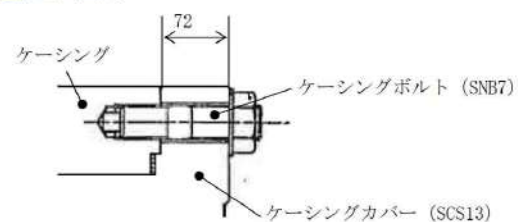
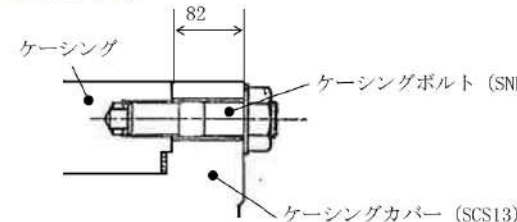


7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>伸び量がマイナスの場合は、ポンプ耐圧部の接合部は増し締めされることになる。ケーシングとケーシングカバーの合わせ面については、ケーシングとケーシングカバーがメタルタッチしており、それ以上ガスケットが圧縮しない構造となっていることから、ケーシングナット座面の面圧とケーシングとケーシングカバー合わせ面の面圧が材料の許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>①ケーシングボルトの伸び量の算出                  ケーシングボルトを図4に示す。</p>  <p>図4 ケーシングボルト</p> <p>a. 初期締め付けによるケーシングボルトの伸び量  <math>\sigma_1 = E_b \times \delta_1 / L_0</math>  <math>\sigma_1</math>：ケーシングボルトの発生応力 38 (MPa)  <math>E_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の縦弾性係数 186000 (MPa)  <math>\delta_1</math>：初期締め付けによるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 72 (mm)  <math>\delta_1 = 38 \times 72 / 186000 = 0.147</math> (mm)</p> <p>b. 内圧によるケーシングボルトの伸び量  <math>\sigma_2 = E_b \times \delta_2 / L_0</math>  <math>\sigma_2</math>：ケーシングボルトの発生応力 213 (MPa)  <math>E_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の縦弾性係数 186000 (MPa)  <math>\delta_2</math>：内圧によるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 72 (mm)  <math>\delta_2 = 213 \times 72 / 186000 = 0.0825</math> (mm)</p> <p>c. 熱による伸び量                  ・ケーシングボルトの伸び量  <math>\delta_3 = L_0 \times \alpha_b \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C})</math>  <math>\delta_3</math>：熱によるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 72 (mm)  <math>\alpha_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の線膨張係数 <math>13.00 \times 10^{-6}</math> (MPa)</p>	<p>①ケーシングボルトの伸び量の算出                  ケーシングボルトを図4に示す。</p>  <p>図4 ケーシングボルト</p> <p>a. 初期締め付けによるケーシングボルトの伸び量  <math>\sigma_1 = E_b \times \delta_1 / L_0</math>  <math>\sigma_1</math>：ケーシングボルトの発生応力 42 (MPa)  <math>E_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の縦弾性係数 186000 (MPa)  <math>\delta_1</math>：初期締め付けによるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 82 (mm)  <math>\delta_1 = 42 \times 82 / 186000 = 0.0185</math> (mm)</p> <p>b. 内圧によるケーシングボルトの伸び量  <math>\sigma_2 = E_b \times \delta_2 / L_0</math>  <math>\sigma_2</math>：ケーシングボルトの発生応力 258 (MPa)  <math>E_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の縦弾性係数 186000 (MPa)  <math>\delta_2</math>：内圧によるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 82 (mm)  <math>\delta_2 = 258 \times 82 / 186000 = 0.1138</math> (mm)</p> <p>c. 熱による伸び量                  ・ケーシングボルトの伸び量  <math>\delta_3 = L_0 \times \alpha_b \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C})</math>  <math>\delta_3</math>：熱によるケーシングボルトの伸び量 (mm)  <math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 82 (mm)  <math>\alpha_b</math>：ケーシングボルト材料 (SNB7) の線膨張係数 <math>13.00 \times 10^{-6}</math> (mm/mm°C)</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><math>\delta_3 = 72 \times 13 \times 10^{-6} \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = 0.2612 \text{ (mm)}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシングカバーの伸び量</li> <li><math>\delta_4 = L_0 \times \alpha_c \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C})</math></li> <li><math>\delta_4</math>：熱によるケーシングボルトの伸び量 (mm)</li> <li><math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 72 (mm)</li> <li><math>\alpha_c</math>：ケーシングカバー材料 (SCS13) の線膨張係数 <math>17.07 \times 10^{-6}</math> (MPa)</li> <li><math>\delta_4 = 72 \times 17.07 \times 10^{-6} \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = 0.3429 \text{ (mm)}</math></li> </ul> <p>d. ケーシングボルトの伸び量</p> <p><math>0.0825 - 0.0147 + 0.2612 - 0.3429 = -0.0139 \text{ (mm)}</math></p> <p>②ケーシングナット座面の面圧</p> <p>ケーシングボルト締付荷重として評価された <math>Wm1</math> を、ケーシングナット座面の面積 <math>S_1</math> で除し、面圧を算出する。ケーシングナット座面を図5に示す。</p> <p><math>Wm1 = 4, 609, 129 \text{ (N)}</math></p> <p><math>S_1 = (65^2 - 44.1^2) / 4 \times \pi \times 20 = 35, 817.14 \approx 35, 817 \text{ (mm}^2\text{)}</math></p> <p>ケーシングナット座面の面圧</p> <p><math>\sigma_3 = Wm1 / S = 4, 609, 129 / 35, 817 = 128.68 \approx 129 \leq Su = 391 \text{ (MPa)}</math></p> <p><math>\sigma_3</math>：ケーシングナット座面の面圧 (MPa)</p> <p><math>Su</math>：設計引張強さ (<math>Su = 391 \text{ (MPa)}</math>, at <math>300^\circ\text{C}</math>, SUS304)</p> <div data-bbox="291 925 896 1372"> </div> <p>図5 ボネットナット</p>	<p><math>\delta_3 = 82 \times 13 \times 10^{-6} \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = 0.2975 \text{ (mm)}</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシングカバーの伸び量</li> <li><math>\delta_4 = L_0 \times \alpha_c \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C})</math></li> <li><math>\delta_4</math>：熱によるケーシングカバーの伸び量 (mm)</li> <li><math>L_0</math>：ケーシングボルトのねじ部を除く長さ 82 (mm)</li> <li><math>\alpha_c</math>：ケーシングカバー材料 (SCS13) の線膨張係数 <math>17.07 \times 10^{-6}</math> (mm/mm°C)</li> <li><math>\delta_4 = 82 \times 17.07 \times 10^{-6} \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = 0.3905 \text{ (mm)}</math></li> </ul> <p>d. ケーシングボルトの伸び量</p> <p><math>0.1138 - 0.0185 + 0.2975 - 0.3905 = 0.0023 \text{ (mm)}</math></p>	<p>評価結果の相違</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>③ケーシングとケーシングカバー合わせ面の面圧</p> <p>ケーシングボルト締付荷重として評価された <math>Wm1</math> を、ケーシングとケーシングカバー合わせ面の面積 <math>S_2</math> で除し、ケーシングとケーシングカバー合わせ面の面圧を算出する。ケーシングとケーシングカバー合わせ面を図6に示す。</p> <p><math>Wm1=4,609,129</math> (N)</p> <p><math>S_2=(710^2-556^2)/4 \times \pi - 20 \times 48^2/4 \times \pi - 2 \times 20^2/4 \times \pi = 116,304.90 \approx 116,304</math> (mm<sup>2</sup>)</p> <p>ケーシングとケーシングカバー合わせ面の面圧</p> <p><math>\sigma_4=Wm1/S=4,609,129/116,304=39.63 \approx 40 \leq Su=341</math> (MPa)</p> <p><math>\sigma_4</math>：ケーシングとケーシングカバー合わせ面の面圧 (MPa)</p> <p>Su：設計引張強さ (Su=341 (MPa)、at300℃、SCS13)</p>  <p>図6 ケーシングとケーシングカバー合わせ面</p> <p>(6)メカニカルシールの評価</p> <p>鉄鋼部品に比べて耐熱温度が低めとなる O リング (フッ素ゴム製) について、高温条件でのシール機能維持確認のため、O リングに使用している材料の耐熱温度の確認を行った。</p> <p>また、メカニカルシールのシールリング (カーボン製) に発生するシール面圧がカーボンの圧縮強度を下回ることを確認した。</p> <p>1.3 評価結果</p> <p>余熱除去ポンプの各部位について評価した結果、表1及び図7に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p>	<p>(6)メカニカルシールの評価</p> <p>鉄鋼部品に比べて耐熱温度が低めとなる O リング (フッ素ゴム製) について、高温条件でのシール機能維持確認のため、O リングに使用している材料の耐熱温度の確認を行った。</p> <p>また、メカニカルシールの遊動環 (カーボン製) に発生するシール面圧がカーボンの圧縮強度を下回ることを確認した。(図5)</p> <p>1.3 評価結果</p> <p>余熱除去ポンプの各部位について評価した結果、表1及び図5に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p>	<p>評価結果の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

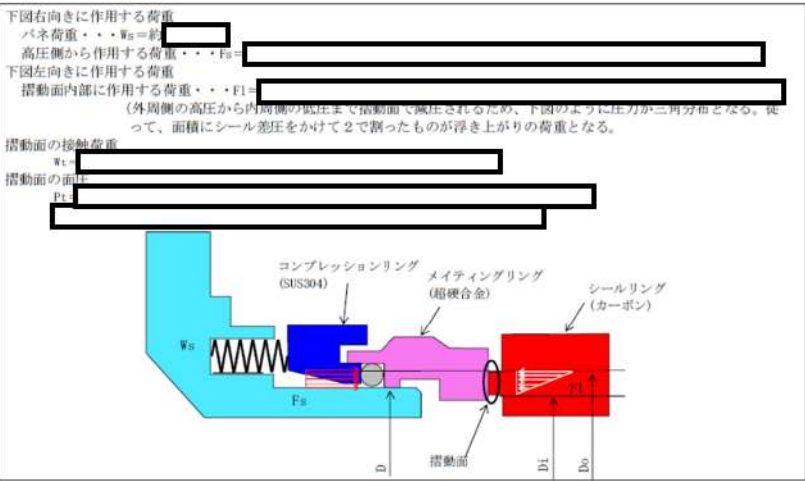
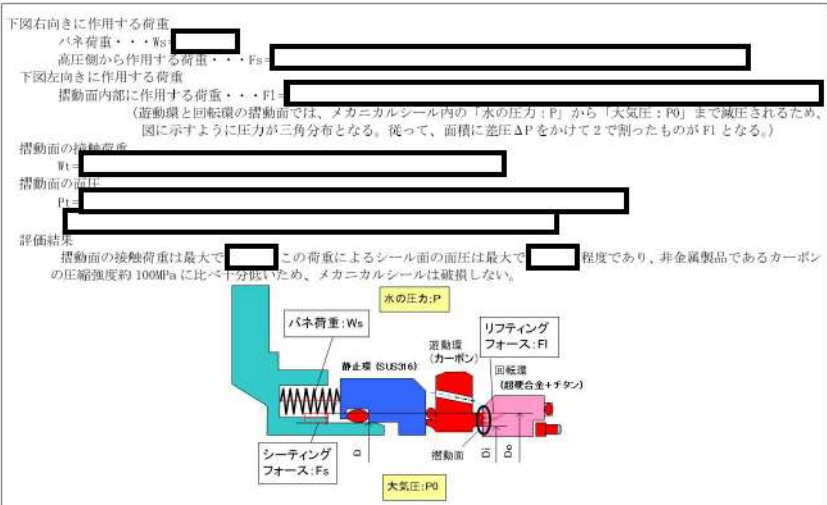
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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)

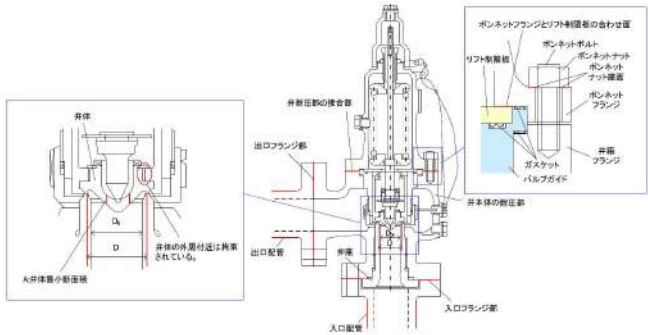
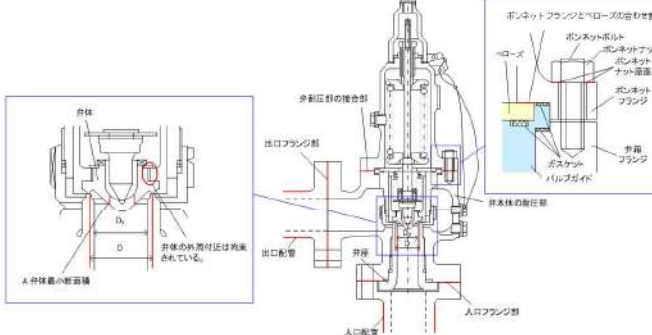
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																										
<p>表1 評価結果 (1/2)</p> <table border="1"> <caption>ケーシング(ノズル部含む)</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>実機の最小厚さ t1 (mm)</th> <th>強度計算上の寸法 (mm)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生応力 σ1*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa) #300°C</th> <th>必要な最小厚さ tc*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCS13</td> <td>30</td> <td>769</td> <td>15.4</td> <td>198</td> <td>341</td> <td>17.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_1 = P \times A / (2 \times t_1)</math>                  *2: <math>t_c = P \times A / (2 \times S_u)</math></p> <table border="1"> <caption>管台</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>外径 D (mm)</th> <th>実機の最小厚さ t2 (mm)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生応力 σ2*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa) #300°C</th> <th>必要な最小厚さ tp*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS304TP</td> <td>27.2</td> <td>2.2</td> <td>15.4</td> <td>90</td> <td>391</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_2 = (P \times D - t_p \times 0.8 \times P) / (t_2 \times 2 \times \eta)</math>                  *2: <math>t_p = (P \times D) / (2 \times S_u \times \eta + 0.8 \times P)</math>                  η: 継ぎ手効率, 1.0</p> <table border="1"> <caption>ケーシングカバー</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>実機の最小厚さ t3 (mm)</th> <th>ボルトピッチ径 Db (mm)</th> <th>ガスケット挿入部直径 Dc (MPa)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生荷重 (N)</th> <th>発生応力 σ3*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa) #300°C</th> <th>必要な最小厚さ tk*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCS13</td> <td>72</td> <td>620</td> <td>556</td> <td>15.4</td> <td>3584598</td> <td>195</td> <td>341</td> <td>54.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_3 = D_b^2 / t_3^2 \times K \times P = 0.17</math>                  *2: <math>t_k = D_b \times (K \times P / S_u)^{0.5}</math></p> <p>赤枠内は参考値</p> <p>表1 評価結果 (2/2)</p> <table border="1"> <caption>ケーシングボルト</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>径</th> <th>長さ</th> <th>ボルト係数</th> <th>最小設計締付圧力 F (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>ボルト材料</th> <th>ボルト径 N (mm)</th> <th>ボルト外径 Dg (mm)</th> <th>使用圧力 P (MPa)</th> <th>使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)</th> <th>ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)</th> <th>発生応力 σb1 (MPa)</th> <th>ボルト締付時応力 σb2 (MPa)</th> <th>ボルト許容応力 Sy (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SNB7</td> <td>37.129</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> <td>553</td> <td>15.4</td> <td>4,669,129</td> <td>816,688</td> <td>213</td> <td>38</td> <td>425</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wb1 = (π GP/4) × (G+8m)      b = 2.524 (N/2)      N/2 = 15/2 = 7.5 &gt; 6.35 による                  Wb2 = π b G y      Q = Dg - 2b = 509      Ab = π db / 4 × n = 21654mm<sup>2</sup></p> <table border="1"> <caption>ケーシングとケーシングカバーの接合部の評価</caption> <thead> <tr> <th colspan="2">ケーシングボルトとケーシングナット座面の接合部</th> <th colspan="2">ケーシングとケーシングカバー合わせ面の接合部</th> </tr> <tr> <th>材料 (座金)</th> <th>ケーシングナット座面の面積 S1 (mm<sup>2</sup>)</th> <th>発生応力 σs*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa) #300°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>129</td> <td>391</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma = Wm1 / S_1</math>                  *2: <math>\sigma = Wm1 / S_2</math></p> <table border="1"> <caption>メカニカルシール (Oリング)</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>想定温度 (°C)</th> <th>許容温度 (カタログ値) (°C)</th> <th>最大シール面圧 (MPa)</th> <th>圧縮強度 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フッ素ゴム</td> <td>300</td> <td>315</td> <td></td> <td>約100</td> </tr> </tbody> </table>	材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	強度計算上の寸法 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tc*2 (mm)	SCS13	30	769	15.4	198	341	17.4	材料	外径 D (mm)	実機の最小厚さ t2 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ2*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tp*2 (mm)	SUS304TP	27.2	2.2	15.4	90	391	0.6	材料	実機の最小厚さ t3 (mm)	ボルトピッチ径 Db (mm)	ガスケット挿入部直径 Dc (MPa)	圧力 P (MPa)	発生荷重 (N)	発生応力 σ3*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tk*2 (mm)	SCS13	72	620	556	15.4	3584598	195	341	54.4	材料	径	長さ	ボルト係数	最小設計締付圧力 F (N/mm <sup>2</sup> )	ボルト材料	ボルト径 N (mm)	ボルト外径 Dg (mm)	使用圧力 P (MPa)	使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)	ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)	発生応力 σb1 (MPa)	ボルト締付時応力 σb2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)	SNB7	37.129	20				15	553	15.4	4,669,129	816,688	213	38	425	ケーシングボルトとケーシングナット座面の接合部		ケーシングとケーシングカバー合わせ面の接合部		材料 (座金)	ケーシングナット座面の面積 S1 (mm <sup>2</sup> )	発生応力 σs*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	-	-	129	391	材料	想定温度 (°C)	許容温度 (カタログ値) (°C)	最大シール面圧 (MPa)	圧縮強度 (MPa)	フッ素ゴム	300	315		約100	<p>表1 評価結果 (1/2)</p> <table border="1"> <caption>ケーシング(ノズル部含む)</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>実機の最小厚さ t1 (mm)</th> <th>強度計算上の寸法 A (mm)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生応力 σ1*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa)</th> <th>必要な最小厚さ tc*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCS13</td> <td></td> <td>786</td> <td>15.4</td> <td>225</td> <td>341</td> <td>17.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_1 = P \times A / (2 \times t_1)</math>                  *2: <math>t_c = P \times A / (2 \times S_u)</math></p> <table border="1"> <caption>管台</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>外径 D (mm)</th> <th>実機の最小厚さ t2 (mm)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生応力 σ1*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa)</th> <th>必要な最小厚さ tp*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SUS304TP</td> <td>34.0</td> <td></td> <td>15.4</td> <td>82</td> <td>391</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_2 = (P \times D - t_2 \times 0.8 \times P) / (t_2 \times 2 \times \eta)</math>                  *2: <math>t_p = (P \times D) / (2 \times S_u \times \eta + 0.8 \times P)</math>                  η: 継ぎ手効率 (η = 1.0)</p> <table border="1"> <caption>ケーシングカバー</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>実機の最小厚さ t1 (mm)</th> <th>ボルトピッチ径 Db (mm)</th> <th>ガスケット挿入部直径 Dc (mm)</th> <th>圧力 P (MPa)</th> <th>発生荷重 (N)</th> <th>発生応力 σ1*1 (MPa)</th> <th>許容応力 Su (MPa)</th> <th>必要な最小厚さ tk*2 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCS13</td> <td></td> <td>680</td> <td>616</td> <td>15.4</td> <td>4435128</td> <td>181</td> <td>341</td> <td>59.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: <math>\sigma_1 = D_b^2 / t_1^2 \times K \times P</math> (K=0.17)                  *2: <math>t_k = D_b \times (K \times P / S_u)^{0.5}</math></p> <p>表1 評価結果 (2/2)</p> <table border="1"> <caption>ケーシングボルト</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>径</th> <th>長さ</th> <th>ガスケット係数</th> <th>最小設計締付圧力 F (N/mm<sup>2</sup>)</th> <th>ボルト材料</th> <th>ボルト径 N (mm)</th> <th>ボルト外径 Dg (mm)</th> <th>使用圧力 P (MPa)</th> <th>使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)</th> <th>ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)</th> <th>発生応力 σb1 (MPa)</th> <th>ボルト締付時応力 σb2 (MPa)</th> <th>ボルト許容応力 Sy (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SNB7</td> <td>37.129</td> <td>20</td> <td>3.00</td> <td>68.9</td> <td>SUS304+炭素鋼</td> <td>15</td> <td>614</td> <td>15.4</td> <td>557447</td> <td>909115</td> <td>354</td> <td>42</td> <td>425</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wb1 = (π GP/4) × (G+8m)      b = 2.524 (N/2)      N/2 = 15/2 = 7.5 &gt; 6.35 による                  Wb2 = π b G y      Q = Dg - 2b = 600      Ab = π db / 4 × n = 21654mm<sup>2</sup></p> <table border="1"> <caption>ケーシングボルトとケーシングカバーの接合部の評価</caption> <thead> <tr> <th colspan="2">ケーシングボルトの伸び量</th> <th>ガスケット復元量 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(mm)</td> <td></td> <td>0.0023</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>メカニカルシール (遊動球(カーボン))</caption> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>想定温度 (°C)</th> <th>許容温度 (カタログ値) (°C)</th> <th>最大シール面圧 (MPa)</th> <th>圧縮強度 (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フッ素ゴム</td> <td>300</td> <td>315</td> <td></td> <td>約100</td> </tr> </tbody> </table>	材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	強度計算上の寸法 A (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tc*2 (mm)	SCS13		786	15.4	225	341	17.8	材料	外径 D (mm)	実機の最小厚さ t2 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tp*2 (mm)	SUS304TP	34.0		15.4	82	391	0.7	材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	ボルトピッチ径 Db (mm)	ガスケット挿入部直径 Dc (mm)	圧力 P (MPa)	発生荷重 (N)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tk*2 (mm)	SCS13		680	616	15.4	4435128	181	341	59.6	材料	径	長さ	ガスケット係数	最小設計締付圧力 F (N/mm <sup>2</sup> )	ボルト材料	ボルト径 N (mm)	ボルト外径 Dg (mm)	使用圧力 P (MPa)	使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)	ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)	発生応力 σb1 (MPa)	ボルト締付時応力 σb2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)	SNB7	37.129	20	3.00	68.9	SUS304+炭素鋼	15	614	15.4	557447	909115	354	42	425	ケーシングボルトの伸び量		ガスケット復元量 (mm)	(mm)		0.0023	材料	想定温度 (°C)	許容温度 (カタログ値) (°C)	最大シール面圧 (MPa)	圧縮強度 (MPa)	フッ素ゴム	300	315		約100	<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>
材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	強度計算上の寸法 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tc*2 (mm)																																																																																																																																																																																						
SCS13	30	769	15.4	198	341	17.4																																																																																																																																																																																						
材料	外径 D (mm)	実機の最小厚さ t2 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ2*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tp*2 (mm)																																																																																																																																																																																						
SUS304TP	27.2	2.2	15.4	90	391	0.6																																																																																																																																																																																						
材料	実機の最小厚さ t3 (mm)	ボルトピッチ径 Db (mm)	ガスケット挿入部直径 Dc (MPa)	圧力 P (MPa)	発生荷重 (N)	発生応力 σ3*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C	必要な最小厚さ tk*2 (mm)																																																																																																																																																																																				
SCS13	72	620	556	15.4	3584598	195	341	54.4																																																																																																																																																																																				
材料	径	長さ	ボルト係数	最小設計締付圧力 F (N/mm <sup>2</sup> )	ボルト材料	ボルト径 N (mm)	ボルト外径 Dg (mm)	使用圧力 P (MPa)	使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)	ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)	発生応力 σb1 (MPa)	ボルト締付時応力 σb2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)																																																																																																																																																																															
SNB7	37.129	20				15	553	15.4	4,669,129	816,688	213	38	425																																																																																																																																																																															
ケーシングボルトとケーシングナット座面の接合部		ケーシングとケーシングカバー合わせ面の接合部																																																																																																																																																																																										
材料 (座金)	ケーシングナット座面の面積 S1 (mm <sup>2</sup> )	発生応力 σs*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa) #300°C																																																																																																																																																																																									
-	-	129	391																																																																																																																																																																																									
材料	想定温度 (°C)	許容温度 (カタログ値) (°C)	最大シール面圧 (MPa)	圧縮強度 (MPa)																																																																																																																																																																																								
フッ素ゴム	300	315		約100																																																																																																																																																																																								
材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	強度計算上の寸法 A (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tc*2 (mm)																																																																																																																																																																																						
SCS13		786	15.4	225	341	17.8																																																																																																																																																																																						
材料	外径 D (mm)	実機の最小厚さ t2 (mm)	圧力 P (MPa)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tp*2 (mm)																																																																																																																																																																																						
SUS304TP	34.0		15.4	82	391	0.7																																																																																																																																																																																						
材料	実機の最小厚さ t1 (mm)	ボルトピッチ径 Db (mm)	ガスケット挿入部直径 Dc (mm)	圧力 P (MPa)	発生荷重 (N)	発生応力 σ1*1 (MPa)	許容応力 Su (MPa)	必要な最小厚さ tk*2 (mm)																																																																																																																																																																																				
SCS13		680	616	15.4	4435128	181	341	59.6																																																																																																																																																																																				
材料	径	長さ	ガスケット係数	最小設計締付圧力 F (N/mm <sup>2</sup> )	ボルト材料	ボルト径 N (mm)	ボルト外径 Dg (mm)	使用圧力 P (MPa)	使用状態でのボルト荷重 Wb1 (N)	ボルト締付時付荷重 Wb2 (N)	発生応力 σb1 (MPa)	ボルト締付時応力 σb2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)																																																																																																																																																																															
SNB7	37.129	20	3.00	68.9	SUS304+炭素鋼	15	614	15.4	557447	909115	354	42	425																																																																																																																																																																															
ケーシングボルトの伸び量		ガスケット復元量 (mm)																																																																																																																																																																																										
(mm)		0.0023																																																																																																																																																																																										
材料	想定温度 (°C)	許容温度 (カタログ値) (°C)	最大シール面圧 (MPa)	圧縮強度 (MPa)																																																																																																																																																																																								
フッ素ゴム	300	315		約100																																																																																																																																																																																								
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>下図右向きに作用する荷重                  バネ荷重・・・<math>W_s</math> [ ]                  高圧側から作用する荷重・・・<math>F_s</math> [ ]                  下図左向きに作用する荷重                  摺動面内部に作用する荷重・・・<math>F_l</math> [ ]                  (外周側の高圧から内周側の低圧まで摺動面で減圧されるため、下図のように圧力が三角分布となる。従って、面積にシール差圧をかけて2で割ったものが浮き上がりの荷重となる。)</p> <p>摺動面の接触荷重  <math>W_t</math> [ ]                  摺動面の面積  <math>D_l</math> [ ]  <math>D_o</math> [ ]</p>  <p>図7 メカニカルシール摺動面の押付荷重</p> <p>[ ] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p>下図右向きに作用する荷重                  バネ荷重・・・<math>W_s</math> [ ]                  高圧側から作用する荷重・・・<math>F_s</math> [ ]                  下図左向きに作用する荷重                  摺動面内部に作用する荷重・・・<math>F_l</math> [ ]                  (遊動環と回転環の摺動面では、メカニカルシール内の「水の圧力:P」から「大気圧:P0」まで減圧されるため、図に示すように圧力が三角分布となる。従って、面積に差圧<math>\Delta P</math>をかけて2で割ったものが<math>F_l</math>となる。)</p> <p>摺動面の接触荷重  <math>W_t</math> [ ]                  摺動面の面積  <math>D_l</math> [ ]  <math>D_o</math> [ ]</p> <p>評価結果                  摺動面の接触荷重は最大で [ ] この荷重によるシール面の面圧は最大で [ ] 程度であり、非金属材料であるカーボンの圧縮強度約 100MPa に比べて十分低いため、メカニカルシールは破損しない。</p>  <p>図5 メカニカルシール摺動面の押付荷重</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙-3</p> <p style="text-align: center;">逃がし弁からの漏えいの可能性について</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位</p> <p>逃がし弁については、ISLOCA 発生時に吹き出し前に加圧される弁座、弁体、入口配管、吹き出し後に加圧される弁耐圧部、弁耐圧部の接合部、出口配管を評価した。図1に逃がし弁の構造を示す。</p> <p>なお、入口配管及び出口配管（ともにフランジ部を含む）の評価については、別紙 3.1.5 に記載する。</p>  <p style="text-align: center;">図1 逃がし弁</p> <p>1.2 評価方法</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁の設定圧力は、それぞれ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> MPa 及び <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> MPa であり、ISLOCA 発生後、15.4MPa になる以前に吹き出し、圧力は低下すると考えられるが、ここでは、逃がし弁の吹き出し前に加圧される箇所と吹き出し後に加圧される箇所の両方も 15.4MPa、300℃になるものとして評価する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p>(1) 弁座の評価</p> <p>設計・建設規格には安全弁に関する強度評価手法の記載がない。弁座は円筒型の形状であることから、設計・建設規格「VVC-3230 耐圧部に取り付く管台の必要最小厚さ」を準用し、必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。</p>	<p style="text-align: right;">別紙-3 (1/8)</p> <p style="text-align: center;">逃がし弁からの漏えいの可能性について</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位</p> <p>逃がし弁については、ISLOCA 発生時に吹き出し前に加圧される弁座、弁体、入口配管、吹き出し後に加圧される弁耐圧部、弁耐圧部の接合部、出口配管を評価した。図1に逃がし弁の構造を示す。</p> <p>なお、入口配管及び出口配管（ともにフランジ部を含む）の評価については、別紙-5に記載する。</p>  <p style="text-align: center;">図1 逃がし弁</p> <p>1.2 評価方法</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁の設定圧力は、それぞれ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> 及び <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> であり、ISLOCA 発生後、15.4MPa になる以前に吹き出し、圧力は低下すると考えられるが、ここでは、逃がし弁の吹き出し前に加圧される箇所と吹き出し後に加圧される箇所の両方も 15.4MPa、300℃になるものとして評価する。</p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </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>(1) 弁座の評価</p> <p>設計・建設規格には安全弁に関する強度評価手法の記載がない。弁座は円筒型の形状であることから、設計・建設規格「VVC-3230 耐圧部に取り付く管台の必要最小厚さ」を準用し、必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><math display="block">t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{VVC-8})</math></p> <p>t：管台の計算上必要な厚さ (mm)                      D<sub>0</sub>：管台の外形 (mm)                      S：使用温度における許容引張応力 (MPa)                      P：15.4 (MPa)                      η：継手効率*1                      *1：弁座は溶接を実施していないため、1.0を使用</p> <p>(2) 弁体の評価                      設計・建設規格には安全弁に関する強度評価手法の記載がない。弁体の中心部は弁棒で支持されており、外周付近は構造上拘束されていることから、弁体下面にかかる圧力 (15.4MPa) が全て弁体の最小肉厚部に作用するとして発生するせん断応力を算出し、許容せん断応力を下回ることを確認した。  <math>\sigma = F/A</math>  <math>F = 1.05^{*2} \times (\pi/4) \times D^2 \times P</math>                      σ：せん断応力 (MPa)                      F：せん断力 (N)                      A：弁体最小断面積 (mm<sup>2</sup>)                      D：弁座口の径 (mm)                      許容せん断応力 σ<sub>B</sub>は 0.8S*3 とすると、S=219 [ ]、300℃ より、σ<sub>B</sub>=175.2 (MPa)                      *2：メーカーの過去の実績値を参考に安全率を 1.05 とした。                      *3：ボイラー構造規格より設計の許容値として 0.8S を適用した。</p> <p>(3) 弁本体の耐圧部の評価                      設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用し必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。  <math display="block">t = \frac{Pd}{2S - 1.2P} \quad (\text{解説 VVB-1})</math>                      t：弁箱の最小厚さ                      P：15.4 (MPa)                      d：内径 (mm)                      S：設計引張強さ (Su=420 (MPa)、at300℃、[ ])</p> <p>[ ] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p><math display="block">t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{VVC-8})</math></p> <p>t：管台の計算上必要な厚さ (mm)                      D<sub>0</sub>：管台の外形 (mm)                      S：使用温度における許容引張応力 (MPa)                      P：15.4 (MPa)                      η：継手効率*1                      *1：弁座は溶接を実施していないため、1.0を使用</p> <p>(2) 弁体の評価                      設計・建設規格には安全弁に関する強度評価手法の記載がない。弁体の中心部は弁棒で支持されており、外周付近は構造上拘束されていることから、弁体下面にかかる圧力 (15.4MPa) が全て弁体の最小肉厚部に作用するとして発生するせん断応力を算出し、許容せん断応力を下回ることを確認した。  <math>\sigma = F/A</math>  <math>F = 1.05^{*2} \times (\pi/4) \times D^2 \times P</math>                      σ：せん断応力 (MPa)                      F：せん断力 (N)                      A：弁体最小断面積 (mm<sup>2</sup>)                      D：弁座口の径 (mm)                      許容せん断応力 σ<sub>B</sub>は 0.8S*3 とすると、S=219 [ ]、300℃ より、σ<sub>B</sub>=175.2 (MPa)                      *2：メーカーの過去の実績値を参考に安全率を 1.05 とした。                      *3：ボイラー構造規格より設計の許容値として 0.8S を適用した。</p> <p>(3) 弁本体の耐圧部の評価                      設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用し必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。  <math display="block">t = \frac{Pd}{2S - 1.2P} \quad (\text{解説 VVB-1})</math>                      t：弁箱の最小厚さ                      P：15.4 (MPa)                      d：内径 (mm)                      S：設計引張強さ (Su=420 (MPa)、at300℃、[ ])</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）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(4) 弁耐圧部の接合部の評価</p> <p>弁耐圧部の接合部については、ボンネットボルトの内圧と熱による伸び量、及びボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量を評価し、ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がプラスの場合とマイナスの場合について評価を行った。</p> <p>・伸び量がプラスの場合</p> <p>ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がガスケットの復元量*4を下回ることを確認した。</p> <p>*4：ガスケットに締付面圧を加えていくと弾性変形が生じ、更に締付面圧を加えていくと塑性変形が生じる。塑性変形したガスケットの締付面圧を緩和した場合、弾性領域分のみが復元する性質がある。弁耐圧部の接合部のシールのため、ガスケットには塑性領域まで締付面圧を加えて初期圧縮を加えており、締付面圧緩和時に弾性領域分の復元が生じ、復元量以下であればシール性は確保される。ガスケットの復元量は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p>・伸び量がマイナスの場合</p> <p>伸び量がマイナスの場合は、弁耐圧部の接合部は増し締めされることになる。弁耐圧部の接合部については、ボンネットフランジとリフト制限板がメタルタッチしており、それ以上ガスケットが圧縮しない構造となっていることから、ボンネットナット座面の面圧とボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面の面圧が材料の許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>a. 内圧による伸び量</p> <p>ボンネットボルトの発生応力 (MPa)</p> $\text{④}' = (1000 \times \text{①}' \times \text{②}') / (0.2 \times \text{③}')$ $\text{⑧}' = (\pi \times \text{⑤}' \times 15.4 / 4) \times (\text{⑤}' + 8 \times \text{⑥}' \times \text{⑦}')$ $\text{⑨}' = \text{④}' - \text{⑧}'$ $\text{⑩}' = \text{⑨}' / \text{②}'$ $\text{⑫}' = \text{⑩}' / \text{⑪}'$ <p>①'：締付けトルク値 (N・m)          ②'：ボンネットボルト本数 (本)          ③'：ボンネットボルト外径 (mm)          ④'：ボンネットボルト締付けトルクによる全締付荷重 (N)          ⑤'：ガスケット反力円の直径 (mm)          ⑥'：ガスケット有効幅 (mm)          ⑦'：ガスケット係数          ⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)          ⑨'：不足する荷重 (N)</p>	<p>(4) 弁耐圧部の接合部の評価</p> <p>弁耐圧部の接合部については、ボンネットボルトの内圧と熱による伸び量、及びボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量を評価し、ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がプラスの場合とマイナスの場合について評価を行った。</p> <p>・伸び量がプラスの場合</p> <p>ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がガスケットの復元量*4を下回ることを確認した。</p> <p>*4：ガスケットに締付面圧を加えていくと弾性変形が生じ、更に締付面圧を加えていくと塑性変形が生じる。塑性変形したガスケットの締付面圧を緩和した場合、弾性領域分のみが復元する性質がある。弁耐圧部の接合部のシールのため、ガスケットには塑性領域まで締付面圧を加えて初期圧縮を加えており、締付面圧緩和時に弾性領域分の復元が生じ、復元量以下であればシール性は確保される。ガスケットの復元量は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p>・伸び量がマイナスの場合</p> <p>伸び量がマイナスの場合は、弁耐圧部の接合部は増し締めされることになる。弁耐圧部の接合部については、ボンネットフランジとペローズがメタルタッチしており、それ以上ガスケットが圧縮しない構造となっていることから、ボンネットナット座面の面圧とボンネットフランジとペローズの合わせ面の面圧が材料の許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>a. 内圧による伸び量</p> <p>ボンネットボルトの発生応力 (MPa)</p> $\text{④}' = (1000 \times \text{①}' \times \text{②}') / (0.2 \times \text{③}')$ $\text{⑧}' = (\pi \times \text{⑤}' \times 15.4 / 4) \times (\text{⑤}' + 8 \times \text{⑥}' \times \text{⑦}')$ $\text{⑨}' = \text{④}' - \text{⑧}'$ $\text{⑩}' = \text{⑨}' / \text{②}'$ $\text{⑫}' = \text{⑩}' / \text{⑪}'$ <p>①'：締付けトルク値 (N・m)          ②'：ボンネットボルト本数 (本)          ③'：ボンネットボルト外径 (mm)          ④'：ボンネットボルト締付けトルクによる全締付荷重 (N)          ⑤'：ガスケット反力円の直径 (mm)          ⑥'：ガスケット有効幅 (mm)          ⑦'：ガスケット係数          ⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)          ⑨'：不足する荷重 (N)</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

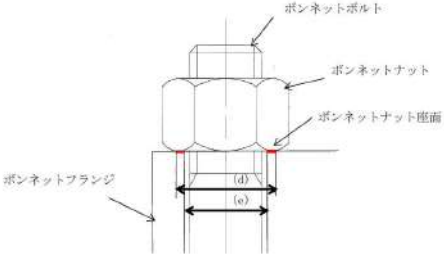
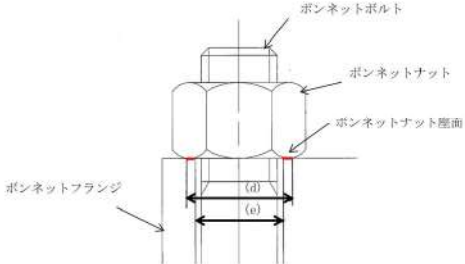
大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>⑩'：ボンネットボルト1本あたりに発生する荷重 (N)</p> <p>⑪'：ボンネットボルト径面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>⑫' = ③ × δ / (① + ②)</p> <p>δ = ⑥</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>③：ボンネットボルト材料の縦弾性係数 (MPa)、at300℃)</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>b. 熱による伸び量</p> <p>ボンネットボルトの熱による伸び量</p> <p>④ × (① + ②) × (300℃ - 21℃) = ⑦</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>④：線膨張係数 (ボンネットボルト) (MPa)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量</p> <p>⑤ × (① + ②) × (300℃ - 21℃) = ⑧</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>⑤：線膨張係数 (フランジ) (MPa)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>c. 伸び量</p> <p>伸び量 (mm) = ⑥ + ⑦ - ⑧</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>d. ボンネットナット座面の面圧</p> <p>ボンネットボルト締付荷重として評価された Wm1 を、ボンネットナット座面の面積 S で除し、面圧を算出する。ボンネットナット座面を図1に示す。</p> <p>Wm1 = ⑧' (N)</p> <p>ボンネットナット座面の面積 S</p>	<p>⑩'：ボンネットボルト1本あたりに発生する荷重 (N)</p> <p>⑪'：ボンネットボルト径面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>⑫' = ③ × δ / (① + ②)</p> <p>δ = ⑥</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>③：ボンネットボルト材料の縦弾性係数 (MPa)、at300℃)</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>b. 熱による伸び量</p> <p>ボンネットボルトの熱による伸び量</p> <p>④ × (① + ②) × (300℃ - 21℃) = ⑦</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>④：線膨張係数 (ボンネットボルト) (MPa)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量</p> <p>⑤ × (① + ②) × (300℃ - 21℃) = ⑧</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>⑤：線膨張係数 (フランジ) (MPa)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>c. 伸び量</p> <p>伸び量 (mm) = ⑥ + ⑦ - ⑧</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>d. ボンネットナット座面の面圧</p> <p>ボンネットボルト締付荷重として評価された Wm1 を、ボンネットナット座面の面積 S で除し、面圧を算出する。ボンネットナット座面を図2に示す。</p> <p>Wm1 = ⑧' (N)</p> <p>ボンネットナット座面の面積 S</p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

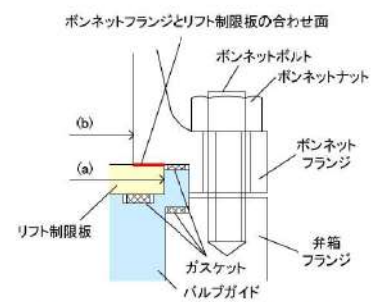
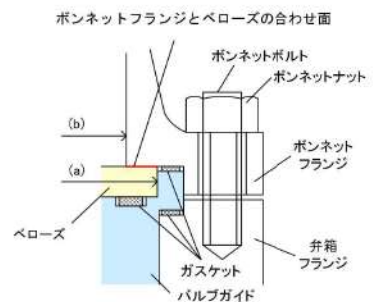
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<p> <math>S = ((d)^2 - (e)^2) / 4 \times \pi</math>  <math>= (h)</math> (図1参照)                      面圧  <math>\sigma = Wm1 / S / \text{ボンネットボルト本数} = \text{㉞}' / (f) / (i)</math>  <math>\sigma = (k)</math> </p> <p> <math>\text{㉞}'</math> : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                      (d) : ボンネットナット面外径 (mm)                      (e) : ボンネット穴径 (mm)                      (f) : ボンネットナット面直径 (mm)                      (g) : ボンネット穴面積 (mm<sup>2</sup>)                      (h) : ボンネットナット面積 (mm<sup>2</sup>)                      (i) : ボンネットボルト本数 (本)                      (k) : ボンネットナット応力 (MPa)                 </p>  <p>図1 ボンネットナット座面</p>	<p> <math>S = ((d)^2 - (e)^2) / 4 \times \pi</math>  <math>= (h)</math> (図2参照)                      面圧  <math>\sigma = Wm1 / S / \text{ボンネットボルト本数} = \text{㉞}' / (f) / (i)</math>  <math>\sigma = (k)</math> </p> <p> <math>\text{㉞}'</math> : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                      (d) : ボンネットナット面外径 (mm)                      (e) : ボンネット穴径 (mm)                      (f) : ボンネットナット面直径 (mm)                      (g) : ボンネット穴面積 (mm<sup>2</sup>)                      (h) : ボンネットナット面積 (mm<sup>2</sup>)                      (i) : ボンネットボルト本数 (本)                      (k) : ボンネットナット応力 (MPa)                 </p>  <p>図2 ボンネットナット座面</p>	
<p>                     e. ボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面の面圧                      ボンネットボルト締付時のボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面の面圧を算出する。                      ボンネットボルト締付荷重として評価された Wm1 を、合わせ面の面積 S で除し、面圧を算出する。  <math>Wm1 = \text{㉞}' (N)</math> </p> <p> <math>S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi</math>  <math>= (c)</math> (図2参照)                      面圧  <math>\sigma = Wm1 / S = \text{㉞}' / (c)</math>  <math>\sigma = (j)</math> </p> <p> <math>\text{㉞}'</math> : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                 </p>	<p>                     e. ボンネットフランジとペローズの合わせ面の面圧                      ボンネットボルト締付時のボンネットフランジとペローズの合わせ面の面圧を算出する。                      ボンネットボルト締付荷重として評価された Wm1 を、合わせ面の面積 S で除し、面圧を算出する。  <math>Wm1 = \text{㉞}' (N)</math> </p> <p> <math>S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi</math>  <math>= (c)</math> (図2参照)                      面圧  <math>\sigma = Wm1 / S = \text{㉞}' / (c)</math>  <math>\sigma = (j)</math> </p> <p> <math>\text{㉞}'</math> : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                 </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	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																												
<p>(a) : メタルタッチ部外径 (mm)                      (b) : メタルタッチ部内径 (mm)                      (c) : メタルタッチ部面積 (mm<sup>2</sup>)                      (j) : ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の応力 (MPa)</p>  <p>図2 ボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面</p>	<p>(a) : メタルタッチ部外径 (mm)                      (b) : メタルタッチ部内径 (mm)                      (c) : メタルタッチ部面積 (mm<sup>2</sup>)                      (j) : ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の応力 (MPa)</p>  <p>図3 ボンネットフランジとベローズの合わせ面</p>																																																																																																													
<p>1.3 評価結果</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁の各部位について評価した結果、表1～5に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p> <p>表1 評価結果 (弁座、弁本体の耐圧部)</p> <table border="1" data-bbox="201 893 985 1101"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>P: 内圧 (MPa)</th> <th>D<sub>0</sub>: 外径 or d: 内径 (mm)</th> <th>S: 設計引張強さ Su (MPa)</th> <th>実機の最小厚さ (mm)</th> <th>必要な最小厚さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">入口逃がし弁</td> <td>弁座</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>119</td> <td></td> <td>5.7</td> </tr> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>420</td> <td></td> <td>4.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">出口逃がし弁</td> <td>弁座</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>119</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>420</td> <td></td> <td>2.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>表2 評価結果 (弁体)</p> <table border="1" data-bbox="201 1133 985 1292"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>P: 内圧 (MPa)</th> <th>A: 弁体最小断面積 (mm<sup>2</sup>)</th> <th>D: 弁座口の径 (mm)</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容応力<sup>1)</sup> (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>15.4</td> <td>481.3</td> <td></td> <td>160.6</td> <td>175.2</td> </tr> <tr> <td>出口逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>15.4</td> <td>115.4</td> <td></td> <td>63.4</td> <td>175.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*: ボイラー構造規格より設計の許容値として0.8Sを適用した。</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	D <sub>0</sub> : 外径 or d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)	入口逃がし弁	弁座	15.4		119		5.7	弁本体の耐圧部	15.4		420		4.6	出口逃がし弁	弁座	15.4		119		2.0	弁本体の耐圧部	15.4		420		2.2	評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	A: 弁体最小断面積 (mm <sup>2</sup> )	D: 弁座口の径 (mm)	発生応力 (MPa)	許容応力 <sup>1)</sup> (MPa)	入口逃がし弁	弁体	15.4	481.3		160.6	175.2	出口逃がし弁	弁体	15.4	115.4		63.4	175.2	<p>1.3 評価結果</p> <p>入口逃がし弁及び出口逃がし弁の各部位について評価した結果、表1～5に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p> <p>表1 評価結果 (弁座、弁本体の耐圧部)</p> <table border="1" data-bbox="1097 893 1881 1101"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>P: 内圧 (MPa)</th> <th>D<sub>0</sub>: 外径 or d: 内径 (mm)</th> <th>S: 設計引張強さ Su (MPa)</th> <th>実機の最小厚さ (mm)</th> <th>必要な最小厚さ (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">入口逃がし弁</td> <td>弁座</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>119</td> <td></td> <td>4.7</td> </tr> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>420</td> <td></td> <td>4.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">出口逃がし弁</td> <td>弁座</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>119</td> <td></td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td>15.4</td> <td></td> <td>420</td> <td></td> <td>2.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>表2 評価結果 (弁体)</p> <table border="1" data-bbox="1097 1133 1881 1292"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>材料</th> <th>P: 内圧 (MPa)</th> <th>A: 弁体最小断面積 (mm<sup>2</sup>)</th> <th>D: 弁座口の径 (mm)</th> <th>発生応力 (MPa)</th> <th>許容応力<sup>1)</sup> (MPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>15.4</td> <td>417.77</td> <td></td> <td>120.66</td> <td>175.2</td> </tr> <tr> <td>出口逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>15.4</td> <td>115.41</td> <td></td> <td>63.40</td> <td>175.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*: ボイラー構造規格より設計の許容値として0.8Sを適用した。</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>	評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	D <sub>0</sub> : 外径 or d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)	入口逃がし弁	弁座	15.4		119		4.7	弁本体の耐圧部	15.4		420		4.6	出口逃がし弁	弁座	15.4		119		2.0	弁本体の耐圧部	15.4		420		2.2	評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	A: 弁体最小断面積 (mm <sup>2</sup> )	D: 弁座口の径 (mm)	発生応力 (MPa)	許容応力 <sup>1)</sup> (MPa)	入口逃がし弁	弁体	15.4	417.77		120.66	175.2	出口逃がし弁	弁体	15.4	115.41		63.40	175.2	
評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	D <sub>0</sub> : 外径 or d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)																																																																																																								
入口逃がし弁	弁座	15.4		119		5.7																																																																																																								
	弁本体の耐圧部	15.4		420		4.6																																																																																																								
出口逃がし弁	弁座	15.4		119		2.0																																																																																																								
	弁本体の耐圧部	15.4		420		2.2																																																																																																								
評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	A: 弁体最小断面積 (mm <sup>2</sup> )	D: 弁座口の径 (mm)	発生応力 (MPa)	許容応力 <sup>1)</sup> (MPa)																																																																																																								
入口逃がし弁	弁体	15.4	481.3		160.6	175.2																																																																																																								
出口逃がし弁	弁体	15.4	115.4		63.4	175.2																																																																																																								
評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	D <sub>0</sub> : 外径 or d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)																																																																																																								
入口逃がし弁	弁座	15.4		119		4.7																																																																																																								
	弁本体の耐圧部	15.4		420		4.6																																																																																																								
出口逃がし弁	弁座	15.4		119		2.0																																																																																																								
	弁本体の耐圧部	15.4		420		2.2																																																																																																								
評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	A: 弁体最小断面積 (mm <sup>2</sup> )	D: 弁座口の径 (mm)	発生応力 (MPa)	許容応力 <sup>1)</sup> (MPa)																																																																																																								
入口逃がし弁	弁体	15.4	417.77		120.66	175.2																																																																																																								
出口逃がし弁	弁体	15.4	115.41		63.40	175.2																																																																																																								

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													
表3 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの伸び量)													
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)
3V-RH-006A, B	18000	1,300E-05		11,300E-05			0.305	0.154	0.186	122.9	0.102		
3V-RH-002A, B	18000	1,300E-05		11,300E-05			0.325	0.154	0.186	122.9	0.102		
表4 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの発生応力)													
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)
3V-RH-006A, B	144	12	16	540000			399499	399499	-42472	-7079	122.9		
3V-RH-002A, B	33.3	6	10	39998			42272	42272	-1079	38.9	122.9		
表5 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネット座面の面圧、ボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面の面圧)													
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)
3V-RH-006A, B				175.0	185.0	3076	22.7	18.9	114.1	12	399848	221.2	438
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。													
別紙-4													
弁 (逃がし弁、その他の弁を除く) からの漏えいの可能性について													
余熱除去系統のプロセス弁の弁本体の耐圧部及び弁耐圧部の接合部について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。													
計器入口弁については、計器入口弁の耐圧試験と計器本体の耐圧試験を確認した結果、計器本体の耐圧試験の圧力が ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を下回るため、破損する可能性があることから、破断面積を算出した。													
また、弁のグランド部 (逆止弁を除く) については、高温・高圧の条件下においてもグランドパッキンは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、グランドパッキンの存在を無視してグランド部から漏えいするものと想定し、破断面積を算出した。													
1. 強度評価													
1.1 評価部位の選定													
プロセス弁の構成部品のうち、ISLOCA 発生時に漏えいが発生すると想定される部位は、弁箱及び弁蓋からなる弁本体の耐圧部、弁耐圧部の接合部及びグランド部があり、それらについて評価した。													

泊発電所3号炉														相違理由	
表3 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの伸び量)															
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)		
3V-RH-006A, B	18000	1,300E-05		11,300E-05			0.305	0.153	0.185	122.9	0.102				
3V-RH-002A, B	18000	1,300E-05		11,300E-05			0.325	0.153	0.185	122.9	0.102				
表4 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの発生応力)															
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑭ボルトの伸び率 (mm/mm)	
3V-RH-027A, B	33.3	6	10	99900			99900	99900	-42472	-7079	122.9				
3V-RH-004A, B	144.0	12	16	540000			540000	540000	-50980	-4248	157				
表5 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネット座面の面圧、ボンネットフランジとベースの合わせ面の面圧)															
弁番号	①ボルト径 (mm)	②ボルト長さ (mm)	③ボルト母材 (材質)	④ボルト母材の引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	⑤ボルトの伸び (mm)	⑥ボルトの伸び率 (%)	⑦ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑧ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑨ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑩ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑪ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑫ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑬ボルトの伸び率 (mm/mm)	⑭ボルトの伸び率 (mm/mm)	
3V-RH-004A, B				175.0	185.0	3076	22.7	18.9	114.1	12	399848	221.2	438	434.7	404
*：伸び量がマイナスである 3V-RH-004A, B のみ評価を行った。															
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。															
別紙-4 (1/19)															
弁 (逃がし弁、その他の弁を除く) からの漏えいの可能性について															
余熱除去系統のプロセス弁 (3V-RH-006A, B 及び 3V-RH-008A, B を除く) の弁本体の耐圧部及び弁耐圧部の接合部について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。3V-RH-006A, B 及び 3V-RH-008A, B は ISLOCA 発生時の圧力である 15.4MPa を上回る圧力で耐圧試験を実施し十分な耐圧性を確認できていることから、漏えい評価の対象外とした。														設計の相違	
計器入口弁については、計器入口弁の耐圧試験と計器本体の耐圧試験を確認した結果、計器本体の耐圧試験の圧力が ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を下回るものがあり、それらは破損する可能性があることから、破断面積の算出対象とした。															
また、プロセス弁のグランド部 (逆止弁を除く) については、高温・高圧の条件下においてもグランドパッキンは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、評価にあたっては保守的にグランドパッキンの存在を無視してグランド部から漏えいするものと想定し、破断面積を算出した。															
1. 強度評価															
1.1 評価部位の選定															
プロセス弁 (3V-RH-006A, B 及び 3V-RH-008A, B を除く) の構成部品のうち、ISLOCA 発生時に漏えいが発生すると想定される部位は、弁箱及び弁蓋からなる弁本体の耐圧部、弁耐圧部の接合部及びグランド部があり、それらについて評価した。															



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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>計器入口弁については、下流側に設置している計器本体も含めて評価を行った。</p> <p>1.2 評価方法                      (1) 弁本体の耐圧部の評価                      設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用し必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。</p> $t = \frac{Pd}{2S - 1.2P} \quad (\text{解説 VVB-1})$ <p>t：弁箱の最小厚さ                      P：15.4 (MPa)                      d：内径 (mm)                      S：設計引張強さ (Su=420 (MPa)、at300℃ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 15px;"></span>)</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p>(2) 弁耐圧部の接合部の評価                      弁耐圧部の接合部については、ボンネットボルトの内圧と熱による伸び量、及びボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量を評価し、ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がプラスの場合とマイナスの場合について評価を行った。</p> <p>・伸び量がプラスの場合                      ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がガスケットの復元量*1を下回ることを確認した。                      *1：ガスケットに締付面圧を加えていくと弾性変形が生じ、更に締付面圧を加えていくと塑性変形が生じる。塑性変形したガスケットの締付面圧を緩和した場合、弾性領域分のみが復元する性質がある。弁耐圧部の接合部のシールのため、ガスケットには塑性領域まで締付面圧を加えて初期圧縮を加えており、締付面圧緩和時に弾性領域分の復元が生じ、復元量以下であればシール性は確保される。ガスケットの復元量は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p>・伸び量がマイナスの場合                      伸び量がマイナスの場合は、弁耐圧部の接合部は増し締めされることになる。弁耐圧部の接合部については、ボンネットフランジと弁箱フランジがメタルタッチしており、それ以上ガスケットが圧縮しない構造となっていることから、ボンネットナット座面の面圧とボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧が材料の許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>a. 内圧による伸び量                      ボンネットボルトの発生応力 (MPa)</p>	<p>計器入口弁については、下流側に設置している計器本体も含めて評価を行った。</p> <p>1.2 評価方法                      (1) 弁本体の耐圧部の評価                      設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用し必要な最小厚さを算出し、実機の最小厚さが必要な最小厚さを上回ることを確認した。</p> $t = \frac{Pd}{2S - 1.2P} \quad (\text{解説 VVB-1})$ <p>t：弁箱の最小厚さ                      P：15.4 (MPa)                      d：内径 (mm)                      S：設計引張強さ (Su=420 (MPa)、at300℃ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 15px;"></span>)</p> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 15px;"></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>(2) 弁耐圧部の接合部の評価                      弁耐圧部の接合部については、ボンネットボルトの内圧と熱による伸び量、及びボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量を評価し、ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がプラスの場合とマイナスの場合について評価を行った。</p> <p>・伸び量がプラスの場合                      ボンネットボルトの伸び量からボンネットフランジと弁箱フランジの伸び量を差し引いた伸び量がガスケットの復元量*1を下回ることを確認した。                      *1：ガスケットに締付面圧を加えていくと弾性変形が生じ、更に締付面圧を加えていくと塑性変形が生じる。塑性変形したガスケットの締付面圧を緩和した場合、弾性領域分のみが復元する性質がある。弁耐圧部の接合部のシールのため、ガスケットには塑性領域まで締付面圧を加えて初期圧縮を加えており、締付面圧緩和時に弾性領域分の復元が生じ、復元量以下であればシール性は確保される。ガスケットの復元量は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p>・伸び量がマイナスの場合                      伸び量がマイナスの場合は、弁耐圧部の接合部は増し締めされることになる。弁耐圧部の接合部については、ボンネットフランジと弁箱フランジがメタルタッチしており、それ以上ガスケットが圧縮しない構造となっていることから、ボンネットナット座面の面圧とボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧が材料の許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>a. 内圧による伸び量                      ボンネットボルトの発生応力 (MPa)</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
$\textcircled{4}' = (1000 \times \textcircled{1}' \times \textcircled{2}') / (0.2 \times \textcircled{3}')$ $\textcircled{8}' = (\pi \times \textcircled{5}' \times 15.4 / 4) \times (\textcircled{5}' + 8 \times \textcircled{6}' \times \textcircled{7}')$ $\textcircled{9}' = \textcircled{4}' - \textcircled{8}'$ $\textcircled{10}' = \textcircled{9}' / \textcircled{2}'$ $\textcircled{12}' = \textcircled{10}' / \textcircled{11}'$ <p>①'：締付けトルク値 (N・m)                  ②'：ボンネットボルト本数 (本)                  ③'：ボンネットボルト外径 (mm)                  ④'：ボンネットボルト締付けトルクによる全締付荷重 (N)                  ⑤'：ガスケット反力円の直径 (mm)                  ⑥'：ガスケット有効幅 (mm)                  ⑦'：ガスケット係数                  ⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                  ⑨'：不足する荷重 (N)                  ⑩'：ボンネットボルト1本あたりに発生する荷重 (N)                  ⑪'：ボンネットボルト径面積 (mm<sup>2</sup>)</p> $\textcircled{12}' = \textcircled{3}' \times \delta / (\textcircled{1}' + \textcircled{2}')$ $\delta = \textcircled{6}$ <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)                  ③：ボンネットボルト材料の縦弾性係数 (MPa)、at300℃                  ⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>b. 熱による伸び量                  ボンネットボルトの熱による伸び量  <math display="block">\textcircled{4} \times (\textcircled{1} + \textcircled{2}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \textcircled{7}</math>                 ①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)                  ④：線膨張係数 (ボンネットボルト) (MPa)                  ⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量  <math display="block">\textcircled{5} \times (\textcircled{1} + \textcircled{2}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \textcircled{8}</math>                 ①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p>	$\textcircled{4}' = (1000 \times \textcircled{1}' \times \textcircled{2}') / (0.2 \times \textcircled{3}')$ $\textcircled{8}' = (\pi \times \textcircled{5}' \times 15.4 / 4) \times (\textcircled{5}' + 8 \times \textcircled{6}' \times \textcircled{7}')$ $\textcircled{9}' = \textcircled{4}' - \textcircled{8}'$ $\textcircled{10}' = \textcircled{9}' / \textcircled{2}'$ $\textcircled{12}' = \textcircled{10}' / \textcircled{11}'$ <p>①'：締付けトルク値 (N・m)                  ②'：ボンネットボルト本数 (本)                  ③'：ボンネットボルト外径 (mm)                  ④'：ボンネットボルト締付けトルクによる全締付荷重 (N)                  ⑤'：ガスケット反力円の直径 (mm)                  ⑥'：ガスケット有効幅 (mm)                  ⑦'：ガスケット係数                  ⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)                  ⑨'：不足する荷重 (N)                  ⑩'：ボンネットボルト1本あたりに発生する荷重 (N)                  ⑪'：ボンネットボルト径面積 (mm<sup>2</sup>)</p> $\textcircled{12}' = \textcircled{3}' \times \delta / (\textcircled{1}' + \textcircled{2}')$ $\delta = \textcircled{6}$ <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)                  ③：ボンネットボルト材料の縦弾性係数 (MPa)、at300℃                  ⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>b. 熱による伸び量                  ボンネットボルトの熱による伸び量  <math display="block">\textcircled{4} \times (\textcircled{1} + \textcircled{2}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \textcircled{7}</math>                 ①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)                  ④：線膨張係数 (ボンネットボルト) (MPa)                  ⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量  <math display="block">\textcircled{5} \times (\textcircled{1} + \textcircled{2}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \textcircled{8}</math>                 ①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)                  ②：弁箱フランジ厚さ (mm)</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>⑤：線膨張係数（フランジ）(MPa)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>c. 伸び量</p> <p>伸び量 (mm) = ⑥ + ⑦ - ⑧</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>d. ボンネットナット座面の面圧</p> <p>ボンネットボルト締付荷重として評価された <math>Wm1</math> を、ボンネットナット座面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。ボンネットナット座面を図1、2に示す。</p> <p><math>Wm1 = ⑧'</math> (N)</p> <p>弁はボンネットナットが2種類あるため、ボンネットナット座面の面積 <math>S</math> で除し、面圧の算出する2パターンを下記に示す。</p> <p>&lt;パターン1&gt;</p> <p><math>S = ((d)^2 - (e)^2) / 4 \times \pi</math></p> <p>= (h) (図1参照)</p> <p>面圧</p> <p><math>\sigma = Wm1 / S / \text{ボンネットボルト本数} = ⑧' / (f) / (i)</math></p> <p><math>\sigma = (k)</math></p> <p>&lt;パターン2&gt;</p> <p><math>S = (\sqrt{3} / 4 \times (f)^2 \times 6) - (g)</math></p> <p>= (h) (図2参照)</p> <p>面圧</p> <p><math>\sigma = Wm1 / S = ⑧' / (h) / (i)</math></p> <p><math>\sigma = (k)</math></p> <p>⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)</p> <p>(d)：ボンネットナット面外径 (mm)</p> <p>(e)：ボンネット穴径 (mm)</p> <p>(f)：ボンネットナット面直径 (mm)</p> <p>(g)：ボンネット穴面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(h)：ボンネットナット面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(i)：ボンネットボルト本数 (本)</p>	<p>⑤：線膨張係数（フランジ）(MPa)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>c. 伸び量</p> <p>伸び量 (mm) = ⑥ + ⑦ - ⑧</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>⑦：ボンネットボルトの熱による伸び量 (mm)</p> <p>⑧：ボンネットフランジと弁箱フランジの熱による伸び量 (mm)</p> <p>d. ボンネットナット座面の面圧</p> <p>ボンネットボルト締付荷重として評価された <math>Wm1</math> を、ボンネットナット座面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。ボンネットナット座面を図1、2に示す。</p> <p><math>Wm1 = ⑧'</math> (N)</p> <p>弁はボンネットナットが2種類あるため、ボンネットナット座面の面積 <math>S</math> で除し、面圧の算出する2パターンを下記に示す。</p> <p>&lt;パターン1&gt;</p> <p><math>S = ((d)^2 - (e)^2) / 4 \times \pi</math></p> <p>= (h) (図1参照)</p> <p>面圧</p> <p><math>\sigma = Wm1 / S / \text{ボンネットボルト本数} = ⑧' / (f) / (i)</math></p> <p><math>\sigma = (k)</math></p> <p>&lt;パターン2&gt;</p> <p><math>S = (\sqrt{3} / 4 \times (f)^2 \times 6) - (g)</math></p> <p>= (h) (図2参照)</p> <p>面圧</p> <p><math>\sigma = Wm1 / S = ⑧' / (h) / (i)</math></p> <p><math>\sigma = (k)</math></p> <p>⑧'：15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)</p> <p>(d)：ボンネットナット面外径 (mm)</p> <p>(e)：ボンネット穴径 (mm)</p> <p>(f)：ボンネットナット面直径 (mm)</p> <p>(g)：ボンネット穴面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(h)：ボンネットナット面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(i)：ボンネットボルト本数 (本)</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)

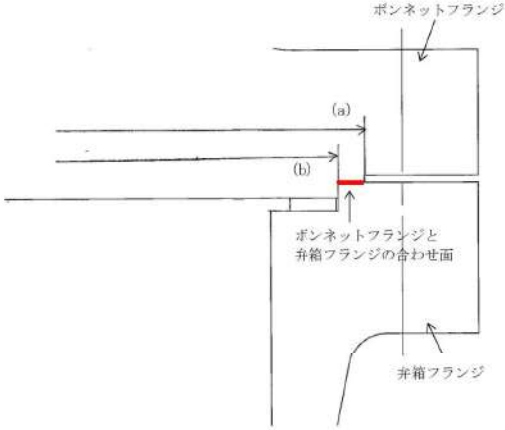
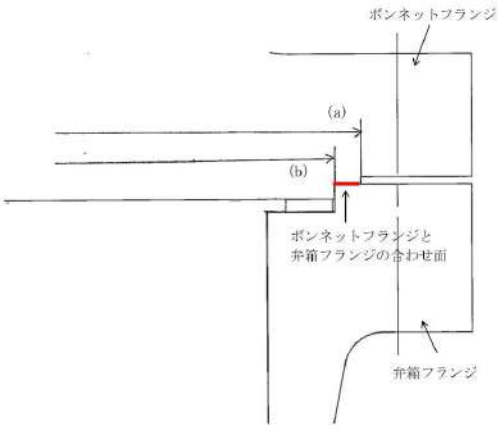
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(k) : ボンネットナット応力 (MPa)</p> <p>図1 ボンネットナット座面&lt;パターン1&gt;</p> <p>図2 ボンネットナット座面&lt;パターン2&gt;</p> <p>e. ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧              ボンネットボルト締付時のボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧を算出する。              ボンネットボルト締付荷重として評価された <math>W_{m1}</math> を、合わせ面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。  <math>W_{m1} = \text{⑧}'</math> (N)</p> $S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi$ $= (c) \quad (\text{図3参照})$ <p>面圧  <math>\sigma = W_{m1} / S = \text{⑧}' / (c)</math></p>	<p>(k) : ボンネットナット応力 (MPa)</p> <p>図1 ボンネットナット座面&lt;パターン1&gt;</p> <p>図2 ボンネットナット座面&lt;パターン2&gt;</p> <p>e. ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧              ボンネットボルト締付時のボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧を算出する。              ボンネットボルト締付荷重として評価された <math>W_{m1}</math> を、合わせ面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。  <math>W_{m1} = \text{⑧}'</math> (N)</p> $S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi$ $= (c) \quad (\text{図3参照})$ <p>面圧  <math>\sigma = W_{m1} / S = \text{⑧}' / (c)</math></p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<p><math>\sigma = (j)</math></p> <p>⑧' : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)</p> <p>(a) : メタルタッチ部外径 (mm)</p> <p>(b) : メタルタッチ部内径 (mm)</p> <p>(c) : メタルタッチ部面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(j) : ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の応力 (MPa)</p>  <p>図3 ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面</p> <p>(3) 計器入口弁の評価 計器入口弁の耐圧試験と計器本体の耐圧試験を確認し、ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) と比較評価した。</p> <p>1.3 評価結果 プロセス弁の各部位について評価した結果、表1~4に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p> <p>計器入口弁は ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を上回る圧力 (32.4MPa) で耐圧試験を実施しており、破損せず漏えいは発生しないが、計器本体は耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性があることが確認された。</p>	<p><math>\sigma = (j)</math></p> <p>⑧' : 15.4MPa 加圧に必要な最小荷重 (N)</p> <p>(a) : メタルタッチ部外径 (mm)</p> <p>(b) : メタルタッチ部内径 (mm)</p> <p>(c) : メタルタッチ部面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>(j) : ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の応力 (MPa)</p>  <p>図3 ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面</p> <p>(3) 計器入口弁の評価 計器入口弁の耐圧試験と計器本体の耐圧試験を確認し、ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) と比較評価した。</p> <p>1.3 評価結果 プロセス弁 (3V-RH-006A、B 及び 3V-RH-008A、B を除く) の各部位について評価した結果、表1~4に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。3V-RH-006A、B 及び 3V-RH-008A、B は、ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を上回る圧力 (15.49MPa 以上) で耐圧試験を実施しており、破損せず漏えいは発生しない。</p> <p>計器入口弁は ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を上回る圧力 (32.4MPa) で耐圧試験を実施しており、破損せず漏えいは発生しないが、計器本体は耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性があることが確認された。</p>	<p>設計の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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							泊発電所3号炉							相違理由
表1 弁本体の耐圧部評価結果							表1 弁本体の耐圧部評価結果							
評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)	評価部位	材料	P: 内圧 (MPa)	D <sub>0</sub> or d: 内径 (mm)	S: 設計引張強さ Su (MPa)	実機の最小厚さ (mm)	必要な最小厚さ (mm)	
3/4V-RH-027		15.4		420		3.5	3V-RH-026A, B		15.4		420		3.8	
3/4V-RH-061		15.4		420		2.7	3FCV-604, 614		15.4		420		3.8	
3/4V-RH-601		15.4		420		1.0	3HCV-603, 613		15.4		420		4.7	
3/4V-RH-016A, B		15.4		420		4.5	3V-RH-023A, B		15.4		420		1.5	
3/4V-RH-005A, B		15.4		420		6.0	3FCV-601, 611		15.4		420		1.0	
3/4V-RH-012A, B		15.4		420		4.7	3V-RH-016A, B		15.4		420		4.5	
3/4V-SI-097A, B		15.4		420		7.4	3V-RH-013A, B		15.4		420		4.7	
3/4V-RH-026A, B		15.4		420		1.5	3V-RH-005A, B		15.4		420		6.8	
3/4V-RH-603, 613		15.4		420		4.7	3V-RH-056A, B		15.4		420		7.4	
3/4V-RH-604, 614		15.4		420		3.8	3V-RH-101		15.4		420		1.9	
							3V-RH-100		15.4		420		1.8	

表2 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの伸び量)												
評価部位	材料	ボルト規格	ボルト径	ボルト長さ	ボルト種類	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置
3/4V-RH-027												
3/4V-RH-061												
3/4V-RH-601												
3/4V-RH-016A, B												
3/4V-RH-005A, B												
3/4V-RH-012A, B												
3/4V-SI-097A, B												
3/4V-RH-026A, B												
3/4V-RH-603, 613												
3/4V-RH-604, 614												

表2 弁耐圧部の接合部評価結果 (ボンネットボルトの伸び量)												
評価部位	材料	ボルト規格	ボルト径	ボルト長さ	ボルト種類	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置	ボルト位置
3V-RH-026A, B												
3FCV-604, 614												
3HCV-603, 613												
3V-RH-023A, B												
3FCV-601, 611												
3V-RH-016A, B												
3V-RH-013A, B												
3V-RH-005A, B												
3V-RH-056A, B												
3V-RH-101												
3V-RH-100												

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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）

Table with 3 columns: 大飯発電所3/4号炉, 泊発電所3号炉, 相違理由

表3 弁耐圧部の接合部評価結果（ボンネットボルトの発生応力）

Table with 12 columns: 弁番号, ① 締付トルク, ② ボルト本数, ③ ボルト外径, ④ ボルト締付トルク, ⑤ ガスカート反力, ⑥ ガスカート有効幅, ⑦ ガスカート係数, ⑧ 15.4MPa加圧に必要な最小荷重, ⑨ 不足する荷重, ⑩ ボルト本数に発生する荷重, ⑪ ボルト径面積, ⑫ ボンネットボルトの発生応力

表3 弁耐圧部の接合部評価結果（ボンネットボルトの発生応力）

Table with 12 columns: 弁番号, ① 締付トルク, ② ボルト本数, ③ ボルト外径, ④ ボルト締付トルク, ⑤ ガスカート反力, ⑥ ガスカート有効幅, ⑦ ガスカート係数, ⑧ 15.4MPa加圧に必要な最小荷重, ⑨ 不足する荷重, ⑩ ボルト本数に発生する荷重, ⑪ ボルト径面積, ⑫ ボンネットボルトの発生応力

表4 弁耐圧部の接合部評価結果（ボンネット座面の面圧、ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧）

Table with 15 columns: 弁番号, 弁径, 座面径, フランジ外径, フランジ内径, フランジ厚, フランジ剛性係数, フランジ面積, フランジ座面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積

表4 弁耐圧部の接合部評価結果（ボンネット座面の面圧、ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面の面圧）

Table with 15 columns: 弁番号, 弁径, 座面径, フランジ外径, フランジ内径, フランジ厚, フランジ剛性係数, フランジ面積, フランジ座面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積, フランジフランジ合わせ面積

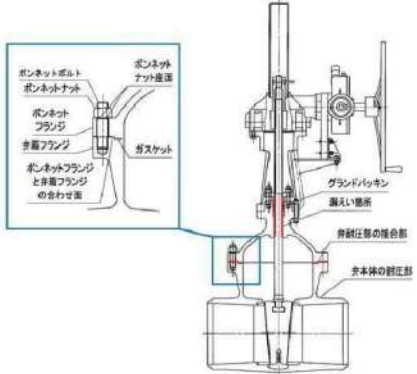
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

