう素</td><td>約30%</td></tr> <tr><td>セシウム類</td><td>約52%</td></tr> <tr><td>テルル類</td><td>約11%</td></tr> <tr><td>ストロンチウム</td><td>約4%</td></tr> <tr><td>バリウム</td><td>約2%</td></tr> <tr><td>ルテニウム類</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr><td>セリウム類</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr><td>ランタン類</td><td>約1%</td></tr> <tr><td>合計</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	核種グループ	熱量寄与割合	よう素	約30%	セシウム類	約52%	テルル類	約11%	ストロンチウム	約4%	バリウム	約2%	ルテニウム類	<1%	セリウム類	<1%	ランタン類	約1%	合計	100%		<p style="text-align: right;">別紙2</p> <p>○ FP 発熱の核種の起因割合について</p> <p>FP の発熱の核種での寄与割合を下記表に整理する。よう素、セシウムの寄与割合が約 80%と高く、その他核種の発熱の寄与割合は約 20%であり熱量への寄与割合は低い。</p> <p style="text-align: center;">表 核種グループごとの熱量の寄与割合</p> <table border="1" data-bbox="1404 481 2009 813"> <thead> <tr> <th>核種グループ</th> <th>熱量寄与割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>よう素</td><td>約30%</td></tr> <tr><td>セシウム類</td><td>約52%</td></tr> <tr><td>テルル類</td><td>約11%</td></tr> <tr><td>ストロンチウム</td><td>約4%</td></tr> <tr><td>バリウム</td><td>約2%</td></tr> <tr><td>ルテニウム類</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr><td>セリウム類</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr><td>ランタン類</td><td>約1%</td></tr> <tr><td>合計</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	核種グループ	熱量寄与割合	よう素	約30%	セシウム類	約52%	テルル類	約11%	ストロンチウム	約4%	バリウム	約2%	ルテニウム類	<1%	セリウム類	<1%	ランタン類	約1%	合計	100%	
核種グループ	熱量寄与割合																																										
よう素	約30%																																										
セシウム類	約52%																																										
テルル類	約11%																																										
ストロンチウム	約4%																																										
バリウム	約2%																																										
ルテニウム類	<1%																																										
セリウム類	<1%																																										
ランタン類	約1%																																										
合計	100%																																										
核種グループ	熱量寄与割合																																										
よう素	約30%																																										
セシウム類	約52%																																										
テルル類	約11%																																										
ストロンチウム	約4%																																										
バリウム	約2%																																										
ルテニウム類	<1%																																										
セリウム類	<1%																																										
ランタン類	約1%																																										
合計	100%																																										

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大阪発電所3/4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>○原子炉格納容器の漏えい試験結果をもとに算出された約2mm<sup>2</sup>のリークパスの算出方法について</p> <p>今回の評価における原子炉格納容器のリークパスは、「原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験 (NUPEC)」及び「流体力学 実教出版株式会社第21版」を参考とした下記評価方法により算出した。</p> $Ae = \frac{m \cdot \sqrt{R \cdot T_0}}{P_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma - 1} \left\{ \left( \frac{P_b}{P_0} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left( \frac{P_b}{P_0} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right\}}}$ <p>ここで、<i>m</i>:質量流量  <i>P<sub>0</sub></i>:1次側圧力  <math>\gamma</math>:比熱比  <i>R</i>:ガス定数</p> <p style="text-align: right;"><i>Ae</i>:漏えい等価面積  <i>P<sub>b</sub></i>:2次側圧力  <i>T<sub>0</sub></i>:1次側温度</p> <p>上記式中の1次系及び2次系のパラメータは、それぞれ格納容器内外の値を使用。</p> <p>格納容器内のパラメータは、原子炉格納容器漏えい試験の圧力、温度、格納容器外の圧力は大気圧として評価。</p> <p>質量流量 (<i>m</i>) は格納容器内の密度×体積×漏えい率より算出。</p>		<p style="text-align: right;">別紙3</p> <p>○原子炉格納容器の漏えい率試験結果を基に算出された約2mm<sup>2</sup>のリークパスの算出方法について</p> <p>今回の評価における原子炉格納容器のリークパスは、「原子炉格納容器信頼性実証事業放射性物質捕集特性試験 (NUPEC)」及び「流体力学 実教出版株式会社第21版」を参考とした下記評価方法により算出した。</p> $Ae = \frac{m \cdot \sqrt{R \cdot T_0}}{P_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \gamma}{\gamma - 1} \left\{ \left( \frac{P_b}{P_0} \right)^{\frac{2}{\gamma}} - \left( \frac{P_b}{P_0} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma}} \right\}}}$ <p>ここで、  <i>m</i> : 質量流量 (kg/s)  <i>P<sub>0</sub></i> : 1次側圧力 (Pa)  <math>\gamma</math> : 比熱比 (-)  <i>R</i> : ガス定数 (J/(kg·K))</p> <p style="text-align: right;"><i>A<sub>e</sub></i> : 漏えい率等価面積 (m<sup>2</sup>)  <i>P<sub>b</sub></i> : 2次側圧力 (Pa)  <i>T<sub>0</sub></i> : 1次側温度 (K)</p> <p>上記式中の1次側及び2次側のパラメータは、それぞれ原子炉格納容器内外の値を使用。</p> <p>原子炉格納容器内のパラメータは、原子炉格納容器漏えい試験の圧力、温度、原子炉格納容器外の圧力は大気圧として評価。</p> <p>質量流量 (<i>m</i>) は原子炉格納容器内雰囲気ガスの密度×体積×漏えい率より算出。</p>	<p>【大阪】 記載充実</p> <p>【大阪】 記載表現の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

大飯発電所3 / 4号炉	伊方発電所3号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																				
<p>別紙4</p> <p>○原子炉格納容器のリークパスに満たされた核種の割合について</p> <p>今回の評価における原子炉格納容器のリークパスに満たされた核種は、NUREG-1465 の炉心内の FP 量に対する原子炉格納容器内への放出割合を使用しリークパスにおける発熱量を評価している。</p> <p>NUREG-1465 の原子炉格納容器内放出割合</p> <table border="1" data-bbox="89 478 705 758"> <caption>Table 3.13 PWR Releases Into Containment*</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>Gap Release***</th> <th>Early In-Vessel</th> <th>Ex-Vessel</th> <th>Late In-Vessel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Duration (Hours)</td> <td>0.5</td> <td>1.3</td> <td>2.0</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Noble Gases**</td> <td>0.05</td> <td>0.95</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Halogens</td> <td>0.05</td> <td>0.35</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Alkali Metals</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.35</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Tellurium group</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>Barium, Strontium</td> <td>0</td> <td>0.02</td> <td>0.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Noble Metals</td> <td>0</td> <td>0.0025</td> <td>0.0025</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cerium group</td> <td>0</td> <td>0.0005</td> <td>0.005</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Lanthanides</td> <td>0</td> <td>0.0002</td> <td>0.005</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Values shown are fractions of core inventory.                      ** See Table 3.8 for a listing of the elements in each group                      *** Gap release is 3 percent if long-term fuel cooling is maintained.</p> <p>リークパスの体積は、リークパス面積 2 mm<sup>2</sup> と鋼板厚さ 38mm より 0.076cm<sup>3</sup> であるため、原子炉格納容器内に放出された FP のうち支配的な CsI*（よう化セシウム）の密度を想定し、リークパスに詰まる FP の量は約 0.34g となる。</p> <p>またこの量は、原子炉格納容器内に放出された FP のうち約 1.1×10<sup>-4</sup>% が詰まっている想定となる。この割合と NUREG-1465 の放出割合を基にリークパスでの発熱量を算出する。</p> <p>※：原子炉格納容器内へ放出される FP の支配的なものとしては、CsI（よう化セシウム）、CsOH（水酸化セシウム）であるが、FP の密度は、CsI が約 4.5g/cm<sup>3</sup>、CsOH が約 3.7g/cm<sup>3</sup> であることから保守的に CsI の密度を用いて FP の質量を求める。</p>		Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel	Duration (Hours)	0.5	1.3	2.0	10.0	Noble Gases**	0.05	0.95	0	0	Halogens	0.05	0.35	0.25	0.1	Alkali Metals	0.05	0.25	0.35	0.1	Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005	Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0	Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0	Cerium group	0	0.0005	0.005	0	Lanthanides	0	0.0002	0.005	0		<p>別紙4</p> <p>○原子炉格納容器のリークパスに満たされた核種の割合について</p> <p>今回の評価における原子炉格納容器のリークパスに満たされた核種は、NUREG-1465 の炉心内の FP 量に対する原子炉格納容器内への放出割合を使用しリークパスにおける発熱量を評価している。</p> <p>表 NUREG-1465 の原子炉格納容器内放出割合</p> <table border="1" data-bbox="1388 446 2004 726"> <caption>Table 3.13 PWR Releases Into Containment*</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>Gap Release***</th> <th>Early In-Vessel</th> <th>Ex-Vessel</th> <th>Late In-Vessel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Duration (Hours)</td> <td>0.5</td> <td>1.3</td> <td>2.0</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Noble Gases**</td> <td>0.05</td> <td>0.95</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Halogens</td> <td>0.05</td> <td>0.35</td> <td>0.25</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Alkali Metals</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.35</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Tellurium group</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td>0.25</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>Barium, Strontium</td> <td>0</td> <td>0.02</td> <td>0.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Noble Metals</td> <td>0</td> <td>0.0025</td> <td>0.0025</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Cerium group</td> <td>0</td> <td>0.0005</td> <td>0.005</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Lanthanides</td> <td>0</td> <td>0.0002</td> <td>0.005</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Values shown are fractions of core inventory.                      ** See Table 3.8 for a listing of the elements in each group                      *** Gap release is 3 percent if long-term fuel cooling is maintained.</p> <p>リークパスの体積は、リークパス面積 2 mm<sup>2</sup> と鋼板厚さ 38mm より 0.076cm<sup>3</sup> であるため、原子炉格納容器内に放出された FP のうち支配的な CsI*（よう化セシウム）の密度を想定し、リークパスに詰まる FP の量は約 0.34g となる。</p> <p>またこの量は、原子炉格納容器内に放出された FP のうち約 1.1×10<sup>-4</sup>% が詰まっている想定となる。この割合と NUREG-1465 の放出割合を基にリークパスでの発熱量を算出する。</p> <p>※：原子炉格納容器内へ放出される FP の支配的なものとしては、CsI（よう化セシウム）、CsOH（水酸化セシウム）であるが、FP の密度は、CsI が約 4.5g/cm<sup>3</sup>、CsOH が約 3.7g/cm<sup>3</sup> であることから保守的に CsI の密度を用いて FP の質量を求める。</p>		Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel	Duration (Hours)	0.5	1.3	2.0	10.0	Noble Gases**	0.05	0.95	0	0	Halogens	0.05	0.35	0.25	0.1	Alkali Metals	0.05	0.25	0.35	0.1	Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005	Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0	Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0	Cerium group	0	0.0005	0.005	0	Lanthanides	0	0.0002	0.005	0	
	Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel																																																																																																			
Duration (Hours)	0.5	1.3	2.0	10.0																																																																																																			
Noble Gases**	0.05	0.95	0	0																																																																																																			
Halogens	0.05	0.35	0.25	0.1																																																																																																			
Alkali Metals	0.05	0.25	0.35	0.1																																																																																																			
Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005																																																																																																			
Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0																																																																																																			
Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0																																																																																																			
Cerium group	0	0.0005	0.005	0																																																																																																			
Lanthanides	0	0.0002	0.005	0																																																																																																			
	Gap Release***	Early In-Vessel	Ex-Vessel	Late In-Vessel																																																																																																			
Duration (Hours)	0.5	1.3	2.0	10.0																																																																																																			
Noble Gases**	0.05	0.95	0	0																																																																																																			
Halogens	0.05	0.35	0.25	0.1																																																																																																			
Alkali Metals	0.05	0.25	0.35	0.1																																																																																																			
Tellurium group	0	0.05	0.25	0.005																																																																																																			
Barium, Strontium	0	0.02	0.1	0																																																																																																			
Noble Metals	0	0.0025	0.0025	0																																																																																																			
Cerium group	0	0.0005	0.005	0																																																																																																			
Lanthanides	0	0.0002	0.005	0																																																																																																			

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉						泊発電所3号炉						相違理由
補足1						参考資料-5						設備の相違
原子炉格納容器貫通部リスト (1/6)						原子炉格納容器貫通部リスト (1/6)						
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [T.P.]	
アクセス開口等	X-1	逃がし安全弁搬出入口				固定式配管貫通部	開口部等	450	機器搬入口			
	X-2A	機器搬出入用ハッチ					350	通常用エアロック				
	X-2B	機器搬出入用ハッチ					400	非常用エアロック				
	X-3	所員用エアロック					212	格納容器圧力取出し配管(スワレ用 3PT-590)				
	X-4	制御棒駆動機構搬出入口					217	格納容器圧力取出し配管(スワレ用 3PT-591)				
	X-5	ISI 用ハッチ					234	格納容器圧力取出し配管(スワレ用 3PT-592)				
	X-6A	ベント開口					238	格納容器圧力取出し配管(真空逃がし減圧系用 3PIA-3800)				
	X-6B	ベント開口					253	格納容器圧力取出し配管(スワレ用 3PT-593)				
	X-6C	ベント開口					311	格納容器圧力取出し配管(真空逃がし減圧系用 3PIA-3801)				
	X-6D	ベント開口					312	格納容器圧力取出し配管(AM用 3PT-594)				
	X-6E	ベント開口					254	格納容器冷却材の圧力調整用配管				
	X-6F	ベント開口					313	炉内計装用二酸化炭素の圧力調整用配管				
	X-6G	ベント開口					257	加圧器逃がし用の自動分析器連絡配管				
	X-6H	ベント開口					249	事故時1次冷却材の戻り配管				
プロセス配管用	X-10A	主蒸気(タービンへ)				292	蓄圧用の配管					
	X-10B	主蒸気(タービンへ)				321	B.蒸気発生器の圧力調整用配管					
	X-10C	主蒸気(タービンへ)				323	C.蒸気発生器の圧力調整用配管					
	X-10D	主蒸気(タービンへ)				325	A.蒸気発生器の圧力調整用配管					
	X-11	MS ドレン				231	蓄圧用の配管					
	X-12A	給水(RPVへ)				244	1次冷却材(C炉の高温側)の配管					
	X-12B	給水(RPVへ)				245	加圧気相部、液相部の及び1次冷却材(B炉の高温側)の配管					
	X-13A	PLRポンプバージ水供給				250	格納容器空気中の戻り配管(PASS戻り配管)					
	X-13B	PLRポンプバージ水供給				333	格納容器空気中の取出し配管(PASSガス中の取出し配管)					
	X-14	PLRサンプリング				235	C.1次冷却材の封水注入配管					
	X-20	CRDそう入				237	A.1次冷却材の封水注入配管					
	X-21	CRD引抜				260	B.1次冷却材の封水注入配管					
	X-22	ほう酸水注入				220	A.格納容器水素の給気配管					
	X-30A	ドライウェルスプレイ				221	B.格納容器水素の給気配管					
	X-30B	ドライウェルスプレイ										
	X-31A	RIR低圧注入(LPCI)										
	X-31B	RIR低圧注入(LPCI)										
	X-31C	RIR低圧注入(LPCI)										
	X-32A	RIR戻り(停止時冷却)										
	X-32B	RIR戻り(停止時冷却)										
	X-33A	RIR供給(停止時冷却)										

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉						泊発電所3号炉						相違理由
原子炉格納容器貫通部リスト（2/6）						原子炉格納容器貫通部リスト（2/6）						設備の相違
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [T.P.]	
プロセス配管用	X-33B	RHR 供給（停止時冷却）				固定式配管貫通部	224	B.制御用空気配管				
	X-34	低圧炉心スプレイ					243	A.制御用空気配管				
	X-35	高圧炉心スプレイ					256	格納容器からの出口配管				
	X-36	RHC 蒸気					219	脱塩水配管				
	X-37	RPV ヘッドスプレイ					261	抽出配管				
	X-50	CUW ポンプ給水					258	1次冷却材の封水戻り配管				
	X-51	機器ドレン					211	加圧器逃がしの純水補給配管				
	X-52	床ドレン					251	格納容器冷却材の出口配管				
	X-60	MUWC 供給					320	B.蒸気発生器からの配管				
	X-61A	RCW (A) 供給					322	C.蒸気発生器からの配管				
	X-61B	RCW (B) 供給					324	A.蒸気発生器からの配管				
	X-62A	RCW (A) 戻り					259	充てん配管				
	X-62B	RCW (B) 戻り					226	原子炉キャビティ浄化ライン入口配管				
	X-63	HNCW 供給					222	制御機器駆動装置冷却ユニット、余剰抽出冷却器冷却水戻り配管				
	X-64	HNCW 戻り					230	制御機器駆動装置冷却ユニット、余剰抽出冷却器冷却水供給配管				
	X-70	所内用空気					218	水消火用配管				
	X-71	針管用空気					239	B.高圧注入配管				
	X-72A	ADS アクチュムレータ (A) 供給					242	A.高圧注入配管				
	X-72B	ADS アクチュムレータ (B) 供給					327	ECT 電線用配管				
	X-73	常用アクチュムレータ供給					413	B 格納容器減圧配管				
	X-80	ドライウェル換気（送気）					414	A 格納容器減圧配管				
	X-81	ドライウェル換気（排気）					326	スラック・スラック配管				
	X-82A	FCS 吸込 (A)					328	スラック・スラック配管				
	X-82B	FCS 吸込 (B)					411	1次冷却材のモータ給油用配管				
	X-90	予備					412	1次冷却材のモータ給油用配管				
	X-91	予備					415	UT マシン電線用配管/格納容器漏えい率試験装置加圧配管				
	X-92	予備					417	UT マシン電線用配管/格納容器漏えい率試験装置減圧配管				
	X-93	予備										
電気用	X-100A	中性子計装										
	X-100B	中性子計装										
	X-100C	中性子計装										
	X-100D	中性子計装										
	X-101A	再循環ポンプ動力										
	X-101B	再循環ポンプ動力										
	X-101C	再循環ポンプ動力										
X-101D	再循環ポンプ動力											
X-102A	制御											

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉							泊発電所3号炉					相違理由
原子炉格納容器貫通部リスト（3/6）							原子炉格納容器貫通部リスト（3/6）					設備の相違
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分 類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [T.P.]	
電気用	X-102B	制御				固定式配管貫通部	419	格納容器スレイ配管(B.CPホヅツより)				相違理由
	X-102C	制御					420	格納容器スレイ配管(A.CPホヅツより)				
	X-102D	制御					422	B.真空逃がし配管				
	X-102E	制御					423	A.真空逃がし配管				
	X-103A	計装					161	余熱除去出口配管(Cホヅツより)				
	X-103B	計装					162	余熱除去出口配管(Aホヅツより)				
	X-103C	計装					200	燃料移送管				
	X-104A	制御棒位置指示					151	格納容器再循環配管(B.BHRホヅツ°及びCSホヅツ°へ)				
	X-104B	制御棒位置指示					152	格納容器再循環配管(A.BHRホヅツ°及びCSホヅツ°へ)				
	X-104C	制御棒位置指示					319	格納容器漏えい率試験装置圧力取出し配管				
	X-104D	制御棒位置指示					418	格納容器漏えい率試験装置圧力計測配管				
	X-105A	低圧動力					247	加圧器逃がし気室供給配管				
	X-105B	低圧動力					248	蓄圧気室供給配管				
	X-105C	低圧動力					216	所内用空気配管				
	X-105D	低圧動力					255	格納容器冷却材「シタカ」ホヅツ°接続配管及び窒素供給配管				
	X-106A	予備					416	格納容器給気外				
X-106B	予備				421		格納容器排気外					
計装用	X-130A	主蒸気流量 (b~e), 予備 (a, f)					213	予備				
	X-130B	主蒸気流量 (b~e), 予備 (a, f)					214	予備				
	X-130C	主蒸気流量 (b~e), 予備 (a, f)					215	予備				
	X-130D	主蒸気流量 (b~e), 予備 (a, f)					229	予備				
	X-131	原子炉水位					233	予備				
	X-132A	原子炉水位及び圧力					315	予備				
	X-132B	原子炉水位及び圧力					318	予備				
	X-132C	原子炉水位及び圧力					329	予備				
	X-132D	原子炉水位及び圧力					228	予備				
	X-133A	原子炉水位及び圧力					236	予備				
	X-133B	原子炉水位及び圧力					246	予備				
	X-133C	原子炉水位及び圧力					252	予備				
	X-133D	原子炉水位及び圧力										
	X-134A	原子炉水位及び圧力										
	X-134B	原子炉水位及び圧力										
	X-134C	原子炉水位及び圧力										
	X-134D	原子炉水位及び圧力										
	X-135A	ジェットポンプ流量 (a~f)										
	X-135B	ジェットポンプ流量 (a~f)										
	X-135C	ジェットポンプ流量 (a~f)										

