

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

7.1.8 格納容器パイパス

第 2.8.4 表 「格納容器パイパス」主要解析条件  
 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	トリップ発生時に炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いるトリップ値を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
非常用炉心冷却設備作動信号	原子炉圧力低 減(減圧圧力) (定常時 0.07MPa[abs]) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	非常用炉心冷却設備作動時には炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる非常用炉心冷却設備作動信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
減圧注入ポンプ	減圧注入ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	減圧注入ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
補助給水ポンプ	補助給水ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	補助給水ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗時には、炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。

第 2.8.2 表 「格納容器パイパス」主要解析条件  
 (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	トリップ発生時に炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いるトリップ値を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
非常用炉心冷却設備作動信号	非常用炉心冷却設備作動信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	非常用炉心冷却設備作動時には炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる非常用炉心冷却設備作動信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
減圧注入ポンプ	減圧注入ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	減圧注入ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
補助給水ポンプ	補助給水ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	補助給水ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗時には、炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。

第 7.1.8.4 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件  
 (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) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	トリップ発生時に炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いるトリップ値を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
非常用炉心冷却設備作動信号	非常用炉心冷却設備作動信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	非常用炉心冷却設備作動時には炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる非常用炉心冷却設備作動信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
減圧注入ポンプ	減圧注入ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	減圧注入ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
補助給水ポンプ	補助給水ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	補助給水ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗時には、炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。

第 7.1.8.4 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件  
 (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) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	トリップ発生時に炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いるトリップ値を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
非常用炉心冷却設備作動信号	非常用炉心冷却設備作動信号 (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	非常用炉心冷却設備作動時には炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる非常用炉心冷却設備作動信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
減圧注入ポンプ	減圧注入ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	減圧注入ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
補助給水ポンプ	補助給水ポンプ (12.73MPa[abs]) (定常時 2.0秒) 過大減速ΔT 高 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	補助給水ポンプの作動時間は、減圧値とポンプの定常減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。
蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗 (1.0秒後 100秒後) (定常時 0.6秒)	蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗時には、炉内温度を考慮した低減の値とし、解析に用いる蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗信号を算定し、低減値より高減速減速率を考慮した定常時の値として、定常時間を設定。

相違理由

【大飯、高浜】  
 設計の相違  
 ・泊は個別解析であり、設備仕様も異なることから「主要解析条件」及び「条件設定の考え方」の記載が一部異なる  
 【大飯、高浜】  
 名称等の相違

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

7.1.8 格納容器パイパス

第 2.8.4 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件

(蒸気発生器伝熱管破損±破損蒸気発生器隔離失敗) (3/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
①破損蒸気発生器への補助給水停止 ②破損蒸気発生器からの冷却水停止 ③破損蒸気発生器五層蒸気発生器隔離失敗 ・五層蒸気発生器隔離失敗	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了 破損蒸気発生器隔離操作完了後1分で開始し、約2分で完了	破損蒸気発生器発生時に、事故発生初期において、事故発生時の燃料棒の温度は10分、0.5及び0.5の順に約2分を想定し、必要時間を見積り上げて設定。 破損蒸気発生器発生時として、破損蒸気発生器隔離操作完了後、必要時間を見積り上げて設定。
④破損蒸気発生器にのみなる 五層蒸気発生器の隔離	補助給水減速減水水位内	運転員等操作として、破損蒸気発生器減水水位内に維持するよう設定。
⑤破損蒸気発生器の隔離	加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件成立後	運転員等操作として、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立するよう設定。
⑥破損蒸気発生器からの冷却水停止	非常用炉心冷却設備停止条件成立から2分後	運転員等操作時間として、破損蒸気発生器発生時の冷却水の供給停止を想定して設定。
⑦破損蒸気発生器からの冷却水停止	加圧器水位計閉鎖範囲内	運転員等操作として、加圧器水位計閉鎖範囲内に維持するよう設定。
⑧破損蒸気発生器による炉心冷却開始	余熱除去運転条件成立後	余熱除去運転条件が成立すれば、余熱除去運転による炉心冷却を開始するよう設定。