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。

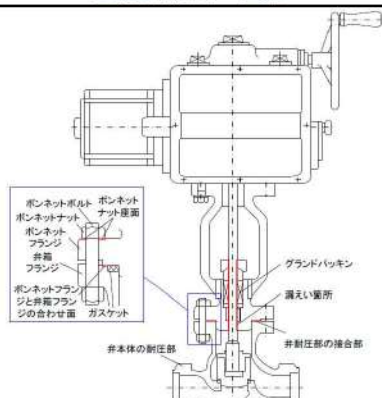
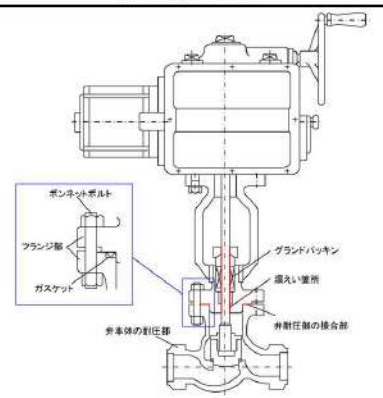
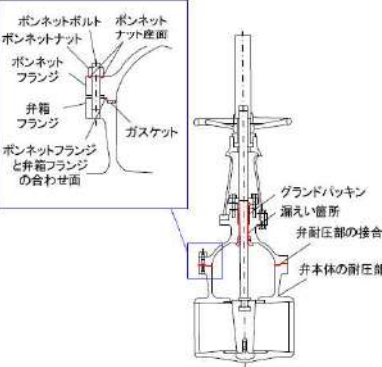
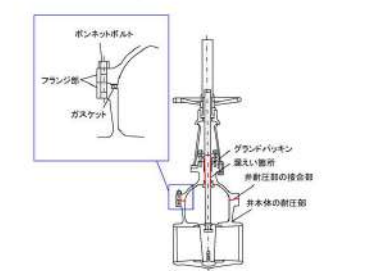
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

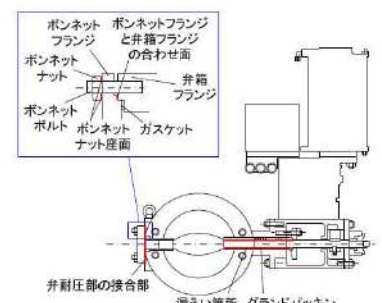
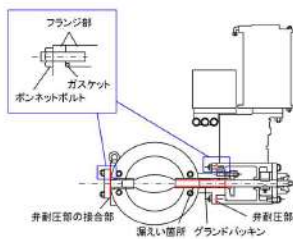
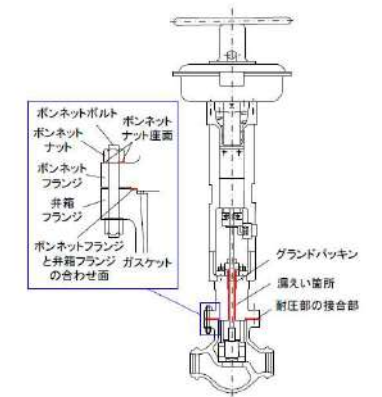
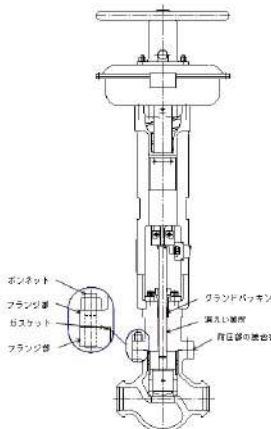
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																					
<p>2. 破断面積</p> <p>2.1 評価部位の選定と破断面積の評価方法</p> <p>(1) プロセス弁</p> <p>弁のグランド部（逆止弁を除く）については、1次冷却材系統の圧力・温度条件下においてもグランドパッキンは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、評価にあたっては保守的にグランドパッキンの存在を無視してグランド部から漏えいするものと想定し、弁本体と弁棒の隙間部の断面積を破断面積とした。</p> <p>(2) 計器入口弁</p> <p>ISLOCAにより計器本体が破損し漏えい起きた場合、計器入口弁の内径に応じて漏えい量が決まるため、破断面積は破損が想定される計器の入口弁の内径から算出した。</p> <p>2.2 破断面積の評価結果</p> <p>評価結果を図4～10にまとめる。</p>  <table border="1" data-bbox="340 1165 848 1305"> <thead> <tr> <th></th> <th>3/4V-RH-005A, B</th> <th>3/4V-RH-016A, B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>14 / 4.5</td> <td>10 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径: A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>29.7</td> <td>23.76</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table> <p>図4 ツインパワー弁</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>		3/4V-RH-005A, B	3/4V-RH-016A, B	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	14 / 4.5	10 / 4.5	弁棒直径: A (mm)			弁棒貫通部の内径: B (mm)			隙間部の幅: B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	29.7	23.76	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	0.04	<p>2. 破断面積</p> <p>2.1 評価部位の選定と破断面積の評価方法</p> <p>(1) プロセス弁</p> <p>弁のグランド部（逆止弁を除く）については、1次冷却系統の圧力・温度条件下においてもグランドパッキンは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、評価にあたっては保守的にグランドパッキンの存在を無視してグランド部から漏えいするものと想定し、弁本体と弁棒の隙間部の断面積を破断面積とした。</p> <p>なお、3V-RH-026A, Bは通常運転時は閉止されており、ISLOCA発生時に1次冷却系統と同一の圧力・温度が上流側よりかかる弁である。しかし、図11に示す通り、閉止状態の玉形弁の構造上弁グランド部に上流側の圧力がかかる事はない。従って、破断面積評価の対象外とした。</p> <p>(2) 計器入口弁</p> <p>ISLOCAにより計器本体が破損し漏えい起きた場合、計器入口弁の内径に応じて漏えい量が決まるため、破断面積は破損が想定される計器の入口弁の内径から算出した。</p> <p>2.2 破断面積の評価結果</p> <p>評価結果を図4～10にまとめる。</p>	<p>設計の相違</p>
	3/4V-RH-005A, B	3/4V-RH-016A, B																					
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	14 / 4.5	10 / 4.5																					
弁棒直径: A (mm)																							
弁棒貫通部の内径: B (mm)																							
隙間部の幅: B-A (mm)																							
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	29.7	23.76																					
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	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)

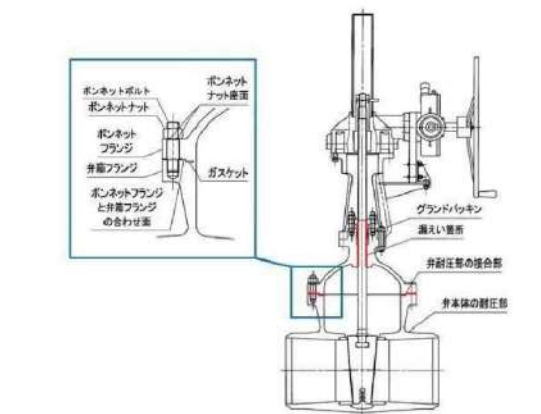
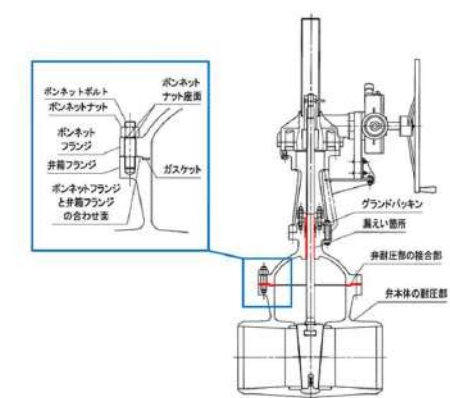
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																	
 <table border="1" data-bbox="380 590 806 702"> <thead> <tr> <th></th> <th>3/4V-BH-001</th> <th>3/4V-BH-001, 011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>8 / 4.5</td> <td>8 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径 : A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径 : B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅 : B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>11.66</td> <td>11.66</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.02</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 電動弁</p>		3/4V-BH-001	3/4V-BH-001, 011	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	8 / 4.5	弁棒直径 : A (mm)			弁棒貫通部の内径 : B (mm)			隙間部の幅 : B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.66	11.66	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02	0.02	 <table border="1" data-bbox="1299 574 1724 718"> <thead> <tr> <th></th> <th>SFCU-R01, 011</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>8 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径 : A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径 : B (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅 : B-A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>11.66</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <p>図4 電動弁</p>		SFCU-R01, 011	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	弁棒直径 : A (mm)		弁棒貫通部の内径 : B (mm)		隙間部の幅 : B-A (mm)		隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.66	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02															
	3/4V-BH-001	3/4V-BH-001, 011																																																	
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	8 / 4.5																																																	
弁棒直径 : A (mm)																																																			
弁棒貫通部の内径 : B (mm)																																																			
隙間部の幅 : B-A (mm)																																																			
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.66	11.66																																																	
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02	0.02																																																	
	SFCU-R01, 011																																																		
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5																																																		
弁棒直径 : A (mm)																																																			
弁棒貫通部の内径 : B (mm)																																																			
隙間部の幅 : B-A (mm)																																																			
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.66																																																		
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02																																																		
 <table border="1" data-bbox="403 1149 784 1292"> <thead> <tr> <th></th> <th>3/4V-BH-027A, B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>8 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径 : A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径 : B (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅 : B-A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>21.13</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table> <p>図6 仕切弁</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>		3/4V-BH-027A, B	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	弁棒直径 : A (mm)		弁棒貫通部の内径 : B (mm)		隙間部の幅 : B-A (mm)		隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	21.13	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.03	 <table border="1" data-bbox="1299 1053 1724 1340"> <thead> <tr> <th></th> <th>3F-BH-0554, B</th> <th>3F-BH-100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>18 / 4.5</td> <td>4 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径 : A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径 : B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅 : B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>92.49</td> <td>11.66</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1299 1197 1724 1340"> <thead> <tr> <th></th> <th>3F-BH-0584, B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>18 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径 : A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径 : B (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅 : B-A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>92.49</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 仕切弁</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <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>		3F-BH-0554, B	3F-BH-100	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	18 / 4.5	4 / 4.5	弁棒直径 : A (mm)			弁棒貫通部の内径 : B (mm)			隙間部の幅 : B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	92.49	11.66	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	0.02		3F-BH-0584, B	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	18 / 4.5	弁棒直径 : A (mm)		弁棒貫通部の内径 : B (mm)		隙間部の幅 : B-A (mm)		隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	92.49	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	
	3/4V-BH-027A, B																																																		
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5																																																		
弁棒直径 : A (mm)																																																			
弁棒貫通部の内径 : B (mm)																																																			
隙間部の幅 : B-A (mm)																																																			
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	21.13																																																		
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.03																																																		
	3F-BH-0554, B	3F-BH-100																																																	
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	18 / 4.5	4 / 4.5																																																	
弁棒直径 : A (mm)																																																			
弁棒貫通部の内径 : B (mm)																																																			
隙間部の幅 : B-A (mm)																																																			
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	92.49	11.66																																																	
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	0.02																																																	
	3F-BH-0584, B																																																		
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	18 / 4.5																																																		
弁棒直径 : A (mm)																																																			
弁棒貫通部の内径 : B (mm)																																																			
隙間部の幅 : B-A (mm)																																																			
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	92.49																																																		
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05																																																		



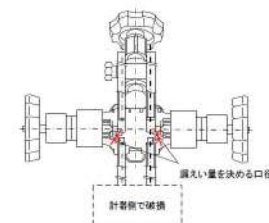
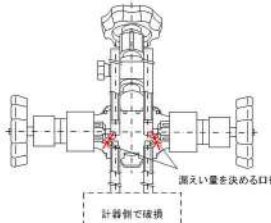
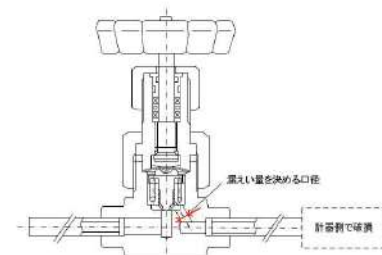
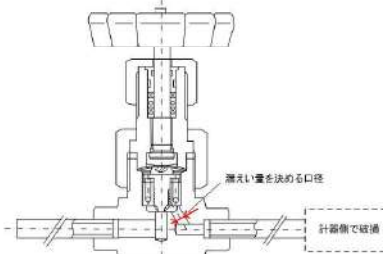
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
 <table border="1" data-bbox="313 534 873 694"> <thead> <tr> <th>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</th> <th>3/4V-R9-604, 614</th> <th>3/4V-R9-603, 613</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td>8 / 4.5</td> <td>10 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁軸貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>5.35</td> <td>6.60</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3/4V-R9-604, 614	3/4V-R9-603, 613	弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5	10 / 4.5	弁軸貫通部の内径: B (mm)			隙間部の幅: B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	5.35	6.60	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.01	0.01	 <table border="1" data-bbox="1265 478 1758 646"> <thead> <tr> <th></th> <th>SFCV-604, 614</th> <th>3HKV-602, 613</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>8 / 4.5</td> <td>10 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁軸貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>5.34</td> <td>6.60</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>		SFCV-604, 614	3HKV-602, 613	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	10 / 4.5	弁軸直径: A (mm)			弁軸貫通部の内径: B (mm)			隙間部の幅: B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	5.34	6.60	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.01	0.01	
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3/4V-R9-604, 614	3/4V-R9-603, 613																																							
弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5	10 / 4.5																																							
弁軸貫通部の内径: B (mm)																																									
隙間部の幅: B-A (mm)																																									
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	5.35	6.60																																							
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.01	0.01																																							
	SFCV-604, 614	3HKV-602, 613																																							
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	8 / 4.5	10 / 4.5																																							
弁軸直径: A (mm)																																									
弁軸貫通部の内径: B (mm)																																									
隙間部の幅: B-A (mm)																																									
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	5.34	6.60																																							
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.01	0.01																																							
<p>図7 バタフライ弁</p>  <table border="1" data-bbox="403 1165 784 1316"> <thead> <tr> <th>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</th> <th>3/4V-R9-020A, B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td>8 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁軸貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>28.41</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table>	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3/4V-R9-020A, B	弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5	弁軸貫通部の内径: B (mm)		隙間部の幅: B-A (mm)		隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	28.41	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.04	<p>図6 バタフライ弁</p>  <table border="1" data-bbox="1321 1173 1691 1348"> <thead> <tr> <th>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</th> <th>3V-R9-023A, B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td>8 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁軸貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>28.41</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table>	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3V-R9-023A, B	弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5	弁軸貫通部の内径: B (mm)		隙間部の幅: B-A (mm)		隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	28.41	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.04																
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3/4V-R9-020A, B																																								
弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5																																								
弁軸貫通部の内径: B (mm)																																									
隙間部の幅: B-A (mm)																																									
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	28.41																																								
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.04																																								
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	3V-R9-023A, B																																								
弁軸直径: A (mm)	8 / 4.5																																								
弁軸貫通部の内径: B (mm)																																									
隙間部の幅: B-A (mm)																																									
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	28.41																																								
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.04																																								
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</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	泊発電所3号炉	相違理由																																										
<p>【再掲】</p>  <table border="1" data-bbox="313 670 851 829"> <thead> <tr> <th></th> <th>3/4V-BH-005A,B</th> <th>3/4V-BH-016A,B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>14 / 4.5</td> <td>10 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径: A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>29.7</td> <td>23.76</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table> <p>図4 ツインパワー弁</p>		3/4V-BH-005A,B	3/4V-BH-016A,B	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	14 / 4.5	10 / 4.5	弁棒直径: A (mm)			弁棒貫通部の内径: B (mm)			隙間部の幅: B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	29.7	23.76	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	0.04	 <table border="1" data-bbox="1209 622 1769 829"> <thead> <tr> <th></th> <th>3V-BH-016A,B</th> <th>3V-BH-005A,B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</td> <td>10 / 4.5</td> <td>18 / 4.5</td> </tr> <tr> <td>弁棒直径: A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁棒貫通部の内径: B (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の幅: B-A (mm)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>40.68</td> <td>66.68</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.08</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table> <p>図8 ツインパワー弁</p>		3V-BH-016A,B	3V-BH-005A,B	呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	10 / 4.5	18 / 4.5	弁棒直径: A (mm)			弁棒貫通部の内径: B (mm)			隙間部の幅: B-A (mm)			隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	40.68	66.68	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.08	0.10	
	3/4V-BH-005A,B	3/4V-BH-016A,B																																										
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	14 / 4.5	10 / 4.5																																										
弁棒直径: A (mm)																																												
弁棒貫通部の内径: B (mm)																																												
隙間部の幅: B-A (mm)																																												
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	29.7	23.76																																										
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05	0.04																																										
	3V-BH-016A,B	3V-BH-005A,B																																										
呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)	10 / 4.5	18 / 4.5																																										
弁棒直径: A (mm)																																												
弁棒貫通部の内径: B (mm)																																												
隙間部の幅: B-A (mm)																																												
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	40.68	66.68																																										
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.08	0.10																																										
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> <p>【再掲終】</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)

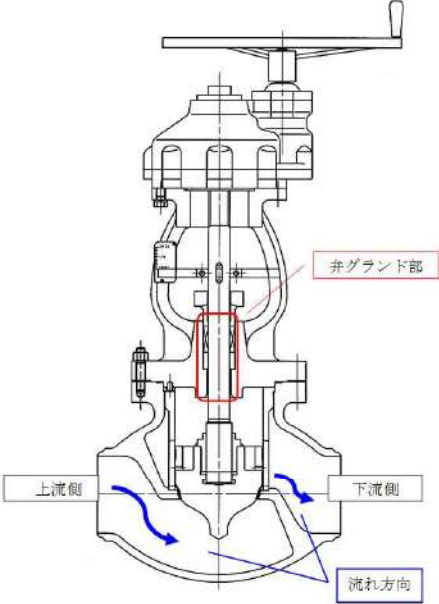
大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																				
 <table border="1" data-bbox="380 414 806 718"> <thead> <tr> <th></th> <th>流量伝送器 3/4PT-601,611</th> <th>流量伝送器 3/4PT-604</th> <th>流量伝送器 3/4PT-614</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>4.5</td> <td>4.5</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>計器耐圧 (MPa)</td> <td>13.7</td> <td>42.0 [13.7]<sup>*)</sup></td> <td>13.7</td> </tr> <tr> <td>計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 強度評価 評価</td> <td colspan="3">耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。(3PT-604 は耐圧試験圧力が 42.0MPa であるため、要求耐圧を加えても破損しない。)</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価 評価</td> <td>28.4 [25.8]<sup>*)</sup></td> <td>28.4 [25.8]<sup>*)</sup></td> <td>28.4 [25.8]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>強度評価 評価</td> <td colspan="3">ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい箇所の想定</td> <td colspan="3">計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める口径 (mm)</td> <td>4 [6]<sup>*)</sup></td> <td>— [6]<sup>*)</sup></td> <td>4 [6]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>13 [29]<sup>*)</sup></td> <td>— [29]<sup>*)</sup></td> <td>13 [29]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所]<sup>*)</sup> (単1個あたり)</td> <td>— [0.044×2 箇所]<sup>*)</sup></td> <td>0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所]<sup>*)</sup> (単1個あたり)</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="403 718 560 734">*) [ ]内は大飯4号機を示す。</p>		流量伝送器 3/4PT-601,611	流量伝送器 3/4PT-604	流量伝送器 3/4PT-614	最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	4.5	計器耐圧 (MPa)	13.7	42.0 [13.7] <sup>*)</sup>	13.7	計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4	15.4	計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。(3PT-604 は耐圧試験圧力が 42.0MPa であるため、要求耐圧を加えても破損しない。)			計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4	15.4	計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。			漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。			漏えい量を決める口径 (mm)	4 [6] <sup>*)</sup>	— [6] <sup>*)</sup>	4 [6] <sup>*)</sup>	漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	13 [29] <sup>*)</sup>	— [29] <sup>*)</sup>	13 [29] <sup>*)</sup>	漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup> (単1個あたり)	— [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup>	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup> (単1個あたり)	 <table border="1" data-bbox="1276 414 1724 702"> <thead> <tr> <th></th> <th>流量伝送器 3PT-601,611</th> <th>流量伝送器 3PT-604,614</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>4.5</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>計器耐圧 (MPa)</td> <td>13.7</td> <td>13.7</td> </tr> <tr> <td>計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 強度評価 評価</td> <td colspan="2">耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価 評価</td> <td>28.4</td> <td>28.4</td> </tr> <tr> <td>強度評価 評価</td> <td colspan="2">ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい箇所の想定</td> <td colspan="2">計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める口径 (mm)</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>13</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.02×2 箇所 (単1個あたり)</td> <td>0.02×2 箇所 (単1個あたり)</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1433 718 1590 734">*) [ ]内は大飯4号機を示す。</p>		流量伝送器 3PT-601,611	流量伝送器 3PT-604,614	最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	計器耐圧 (MPa)	13.7	13.7	計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4	計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。		計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4	計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4	28.4	強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。		漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。		漏えい量を決める口径 (mm)	4	4	漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	13	13	漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02×2 箇所 (単1個あたり)	0.02×2 箇所 (単1個あたり)	
	流量伝送器 3/4PT-601,611	流量伝送器 3/4PT-604	流量伝送器 3/4PT-614																																																																																			
最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	4.5																																																																																			
計器耐圧 (MPa)	13.7	42.0 [13.7] <sup>*)</sup>	13.7																																																																																			
計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4	15.4																																																																																			
計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。(3PT-604 は耐圧試験圧力が 42.0MPa であるため、要求耐圧を加えても破損しない。)																																																																																					
計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4	15.4																																																																																			
計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>																																																																																			
強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。																																																																																					
漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。																																																																																					
漏えい量を決める口径 (mm)	4 [6] <sup>*)</sup>	— [6] <sup>*)</sup>	4 [6] <sup>*)</sup>																																																																																			
漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	13 [29] <sup>*)</sup>	— [29] <sup>*)</sup>	13 [29] <sup>*)</sup>																																																																																			
漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup> (単1個あたり)	— [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup>	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*)</sup> (単1個あたり)																																																																																			
	流量伝送器 3PT-601,611	流量伝送器 3PT-604,614																																																																																				
最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5																																																																																				
計器耐圧 (MPa)	13.7	13.7																																																																																				
計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4																																																																																				
計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 13.7MPa であるため、15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。																																																																																					
計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4																																																																																				
計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4	28.4																																																																																				
強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。																																																																																					
漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。																																																																																					
漏えい量を決める口径 (mm)	4	4																																																																																				
漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	13	13																																																																																				
漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.02×2 箇所 (単1個あたり)	0.02×2 箇所 (単1個あたり)																																																																																				
<p data-bbox="515 742 672 758">図9 計器入口弁 (1/2)</p>  <table border="1" data-bbox="380 1053 806 1388"> <thead> <tr> <th></th> <th>圧力伝送器 3/4PT-601,611</th> <th>規程圧力計 3/4PT-609,610</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>4.5</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>計器耐圧 (MPa)</td> <td>21.4</td> <td>4.9</td> </tr> <tr> <td>計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 強度評価 評価</td> <td colspan="2">耐圧試験圧力が 21.0MPa であるため、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価 評価</td> <td>28.4 [25.8]<sup>*)</sup></td> <td>28.4 [25.8]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>強度評価 評価</td> <td colspan="2">ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい箇所の想定</td> <td colspan="2">計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める口径 (mm)</td> <td>—</td> <td>6 [6]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>—</td> <td>28 [29]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>—</td> <td>0.031 [0.044]<sup>*)</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="403 1388 560 1404">*) [ ]内は大飯4号機を示す。</p>		圧力伝送器 3/4PT-601,611	規程圧力計 3/4PT-609,610	最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	計器耐圧 (MPa)	21.4	4.9	計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4	計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 21.0MPa であるため、破損しない。		計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4	計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。		漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。		漏えい量を決める口径 (mm)	—	6 [6] <sup>*)</sup>	漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	—	28 [29] <sup>*)</sup>	漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	—	0.031 [0.044] <sup>*)</sup>	<p data-bbox="1433 718 1590 734">図9 計器入口弁 (1/2)</p>  <table border="1" data-bbox="1276 1037 1724 1404"> <thead> <tr> <th></th> <th>圧力伝送器 3PT-601,611</th> <th>規程圧力計 3PT-609,610</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高使用圧力 (MPa)</td> <td>4.5</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td>計器耐圧 (MPa)</td> <td>21</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 強度評価 評価</td> <td colspan="2">ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>計器 入口弁の 強度評価 評価</td> <td>28.4</td> <td>28.4</td> </tr> <tr> <td>強度評価 評価</td> <td colspan="2">ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい箇所の想定</td> <td colspan="2">計器、計器入口弁ともに ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しないため、漏えいはない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める口径 (mm)</td> <td>—</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を決める面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>—</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>—</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1433 1404 1590 1420">*) [ ]内は大飯4号機を示す。</p>		圧力伝送器 3PT-601,611	規程圧力計 3PT-609,610	最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	計器耐圧 (MPa)	21	8	計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4	計器 強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。		計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4	計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4	28.4	強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。		漏えい箇所の想定	計器、計器入口弁ともに ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しないため、漏えいはない。		漏えい量を決める口径 (mm)	—	5	漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	—	20	漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	—	0.03													
	圧力伝送器 3/4PT-601,611	規程圧力計 3/4PT-609,610																																																																																				
最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5																																																																																				
計器耐圧 (MPa)	21.4	4.9																																																																																				
計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4																																																																																				
計器 強度評価 評価	耐圧試験圧力が 21.0MPa であるため、破損しない。																																																																																					
計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4																																																																																				
計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>	28.4 [25.8] <sup>*)</sup>																																																																																				
強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。																																																																																					
漏えい箇所の想定	計器入口弁は破損しないが、計器は破損する可能性がある。このため、ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが増える場合、計器入口弁の口径に応じて漏えい量が決まる。																																																																																					
漏えい量を決める口径 (mm)	—	6 [6] <sup>*)</sup>																																																																																				
漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	—	28 [29] <sup>*)</sup>																																																																																				
漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	—	0.031 [0.044] <sup>*)</sup>																																																																																				
	圧力伝送器 3PT-601,611	規程圧力計 3PT-609,610																																																																																				
最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5																																																																																				
計器耐圧 (MPa)	21	8																																																																																				
計器の 強度評価 要求耐圧 (MPa)	15.4	15.4																																																																																				
計器 強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。																																																																																					
計器 入口弁の 強度評価	15.4	15.4																																																																																				
計器 入口弁の 強度評価 評価	28.4	28.4																																																																																				
強度評価 評価	ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しない。																																																																																					
漏えい箇所の想定	計器、計器入口弁ともに ISLOCA 時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、破損しないため、漏えいはない。																																																																																					
漏えい量を決める口径 (mm)	—	5																																																																																				
漏えい量を決める面積 (mm <sup>2</sup> )	—	20																																																																																				
漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	—	0.03																																																																																				
	<p data-bbox="1433 1404 1590 1420">図10 計器入口弁 (2/2)</p>																																																																																					



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
	<p data-bbox="1061 204 1960 263">図11は3V-RH-026A、Bと同じく一般的な設置状態の玉形弁を示す。駆動方式に関わらず、閉止状態で弁グランド部に上流側の圧力がかかる事はない。</p>  <p data-bbox="1464 948 1592 967">図11 玉形弁</p>	<p data-bbox="1973 204 2069 228">設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙-5</p> <p>配管からの漏えいの可能性について</p> <p>配管及びフランジ部について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位の選定</p> <p>配管の構成部品の中で漏えいが想定される部位は、高温・高圧の加わる配管と、配管と配管をつなぐフランジ部があり、それらについて評価を行った。余熱除去系統の評価対象配管を図1に示す。</p> <p>1.2 評価方法</p> <p>評価対象範囲内の配管は、クラス2配管とクラス3配管（3号炉：逃がし弁 3V-RH-042A、B、3V-RH-004A、B 下流の配管、4号炉：逃がし弁 4V-RH-042A/B、4V-RH-004A/B 下流の配管）から構成されている。クラス2配管については、設計・建設規格「PPC-3530 供用状態 A および B*」における一次+二次応力制限」を適用し、評価を行った。一方、クラス3配管については、一般的な評価手法を用いて内圧、自重、及び熱の影響を評価した。</p> <p>(1)クラス2配管の評価</p> <p>設計・建設規格「PPC-3530 供用状態 A および B*」における一次+二次応力制限」を適用して許容応力及び一次+二次合計応力を算出し、発生応力が許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>*供用状態 A および B について</p> <p>GNR-2110 機器等の供用状態に関する用語</p> <p>(3)「供用状態 A」とは、対象とする機器等がその主たる機能を満たすべき運転状態において設計仕様書等で規定された圧力および機械的荷重が負荷された条件下にある状態をいう。</p> <p>(4)「供用状態 B」とは、「対象とする機器等が損傷を受けることなく、健全性を維持しなければならない」と設計仕様書等で規定された圧力および機械的荷重が負荷された条件下にある状態をいう。</p> $S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1M_u}{Z} + \frac{i_2M_c}{Z} \quad (\text{PPC-4.5})$ <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">圧力の項</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">自重の項</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">二次応力 (熱により発生する応力)</span> </p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">一次応力</p> <p>S<sub>n</sub>：一次応力と二次応力を加えて求めた応力 (MPa)</p> <p>P：15.4 (MPa)</p> <p>D<sub>0</sub>：管の外形 (mm)</p>	<p style="text-align: right;">別紙-5 (1/9)</p> <p>配管からの漏えいの可能性について</p> <p>配管及びフランジ部について、ISLOCA 発生時の高温 (300℃)、高圧 (15.4MPa) の条件下で漏えいが発生しないことを以下のとおり確認した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位の選定</p> <p>配管の構成部品の中で漏えいが想定される部位は、高温・高圧の加わる配管と、配管と配管をつなぐフランジ部があり、それらについて評価を行った。余熱除去系統の評価対象配管を図1に示す。</p> <p>1.2 評価方法</p> <p>評価対象範囲内の配管は、クラス2配管とクラス3配管（逃がし弁 3V-RH-027A、B、3V-RH-004A、B 下流の配管及び逆止弁 3V-RH-008A、B 上流の配管）から構成されている。クラス2配管については、設計・建設規格「PPC-3530 供用状態 A および B*」における一次+二次応力制限」を適用し、評価を行った。一方、クラス3配管については、一般的な評価手法を用いて内圧、自重、及び熱の影響を評価した。</p> <p>(1)クラス2配管の評価</p> <p>設計・建設規格「PPC-3530 供用状態 A および B*」における一次+二次応力制限」を適用して許容応力及び一次+二次合計応力を算出し、発生応力が許容応力を下回ることを確認した。</p> <p>*供用状態 A および B について</p> <p>GNR-2110 機器等の供用状態に関する用語</p> <p>(3)「供用状態 A」とは、対象とする機器等がその主たる機能を満たすべき運転状態において設計仕様書等で規定された圧力および機械的荷重が負荷された条件下にある状態をいう。</p> <p>(4)「供用状態 B」とは、「対象とする機器等が損傷を受けることなく、健全性を維持しなければならない」と設計仕様書等で規定された圧力および機械的荷重が負荷された条件下にある状態をいう。</p> $S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1M_u}{Z} + \frac{i_2M_c}{Z} \quad (\text{PPC-4.5})$ <p> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">圧力の項</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">自重の項</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 10px;">二次応力 (熱により発生する応力)</span> </p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">一次応力</p> <p>S<sub>n</sub>：一次応力と二次応力を加えて求めた応力 (MPa)</p> <p>P：15.4 (MPa) (ISLOCA 発生時の圧力)</p> <p>D<sub>0</sub>：管の外径 (mm)</p>	<p>設計の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>自重の項は既工認によった。また、工認の範囲外の配管については、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span>を適用して評価を行った。</p> <p>二次応力については、常温(21℃)から177℃へ温度上昇した際の二次応力の解析条件下で算出している既工認の値を、常温(21℃)からISLOCA発生時の300℃へ温度上昇した際の二次応力に補正して評価を行った。なお、二次応力(熱曲げモーメントによる応力)は、拘束点における熱膨張によるたわみが原因であり、熱膨張量は温度に比例することから、既工認の二次応力の値を温度上昇比で線形補正した。</p> <p>許容応力  <math>S_a = 1.25fS_c + (1 + 0.25f)S_b</math> (PPC-4.7)  <math>S_a</math>: 許容応力 (MPa)  <math>f</math>: 許容応力低減係数で、表 PPC-3530-1 の左欄に掲げる温度変化サイクル数の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる値  <math>S_c</math>: 室温における付録材料図 表 Part5 表5に規定する材料の許容引張応力 (MPa)  <math>S_b</math>: 使用温度における付録材料図 表 Part5 表5に規定する材料の許容引張応力 (MPa)</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div> <p>(2)クラス3配管の評価                      評価対象配管は以下の考え方にに基づき、内圧及び熱の影響が最も厳しい配管を選定し、一般的な評価手法を用いて内圧、自重、及び熱の影響による歪を算出し、許容歪量を下回ることを確認した。                      ・内圧による応力については、出口逃がし弁の出口配管である⑩配管と入り口逃がし弁の出口配管である⑪配管は、配管の外径と配管の板厚の仕様と同様であるため、内圧による応力は同等である。                      ・熱膨張による評価については、配管のサポート間隔を図面にて確認し、熱膨張長さに比べて、吸収代が小さく最も熱応力が厳しいと思われる配管部位を選定した結果、⑩配管となった。                      これらのことから、内圧による応力、及び熱膨張による評価が厳しくなる⑩配管を選定し、評価を実施した。</p>	<p>自重の項は既工認の一次応力の値から設計圧力による応力を除いた値とした。また、工認の範囲外の配管については、<span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span>を適用して評価を行った。</p> <p>二次応力については、常温(21℃)から177℃へ温度上昇した際の一次+二次応力の解析条件下で算出している既工認の値のうち、二次応力成分の値を常温(21℃)からISLOCA発生時の300℃へ温度上昇した際の二次応力に補正して評価を行った。なお、二次応力(熱曲げモーメントによる応力)は、拘束点における熱膨張によるたわみが原因であり、熱膨張量は温度に比例することから、既工認の一次+二次応力の二次応力成分の値を温度上昇比で線形補正した。</p> <p>許容応力  <math>S_a = 1.25fS_c + (1 + 0.25f)S_b</math> (PPC-4.7)  <math>S_a</math>: 許容応力 (MPa)  <math>f</math>: 許容応力低減係数で、表 PPC-3530-1 の左欄に掲げる温度変化サイクル数の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる値  <math>S_c</math>: 室温における付録材料図 表 Part5 表5に規定する材料の許容引張応力 (MPa)  <math>S_b</math>: 使用温度における付録材料図 表 Part5 表5に規定する材料の許容引張応力 (MPa)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></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> </div> <p>(2)クラス3配管の評価                      評価対象配管は以下の考え方にに基づき、内圧及び熱の影響が最も厳しい配管を選定し、一般的な評価手法を用いて内圧、自重、及び熱の影響による歪を算出し、許容歪量を下回ることを確認した。                      ・内圧による応力について：⑪配管は、⑩配管及び⑫配管に比べて外径が小さいことから、内圧による応力は小さくなる。また、⑩配管と⑫配管については、配管の外径と板厚の関係性は同様であるため、内圧による応力は同等である。                      ・熱膨張による評価について：配管のサポート間隔を図面にて確認し、熱膨張長さに比べて、吸収代が小さく最も熱応力が厳しいと思われる配管部位を選定した結果、⑩配管となった。                      これらのことから、内圧による応力、及び熱膨張による評価が厳しくなる⑩配管を選定し、評価を実施した。                      なお、ここでいう⑩配管、⑪配管、⑫配管については、別紙-5 (5/9) 余熱除去系統 評価対象配管を参照のこと。</p>	<p>設計の相違</p> <p>記載方針の相違</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>①内圧による応力</p> $\sigma = 0.5 \times \frac{PD}{2t} = 110.1 \text{ (MPa)}$ <p><math>\sigma</math> : 内圧による応力 (MPa)          0.5 : 応力係数 0.5 は設計・建設規格「PPC-3520 設計条件における一次応力制限」に準拠          P : 15.4MPa          D : 配管の外径 (D=114.3 (mm))          t : 配管の板厚 (t=4.0 (mm))</p> <p>以上の応力を歪換算すると、</p> $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \approx 0.063\%$ <p><math>\sigma</math> : 内圧による応力 (MPa)          E : 縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300°C、SUS304TP)</p> <p>②自重による応力</p> <p>当該配管は [ ] を適用した。</p> <p>以上の応力を歪換算すると、</p> $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \approx [ ]$ <p><math>\sigma</math> : [ ]          E : 縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300°C、SUS304TP)</p> <p>③熱膨張による評価</p> <p>逃がし弁の下流配管のサポート間隔を図面にて確認し、熱膨張長さに比べて、吸収代が小さく最も熱応力が厳しいと思われる配管部位を選定した。</p> <p>次に、最も熱応力が厳しいと思われる配管部位について、3次元 FEM 解析を行い、最も歪の大きくなる曲がりの腹部の弾塑性歪を算出した。材料は、加工硬化を考慮しない完全弾性塑性体として解析を行った。</p> <p>以上の計算の結果、熱膨張による歪は、約 6.0%となる。</p> <p>[ ] 枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p>①内圧による応力</p> $\sigma = 0.5 \times \frac{PD}{2t} = 110.1 \text{ (MPa)}$ <p><math>\sigma</math> : 内圧による応力 (MPa)          0.5 : 応力係数 0.5 は設計・建設規格「PPC-3520 設計条件における一次応力制限」に準拠          P : 15.4MPa (ISLOCA 発生時の圧力)          D : 配管の外径 (D=114.3 (mm))          t : 配管の板厚 (t=4.0 (mm))</p> <p>以上の応力を歪換算すると、</p> $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \approx 0.063\%$ <p><math>\sigma</math> : 内圧による応力 (MPa)          E : 縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300°C、SUS304TP)</p> <p>②自重による応力</p> <p>当該配管は [ ] を適用した。</p> <p>以上の応力を歪換算すると、</p> $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} \approx [ ]$ <p><math>\sigma</math> : [ ]          E : 縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300°C、SUS304TP)</p> <p>③熱膨張による評価</p> <p>逃がし弁の下流配管のサポート間隔を図面にて確認し、熱膨張長さに比べて、吸収代が小さく最も熱応力が厳しいと思われる配管部位を選定した。</p> <p>⑬配管において、最も熱応力が厳しいと思われる配管部位について、3次元 FEM 解析を行い、最も歪の大きくなる曲がりの腹部の弾塑性歪を算出した。材料は、加工硬化を考慮しない完全弾性塑性体として解析を行った。</p> <p>以上の計算の結果、熱膨張による歪は、約 5.0%となる。</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>評価結果の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

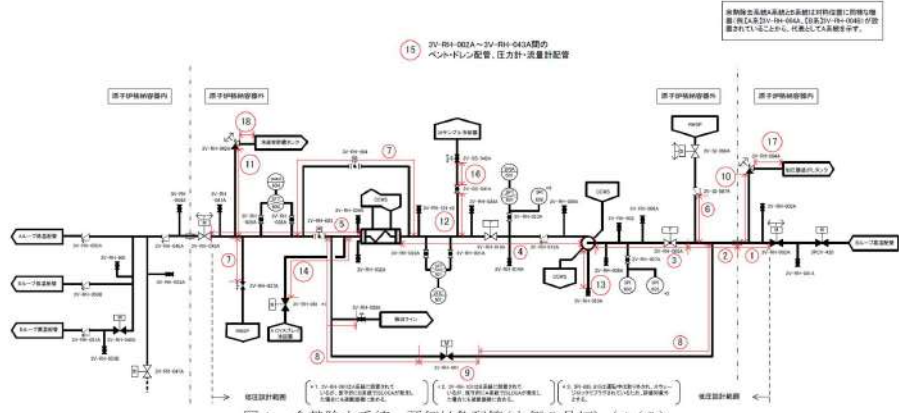
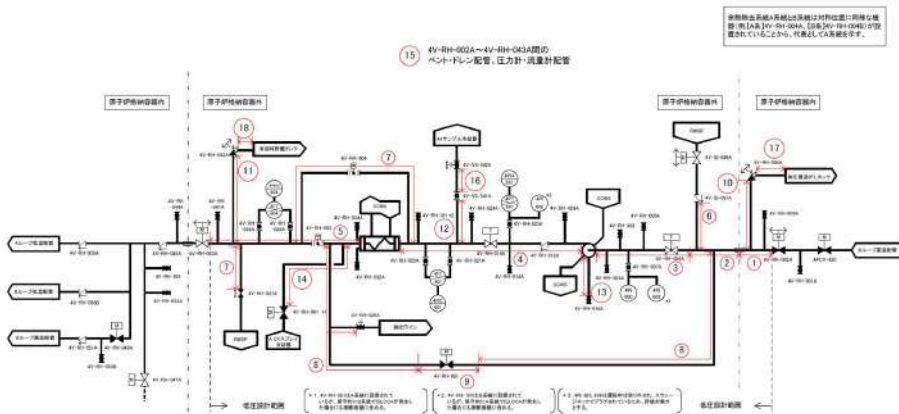
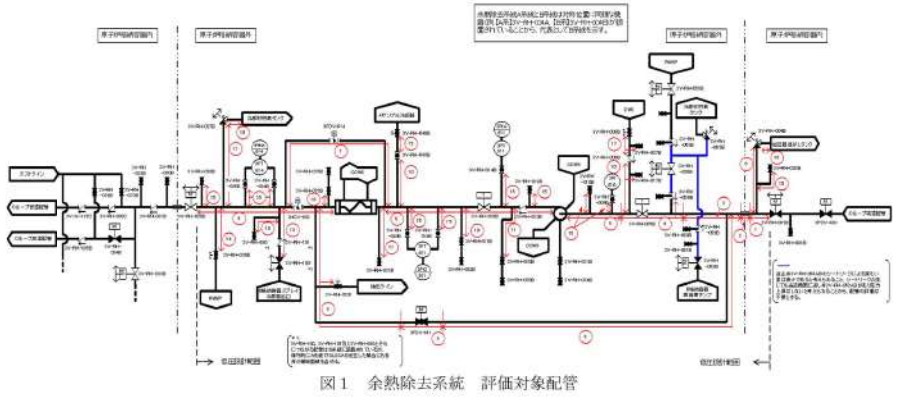
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(3) フランジ部の評価</p> <p>設計・建設規格「PPC-3414 フランジ」を適用してフランジ応力算定用圧力からフランジボルトの伸び量を算出したところ伸び量がマイナスであった。伸び量がマイナスの場合は、フランジ部が増し締めされるため、ガスケットの合計圧縮量（ガスケットの初期圧縮量－伸び量）がガスケットの最大圧縮量<sup>*1</sup>を下回ることを確認した。フランジ部の構造を図2に示す。</p> <p>また、熱曲げモーメントの影響については、設計・建設規格で規定されている（PPD-1.7）式を準用し、フランジ部に作用するモーメントを圧力に換算して評価を行った。</p> <p>*1：ガスケットの最大圧縮量は、ガスケットを圧縮させ、性能に影響がないことをメーカ試験によって確認した値。</p> <p>図2 フランジ部</p> <p><math>P_{FD} = P + P_{eq}</math> (PPD-1.6)</p> <p><math>P_{FD}</math>：フランジ応力算定用圧力 (MPa)</p> <p><math>P</math>：15.4 (MPa)</p> <p><math>P_{eq}</math>：管の自重およびその他機械的荷重によりフランジ部に作用する曲げモーメントを圧力に換算した等価圧力 (MPa)</p> $P_{eq} = \frac{16M}{\pi G^3} \quad (PPD-1.7)$ <p><math>M</math>：フランジ部に作用するモーメント (N・mm)              「熱によるモーメント」＋「自重によるモーメント」</p> <p><math>G</math>：ガスケット反力のかかる位置を通る円の直径 (mm)</p> <p>二次応力については、常温(21℃)から177℃へ温度上昇した際の二次応力の解析条件下で算出している既工認の値を、常温(21℃)からISLOCA発生時の300℃へ温度上昇した際の二次応力に補正して評価を行った。なお、二次応力(熱曲げモーメントによる応力)は、拘束点における熱膨張によるたわみが原因であり、熱膨張量は温度に比例することから、既工認の二次応力の値を温度上昇比で線形補正した。なお、既工認にフランジ部の応力が記載されていない場合は、既工認に記載されているのは、応力の高い箇所15箇所であるため、フランジ部の二次応力は記載値の中の最小値(但し、一次応力が最大の理由で記載されている1箇所の二次応力の値は除く)と同等であると仮定し、その値を温度補正した。</p>	<p>(3) フランジ部の評価</p> <p>設計・建設規格「PPC-3414 フランジ」を適用してフランジ応力算定用圧力からフランジボルトの伸び量を算出したところ伸び量がマイナスであった。伸び量がマイナスの場合は、フランジ部が増し締めされるため、ガスケットの合計圧縮量（ガスケットの初期圧縮量－伸び量）がガスケットの最大圧縮量<sup>*1</sup>を下回ることを確認した。フランジ部の構造を図2に示す。</p> <p>また、熱曲げモーメントの影響については、設計・建設規格で規定されている（PPD-1.7）式を準用し、フランジ部に作用するモーメントを圧力に換算して評価を行った。</p> <p>*1：ガスケットの最大圧縮量は、ガスケットを圧縮させ、性能に影響がないことをメーカ試験によって確認した値。</p> <p>図2 フランジ部</p> <p><math>P_{FD} = P + P_{eq}</math> (PPD-1.6)</p> <p><math>P_{FD}</math>：フランジ応力算定用圧力 (MPa)</p> <p><math>P</math>：15.4 (MPa) (ISLOCA発生時の圧力)</p> <p><math>P_{eq}</math>：管の自重およびその他機械的荷重によりフランジ部に作用する曲げモーメントを圧力に換算した等価圧力 (MPa)</p> $P_{eq} = \frac{16M}{\pi G^3} \quad (PPD-1.7)$ <p><math>M</math>：フランジ部に作用するモーメント (N・mm)              「熱によるモーメント」＋「自重によるモーメント」</p> <p><math>G</math>：ガスケット反力のかかる位置を通る円の直径 (mm)</p> <p>二次応力については、既工認における常温(21℃)から177℃へ温度上昇した際の一次＋二次応力の解析条件下で算出している値のうち、二次応力成分の値を常温(21℃)からISLOCA発生時の300℃へ温度上昇した際の二次応力に補正して評価を行った。なお、二次応力(熱曲げモーメントによる応力)は、拘束点における熱膨張によるたわみが原因であり、熱膨張量は温度に比例することから、既工認の一次＋二次応力の二次応力成分の値を温度上昇比で線形補正した。なお、工認対象外のフランジについては、常温(21℃)から177℃へ温度上昇した際の二次応力を [ ] とし、その値を常温(21℃)からISLOCA発生時の300℃へ温度上昇した際の二次応力に補正して評価を行った。</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</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.3 評価結果</p> <p>配管及びフランジ部について評価した結果、表1～3に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA発生時の高温（300℃）、高圧（15.4MPa）の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p>  <p>図1 余熱除去系統 評価対象配管(大飯3号炉) (1/2)</p>  <p>図1 余熱除去系統 評価対象配管(大飯4号炉) (2/2)</p>	<p>1.3 評価結果</p> <p>配管及びフランジ部について評価した結果、表1～3に示すとおり実機の値は判定基準を満足し、ISLOCA発生時の高温（300℃）、高圧（15.4MPa）の条件下で破損せず、漏えいは発生しないことを確認した。</p>  <p>図1 余熱除去系統 評価対象配管</p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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

表 1-1 配管評価結果 (大飯3号炉 クラス2配管) (1/2)

NO	クラス区分	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	評価圧力 (MPa)	評価温度 (°C)	一次応力			一次+二次応力			
							圧力による応力 (MPa)	外荷重(自重)による応力 (MPa)	合計応力 (MPa)	許容応力 (MPa) Min(2, 255a, 1.85y)	二次応力 (MPa)	一次+二次合計応力 (MPa) Sa	
①	2	318.5	10.3	SUS304TP	15.4	300	119.1	13.8(E1)	133	228	325.0(E16)	458(E110)	298
②	2	318.5	10.3	SUS304TP	15.4	300	119.1	12.0(E2)	132	228	101.0(E6)	233	298
③	2	335.6	11.1	SUS304TP	15.4	300	123.3	12.0(E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
④	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7(E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑤	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7(E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑥	2	406.4	12.7	SUS304TP	15.4	300	123.2	12.0(E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
⑦	2	216.3	8.2	SUS304TP	15.4	300	101.6	11.7(E3)	114	228	141.0(E7)	265	298
⑧	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			116	228			298
⑨	2	60.5	3.5	SUS304TP	15.4	300			97	228			298
⑩	2	114.3	6.0	SUS304TP	15.4	300			104	228			298
⑪	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑫	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑬	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑭	2	165.2	7.1	SUS304TP	15.4	300			109	228			298
⑮	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			116	228			298
⑯	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑰	2	27.2	2.5	SUS316TP	15.4	300			67	235			310
⑱	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑲	2	9.53	1.65	SUS316TB	15.4	300			53	235			310

- (注1) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注2) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注3) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注4) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注5) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注6) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注7) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注8) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注9) 評価値と定めた。1/T7-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、

表 1-1 に結果を示す。

表 1-2 配管評価結果 (大飯4号炉 クラス2配管) (2/2)

NO	クラス区分	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	評価圧力 (MPa)	評価温度 (°C)	一次応力			一次+二次応力			
							圧力による応力 (MPa)	外荷重(自重)による応力 (MPa)	合計応力 (MPa)	許容応力 (MPa) Min(2, 255a, 1.85y)	二次応力 (MPa)	一次+二次合計応力 (MPa) Sa	
①	2	318.5	10.3	SUS304TP	15.4	300	119.1	13.8(E1)	133	228	325.0(E16)	458(E110)	298
②	2	318.5	10.3	SUS304TP	15.4	300	119.1	12.0(E2)	132	228	101.0(E6)	233	298
③	2	335.6	11.1	SUS304TP	15.4	300	123.3	12.0(E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
④	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7(E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑤	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7(E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑥	2	406.4	12.7	SUS304TP	15.4	300	123.2	12.0(E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
⑦	2	216.3	8.2	SUS304TP	15.4	300	101.6	11.7(E3)	114	228	141.0(E7)	265	298
⑧	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			114	228			298
⑨	2	60.5	3.5	SUS304TP	15.4	300			97	228			298
⑩	2	114.3	6.0	SUS304TP	15.4	300			104	228			298
⑪	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑫	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑬	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑭	2	165.2	7.1	SUS304TP	15.4	300			109	228			298
⑮	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			116	228			298
⑯	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑰	2	27.2	2.5	SUS316TP	15.4	300			67	235			310
⑱	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑲	2	9.53	1.65	SUS316TB	15.4	300			53	235			310

- (注1) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注2) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注3) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注4) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注5) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注6) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注7) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注8) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注9) 評価値と定めた。1/T7-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、

表 1-2 に結果を示す。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

泊発電所3号炉

表 1 配管評価結果 (クラス2配管)

NO	クラス区分	外径 (mm)	厚さ (mm)	材料	評価圧力 (MPa)	評価温度 (°C)	一次応力				一次+二次応力		
							圧力による応力 (MPa)	外荷重(自重)による応力 (MPa)	合計応力 (MPa)	許容応力 (MPa) Min(2, 255a, 1.85y)	二次応力 (MPa)	一次+二次合計応力 (MPa) Sa	
①	2	338.8	10.3	SUS304TP	15.4	300	118.1	14.0 (E1)	134	228	328.0(E16)	461(E110)	298
②	2	318.5	10.3	SUS304TP	15.4	300	119.1	12.0 (E2)	132	228	101.0(E6)	233	298
③	2	335.6	11.1	SUS304TP	15.4	300	123.3	12.0 (E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
④	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7 (E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑤	2	267.4	9.3	SUS304TP	15.4	300	110.7	11.7 (E3)	123	228	141.0(E7)	264	298
⑥	2	406.4	12.7	SUS304TP	15.4	300	123.2	12.0 (E2)	136	228	101.0(E6)	237	298
⑦	2	216.3	8.2	SUS304TP	15.4	300	101.6	11.7 (E3)	114	228	141.0(E7)	265	298
⑧	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			116	228			298
⑨	2	60.5	3.5	SUS304TP	15.4	300			97	228			298
⑩	2	114.3	6.0	SUS304TP	15.4	300			104	228			298
⑪	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑫	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑬	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑭	2	165.2	7.1	SUS304TP	15.4	300			109	228			298
⑮	2	89.1	4.0	SUS304TP	15.4	300			116	228			298
⑯	2	34.0	3.0	SUS304TP	15.4	300			74	228			298
⑰	2	27.2	2.5	SUS316TP	15.4	300			67	235			310
⑱	2	27.2	2.5	SUS304TP	15.4	300			72	228			298
⑲	2	9.53	1.65	SUS316TB	15.4	300			53	235			310

- (注1) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注2) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注3) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の自重による応力の最大値をS1単位に換算したものを、
- (注4) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注5) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注6) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注7) 配管設計認可申請書分第3次申請資料付録3-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注8) 配管設計認可申請書分第5次申請資料付録5-5「配管の強度計算書(余熱除去設備)」による。配管はブロック②の二次応力の最大値をS100-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、
- (注9) 評価値と定めた。1/T7-準拠(1/T7-準拠)併し、S1単位に換算したものを、