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉						泊発電所3号炉						相違理由
原子炉格納容器貫通部リスト（4/6）						原子炉格納容器貫通部リスト（4/6）						設備の相違
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [T.P.]	
計装用	X-135D	ジェットポンプ流量 (a~f)				伸縮式配管貫通部	225	原子炉炉心浄化の出口配管				
	X-136A	PLR (b~e), 炉心下部格子板下圧力 (a), 予備 (f)					314	C.格納容器再循環ユニット冷却水戻り配管				
	X-136B	PLR (b~e), 予備 (a, f)					316	D.格納容器再循環ユニット冷却水戻り配管				
	X-137A	PLR (c, d), CLW (b, e), 予備 (a, f)					317	C, D.格納容器再循環ユニット冷却水供給配管				
	X-137B	PLR (c, d), RHR (a, b, e, f)					330	A, B.格納容器再循環ユニット冷却水供給配管				
	X-137C	PLR (c, d), RHR (a, b, e, f)					331	A.格納容器再循環ユニット冷却水戻り配管				
	X-137D	PLR (c, d), CLW (b, e), 炉心下部格子板上圧力 (a), 予備 (f)					332	B.格納容器再循環ユニット冷却水戻り配管				
	X-138	炉心下部格子板下圧力 (c), 炉心下部格子板上圧力 (d), 予備 (a, b, e, f)					223	1次冷却材の冷却水戻り配管				
	X-139A	LPCI-A (c), LPCS (d), 予備 (a, b, e, f)					227	1次冷却材の冷却水供給配管				
	X-139B	予備 (a, b, e, f), LPCI-B (d), LPCI-C (c)					240	余熱除去入口配管 (B余熱除去冷却器より Cold legへ)				
	X-140A	RCIC (a, f), 予備 (b, c, d, e)					241	余熱除去入口配管 (A余熱除去冷却器より Cold legへ)				
	X-140B	RPV フランジリーク (b), RCIC (a, f), HPCS (e), 予備 (c), D/W水位 (d)					301	主給水管 (B側)				
	X-150	FP モニタ (a, b), D/W水位 (c)					302	主給水管 (C側)				
	X-151A	CAMS (γ線)					303	主給水管 (A側)				
	X-151B	CAMS (γ線)					401	主蒸気管 (B側)				
	X-152A	D/W圧力 (a), CAMS サンプリング (b, c)					402	主蒸気管 (C側)				
	X-152B	D/W圧力 (a), 予備 (b, c)					403	主蒸気管 (A側)				
	X-152C	D/W圧力 (a), 予備 (b, c)										
	X-152D	D/W圧力 (a), CAMS サンプリング (b, c)										
	X-153	露点計測 (a, b), 予備 (c)										
	X-154	LOCA 時伊水サンプリング										
	X-155	格納容器漏洩試験用 (a, b), 予備 (c)										
	X-160A	TIP 案内管										
	X-160B	TIP 案内管										
	X-160C	TIP 案内管										
	X-160D	TIP 案内管										
	X-161	TIP バージ用										
	X-190A	予備										
	X-190B	予備										
	X-191A	予備										
	X-191B	予備										

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉						泊発電所3号炉					相違理由
原子炉格納容器貫通部リスト（5/6）						原子炉格納容器貫通部リスト（5/6）					設備の相違
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	
アクセス開口等	X-200A	サブプレッションチェンバ出入口				電気配線貫通部	E708	3A-1 次冷却熱交換器用(高压電力用)			
	X-200B	サブプレッションチェンバ出入口					E704	3C-1 次冷却熱交換器用(高压電力用)			
	X-205A	ドレン用					E602	3B-1 次冷却熱交換器用(高压電力用)			
	X-205B	ドレン用					E610	格納容器軸動力主分電盤 3B-CRDM 冷却ファン用(低圧電力用)			
プロセス配管用	X-212	MSIV リークオフライン					E609	格納容器熱交換器 3A-CRDM 冷却ファン用(低圧電力用)			
	X-213A	サブプレッションチェンバスプレイ					E709	3A/3B-格納容器再循環ファン用(低圧電力用)			
	X-213B	サブプレッションチェンバスプレイ					E702	3C/3D-格納容器再循環ファン用(低圧電力用)			
	X-214A	RHR ポンプ給水(A)					E613	加圧器ヒータ(後備用) B用(低圧電力用)			
	X-214B	RHR ポンプ給水(B)					E614	加圧器ヒータ(後備用) A用(低圧電力用)			
	X-214C	RHR ポンプ給水(C)					E612	加圧器ヒータ(制御用)用(低圧電力用)			
	X-215A	RHR ポンプテスト(A)					E705	CRDM 専用(低圧電力用)			
	X-215B	RHR ポンプテスト(B, C)					E706	CRDM 専用(低圧電力用)			
	X-217	LPCS ポンプ給水					E707	CRDM 専用(低圧電力用)			
	X-218	LPCS ポンプテスト					E507	3A-原子炉容器室冷却ファン他用(低圧電力用)			
	X-219	HPCS ポンプ給水					E701	3B-原子炉容器室冷却ファン制御棒位置指示盤他用(低圧電力用)			
	X-220	HPCS ポンプテスト					E503	格納容器照明用変圧器用(低圧電力用)			
	X-221	RCIC ポンプ給水					E522	SIS, RHR, CSS 等 A 系・C 系電動弁用(低圧電力用 A)			
	X-222	RCIC タービン排気					E608	SIS, RHR, CSS 等 B 系・D 系電動弁用(低圧電力用 B)			
	X-223	真空ポンプ吹出(RCIC)					E520	RCS, SIS, RHR, CSS, CCWS 等電動弁・計器用(制御用 A)			
	X-230	サブプレッションチェンバ換気(排気)					E607	RCS, SIS, RHR, CSS 等電動弁・計器用(制御用 B)			
	X-231	サブプレッションチェンバ換気(送気)					E606	RCS, SIS, RHR, CSS, CCWS 等電動弁・計器用(制御用 B)			
	X-232A	FCS (A) 戻り					E611	格納容器設備格納容器内監視用 TV 設備用(制御用)			
	X-232B	FCS (B) 戻り					E519	RCS, CSS 等電動弁・計器用(制御用)			
	X-233	サブプレッションプール水貯蔵系					E601	3A/3B-炉内計装駆動装置用(制御用)			
	X-240	予備					E512	3C/3D-炉内計装駆動装置格納容器軸動力盤スイッチ等用(制御用)			
	X-241	予備					E504	温度計, 圧力計, 水位計等用(計装ファン社 I)			
	X-242	予備					E513	温度計, 圧力計, 水位計等用(計装ファン社 II)			
	X-243	予備					E508	温度計, 圧力計, 水位計等用(計装ファン社 III)			
電気用	X-250A	計装				E516	温度計, 圧力計, 水位計等用(計装ファン社 IV)				
	X-250B	計装									
計装用	X-260A	CAMS (A) 供給									
	X-260B	CAMS (B) 供給									
	X-261A	CAMS (A) 戻り									
	X-261B	CAMS (B) 戻り									
	X-262A	CAMS ドレン (A)									
	X-262B	CAMS ドレン (B)									

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉						泊発電所3号炉						相違理由
原子炉格納容器貫通部リスト（6/6）						原子炉格納容器貫通部リスト（6/6）						設備の相違
分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [O.P.]	分類	番号	用途	口径 [mm]	厚さ [mm]	高さ [T.P.]	
計 装 用	X-263	LOCA 時液体サンプル採り				電 気 配 線 貫 通 部	E505	NIS用(計装ファン社Ⅰ)				
	X-270A	真空破壊装置計装					E514	NIS用(計装ファン社Ⅱ)				
	X-270B	真空破壊装置計装					E509	NIS用(計装ファン社Ⅲ)				
	X-270C	真空破壊装置計装					E517	NIS用(計装ファン社Ⅳ)				
	X-270D	真空破壊装置計装					E703	3A/3B/3C/3D-炉内計装駆動装置用(計装ノット)				
	X-270E	真空破壊装置計装					E604	温度計、圧力計、水位計、流量計等 制御棒位置指示盤用(計装ノット)				
	X-270F	真空破壊装置計装					E511	温度計、圧力計、水位計等用(計装ノット)				
	X-271A	サブプレッションチェンバ圧力					E506	μ-2h <sup>0</sup> -メータ等用(計装ノット)				
	X-271B	サブプレッションチェンバ圧力					E605	水位計、流量計、温度計 格納容器内 TV 監視設備等用(計装ノット)				
	X-272A	サブプレッションプール水位					E510	炉内温度計等用(計装ノット)				
	X-272B	サブプレッションプール水位					E501	予備				
	X-272C	サブプレッションプール水位					E502	予備				
	X-272D	サブプレッションプール水位					E515	予備				
	X-272E	サブプレッションプール水位					E518	予備				
	X-272F	サブプレッションプール水位					E521	予備				
	X-280	サブプレッションプール水位					E603	予備				
	X-281	予備										

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

□ 枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足2</p> <p style="text-align: center;">各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>原子炉格納容器バウンダリを構成する各部に関して、重大事故等時に放射性物質の閉じ込め機能を喪失する要因として、原子炉格納容器内の温度・圧力条件や原子炉格納容器本体の変形に伴い、構造健全性が失われる場合と、シール部の耐漏えい機能が失われる場合が想定される。</p> <p>これらの機能確保のために評価を行う必要のある機器について、構造健全性及びシール部の機能維持について、各部に対し放射性物質の閉じ込め機能を確保できる判断基準を設定して評価を行った。評価結果を第1表に示す。</p> <p>限界温度・圧力における裕度の考え方は評価対象ごとに異なり、破損限界を評価できるものについては、200℃、2Pdにおける状態と破損限界の比較を行った。また、破損限界が確認できていないものについては、200℃、2Pdの状態における健全性を確認した際の判断基準に対する裕度を評価した。判断基準に対する各部の裕度について第2表に示す。</p> <p>その結果、構造部材について裕度が最小となるものは、原子炉格納容器本体の応力比較であり、裕度は約1.3であった。ただし、これらの評価においては、評価基準として、規格等に定められている許容値を用いて評価しているものであり、許容値が保守的に設定されていることから、実際の構造部材としての実力ではさらに裕度を有しているものとする。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-6</p> <p style="text-align: center;">各部位の閉じ込め機能の裕度について</p> <p>原子炉格納容器バウンダリを構成する各部に関して、重大事故等時に放射性物質の閉じ込め機能を喪失する要因として、原子炉格納容器内の温度・圧力条件や原子炉格納容器本体の変形に伴い、構造健全性が失われる場合と、シール部の耐漏えい機能が失われる場合が想定される。</p> <p>これらの機能確保のために評価を行う必要のある機器について、構造健全性及びシール部の機能維持について、各部に対し放射性物質の閉じ込め機能を確保できる判断基準を設定して評価を行った。評価結果を表1に示す。</p> <p>限界温度・圧力における裕度の考え方は評価対象ごとに異なり、破損限界を評価できるものについては、200℃、2Pdにおける状態と破損限界の比較を行った。また、破損限界が確認できていないものについては、200℃、2Pdの状態における健全性を確認した際の判断基準に対する裕度を評価した。判断基準に対する各部の裕度について表2に示す。</p> <p>その結果、構造部材について裕度が最小となるものは、原子炉格納容器本体の応力比較であり、裕度は約1.1であった。ただし、これらの評価においては、評価基準として、規格等に定められている許容値を用いて評価しているものであり、許容値が保守的に設定されていることから、実際の構造部材としての実力ではさらに裕度を有しているものとする。</p>	<p style="text-align: center;">設備の相違</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>一方、シール部については、シール材が事故条件下において経時的に劣化していくことが確認されている。このため、構造部材と異なり、<b>現在の評価において健全性が確認されている7日間の期間</b>を超えて200℃、2Pdの状態が長期間継続した場合には、シール材が機能を喪失し漏えいが生じる可能性がある。</p> <p>また、シール部のうち、<b>ドライウェル主フランジや機器搬出入用ハッチ</b>等のフランジ構造部については、圧力の上昇に伴い開口量が増加するため、その影響により、他のシール部に比べて漏えいが生じるリスクが高いものと考えられる。</p> <p>これらの検討結果から、構造部材については、200℃、2Pdの状態が維持された場合においても漏えいが生じることはなく、また、構造部材が有する実力での強度を考慮した場合には、十分な裕度が確保されているものと評価できる。一方、フランジ構造のシール部については、200℃、2Pdの状態が維持された場合であっても、その状態が<b>7日間を超えて</b>長期間継続した場合には漏えいが生じる可能性がある。このため、実際の事故時における漏えいに対する裕度は、フランジ構造のシール部である<b>ドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ、所員用エアロック、逃がし安全弁搬出入口</b>が最も少ないと考える。</p>	<p>一方、シール部については、シール材が事故条件下において経時的に劣化していくことが確認されている。このため、構造部材と異なり、<b>シール機能が維持されると評価している7日間相当の期間</b>を超えて200℃、2Pdの状態が長期間継続した場合には、シール材が機能を喪失し漏えいが生じる可能性がある。</p> <p>また、シール部のうち、<b>機器搬入口</b>等のフランジ構造部については、圧力の上昇に伴い開口量が増加するため、その影響により、他のシール部に比べて漏えいが生じるリスクが高いものと考えられる。</p> <p>これらの検討結果から、構造部材については、200℃、2Pdの状態が維持された場合においても漏えいが生じることはなく、また、構造部材が有する実力での強度を考慮した場合には、十分な裕度が確保されているものと評価できる。一方、フランジ構造のシール部については、200℃、2Pdの状態が維持された場合であっても、その状態が<b>7日間相当の期間</b>を超えて長期間継続した場合には漏えいが生じる可能性がある。このため、実際の事故時における漏えいに対する裕度は、フランジ構造のシール部である<b>機器搬入口、エアロック</b>が最も少ないと考える。</p>	<p>相違理由</p> <p>設備の相違①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>シリコンゴムについては、フランジ隙間可変試験（200℃、2Pd包絡条件）及び材料劣化試験（同程度の温度で約7日間経過後に寸法、硬度に大きな変化がない）より、有効性評価の範囲内（7日間相当）で、シール機能が維持されるものと評価している（比較表p41/144）。なお、女川で採用している、改良型PTM製シール材については、実機フランジ模擬試験（試験条件：200℃、2Pd、7日間）により7日間の健全性を確認している。</li> <li>同様の理由を【設備の相違①】とする。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>女川では、フランジ部の構造に基づき2つのフランジ部を代表として挙げている。ドライウェル主フランジ（CV内圧が閉く側に働く）、機器搬出入用ハッチ（CV内圧が閉じる側に働く）</li> <li>泊では、CV内圧が閉く側に働くフランジは無いことから、機器搬入口（CV内圧が閉じる側に働く）を代表として挙げた。</li> </ul> <p>設備の相違①</p> <p>設備の相違</p>

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価 (補足説明資料)

赤字: 設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字: 記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字: 記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1表 評価結果のまとめ (1/3)

評価対象	評価項目	評価方法の概要	評価値	判定値	備考
①原子炉格納容器本体	構造・材料の適合性	内装アライメント及び材料適合性評価結果を適用し、許容圧力を評価	約4.2 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	一般部	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	ドーナツ型取付部	設計・検証情報を用いて200℃、2 Pdにおける発生応力を評価	約0.4 MPa (一次・二次応力)	約0.5 MPa (一次・二次応力)	-
②ドーナツ型取付部	ボルト・ナット	設計・検証情報 (PVE-3322) に準拠し、構造適合性を評価	1 MPa	1 MPa	-
	フランジ及び補正ボルト	内装アライメント及び材料適合性評価結果を適用し、許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	シーム部	電機アライメントの許容範囲内に沿って設置確認及び応力評価結果により評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	100時間後の結果を記録
③機器搬入内	内装板	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	筒板	機械工学評価の結果評価結果を適用し、許容圧力 (実物厚さ) を評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	-
	シーム部	電機アライメントの許容範囲内に沿って設置確認及び応力評価結果により評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	100時間後の結果を記録

第1表 評価結果のまとめ (2/3)

評価対象	評価項目	評価方法の概要	評価値	判定値	備考
④圧力降下管	構造・材料の適合性	内装アライメント及び材料適合性評価結果を適用し、許容圧力を評価	約0.4 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	一般部	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	フランジ及び補正ボルト	設計・検証情報を用いて200℃、2 Pdにおける発生応力を評価	約0.4 MPa (一次・二次応力)	約0.5 MPa (一次・二次応力)	-
⑤機器搬入外	内装板	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	筒板	機械工学評価の結果評価結果を適用し、許容圧力 (実物厚さ) を評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	-
	シーム部	電機アライメントの許容範囲内に沿って設置確認及び応力評価結果により評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	100時間後の結果を記録

第1表 評価結果のまとめ (3/3)

評価対象	評価項目	評価方法の概要	評価値	判定値	備考
⑥原子炉格納容器本体	ボルト・ナット	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約0.4 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	フランジ	2 Pdを超過し、2 Pdにおけるフランジの発生応力を評価	約0.4 MPa (一次・二次応力)	約0.5 MPa (一次・二次応力)	-
	補正ボルト	1 Pdを超過し、2 Pdにおけるボルトの発生応力を評価	約0.4 MPa (一次・二次応力)	約0.5 MPa (一次・二次応力)	-
⑦機器搬入内	内装板	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	筒板	設計・検証情報 (PVE-3322) に準拠し、構造適合性を評価	1 MPa	1 MPa	-
	シーム部	電機アライメントの許容範囲内に沿って設置確認及び応力評価結果により評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	100時間後の結果を記録
⑧機器搬入外	内装板	設計・検証情報 (PVE-3322) を参照し、200℃における2.5%が発生するまでの許容圧力を評価	約1.9 MPa (許容圧力)	2 Pd (約0.56MPa) 以上	-
	筒板	設計・検証情報 (PVE-3322) に準拠し、構造適合性を評価	1 MPa	1 MPa	-
	シーム部	電機アライメントの許容範囲内に沿って設置確認及び応力評価結果により評価	約0.4 MPa (実物厚さ)	約0.5 MPa (実物厚さ)	100時間後の結果を記録

枠組みの内容は機器搬入の観点から公開できません。

表1 評価結果のまとめ

評価対象	評価点	評価式	評価条件	評価値 <sup>※1</sup>	判定値	評価結果	
①原子炉格納容器本体	円筒部、半球部、蓋板 (SGV480)	円筒部: PVE-3230 半球部: PVE-3322 蓋板: 代表アライメント	200℃	一般部: 2.2Pd(2/3Su) 局部: 3.1Pd (PEM)	0.566MPa[gage]以上 (2 Pd)	破断せず	
			200℃	機械工学評価	0.566MPa[gage]以上 (2 Pd)	破断せず	
			300℃	代表アライメント値換算	420MPa 以下 (Su)	破断せず	
	②機器搬入入口	隔壁部 (SGV480)	隔壁部	200℃	0.7MPa[gage] (許容圧力)	0.566MPa[gage]以上 (2 Pd)	破断せず / シーム機能維持 <sup>※3</sup>
				200℃	316MPa (繰返し応力-応力値)	3999MPa 以下 (10倍に取ると+5%程度)	破断せず
				200℃	255MPa (一次応力)	281MPa 以下 (2 Pd)	破断せず
	③エアロクック	取付部 (SGV480)	取付部	200℃	267MPa (一次・二次応力)	393MPa 以下 (3 S)	破断せず / シーム機能維持 <sup>※3</sup>
				200℃	1.03MPa[gage] <sup>※4</sup>	0.566MPa[gage]以上 (2 Pd)	破断せず
				200℃	19.3mm 以上 (実物厚さ)	19.3mm 以上 (設計基準上必要板厚)	破断せず
				200℃	0.08856 (疲労強度係数)	1 以下	破断せず
④配管貫通部	筒板 (SGV480)	筒板	200℃	6.1mm 以上 (実物厚さ)	6.1mm 以上 (設計基準上必要板厚)	破断せず	
			200℃	15.6mm 以上 (実物厚さ)	15.6mm 以上 (設計基準上必要板厚)	破断せず	
			200℃	1.46MPa[gage] <sup>※5</sup>	0.566MPa[gage]以上 (2 Pd)	破断せず / シーム機能維持	
			200℃	1.46MPa[gage]設計	1.46MPa[gage]設計	破断せず	