第 2.8.2 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件

(蒸気発生器伝熱管破損±破損蒸気発生器隔離失敗) (3/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
①破損蒸気発生器への補助給水停止 ②破損蒸気発生器からの冷却水停止 ③破損蒸気発生器五層蒸気発生器隔離失敗 ・五層蒸気発生器隔離失敗	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了 破損蒸気発生器隔離操作完了後1分で開始し、約2分で完了	破損蒸気発生器発生時に、事故発生初期において、事故発生時の燃料棒の温度は10分、0.5及び0.5の順に約2分を想定し、必要時間を見積り上げて設定。 破損蒸気発生器発生時として、破損蒸気発生器隔離操作完了後、必要時間を見積り上げて設定。
④破損蒸気発生器にのみなる 五層蒸気発生器の隔離	補助給水減速減水水位内	運転員等操作として、破損蒸気発生器減水水位内に維持するよう設定。
⑤破損蒸気発生器の隔離	加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件成立後	運転員等操作として、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立するよう設定。
⑥破損蒸気発生器からの冷却水停止	非常用炉心冷却設備停止条件成立から2分後	運転員等操作時間として、破損蒸気発生器発生時の冷却水の供給停止を想定して設定。
⑦破損蒸気発生器からの冷却水停止	加圧器水位計閉鎖範囲内	運転員等操作として、加圧器水位計閉鎖範囲内に維持するよう設定。
⑧破損蒸気発生器による炉心冷却開始	余熱除去系による炉心冷却開始	余熱除去運転条件が成立すれば、余熱除去運転による炉心冷却を開始するよう設定。

第 2.8.1 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件

(蒸気発生器伝熱管破損±破損蒸気発生器隔離失敗) (3/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
①破損蒸気発生器への補助給水停止 ②破損蒸気発生器からの冷却水停止 ③破損蒸気発生器五層蒸気発生器隔離失敗 ・五層蒸気発生器隔離失敗	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了 破損蒸気発生器隔離操作完了後1分で開始し、約2分で完了	破損蒸気発生器発生時に、事故発生初期において、事故発生時の燃料棒の温度は10分、0.5及び0.5の順に約2分を想定し、必要時間を見積り上げて設定。 破損蒸気発生器発生時として、破損蒸気発生器隔離操作完了後、必要時間を見積り上げて設定。
④破損蒸気発生器にのみなる 五層蒸気発生器の隔離	補助給水減速減水水位内	運転員等操作として、破損蒸気発生器減水水位内に維持するよう設定。
⑤破損蒸気発生器の隔離	加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件成立後	運転員等操作として、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立するよう設定。
⑥破損蒸気発生器からの冷却水停止	非常用炉心冷却設備停止条件成立から2分後	運転員等操作時間として、破損蒸気発生器発生時の冷却水の供給停止を想定して設定。
⑦破損蒸気発生器からの冷却水停止	加圧器水位計閉鎖範囲内	運転員等操作として、加圧器水位計閉鎖範囲内に維持するよう設定。
⑧破損蒸気発生器による炉心冷却開始	余熱除去系による炉心冷却開始	余熱除去運転条件が成立すれば、余熱除去運転による炉心冷却を開始するよう設定。

第 7.1.8.1 表 「格納容器パイパス」の主要解析条件

(蒸気発生器伝熱管破損±破損蒸気発生器隔離失敗) (3/3)

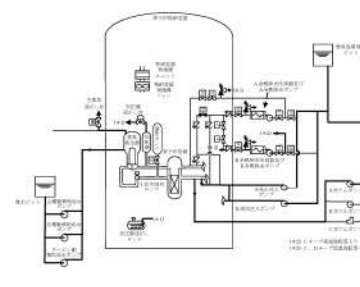
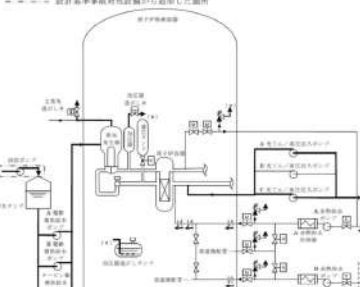
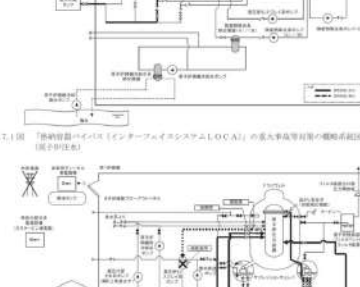