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。

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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						泊発電所3号炉	相違理由
表2-1 PPB-3556の規定に基づく評価結果(大飯3号炉 クラス2配管)							評価方針の相違
No	熱膨張応力を除いた一次+二次応力 (MPa)	許容値 (MPa)	熱膨張応力 (MPa)	繰返しピーク応力強さ (MPa)	許容値 (MPa) ※1	疲労累積係数 ※3	
①			※2				
(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい地点である。 ※1 設計・建設規格 付録材料図 表 Part8 図2における10回の許容繰返し回数に対応する許容繰返しピーク応力強さ ※2 後掲「熱膨張応力について」参照 ※3 後掲「疲労累積係数について」参照							
表2-2 PPB-3556の規定に基づく評価結果(大飯4号炉 クラス2配管)							
No	熱膨張応力を除いた一次+二次応力 (MPa)	許容値 (MPa)	熱膨張応力 (MPa)	繰返しピーク応力強さ (MPa)	許容値 (MPa) ※1	疲労累積係数 ※3	
①			※2				
(注) 評価点は各解析箇所での評価のうち最も厳しい地点である。 ※1 設計・建設規格 付録材料図 表 Part8 図2における10回の許容繰返し回数に対応する許容繰返しピーク応力強さ ※2 後掲「熱膨張応力について」参照 ※3 後掲「疲労累積係数について」参照							
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                         枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。                     </div>							
<p><b>[熱膨張応力について]</b></p> <p>一般に荷重が繰返し作用するとき、一次+二次応力が <math>3S_m (=2S_y)</math> 以内であれば1回目の荷重によってシェイクダウンが起り、以後は弾性的な挙動を示す。一次+二次応力が <math>3S_m</math> を上回ると、荷重が作用するたびに塑性ひずみを生じ、いずれは疲労破壊に至る。</p> <p>熱膨張応力が <math>3S_m</math> を上回る場合、熱膨張応力のみで塑性挙動を示すようになるが、ISLOCA 事象は繰返し回数が1回であるので塑性ひずみの発生が繰返されることはなく、疲労破壊には至らない。また、熱膨張応力は二次応力であるので、これのみで材料が延性破壊することはない。</p> <p>従って、ISLOCA 事象に限っては、本規定は評価する必要はないと考えられる。</p>							
<p><b>[疲労累積係数について]</b></p> <p>一般に疲労評価においては、ある繰返し荷重に対し、その実際の繰返し回数が許容繰返し回数以下であることを確認する。繰返し荷重が複数ある場合は、疲労累積係数が1以下であることを確認する。</p> <p>評価配管については、疲労に有意な繰返し荷重を生じさせる過渡変化はなく、ISLOCA 事象に関しての疲労評価において考慮するのは「ISLOCA 事象発生」の1ケース(繰返し回数1回)のみである。設計・建設規格に記載されている最小の許容繰返し回数は10回である<sup>*1</sup>ため、許容繰返し回数は実際の繰返し回数以上である。</p> <p><sup>*1</sup> 設計・建設規格「(解説 PVB-3310) 簡易弾塑性解析」より、許容繰返し回数が10回未満の部分については外挿によって使用することを禁じられているため、許容繰返し回数の最小値は10回である。なお、PVB-3310 は容器の規定ではあるが、配管の規定と考え方は同様である。</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>表3 配管評価結果（クラス3配管）</p> <table border="1"> <tr><td>NO</td><td>⑬※1</td></tr> <tr><td>使用温度(°C)</td><td>300</td></tr> <tr><td>使用圧力(MPa)</td><td>15.4</td></tr> <tr><td>材質</td><td>SUS304TP</td></tr> <tr><td>降伏点(MPa)</td><td>127</td></tr> <tr><td>縦弾性係数(MPa)</td><td>176000</td></tr> <tr><td>口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)</td><td>114.3</td></tr> <tr><td>板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>内圧による応力(MPa)</td><td>110.1</td></tr> <tr><td>上記の乖量(%)</td><td>0.063</td></tr> <tr><td>熱膨張応力による歪(%)</td><td>6</td></tr> <tr><td>許容乖量(%)※2</td><td>19</td></tr> </table> <p>※1 クラス3配管（⑬配管、⑭配管）の中で、内圧による応力、及び熱膨張による評価が1番厳しくなる配管                  ※2 JIS G 3459 で材料に要求される引張強さに相当する乖量</p>	NO	⑬※1	使用温度(°C)	300	使用圧力(MPa)	15.4	材質	SUS304TP	降伏点(MPa)	127	縦弾性係数(MPa)	176000	口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)	114.3	板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)	4.0	内圧による応力(MPa)	110.1	上記の乖量(%)	0.063	熱膨張応力による歪(%)	6	許容乖量(%)※2	19	<p>表2 配管評価結果（クラス3配管）</p> <table border="1"> <tr><td>NO</td><td>⑬※1</td></tr> <tr><td>使用温度(°C)</td><td>300</td></tr> <tr><td>使用圧力(MPa)</td><td>15.4</td></tr> <tr><td>材質</td><td>SUS304TP</td></tr> <tr><td>降伏点(MPa)</td><td>127</td></tr> <tr><td>縦弾性係数(MPa)</td><td>176000</td></tr> <tr><td>口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)</td><td>114.3</td></tr> <tr><td>板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)</td><td>4.0</td></tr> <tr><td>内圧による応力(MPa)</td><td>110.1</td></tr> <tr><td>上記の乖量(%)</td><td>0.063</td></tr> <tr><td>熱膨張応力による歪(%)</td><td>5</td></tr> <tr><td>許容乖量(%)※2</td><td>19</td></tr> </table> <p>※1 クラス3配管（⑬配管、⑭配管、⑮配管）の中で、内圧による応力、及び熱膨張による評価が1番厳しくなる配管                  ※2 JIS G 3459 で材料に要求される引張強さに相当する乖量</p>	NO	⑬※1	使用温度(°C)	300	使用圧力(MPa)	15.4	材質	SUS304TP	降伏点(MPa)	127	縦弾性係数(MPa)	176000	口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)	114.3	板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)	4.0	内圧による応力(MPa)	110.1	上記の乖量(%)	0.063	熱膨張応力による歪(%)	5	許容乖量(%)※2	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
NO	⑬※1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
使用温度(°C)	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
使用圧力(MPa)	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
材質	SUS304TP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
降伏点(MPa)	127																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
縦弾性係数(MPa)	176000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)	114.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)	4.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
内圧による応力(MPa)	110.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
上記の乖量(%)	0.063																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
熱膨張応力による歪(%)	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
許容乖量(%)※2	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
NO	⑬※1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
使用温度(°C)	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
使用圧力(MPa)	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
材質	SUS304TP																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
降伏点(MPa)	127																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
縦弾性係数(MPa)	176000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)	114.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
板厚(熱応力が最も大きい部位)(mm)	4.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
内圧による応力(MPa)	110.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
上記の乖量(%)	0.063																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
熱膨張応力による歪(%)	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
許容乖量(%)※2	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<p>表4 大飯3号炉 フランジ部評価結果（1/3）</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>フランジ仕様</th><th>10B</th><th>12B</th><th>14B</th><th>8B</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価温度(°C)</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr> <tr><td>評価圧力(MPa)</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td></tr> <tr><td>ガスケット</td><td>P2603N</td><td>P2603N</td><td>P2603N</td><td>P2603N</td></tr> <tr><td>ボルト仕様</td><td>ボルト材質 SCM435</td><td>SCM435</td><td>SCM435</td><td>SCM435</td></tr> <tr><td></td><td>ボルトサイズ M30</td><td>M30</td><td>M30</td><td>M30</td></tr> <tr><td></td><td>本数 16</td><td>20</td><td>20</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>E (MPa)</td><td>186000</td><td>186000</td><td>186000</td></tr> <tr><td>内圧 P (MPa)</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td></tr> <tr><td>フランジに作用する自重曲げモーメント M<sup>01</sup> (N・mm)</td><td>5502310</td><td>8700490</td><td>12036000</td><td>3143790</td></tr> <tr><td>フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M<sup>02</sup> (N・mm)</td><td>32121490</td><td>50942520</td><td>38716800</td><td>18382210</td></tr> <tr><td>曲げモーメントによる等価応力 P<sub>eq</sub> (MPa)</td><td>7.03</td><td>6.66</td><td>4.37</td><td>7.17</td></tr> <tr><td>内圧 P 等価応力 P<sub>eq</sub> (MPa)</td><td>22.43</td><td>22.05</td><td>19.77</td><td>22.57</td></tr> <tr><td>G (mm)</td><td>301.0</td><td>387.3</td><td>389.6</td><td>248.1</td></tr> <tr><td>有効断面積 (mm<sup>2</sup>) A = π/4 D<sup>2</sup></td><td>71157.86</td><td>100296.51</td><td>119214.14</td><td>48344.09</td></tr> <tr><td>発生荷重 (N) F = (P + P<sub>eq</sub>) A</td><td>1595818</td><td>2210790</td><td>2359903</td><td>1091069</td></tr> <tr><td>ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)</td><td>99739</td><td>110540</td><td>117848</td><td>90922</td></tr> <tr><td>ボルト断面積 A<sub>2</sub> (mm<sup>2</sup>)</td><td>706.98</td><td>706.98</td><td>1017.98</td><td>706.98</td></tr> <tr><td>ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)</td><td>141.10</td><td>156.38</td><td>116.78</td><td>128.63</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ ε</td><td>0.00076</td><td>0.00084</td><td>0.00062</td><td>0.00069</td></tr> <tr><td>ボルト長さ L (mm)</td><td>143.0</td><td>149.0</td><td>155.0</td><td>143.2</td></tr> <tr><td>荷重によるボルトの伸び量 ΔL<sub>1</sub> (mm)</td><td>0.11</td><td>0.13</td><td>0.10</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>初期締付荷重 (N)</td><td>75000</td><td>77000</td><td>92000</td><td>71000</td></tr> <tr><td>初期締付による応力 (MPa)</td><td>106.1</td><td>108.9</td><td>90.4</td><td>105.4</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ ε<sub>0</sub></td><td>0.00057</td><td>0.00059</td><td>0.00049</td><td>0.00054</td></tr> <tr><td>初期締付によるボルトの伸び量 ΔL<sub>0</sub> (mm)</td><td>0.08</td><td>0.09</td><td>0.08</td><td>0.08</td></tr> <tr><td>荷重によるボルトの伸び量 ΔL<sub>2</sub> (mm)</td><td>0.03</td><td>0.04</td><td>0.02</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>ボルト熱膨張係数 α<sub>1</sub> (1/mm・°C)</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α<sub>2</sub> (1/mm・°C)</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α<sub>3</sub> (1/mm・°C)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1.718E-05</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び対象長さ L<sub>2</sub> (mm)</td><td>143.0</td><td>149.0</td><td>155.0</td><td>145.2</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L<sub>3</sub> (mm)</td><td>139.8</td><td>145.8</td><td>152.4</td><td>62.0</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L<sub>4</sub> (mm)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>80.0</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び量 ΔL<sub>2</sub> = α<sub>1</sub> L<sub>2</sub> (mm)</td><td>0.52</td><td>0.54</td><td>0.56</td><td>0.53</td></tr> <tr><td>フランジ熱伸び量 ΔL<sub>3</sub> = α<sub>2</sub> L<sub>3</sub> + α<sub>3</sub> L<sub>4</sub> (mm)</td><td>0.67</td><td>0.69</td><td>0.73</td><td>0.68</td></tr> <tr><td>伸び量 ΔL = ΔL<sub>0</sub> + ΔL<sub>1</sub> + ΔL<sub>2</sub> + ΔL<sub>3</sub> (mm)</td><td>-0.12</td><td>-0.12</td><td>-0.14</td><td>-0.13</td></tr> <tr><td>ガスケットの復元量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	フランジ仕様	10B	12B	14B	8B	評価温度(°C)	300	300	300	300	評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N	ボルト仕様	ボルト材質 SCM435	SCM435	SCM435	SCM435		ボルトサイズ M30	M30	M30	M30		本数 16	20	20	12		E (MPa)	186000	186000	186000	内圧 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメント M <sup>01</sup> (N・mm)	5502310	8700490	12036000	3143790	フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M <sup>02</sup> (N・mm)	32121490	50942520	38716800	18382210	曲げモーメントによる等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	7.03	6.66	4.37	7.17	内圧 P 等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	22.43	22.05	19.77	22.57	G (mm)	301.0	387.3	389.6	248.1	有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) A = π/4 D <sup>2</sup>	71157.86	100296.51	119214.14	48344.09	発生荷重 (N) F = (P + P <sub>eq</sub> ) A	1595818	2210790	2359903	1091069	ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)	99739	110540	117848	90922	ボルト断面積 A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )	706.98	706.98	1017.98	706.98	ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)	141.10	156.38	116.78	128.63	ボルトひずみ ε	0.00076	0.00084	0.00062	0.00069	ボルト長さ L (mm)	143.0	149.0	155.0	143.2	荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>1</sub> (mm)	0.11	0.13	0.10	0.10	初期締付荷重 (N)	75000	77000	92000	71000	初期締付による応力 (MPa)	106.1	108.9	90.4	105.4	ボルトひずみ ε <sub>0</sub>	0.00057	0.00059	0.00049	0.00054	初期締付によるボルトの伸び量 ΔL <sub>0</sub> (mm)	0.08	0.09	0.08	0.08	荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>2</sub> (mm)	0.03	0.04	0.02	0.02	ボルト熱膨張係数 α <sub>1</sub> (1/mm・°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α <sub>2</sub> (1/mm・°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α <sub>3</sub> (1/mm・°C)	-	-	-	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さ L <sub>2</sub> (mm)	143.0	149.0	155.0	145.2	フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L <sub>3</sub> (mm)	139.8	145.8	152.4	62.0	フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L <sub>4</sub> (mm)	-	-	-	80.0	ボルト熱伸び量 ΔL <sub>2</sub> = α <sub>1</sub> L <sub>2</sub> (mm)	0.52	0.54	0.56	0.53	フランジ熱伸び量 ΔL <sub>3</sub> = α <sub>2</sub> L <sub>3</sub> + α <sub>3</sub> L <sub>4</sub> (mm)	0.67	0.69	0.73	0.68	伸び量 ΔL = ΔL <sub>0</sub> + ΔL <sub>1</sub> + ΔL <sub>2</sub> + ΔL <sub>3</sub> (mm)	-0.12	-0.12	-0.14	-0.13	ガスケットの復元量 (mm)					ガスケットの初期圧縮量 (mm)					ガスケットの合計圧縮量 (mm)					ガスケットの最大圧縮量 (mm)					<p>表3 フランジ部評価結果（1/2）</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>フランジ仕様</th><th>14B</th><th>12B</th><th>10B</th><th>8B</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>評価温度(°C)</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td><td>300</td></tr> <tr><td>評価圧力(MPa)</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td></tr> <tr><td>ガスケット</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ボルト仕様</td><td>ボルト材質 SCM435</td><td>SCM435</td><td>SCM435</td><td>SCM435</td></tr> <tr><td></td><td>ボルトサイズ M30</td><td>M30</td><td>M30</td><td>M30</td></tr> <tr><td></td><td>本数 20</td><td>20</td><td>16</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>E (MPa)</td><td>186000</td><td>186000</td><td>186000</td></tr> <tr><td>内圧 P (MPa)</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td><td>15.4</td></tr> <tr><td>フランジに作用する自重曲げモーメント M<sup>01</sup> (N・mm)</td><td>10030000</td><td>22322000</td><td>16790710</td><td>6260710</td></tr> <tr><td>フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M<sup>02</sup> (N・mm)</td><td>108123400</td><td>27915000</td><td>70700150</td><td>29019600</td></tr> <tr><td>曲げモーメントによる等価応力 P<sub>eq</sub> (MPa)</td><td>10.18</td><td>5.61</td><td>16.35</td><td>11.77</td></tr> <tr><td>内圧 P 等価応力 P<sub>eq</sub> (MPa)</td><td>25.58</td><td>21.01</td><td>31.75</td><td>27.17</td></tr> <tr><td>G (mm)</td><td>399.8</td><td>357.3</td><td>301.0</td><td>248.1</td></tr> <tr><td>有効断面積 (mm<sup>2</sup>) A = π/4 D<sup>2</sup></td><td>119214.14</td><td>100296.51</td><td>71157.86</td><td>48344.09</td></tr> <tr><td>発生荷重 (N) F = (P + P<sub>eq</sub>) A</td><td>3048972</td><td>2392950</td><td>1511017</td><td>1013017</td></tr> <tr><td>ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)</td><td>190498</td><td>109331</td><td>101222</td><td>103442</td></tr> <tr><td>ボルト断面積 A<sub>2</sub> (mm<sup>2</sup>)</td><td>1017.88</td><td>706.98</td><td>706.98</td><td>706.98</td></tr> <tr><td>ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)</td><td>188.27</td><td>155.01</td><td>143.78</td><td>146.03</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ ε</td><td>0.00081</td><td>0.00069</td><td>0.00109</td><td>0.00085</td></tr> <tr><td>ボルト長さ L (mm)</td><td>159.8</td><td>149.0</td><td>155.0</td><td>143.2</td></tr> <tr><td>ボルト(1本)に生じる伸び量 ΔL (mm)</td><td>0.14</td><td>0.12</td><td>0.22</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>初期締付荷重 (N)</td><td>110000</td><td>72000</td><td>71000</td><td>70000</td></tr> <tr><td>初期締付による応力 (MPa)</td><td>108.1</td><td>101.9</td><td>100.4</td><td>99.0</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ ε<sub>0</sub></td><td>0.00058</td><td>0.00055</td><td>0.00054</td><td>0.00055</td></tr> <tr><td>初期締付によるボルトの伸び量 ΔL<sub>0</sub> (mm)</td><td>0.10</td><td>0.08</td><td>0.11</td><td>0.10</td></tr> <tr><td>荷重によるボルトの伸び量 ΔL<sub>1</sub> (mm)</td><td>0.04</td><td>0.04</td><td>0.11</td><td>0.09</td></tr> <tr><td>ボルト熱膨張係数 α<sub>1</sub> (1/mm・°C)</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td><td>1.300E-05</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α<sub>2</sub> (1/mm・°C)</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td><td>1.707E-05</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α<sub>3</sub> (1/mm・°C)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1.718E-05</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び対象長さ L<sub>2</sub> (mm)</td><td>159.8</td><td>149.0</td><td>155.0</td><td>145.2</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L<sub>3</sub> (mm)</td><td>152.4</td><td>159.8</td><td>166.0</td><td>62.0</td></tr> <tr><td>フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L<sub>4</sub> (mm)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>80.0</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び量 ΔL<sub>2</sub> = α<sub>1</sub> L<sub>2</sub> (mm)</td><td>0.61</td><td>0.54</td><td>0.75</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>フランジ熱伸び量 ΔL<sub>3</sub> = α<sub>2</sub> L<sub>3</sub> + α<sub>3</sub> L<sub>4</sub> (mm)</td><td>0.75</td><td>0.70</td><td>0.95</td><td>1.05</td></tr> <tr><td>伸び量 ΔL = ΔL<sub>0</sub> + ΔL<sub>1</sub> + ΔL<sub>2</sub> + ΔL<sub>3</sub> (mm)</td><td>-0.15</td><td>-0.12</td><td>-0.09</td><td>-0.05</td></tr> <tr><td>ガスケットの復元量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(注1) 真工設計確認申請書分割第4次申請添付資料第6-4F配管の強度計算書(余熱除去設備)による、14Bの破断量は、10B、12B、8Bの破断量は、10Bの破断量の最大値から破断設計時の最高使用圧力による応力を引いた値に破断係数を乗じて求めた値。                  (注2) 真工設計確認申請書分割第4次申請添付資料第6-4F配管の強度計算書(余熱除去設備)による、14Bの破断量は、10B、12B、8Bの破断量は、10Bの破断量の最大値から一次応力の最小値を除いた値を(0.9×乖量)×(177×乖量)×(熱膨張係数)に破断係数を乗じて求めた値。                  (注3) SUS設計・強度規格による機械的強度による曲げモーメントによる等価応力 P<sub>eq</sub> = 19.0 × (σ × σ<sub>0</sub>)<sup>0.5</sup> により算出。今回は、熱膨張による曲げモーメントによる等価応力 P<sub>eq</sub> を採用している。</p>	フランジ仕様	14B	12B	10B	8B	評価温度(°C)	300	300	300	300	評価圧力(MPa)	15	15	15	15	ガスケット					ボルト仕様	ボルト材質 SCM435	SCM435	SCM435	SCM435		ボルトサイズ M30	M30	M30	M30		本数 20	20	16	12		E (MPa)	186000	186000	186000	内圧 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメント M <sup>01</sup> (N・mm)	10030000	22322000	16790710	6260710	フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M <sup>02</sup> (N・mm)	108123400	27915000	70700150	29019600	曲げモーメントによる等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	10.18	5.61	16.35	11.77	内圧 P 等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	25.58	21.01	31.75	27.17	G (mm)	399.8	357.3	301.0	248.1	有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) A = π/4 D <sup>2</sup>	119214.14	100296.51	71157.86	48344.09	発生荷重 (N) F = (P + P <sub>eq</sub> ) A	3048972	2392950	1511017	1013017	ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)	190498	109331	101222	103442	ボルト断面積 A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )	1017.88	706.98	706.98	706.98	ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)	188.27	155.01	143.78	146.03	ボルトひずみ ε	0.00081	0.00069	0.00109	0.00085	ボルト長さ L (mm)	159.8	149.0	155.0	143.2	ボルト(1本)に生じる伸び量 ΔL (mm)	0.14	0.12	0.22	0.14	初期締付荷重 (N)	110000	72000	71000	70000	初期締付による応力 (MPa)	108.1	101.9	100.4	99.0	ボルトひずみ ε <sub>0</sub>	0.00058	0.00055	0.00054	0.00055	初期締付によるボルトの伸び量 ΔL <sub>0</sub> (mm)	0.10	0.08	0.11	0.10	荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>1</sub> (mm)	0.04	0.04	0.11	0.09	ボルト熱膨張係数 α <sub>1</sub> (1/mm・°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α <sub>2</sub> (1/mm・°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α <sub>3</sub> (1/mm・°C)	-	-	-	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さ L <sub>2</sub> (mm)	159.8	149.0	155.0	145.2	フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L <sub>3</sub> (mm)	152.4	159.8	166.0	62.0	フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L <sub>4</sub> (mm)	-	-	-	80.0	ボルト熱伸び量 ΔL <sub>2</sub> = α <sub>1</sub> L <sub>2</sub> (mm)	0.61	0.54	0.75	1.05	フランジ熱伸び量 ΔL <sub>3</sub> = α <sub>2</sub> L <sub>3</sub> + α <sub>3</sub> L <sub>4</sub> (mm)	0.75	0.70	0.95	1.05	伸び量 ΔL = ΔL <sub>0</sub> + ΔL <sub>1</sub> + ΔL <sub>2</sub> + ΔL <sub>3</sub> (mm)	-0.15	-0.12	-0.09	-0.05	ガスケットの復元量 (mm)					ガスケットの初期圧縮量 (mm)					ガスケットの合計圧縮量 (mm)					ガスケットの最大圧縮量 (mm)					
フランジ仕様	10B	12B	14B	8B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
評価温度(°C)	300	300	300	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト仕様	ボルト材質 SCM435	SCM435	SCM435	SCM435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	ボルトサイズ M30	M30	M30	M30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	本数 16	20	20	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	E (MPa)	186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
内圧 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジに作用する自重曲げモーメント M <sup>01</sup> (N・mm)	5502310	8700490	12036000	3143790																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M <sup>02</sup> (N・mm)	32121490	50942520	38716800	18382210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
曲げモーメントによる等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	7.03	6.66	4.37	7.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
内圧 P 等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	22.43	22.05	19.77	22.57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
G (mm)	301.0	387.3	389.6	248.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) A = π/4 D <sup>2</sup>	71157.86	100296.51	119214.14	48344.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
発生荷重 (N) F = (P + P <sub>eq</sub> ) A	1595818	2210790	2359903	1091069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)	99739	110540	117848	90922																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト断面積 A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )	706.98	706.98	1017.98	706.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)	141.10	156.38	116.78	128.63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルトひずみ ε	0.00076	0.00084	0.00062	0.00069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト長さ L (mm)	143.0	149.0	155.0	143.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>1</sub> (mm)	0.11	0.13	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付荷重 (N)	75000	77000	92000	71000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付による応力 (MPa)	106.1	108.9	90.4	105.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルトひずみ ε <sub>0</sub>	0.00057	0.00059	0.00049	0.00054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付によるボルトの伸び量 ΔL <sub>0</sub> (mm)	0.08	0.09	0.08	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>2</sub> (mm)	0.03	0.04	0.02	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱膨張係数 α <sub>1</sub> (1/mm・°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α <sub>2</sub> (1/mm・°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α <sub>3</sub> (1/mm・°C)	-	-	-	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱伸び対象長さ L <sub>2</sub> (mm)	143.0	149.0	155.0	145.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L <sub>3</sub> (mm)	139.8	145.8	152.4	62.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L <sub>4</sub> (mm)	-	-	-	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱伸び量 ΔL <sub>2</sub> = α <sub>1</sub> L <sub>2</sub> (mm)	0.52	0.54	0.56	0.53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ熱伸び量 ΔL <sub>3</sub> = α <sub>2</sub> L <sub>3</sub> + α <sub>3</sub> L <sub>4</sub> (mm)	0.67	0.69	0.73	0.68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
伸び量 ΔL = ΔL <sub>0</sub> + ΔL <sub>1</sub> + ΔL <sub>2</sub> + ΔL <sub>3</sub> (mm)	-0.12	-0.12	-0.14	-0.13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ガスケットの復元量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの初期圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの合計圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの最大圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
フランジ仕様	14B	12B	10B	8B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
評価温度(°C)	300	300	300	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
評価圧力(MPa)	15	15	15	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ガスケット																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ボルト仕様	ボルト材質 SCM435	SCM435	SCM435	SCM435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	ボルトサイズ M30	M30	M30	M30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	本数 20	20	16	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	E (MPa)	186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
内圧 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジに作用する自重曲げモーメント M <sup>01</sup> (N・mm)	10030000	22322000	16790710	6260710																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジに作用する熱伸び曲げモーメント M <sup>02</sup> (N・mm)	108123400	27915000	70700150	29019600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
曲げモーメントによる等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	10.18	5.61	16.35	11.77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
内圧 P 等価応力 P <sub>eq</sub> (MPa)	25.58	21.01	31.75	27.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
G (mm)	399.8	357.3	301.0	248.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) A = π/4 D <sup>2</sup>	119214.14	100296.51	71157.86	48344.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
発生荷重 (N) F = (P + P <sub>eq</sub> ) A	3048972	2392950	1511017	1013017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト(1本)に生じる荷重 P (N)	190498	109331	101222	103442																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト断面積 A <sub>2</sub> (mm <sup>2</sup> )	1017.88	706.98	706.98	706.98																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト(1本)に生じる応力 P (MPa)	188.27	155.01	143.78	146.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルトひずみ ε	0.00081	0.00069	0.00109	0.00085																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト長さ L (mm)	159.8	149.0	155.0	143.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト(1本)に生じる伸び量 ΔL (mm)	0.14	0.12	0.22	0.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付荷重 (N)	110000	72000	71000	70000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付による応力 (MPa)	108.1	101.9	100.4	99.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルトひずみ ε <sub>0</sub>	0.00058	0.00055	0.00054	0.00055																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
初期締付によるボルトの伸び量 ΔL <sub>0</sub> (mm)	0.10	0.08	0.11	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
荷重によるボルトの伸び量 ΔL <sub>1</sub> (mm)	0.04	0.04	0.11	0.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱膨張係数 α <sub>1</sub> (1/mm・°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS304) 熱膨張係数 α <sub>2</sub> (1/mm・°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS316) 熱膨張係数 α <sub>3</sub> (1/mm・°C)	-	-	-	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱伸び対象長さ L <sub>2</sub> (mm)	159.8	149.0	155.0	145.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS304) 熱伸び対象長さ L <sub>3</sub> (mm)	152.4	159.8	166.0	62.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ (SUS316) 熱伸び対象長さ L <sub>4</sub> (mm)	-	-	-	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ボルト熱伸び量 ΔL <sub>2</sub> = α <sub>1</sub> L <sub>2</sub> (mm)	0.61	0.54	0.75	1.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
フランジ熱伸び量 ΔL <sub>3</sub> = α <sub>2</sub> L <sub>3</sub> + α <sub>3</sub> L <sub>4</sub> (mm)	0.75	0.70	0.95	1.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
伸び量 ΔL = ΔL <sub>0</sub> + ΔL <sub>1</sub> + ΔL <sub>2</sub> + ΔL <sub>3</sub> (mm)	-0.15	-0.12	-0.09	-0.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ガスケットの復元量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの初期圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの合計圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ガスケットの最大圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</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>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<p>(注1) 既工事計画認可申請書分割第3次申請添付資料5-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」の自重による一次応力より算出。14Bはブロック①、12B、10B、8Bはブロック③の自重による応力の最大値をSI単位に換算した値に断面係数を乗じて求めた値。</p> <p>(注2) 既工事計画認可申請書分割第3次申請添付資料5-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」の二次応力より算出。工認資料には応力の高い箇所15箇所が記載されているが、フランジ部はその15箇所には該当していないため、フランジ部の二次応力(熱応力)は工認記載値の最小値(但し、一次応力が最大の理由で記載されている1箇所の二次応力の値は除く)と同等であると仮定し、その値を(300-21) / (177-21) 倍し、SI単位に換算した値に断面係数を乗じて求めた値。</p> <p>(注3) JSME設計・建設規格による機械的荷重による曲げモーメントを等価圧力に換算する式 <math>Peq = 16M / (\pi G^2)</math> により算出。今回は、熱伸びによる曲げモーメントも本計算式により等価圧力換算している。</p>	<p>表3 フランジ部評価結果(2/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位</th> <th colspan="2">3V-FH-004AB</th> <th colspan="2">3V-FH-027AB</th> </tr> <tr> <th colspan="2">フランジ口径</th> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">フランジ口径</td> <td>3-1/2B</td> <td>4B</td> <td>1-1/4B</td> <td>1-1/2B</td> </tr> <tr> <td colspan="2">最高使用温度(°C)</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td colspan="2">最高使用圧力(MPa)</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケット</td> <td colspan="4">ガスケット</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ボルト仕様</td> <td>ボルト材質</td> <td colspan="4">M22</td> </tr> <tr> <td>ボルトサイズ</td> <td>M16</td> <td>M16</td> <td>M16</td> <td>M12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本数</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E (MPa)</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する自重曲げモーメントM<sup>01</sup>(N・mm)</td> <td>6502510</td> <td>8709480</td> <td>12039000</td> <td>3143700</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM<sup>02</sup>(N・mm)</td> <td>32121490</td> <td>50842520</td> <td>38718800</td> <td>18332210</td> </tr> <tr> <td colspan="2">曲げモーメントによる等価圧力Peq<sup>01</sup>(MPa)</td> <td>7.03</td> <td>6.66</td> <td>4.37</td> <td>7.17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P等価圧力Peq (MPa)</td> <td>22.43</td> <td>22.06</td> <td>19.77</td> <td>22.67</td> </tr> <tr> <td colspan="2">G (mm)</td> <td>301.0</td> <td>357.3</td> <td>389.6</td> <td>248.1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">有効断面積(mm<sup>2</sup>) A<sub>eff</sub>/4G<sup>2</sup></td> <td>71167.86</td> <td>100296.81</td> <td>119214.14</td> <td>48344.09</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A</td> <td>1696818</td> <td>2210793</td> <td>2350963</td> <td>1691069</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)</td> <td>99739</td> <td>110530</td> <td>117848</td> <td>90022</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト断面積A2(mm<sup>2</sup>)</td> <td>706.86</td> <td>706.86</td> <td>1017.88</td> <td>706.86</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる応力(MPa)</td> <td>141.10</td> <td>156.38</td> <td>115.78</td> <td>128.63</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε</td> <td>0.00076</td> <td>0.00084</td> <td>0.00062</td> <td>0.00069</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト長さL1(mm)</td> <td>143.0</td> <td>149.0</td> <td>155.6</td> <td>145.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)</td> <td>0.11</td> <td>0.13</td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付荷重(N)</td> <td>75000</td> <td>77000</td> <td>92000</td> <td>71000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付による応力(MPa)</td> <td>106.1</td> <td>108.9</td> <td>90.4</td> <td>100.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε0</td> <td>0.00057</td> <td>0.00059</td> <td>0.00049</td> <td>0.00054</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)</td> <td>0.08</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)</td> <td>0.03</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>1.718E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)</td> <td>143.0</td> <td>149.0</td> <td>155.6</td> <td>145.2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)</td> <td>139.8</td> <td>145.8</td> <td>152.4</td> <td>82.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)</td> <td>0.52</td> <td>0.54</td> <td>0.56</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)</td> <td>0.67</td> <td>0.69</td> <td>0.73</td> <td>0.68</td> </tr> <tr> <td colspan="2">伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)</td> <td>-0.12</td> <td>-0.12</td> <td>-0.14</td> <td>-0.13</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの復元量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	部位		3V-FH-004AB		3V-FH-027AB		フランジ口径		入口配管	出口配管	入口配管	出口配管	フランジ口径		3-1/2B	4B	1-1/4B	1-1/2B	最高使用温度(°C)		300	300	300	300	最高使用圧力(MPa)		4.3	4.3	4.3	4.3	ガスケット		ガスケット				ボルト仕様	ボルト材質	M22				ボルトサイズ	M16	M16	M16	M12	本数		8	6	4	4	E (MPa)		186000	186000	186000	186000	内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		6502510	8709480	12039000	3143700	フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		32121490	50842520	38718800	18332210	曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.03	6.66	4.37	7.17	内圧P等価圧力Peq (MPa)		22.43	22.06	19.77	22.67	G (mm)		301.0	357.3	389.6	248.1	有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		71167.86	100296.81	119214.14	48344.09	発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		1696818	2210793	2350963	1691069	ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		99739	110530	117848	90022	ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		706.86	706.86	1017.88	706.86	ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		141.10	156.38	115.78	128.63	ボルトのひずみε		0.00076	0.00084	0.00062	0.00069	ボルト長さL1(mm)		143.0	149.0	155.6	145.2	荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)		0.11	0.13	0.10	0.10	初期締付荷重(N)		75000	77000	92000	71000	初期締付による応力(MPa)		106.1	108.9	90.4	100.4	ボルトのひずみε0		0.00057	0.00059	0.00049	0.00054	初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)		0.08	0.09	0.08	0.08	荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)		0.03	0.04	0.02	0.02	ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		--	--	--	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		143.0	149.0	155.6	145.2	フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)		139.8	145.8	152.4	82.0	フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)		--	--	--	80.0	ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.52	0.54	0.56	0.53	フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.67	0.69	0.73	0.68	伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.12	-0.12	-0.14	-0.13	ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--	--	<p>相違理由</p>																																																																																																																																																																																																							
部位		3V-FH-004AB		3V-FH-027AB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ口径		入口配管	出口配管	入口配管	出口配管																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ口径		3-1/2B	4B	1-1/4B	1-1/2B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
最高使用温度(°C)		300	300	300	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
最高使用圧力(MPa)		4.3	4.3	4.3	4.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケット		ガスケット																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ボルト仕様	ボルト材質	M22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	ボルトサイズ	M16	M16	M16	M12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
本数		8	6	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
E (MPa)		186000	186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		6502510	8709480	12039000	3143700																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		32121490	50842520	38718800	18332210																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.03	6.66	4.37	7.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
内圧P等価圧力Peq (MPa)		22.43	22.06	19.77	22.67																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
G (mm)		301.0	357.3	389.6	248.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		71167.86	100296.81	119214.14	48344.09																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		1696818	2210793	2350963	1691069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		99739	110530	117848	90022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		706.86	706.86	1017.88	706.86																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		141.10	156.38	115.78	128.63																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルトのひずみε		0.00076	0.00084	0.00062	0.00069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト長さL1(mm)		143.0	149.0	155.6	145.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)		0.11	0.13	0.10	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付荷重(N)		75000	77000	92000	71000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付による応力(MPa)		106.1	108.9	90.4	100.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルトのひずみε0		0.00057	0.00059	0.00049	0.00054																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)		0.08	0.09	0.08	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)		0.03	0.04	0.02	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		--	--	--	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		143.0	149.0	155.6	145.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)		139.8	145.8	152.4	82.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)		--	--	--	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.52	0.54	0.56	0.53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.67	0.69	0.73	0.68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.12	-0.12	-0.14	-0.13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>表4 大飯4号炉 フランジ部評価結果(2/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>フランジ口径</th> <th>10B</th> <th>12B</th> <th>14B</th> <th>8B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>評価温度(°C)</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>評価圧力(MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>ガスケット</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ボルト仕様</td> <td>ボルト材質</td> <td>SCM435</td> <td>SCM435</td> <td>SCM435</td> </tr> <tr> <td>ボルトサイズ</td> <td>M30</td> <td>M30</td> <td>M36</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本数</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E (MPa)</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する自重曲げモーメントM<sup>01</sup>(N・mm)</td> <td>5602510</td> <td>8709480</td> <td>12039000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM<sup>02</sup>(N・mm)</td> <td>32121490</td> <td>50842520</td> <td>38718800</td> </tr> <tr> <td colspan="2">曲げモーメントによる等価圧力Peq<sup>01</sup>(MPa)</td> <td>7.03</td> <td>6.66</td> <td>4.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P等価圧力Peq (MPa)</td> <td>22.43</td> <td>22.06</td> <td>19.77</td> </tr> <tr> <td colspan="2">G (mm)</td> <td>301.0</td> <td>357.3</td> <td>389.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">有効断面積(mm<sup>2</sup>) A<sub>eff</sub>/4G<sup>2</sup></td> <td>71167.86</td> <td>100296.81</td> <td>119214.14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A</td> <td>1696818</td> <td>2210793</td> <td>2350963</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)</td> <td>99739</td> <td>110530</td> <td>117848</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト断面積A2(mm<sup>2</sup>)</td> <td>706.86</td> <td>706.86</td> <td>1017.88</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる応力(MPa)</td> <td>141.10</td> <td>156.38</td> <td>115.78</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε</td> <td>0.00076</td> <td>0.00084</td> <td>0.00062</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト長さL1(mm)</td> <td>143.0</td> <td>149.0</td> <td>155.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)</td> <td>0.11</td> <td>0.13</td> <td>0.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付荷重(N)</td> <td>75000</td> <td>77000</td> <td>92000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付による応力(MPa)</td> <td>106.1</td> <td>108.9</td> <td>90.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε0</td> <td>0.00057</td> <td>0.00059</td> <td>0.00049</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)</td> <td>0.08</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)</td> <td>0.03</td> <td>0.04</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>1.718E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)</td> <td>143.0</td> <td>149.0</td> <td>155.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)</td> <td>139.8</td> <td>145.8</td> <td>152.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)</td> <td>0.52</td> <td>0.54</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)</td> <td>0.67</td> <td>0.69</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)</td> <td>-0.12</td> <td>-0.12</td> <td>-0.14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの復元量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	フランジ口径	10B	12B	14B	8B	評価温度(°C)	300	300	300	300	評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N	ボルト仕様	ボルト材質	SCM435	SCM435	SCM435	ボルトサイズ	M30	M30	M36	本数		16	20	20	E (MPa)		186000	186000	186000	内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		5602510	8709480	12039000	フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		32121490	50842520	38718800	曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.03	6.66	4.37	内圧P等価圧力Peq (MPa)		22.43	22.06	19.77	G (mm)		301.0	357.3	389.6	有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		71167.86	100296.81	119214.14	発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		1696818	2210793	2350963	ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		99739	110530	117848	ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		706.86	706.86	1017.88	ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		141.10	156.38	115.78	ボルトのひずみε		0.00076	0.00084	0.00062	ボルト長さL1(mm)		143.0	149.0	155.6	荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)		0.11	0.13	0.10	初期締付荷重(N)		75000	77000	92000	初期締付による応力(MPa)		106.1	108.9	90.4	ボルトのひずみε0		0.00057	0.00059	0.00049	初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)		0.08	0.09	0.08	荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)		0.03	0.04	0.02	ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		--	--	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		143.0	149.0	155.6	フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)		139.8	145.8	152.4	フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)		--	--	80.0	ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.52	0.54	0.56	フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.67	0.69	0.73	伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.12	-0.12	-0.14	ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--	ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--	ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--	ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--	<p>表3 フランジ部評価結果(2/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">部位</th> <th colspan="2">3V-FH-004AB</th> <th colspan="2">3V-FH-027AB</th> </tr> <tr> <th colspan="2">フランジ口径</th> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">フランジ口径</td> <td>3-1/2B</td> <td>4B</td> <td>1-1/4B</td> <td>1-1/2B</td> </tr> <tr> <td colspan="2">最高使用温度(°C)</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td colspan="2">最高使用圧力(MPa)</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケット</td> <td colspan="4">ガスケット</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ボルト仕様</td> <td>ボルト材質</td> <td colspan="4">M22</td> </tr> <tr> <td>ボルトサイズ</td> <td>M16</td> <td>M16</td> <td>M16</td> <td>M12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本数</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">E (MPa)</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する自重曲げモーメントM<sup>01</sup>(N・mm)</td> <td>653400</td> <td>1107900</td> <td>62520</td> <td>138510</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM<sup>02</sup>(N・mm)</td> <td>2178000</td> <td>3933000</td> <td>208400</td> <td>461700</td> </tr> <tr> <td colspan="2">曲げモーメントによる等価圧力Peq<sup>01</sup>(MPa)</td> <td>7.60</td> <td>9.26</td> <td>6.87</td> <td>12.93</td> </tr> <tr> <td colspan="2">内圧P等価圧力Peq (MPa)</td> <td>23.00</td> <td>24.66</td> <td>24.07</td> <td>28.23</td> </tr> <tr> <td colspan="2">G (mm)</td> <td>123.6</td> <td>139.2</td> <td>54.2</td> <td>62.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">有効断面積(mm<sup>2</sup>) A<sub>eff</sub>/4G<sup>2</sup></td> <td>12037.36</td> <td>15000.51</td> <td>2307.22</td> <td>2619.07</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A</td> <td>278860</td> <td>368863</td> <td>33523</td> <td>33217</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)</td> <td>34857</td> <td>46245</td> <td>1361</td> <td>21304</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト断面積A2(mm<sup>2</sup>)</td> <td>380.12</td> <td>370.68</td> <td>201.08</td> <td>113.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト(1本)に生じる応力(MPa)</td> <td>91.04</td> <td>124.01</td> <td>6.04</td> <td>188.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε</td> <td>0.00048</td> <td>0.00124</td> <td>0.00037</td> <td>0.00101</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト長さL1 (mm)</td> <td>85.6</td> <td>91.0</td> <td>62.1</td> <td>38.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトの伸び量ΔL1 (mm)</td> <td>0.05</td> <td>0.06</td> <td>0.02</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付荷重(N)</td> <td>38000</td> <td>25000</td> <td>18000</td> <td>15000</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付による応力(MPa)</td> <td>94.7</td> <td>124.3</td> <td>94.5</td> <td>132.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトのひずみε0</td> <td>0.00061</td> <td>0.00067</td> <td>0.00051</td> <td>0.00071</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付によるボルトの伸び量ΔL0 (mm)</td> <td>0.05</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0 (mm)</td> <td>0.00</td> <td>0.03</td> <td>-0.01</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)</td> <td>1.200E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">管側フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">弁側フランジ(SCS14A)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)</td> <td>85.6</td> <td>91.0</td> <td>62.1</td> <td>38.7</td> </tr> <tr> <td colspan="2">管側フランジ熱伸び対象長さL3 (mm)</td> <td>41.4</td> <td>23.8</td> <td>26.9</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">弁側フランジ熱伸び対象長さL4 (mm)</td> <td>31.0</td> <td>24.0</td> <td>32.0</td> <td>18.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)</td> <td>0.25</td> <td>0.19</td> <td>0.23</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)</td> <td>0.44</td> <td>0.23</td> <td>0.28</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td colspan="2">トータル伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)</td> <td>-0.10</td> <td>-0.01</td> <td>-0.05</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの復元量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table>	部位		3V-FH-004AB		3V-FH-027AB		フランジ口径		入口配管	出口配管	入口配管	出口配管	フランジ口径		3-1/2B	4B	1-1/4B	1-1/2B	最高使用温度(°C)		300	300	300	300	最高使用圧力(MPa)		4.3	4.3	4.3	4.3	ガスケット		ガスケット				ボルト仕様	ボルト材質	M22				ボルトサイズ	M16	M16	M16	M12	本数		8	6	4	4	E (MPa)		186000	186000	186000	186000	内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		653400	1107900	62520	138510	フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		2178000	3933000	208400	461700	曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.60	9.26	6.87	12.93	内圧P等価圧力Peq (MPa)		23.00	24.66	24.07	28.23	G (mm)		123.6	139.2	54.2	62.0	有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		12037.36	15000.51	2307.22	2619.07	発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		278860	368863	33523	33217	ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		34857	46245	1361	21304	ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		380.12	370.68	201.08	113.10	ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		91.04	124.01	6.04	188.37	ボルトのひずみε		0.00048	0.00124	0.00037	0.00101	ボルト長さL1 (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7	ボルトの伸び量ΔL1 (mm)		0.05	0.06	0.02	0.04	初期締付荷重(N)		38000	25000	18000	15000	初期締付による応力(MPa)		94.7	124.3	94.5	132.6	ボルトのひずみε0		0.00061	0.00067	0.00051	0.00071	初期締付によるボルトの伸び量ΔL0 (mm)		0.05	0.03	0.03	0.03	荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0 (mm)		0.00	0.03	-0.01	0.01	ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.200E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	管側フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	弁側フランジ(SCS14A)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7	管側フランジ熱伸び対象長さL3 (mm)		41.4	23.8	26.9	17.5	弁側フランジ熱伸び対象長さL4 (mm)		31.0	24.0	32.0	18.0	ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.25	0.19	0.23	0.14	フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.44	0.23	0.28	0.17	トータル伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.10	-0.01	-0.05	-0.02	ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--	--	ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--	--	<p>相違理由</p>
フランジ口径	10B	12B	14B	8B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
評価温度(°C)	300	300	300	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト仕様	ボルト材質	SCM435	SCM435	SCM435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	ボルトサイズ	M30	M30	M36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
本数		16	20	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
E (MPa)		186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		5602510	8709480	12039000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		32121490	50842520	38718800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.03	6.66	4.37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
内圧P等価圧力Peq (MPa)		22.43	22.06	19.77																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
G (mm)		301.0	357.3	389.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		71167.86	100296.81	119214.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		1696818	2210793	2350963																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		99739	110530	117848																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		706.86	706.86	1017.88																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		141.10	156.38	115.78																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルトのひずみε		0.00076	0.00084	0.00062																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト長さL1(mm)		143.0	149.0	155.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
荷重によるボルトの伸び量ΔL1(mm)		0.11	0.13	0.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
初期締付荷重(N)		75000	77000	92000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
初期締付による応力(MPa)		106.1	108.9	90.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルトのひずみε0		0.00057	0.00059	0.00049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)		0.08	0.09	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0(mm)		0.03	0.04	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ(SUS316)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		--	--	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		143.0	149.0	155.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ(SUS304)熱伸び対象長さL3 (mm)		139.8	145.8	152.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ(SUS316)熱伸び対象長さL4 (mm)		--	--	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.52	0.54	0.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.67	0.69	0.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.12	-0.12	-0.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
部位		3V-FH-004AB		3V-FH-027AB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
フランジ口径		入口配管	出口配管	入口配管	出口配管																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ口径		3-1/2B	4B	1-1/4B	1-1/2B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
最高使用温度(°C)		300	300	300	300																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
最高使用圧力(MPa)		4.3	4.3	4.3	4.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケット		ガスケット																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ボルト仕様	ボルト材質	M22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	ボルトサイズ	M16	M16	M16	M12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
本数		8	6	4	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
E (MPa)		186000	186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
内圧P (MPa)		15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジに作用する自重曲げモーメントM <sup>01</sup> (N・mm)		653400	1107900	62520	138510																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>02</sup> (N・mm)		2178000	3933000	208400	461700																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>01</sup> (MPa)		7.60	9.26	6.87	12.93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
内圧P等価圧力Peq (MPa)		23.00	24.66	24.07	28.23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
G (mm)		123.6	139.2	54.2	62.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
有効断面積(mm <sup>2</sup> ) A <sub>eff</sub> /4G <sup>2</sup>		12037.36	15000.51	2307.22	2619.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
発生荷重P (N) F = (P+Peq) * A		278860	368863	33523	33217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる荷重P/n(N)		34857	46245	1361	21304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト断面積A2(mm <sup>2</sup> )		380.12	370.68	201.08	113.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる応力(MPa)		91.04	124.01	6.04	188.37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルトのひずみε		0.00048	0.00124	0.00037	0.00101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト長さL1 (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルトの伸び量ΔL1 (mm)		0.05	0.06	0.02	0.04																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付荷重(N)		38000	25000	18000	15000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付による応力(MPa)		94.7	124.3	94.5	132.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルトのひずみε0		0.00061	0.00067	0.00051	0.00071																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
初期締付によるボルトの伸び量ΔL0 (mm)		0.05	0.03	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び量ΔL1-ΔL0 (mm)		0.00	0.03	-0.01	0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱膨張係数α1 (mm/mm°C)		1.200E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
管側フランジ(SUS304)熱膨張係数α2 (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
弁側フランジ(SCS14A)熱膨張係数α3 (mm/mm°C)		1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び対象長さL2 (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
管側フランジ熱伸び対象長さL3 (mm)		41.4	23.8	26.9	17.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
弁側フランジ熱伸び対象長さL4 (mm)		31.0	24.0	32.0	18.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び量ΔL2 = α1 * L2 (mm)		0.25	0.19	0.23	0.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
フランジ熱伸び量ΔL3 = α2 * L3 + α3 * L4 (mm)		0.44	0.23	0.28	0.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
トータル伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (mm)		-0.10	-0.01	-0.05	-0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの復元量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの初期圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの合計圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの最大圧縮量 (mm)		--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</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>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

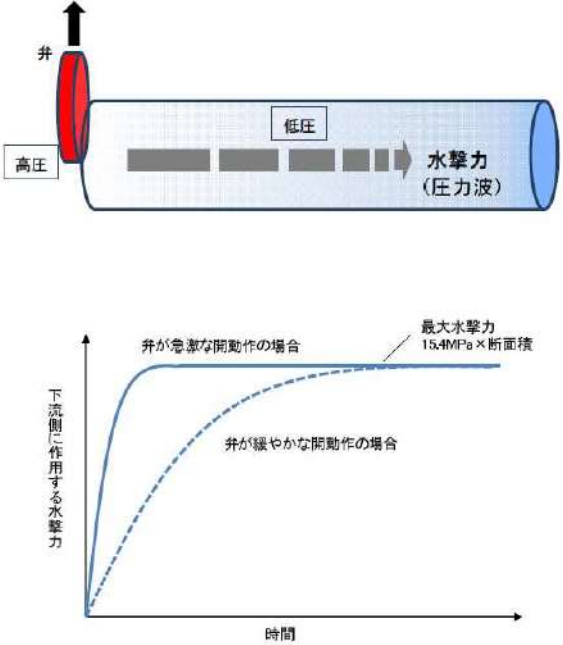
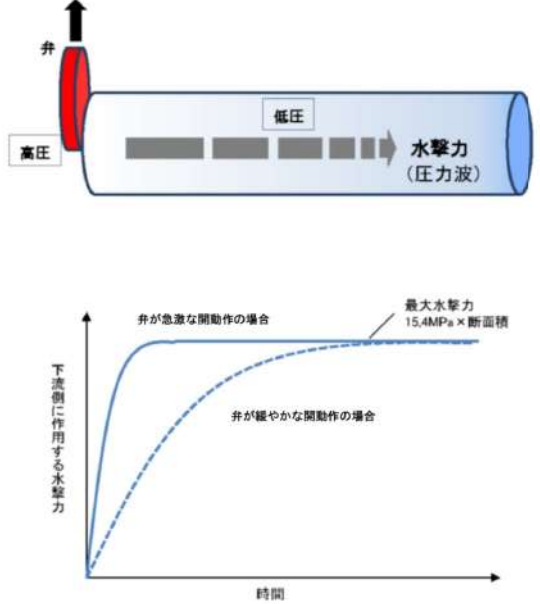
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉				相違理由																																																																																																																																																																																																														
<p>(注1) 既工事計画認可申請書分割第3次申請添付資料5-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」の自重による一次応力より算出。14Bはブロック①、12B、10B、8Bはブロック③の自重による応力の最大値をSI単位に換算した値に断面係数を乗じて求めた値。</p> <p>(注2) 既工事計画認可申請書分割第3次申請添付資料5-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」の二次応力より算出。工認資料には応力の高い箇所15箇所が記載されているが、フランジ部はその15箇所には該当していないため、フランジ部の二次応力(熱応力)は工認記載値の最小値(但し、一次応力が最大の理由で記載されている1箇所の二次応力の値は除く)と同等であると仮定し、その値を(300-21) / (177-21) 倍し、SI単位に換算した値に断面係数を乗じて求めた値。</p> <p>(注3) JSME設計・建設規格による機械的荷重による曲げモーメントを等価圧力に換算する式 <math>Peq = 16M / (\pi G^3)</math> により算出。今回は、熱伸びによる曲げモーメントも本計算式により等価圧力換算している。</p>																																																																																																																																																																																																																			
<p>表4 大飯3/4号炉 フランジ部評価結果 (3/3)</p>																																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部位</th> <th colspan="2">3/4V-RH-004A, B</th> <th colspan="2">3/4V-RH-042A, B</th> </tr> <tr> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> <th>入口配管</th> <th>出口配管</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>フランジ口径</td> <td>4B</td> <td>6B</td> <td>1B</td> <td>1-1/2B</td> </tr> <tr> <td>評価温度(°C)</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>評価圧力(MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>ガスケット</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">ボルト仕様</td> <td>ボルト材質</td> <td>SOM35</td> <td>SOM35</td> <td>SOM35</td> </tr> <tr> <td>ボルトサイズ</td> <td>M24</td> <td>M20</td> <td>M16</td> </tr> <tr> <td>本数</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>E (MPa)</td> <td>186000</td> <td>186000</td> <td>186000</td> </tr> <tr> <td>内径 P (MPa)</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> <td>15.4</td> </tr> <tr> <td>フランジに作用する自重曲げモーメント <math>M^{self}</math> (N・mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フランジに作用する熱伸び曲げモーメント <math>M^{th}</math> (N・mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>曲げモーメントによる等価圧力 <math>Peq^{th}</math> (MPa)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内径P等価圧力 <math>Peq</math> (MPa)</td> <td>31.79</td> <td>23.94</td> <td>22.12</td> <td>28.26</td> </tr> <tr> <td>G (mm)</td> <td>128.5</td> <td>196.5</td> <td>59.0</td> <td>62.0</td> </tr> <tr> <td>有効断面積 (mm<sup>2</sup>) <math>A = \pi / 4 \cdot G^2</math></td> <td>12968.69</td> <td>30325.99</td> <td>2733.97</td> <td>3014.20</td> </tr> <tr> <td>発生荷重 F (NOF) = (P+Peq) * A</td> <td>412291</td> <td>725909</td> <td>69471</td> <td>85173</td> </tr> <tr> <td>ボルト(1本)に生じる荷重 F/n (N)</td> <td>51536</td> <td>90739</td> <td>15118</td> <td>21293</td> </tr> <tr> <td>ボルト断面積 A2 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>452.39</td> <td>314.16</td> <td>201.06</td> <td>113.10</td> </tr> <tr> <td>ボルト(1本)に生じる応力 (MPa)</td> <td>113.92</td> <td>288.83</td> <td>75.19</td> <td>188.27</td> </tr> <tr> <td>ボルトひずみ <math>\epsilon</math></td> <td>0.00061</td> <td>0.00155</td> <td>0.00040</td> <td>0.00101</td> </tr> <tr> <td>ボルト長さ L1 (mm)</td> <td>95.2</td> <td>54.0</td> <td>57.2</td> <td>38.2</td> </tr> <tr> <td>荷重によるボルトの伸び <math>\Delta L1</math> (mm)</td> <td>0.06</td> <td>0.08</td> <td>0.02</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>初期締付荷重 (N)</td> <td>36000</td> <td>39600</td> <td>29000</td> <td>14000</td> </tr> <tr> <td>初期締付による応力 (MPa)</td> <td>79.6</td> <td>124.1</td> <td>99.5</td> <td>123.8</td> </tr> <tr> <td>ボルトひずみ <math>\epsilon_0</math></td> <td>0.00043</td> <td>0.00067</td> <td>0.00053</td> <td>0.00067</td> </tr> <tr> <td>初期締付によるボルトの伸び <math>\Delta L0</math> (mm)</td> <td>0.04</td> <td>0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>荷重によるボルトの伸び <math>\Delta L2</math> (mm)</td> <td>0.02</td> <td>0.05</td> <td>-0.01</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>ボルト熱膨張係数 <math>\alpha 1</math> (mm/mm°C)</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> </tr> <tr> <td>管側フランジ (SUS304) 熱膨張係数 <math>\alpha 2</math> (mm/mm°C)</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> <td>1.707E-05</td> </tr> <tr> <td>弁側フランジ (SUS16) 熱膨張係数 <math>\alpha 3</math> (mm/mm°C)</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> <td>1.718E-05</td> </tr> <tr> <td>ボルト熱伸び対象長さ L2 (mm)</td> <td>95.2</td> <td>54.0</td> <td>57.2</td> <td>38.2</td> </tr> <tr> <td>管側フランジ熱伸び対象長さ L3 (mm)</td> <td>38.0</td> <td>25.4</td> <td>22.0</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>弁側フランジ熱伸び対象長さ L4 (mm)</td> <td>54.0</td> <td>25.4</td> <td>32.0</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>ボルト熱伸び量 <math>\Delta L2 = \alpha 1 \cdot L2</math> (mm)</td> <td>0.35</td> <td>0.20</td> <td>0.21</td> <td>0.14</td> </tr> <tr> <td>フランジ熱伸び量 <math>\Delta L3 = \alpha 2 \cdot L3 + \alpha 3 \cdot L4</math> (mm)</td> <td>0.44</td> <td>0.24</td> <td>0.26</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>伸び差 <math>\Delta L = \Delta L0 + \Delta L2 - \Delta L3</math> (mm)</td> <td>-0.08</td> <td>0.001</td> <td>-0.06</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>ガスケットの復元量 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケットの初期圧縮量 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケットの合計圧縮量 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガスケットの最大圧縮量 (mm)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	部位	3/4V-RH-004A, B		3/4V-RH-042A, B		入口配管	出口配管	入口配管	出口配管	フランジ口径	4B	6B	1B	1-1/2B	評価温度(°C)	300	300	300	300	評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N	ボルト仕様	ボルト材質	SOM35	SOM35	SOM35	ボルトサイズ	M24	M20	M16	本数	8	8	4	E (MPa)	186000	186000	186000	内径 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4	フランジに作用する自重曲げモーメント $M^{self}$ (N・mm)					フランジに作用する熱伸び曲げモーメント $M^{th}$ (N・mm)					曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (MPa)					内径P等価圧力 $Peq$ (MPa)	31.79	23.94	22.12	28.26	G (mm)	128.5	196.5	59.0	62.0	有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) $A = \pi / 4 \cdot G^2$	12968.69	30325.99	2733.97	3014.20	発生荷重 F (NOF) = (P+Peq) * A	412291	725909	69471	85173	ボルト(1本)に生じる荷重 F/n (N)	51536	90739	15118	21293	ボルト断面積 A2 (mm <sup>2</sup> )	452.39	314.16	201.06	113.10	ボルト(1本)に生じる応力 (MPa)	113.92	288.83	75.19	188.27	ボルトひずみ $\epsilon$	0.00061	0.00155	0.00040	0.00101	ボルト長さ L1 (mm)	95.2	54.0	57.2	38.2	荷重によるボルトの伸び $\Delta L1$ (mm)	0.06	0.08	0.02	0.04	初期締付荷重 (N)	36000	39600	29000	14000	初期締付による応力 (MPa)	79.6	124.1	99.5	123.8	ボルトひずみ $\epsilon_0$	0.00043	0.00067	0.00053	0.00067	初期締付によるボルトの伸び $\Delta L0$ (mm)	0.04	0.04	0.03	0.03	荷重によるボルトの伸び $\Delta L2$ (mm)	0.02	0.05	-0.01	0.01	ボルト熱膨張係数 $\alpha 1$ (mm/mm°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	管側フランジ (SUS304) 熱膨張係数 $\alpha 2$ (mm/mm°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	弁側フランジ (SUS16) 熱膨張係数 $\alpha 3$ (mm/mm°C)	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さ L2 (mm)	95.2	54.0	57.2	38.2	管側フランジ熱伸び対象長さ L3 (mm)	38.0	25.4	22.0	17.5	弁側フランジ熱伸び対象長さ L4 (mm)	54.0	25.4	32.0	17.5	ボルト熱伸び量 $\Delta L2 = \alpha 1 \cdot L2$ (mm)	0.35	0.20	0.21	0.14	フランジ熱伸び量 $\Delta L3 = \alpha 2 \cdot L3 + \alpha 3 \cdot L4$ (mm)	0.44	0.24	0.26	0.17	伸び差 $\Delta L = \Delta L0 + \Delta L2 - \Delta L3$ (mm)	-0.08	0.001	-0.06	-0.02	ガスケットの復元量 (mm)					ガスケットの初期圧縮量 (mm)					ガスケットの合計圧縮量 (mm)					ガスケットの最大圧縮量 (mm)									
部位		3/4V-RH-004A, B		3/4V-RH-042A, B																																																																																																																																																																																																															
	入口配管	出口配管	入口配管	出口配管																																																																																																																																																																																																															
フランジ口径	4B	6B	1B	1-1/2B																																																																																																																																																																																																															
評価温度(°C)	300	300	300	300																																																																																																																																																																																																															
評価圧力(MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																															
ガスケット	P2603N	P2603N	P2603N	P2603N																																																																																																																																																																																																															
ボルト仕様	ボルト材質	SOM35	SOM35	SOM35																																																																																																																																																																																																															
	ボルトサイズ	M24	M20	M16																																																																																																																																																																																																															
	本数	8	8	4																																																																																																																																																																																																															
	E (MPa)	186000	186000	186000																																																																																																																																																																																																															
内径 P (MPa)	15.4	15.4	15.4	15.4																																																																																																																																																																																																															
フランジに作用する自重曲げモーメント $M^{self}$ (N・mm)																																																																																																																																																																																																																			
フランジに作用する熱伸び曲げモーメント $M^{th}$ (N・mm)																																																																																																																																																																																																																			
曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (MPa)																																																																																																																																																																																																																			
内径P等価圧力 $Peq$ (MPa)	31.79	23.94	22.12	28.26																																																																																																																																																																																																															
G (mm)	128.5	196.5	59.0	62.0																																																																																																																																																																																																															
有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) $A = \pi / 4 \cdot G^2$	12968.69	30325.99	2733.97	3014.20																																																																																																																																																																																																															
発生荷重 F (NOF) = (P+Peq) * A	412291	725909	69471	85173																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる荷重 F/n (N)	51536	90739	15118	21293																																																																																																																																																																																																															
ボルト断面積 A2 (mm <sup>2</sup> )	452.39	314.16	201.06	113.10																																																																																																																																																																																																															
ボルト(1本)に生じる応力 (MPa)	113.92	288.83	75.19	188.27																																																																																																																																																																																																															
ボルトひずみ $\epsilon$	0.00061	0.00155	0.00040	0.00101																																																																																																																																																																																																															
ボルト長さ L1 (mm)	95.2	54.0	57.2	38.2																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び $\Delta L1$ (mm)	0.06	0.08	0.02	0.04																																																																																																																																																																																																															
初期締付荷重 (N)	36000	39600	29000	14000																																																																																																																																																																																																															
初期締付による応力 (MPa)	79.6	124.1	99.5	123.8																																																																																																																																																																																																															
ボルトひずみ $\epsilon_0$	0.00043	0.00067	0.00053	0.00067																																																																																																																																																																																																															
初期締付によるボルトの伸び $\Delta L0$ (mm)	0.04	0.04	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び $\Delta L2$ (mm)	0.02	0.05	-0.01	0.01																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱膨張係数 $\alpha 1$ (mm/mm°C)	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																															
管側フランジ (SUS304) 熱膨張係数 $\alpha 2$ (mm/mm°C)	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																															
弁側フランジ (SUS16) 熱膨張係数 $\alpha 3$ (mm/mm°C)	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05	1.718E-05																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び対象長さ L2 (mm)	95.2	54.0	57.2	38.2																																																																																																																																																																																																															
管側フランジ熱伸び対象長さ L3 (mm)	38.0	25.4	22.0	17.5																																																																																																																																																																																																															
弁側フランジ熱伸び対象長さ L4 (mm)	54.0	25.4	32.0	17.5																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱伸び量 $\Delta L2 = \alpha 1 \cdot L2$ (mm)	0.35	0.20	0.21	0.14																																																																																																																																																																																																															
フランジ熱伸び量 $\Delta L3 = \alpha 2 \cdot L3 + \alpha 3 \cdot L4$ (mm)	0.44	0.24	0.26	0.17																																																																																																																																																																																																															
伸び差 $\Delta L = \Delta L0 + \Delta L2 - \Delta L3$ (mm)	-0.08	0.001	-0.06	-0.02																																																																																																																																																																																																															
ガスケットの復元量 (mm)																																																																																																																																																																																																																			
ガスケットの初期圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																			
ガスケットの合計圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																			
ガスケットの最大圧縮量 (mm)																																																																																																																																																																																																																			
<p>(注1) [ ]</p> <p>(注2) [ ]</p>																																																																																																																																																																																																																			
<p>(注3) JSME設計・建設規格による機械的荷重による曲げモーメントを等価圧力に換算する式 <math>Peq = 16M / (\pi G^3)</math> により算出。今回は、熱伸びによる曲げモーメントも本計算式により等価圧力換算している。</p>																																																																																																																																																																																																																			
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>																																																																																																																																																																																																																			



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4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>水撃力（圧力波）と圧力波の共振について</p> <p>一般に、大きな圧力差のある系統間が隔離弁の誤開放等により突然連通した場合、低圧側の系統に大きな水撃力（水撃力=圧力×断面積）が発生することが知られている。また、弁開放により発生した高圧の圧力は管路内を圧力波として伝播する。図1に弁開放時間と水撃力（圧力波）の関係を示す。図1に示されるように、上流側の隔離弁が緩やかな開動作であれば、下流側に伝わる水撃力の増加も緩やかに上昇する。一方、急激な開動作の場合は、短時間で大きな水撃力が下流側に伝播する。</p>  <p style="text-align: center;">図1 弁開放時間と水撃力（圧力波）の関係</p> <p>さらに、弁の開放時間が短い場合、管路内を伝播する入射方向の圧力波と反射方向の圧力波が衝突し、共振により管路内の圧力波が増幅し、大きな水撃力が起こる場合がある。図2に弁の開放時間と圧力波の関係を示す。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-1</p> <p>水撃力（圧力波）と圧力波の共振について</p> <p>一般に、大きな圧力差のある系統間が隔離弁の誤開放等により突然連通した場合、低圧側の系統に大きな水撃力（水撃力=圧力×断面積）が発生することが知られている。また、弁開放により発生した高圧の圧力は管路内を圧力波として伝播する。図1に弁開放時間と水撃力（圧力波）の関係を示す。図1に示されるように、上流側の隔離弁が緩やかな開動作であれば、下流側に伝わる水撃力の増加も緩やかに上昇する。一方、急激な開動作の場合は、短時間で大きな水撃力が下流側に伝播する。</p>  <p style="text-align: center;">図1 弁開放時間と水撃力（圧力波）の関係</p> <p>さらに、弁の開放時間が短い場合、管路内を伝播する入射方向の圧力波と反射方向の圧力波が衝突し、共振により管路内の圧力波が増幅し、大きな水撃力が起こる場合がある。図2に弁の開放時間と圧力波の関係を示す。</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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="360 220 831 437"> <p>○余熱除去系の入口側隔離弁の開放時間が長い場合                      ・管路内を伝播する圧力波は共振しない</p> </div> <div data-bbox="360 459 831 707"> <p>○余熱除去系の入口側隔離弁の開放時間が短い場合                      ・管路内を伝播する圧力波が共振し、管内で圧力が増幅する</p> </div> <p data-bbox="409 732 781 759">図2 弁の開放時間と圧力波の関係</p> <p data-bbox="145 817 1046 911">圧力波は音速で管内を伝播することから、低圧側の系統に気相領域が存在する場合には伝播速度が遅くなり、上流側隔離弁が緩やかな開動作であった場合でも圧力波の共振が発生し、大きな水撃力が起こる場合がある。しかし、余熱除去系統は満水状態で運転待機状態にあるため、その懸念はない。</p> <p data-bbox="163 919 710 946">図3に気相領域がある場合の水撃力（圧力波）の伝播を示す。</p> <div data-bbox="322 962 871 1334"> <p data-bbox="329 983 810 1037">液相領域に比べて気相領域の音速は遅い、即ち、圧力波の伝播速度が遅くなる。従って、管内を圧力波が反射して来るまでの時間が長く、弁の開放時間が長い場合でも、管内での圧力波の共振が生じやすい。</p> </div> <p data-bbox="313 1359 880 1386">図3 気相領域がある場合の水撃力（圧力波）の伝播</p>	<div data-bbox="1261 209 1753 437"> <p>○余熱除去系の入口側隔離弁の開放時間が長い場合                      ・管路内を伝播する圧力波は共振しない</p> </div> <div data-bbox="1261 453 1753 716"> <p>○余熱除去系の入口側隔離弁の開放時間が短い場合                      ・管路内を伝播する圧力波が共振し、管内で圧力が増幅する</p> </div> <p data-bbox="1319 740 1695 767">図2 弁の開放時間と圧力波の関係</p> <p data-bbox="1061 817 1962 911">圧力波は音速で管内を伝播することから、低圧側の系統に気相領域が存在する場合には伝播速度が遅くなり、上流側隔離弁が緩やかな開動作であった場合でも圧力波の共振が発生し、大きな水撃力が起こる場合がある。しかし、余熱除去系統は満水状態で運転待機状態にあるため、その懸念はない。</p> <p data-bbox="1079 919 1626 946">図3に気相領域がある場合の水撃力（圧力波）の伝播を示す。</p> <div data-bbox="1261 978 1800 1345"> <p data-bbox="1267 991 1771 1045">液相領域に比べて気相領域の音速は遅い、即ち、圧力波の伝播速度が遅くなる。従って、管内を圧力波が反射して来るまでの時間が長く、弁の開放時間が長い場合でも、管内での圧力波の共振が生じやすい。</p> </div> <p data-bbox="1227 1367 1839 1394">図3 気相領域がある場合の水撃力（圧力波）の伝播</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p>「(財)原子力発電技術機構原子力安全解析所「レベル2 P S A手法の整備に関する報告書=PWRプラント=」における ISLOCA 時の漏えい評価の概要</p> <p>1. 余熱除去系統配管          出力運転時に余熱除去系統の高温側格納容器隔離弁が開放された場合を想定し、MELCOR コードによる流体応答計算より、余熱除去系統配管の最大圧力は全ての余熱除去系統の逃がし弁が不作動のケースにおいて約 32MPa の配管内最高圧力が得られている。          また、余熱除去系統配管の動的構造計算より、配管の最大塑性歪みは、余熱除去冷却器出口配管で発生し、全ての余熱除去系統の逃がし弁が不作動のケースで約 0.16 の最大塑性歪みが得られている。配管である 304 ステンレス鋼管の破断歪みは 0.19 となることから、格納容器隔離弁の瞬間開放（破損）で余熱除去系統の低圧配管が延性破壊する可能性は小さく、“破断” はしないとしている。</p> <p>2. 余熱除去系統の機器          余熱除去系統の低圧配管は延性破壊する可能性は低いため、余熱除去系統の低圧部から補助建屋への 1 次冷却材の流出経路として、余熱除去系統の低圧部の弁、余熱除去冷却器及び余熱除去ポンプからの漏えいを想定する。          当該報告書では、以下の漏えい面積を同定している。          ・余熱除去ポンプ：0.05inch<sup>2</sup>          ・余熱除去冷却器：0.39inch<sup>2</sup>          ・余熱除去系統の弁（21 弁）：0.55inch<sup>2</sup>          上記より、余熱除去系統全体の漏えい面積は、約 0.99inch<sup>2</sup>（等価直径約 1.1inch）としている。</p>	<p style="text-align: right;">参考資料-2</p> <p>「(財)原子力発電技術機構原子力安全解析所「レベル2 P S A手法の整備に関する報告書=PWRプラント=」における ISLOCA 時の漏えい評価の概要</p> <p>1. 余熱除去系統配管          出力運転時に余熱除去系統の高温側格納容器隔離弁が開放された場合を想定し、MELCOR コードによる流体応答計算より、余熱除去系統配管の最大圧力は全ての余熱除去系統の逃がし弁が不作動のケースにおいて約 32MPa の配管内最高圧力が得られている。          また、余熱除去系統配管の動的構造計算より、配管の最大塑性歪みは、余熱除去冷却器出口配管で発生し、全ての余熱除去系統の逃がし弁が不作動のケースで約 0.16 の最大塑性歪みが得られている。配管である 304 ステンレス鋼管の破断歪みは 0.19 となることから、格納容器隔離弁の瞬間開放（破損）で余熱除去系統の低圧配管が延性破壊する可能性は小さく、“破断” はしないとしている。</p> <p>2. 余熱除去系統の機器          余熱除去系統の低圧配管は延性破壊する可能性は低いため、余熱除去系統の低圧部から補助建屋への 1 次冷却材の流出経路として、余熱除去系統の低圧部の弁、余熱除去冷却器及び余熱除去ポンプからの漏えいを想定する。          当該報告書では、以下の漏えい面積を同定している。          ・余熱除去ポンプ：0.05inch<sup>2</sup>          ・余熱除去冷却器：0.39inch<sup>2</sup>          ・余熱除去系統の弁（21 弁）：0.55inch<sup>2</sup>          上記より、余熱除去系統全体の漏えい面積は、約 0.99inch<sup>2</sup>（等価直径約 1.1inch）としている。</p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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）

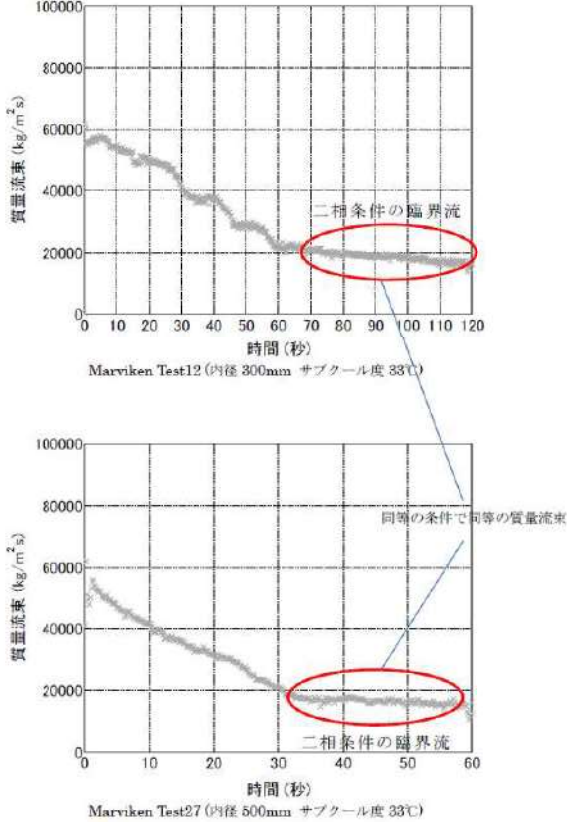
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																				
<p style="text-align: right;">参考資料-3</p> <p>「NUREG/CR-5744 “Assessment of ISLOCA Risk-Methodology and Application to a Westinghouse Four-Loop Ice Condenser Plant”」における ISLOCA 時の漏えい評価の概要</p> <p>1. 熱流動解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RELAP5 を使い、余熱除去系統の熱流動解析を実施している。</li> <li>逃がし弁の開放時間は 1 秒、電動弁の開放時間は 10 秒とする。また、故障した逆止弁は 10 秒で開くとした。この仮定は B&amp;W の ISLOCA 研究を実施するために LER データをレビューした結果に基づいており、このレビューで逆止弁の瞬間的な故障は見つかっていないとしている。</li> <li>余熱除去系統のコールドレグ側の隔離故障を想定している。</li> <li>余熱除去系統の圧力は、逆止弁が 10 秒オーダーで開く場合は、1 次冷却系統の定常圧力が最大圧力となる。</li> </ul> <p>2. 機器の損傷解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動的影響の確率は無視できるため、準静的に圧力が加わる条件で評価を行っており、下表に示す結果を得ている。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="230 756 958 1310"> <thead> <tr> <th>部 位</th> <th>評 価 結 果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>配管</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>弁</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>ポンプ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>余熱除去冷却器</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7 inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	部 位	評 価 結 果	配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul>	弁	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul>	ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul>	余熱除去冷却器	<ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7 inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">参考資料-3</p> <p>「NUREG/CR-5744 “Assessment of ISLOCA Risk-Methodology and Application to a Westinghouse Four-Loop Ice Condenser Plant”」における ISLOCA 時の漏えい評価の概要</p> <p>1. 熱流動解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RELAP5 を使い、余熱除去系統の熱流動解析を実施している。</li> <li>逃がし弁の開放時間は 1 秒、電動弁の開放時間は 10 秒とする。また、故障した逆止弁は 10 秒で開くとした。この仮定は B&amp;W の ISLOCA 研究を実施するために LER データをレビューした結果に基づいており、このレビューで逆止弁の瞬間的な故障は見つかっていないとしている。</li> <li>余熱除去系統のコールドレグ側の隔離故障を想定している。</li> <li>余熱除去系統の圧力は、逆止弁が 10 秒オーダーで開く場合は、1 次冷却系統の定常圧力が最大圧力となる。</li> </ul> <p>2. 機器の損傷解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>動的影響の確率は無視できるため、準静的に圧力が加わる条件で評価を行っており、下表に示す結果を得ている。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="1126 764 1895 1302"> <thead> <tr> <th>部 位</th> <th>評 価 結 果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>配 管</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>弁</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>ポンプ</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>余熱除去冷却器</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	部 位	評 価 結 果	配 管	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul>	弁	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul>	ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul>	余熱除去冷却器	<ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> </ul>	
部 位	評 価 結 果																					
配管	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul>																					
弁	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul>																					
ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul>																					
余熱除去冷却器	<ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7 inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> </ul>																					
部 位	評 価 結 果																					
配 管	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の腐食による減肉の影響、温度を考慮しているが、管が破損することはない。</li> <li>フランジ部からの漏えいを検討しているが、漏えい量は mg/sec オーダーである。</li> </ul>																					
弁	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁箱の肉厚に対し隣接する配管の肉厚のほうが薄いため、先に配管が破損する。</li> <li>グランド部からの漏えいは無視できる。</li> <li>余熱除去系統内の 8 個の弁の内、2 個の弁については、ボンネットボルトによる接合部の耐圧性能が 2,485psig (約 17.1MPa) を下回るため、ボンネットボルトによる接合部から漏えいが発生する。(面積: 0.04inch<sup>2</sup>)</li> </ul>																					
ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、ケーシングの接合部、メカニカルシール及び冷却水配管の耐圧性能が 2500psig (約 17.2MPa) を上回るため漏えいは発生しない。</li> </ul>																					
余熱除去冷却器	<ul style="list-style-type: none"> <li>胴板に破損圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</li> <li>鏡板に非対称な座屈圧力が加われば漏えいが発生する。(面積: 0.7inch<sup>2</sup>)</li> <li>鏡板に塑性破損するような座屈圧力が加われば無制限な漏えいが発生する。</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: right;">参考資料-4</p> <p style="text-align: center;">二相条件の臨界流について</p> <p>二相条件の臨界流については、Marviken 臨界流試験により、流量は破断面積に比例することが確認されている。Marviken 臨界流試験の結果の一部を下図に示す。試験では同じサブクール度 33℃条件で、破断面積（内径 300mm、500mm）を変えて臨界流を発生させ、単位面積・単位時間あたりの質量流量を測定している。図より、どちらの二相条件の質量流束も約 20,000kg/m<sup>2</sup>・s と同じ値を示していることから、二相条件の臨界流の場合、流量は破断面積に比例することが確認できる。</p>  <p style="text-align: center;">図 質量流束</p> <p>※ 平成 25 年 12 月 17 日 PWR4 社審査会合資料「重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて（第 1 部 M-RELAP5）」より引用</p>	<p style="color: blue;">記載方針の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.5 インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">添付資料 2.8.5</p> <p style="text-align: center;">インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響</p> <p>1. 有効性評価における初期条件設定                      重大事故等対策の有効性評価において、蓄圧タンク保持圧力及び保有水量の初期条件として、蓄圧注入に期待する全ての事故シーケンスにおいて以下の設定としている。                      ・初期保持圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]                      ・初期保有水量（最低保有水量）：26.9 [m<sup>3</sup>/基]</p> <p>2. 条件設定                      LOCA 事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象及び全交流動力電源喪失事象等1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象に分類でき、それぞれ以下の考え方をもとに設定している。</p> <p>a. 大破断 LOCA 事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系注水を期待する事象                      (a) 初期保持圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      炉心への注水量が少なくなり、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなるよう「最低保有水量」としている。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失事象等1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象                      (a) 初期保持圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      最低保有水量とした場合、初期の気相部体積が大きくなることに伴い、蓄圧注入開始から、出口弁閉止圧力にて注入停止するまでに1次冷却系へ注水される水量は、初期保有水量が多い場合よりもわずかに多くなり、厳しい条件とならないが、蓄圧タンクの最高及び最低初期保有水量を考慮した場合の注水量に与える影響は、別紙1に示すとおりであり、炉心露出又は燃料被覆管温度 1,200℃に対して十分な余裕があることから、標準的に「最低初期保有水量」としている。</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 7.1.8.5</p> <p style="text-align: center;">インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響</p> <p>1. 有効性評価における初期条件設定                      重大事故等対策の有効性評価において、蓄圧タンク保持圧力及び保有水量の初期条件として、蓄圧注入に期待する全ての事故シーケンスにおいて以下の設定としている。                      ・初期保持圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]                      ・初期保有水量（最低保有水量）：29.0 [m<sup>3</sup>/基]</p> <p>2. 条件設定                      LOCA 事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象及び全交流動力電源喪失事象等1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象に分類でき、それぞれ以下の考え方をもとに設定している。</p> <p>a. 大破断 LOCA 事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象                      (a) 初期保持圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      炉心への注水量が少なくなり、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなるよう「最低保有水量」としている。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失事象等1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象                      (a) 初期保持圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      最低保有水量とした場合、初期の気相部体積が大きくなることに伴い、蓄圧注入開始から、出口弁閉止圧力にて注入停止するまでに1次冷却系へ注水される水量は、初期保有水量が多い場合よりもわずかに多くなり、厳しい条件とならないが、蓄圧タンクの最高及び最低保有水量を考慮した場合の注水量に与える影響は、別紙1に示すとおりであり、炉心露出又は燃料被覆管温度 1,200℃に対して十分な余裕があることから、標準的に「最低保有水量」としている。</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）

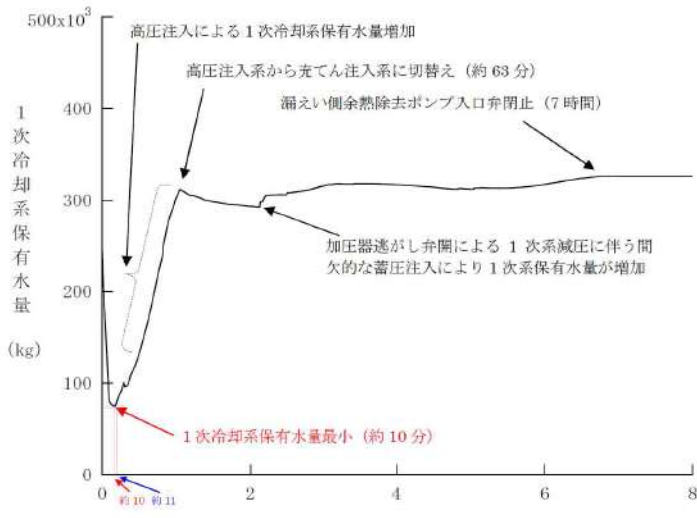
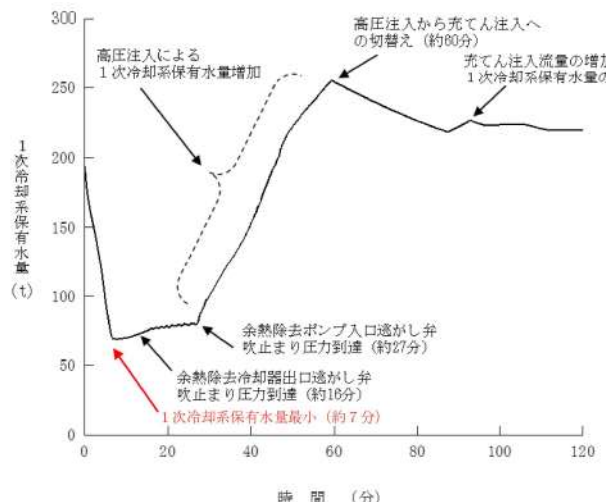
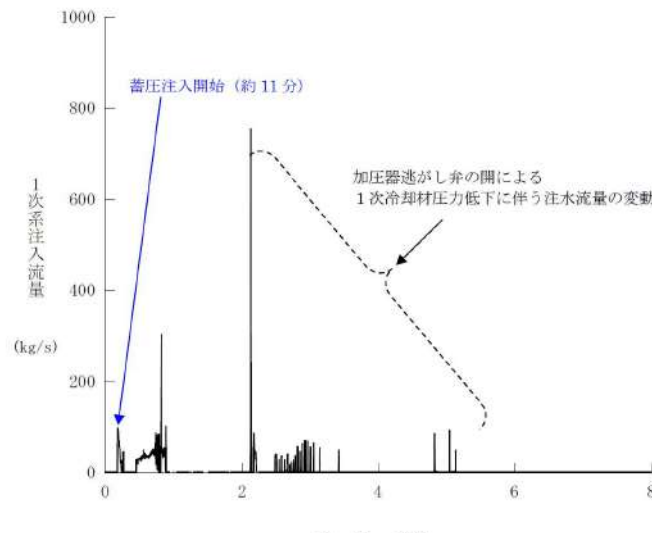
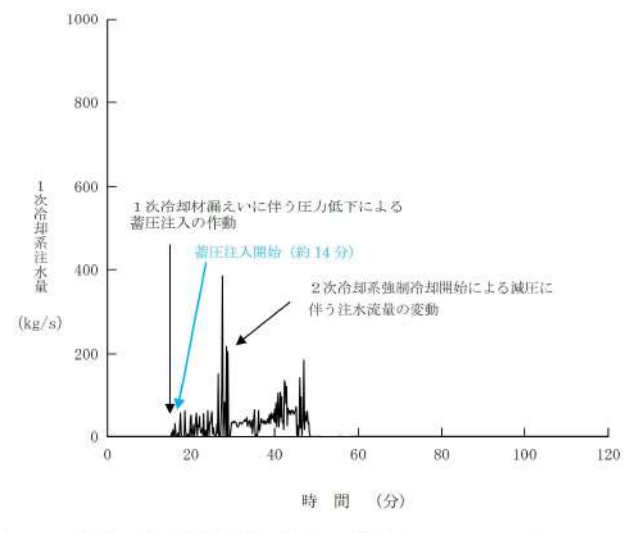
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.5 インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>インターフェイスシステムLOCA時における蓄圧タンク初期保有水量の差異による影響検討</p> <p>1. はじめに 蓄圧タンクの初期条件設定として標準的に採用している「最低保有水量」とした場合、「最高保有水量」とした場合と比較すると、「最低保有水量」とした方が注水量はわずかに多くなり、「最低保有水量」の設定が必ずしも保守的とはならないことから、その影響について「インターフェイスシステムLOCA」を対象に考察した。</p> <p>2. 影響確認 インターフェイスシステムLOCAが発生した場合、早期に1次冷却系の圧力が低下することで「原子炉圧力異常低」ECCS 作動信号が発信し、高圧注入が開始されることで、図1に示すとおり事象発生後約10分で1次冷却系保有水量は回復に転じ、炉心が露出することはない。 また、蓄圧タンクからの注水は図2に示すとおり、事象発生後約11分に開始され、蓄圧タンクの注水開始後に1次冷却系保有水量は回復に転じるが、その後の蓄圧タンクからの注水がない期間においても高圧注入により1次冷却系保有水量は回復傾向を示している。 よって、蓄圧タンク初期保有水量の設定の差異が注水量に与える影響としては別紙2に示すとおり4基合計で約4m<sup>3</sup>の注水量の差異が考えられるが、1次冷却系保有水量が最低となる期間への影響はない。</p> <p>3. 確認結果 インターフェイスシステムLOCAについては、蓄圧タンクの注水が開始されるまでに、ECCSにより保有水量は回復に転じることができることから、蓄圧タンクの初期保有水量の設定による注水量への影響を考慮しても炉心露出に至ることはない。</p>	<p style="text-align: right;">別紙1</p> <p>インターフェイスシステムLOCA時における蓄圧タンク初期保有水量の差異による影響検討</p> <p>1. はじめに 蓄圧タンクの初期条件設定として標準的に採用している「最低保有水量」とした場合、「最高保有水量」とした場合と比較すると、「最低保有水量」とした方が注水量はわずかに多くなり、「最低保有水量」の設定が必ずしも保守的とはならないことから、その影響について「インターフェイスシステムLOCA」を対象に考察した。</p> <p>2. 影響確認 インターフェイスシステムLOCAが発生した場合、早期に1次冷却系の圧力が低下することで「原子炉圧力異常低」ECCS 作動信号が発信し、高圧注入が開始されることで、図1に示すとおり事象発生後約7分で1次冷却系保有水量は回復に転じ、炉心が露出することはない。 また、蓄圧タンクからの注水は図2に示すとおり、事象発生後約14分に開始され、蓄圧タンクの注水開始後に1次冷却系保有水量は回復に転じるが、その後の蓄圧タンクからの注水がない期間においても高圧注入により1次冷却系保有水量は回復傾向を示している。 よって、蓄圧タンク初期保有水量の設定の差異が注水量に与える影響としては別紙2に示すとおり3基合計で約10m<sup>3</sup>の注水量の差異が考えられるが、1次冷却系保有水量が最低となる期間への影響はない。</p> <p>3. 確認結果 インターフェイスシステムLOCAについては、蓄圧タンクの注水が開始されるまでに、ECCSにより保有水量は回復に転じることができることから、蓄圧タンクの初期保有水量の設定による注水量への影響を考慮しても炉心露出に至ることはない。</p>	<p>解析結果の相違</p> <p>評価結果の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.5 インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>1次冷却系保有水量 (kg)</p> <p>時間 (時)</p> <p>500x10<sup>3</sup></p> <p>400</p> <p>300</p> <p>200</p> <p>100</p> <p>0</p> <p>0 2 4 6 8</p> <p>高圧注入による1次冷却系保有水量増加</p> <p>高圧注入系から充てん注入系に切替え (約63分)</p> <p>漏えい側余熱除去ポンプ入口弁閉止 (7時間)</p> <p>加圧器逃がし弁開による1次系減圧に伴う間欠的な蓄圧注入により1次系保有水量が増加</p> <p>1次冷却系保有水量最小 (約10分)</p> <p>約10 約11</p>	 <p>1次冷却系保有水量 (t)</p> <p>時間 (分)</p> <p>300</p> <p>250</p> <p>200</p> <p>150</p> <p>100</p> <p>50</p> <p>0</p> <p>0 20 40 60 80 100 120</p> <p>高圧注入による1次冷却系保有水量増加</p> <p>高圧注入系から充てん注入への切替え (約60分)</p> <p>充てん注入流量の増加に伴う1次冷却系保有水量の上昇</p> <p>余熱除去ポンプ入口逃がし弁吹止まり圧力到達 (約27分)</p> <p>余熱除去冷却器出口逃がし弁吹止まり圧力到達 (約16分)</p> <p>1次冷却系保有水量最小 (約7分)</p>	
<p>図1 1次冷却系保有水量の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>図2 1次系注水流量 (蓄圧注入)の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>  <p>1次系注水流量 (蓄圧注入) (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>1000</p> <p>800</p> <p>600</p> <p>400</p> <p>200</p> <p>0</p> <p>0 2 4 6 8</p> <p>蓄圧注入開始 (約11分)</p> <p>加圧器逃がし弁の開による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の変動</p>	 <p>1次冷却系注水流量 (kg/s)</p> <p>時間 (分)</p> <p>1000</p> <p>800</p> <p>600</p> <p>400</p> <p>200</p> <p>0</p> <p>0 20 40 60 80 100 120</p> <p>1次冷却材漏えいに伴う圧力低下による蓄圧注入の作動</p> <p>蓄圧注入開始 (約14分)</p> <p>2次冷却系強制冷却開始による減圧に伴う注水流量の変動</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.5 インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">蓄圧タンク内の圧力変化に伴う注水量の差異について</p> <p>蓄圧タンク内の圧力変化は、窒素ガスの膨張に伴い、以下の式で求められる。</p> $P_i \times V_i^\gamma = P \times V_T^\gamma$ <p>ただし、</p> <p><math>P_i</math>：初期保持圧力 (MPa[abs])</p> <p><math>V_i</math>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)</p> <p style="padding-left: 20px;">11.3m<sup>3</sup> (最低保有水量 (1基あたり))</p> <p style="padding-left: 20px;">10.1m<sup>3</sup> (最高保有水量 (1基あたり))</p> <p><math>P</math>：蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力 (MPa[abs])</p> <p><math>V_T</math>：蓄圧タンク出口弁閉止時の気相体積 (m<sup>3</sup>)</p> <p><math>\gamma</math>：ポリトロープ指数</p> <p style="padding-left: 20px;">1.0：等温変化時</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4：断熱変化時</p> <p>蓄圧タンク容積 (1基あたり)：38.2m<sup>3</sup></p> <p>最低保有水量 (1基あたり)：26.9m<sup>3</sup></p> <p>最高保有水量 (1基あたり)：28.1m<sup>3</sup></p> <p>初期保持圧力：4.04MPa[gage]</p> <p>蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力</p> <p style="padding-left: 20px;">：1.7MPa[gage] (全交流動力電源喪失)</p> <p style="padding-left: 20px;">：0.6MPa[gage] (ECCS注水機能喪失、格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA))</p> <p>とする。</p> <p>上記評価式より、全交流動力電源喪失事象等、1次冷却系自然循環冷却を阻害するガスの混入を防止するため、圧力変化で蓄圧注入を停止する事象に対して、以下の通り注水量に対する影響がある。</p> <p>①全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAあり)</p> <p>比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約1m<sup>3</sup>となり、4基合計で約4m<sup>3</sup>となる。</p> <p>②全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAなし)</p> <p>事象進展が遅いことから、等温変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約1.6m<sup>3</sup>となり4基合計で約6m<sup>3</sup>となる。</p>	<p style="text-align: center;">別紙2</p> <p style="text-align: center;">蓄圧タンク内の圧力変化に伴う注水量の差異について</p> <p>蓄圧タンク内の圧力変化は、窒素ガスの膨張に伴い、以下の式で求められる。</p> $P_i \times V_i^\gamma = P \times V_T^\gamma$ <p>ただし、</p> <p><math>P_i</math>：初期保持圧力 (MPa[abs])</p> <p><math>V_i</math>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)</p> <p style="padding-left: 20px;">12.0 m<sup>3</sup> (最低保有水量 (1基あたり))</p> <p style="padding-left: 20px;">10.0 m<sup>3</sup> (最高保有水量 (1基あたり))</p> <p><math>P</math>：蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力 (MPa[abs])</p> <p><math>V_T</math>：蓄圧タンク出口弁閉止時の気相体積 (m<sup>3</sup>)</p> <p><math>\gamma</math>：ポリトロープ指数</p> <p style="padding-left: 20px;">1.0：等温変化時</p> <p style="padding-left: 20px;">1.4：断熱変化時</p> <p>蓄圧タンク容積 (1基あたり)：41.0 m<sup>3</sup></p> <p>最低保有水量 (1基あたり)：29.0 m<sup>3</sup></p> <p>最高保有水量 (1基あたり)：31.0 m<sup>3</sup></p> <p>初期保持圧力：4.04MPa[gage]</p> <p>蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力</p> <p style="padding-left: 20px;">：1.7MPa[gage] (全交流動力電源喪失)</p> <p style="padding-left: 20px;">：0.6MPa[gage] (ECCS注水機能喪失、格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA))</p> <p>とする。</p> <p>上記評価式より、全交流動力電源喪失事象等、1次冷却系自然循環冷却を阻害するガスの混入を防止するため、圧力変化で蓄圧注入を停止する事象に対して、以下の通り注水量に対する影響がある。</p> <p>①全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAあり)</p> <p>比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約1.6m<sup>3</sup>となり、3基合計で約5m<sup>3</sup>となる。</p> <p>②全交流動力電源喪失 (RCPシールLOCAなし)</p> <p>事象進展が遅いことから、等温変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約2.6m<sup>3</sup>となり、3基合計で約8m<sup>3</sup>となる。</p>	<p>設計の相違</p> <p>評価結果の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.5 インターフェイスシステム LOCA 時における蓄圧タンク初期条件設定の影響）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>③ECCS注水機能喪失                      比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差は1基あたり約1.1m<sup>3</sup>となり3基合計で約3m<sup>3</sup>となる。</p> <p>④格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）                      比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差は1基あたり約1.1m<sup>3</sup>となり4基合計で約4[m<sup>3</sup>]となる。</p> <p>⑤2次冷却系からの除熱機能喪失                      比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差は1基あたり約0.4m<sup>3</sup>となり4基合計で約2m<sup>3</sup>となる。</p>	<p>③ECCS注水機能喪失                      比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約3.4m<sup>3</sup>となり、2基合計で約7m<sup>3</sup>となる。</p> <p>④格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）                      比較的事象進展が早いことから、断熱変化として考慮しており、上記式より最低保有水量時の注水量と最高保有水量時の注水量の差異は1基あたり約3.4m<sup>3</sup>となり、3基合計で約10m<sup>3</sup>となる。</p>	<p>記載方針の相違                      ・「2次冷却系からの除熱機能喪失」事象は蒸気発生器による冷却に期待できないことを前提とする事象であり、1次冷却系の自然循環の阻害が事象進展に影響しないため、当該事象に対する評価を記載しない方針（伊方と同様）</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.6 重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について)