枠組みの内容は機器搬入の観点から公開できません。

設備/相違





赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																							
<p style="text-align: center;">補足3</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>原子炉格納容器本体については、第1表に示すとおり、原子炉格納容器バウンダリとなる耐圧部材に対し、既工認と同様の評価式である設計・建設規格に示される式を用いた評価に加え、電共研の原子炉格納容器全体構造解析結果を用いたドライウェルの評価により、原子炉格納容器バウンダリの全体評価を行っている。</p> <p>さらに、原子炉格納容器全体構造解析でモデル化されていない部位のうち、ドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ、逃がし安全弁搬出入口及び配管貫通部については、実機形状、寸法に基づく解析モデルによる解析を実施し、開口量や貫通部に作用する荷重による応力等を求める。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">第1表 原子炉格納容器本体の評価部位と評価方法一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価部位</th> <th rowspan="2">材料</th> <th colspan="3">評価方法</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>設計・建設規格の式に基づく評価※</th> <th>全体構造解析による評価</th> <th>部分解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">ドライウェル</td> <td>上蓋 (SGV480相当)</td> <td>①</td> <td>○</td> <td>ホアフランジ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>上部円筒部 (SGV480相当)</td> <td>②</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">球形部</td> <td>SGV480相当</td> <td>③</td> <td>○</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SPV50 (SPV480相当)</td> <td>④</td> <td>○</td> <td>配管貫通部 (代表1-4)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">下部円筒部</td> <td>SPV50 (SPV480相当)</td> <td>⑤</td> <td>○</td> <td>機器搬出入用ハッチ 逃がし安全弁搬出入口</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SPV50 (SPV480相当)</td> <td>⑥</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>サブプレッションチェンバ</td> <td>円筒鋼 (SGV480相当)</td> <td>⑦</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ベント管</td> <td>円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)</td> <td>⑧</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)</td> <td>⑨</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>円すい部 (SGV480相当)</td> <td>⑩</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ベント管伸縮継手</td> <td>円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)</td> <td>⑪</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)</td> <td>⑫</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ベント管ベローズ</td> <td>伸縮継手 SUS316L</td> <td>⑬</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>疲労評価</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">※丸囲み数字は、第1図に示す評価部位</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p> </div>	評価部位	材料	評価方法			備考	設計・建設規格の式に基づく評価※	全体構造解析による評価	部分解析	ドライウェル	上蓋 (SGV480相当)	①	○	ホアフランジ		上部円筒部 (SGV480相当)	②	○			球形部	SGV480相当	③	○	-		SPV50 (SPV480相当)	④	○	配管貫通部 (代表1-4)		下部円筒部	SPV50 (SPV480相当)	⑤	○	機器搬出入用ハッチ 逃がし安全弁搬出入口		SPV50 (SPV480相当)	⑥	-			サブプレッションチェンバ	円筒鋼 (SGV480相当)	⑦	-	-		ベント管	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑧	-	-		円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑨	-	-		円すい部 (SGV480相当)	⑩	-	-		ベント管伸縮継手	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑪	-	-		円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑫	-	-		ベント管ベローズ	伸縮継手 SUS316L	⑬	-	-	疲労評価	<p style="text-align: center;">参考資料-7</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器本体の解析評価範囲について</p> <p>原子炉格納容器本体については、表1に示すとおり、原子炉格納容器バウンダリとなる耐圧部材に対し、既工認と同様の評価式である設計・建設規格に示される式を用いた評価に加え、旧原子力発電技術機構 (NUPEC) 重要構造物安全評価 (「原子炉格納容器信頼性実証事業」(平成2年度～平成14年度)) において、判断基準を200℃の設計引張強さ (Su) として代表プラントの原子炉格納容器をモデル化し、有限要素法による評価により、原子炉格納容器バウンダリ全体の評価を行っている。</p> <p>さらに、有限要素法による評価でモデル化されていない部位のうち、配管貫通部については、実機形状、寸法に基づく解析モデルによる解析を実施し、貫通部に作用する荷重による応力等を求める。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">表1 原子炉格納容器本体の評価部位と評価方法一覧</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">評価部位※</th> <th rowspan="2">材料</th> <th colspan="3">評価方法</th> </tr> <tr> <th>設計・建設規格の式に基づく評価</th> <th>有限要素法による評価</th> <th>部分解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">一般部</td> <td>①半球部 SGV480</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>②円筒部 SGV480</td> <td>○</td> <td>-</td> <td>配管貫通部 (代表 413,414,418)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">局部</td> <td>③半球部と円筒部の接続部 SGV480</td> <td>-</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>④リングガード SGV480</td> <td>-</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>⑤弾性材上端部及び下端部 SGV480</td> <td>-</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>⑥エアロック SGV480</td> <td>-</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>⑦機器搬入口 SGV480</td> <td>-</td> <td>○</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>※丸囲み数字は、図1に示す評価部位</p> </div>	評価部位※	材料	評価方法			設計・建設規格の式に基づく評価	有限要素法による評価	部分解析	一般部	①半球部 SGV480	○	-	-	②円筒部 SGV480	○	-	配管貫通部 (代表 413,414,418)	局部	③半球部と円筒部の接続部 SGV480	-	○	-	④リングガード SGV480	-	○	-	⑤弾性材上端部及び下端部 SGV480	-	○	-	⑥エアロック SGV480	-	○	-	⑦機器搬入口 SGV480	-	○	-	<p style="text-align: center;">相違理由</p> <p>設備の相違    ・PWR 鋼製格納容器の評価方針に基づく記載である。</p> <p>記載表現の相違    設備の相違    ・該当する設備なし</p> <p>設備の相違</p>
評価部位			材料	評価方法			備考																																																																																																																		
	設計・建設規格の式に基づく評価※	全体構造解析による評価		部分解析																																																																																																																					
ドライウェル	上蓋 (SGV480相当)	①	○	ホアフランジ																																																																																																																					
	上部円筒部 (SGV480相当)	②	○																																																																																																																						
	球形部	SGV480相当	③	○	-																																																																																																																				
		SPV50 (SPV480相当)	④	○	配管貫通部 (代表1-4)																																																																																																																				
	下部円筒部	SPV50 (SPV480相当)	⑤	○	機器搬出入用ハッチ 逃がし安全弁搬出入口																																																																																																																				
		SPV50 (SPV480相当)	⑥	-																																																																																																																					
サブプレッションチェンバ	円筒鋼 (SGV480相当)	⑦	-	-																																																																																																																					
ベント管	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑧	-	-																																																																																																																					
	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑨	-	-																																																																																																																					
	円すい部 (SGV480相当)	⑩	-	-																																																																																																																					
ベント管伸縮継手	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑪	-	-																																																																																																																					
	円筒部 (厚さ 10 mm) (SGV480相当)	⑫	-	-																																																																																																																					
ベント管ベローズ	伸縮継手 SUS316L	⑬	-	-	疲労評価																																																																																																																				
評価部位※	材料	評価方法																																																																																																																							
		設計・建設規格の式に基づく評価	有限要素法による評価	部分解析																																																																																																																					
一般部	①半球部 SGV480	○	-	-																																																																																																																					
	②円筒部 SGV480	○	-	配管貫通部 (代表 413,414,418)																																																																																																																					
局部	③半球部と円筒部の接続部 SGV480	-	○	-																																																																																																																					
	④リングガード SGV480	-	○	-																																																																																																																					
	⑤弾性材上端部及び下端部 SGV480	-	○	-																																																																																																																					
	⑥エアロック SGV480	-	○	-																																																																																																																					
	⑦機器搬入口 SGV480	-	○	-																																																																																																																					

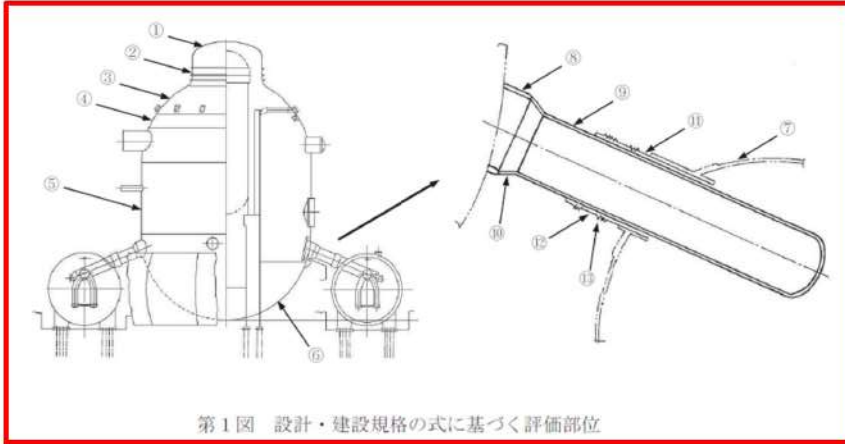


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

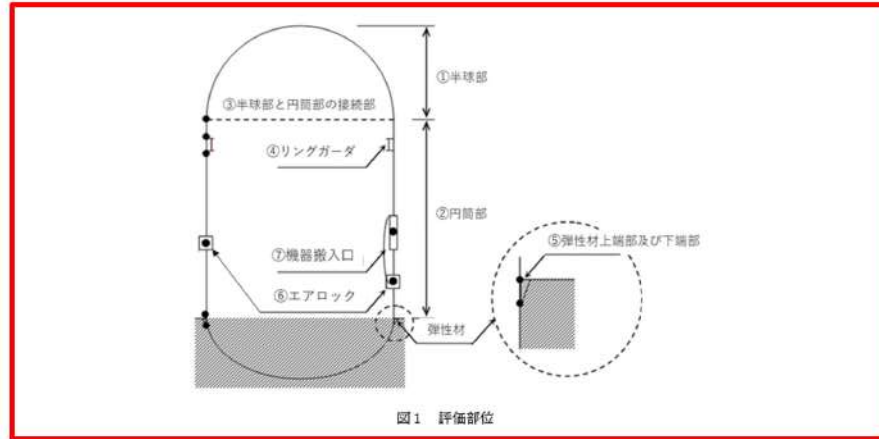
設計・建設規格に示される式を用いた評価対象部を第1図に示す。



なお、電共研の原子炉格納容器全体構造解析ではドライウェルを対象に評価している。これは、ドライウェルはサブプレッションチェンバと比較して胴の内径と板厚の比が大きいこと、また、ドライウェルは基部で拘束されているため内圧が上がるほど応力が高くなるのに対し、サブプレッションチェンバは支持構造物で変位を吸収する設計となっているため、評価上厳しいと考えられるドライウェルを代表評価しているものである。

泊発電所3号炉

原子炉格納容器本体の評価部位を図1に示す。



相違理由

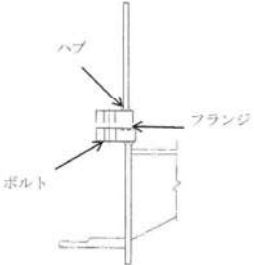
設備の相違

設備の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																												
<p style="text-align: right;">補足4</p> <p style="text-align: center;">フランジ部の永久変形について</p> <p>原子炉格納容器が重大事故等により 200℃、2Pd (0.854MPa[gage]) を経験した際のドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ、所員用エアロック、逃がし安全弁搬出入口及びサブプレッションチェンパ出入口のフランジ部の変形について、200℃、2Pd における発生応力を算出し、設計・建設規格において示されている原子炉格納容器（クラスMC 容器）の供用状態Cにおける許容応力と比較した結果、すべて許容応力以下で弾性範囲内であり、永久変形は生じないことを確認した。</p> <p>200℃、2Pd を経験した各フランジ部の変形について、以下にまとめた。</p> <p><b>1. ドライウェル主フランジ</b></p> <p>ドライウェル主フランジの評価については、既工認における応力発生部位の発生応力を2倍にし、供用状態Cにおける許容値を満足することを確認した。</p> <p>ドライウェル主フランジの概略図を第1図に、発生応力と許容値を第1表に示す。</p> <div style="text-align: center;">  <p>第1図 ドライウェル主フランジ概略図</p> </div> <p style="text-align: center;">第1表 ドライウェル主フランジの評価結果</p> <table border="1" data-bbox="291 1056 922 1321"> <thead> <tr> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th rowspan="2">許容値 (MPa)</th> <th rowspan="2">供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">フランジの半径方向応力</td> <td><math>\sigma_r</math></td> <td rowspan="2">226</td> <td rowspan="2">226</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_\theta</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">フランジの周方向応力</td> <td><math>\sigma_t</math></td> <td rowspan="2">226</td> <td rowspan="2">226</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_m</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ハブの軸方向応力</td> <td><math>\sigma_m</math></td> <td rowspan="2">339</td> <td rowspan="2">339</td> </tr> <tr> <td><math>\sigma_\theta</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">組合せ応力</td> <td><math>(\sigma_r + \sigma_\theta) / 2</math></td> <td rowspan="2">226</td> <td rowspan="2">226</td> </tr> <tr> <td><math>(\sigma_\theta + \sigma_t) / 2</math></td> </tr> <tr> <td>使用状態におけるボルト応力</td> <td><math>\sigma</math></td> <td>502</td> <td>502</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	発生応力 (MPa)		許容値 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	フランジの半径方向応力	$\sigma_r$	226	226	$\sigma_\theta$	フランジの周方向応力	$\sigma_t$	226	226	$\sigma_m$	ハブの軸方向応力	$\sigma_m$	339	339	$\sigma_\theta$	組合せ応力	$(\sigma_r + \sigma_\theta) / 2$	226	226	$(\sigma_\theta + \sigma_t) / 2$	使用状態におけるボルト応力	$\sigma$	502	502	<p style="text-align: right;">参考資料-8</p> <p style="text-align: center;">フランジ部の永久変形について</p> <p>原子炉格納容器が重大事故等により 200℃、2Pd (0.566MPa[gage]) を経験した際の機器搬入口、エアロックのフランジ部の変形について、200℃、2Pd における発生応力を算出し、設計・建設規格において示されている原子炉格納容器（クラスMC 容器）の供用状態Cにおける許容応力と比較した結果、すべて許容応力以下であり、永久変形は生じないことを確認した。</p> <p>200℃、2Pd を経験した各フランジ部の変形について、以下にまとめた。</p>	<p style="text-align: center;">相違理由</p> <p>設備名称の相違    設備の相違    ・原子炉格納容器の最高使用圧力が異なる。    ・該当設備なし    記載表現の相違</p> <p>設備の相違    ・当該設備なし</p>
発生応力 (MPa)		許容値 (MPa)				供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																								
フランジの半径方向応力	$\sigma_r$		226	226																										
	$\sigma_\theta$																													
フランジの周方向応力	$\sigma_t$	226	226																											
	$\sigma_m$																													
ハブの軸方向応力	$\sigma_m$	339	339																											
	$\sigma_\theta$																													
組合せ応力	$(\sigma_r + \sigma_\theta) / 2$	226	226																											
	$(\sigma_\theta + \sigma_t) / 2$																													
使用状態におけるボルト応力	$\sigma$	502	502																											



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

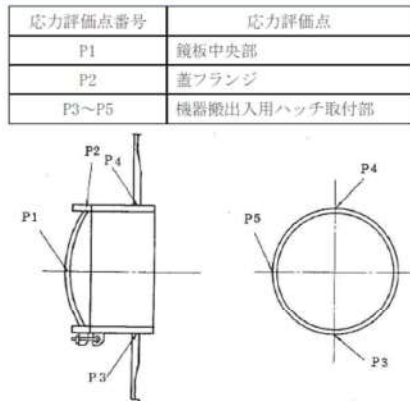
泊発電所3号炉

相違理由

2. 機器搬出入用ハッチ

機器搬出入用ハッチについては、既工認における応力発生部位の発生応力を2倍にし、供用状態Cにおける許容値を満足することを確認した。

機器搬出入用ハッチの応力評価点を第2図に、発生応力と許容値を第2表に示す。



第2図 機器搬出入用ハッチの応力評価点

第2表 機器搬出入用ハッチの評価結果

鏡板及び蓋フランジ

応力評価点	Pa (MPa)	許容応力 (MPa)	発生応力 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)
			PL+Pb	
P1	51	226		339
P2	-	-		339

取付部

応力評価点	発生応力 (MPa)	許容応力 (MPa)
	PL+Pb	
P3		545
P4		545
P5		545

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

1. 機器搬入口

機器搬入口については、既工認と同様の評価手法を用いて算出したフランジ及びボルトの発生応力が、供用状態Cにおける許容応力を満足することを確認した。

機器搬入口のフランジの形状を図1に、評価結果を表1に示す。

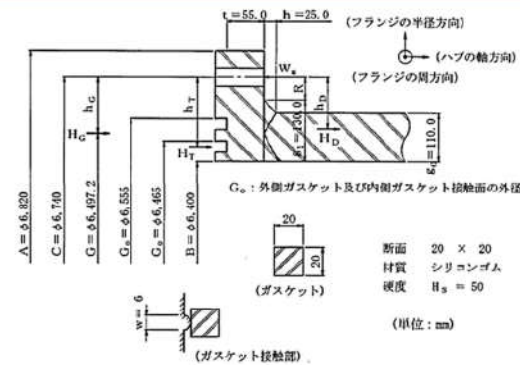


図1 フランジの形状

表1 機器搬入口の評価結果（単位：MPa）

評価応力	記号	荷重	発生応力	供用状態Cにおける許容応力*
ハブの軸方向応力	$\sigma_s$	2Pd	44	339
フランジの半径方向応力	$\sigma_r$	2Pd	200	226
フランジの周方向応力	$\sigma_t$	2Pd	4	226
組合せ応力	$\frac{\sigma_H + \sigma_R}{2}$	2Pd	122	226
	$\frac{\sigma_H + \sigma_T}{2}$	2Pd	24	226
ボルトの応力	$\sigma_b$	2Pd	301	432

\*200℃での供用状態Cにおける許容応力

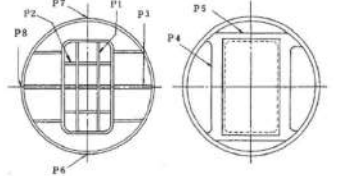
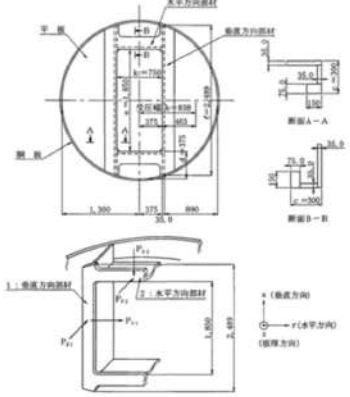
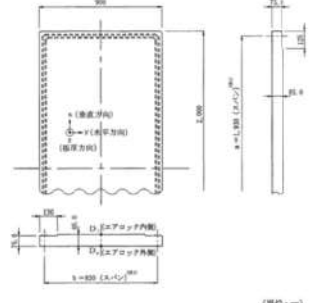
評価方針の相違  
 ・荷重条件を2Pdとし、発生応力を算出している。  
 記載表現の相違