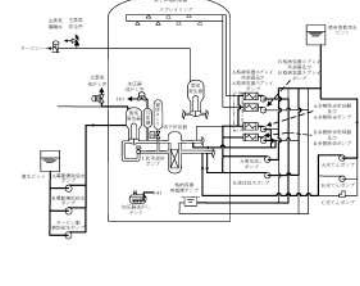
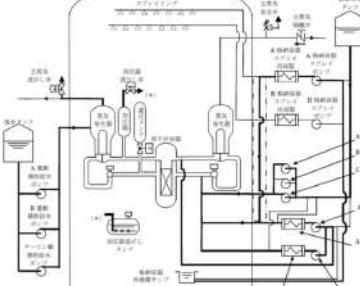
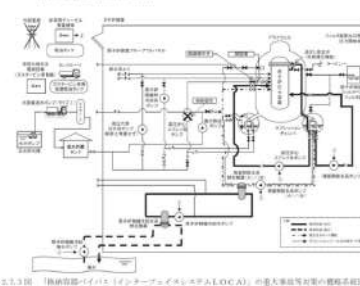
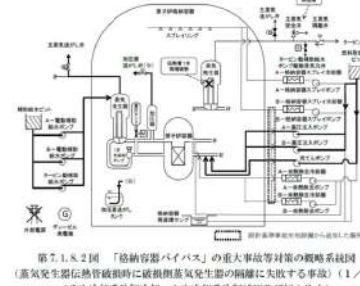
項目	主要解析条件	条件設定の考え方
①破損蒸気発生器への補助給水停止 ②破損蒸気発生器からの冷却水停止 ③破損蒸気発生器五層蒸気発生器隔離失敗 ・五層蒸気発生器隔離失敗	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了 破損蒸気発生器隔離操作完了後1分で開始し、約2分で完了	破損蒸気発生器発生時に、事故発生初期において、事故発生時の燃料棒の温度は10分、0.5及び0.5の順に約2分を想定し、必要時間を見積り上げて設定。 破損蒸気発生器発生時として、破損蒸気発生器隔離操作完了後、必要時間を見積り上げて設定。
④破損蒸気発生器にのみなる 五層蒸気発生器の隔離	補助給水減速減水水位内	運転員等操作として、破損蒸気発生器減水水位内に維持するよう設定。
⑤破損蒸気発生器の隔離	加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件成立後	運転員等操作として、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立すれば、加圧器透過し半の閉鎖操作に係る条件が成立するよう設定。
⑥破損蒸気発生器からの冷却水停止	非常用炉心冷却設備停止条件成立から2分後	運転員等操作時間として、破損蒸気発生器発生時の冷却水の供給停止を想定して設定。
⑦破損蒸気発生器からの冷却水停止	加圧器水位計閉鎖範囲内	運転員等操作として、加圧器水位計閉鎖範囲内に維持するよう設定。
⑧破損蒸気発生器による炉心冷却開始	余熱除去系による炉心冷却開始	余熱除去運転条件が成立すれば、余熱除去運転による炉心冷却を開始するよう設定。

相違理由

【大飯、高浜】  
 設計の相違  
 ・泊は個別解析であり、設備仕様も異なることから「主要解析条件」及び「条件設定の考え方」の記載が一部異なる  
 【大飯、高浜】  
 名称等の相違

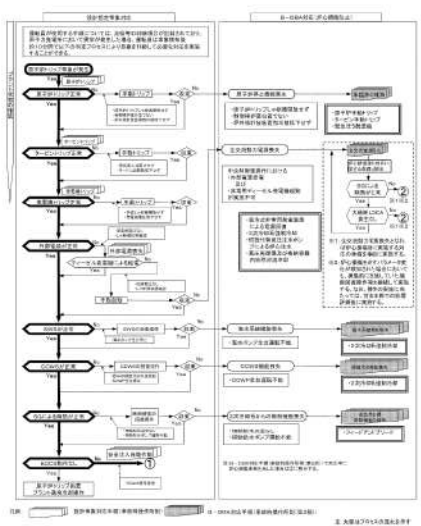
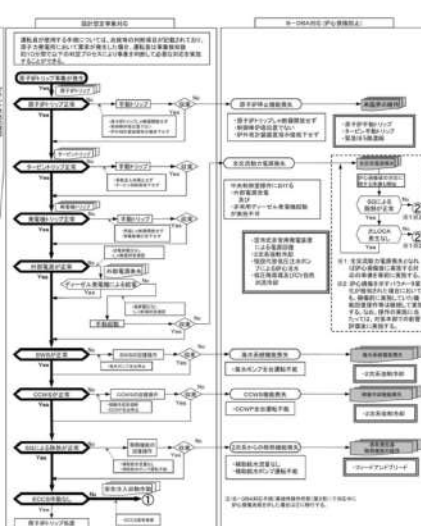