大飯発電所3/4号炉 添付資料 2.8.6	泊発電所3号炉 添付資料 7.1.8.6	相違理由
<p>重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について</p> <p>事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における重要事故シーケンス「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p> <p>(※2) Cグループ高圧側配管より                      (※3) C、Dグループ低圧側配管へ</p>	<p>重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について</p> <p>事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における重要事故シーケンス「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p> <p>(※2) 各グループ低圧側配管へ                      ..... 漏えいを想定する経路</p>	
<p>図1 「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）</p> <p>(※2) Cグループ高圧側配管より                      (※3) C、Dグループ低圧側配管へ</p>	<p>図1 「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図（2次冷却系強制冷却、1次冷却系強制減圧及び炉心注水）</p> <p>(※2) 各グループ低圧側配管へ</p>	
<p>図2 「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図（長期対策）</p> <p>(※2) Cグループ高圧側配管より                      (※3) C、Dグループ低圧側配管へ</p>	<p>図2 「インターフェイスシステムLOCA」の重大事故等対策の概略系統図（健全側余熱除去系による炉心冷却）</p> <p>(※2) 各グループ低圧側配管へ</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.6 重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における重要事故シーケンス「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p> <p>----- 設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>	<p>事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における重要事故シーケンス「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p>	
<p>図3 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）（事象発生～余熱除去系統接続）</p>	<p>図3 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（2次冷却系強制冷却，1次冷却系強制減圧及び炉心注水）</p>	
<p>----- 設計基準事故対処設備から追加した箇所</p> <p>※1：余熱除去運転時          ※2：余熱除去運転失敗時</p>		
<p>図4 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）（余熱除去系統接続以降）</p>	<p>図4 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（余熱除去系による炉心冷却）</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.6 重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>		
<p>図5 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（長期対策）（原子炉安定以降の対策（余熱除去運転時））</p>		
<p>設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>	<p>設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は余熱除去系による炉心冷却の概略系統図は図4にまとめて記載</li> </ul>
<p>図6 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（原子炉安定以降の対策（余熱除去運転失敗時））</p>	<p>図7 「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の重大事故等対策の概略系統図（余熱除去運転失敗時）（代替再循環）</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.7 安定状態について①）

大阪発電所3/4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>大阪発電所3/4号炉 添付資料2.8.7 安定停止状態について①</p> <p>格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）時の安定停止状態については以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：漏えいが停止し、1次冷却材圧力、温度が安定又は低下傾向</p> <p><u>原子炉安定停止状態の確立について</u>                  第 2.8.9 図及び第 2.8.10 図の解析結果より、事象発生約 25 分後に主蒸気速がし弁を全全開とし、2 次冷却系強制冷却を開始する。                  安全注入停止後は適宜調整しながら 1 次冷却系を除熱する。                  余熱除去系統の隔離に成功する時間（7 時間）に、漏えい停止の確認並びに 1 次冷却材圧力及び温度の安定又は低下傾向を確認する時間（30 分）を足した、事象発生約 7.5 時間後を原子炉の安定停止状態とした。</p> <p><u>健全側余熱除去系を使用した長期冷却について</u>                  健全側の余熱除去系を使用することで、長期にわたる炉心冷却が可能である。また、1 次冷却系の冷却に必要なサポート系は使用可能であることから、原子炉の安定停止状態を長期にわたり維持可能である。</p> <p><b>【1 次冷却系からの漏えい量の低減及び漏えいの停止】</b>  <u>充てん注入による炉心注水と圧力調整について</u>                  2 次冷却系強制冷却と加圧器速がし弁による 1 次冷却系の減圧により、非常用炉心冷却設備停止条件が成立すれば、高圧注水から充てん注入へ切り替え、1 次冷却系の圧力調整を行い、漏えい量を抑制する。</p> <p><u>余熱除去系統からの漏えい停止について</u>                  事象発生約 7 時間後に、余熱除去ポンプ入口弁を閉止することで、1 次冷却材管からの漏えいが停止する。                  漏えい停止確認は、余熱除去ポンプ出口圧力、加圧器圧力・水位、1 次冷却材圧力、充てん流量、原子炉水位、燃料取扱用水ピット水位等の挙動から総合的に判断する。                  なお、第 2.8.10 図より事象発生約 7.5 時間後には、1 次冷却材の温度は約 120℃まで低下しており、健全側余熱除去系を使用した炉心冷却を継続することで約 9.8 時間後*に低温停止状態に移行できる。                  *定検実績と同程度の冷却率を想定して算出</p>	<p>女川原子力発電所2号炉 添付資料2.7.2 安定状態について</p> <p>格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）時の安定状態については、以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：事象発生後、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた炉心冷却により、炉心冠水が維持でき、また、冷却のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定停止状態が確立されたものとする。</p> <p>格納容器安定状態：炉心冠水後に、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた格納容器除熱機能（原子炉格納容器フィルタベント系等、残留熱除去系又は代替循環冷却系）により、格納容器圧力及び温度が安定又は低下傾向に転じ、また、格納容器除熱のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定状態が確立されたものとする。</p> <p><b>【安定状態の確立について】</b>  <u>原子炉安定停止状態の確立について</u>                  事象発生 5 時間後に高圧炉心スプレイ系の破断箇所を現場操作にて隔離されることで漏えいが停止し、残留熱除去系（低圧注水モード）及び低圧炉心スプレイ系による注水継続により炉心が冠水し、炉心の冷却が維持され、原子炉安定停止状態が確立される。</p> <p><u>格納容器安定状態の確立について</u>                  残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）による格納容器除熱を開始することで、低温停止状態に移行することができ、格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p><b>【安定状態の維持について】</b>                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。また、残留熱除去系機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p>	<p>泊発電所3号炉 添付資料7.1.8.7 安定状態について①</p> <p>格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）時の安定状態については以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：事象発生後、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた炉心冷却により、炉心冠水が維持でき、また、冷却のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定停止状態が確立されたものとする。</p> <p>原子炉格納容器安定状態：炉心冠水後に、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた原子炉格納容器除熱機能により、原子炉格納容器圧力及び温度が安定又は低下傾向に転じ、また、原子炉格納容器除熱のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定状態が確立されたものとする。</p> <p><b>【安定状態の確立について】</b>  <u>原子炉安定停止状態の確立について</u>                  事象発生約64分後に、1次冷却材圧力が2.7MPa [age]及び1次冷却材温度が177℃未満となり、蒸気発生器による冷却から余熱除去系による炉心冷却に切替える。余熱除去系による炉心冷却について、定検時の実績より、余熱除去系クォーミングに約2時間、加圧器気相消滅操作に約4時間、及び1次冷却材温度（広域-高温側）が176℃から93℃までの冷却に余熱除去系両系統を使用し約6.5時間かかる。インターフェイスシステムLOCAでは余熱除去系入口隔離弁の誤開又は破損が発生した側の余熱除去系統が機能喪失し、余熱除去系統1系統での冷却となるため、1次冷却材温度（広域-高温側）が176℃から93℃までの冷却には定検時の実績の2倍の時間を要するものとし、約13時間かかるものとする。また、その間に余熱除去ポンプ入口弁を異なるフロアから遠隔操作により閉止することで、1次冷却材の漏えいは停止することができる。よって、余熱除去系が使用可能となる時間（事象発生約64分後に1次冷却材温度（広域-高温側）を93℃以下とするために要する時間（約10時間：定検実績より算出）を足した事象発生約70時間後を原子炉安定停止状態とする。その後も余熱除去系による炉心冷却を継続することで安定状態が確立し、また、安定状態を維持できる。</p> <p><u>原子炉格納容器安定状態の確立について</u>                  原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口速がし弁の動作により1次冷却材が加圧器速がしタンクから原子炉格納容器内に漏えいする場合、わずかに原子炉格納容器圧力及び温度が上昇する。そのため、原子炉格納容器雰囲気の状態に応じて格納容器再循環ファンによる原子炉格納容器除熱を行う。原子炉格納容器の圧力が上昇した場合には、原子炉格納容器スプレイ設備により原子炉格納容器除熱を継続的に行うことで、原子炉格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p><b>【安定状態の維持について】</b>                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。また、原子炉格納容器除熱機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p>	

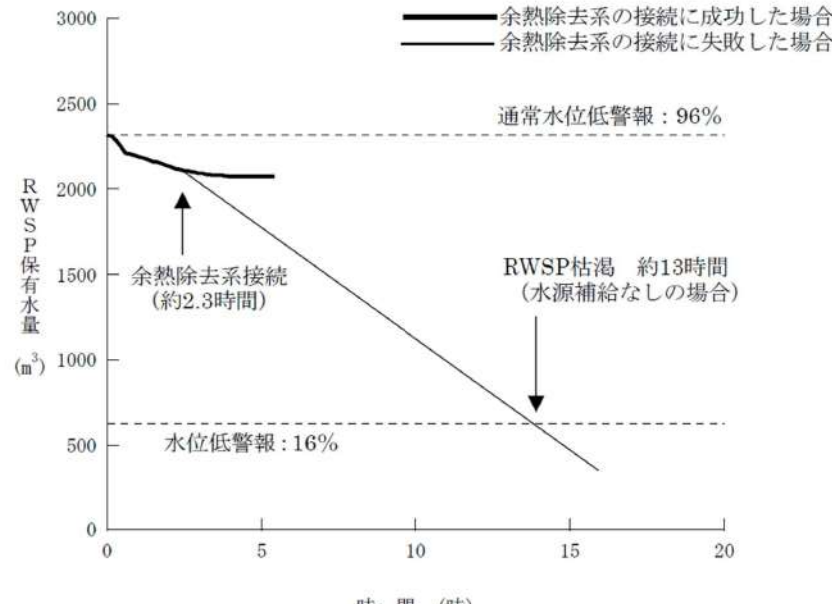
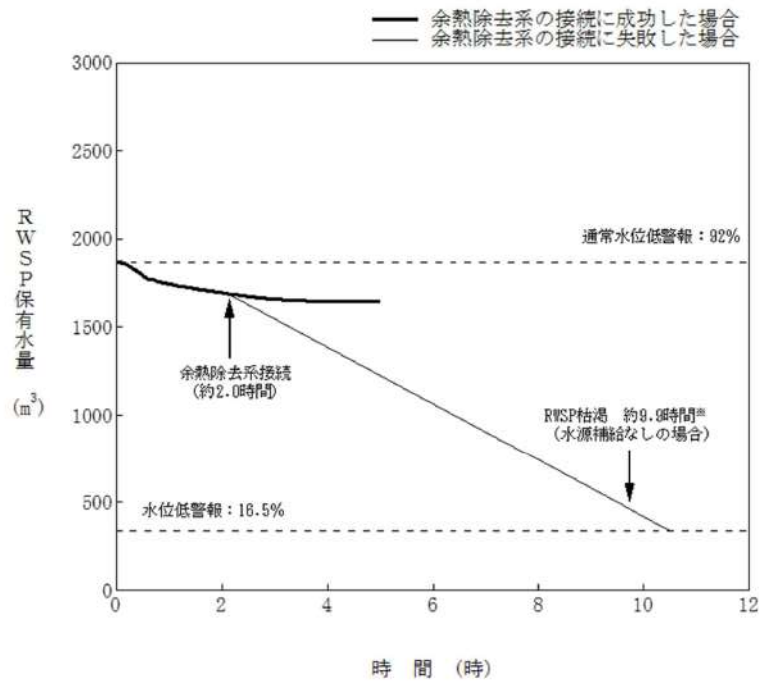
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.8 蒸気発生器伝熱管破損時における長期炉心冷却について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">添付資料 2.8.8</p> <p style="text-align: center;">蒸気発生器伝熱管破損時における長期炉心冷却について</p> <p>1. 蒸気発生器伝熱管破損時における炉心冷却手段</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器隔離に失敗する事故が発生した場合の炉心冷却手段としては、ECCSによる炉心注水及び健全側蒸気発生器につながる主蒸気逃がし弁による冷却及び加圧器逃がし弁による1次系の減圧を実施することで漏えい量を抑制し、余熱除去系による炉心冷却に切替えることで長期的な炉心冷却を行う。</p> <p>また、余熱除去系による冷却に失敗した場合は、充てん系によるフィードアンドブリード運転を実施するとともに、再循環運転及び燃料取替用水ピット水源補給操作を行うことで長期的な炉心冷却を行う。</p> <p>2. 余熱除去系による冷却に失敗した場合の時間余裕について</p> <p>余熱除去運転に失敗した場合、燃料取替用水ピットを水源とする炉心注水を継続するとともに、充てん系によるフィードアンドブリード操作を継続することから、燃料取替用水ピットが枯渇するまでの時間を評価した結果、以下のとおり、<b>約 13 時間</b>の時間余裕がある。</p> <p>・水源                      燃料取替用水ピット：約 1,640 [m<sup>3</sup>]                      （通常水位低警報～水位低警報値までの水量）</p> <p>・既注水量                      ECCS注入開始から余熱除去系の接続までの注水量：約 199m<sup>3</sup>                      （充てん系による注入：0分～約 8分、約 36分～約 2.3時間、高圧注入系による注入：約 8分～約 36分、低圧注入はなし）</p> <p>・注水手段                      充てんポンプ（2台運転時の最大流量）：約 130m<sup>3</sup>/h</p> <p>・余熱除去系による冷却開始までの時間：約 2.3時間</p> <p>・燃料取替用水ピット枯渇時間評価  <math display="block">\frac{\text{燃料取替用水ピット水量 (1640m}^3\text{)} - \text{既注水量 (199m}^3\text{)}}{\text{充てんポンプ (2台) による炉心注水流量 (130m}^3\text{/h)}} + 2.3\text{時間} = \text{約}13\text{ 時間}</math></p> <p>3. まとめ</p> <p>事象発生後<b>約 13 時間</b>までに、1次系純水タンク、ほう酸タンク等の水源により燃料取替用水ピットへの補給を実施することで長期的に炉心注水が可能である。また、再循環サンプに十分な水位があれば、再循環運転に移行することでさらに長期的な炉心冷却が可能である。</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 7.1.8.8</p> <p style="text-align: center;">蒸気発生器伝熱管破損時における長期炉心冷却について</p> <p>1. 蒸気発生器伝熱管破損時における炉心冷却手段</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器隔離に失敗する事故が発生した場合の炉心冷却手段としては、ECCSによる炉心注水及び健全側蒸気発生器につながる主蒸気逃がし弁による冷却及び加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧を実施することで漏えい量を抑制し、余熱除去系による炉心冷却に切替えることで長期的な炉心冷却を行う。</p> <p>また、余熱除去系による冷却に失敗した場合は、充てん系によるフィードアンドブリード運転を実施するとともに、再循環運転及び燃料取替用水ピット水源補給操作を行うことで長期的な炉心冷却を行う。</p> <p>2. 余熱除去系による冷却に失敗した場合の時間余裕について</p> <p>余熱除去運転に失敗した場合、燃料取替用水ピットを水源とする炉心注水を継続するとともに、充てん系によるフィードアンドブリード操作を継続することから、燃料取替用水ピットが枯渇するまでの時間を評価した結果、以下のとおり、<b>約 9.9 時間</b>の時間余裕がある。</p> <p>・水源                      燃料取替用水ピット：約 1,450m<sup>3</sup>                      （通常水位低警報～水位低警報値までの水量）</p> <p>・既注水量                      ECCS注入開始から余熱除去系の接続までの注水量：約 174m<sup>3</sup>                      （充てん系による注入：0分～約 10分、約 37分～約 2.0時間、高圧注入系による注入：約 10分～約 37分、低圧注入はなし）</p> <p>・注水手段                      充てんポンプ（2台運転時の最大流量）：約 160m<sup>3</sup>/h</p> <p>・余熱除去系による冷却開始までの時間：約 2.0時間</p> <p>・燃料取替用水ピット枯渇時間評価  <math display="block">\frac{\text{燃料取替用水ピット水量 (1,450m}^3\text{)} - \text{既注水量 (174m}^3\text{)}}{\text{充てんポンプ (2台) による炉心注水流量 (160m}^3\text{/h)}} + \text{約}2.0\text{ 時間}</math>                     =約 9.9 時間</p> <p>3. まとめ</p> <p>事象発生後<b>約 9.9 時間</b>までに、1次系純水タンク、ほう酸タンク等の水源により燃料取替用水ピットへの補給を実施することで長期的に炉心注水が可能である。また、再循環サンプに十分な水位があれば、再循環運転に移行することでさらに長期的な炉心冷却が可能である。</p>	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.8 蒸気発生器伝熱管破損時における長期炉心冷却について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図 燃料取替用水ピット保有水量の推移</p> <p>※大飯4号機のRWSP保有水量を記載</p>	 <p>※ 評価において想定した「定常水位以下警報～水位低警報までの水量に余裕を考慮した少なめの水量」分、初期から減少した時点。</p> <p>図 燃料取替用水ピット保有水量の推移</p>	



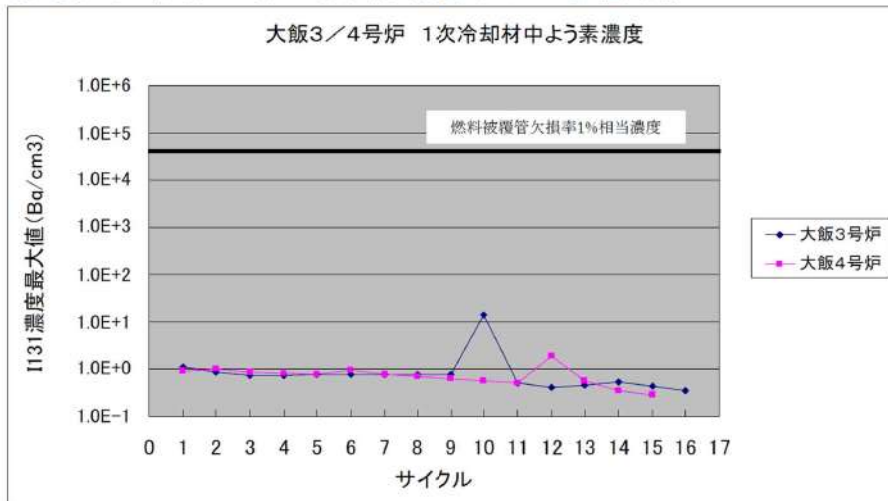
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.9 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量について）

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.9</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量について</p> <p>1. 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質の放出量の推定                  設計基準事故と比較した、1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気中に放出される蒸気量の比較を表1に示す。</p> <p>表1 1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気放出蒸気量の比較</p> <table border="1" data-bbox="150 480 1041 868"> <thead> <tr> <th></th> <th>SGTR (DBA)</th> <th>SGTR+隔離失敗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1次冷却系から2次冷却系への漏えい量</td> <td>85 t</td> <td>176t (DBA の約 2 倍)</td> </tr> <tr> <td>大気中に放出される蒸気量</td> <td>35 t</td> <td>154t (DBA の約 4 倍)</td> </tr> <tr> <td>希ガス放出量<sup>※1</sup></td> <td>約 3.1×10<sup>15</sup>Bq</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>よう素放出量<sup>※2</sup></td> <td>約 3.7×10<sup>12</sup>Bq (よう素合計) 約 1.9×10<sup>12</sup>Bq (無機よう素) 約 1.8×10<sup>12</sup>Bq (有機よう素)</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 ガンマ線エネルギー0.5MeV換算                  ※2 I-131等価量 (成人実効線量係数換算)</p> <p>設計基準事故に比べ、1次冷却系から2次冷却系への漏えい量は約2倍、大気放出蒸気量は約4倍となる。</p> <p>希ガス及び有機よう素の放出量は1次冷却系から2次冷却系への漏えい量に比例し、蒸気に含まれる無機よう素の放出量は1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気中に放出される蒸気量に比例する。そのため、ソースタームが同じ場合は、希ガス及び有機よう素の放出量は約2倍、無機よう素の放出量は約8倍(漏えい量2倍×蒸気放出量4倍)となる。</p> <p>一方、設計基準事故は燃料被覆管欠陥率1%で評価を実施している。現実的な1次冷却材濃度は、燃料被覆管欠陥率0.1%に対する値を十分下回っていることから、設計基準事故のソースタームとして1桁以上の余裕があることになる。これを考慮すれば、蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量は設計基準事故の評価値と同程度と考えられる。</p>		SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗	1次冷却系から2次冷却系への漏えい量	85 t	176t (DBA の約 2 倍)	大気中に放出される蒸気量	35 t	154t (DBA の約 4 倍)	希ガス放出量 <sup>※1</sup>	約 3.1×10 <sup>15</sup> Bq	—	よう素放出量 <sup>※2</sup>	約 3.7×10 <sup>12</sup> Bq (よう素合計) 約 1.9×10 <sup>12</sup> Bq (無機よう素) 約 1.8×10 <sup>12</sup> Bq (有機よう素)	—	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.9</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量について</p> <p>1. 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質の放出量の推定                  設計基準事故と比較した、1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気中に放出される蒸気量の比較を表1に示す。</p> <p>表1 1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気放出蒸気量の比較</p> <table border="1" data-bbox="1099 496 1935 751"> <thead> <tr> <th></th> <th>1次系から2次系への漏えい量</th> <th>大気中に放出される蒸気量</th> <th>希ガス放出量<sup>※1</sup></th> <th>よう素放出量<sup>※2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SGTR (DBA)</td> <td>95 t</td> <td>35 t</td> <td>約3.4×10<sup>15</sup>Bq</td> <td>約3.9×10<sup>12</sup>Bq(合計) 約1.9×10<sup>12</sup>Bq(無機) 約2.0×10<sup>12</sup>Bq(有機)</td> </tr> <tr> <td>SGTR+隔離失敗</td> <td>171 t (約2倍)</td> <td>140 t (約4倍)</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 ガンマ線エネルギー0.5MeV換算                  ※2 I-131等価量 - 成人実効線量係数換算</p> <p>設計基準事故に比べ、1次冷却系から2次冷却系への漏えい量は約2倍、大気放出蒸気量は約4倍となる。</p> <p>希ガス及び有機よう素の放出量は1次冷却系から2次冷却系への漏えい量に比例し、蒸気に含まれる無機よう素の放出量は1次冷却系から2次冷却系への漏えい量及び大気中に放出される蒸気量に比例する。そのため、ソースタームが同じ場合は、希ガス及び有機よう素の放出量は約2倍、無機よう素の放出量は約8倍(漏えい量2倍×蒸気放出量4倍)となる。</p> <p>一方、設計基準事故は燃料被覆管欠陥率1%で評価している。現実的な1次冷却材濃度は、表2に示すように燃料被覆管欠陥率0.1%を十分下回っていることから、設計基準事故のソースタームと比較すると10倍以上の余裕がある。これを考慮すれば、蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量は設計基準事故の評価値と同程度と考えられる。</p>		1次系から2次系への漏えい量	大気中に放出される蒸気量	希ガス放出量 <sup>※1</sup>	よう素放出量 <sup>※2</sup>	SGTR (DBA)	95 t	35 t	約3.4×10 <sup>15</sup> Bq	約3.9×10 <sup>12</sup> Bq(合計) 約1.9×10 <sup>12</sup> Bq(無機) 約2.0×10 <sup>12</sup> Bq(有機)	SGTR+隔離失敗	171 t (約2倍)	140 t (約4倍)	—	—	
	SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗																														
1次冷却系から2次冷却系への漏えい量	85 t	176t (DBA の約 2 倍)																														
大気中に放出される蒸気量	35 t	154t (DBA の約 4 倍)																														
希ガス放出量 <sup>※1</sup>	約 3.1×10 <sup>15</sup> Bq	—																														
よう素放出量 <sup>※2</sup>	約 3.7×10 <sup>12</sup> Bq (よう素合計) 約 1.9×10 <sup>12</sup> Bq (無機よう素) 約 1.8×10 <sup>12</sup> Bq (有機よう素)	—																														
	1次系から2次系への漏えい量	大気中に放出される蒸気量	希ガス放出量 <sup>※1</sup>	よう素放出量 <sup>※2</sup>																												
SGTR (DBA)	95 t	35 t	約3.4×10 <sup>15</sup> Bq	約3.9×10 <sup>12</sup> Bq(合計) 約1.9×10 <sup>12</sup> Bq(無機) 約2.0×10 <sup>12</sup> Bq(有機)																												
SGTR+隔離失敗	171 t (約2倍)	140 t (約4倍)	—	—																												

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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.9 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>2. 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の中央制御室居住性に係る被ばく評価の推定            大気への放射性物質の放出量の推定に基づき、蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の中央制御室居住性に係る被ばく評価の推定した結果は表2のとおりであり、中央制御室の居住性に影響がないことを確認した。</p> <p>表2 中央制御室居住性に係る被ばく評価の比較</p> <table border="1" data-bbox="145 646 1030 734"> <thead> <tr> <th></th> <th>SGTR (DBA)</th> <th>SGTR+隔離失敗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実効線量<sup>※1</sup></td> <td>6.8mSv</td> <td>2.8mSv</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 3号炉の結果</p> <p>【参考】大飯3号炉及び4号炉の1次冷却材中濃度（サイクル最大値）実績</p> 		SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗	実効線量 <sup>※1</sup>	6.8mSv	2.8mSv	<p>表2 泊3号炉 通常運転中の1次冷却材中 I-131 濃度（サイクル毎最大値）実績</p> <table border="1" data-bbox="1097 239 1904 359"> <thead> <tr> <th>運転サイクル</th> <th>I-131 濃度 (Bq/cc)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第1サイクル</td> <td>1.2E-1</td> </tr> <tr> <td>第2サイクル</td> <td>1.3E-1</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 燃料被覆管欠陥率 0.1%に相当する I-131 濃度は約 <math>3.2 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3</math></p> <p>2. 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の中央制御室居住性に係る被ばく評価の推定            大気への放射性物質の放出量の推定に基づき、蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の中央制御室居住性に係る被ばく評価の推定した結果は表3のとおりであり、中央制御室の居住性に影響がないことを確認した。</p> <p>表3 中央制御室の居住性に係る被ばく評価の比較</p> <table border="1" data-bbox="1209 638 1803 742"> <thead> <tr> <th></th> <th>SGTR (DBA)</th> <th>SGTR+隔離失敗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実効線量</td> <td>約6.0mSv</td> <td>約2.2mSv</td> </tr> </tbody> </table>	運転サイクル	I-131 濃度 (Bq/cc)	第1サイクル	1.2E-1	第2サイクル	1.3E-1		SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗	実効線量	約6.0mSv	約2.2mSv	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊は運転サイクルが短いことから実績を表の形で示している</li> <li>・大飯は図の形で記載</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同上</li> </ul>
	SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗																		
実効線量 <sup>※1</sup>	6.8mSv	2.8mSv																		
運転サイクル	I-131 濃度 (Bq/cc)																			
第1サイクル	1.2E-1																			
第2サイクル	1.3E-1																			
	SGTR (DBA)	SGTR+隔離失敗																		
実効線量	約6.0mSv	約2.2mSv																		



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）

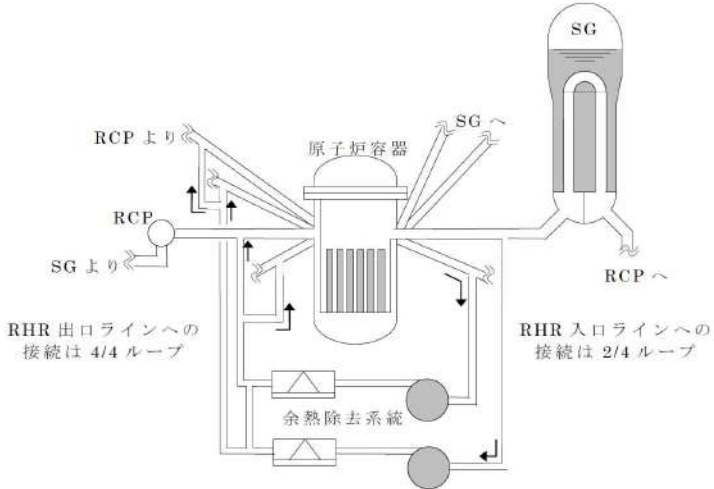
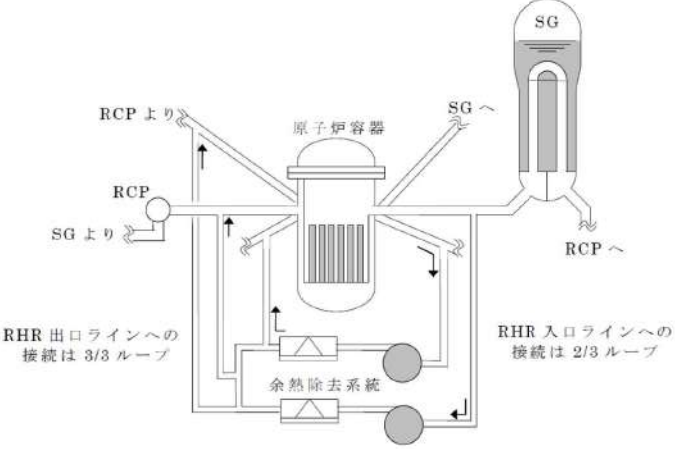
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.10 破損SGの違いによる事象収束の違いについて)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.10</p> <p style="text-align: center;">破損SGの違いによる事象収束の違いについて</p> <p>破損SGの違いにより事象収束に影響を与える可能性がある要因として、破損SGを有するループにおける加圧器の有無及びRHR入口ラインへの接続の有無が考えられる。</p> <p>図1に1次冷却材系統及び余熱除去系統の概要図を示す。また、図2及び図3に1次冷却材圧力及び1次冷却材高温側温度の推移をそれぞれ示す。</p> <p>&lt;加圧器による影響&gt;</p> <p>SGTR+破損SG 隔離失敗の場合、事象初期において加圧器内の高温水が、接続する高温側配管に流入するため、加圧器が接続するループの1次冷却材高温側温度はわずかに上昇する。しかしながら、破損SGでは主蒸気安全弁閉固着、健全SGでは主蒸気逃がし弁開操作による強制冷却が行われるため、加圧器の有無によらず高温側配管温度のわずかな差は打ち消される。また、図2及び図3においても、加圧器の有無による有意な差は生じておらず、事象収束への影響は無いと考えられる。</p> <p>&lt;RHRSによる影響&gt;</p> <p>図3に示す通り、いずれのループにおいても有意な差は生じることなく冷却が行われていることが確認できる。これはRHR入口ラインが接続するループでは循環流量が確保され冷却が維持されていること、破損SGが接続するループにおいては、主蒸気安全弁閉固着による2次冷却系による冷却が継続することで自然循環流量が確保されることから、RHRの接続の有無によらず冷却機能は維持されると考えられる。</p> <p>以上から、本解析におけるRHR入口ラインへの接続の有無による1次冷却材高温側温度の挙動に有意な差はなく、事象収束に有意な影響はないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.10</p> <p style="text-align: center;">破損SGの違いによる事象収束の違いについて</p> <p>破損SGの違いにより事象収束に影響を与える可能性がある要因として、破損SGを有するループにおける加圧器の有無及びRHR入口ラインへの接続の有無が考えられる。</p> <p>図1に1次冷却系統及び余熱除去系統の概要図を示す。また、図2及び図3に1次冷却材圧力及び1次冷却材高温側温度の推移をそれぞれ示す。</p> <p>&lt;加圧器による影響&gt;</p> <p>SGTR+破損SG 隔離失敗の場合、事象初期において加圧器内の高温水が、接続する高温側配管に流入するため、加圧器が接続するループの1次冷却材高温側温度はわずかに上昇する。しかしながら、破損SGでは主蒸気安全弁閉固着、健全SGでは主蒸気逃がし弁開操作による強制冷却が行われるため、加圧器の有無によらず高温側配管温度のわずかな差は打ち消される。また、図2及び図3においても、加圧器の有無による有意な差は生じておらず、事象収束への影響は無いと考えられる。</p> <p>&lt;RHRSによる影響&gt;</p> <p>図3に示す通り、いずれのループにおいても有意な差は生じることなく冷却が行われていることが確認できる。これはRHR入口ラインが接続するループでは循環流量が確保され冷却が維持されていること、破損SGが接続するループにおいては、主蒸気安全弁閉固着による2次冷却系による冷却が継続することで自然循環流量が確保されることから、RHRの接続の有無によらず冷却機能は維持されると考えられる。</p> <p>以上から、本解析におけるRHR入口ラインへの接続の有無による1次冷却材高温側温度の挙動に有意な差はなく、事象収束に有意な影響はないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.10 破損SGの違いによる事象収束の違いについて）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図1 1次冷却材系統及び余熱除去系統の概要図</p>	 <p>図1 1次冷却系統及び余熱除去系統の概要図</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.10 破損SGの違いによる事象収束の違いについて)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>加圧器非設置ループのSG伝熱管が破損した場合の①～④の各ループの1次冷却材圧力の推移</p> <p>① 破損SGのループ                  ② 健全SGのループ (加圧器設置)                  ③ 健全SGのループ                  ④ 健全SGのループ</p> <p>破損側 SG への1次冷却材の漏えいに伴う1次冷却材圧力の低下                  破損側主蒸気安全弁閉固着 (約6分)                  健全側主蒸気逃がし弁開 (約18分)                  加圧器逃がし弁閉鎖操作                  余熱除去系運転に移行 (約2.3時間)</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間 (時)</p> <p>図2 1次冷却材圧力の推移</p>	<p>加圧器非設置ループのSG伝熱管が破損した場合の各ループの1次冷却材圧力の推移</p> <p>① 破損SGのループ                  ② 健全SGのループ (加圧器設置)                  ③ 健全SGのループ</p> <p>破損側蒸気発生器への1次冷却材の漏えいに伴う1次冷却材圧力の低下                  破損側主蒸気安全弁閉固着 (約10分)                  健全側主蒸気逃がし弁開 (約22分)                  加圧器逃がし弁閉鎖操作                  余熱除去系運転に移行 (約2.0時間)</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間 (時)</p> <p>図2 1次冷却材圧力の推移</p>	
<p>加圧器非設置ループのSG伝熱管が破損した場合の①～④の各ループの1次冷却材最高温度の推移</p> <p>① 破損SGのループ                  ② 健全SGのループ (加圧器設置)                  ③ 健全SGのループ                  ④ 健全SGのループ</p> <p>破損側主蒸気安全弁閉固着 (約6分)                  健全側主蒸気逃がし弁開 (約18分)                  余熱除去系運転に移行 (約2.3時間)</p> <p>最大温度差：約0.9℃                  ① 約308.4℃                  ② 約309.2℃                  ③ 約309.3℃                  ④ 約309.1℃</p> <p>1次冷却材最高温度 (°C)</p> <p>時間 (時)</p> <p>図3 高温側配管温度の推移</p>	<p>加圧器非設置ループのSG伝熱管が破損した場合の各ループの1次冷却材高温側温度の推移</p> <p>① 破損SGのループ                  ② 健全SGのループ (加圧器設置)                  ③ 健全SGのループ</p> <p>健全側主蒸気逃がし弁開 (約22分)                  高圧注入系から充てん系への切替え (約37分)                  余熱除去系運転に移行 (約2.0時間)</p> <p>最大温度差：約0.7℃                  ① 約301.7℃                  ② 約302.3℃                  ③ 約301.6℃</p> <p>1次冷却材高温側温度 (°C)</p> <p>時間 (時)</p> <p>図3 高温側配管温度の推移</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.11 安定状態について②）

大阪発電所3 / 4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>添付資料 2.8.11</p> <p>安定停止状態について②</p> <p>格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損＋破損側蒸気発生器隔離失敗）時の安定停止状態については以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：                  漏えいの停止（1次冷却系と2次冷却系が均圧）及び1次冷却材温度93℃以下</p> <p>【余熱除去系が使用可能な場合】                  原子炉安定停止状態の確立について                  第2.8.23 図及び第2.8.24 図の解析結果より、事象発生約2.3時間後に、1次冷却材圧力2.7MPa[gage]及び温度177℃となり、蒸気発生器による冷却から余熱除去系による冷却に切り替える。                  第2.8.24 図の解析結果より、事象発生約4.5時間後には1次冷却材温度は93℃以下となっていることから、事象発生約4.5時間後を原子炉の安定停止状態とした。</p> <p>余熱除去系による長期安定状態の維持について                  1次冷却系の冷却に必要な外部電源等のサポート系は使用可能であり、余熱除去系により長期にわたり炉心の冷却が可能であることから、原子炉の安定停止状態を長期にわたり維持可能である。</p> <p>【余熱除去系が使用不可能な場合】                  原子炉安定停止状態の確立について                  余熱除去系による冷却ができない場合、加圧器逃がし弁を全基全開とし、燃料取替用水ピットを水源とする充てん注入による1次冷却系のフィードアンドブリード運転に移行する。                  この場合、2台の充てんポンプにより注水し、加圧器逃がし弁から原子炉格納容器内にブリードすることで、格納容器再循環サンプに十分なほう酸水を貯留し、その後、代替再循環運転による冷却を行う。                  格納容器再循環サンプ水位が代替再循環可能水位(61%)に到達する時間は、2台の充てんポンプにより約130m<sup>3</sup>/hで注水し、1次冷却系から2次冷却系へ約30m<sup>3</sup>/hで漏えいが継続すると仮定して算出した場合、事象発生約21.6時間後に到達する。この時間に、代替再循環運転への切換えに要する時間(15分)と、代替再循環運転により177℃から93℃までの冷却に掛かる約24時間*を足した時間である、事象発生約46時間後を原子炉安定停止状態とした。                  *余熱除去系の冷却能力から代替再循環時の冷却率を推定して算出</p> <p>代替再循環運転による長期安定状態の維持について                  燃料取替用水ピットを水源とした充てんポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた充てん系によるフィードアンドブリードは、事象発生から約13時間可能である。さらに、この時間内に1次系純水タンクやほう酸タンク等を水源として、燃料取替用水ピットへ補給を実施することで長期的に炉心への注水が可能である。                  また、1次冷却系の冷却に必要な外部電源等のサポート系は使用可能であることから、原子炉の安定停止状態を長期にわたり維持可能である。</p>	<p>添付資料 2.7.2</p> <p>安定状態について</p> <p>格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）時の安定状態については、以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：事象発生後、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた炉心冷却により、炉心冠水が維持でき、また、冷却のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定停止状態が確立されたものとする。</p> <p>格納容器安定状態：炉心冠水後に、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた格納容器除熱機能（原子炉格納容器フィルタベント系等、残留熱除去系又は代替再循環冷却系）により、格納容器圧力及び温度が安定又は低下傾向に転じ、また、格納容器除熱のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定状態が確立されたものとする。</p> <p>【安定状態の確立について】                  原子炉安定停止状態の確立について                  事象発生5時間後に高圧炉心スプレイ系の破断箇所を現場操作にて隔離されることで漏えいが停止し、残留熱除去系（低圧注水モード）及び低圧炉心スプレイ系による注水継続により炉心が冠水し、炉心の冷却が維持され、原子炉安定停止状態が確立される。</p> <p>格納容器安定状態の確立について                  残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）による格納容器除熱を開始することで、冷温停止状態に移行することができ、格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>【安定状態の維持について】                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。                  また、残留熱除去系機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p>	<p>添付資料 7.1.8.11</p> <p>安定状態について②</p> <p>格納容器バイパス（蒸気発生器伝熱管破損＋破損側蒸気発生器隔離失敗）時の安定状態については以下のとおり。</p> <p>原子炉安定停止状態：事象発生後、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた炉心冷却により、炉心冠水が維持でき、また、冷却のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定停止状態が確立されたものとする。</p> <p>原子炉格納容器安定状態：炉心冠水後に、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた原子炉格納容器除熱機能により、原子炉格納容器圧力及び温度が安定又は低下傾向に転じ、また、原子炉格納容器除熱のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定状態が確立されたものとする。</p> <p>【安定状態の確立について】                  原子炉安定停止状態の確立について                  余熱除去系が使用可能な場合                  事象発生約2.0時間後に、1次冷却材圧力2.7MPa[gage]、1次冷却材温度177℃となり、蒸気発生器による冷却から余熱除去系に切り替える。余熱除去系に切り替える、減圧を行うことで1次冷却系と2次冷却系を均圧でき、漏えいを停止することができる。                  余熱除去系が使用可能となる時間（約2.0時間）に、余熱除去系ウォーミング（約2時間：定検実績より算出）、加圧器気相消滅操作（約4時間：定検実績より算出）及び177℃から93℃までの冷却時間（約6.5時間：定検実績より算出）を足した時間である、事象発生約14.5時間後を原子炉安定停止状態とした。その後も余熱除去系による炉心冷却を継続することで安定状態が確立し、また、安定状態を維持できる。</p> <p>【余熱除去系が使用不可能な場合】                  余熱除去系による冷却ができない場合、加圧器逃がし弁を全基全開とし、燃料取替用水ピットをサクションとする充てん注入による1次冷却系のフィードアンドブリード運転に移行する。                  この場合、2台の充てんポンプにより約160m<sup>3</sup>/hで注水し、加圧器逃がし弁から原子炉格納容器内にブリードすることで、格納容器再循環サンプに十分なほう酸水を貯留し、その後、代替再循環運転による冷却を行う。                  格納容器再循環サンプ水位が代替再循環可能水位（76%）に到達する時間は、2台の充てんポンプにより約160m<sup>3</sup>/hで注水し、1次冷却系から2次冷却系へ約30m<sup>3</sup>/hで漏えいが継続すると仮定して算出した場合、事象発生約14.5時間後に到達する。この時間に、代替再循環運転への切替えに要する時間（30分）と、代替再循環運転により177℃から93℃までの冷却にかかる約17.9時間*を足した時間（約32.9時間）を原子炉安定停止状態とした。その後も代替再循環運転を継続することで安定状態が確立し、また、安定状態を維持できる。                  *余熱除去系の冷却能力から代替再循環時の冷却率を推定して算出</p> <p>代替再循環運転による長期停止状態の維持について                  添付資料7.1.8.8より、燃料取替用水ピットを水源とした充てんポンプによる1次冷却系のフィードアンドブリード運転は、事象発生から約9.9時間可能である。さらに、この時間内に1次系純水タンクやほう酸タンク等を水源として、燃料取替用水ピットへ補給を実施することで長期的に炉心への注水が可能である。その後、格納容器再循環サンプに十分な水位があることを確認すれば、格納容器再循環サンプを水源とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環による炉心冷却に切り替えることで、長期にわたる炉心の冷却が可能である。</p> <p>原子炉格納容器安定状態の確立について                  加圧器逃がし弁の開閉操作により1次冷却材が加圧器逃がし弁から原子炉格納容器内に漏えいする場合、わずかに原子炉格納容器圧力及び温度が上昇する。                  そのため、原子炉格納容器周囲気の状態に応じて格納容器再循環ファンによる原子炉格納容器除熱を行う。原子炉格納容器の圧力が上昇した場合には、原子炉格納容器スプレイポンプにより原子炉格納容器除熱を継続的に行うことで、原子炉格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>【安定状態の維持について】                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。                  また、原子炉格納容器除熱機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.12 「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における格納容器スプレイの作動について)

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由												
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.13</p> <p>「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における格納容器スプレイの作動について</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損時に破損蒸気発生器の隔離に失敗した場合は、余熱除去系を接続して1次冷却系の冷却を実施し、1次冷却系及び2次冷却系を均圧状態に移行させるが、余熱除去系の接続に失敗した場合、充てんポンプを使用した充てん系によるフィードアンドブリード操作を実施し、その後代替再循環（格納容器再循環サンプ水位 <b>61%</b>：事象発生後約 <b>21.6</b> 時間後に到達）にて冷却を継続することとしている。</p> <p>充てんポンプを使用した充てん系によるフィードアンドブリード実施の際は、原子炉格納容器内に1次冷却材が加圧器逃がし弁から流出することとなるが、代替再循環までに格納容器スプレイは作動しないことを以下のとおり確認している。</p> <p>○原子炉格納容器内圧評価</p> <p>格納容器再循環サンプ水位が <b>61%</b>に到達する時間である約 <b>21.6</b> 時間までの原子炉格納容器内への放出エネルギー量と原子炉格納容器スプレイ作動設定値 (<b>0.196MPa[gage]</b>) の圧力到達時に相当する放出エネルギー量を比較した結果、フィードアンドブリードによる原子炉格納容器内への放出エネルギー量は原子炉格納容器スプレイ作動設定値の圧力到達時に相当する放出エネルギー量を下回っているため、格納容器スプレイは作動することはないと考えられる。</p> <table border="1" data-bbox="152 863 1037 1066"> <thead> <tr> <th></th> <th>格納容器再循環サンプ 61%到達時 (約 21.6 時間)</th> <th>原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.196MPa[gage])</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放出エネルギー量</td> <td>約 1.3×10<sup>9</sup> kJ</td> <td>約 4.2×10<sup>9</sup> kJ</td> </tr> </tbody> </table> <p>(参考) 格納容器再循環サンプ水位の再循環運転切替可能水位到達時間評価</p> <p>再循環運転に移行可能となる必要水量に到達するまでの時間を評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要水量 格納容器再循環サンプ水位 (広域) <b>61%</b>：約 1,930m<sup>3</sup></li> <li>流出量 1次冷却系から2次冷却系へ漏えい (格納容器バイパス) する水量：約 30m<sup>3</sup>/h</li> <li>注水量 充てんポンプ：約 130m<sup>3</sup>/h (充てん系2台運転時の最大流量)</li> </ul>		格納容器再循環サンプ 61%到達時 (約 21.6 時間)	原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.196MPa[gage])	放出エネルギー量	約 1.3×10 <sup>9</sup> kJ	約 4.2×10 <sup>9</sup> kJ	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.12</p> <p>「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における格納容器スプレイの作動について</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損時に破損蒸気発生器の隔離に失敗した場合は、余熱除去系を接続して1次冷却系の冷却を実施し、1次冷却系及び2次冷却系を均圧状態に移行させるが、余熱除去系の接続に失敗した場合、充てんポンプを使用した充てん系によるフィードアンドブリード操作を実施し、その後代替再循環（格納容器再循環サンプ水位 <b>76%</b>：事象発生後約 <b>14.5</b> 時間後に到達）にて冷却を継続することとしている。</p> <p>充てんポンプを使用した充てん系によるフィードアンドブリード実施の際は、原子炉格納容器内に1次冷却材が加圧器逃がし弁から流出することとなるが、代替再循環までに格納容器スプレイは作動しないことを以下のとおり確認している。</p> <p>○原子炉格納容器内圧評価</p> <p>格納容器再循環サンプ水位が <b>76%</b>に到達する時間である約 <b>14.5</b> 時間までの原子炉格納容器内への放出エネルギー量と原子炉格納容器スプレイ作動設定値 (<b>0.127MPa[gage]</b>) の圧力到達時に相当する放出エネルギー量を比較した結果、フィードアンドブリードによる原子炉格納容器内への放出エネルギー量は原子炉格納容器スプレイ作動設定値の圧力到達時に相当する放出エネルギー量を下回っているため、格納容器スプレイは作動することはないと考えられる。</p> <table border="1" data-bbox="1064 863 1926 1066"> <thead> <tr> <th></th> <th>格納容器再循環サンプ 76%到達時 (約 14.5 時間)</th> <th>原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.127MPa[gage])</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放出エネルギー量</td> <td>約 1.1×10<sup>9</sup> kJ</td> <td>約 1.7×10<sup>9</sup> kJ</td> </tr> </tbody> </table> <p>(参考) 格納容器再循環サンプ水位の再循環運転切替可能水位到達時間評価</p> <p>再循環運転に移行可能となる必要水量に到達するまでの時間を評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>必要水量 格納容器再循環サンプ水位 (広域) <b>76%</b>：約 1,620m<sup>3</sup></li> <li>流出量 1次冷却系から2次冷却系へ漏えい (格納容器バイパス) する水量：約 30m<sup>3</sup>/h</li> <li>注水量 充てんポンプ：約 160m<sup>3</sup>/h (充てん系2台運転時の最大流量)</li> </ul>		格納容器再循環サンプ 76%到達時 (約 14.5 時間)	原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.127MPa[gage])	放出エネルギー量	約 1.1×10 <sup>9</sup> kJ	約 1.7×10 <sup>9</sup> kJ	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p>
	格納容器再循環サンプ 61%到達時 (約 21.6 時間)	原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.196MPa[gage])												
放出エネルギー量	約 1.3×10 <sup>9</sup> kJ	約 4.2×10 <sup>9</sup> kJ												
	格納容器再循環サンプ 76%到達時 (約 14.5 時間)	原子炉格納容器スプレイ 作動設定値 (0.127MPa[gage])												
放出エネルギー量	約 1.1×10 <sup>9</sup> kJ	約 1.7×10 <sup>9</sup> kJ												

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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.12 「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における格納容器スプレイの作動について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>格納容器再循環サンプ水位 61%までの到達時間</p> <p>= 余熱除去運転成立時間 + (格納容器再循環サンプ水位 61%の必要水量 / (注水量 - 流出量))</p> <p>= 約 2.3 時間 + (約 1,930m<sup>3</sup> / (約 130m<sup>3</sup>/h - 約 30m<sup>3</sup>/h))</p> <p>= 約 21.6 時間</p> <p>以上のことから、格納容器再循環サンプの水位は、約 21.6 時間後に再循環運転への切替が可能な水位となり、再循環運転に移行することでさらに長期間の炉心冷却が可能である。</p>	<p>格納容器再循環サンプ水位 76%までの到達時間</p> <p>= 余熱除去運転成立時間 + (格納容器再循環サンプ水位 76%の必要水量 / (注水量 - 流出量))</p> <p>= 約 2.0 時間 + (約 1,620m<sup>3</sup> / (約 160m<sup>3</sup>/h - 約 30m<sup>3</sup>/h))</p> <p>= 約 14.5 時間</p> <p>以上のことから、格納容器再循環サンプの水位は、約 14.5 時間後に再循環運転への切替が可能な水位となり、再循環運転に移行することでさらに長期間の炉心冷却が可能である。</p>	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.13 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について（格納容器バイパス））

大阪発電所3/4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 style="text-align: right;">添付資料 2. 8. 14</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について （格納容器バイパス）</p> <p>重要事故シーケンス「インターフェイスシステムLOCA」及び「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価を表1から表3に示す。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 2. 7. 3</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7. 1. 8. 13</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について （格納容器バイパス）</p> <p>重要事故シーケンス「インターフェイスシステム LOCA」及び「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」の解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価を表1から表3に示す。</p>	























7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.13 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について (格納容器バイパス))

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)

表2 解析条件を最悪条件とした場合の運転員等機作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響 (インターフェースシステムLOCA 3/3)

項目	解析条件 (機作条件) の不確かさ		条件設定の考え方	運転員等機作時間に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響
	解析条件	最悪条件			
運転員等機作	主蒸気過熱がしき	定形ロープ圧力の約10% (定形運転時)	定形運転時において、設計値としてより1割程度は余裕している主蒸気過熱がしき1割程度の余裕を考慮できる程度として設定。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。
	余熱除去過熱がしき 停止より圧力	余熱除去過熱出口過熱がしき 及び 余熱除去ポンプ入口過熱がしきの設計値	余熱除去過熱がしき時は設計値にて停止するものとして設定。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表2 解析条件を最悪条件とした場合の運転員等機作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響 (インターフェースシステムLOCA 4/4)

項目	解析条件 (機作条件) の不確かさ		条件設定の考え方	運転員等機作時間に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響
	解析条件	最悪条件			
運転員等機作	主蒸気過熱がしき 装置	定形主蒸気過熱の10% (定形運転時)	定形運転時において、設計値としてより1割程度は余裕がある定形主蒸気過熱がしき1割程度の余裕を考慮できる程度として設定。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。
	余熱除去過熱がしき 停止より圧力	余熱除去過熱出口過熱がしき 及び 余熱除去ポンプ入口過熱がしきの設計値	余熱除去過熱がしき時は設計値にて停止するものとして設定。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。	解析条件と設計値が同程度であることから、運転員等機作時間には影響はない。







7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.13 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について (格納容器バイパス))

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

女川原子力発電所2号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表3 操作条件が要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (インターフェースシステムLOCA 1/2)

項目	操作条件 (操作方針) の不確かさ		解析条件 (操作条件) の不確かさによる影響	解析条件 (操作条件) の不確かさによる影響	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕
	解析上の操作時間と実際に実行される操作時間との差	解析上の操作時間と実際に実行される操作時間との差					
操作条件 (操作方針) の不確かさによる影響	解析上の操作時間と実際に実行される操作時間との差	解析上の操作時間と実際に実行される操作時間との差	解析条件 (操作条件) の不確かさによる影響	解析条件 (操作条件) の不確かさによる影響	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕
2号炉格納容器バイパス (注: 実施済)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)	格納容器バイパスの操作時間 (約10分)

表3 運転員等操作時間に関する影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (インターフェースシステムLOCA)

項目	運転員等操作時間に関する影響		運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響
	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響					
運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響

表3 運転員等操作時間に関する影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (インターフェースシステムLOCA 1/2)

項目	運転員等操作時間に関する影響		運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響
	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響					
運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響	運転員等操作時間に関する影響

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.13 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について (格納容器バイパス))

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		女川原子力発電所2号炉		泊発電所3号炉		相違理由
<p>表3 操作条件が要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (インターフェースシステムLOCA 2/2)</p>	<p>項目</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>相違理由</p>
	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	<p>解除条件 (操作条件) の不確かさ</p>	
<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備の                      運転開始から                      停止までの間の                      操作時間</p>	<p>相違理由</p>
<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>加圧運転がしるの                      操作時間</p>	<p>相違理由</p>

表3 運転員等操作時間による影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (インターフェースシステムLOCA 2/2)

項目	解除条件 (操作条件) の不確かさ	解除条件 (操作条件) の不確かさ	解除条件 (操作条件) の不確かさ	解除条件 (操作条件) の不確かさ	解除条件 (操作条件) の不確かさ	解除条件 (操作条件) の不確かさ
加圧運転がしる 操作時間	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>	<p>加圧運転がしる 操作時間</p>
非常用炉心冷却設備 の操作時間	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>	<p>非常用炉心冷却設備 の操作時間</p>

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.13 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について (格納容器バイパス))

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)

表3 操作条件が要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕

項目	(蒸気発生器長熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故 1/2)				評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕
	操作条件 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響		
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕	
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕	
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕	

表3 運転員等操作時間による影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕 (蒸気発生器長熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故 1/2)

項目	(蒸気発生器長熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故 1/2)				相違理由
	操作条件 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	相違理由
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	相違理由
操作時間余裕	操作時間余裕 (操作条件名) の不明かさによる影響	操作条件の考え方	要員の配置による他の操作に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	相違理由





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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.14 クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.16</p> <p style="text-align: center;">クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」時においては、ECCS等により1次冷却系への注水を確保しつつ、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱及び加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧を実施することで漏えい量を抑制し、余熱除去系による炉心冷却を行う。本資料は、クールダウンアンドリサーキュレーション操作を実施するにあたっての各操作の時間余裕を確認した。</p> <p>2. 影響確認                      クールダウンアンドリサーキュレーション操作を行わない場合、1次冷却系の減温・減圧がなされないことから事象が収束することなく、ECCSによる注水が継続されるため、1次冷却材圧力は高圧で維持され、漏えい量が抑制されず、燃料取替用水ピットの枯渇が早くなる。よって、クールダウンアンドリサーキュレーション操作としての2次系強制冷却及びECCSから充てん系への切替操作それぞれの余裕時間確認として燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための時間評価を実施した。</p> <p>また、燃料取替用水ピットの水量を1,640m<sup>3</sup>として、運転手順に従いクールダウンアンドリサーキュレーション操作を実施した際の事象収束までに1次冷却系に注水される水量の差により時間余裕を確認した。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.14</p> <p style="text-align: center;">クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」時においては、ECCS等により1次冷却系への注水を確保しつつ、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱及び加圧器逃がし弁による1次冷却系の減圧を実施することで漏えい量を抑制し、余熱除去系による炉心冷却を行う。本資料は、クールダウンアンドリサーキュレーション操作を実施するにあたっての各操作の時間余裕を確認した。</p> <p>2. 影響確認                      クールダウンアンドリサーキュレーション操作を行わない場合、1次冷却系の減温・減圧がなされないことから事象が収束することなく、ECCSによる注水が継続されるため、1次冷却材圧力は高圧で維持され、漏えい量が抑制されず、燃料取替用水ピットの枯渇が早くなる。よって、クールダウンアンドリサーキュレーション操作としての2次冷却系強制冷却及びECCSから充てん系への切替操作それぞれの余裕時間確認として燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための時間評価を実施した。</p> <p>また、燃料取替用水ピットの水量を約1,450m<sup>3</sup>として、運転手順に従いクールダウンアンドリサーキュレーション操作を実施した際の事象収束までに1次冷却系に注水される水量の差により時間余裕を確認した。</p>	<p style="text-align: center;">設計の相違</p>																														
<p style="text-align: center;">表 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>IS-LOCA</th> <th>SGTR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>38℃時の密度</td> <td>約 992(kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量</td> <td>約 330(m<sup>3</sup>/h) <math>\left[ \frac{91(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 330(m^3/h) \right]</math></td> <td>約 207(m<sup>3</sup>/h) <math>\left[ \frac{57(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 207(m^3/h) \right]</math></td> </tr> <tr> <td>大気圧時点での ECCS注水流量</td> <td>約 364(m<sup>3</sup>/h) <math>\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]</math></td> <td>約 364(m<sup>3</sup>/h) <math>\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]</math></td> </tr> <tr> <td>注水流量積分値</td> <td>漏えい停止(7時間後)までの 注水流量積分値：約 752(m<sup>3</sup>) <math>\left[ \frac{746000(kg)}{992(kg/m^3)} = 752(m^3) \right]</math></td> <td>1,2次系均圧(約 3.9時間後)までの 注水流量積分値：約 241(m<sup>3</sup>) <math>\left[ \frac{239000(kg)}{992(kg/m^3)} = 241(m^3) \right]</math></td> </tr> </tbody> </table>		IS-LOCA	SGTR	38℃時の密度	約 992(kg/m <sup>3</sup> )	同左	2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量	約 330(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{91(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 330(m^3/h) \right]$	約 207(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{57(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 207(m^3/h) \right]$	大気圧時点での ECCS注水流量	約 364(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]$	約 364(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]$	注水流量積分値	漏えい停止(7時間後)までの 注水流量積分値：約 752(m <sup>3</sup> ) $\left[ \frac{746000(kg)}{992(kg/m^3)} = 752(m^3) \right]$	1,2次系均圧(約 3.9時間後)までの 注水流量積分値：約 241(m <sup>3</sup> ) $\left[ \frac{239000(kg)}{992(kg/m^3)} = 241(m^3) \right]$	<p style="text-align: center;">表 評価条件</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>IS-LOCA</th> <th>SGTR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>38℃時の密度</td> <td>約 993 (kg/m<sup>3</sup>)</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量</td> <td>約 315 (m<sup>3</sup>/h) <math>\frac{87(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 315(m^3/h)</math></td> <td>約 214 (m<sup>3</sup>/h) <math>\frac{59(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 214(m^3/h)</math></td> </tr> <tr> <td>大気圧時点での ECCS注水流量</td> <td>約 352 (m<sup>3</sup>/h) <math>\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)</math></td> <td>約 352 (m<sup>3</sup>/h) <math>\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)</math></td> </tr> <tr> <td>注水流量積分値</td> <td>漏えい停止 (1時間後) までの注 水量積分値：約 302 (m<sup>3</sup>) <math>\frac{300000(kg)}{993(kg/m^3)} = 302(m^3)</math></td> <td>1, 2次冷却系均圧 (約 3.6時 間後) までの注水流量積算値： 約 222 (m<sup>3</sup>) <math>\frac{220000(kg)}{993(kg/m^3)} = 222(m^3)</math></td> </tr> </tbody> </table>		IS-LOCA	SGTR	38℃時の密度	約 993 (kg/m <sup>3</sup> )	同左	2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量	約 315 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{87(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 315(m^3/h)$	約 214 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{59(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 214(m^3/h)$	大気圧時点での ECCS注水流量	約 352 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)$	約 352 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)$	注水流量積分値	漏えい停止 (1時間後) までの注 水量積分値：約 302 (m <sup>3</sup> ) $\frac{300000(kg)}{993(kg/m^3)} = 302(m^3)$	1, 2次冷却系均圧 (約 3.6時 間後) までの注水流量積算値： 約 222 (m <sup>3</sup> ) $\frac{220000(kg)}{993(kg/m^3)} = 222(m^3)$	
	IS-LOCA	SGTR																														
38℃時の密度	約 992(kg/m <sup>3</sup> )	同左																														
2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量	約 330(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{91(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 330(m^3/h) \right]$	約 207(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{57(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 207(m^3/h) \right]$																														
大気圧時点での ECCS注水流量	約 364(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]$	約 364(m <sup>3</sup> /h) $\left[ \frac{100.3(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{992(kg/m^3)} = 364(m^3/h) \right]$																														
注水流量積分値	漏えい停止(7時間後)までの 注水流量積分値：約 752(m <sup>3</sup> ) $\left[ \frac{746000(kg)}{992(kg/m^3)} = 752(m^3) \right]$	1,2次系均圧(約 3.9時間後)までの 注水流量積分値：約 241(m <sup>3</sup> ) $\left[ \frac{239000(kg)}{992(kg/m^3)} = 241(m^3) \right]$																														
	IS-LOCA	SGTR																														
38℃時の密度	約 993 (kg/m <sup>3</sup> )	同左																														
2次冷却系強制冷却 開始までの 最大注水流量	約 315 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{87(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 315(m^3/h)$	約 214 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{59(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 214(m^3/h)$																														
大気圧時点での ECCS注水流量	約 352 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)$	約 352 (m <sup>3</sup> /h) $\frac{97(kg/s) \cdot 3600(s/h)}{993(kg/m^3)} = 352(m^3/h)$																														
注水流量積分値	漏えい停止 (1時間後) までの注 水量積分値：約 302 (m <sup>3</sup> ) $\frac{300000(kg)}{993(kg/m^3)} = 302(m^3)$	1, 2次冷却系均圧 (約 3.6時 間後) までの注水流量積算値： 約 222 (m <sup>3</sup> ) $\frac{220000(kg)}{993(kg/m^3)} = 222(m^3)$																														



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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.14 クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>a. インターフェイスシステムLOCA</p> <p>図1及び図2に示す、インターフェイスシステムLOCA発生時における1次冷却系注水量及び1次冷却系注水流量の応答から確認できるとおり、クールダウンアンドリサーキュレーション操作として、ECCS注水流量と燃料取替用水ピットの水量から概算した結果、以下の時間余裕があることを確認した。</p> <p>①2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として、2次冷却系強制冷却操作開始までの最大注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>2時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,640(\text{m}^3) - 752(\text{m}^3)) / 330(\text{m}^3/\text{h}) \approx 2(\text{h})</math></p> <p>②加圧器逃がし弁開操作の時間余裕として、主蒸気逃がし弁による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>2時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,640(\text{m}^3) - 752(\text{m}^3)) / 364(\text{m}^3/\text{h}) \approx 2(\text{h})</math></p> <p>③ECCSから充てん系への切替操作の時間余裕として、主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>2時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,640(\text{m}^3) - 752(\text{m}^3)) / 364(\text{m}^3/\text{h}) \approx 2(\text{h})</math></p> <p>b. 蒸気発生器伝熱管破損</p> <p>図3及び図4に示す、蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故における1次冷却系注水量及び1次冷却系注水流量の応答から確認できるとおり、クールダウンアンドリサーキュレーション操作としてECCS注水流量と燃料取替用水ピット水量から概算した結果、以下の時間余裕があることを確認した。</p> <p>①破損側蒸気発生器隔離操作及び健全側蒸気発生器による2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として、2次冷却系強制冷却操作開始までの最大注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>7時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,640(\text{m}^3) - 241(\text{m}^3)) / 207(\text{m}^3/\text{h}) \approx 7(\text{h})</math></p>	<p>a. インターフェイスシステムLOCA</p> <p>図1及び図2に示す、インターフェイスシステムLOCA発生時における1次冷却系注水量及び1次冷却系注水流量の応答から確認できるとおり、クールダウンアンドリサーキュレーション操作として、ECCS注水流量と燃料取替用水ピットの水量から概算した結果、以下の時間余裕があることを確認した。</p> <p>①2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として、2次冷却系強制冷却操作開始までの最大注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>3時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,450(\text{m}^3) - 302(\text{m}^3)) / 315(\text{m}^3/\text{h}) \approx 3(\text{h})</math></p> <p>②加圧器逃がし弁開操作の時間余裕として、主蒸気逃がし弁<b>開操作</b>による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>3時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,450(\text{m}^3) - 302(\text{m}^3)) / 352(\text{m}^3/\text{h}) \approx 3(\text{h})</math></p> <p>③ECCSから充てん系への切替操作の時間余裕として、主蒸気逃がし弁<b>開操作</b>による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>3時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,450(\text{m}^3) - 302(\text{m}^3)) / 352(\text{m}^3/\text{h}) \approx 3(\text{h})</math></p> <p>b. 蒸気発生器伝熱管破損</p> <p>図3及び図4に示す、蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故における1次冷却系注水量及び1次冷却系注水流量の応答から確認できるとおり、クールダウンアンドリサーキュレーション操作としてECCS注水流量と燃料取替用水ピット水量から概算した結果、以下の時間余裕があることを確認した。</p> <p>①破損側蒸気発生器隔離操作及び健全側蒸気発生器による2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として、2次冷却系強制冷却操作開始までの最大注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として<b>5時間</b>程度は確保できる。  <math>(1,450(\text{m}^3) - 222(\text{m}^3)) / 214(\text{m}^3/\text{h}) \approx 5(\text{h})</math></p>	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.14 クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>②加圧器逃がし弁開操作の時間余裕として、健全側主蒸気逃がし弁開による1次冷却系減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として4時間程度は確保できる。</p> <p><math>(1,640(\text{m}^3) - 241(\text{m}^3)) / 364(\text{m}^3/\text{h}) \approx 4(\text{h})</math></p> <p>③ECCSから充てん系への切替操作の時間余裕として、健全側主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として4時間程度は確保できる。</p> <p><math>(1,640(\text{m}^3) - 241(\text{m}^3)) / 364(\text{m}^3/\text{h}) \approx 4(\text{h})</math></p>	<p>②加圧器逃がし弁開操作の時間余裕として、健全側主蒸気逃がし弁開操作による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として3時間程度は確保できる。</p> <p><math>(1,450(\text{m}^3) - 222(\text{m}^3)) / 352(\text{m}^3/\text{h}) \approx 3(\text{h})</math></p> <p>③ECCSから充てん系への切替操作の時間余裕として、健全側主蒸気逃がし弁開操作による1次冷却系の減温及び減圧操作を考慮し、大気圧時点でのECCS注水流量が継続するものとして以下のとおり概算した。その結果、燃料取替用水ピット枯渇までに事象を収束させるための操作時間余裕として3時間程度は確保できる。</p> <p><math>(1,450(\text{m}^3) - 222(\text{m}^3)) / 352(\text{m}^3/\text{h}) \approx 3(\text{h})</math></p>	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.14 クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>約100kg/s* 約91kg/s 約25分 約63分 時間 (時)</p> <p>—— 高圧注入流量 --- 充てん注入流量</p> <p>*：主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温及び減圧を考慮し、1次冷却系が大気圧時点の注水流量を想定</p> <p>高圧注入から充てん注入に切替え (約63分)</p> <p>漏えい側余熱除去ポンプ入口弁の閉止に伴う充てん注入系の停止 (7時間)</p>	<p>2次冷却系強制冷却開始 (約25分) 約87kg/s 約97kg/s 時間 (分)</p> <p>—— 高圧注入流量 --- 充てん注入流量</p> <p>高圧注入から充てん注入への切替 (約60分)</p> <p>1次冷却系保有水量の変動に伴う充てん注入流量調整による増加</p>	
<p>図1 1次冷却系注水流量の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>※：主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温、減圧を考慮し、1次冷却系が大気圧時点の注水流量を想定</p> <p>図1 1次冷却系注水流量 (高圧及び充てん) の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	
<p>2.0x10<sup>6</sup> 約752kg 時間 (時)</p> <p>高圧注入による注水 高圧注入から充てん注入への切替え (約63分) 充てん注入による注水 漏えい側余熱除去ポンプ入口弁の閉止 (7時間)</p>	<p>2000 約300kg 時間 (分)</p> <p>高圧注入による注水 高圧注入から充てん注入への切替 (約60分) 充てん注入による注水 約1時間</p>	
<p>図2 1次冷却系注水流量積分値の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>図2 1次冷却系注水流量積分値の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.14 クールダウンアンドリサーキュレーション操作の時間余裕について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>約100kg/s<sup>青</sup> 100          80          60          57kg/s<sup>青</sup>          40          20          0          1次冷却系注水流量 (kg/s)          時間 (時)          約18分 約27分 約36分          高圧注入流量          充てん流量          *：主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温及び減圧を考慮し、1次冷却系が大気圧時点の注水流量を想定          高圧注入から充てん注入への切替 (約36分)          充てん流量の調整により保有水を維持</p>	<p>100          80          約87<sup>青</sup>kg/s          60          59kg/s          40          20          0          1次冷却系注水流量 (kg/s)          時間 (時)          約22分 約30分 約37分          高圧注入流量          充てん流量          高圧注入から充てん注入への切替 (約37分)          充てん流量の調整により1次冷却系保有水を維持</p>	
<p>図3 1次冷却系注水流量の推移 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>※：健全側主蒸気逃がし弁開による1次冷却系の減温、減圧を考慮し、1次冷却系が大気圧時点の注水流量を想定          図3 1次冷却系注水流量の推移 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	
<p>2000          1500          1000          500          約239<sup>青</sup>t          0          1次冷却系注水流量積分値 (t)          時間 (時)          高圧注入から充てん注入への切替 (約36分)          充てん系による注水          約3.9時間 (1、2次冷却系均圧)</p>	<p>2000          1500          1000          500          約220<sup>青</sup>ton          0          1次冷却系注水流量積算値 (ton)          時間 (時)          高圧注入から充てん注入への切替 (約37分)          充てん注入による注水          約3.8時間 (1、2次冷却系均圧)</p>	
<p>図4 1次冷却系注水流量積分値の推移 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>図4 1次冷却系注水流量積算値の推移 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	



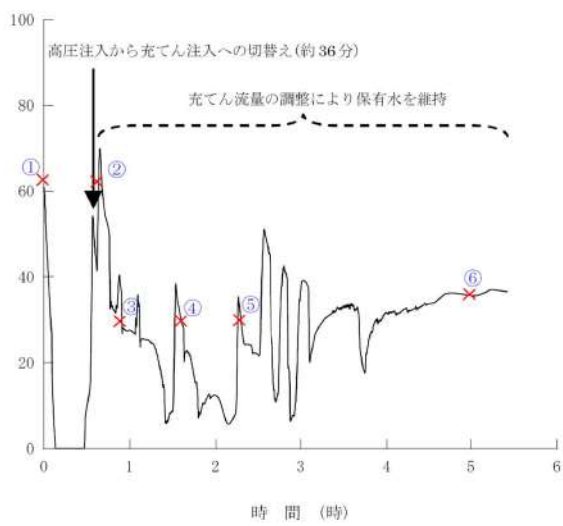
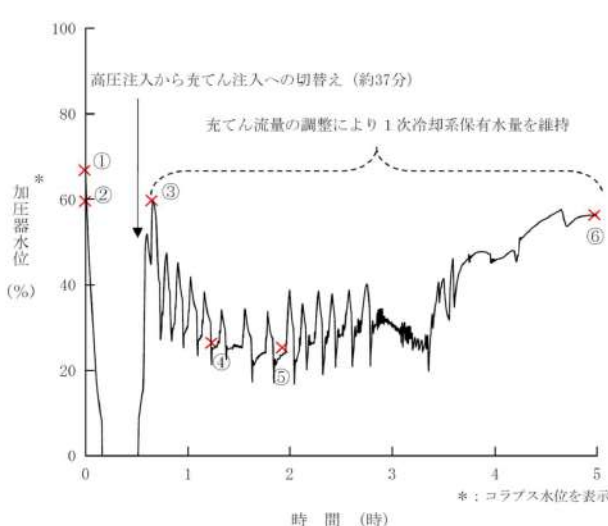
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.15 「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における1次冷却系保有水量と加圧器水位について）