設備の相違

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

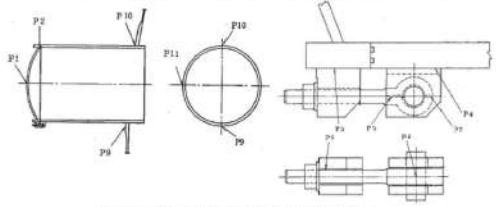
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																														
<p>3. 所員用エアロック</p> <p>所員用エアロックについては、既工認における応力発生部位の発生応力を2倍にし扉及び隔壁部材に永久変形が生じないことを確認し、供用状態Cにおける許容値を満足することを確認した。</p> <p>所員用エアロックの応力評価点を第3図に、発生応力と許容値を第3表に示す。</p> <div data-bbox="257 335 918 734" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <table border="1" data-bbox="436 359 772 534"> <thead> <tr> <th>応力評価点番号</th> <th>応力評価点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>内外扉垂直部材</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>内外扉水平部材</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>内外隔壁外側水平部材</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>内外隔壁内側垂直部材</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>内外隔壁内側水平部材</td> </tr> <tr> <td>P6~P8</td> <td>所員用エアロック取付部</td> </tr> </tbody> </table>  <p data-bbox="459 742 750 766">第3図 所員用エアロックの応力評価点</p> </div> <div data-bbox="436 1061 761 1244"> <p>第3表 所員用エアロックの評価結果 エアロック扉</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力評価点</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td></td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td></td> <td>316</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td></td> <td>306</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="436 1260 761 1388"> <p>取付部</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力評価点</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P6</td> <td></td> <td>545</td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td></td> <td>545</td> </tr> <tr> <td>P8</td> <td></td> <td>545</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="481 1396 862 1420" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>特開みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p> </div>	応力評価点番号	応力評価点	P1	内外扉垂直部材	P2	内外扉水平部材	P3	内外隔壁外側水平部材	P4	内外隔壁内側垂直部材	P5	内外隔壁内側水平部材	P6~P8	所員用エアロック取付部	応力評価点	発生応力 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P1		339	P2		339	P3		339	P4		316	P5		306	応力評価点	発生応力 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P6		545	P7		545	P8		545	<p>2. エアロック</p> <p>エアロックについては、既工認と同様の評価手法を用いて算出した隔壁(扉が接する垂直方向部材、水平方向部材)及び扉の発生応力が、供用状態Cにおける許容応力を満足することを確認した。</p> <p>隔壁の形状を図2、扉の形状を図3に、評価結果を表2に示す。</p> <div data-bbox="1187 335 1859 766" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p data-bbox="1444 782 1579 805">図2 隔壁の形状</p> </div> <div data-bbox="1187 829 1859 1149" style="border: 2px solid red; padding: 5px;">  <p data-bbox="1456 1157 1568 1181">図3 扉の形状</p> </div> <div data-bbox="1220 1204 1792 1380"> <p>表2 エアロックの評価結果 (単位: MPa)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>荷重</th> <th>発生応力</th> <th>供用状態Cにおける許容応力*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">隔壁</td> <td>垂直方向部材</td> <td>2Pd</td> <td>315</td> </tr> <tr> <td>水平方向部材</td> <td>2Pd</td> <td>315</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">扉</td> <td>Di</td> <td>2Pd</td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>Do</td> <td>2Pd</td> <td>339</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p data-bbox="1220 1380 1489 1404">*200℃での供用状態Cにおける許容応力</p>	評価部位	荷重	発生応力	供用状態Cにおける許容応力*	隔壁	垂直方向部材	2Pd	315	水平方向部材	2Pd	315	扉	Di	2Pd	339	Do	2Pd	339	<p>評価方針の相違    ・荷重条件を2Pdとし、発生応力を算出している。</p> <p>記載表現の相違    設備の相違</p>
応力評価点番号	応力評価点																																																															
P1	内外扉垂直部材																																																															
P2	内外扉水平部材																																																															
P3	内外隔壁外側水平部材																																																															
P4	内外隔壁内側垂直部材																																																															
P5	内外隔壁内側水平部材																																																															
P6~P8	所員用エアロック取付部																																																															
応力評価点	発生応力 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																														
P1		339																																																														
P2		339																																																														
P3		339																																																														
P4		316																																																														
P5		306																																																														
応力評価点	発生応力 (MPa)	供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																														
P6		545																																																														
P7		545																																																														
P8		545																																																														
評価部位	荷重	発生応力	供用状態Cにおける許容応力*																																																													
隔壁	垂直方向部材	2Pd	315																																																													
	水平方向部材	2Pd	315																																																													
扉	Di	2Pd	339																																																													
	Do	2Pd	339																																																													



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

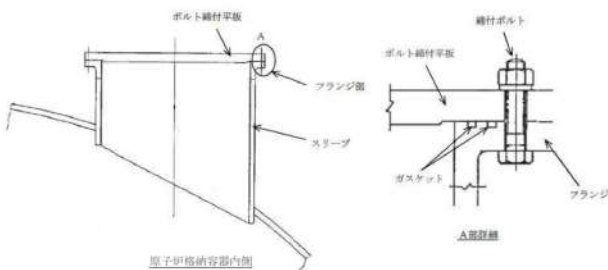
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																														
<p>4. 逃がし安全弁搬出入口</p> <p>逃がし安全弁搬出入口については、既工認における応力発生部位の発生応力を2倍にし、供用状態Cにおける許容値を満足することを確認した。</p> <p>逃がし安全弁搬出入口の応力評価点を第4図に、発生応力と許容値を第4表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="414 343 795 566"> <thead> <tr> <th>応力評価点番号</th> <th>応力評価点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>筒板中央部</td></tr> <tr><td>P2</td><td>蓋フランジ</td></tr> <tr><td>P3</td><td>蓋フランジのブラケット取付部</td></tr> <tr><td>P4</td><td>円筒部のブラケット取付部</td></tr> <tr><td>P5</td><td>ピン取付部</td></tr> <tr><td>P6</td><td>ヒンジボルトのおねじ部</td></tr> <tr><td>P7</td><td>ヒンジボルトのピン貫通部</td></tr> <tr><td>P8</td><td>ピン</td></tr> <tr><td>P9~P11</td><td>逃がし安全弁搬出入口取付部</td></tr> </tbody> </table>  <p>第4図 逃がし安全弁搬出入口の応力評価点</p> <p>第4表 逃がし安全弁搬出入口の評価結果</p> <table border="1" data-bbox="403 869 795 965"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力評価点</th> <th rowspan="2">P<sub>a</sub> (MPa)</th> <th rowspan="2">許容応力 (MPa)</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th rowspan="2">供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>1</sub></th> <th>P<sub>2</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>30</td> <td>226</td> <td></td> <td></td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> <td></td> <td>339</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="459 997 739 1125"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力評価点</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th rowspan="2">供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>3</sub></th> <th>P<sub>4</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P3</td> <td></td> <td></td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td></td> <td></td> <td>273</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td></td> <td></td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>P8</td> <td></td> <td></td> <td>865</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="459 1157 739 1236"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力評価点</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th rowspan="2">供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>6</sub></th> <th>P<sub>7</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P6</td> <td></td> <td></td> <td>502</td> </tr> <tr> <td>P7</td> <td></td> <td></td> <td>502</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="459 1268 739 1396"> <thead> <tr> <th rowspan="2">応力評価点</th> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th rowspan="2">供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> <tr> <th>P<sub>9</sub></th> <th>P<sub>10</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P9</td> <td></td> <td></td> <td>545</td> </tr> <tr> <td>P10</td> <td></td> <td></td> <td>545</td> </tr> <tr> <td>P11</td> <td></td> <td></td> <td>545</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">特開みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	応力評価点番号	応力評価点	P1	筒板中央部	P2	蓋フランジ	P3	蓋フランジのブラケット取付部	P4	円筒部のブラケット取付部	P5	ピン取付部	P6	ヒンジボルトのおねじ部	P7	ヒンジボルトのピン貫通部	P8	ピン	P9~P11	逃がし安全弁搬出入口取付部	応力評価点	P <sub>a</sub> (MPa)	許容応力 (MPa)	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P1	30	226			339	P2	—	—			339	応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P3			270	P4			273	P5			339	P8			865	応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P6			502	P7			502	応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P9			545	P10			545	P11			545		<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・該当設備なし</li> </ul>
応力評価点番号	応力評価点																																																																																															
P1	筒板中央部																																																																																															
P2	蓋フランジ																																																																																															
P3	蓋フランジのブラケット取付部																																																																																															
P4	円筒部のブラケット取付部																																																																																															
P5	ピン取付部																																																																																															
P6	ヒンジボルトのおねじ部																																																																																															
P7	ヒンジボルトのピン貫通部																																																																																															
P8	ピン																																																																																															
P9~P11	逃がし安全弁搬出入口取付部																																																																																															
応力評価点	P <sub>a</sub> (MPa)	許容応力 (MPa)	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																																																											
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>																																																																																												
P1	30	226			339																																																																																											
P2	—	—			339																																																																																											
応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																																																													
	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>																																																																																														
P3			270																																																																																													
P4			273																																																																																													
P5			339																																																																																													
P8			865																																																																																													
応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																																																													
	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>																																																																																														
P6			502																																																																																													
P7			502																																																																																													
応力評価点	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																																																																																													
	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>																																																																																														
P9			545																																																																																													
P10			545																																																																																													
P11			545																																																																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p>5. サプレッションチェンバ出入口</p> <p>サプレッションチェンバ出入口の評価については、JIS B 8265 に基づき、200℃、2 Pd における発生応力を算出し、供用状態Cにおける許容値を満足することを確認した。</p> <p>サプレッションチェンバ出入口の概略図を第5図に、発生応力と許容値を第5表に示す。</p>  <p>第5図 サプレッションチェンバ出入口の概略図</p> <p>第5表 サプレッションチェンバ出入口の評価結果</p> <table border="1" data-bbox="280 742 907 965"> <thead> <tr> <th colspan="2">発生応力 (MPa)</th> <th>供用状態Cにおける許容応力 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フランジの半径方向応力</td> <td><math>\sigma_r</math></td> <td>213</td> </tr> <tr> <td>フランジの周方向応力</td> <td><math>\sigma_t</math></td> <td>213</td> </tr> <tr> <td>ハブの軸方向応力</td> <td><math>\sigma_H</math></td> <td>319</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">組合せ応力</td> <td><math>(\sigma_H + \sigma_r) / 2</math></td> <td>213</td> </tr> <tr> <td><math>(\sigma_H + \sigma_t) / 2</math></td> <td>213</td> </tr> <tr> <td>使用状態におけるボルト応力</td> <td><math>\sigma</math></td> <td>502</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)	フランジの半径方向応力	$\sigma_r$	213	フランジの周方向応力	$\sigma_t$	213	ハブの軸方向応力	$\sigma_H$	319	組合せ応力	$(\sigma_H + \sigma_r) / 2$	213	$(\sigma_H + \sigma_t) / 2$	213	使用状態におけるボルト応力	$\sigma$	502		<p>設備の相違        ・該当設備なし</p>
発生応力 (MPa)		供用状態Cにおける許容応力 (MPa)																				
フランジの半径方向応力	$\sigma_r$	213																				
フランジの周方向応力	$\sigma_t$	213																				
ハブの軸方向応力	$\sigma_H$	319																				
組合せ応力	$(\sigma_H + \sigma_r) / 2$	213																				
	$(\sigma_H + \sigma_t) / 2$	213																				
使用状態におけるボルト応力	$\sigma$	502																				



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表





付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足 5</p> <p style="text-align: center;">ドライウェル主フランジ等の開口量評価の妥当性について</p> <p>ドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ及び逃がし安全弁搬出入口の開口量評価では、有限要素法解析を用いている。</p> <p>本評価において、開口量に影響を及ぼす可能性のあるボルト等の構造は、実機の寸法等を模擬して解析モデルに反映している。</p> <p>また、フランジ部の開口の挙動への影響が大きいと考えられるフランジ面同士の接触の影響も考慮し、三次元ソリッド要素を用いて弾塑性大変形解析を実施した。その解析モデルを第1図に示す。このような解析は、JSME シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン（BWR 鋼製格納容器編）にも反映された手法である。</p> <p>フランジ部の開口評価では、フランジ部だけでなく上鏡から上部球形部までモデル化している。そのため、内圧の増加によりボルト部にモーメントが生じ、フランジ部の開口が発生する。フランジ部に生じるモーメントが増加すると、上鏡から上部球形部の幾何学形状が変形するため、ボルトへの荷重のかかり方が逐次変化することにより、内圧の増加に対する開口挙動が曲線的に変化する。200℃、2Pd時におけるドライウェル主フランジの相当塑性ひずみ分布を第2図に示す。</p> <p>フランジやボルトについては、材料の降伏点が高く、内圧が2Pdまで増加しても、弾性変形の範囲内にあり、塑性ひずみは発生していないことから、内圧が変動しても開口挙動に影響を及ぼすような顕著な構造の変形は生じない。</p> <p>以上より、有限要素法解析を用いて実施したドライウェル主フランジ等の開口量評価により、実機の挙動を適切に評価することが可能である。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-9</p> <p style="text-align: center;">機器搬入口の開口量評価の妥当性について</p> <p>機器搬入口の開口量評価では、有限要素法解析（電共研における代表プラントの解析結果）を用いている。</p> <p>本評価において、開口量に影響を及ぼす可能性のあるボルト等の構造は、実機の寸法等を模擬して解析モデルに反映している。</p> <p>また、フランジ部の開口の挙動を確認するため、ボルト、ナットとフランジ面にギャップ要素を設定している。その解析モデルを図1に示す。</p> <p>この解析では、原子炉格納容器との取り合い部からの胴部を含む機器搬入口本体をモデル化しており、原子炉格納容器円筒部の膨張も強制変位として付与しているのに加え、ボルトの初期締付力も考慮している。また、材料物性（応力-ひずみ曲線）については、温度依存性を考慮した実機使用相当材に対する材料試験値を使用している。□℃、□MPa（約□Pd）時における機器搬入口の応力分布を図2に示す。</p> <p>フランジやボルトについては、材料の降伏点が高く、内圧が□MPaまで増加しても、概ね弾性変形の範囲内にあり、内圧が変動しても開口挙動に影響を及ぼすような顕著な構造の変形は生じないと考える。</p> <p>以上より、有限要素法解析を用いて実施した機器搬入口の開口量評価により、実機の挙動を適切に評価することが可能である。</p> <p style="text-align: right;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉では、機器搬入口に対して、有限要素法解析を用いて開口量評価を実施している。なお、エアロックは、2点支持はりモデルに基づく手計算であり、有限要素法を用いた開口量評価は実施していない。（比較表p53/144）。</li> </ul> <p>設備名称の相違</p> <p>記載表現の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当該設備なし。</li> </ul> <p>評価方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電共研における代表プラントの解析による。</li> </ul> <p>評価方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電共研における代表プラントの解析条件は、200℃2Pdを包絡する条件としている。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <p>設備の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="425 566 840 598">第1図 ドライウェル主フランジの開口解析モデル</p>	 <p data-bbox="1332 590 1668 622">図1 機器搬入口の開口量解析モデル</p>	<p data-bbox="1971 167 2060 199">設備の相違</p>
 <p data-bbox="302 1093 884 1117">第2図 200℃、2 Pa 時におけるドライウェル主フランジの相当塑性ひずみ分布</p> <p data-bbox="638 1125 1041 1149">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	 <p data-bbox="1366 1109 1635 1133">図2 機器搬入口の応力分布</p> <p data-bbox="1489 1173 1948 1204">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足6</p> <p style="text-align: center;">経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>ドライウェル主フランジ等のシール部に用いる改良 EPDM 製シール材については、性能確認のための試験を実施している。試験においては、通常運転時に加えて、事故時に想定される照射線量を上回る放射線環境を経験したシール材に対し、高温蒸気環境下での性能を確認している。また、開口部に用いられる改良 EPDM 製シール材は、通常運転中に想定される温度環境を踏まえても劣化はほとんどしないと考えていること、かつ、原子炉格納容器の開口部に用いられているシール材については、すべてプラントの定期検査において取替えを行っており、複数の運転サイクルにわたって使用しないものであることから、現在の性能確認の結果により、十分に性能が確保されるものと考ええる。</p> <p>所員用エアロック圧力平衡弁及び移動式炉心内計装系ボール弁のシール部に用いる PEEK 製シール材については、耐放射線性（<math>10^7</math>Gy）及び耐熱性（<math>250^{\circ}\text{C}</math>）を持つシール材であることから、通常運転時に重大事故等時を加えた積算放射線量（<math>\square</math> kGy）及び事故時に想定される温度環境を踏まえてもシール機能が確保されるものと考ええる。</p> <p>なお、改良 EPDM 製シール材は、積算放射線量 <math>\square</math> kGy においてもシール機能を維持していることを確認しており、PEEK 製シール材は、一般特性から積算放射線量 <math>10^7</math>Gy の耐放射線性を有している。したがって、改良 EPDM 製シール材及び PEEK 製シール材は、重大事故等時及び通常運転時の原子炉格納容器内積算放射線量 20 サイクル相当分以上の耐性を有しているものの、適切な周期を定め交換を実施する。</p> <p>長期間シール材を継続使用する電気配線貫通部に関しては、電気配線貫通部の環境試験において、第1表に示すとおり、通常運転中の劣化を考慮した上で、冷却材喪失事故時を模擬した試験を実施しており、健全性を確認している。</p> <p>これらのことから、原子炉格納容器に使用されているシール材は、運転中の環境を考慮しても事故時に性能が確保されるものと考ええる。</p> <p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</span></p>	<p style="text-align: right;">参考資料-10</p> <p style="text-align: center;">経年劣化を考慮したシール機能について</p> <p>機器搬入口等に用いられているシール材については、保全計画に基づき定期的に取替を実施しており、複数の運転サイクルにわたって使用しないものであることから、十分に性能が確保されるものと考ええる。</p> <p>エアロック均圧弁のシール部に用いる PEEK 製シール材については、耐放射線性（<math>\square</math> Gy）及び耐熱性（<math>\square^{\circ}\text{C}</math>）を持つことが試験にて確認されたシール材である。</p> <p>重大事故時の集積放射線量（<math>\square</math> Gy）と比較して通常運転時の積算放射線量（<math>\square</math> Gy）は十分小さい値であり、運転中の環境を考慮してもシール機能が確保できると考えるが、シール部が摺動部分であることを踏まえ適切な周期を定め交換を実施する。</p> <p>長期間シール材を継続使用する電線貫通部に関しては、電線貫通部の環境試験において、表1に示すとおり、通常運転中の劣化を考慮した上で、設計想定事故時を模擬した試験を実施しており、健全性を確認している。</p> <p>これらのことから、原子炉格納容器に使用されているシール材は、運転中の環境を考慮しても事故時に性能が確保されるものと考ええる。</p> <p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</span></p>	<p style="text-align: center;">相違理由</p> <p>設備の相違      ・改良 EPDM 製シール材は使用しない。</p> <p>設備名称の相違      記載表現の相違</p> <p>設備の相違      ・該当設備なし</p> <p>設備の相違      ・改良 EPDM 製シール材は使用しないため、PEEK 製シール材について記載する。</p> <p>設備名称の相違      記載表現の相違      ・表1中の記載表現に統一した。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

第1表 電気配線貫通部の環境試験における劣化を考慮した試験方法

No	試験項目	試験方法
1	サーマルサイクル試験	ペネトレーションを冷熱装置内に設置し、120 <sup>回</sup> サイクルのサーマルサイクルを放射線照射試験の前に実施。[ ] <sup>*</sup> を[ ]で変化させる。 ※IEEE Std 317 <sup>TM</sup> に準拠
2	放射線照射試験	ペネトレーションが40年間の運転期間及び冷却材喪失事故時に受ける放射線を考慮し、照射線量[ ]kGyとして試験を実施。
3	熱劣化試験	加熱促進試験により、加速熱劣化として、[ ]を加える。

[ ] 枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

表1 試験条件

	試験条件*	説明
加速熱劣化	[ ]°C × [ ]日間	試験条件は、原子炉格納容器内の設計平均温度にケーブルの通電による温度上昇も考慮した温度に若干の余裕をみた温度（[ ]°C）で60年間の運転に相当する条件（ポットティング材：[ ]°C-[ ]日、リング：[ ]°C-[ ]日）を包絡している。
放射線照射	[ ]Gy(平常時) [ ]Gy(事故時)	泊発電所3号炉の60年間の運転に予想される集積線量、設計想定事故時線量を包絡している。
事故時 雲霧気暴露	温度 Max [ ]°C 圧力 Max [ ]MPa 時間 [ ]日間	泊発電所3号炉の設計想定事故時の最高温度（約124°C）、最高圧力（約0.241MPa）を包絡している。