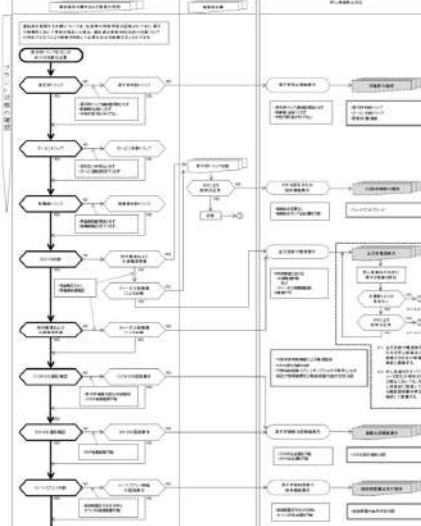
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第2.8.1図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （インターフェイスシステムLOCA）</p>	 <p>第2.8.1.1図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （インターフェイスシステムLOCA）</p>	 <p>第7.1.8.1図 「格納容器バイパス（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 (1/2) （原子炉心冷却減圧及び炉心注水）</p>	 <p>第7.1.8.1図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （インターフェイスシステムLOCA）（1/2） （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>【大阪、高浜】 設計の相違</p> <p>【大阪、高浜】 名称等の相違</p> <p>【大阪、高浜】 記載方針の相違 （女川実績の反映）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対応手段に応じた概略系統図とし、図のタイトルで識別</li> <li>・外部電源、ディーゼル発電機を追記</li> </ul>
 <p>第2.8.2図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗）</p>	 <p>第2.8.1.2図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗）</p>	 <p>第7.1.8.2図 「格納容器バイパス（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 (2/2) （原子炉心冷却減圧及び炉心注水）</p>	 <p>第7.1.8.2図 「格納容器バイパス」の重大事故等対策の概略系統図 （インターフェイスシステムLOCA）（2/2） （健全側熱除去による炉心冷却）</p>	<p>【大阪、高浜】 記載方針の相違 （女川実績の反映）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・対応手段に応じた概略系統図とし、図のタイトルで識別</li> <li>・外部電源、ディーゼル発電機を追記</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）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要                  (判定プロセス)                  (インターフェイスシステムLOCA) (1/2)</p>	 <p>第 2.8.1.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要                  (判定プロセス)                  (インターフェイスシステムLOCA) (1/2)</p>	 <p>第 7.1.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要                  (判定プロセス)                  (インターフェイスシステムLOCA) (1/2)</p>	 <p>第 7.1.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要                  (判定プロセス)                  (インターフェイスシステムLOCA) (1/2)</p>	<p>【大阪、高浜】                  記載方針の相違                  ・使用する手順の構成の相違により示し方が異なる部分はあるが、事象判別プロセスとしての内容は同等</p>

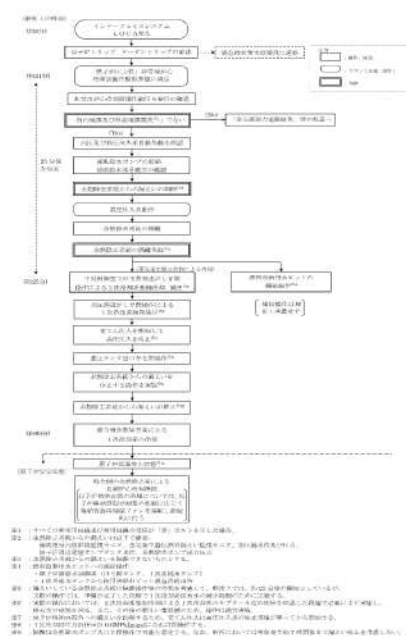
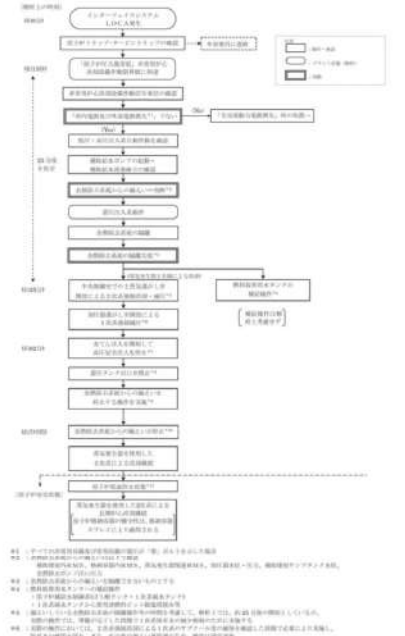
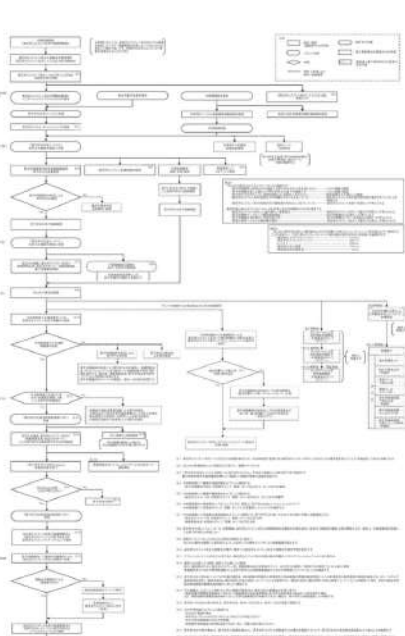