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.17</p> <p style="text-align: center;">「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における 1次冷却系保有水量と加圧器水位について</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時における1次冷却系保有水量と加圧器水位を図1、図2に示す。事象初期は蒸気発生器2次側への漏えいに伴い、1次冷却系保有水量は低下しているが、非常用炉心冷却設備の作動に伴い、1次冷却系保有水量は増加している。高圧注入系から充てん系への切替え後（約36分）、高圧注入系から充てん系への切替えによる1次冷却系保有水量を下表に示す。下表のとおり、1次冷却材圧力及び1次冷却材平均温度の低下により、比容積は低下傾向となる。このため、加圧器水位は事象初期から低下傾向となるものの、1次冷却系保有水量（液相質量）は、事象初期から増加傾向となる。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.15</p> <p style="text-align: center;">「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における 1次冷却系保有水量と加圧器水位について</p> <p>蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時における1次冷却系保有水量と加圧器水位の推移を図1、図2に示す。事象初期は蒸気発生器2次側への漏えいに伴い、1次冷却系保有水量は減少しているが、非常用炉心冷却設備の作動に伴い、1次冷却系保有水量は増加している。高圧注入系から充てん系への切替え後（約37分）、高圧注入系から充てん系への切替えによる1次冷却系保有水量の一時的な減少はあるものの、加圧器水位は、無負荷水位を維持するように、充てん流量が調整され、1次冷却系に注水されている。</p> <p>図1及び図2中の①～⑥の各時間における1次冷却材圧力、1次冷却材平均温度、比容積、加圧器水位及び1次冷却系保有水量を下表に示す。下表のとおり、1次冷却材圧力及び1次冷却材平均温度の低下により、比容積は低下傾向となる。このため、加圧器水位は事象初期から低下傾向となるものの、1次冷却系保有水量（液相質量）は、事象初期から増加傾向となる。</p>	<p>相違理由</p> <p>解析結果の相違 記載方針の相違</p>

図1 1次冷却系保有水量の推移

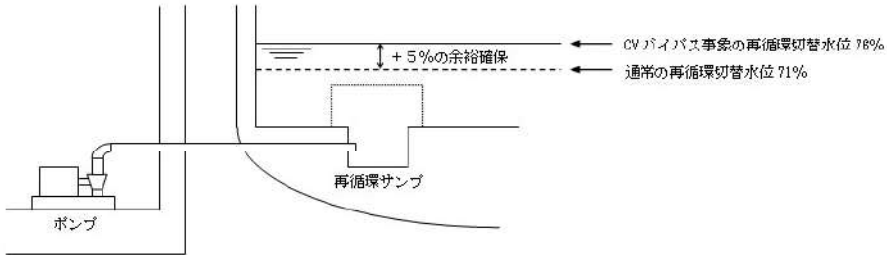
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.15 「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における1次冷却系保有水量と加圧器水位について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																
 <p>＊：コラプス水位を表示                  （コラプス水位とは、液相中に存在するボイドを集約して、仮想的に気液完全分離とした状態での水位を記載しているもの）</p>	 <p>＊：コラプス水位を表示                  （コラプス水位とは、液相中に存在するボイドを集約して、仮想的に気液完全分離とした状態での水位を記載しているもの）</p> <p>図2 加圧器水位の推移</p>																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>①初期状態</th> <th>②約38分</th> <th>③約55分</th> <th>④約1.6時間</th> <th>⑤約2.3時間</th> <th>⑥約5時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加圧器水位<sup>※1</sup>【図2】（加圧器水位に対応した1次冷却系体積<sup>※2</sup>）</td> <td>% (m<sup>3</sup>)</td> <td>約61 (約345)</td> <td>約61 (約345)</td> <td>約29 (約330)</td> <td>約29 (約330)</td> <td>約29 (約330)</td> <td>約36 (約333)</td> </tr> <tr> <td>1次冷却系保有水量（液相質量）<sup>※3</sup>【図1】</td> <td>×10<sup>3</sup>kg</td> <td>約244</td> <td>約277</td> <td>約271</td> <td>約274</td> <td>約287</td> <td>約306</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材圧力</td> <td>MPa[gage]</td> <td>約15.62</td> <td>約3.8</td> <td>約2.0</td> <td>約1.5</td> <td>約1.1</td> <td>約0.1</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材平均温度</td> <td>℃</td> <td>約309.3</td> <td>約210.2</td> <td>約194.8</td> <td>約179.5</td> <td>約160.4</td> <td>約82.2</td> </tr> <tr> <td>比容積<sup>※4</sup></td> <td>m<sup>3</sup>/kg</td> <td>約0.001415</td> <td>約0.001171</td> <td>約0.001148</td> <td>約0.001126</td> <td>約0.001113</td> <td>約0.001030</td> </tr> <tr> <td>1次冷却系保有水量（液相体積）<sup>※5</sup></td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>約345</td> <td>約324</td> <td>約311</td> <td>約309</td> <td>約319</td> <td>約315</td> </tr> </tbody> </table>		単位	①初期状態	②約38分	③約55分	④約1.6時間	⑤約2.3時間	⑥約5時間	加圧器水位 <sup>※1</sup> 【図2】（加圧器水位に対応した1次冷却系体積 <sup>※2</sup> ）	% (m <sup>3</sup> )	約61 (約345)	約61 (約345)	約29 (約330)	約29 (約330)	約29 (約330)	約36 (約333)	1次冷却系保有水量（液相質量） <sup>※3</sup> 【図1】	×10 <sup>3</sup> kg	約244	約277	約271	約274	約287	約306	1次冷却材圧力	MPa[gage]	約15.62	約3.8	約2.0	約1.5	約1.1	約0.1	1次冷却材平均温度	℃	約309.3	約210.2	約194.8	約179.5	約160.4	約82.2	比容積 <sup>※4</sup>	m <sup>3</sup> /kg	約0.001415	約0.001171	約0.001148	約0.001126	約0.001113	約0.001030	1次冷却系保有水量（液相体積） <sup>※5</sup>	m <sup>3</sup>	約345	約324	約311	約309	約319	約315	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>①初期状態</th> <th>②約40秒</th> <th>③約39分</th> <th>④約1.2時間</th> <th>⑤約1.0時間</th> <th>⑥約5時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>加圧器水位<sup>※1</sup>【図2】 （加圧器水位に対応した1次冷却系体積<sup>※2</sup>）</td> <td>% (m<sup>3</sup>)</td> <td>約87 (約273)</td> <td>約80 (約270)</td> <td>約80 (約270)</td> <td>約24 (約258)</td> <td>約24 (約258)</td> <td>約56 (約289)</td> </tr> <tr> <td>1次冷却系保有水量（液相質量）<sup>※3</sup>【図1】</td> <td>×10<sup>3</sup>kg</td> <td>約183</td> <td>約180</td> <td>約214</td> <td>約217</td> <td>約220</td> <td>約242</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材圧力</td> <td>MPa[gage]</td> <td>約15.71</td> <td>約15.34</td> <td>約4.0</td> <td>約1.8</td> <td>約1.2</td> <td>約0.1</td> </tr> <tr> <td>1次冷却材平均温度</td> <td>℃</td> <td>約308.8</td> <td>約309.0</td> <td>約214.1</td> <td>約181.4</td> <td>約164.8</td> <td>約82.5</td> </tr> <tr> <td>比容積<sup>※4</sup></td> <td>m<sup>3</sup>/kg</td> <td>約0.001413</td> <td>約0.001415</td> <td>約0.001177</td> <td>約0.001128</td> <td>約0.001107</td> <td>約0.001038</td> </tr> <tr> <td>1次冷却系保有水量（液相体積）<sup>※5</sup></td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>約273</td> <td>約269</td> <td>約252</td> <td>約245</td> <td>約244</td> <td>約251</td> </tr> </tbody> </table>		単位	①初期状態	②約40秒	③約39分	④約1.2時間	⑤約1.0時間	⑥約5時間	加圧器水位 <sup>※1</sup> 【図2】 （加圧器水位に対応した1次冷却系体積 <sup>※2</sup> ）	% (m <sup>3</sup> )	約87 (約273)	約80 (約270)	約80 (約270)	約24 (約258)	約24 (約258)	約56 (約289)	1次冷却系保有水量（液相質量） <sup>※3</sup> 【図1】	×10 <sup>3</sup> kg	約183	約180	約214	約217	約220	約242	1次冷却材圧力	MPa[gage]	約15.71	約15.34	約4.0	約1.8	約1.2	約0.1	1次冷却材平均温度	℃	約308.8	約309.0	約214.1	約181.4	約164.8	約82.5	比容積 <sup>※4</sup>	m <sup>3</sup> /kg	約0.001413	約0.001415	約0.001177	約0.001128	約0.001107	約0.001038	1次冷却系保有水量（液相体積） <sup>※5</sup>	m <sup>3</sup>	約273	約269	約252	約245	約244	約251	
	単位	①初期状態	②約38分	③約55分	④約1.6時間	⑤約2.3時間	⑥約5時間																																																																																																											
加圧器水位 <sup>※1</sup> 【図2】（加圧器水位に対応した1次冷却系体積 <sup>※2</sup> ）	% (m <sup>3</sup> )	約61 (約345)	約61 (約345)	約29 (約330)	約29 (約330)	約29 (約330)	約36 (約333)																																																																																																											
1次冷却系保有水量（液相質量） <sup>※3</sup> 【図1】	×10 <sup>3</sup> kg	約244	約277	約271	約274	約287	約306																																																																																																											
1次冷却材圧力	MPa[gage]	約15.62	約3.8	約2.0	約1.5	約1.1	約0.1																																																																																																											
1次冷却材平均温度	℃	約309.3	約210.2	約194.8	約179.5	約160.4	約82.2																																																																																																											
比容積 <sup>※4</sup>	m <sup>3</sup> /kg	約0.001415	約0.001171	約0.001148	約0.001126	約0.001113	約0.001030																																																																																																											
1次冷却系保有水量（液相体積） <sup>※5</sup>	m <sup>3</sup>	約345	約324	約311	約309	約319	約315																																																																																																											
	単位	①初期状態	②約40秒	③約39分	④約1.2時間	⑤約1.0時間	⑥約5時間																																																																																																											
加圧器水位 <sup>※1</sup> 【図2】 （加圧器水位に対応した1次冷却系体積 <sup>※2</sup> ）	% (m <sup>3</sup> )	約87 (約273)	約80 (約270)	約80 (約270)	約24 (約258)	約24 (約258)	約56 (約289)																																																																																																											
1次冷却系保有水量（液相質量） <sup>※3</sup> 【図1】	×10 <sup>3</sup> kg	約183	約180	約214	約217	約220	約242																																																																																																											
1次冷却材圧力	MPa[gage]	約15.71	約15.34	約4.0	約1.8	約1.2	約0.1																																																																																																											
1次冷却材平均温度	℃	約308.8	約309.0	約214.1	約181.4	約164.8	約82.5																																																																																																											
比容積 <sup>※4</sup>	m <sup>3</sup> /kg	約0.001413	約0.001415	約0.001177	約0.001128	約0.001107	約0.001038																																																																																																											
1次冷却系保有水量（液相体積） <sup>※5</sup>	m <sup>3</sup>	約273	約269	約252	約245	約244	約251																																																																																																											
<p>※1：「加圧器水位」は、解析コードから出てきた加圧器のコラプス水位を示している。</p> <p>※2：「加圧器水位に対応した1次冷却系体積」は、加圧器水位における加圧器の体積と1次冷却系ループの体積を合算した体積を示している。</p> <p>※3：「1次冷却系保有水量（液相質量）」解析コードから計算された1次冷却系の液相質量を示している。</p> <p>※4：「比容積」は、1次冷却材圧力及び1次冷却材平均温度から算出している。</p> <p>※5：「1次冷却系保有水量（液相体積）」は、1次冷却系保有水量（液相質量）と比容積から算出している。</p>	<p>※1：「加圧器水位」は、解析コードから出てきた加圧器のコラプス水位を示している。</p> <p>※2：「加圧器水位に対応した1次冷却系体積」は、加圧器水位における加圧器の体積と1次冷却系ループの体積を合算した体積を示している。</p> <p>※3：「1次冷却系保有水量（液相質量）」は、解析コードから計算された1次冷却系の液相質量を示している。</p> <p>※4：「比容積」は、1次冷却材圧力及び1次冷却材平均温度から算出している。</p> <p>※5：「1次冷却系保有水量（液相体積）」は、1次冷却系保有水量（液相質量）と比容積から算出している。</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.16 格納容器バイパス事象における再循環運転開始水位について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(該当する添付資料なし)</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.16</p> <p style="text-align: center;">格納容器バイパス事象における再循環運転開始水位について</p> <p>格納容器バイパス事象では、余熱除去システムが使用不能の場合、加圧器逃がし弁の開放及び充てん注入によるフィードアンドブリードを行い、長期対策として再循環運転による継続的な炉心冷却を実施する。</p> <p>格納容器再循環サンプの再循環運転可能水位は71%以上（広域）であるが、格納容器バイパス事象は格納容器外へ燃料取替用水ピット又は再循環サンプの水が流出する事象であることから、再循環運転開始後の水位低下の可能性を考慮し、再循環切替水位に+5%の余裕を確保した再循環サンプ水位76%以上（広域）となれば、再循環運転への切替操作を実施する。</p> <p>なお、再循環運転中は燃料取替用水ピットへの補給、加圧器逃がし弁の開放及び充てんポンプによる燃料取替用水ピット水の注水を継続して行い、再循環サンプ水位の維持に努める。</p> 	<p>※泊3号炉のヒアリングでの指摘事項回答として作成</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.17 燃料評価結果について）

大飯発電所3/4号炉			泊発電所3号炉		相違理由																																														
<p>【大飯は2次冷却系からの除熱機能喪失と同様の評価結果のため、2次冷却系からの除熱機能喪失の添付資料を引用している。参考までに2次冷却系からの除熱機能喪失の添付資料を記載】</p> <p>添付資料 2.1.12</p> <p>燃料評価結果について</p> <p>1. 燃料消費に関する評価（2次冷却系からの除熱機能喪失）                      重要事故シーケンス【主給水流量喪失+補助給水機能喪失】</p> <p>プラント状況：3、4号炉運転中。</p> <p>事象：仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機から給電を想定し、事象発生後7日間ディーゼル発電機が全出力で運転した場合を想定する。</p>			<p>添付資料 7.1.8.17</p> <p>燃料評価結果について</p> <p>1. 燃料消費に関する評価（格納容器バイパス）                      重要事故シーケンス【インターフェイスシステム LOCA】                      【蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故】</p> <p>事象：仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機による電源供給を想定し、事象発生後7日間最大負荷で運転した場合を想定する。</p>		<p>※泊も元々は大飯同様、2次冷却系からの除熱機能喪失と同様の評価結果のため引用していたが、各事故シーケンスグループ毎に添付資料を追加で作成</p> <p>設計の相違</p>																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th colspan="2">重油</th> </tr> <tr> <th colspan="2">号炉</th> <th>3号炉</th> <th>4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～7日間（=168h）</td> <td>非常用DG（3号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ</td> <td>非常用DG（4号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ</td> </tr> <tr> <td>事象発生直後～7日間（=168h）</td> <td>緊急時対策所用発電機（3,4号炉用1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ</td> <td>緊急時対策所用発電機（3,4号炉用予備1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td>7日間 3号炉で消費する重油量 約597,761ℓ</td> <td>7日間 4号炉で消費する重油量 約597,761ℓ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能</td> <td>4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能</td> </tr> </tbody> </table>			燃料種別		重油		号炉		3号炉	4号炉	時系列	事象発生直後～7日間（=168h）	非常用DG（3号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ	非常用DG（4号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ	事象発生直後～7日間（=168h）	緊急時対策所用発電機（3,4号炉用1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ	緊急時対策所用発電機（3,4号炉用予備1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ	合計		7日間 3号炉で消費する重油量 約597,761ℓ	7日間 4号炉で消費する重油量 約597,761ℓ	結果		3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能	4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th>軽油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～7日間（=168h）</td> <td>ディーゼル発電機 （事象発生後自動起動、燃費については定格出力にて、事象発生直後～7日間を想定） <math display="block">V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2台</math> = <math>\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台</math> = 約527.1kℓ</td> </tr> <tr> <td>事象発生直後～7日間（=168h）</td> <td>緊急時対策所用発電機（指揮所用及び待機所用各1台の計2台）起動（保守的に事象発生直後からの起動を想定） 燃費約57.1ℓ/h×1台+57.1ℓ/h×1台×24h×7日間=19,185.6ℓ=約19.2kℓ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td>7日間で消費する軽油量の合計 約546.3kℓ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>ディーゼル発電機燃料油貯油槽（約540kℓ）及び燃料タンク（SA）（約50kℓ）の合計約590kℓにて供給可能</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ディーゼル発電機重油消費量計算式</p> $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma}$ <table border="1"> <tr> <td>V：重油必要容量（kℓ）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N：発電機定格出力（kW）</td> <td>= 5,600</td> </tr> <tr> <td>H：運転時間（h）</td> <td>= 168（7日間）</td> </tr> <tr> <td>γ：燃料油の密度（kg/kℓ）</td> <td>= 825</td> </tr> <tr> <td>c：燃料消費率（kg/kW・h）</td> <td>= 0.2311</td> </tr> </table>		燃料種別		軽油	時系列	事象発生直後～7日間（=168h）	ディーゼル発電機 （事象発生後自動起動、燃費については定格出力にて、事象発生直後～7日間を想定） $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2台$ = $\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台$ = 約527.1kℓ	事象発生直後～7日間（=168h）	緊急時対策所用発電機（指揮所用及び待機所用各1台の計2台）起動（保守的に事象発生直後からの起動を想定） 燃費約57.1ℓ/h×1台+57.1ℓ/h×1台×24h×7日間=19,185.6ℓ=約19.2kℓ	合計		7日間で消費する軽油量の合計 約546.3kℓ	結果		ディーゼル発電機燃料油貯油槽（約540kℓ）及び燃料タンク（SA）（約50kℓ）の合計約590kℓにて供給可能	V：重油必要容量（kℓ）		N：発電機定格出力（kW）	= 5,600	H：運転時間（h）	= 168（7日間）	γ：燃料油の密度（kg/kℓ）	= 825	c：燃料消費率（kg/kW・h）	= 0.2311
燃料種別		重油																																																	
号炉		3号炉	4号炉																																																
時系列	事象発生直後～7日間（=168h）	非常用DG（3号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ	非常用DG（4号炉用2台）起動 （事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間（168h）） A-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ B-DG：燃費約1,770ℓ/h×168h=約297,360ℓ 合計：約594,720ℓ																																																
	事象発生直後～7日間（=168h）	緊急時対策所用発電機（3,4号炉用1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ	緊急時対策所用発電機（3,4号炉用予備1台）起動（保守的に事象発生後すぐの起動を想定） 燃費約18.1ℓ/h×1台×24h×7日間=約3,041ℓ																																																
合計		7日間 3号炉で消費する重油量 約597,761ℓ	7日間 4号炉で消費する重油量 約597,761ℓ																																																
結果		3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能	4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク（160kℓ、2基）燃料油貯蔵タンク（150kℓ、2基）の合計より620kℓであることから、7日間は十分に対応可能																																																
燃料種別		軽油																																																	
時系列	事象発生直後～7日間（=168h）	ディーゼル発電機 （事象発生後自動起動、燃費については定格出力にて、事象発生直後～7日間を想定） $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2台$ = $\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台$ = 約527.1kℓ																																																	
	事象発生直後～7日間（=168h）	緊急時対策所用発電機（指揮所用及び待機所用各1台の計2台）起動（保守的に事象発生直後からの起動を想定） 燃費約57.1ℓ/h×1台+57.1ℓ/h×1台×24h×7日間=19,185.6ℓ=約19.2kℓ																																																	
合計		7日間で消費する軽油量の合計 約546.3kℓ																																																	
結果		ディーゼル発電機燃料油貯油槽（約540kℓ）及び燃料タンク（SA）（約50kℓ）の合計約590kℓにて供給可能																																																	
V：重油必要容量（kℓ）																																																			
N：発電機定格出力（kW）	= 5,600																																																		
H：運転時間（h）	= 168（7日間）																																																		
γ：燃料油の密度（kg/kℓ）	= 825																																																		
c：燃料消費率（kg/kW・h）	= 0.2311																																																		

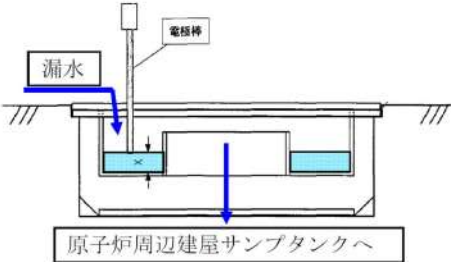
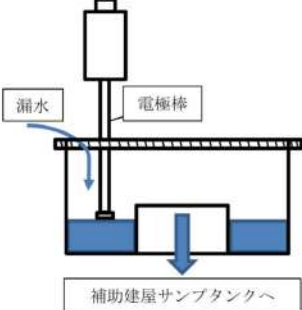
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.18 原子炉補助建屋の状況確認方法について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.12</p> <p style="text-align: center;">原子炉周辺建屋の状況確認方法について</p> <p>インターフェイスシステムLOCAで想定する余熱除去ポンプ室、余熱除去クーラ室、余熱除去配管室等の原子炉周辺建屋の状況は以下の方法により確認をする。</p> <p>①漏水警報発信を起因とする漏水箇所の特定                  余熱除去ポンプのフロア排水口には、漏水を検知する電極棒があり、排水口に□mm程度の水が溜まると、通電することで中央制御室に警報が発信する。</p> <p>②漏水状況の確認                  余熱除去ポンプ等が設置されている安全補機室には複数のカメラが設置されており、中央制御室から状況確認に用いることも可能と考える。</p> <p>③その他                  余熱除去ポンプ室および余熱除去クーラ室等に温度情報モニター付きの熱感知器を設置しており、室内温度情報を中央制御室にて確認できることから漏えいならびに周辺状況の把握手段として活用することができる。</p> <p>このような情報を総合的に判断して原子炉周辺建屋の状況が確認できると考える。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>添付資料－漏水検知器イメージ図・設置場所、監視カメラ設置場所、熱感知器設置場所</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.18</p> <p style="text-align: center;">原子炉補助建屋の状況確認方法について</p> <p>インターフェイスシステムLOCAで想定する余熱除去ポンプ室、余熱除去冷却器室等の原子炉補助建屋の状況は以下の方法により確認をする。</p> <p>①漏水警報発信を起因とする漏水箇所の特定                  余熱除去ポンプのフロア排水口には、漏水を検知する電極棒があり、排水口に□mm程度の水が溜まると、通電することで中央制御室に警報が発信する。</p> <p>②その他                  余熱除去ポンプ室及び余熱除去冷却器室等に温度情報モニター付きの熱感知器を設置しており、室内温度情報を中央制御室にて確認できることから漏えい並びに周辺状況の把握手段として活用することができる。</p> <p>このような情報を総合的に判断して原子炉補助建屋の状況が確認できると考える。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>添付資料－漏水検知器イメージ図・設置場所、熱感知器設置場所</p> <p 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。</p>	<p>※泊新規作成添付資料                  建屋名称の相違</p> <p>設計の相違                  ・大飯は漏えい確認用ではないが流用可能なカメラが設置されていることから状況確認に用いることも可能ということを示しているが、泊には同様のカメラが設置されていない                  ・カメラはなくとも①、②に記載のとおり原子炉補助建屋の状況は確認可能                  (伊方と同様)</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）


7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.18 原子炉補助建屋の状況確認方法について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料</p> <p>漏水検知器イメージ図・設置場所、監視カメラ設置場所、熱感知器設置場所                      (RHRP：余熱除去ポンプ、CSP：格納容器スプレイポンプ、SIP：高圧注入ポンプ)</p> <p>1. 漏水検知器イメージ図・設置場所</p> <p>(1) RHRP 室の漏水警報排水ロイイメージ図</p> <p>漏水を検知する電極棒があり、排水口に <input type="checkbox"/> mm 程度の水が溜まると、通電することで、中央制御室に警報が発信する。</p>  <p>(2) 漏水検知器設置場所</p> <p>中央制御室から確認できる漏水検知器の位置を示す。</p> <p>原子炉周辺建屋 E.L.3.5m <input type="checkbox"/> 漏水検知器</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料</p> <p>漏水検知器イメージ図・設置場所、熱感知器設置場所                      (RHRP：余熱除去ポンプ、CSP：格納容器スプレイポンプ、SIP：高圧注入ポンプ)</p> <p>1. 漏水検知器イメージ図・設置場所</p> <p>(1) RHRP 室の漏水警報排水ロイイメージ図</p> <p>漏水を検知する電極棒があり、排水口に <input type="checkbox"/> mm 程度の水が溜まると、通電することで、中央制御室に警報が発信する。</p>  <p>(2) 漏水検知器設置場所</p> <p>中央制御室から確認できる漏水検知器の位置を示す。</p> <p>原子炉補助建屋 T.P.-1.7m <input type="checkbox"/> 漏水検知器</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p><input type="checkbox"/> 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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.18 原子炉補助建屋の状況確認方法について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 監視カメラ設置場所</p> <p>中央制御室から確認できる監視カメラの位置を示す。</p> <p>(1)原子炉周辺建屋 E.L.3.5m <input type="checkbox"/> 監視カメラ</p>  <p>(2)原子炉周辺建屋 E.L.10m <input type="checkbox"/> 監視カメラ</p>  <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>		<p>設計の相違</p> <p>・P1に記載のとおり</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.18 原子炉補助建屋の状況確認方法について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料</p> <p>3. 熱感知器設置場所                      中央制御室から確認できる熱感知器の位置を示す。</p> <p>(1)原子炉周辺建屋 E.L.3.5m <input type="checkbox"/> 熱感知器</p>  <p>(2)原子炉周辺建屋 E.L.10m <input type="checkbox"/> 熱感知器</p>  <p>(3)火災監視盤の温度情報モニター</p>  <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> <p>トレンド機能                      ・3分または1週間の温度トレンド                      ・デジタル表示あり (現在値 32℃)  <input type="checkbox"/> 火災警報発信                      (場所により設定値異なる)  <input type="checkbox"/> 火災プレ警報発信</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料</p> <p>2. 熱感知器設置場所                      中央制御室から確認できる熱感知器の位置を示す。</p> <p>(1)原子炉補助建屋 T. P. -1. 7m <input type="checkbox"/> 熱感知器</p>  <p>(2)原子炉補助建屋 T. P. 2. 8m <input type="checkbox"/> 熱感知器</p>  <p>(3)複合火災受信機の温度情報モニター</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>トレンド機能                      ・3分または1週間の温度トレンド                      ・デジタル表示あり (現在値 21℃)  <input type="checkbox"/> 火災警報発信  <input type="checkbox"/> 火災プレ警報発信</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">添付資料 2.8.18</p> <p style="text-align: center;">インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について</p> <p>大飯3号炉及び4号炉においてインターフェイスシステム LOCA（以下「ISLOCA」という。）が発生した場合、図1に示すとおり、主蒸気逃がし弁による1次冷却系急速冷却、加圧器逃がし弁の開操作による1次冷却系減圧操作のほか、余熱除去ポンプ入口弁に設置されたツインパワー弁（以下「ツインパワー弁」という。図2参照）を遠隔で閉止することにより余熱除去系を隔離し、事象を収束させるとともに、健全側の余熱除去系による長期に炉心冷却を継続する。</p> <p>以下に、漏えいが発生している余熱除去系を隔離するためのツインパワー弁の開操作の成立性について説明する。また、その他の対応操作の成立性についてもあわせて説明する。</p> <p>1. ツインパワー弁の開操作手順</p> <p>ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、ツインパワー弁の開操作を除いては、すべて中央制御室からの操作による。重大事故等対策の有効性評価の解析においては、図1の通り事象発生7時間後にツインパワー弁による閉操作が完了することを想定しているが、実際の操作としては早期の流出停止を目的として、1次冷却材圧力を監視しつつ準備が整い次第、操作を実施することとし、事象発生から1時間以内に閉操作することが可能である。</p> <p>その操作手順は以下のとおりであり、また、ツインパワー弁の遠隔操作場所を図3に、ツインパワー弁の設置場所及び中央制御室から操作場所へのアクセスルートを図4に示す。</p> <p>①運転員1名が中央制御室から E.L. +17.1m のツインパワー弁操作場所へ移動する。</p> <p>②操作場所において N<sub>2</sub> ポンプを接続し N<sub>2</sub> ラインの弁を開操作することによりツインパワー弁を遠隔で閉止する。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.19</p> <p style="text-align: center;">インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について</p> <p>泊3号炉においてインターフェイスシステム LOCA（以下「ISLOCA」という。）が発生した場合、図1に示すとおり、主蒸気逃がし弁による1次冷却系急速冷却、加圧器逃がし弁の開操作による1次冷却系減圧操作のほか、余熱除去ポンプ入口弁に設置されたツインパワー弁（以下「ツインパワー弁」という。図2参照）を遠隔で閉止することにより余熱除去系を隔離し、事象を収束させるとともに、健全側の余熱除去系により長期に炉心冷却を継続する。</p> <p>以下に、漏えいが発生している余熱除去系を隔離するためのツインパワー弁の開操作の成立性について説明する。また、その他の対応操作の成立性についてもあわせて説明する。</p> <p>1. ツインパワー弁の開操作手順</p> <p>ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、ツインパワー弁の開操作を除いては、すべて中央制御室からの操作による。ツインパワー弁の開操作については、早期の流出停止を目的として、1次冷却材圧力を監視しつつ準備が整い次第、操作を実施することとし、事象発生から1時間以内に閉操作することが可能である。</p> <p>その操作手順は以下のとおりであり、また、ツインパワー弁の遠隔操作場所を図3に、ツインパワー弁の設置場所及び中央制御室から操作場所へのアクセスルートを図4に示す。</p> <p>①運転員1名が中央制御室から T.P. 10.3m のツインパワー弁操作場所へ移動する。</p> <p>②操作場所において 空気ポンプを接続し、空気ラインの弁を開操作することによりツインパワー弁を遠隔で閉止する。</p>	<p>※泊では元々技術的能力の添付資料としていたが、大飯に合わせて有効性評価の添付資料として新規作成</p> <p>解析条件の相違              ・泊は解析上隔離に期待していない（高浜1 / 2号炉と同様）</p> <p>設備の相違</p>



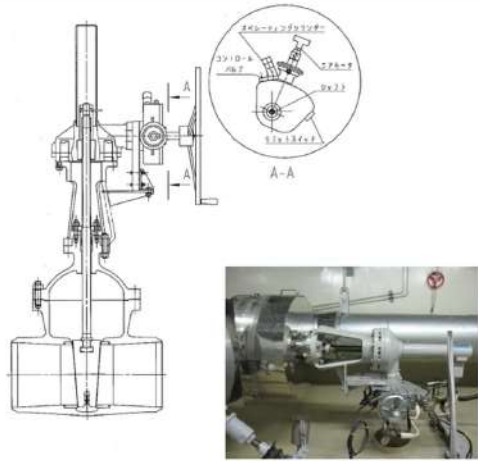
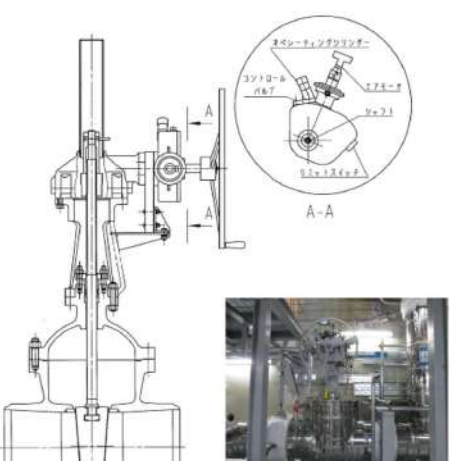
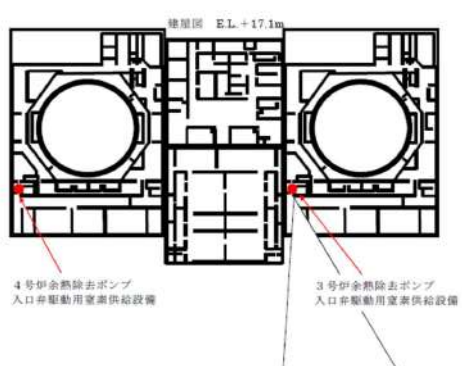

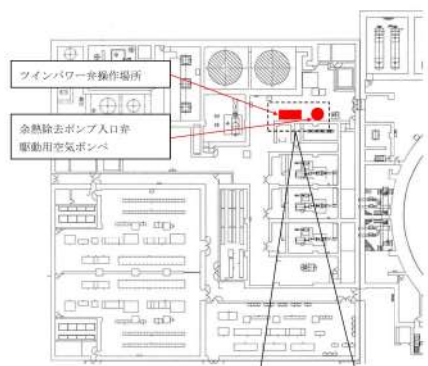

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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)

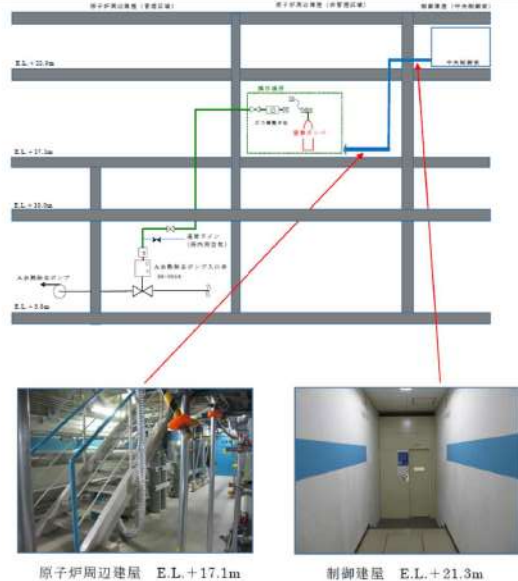
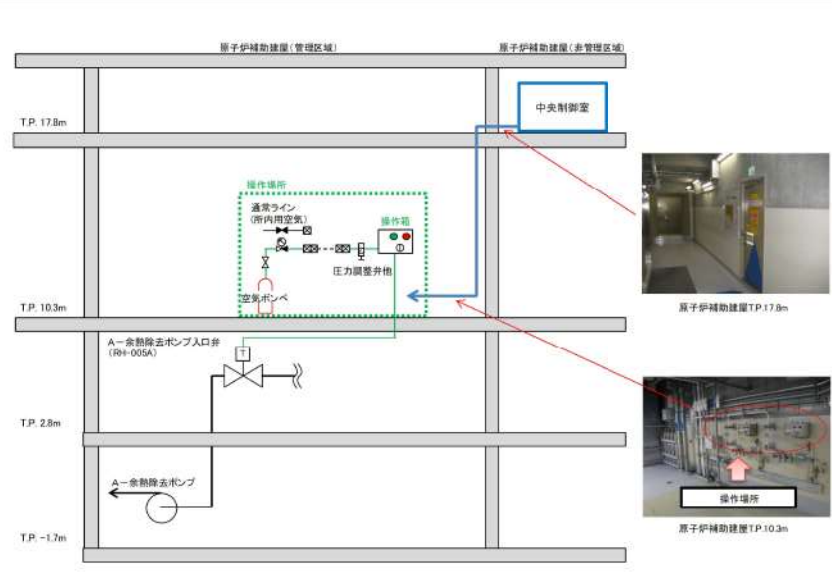
大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図1 ISLOCA 発生時の対応手順の概要 (重大事故等対策の有効性評価より抜粋)</p>	<p>図1 ISLOCA 発生時の対応手順の概要 (重大事故等対策の有効性評価より抜粋)</p>	<p>相違理由</p>

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	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>3 A 余熱除去ポンプ入口弁 (3V RH 005A)</p>	 <p>3 A 余熱除去ポンプ入口弁 (3V RH-005A)</p>	
<p>図2 ツインパワー弁構造図</p>  <p>4号炉余熱除去ポンプ 入口弁駆動用電源供給設備</p> <p>3号炉余熱除去ポンプ 入口弁駆動用電源供給設備</p>  <p>3号炉余熱除去ポンプ入口弁 駆動用電源ポンプ</p> <p>3号炉余熱除去ポンプ入口弁 電源供給圧力調整弁</p> <p>図3 ツインパワー弁操作場所および駆動用ポンプ</p>	<p>図2 ツインパワー弁構造図</p>  <p>ツインパワー弁操作場所</p> <p>余熱除去ポンプ入口弁 駆動用空気ポンプ</p>  <p>ツインパワー弁操作場所</p> <p>空気ポンプ</p> <p>余熱除去ポンプ入口弁 駆動用空気ポンプ</p> <p>余熱除去ポンプ入口弁 空気供給圧力調整弁</p> <p>図3 ツインパワー弁操作場所及び駆動用空気ポンプ</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）

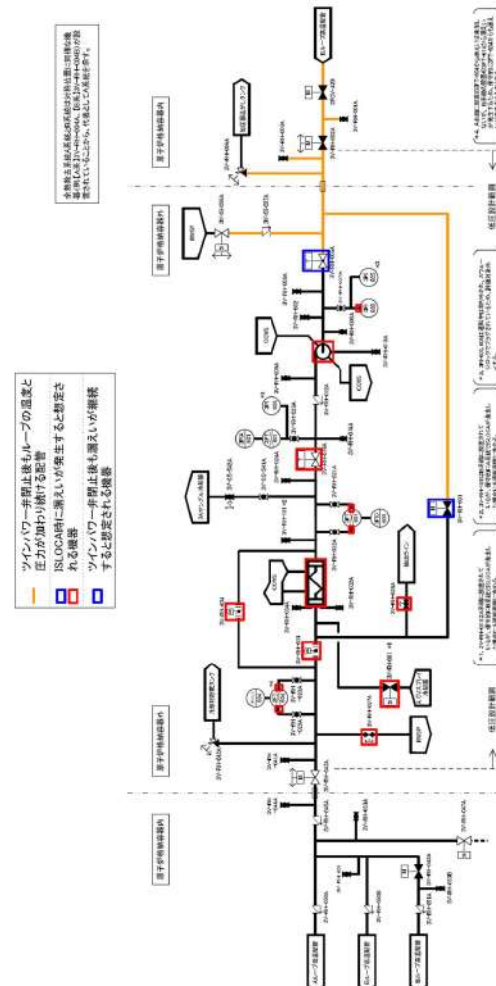
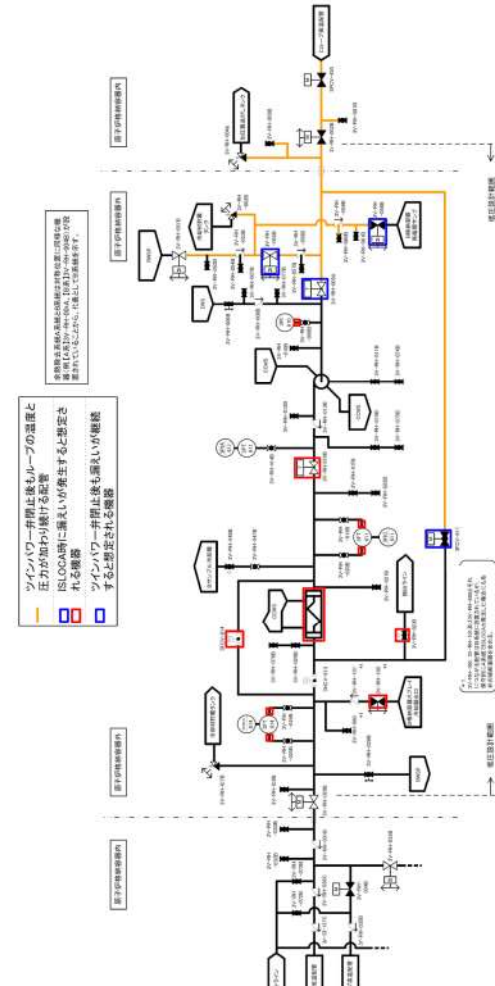
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図4 ツインパワー弁操作場所へのアクセスルート (3号炉の例)</p>	 <p>図4 ツインパワー弁操作場所へのアクセスルート</p>	
<p>2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量</p> <p>余熱除去系からの漏えい箇所は、ISLOCA の有効性評価において想定したとおり、弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、余熱除去ポンプ入口逃がし弁 (3/4V-RH-004A、B、以下「入口逃がし弁」という。) 及び余熱除去冷却器出口逃がし弁 (3/4V-RH-042A、B、以下「出口逃がし弁」という。) を想定した。漏えいを想定する箇所を図5に示す。また、漏えい量は、ISLOCA の有効性評価における1時間後までの解析結果から、以下のとおりに推移する。(図6参照)</p> <p>①ISLOCA 発生時、高温、高圧の1次冷却材が余熱除去系に流入し、入口逃がし弁 (吹出し圧力：□、吹止り圧力：□) 及び出口逃がし弁 (吹出し圧力：□、吹止り圧力：□) から流出するとともに、弁グランド部、余熱除去ポンプグランド部、余熱除去冷却器フランジ部等から高温の蒸気と水が二相流となって噴出する。</p> <p>②2次冷却系強制冷却、減圧操作により、出口逃がし弁及び入口逃がし弁からの漏えいが順次止まるとともに、原子炉周辺建屋内での余熱除去系からの漏えい量も徐々に低下する。</p> <p>③その後、余熱除去系を1次冷却系から隔離するために、ツインパワー弁の閉操作を開始する。ツインパワー弁は、1次冷却系の圧力が十分低下していると想定される事象発生30分後から駆動用N<sub>2</sub>ポン</p>	<p>2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量</p> <p>余熱除去系からの漏えい箇所は、ISLOCA の有効性評価において想定したとおり、弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、余熱除去ポンプ入口逃がし弁 (3V-RH-004A、B、以下「入口逃がし弁」という。) 及び余熱除去冷却器出口逃がし弁 (3V-RH-027A、B、以下「出口逃がし弁」という。) を想定した。漏えいを想定する箇所を図5に示す。また、漏えい量は、ISLOCA の有効性評価における1時間後までの解析結果から、以下のとおりに推移する。(図6参照)</p> <p>①ISLOCA 発生時、高温、高圧の1次冷却材が余熱除去系に流入し、入口逃がし弁 (吹出し圧力：□、吹止り圧力：□) 及び出口逃がし弁 (吹出し圧力：□、吹止り圧力：□) から流出するとともに、弁グランド部、余熱除去ポンプグランド部、余熱除去冷却器マンホールフランジ部等から高温の蒸気と水が二相流となって噴出する。</p> <p>②2次冷却系強制冷却、減圧操作により、出口逃がし弁及び入口逃がし弁からの漏えいが順次止まるとともに、原子炉建屋及び原子炉補助建屋内での余熱除去系からの漏えい量も徐々に低下する。</p> <p>③その後、余熱除去系を1次冷却系から隔離するために、ツインパワー弁の閉操作を開始する。ツインパワー弁は、1次冷却系の圧力が十分低下していると想定される事象発生30分後から駆動用空気が</p>	<p>設計の相違</p> <p>設備の相違</p>



7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>ベ操作を開始し、その30分後に漏えいを停止することが可能である。ここで、ツインパワー弁閉止後も隔離されていない漏えい弁が2個存在するが、事象発生後1時間時点で1次冷却系内の圧力は弁の最高使用圧力(4.5MPa)を十分下回り、また、現実的にはグランドパッキンの機能も期待できることから、弁のグランド部からの漏えいは無視できる状態になる。(図7参照)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>  <p>図5 大飯3号炉におけるISLOCA発生時に漏えいが発生すると想定される機器及びツインパワー弁閉止後も漏えいが継続すると想定される機器(4号炉も同様)</p>	<p>ベ操作を開始し、その30分後に漏えいを停止することが可能である。ここで、ツインパワー弁閉止後も隔離されていない漏えい弁が4個存在するが、事象発生後1時間時点で1次冷却系内の圧力は弁の最高使用圧力(4.5MPa)を十分下回り、また、現実的にはグランドパッキンの機能も期待できることから、弁のグランド部からの漏えいは無視できる状態になる。(図7参照)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <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>  <p>図5 泊3号炉におけるISLOCA発生時に漏えいが発生すると想定される機器及びツインパワー弁閉止後も漏えいが継続すると想定される機器</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>事象発生から30分後（目途）に ツインパワー弁の遠隔閉操作開始</p> <p>ツインパワー弁を閉止（1時間） 破断流量：約130m<sup>3</sup>/h→漏えいは無視できる量</p> <p>グランドパッキンの機能を考慮</p> <p>破断流量（液相） (m<sup>3</sup>/hr)</p> <p>時間（時）</p>	<p>事象発生から約30分後（目途）に ツインパワー弁の遠隔閉止操作開始</p> <p>ツインパワー弁を閉止（1時間） 破断流量：約120m<sup>3</sup>/h→漏えいは無視できる量</p> <p>グランドパッキンの機能を考慮</p> <p>破断流量 (m<sup>3</sup>/hr)</p> <p>時間（分）</p>	
<p>図6 余熱除去系からの漏えい量（格納容器外への漏えい量）</p>	<p>図6 余熱除去系からの漏えい量（格納容器外への漏えい量）</p>	
<p>1次冷却材漏えいに伴う圧力低下</p> <p>初期値：約15.9MPa[gage]</p> <p>蓄圧注入開始（約11分）</p> <p>余熱除去冷却器出口逃がし弁吹き止まり圧力到達（約11分）</p> <p>余熱除去ポンプ入口逃がし弁吹き止まり圧力到達（約21分）</p> <p>2次冷却系強制冷却開始（約25分）</p> <p>加圧器水位の上昇により一時的に上昇するが、その後安定する</p> <p>加圧器逃がし弁の開による圧力低下（約63分）</p> <p>健全側余熱除去系による冷却開始（約63分）</p> <p>加圧器逃がし弁閉による圧力上昇</p> <p>高圧注入による加圧器水位上昇に伴う圧力上昇</p> <p>加圧器逃がし弁の開による圧力低下</p> <p>加圧器逃がし弁閉による圧力上昇</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間（時）</p>	<p>初期値：約15.9MPa[gage]</p> <p>1次冷却材漏えいに伴う1次冷却材圧力低下</p> <p>主蒸気逃がし弁の自動作動に伴う1次冷却材圧力の変動</p> <p>蓄圧注入開始（約14分）</p> <p>余熱除去冷却器出口逃がし弁吹き止まり圧力到達（約16分）</p> <p>2次冷却系強制冷却開始（約25分）</p> <p>余熱除去ポンプ入口逃がし弁吹き止まり圧力到達（約27分）</p> <p>高圧注入及び蓄圧注入による加圧器水位上昇に伴う圧力上昇</p> <p>加圧器逃がし弁開操作に伴う流量変動による1次冷却材圧力の変動</p> <p>健全側余熱除去系による冷却開始（約64分）</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間（分）</p> <p>*：炉心圧力を表示</p>	
<p>図7 1次冷却材圧力</p>	<p>図7 1次冷却材圧力</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. ISLOCA 発生時の対応操作の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時においては、<b>原子炉周辺建屋</b>内に漏えいした水の滞留、高温の水及び蒸気による雰囲気温度の上昇及び放射線量の上昇が想定されることから、事象を収束し長期冷却を継続するために必要なツインパワー弁の操作性や健全側余熱除去ポンプ等の機能に影響する可能性がある。</p> <p>そのため、別紙-1、2 に示すとおり、<b>溢水評価及び雰囲気温度評価</b>を行うとともに、必要な対応操作の成立性及び健全側余熱除去ポンプの機能維持に関して確認した。その結果を以下(1)に示すとともに表1に整理する。</p> <p>なお、評価においては実際の操作可能時間を考慮し、事象発生から1時間後にツインパワー弁の閉操作が完了し漏えいが停止するものとした。</p> <p>(1) 対応操作の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、ツインパワー弁の閉操作を除いては、すべて中央制御室からの操作によるため、ISLOCA 発生時においても操作可能である。</p> <p>ツインパワー弁の閉操作に関しても、以下 a. ～c. のとおり操作可能であることを確認した。</p> <p>a. 溢水による影響 (別紙-1 参照)</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>2次系(非管理区域)の E.L. +17.1m</b>であり、アクセスルートも含めて溢水の影響を受けないため、その操作は可能である。</p> <p>b. 雰囲気温度の影響 (別紙-2 参照)</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>2次系(非管理区域)の E.L. +17.1m</b>であり、アクセスルートも含めて溢水による建屋内雰囲気温度上昇の影響を受けないため、その操作は可能である。</p> <p>c. 放射線による影響</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>2次系(非管理区域)の E.L. +17.1m</b>であり、アクセスルートも含めて放射線による影響を受けないため、その操作は可能である。</p> <p>(2) 健全側余熱除去ポンプ等の機能維持</p> <p>ISLOCA 発生時においては、事象収束及び長期冷却継続のため、高圧注入ポンプ、主蒸気逃がし弁、補助給水ポンプ、加圧器逃がし弁、充てんポンプ、健全側余熱除去ポンプ及び同冷却器の他、ツインパワー弁の機能に期待している。</p> <p>それらの機器のうち、長期冷却継続のためにその機能に期待する健全側余熱除去ポンプについて関連計装品を含め ISLOCA 発生時においてもその機能が維持されることを、以下 a. ～c. のとおり確認した。</p> <p>また、健全側余熱除去ポンプ以外の機器についても、関連計装品を含め ISLOCA 発生時においてもそれらの機能が維持されることを確認しており、それらの結果を表1に整理する。</p>	<p>3. ISLOCA 発生時の対応操作の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時においては、<b>原子炉補助建屋</b>内に漏えいした水の滞留、高温の水及び蒸気による雰囲気温度の上昇及び放射線量の上昇が想定されることから、事象を収束し長期冷却を継続するために必要なツインパワー弁の操作性や健全側余熱除去ポンプ等の機能に影響する可能性がある。</p> <p>そのため、別紙-1、2、<b>3</b> に示すとおり、<b>溢水評価、雰囲気温度評価及び線量評価</b>を行うとともに、必要な対応操作の成立性及び健全側余熱除去ポンプの機能維持に関して確認した。その結果を以下(1)に示すとともに表1に整理する。</p> <p>なお、評価においては実際の操作可能時間を考慮し、事象発生から1時間後にツインパワー弁の閉操作が完了し漏えいが停止するものとした。</p> <p>(1) 対応操作の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、ツインパワー弁の閉操作を除いては、すべて中央制御室からの操作によるため、ISLOCA 発生時においても操作可能である。</p> <p>ツインパワー弁の閉操作に関しても、以下 a. ～c. のとおり操作可能であることを確認した。</p> <p>a. 溢水による影響 (別紙-1 参照)</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路</b>であり、アクセスルートも含めて溢水の影響を受けないため、その操作は可能である。</p> <p>b. 雰囲気温度の影響 (別紙-2 参照)</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路</b>であり、アクセスルートも含めて溢水による建屋内雰囲気温度上昇の影響を受けないため、その操作は可能である。</p> <p>c. 放射線による影響 (別紙-3 参照)</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所は<b>原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路</b>であり、アクセスルートも含めて放射線による影響が<b>少ない</b>ため、その操作は可能である。</p> <p>(2) 健全側余熱除去ポンプ等の機能維持</p> <p>ISLOCA 発生時においては、事象収束及び長期冷却継続のため、高圧注入ポンプ、主蒸気逃がし弁、補助給水ポンプ、加圧器逃がし弁、充てんポンプ、健全側余熱除去ポンプ及び同冷却器の他、ツインパワー弁の機能に期待している。</p> <p>それらの機器のうち、長期冷却継続のためにその機能に期待する健全側余熱除去ポンプについて関連計装品を含め ISLOCA 発生時においてもその機能が維持されることを、以下 a. ～c. のとおり確認した。</p> <p>また、健全側余熱除去ポンプ以外の機器についても、関連計装品を含め ISLOCA 発生時においてもそれらの機能が維持されることを確認しており、それらの結果を表1に整理する。</p>	<p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>a. 溢水による影響（別紙-1参照）</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおり事象発生後の1時間後にツインパワー弁を閉止することで、溢水量（約 103.24m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.17m<sup>*1</sup>）は、余熱除去ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約 523m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.856m<sup>*1</sup>）を下回り、健全側余熱除去ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉周辺建屋の E.L. +10.0m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画の漏えい水が健全側余熱除去冷却器が設置されている区画の堰の高さを上回り溢水すると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより、漏えいは無視できる量に低減する。</p> <p>なお、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより漏えいは無視できる量に低減する。仮に機能維持が必要となる事象発生後の63分後時点においても、溢水量（約 103.24m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.17m<sup>*1</sup>）は高圧注入ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約 214m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.351m<sup>*1</sup>）を下回り、高圧注入ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の機能は維持される。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプは区画として分離されている管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>ツインパワー弁は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けない。</p> <p>※1. 溢水量をポンプの土台面積等を除いた床面積で割った値</p>	<p>a. 溢水による影響（別紙-1参照）</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおり事象発生後の1時間後にツインパワー弁を閉止することで、溢水量（約 98.3m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.14m<sup>*1</sup>）は、余熱除去ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約 624.5m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.83m）を下回り、健全側余熱除去ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉補助建屋の T.P. 2.8m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画からの漏えい水に影響を受けない区画に設置されていることから、溢水による影響はない。</p> <p>なお、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することで、事象発生後の1時間後時点においても、溢水量（約 98.3m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.14m<sup>*1</sup>）は、高圧注入ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約 413.8m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.55m）を下回り、高圧注入ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の機能は維持される。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプは原子炉補助建屋の T.P. 10.3m に設置されており、他区画からの漏えい水による影響を受けない区画に設置されているため、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>ツインパワー弁の駆動部は浸水レベルより十分高い位置に設置しており、溢水の影響を受けない。</p> <p>*1. 溢水量をポンプの土台面積等を除いた床面積で割った値</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>設備の相違</p>
<p>b. 雰囲気温度の影響（別紙-2参照）</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m 区画の雰囲気温度は約 89℃まで上昇するが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。健全側余熱除去ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉周辺建屋の E.L. +10.0m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画の漏えい水が健全側余熱除去冷却器が設置されている区画の堰の高さを上回り溢水することで、当該区画の雰囲気温度は上昇するが、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p>	<p>b. 雰囲気温度の影響（別紙-2参照）</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の区画の雰囲気温度は約 112℃まで上昇するが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。健全側余熱除去ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉補助建屋の T.P. 2.8m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画からの漏えい水に影響を受けない区画に設置されていることから、溢水による影響はない。なお、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>設計の相違</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>高圧注入ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m 区画の雰囲気温度は約 89℃まで上昇するが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。高圧注入ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ等の機能は維持される。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプは区画として分離されている管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>ツインパワー弁は原子炉周辺建屋の E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA に伴う高温の蒸気漏えいにより当該区画の雰囲気温度は約 118℃まで上昇するが、ツインパワー弁を閉止することにより低下する。なお、ツインパワー弁は金属部品で構成されており、漏えい蒸気による建屋内雰囲気温度上昇の影響を受けない。</p> <p>c. 放射線による影響</p> <p>健全側余熱除去ポンプ及び関連計装品が、放射線量に対し機能維持されることを確認している。（ポンプモータの 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 35Gy であり、この値は制限値である 2MGy を下回る。また、流量計（FT-604、614）の 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 55Gy であり、この値は制限値である 100Gy を下回る。）</p> <p>健全側余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けないため、その機能に影響はない。</p> <p>高圧注入ポンプ及び関連計装品が、放射線量に対し機能維持されることを確認している。（ポンプモータの 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 35Gy であり、この値は制限値である 2MGy を下回る。また、流量計（FT-962、963）の 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 20Gy であり、この値は制限値である 100Gy を下回る。）</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は直接漏えいが発生しない区画（非管理区域）にあり、扉により溢水箇所と分離されているため、放射線源は一切なく、その機能に影響はない。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器に設置されているが、関連計装品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクとは離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプは直接漏えいが発生しない区画（管理区域）にあり、扉により溢水箇所と分離されているため、放射線源は一切なく、その機能に影響はない。</p>	<p>高圧注入ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生初期には、高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の区画の雰囲気温度は約 112℃まで上昇するが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。高圧注入ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ等の機能は維持される。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプは原子炉補助建屋の T.P. 10.3m に設置されており、原子炉補助建屋内における漏えい蒸気を考慮した場合においても、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>ツインパワー弁本体及び駆動部は原子炉補助建屋の T.P. 2.8m に設置されており、ISLOCA に伴う高温の蒸気漏えいにより当該区画の雰囲気温度は約 163℃まで上昇するが、ツインパワー弁を閉止することにより低下する。なお、ツインパワー弁は原子炉補助建屋内における漏えい蒸気を考慮した場合においても機能維持されることを確認している。</p> <p>c. 放射線による影響（別紙-3 参照）</p> <p>健全側余熱除去ポンプ及び関連計装品が、放射線量に対し機能維持されることを確認している。（ポンプモータの 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 12Gy であり、この値は制限値である 2MGy を下回る。また、流量計（FT-604、614）の 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 22Gy であり、この値は制限値である 100Gy を下回る。）</p> <p>健全側余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けないため、その機能に影響はない。</p> <p>高圧注入ポンプ及び関連計装品が、放射線量に対し機能維持されることを確認している。（ポンプモータの 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 12Gy であり、この値は制限値である 2MGy を下回る。また、流量計（FT-902、922）の 30 日間の線量の積算を仮定しても、積算吸収線量は約 22Gy であり、この値は制限値である 100Gy を下回る。）</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は直接漏えいが発生しない区画（非管理区域）にあり、扉により溢水箇所と分離されているため、放射線源は一切なく、その機能に影響はない。</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器に設置されているが、関連計装品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクとは離れていることから、影響は少ない。</p> <p>充てんポンプ及びその関連計装品については当該区画に線源がないため影響はない。</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>評価結果の相違</p> <p>記載方針の相違</p> <p>評価結果の相違</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

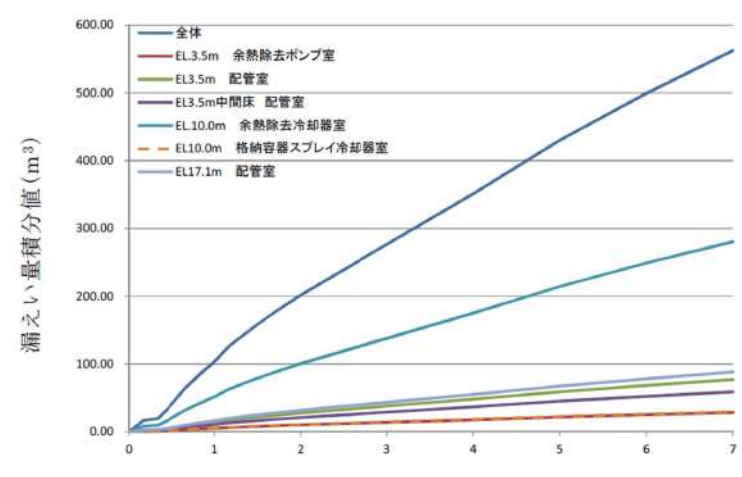
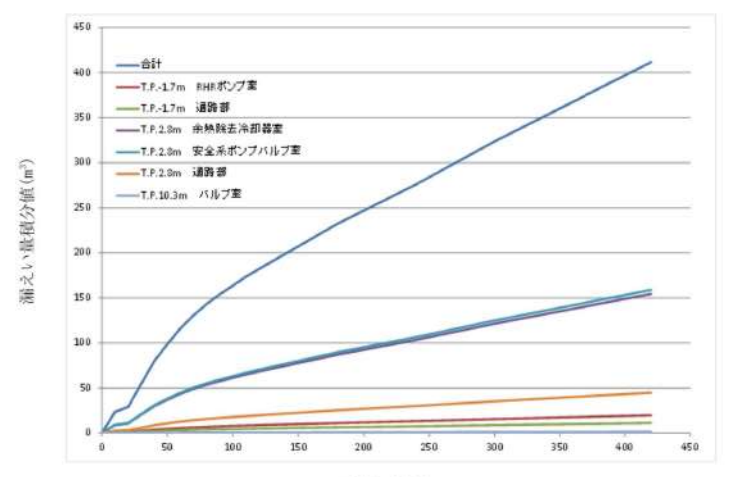
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>ツインパワー弁は金属部品で構成されており、<b>溢水</b>の影響を受けないため、その機能に影響はない。</p> <p>(3)実際の対応操作</p> <p>a. 対応が早くなる場合の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時においては、解析では7時間後にツインパワー弁を閉止することにより事象収束することとしているが、実際は移動時間と現場での操作時間を含む1時間以内で作業を完了できることを、<b>溢水／雰囲気温度／放射線の影響の観点</b>で以下のとおり確認した。</p> <p>○ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、ツインパワー弁の閉操作を除いては、すべて中央制御室からの操作によるため、ISLOCA 発生時においても操作可能である。</p> <p>○ツインパワー弁操作場所については、ツインパワー弁の遠隔操作場所は2次系(非管理区域)のE.L. +17.1mであるため、アクセスルートも含めて<b>溢水／雰囲気温度／放射線の影響</b>を受けることはない。</p> <p>b. 現実的な漏えい量を想定した場合の成立性</p> <p>実機において ISLOCA が発生した場合、解析で用いた破断面積は下表のとおり保守的に設定されていることから、実際の漏えい量が少なくなり、事象進展も遅くなることから、中央制御室での操作の成立性やツインパワー弁の閉操作の成立性の観点では余裕が増える方向であり、成立性に問題はない。</p> <table border="1" data-bbox="181 850 1014 979"> <thead> <tr> <th></th> <th>ISLOCA 解析</th> <th>実際の破断面積<sup>*1</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.99</td> <td>0.61[0.72]</td> </tr> <tr> <td>等価直径 (inch)</td> <td>1.12</td> <td>0.88[0.96]</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1： [ ]内は大飯4号炉を示す。</p>		ISLOCA 解析	実際の破断面積 <sup>*1</sup>	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.99	0.61[0.72]	等価直径 (inch)	1.12	0.88[0.96]	<p>ツインパワー弁<b>駆動部</b>は金属部品等による<b>機械的機構のみ</b>で構成されており、<b>放射線</b>による影響を受けないため、その機能に影響はない。</p> <p>(3) 現実的な漏えい量を想定した場合の成立性</p> <p>実機において ISLOCA が発生した場合、解析で用いた破断面積は下表のとおり保守的に設定されていることから、実際の漏えい量が少なくなり、事象進展も遅くなることから、中央制御室での操作の成立性やツインパワー弁の閉操作の成立性の観点では余裕が増える方向であり、成立性に問題はない。</p> <table border="1" data-bbox="1081 855 1901 994"> <thead> <tr> <th></th> <th>ISLOCA 解析</th> <th>実際の破断面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>破断面積 [inch<sup>2</sup>]</td> <td>1.04</td> <td>0.56</td> </tr> <tr> <td>等価直径 [inch]</td> <td>1.15</td> <td>0.84</td> </tr> </tbody> </table>		ISLOCA 解析	実際の破断面積	破断面積 [inch <sup>2</sup> ]	1.04	0.56	等価直径 [inch]	1.15	0.84	<p>記載内容の相違</p> <p>解析条件及び評価結果の相違</p>
	ISLOCA 解析	実際の破断面積 <sup>*1</sup>																		
破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.99	0.61[0.72]																		
等価直径 (inch)	1.12	0.88[0.96]																		
	ISLOCA 解析	実際の破断面積																		
破断面積 [inch <sup>2</sup> ]	1.04	0.56																		
等価直径 [inch]	1.15	0.84																		





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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙-1</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の溢水評価</p> <p>1. 漏えい量評価</p> <p>1.1 漏えい量評価における評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性評価において想定したとおり、余熱除去系の弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、入口逃がし弁及び出口逃がし弁から漏えいするものと想定する。</li> <li>・弁からの漏えいについては、実機にて漏えいが想定される弁を想定し、漏えい量は ISLOCA の有効性における漏えい量を破断面積比で按分する。</li> <li>・漏えい量積分値については事象発生7時間後までを確認する。</li> <li>・余熱除去系入口逃がし弁からの流出については、原子炉格納容器内に留まること、出口逃がし弁からの流出については、冷却材貯蔵タンクに貯留されることから、<b>原子炉周辺建屋</b>内の溢水評価の他、ツインパワー弁の操作環境に影響しないため考慮しない。</li> </ul> <p>1.2 各区画における漏えい量評価結果</p> <p>各区画における漏えい量については、余熱除去系のA系で ISLOCA が発生する場合とB系で ISLOCA が発生する場合に有意な差はなく、各区画における漏えい量の積分値は、図1のとおり漏えいを想定する余熱除去冷却器と弁が設置されている <b>E.L. +10.0m</b> での漏えい量が最大となった。</p>  <p style="text-align: center;">図1 各区画における漏えい量積分値</p>	<p style="text-align: right;">別紙-1</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の溢水評価</p> <p>1. 漏えい量評価</p> <p>1.1 漏えい量評価における評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効性評価において想定したとおり、余熱除去系の弁、余熱除去ポンプ、余熱除去冷却器、入口逃がし弁及び出口逃がし弁から漏えいするものと想定する。<b>溢水評価においては、有効性評価から得られた高温水の漏えい量（状態変化なしと想定）を用いる。</b></li> <li>・弁からの漏えいについては、実機にて漏えいが想定される弁を想定し、漏えい量は ISLOCA の有効性における漏えい量を破断面積比で按分する。</li> <li>・漏えい量積分値については事象発生7時間後までを確認する。</li> <li>・余熱除去系入口逃がし弁からの流出については、原子炉格納容器内に留まること、出口逃がし弁からの流出については、冷却材貯蔵タンクに貯留されることから、<b>原子炉補助建屋</b>内の溢水評価の他、ツインパワー弁の操作環境に影響しないため考慮しない。</li> </ul> <p>1.2 各区画における漏えい量評価結果</p> <p>各区画における漏えい量については、余熱除去系のA系で ISLOCA が発生する場合とB系で ISLOCA が発生する場合に有意な差はなく、各区画における漏えい量の積分値は、図1のとおり漏えいを想定する余熱除去冷却器と弁が設置されている <b>T.P. 2.8m</b> での漏えい量が最大となった。</p>  <p style="text-align: center;">図1 各区画における漏えい量積分値</p>	<p>記載方針の相違                  ・漏えいする流体について追記</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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 水没評価</p> <p>2.1 水没評価における評価の条件</p> <p>漏えいが想定される設備の配置と溢水状況について、図2に示す。また、機器等の水没評価における主な解析条件は次の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「1.2 各区画における漏えい量」にて評価した漏えい水は、床ドレン配管により原子炉周辺建屋最下層に集液され、その後に原子炉周辺建屋サンプタンクに集まると想定されるが、その容量は約10m<sup>3</sup>であるため床ドレン配管を逆流し、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m の安全通路に滞留する。</li> <li>・水没評価においてはツインパワー弁の閉操作が完了することにより漏えいが停止する1時間後までの評価を行う。</li> </ul> <p>2.2 水没評価結果</p> <p>各区画を含む各階の溢水評価を図3～図5に示す。</p> <p>なお、区画及び区画内の機器がスライド配置である大飯3号炉及び4号炉については同じ結果となる。</p> <p>また、原子炉周辺建屋内で発生した漏えい水は床ドレン配管により原子炉周辺建屋最下層に集液され、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m の水位は徐々に上昇するが、ツインパワー弁を閉止することにより漏えい量は無視できる程度に低減する。</p> <p>(1)健全側余熱除去ポンプ</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおり事象発生後の1時間後にツインパワー弁を閉止することで、溢水量 (約103.24m<sup>3</sup>、床面からの高さ:0.17m<sup>*1</sup>) は、余熱除去ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ (約523m<sup>3</sup>、床面からの高さ:0.856m<sup>*1</sup>) を下回り、健全側余熱除去ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>(2)健全側余熱除去冷却器</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉周辺建屋の E.L. +10.0m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画の漏えい水が健全側余熱除去冷却器が設置されている区画の堰の高さを上回り溢水すると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより、漏えいは無視できる量に低減する。なお、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p> <p>(3)高圧注入ポンプ</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより漏えいは無視できる量に低減する。仮に機能維持が必要となる事象発</p>	<p>2. 水没評価</p> <p>2.1 水没評価における評価の条件</p> <p>漏えいが想定される設備の配置と溢水状況について、図2及び表1に示す。また、機器等の水没評価における主な評価条件は次の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最下層階を除く各区画の溢水評価においては床ドレン配管による水の下層階への移送は期待しない評価とし、最下層階にある余熱除去ポンプ、高圧注入ポンプなどの緩和機器への没水の影響確認は、上層階で生じた漏えい水が床ドレン配管からも含めてすべて流れ込むことを想定する保守的な評価とする。</li> <li>・水没評価においてはツインパワー弁の閉操作が完了することにより漏えいが停止する1時間後までの評価を行う。</li> </ul> <p>2.2 水没評価結果</p> <p>各区画を含む各階の溢水評価を図3～図7に示す。</p> <p>また、原子炉補助建屋内で発生した漏えい水は、全て原子炉補助建屋最下層に集液され、その後に床ドレン配管により補助建屋サンプタンクに集まるが、その容量は約10m<sup>3</sup>であるため床ドレン配管を逆流し、原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の全区画に溢水する。原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の水位は徐々に上昇するが、ツインパワー弁を閉止することにより漏えい量は無視できる程度に低減する。</p> <p>(1)健全側余熱除去ポンプ</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおり事象発生後の1時間後にツインパワー弁を閉止することで、溢水量 (約98.3m<sup>3</sup>、床面からの高さ:0.14m<sup>*1</sup>) は、余熱除去ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ (約624.5m<sup>3</sup>、床面からの高さ:0.83m) を下回り、健全側余熱除去ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>(2)健全側余熱除去冷却器</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉補助建屋の T.P. 2.8m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画からの漏えい水に影響を受けない区画に設置されていることから、溢水による影響はない。なお、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p> <p>(3)高圧注入ポンプ</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画から漏えい水が床ドレン配管を逆流し溢水してくると想定しているが、2. で示したとおりツインパワー弁を閉止することで、事象発生後の1時間後時点においても、溢水量 (約98.3m<sup>3</sup>、床面からの高</p>	<p>記載内容の相違</p> <p>記載内容の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では原子炉建屋でも漏えいが発生する</li> </ul> <p>評価結果の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>記載方針の相違</p>