\* 出典：電力共同委託「モジュラ型電気ペネトレーションの長期健全性評価（H21年2月）」

評価方針の相違  
 ・参考資料1における同表（添付1表2）を掲載した。

[ ] 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

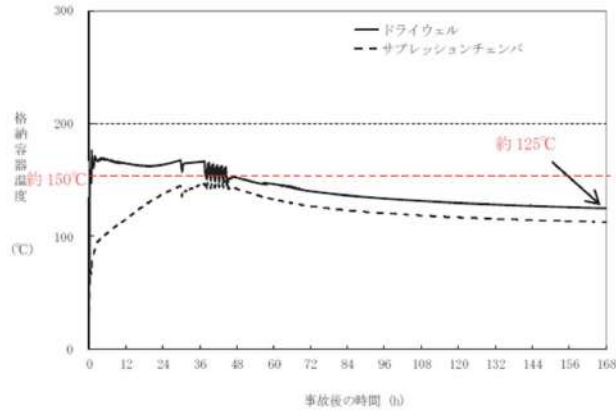
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p style="text-align: right;">補足 8</p> <p>200℃、2Pdの適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>有効性評価における原子炉格納容器の限界温度・圧力は200℃、2Pdと設定しており、200℃、2Pdについて時間経過を考慮した評価が必要な部位はシール部と考えている。このため、シール部については、200℃、2Pdの状態が7日間（168時間）継続した場合でもシール機能に影響がないことを確認することで限界温度・圧力における原子炉格納容器閉じ込め機能の健全性を示している。ここでは、シール部について事象発生後168時間以降の健全性を評価する。</p> <p>1. 事象発生後168時間以降の原子炉格納容器温度・圧力の推移</p> <p>事象発生後168時間時点では、有効性評価の代表シナリオ「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用できない場合）」において、原子炉格納容器温度及び圧力は、150℃、1Pd以下であり以降も徐々に低下する（第1図及び第2図参照）。</p> <p>なお、有効性評価の代表シナリオ「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用する場合）」は、可燃性ガス濃度を可燃限界未満に維持するため、可搬型窒素ガス供給装置による窒素を供給するが1Pd以下となるように管理する。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">第1表 事象発生後の経過時間と原子炉格納容器圧力・温度の関係</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>事象発生後の経過時間</th> <th>0～168時間</th> <th>168時間以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器圧力</td> <td>限界圧力として2Pd(0.85MPa[gage])を設定</td> <td>有効性評価シナリオで1Pd(0.427MPa[gage])以下となる</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器温度</td> <td>限界温度として200℃を設定</td> <td>有効性評価シナリオで150℃を下回る</td> </tr> </tbody> </table> </div>	事象発生後の経過時間	0～168時間	168時間以降	原子炉格納容器圧力	限界圧力として2Pd(0.85MPa[gage])を設定	有効性評価シナリオで1Pd(0.427MPa[gage])以下となる	原子炉格納容器温度	限界温度として200℃を設定	有効性評価シナリオで150℃を下回る	<p style="text-align: right;">参考資料-11</p> <p>200℃、2Pdの適用可能時間を過ぎてから用いる限界温度・圧力について</p> <p>有効性評価における原子炉格納容器の限界温度・圧力は200℃、2Pdと設定しており、200℃、2Pdについて時間経過を考慮した評価が必要な部位はシール部と考えている。このため、シール部については、200℃、2Pdの状態が7日間（168時間）相当継続した場合でもシール機能に影響がないことを確認することで限界温度・圧力における原子炉格納容器閉じ込め機能の健全性を示している。ここでは、シール部について事象発生後168時間以降の長期的な健全性を評価する。</p> <p>1. 事象発生後168時間以降の原子炉格納容器温度・圧力の推移</p> <p>重大事故等対策の有効性評価における原子炉格納容器雰囲気温度の最高値は約141℃、原子炉格納容器圧力の最高値は約0.360MPa[gage]であり、その後温度及び圧力は緩やかに低下する（図1及び図2参照）。そのため、事象発生後168時間以降の原子炉格納容器雰囲気温度・圧力は、約141℃、約0.360MPa[gage]よりも低い状態にある。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">表1 事象発生後の経過時間と原子炉格納容器圧力・温度の関係</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>事象発生後の経過時間</th> <th>0～168時間</th> <th>168時間以降</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器圧力</td> <td>限界圧力として2Pd(0.566MPa[gage])を設定</td> <td>有効性評価における最高値0.360MPa[gage]以下となる</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器温度</td> <td>限界温度として200℃を設定</td> <td>有効性評価における最高値141℃を下回る</td> </tr> </tbody> </table> </div>	事象発生後の経過時間	0～168時間	168時間以降	原子炉格納容器圧力	限界圧力として2Pd(0.566MPa[gage])を設定	有効性評価における最高値0.360MPa[gage]以下となる	原子炉格納容器温度	限界温度として200℃を設定	有効性評価における最高値141℃を下回る	<p>相違理由</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シリコンゴムについては、フランジ隙間可変試験（200℃、2Pdを格納条件）及び材料劣化試験（同程度の温度で約7日間経過後に寸法、硬変に大きな変化がない）より、有効性評価の範囲内（7日間相当）で、シール機能が維持されるものと評価している（比較表p41/144, 42/144）。</li> <li>なお、女川で採用している、改良EPDM製シール材については、実機フランジ間試験（試験条件：200℃、2Pd、7日間）により7日間の健全性を確認している。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可燃性ガス濃度の可燃限界未満の維持は原子炉格納容器内水素処理装置（PAR）及び格納容器水素イグナイタにより対処するため、窒素ガスの供給は行っていない。</li> </ul> <p>設備の相違</p>
事象発生後の経過時間	0～168時間	168時間以降																		
原子炉格納容器圧力	限界圧力として2Pd(0.85MPa[gage])を設定	有効性評価シナリオで1Pd(0.427MPa[gage])以下となる																		
原子炉格納容器温度	限界温度として200℃を設定	有効性評価シナリオで150℃を下回る																		
事象発生後の経過時間	0～168時間	168時間以降																		
原子炉格納容器圧力	限界圧力として2Pd(0.566MPa[gage])を設定	有効性評価における最高値0.360MPa[gage]以下となる																		
原子炉格納容器温度	限界温度として200℃を設定	有効性評価における最高値141℃を下回る																		

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

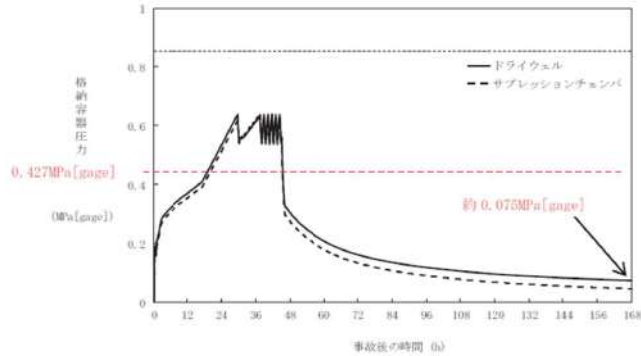
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉



第1図 原子炉格納容器温度の推移  
 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）  
 （代替循環冷却系を使用できない場合）」



第2図 原子炉格納容器圧力の推移  
 「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）  
 （代替循環冷却系を使用できない場合）」

泊発電所3号炉

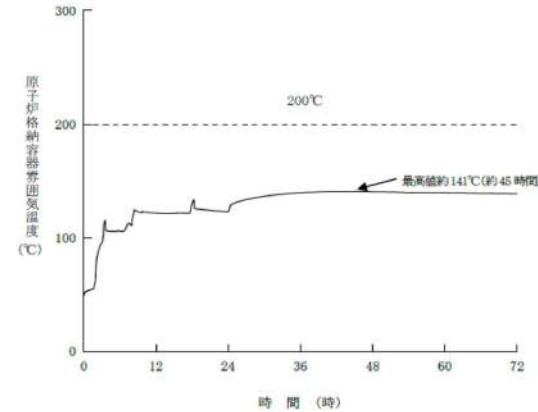


図1 原子炉格納容器内雰囲気温度の推移  
 「格納容器過温破損シナリオ」

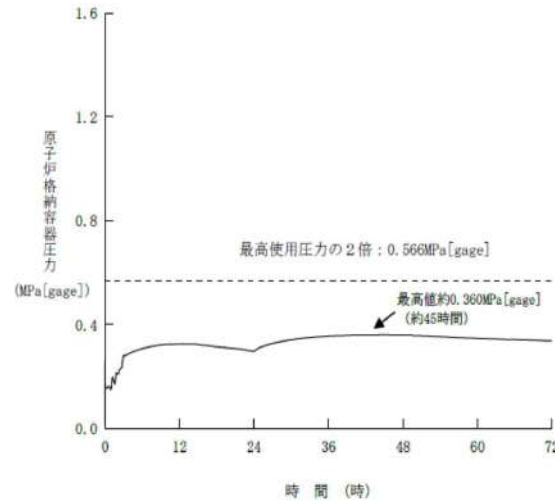


図2 原子炉格納容器圧力の推移  
 「格納容器過圧破損シナリオ」

相違理由

設備の相違  
 ・安定状態に至り、その後再度パラメータが上昇しないことを定性的に示すことができるため 72 時間迄の解析結果となっている。  
 ・左図における最高値  
 泊（温度約 141℃、圧力約 0.360MPa）  
 女川（温度約 178℃、圧力 0.610MPa）



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）





泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																													
<p>2. 事象発生後168時間以降の原子炉格納容器圧力と閉じ込め機能の関係</p> <p>時間経過により健全性に影響を及ぼす部位はシール材である。シール部の機能維持は、原子炉格納容器圧力の上昇に伴うフランジ部の過渡的な開口挙動に対し、シール材の復元量が十分に確保されていることをもって確認している。つまり、原子炉格納容器温度によるシール材の熱劣化を考慮しても、圧縮永久ひずみ試験結果によりシール材の復元量が十分であれば、シール部の機能は健全である。長期のケースとして、有効性評価シナリオにおいて168時間時の原子炉格納容器圧力が高い代替循環冷却運転ケースを評価しても、原子炉格納容器圧力は約0.120MPa [gage]であり、第2表に示すとおり開口量は小さい。</p> <p>第2表 原子炉格納容器圧力と開口量の関係</p> <table border="1" data-bbox="315 464 815 600"> <thead> <tr> <th>フランジ部位</th> <th>168時間時点の開口量 (約0.120MPa [gage])</th> <th>2Pd時の開口量 (0.85MPa [gage])</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドライウェル主フランジ</td> <td>約 [ ] mm</td> <td>約 [ ] mm</td> </tr> <tr> <td>機器搬出入用ハッチ</td> <td>約 [ ] mm</td> <td>約 [ ] mm</td> </tr> <tr> <td>所員用エアロック</td> <td>約 [ ] mm</td> <td>約 [ ] mm</td> </tr> <tr> <td>逃がし安全弁搬出入口</td> <td>約 [ ] mm</td> <td>約 [ ] mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 事象発生後168時間以降のシール材の健全性について</p> <p>原子炉格納容器温度の上昇に伴う、時間経過によるシール材の長期的（150℃を下回る状況）な影響を評価する。ここでは、ドライウェル主フランジ、機器搬出入用ハッチ等に使用する改良EPDM製シール材について、168時間以降の温度・時間とシール材の劣化挙動を確認するため、シール材の圧縮永久ひずみ試験を実施した。第3表に改良EPDM製シール材の長期劣化を考慮した圧縮永久ひずみ試験結果を示す。</p> <p>第3表 改良EPDM製シール材の長期劣化を考慮した圧縮永久ひずみ試験結果</p> <table border="1" data-bbox="392 847 741 1031"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">試験材料及び試験条件</th> <th colspan="2">圧縮永久ひずみ率 (%)</th> <th colspan="2">質量変化率 (%)</th> </tr> <tr> <th>試験前</th> <th>試験後</th> <th>試験前</th> <th>試験後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>150℃ (30℃)</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>150℃ (30℃) + 150℃ (30℃)</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>150℃ (30℃) + 20日 (100℃)</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> </tbody> </table> <p>第3表に示すように、168時間以降、150℃の環境下においては、改良EPDM製シール材にほとんど変化はなく、経時劣化の兆候は見られない。したがって、事象発生後168時間以降における原子炉格納容器温度を150℃と仮定した場合においてもシール機能は維持される。なお、改良EPDM製シール材の一般特性として耐温度性は150℃であり、第3表の結果から、改良EPDM製シール材が200℃条件を168時間（7日間）経験しても、一般特性としての耐熱温度まで低下すれば、それ以降は有意な劣化傾向はないと考えられる。</p> <p>なお、圧縮永久ひずみ試験は、同じ条件に暴露した3個の試験体を用いて試験を実施している。圧縮永久ひずみ率、硬さ及び質量変化率ともに試験結果にばらつきがないため、試験体数が3個であることは妥当であると考えられる。よって、これらの平均値を用いて評価は信頼性を有していると考えられる。</p> <p style="text-align: center;">[ ] 枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	フランジ部位	168時間時点の開口量 (約0.120MPa [gage])	2Pd時の開口量 (0.85MPa [gage])	ドライウェル主フランジ	約 [ ] mm	約 [ ] mm	機器搬出入用ハッチ	約 [ ] mm	約 [ ] mm	所員用エアロック	約 [ ] mm	約 [ ] mm	逃がし安全弁搬出入口	約 [ ] mm	約 [ ] mm	No.	試験材料及び試験条件	圧縮永久ひずみ率 (%)		質量変化率 (%)		試験前	試験後	試験前	試験後	1	150℃ (30℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	2	150℃ (30℃) + 150℃ (30℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	3	150℃ (30℃) + 20日 (100℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	<p>2. 事故発生後168時間以降のシール部の健全性について</p> <p>機器搬入口及びびエアロックのガスケットの健全性を確認したフランジ隙間可変試験と同様の試験体において、表2の通り200℃、2Pdを超過する [ ]℃、 [ ]MPa (約 [ ]Pd) の条件下であっても、ボルト締結状態であれば、加熱開始から [ ]時間 (約 [ ]日間) 漏えいが無いことを確認している。また、漏えいに影響を及ぼす開口挙動に対し、ボルト締結状態であるという条件は事故時の実機条件と類似しているため、妥当であると考えられる。よって、168時間以降において、本試験条件よりも十分低い温度・圧力を維持できれば、試験で確認された時間以降も、長期的にシール部は健全であると考えられる。</p> <p>表2 ボルト締結試験条件</p> <table border="1" data-bbox="1178 938 1653 1114"> <thead> <tr> <th rowspan="2">加圧空間条件</th> <th>圧力 (MPa)</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th>温度 (℃)</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th rowspan="5">試験体条件</th> <th>雰囲気</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th>試験時間 (hr)</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th>集積放射線量 (MGy)</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th>ガスケット材</th> <td>シリコンゴム</td> </tr> <tr> <th>ガスケット寸法 (mm)</th> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <th>突起高さ (mm)</th> <td>[ ]</td> </tr> </thead> </table> <p>図3 試験体図</p> <p>[ ] 枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	加圧空間条件	圧力 (MPa)	[ ]	温度 (℃)	[ ]	試験体条件	雰囲気	[ ]	試験時間 (hr)	[ ]	集積放射線量 (MGy)	[ ]	ガスケット材	シリコンゴム	ガスケット寸法 (mm)	[ ]	突起高さ (mm)	[ ]	<p>相違理由</p> <p>評価方針の相違D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>シール部健全性確認のための試験について、女川はシール材単体の復元量に着目し、168時間を境界とした試験を実施しているのに対し、泊は2項で示す通り200℃、2Pdを超過する条件かつ168時間を超える時間にて、ボルト締結試験（フランジ隙間可変試験と同試験体を使用により漏えいが無いことを確認している。健全性確認試験方法が異なるが、200℃、2Pdを超過する条件かつ168時間を超える時間にてシール性能が確保できる事を確認しており、同等である。</li> <li>また、PWRの機器搬入口及びびエアロックについては、BWRのドライウェル主フランジとは構造が異なり、原子炉格納容器内圧により、フランジ面間が押しさえつけられる（閉止する方向に力がかかる）構造である。</li> <li>同様の理由を【評価方針の相違D】とする。</li> </ul> <p>評価方針の相違D</p>
フランジ部位	168時間時点の開口量 (約0.120MPa [gage])	2Pd時の開口量 (0.85MPa [gage])																																																													
ドライウェル主フランジ	約 [ ] mm	約 [ ] mm																																																													
機器搬出入用ハッチ	約 [ ] mm	約 [ ] mm																																																													
所員用エアロック	約 [ ] mm	約 [ ] mm																																																													
逃がし安全弁搬出入口	約 [ ] mm	約 [ ] mm																																																													
No.	試験材料及び試験条件	圧縮永久ひずみ率 (%)		質量変化率 (%)																																																											
		試験前	試験後	試験前	試験後																																																										
1	150℃ (30℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																																																										
2	150℃ (30℃) + 150℃ (30℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																																																										
3	150℃ (30℃) + 20日 (100℃)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																																																										
加圧空間条件	圧力 (MPa)	[ ]																																																													
	温度 (℃)	[ ]																																																													
試験体条件	雰囲気	[ ]																																																													
	試験時間 (hr)	[ ]																																																													
	集積放射線量 (MGy)	[ ]																																																													
	ガスケット材	シリコンゴム																																																													
	ガスケット寸法 (mm)	[ ]																																																													
突起高さ (mm)	[ ]																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