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (インターフェイスシステムLOCA) (2/2)</p>	<p>第 2.8.1.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (インターフェイスシステムLOCA) (2/2)</p>	<p>第 7.1.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (インターフェイスシステムLOCA) (2/2)</p>	<p>第 7.1.8.3 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (インターフェイスシステムLOCA) (2/2)</p>	<p>【大阪、高浜】              記載方針の相違              ・使用する手順の構成の相違により示し方が異なる部分はあるが、事象判別プロセスとしての内容は同等</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第2.8.4図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要          (「インターフェイスシステムLOCA」の事象進展)</p>	 <p>第2.8.1.4図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要          (「インターフェイスシステムLOCA」の事象進展)</p>	 <p>第2.8.1.8図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要          (「インターフェイスシステムLOCA」の事象進展)</p>	 <p>第2.8.1.8図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要          (「インターフェイスシステムLOCA」の事象進展)</p>	<p>【大阪、高浜】              記載方針の相違              (女川実績の反映)              ・凡例に記載のとおり運転員及び災害対策要員が行う作業を分けて記載              ・有効性評価上考慮しない操作・判断結果を破線で記載              ・有効性評価の対象とはしていないが、ほかに取り得る手段を記載</p> <p>【大阪、高浜】              設計の相違              解析結果の相違              ・左記のフローのうち「充てん注入を開始して高圧注入を停止」の左に記載している「約60分は、蓄圧タンクからの隔離ではなく、非常用炉心冷却設備停止条件が成立する時間を示す。」</p> <p>【大阪、高浜】              名称等の相違</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.5 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (1/2)</p>	<p>第 2.8.1.5 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (1/2)</p>	<p>第 7.1.8.5 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (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) (1/2)</p>	<p>第 7.1.8.5 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (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) (1/2)</p>	<p>【大阪、高浜】              記載方針の相違              ・使用する手順の構成の相違により示し方が異なる部分はあるが、事象判別プロセスとしての内容は同等</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第2.8.5図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (2/2)</p>	<p>第2.8.1.5図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗) (2/2)</p>	<p>第7.1.8.5図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (判定プロセス)              (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) (2/2)</p>		<p>【大阪、高浜】              記載方針の相違              ・使用する手順の構成の相違により示し方が異なる部分はあるが、事象判別プロセスとしての内容は同等</p>