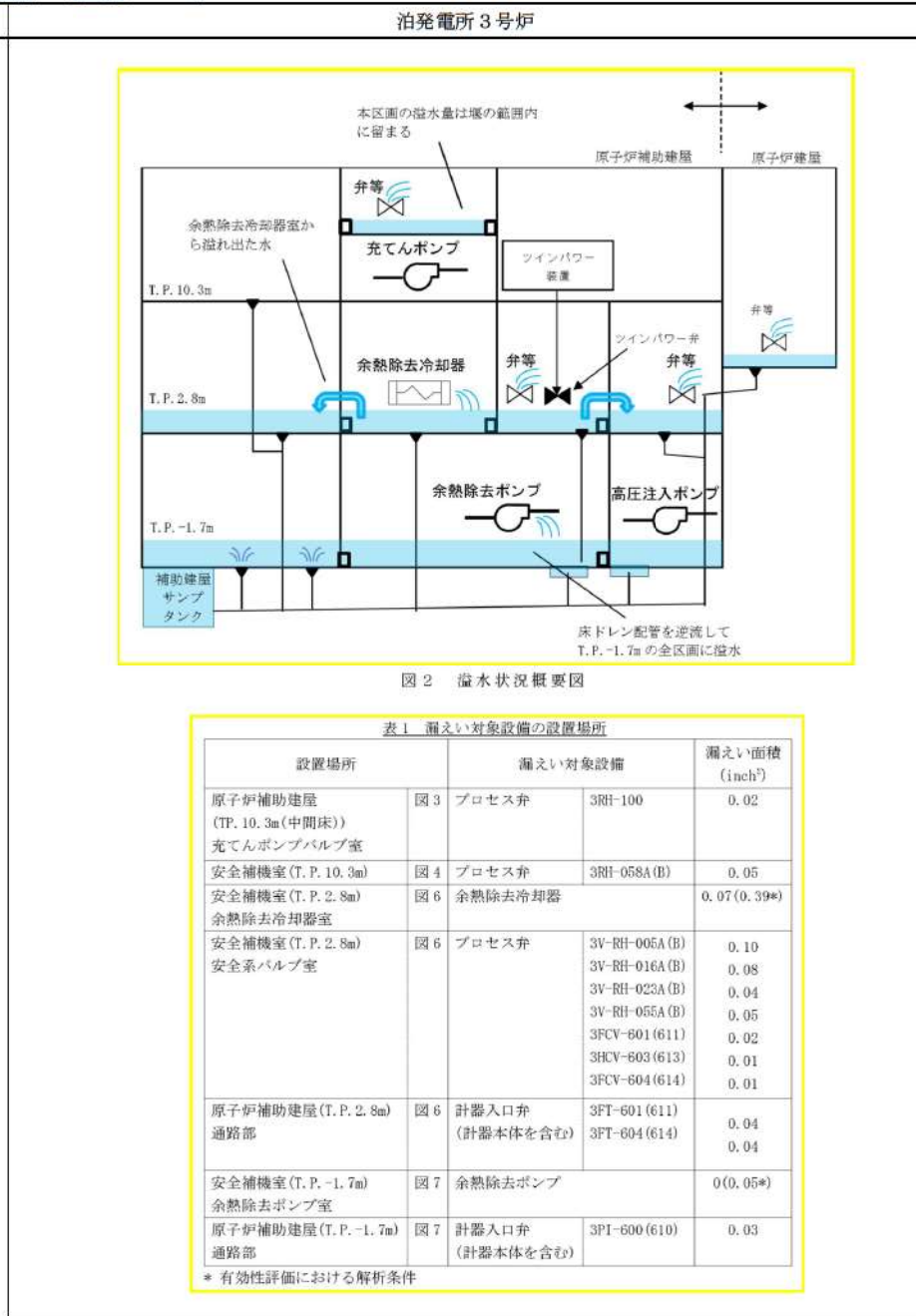
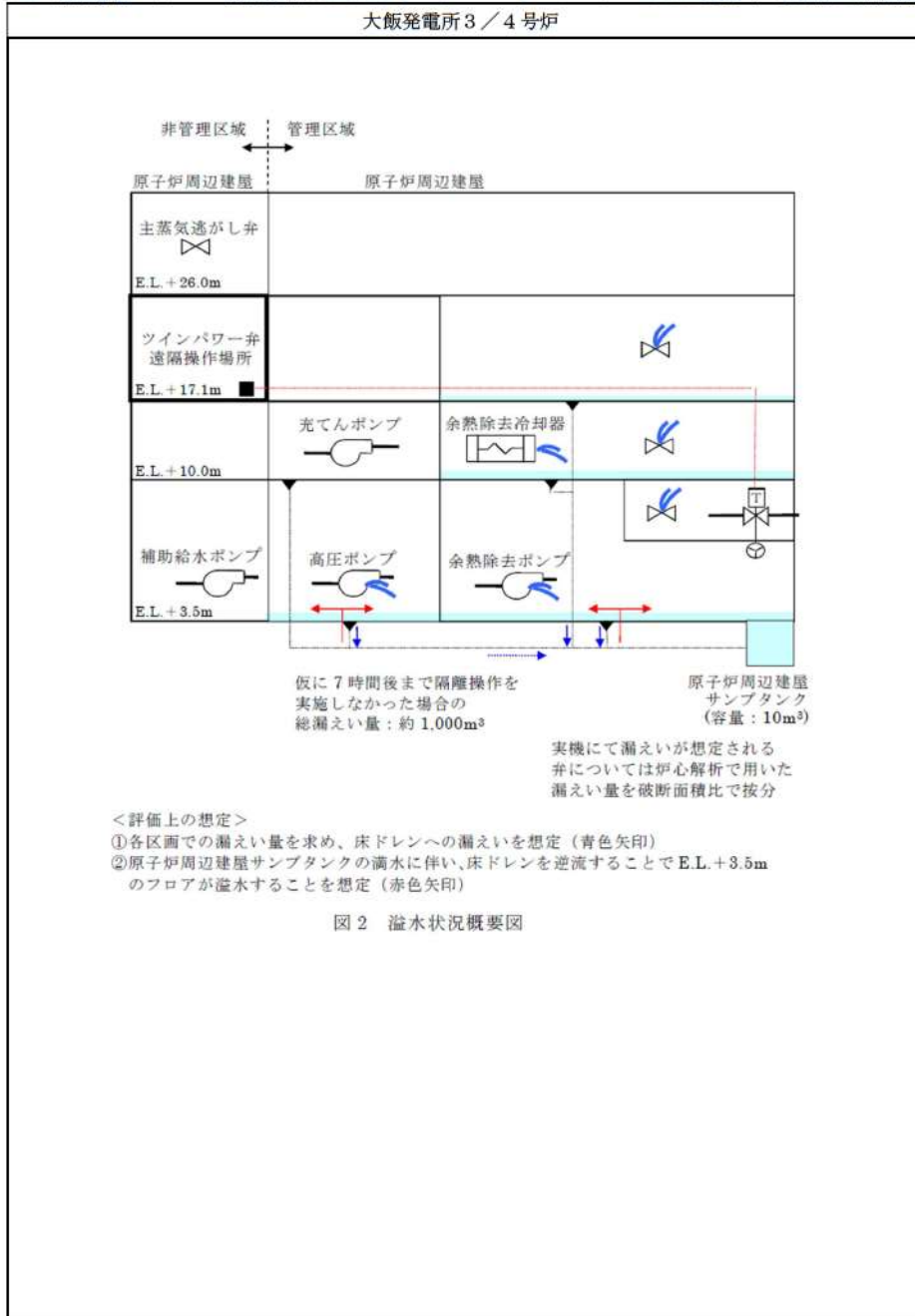
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>生の63分後時点においても、溢水量（約103.24m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.17m<sup>*1</sup>）は高圧注入ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約214m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.351m<sup>*1</sup>）を下回り、高圧注入ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>(4)補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁                      補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の機能は維持される。</p> <p>(5)加圧器逃がし弁                      加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>(6)充てんポンプ                      充てんポンプは区画として分離されている管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>(7)ツインパワー弁                      ツインパワー弁は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けない。</p>	<p>さ：0.14m<sup>*1</sup>）は、高圧注入ポンプ及び関連計装品の機能喪失高さ（約413.8m<sup>3</sup>、床面からの高さ：0.55m）を下回り、高圧注入ポンプの機能は喪失されない。</p> <p>(4) 補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁                      補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁の機能は維持される。</p> <p>(5) 加圧器逃がし弁                      加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p> <p>(6) 充てんポンプ                      充てんポンプは原子炉補助建屋の T.P.10.3m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画からの漏えい水に影響を受けない区画（充てんポンプ室上層の中間床の溢水高さは、事故発生1時間で0.02mであり堰に留まる）に設置されていることから、溢水による影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>(7) ツインパワー弁                      事故発生から1時間後にツインパワー弁の閉操作が完了した場合、溢水高さは0.10m（床面からの高さ）であり、ツインパワー弁の駆動部の機能喪失高さ（床面からの高さ：1.69m（B系））を下回ることから、ツインパワー弁及びツインパワー装置の機能は維持される。</p> <p>(8) ツインパワー弁の操作場所                      図4に示すとおり、ISLOCAにより漏えいが発生する機器は、ツインパワー装置操作フロアには存在せず、またツインパワー装置操作場所へアクセスするために通行する階段室及び通路部にも溢水はないことから、ツインパワー弁の操作性に影響はない。</p> <p>*1. 溢水量をポンプの土台面積等を除いた床面積で割った値</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>記載方針の相違</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)



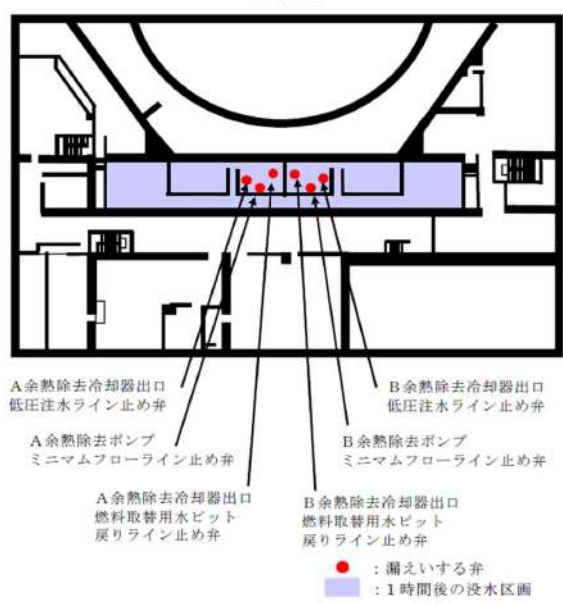
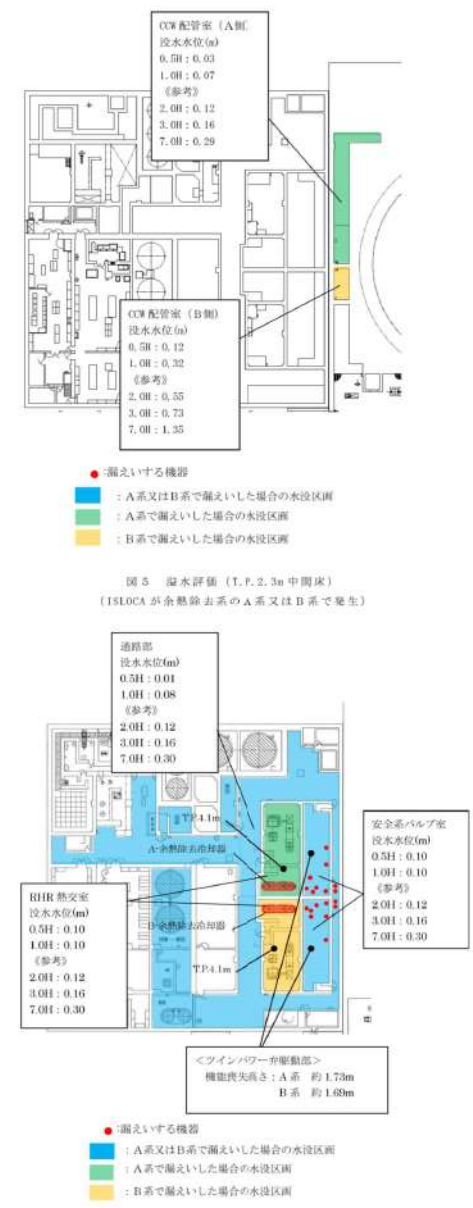




泊発電所 3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所 3号炉	相違理由
<p>(伝播した漏れい水は E.L. +3.5m で発生した漏れい水量に加算し、E.L. +3.5m の没水水位を算出している。)</p>  <p>図 5 溢水評価結果 (原子炉周辺建屋 E.L. +17.1m)</p> <p>&lt;評価結果&gt;                  原子炉周辺建屋 E.L. +17.1m で発生した漏れいについては、ドレン配管を通して最終的には下層の E.L. +3.5m に伝播する。                  (伝播した漏れい水は E.L. +3.5m で発生した漏れい水量に加算し、E.L. +3.5m の没水水位を算出している。)</p>	 <p>図 5 溢水評価 (T.P. 2.3m 中間床) (ISLOCA が余熱除去系の A 系又は B 系で発生)</p> <p>図 6 溢水評価 (T.P. 2.8m) (ISLOCA が余熱除去系の A 又は B 系で発生)</p>	<p>・泊は文中に記載</p> <p>記載方針の相違                  ・泊は文中に記載</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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）

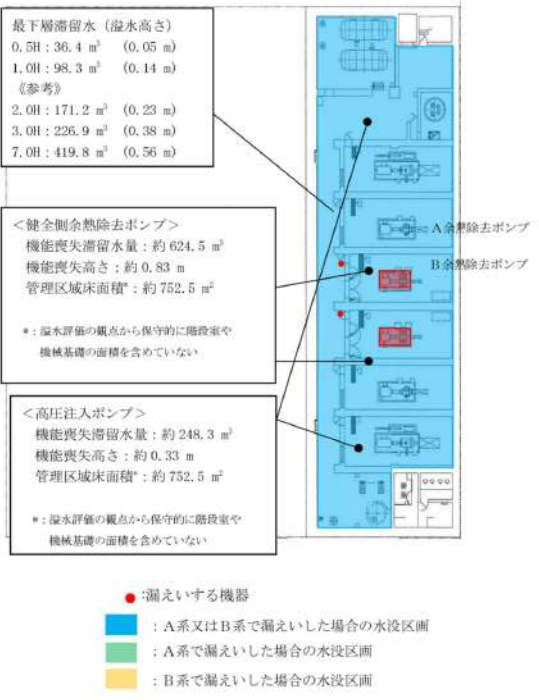
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p>最下層滞留水（溢水高さ）          0.5H：36.4 m<sup>3</sup>（0.05 m）          1.0H：98.3 m<sup>3</sup>（0.14 m）          《参考》          2.0H：171.2 m<sup>3</sup>（0.23 m）          3.0H：226.9 m<sup>3</sup>（0.38 m）          7.0H：419.8 m<sup>3</sup>（0.56 m）</p> <p>&lt;健全側余熱除去ポンプ&gt;          機能喪失滞留水量：約 624.5 m<sup>3</sup>          機能喪失高さ：約 0.83 m          管理区域床面積*：約 752.5 m<sup>2</sup>          *：溢水評価の観点から保守的に階投室や機械基礎の面積を含めていない</p> <p>&lt;高圧注入ポンプ&gt;          機能喪失滞留水量：約 248.3 m<sup>3</sup>          機能喪失高さ：約 0.33 m          管理区域床面積*：約 752.5 m<sup>2</sup>          *：溢水評価の観点から保守的に階投室や機械基礎の面積を含めていない</p> <p>●：漏えいする機器          ■：A系又はB系で漏えいした場合の水没区画          ■：A系で漏えいした場合の水没区画          ■：B系で漏えいした場合の水没区画</p>	

図7 溢水評価（T.P.-1.7m）（ISLOCAが余熱除去系のA系又はB系で発生）

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別紙-2</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の雰囲気温度評価</p> <p>1. 評価条件                      安全補機室内における雰囲気温度については、別紙-1 で述べた各区画の漏えい量データを用いて、解析コードGOTHICにより解析評価を実施した。                      解析は、ISLOCA 時に機能維持が必要な各機器の雰囲気温度評価を実施するため、漏えい水及び蒸気が発生したその階に滞留するものと仮定した評価（以下「多ノード評価」という。）と、安全補機室全体を1区画として漏えいが生じる区画とその他の区画の雰囲気が瞬時に混合すると仮定した評価（以下「1ノード評価」という。）を実施した。漏えいが生じる区画の温度評価、漏えいが生じない区画の温度評価については、その区画の温度を高めに評価するよう、前者では多ノード評価を、後者では1ノード評価を用いて評価を実施した。</p> <p>【評価条件】（図1参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全補機室内の機器はA系とB系で独立するように配置されているとともに、区画構造もA系とB系でほぼ同じである。本評価では、漏えいが余熱除去系のA系で発生するものと仮定する。</li> <li>ツインパワー弁の閉操作が完了する事象発生から1時間後まで、漏えいは継続するものとする。</li> <li>コンクリート壁をヒートシンクとして考慮する。</li> <li>漏えい発生区画の温度評価では、漏えい水及び蒸気は発生した階に滞留するものとする。</li> <li>1ノード評価では、安全補機室全体を1区画として、漏えいが生じる区画とその他の区画の雰囲気が瞬時に混合すると仮定する。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">別紙-2</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の雰囲気温度の影響検討</p> <p>ISLOCA 発生時には、事象収束及び長期冷却継続のため、高圧注入ポンプ、主蒸気逃がし弁、補助給水ポンプ、加圧器逃がし弁、充てんポンプ、健全側余熱除去ポンプ、健全側余熱除去冷却器、ツインパワー弁及びツインパワー装置の機能に期待している。このため、ISLOCA 発生時の雰囲気温度評価を行い、必要な対応操作の成立性及び関連計装品も含めた各機器の機能維持に関し以下のとおり確認した。</p> <p>1. 検討対象エリアにおける雰囲気温度設定                      ISLOCA 時に機能維持が必要な各機器の雰囲気温度の影響検討を実施するため、検討対象エリアにおける雰囲気温度については、溢水の影響を考慮して以下のとおり設定する。</p> <p>a. 多ノード評価                      漏えい水及び蒸気が発生したその階に滞留するものと仮定した評価。</p> <p>b. 1ノード評価                      漏えいが生じる区画の高温雰囲気が開口部を通じて漏えいが発生しないエリアに流入することを想定し、安全補機室全体を1区画として漏えいが生じる区画とその他の区画の雰囲気が瞬時に混合すると仮定した評価。</p> <p>c. その他（個別整理）                      安全補機室外の漏えい水及び蒸気の影響を受けにくいと考えられる場所に設置されている機器については、GOTHIC 解析の評価対象外とし、個別に整理を行う。</p> <p>なお、安全補機室内における雰囲気温度については、別紙-1 で述べた各区画の漏えい量データを用いて、解析コードGOTHICにより解析評価を実施した。</p> <p>【評価条件】（図1参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全補機室内の機器はA系とB系で独立するように配置されているとともに、区画構造もA系とB系でほぼ同じである。本評価では、漏えいが余熱除去系のA系で発生するものと仮定する。</li> <li>ツインパワー弁の閉操作が完了する事象発生から1時間後まで、漏えいは継続するものとする。</li> <li>コンクリート壁をヒートシンクとして考慮する。</li> <li>漏えい発生区画の温度評価では、漏えい水及び蒸気は発生した階に滞留するものとする。</li> <li>1ノード評価では、安全補機室全体を1区画として、漏えいが生じる区画とその他の区画の雰囲気が瞬時に混合すると仮定し、雰囲気温度は最大で112℃まで上昇する。</li> <li>安全補機室内の各機器の評価に使用する雰囲気温度については、多ノード評価結果及び1ノード評価結果のうち、より厳しい条件となるものを使用する。</li> </ul>	<p>記載方針の相違                      ・本資料の位置づけをより明確にするために記載</p> <p>記載方針の相違</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

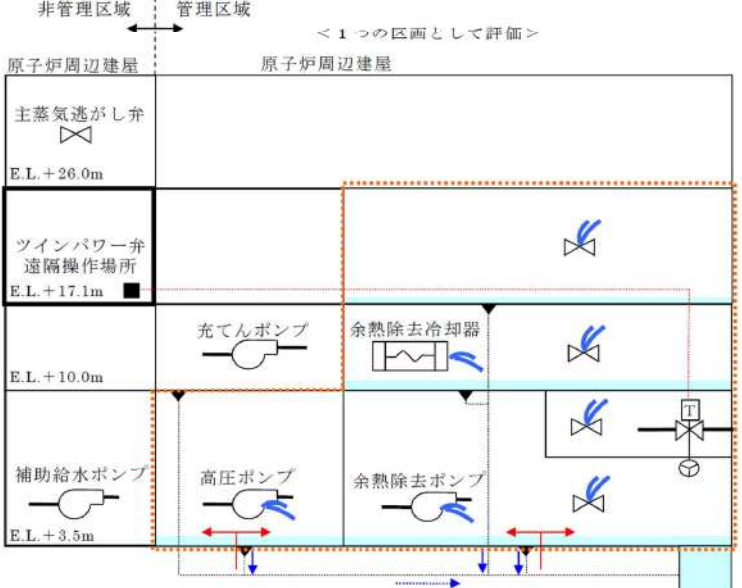
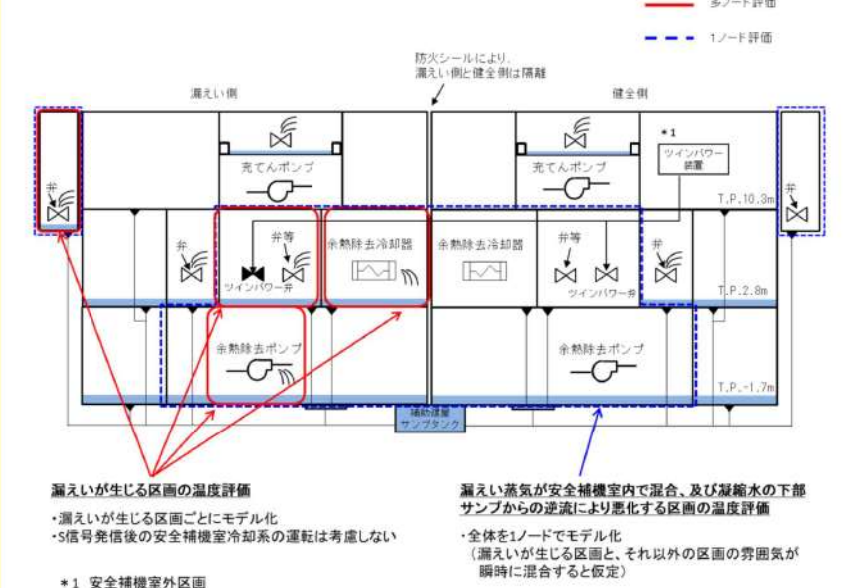
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>2. 雰囲気温度評価結果</b></p> <p>(1)健全側余熱除去ポンプ</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m 区画の雰囲気温度は約 89℃まで上昇するが、「2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量」で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。余熱除去ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>(2)健全側余熱除去冷却器</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉周辺建屋の E.L. +10.0m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画の漏えい水が健全側余熱除去冷却器が設置されている区画の堰の高さを上回り溢水することで、当該区画の雰囲気温度は上昇するが、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けることはない。</p> <p>(3)高圧注入ポンプ</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉周辺建屋の最下階である E.L. +3.5m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉周辺建屋 E.L. +3.5m 区画の雰囲気温度は約 89℃まで上昇するが、「2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量」で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。高圧注入ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>(4)補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ等の機能は維持される。</p> <p>(5)加圧器逃がし弁</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。</p>	<p><b>2. 検討結果</b></p> <p>(1)健全側余熱除去ポンプ（1ノード評価）</p> <p>健全側余熱除去ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生初期には高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の区画の雰囲気温度は約 112℃まで上昇するが、「2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量」で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。余熱除去ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>(2)健全側余熱除去冷却器（1ノード評価）</p> <p>健全側余熱除去冷却器は原子炉補助建屋の T.P. 2.8m に設置されており、ISLOCA 発生後、他区画からの高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉補助建屋 T.P. 2.8m の区画の雰囲気温度は約 112℃まで上昇するが、余熱除去冷却器は金属部品で構成されており、雰囲気温度に対して問題とはならない。</p> <p>(3)高圧注入ポンプ（1ノード評価）</p> <p>高圧注入ポンプは原子炉補助建屋の最下階である T.P. -1.7m に設置されており、ISLOCA 発生初期には、高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、原子炉補助建屋 T.P. -1.7m の区画の雰囲気温度は約 112℃まで上昇するが、「2. 余熱除去系からの漏えい箇所及び漏えい量」で示したとおりツインパワー弁を閉止することにより低下する。高圧注入ポンプ及び関連計装品について、雰囲気温度に対し機能維持されることを確認している。なお、ポンプ本体には、低温の原子炉補機冷却水が通水されており、ポンプ運転中、メカニカルシール及び軸受部の冷却がなされることから問題とはならない。</p> <p>(4)補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁（その他）</p> <p>補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁は区画として分離されている非管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、補助給水ポンプ等の機能は維持される。</p> <p>(5)加圧器逃がし弁（その他）</p> <p>加圧器逃がし弁は原子炉格納容器内に設置されているが、関連計装部品も含め、漏えい箇所である加圧器逃がしタンクと離れていることから、影響は少ない。また、ISLOCA 発生時よりも原子炉格納容器内の環境が厳しくなる「7.2.1.2 格納容器過温破損」の添付資料 7.2.1.2.2 「全交流動力電源喪失+補助給水失敗」における原子炉冷却材圧力バウンダリから現実的な漏えいを想定した場合の事象進展についてにおいて、加圧器逃がし弁に高温蒸気が流入する場合の影響を評価しており、当該弁及び当該弁の付属品の健全性を確認している。</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>設計の相違</p> <p>記載方針の相違        ・加圧器逃がし弁の健全性に関してはより条件の厳しい過温破損で健全性を確認済みの旨追記</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

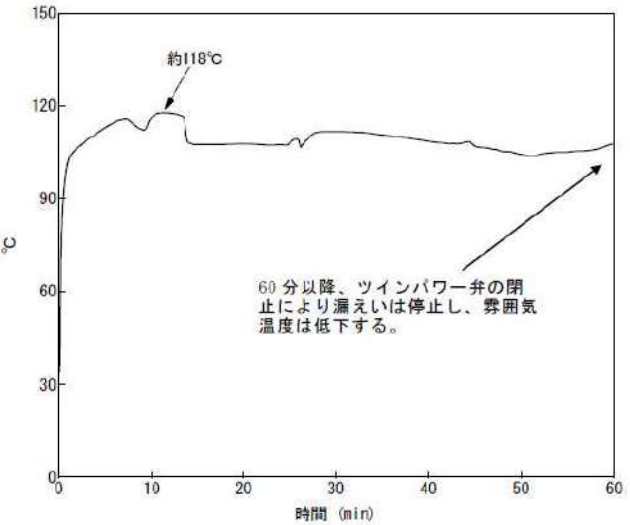
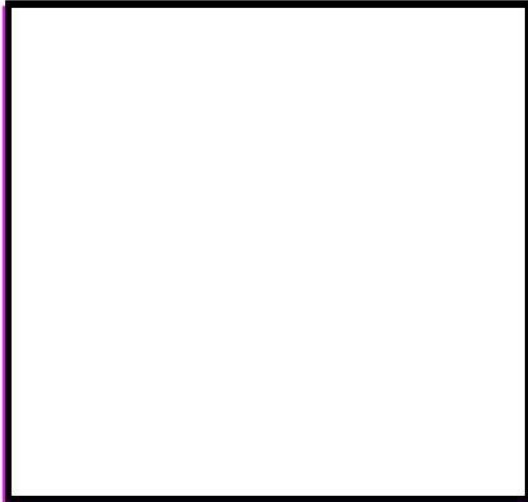
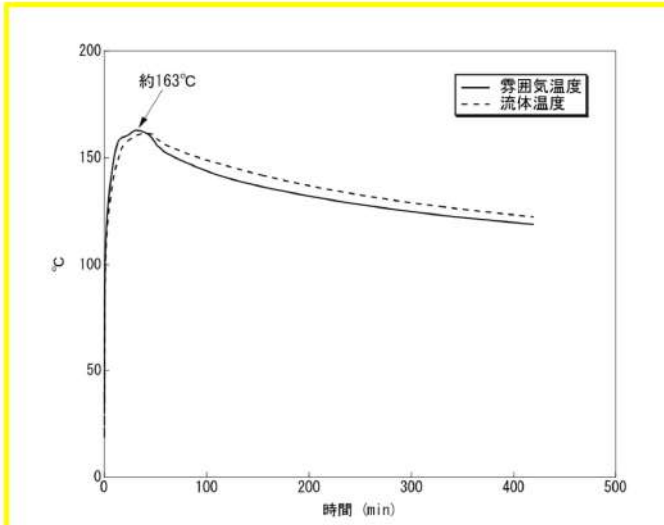
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(6) 充てんポンプ                      充てんポンプは区画として分離されている管理区域に設置されており、関連計装部品も含め漏えいの影響は無く、充てんポンプの機能は維持される。</p> <p>(7) ツインパワー弁                      ツインパワー弁が設置されている区画については ISLOCA に伴う高温の蒸気漏えいにより最高で約 118℃の温度環境に曝されるものの、ツインパワー弁の閉止後は雰囲気温度は低下する。なお、ツインパワー弁は金属部品で構成されており、漏えい蒸気による建屋内雰囲気温度上昇の影響を受けない。</p>	<p>(6) 充てんポンプ（その他）                      充てんポンプは、原子炉補助建屋 T.P. 10.3m に設置されており、漏えい箇所である充てんポンプ室上層の中間床と離れていることから影響は少なく、充てんポンプの機能は維持される。（別添－3 参照）</p> <p>(7) ツインパワー弁（多ノード評価）                      ISLOCA 発生初期には、高温の水及び蒸気の漏えいに伴い、ツインパワー弁が設置された原子炉補助建屋 T.P. 2.8m の区画の雰囲気温度は約 163℃まで上昇するが、当該弁の材質は SUS316 系であり耐熱性に優れ、かつ設計温度 200℃であるため問題とはならない。また、コンクリート壁のヒートシンクの効果及び事象発生から 1 時間後のツインパワー弁閉止完了以降は低下傾向となる。なお、ツインパワー弁駆動部は蒸気試験により閉止操作時において機能維持されることを確認している。（別添－1 参照）                      また、ツインパワー弁は手動弁と同様に機械的に閉状態が保持されるとともに、弁閉止後のツインパワー弁の内部流体は最高使用圧力/温度条件以下であることから、弁閉止後の健全性（閉止状態の維持）に問題はない。</p> <p>(8) ツインパワー弁の操作場所（その他）                      ツインパワー弁の遠隔操作場所は原子炉補助建屋 T.P. 10.3m であり、アクセスルートも含めて溢水による建屋内雰囲気温度上昇の影響を受けないため、その操作は可能である。（別添－3 参照）</p>	<p>設計の相違</p>
 <p>図1 雰囲気温度評価の概念図</p>	 <p>図1 雰囲気温度評価の概念図</p>	<p>設計の相違</p> <p>・泊はツインパワー弁の操作場所が管理区域内であるためGOHIC評価を実施し雰囲気温度の上昇がわずかであることを確認している</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="315 201 882 671" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="405 681 797 707" data-label="Caption"> <p>図2 建屋内雰囲気温度評価結果（1ノード評価）</p> </div> <div data-bbox="271 761 934 1200" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="235 1246 949 1275" data-label="Caption"> <p>図3 多ノード評価におけるノーディング図（E.L.+3.5m）（A系の漏えいを想定）</p> </div> <div data-bbox="282 1326 904 1355" data-label="Text"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	<div data-bbox="1240 225 1787 676" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="1328 715 1668 742" data-label="Caption"> <p>図2 温度評価結果（1ノード評価）</p> </div> <div data-bbox="1256 774 1798 1283" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1442 1295 1653 1319" data-label="Caption"> <p>図3（1/2） 解析モデル</p> </div> <div data-bbox="1346 1366 1744 1390" data-label="Text"> <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>	



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	泊発電所 3号炉	相違理由
 <p>約118°C</p> <p>60分以降、ツインパワー弁の閉止により漏えいは停止し、雰囲気温度は低下する。</p> <p>図4 多ノード評価における区画⑩の温度評価結果</p>	 <p>図3 (2/2) 解析モデル</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>約163°C</p> <p>— 雰囲気温度          - - - 流体温度</p> <p>図4 温度評価結果(ツインパワー弁設置区画 (T.P. 2.8m))</p>	

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: right;">別添-1</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時におけるツインパワー弁の健全性について</p> <p>ツインパワー弁が確実に動作することについては、以下のとおり設計段階でツインパワー弁の操作に必要なトルクを確保できるように設計し、現地据付完了後において通常状態で弁が円滑に開閉操作できることを確認する。また、高温蒸気雰囲気下においてツインパワー弁が開閉できることを試験により確認する。</p> <p>1. 設計段階及び現地据付完了後の確認</p> <p>ツインパワー弁の動作原理は圧縮空気が低ひん度単動形 4 ポート空気式切換弁を介してエアモータに供給され、エアモータのピストン運動によりツインパワーアクチュエータへトルクが伝達されることで、ツインパワー弁を開閉操作する。ツインパワー弁の開操作に必要なトルク 36N・m 以上になるように圧縮空気的设计を行い、現地据付完了後、弁が円滑に閉操作できることを確認している。（ポンペ操作完了から 20 分で閉止可能）</p> <p>2. ISLOCA 発生時の温度環境下における駆動部構成品の健全性</p> <p>ツインパワー弁の構成品は図 1 から図 7 に示すとおり、金属材料と高分子材料（Oリング等の NBR 製品、オイルシール、樹脂類）で作られている。ツインパワー弁の構成品は、ISLOCA に伴う高温の蒸気漏えいにより、最高で約 118℃ の温度環境に曝される。</p> <p>金属材料については、ISLOCA 発生時の温度環境において著しい変形や化学反応による非可逆的な変化はなく、また、ツインパワー弁の開操作を行なう事象発生から 1 時間後以降、雰囲気温度は低下することから動作に大きな影響はないと考えられるが、次項にて試験的に確認を実施することとする。</p>	<p style="text-align: right;">別添-1</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時におけるツインパワー弁の健全性について</p> <p>ツインパワー弁が確実に動作することについては、以下のとおり設計段階でツインパワー弁の操作に必要なトルクを確保できるように設計し、現地据付完了後において通常状態で弁が円滑に開閉操作できることを確認する。また、高温蒸気雰囲気下においてツインパワー弁が開閉できることを試験により確認する。</p> <p>1. 設計段階及び現地据付完了後の確認</p> <p>ツインパワー弁の動作原理は圧縮空気が低ひん度単動形 4 ポート空気式切換弁を介してエアモータに供給され、エアモータのピストン運動によりツインパワーアクチュエータへトルクが伝達されることで、ツインパワー弁を開閉操作する。ツインパワー弁の開操作に必要なトルク 29N・m 以上になるように圧縮空気的设计を行い、現地据付完了後、弁が円滑に閉操作できることを確認している。（ポンペ操作完了から 13 分で閉止可能）</p> <div data-bbox="1321 678 1736 949" data-label="Diagram"> </div> <p style="text-align: center;">図 1 ツインパワー弁及び操作場所の概念図</p> <p>2. ISLOCA 発生時の温度環境下における駆動部構成品の健全性</p> <p>ツインパワー弁の構成品は図 2 から図 7 に示すとおり、金属材料と高分子材料（Oリング、オイルシール、樹脂類）で作られている。また、図に示す構成品以外には駆動用の空気を供給する銅管がある。ツインパワー弁の構成品は、ISLOCA に伴う高温の蒸気漏えいにより、最高で 163℃ の温度環境に曝される。</p> <p>金属材料については、ISLOCA 発生時の温度環境において著しい変形や化学反応による非可逆的な変化はなく、また、ツインパワー弁の開操作を行う事象発生から 1 時間後以降、雰囲気温度は低下することから動作に大きな影響はないと考えられるが、次項にて試験的に確認を実施することとする。</p>	<p>設備の相違</p> <p>評価結果の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="331 220 842 497" style="border: 2px solid black; width: 228px; height: 174px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="472 501 696 521" style="font-size: small;">図1 ツインパワーアクチュエータ構造図</div> <div data-bbox="277 560 927 1050" style="border: 2px solid black; width: 290px; height: 307px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="510 1070 680 1093" style="font-size: small;">図2 エアモータ構造図</div>	<div data-bbox="1252 213 1830 501" style="border: 2px solid black; width: 258px; height: 180px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1377 518 1695 541" style="font-size: small;">図2 ツインパワーアクチュエータ構造図</div> <div data-bbox="1214 552 1841 1010" style="border: 2px solid black; width: 280px; height: 287px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1420 1027 1628 1050" style="font-size: small;">図3 エアモータ構造図</div> <div data-bbox="1099 1059 1933 1339" style="border: 2px solid black; width: 372px; height: 175px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1303 1382 1718 1407" style="font-size: small;">図4 オペレーティングシリンダー構造図</div> <div data-bbox="1361 1422 1951 1449" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;">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>	



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）

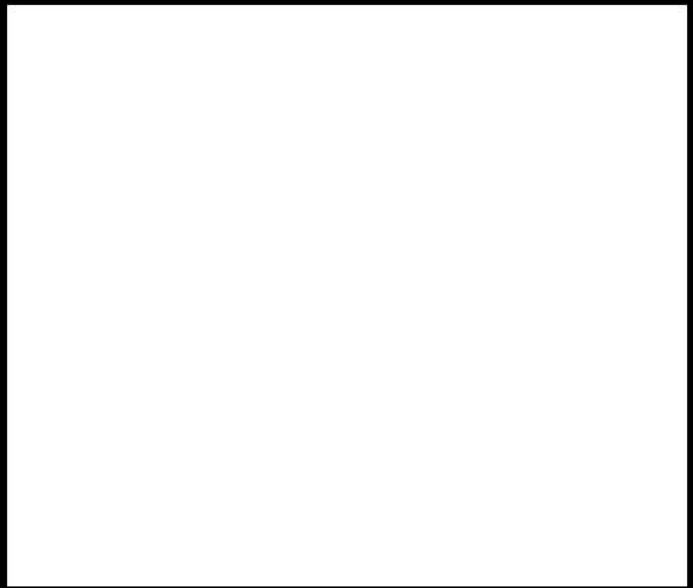



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="176 183 1008 459" style="border: 2px solid black; height: 173px; width: 371px;"></div> <p data-bbox="423 499 775 523">図3 オペレーティングシリンダー構造図</p> <div data-bbox="217 577 972 1062" style="border: 2px solid black; height: 304px; width: 337px;"></div> <p data-bbox="456 1091 763 1115">図4 空気式リミットスイッチ構造図</p> <div data-bbox="286 1157 904 1182" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	<div data-bbox="1088 264 1910 767" style="border: 2px solid black; height: 315px; width: 367px;"></div> <p data-bbox="1305 798 1686 821">図5 空気式リミットスイッチ構造図</p> <div data-bbox="1312 852 1895 887" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <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>	

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
		
<p>図5 コントロールバルブ構造図</p>	<p>図6 コントロールバルブ構造図</p>	
		
<p>図6 低ひん度単動形4ポート空気式切換弁構造図</p>	<p>図7 低ひん度単動形4ポート空気式切換弁構造図</p>	
<p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="288 173 904 557" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="461 580 736 604" data-label="Caption"> <p>図7 オペレーティングシリンダー構造図</p> </div> <div data-bbox="300 654 887 1145" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="454 1157 757 1184" data-label="Caption"> <p>図8 建屋内雰囲気温度評価結果</p> </div> <div data-bbox="284 1225 904 1252" data-label="Text"> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。</p> </div>	<div data-bbox="1238 689 1839 1184" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="1384 1184 1765 1208" data-label="Caption"> <p>図8 ISLOCA時のツインパワー弁の環境条件</p> </div>	<p>設計の相違</p>



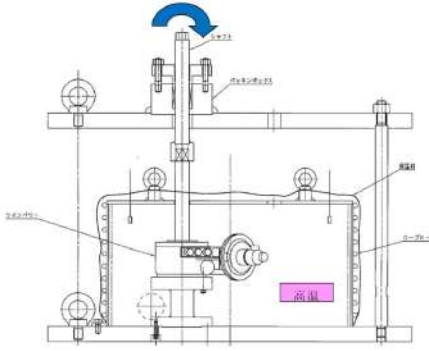
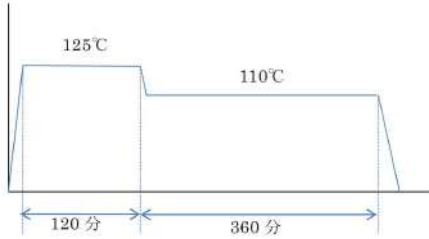
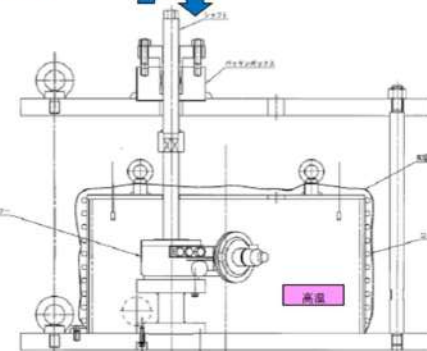
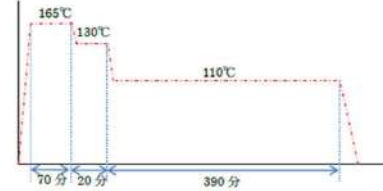
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>3. 試験による確認</p> <p>ISLOCA 発生時においても、ツインパワー弁の動作は確保できると考えられるが、念のため、次に示すとおり、蒸気曝露試験及び高温試験を組み合わせることで ISLOCA に伴う高温の蒸気雰囲気模擬し、ツインパワー弁が ISLOCA 発生時に確実に動作することを確認した。</p> <p>3.1 蒸気曝露試験</p> <p>&lt;試験内容&gt;</p> <p>ツインパワー弁の構成部品を試験装置内に設置し、最高 125℃以上の蒸気雰囲気中で 8 時間<sup>*1</sup>保持した後、試験装置から取り出し常温まで冷えた状態で、規定の負荷に対して円滑に動作することを確認する。また、外観観察を行い、動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等がないことを確認する。</p> <p>※1：ISLOCA 発生時の温度履歴以上に保持する。8 時間は ISLOCA の有効性評価で想定した事象発生からツインパワー弁閉止完了までの時間である 1 時間を越えるものとして設定している。</p> <p>3.2 高温試験</p> <p>&lt;試験内容&gt;</p> <p>ツインパワー弁の構成部品について 3.1 の蒸気試験に供した後、手入れをせずに高温試験を実施する。ツインパワー弁の構成部品を加熱容器内に収納し、最高 125℃以上の高温雰囲気中で計 8 時間<sup>*2</sup>保持する。保持開始 1 時間後<sup>*3</sup>から、1 時間ごとに高温状態でツインパワー弁が規定の負荷に対して円滑に動作することを確認する。また、高温雰囲気中で 8 時間保持後、外観観察を行い、動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等がないことを確認する。</p> <p>※2：ISLOCA 発生時の温度履歴以上に保持する。8 時間は ISLOCA の有効性評価で想定した事象発生からツインパワー弁閉操作完了までの時間である 1 時間を越えるものとして設定している。</p> <p>※3：2 次冷却系強制冷却、減圧操作により、1 次冷却系の圧力が十分低下し、ツインパワー弁の閉操作が可能な時間。</p>	<p>3. 試験による確認</p> <p>ISLOCA 発生時においても、ツインパワー弁の動作は確保できると考えられるが、念のため、次に示すとおり、蒸気曝露試験及び高温試験を組み合わせることで ISLOCA に伴う高温の蒸気雰囲気模擬し、ツインパワー弁が ISLOCA 発生時に確実に動作することを確認した。</p> <p>3.1 蒸気曝露試験</p> <p>&lt;試験内容&gt;</p> <p>ツインパワー弁の構成部品を試験装置内に設置し、最高 165℃以上の蒸気雰囲気中で 8 時間<sup>*1</sup>保持した後、試験装置から取り出し常温まで冷えた状態で、規定の負荷に対して円滑に動作することを確認する。また、外観観察を行い、動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等がないことを確認する。</p> <p>※1：ISLOCA 発生時の温度履歴以上に保持する。8 時間は ISLOCA の有効性評価で想定した事象発生からツインパワー弁閉止完了までの時間である 1 時間を越えるものとして設定している。</p> <p>3.2 高温試験</p> <p>&lt;試験内容&gt;</p> <p>ツインパワー弁の構成部品について 3.1 の蒸気試験に供した後、手入れをせずに高温試験を実施する。ツインパワー弁の構成部品を加熱容器内に収納し、最高 165℃以上の高温雰囲気中で計 8 時間<sup>*2</sup>保持する。保持開始 1 時間後<sup>*3</sup>から、1 時間ごとに高温状態でツインパワー弁が規定の負荷に対して円滑に動作することを確認する。また、高温雰囲気中で 8 時間保持後、外観観察を行い、動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等がないことを確認する。</p> <p>※2：ISLOCA 発生時の温度履歴以上に保持する。8 時間は ISLOCA の有効性評価で想定した事象発生からツインパワー弁閉操作完了までの時間である 1 時間を越えるものとして設定している。</p> <p>※3：2 次冷却系強制冷却、減圧操作により、1 次冷却系の圧力が十分低下し、ツインパワー弁の閉操作が可能な時間。</p>	<p>評価結果の相違</p> <p>評価結果の相違</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>○試験装置</p>  <p>図9 試験装置概要</p>  <p>図10 試験時温度条件</p>	<p>○試験装置</p>  <p>図9 試験装置概要</p>  <p>図10 試験時温度条件</p>	
<p>3.3 試験結果</p> <p>ISLOCA 発生時の環境条件を模擬し、蒸気曝露試験及び高温試験を行った結果、ISLOCA 時においてもツインパワー弁の動作は可能であることを確認した。</p> <p>各試験結果について以下に示す。</p> <p><b>【蒸気曝露試験】</b></p> <p>8時間蒸気雰囲気保持後に動作確認したところ、規定の負荷に対して円滑に動作した。また、外観観察においても動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等はなかった。試験前後におけるツインパワー本体の外観及び内部の状況を図11に示す。</p> <p><b>【高温試験】</b></p> <p>温度保持開始1時間後から1時間ごとに高温状態で動作確認したところ、規定の負荷に対して円滑に動作した。また、外観観察においても動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等はなかった。試験前後におけるツインパワー本体の外観及び内部の状況を図11に示す。</p>	<p>3.3 試験結果</p> <p>ISLOCA 発生時の環境条件を模擬し、蒸気曝露試験及び高温試験を行った結果、ISLOCA 時においてもツインパワー弁の動作は可能であることを確認した。</p> <p>各試験結果について以下に示す。</p> <p><b>【蒸気曝露試験】</b></p> <p>8時間蒸気雰囲気保持後に動作確認したところ、規定の負荷に対して円滑に動作した。また、外観観察においても動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等はなかった。試験前後におけるツインパワー本体の外観及び内部の状況を図11に示す。</p> <p><b>【高温試験】</b></p> <p>温度保持開始1時間後から1時間ごとに高温状態で動作確認したところ、規定の負荷に対して円滑に動作した。また、外観観察においても動作に影響を及ぼすような過大な変形、割れ等はなかった。試験前後におけるツインパワー弁駆動部の外観及び内部の状況を図11に示す。</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="555 212 611 231">試験前</p>  <p data-bbox="533 507 656 526">蒸気曝露試験後</p>  <p data-bbox="539 805 627 825">高温試験後</p>  <p data-bbox="454 1114 748 1133">図 11 ツインパワー弁外観及び内部観察</p>	<p data-bbox="1473 193 1529 212">試験前</p>  <p data-bbox="1440 579 1574 598">蒸気曝露試験後</p>  <p data-bbox="1458 962 1556 981">高温試験後</p>  <p data-bbox="1267 1361 1771 1380">図 1 1 ツインパワー弁駆動部外観及び内部観察</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">別添-2</p> <p style="text-align: center;">ツインパワー弁の駆動のメカニズムについて</p> <p>ツインパワー機構とは、駆動源である圧縮空気等により、エアモータでピストンシャフトを往復運動させ、更に回転送り機構でピストンシャフトの往復運動を回転運動に変換するものである。下図に一般的なツインパワー弁の構造及び駆動のメカニズムについて示す。</p> <p style="text-align: center;">図 ツインパワー弁の構造及び駆動のメカニズムについて</p>	<p style="text-align: center;">別添-2</p> <p style="text-align: center;">ツインパワー弁の駆動のメカニズムについて</p> <p>ツインパワー機構とは、駆動源である圧縮空気等により、エアモータでピストンシャフトを往復運動させ、更に回転送り機構でピストンシャフトの往復運動を回転運動に変換するものである。下図に一般的なツインパワー弁の構造及び駆動のメカニズムについて示す。</p> <p style="text-align: center;">図 ツインパワー弁の構造及び駆動のメカニズムについて</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">（※島根2号炉 技術的能力 1.3 別紙8）</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA発生時の原子炉冷却材漏えい量評価 及び原子炉建物原子炉棟内環境評価</p> <p>1. A-残留熱除去系における ISLOCA 発生時の評価</p> <p>1.1 評価条件 A-残留熱除去系における ISLOCA 発生時の原子炉冷却材の漏えい量及び原子炉建物原子炉棟内の環境（雰囲気温度、湿度、圧力及び溢水による影響）を評価した。 原子炉建物原子炉棟内の環境評価特有の評価条件を別表 8-1 に、原子炉建物ノード分割モデルを別図 8-1 に示す。</p>	<p style="text-align: center;">GOTHIC によるツインパワー弁操作場所の温度評価</p> <p>ツインパワー弁の遠隔操作場所及び充てんポンプ室は原子炉補助建屋 T.P. 10. 3m であり、溢水の影響を直接受けなため ISLOCA 発生時に雰囲気温度が大きく上昇することはないと考えられる。一方で、原子炉補助建屋内で発生する高温の水蒸気が機器搬入ハッチ等を介して、操作場所及び充てんポンプ室の雰囲気温度に多少の影響を与えることは否定できない。 ここでは、ISLOCA の有効性評価の結果を解析コード GOTHIC に入力した解析を行い、機器搬入ハッチ等の開口部から流入した蒸気が操作場所及び充てんポンプ室の雰囲気温度に与える影響を評価する。</p> <p>1. 評価条件 本評価条件を表 1 に、評価モデルの概念図を図 1 に、ISLOCA 発生時の原子炉補助建屋内の状況概要を図 2 に示す。</p>	<p>別添-3 ※蒸気の流入パスを網羅的に考慮している島根2号炉を参考に記載する。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

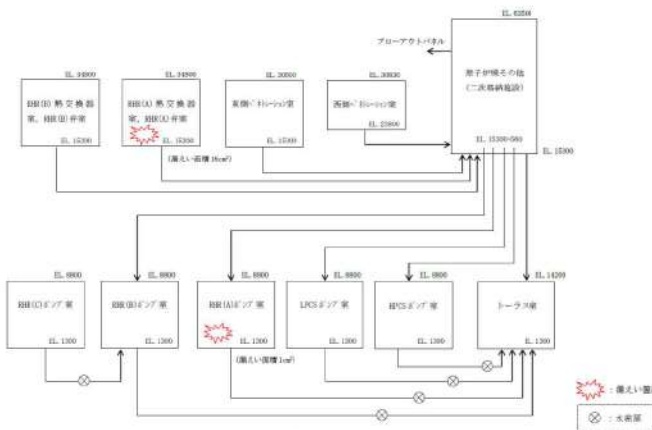
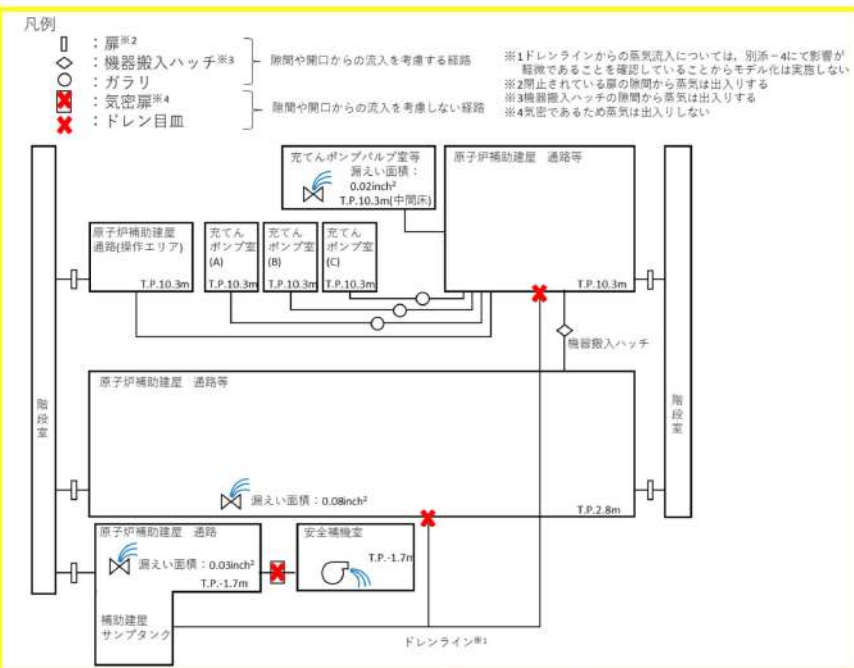
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

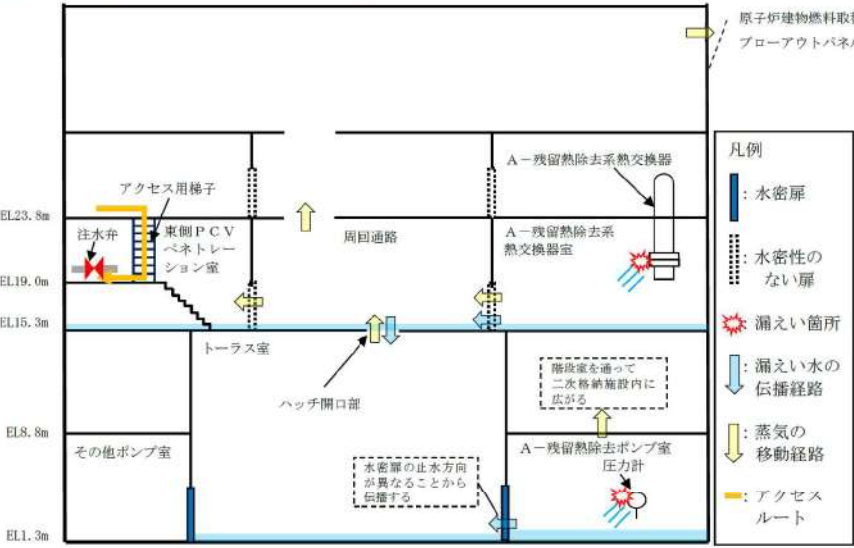
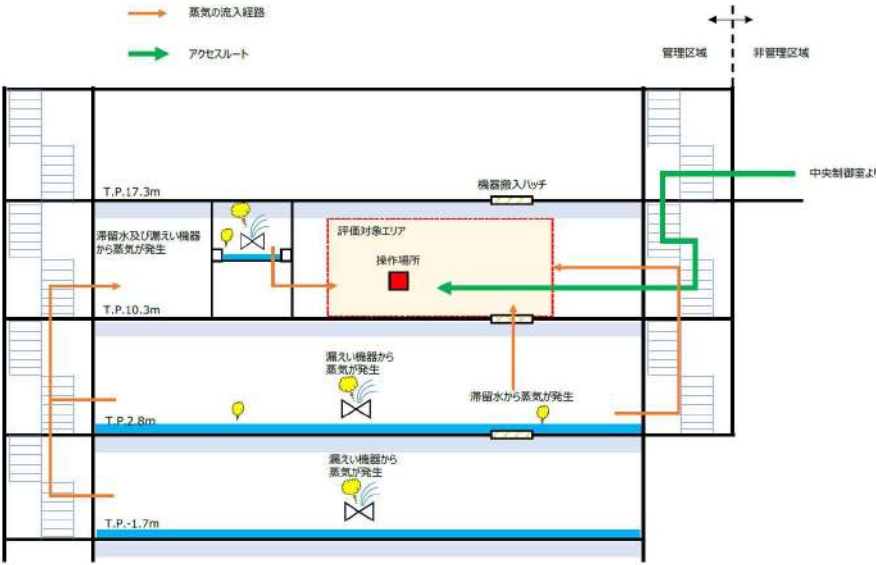
大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由
別表 8-1 原子炉建物原子炉棟内の環境評価特有の評価条件			表 1 主要解析条件			
項目	解析条件	条件設定の考え方	項目	解析条件	条件設定の考え方	※泊では事故シナリオ等は有効性評価と同様であり、環境評価特有の評価条件としていないため記載していない
外部電源	外部電源なし	外部電源なしの場合は復水・給水系による給水がなく、原子炉水位の低下が早くなることから設定	解析コード	GOthic	—	
漏えい箇所及び漏えい面積	A-残留熱除去ポンプ室：1cm <sup>2</sup> A-残留熱除去系熱交換器室：16cm <sup>2</sup>	圧力応答評価に基づき評価された漏えい面積に余裕をとった値	評価モデル	分割モデル（図1参照）	現実的な伝搬経路を想定	
事故シナリオ	原子炉水位低（レベル3）で自動スクラム	保有水量の低下を保守的に評価する条件を設定	補助建屋内の漏えい箇所	T.P. -1.7m 通路	有効性評価まとめ資料の漏えい機器評価および配置に基づく	
	原子炉水位低（レベル2）で原子炉隔離時冷却系、原子炉水位低（レベル1H）で高圧炉心スプレイスが自動起動	インターロック設定値		T.P. 2.8m 通路		
	事象発生から30分後に逃がし安全弁（自動減圧機能付き）6個を手動開放	中央制御室における破断箇所の隔離操作失敗の判断時間及び逃がし安全弁（自動減圧機能付き）の操作時間を考慮して事象発生から30分後を設定		T.P. 10.3m 中間床 充てんポンプバルブ室		
	原子炉急減圧後、漏えい箇所の隔離が終了するまで原子炉水位を原子炉水位低（レベル2）以上で低めに維持	漏えい量低減のために実施する操作を想定	漏えい停止	事象発生後60分	有効性評価と整合 運転員操作時間を考慮	
	残留熱除去系（サブプレッション・プール水冷却モード）による原子炉格納容器除熱は事象発生から40分後に開始	サブプレッション・プール水の温度上昇を抑えるための操作を想定	ヒートシンク	考慮（コンクリート壁）	—	
	残留熱除去系のサブプレッション・プール水冷却モードによる原子炉格納容器除熱を事象発生から1時間40分後に停止し、原子炉停止時冷却モードによる原子炉圧力容器及び原子炉格納容器除熱を事象発生から2時間後に開始	原子炉建物内の環境を改善するための操作を想定 なお、事象発生後の状況確認及び原子炉減圧操作等に余裕を加味し、操作可能な時間として2時間後を設定	補助建屋外への放熱	考慮しない	雰囲気温度の観点から保守的想定として設定	
	事象発生10時間後にインターフェイスシステムLOCA発生箇所隔離	運転員の現場移動時間及び操作時間等を踏まえて設定	建屋内換気系	考慮しない	雰囲気温度の観点から保守的想定として設定	
原子炉建物への流出経路条件	原子炉格納容器から原子炉建物への漏えいあり。原子炉建物から環境への漏えいなし。	原子炉建物内の環境を保守的に評価する条件を設定				
評価コード	MAAP4	—				
原子炉建物モデル	分割モデル（別図8-1参照）	現実的な伝播経路を想定				
原子炉建物壁から環境への放熱	考慮しない	雰囲気温度、湿度及び圧力の観点から厳しい想定として設定				
原子炉建物換気系	考慮しない	雰囲気温度、湿度及び圧力の観点から厳しい想定として設定				
原子炉スクラム	原子炉水位低（レベル3）	インターロック設定値				
主蒸気隔離弁	原子炉水位低（レベル2）	インターロック設定値				
原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイスの水源地	サブプレッション・プール水	—				
サブプレッション・プールの水源地初期水温	35℃	通常運転時の制限値を設定				
原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネル開放圧力	7.0kPa [gage]	安全要求値				



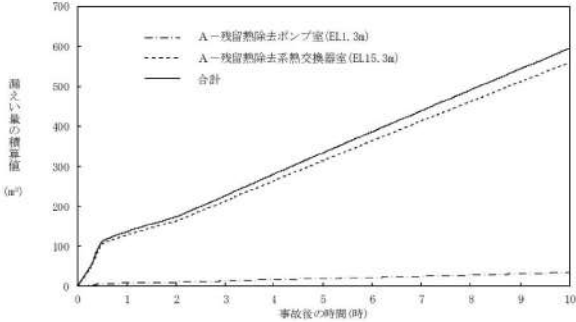
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所 3 / 4号炉	泊発電所 3号炉	相違理由
 <p>別図 8-1 原子炉建物ノード分割モデル</p>	 <p>凡例          □ : 扉<sup>※2</sup>          ○ : 機器搬入ハッチ<sup>※3</sup>          ◇ : ガラリ          ⊗ : 気密扉<sup>※4</sup>          ⊗ : ドレン目皿</p> <p>※1ドレンラインからの蒸気流入については、別添-4にて影響が軽微であることを確認していることからモデル化は実施しない          ※2閉止されている扉の隙間から蒸気は出入りする          ※3機器搬入ハッチの隙間から蒸気は出入りする          ※4気密であるため蒸気は出入りしない</p> <p>図 1 評価モデルの概念図</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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>1.2 評価結果</p> <p>解析結果に基づく、ISLOCA発生時の原子炉建物原子炉棟内状況概要を別図8-2に、各漏えい発生区画における原子炉冷却材の積算漏えい量の推移を別図8-3に、原子炉建物内の雰囲気温度、湿度及び圧力の推移を別図8-4から別図8-6に示す。</p>  <p>別図8-2 ISLOCA発生時の原子炉建物原子炉棟内状況概要</p>	 <p>図2 ISLOCA発生時の原子炉補助建屋内状況概要</p>	

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>○各漏えい発生区画における漏えい量</p> <p>別図 8-3 に示すとおり、現場隔離操作の完了時間として設定している事象発生 10 時間までの原子炉冷却材の漏えい量は約 600m<sup>3</sup> である。</p>  <p>別図 8-3 各漏えい発生区画における原子炉冷却材の積算漏えい量の推移</p> <p>○温度・湿度・圧力の想定</p> <p>別図 8-4 から別図 8-6 に示すとおり、アクセスルートとなる「原子炉棟その他（二次格納施設）」及び操作場所である「東側 P C V ペネトレーション室」における雰囲気温度の最大値は約 78℃ となるが、原子炉減圧操作後は漏えい箇所からの高温水及び蒸気の流出量が減少するため、雰囲気温度は低下傾向となり、建物内環境が静定する事象発生 9 時間後から 10 時間後までの雰囲気温度の最大値は約 44℃ である。湿度については漏えい箇所からの漏えいが継続するため高い値で維持されるものの、破断箇所隔離操作を実施することで約 10 時間で降低下する傾向にある。圧力については漏えい発生直後に上昇するものの、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルが開放され、その後は大気圧相当となる。</p>	<p>○蒸気流入経路の考え方について</p> <p>ISLOCA 発生時における、ツインパワー弁操作場所（T.P. 10. 3m）への蒸気流入経路に対する解析上の扱いを以下に示す。</p> <p>①機器搬入ハッチ</p> <p>当該ハッチの隙間を蒸気の流入経路として設定する。</p> <p>②階段室</p> <p>原子炉補助建屋下層フロア（T.P. -1. 7m 及び T.P. 2. 8m）で発生した蒸気が閉止された扉の隙間から階段室に流入し、T.P. 10. 3m の閉止された扉の隙間を介してツインパワー弁操作場所へ流入する経路を設定する。</p> <p>③補助建屋通路部の目皿</p> <p>ドレン配管内で発生する蒸気量はわずかであるため、流入パスとして考慮しない。（別添—4 参照）</p> <p>2. 評価結果</p> <p>①ツインパワー弁操作場所およびアクセスルートへの影響</p> <p>図 3 から図 5 に示すとおり、アクセスルートとなる「原子炉補助建屋通路等（T.P. 10. 3m 機器ハッチ設置区画）」、「階段室」及び操作場所である「原子炉補助建屋 通路（操作エリア）」における雰囲気温度の最大値は約 45℃ となり、ツインパワー弁の操作に影響がないことが確認できた。</p>	

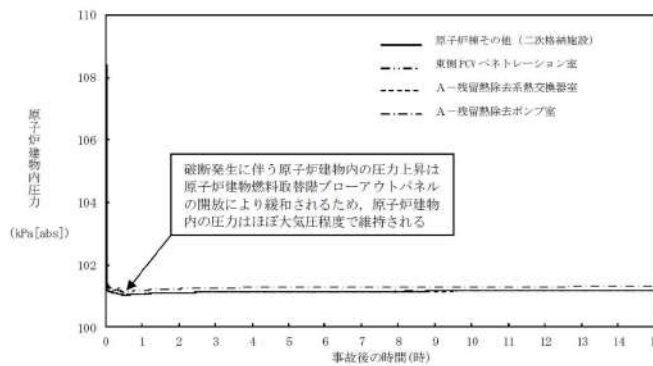
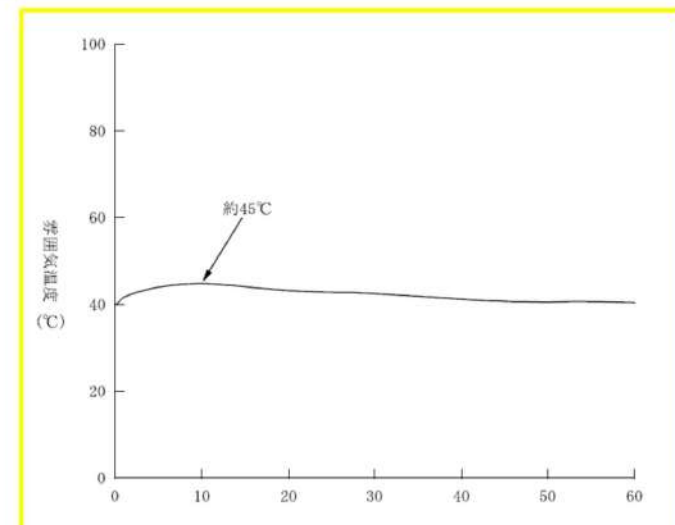


赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>別図 8-4 原子炉建屋内の雰囲気温度の推移</p>	<p>図3 原子炉補助建屋通路の雰囲気温度 (T.P. 10.3m 機器ハッチ設置区画)</p>	
<p>別図 8-5 原子炉建屋内の湿度の推移</p>	<p>図4 階段室の雰囲気温度</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）

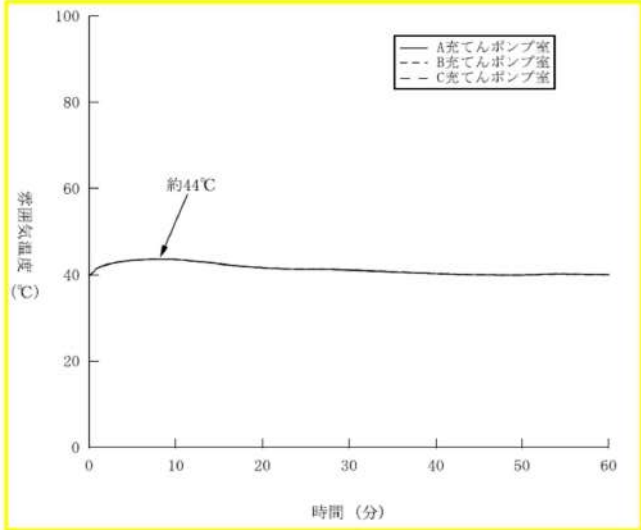
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別図 8-6 原子炉建物内の圧力の推移</p>	 <p>図 5 ツインパワー弁操作場所の蒸気温度</p>	<p>相違理由</p> <p>暫定結果であるため後日改正</p>
<p>1.2.1 溢水による影響</p> <p>別図 8-2 に示すとおり、「A-残留熱除去系熱交換器室」で発生した漏えい水は、原子炉建物1階（EL15.3m）に伝播し、ハッチ開口部を通じて最終滞留箇所である「トーラス室」に排出される。</p> <p>「A-残留熱除去ポンプ室」で発生した漏えい水は、境界に水密扉を設置していることから「原子炉隔離時冷却ポンプ室」へ伝播しないが、「トーラス室」に対しては、境界に設置している水密扉の止水方向が異なることから伝播する。溢水範囲を別図 8-7 に、想定する漏えい量を別表 8-2 に示す。</p> <p>(1) 注水弁（MV222-5A）へのアクセス性に対する影響</p> <p>A-残留熱除去系の隔離操作を行う注水弁（MV222-5A）は、原子炉建物の1階（EL19.0m）の床面に設置されており、ISLOCAにより漏えいが発生する機器は、1階（EL15.3m）及び地下2階（EL1.3m）に設置されている。隔離操作場所へは溢水影響のない2階（EL23.8m）からアクセスするため、アクセス性への影響はない。</p> <p>(2) ISLOCA時に必要となる系統（原子炉隔離時冷却系、高圧炉心スプレイ系、残留熱除去系及び逃がし安全弁）への影響</p> <p>A-残留熱除去ポンプ室と原子炉隔離時冷却ポンプ室の境界、トーラス室とB-残留熱除去ポンプ室及び高圧炉心スプレイポンプ室の境界は水密扉の設置により区画化されているため、これらのポンプ室は溢水の影響を受けない。逃がし安全弁は、区画として分離されている原子炉格納容器内に設置されており、関連計装部品も含め溢水の影響はなく、逃がし安全弁の機能は維持される。</p> <p>漏えい水が伝播する区画においてISLOCA時に必要となる系統の溢水評価結果を別表 8-3 に示す。</p>	<p>② 充てんポンプ室蒸気温度への影響</p> <p>図 6 に示す通り充てんポンプ室の蒸気温度の最大値は約 44℃となり、充てんポンプの機能は維持される。</p>	<p>※泊では溢水による各機器への影響評価を別紙 1 で実施</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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）

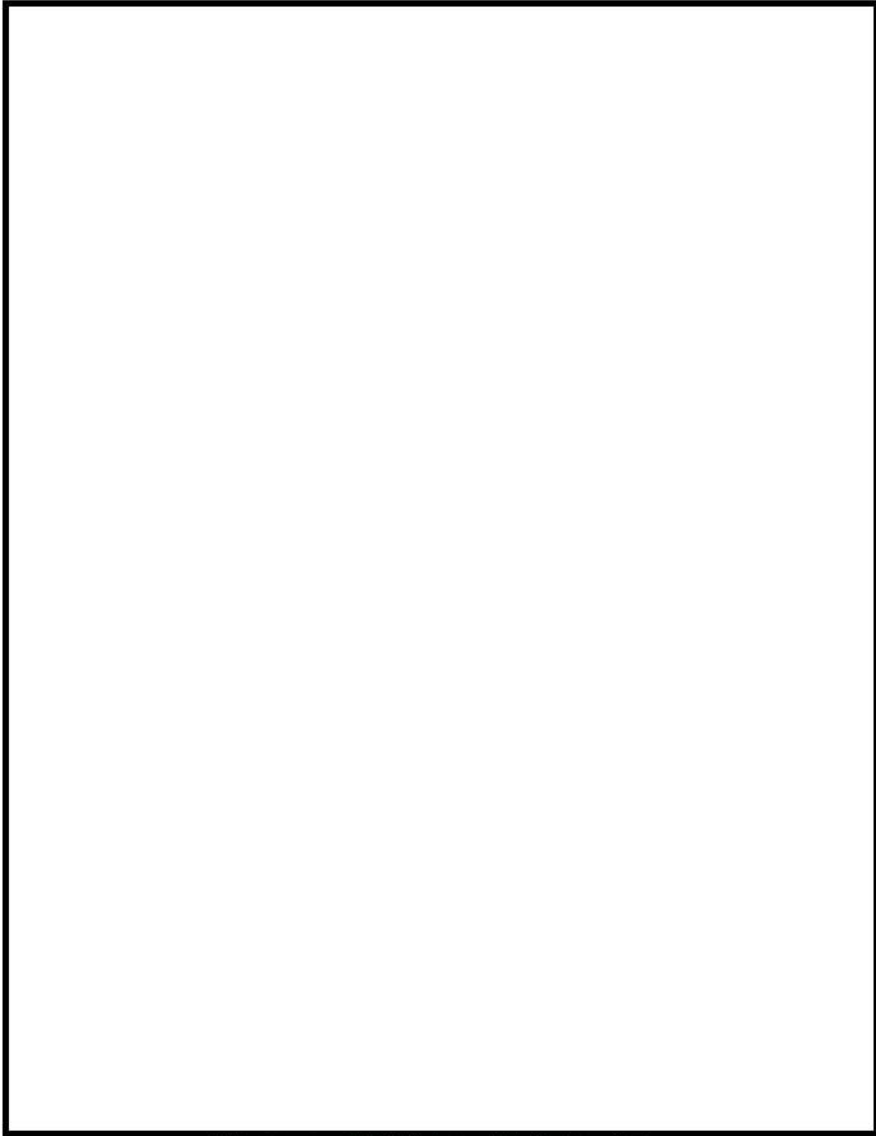
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	 <p data-bbox="1330 770 1682 794">図6 充てんポンプ室の雰囲気温度</p>	<p data-bbox="1973 169 2125 228">暫定結果であるため後日改正</p>



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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="353 1358 801 1382">別図 8-7 A-残留熱除去系 溢水範囲(1 / 2)</p> <div data-bbox="510 1406 1014 1442" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p data-bbox="544 1414 981 1433">本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。</p> </div>		<p data-bbox="1973 172 2123 264">※泊3号炉では溢水範囲を別紙1で提示している。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由																																						
<div data-bbox="152 212 1021 724" style="border: 2px solid black; height: 321px; width: 388px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="353 730 779 754">別図 8-7 A-残留熱除去系 溢水範囲 (2/2)</p> <p data-bbox="443 821 698 845">別表 8-2 想定する漏えい量</p> <table border="1" data-bbox="179 849 967 1284"> <thead> <tr> <th rowspan="2">事故後の時間[h]</th> <th colspan="2">漏えい量[m<sup>3</sup>]</th> </tr> <tr> <th>A-残留熱除去ポンプ室 (R-B2F-02N)</th> <th>A-残留熱除去系熱交換器室 (R-1F-05N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.5</td><td>約 7</td><td>約 107</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>約 9</td><td>約 130</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>約 11</td><td>約 165</td></tr> <tr><td>3.0</td><td>約 14</td><td>約 214</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>約 17</td><td>約 265</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>約 20</td><td>約 315</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>約 23</td><td>約 364</td></tr> <tr><td>7.0</td><td>約 26</td><td>約 414</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>約 29</td><td>約 463</td></tr> <tr><td>9.0</td><td>約 32</td><td>約 512</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>約 35</td><td>約 560</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="504 1396 1003 1433" 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に係る事項のため公開できません。                 </div>	事故後の時間[h]	漏えい量[m <sup>3</sup> ]		A-残留熱除去ポンプ室 (R-B2F-02N)	A-残留熱除去系熱交換器室 (R-1F-05N)	0.5	約 7	約 107	1.0	約 9	約 130	2.0	約 11	約 165	3.0	約 14	約 214	4.0	約 17	約 265	5.0	約 20	約 315	6.0	約 23	約 364	7.0	約 26	約 414	8.0	約 29	約 463	9.0	約 32	約 512	10.0	約 35	約 560		<p data-bbox="1973 172 2123 260">※泊3号炉では溢水範囲を別紙1で提示している。</p>
事故後の時間[h]		漏えい量[m <sup>3</sup> ]																																						
	A-残留熱除去ポンプ室 (R-B2F-02N)	A-残留熱除去系熱交換器室 (R-1F-05N)																																						
0.5	約 7	約 107																																						
1.0	約 9	約 130																																						
2.0	約 11	約 165																																						
3.0	約 14	約 214																																						
4.0	約 17	約 265																																						
5.0	約 20	約 315																																						
6.0	約 23	約 364																																						
7.0	約 26	約 414																																						
8.0	約 29	約 463																																						
9.0	約 32	約 512																																						
10.0	約 35	約 560																																						