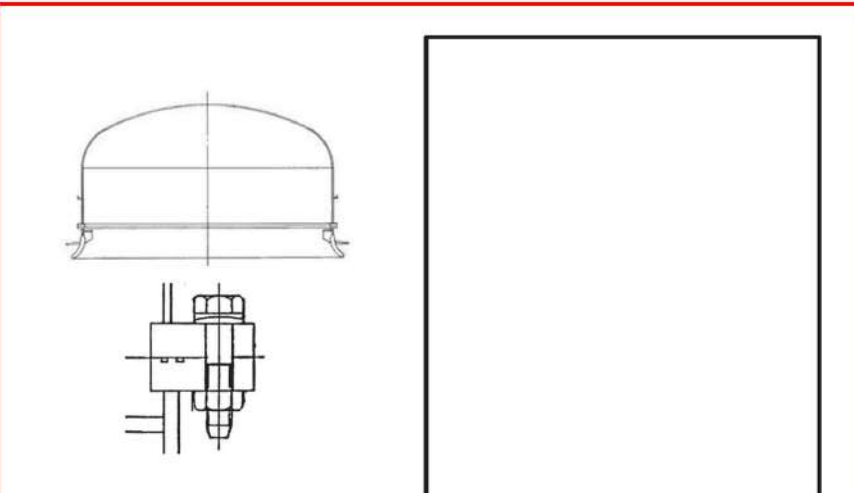
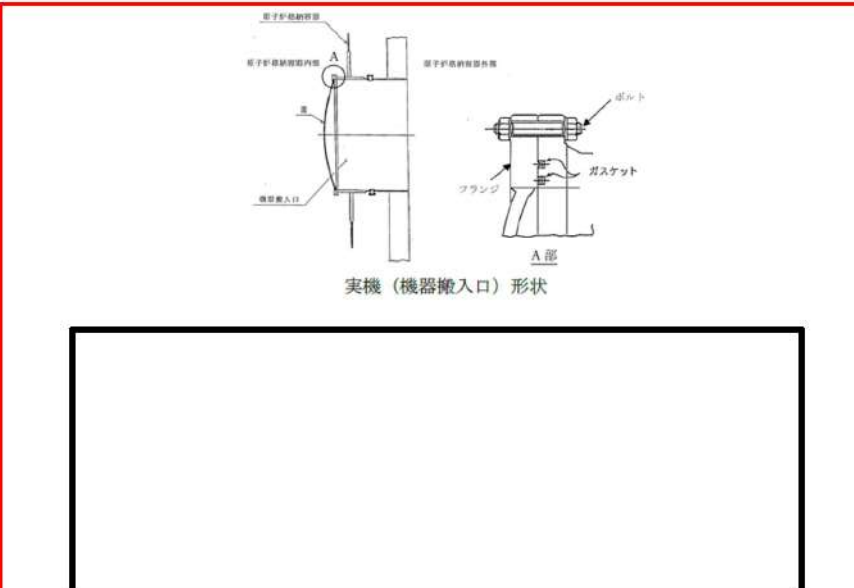
女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 時間を踏まえた限界温度・圧力の考え方</p> <p>有効性評価結果より7日間（168時間）以降は、原子炉格納容器温度が改良EPDM製シール材の一般特性としての耐熱温度である150℃を下回る。また、原子炉格納容器圧力についても、ベントの有無に関わらず圧力は低下しており、開口量は限界圧力時と比較しても小さいことが確認できている。よって、限界温度・圧力（200℃、2Pd）が7日間経験しても、シール材が問題ないことを確認しており、長期の原子炉格納容器閉じ込め機能を確保することができる。</p> <p>5. 7日間（168時間）以降の考え方</p> <p>重大事故等発生後168時間以降については、原子炉格納容器圧力・温度は低下していることから、168時間までは限界圧力・温度を超えないように管理することで、長期的な原子炉格納容器閉じ込め機能は維持される。</p> <p>ただし、事故環境が継続することにより、熟劣化等の閉じ込め機能低下要因が存在することから、長期的なプラントマネジメントの目安として、168時間以降の領域においては、原子炉格納容器温度が150℃を超えない範囲で、また、原子炉格納容器圧力が1Pdを超えない範囲でプラント状態を維持する。原子炉格納容器温度、圧力の168時間以降の考え方を第3図及び第4図に示す。</p>  <p>第3図 原子炉格納容器温度の168時間以降の考え方</p>  <p>第4図 原子炉格納容器圧力の168時間以降の考え方</p>	<p>3. 時間を踏まえた限界温度・圧力の考え方</p> <p>有効性評価結果より7日間（168時間）以降は、約45時間後に事故時の最高温度約141℃を経過した後、漸減する傾向にあることから、原子炉格納容器温度は有効性評価の最高温度である約141℃を下回る。また、原子炉格納容器圧力についても、原子炉格納容器温度と同じく、約45時間後に事故時の最高圧力約0.360MPa[gage]を経過した後、漸減する傾向である。2項に示すボルト締結試験においては、200℃、2Pdを上回る条件にて、事故発生後7日間経過した後さらに□日間にわたってシール部に同条件が作用したとしても、シール部に問題がないことを確認しており、長期の原子炉格納容器閉じ込め機能を確保することができる。</p> <p>4. 7日間（168時間）以降の考え方</p> <p>重大事故等発生後168時間以降については、原子炉格納容器圧力・温度は低下していることから、168時間までは限界圧力・温度を超えないように管理することで、長期的な原子炉格納容器閉じ込め機能は維持される。</p> <p>ただし、事故環境が継続することにより、熟劣化等の閉じ込め機能低下要因が存在することから、長期的なプラントマネジメントの目安として、168時間以降の領域においては、前述の試験条件よりも十分低い温度・圧力状態と考える、有効性評価における最高値を目安とし、原子炉格納容器温度が141℃を超えない範囲で、また、原子炉格納容器圧力が0.360MPa[gage]を超えない範囲でプラント状態を維持する。原子炉格納容器温度、圧力の168時間以降の考え方を図4及び図5に示す。</p>  <p>図4 原子炉格納容器温度の168時間以降の考え方</p>  <p>図5 原子炉格納容器圧力の168時間以降の考え方</p> <p>□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>評価方針の相違①</p> <p>評価方針の相違①</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足 10</p> <p style="text-align: center;">実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>改良 EPDM 製シール材については、シール機能の性能確認として、<b>圧縮永久ひずみ試験</b>に加え、実機フランジを模擬した小型試験装置を用いてシール機能を確認している。小型試験結果の実機への適用性について、以下に示す。</p> <p>1. 実機と小型試験装置の比較        実機（ドライウェル主フランジ）と小型試験装置のフランジ部の断面形状及び寸法を第1図及び第1表に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p style="text-align: center;">第1図 実機と小型試験装置の形状</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">       枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。     </div>	<p style="text-align: right;">参考資料-12</p> <p style="text-align: center;">実機フランジを模擬した小型試験結果の適用について</p> <p>シリコンゴムシール材については、シール機能の性能確認として、実機フランジを模擬した小型試験装置（フランジ隙間可変試験）を用いてシール機能を確認している。小型試験結果の実機への適用性について、以下に示す。</p> <p>1. 実機と小型試験装置の比較        実機（機器搬入口）と小型試験装置のフランジ部の断面形状及び寸法を図1及び表1に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p style="text-align: center;">図1 実機と小型試験装置の形状</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">       枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。     </div>	<p>設備の相違①</p> <p>・女川では、ドライウェル主フランジに対し、改良EPDM製シール材へ変更を行うことから、改良EPDM材に対する試験に基づいた資料である。泊では、機器搬入口に対し、従前より採用しているシリコンゴムシール材に対する試験に基づき記載した。</p> <p>・同様の理由を【設備の相違①】とする。</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																															
<p style="text-align: center;">第1表 実機と小型試験装置の寸法</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">ガスケット寸法(mm)</th> <th colspan="3">溝寸法(mm)</th> <th rowspan="2">押込量 (mm)</th> </tr> <tr> <th>中心径</th> <th>幅</th> <th>高さ</th> <th>中心径</th> <th>幅</th> <th>高さ<sup>*1</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドライウエル 主フランジ</td> <td colspan="6" rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>&gt;0</td> </tr> <tr> <td>小型試験 装置</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1：溝高さの差異分は、ガスケット押込量に影響するが、漏えい評価を行うためのガスケット押込量を模擬できるため問題ない。（今回の試験では押込量を0mmと設定しているが、実機では押込量は0mmより大きくなる）</p> <p>2. 実機への適用性</p> <p>実プラントでは、内側と外側の2本のガスケットが使用されているが、小型試験装置では、1本のガスケットのみで模擬している。</p> <p>フランジの断面形状は実機と同形状であり、ガスケット及び溝寸法は幅・高さともに実機と同程度とし、中心径のみを縮小した試験装置としている。また、小型試験では押込量を0mmと設定し、実機の2Pd時の開口量以上の開口量を模擬しており、保守的な条件での試験としている。</p> <p>ガスケットの内径をdi、外径をdoとすると、JIS B 2490よりガスケットからのリーク量Lはガスケットの接触面の内径diに比例し、ガスケット接触幅(do-di)/2に反比例する。</p> $L \propto \frac{1}{(do/di-1)/2} = \frac{di}{(do-di)/2}$ <p>第1表より実機模擬試験のガスケットの断面形状は実機と一致していることから、ガスケットの接触幅は実機と一致している。このため、リーク量はガスケットの内径diに比例することから、試験で得られたリーク量をガスケット径比で補正して実機フランジでのリーク量を推定することができる。</p> <p>本試験で得られたリーク量よりガスケット径比で補正して、実機フランジでのリーク量を推定したところ、原子炉格納容器フランジからのリーク量0.001%/day程度であり、原子炉格納容器設計漏えい率(0.5%/day)の1/500となっている。</p> <p>このように、実機フランジを模擬した改良EPDM製シール材の試験結果は、原子炉格納容器の設計漏えい率と比較して十分に余裕がある状態であることから、改良EPDM製シール材の実機への適用は可能であると考ええる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</div>		ガスケット寸法(mm)			溝寸法(mm)			押込量 (mm)	中心径	幅	高さ	中心径	幅	高さ <sup>*1</sup>	ドライウエル 主フランジ							>0	小型試験 装置	0	<p style="text-align: center;">表1 実機と小型試験装置の寸法</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">ガスケット寸法 (mm)</th> <th colspan="3">溝寸法 (mm)</th> <th rowspan="2">タンク (mm)</th> </tr> <tr> <th>中心径*</th> <th>幅</th> <th>高さ</th> <th>中心径*</th> <th>幅</th> <th>高さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機器搬入口</td> <td colspan="6" rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>小型試験装置</td> </tr> </tbody> </table> <p>※内側と外側の値を記載</p> <p>2. 実機への適用性</p> <p>実プラントでは、内側と外側の2本のガスケットが使用されているが、小型試験装置でも、2本のガスケットで模擬している。</p> <p>フランジの断面形状は実機と同形状であり、ガスケット及び溝寸法は幅・高さともに実機と同程度とし、中心径のみを縮小した試験装置としている。また、小型試験装置を用いてフランジ隙間可変試験を行い、実機の2Pd時の開口量以上の開口量までフランジ面間を変化させた。</p> <p>その結果、実機より保守的な条件である開口量 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> mm以下の隙間において有意な漏えいが無かったことから、小型試験における計測可能最小リーク量を用いて実機への適用性を確認する。</p> <p>リーク量はガスケット径に比例することから、試験におけるリーク量（計測可能最小リーク量）をガスケット径比で補正して実機フランジでのリーク量を推定することができる。その結果、原子炉格納容器フランジからのリーク量0.01%/day程度であり、原子炉格納容器設計漏えい率(0.1%/day)の1/10となっている。</p> <p>このように、実機フランジを模擬したシリコンゴムシール材の試験結果は、原子炉格納容器の設計漏えい率と比較して十分に余裕がある状態であることから、シリコンゴムシール材の実機への適用は可能であると考ええる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</div>		ガスケット寸法 (mm)			溝寸法 (mm)			タンク (mm)	中心径*	幅	高さ	中心径*	幅	高さ	機器搬入口								小型試験装置	<p>設備の相違①</p> <p>設備の相違①</p> <p>評価方針の相違①      ・試験装置の相違により、得られるデータが異なるため、計測可能最小リーク量を用いて実機適用性を確認した。      ・同様の理由を【評価方針の相違①】とする。</p> <p>設備の相違①      評価方針の相違①</p> <p>設備の相違①</p>
		ガスケット寸法(mm)			溝寸法(mm)				押込量 (mm)																																								
	中心径	幅	高さ	中心径	幅	高さ <sup>*1</sup>																																											
ドライウエル 主フランジ							>0																																										
小型試験 装置							0																																										
	ガスケット寸法 (mm)			溝寸法 (mm)			タンク (mm)																																										
	中心径*	幅	高さ	中心径*	幅	高さ																																											
機器搬入口																																																	
小型試験装置																																																	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																										
<p style="text-align: right;">補足 11</p> <p>改良 EPDM 製ガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>フランジ部の開口量評価に影響する製作公差は、シール材を締め付ける部位の開口方向の製作公差であり、ガスケット溝の公差、ガスケット厚さの公差及びタング部の公差が該当する。これらの公差について、原子炉格納容器圧力 2Pd 時における開口量と、シール材の復元量が 200℃、168 時間、<input type="text"/>kGy の環境下で劣化した圧縮永久ひずみ <input type="text"/>% を用いて評価した結果を第 1 表に示す。また、第 1 図及び第 2 図にガスケット及びタング部の開口方向公差の概略図を示す。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-13</p> <p>シリコンゴムガスケット及び各フランジ部の製作公差を考慮した開口量評価について</p> <p>フランジ部の開口量評価に影響する製作公差は、シール材を締め付ける部位の開口方向の製作公差であり、ガスケット溝の公差、ガスケット厚さの公差及びタング部の公差が該当する。これらの公差について、原子炉格納容器圧力 2Pd 時における開口量と、フランジ隙間可変試験において、漏えいが生じないと確認できた開口量 <input type="text"/>mm を用いて評価した結果を表 1 に示す。また、図 1 にガスケット及びタング部の開口方向公差の概略図を示す。</p>	<p>設備の相違①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・女川では、ドライウェル主フランジ等に対し、改良 EPDM 製シール材へ変更を行うことから、改良 EPDM 材に対する試験に基づいた資料である。泊では、機器搬入口等に対し、従前より採用しているシリコンゴムシール材に対する試験に基づき記載した。</li> <li>・同様の理由を【設備の相違①】とする。</li> </ul> <p>評価方針の相違①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フランジ面間の開口量が増えた場合、シール材の開口量の変化に追従することで漏えいを防ぐ。シール材の復元特性は、実機を模擬したフランジ隙間可変試験にて、漏えいが発生しないと確認した開口量（シール材の開口量の変化に追従できている状態）より確認している。</li> <li>・同様の理由を【評価方針の相違①】とする。</li> </ul>																																																										
<p style="text-align: center;">第 1 表 公差を考慮した締付量（単位：mm）</p> <table border="1" data-bbox="228 943 913 1198"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>タング部溝公差 a</th> <th>タング部高さ公差 b</th> <th>タング部公差 c</th> <th>初期締付量<sup>※1</sup></th> <th>劣化後復元量<sup>※2</sup></th> <th>開口量<sup>※3</sup> (2Pd 時)</th> <th>評価結果<sup>※4</sup></th> <th>閉じ込め機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドライウェル主フランジ</td> <td rowspan="5" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="5" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="5" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="5" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>2.56</td> <td>2.16</td> <td>0.40</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>機器搬出入用ハッチ</td> <td>2.16</td> <td>0.67</td> <td>1.49</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>用具用エアロック</td> <td>1.72</td> <td>1.15</td> <td>0.57</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>逃がし安全弁搬出入口</td> <td>2.16</td> <td>1.75</td> <td>0.41</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>サブプレッションチェンバ出入口</td> <td>1.36</td> <td>1.05</td> <td>0.31</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 1 初期締付量：( ) 内は、製作公差を考慮した初期締付量を示す。          ※ 2 劣化後復元量：製作公差を考慮した初期締付量に対し、200℃、168 時間、<input type="text"/>kGy の劣化後圧縮永久ひずみ <input type="text"/>% を踏まえた復元量          ※ 3 開口量：原子炉格納容器圧力 2Pd 時の開口量評価          ※ 4 評価結果：「劣化後復元量-開口量」を示す値。評価値が 0 以上で、製作公差を考慮した場合でもシール材の追従性があることを示す。</p>	評価対象	タング部溝公差 a	タング部高さ公差 b	タング部公差 c	初期締付量 <sup>※1</sup>	劣化後復元量 <sup>※2</sup>	開口量 <sup>※3</sup> (2Pd 時)	評価結果 <sup>※4</sup>	閉じ込め機能	ドライウェル主フランジ					2.56	2.16	0.40	○	機器搬出入用ハッチ	2.16	0.67	1.49	○	用具用エアロック	1.72	1.15	0.57	○	逃がし安全弁搬出入口	2.16	1.75	0.41	○	サブプレッションチェンバ出入口	1.36	1.05	0.31	○	<p style="text-align: center;">表 1 公差を考慮した開口量（単位：mm）</p> <table border="1" data-bbox="1043 943 1841 1129"> <thead> <tr> <th>評価対象</th> <th>ガスケット溝公差 a</th> <th>ガスケット高さ公差 b</th> <th>タング部公差 c</th> <th>開口量①<sup>※1</sup></th> <th>開口量②<sup>※2</sup> (2Pd 時)</th> <th>評価結果<sup>※3</sup></th> <th>閉じ込め機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機器搬入口</td> <td rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td rowspan="2" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>0.05</td> <td>1.85</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>エアロック</td> <td>1.7</td> <td>0.2</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 1 開口量①：（漏えいが生じないと確認できた開口量 <input type="text"/>mm）－（製作公差 (a, b, c) の和）          ※ 2 開口量②：原子炉格納容器圧力 2Pd 時の開口量評価          ※ 3 評価結果：「（開口量①）－（開口量②）」を示す値。評価値が 0 以上で、製作公差を考慮した場合でもシール材の追従性があることを示す。</p>	評価対象	ガスケット溝公差 a	ガスケット高さ公差 b	タング部公差 c	開口量① <sup>※1</sup>	開口量② <sup>※2</sup> (2Pd 時)	評価結果 <sup>※3</sup>	閉じ込め機能	機器搬入口					0.05	1.85	○	エアロック	1.7	0.2	○	<p>設備の相違①</p>
評価対象	タング部溝公差 a	タング部高さ公差 b	タング部公差 c	初期締付量 <sup>※1</sup>	劣化後復元量 <sup>※2</sup>	開口量 <sup>※3</sup> (2Pd 時)	評価結果 <sup>※4</sup>	閉じ込め機能																																																				
ドライウェル主フランジ					2.56	2.16	0.40	○																																																				
機器搬出入用ハッチ					2.16	0.67	1.49	○																																																				
用具用エアロック					1.72	1.15	0.57	○																																																				
逃がし安全弁搬出入口					2.16	1.75	0.41	○																																																				
サブプレッションチェンバ出入口					1.36	1.05	0.31	○																																																				
評価対象	ガスケット溝公差 a	ガスケット高さ公差 b	タング部公差 c	開口量① <sup>※1</sup>	開口量② <sup>※2</sup> (2Pd 時)	評価結果 <sup>※3</sup>	閉じ込め機能																																																					
機器搬入口					0.05	1.85	○																																																					
エアロック					1.7	0.2	○																																																					
<p style="text-align: center;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p>	<p style="text-align: center;"><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																											

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="293 177 972 612" data-label="Diagram"> <p>第1図 ガasket部の開口方向公差の概略図</p> </div> <div data-bbox="210 635 913 831" data-label="Diagram"> <p>第2図 所員用エアロックタンク部の開口方向公差の概略図</p> </div> <p>第1表より、各フランジ部の製作公差を考慮しシール材の初期締付量が小さくなり、シール材の事故環境における劣化を考慮しても、原子炉格納容器圧力2Pd時の開口量に追従可能であることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響がないことを確認した。</p> <p>実機のドライウェル主フランジを復旧する際には、トルク管理によるフランジボルトの締め付け後に、フランジ面間にすきまがないことを確認しており、製作公差の影響が極めて小さくなるように施工管理している。</p>	<div data-bbox="1173 612 1704 783" data-label="Diagram"> <p>図1 機器搬入口及びエアロックタンク部の開口方向公差の概略図</p> </div> <p>表1より、各フランジ部の製作公差及びフランジ隙間可変試験において、漏えいが生じないと確認できた開口量 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> mm を考慮しても、原子炉格納容器圧力2Pd時の開口量に追従可能であることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響がないことを確認した。</p> <p>実機の機器搬入口を復旧する際には、トルク管理によるフランジボルトの締め付け後に、フランジ面間にすきまがないことを確認しており、製作公差の影響が極めて小さくなるように施工管理している。</p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊の機器搬入口及びエアロックは、甲丸ガasketを使用していない</li> </ul> <p>評価方針の相違①</p> <p>設備の相違①</p>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																														
<p style="text-align: right;">補足 12</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の耐震性について</p> <p>原子炉格納容器の評価対象部位について、基準地震動 <math>S_s</math> に対する耐震性を評価する。</p> <p>1. 評価方法          基準地震動 <math>S_s</math> による地震荷重を用いて、原子炉格納容器の評価対象部位に発生する一次応力を算出し、許容応力との比較を行う。</p> <p>2. 評価基準値          許容応力状態IV<sub>A</sub>Sの評価基準値を用いる。</p> <p>3. 評価結果          評価対象部位の <math>S_s</math> に対する評価の結果、いずれの部位の発生応力も評価基準値以下であるため、原子炉格納容器は基準地震動 <math>S_s</math> 作用時においても必要な機能は損なわれない。第1表に各部の評価結果を示す。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">第1表 原子炉格納容器の基準地震動 <math>S_s</math> による暫定評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力</th> <th>評価基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドライウエル</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td rowspan="9" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>380 MPa</td> </tr> <tr> <td>ドライウエルベント開口部</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td>495 MPa</td> </tr> <tr> <td>サプレッションチェンバ</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td>387 MPa</td> </tr> <tr> <td>機器搬出入用ハッチ</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td>495 MPa</td> </tr> <tr> <td>逃がし安全弁搬出入口</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td>495 MPa</td> </tr> <tr> <td>所員用エアロック</td> <td>一次膜+一次曲げ応力</td> <td>495 MPa</td> </tr> <tr> <td>配管貫通部</td> <td>一次応力</td> <td>0.470 kN・m</td> </tr> <tr> <td>電気配線貫通部</td> <td>一次応力</td> <td>242 kN・m</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 裕度の最も小さい部位を記載</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</p> </div>	評価対象部位	応力分類	発生応力	評価基準値	ドライウエル	一次膜+一次曲げ応力		380 MPa	ドライウエルベント開口部	一次膜+一次曲げ応力	495 MPa	サプレッションチェンバ	一次膜+一次曲げ応力	387 MPa	機器搬出入用ハッチ	一次膜+一次曲げ応力	495 MPa	逃がし安全弁搬出入口	一次膜+一次曲げ応力	495 MPa	所員用エアロック	一次膜+一次曲げ応力	495 MPa	配管貫通部	一次応力	0.470 kN・m	電気配線貫通部	一次応力	242 kN・m	<p style="text-align: right;">参考資料-14</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の耐震性について</p> <p>原子炉格納容器の評価対象部位について、基準地震動<sup>*</sup>に対する耐震性を評価する。</p> <p>※：平成25年7月設置変更許可申請時の基準地震動、平成27年12月25日審査会合に示す基準地震動</p> <p>1. 評価方法          基準地震動による地震荷重を用いて、原子炉格納容器の評価対象部位に発生する一次応力を算出し、許容応力との比較を行う。</p> <p>2. 評価基準値          許容応力状態IV<sub>A</sub>Sの評価基準値を用いる。</p> <p>3. 評価結果          評価対象部位の基準地震動に対する評価の結果、いずれの部位の発生応力も評価基準値以下であるため、原子炉格納容器は基準地震動作用時においても必要な機能は損なわれない。表1に各部の評価結果を示す。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">表1 原子炉格納容器の基準地震動による暫定評価結果</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>評価対象部位</th> <th>応力分類</th> <th>発生応力</th> <th>評価基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉格納容器本体</td> <td>一次膜応力+一次曲げ応力</td> <td rowspan="6" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>280MPa</td> </tr> <tr> <td>機器搬入口</td> <td>一次膜応力+一次曲げ応力</td> <td>280MPa</td> </tr> <tr> <td>エアロック</td> <td>一次膜応力+一次曲げ応力</td> <td>280MPa</td> </tr> <tr> <td>配管貫通部</td> <td>一次応力</td> <td>315MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>※裕度の最も小さい部位を記載</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p> </div>	評価対象部位	応力分類	発生応力	評価基準値	原子炉格納容器本体	一次膜応力+一次曲げ応力		280MPa	機器搬入口	一次膜応力+一次曲げ応力	280MPa	エアロック	一次膜応力+一次曲げ応力	280MPa	配管貫通部	一次応力	315MPa	<p style="color: green;">記載表現の相違</p> <p>・<math>S_s</math> は、基準地震動という記載に統一している。</p> <p style="color: red;">設備の相違</p> <p>・本資料は、※に示す基準地震動の暫定値による見直しについて説明したものである。なお、詳細評価については設計及び工事計画認可申請段階で説明する。</p> <p style="color: red;">設備の相違</p>
評価対象部位	応力分類	発生応力	評価基準値																																													
ドライウエル	一次膜+一次曲げ応力		380 MPa																																													
ドライウエルベント開口部	一次膜+一次曲げ応力		495 MPa																																													
サプレッションチェンバ	一次膜+一次曲げ応力		387 MPa																																													
機器搬出入用ハッチ	一次膜+一次曲げ応力		495 MPa																																													
逃がし安全弁搬出入口	一次膜+一次曲げ応力		495 MPa																																													
所員用エアロック	一次膜+一次曲げ応力		495 MPa																																													
配管貫通部	一次応力		0.470 kN・m																																													
電気配線貫通部	一次応力		242 kN・m																																													
評価対象部位	応力分類		発生応力	評価基準値																																												
原子炉格納容器本体	一次膜応力+一次曲げ応力		280MPa																																													
機器搬入口	一次膜応力+一次曲げ応力		280MPa																																													
エアロック	一次膜応力+一次曲げ応力		280MPa																																													
配管貫通部	一次応力		315MPa																																													