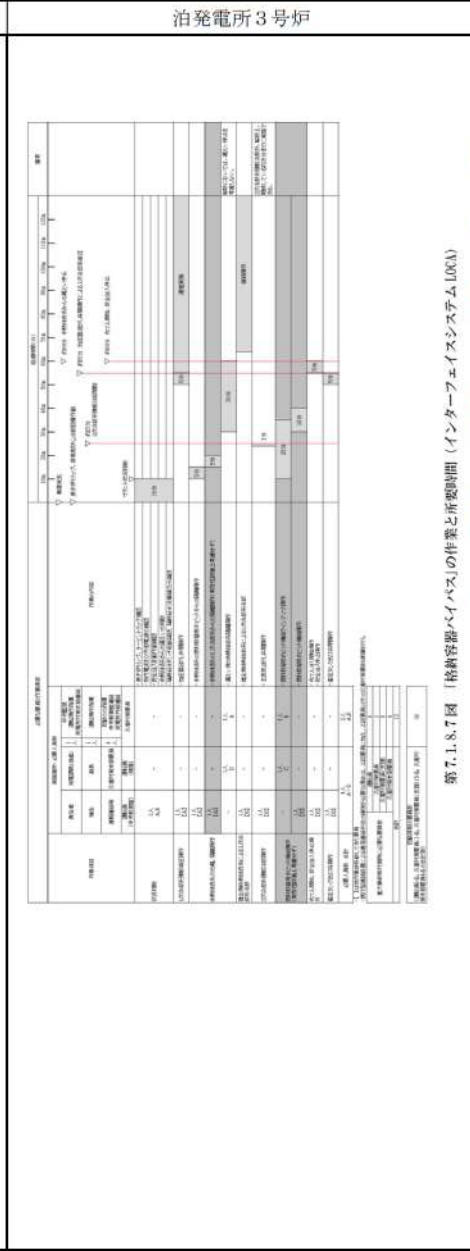
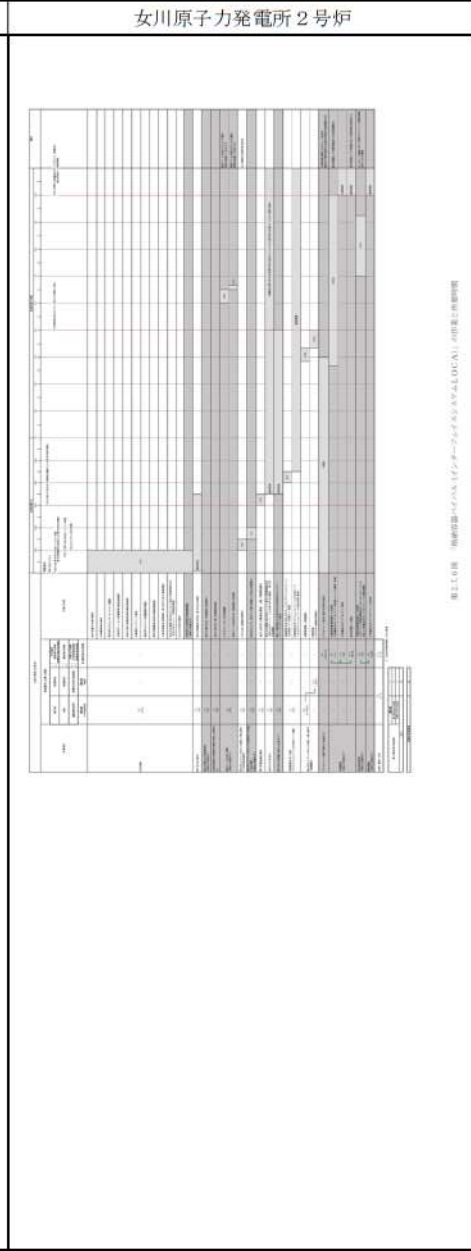
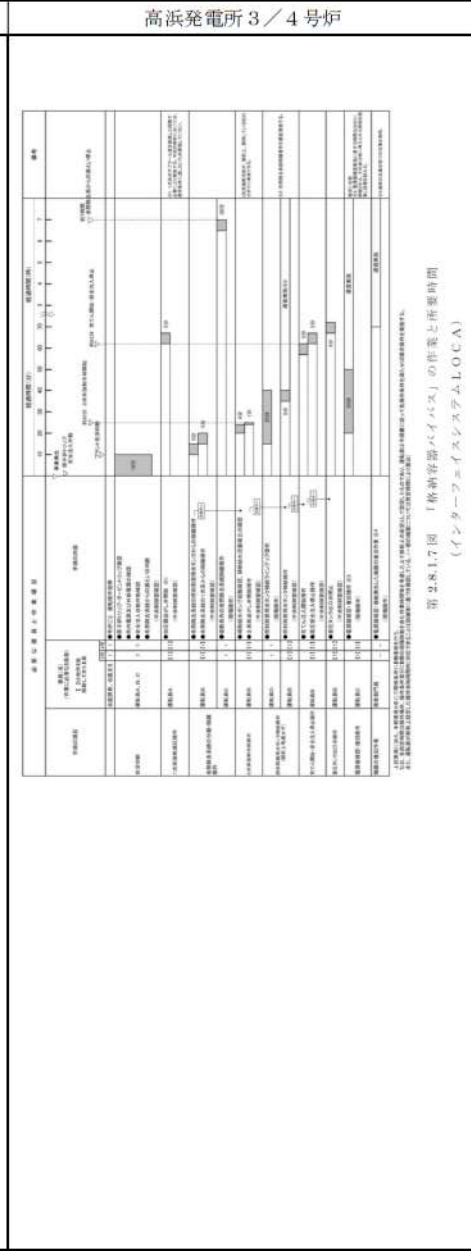
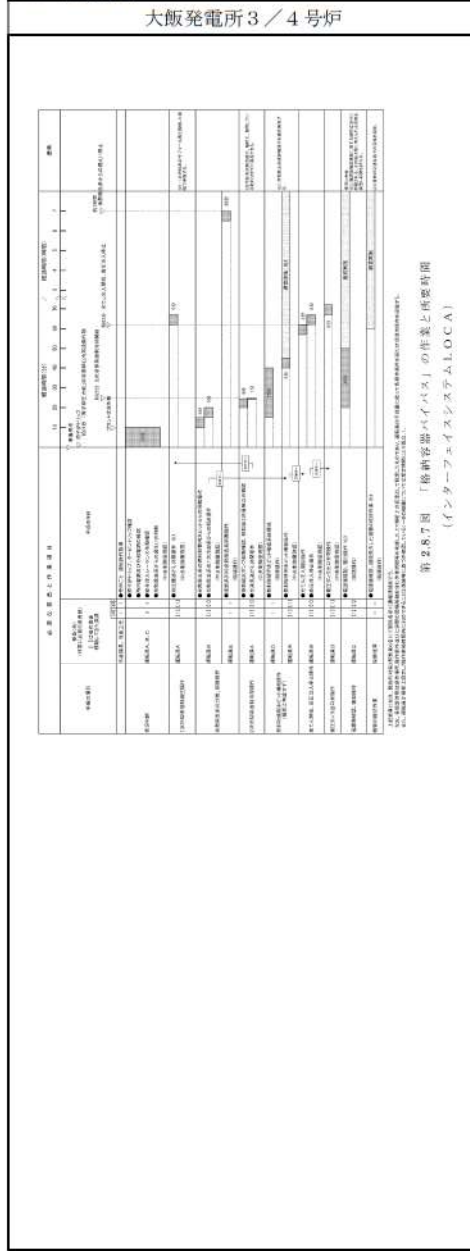
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.6 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (「蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗」の事象進展)</p>	<p>第 2.8.1.6 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (「蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗」の事象進展)</p>		<p>第 7.1.8.6 図 「格納容器バイパス」の対応手順の概要              (「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」の事象進展)</p>	<p>【大阪、高浜】              記載方針の相違              (女川実績の反映)              ・凡例に記載のとおり運転員及び災害対策要員が行う作業を分けて記載              ・有効性評価上考慮しない操作・判断結果を破線で記載              ・有効性評価の対象とはしていないが、ほかに取り得る手段を記載</p> <p>【大阪、高浜】              設計の相違              解析結果の相違</p> <p>【大阪、高浜】              名称等の相違</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