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉											泊発電所3号炉		相違理由
別表 8-3 溢水評価結果													※泊3号炉では ISLOCA 時に機能に期待する機器への 雰囲気温度の影響を別紙-2 で実施している。
建物	EL [m]	評価 区画	流入を 考慮する 他区画	溢水量 [m <sup>3</sup> ] <sup>※1</sup>	滞留 面積 [m <sup>2</sup> ]	床勾 配 [m]	① 溢水水位 FL-[m] <sup>※2</sup>	機器番号	ISLOCA 時に必要となる系統 の溢水防護対象設備 <sup>※3</sup>	② 機能喪失 高さ FL+[m] <sup>※2</sup>	影響 評価	備考	
原子炉 建物	15.3	R-1F-03N R-1F-22N	R-1F-05N R-1F-04N	560	898	0.075	0.17 <sup>※1</sup>	2-RIR-1-8D	D-原子炉圧力容器計器 <sup>※3</sup>	0.59	①<②		
		R-1F-07-1N	R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N	500	860	0.075	0.17 <sup>※1</sup>	MV227-3	逃がし弁 N <sub>2</sub> 供給弁	0.55	①<②		
		R-1F-10N	R-1F-05N R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N	560	827	0.075	0.17 <sup>※1</sup>	MV222-15B	B-RIR 戻し弁	1.99	①<②		
	1.3	R-B2F-31N	R-1F-05N R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N R-B2F-02N	595	1041	0.025	-0.60	MV224-9	HPCS ポンプ CST 側第 2 注水弁	7.63	①<②		
<p>■：溢水源のある区画</p> <p>※1 事象発生 10 時間後の溢水量</p> <p>※2 基準床からの高さ</p> <p>※3 評価対象区画で機能喪失高さが最も低い機器</p> <p>※4 ハッチからの排出評価を実施</p>													
<p>2.2 漏えいした蒸気の回り込みに伴う雰囲気温度・湿度上昇の影響</p> <p>別図 8-2 に示すとおり、「A-残留熱除去系熱交換器室」、「A-残留熱除去ポンプ室」において漏えいした蒸気及び溢水の伝播区画において発生した蒸気は、各隣接区画の圧力差に応じて原子炉建物原子炉棟内を移動し、原子炉建物原子炉棟内の圧力や温度を一時的に上昇させる。原子炉建物原子炉棟内の圧力上昇に伴い原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルが開放し、環境へ蒸気が放出されるとともにハッチ開口部等を通じてガス流動が発生することで、原子炉建物原子炉棟内の環境条件はほぼ一樣になる。なお、原子炉建物燃料取替階ブローアウトパネルが開放された以降は、原子炉建物原子炉棟から環境への蒸気の放出の流れが支配的となるため、その他ポンプ室等への蒸気の流入はない。蒸気の滞留範囲を別図 8-8 に示す。</p>													
<p>(1) 注水弁 (MV222-5A) への影響</p> <p>隔離操作を行う注水弁 (MV222-5A) は、原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度が最も高くなる設計基準事故である「原子炉格納容器内圧力、雰囲気等の異常な変化」の「原子炉冷却材喪失」時の環境条件に耐性を有する設備であり、湿度 100%、温度 100℃以上の耐性を有していることから機能維持される。ISLOCA 発生時において必要な対応操作のうち、注水弁 (MV222-5A) の隔離操作を除いては、すべて中央制御室からの操作による。注水弁 (MV222-5A) の隔離操作については、事象発生 9 時間後から行うこととしており、その際の原子炉建物内雰囲気温度及び湿度は約 44℃及び約 100%である。防護具等の着用により現場へのアクセス及び隔離操作は可能であり、注水弁の隔離操作における原子炉建物原子炉棟内の滞在時間は約 38 分である。</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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) ISLOCA時に必要となる系統（原子炉隔離時冷却系，高圧炉心スプレイ系，残留熱除去系及び逃がし安全弁）への影響</p> <p>A-残留熱除去ポンプ室と原子炉隔離時冷却ポンプ室の境界，トラス室とB-残留熱除去ポンプ室及び高圧炉心スプレイポンプ室の境界は水密扉の設置により区画化されているため，これらのポンプ室には溢水の流入がなく，蒸気による有意な雰囲気温度の上昇もないため，系統の運転に必要な補機冷却系等の設備も含めて，系統の機能は維持される。なお，原子炉隔離時冷却系，高圧炉心スプレイ系及びB-残留熱除去系のポンプ，弁及び計器等は，ISLOCA発生時の雰囲気温度・湿度に対し耐性を有している。</p> <p>逃がし安全弁は，区画として分離されている原子炉格納容器内に設置されており，関連計装部品も含め，原子炉建物内及びトラス室の雰囲気温度上昇に伴う影響はなく，逃がし安全弁の機能は維持される。</p>		<p>※泊3号炉ではISLOCA時に機能に期待する機器への雰囲気温度の影響を別紙-2で実施している。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="152 177 1032 1289" style="border: 2px solid black; height: 697px; width: 393px;"></div> <div data-bbox="331 1286 815 1316" style="text-align: center;"> <p>別図 8-8 A-残留熱除去系 蒸気滞留範囲 (1/2)</p> </div> <div data-bbox="517 1378 1021 1417" 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に係る事項のため公開できません。</p> </div>		

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

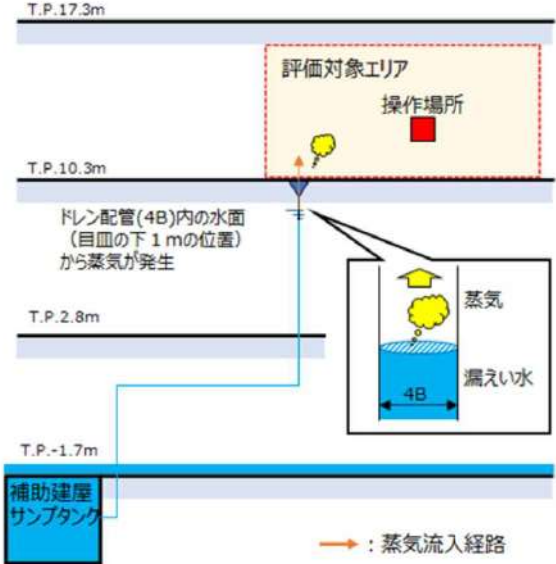
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="159 193 1032 735" style="border: 2px solid black; height: 340px; width: 100%;"></div> <p data-bbox="338 742 819 767">別図 8-8 A-残留熱除去系 蒸気滞留範囲(2 / 2)</p> <div data-bbox="474 849 1032 890" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 10px auto; width: fit-content;">                     本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。                 </div> <p data-bbox="367 946 824 971">【以降、漏えい箇所毎に同様の評価が続くため省略】</p>		



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p style="text-align: center;">別添-4 ドレン配管内からの蒸気発生量について</p> <p>ISLOCA 発生後、原子炉補助建屋内等で発生した漏えい水は補助建屋サンブタンクに集積され、サンブタンクと接続しているドレン配管内に形成された水面から蒸気が発生する。</p> <p>ここでは、ドレン配管内の水面からの蒸気発生量を評価するとともに、T.P.2.8m 通路部から発生し、機器搬入ハッチを介してツインパワー弁操作場所に流入する蒸気量と比較する。</p> <p>1. 評価条件                  (1) ドレン配管</p> <p>ドレン配管内の滞留水の水面近傍では空気の流れはないと考えられることから、ドレン配管内の水面からの物質拡散により蒸気が発生すると仮定する。</p> <p>本評価では、ドレン配管内の水面から発生する蒸気の影響を保守的に評価するため、目皿から水面までの距離を1mと設定する。また、蒸気発生量については、ドレン配管内に発生した蒸気は全てツインパワー弁操作場所に流入すると仮定する（図1）。</p>  <p style="text-align: center;">図1 ドレン配管からの蒸気発生と流入（イメージ図）</p>	<p>※元々別添-3としていた蒸気による雰囲気温度の影響評価の資料を基に作成。蒸気発生量を評価する条件及び結果に関しては変更なし。</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(2) T.P.2.8m 通路</p> <p>T.P.2.8m 通路では空気の流れがあると仮定し、別紙-1 図6に示す補助建屋内通路に広がった高温(100℃一定)の滞留水から対流物質伝達によって蒸気が発生すると仮定する。さらに、T.P.2.8mに存在する余熱除去系の弁からの蒸気の漏えいを考慮する。</p> <p>本評価では、T.P.2.8m に存在する蒸気のうち、機器搬入ハッチ隙間(0.03m<sup>2</sup>、図2)に安全率10を乗した値(0.3m<sup>3</sup>)と溢水面積(約794m<sup>2</sup>)の面積比の蒸気がツインパワー弁操作場所に流入すると仮定する。</p> <div data-bbox="1126 432 1888 967" data-label="Diagram"> </div> <p>図2 機器搬入ハッチ</p> <p><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>	

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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>2. 蒸気発生量の評価について</p> <p>ドレン配管およびT.P. 2.8m 通路から発生する蒸気は、それぞれ以下に示す通り、静止気体中の場合（物質拡散）の式と空気流れがある場合（対流物質伝達）の式を用いて求める。</p> <p>■静止気体中の場合（物質拡散）</p> $n_w = M_w N_A = \frac{M_w P D_{AB}}{R_0 T \cdot L} \ln \left( \frac{1}{1 - P_{w0}/P} \right) \quad (5)$ <p><math>n_w</math> : 蒸発速度 (kg/m<sup>2</sup>s)  <math>M_w</math> : モル質量 (0.018 kg/mol)  <math>N_A</math> : 濃度勾配 (m<sup>2</sup>/s)  <math>D_{AB}</math> : 拡散係数 (m<sup>2</sup>/s)  <math>D_{AB} = D_0 \cdot (T/273.15)^m \cdot 101325/P</math>  <math>D_0 = 22.0 \text{ mm}^2/\text{s}</math> (水の場合)、 <math>m = 2.0</math>  <math>L</math> : 水面から配管出口までの距離 (m) (約 1 m と設定)  <math>P</math> : 大気圧 (1.01 × 10<sup>5</sup> Pa)  <math>P_{w0}</math> : 水蒸気分圧  <math>R_0</math> : 状態定数 (8.314 J/mol · K)  <math>T</math> : 温度 (373.15 K)</p> <p>■空気流れがある場合（対流物質伝達）</p> <p>物質伝達率 <math>h_m</math> は以下の式より求まる。</p> $Sh_L = \frac{h_m L}{D_{AB}} = 0.664 Re_G^{1/2} Sc^{1/3} \quad (1)$ $Re_G = \frac{u_G L}{\nu_G} \quad (2)$ $Sc = \frac{\nu_G}{D_{AB}} \quad (3)$ <p><math>h_m</math> : 物質伝達率 (m/s)  <math>L</math> : 長さ (m)  <math>D_{AB}</math> : 拡散係数 (m<sup>2</sup>/s)  <math>D_{AB} = D_0 \cdot (T/273.15)^m \cdot 101325/P</math>  <math>D_0 = 22.0 \text{ mm}^2/\text{s}</math> (水の場合)、 <math>m = 2.0</math>  <math>Sh</math> : シャーウッド数  <math>Re</math> : レイノルズ数  <math>Sc</math> : シュミット数  <math>u_G</math> : 空気流速 (m/s)</p>	



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由									
	<p><math>\nu_G</math> : 空気の動粘度 (約 23.5 mm<sup>2</sup>/s @100℃)</p> <p>蒸発速度<math>n_w</math>は以下の式により求める。</p> $n_w = \frac{j_w}{1-\omega_w} = \frac{h_m(\rho_w - \rho_w^\infty)}{1-\omega_w} = \frac{h_m(P_w - P_w^\infty)}{(R_0/M_w)T} \frac{1}{1-P_w/P} \quad (4)$ <p><math>j_w</math> : 質量拡散流束 (kg/m<sup>2</sup> s)  <math>\omega_w</math> : 質量分率 (= <math>\rho_i/\rho</math>)  <math>\rho_w</math> : 質量濃度 (kg/m<sup>3</sup>)  <math>P</math> : 大気圧 (1.01×10<sup>5</sup> Pa)  <math>P_w</math> : 水蒸気分圧 (界面)  <math>R</math> : 状態定数 (8.314 J/mol・K)  <math>M_w</math> : モル質量 (0.018 kg/mol)  <math>T</math> : 温度 (373.15 K)</p> <p>※下付き文字「0」は界面、「∞」は界面から十分に離れた位置での値を示す。</p> <p>以上より、算出した蒸発速度<math>n_w</math>と溢水面積または配管内面積から蒸発量を求める。</p> <p>3. 評価結果</p> <p>ツインパワー弁の操作は、ISLOCA 発生後の 30 分後に開始し 60 分後には操作を終了することを考慮し、30 分間及び 60 分間における蒸気発生量を表 1 に示す。</p> <p>ドレン配管内の漏えい水面から発生する蒸気量は、T.P.2.8m 通路部から発生した蒸気が機器ハッチ隙間を介して流入する蒸気量と比べて僅かであり、ツインパワー弁操作エリアの雰囲気温度に対して殆ど影響しない。</p> <p style="text-align: center;">表 1 評価結果まとめ</p> <table border="1" data-bbox="1108 1045 1886 1189"> <thead> <tr> <th>時間</th> <th>ドレン配管</th> <th>下階層</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30 分</td> <td>約 1.2×10<sup>-3</sup>kg</td> <td>約 1.9 kg</td> </tr> <tr> <td>60 分</td> <td>約 2.4×10<sup>-3</sup>kg</td> <td>約 3.5 kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>※参考文献                      JSME テキストシリーズ 伝熱工学, 日本機械学会、2006年12月1日</p>	時間	ドレン配管	下階層	30 分	約 1.2×10 <sup>-3</sup> kg	約 1.9 kg	60 分	約 2.4×10 <sup>-3</sup> kg	約 3.5 kg	
時間	ドレン配管	下階層									
30 分	約 1.2×10 <sup>-3</sup> kg	約 1.9 kg									
60 分	約 2.4×10 <sup>-3</sup> kg	約 3.5 kg									

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

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">(※伊方3号炉 技術的能力1.3 別紙-3)</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の現場での漏えい停止操作における被ばく線量評価</p> <p>1. ユニハンドラ弁の閉止操作</p> <p>余熱除去系からの漏えいを停止するために、ユニハンドラ弁を閉止し、漏えい箇所を隔離する必要がある。ユニハンドラ弁は、専用のユニハンドラ装置（ユニハンドラ駆動本体を含む装置一式）を用いて閉止する。ユニハンドラ弁の閉止操作を行う場所は、第1図に示すとおり、原子炉補助建屋 EL.3.3m の通路部であり、当該区画に漏えいする機器はない。一方、隣接区画や上下階には安全補機室区画があり、漏えいする機器が複数存在する。このため、隣接区画や上下階区画で漏えいした1次冷却材に含まれる放射性物質に起因する線量を評価し、作業の成立性を確認した。</p> <p>ユニハンドラ弁の閉止操作にあたっては、溢水評価で示したように、安全補機室入口部に堰を設置することにより、ユニハンドラ弁操作場所には溢水しない。そのため、1次冷却材圧力が余熱除去系配管の最高使用圧力以下であることを確認すれば、漏えい箇所の隔離操作は可能である。有効性評価で示されたように破断口径が大きい場合であれば、事象発生20分後には1次冷却材圧力が余熱除去系配管の最高使用圧力を下回っているため、ユニハンドラ装置による閉止操作時間約40分を考慮しても事象発生後1時間以内には漏えい箇所を隔離できる。そのため、事象発生後1時間までに隔離作業をした場合に想定される実効線量を評価した。また、ユニハンドラ弁の閉止操作は、上述のとおり事象発生後1時間までに隔離することを想定しているが、溢水評価で想定されている事象発生後8時間までに隔離作業をした場合に想定される実効線量も評価した。</p> <p>2. 評価手法</p> <p>ユニハンドラ弁操作場所は、安全補機室区画外であるため漏えいする機器はなく、溢水は発生しない。ユニハンドラ弁操作時の線量評価について、以下の被ばく経路を想定し、それぞれ評価した。被ばく経路のイメージは、第2図に示すとおりである。なお、評価の詳細を別添-1に示す。&lt;経路①：隣接区画における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与&gt;ユニハンドラ弁操作場所の隣接区画は安全補機室区画であるため、漏えい水から気相部へ移行した放射性物質及び滞留水に含まれる放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質は、安全補機室区画全体での漏えい水から核種毎の気相部への放出割合に応じて気相部に移行したものが、安全補機室区画内に均一の濃度で分布しているものとする。また、当該区画での漏えい水は、評価上、当該階から下階への排水配管からの排水を当該階の1系統を除き想定しないため、当該階において一定水位まで滞留することとなる。この滞留水には、気相部へ移行しなかった放射性物質が含まれているものとする。</p> <p>評価にあたっては、区画間のコンクリート壁（コンクリート厚さ <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> m）の遮蔽効果を見込む。</p>	<p style="text-align: center;">別紙-3</p> <p style="text-align: center;">ISLOCA 時の放射線量評価</p> <p>ISLOCA 発生時には、事象収束及び長期冷却継続のため、高圧注入ポンプ、主蒸気逃がし弁、補助給水ポンプ、加圧器逃がし弁、充てんポンプ、健全側余熱除去ポンプ、健全側余熱除去冷却器、ツインパワー弁及びツインパワー装置の機能に期待しているが、ISLOCA 発生時の放射線量評価を行い、必要な対応操作の成立性及び関連計装品も含めた各機器の機能維持に関し以下のとおり確認した。</p> <p>1. 対応操作の成立性</p> <p>(1) 評価条件</p> <p>余熱除去系からの漏えいを停止するために、ツインパワー弁を閉止し、漏えい箇所を隔離する必要がある。ツインパワー弁の閉止操作を行う場所は、図1に示すとおり、原子炉補助建屋 T.P.10.3m の通路部であり、当該区画には漏えいする可能性のある機器等はないが、上下階に漏えいする可能性のある機器等が複数存在し、目皿の排水に期待しない場合、上下階区画に漏えい水が滞留することが想定される。また、漏えいした蒸気が操作場所へ流入する可能性がある。そこで、漏えいした1次冷却材に起因する外部被ばく線量及び内部被ばく線量を評価し、作業の成立性を確認する。ただし、放射線量を保守的に評価するために、作業員は放射線防護具（全面マスク又は電動ファン付きマスク）を装着しないことを想定する。</p> <p>漏えい箇所の隔離は1時間以内に行うことから、評価としては、保守的に1時間漏えいが継続すると想定した。</p> <p>なお、漏えいする系統に関しては、温度評価及び溢水評価と同様にA系からの漏えいを想定して放射能濃度を求める。</p> <p>(2) 評価手法</p> <p>ツインパワー弁操作区画（原子炉補助建屋 T.P.10.3m の通路部）は、漏えいする可能性のある機器等はないが、上下階から蒸気が流入することを仮定し、その寄与を考慮する。一方、最下層区画（T.P.-1.7m）には漏えいする可能性のある機器等があり、滞留水が存在することが想定される。しかし、ツインパワー弁操作区画との間には T.P.2.8m 及び T.P.10.3m の合計 1.6m のコンクリートの床があるため、ガンマ線は十分減衰することから、区画に滞留する漏えい水の寄与は考慮せず、発生した蒸気が作業区画に流入する寄与のみ考慮する。</p> <p>ツインパワー弁操作時の線量評価について、以下の被ばく経路を想定して評価する。被ばく経路のイメージは、図2に示すとおりであり、評価の詳細については添付-1に示す。なお、安全補機室空気浄化系は事故発生1時間後に起動することを想定しており、本評価では排気による減衰は考慮しない。</p> <p>&lt;経路①：下階区画（安全補機室内）における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与（外部被ばく）&gt;</p>	<p>大飯では線量評価の条件を記載していないため、同様な評価を実施している伊方を参考に記載した。</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>&lt;経路②・③：上階及び下階区画における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与&gt;</p> <p>経路①で考慮したユニハンドラ弁操作場所の隣接区画の上下階にも安全補機室区画がある。コンクリートの遮蔽効果が隣接区画と比較して大きいため、ユニハンドラ弁操作場所に対する寄与は小さくなるが、漏えい水から気相部へ移行した放射性物質及び滞留水に含まれる放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質の取扱いは経路①と同様である。また、当該区画での漏えい水は、評価上、当該階から下階への排水配管からの排水を想定しないため、当該階での漏えい水はすべて滞留することとなる。この滞留水には、気相部へ移行しなかった放射性物質が含まれているものとする。評価にあたっては、上階区画との間のコンクリート床と壁（コンクリート厚さ：□m）及び下階区画との間のコンクリート床（コンクリート厚さ：□m）の遮蔽効果を見込む。</p> <p>&lt;経路④：最下階区画（安全補機室区画内）における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与&gt;</p> <p>最下階にも安全補機室区画がある。コンクリートの遮蔽効果が隣接区画と比較して大きいため、ユニハンドラ弁操作場所に対する寄与は小さくなるが、漏えい水から気相部へ移行した放射性物質及び滞留水に含まれる放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質の取扱いは、経路①（②・③）と同様である。また、当該区画は最下階であるため、評価上、すべての漏えい水が最下階にある補助建屋サンプタンクへ流入するが、総漏えい量がタンク容量を超えるため、排水配管を逆流し、最下階区画に一定水位まで滞留することとなる。この滞留水には、気相部へ移行しなかった放射性物質が含まれているものとする。評価にあたっては、区画間のコンクリート床（コンクリート厚さ：□m）の遮蔽効果を見込む。</p> <p>&lt;経路⑤：最下階区画（安全補機室区画外）における液相部の放射性物質からの寄与&gt;</p> <p>最下階のうち、安全補機室区画外については、気相部に放射性物質が浮遊しないが、経路④同様排水配管を逆流した漏えい水が、最下階区画に一定水位まで滞留することを考慮し、滞留水には気相部へ移行しなかった放射性物質が含まれているものとする。評価にあたっては、区画間のコンクリート床（コンクリート厚さ：□m）の遮蔽効果を見込む。</p>	<p>ツインパワー弁操作区画への影響として、安全補機室内である T.P. 2.8m の安全系ポンプバルブ室における漏えい水から気相部へ移行した放射性物質及び滞留水に含まれる放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質は、1時間までの当該区画での漏えい水から核種毎の気相部への放出割合に応じて気相部に移行したものが、安全補機室区画内に均一の濃度で分布しているものとする。</p> <p>また、評価上目皿の排水に期待しないため、弁操作区画下階に滞留することから、この滞留水中の放射性物質からの寄与も考慮する。</p> <p>評価にあたっては、当区画はツインパワー弁操作区画に対して斜め下区画に位置するが、壁及び天井が共に 0.6m であることから、コンクリートによる遮へい効果を 0.6m として実施する。</p> <p>&lt;経路②：下階区画（安全補機室外）における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与（外部被ばく）&gt;</p> <p>ツインパワー弁操作区画への影響として、安全補機室外である T.P. 2.8m の通路部における漏えい水から気相部へ移行した放射性物質及び滞留水に含まれる放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質は、1時間までの当該区画での漏えい水から核種毎の気相部への放出割合に応じて気相部に移行したものが、当区画内に均一の濃度で分布しているものとする。また、評価上目皿による排水に期待しないため、当該区画に滞留することから、この滞留水中の放射性物質からの寄与も考慮する。評価にあたっては、区画間のコンクリート床（厚さ：0.6m）の遮へい効果を見込む。</p> <p>&lt;経路③：上階区画における気相部及び液相部の放射性物質からの寄与（外部被ばく）&gt;</p> <p>ツインパワー弁操作区画上階の充てんポンプバルブエリアは安全補機室外であるが、漏えいする機器が存在するため、漏えい水から気相部へ移行した放射性物質からの線量率を評価する。気相部の放射性物質は、1時間時点までの当該区画での漏えい水から核種毎の気相部への放出割合に応じて気相部に移行したものが、当区画内に均一の濃度で分布しているものとする。</p> <p>また、評価上目皿による排水に期待しないため、当該区画に滞留することから、この滞留水中の放射性物質からの寄与も考慮する。なお、評価にあたっては、上階区画との間の天井コンクリート（充てんポンプバルブエリアに対してコンクリート厚さ：0.6 m）の遮へい効果を見込む。</p> <p>&lt;経路④：最下層区画及び上下階区画から流入する蒸気中の放射性物質からの寄与（外部被ばく）&gt;</p> <p>ツインパワー弁操作区画への影響として、図 1 に示す最下層区画及び上下階から流入した放射性物質の拡散区画範囲の蒸気に含まれる放射性物質からの外部被ばくを評価する。蒸気内の放射性物質は、1時間時点までの当該区画に流入した蒸気（放射性物質）が、保守的にツインパワー弁操作場所の隣接区画の被ばく評価区画（体積）に均一の濃度で分布しているものとする。</p> <p>&lt;経路⑤：最下層区画及び上下階区画から流入する蒸気中の放射性物質を吸入した場合の寄与（内部被ばく）&gt;</p> <p>ツインパワー弁操作区画への影響として、図 1 に示す最下層区画及び上下階から流入した放射性物質の拡散区画範囲の蒸気に含まれる放射性物質を吸入すると仮定した内部被ばくを評価する。蒸気内</p>	



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																					
<p>3. 評価結果</p> <p>ユニハンドラ弁操作場所において、事象発生後1時間までに隔離する場合と事象発生後8時間までに隔離する場合の被ばく経路ごとの線量率を第1表に示す。ユニハンドラ弁操作場所における隔離操作で想定される線量率は、それぞれ約 <math>5.7 \times 10^0</math> mSv/h 及び約 <math>3.3 \times 10^{-1}</math> mSv/h であり、操作時間は約40分であるため、ユニハンドラ弁の閉止操作は可能である。</p> <p style="text-align: center;">第1表 現場における隔離作業で想定される線量率評価結果</p> <table border="1" data-bbox="302 526 851 981"> <thead> <tr> <th rowspan="2">被ばく経路</th> <th colspan="2">現場における隔離作業で想定される線量率 (mSv/h)</th> </tr> <tr> <th>事象発生後1時間までに隔離する場合</th> <th>事象発生後8時間までに隔離する場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>経路① (隣接区画における放射性物質からの寄与)</td> <td><math>5.61 \times 10^0</math></td> <td><math>3.06 \times 10^{-1}</math></td> </tr> <tr> <td>経路② (上階区画における放射性物質からの寄与)</td> <td><math>6.18 \times 10^{-3}</math></td> <td><math>2.20 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>経路③ (下階区画における放射性物質からの寄与)</td> <td><math>4.47 \times 10^{-2}</math></td> <td><math>1.06 \times 10^{-2}</math></td> </tr> <tr> <td>経路④ (最下階区画(安全補機室区画内)における放射性物質からの寄与)</td> <td><math>1.66 \times 10^{-2}</math></td> <td><math>3.23 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>経路⑤ (最下階区画(安全補機室区画外)における放射性物質からの寄与)</td> <td><math>2.14 \times 10^{-2}</math></td> <td><math>5.41 \times 10^{-3}</math></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約 <math>5.7 \times 10^0</math>*</td> <td>約 <math>3.3 \times 10^{-1}</math>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：有効数字3桁目を四捨五入、有効数字2桁で表記</p>	被ばく経路	現場における隔離作業で想定される線量率 (mSv/h)		事象発生後1時間までに隔離する場合	事象発生後8時間までに隔離する場合	経路① (隣接区画における放射性物質からの寄与)	$5.61 \times 10^0$	$3.06 \times 10^{-1}$	経路② (上階区画における放射性物質からの寄与)	$6.18 \times 10^{-3}$	$2.20 \times 10^{-3}$	経路③ (下階区画における放射性物質からの寄与)	$4.47 \times 10^{-2}$	$1.06 \times 10^{-2}$	経路④ (最下階区画(安全補機室区画内)における放射性物質からの寄与)	$1.66 \times 10^{-2}$	$3.23 \times 10^{-3}$	経路⑤ (最下階区画(安全補機室区画外)における放射性物質からの寄与)	$2.14 \times 10^{-2}$	$5.41 \times 10^{-3}$	合計	約 $5.7 \times 10^0$ *	約 $3.3 \times 10^{-1}$ *	<p>の放射性物質は、1時間時点までの当該区画に流入した蒸気(放射性物質)が、保守的にツインパワー弁操作場所の隣接区画の被ばく評価区画(体積)に均一の濃度で分布しているものとする。</p> <p>(3) 評価結果</p> <p>ツインパワー弁操作区画における事故発生から1時間後の線量率を表1に示す。</p> <p>ツインパワー弁操作場所での線量率は約 <math>29.2</math> mSv/h であるが、ツインパワー弁の閉操作は、駆動用空気ポンペをツインパワー弁への空気供給配管に接続することで、ツインパワー弁の操作箱の操作スイッチにより遠隔操作が可能となり、容易に操作できる。この操作に要する時間は余裕を含め15分であるため、運転員の受ける線量は約 <math>7.3</math> mSv となる。</p> <p>したがって、ツインパワー弁の閉止操作は十分可能である。なお、被ばく評価は放射線防護具(全面マスク又は電動ファン付きマスク)無しの条件で実施したが、ISLOCA等の内部被ばくの恐れがある場合には、放射線防護具(全面マスク又は電動ファン付きマスク)を装備する運用としている。</p> <p style="text-align: center;">表1 泊3号炉 ツインパワー弁操作場所での線量率計算結果</p> <table border="1" data-bbox="1086 606 1937 909"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>線量率 (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>経路① (下階区画：安全補機室内 (外部被ばく))</td> <td>約 <math>11.1</math></td> </tr> <tr> <td>経路② (下階区画：安全補機室外 (外部被ばく))</td> <td>約 <math>4.6</math></td> </tr> <tr> <td>経路③ (上階区画 (外部被ばく))</td> <td>約 <math>2.4</math></td> </tr> <tr> <td>経路④ (流入蒸気 (外部被ばく))</td> <td>約 <math>0.3</math></td> </tr> <tr> <td>経路⑤ (流入蒸気 (内部被ばく))</td> <td>約 <math>10.7</math></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>約 <math>29.2</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 内部被ばくにおける放射線防護具(全面マスク又は電動ファン付きマスク)による放射性物質の除去は考慮していない</p> <p>※2 表における「合計」以外の数値は、小数点第2位を四捨五入した値</p> <p>※3 「合計」の数値は、小数点第2位を切り上げた値</p> <p>2. 機器の機能維持</p> <p>(1) 評価対象</p> <p>ISLOCAの緩和操作に必要な機器として、以下の機器を評価対象としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・余熱除去ポンプモータ</li> <li>・余熱除去ポンプ流量計</li> <li>・高圧注入ポンプモータ</li> <li>・高圧注入ポンプ流量計</li> </ul> <p>なお、ISLOCA時において、充てんポンプ室及び充てんポンプ流量計の存在する区画に漏えいする機器及び滞留水は存在しないため、当該区画には線源がなく、充てんポンプ及び充てんポンプ流量計の耐放射線性は問題にならない。</p>	項目	線量率 (mSv/h)	経路① (下階区画：安全補機室内 (外部被ばく))	約 $11.1$	経路② (下階区画：安全補機室外 (外部被ばく))	約 $4.6$	経路③ (上階区画 (外部被ばく))	約 $2.4$	経路④ (流入蒸気 (外部被ばく))	約 $0.3$	経路⑤ (流入蒸気 (内部被ばく))	約 $10.7$	合計	約 $29.2$	
被ばく経路		現場における隔離作業で想定される線量率 (mSv/h)																																					
	事象発生後1時間までに隔離する場合	事象発生後8時間までに隔離する場合																																					
経路① (隣接区画における放射性物質からの寄与)	$5.61 \times 10^0$	$3.06 \times 10^{-1}$																																					
経路② (上階区画における放射性物質からの寄与)	$6.18 \times 10^{-3}$	$2.20 \times 10^{-3}$																																					
経路③ (下階区画における放射性物質からの寄与)	$4.47 \times 10^{-2}$	$1.06 \times 10^{-2}$																																					
経路④ (最下階区画(安全補機室区画内)における放射性物質からの寄与)	$1.66 \times 10^{-2}$	$3.23 \times 10^{-3}$																																					
経路⑤ (最下階区画(安全補機室区画外)における放射性物質からの寄与)	$2.14 \times 10^{-2}$	$5.41 \times 10^{-3}$																																					
合計	約 $5.7 \times 10^0$ *	約 $3.3 \times 10^{-1}$ *																																					
項目	線量率 (mSv/h)																																						
経路① (下階区画：安全補機室内 (外部被ばく))	約 $11.1$																																						
経路② (下階区画：安全補機室外 (外部被ばく))	約 $4.6$																																						
経路③ (上階区画 (外部被ばく))	約 $2.4$																																						
経路④ (流入蒸気 (外部被ばく))	約 $0.3$																																						
経路⑤ (流入蒸気 (内部被ばく))	約 $10.7$																																						
合計	約 $29.2$																																						

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
	<p>(2) 評価手法</p> <p>ISLOCA 時線量評価においては、漏えい機器等から漏えいした1次冷却材から気相に出た希ガス及びよう素及び区画内の滞留水に含まれる腐食生成物及び核分裂生成物を線源として考慮し、これらが区画体積を保存する球の中に一様に存在するとして、その球の中心の線量率を計算する。</p> <p>評価期間としては、事故収束後十分長い期間として、30日間とする。</p> <p>(3) 評価結果</p> <p>計算の結果、各機器のある区画内の線量率は表2の通りとなった。</p> <p style="text-align: center;">表2 各機器のある区画内の線量率</p> <table border="1" data-bbox="1064 481 1948 721"> <thead> <tr> <th rowspan="2">T. P. (m)</th> <th rowspan="2">区画</th> <th rowspan="2">評価対象機器</th> <th colspan="3">線量率 [mSv/h]</th> </tr> <tr> <th>1時間後</th> <th>1日後</th> <th>7日後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">-1.7</td> <td>余熱除去ポンプ室</td> <td>余熱除去ポンプモータ</td> <td>1.88E+02</td> <td>2.48E+01</td> <td>6.34E+00</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ室</td> <td>高圧注入ポンプモータ</td> <td>1.79E+02</td> <td>2.36E+01</td> <td>6.09E+00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2.8</td> <td rowspan="2">通路部</td> <td>余熱除去ポンプ流量計</td> <td>3.27E+02</td> <td>4.29E+01</td> <td>1.29E+01</td> </tr> <tr> <td>高圧注入ポンプ流量計</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>表2より、余熱除去ポンプモータ及び高圧注入ポンプモータの被ばく線量として1時間後の線量率が事故後0~1日、1日後の線量率が事故後1~7日、7日後の線量率が事故後7~30日の間継続すると仮定すると、積算線量は以下のとおりとなる。</p> <p>余熱除去ポンプモータ：  <math>(188 \times 24) + (24.8 \times 24 \times 6) + (6.34 \times 24 \times 23) = 1.16E+04 \text{mSv} = 11.6 \text{ Sv}</math></p> <p>高圧注入ポンプモータ：  <math>(179 \times 24) + (23.6 \times 24 \times 6) + (6.09 \times 24 \times 23) = 1.11E+04 \text{mSv} = 11.1 \text{ Sv}</math></p> <p>ここで、1 Sv=1 Gy とすると、余熱除去ポンプモータの30日間の吸収線量は約12 Gy、高圧注入ポンプモータの30日間の吸収線量は約12 Gyであり、一般的なポンプモータの制限値である2 MGyよりも小さい。</p> <p>また、表2より、余熱除去ポンプ流量計、高圧注入ポンプ流量計の線量として1時間後の線量率が事故後0~1日、1日後の線量率が事故後1~7日、7日後の線量率が事故後7~30日の間継続すると仮定すると、積算線量は以下のとおりとなる。</p> <p><math>(327 \times 24) + (42.9 \times 24 \times 6) + (12.9 \times 24 \times 23) = 2.11E+04 \text{mSv} = 21.1 \text{ Sv}</math></p> <p>ここで、1 Sv=1 Gy とすると、余熱除去ポンプ流量計、高圧注入ポンプ流量計の30日間の吸収線量は約22 Gyであり、一般的な伝送器の制限値である100 Gyよりも小さい。</p>	T. P. (m)	区画	評価対象機器	線量率 [mSv/h]			1時間後	1日後	7日後	-1.7	余熱除去ポンプ室	余熱除去ポンプモータ	1.88E+02	2.48E+01	6.34E+00	高圧注入ポンプ室	高圧注入ポンプモータ	1.79E+02	2.36E+01	6.09E+00	2.8	通路部	余熱除去ポンプ流量計	3.27E+02	4.29E+01	1.29E+01	高圧注入ポンプ流量計				
T. P. (m)	区画				評価対象機器	線量率 [mSv/h]																										
		1時間後	1日後	7日後																												
-1.7	余熱除去ポンプ室	余熱除去ポンプモータ	1.88E+02	2.48E+01	6.34E+00																											
	高圧注入ポンプ室	高圧注入ポンプモータ	1.79E+02	2.36E+01	6.09E+00																											
2.8	通路部	余熱除去ポンプ流量計	3.27E+02	4.29E+01	1.29E+01																											
		高圧注入ポンプ流量計																														

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="297 212 884 911" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="427 914 745 935" data-label="Caption"> <p>第1図 ユニハンドワ弁操作場所と漏えい場所</p> </div>	<div data-bbox="1218 217 1767 676" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1391 687 1603 711" data-label="Caption"> <p>(T.P. 10.3m 中間床)</p> </div> <div data-bbox="1218 730 1767 1187" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1435 1198 1568 1222" data-label="Caption"> <p>(T.P. 10.3m)</p> </div> <div data-bbox="1648 1193 1794 1219" data-label="Text"> <p>■：滞留水</p> </div> <div data-bbox="1648 1227 1888 1259" data-label="Text"> <p>□：安全補機室区画</p> </div> <div data-bbox="1137 1267 1861 1292" data-label="Text"> <p>※ツインパワー弁操作場所では最下層及び上下階からの蒸気流入を考慮</p> </div> <div data-bbox="1160 1337 1827 1362" data-label="Caption"> <p>図1(1/2) ツインパワー弁操作場所と漏えい場所(泊3号炉)</p> </div> <div data-bbox="1207 1369 1778 1396" data-label="Text"> <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>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所3号炉	相違理由
	<p>(T. P. 2. 8m)</p> <p>(T. P. -1. 7m) : 滞留水              : 安全補機室区画</p> <p>図1 (2 / 2) ツインパワー弁操作場所と漏えい場所 (泊3号炉)</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第2図 ユニハンドラ弁操作場所 断面イメージ図          (①～⑤は被ばく経路を示す)</p>	<p>図2 ツインパワー弁操作場所（泊3号炉） 断面イメージ図          (①、②、③、④及び⑤は被ばく経路を示す)</p>	<p>相違理由</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）


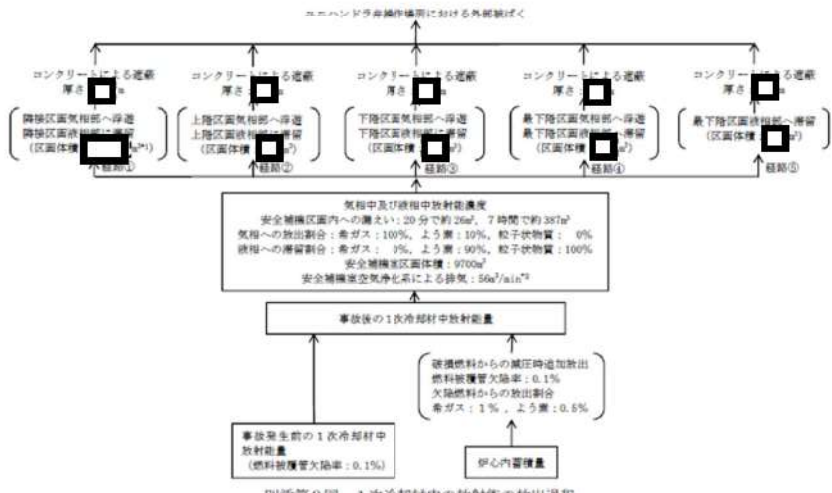
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																						
<p style="text-align: center;">伊方3号炉 別紙-3 別添-1</p> <p style="text-align: center;">線量評価の詳細</p> <p>1. 気相部又は液相部の放射能濃度の評価</p> <p>(1) 評価条件</p> <p>余熱除去系統から漏えいする1次冷却材中放射能濃度の算出条件及び漏えい後の評価条件について別添第1表に示す。隣接区画については、部屋毎に3分割して評価した。別添第1図に示すように、バルブ室を隣接区画(1)、格納容器スプレイ冷却器室を隣接区画(2)、余熱除去冷却器室を隣接区画(3)とし、隣接区画(3)からの線量評価においては、考慮しているコンクリート壁(0.9m)による遮蔽に加えて、余熱除去冷却器室周りの壁(1.0m)による遮蔽が期待できるため評価上無視することとし、隣接区画(1)及び隣接区画(2)からの影響を評価することとする。</p> <p>放出過程は別添第2図に、各核種の1次冷却材中平衡濃度を別添第2表～別添第4表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="257 598 913 1114"> <caption>別添第1表 評価条件</caption> <thead> <tr> <th>評価条件</th> <th>評価使用値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉熱出力</td> <td>2,705MWt</td> <td>定格出力の102%</td> </tr> <tr> <td>原子炉運転時間</td> <td>最高40,000時間</td> <td>核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管欠陥率</td> <td>0.1%</td> <td>別添-2に示すとおり</td> </tr> <tr> <td>欠陥燃料からの放出割合</td> <td>希ガス 1.0% よう素 0.5%</td> <td>現行添付書類十に同じ</td> </tr> <tr> <td>安全補機室区画への漏えい量積算値</td> <td>約26m<sup>3</sup> (事象発生20分後) 約387m<sup>3</sup> (事象発生7時間後)</td> <td>隔離完了を想定するそれぞれの時間に対して、ユニハンドラ弁操作開始時間である20分もしくは7時間時点を想定</td> </tr> <tr> <td>線量評価に用いる安全補機室区画体積</td> <td>9,700m<sup>3</sup></td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>気相中に放出される放射性物質の割合</td> <td>希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%</td> <td>瞬時放出を想定 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する (別添-3に示すとおり)</td> </tr> <tr> <td>安全補機室空気浄化系による排気風量*</td> <td>56m<sup>3</sup>/min</td> <td>安全補機室排気ファン風量の設計値</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>※：ISLOCA発生時の安全補機室の雰囲気は、蒸気多量の水蒸気で満たされていることとなり、チャコールフィルタが目詰まりを起こし、排気ができなくなる可能性があるが、温度評価でも考慮している補助建屋給排気系の運転により、安全補機室区画を含め補助建屋内を換気できる。ただし、事象発生後1時間までに隔離する場合の評価では、補助建屋給排気系が起動していないため、排気は考慮しない。</small></p>	評価条件	評価使用値	備考	原子炉熱出力	2,705MWt	定格出力の102%	原子炉運転時間	最高40,000時間	核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定	燃料被覆管欠陥率	0.1%	別添-2に示すとおり	欠陥燃料からの放出割合	希ガス 1.0% よう素 0.5%	現行添付書類十に同じ	安全補機室区画への漏えい量積算値	約26m <sup>3</sup> (事象発生20分後) 約387m <sup>3</sup> (事象発生7時間後)	隔離完了を想定するそれぞれの時間に対して、ユニハンドラ弁操作開始時間である20分もしくは7時間時点を想定	線量評価に用いる安全補機室区画体積	9,700m <sup>3</sup>	設計値	気相中に放出される放射性物質の割合	希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%	瞬時放出を想定 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する (別添-3に示すとおり)	安全補機室空気浄化系による排気風量*	56m <sup>3</sup> /min	安全補機室排気ファン風量の設計値	<p style="text-align: center;">添付-1</p> <p style="text-align: center;">線量評価の詳細</p> <p>1. 気相部又は液相部の放射性物質濃度の評価</p> <p>(1) 評価条件</p> <p>1次冷却材から漏えいする放射能濃度算出条件及び漏えい後の評価条件について添付表1に示す。放出過程は添付図1に示すとおりである。</p> <p>各核種の1次冷却材中平衡濃度を添付表2～添付表4に示す。</p> <p style="text-align: center;">添付表1 評価条件</p> <table border="1" data-bbox="1070 466 1944 1216"> <thead> <tr> <th>評価条件</th> <th>評価使用値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心熱出力</td> <td>2,705 MWt</td> <td>定格出力の102%</td> </tr> <tr> <td>運転時間</td> <td>最高40,000時間</td> <td>核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管欠陥率</td> <td>0.1%</td> <td>添付-2に示すとおり</td> </tr> <tr> <td>炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合</td> <td>希ガス 1.0% よう素 0.5%</td> <td>現行添付書類十に同じ</td> </tr> <tr> <td>安全補機室区画への漏えい量積算値</td> <td>約97m<sup>3</sup>*1</td> <td>ツインパワー弁操作閉止時間として1時間時点を想定</td> </tr> <tr> <td>線量評価に用いる安全補機室区画体積</td> <td>9,100m<sup>3</sup></td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>気相中に放出される放射性物質の割合</td> <td>希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%</td> <td>瞬時放出を想定。 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する。 (添付-3に示すとおり)</td> </tr> <tr> <td>安全補機室空気浄化系による排気風量</td> <td>—</td> <td>事象発生1時間後の起動を想定しており、本評価では考慮せず</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1：積算漏えい量を水の密度1g/ccとして算出</p> <p>(2) 濃度評価</p> <p>上記評価条件から、以下の濃度計算式にて各区画での濃度評価を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全補機室区画内 (下階区画 安全系ポンプバルブ室)</li> </ul>	評価条件	評価使用値	備考	炉心熱出力	2,705 MWt	定格出力の102%	運転時間	最高40,000時間	核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定	燃料被覆管欠陥率	0.1%	添付-2に示すとおり	炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合	希ガス 1.0% よう素 0.5%	現行添付書類十に同じ	安全補機室区画への漏えい量積算値	約97m <sup>3</sup> *1	ツインパワー弁操作閉止時間として1時間時点を想定	線量評価に用いる安全補機室区画体積	9,100m <sup>3</sup>	設計値	気相中に放出される放射性物質の割合	希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%	瞬時放出を想定。 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する。 (添付-3に示すとおり)	安全補機室空気浄化系による排気風量	—	事象発生1時間後の起動を想定しており、本評価では考慮せず	
評価条件	評価使用値	備考																																																						
原子炉熱出力	2,705MWt	定格出力の102%																																																						
原子炉運転時間	最高40,000時間	核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定																																																						
燃料被覆管欠陥率	0.1%	別添-2に示すとおり																																																						
欠陥燃料からの放出割合	希ガス 1.0% よう素 0.5%	現行添付書類十に同じ																																																						
安全補機室区画への漏えい量積算値	約26m <sup>3</sup> (事象発生20分後) 約387m <sup>3</sup> (事象発生7時間後)	隔離完了を想定するそれぞれの時間に対して、ユニハンドラ弁操作開始時間である20分もしくは7時間時点を想定																																																						
線量評価に用いる安全補機室区画体積	9,700m <sup>3</sup>	設計値																																																						
気相中に放出される放射性物質の割合	希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%	瞬時放出を想定 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する (別添-3に示すとおり)																																																						
安全補機室空気浄化系による排気風量*	56m <sup>3</sup> /min	安全補機室排気ファン風量の設計値																																																						
評価条件	評価使用値	備考																																																						
炉心熱出力	2,705 MWt	定格出力の102%																																																						
運転時間	最高40,000時間	核分裂生成物が多くなるようサイクル末期を想定																																																						
燃料被覆管欠陥率	0.1%	添付-2に示すとおり																																																						
炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合	希ガス 1.0% よう素 0.5%	現行添付書類十に同じ																																																						
安全補機室区画への漏えい量積算値	約97m <sup>3</sup> *1	ツインパワー弁操作閉止時間として1時間時点を想定																																																						
線量評価に用いる安全補機室区画体積	9,100m <sup>3</sup>	設計値																																																						
気相中に放出される放射性物質の割合	希ガス：100% よう素：10% 粒子状物質：0%	瞬時放出を想定。 気相中に放出されない放射性物質は液相部に滞留する。 (添付-3に示すとおり)																																																						
安全補機室空気浄化系による排気風量	—	事象発生1時間後の起動を想定しており、本評価では考慮せず																																																						



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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>別添第1図 隣接区画における放射性物質からの寄与</p>	$C(t) = \frac{Q_{RCS} + E \cdot G \cdot f}{V_1} \cdot \frac{L_{total}}{V_{RCS}} \cdot \left\{ (a \cdot e^{-\Lambda t} \cdot \frac{V_1}{V_2}) + \frac{d(t)}{L_{total}} \cdot (1-a) \cdot e^{-\lambda_2 t} \right\}$ <p> <math>C(t)</math> : 区画内の放射能濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)  <math>Q_{RCS}</math> : 各核種の1次冷却材中放射能量 (Bq)  <math>E</math> : 炉内蓄積量 (Bq)  <math>G</math> : 炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合 (-)                      希ガス: 0.01                      よう素: 0.005  <math>f</math> : 燃料被覆管欠陥率 (= 0.1%)  <math>V_{RCS}</math> : 1次冷却材保有水量 (m<sup>3</sup>)  <math>V_1</math> : 各区画区画体積 (m<sup>3</sup>)  <math>V_2</math> : 安全補機室区画全体積 (m<sup>3</sup>)  <math>d(t)</math> : 各区画内滞留水量 (m<sup>3</sup>) (ある場合)  <math>L_{total}</math> : 作業終了までの総漏えい量 (m<sup>3</sup>)  <math>a</math> : 気相への移行割合 (-)                      希ガス: 1.0                      よう素: 0.1                      粒子状物質: 0.0  <math>\lambda_1</math> : 核種ごとの崩壊定数 (s<sup>-1</sup>)  <math>\lambda_2</math> : 排気による除去定 (s<sup>-1</sup>) (=排気風量(m<sup>3</sup>/s)/安全補機室区画体積(m<sup>3</sup>))  <math>\Lambda</math> : <math>\Lambda = \lambda_1 + \lambda_2</math>  <math>t</math> : 事象開始からの時刻 (s)                 </p>	
 <p>別添第2図 1次冷却材中の放射能の放出過程</p> <p>*1: 隣接区画(1)/隣接区画(2)の区画体積                  *2: 事象発生後1時間までに隔離する場合の評価では、排気は考慮しない。</p>	<p>・安全補機室区画外                  (下階区画 通路部、上階区画 充てんポンプバルブ室)</p> $C(t) = \frac{Q_{RCS} + E \cdot G \cdot f}{V_1} \cdot \frac{L_{total}}{V_{RCS}} \cdot \left\{ \frac{q(t)}{L_{total}} \cdot a \cdot e^{-\lambda_1 t} + \frac{d(t)}{L_{total}} \cdot (1-a) \cdot e^{-\lambda_2 t} \right\}$	

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉								泊発電所3号炉		相違理由																																																																																																																																																				
<p>別添第2表 1次冷却材中のよう素の平衡濃度及び追加放出寄与分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>核種</th> <th>核分裂収率 (%)</th> <th>半減期</th> <th>γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>冷却材中蓄積量 (Bq)</th> <th>炉心内蓄積量 (Bq)</th> <th>追加放出寄与分 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I-131</td> <td>2.84</td> <td>8.06 d</td> <td>0.381</td> <td>4.58×10<sup>3</sup></td> <td>8.70×10<sup>11</sup></td> <td>2.46×10<sup>18</sup></td> <td>1.23×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>I-132</td> <td>4.21</td> <td>2.28 h</td> <td>2.253</td> <td>2.43×10<sup>3</sup></td> <td>4.62×10<sup>11</sup></td> <td>3.65×10<sup>18</sup></td> <td>1.82×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>I-133</td> <td>6.77</td> <td>20.8 h</td> <td>0.608</td> <td>8.94×10<sup>3</sup></td> <td>1.70×10<sup>12</sup></td> <td>5.86×10<sup>18</sup></td> <td>2.93×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>I-134</td> <td>7.61</td> <td>52.6 min</td> <td>2.75</td> <td>1.85×10<sup>3</sup></td> <td>3.52×10<sup>11</sup></td> <td>6.59×10<sup>18</sup></td> <td>3.29×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>I-135</td> <td>6.41</td> <td>6.61 h</td> <td>1.645</td> <td>5.87×10<sup>3</sup></td> <td>1.11×10<sup>12</sup></td> <td>5.55×10<sup>18</sup></td> <td>2.77×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.37×10<sup>4</sup></td> <td>4.50×10<sup>12</sup></td> <td>2.41×10<sup>19</sup></td> <td>1.20×10<sup>14</sup></td> </tr> </tbody> </table>								核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度 (Bq/g)	冷却材中蓄積量 (Bq)	炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分 (Bq)	I-131	2.84	8.06 d	0.381	4.58×10 <sup>3</sup>	8.70×10 <sup>11</sup>	2.46×10 <sup>18</sup>	1.23×10 <sup>13</sup>	I-132	4.21	2.28 h	2.253	2.43×10 <sup>3</sup>	4.62×10 <sup>11</sup>	3.65×10 <sup>18</sup>	1.82×10 <sup>13</sup>	I-133	6.77	20.8 h	0.608	8.94×10 <sup>3</sup>	1.70×10 <sup>12</sup>	5.86×10 <sup>18</sup>	2.93×10 <sup>13</sup>	I-134	7.61	52.6 min	2.75	1.85×10 <sup>3</sup>	3.52×10 <sup>11</sup>	6.59×10 <sup>18</sup>	3.29×10 <sup>13</sup>	I-135	6.41	6.61 h	1.645	5.87×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>12</sup>	5.55×10 <sup>18</sup>	2.77×10 <sup>13</sup>	合計	-	-	-	2.37×10 <sup>4</sup>	4.50×10 <sup>12</sup>	2.41×10 <sup>19</sup>	1.20×10 <sup>14</sup>	<p><math>C(t)</math> : 区画内の放射能濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)</p> <p><math>Q_{RCS}</math> : 各核種の1次冷却材中放射エネルギー (Bq)</p> <p><math>E</math> : 炉内蓄積量 (Bq)</p> <p><math>G</math> : 炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合 (-)                      希ガス: 0.01                      よう素: 0.005</p> <p><math>f</math> : 燃料被覆管欠陥率 (= 0.1 %)</p> <p><math>V_1</math> : 各区画体積 (m<sup>3</sup>)</p> <p><math>a</math> : 気相への移行割合 (-)                      希ガス: 1.0                      よう素: 0.1                      粒子状物質: 0.0</p> <p><math>q(t)</math> : 各区画への漏えい水量 (m<sup>3</sup>)</p> <p><math>\lambda_1</math> : 核種ごとの崩壊定数 (s<sup>-1</sup>)</p> <p><math>t</math> : 事象開始からの時刻 (s)</p>																																																																																														
核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度 (Bq/g)	冷却材中蓄積量 (Bq)	炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分 (Bq)																																																																																																																																																							
I-131	2.84	8.06 d	0.381	4.58×10 <sup>3</sup>	8.70×10 <sup>11</sup>	2.46×10 <sup>18</sup>	1.23×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																							
I-132	4.21	2.28 h	2.253	2.43×10 <sup>3</sup>	4.62×10 <sup>11</sup>	3.65×10 <sup>18</sup>	1.82×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																							
I-133	6.77	20.8 h	0.608	8.94×10 <sup>3</sup>	1.70×10 <sup>12</sup>	5.86×10 <sup>18</sup>	2.93×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																							
I-134	7.61	52.6 min	2.75	1.85×10 <sup>3</sup>	3.52×10 <sup>11</sup>	6.59×10 <sup>18</sup>	3.29×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																							
I-135	6.41	6.61 h	1.645	5.87×10 <sup>3</sup>	1.11×10 <sup>12</sup>	5.55×10 <sup>18</sup>	2.77×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																							
合計	-	-	-	2.37×10 <sup>4</sup>	4.50×10 <sup>12</sup>	2.41×10 <sup>19</sup>	1.20×10 <sup>14</sup>																																																																																																																																																							
<p>別添第3表 1次冷却材中の希ガスの平衡濃度及び追加放出寄与分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th rowspan="2">核分裂収率 (%)</th> <th rowspan="2">半減期</th> <th rowspan="2">γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th colspan="2">冷却材中濃度</th> <th colspan="2">冷却材中蓄積量</th> <th rowspan="2">炉心内蓄積量 (Bq)</th> <th colspan="2">追加放出寄与分</th> </tr> <tr> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kr-83m</td> <td>0.53</td> <td>1.83 h</td> <td>0.0025</td> <td>1.48×10<sup>3</sup></td> <td>7.40×10<sup>6</sup></td> <td>1.41×10<sup>7</sup></td> <td>4.59×10<sup>17</sup></td> <td>2.29×10<sup>18</sup></td> <td>2.29×10<sup>18</sup></td> </tr> <tr> <td>Kr-85m</td> <td>1.31</td> <td>4.48 h</td> <td>0.159</td> <td>7.22×10<sup>3</sup></td> <td>2.30×10<sup>7</sup></td> <td>4.36×10<sup>11</sup></td> <td>1.13×10<sup>18</sup></td> <td>3.61×10<sup>12</sup></td> <td>3.61×10<sup>12</sup></td> </tr> <tr> <td>Kr-85</td> <td>0.29</td> <td>10.73 y</td> <td>0.0022</td> <td>7.29×10<sup>4</sup></td> <td>3.21×10<sup>7</sup></td> <td>6.09×10<sup>18</sup></td> <td>4.15×10<sup>18</sup></td> <td>1.83×10<sup>19</sup></td> <td>1.83×10<sup>19</sup></td> </tr> <tr> <td>Kr-87</td> <td>2.54</td> <td>76.3 min</td> <td>0.793</td> <td>4.29×10<sup>3</sup></td> <td>6.81×10<sup>3</sup></td> <td>1.29×10<sup>12</sup></td> <td>2.20×10<sup>18</sup></td> <td>3.49×10<sup>18</sup></td> <td>3.49×10<sup>18</sup></td> </tr> <tr> <td>Kr-88</td> <td>3.58</td> <td>2.80 h</td> <td>1.950</td> <td>1.24×10<sup>4</sup></td> <td>4.82×10<sup>4</sup></td> <td>9.15×10<sup>12</sup></td> <td>3.10×10<sup>18</sup></td> <td>1.21×10<sup>14</sup></td> <td>1.21×10<sup>14</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-131m</td> <td>0.040</td> <td>11.9 d</td> <td>0.020</td> <td>1.10×10<sup>4</sup></td> <td>4.40×10<sup>7</sup></td> <td>8.37×10<sup>19</sup></td> <td>3.44×10<sup>18</sup></td> <td>1.38×10<sup>18</sup></td> <td>1.38×10<sup>18</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-133m</td> <td>0.19</td> <td>2.25 d</td> <td>0.042</td> <td>1.17×10<sup>4</sup></td> <td>9.86×10<sup>7</sup></td> <td>1.87×10<sup>11</sup></td> <td>1.66×10<sup>17</sup></td> <td>1.39×10<sup>11</sup></td> <td>1.39×10<sup>11</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-133</td> <td>6.77</td> <td>5.29 d</td> <td>0.045</td> <td>9.11×10<sup>3</sup></td> <td>8.20×10<sup>4</sup></td> <td>1.56×10<sup>12</sup></td> <td>5.86×10<sup>18</sup></td> <td>5.27×10<sup>12</sup></td> <td>5.27×10<sup>12</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-135m</td> <td>1.06</td> <td>15.65 min</td> <td>0.432</td> <td>2.24×10<sup>3</sup></td> <td>1.93×10<sup>3</sup></td> <td>3.68×10<sup>11</sup></td> <td>9.15×10<sup>17</sup></td> <td>7.91×10<sup>12</sup></td> <td>7.91×10<sup>12</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-135</td> <td>6.63</td> <td>9.083h</td> <td>0.250</td> <td>2.43×10<sup>4</sup></td> <td>1.22×10<sup>4</sup></td> <td>2.31×10<sup>12</sup></td> <td>5.75×10<sup>18</sup></td> <td>2.87×10<sup>13</sup></td> <td>2.87×10<sup>13</sup></td> </tr> <tr> <td>Xe-138</td> <td>6.28</td> <td>14.17 min</td> <td>1.183</td> <td>2.18×10<sup>3</sup></td> <td>5.15×10<sup>3</sup></td> <td>9.78×10<sup>11</sup></td> <td>5.44×10<sup>18</sup></td> <td>1.29×10<sup>14</sup></td> <td>1.29×10<sup>14</sup></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1.06×10<sup>5</sup></td> <td>1.60×10<sup>5</sup></td> <td>3.05×10<sup>19</sup></td> <td>2.51×10<sup>19</sup></td> <td>3.30×10<sup>14</sup></td> <td>3.30×10<sup>14</sup></td> </tr> </tbody> </table>								核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量		炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分		冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)	Kr-83m	0.53	1.83 h	0.0025	1.48×10 <sup>3</sup>	7.40×10 <sup>6</sup>	1.41×10 <sup>7</sup>	4.59×10 <sup>17</sup>	2.29×10 <sup>18</sup>	2.29×10 <sup>18</sup>	Kr-85m	1.31	4.48 h	0.159	7.22×10 <sup>3</sup>	2.30×10 <sup>7</sup>	4.36×10 <sup>11</sup>	1.13×10 <sup>18</sup>	3.61×10 <sup>12</sup>	3.61×10 <sup>12</sup>	Kr-85	0.29	10.73 y	0.0022	7.29×10 <sup>4</sup>	3.21×10 <sup>7</sup>	6.09×10 <sup>18</sup>	4.15×10 <sup>18</sup>	1.83×10 <sup>19</sup>	1.83×10 <sup>19</sup>	Kr-87	2.54	76.3 min	0.793	4.29×10 <sup>3</sup>	6.81×10 <sup>3</sup>	1.29×10 <sup>12</sup>	2.20×10 <sup>18</sup>	3.49×10 <sup>18</sup>	3.49×10 <sup>18</sup>	Kr-88	3.58	2.80 h	1.950	1.24×10 <sup>4</sup>	4.82×10 <sup>4</sup>	9.15×10 <sup>12</sup>	3.10×10 <sup>18</sup>	1.21×10 <sup>14</sup>	1.21×10 <sup>14</sup>	Xe-131m	0.040	11.9 d	0.020	1.10×10 <sup>4</sup>	4.40×10 <sup>7</sup>	8.37×10 <sup>19</sup>	3.44×10 <sup>18</sup>	1.38×10 <sup>18</sup>	1.38×10 <sup>18</sup>	Xe-133m	0.19	2.25 d	0.042	1.17×10 <sup>4</sup>	9.86×10 <sup>7</sup>	1.87×10 <sup>11</sup>	1.66×10 <sup>17</sup>	1.39×10 <sup>11</sup>	1.39×10 <sup>11</sup>	Xe-133	6.77	5.29 d	0.045	9.11×10 <sup>3</sup>	8.20×10 <sup>4</sup>	1.56×10 <sup>12</sup>	5.86×10 <sup>18</sup>	5.27×10 <sup>12</sup>	5.27×10 <sup>12</sup>	Xe-135m	1.06	15.65 min	0.432	2.24×10 <sup>3</sup>	1.93×10 <sup>3</sup>	3.68×10 <sup>11</sup>	9.15×10 <sup>17</sup>	7.91×10 <sup>12</sup>	7.91×10 <sup>12</sup>	Xe-135	6.63	9.083h	0.250	2.43×10 <sup>4</sup>	1.22×10 <sup>4</sup>	2.31×10 <sup>12</sup>	5.75×10 <sup>18</sup>	2.87×10 <sup>13</sup>	2.87×10 <sup>13</sup>	Xe-138	6.28	14.17 min	1.183	2.18×10 <sup>3</sup>	5.15×10 <sup>3</sup>	9.78×10 <sup>11</sup>	5.44×10 <sup>18</sup>	1.29×10 <sup>14</sup>	1.29×10 <sup>14</sup>	合計	-	-	-	1.06×10 <sup>5</sup>	1.60×10 <sup>5</sup>	3.05×10 <sup>19</sup>	2.51×10 <sup>19</sup>	3.30×10 <sup>14</sup>	3.30×10 <sup>14</sup>	<p>(3) 濃度評価結果</p> <p>(2)の濃度計算式により算出した濃度は、下表のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区画</th> <th colspan="2">放射能濃度 (Bq/m<sup>3</sup>) (0.5MeV換算) (立入時間: 事象発生1時間後)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">泊3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">下階区画</td> <td>通路部:</td> <td>2.6×10<sup>10</sup></td> </tr> <tr> <td>安全系ポンプバルブ室:</td> <td>6.5×10<sup>10</sup></td> </tr> <tr> <td>上階区画</td> <td>充てんポンプバルブエリア:</td> <td>1.7×10<sup>10</sup></td> </tr> </tbody> </table>		区画	放射能濃度 (Bq/m <sup>3</sup> ) (0.5MeV換算) (立入時間: 事象発生1時間後)		泊3号炉		下階区画	通路部:	2.6×10 <sup>10</sup>	安全系ポンプバルブ室:	6.5×10 <sup>10</sup>	上階区画	充てんポンプバルブエリア:	1.7×10 <sup>10</sup>	
核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量						炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分																																																																																																																																																	
				冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)																																																																																																																																																							
Kr-83m	0.53	1.83 h	0.0025	1.48×10 <sup>3</sup>	7.40×10 <sup>6</sup>	1.41×10 <sup>7</sup>	4.59×10 <sup>17</sup>	2.29×10 <sup>18</sup>	2.29×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																					
Kr-85m	1.31	4.48 h	0.159	7.22×10 <sup>3</sup>	2.30×10 <sup>7</sup>	4.36×10 <sup>11</sup>	1.13×10 <sup>18</sup>	3.61×10 <sup>12</sup>	3.61×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																																					
Kr-85	0.29	10.73 y	0.0022	7.29×10 <sup>4</sup>	3.21×10 <sup>7</sup>	6.09×10 <sup>18</sup>	4.15×10 <sup>18</sup>	1.83×10 <sup>19</sup>	1.83×10 <sup>19</sup>																																																																																																																																																					
Kr-87	2.54	76.3 min	0.793	4.29×10 <sup>3</sup>	6.81×10 <sup>3</sup>	1.29×10 <sup>12</sup>	2.20×10 <sup>18</sup>	3.49×10 <sup>18</sup>	3.49×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																					
Kr-88	3.58	2.80 h	1.950	1.24×10 <sup>4</sup>	4.82×10 <sup>4</sup>	9.15×10 <sup>12</sup>	3.10×10 <sup>18</sup>	1.21×10 <sup>14</sup>	1.21×10 <sup>14</sup>																																																																																																																																																					
Xe-131m	0.040	11.9 d	0.020	1.10×10 <sup>4</sup>	4.40×10 <sup>7</sup>	8.37×10 <sup>19</sup>	3.44×10 <sup>18</sup>	1.38×10 <sup>18</sup>	1.38×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																					
Xe-133m	0.19	2.25 d	0.042	1.17×10 <sup>4</sup>	9.86×10 <sup>7</sup>	1.87×10 <sup>11</sup>	1.66×10 <sup>17</sup>	1.39×10 <sup>11</sup>	1.39×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																																					
Xe-133	6.77	5.29 d	0.045	9.11×10 <sup>3</sup>	8.20×10 <sup>4</sup>	1.56×10 <sup>12</sup>	5.86×10 <sup>18</sup>	5.27×10 <sup>12</sup>	5.27×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																																					
Xe-135m	1.06	15.65 min	0.432	2.24×10 <sup>3</sup>	1.93×10 <sup>3</sup>	3.68×10 <sup>11</sup>	9.15×10 <sup>17</sup>	7.91×10 <sup>12</sup>	7.91×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																																					
Xe-135	6.63	9.083h	0.250	2.43×10 <sup>4</sup>	1.22×10 <sup>4</sup>	2.31×10 <sup>12</sup>	5.75×10 <sup>18</sup>	2.87×10 <sup>13</sup>	2.87×10 <sup>13</sup>																																																																																																																																																					
Xe-138	6.28	14.17 min	1.183	2.18×10 <sup>3</sup>	5.15×10 <sup>3</sup>	9.78×10 <sup>11</sup>	5.44×10 <sup>18</sup>	1.29×10 <sup>14</sup>	1.29×10 <sup>14</sup>																																																																																																																																																					
合計	-	-	-	1.06×10 <sup>5</sup>	1.60×10 <sup>5</sup>	3.05×10 <sup>19</sup>	2.51×10 <sup>19</sup>	3.30×10 <sup>14</sup>	3.30×10 <sup>14</sup>																																																																																																																																																					
区画	放射能濃度 (Bq/m <sup>3</sup> ) (0.5MeV換算) (立入時間: 事象発生1時間後)																																																																																																																																																													
	泊3号炉																																																																																																																																																													
下階区画	通路部:	2.6×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																																												
	安全系ポンプバルブ室:	6.5×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																																												
上階区画	充てんポンプバルブエリア:	1.7×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																																												