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足 14</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能の喪失は、原子炉建屋への漏えいを検出することで確認し、原子炉格納容器圧力とともに、「原子炉建屋内水素濃度」、「静的触媒式水素再結合装置動作監視装置」、「原子炉建屋内各種放射線モニタ」の計器により検出する。</p> <p>原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について、事象発生から原子炉格納容器ベントを実施するまでのフローを第1図で示す。フローに示すとおり、事象発生から原子炉格納容器ベントを実施するまでに原子炉格納容器圧力を確認するとともに、「炉心損傷確認」、「格納容器内水素濃度上昇確認」、「原子炉建屋への漏えい確認」をフローで示す計器で確認する。</p> <p>原子炉格納容器の設計漏えい率を超える漏えいが発生した場合、原子炉建屋燃料取替床上部の水素濃度により確認し、原子炉格納容器フィルタベント系による原子炉格納容器ベントを実施する。</p> <div data-bbox="152 699 1025 1343" style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">第1図 原子炉格納容器からの異常な漏えいによる対応</p> </div>	<p style="text-align: right;">参考資料-15</p> <p style="text-align: center;">原子炉格納容器の機能喪失の検出の考え方について</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能の喪失が生じると、大規模な漏えいによって格納容器内の水素がアンユラスに流出し、「可搬型アンユラス水素濃度計測ユニット」により検出される。PWRでは、原子炉格納容器内に設置する原子炉格納容器内水素処理装置及び格納容器水素イグナイタにより水素濃度を低減させる設計としており、また、アンユラス空気浄化設備による排気を実施するため、アンユラス部において水素燃焼を生じるような水素濃度には至らない。</p> <p>アンユラス空気浄化設備の起動が何らかの理由により遅れた場合の水素排出の考え方について、事象発生からアンユラス空気浄化ファンの起動までのフローを図1で示す。フローに示すとおり、プラント状態を「炉心損傷確認」、「格納容器内水素濃度上昇確認」、「原子炉建屋への漏えい確認」をフローで示す計器で確認する。</p> <p>アンユラス空気浄化設備の起動が遅れた場合、水素濃度が可燃濃度（4 vol%）に到達していないと判断できれば、アンユラス空気浄化ファンを起動する。</p> <div data-bbox="1079 699 1953 1343" style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">図1 原子炉格納容器からの異常な漏えいによる対応</p> </div>	<p>相違理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>設備の相違</li> <li>原子炉格納容器の機能喪失の検出方法については、炉型の相違により異なる。</li> <li>まとめ資料       <ul style="list-style-type: none"> <li>「2.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備【53条】」の記載内容に基づき作成した。</li> </ul> </li> </ul>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p style="text-align: right;">補足 18</p> <p style="text-align: center;">黒鉛製シール材について</p> <p>黒鉛製のシール材は、温度、圧力の環境に対する耐性が高いことから、原子炉格納容器隔離弁のシール部に使用している。黒鉛製シール材は、膨張黒鉛を圧縮し、シート状に加工したものであり、黒鉛製シール材の選定にあたっては、重大事故等時環境下の温度（200℃）、圧力（2Pd）に対して十分な耐性を有することを確認している。</p> <p>女川原子力発電所2号炉で使用する黒鉛製シール材の仕様例を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 黒鉛製シール材の仕様例</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>最高使用温度</th> <th>最高使用圧力</th> <th>耐放射線性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">350℃</td> <td style="text-align: center;">50MPa</td> <td style="text-align: center;">10MGy</td> </tr> </tbody> </table>	最高使用温度	最高使用圧力	耐放射線性	350℃	50MPa	10MGy	<p style="text-align: right;">参考資料-16</p> <p style="text-align: center;">黒鉛製シール材について</p> <p>黒鉛製のシール材は、温度、圧力の環境に対する耐性が高いことから、原子炉格納容器隔離弁や閉止フランジのシール部に使用している。黒鉛製シール材は、膨張黒鉛を圧縮し、シート状に加工したものであり、黒鉛製シール材の選定にあたっては、重大事故等時環境下の温度（200℃）、圧力（2Pd）に対して十分な耐性を有することを確認している。</p> <p>泊発電所3号炉で使用する黒鉛製シール材の仕様例を表1に示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 黒鉛製シール材の仕様例</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>最高使用温度</th> <th>最高使用圧力</th> <th>耐放射線性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">450℃</td> <td style="text-align: center;">43MPa</td> <td style="text-align: center;">10MGy</td> </tr> </tbody> </table>	最高使用温度	最高使用圧力	耐放射線性	450℃	43MPa	10MGy	<p>設備の相違          ・泊では、閉止フランジについても、黒鉛製シール材を採用している。</p> <p>設備の相違</p>
最高使用温度	最高使用圧力	耐放射線性												
350℃	50MPa	10MGy												
最高使用温度	最高使用圧力	耐放射線性												
450℃	43MPa	10MGy												

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由								
<p style="text-align: right;">補足 19</p> <p>原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>原子炉格納容器バウダリの構成部のうち、構造部については鋼材で構成されており連続構造であることから漏えいが生じる可能性は極めて低いと考えられる。</p> <p>一方、全てのフランジ部、電気配線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁のシール部については、シール材と鋼材を密着させることによりシールしており、連続構造ではないことから、漏えいが生じる可能性は否定できない。</p> <p>200℃、2Pdの環境下における原子炉格納容器の閉じ込め機能の評価においては、これらのシール部のシール機能は、ガスケット等の試験結果及び材料特性によりシール機能が維持できることを確認している。</p> <p>一方、実際の原子炉格納容器全体漏えい率検査では漏えいが確認されているものの、判定基準を満足しており閉じ込め機能は確保されている。</p> <p>実機において定期検査ごとに実施している原子炉格納容器全体漏えい率検査の実績を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>第1表 原子炉格納容器全体漏えい率検査実績</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>判定基準</th> <th>検査実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.40 %/d</td> <td>約0.04 %/日～約0.18 %/日</td> </tr> </tbody> </table> <p>原子炉格納容器全体漏えい率検査は、局部ではなく原子炉格納容器全体を対象とした大規模な体系で実施することから、漏えい箇所を特定することは困難であるものの、実際の原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいは、主に以下に起因するものと推定される。</p> <p>a. 原子炉格納容器全体漏えい率検査では、個別の箇所が生じている微小な漏えいが全て合算された状態となるため、個別の漏えい試験よりも漏えいを検知しやすい。このため、個別の箇所を確認できなかった漏えいを、原子炉格納容器全体漏えい率検査で検知することが考えられること。</p>	判定基準	検査実績	0.40 %/d	約0.04 %/日～約0.18 %/日	<p style="text-align: right;">参考資料-17</p> <p>原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいについて</p> <p>原子炉格納容器バウダリの構成部のうち、構造部については鋼材で構成されており連続構造であることから漏えいが生じる可能性は極めて低いと考えられる。</p> <p>一方、全てのフランジ部、電線貫通部及び原子炉格納容器隔離弁のシール部については、シール材と鋼材を密着させることによりシールしており、連続構造ではないことから、漏えいが生じる可能性は否定できない。</p> <p>200℃、2Pdの環境下における原子炉格納容器の閉じ込め機能の評価においては、これらのシール部のシール機能は、ガスケット等の試験結果及び材料特性によりシール機能が維持できることを確認している。</p> <p>一方、実際の原子炉格納容器全体漏えい率検査では漏えいが確認されているものの、判定基準を満足しており閉じ込め機能は確保されている。</p> <p>原子炉格納容器全体漏えい率検査の実績を表1に示す。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1 原子炉格納容器全体漏えい率検査実績</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>判定基準</th> <th>検査実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.04%/day</td> <td>0.033%/day</td> </tr> </tbody> </table> <p>原子炉格納容器全体漏えい率検査は、局部ではなく原子炉格納容器全体を対象とした大規模な体系で実施することから、漏えい箇所を特定することは困難であるものの、実際の原子炉格納容器全体漏えい率検査における漏えいは、主に以下に起因するものと推定される。</p> <p>a. 原子炉格納容器全体漏えい率検査では、個別の箇所が生じている微小な漏えいが全て合算された状態となるため、個別の漏えい試験よりも漏えいを検知しやすい。このため、個別の箇所を確認できなかった漏えいを、原子炉格納容器全体漏えい率検査で検知することが考えられること。</p>	判定基準	検査実績	0.04%/day	0.033%/day	<p>設備名称の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊における運用後の原子炉格納容器全体漏えい率検査の実績は、3-1定検（低圧試験）であり、当該試験時の実績を記載している。</li> </ul>
判定基準	検査実績									
0.40 %/d	約0.04 %/日～約0.18 %/日									
判定基準	検査実績									
0.04%/day	0.033%/day									



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>b. 原子炉格納容器全体漏えい率検査時の原子炉格納容器隔離弁は、保全プログラムに基づき一部の機器の点検を行った状態であり、その他は数サイクルの運転経験を経た状態のため、弁体の経年変化による漏えいの可能性があること。なお、原子炉格納容器全体漏えい率検査において判定基準を満足していることから隔離機能への影響はない。</p> <p>また、以下についても、影響は小さいと考えられるものの漏えい率として検出される要因となる可能性がある。</p> <p>c. 原子炉格納容器全体漏えい率検査では、炉水及びサブプレッションチェンバのプール水への気体の溶け込みが考えられること。</p> <p>なお、これらの漏えいの要因は、「原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203）」の判定基準<sup>*</sup>において考慮されているため、適切な保全を実施した上で検査を実施することで原子炉格納容器の気密性は担保される。</p> <p>※：原子炉格納容器全体漏えい率試験（A種試験）の判定基準は、JEAC4203 2.4.4 (I) に基づき算出。ここで、次のプラント停止までの期間における隔離機能の劣化による漏えいの増加を仮定した「漏えいの増加要因を考慮した余裕係数」は、「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、0.2 と設定している。</p>	<p>b. 原子炉格納容器全体漏えい率検査時の原子炉格納容器隔離弁は、保全プログラムに基づき一部の機器の点検を行った状態であり、その他は運転経験を経た状態のため、弁体の経年変化による漏えいの可能性があること。なお、原子炉格納容器全体漏えい率検査において判定基準を満足していることから隔離機能への影響はない。</p> <p>また、以下についても、影響は小さいと考えられるものの漏えい率として検出される要因となる可能性がある。</p> <p>c. 原子炉格納容器全体漏えい率検査では、炉水への気体の溶け込みが考えられること。</p> <p>なお、これらの漏えいの要因は、「原子炉格納容器の漏えい率試験規定（JEAC4203）」の判定基準<sup>*</sup>において考慮されているため、適切な保全を実施した上で検査を実施することで原子炉格納容器の気密性は担保される。</p> <p>※：原子炉格納容器全体漏えい率試験（A種試験）の判定基準は、JEAC4203 2.4.4 に基づき算出。ここで、次のプラント停止までの期間における隔離機能の劣化による漏えいの増加を仮定した「漏えいの増加要因を考慮した余裕係数」は「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」に従い、0.2 と設定している。</p>	<p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 泊における運用後の原子炉格納容器全体漏えい率検査の実績は、3-1 定検（低圧試験）である。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 該当設備なし。</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ JEAC4203 2.4.4 判定基準には、(1) 設計圧力試験、(2) 低圧試験の判定基準が記載されている。PWR プラントについては低圧試験の保守性を確認できた場合には、低圧試験を実施してもよいと規定されているため、2.4.4 項と記載した。</li> </ul>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p style="text-align: right;">補足 21</p> <p style="text-align: center;">化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>1. 化学薬品等のシール機能への影響</p> <p>改良 EPDM 製シール材は、エチレンとプロピレン等の共重合によって得られる合成ゴムの一種であり、同材質のゴムである EPDM は、これまでも原子炉格納容器隔離弁の弁体等に使用されてきた実績のある材料である。EPDM 材の基本特性を第 1 表に示す。</p> <p>EPDM 材の基本的な特性を考慮した場合、シール機能に影響を及ぼす可能性のある物質としては、「化学薬品」と「油」が挙げられる。</p> <p>プラント運転中は、原子炉格納容器内において化学薬品を使用することはない。また、定期点検時は、原子炉格納容器内にて溶剤を使用するが、プラント起動前に資機材の置き忘れ確認を含め最終確認を行っているため、溶剤による悪影響はない。</p> <p>原子炉格納容器内の油として、原子炉再循環ポンプモータの潤滑油が存在するが、原子炉格納容器バウンダリを構成するいずれのシール部からも離れており、シール部まで直接到達することは考えにくい。そのため、シール材に対する悪影響はないと考えられる。</p> <p>また、潤滑油以外にもフランジガスケット取付部及び所員用エアロックのメカニカルシール等にグリースを使用しているが、シール材に影響を与えないものを選定して塗布するため悪影響はない。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">第 1 表 EPDM 材の基本特性</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">耐蒸気性</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐水性</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（植物油）</td><td style="text-align: center;">A～B</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（潤滑油）</td><td style="text-align: center;">D</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（溶剤）</td><td style="text-align: center;">D</td></tr> </table> <p>A：優，B：良，D：不可を示すが、配合により異なることがある          出典：日本バルカー工業（株）発行「バルカーハンドブック」より抜粋</p> </div>	耐蒸気性	A	耐水性	A	耐性（植物油）	A～B	耐性（潤滑油）	D	耐性（溶剤）	D	<p style="text-align: right;">参考資料-18</p> <p style="text-align: center;">化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について</p> <p>1. 化学薬品等のシール機能への影響</p> <p>機器搬入口等で使用されているシリコンゴムシール材は、けい素-酸素結合、炭素を主原料とした合成ゴムの一種であり、これまでも原子炉格納容器のシール材に使用されてきた実績のある材料である。シリコンゴムの基本特性を表 1 に示す。</p> <p>シリコンゴムの基本的な特性を考慮した場合、シール機能に影響を可能性がある物質としては、「化学薬品」が挙げられる。</p> <p>プラント運転中は、原子炉格納容器内において化学薬品を使用することはない。また、定期点検時は、原子炉格納容器内にて溶剤を使用するが、プラント起動前に資機材の置き忘れ確認を含め最終確認を行っているため、溶剤による悪影響はない。</p> <p>なお、潤滑油等の油脂類の影響については、比較的耐油性に優れた材料であることに加え、以前より使用実績を十分に有したシール材のため悪影響はない。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">表 1 シリコンゴムの基本特性</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">耐蒸気性</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐水性</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（植物油）</td><td style="text-align: center;">A</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（潤滑油）</td><td style="text-align: center;">B</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">耐性（溶剤）</td><td style="text-align: center;">A～D</td></tr> </table> <p>※A：優，B：良，D：不可を示すが、配合により異なることがある。          ※常態での基本特性を示す。          出典：日本バルカー工業（株）発行「バルカーハンドブック」等より抜粋</p> </div>	耐蒸気性	A	耐水性	A	耐性（植物油）	A	耐性（潤滑油）	B	耐性（溶剤）	A～D	<p>相違理由</p> <p>設備の相違①          ・女川では、ドライウエル主フランジ等に対し、改良 EPDM 製シール材へ変更を行うことから、改良 EPDM 材に対する影響を記載している。泊では、機器搬入口等に対し、従前より採用しているシリコンゴムシール材に対する影響を記載した。          ・記載の通り、シリコンゴムについても化学薬品や核分裂生成物のシール機能への影響について問題ないことを確認したことから同等である。          ・同様の理由を【設備相違①】とする。</p> <p>設備の相違①</p>
耐蒸気性	A																					
耐水性	A																					
耐性（植物油）	A～B																					
耐性（潤滑油）	D																					
耐性（溶剤）	D																					
耐蒸気性	A																					
耐水性	A																					
耐性（植物油）	A																					
耐性（潤滑油）	B																					
耐性（溶剤）	A～D																					



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

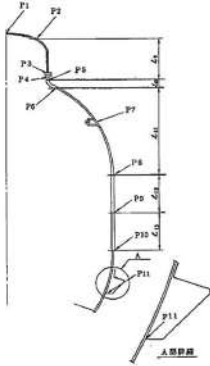
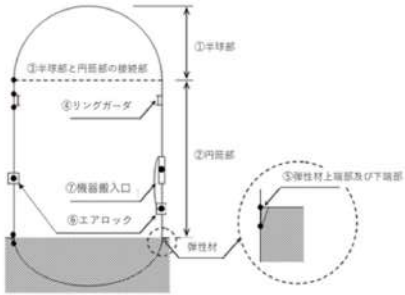
付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 重大事故等時に発生する核分裂生成物や水素のシール機能への影響</p> <p>炉心損傷時に発生する核分裂生成物の中で化学的な影響を及ぼす可能性がある物質として、アルカリ金属であるセシウム及びハロゲン元素であるよう素が存在する。このうち、アルカリ金属のセシウムについては、水中でセシウムイオンとして存在しアルカリ環境の形成に寄与するが、膨張黒鉛ガスケットや金属ガスケットはアルカリ環境において劣化の影響はなく、また、EPDM材についても耐アルカリ性を有する材料であることから、セシウムによるシール機能への化学的影響はないものと考えられる。</p> <p>一方、ハロゲン元素のよう素については、無機材料である膨張黒鉛ガスケットや金属ガスケットでは影響がないが、有機材料であるEPDM材では影響を生じる可能性がある。今後、使用することとしている改良EPDM材については、電共研による影響の確認を行っており、炉心損傷時に想定されるよう素濃度（約 <input type="text" value="0"/> mg/m<sup>3</sup>）よりも高濃度のよう素環境下（約 1,000mg/m<sup>3</sup>）においても、圧縮永久ひずみ等のシール材としての性状に大きな変化がないことを確認している。このように、よう素環境下での性能が確認された材料を用いることにより、シール機能への影響が生じることはないものと考えられる。</p> <p>重大事故等時に原子炉格納容器内で発生する水素の原子炉格納容器外への主要な放出モードとして気体分子のガスケット材料透過が考えられる。これは水素等の分子量が小さい気体の場合に起こりうる事象であるが、重大事故等時の原子炉格納容器内環境条件下（温度・放射線）においてシール機能の顕著な劣化は生じないこと、及び気体分子の透過に対して十分な材料の厚みが確保されていることから、ガスケット材料透過による原子炉格納容器外への水素の放出可能性は極めて低いものと考えられる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px; text-align: center;">       枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。     </div>	<p>2. 重大事故等時に発生する核分裂生成物や水素のシール機能への影響</p> <p>炉心損傷時に発生する核分裂生成物の中で化学的な影響を及ぼす可能性がある物質として、アルカリ金属であるセシウム及びハロゲン元素であるよう素が存在する。このうち、アルカリ金属のセシウムについては、水中でセシウムイオンとして存在しアルカリ環境の形成に寄与し、無機材料である膨張黒鉛ガスケットや金属ガスケットと異なり有機材料であるシリコンゴムはその影響が懸念されるが、当該シール材は常態において耐アルカリ性が確認された材料であることから、セシウムによるシール機能への化学的影響はないものと考えられる。</p> <p>また、ハロゲン元素のよう素については、前述の文献にて同種材のよう素への耐性が示されている材料であり、化学的影響はないものと考えられる。</p> <p>重大事故等時に原子炉格納容器内で発生する水素の原子炉格納容器外への主要な放出モードとして気体分子が材料内部を透過する浸透漏れが考えられる。これは水素等の分子量が小さい気体の場合に起こりうる事象であるが、実機を模擬した試験体を使用して重大事故時の条件を包絡する過酷環境下で試験を実施して漏えいがないことを確認していること、及び気体分子の透過に対して十分な材料の厚みが確保されていることから、ガスケット材料からの浸透漏れによる原子炉格納容器外への水素の放出の可能性は低いものと考えられる。</p>	<p>設備の相違①</p> <p>設備の相違①</p> <p>記載表現の相違 設備の相違①</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																								
<p style="text-align: right;">補足 23</p> <p>原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>1. 評価の概要</p> <p>女川2号炉の原子炉格納容器本体の形状不連続部に対して、既工認の評価値を用いた応力評価を実施する。</p> <p>2. 評価条件</p> <p>ドライウェル及びサブプレッションチェンバの既工認における強度計算書評価の評価対象部位に対し、原子炉格納容器限界温度・圧力における応力評価を実施する。</p> <p>評価対象を第1図及び第2図に示す。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【温度・圧力条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・限界温度：200℃</li> <li>・限界圧力：2 Pd</li> </ul> <table border="1" style="margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th>応力野点番号</th> <th>応力野点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>F1</td><td>上球殻部</td></tr> <tr><td>F2</td><td>上球殻部材と上球殻部材の接合部</td></tr> <tr><td>F3</td><td>円筒部と上フランジの接合部</td></tr> <tr><td>F4</td><td>下フランジと円筒部の接合部</td></tr> <tr><td>F5</td><td>円筒部とシェル部材の接合部</td></tr> <tr><td>F6</td><td>シェル部材と上球殻部材の接合部</td></tr> <tr><td>F7</td><td>ドライウェルスプレッド管束付部</td></tr> <tr><td>F8</td><td>上球殻部材と円筒部の接合部</td></tr> <tr><td>F9</td><td>円筒部中心部</td></tr> <tr><td>F10</td><td>円筒部と下球殻部材の接合部</td></tr> <tr><td>F11</td><td>サントレーション部</td></tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">第1図 ドライウェルの応力評価点</p> </div>	応力野点番号	応力野点	F1	上球殻部	F2	上球殻部材と上球殻部材の接合部	F3	円筒部と上フランジの接合部	F4	下フランジと円筒部の接合部	F5	円筒部とシェル部材の接合部	F6	シェル部材と上球殻部材の接合部	F7	ドライウェルスプレッド管束付部	F8	上球殻部材と円筒部の接合部	F9	円筒部中心部	F10	円筒部と下球殻部材の接合部	F11	サントレーション部	<p style="text-align: right;">参考資料-19</p> <p>原子炉格納容器本体の形状不連続部における応力評価について</p> <p>1. 評価の概要</p> <p>泊発電所3号炉の原子炉格納容器本体の形状不連続部に対して、有限要素法を用いた応力評価を実施する。なお、有限要素法の解析モデルは、旧原子力発電技術機構（NUPEC）重要構造物安全評価（「原子炉格納容器信頼性実証事業」（平成2年度～平成14年度））の取組みで用いた解析モデルではなく、泊発電所3号炉の解析モデルを採用して評価したものである。</p> <p>2. 評価条件</p> <p>原子炉格納容器本体の既工認における強度計算書評価の評価対象部位に対し、原子炉格納容器限界温度・圧力における応力評価を実施する。</p> <p>評価対象を図1に示す。</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【温度・圧力条件】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・限界温度：200℃</li> <li>・限界圧力：2 Pd</li> </ul>  <p style="text-align: center;">図1 応力評価点</p> </div>	<p>評価方針の相違①</p> <p>・補足説明資料中における NUPEC の解析モデル（代表ブランド）の結果からは、応力評価不可のため、設工認で用いる泊の解析モデルを用いて評価を実施した。</p> <p>・同様の理由を【評価方針の相違①】とする。</p> <p>設備の相違</p> <p>設備の相違</p>
応力野点番号	応力野点																									
F1	上球殻部																									
F2	上球殻部材と上球殻部材の接合部																									
F3	円筒部と上フランジの接合部																									
F4	下フランジと円筒部の接合部																									
F5	円筒部とシェル部材の接合部																									
F6	シェル部材と上球殻部材の接合部																									
F7	ドライウェルスプレッド管束付部																									
F8	上球殻部材と円筒部の接合部																									
F9	円筒部中心部																									
F10	円筒部と下球殻部材の接合部																									
F11	サントレーション部																									



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																						
<div data-bbox="241 255 595 561" data-label="Table"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>応力評価点番号</th> <th>応力評価点</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>P1</td><td>胴中央部外側</td></tr> <tr><td>P2</td><td>胴中央部底部</td></tr> <tr><td>P3</td><td>胴中央部内側</td></tr> <tr><td>P4</td><td>胴中央部頂部</td></tr> <tr><td>P5</td><td>胴エビ継手部外側</td></tr> <tr><td>P6</td><td>胴エビ継手部底部</td></tr> <tr><td>P7</td><td>胴エビ継手部内側</td></tr> <tr><td>P8</td><td>胴エビ継手部頂部</td></tr> <tr><td>P9</td><td>内側ボクササポート取付部</td></tr> <tr><td>P10</td><td>外側ボクササポート取付部</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="616 183 952 678" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="380 718 828 750" data-label="Caption"> <p>第2図 サプレッションチェンバの応力評価点</p> </div>	応力評価点番号	応力評価点	P1	胴中央部外側	P2	胴中央部底部	P3	胴中央部内側	P4	胴中央部頂部	P5	胴エビ継手部外側	P6	胴エビ継手部底部	P7	胴エビ継手部内側	P8	胴エビ継手部頂部	P9	内側ボクササポート取付部	P10	外側ボクササポート取付部	<div data-bbox="1971 199 2128 319" data-label="Text"> <p>設備の相違        ・サプレッションチェンバに該当する設備はない。</p> </div>	
応力評価点番号	応力評価点																							
P1	胴中央部外側																							
P2	胴中央部底部																							
P3	胴中央部内側																							
P4	胴中央部頂部																							
P5	胴エビ継手部外側																							
P6	胴エビ継手部底部																							
P7	胴エビ継手部内側																							
P8	胴エビ継手部頂部																							
P9	内側ボクササポート取付部																							
P10	外側ボクササポート取付部																							
<p>3. 応力強さの算出        応力強さの算出に当たっては、既工認の評価値を用いて、内圧による応力を2倍にすることで限界圧力における応力強さを算出する。</p> <p>4. 評価結果        ドライウエル及びサプレッションチェンバの限界温度・圧力における応力評価結果を第1表及び第2表に示す。いずれも200℃における許容応力以下であることを確認した。</p>	<p>3. 応力強さの算出        応力強さの算出に当たっては、有限要素法を用いて、限界温度・圧力における応力強さを算出する。</p> <p>4. 評価結果        原子炉格納容器本体の限界温度・圧力における応力評価結果を表1に示す。いずれも200℃における許容応力以下であることを確認した。</p>	<div data-bbox="1971 861 2105 893" data-label="Text"> <p>評価方針の相違①</p> </div> <div data-bbox="1971 997 2060 1029" data-label="Text"> <p>設備の相違</p> </div>																						

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉

第1表 ドライウェルの応力評価結果

応力 評価点 番号	応力評価点	一次応力[MPa]					
		Pa			PL+Pb		
		応力強さ	許容応力	応力比	応力強さ	許容応力	応力比
P1	上鏡球形部		281			422	
P2	上鏡球形部と上鏡ナックルの接合部	-	-	-		422	
P3	円筒部と上フランジの接合部	-	-	-		422	
P4	下フランジと円筒部の接合部	-	-	-		422	
P5	円筒部とナックル部の接合部	-	-	-		422	
P6	ナックル部と上部球形部の接合部	-	-	-		422	
P7	ドライウェルスブレイ管取付部	-	-	-		422	
P8	上部球形部と円筒部の接合部	-	-	-		545	
P9	円筒部中心部		363			545	
P10	円筒部と下鏡の接合部	-	-	-		545	
P11	サンドクッション部	-	-	-		545	

第2表 サプレッションチェンバの応力評価結果

応力 評価点 番号	応力評価点	一次応力[MPa]					
		Pa			PL+Pb		
		応力強さ	許容応力	応力比	応力強さ	許容応力	応力比
P1	胴中央部外側		281			422	
P2	胴中央部底部		281			422	
P3	胴中央部内側		281			422	
P4	胴中央部頂部		281			422	
P5	胴エビ継手部外側	-	-	-		422	
P6	胴エビ継手部底部	-	-	-		422	
P7	胴エビ継手部内側	-	-	-		422	
P8	胴エビ継手部頂部	-	-	-		422	
P9	内側ボックスサポート取付部	-	-	-		422	
P10	外側ボックスサポート取付部	-	-	-		422	

枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。

泊発電所3号炉

表1 原子炉格納容器本体の応力暫定評価結果

応力 評価点 番号	応力評価点	一次応力[MPa]					
		Pa			PL+Pb <sup>*1</sup>		
		応力強さ	許容応力	応力比	応力強さ	許容応力	応力比
①	半球部		281		-	-	-
②	円筒部		281		-	-	-
③	半球部と円筒部の残部	-	-	-		422	
④	リングガード	-	-	-		422	
⑤	弾性材上端部及び下端部	-	-	-		422	
⑥	エアロック	-	-	-		422	
⑦	機器搬入口	-	-	-		422	

\*1：二次応力も含む

相違理由

設備の相違  
 ・詳細評価については、設工段階にて説明することから、暫定評価結果とした。

設備の相違  
 ・サプレッションチェンバに該当する設備はない。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																
<p style="text-align: right;">補足 25</p> <p>原子炉格納容器バウダリにおけるシール材の変更について</p> <p>原子炉格納容器バウダリに使用しているシール材については、今後、第1表に示すとおり耐環境性に優れたシール材に変更する。</p> <p style="text-align: center;"><b>第1表 原子炉格納容器バウダリにおけるシール材変更箇所一覧表</b></p> <table border="1" data-bbox="156 411 1034 1300"> <thead> <tr> <th>バウダリ箇所</th> <th>部位</th> <th>変更前部材</th> <th>変更後部材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ドライウェル主フランジ</td> <td>フランジガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>機器搬出入用ハッチ</td> <td>フランジガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>制御棒駆動機構搬出入口</td> <td>フランジガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>逃がし安全弁搬出入口</td> <td>フランジガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">所員用エアロック</td> <td>扉</td> <td>扉シール部ガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">圧力平衡弁</td> <td>Oリング</td> <td>フッ素ゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>弁座シート</td> <td>フッ素樹脂</td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>グランドパッキン</td> <td>フッ素樹脂</td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>スラストベアリング</td> <td>フッ素樹脂</td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>ステムベアリング</td> <td>フッ素樹脂</td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">扉開閉用ハンドル メカニカルシール</td> <td>Oリング</td> <td>フッ素ゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>シャフトパッキン</td> <td>フッ素ゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>配管貫通部</td> <td>フランジガスケット</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">原子炉格納容器隔離弁</td> <td rowspan="2">原子炉格納容器調気系 バタフライ弁</td> <td>弁座シート</td> <td>EPDM</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>移動式炉心内計装系 電磁弁</td> <td>弁体シート</td> <td>EPDM</td> <td>メタルシート 又は改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">移動式炉心内計装系 ボール弁</td> <td>弁ふたシール</td> <td>EPDM</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> <tr> <td>弁座シート</td> <td>フッ素樹脂</td> <td>PEEK</td> </tr> <tr> <td>弁ふたシール</td> <td>シリコンゴム</td> <td>改良 EPDM</td> </tr> </tbody> </table>	バウダリ箇所	部位	変更前部材	変更後部材	ドライウェル主フランジ	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM	機器搬出入用ハッチ	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM	制御棒駆動機構搬出入口	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM	逃がし安全弁搬出入口	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM	所員用エアロック	扉	扉シール部ガスケット	シリコンゴム	圧力平衡弁	Oリング	フッ素ゴム	改良 EPDM	弁座シート	フッ素樹脂	PEEK	グランドパッキン	フッ素樹脂	PEEK	スラストベアリング	フッ素樹脂	PEEK	ステムベアリング	フッ素樹脂	PEEK	扉開閉用ハンドル メカニカルシール	Oリング	フッ素ゴム	改良 EPDM	シャフトパッキン	フッ素ゴム	改良 EPDM	配管貫通部	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM	原子炉格納容器隔離弁	原子炉格納容器調気系 バタフライ弁	弁座シート	EPDM	改良 EPDM	移動式炉心内計装系 電磁弁	弁体シート	EPDM	メタルシート 又は改良 EPDM	移動式炉心内計装系 ボール弁	弁ふたシール	EPDM	改良 EPDM	弁座シート	フッ素樹脂	PEEK	弁ふたシール	シリコンゴム	改良 EPDM	<p style="text-align: right;">参考資料-20</p> <p>原子炉格納容器バウダリにおけるシール材の変更について</p> <p>原子炉格納容器バウダリに使用しているシール材については、今後、表1に示すとおり耐環境性に優れたシール材に変更する。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1 原子炉格納容器バウダリにおけるシール材変更箇所一覧表</b></p> <table border="1" data-bbox="1079 411 1948 502"> <thead> <tr> <th colspan="2">バウダリ箇所</th> <th>部位</th> <th>変更前部材</th> <th>変更後部材</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>エアロック</td> <td>均圧弁</td> <td>弁座シート</td> <td>ふっ素ゴム</td> <td>PEEK</td> </tr> </tbody> </table>	バウダリ箇所		部位	変更前部材	変更後部材	エアロック	均圧弁	弁座シート	ふっ素ゴム	PEEK	<p style="text-align: center;">設備の相違</p>
バウダリ箇所	部位	変更前部材	変更後部材																																																																															
ドライウェル主フランジ	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																															
機器搬出入用ハッチ	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																															
制御棒駆動機構搬出入口	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																															
逃がし安全弁搬出入口	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																															
所員用エアロック	扉	扉シール部ガスケット	シリコンゴム																																																																															
	圧力平衡弁	Oリング	フッ素ゴム	改良 EPDM																																																																														
		弁座シート	フッ素樹脂	PEEK																																																																														
		グランドパッキン	フッ素樹脂	PEEK																																																																														
		スラストベアリング	フッ素樹脂	PEEK																																																																														
	ステムベアリング	フッ素樹脂	PEEK																																																																															
扉開閉用ハンドル メカニカルシール	Oリング	フッ素ゴム	改良 EPDM																																																																															
	シャフトパッキン	フッ素ゴム	改良 EPDM																																																																															
配管貫通部	フランジガスケット	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																															
原子炉格納容器隔離弁	原子炉格納容器調気系 バタフライ弁	弁座シート	EPDM	改良 EPDM																																																																														
		移動式炉心内計装系 電磁弁	弁体シート	EPDM	メタルシート 又は改良 EPDM																																																																													
	移動式炉心内計装系 ボール弁	弁ふたシール	EPDM	改良 EPDM																																																																														
		弁座シート	フッ素樹脂	PEEK																																																																														
弁ふたシール	シリコンゴム	改良 EPDM																																																																																
バウダリ箇所		部位	変更前部材	変更後部材																																																																														
エアロック	均圧弁	弁座シート	ふっ素ゴム	PEEK																																																																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">補足 26</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p> <p>原子炉格納容器の限界温度・圧力は、設計・建設規格の準用による評価や電共研等において現時点までに得られているデータに基づき、原子炉格納容器の閉じ込め機能を評価して設定している。</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図を第1図に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>①構造部は破損せず、シール部からの漏えいが発生していないと判定している範囲          ②構造部は破損せず、シール部からの漏えいが発生すると判定している範囲          ③構造部の破損が発生していると判定している範囲</p> <p>第1図 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p> <p>この線図は、原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響を及ぼす機能喪失要因を考慮し、損傷の可能性を圧力・温度範囲に応じて分類したものである。</p> <p>線(a)は原子炉格納容器構造部の破損判定境界、線(b)はシール部の漏えい判定境界であり、線(b)が原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響を及ぼす境界となる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">枠囲みの内容は商業機密の観点から公開できません。</div>	<p style="text-align: right;">参考資料-21</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p> <p>原子炉格納容器の限界温度・圧力は、設計・建設規格の準用による評価や電共研等において現時点までに得られているデータに基づき、原子炉格納容器の閉じ込め機能を評価して設定している。</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図を図1に示す。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>①構造部は破損せず、シール部からの漏えいが発生していないと判定している範囲          ②構造部は破損せず、シール部からの漏えいが発生すると判定している範囲          ③構造部の破損が発生していると判定している範囲</p> <p>図1 原子炉格納容器の閉じ込め機能に関する漏えい・破損圧力-温度線図</p> <p>この線図は、原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響を及ぼす機能喪失要因を考慮し、損傷の可能性を圧力・温度範囲に応じて分類したものである。</p> <p>線(a)は原子炉格納容器構造部の破損判定境界、線(b)はシール部の漏えい判定境界であり、両線の外側が原子炉格納容器の閉じ込め機能に影響を及ぼす境界となる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</div>	<p>記載表現の相違</p>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価（補足説明資料）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【線(a)】原子炉格納容器構造部の破損判定境界</p> <p>構造部のうち、200℃における許容圧力が最も低いサブプレッションチェンバ円筒胴に対し、設計・建設規格の評価式を準用し求めた許容応力を、構造部の破損判定の境界線としたものである。この境界線よりも、温度、圧力が低い範囲は、構造部が破損しないと判断できることを示している。</p> <p>【線(b)】シール部（ドライウェル主フランジ）の漏えい判定境界</p> <p>シール部のうち、開口量が許容開口量に達する圧力が最も低いドライウェル主フランジに対して、200℃、225℃、250℃における168時間の改良EPDM製シール材の圧縮永久ひずみ試験の結果及び解析により求めた開口量を用いて、許容開口量を上回る圧力を漏えい判定の境界線<sup>※</sup>としたものである。</p> <p>この境界線よりも、温度、圧力が低い範囲は、シール部からの漏えいがないと判断できることを示している。</p> <p>※ 200℃未満について改良EPDM製シール材の圧縮永久ひずみ試験の結果がないため、保守的に200℃と同等としている。</p>	<p>【線(a)】原子炉格納容器構造部の破損判定境界</p> <p>構造部のうち、200℃における許容圧力が最も低い原子炉格納容器本体円筒部に対し、設計・建設規格の評価式を準用し求めた許容応力を、構造部の破損判定の境界線としたものである。この境界線よりも、温度、圧力が低い範囲は、構造部が破損しないと判断できることを示している。</p> <p>【線(b)】シール部</p> <p>シール部のうち、漏えいのリスクが高い最も大口径貫通部である機器搬入口のシール部に対して、実機を模擬して実施した試験により漏えいがないことが確認できた温度を、シール部の破損判定の境界線としたものである。</p> <p>この境界線よりも、温度が低い範囲は、シール部が破損しないと判断できることを示している。なお、当該試験における圧力条件は2Pdよりも高い圧力(約 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> Pd)であるが、圧力よりも温度がシール部の破損の主要因になっているものと判断し、温度のみに着目している。</p> <p style="text-align: center;"><span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">  </span> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>設備の相違</p> <p>設備の相違①        ・機器搬入口のシール材であるシリコンゴムに対して実施した試験結果を基に記載した。        ・同様の理由を【設備の相違①】とする。</p> <p>記載表現の相違        設備の相違①</p>