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由																																																																																																																																																											
<p>別添第4表 1次冷却材中の粒子状物質の平衡濃度及び追加放出寄与分(1/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th rowspan="2">半減期</th> <th rowspan="2">γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th colspan="2">冷却材中濃度</th> <th>冷却材中蓄積量</th> </tr> <tr> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Br-83</td><td>2.39 h</td><td>0.0075</td><td><math>2.70 \times 10^2</math></td><td><math>4.05 \times 10^0</math></td><td><math>7.70 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Br-84</td><td>31.8 min</td><td>1.742</td><td><math>1.44 \times 10^2</math></td><td><math>5.02 \times 10^0</math></td><td><math>9.53 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Rb-88</td><td>17.8 min</td><td>0.57</td><td><math>1.49 \times 10^4</math></td><td><math>1.70 \times 10^4</math></td><td><math>3.23 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>Rb-89</td><td>15.4 min</td><td>2.2</td><td><math>3.66 \times 10^2</math></td><td><math>1.61 \times 10^0</math></td><td><math>3.06 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Sr-89</td><td>52.7 d</td><td><math>8 \times 10^{-5}</math></td><td><math>7.72 \times 10^0</math></td><td><math>1.24 \times 10^{-3}</math></td><td><math>2.35 \times 10^5</math></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td>27.7 y</td><td>—</td><td><math>4.89 \times 10^{-1}</math></td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>Sr-91</td><td>9.67 h</td><td>0.71</td><td><math>4.86 \times 10^0</math></td><td><math>6.90 \times 10^0</math></td><td><math>1.31 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Sr-92</td><td>2.71 h</td><td>1.3</td><td><math>2.54 \times 10^0</math></td><td><math>6.60 \times 10^0</math></td><td><math>1.25 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td>64.0 h</td><td>—</td><td><math>6.24 \times 10^{-1}</math></td><td>—</td><td>—</td></tr> <tr><td>Y-91</td><td>58.9 d</td><td>0.0027</td><td><math>1.17 \times 10^1</math></td><td><math>6.32 \times 10^{-2}</math></td><td><math>1.20 \times 10^7</math></td></tr> <tr><td>Y-92</td><td>3.53 h</td><td>0.23</td><td><math>3.13 \times 10^0</math></td><td><math>1.44 \times 10^0</math></td><td><math>2.74 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Zr-95</td><td>65.5 d</td><td>0.73</td><td><math>1.31 \times 10^0</math></td><td><math>1.91 \times 10^0</math></td><td><math>3.63 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Nb-95</td><td>35 d</td><td>0.77</td><td><math>1.31 \times 10^0</math></td><td><math>2.02 \times 10^0</math></td><td><math>3.83 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Mo-99</td><td>66.7 h</td><td>0.16</td><td><math>8.63 \times 10^3</math></td><td><math>2.76 \times 10^3</math></td><td><math>5.25 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Te-132</td><td>77.7 h</td><td>0.22</td><td><math>5.02 \times 10^2</math></td><td><math>2.21 \times 10^2</math></td><td><math>4.20 \times 10^{10}</math></td></tr> </tbody> </table>		核種	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量	冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)	Br-83	2.39 h	0.0075	$2.70 \times 10^2$	$4.05 \times 10^0$	$7.70 \times 10^8$	Br-84	31.8 min	1.742	$1.44 \times 10^2$	$5.02 \times 10^0$	$9.53 \times 10^{10}$	Rb-88	17.8 min	0.57	$1.49 \times 10^4$	$1.70 \times 10^4$	$3.23 \times 10^{12}$	Rb-89	15.4 min	2.2	$3.66 \times 10^2$	$1.61 \times 10^0$	$3.06 \times 10^{11}$	Sr-89	52.7 d	$8 \times 10^{-5}$	$7.72 \times 10^0$	$1.24 \times 10^{-3}$	$2.35 \times 10^5$	Sr-90	27.7 y	—	$4.89 \times 10^{-1}$	—	—	Sr-91	9.67 h	0.71	$4.86 \times 10^0$	$6.90 \times 10^0$	$1.31 \times 10^9$	Sr-92	2.71 h	1.3	$2.54 \times 10^0$	$6.60 \times 10^0$	$1.25 \times 10^9$	Y-90	64.0 h	—	$6.24 \times 10^{-1}$	—	—	Y-91	58.9 d	0.0027	$1.17 \times 10^1$	$6.32 \times 10^{-2}$	$1.20 \times 10^7$	Y-92	3.53 h	0.23	$3.13 \times 10^0$	$1.44 \times 10^0$	$2.74 \times 10^8$	Zr-95	65.5 d	0.73	$1.31 \times 10^0$	$1.91 \times 10^0$	$3.63 \times 10^8$	Nb-95	35 d	0.77	$1.31 \times 10^0$	$2.02 \times 10^0$	$3.83 \times 10^8$	Mo-99	66.7 h	0.16	$8.63 \times 10^3$	$2.76 \times 10^3$	$5.25 \times 10^{11}$	Te-132	77.7 h	0.22	$5.02 \times 10^2$	$2.21 \times 10^2$	$4.20 \times 10^{10}$	<p>添付図1 1次冷却材中の放射能の放出過程 (泊3号炉)</p> <p>この図は、事故後の1次冷却材中の放射能の放出過程を示しています。放射能は、燃料被覆管欠陥率0.1%の燃料被覆管から減圧時追加放出され、炉心内蓄積量に対する燃料ギャップ中の放射能割合（希ガス：1%、よう素：0.5%）に基づいて算出されます。事故後の1次冷却材中放射能は、安全補機室空気浄化系による排気（1時間時点）で考慮せず、安全補機室内への漏れ（1時間で約97m³）や、気相への放出割合（希ガス：100%、よう素：10%、粒子状物質：0%）や、液相への滞留割合（希ガス：0%、よう素：90%、粒子状物質：100%）に基づいて算出されます。放射能は、経路①、②、③を通じて、0.6m厚のコンクリート壁を透過し、ツインパワー弁操作場所における外部に排出されます。排出場所は、下階区画（安全ポンプバルブ室）と上階区画（充てんポンプバルブエリア）に分かれています。下階区画の滞留量は、区画面積883m²、漏れ水量97m³、滞留水量36.2m³です。上階区画の滞留量は、区画面積483m²、漏れ水量0m³、滞留水量2.2m³です。</p>																																																										
核種	半減期				γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量																																																																																																																																																							
		冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)																																																																																																																																																											
Br-83	2.39 h	0.0075	$2.70 \times 10^2$	$4.05 \times 10^0$	$7.70 \times 10^8$																																																																																																																																																										
Br-84	31.8 min	1.742	$1.44 \times 10^2$	$5.02 \times 10^0$	$9.53 \times 10^{10}$																																																																																																																																																										
Rb-88	17.8 min	0.57	$1.49 \times 10^4$	$1.70 \times 10^4$	$3.23 \times 10^{12}$																																																																																																																																																										
Rb-89	15.4 min	2.2	$3.66 \times 10^2$	$1.61 \times 10^0$	$3.06 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Sr-89	52.7 d	$8 \times 10^{-5}$	$7.72 \times 10^0$	$1.24 \times 10^{-3}$	$2.35 \times 10^5$																																																																																																																																																										
Sr-90	27.7 y	—	$4.89 \times 10^{-1}$	—	—																																																																																																																																																										
Sr-91	9.67 h	0.71	$4.86 \times 10^0$	$6.90 \times 10^0$	$1.31 \times 10^9$																																																																																																																																																										
Sr-92	2.71 h	1.3	$2.54 \times 10^0$	$6.60 \times 10^0$	$1.25 \times 10^9$																																																																																																																																																										
Y-90	64.0 h	—	$6.24 \times 10^{-1}$	—	—																																																																																																																																																										
Y-91	58.9 d	0.0027	$1.17 \times 10^1$	$6.32 \times 10^{-2}$	$1.20 \times 10^7$																																																																																																																																																										
Y-92	3.53 h	0.23	$3.13 \times 10^0$	$1.44 \times 10^0$	$2.74 \times 10^8$																																																																																																																																																										
Zr-95	65.5 d	0.73	$1.31 \times 10^0$	$1.91 \times 10^0$	$3.63 \times 10^8$																																																																																																																																																										
Nb-95	35 d	0.77	$1.31 \times 10^0$	$2.02 \times 10^0$	$3.83 \times 10^8$																																																																																																																																																										
Mo-99	66.7 h	0.16	$8.63 \times 10^3$	$2.76 \times 10^3$	$5.25 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Te-132	77.7 h	0.22	$5.02 \times 10^2$	$2.21 \times 10^2$	$4.20 \times 10^{10}$																																																																																																																																																										
<p>別添第4表 1次冷却材中の粒子状物質の平衡濃度及び追加放出寄与分(2/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th rowspan="2">半減期</th> <th rowspan="2">γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th colspan="2">冷却材中濃度</th> <th>冷却材中蓄積量</th> </tr> <tr> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Te-134</td><td>42.0 m</td><td>0.1302</td><td><math>9.91 \times 10^1</math></td><td><math>2.58 \times 10^1</math></td><td><math>4.90 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td>2.05 y</td><td>1.6</td><td><math>2.02 \times 10^3</math></td><td><math>6.46 \times 10^3</math></td><td><math>1.23 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>Cs-136</td><td>13.7 d</td><td>2.2</td><td><math>1.40 \times 10^2</math></td><td><math>6.16 \times 10^2</math></td><td><math>1.17 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td>30.0 y</td><td>0.56</td><td><math>4.49 \times 10^3</math></td><td><math>5.03 \times 10^3</math></td><td><math>9.55 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Cs-138</td><td>32.2 m</td><td>2.1</td><td><math>3.35 \times 10^3</math></td><td><math>1.41 \times 10^4</math></td><td><math>2.67 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>Ba-140</td><td>12.8 d</td><td>0.18</td><td><math>7.96 \times 10^0</math></td><td><math>2.87 \times 10^0</math></td><td><math>5.44 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>La-140</td><td>40.27 h</td><td>2.3</td><td><math>2.09 \times 10^0</math></td><td><math>9.61 \times 10^0</math></td><td><math>1.83 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Ce-144</td><td>284 d</td><td>0.016</td><td><math>9.43 \times 10^{-1}</math></td><td><math>3.02 \times 10^{-2}</math></td><td><math>5.73 \times 10^6</math></td></tr> <tr><td>Pr-144</td><td>17.27 m</td><td>0.030</td><td><math>9.43 \times 10^{-1}</math></td><td><math>5.66 \times 10^{-2}</math></td><td><math>1.08 \times 10^7</math></td></tr> <tr><td>Cr-51</td><td>27.8 d</td><td>0.032</td><td><math>3.5 \times 10^1</math></td><td><math>2.24 \times 10^0</math></td><td><math>4.26 \times 10^8</math></td></tr> <tr><td>Mn-54</td><td>312 d</td><td>0.84</td><td><math>2.9 \times 10^1</math></td><td><math>4.87 \times 10^1</math></td><td><math>9.26 \times 10^9</math></td></tr> <tr><td>Mn-56</td><td>2.576h</td><td>1.8</td><td><math>1.1 \times 10^1</math></td><td><math>3.96 \times 10^1</math></td><td><math>7.52 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Fe-59</td><td>45.6 d</td><td>1.2</td><td><math>4.1 \times 10^1</math></td><td><math>9.84 \times 10^1</math></td><td><math>1.87 \times 10^{10}</math></td></tr> <tr><td>Co-58</td><td>71.3 d</td><td>0.97</td><td><math>9.6 \times 10^2</math></td><td><math>1.86 \times 10^3</math></td><td><math>3.54 \times 10^{11}</math></td></tr> <tr><td>Co-60</td><td>5.26 y</td><td>2.5</td><td><math>2.8 \times 10^1</math></td><td><math>1.40 \times 10^2</math></td><td><math>2.66 \times 10^{10}</math></td></tr> </tbody> </table>		核種	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量	冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)	Te-134	42.0 m	0.1302	$9.91 \times 10^1$	$2.58 \times 10^1$	$4.90 \times 10^9$	Cs-134	2.05 y	1.6	$2.02 \times 10^3$	$6.46 \times 10^3$	$1.23 \times 10^{12}$	Cs-136	13.7 d	2.2	$1.40 \times 10^2$	$6.16 \times 10^2$	$1.17 \times 10^{11}$	Cs-137	30.0 y	0.56	$4.49 \times 10^3$	$5.03 \times 10^3$	$9.55 \times 10^{11}$	Cs-138	32.2 m	2.1	$3.35 \times 10^3$	$1.41 \times 10^4$	$2.67 \times 10^{12}$	Ba-140	12.8 d	0.18	$7.96 \times 10^0$	$2.87 \times 10^0$	$5.44 \times 10^8$	La-140	40.27 h	2.3	$2.09 \times 10^0$	$9.61 \times 10^0$	$1.83 \times 10^9$	Ce-144	284 d	0.016	$9.43 \times 10^{-1}$	$3.02 \times 10^{-2}$	$5.73 \times 10^6$	Pr-144	17.27 m	0.030	$9.43 \times 10^{-1}$	$5.66 \times 10^{-2}$	$1.08 \times 10^7$	Cr-51	27.8 d	0.032	$3.5 \times 10^1$	$2.24 \times 10^0$	$4.26 \times 10^8$	Mn-54	312 d	0.84	$2.9 \times 10^1$	$4.87 \times 10^1$	$9.26 \times 10^9$	Mn-56	2.576h	1.8	$1.1 \times 10^1$	$3.96 \times 10^1$	$7.52 \times 10^{11}$	Fe-59	45.6 d	1.2	$4.1 \times 10^1$	$9.84 \times 10^1$	$1.87 \times 10^{10}$	Co-58	71.3 d	0.97	$9.6 \times 10^2$	$1.86 \times 10^3$	$3.54 \times 10^{11}$	Co-60	5.26 y	2.5	$2.8 \times 10^1$	$1.40 \times 10^2$	$2.66 \times 10^{10}$	<p>添付表2 1次冷却材中のよう素の平衡濃度及び追加放出寄与分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>核種</th> <th>核分裂収率 (%)</th> <th>半減期</th> <th>γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>冷却材中蓄積量 (Bq)</th> <th>炉心内蓄積量 (Bq)</th> <th>追加放出寄与分 (Bq)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>I-131</td><td>2.84</td><td>8.06 d</td><td>0.381</td><td><math>4.57 \times 10^3</math></td><td><math>8.92 \times 10^{11}</math></td><td><math>2.46 \times 10^{10}</math></td><td><math>1.23 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>I-132</td><td>4.21</td><td>2.28 h</td><td>2.253</td><td><math>2.39 \times 10^3</math></td><td><math>4.67 \times 10^{11}</math></td><td><math>3.64 \times 10^{10}</math></td><td><math>1.82 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>I-133</td><td>6.77</td><td>20.8 h</td><td>0.608</td><td><math>8.89 \times 10^2</math></td><td><math>1.73 \times 10^{12}</math></td><td><math>5.86 \times 10^{10}</math></td><td><math>2.93 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>I-134</td><td>7.61</td><td>52.6 min</td><td>2.75</td><td><math>1.81 \times 10^3</math></td><td><math>3.53 \times 10^{11}</math></td><td><math>6.58 \times 10^{10}</math></td><td><math>3.29 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>I-135</td><td>6.41</td><td>6.61 h</td><td>1.645</td><td><math>5.80 \times 10^3</math></td><td><math>1.13 \times 10^{12}</math></td><td><math>5.55 \times 10^{10}</math></td><td><math>2.77 \times 10^{12}</math></td></tr> <tr><td>合計</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td><math>2.35 \times 10^4</math></td><td><math>4.57 \times 10^{12}</math></td><td><math>2.41 \times 10^{10}</math></td><td><math>1.20 \times 10^{14}</math></td></tr> </tbody> </table>		核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度 (Bq/g)	冷却材中蓄積量 (Bq)	炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分 (Bq)	I-131	2.84	8.06 d	0.381	$4.57 \times 10^3$	$8.92 \times 10^{11}$	$2.46 \times 10^{10}$	$1.23 \times 10^{12}$	I-132	4.21	2.28 h	2.253	$2.39 \times 10^3$	$4.67 \times 10^{11}$	$3.64 \times 10^{10}$	$1.82 \times 10^{12}$	I-133	6.77	20.8 h	0.608	$8.89 \times 10^2$	$1.73 \times 10^{12}$	$5.86 \times 10^{10}$	$2.93 \times 10^{12}$	I-134	7.61	52.6 min	2.75	$1.81 \times 10^3$	$3.53 \times 10^{11}$	$6.58 \times 10^{10}$	$3.29 \times 10^{12}$	I-135	6.41	6.61 h	1.645	$5.80 \times 10^3$	$1.13 \times 10^{12}$	$5.55 \times 10^{10}$	$2.77 \times 10^{12}$	合計	—	—	—	$2.35 \times 10^4$	$4.57 \times 10^{12}$	$2.41 \times 10^{10}$	$1.20 \times 10^{14}$	
核種	半減期				γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量																																																																																																																																																							
		冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)																																																																																																																																																											
Te-134	42.0 m	0.1302	$9.91 \times 10^1$	$2.58 \times 10^1$	$4.90 \times 10^9$																																																																																																																																																										
Cs-134	2.05 y	1.6	$2.02 \times 10^3$	$6.46 \times 10^3$	$1.23 \times 10^{12}$																																																																																																																																																										
Cs-136	13.7 d	2.2	$1.40 \times 10^2$	$6.16 \times 10^2$	$1.17 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Cs-137	30.0 y	0.56	$4.49 \times 10^3$	$5.03 \times 10^3$	$9.55 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Cs-138	32.2 m	2.1	$3.35 \times 10^3$	$1.41 \times 10^4$	$2.67 \times 10^{12}$																																																																																																																																																										
Ba-140	12.8 d	0.18	$7.96 \times 10^0$	$2.87 \times 10^0$	$5.44 \times 10^8$																																																																																																																																																										
La-140	40.27 h	2.3	$2.09 \times 10^0$	$9.61 \times 10^0$	$1.83 \times 10^9$																																																																																																																																																										
Ce-144	284 d	0.016	$9.43 \times 10^{-1}$	$3.02 \times 10^{-2}$	$5.73 \times 10^6$																																																																																																																																																										
Pr-144	17.27 m	0.030	$9.43 \times 10^{-1}$	$5.66 \times 10^{-2}$	$1.08 \times 10^7$																																																																																																																																																										
Cr-51	27.8 d	0.032	$3.5 \times 10^1$	$2.24 \times 10^0$	$4.26 \times 10^8$																																																																																																																																																										
Mn-54	312 d	0.84	$2.9 \times 10^1$	$4.87 \times 10^1$	$9.26 \times 10^9$																																																																																																																																																										
Mn-56	2.576h	1.8	$1.1 \times 10^1$	$3.96 \times 10^1$	$7.52 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Fe-59	45.6 d	1.2	$4.1 \times 10^1$	$9.84 \times 10^1$	$1.87 \times 10^{10}$																																																																																																																																																										
Co-58	71.3 d	0.97	$9.6 \times 10^2$	$1.86 \times 10^3$	$3.54 \times 10^{11}$																																																																																																																																																										
Co-60	5.26 y	2.5	$2.8 \times 10^1$	$1.40 \times 10^2$	$2.66 \times 10^{10}$																																																																																																																																																										
核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度 (Bq/g)	冷却材中蓄積量 (Bq)	炉心内蓄積量 (Bq)	追加放出寄与分 (Bq)																																																																																																																																																								
I-131	2.84	8.06 d	0.381	$4.57 \times 10^3$	$8.92 \times 10^{11}$	$2.46 \times 10^{10}$	$1.23 \times 10^{12}$																																																																																																																																																								
I-132	4.21	2.28 h	2.253	$2.39 \times 10^3$	$4.67 \times 10^{11}$	$3.64 \times 10^{10}$	$1.82 \times 10^{12}$																																																																																																																																																								
I-133	6.77	20.8 h	0.608	$8.89 \times 10^2$	$1.73 \times 10^{12}$	$5.86 \times 10^{10}$	$2.93 \times 10^{12}$																																																																																																																																																								
I-134	7.61	52.6 min	2.75	$1.81 \times 10^3$	$3.53 \times 10^{11}$	$6.58 \times 10^{10}$	$3.29 \times 10^{12}$																																																																																																																																																								
I-135	6.41	6.61 h	1.645	$5.80 \times 10^3$	$1.13 \times 10^{12}$	$5.55 \times 10^{10}$	$2.77 \times 10^{12}$																																																																																																																																																								
合計	—	—	—	$2.35 \times 10^4$	$4.57 \times 10^{12}$	$2.41 \times 10^{10}$	$1.20 \times 10^{14}$																																																																																																																																																								



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																																																																												
<p>(2) 放射能濃度評価</p> <p>(1) の評価条件から、以下の濃度計算式にて各区画での放射能濃度評価を行った。</p> <p>濃度計算式のとおり、1次冷却材に含まれるすべての放射性物質は、隔離操作開始までに別添第1表に示す割合で気相中及び液相中に放出されるものとし、区画毎に、気相部においては各区画の体積、液相部においては各区画の滞留水量に応じた放射エネルギーが存在するものとして評価した。線量評価の対象時間は、放射性崩壊による線量率の低下を踏まえ、事象発生後1時間もしくは8時間までに隔離する場合において、それぞれ操作開始を想定している事象発生20分後もしくは7時間後とした。</p> $C(t) = \frac{Q_{RCS} + E \cdot G \cdot f}{V_1} \cdot \left\{ (a \cdot e^{-\lambda_1 t} \cdot \frac{V_1}{V_2}) + (1-a) \cdot e^{-\lambda_2 t} \cdot \frac{d(t)}{L_{total}} \right\}$ <p><math>C(t)</math> : 各区画内の放射能濃度 (Bq/m<sup>3</sup>)  <math>Q_{RCS}</math> : 各核種の1次冷却材中放射エネルギー (Bq)  <math>E</math> : 炉内蓄積量 (Bq)  <math>G</math> : 欠陥燃料からの放出割合 (-)                  希ガス：0.01                  よう素：0.005  <math>f</math> : 燃料被覆管欠陥率 (= 0.1 %)  <math>V_1</math> : 各区画面積 (m<sup>3</sup>)  <math>V_2</math> : 安全補機区画面積 (m<sup>3</sup>)  <math>d(t)</math> : 各区画面積滞留水量 (m<sup>3</sup>)  <math>L_{total}</math> : 原子炉補助建屋内での総漏えい量  <math>a</math> : 気相への移行割合 (-)                  希ガス：1.0                  よう素：0.1                  粒子状物質：0.0  <math>\lambda_1</math> : 核種ごとの崩壊定数 (s<sup>-1</sup>)  <math>\lambda_2</math> : 排気による除去定数 (s<sup>-1</sup>) (= 排気風量 (m<sup>3</sup>/s) / 安全補機区画面積 (m<sup>3</sup>))  <math>\Lambda</math> : <math>\Lambda = \lambda_1 + \lambda_2</math></p> <p>(3) 濃度評価結果</p> <p>(2) の濃度計算式により算出した放射能濃度は、別添第5表のとおりである。</p>	<p>添付表3 1次冷却材中の希ガスの平衡濃度及び追加放射線量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th rowspan="2">核分裂収率 (%)</th> <th rowspan="2">半減期</th> <th rowspan="2">γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th colspan="2">冷却材中濃度</th> <th rowspan="2">炉心内蓄積量 (Bq)</th> <th rowspan="2">追加放射線量 (Bq)</th> </tr> <tr> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Kr-83m</td><td>0.53</td><td>1.83 h</td><td>0.0025</td><td>1.45×10<sup>9</sup></td><td>7.25×10<sup>9</sup></td><td>1.41×10<sup>9</sup></td><td>4.89×10<sup>17</sup></td></tr> <tr><td>Kr-85m</td><td>1.31</td><td>4.48 h</td><td>0.159</td><td>7.07×10<sup>7</sup></td><td>2.25×10<sup>8</sup></td><td>4.38×10<sup>9</sup></td><td>1.13×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Kr-85</td><td>0.29</td><td>10.73 y</td><td>0.0022</td><td>7.10×10<sup>8</sup></td><td>3.12×10<sup>9</sup></td><td>6.09×10<sup>9</sup></td><td>4.15×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Kr-87</td><td>2.54</td><td>76.3 min</td><td>0.793</td><td>4.20×10<sup>9</sup></td><td>6.66×10<sup>9</sup></td><td>1.30×10<sup>10</sup></td><td>2.20×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Kr-88</td><td>3.58</td><td>2.80 h</td><td>1.950</td><td>1.21×10<sup>8</sup></td><td>4.72×10<sup>8</sup></td><td>9.19×10<sup>9</sup></td><td>3.10×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Xe-131m</td><td>0.040</td><td>11.9 d</td><td>0.029</td><td>1.08×10<sup>8</sup></td><td>4.33×10<sup>8</sup></td><td>8.45×10<sup>9</sup></td><td>3.44×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Xe-133m</td><td>0.19</td><td>2.25 d</td><td>0.042</td><td>1.15×10<sup>8</sup></td><td>9.69×10<sup>8</sup></td><td>1.89×10<sup>10</sup></td><td>1.66×10<sup>17</sup></td></tr> <tr><td>Xe-133</td><td>6.77</td><td>5.29 d</td><td>0.045</td><td>8.95×10<sup>8</sup></td><td>8.05×10<sup>8</sup></td><td>1.57×10<sup>10</sup></td><td>5.96×10<sup>17</sup></td></tr> <tr><td>Xe-135m</td><td>1.06</td><td>15.65 min</td><td>0.432</td><td>2.18×10<sup>9</sup></td><td>1.89×10<sup>9</sup></td><td>3.68×10<sup>10</sup></td><td>9.15×10<sup>17</sup></td></tr> <tr><td>Xe-135</td><td>6.63</td><td>9.083 h</td><td>0.250</td><td>2.43×10<sup>8</sup></td><td>1.21×10<sup>8</sup></td><td>2.36×10<sup>10</sup></td><td>5.75×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>Xe-138</td><td>6.28</td><td>14.17 min</td><td>1.183</td><td>2.12×10<sup>9</sup></td><td>5.02×10<sup>9</sup></td><td>9.79×10<sup>10</sup></td><td>5.44×10<sup>18</sup></td></tr> <tr><td>合計</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>1.04×10<sup>9</sup></td><td>1.57×10<sup>9</sup></td><td>3.07×10<sup>10</sup></td><td>3.30×10<sup>18</sup></td></tr> </tbody> </table> <p>添付表4 1次冷却材中の粒子状物質の平衡濃度 (1/2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">核種</th> <th rowspan="2">半減期</th> <th rowspan="2">γ線実効エネルギー (MeV/dis)</th> <th colspan="2">冷却材中濃度</th> <th rowspan="2">冷却材中蓄積量 (Bq)</th> </tr> <tr> <th>冷却材中濃度 (Bq/g)</th> <th>γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Br-83</td><td>2.39 h</td><td>0.0075</td><td>2.65×10<sup>2</sup></td><td>3.98×10<sup>9</sup></td><td>7.76×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>Br-84</td><td>31.8 min</td><td>1.742</td><td>1.41×10<sup>2</sup></td><td>4.90×10<sup>2</sup></td><td>9.56×10<sup>10</sup></td></tr> <tr><td>Rb-88</td><td>17.8 min</td><td>0.57</td><td>1.45×10<sup>4</sup></td><td>1.66×10<sup>4</sup></td><td>3.23×10<sup>12</sup></td></tr> <tr><td>Rb-89</td><td>15.4 min</td><td>2.2</td><td>3.57×10<sup>2</sup></td><td>1.57×10<sup>3</sup></td><td>3.06×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>Sr-89</td><td>52.7 d</td><td>8×10<sup>-8</sup></td><td>7.72×10<sup>8</sup></td><td>1.24×10<sup>-3</sup></td><td>2.41×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td>27.7 y</td><td>-</td><td>4.89×10<sup>-1</sup></td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Sr-91</td><td>9.67 h</td><td>0.71</td><td>4.82×10<sup>8</sup></td><td>6.84×10<sup>8</sup></td><td>1.33×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>Sr-92</td><td>2.71 h</td><td>1.3</td><td>2.50×10<sup>8</sup></td><td>6.50×10<sup>8</sup></td><td>1.27×10<sup>9</sup></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td>64.0 h</td><td>-</td><td>6.21×10<sup>-1</sup></td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>Y-91</td><td>58.9 d</td><td>0.0027</td><td>1.16×10<sup>2</sup></td><td>6.28×10<sup>-2</sup></td><td>1.23×10<sup>7</sup></td></tr> <tr><td>Y-92</td><td>3.53 h</td><td>0.23</td><td>3.08×10<sup>8</sup></td><td>1.42×10<sup>8</sup></td><td>2.76×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>Zr-95</td><td>65.5 d</td><td>0.73</td><td>1.31×10<sup>8</sup></td><td>1.91×10<sup>8</sup></td><td>3.73×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>Nb-95</td><td>35 d</td><td>0.77</td><td>1.31×10<sup>8</sup></td><td>2.02×10<sup>8</sup></td><td>3.93×10<sup>8</sup></td></tr> <tr><td>Mo-99</td><td>66.7 h</td><td>0.16</td><td>8.53×10<sup>3</sup></td><td>2.73×10<sup>3</sup></td><td>5.32×10<sup>11</sup></td></tr> <tr><td>Te-132</td><td>77.7 h</td><td>0.22</td><td>5.01×10<sup>2</sup></td><td>2.20×10<sup>2</sup></td><td>4.30×10<sup>10</sup></td></tr> </tbody> </table>	核種	核分裂収率 (%)	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		炉心内蓄積量 (Bq)	追加放射線量 (Bq)	冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	Kr-83m	0.53	1.83 h	0.0025	1.45×10 <sup>9</sup>	7.25×10 <sup>9</sup>	1.41×10 <sup>9</sup>	4.89×10 <sup>17</sup>	Kr-85m	1.31	4.48 h	0.159	7.07×10 <sup>7</sup>	2.25×10 <sup>8</sup>	4.38×10 <sup>9</sup>	1.13×10 <sup>18</sup>	Kr-85	0.29	10.73 y	0.0022	7.10×10 <sup>8</sup>	3.12×10 <sup>9</sup>	6.09×10 <sup>9</sup>	4.15×10 <sup>18</sup>	Kr-87	2.54	76.3 min	0.793	4.20×10 <sup>9</sup>	6.66×10 <sup>9</sup>	1.30×10 <sup>10</sup>	2.20×10 <sup>18</sup>	Kr-88	3.58	2.80 h	1.950	1.21×10 <sup>8</sup>	4.72×10 <sup>8</sup>	9.19×10 <sup>9</sup>	3.10×10 <sup>18</sup>	Xe-131m	0.040	11.9 d	0.029	1.08×10 <sup>8</sup>	4.33×10 <sup>8</sup>	8.45×10 <sup>9</sup>	3.44×10 <sup>18</sup>	Xe-133m	0.19	2.25 d	0.042	1.15×10 <sup>8</sup>	9.69×10 <sup>8</sup>	1.89×10 <sup>10</sup>	1.66×10 <sup>17</sup>	Xe-133	6.77	5.29 d	0.045	8.95×10 <sup>8</sup>	8.05×10 <sup>8</sup>	1.57×10 <sup>10</sup>	5.96×10 <sup>17</sup>	Xe-135m	1.06	15.65 min	0.432	2.18×10 <sup>9</sup>	1.89×10 <sup>9</sup>	3.68×10 <sup>10</sup>	9.15×10 <sup>17</sup>	Xe-135	6.63	9.083 h	0.250	2.43×10 <sup>8</sup>	1.21×10 <sup>8</sup>	2.36×10 <sup>10</sup>	5.75×10 <sup>18</sup>	Xe-138	6.28	14.17 min	1.183	2.12×10 <sup>9</sup>	5.02×10 <sup>9</sup>	9.79×10 <sup>10</sup>	5.44×10 <sup>18</sup>	合計	-	-	-	1.04×10 <sup>9</sup>	1.57×10 <sup>9</sup>	3.07×10 <sup>10</sup>	3.30×10 <sup>18</sup>	核種	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量 (Bq)	冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	Br-83	2.39 h	0.0075	2.65×10 <sup>2</sup>	3.98×10 <sup>9</sup>	7.76×10 <sup>8</sup>	Br-84	31.8 min	1.742	1.41×10 <sup>2</sup>	4.90×10 <sup>2</sup>	9.56×10 <sup>10</sup>	Rb-88	17.8 min	0.57	1.45×10 <sup>4</sup>	1.66×10 <sup>4</sup>	3.23×10 <sup>12</sup>	Rb-89	15.4 min	2.2	3.57×10 <sup>2</sup>	1.57×10 <sup>3</sup>	3.06×10 <sup>11</sup>	Sr-89	52.7 d	8×10 <sup>-8</sup>	7.72×10 <sup>8</sup>	1.24×10 <sup>-3</sup>	2.41×10 <sup>8</sup>	Sr-90	27.7 y	-	4.89×10 <sup>-1</sup>	-	-	Sr-91	9.67 h	0.71	4.82×10 <sup>8</sup>	6.84×10 <sup>8</sup>	1.33×10 <sup>9</sup>	Sr-92	2.71 h	1.3	2.50×10 <sup>8</sup>	6.50×10 <sup>8</sup>	1.27×10 <sup>9</sup>	Y-90	64.0 h	-	6.21×10 <sup>-1</sup>	-	-	Y-91	58.9 d	0.0027	1.16×10 <sup>2</sup>	6.28×10 <sup>-2</sup>	1.23×10 <sup>7</sup>	Y-92	3.53 h	0.23	3.08×10 <sup>8</sup>	1.42×10 <sup>8</sup>	2.76×10 <sup>8</sup>	Zr-95	65.5 d	0.73	1.31×10 <sup>8</sup>	1.91×10 <sup>8</sup>	3.73×10 <sup>8</sup>	Nb-95	35 d	0.77	1.31×10 <sup>8</sup>	2.02×10 <sup>8</sup>	3.93×10 <sup>8</sup>	Mo-99	66.7 h	0.16	8.53×10 <sup>3</sup>	2.73×10 <sup>3</sup>	5.32×10 <sup>11</sup>	Te-132	77.7 h	0.22	5.01×10 <sup>2</sup>	2.20×10 <sup>2</sup>	4.30×10 <sup>10</sup>	
核種	核分裂収率 (%)					半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)			冷却材中濃度		炉心内蓄積量 (Bq)	追加放射線量 (Bq)																																																																																																																																																																																																	
		冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)																																																																																																																																																																																																											
Kr-83m	0.53	1.83 h	0.0025	1.45×10 <sup>9</sup>	7.25×10 <sup>9</sup>	1.41×10 <sup>9</sup>	4.89×10 <sup>17</sup>																																																																																																																																																																																																							
Kr-85m	1.31	4.48 h	0.159	7.07×10 <sup>7</sup>	2.25×10 <sup>8</sup>	4.38×10 <sup>9</sup>	1.13×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Kr-85	0.29	10.73 y	0.0022	7.10×10 <sup>8</sup>	3.12×10 <sup>9</sup>	6.09×10 <sup>9</sup>	4.15×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Kr-87	2.54	76.3 min	0.793	4.20×10 <sup>9</sup>	6.66×10 <sup>9</sup>	1.30×10 <sup>10</sup>	2.20×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Kr-88	3.58	2.80 h	1.950	1.21×10 <sup>8</sup>	4.72×10 <sup>8</sup>	9.19×10 <sup>9</sup>	3.10×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-131m	0.040	11.9 d	0.029	1.08×10 <sup>8</sup>	4.33×10 <sup>8</sup>	8.45×10 <sup>9</sup>	3.44×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-133m	0.19	2.25 d	0.042	1.15×10 <sup>8</sup>	9.69×10 <sup>8</sup>	1.89×10 <sup>10</sup>	1.66×10 <sup>17</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-133	6.77	5.29 d	0.045	8.95×10 <sup>8</sup>	8.05×10 <sup>8</sup>	1.57×10 <sup>10</sup>	5.96×10 <sup>17</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-135m	1.06	15.65 min	0.432	2.18×10 <sup>9</sup>	1.89×10 <sup>9</sup>	3.68×10 <sup>10</sup>	9.15×10 <sup>17</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-135	6.63	9.083 h	0.250	2.43×10 <sup>8</sup>	1.21×10 <sup>8</sup>	2.36×10 <sup>10</sup>	5.75×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
Xe-138	6.28	14.17 min	1.183	2.12×10 <sup>9</sup>	5.02×10 <sup>9</sup>	9.79×10 <sup>10</sup>	5.44×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
合計	-	-	-	1.04×10 <sup>9</sup>	1.57×10 <sup>9</sup>	3.07×10 <sup>10</sup>	3.30×10 <sup>18</sup>																																																																																																																																																																																																							
核種	半減期	γ線実効エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量 (Bq)																																																																																																																																																																																																									
			冷却材中濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)																																																																																																																																																																																																										
Br-83	2.39 h	0.0075	2.65×10 <sup>2</sup>	3.98×10 <sup>9</sup>	7.76×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																																																																																									
Br-84	31.8 min	1.742	1.41×10 <sup>2</sup>	4.90×10 <sup>2</sup>	9.56×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																																																																																									
Rb-88	17.8 min	0.57	1.45×10 <sup>4</sup>	1.66×10 <sup>4</sup>	3.23×10 <sup>12</sup>																																																																																																																																																																																																									
Rb-89	15.4 min	2.2	3.57×10 <sup>2</sup>	1.57×10 <sup>3</sup>	3.06×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																																																																																									
Sr-89	52.7 d	8×10 <sup>-8</sup>	7.72×10 <sup>8</sup>	1.24×10 <sup>-3</sup>	2.41×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																																																																																									
Sr-90	27.7 y	-	4.89×10 <sup>-1</sup>	-	-																																																																																																																																																																																																									
Sr-91	9.67 h	0.71	4.82×10 <sup>8</sup>	6.84×10 <sup>8</sup>	1.33×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																																																																																									
Sr-92	2.71 h	1.3	2.50×10 <sup>8</sup>	6.50×10 <sup>8</sup>	1.27×10 <sup>9</sup>																																																																																																																																																																																																									
Y-90	64.0 h	-	6.21×10 <sup>-1</sup>	-	-																																																																																																																																																																																																									
Y-91	58.9 d	0.0027	1.16×10 <sup>2</sup>	6.28×10 <sup>-2</sup>	1.23×10 <sup>7</sup>																																																																																																																																																																																																									
Y-92	3.53 h	0.23	3.08×10 <sup>8</sup>	1.42×10 <sup>8</sup>	2.76×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																																																																																									
Zr-95	65.5 d	0.73	1.31×10 <sup>8</sup>	1.91×10 <sup>8</sup>	3.73×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																																																																																									
Nb-95	35 d	0.77	1.31×10 <sup>8</sup>	2.02×10 <sup>8</sup>	3.93×10 <sup>8</sup>																																																																																																																																																																																																									
Mo-99	66.7 h	0.16	8.53×10 <sup>3</sup>	2.73×10 <sup>3</sup>	5.32×10 <sup>11</sup>																																																																																																																																																																																																									
Te-132	77.7 h	0.22	5.01×10 <sup>2</sup>	2.20×10 <sup>2</sup>	4.30×10 <sup>10</sup>																																																																																																																																																																																																									

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

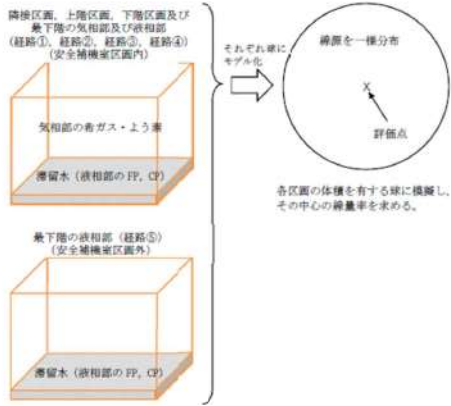
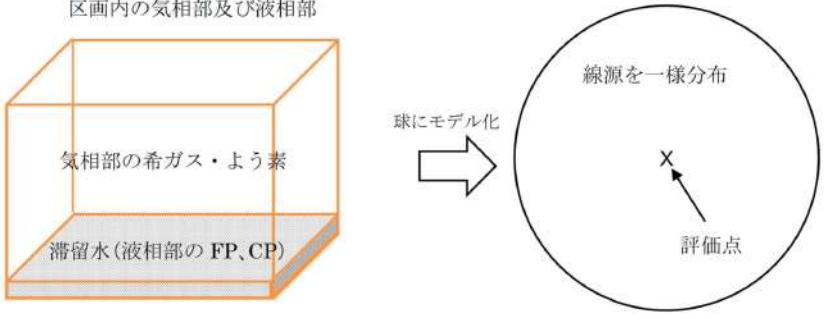
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉				泊発電所3号炉						相違理由	
別添第5表 各区画での放射能濃度				添付表4 1次冷却材中の粒子状物質の平衡濃度（2 / 2）							
対象区画		放射能濃度 (Bq/m <sup>3</sup> ) (γ線エネルギー0.5MeV換算)		核種	半減期	γ線実効 エネルギー (MeV/dis)	冷却材中濃度		冷却材中蓄積量		
		事象発生 20分後 （事象発生後 1時間までに 隔離する場合）	事象発生 7時間後 （事象発生後 8時間までに 隔離する場合）				冷却材中 濃度 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq/g)	γ線エネルギー 0.5MeV換算 (Bq)		
隣接区画 <sup>*1</sup>	隣接区画(1)	2.0×10 <sup>11</sup>	1.1×10 <sup>10</sup>	Te-134	42.0 min	0.1302	9.69×10 <sup>1</sup>	2.52×10 <sup>1</sup>	4.92×10 <sup>0</sup>		
	隣接区画(2)	1.8×10 <sup>11</sup>	9.8×10 <sup>9</sup>	Cs-134	2.05 y	1.6	1.95×10 <sup>3</sup>	6.24×10 <sup>3</sup>	1.22×10 <sup>12</sup>		
上階区画 <sup>*1</sup>		4.8×10 <sup>10</sup>	1.7×10 <sup>10</sup>	Cs-136	13.7 d	2.2	1.39×10 <sup>2</sup>	6.13×10 <sup>2</sup>	1.20×10 <sup>11</sup>		
下階区画 <sup>*1</sup>		3.1×10 <sup>11</sup>	7.4×10 <sup>10</sup>	Cs-137	30.0 y	0.56	4.48×10 <sup>3</sup>	5.02×10 <sup>3</sup>	9.79×10 <sup>11</sup>		
最下階区画(安全補機室区画内) <sup>*1</sup>		1.3×10 <sup>11</sup>	2.6×10 <sup>10</sup>	Cs-138	32.2 min	2.1	3.27×10 <sup>3</sup>	1.37×10 <sup>4</sup>	2.68×10 <sup>12</sup>		
最下階区画(安全補機室区画外) <sup>*2</sup>		1.4×10 <sup>11</sup>	3.6×10 <sup>10</sup>	Ba-140	12.8 d	0.18	7.95×10 <sup>0</sup>	2.86×10 <sup>0</sup>	5.58×10 <sup>8</sup>		
				La-140	40.27 h	2.3	2.10×10 <sup>0</sup>	9.68×10 <sup>0</sup>	1.89×10 <sup>9</sup>		
				Ce-144	284 d	0.016	9.43×10 <sup>-1</sup>	3.02×10 <sup>-2</sup>	5.58×10 <sup>8</sup>		
				Pr-144	17.27 min	0.030	9.43×10 <sup>-3</sup>	5.66×10 <sup>-2</sup>	1.10×10 <sup>7</sup>		
				Cr-51	27.8 d	0.032	3.5×10 <sup>1</sup>	2.24×10 <sup>0</sup>	4.37×10 <sup>8</sup>		
				Mn-54	312 d	0.84	2.9×10 <sup>1</sup>	4.87×10 <sup>1</sup>	9.50×10 <sup>9</sup>		
				Mn-56	2.576 h	1.8	1.1×10 <sup>3</sup>	3.96×10 <sup>3</sup>	7.72×10 <sup>11</sup>		
				Fe-59	45.6 d	1.2	4.1×10 <sup>1</sup>	9.84×10 <sup>1</sup>	1.92×10 <sup>10</sup>		
				Co-58	71.3 d	0.97	9.6×10 <sup>2</sup>	1.86×10 <sup>3</sup>	3.63×10 <sup>11</sup>		
				Co-60	5.26 y	2.5	2.8×10 <sup>1</sup>	1.40×10 <sup>2</sup>	2.73×10 <sup>10</sup>		

\*1：気相部に放射性物質が浮遊及び液相部に放射性物質が滞留  
 \*2：液相部に放射性物質が滞留

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>2. 各被ばく経路での線量評価</p> <p>(1) 評価モデル</p> <p>気相中に浮遊している放射性物質及び区画に溜まっている滞留水中の放射性物質による線量評価は、各区画の体積を保存する等価全球モデルを用いて、その中心の線量率を求めて行う。評価モデルのイメージを別添第3図に示す。なお、今回評価に用いたモデルの妥当性について、別添-4に示すとおりである。</p>  <p>別添第3図 評価モデルのイメージ図</p> <p>球の中心での線量率の算出に用いた計算式は以下のとおりである。</p> $D_{\gamma} = \frac{K}{\mu} \left[ \frac{A}{1+\alpha_1} \{1 - \exp(-(1+\alpha_1) \cdot \mu \cdot R_0)\} + \frac{1-A}{1+\alpha_2} \{1 - \exp(-(1+\alpha_2) \cdot \mu \cdot R_0)\} \right] \cdot \frac{E_{\gamma} \cdot A_{CT}}{0.5}$ <p>ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>D_{\gamma}</math> : ガンマ線による線量率 (mSv/h)</li> <li><math>K</math> : 線量率換算係数 <math>0.5\text{MeV}:8.92 \times 10^{-6}</math> ((mSv/h)/(g/cm<sup>2</sup>/s))</li> <li><math>A, \alpha_1, \alpha_2</math> : テーラー型ビルドアップ係数 (空气中 0.5MeV ガンマ線)  <math>A = 24.0, \alpha_1 = -0.138, \alpha_2 = 0.0</math></li> <li><math>\mu</math> : 線減衰係数 <math>1.0 \times 10^{-4}</math> (cm<sup>-1</sup>) (空气中 0.5MeV ガンマ線)</li> <li><math>R_0</math> : 球の半径 (<math>R_0 = (3V/4\pi)^{1/3}</math>) (cm)</li> <li><math>V</math> : 外部ガンマ線による全身に対する              線量評価時の各区画の自由体積 (cm<sup>3</sup>)</li> <li><math>E_{\gamma}</math> : ガンマ線実効エネルギー (MeV/dis)</li> <li><math>A_{CT}</math> : 区画内放射能濃度 (γ線エネルギー 0.5MeV 等価換算値*) (Bq/cm<sup>3</sup>)              *Gross 値 (Bq/cm<sup>3</sup>) × γ線エネルギー (MeV) / 0.5 (MeV)</li> </ul>	<p>2. 各被ばく経路での線量評価</p> <p>2. 1 滞留水からの寄与</p> <p>(1) 評価モデル</p> <p>気相中に浮遊している放射能及び区画に溜まっている滞留水中の放射能は、各区画の体積を保存する等価全球モデルを用いて、その中心の線量率を求めて線量評価を行う。評価モデルのイメージを添付図2に示す。なお、今回評価に用いたモデルの妥当性について、添付-4に示すとおりである。</p>  <p>添付図2 評価モデルのイメージ図</p>	



7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由									
<p>(2) 遮蔽による減衰率</p> <p>ユニハンドラ弁操作場所での線量評価にあたっては、各区画間の遮蔽を考慮する。(1)で算出した球の中心での線量率に、別添第6表に示す遮蔽による減衰率を乗じることで算出する。</p> <p style="text-align: center;">別添第6表 遮蔽厚さ及び減衰率</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>遮蔽厚さ (m)</th> <th>減衰率 (-)*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: black; color: black;"> </td> <td style="background-color: black; color: black;"> </td> </tr> </tbody> </table> <p>※：コンクリート減衰率の算出にあたっては、保守的にガンマ線エネルギー2.5MeVでの数値とする。以下に算出式を示す。</p> $R = A \cdot \exp\{-(1 + \alpha_1) \cdot \mu \cdot t\} + (1 - A) \cdot \exp\{-(1 + \alpha_2) \cdot \mu \cdot t\}$ <p>R : コンクリートの減衰率  A, α<sub>1</sub>, α<sub>2</sub> : テーラー型ビルドアップ係数 (2.5MeV ガンマ線)  A = 4.97, α<sub>1</sub> = -0.0769, α<sub>2</sub> = 0.1062</p> <p>μ : 線減衰係数 0.08536 (cm<sup>-1</sup>) (2.5MeV ガンマ線)  t : 遮蔽厚さ (cm)</p>	遮蔽厚さ (m)	減衰率 (-)*			<p>球の中心での線量率の算出に用いた計算式は以下のとおりである。</p> $D\gamma = \frac{K}{\mu} \left[ \frac{A}{1 + \alpha_1} \{1 - \exp(-(1 + \alpha_1) \cdot \mu \cdot R_0)\} + \frac{1 - A}{1 + \alpha_2} \{1 - \exp(-(1 + \alpha_2) \cdot \mu \cdot R_0)\} \right] \cdot \frac{E\gamma \cdot A_{CT}}{0.5}$ <p>ここで、  Dγ : ガンマ線による線量率 (mSv/h)  K : 線量率換算係数 0.5MeV・8.92×10<sup>-6</sup> ((mSv/h)/(g/cm<sup>2</sup>/s))  A, α<sub>1</sub>, α<sub>2</sub> : テーラー型ビルドアップ係数 (空气中0.5MeV ガンマ線)  A = 24.0, α<sub>1</sub> = -0.138, α<sub>2</sub> = 0.0</p> <p>μ : 線減衰係数 1.0×10<sup>-4</sup> (cm<sup>-1</sup>) (空气中0.5MeV ガンマ線)  R<sub>0</sub> : 球の半径 (R<sub>0</sub> = (3V/4π)<sup>1/3</sup>) (cm)  V : 外部ガンマ線による全身に対する線量評価時の各区画の自由体積 (cm<sup>3</sup>)  Eγ : ガンマ線実効エネルギー (MeV/dis)  A<sub>CT</sub> : 区画内放射能濃度 (γ線0.5MeV等価換算値*) (Bq/cm<sup>3</sup>)  * Gross 値 (Bq/cm<sup>3</sup>) × γ線エネルギー (MeV) / 0.5 (MeV)</p> <p>(2) 遮へいによる減衰率</p> <p>ツインパワー弁操作場所での線量評価にあたっては、各区画間の遮へいを考慮する。(1)で算出した球の中心での線量率に、添付表5に示す遮へいによる減衰率を乗じることで算出する。</p> <p style="text-align: center;">添付表5 遮へい厚さ及び減衰率</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">遮へい厚さ (m)</th> <th>減衰率 (-)*</th> </tr> <tr> <th>泊3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.6</td> <td>3.02×10<sup>-2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p>※：コンクリート減衰率の算出にあたっては、保守的にガンマ線エネルギー2.5MeVでの数値とする。以下に算出式を示す。</p>	遮へい厚さ (m)	減衰率 (-)*	泊3号炉	0.6	3.02×10 <sup>-2</sup>	
遮蔽厚さ (m)	減衰率 (-)*										
遮へい厚さ (m)	減衰率 (-)*										
	泊3号炉										
0.6	3.02×10 <sup>-2</sup>										

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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																				
<p>(3) 各被ばく経路からの線量評価</p> <p>(1)及び(2)により評価したユニハンドラ弁操作場所での線量評価は別添表7に示すとおりである。</p> <p style="text-align: center;">別添第7表 線量評価結果</p> <table border="1" data-bbox="224 558 940 1212"> <thead> <tr> <th rowspan="2">被ばく経路</th> <th rowspan="2">各区画 体積 (m<sup>3</sup>)</th> <th rowspan="2">遮蔽厚さ (m)</th> <th colspan="2">線量率 (mSv/h)</th> </tr> <tr> <th>事象発生 20分後 事象発生後 1時間までに 隔離する場合</th> <th>事象発生 7時間後 事象発生後 8時間までに 隔離する場合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>隣接区画(1)</td> <td rowspan="2">経路①</td> <td rowspan="6">-</td> <td>3.08×10<sup>0</sup></td> <td>1.69×10<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>隣接区画(2)</td> <td>2.53×10<sup>0</sup></td> <td>1.37×10<sup>-1</sup></td> </tr> <tr> <td>上階区画</td> <td>経路②</td> <td>6.18×10<sup>-3</sup></td> <td>2.20×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>下階区画</td> <td>経路③</td> <td>4.47×10<sup>-2</sup></td> <td>1.06×10<sup>-2</sup></td> </tr> <tr> <td>最下階区画 (安全補機室区画内)</td> <td>経路④</td> <td>1.66×10<sup>-2</sup></td> <td>3.23×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>最下階区画 (安全補機室区画外)</td> <td>経路⑤</td> <td>2.14×10<sup>-2</sup></td> <td>5.41×10<sup>-3</sup></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>約 5.7×10<sup>0</sup>*</td> <td>約 3.3×10<sup>-1</sup>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>*：有効数字3桁目を四捨五入、有効数字2桁で表記</p>	被ばく経路	各区画 体積 (m <sup>3</sup> )	遮蔽厚さ (m)	線量率 (mSv/h)		事象発生 20分後 事象発生後 1時間までに 隔離する場合	事象発生 7時間後 事象発生後 8時間までに 隔離する場合	隣接区画(1)	経路①	-	3.08×10 <sup>0</sup>	1.69×10 <sup>-1</sup>	隣接区画(2)	2.53×10 <sup>0</sup>	1.37×10 <sup>-1</sup>	上階区画	経路②	6.18×10 <sup>-3</sup>	2.20×10 <sup>-3</sup>	下階区画	経路③	4.47×10 <sup>-2</sup>	1.06×10 <sup>-2</sup>	最下階区画 (安全補機室区画内)	経路④	1.66×10 <sup>-2</sup>	3.23×10 <sup>-3</sup>	最下階区画 (安全補機室区画外)	経路⑤	2.14×10 <sup>-2</sup>	5.41×10 <sup>-3</sup>	合計	-	-	約 5.7×10 <sup>0</sup> *	約 3.3×10 <sup>-1</sup> *	$R = A \cdot \exp\{-(1 + \alpha_1) \cdot \mu \cdot t\} + (1 - A) \cdot \exp\{-(1 + \alpha_2) \cdot \mu \cdot t\}$ <p><math>R</math> : コンクリートの減衰率  <math>A, \alpha_1, \alpha_2</math> : テーラー型ビルドアップ係数 (2.5MeV ガンマ線)  <math>A=24.0, \alpha_1=-0.138, \alpha_2=0.0</math></p> <p><math>\mu</math> : 線減衰係数 0.08536 (cm<sup>-1</sup>) (2.5MeV ガンマ線) (泊3号炉)  <math>t</math> : 遮蔽厚さ (cm)</p> <p>(3) 各経路からの線量評価</p> <p>(1)及び(2)により評価した、ツインパワー弁操作区画での線量評価は以下のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">添付表6 線量率結果 (泊3号炉)</p> <table border="1" data-bbox="1120 558 1881 877"> <thead> <tr> <th>区画</th> <th>体積 (m<sup>3</sup>)</th> <th>遮へい厚さ (m)</th> <th>線量率 (mSv/h) (事象発生後1時間)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>下階区画 (通路部) 安全補機室外</td> <td>995</td> <td>0.6</td> <td>4.60×10<sup>0</sup></td> </tr> <tr> <td>下階区画 (安全系ポンプバルブ室) 安全補機室内</td> <td>883</td> <td>0.6</td> <td>1.11×10<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>上階区画 (充てんポンプバルブエリア) 安全補機室外</td> <td>483</td> <td>0.6</td> <td>2.38×10<sup>0</sup></td> </tr> </tbody> </table>	区画	体積 (m <sup>3</sup> )	遮へい厚さ (m)	線量率 (mSv/h) (事象発生後1時間)	下階区画 (通路部) 安全補機室外	995	0.6	4.60×10 <sup>0</sup>	下階区画 (安全系ポンプバルブ室) 安全補機室内	883	0.6	1.11×10 <sup>1</sup>	上階区画 (充てんポンプバルブエリア) 安全補機室外	483	0.6	2.38×10 <sup>0</sup>	
被ばく経路				各区画 体積 (m <sup>3</sup> )	遮蔽厚さ (m)	線量率 (mSv/h)																																																
	事象発生 20分後 事象発生後 1時間までに 隔離する場合	事象発生 7時間後 事象発生後 8時間までに 隔離する場合																																																				
隣接区画(1)	経路①	-	3.08×10 <sup>0</sup>	1.69×10 <sup>-1</sup>																																																		
隣接区画(2)			2.53×10 <sup>0</sup>	1.37×10 <sup>-1</sup>																																																		
上階区画	経路②		6.18×10 <sup>-3</sup>	2.20×10 <sup>-3</sup>																																																		
下階区画	経路③		4.47×10 <sup>-2</sup>	1.06×10 <sup>-2</sup>																																																		
最下階区画 (安全補機室区画内)	経路④		1.66×10 <sup>-2</sup>	3.23×10 <sup>-3</sup>																																																		
最下階区画 (安全補機室区画外)	経路⑤		2.14×10 <sup>-2</sup>	5.41×10 <sup>-3</sup>																																																		
合計	-	-	約 5.7×10 <sup>0</sup> *	約 3.3×10 <sup>-1</sup> *																																																		
区画	体積 (m <sup>3</sup> )	遮へい厚さ (m)	線量率 (mSv/h) (事象発生後1時間)																																																			
下階区画 (通路部) 安全補機室外	995	0.6	4.60×10 <sup>0</sup>																																																			
下階区画 (安全系ポンプバルブ室) 安全補機室内	883	0.6	1.11×10 <sup>1</sup>																																																			
上階区画 (充てんポンプバルブエリア) 安全補機室外	483	0.6	2.38×10 <sup>0</sup>																																																			

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

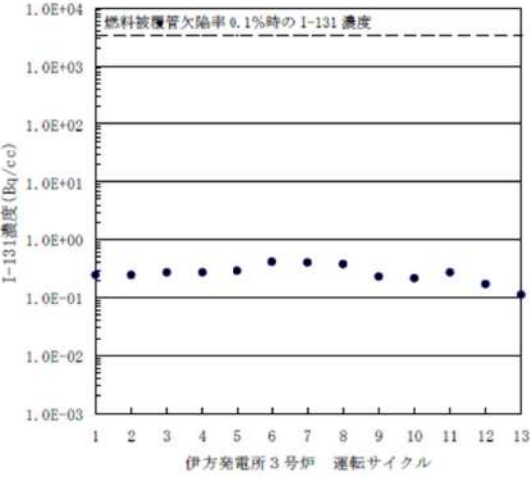
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由						
	<p>2. 2 流入蒸気の寄与</p> <p>(1) 評価モデル</p> <p>操作区画に流入し、気相中に浮遊している放射能からの外部被ばくは、2. 1 同様の各区画の体積を保存する等価全球モデルを用いて、その中心の線量率を求めて線量評価を行う。ただし、遮蔽による減衰率を考慮しない。内部被ばくについては、以下の式にて線量率を算出する。</p> $D_I = K_I \cdot M \cdot A_{CT}$ <p><math>D_I</math> : 吸入による線量率 (mSv/h)  <math>K_I</math> : 線量率換算係数 (mSv/Bq)  <math>M</math> : 呼吸率 (cm<sup>3</sup>/h)  <math>A_{CT}</math> : 区画内放射能濃度 (Bq/cm<sup>3</sup>)</p> <p>評価モデルのイメージを添付図 2 に示す。なお、今回評価に用いたモデルの妥当性について、添付- 4 に示すとおりである。</p> <p>(2) 線量評価</p> <p>(1)により評価した、ツインパワー弁操作区画での線量評価は以下のとおりである。</p> <p style="text-align: center;">添付表 7 線量率結果 (泊3号炉)</p> <table border="1" data-bbox="1070 874 1944 1002"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>線量率 (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>外部被ばく</td> <td>約 0.3</td> </tr> <tr> <td>内部被ばく</td> <td>約 10.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 1 内部被ばくにおける放射線防護具 (全面マスク又は電動ファン付きマスク) による放射性物質の除去は考慮していない          ※ 2 表における数値は、小数点第 2 位を四捨五入した値</p>	項目	線量率 (mSv/h)	外部被ばく	約 0.3	内部被ばく	約 10.7	
項目	線量率 (mSv/h)							
外部被ばく	約 0.3							
内部被ばく	約 10.7							



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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由														
<p style="text-align: center;">伊方3号炉 別紙-3 別添-2 燃料被覆管欠陥率0.1%の妥当性</p> <p>ISLOCA 時にユニハンドラ弁操作に係る被ばく評価において、燃料被覆管欠陥率を0.1%として、放射線源強度の算定の基となる1次冷却材放射能濃度を設定している。これは、燃料健全性向上の実績に基づいたものであり、伊方発電所3号炉の運転実績を考慮しても、十分保守的な想定である（別添第8表に示すとおり、これまでステップ1燃料、ステップ2燃料及びMOX燃料を装荷した実績がある）。具体的には、別添第4図に示すとおり、1次冷却材中のI-131濃度は<math>10^{-1}</math>Bq/ccのオーダーであり、燃料被覆管欠陥率を0.1%として評価したI-131濃度（約<math>3.3 \times 10^0</math>Bq/cc）よりも十分小さく、燃料被覆管欠陥率を0.1%として評価することは妥当である。</p> <p>なお、別添第5図に示すとおり、国内PWRプラントでの至近の運転実績においても、1次冷却材中のI-131濃度は数Bq/cc～数10Bq/ccであり、燃料被覆管欠陥率を0.1%として評価したI-131濃度よりも十分小さいことを確認している。</p> <p style="text-align: center;">別添第8表 各サイクルの装荷燃料型式</p> <table border="1" data-bbox="353 646 808 758"> <thead> <tr> <th>燃料型式</th> <th>装荷サイクル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ステップ1燃料</td> <td>3-1サイクル～3-13サイクル</td> </tr> <tr> <td>ステップ2燃料</td> <td>3-9サイクル～3-13サイクル</td> </tr> <tr> <td>MOX燃料</td> <td>3-13サイクル</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">別添第4図 伊方発電所3号炉 通常運転中の1次冷却材中I-131濃度実績 （サイクル毎最大値）</p>	燃料型式	装荷サイクル	ステップ1燃料	3-1サイクル～3-13サイクル	ステップ2燃料	3-9サイクル～3-13サイクル	MOX燃料	3-13サイクル	<p style="text-align: center;">添付-2 燃料被覆管欠陥率について</p> <p>泊3号炉においては、国内PWRプラントでの過去の運転実績を勘案し、建設当初から建屋の遮へい設計や平常時被ばく評価における燃料被覆管欠陥率を0.1%として設定している。ISLOCA時ツインパワー装置操作に係る被ばく評価においても同様に燃料被覆管欠陥率を0.1%として、放射線源強度の算定の基となる1次冷却材中放射能濃度を設定している。</p> <p>なお、本設定は、国内PWRプラントでの至近の運転実績<sup>*1</sup>および泊3号炉の運転実績<sup>*2</sup>を考慮しても、十分保守的な想定である。</p> <p>※1：国内PWRプラントでの至近の運転実績において、1次冷却材中のI-131濃度は数Bq/cc～数10Bq/cc（添付図3）</p> <p>※2：泊3号炉の1次冷却材中のI-131濃度は、<math>10^{-1}</math>Bq/ccのオーダーと十分低い（添付表6）</p> <p style="text-align: center;">添付表8 泊3号炉 通常運転中の1次冷却材中I-131濃度実績 （サイクル毎最大値）</p> <table border="1" data-bbox="1079 758 1937 885"> <thead> <tr> <th>運転サイクル</th> <th>I-131濃度 (Bq/cc)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第1サイクル</td> <td>1.2E-1</td> </tr> <tr> <td>第2サイクル</td> <td>1.3E-1</td> </tr> </tbody> </table>	運転サイクル	I-131濃度 (Bq/cc)	第1サイクル	1.2E-1	第2サイクル	1.3E-1	
燃料型式	装荷サイクル															
ステップ1燃料	3-1サイクル～3-13サイクル															
ステップ2燃料	3-9サイクル～3-13サイクル															
MOX燃料	3-13サイクル															
運転サイクル	I-131濃度 (Bq/cc)															
第1サイクル	1.2E-1															
第2サイクル	1.3E-1															

泊発電所 3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

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	泊発電所 3号炉	相違理由
<p>別添第5図 国内PWRプラントの1次冷却材中 I-131 濃度の実績事例(1 / 2)</p>	<p>添付図3 国内PWRプラントの1次冷却材中 I-131 濃度の実績事例(1 / 2)</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p>別添第5図 国内PWRプラントの1次冷却材中I-131濃度の実績事例(2/2)</p>	<p>添付図3 国内PWRプラントの1次冷却材中I-131濃度の実績事例(2/2)</p>	
	<p>出典) 「PWRプラントにおける燃料リーク運転時のFP及び燃料挙動と監視方法について」(MNF-1006), (三菱原子燃料株式会社, 平成22年9月)</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）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">伊方3号炉 別紙-3 別添-3                      気相中に放出される放射性物質の割合設定</p> <p>1. よう素の気相中への放出割合                      本評価において、気相中へのよう素の移行割合を10%と設定している。その考え方を以下に示す。</p> <p>(1) 線量目標値評価指針の考え方                      「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（以下、線量目標値評価指針という。）において、PWRの原子炉施設から放出される気体廃棄物中のよう素として、「100%出力運転時の温度、圧力の状態で漏えいするものとし、1次冷却材中のよう素が格納容器雰囲気中に0.1の割合で移行するものとする」と示されている。本評価においてはこれを踏まえ、気相中へのよう素の移行割合を10%としている。以下にその理由を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISLOCAの評価では、通常運転中において余熱除去系の第一・第二隔離弁が誤開することを想定しており、線量目標値評価指針の状態（100%出力運転時の温度、圧力の状態で漏えい）と同じである。</li> <li>・漏えい前の安全補機室雰囲気は、線量目標値評価指針の格納容器雰囲気と同程度である。</li> </ul> <p>(2) Regulatory Guide 1.183 の考え方                      米国では、Regulatory Guide 1.183 において、漏えい水からのよう素の浮遊割合は、以下のフラッシング割合を用いて設定するよう示されている。</p> $FF = \frac{h_{f1} - h_{f2}}{h_{fg}}$ <p>ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FF : フラッシング割合</li> <li><math>h_{f1}</math> : 系から漏えいする液体のエンタルピ</li> <li><math>h_{f2}</math> : 飽和状態（1気圧、100℃）での液体のエンタルピ：約 419kJ/kg</li> <li><math>h_{fg}</math> : 100℃での気化熱：約 2257kJ/kg</li> </ul> <p><math>h_{f1}</math>は、系から漏洩する水のエンタルピであるが、漏えい元である1次冷却材圧力及び温度は時間に応じて変化するため、それに応じたエンタルピを設定する必要がある。時間毎に設定したフラッシング割合と時間毎の漏えい量を乗じることによって、その時間毎に気相中へ移行した量を算出できる。</p> <p>有効性評価におけるISLOCA解析に基づき気相中へ移行した量を算出した結果、事象発生20分後までの積算量は約9.9m<sup>3</sup>であり、積算漏えい量約26m<sup>3</sup>であるため、気相へ移行する割合は約</p>	<p style="text-align: center;">添付-3                      気相中に放出される放射性物質の割合設定</p> <p>1. よう素の気相中への放出割合                      本評価において、気相中へのよう素の移行割合を10%と設定している。その考え方を以下に示す。</p> <p>(1) 線量目標値評価指針の考え方                      「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」（以下、線量目標値評価指針という。）において、PWRの原子炉施設から放出される気体廃棄物中のよう素として、「100%出力運転時の温度、圧力の状態で漏えいするものとし、1次冷却材中のよう素が格納容器雰囲気中に0.1の割合で移行するものとする」と示されている。本評価においてはこれを踏まえ、気相中へのよう素の移行割合を10%としている。以下にその理由を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ISLOCAの評価では、通常運転中において余熱除去系の第一・第二隔離弁が誤開することを想定しており、線量目標値評価指針の状態（100%出力運転時の温度、圧力の状態で漏えい）と同じである。</li> <li>・漏えい前の安全補機室雰囲気は、線量目標値評価指針の原子炉格納容器内の温度及び圧力と同程度である。</li> </ul> <p>(2) Regulatory Guide 1.183 の考え方                      米国では、Regulatory Guide 1.183 において、漏えい水からのよう素の浮遊割合は、以下のフラッシング割合を用いて設定するよう示されている。</p> $FF = \frac{h_{f1} - h_{f2}}{h_{fg}}$ <p>ここで、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FF : フラッシング割合</li> <li><math>h_{f1}</math> : 系から漏えいする液体のエンタルピ</li> <li><math>h_{f2}</math> : 飽和状態（1気圧、100℃）での液体のエンタルピ：約 419kJ/kg</li> <li><math>h_{fg}</math> : 100℃での気化熱：約 2257kJ/kg</li> </ul> <p><math>h_{f1}</math>は、系から漏えいする水のエンタルピであるが、漏えい元である1次冷却材圧力及び温度は時間変化するため、それに応じたエンタルピを設定する必要がある。時間毎に設定したフラッシング割合と時間毎の漏えい量を乗じることによって、その時間毎に気相中へ移行した量を算出できる。</p> <p>有効性評価におけるISLOCA解析に基づき気相中へ移行した量を算出した結果、事象発生1時間後までの積算量は約13m<sup>3</sup>である。積算漏えい量97m<sup>3</sup>に対する割合は約13.7%である。しかし、気相中へ移</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）


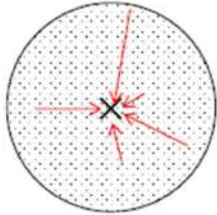

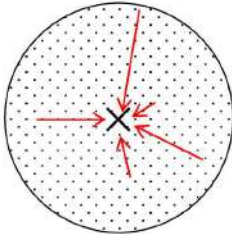
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>37.3%である。また、事象初期を除き、気相へ移行する割合は約10%である。しかし、気相中へ移行しなかったよう素は液相中にとどまるとして、各区画において滞留水中に存在する放射性物質からの線量率も考慮しているため、気相中へ移行する割合は、本評価において重要なパラメータとはならない。</p> <p>上記のとおり、気相中へのよう素の移行割合は、漏えい元である1次冷却材圧力及び温度の状態によって変化するもので固定値ではないが、本結果も踏まえ、(1)において示されている線量目標値評価指針に基づき、事象発生後の時間に依らず気相中への移行割合として10%と設定する。本評価においては、評価条件として燃料被覆管欠陥率を0.1%とする等保守性を有しているため、気相中への移行割合を10%とすることは問題ないと考える。</p> <p>以上のとおり、本評価において気相中へのよう素の移行割合を10%と設定するのは妥当であると考ええる。</p> <p>2. 粒子状物質の気相中への放出割合</p> <p>ISLOCA時に想定される1次冷却材の温度条件(300℃程度)においては、希ガス及びよう素以外の核種は、金属やランタノイドからなる固体であると考えられる。これらは、水中に保持されている方が化学的に安定であり、漏えい時に気体になることは考えにくい。また、漏えい後の滞留水においては、ほう酸水のためpHが低く、主に固体よりもイオンとして存在する。イオン単体や固体では気相中へ移行できないことから、粒子状物質については液相中に保持されるとし、気相中に放出される割合を0%とする。なお、粒子状物質は滞留水中に存在することとなり、滞留水中に存在する放射性物質からの線量率を考慮している。</p> <p>3. よう素の液相中から気相中への追加移行</p> <p>今回の線量評価において、事故発生前の冷却材中のよう素放射線量及び既損傷の燃料棒から減圧に伴い1次冷却材中に新たに追加放出するよう素放射線量は、隔離操作開始までに気相中及び液相中に全よう素放射線量が放出され、気相中にはそのうち10%が移行するものとして評価している。</p> <p>仮に液相中のよう素が気相中に追加移行したとしても、線量評価は、液相部の放射線量も含めて空間に一様分布するとして等価全球モデルで評価しており、当該区画での気相部及び液相部の総放射線量は同じであることから、各区画において、よう素が液相中から気相中へ追加移行したとしても線量評価への影響はない。</p>	<p>行しなかったよう素は液相中にとどまるとして、各区画において滞留水中に存在する放射性物質からの線量率も考慮しているため、気相中へ移行する割合は、本評価において重要なパラメータとはならない。</p> <p>上記のとおり、気相中へのよう素の移行割合は、漏えい元である1次冷却材圧力及び温度の状態によって変化するもので固定値ではないが、本結果も踏まえ、(1)において示されている線量目標値評価指針に基づき、事象発生後の時間に依らず気相中への移行割合として10%と設定する。本評価においては、評価条件として燃料被覆管欠陥率を0.1%とする等保守性を有しているため、気相中への移行割合を10%とすることは問題ないと考える。</p> <p>以上のとおり、本評価において気相中へのよう素の移行割合を10%と設定するのは妥当であると考ええる。</p> <p>2. 粒子状物質の気相中への放出割合</p> <p>ISLOCA時に想定される1次冷却材の温度条件(300℃程度)においては、希ガス及びよう素以外の核種は、金属やランタノイドからなる固体であると考えられる。これらは、水中に保持されている方が化学的に安定であり、漏えい時に気体になることは考えにくい。また、漏えい後の滞留水においては、ほう酸水のためpHが低く、主に固体よりもイオンとして存在する。イオン単体や固体では気相中へ移行できないことから、粒子状物質については液相中に保持されるとし、気相中に放出される割合を0%とする。なお、粒子状物質は滞留水中に存在することとなり、滞留水中に存在する放射性物質からの線量率を考慮している。</p> <p>3. よう素の気相中への追加移行</p> <p>今回の線量評価において、事故発生前の冷却材中のよう素放射線量及び既損傷の燃料棒から減圧に伴い1次冷却材中に新たに追加放出するよう素放射線量は、事象初期に全量が瞬時に漏えい水に移行するとしている。さらに漏えい水に含まれる全よう素放射線量のうち10%が気相中へ移行するとして評価している。</p> <p>また、仮に液相中のよう素が気相中に移行したとしても、線量評価は、液相部の放射線量も含めて空間に一様分布するとして等価全球モデルで評価しており、当該区画での気相部及び液相部の総放射線量は同じであることから、各区画において、よう素が液相中から気相中へ追加移行したとしても線量評価への影響はない。</p>	

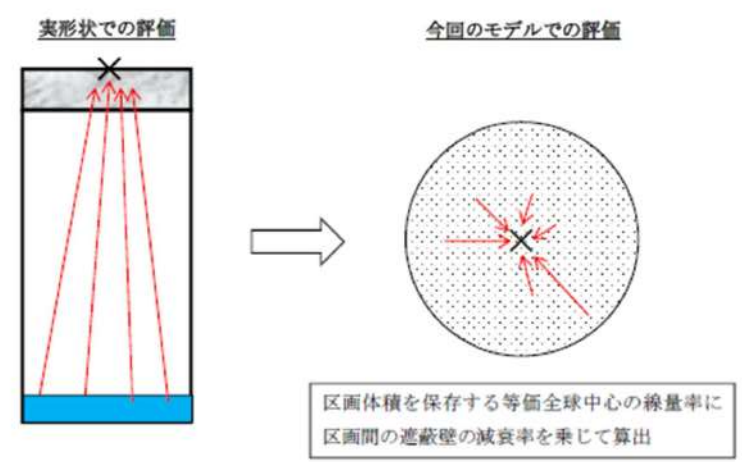
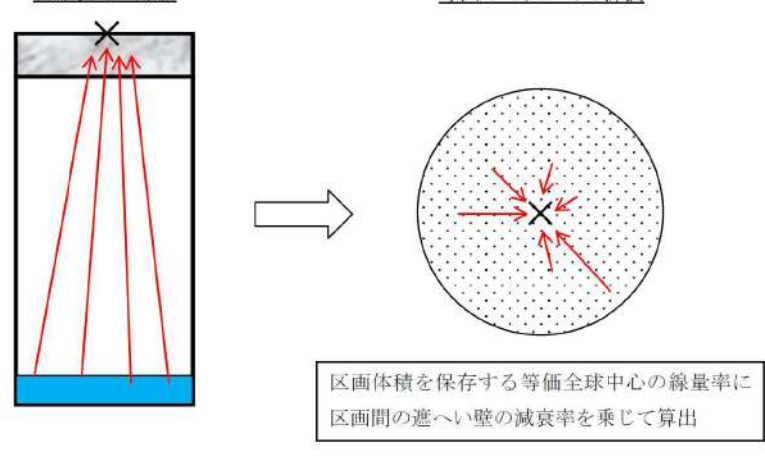
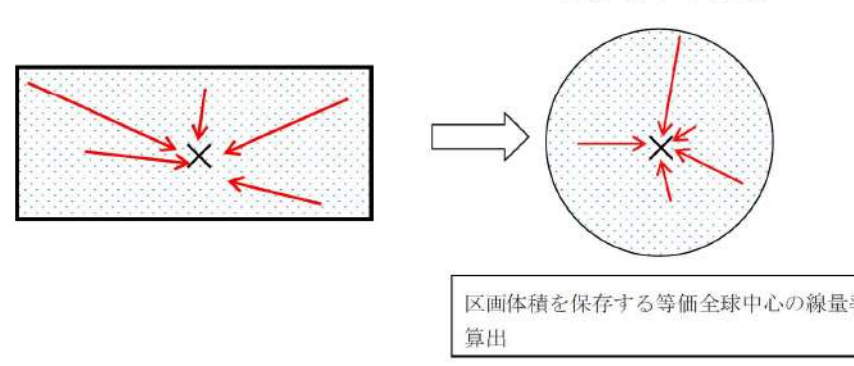


7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">伊方3号炉 別紙-3 別添-4</p> <p style="text-align: center;">評価モデルの保守性</p> <p>本評価において、気相中に浮遊している放射性物質及び区画に溜まっている滞留水中の放射性物質によるユニハンドラ弁操作場所における線量率として、各区画の体積を保存する等価全球の中心の線量率に、ユニハンドラ弁操作場所と当該区画を隔てる遮蔽壁の減衰率を乗じる（今回のモデルでの評価）ことで求めている。評価イメージは、別添第6図及び別添第7図に示す。実形状のとおり区画及び壁を直方体形状で模擬し、壁外面の線量率を計算する方法（実形状での評価）と比較すると、以下の保守性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>区画内の各位置の線源から評価点までの空間距離は、球の中心を評価点とする今回のモデルの場合、線源が評価点に最も近づいた形状であり、線量率の距離減衰の効果が最も小さい。</li> <li>区画内の各位置の線源から評価点までの壁透過距離は、実形状では、評価点軸上から離れた線源は、斜め透過により最小厚さ以上の距離を透過する。一方、今回のモデルの場合、一律最小厚さの減衰率を乗じており、線量率の遮蔽減衰効果が最も小さい。さらに、遮蔽壁の減衰率は、線源組成に応じた減衰率より小さいガンマ線エネルギー2.5MeVに対する減衰率としており、遮蔽減衰効果をより小さく考慮している。</li> <li>液相部については、面線源ではなく、体積線源として球の中心での線量率を評価しているため、評価点と線源までの距離が離れておらず、全ての線源が評価点に近づいた評価となる。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>実形状での評価</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>今回のモデルでの評価</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">                 区画面積を保存する等価全球中心の線量率に区画間の遮蔽壁の減衰率を乗じて算出             </div> <p style="text-align: center;">別添第6図 評価イメージ（気相部）</p>	<p style="text-align: center;">添付-4</p> <p style="text-align: center;">評価モデルの保守性</p> <p>本評価において、気相中に浮遊している放射能及び区画に溜まっている滞留水中の放射能による操作場所における線量率として、各区画の体積を保存する等価全球の中心の線量率に、操作場所と当該区画を隔てる遮蔽壁の減衰率を乗じる（今回のモデルでの評価）ことで求めている。また、操作場所に流入する蒸気の線量率は、区画の体積を保存する等価全球の中心の線量率を求めている。評価イメージは、添付図4から添付図6に示す。実形状のとおり区画及び壁を直方体形状で模擬し、壁外面の線量率を計算する方法（実形状での評価）と比較すると、以下の保守性を有している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>区画内の各位置の線源から評価点までの空間距離は、球の中心を評価点とする今回のモデルの場合、線源が評価点に最も近づいた形状であり、線量率の距離減衰の効果が最も小さい。</li> <li>区画内の各位置の線源から評価点までの壁透過距離は、実形状では、評価点軸上から離れた線源は、斜め透過により最小厚さ以上の距離を透過する。一方、今回のモデルの場合、一律最小厚さの減衰率を乗じており、線量率の遮蔽減衰効果が最も小さい。さらに、遮蔽壁の減衰率は、線源組成に応じた減衰率より小さいガンマ線エネルギー2.5MeVに対する減衰率としており、線量率の遮蔽減衰効果をより小さく考慮している。</li> <li>液相部については、面線源ではなく、体積線源として球の中心を評価しているため、評価点と線源までの距離が離れておらず、全ての線源が評価点に近づいた評価となる。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>実形状での評価</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>今回のモデルでの評価</p>  </div> </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">                 区画面積を保存する等価全球中心の線量率に区画間の遮へい壁の減衰率を乗じて算出             </div> <p style="text-align: center;">添付図4 評価イメージ（滞留水の気相部）</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	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">実形状での評価                      今回のモデルでの評価</p>  <p style="text-align: center;">別添第7図 評価イメージ（液相部）</p>	<p style="text-align: center;">実形状での評価                      今回のモデルでの評価</p>  <p style="text-align: center;">添付図5 評価イメージ（滞留水の液相部）</p>	
	<p style="text-align: center;">実形状での評価                      今回のモデルでの評価</p>  <p style="text-align: center;">添付図6 評価イメージ（操作場所に流入する蒸気）</p>	