相違理由

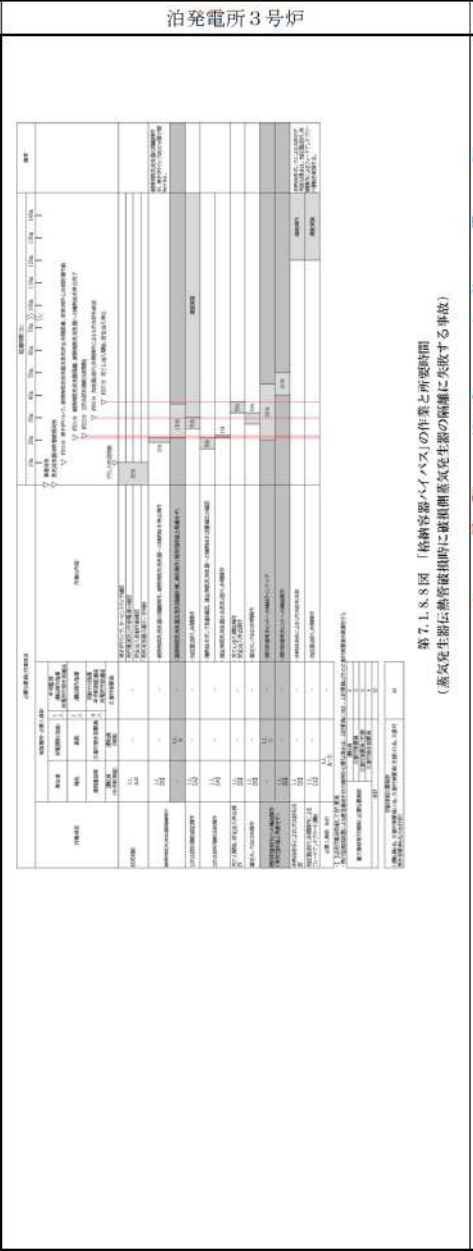
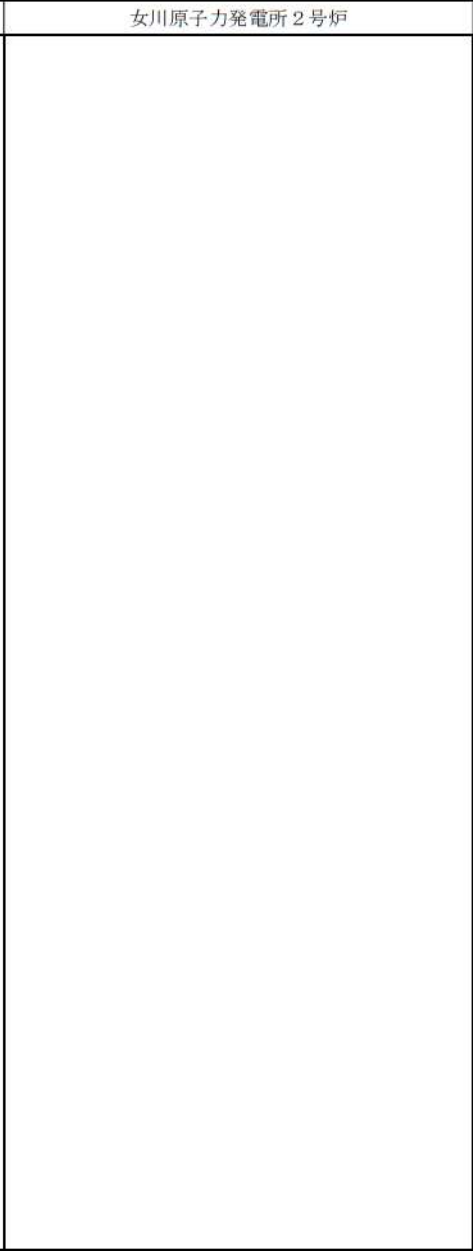
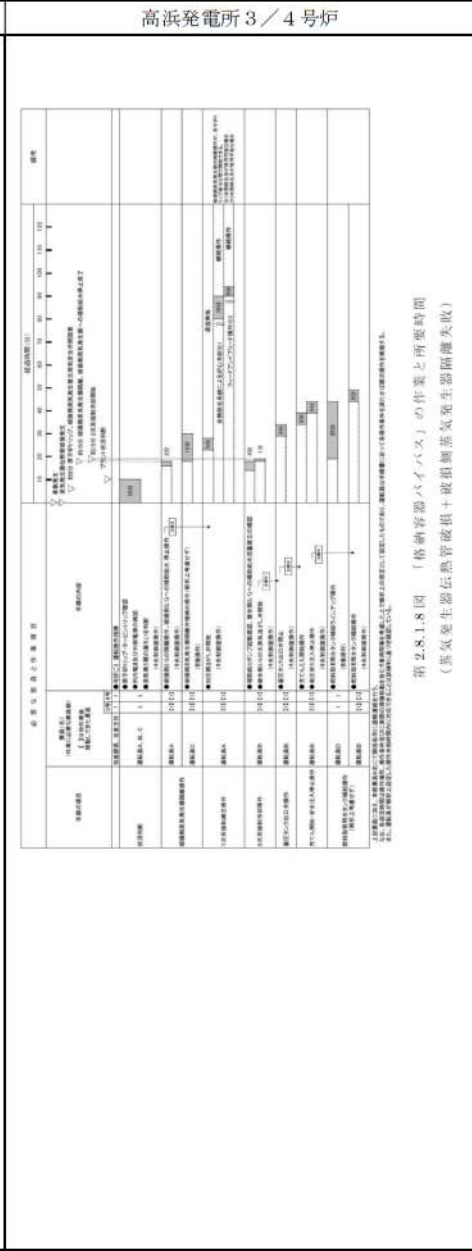
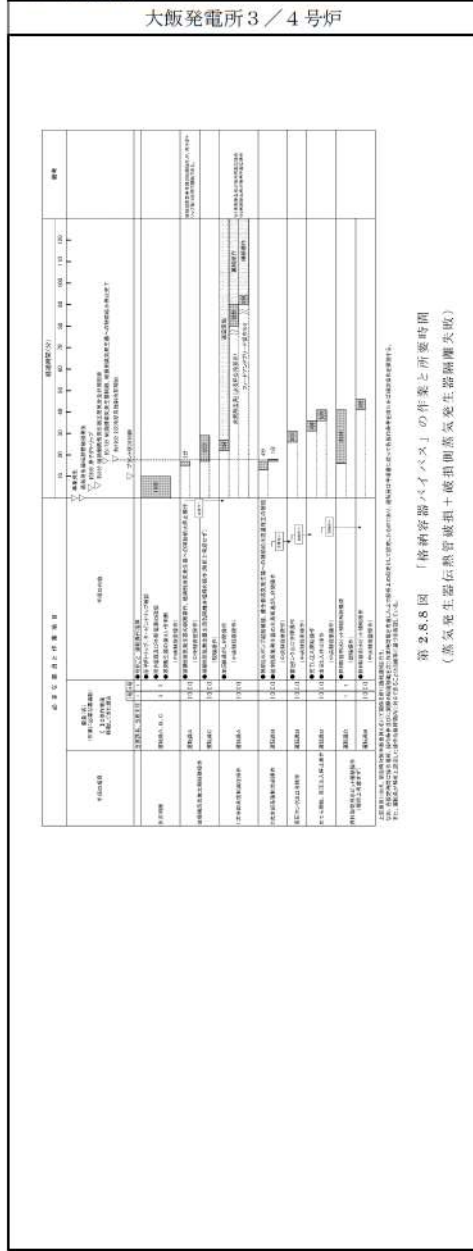
【大阪、高浜】  
 記載方針の相違  
 (女川実績の反映)  
 ・運転員を中央制御室と現場に分けて記載  
 ・有効性評価上考慮しない作業を色分けして記載

【大阪、高浜】  
 設計の相違  
 解析結果の相違

【大阪、高浜】  
 名称等の相違

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

7.1.8 格納容器バイパス



相違理由

【大阪、高浜】  
 記載方針の相違  
 (女川実績の反映)  
 ・運転員を中央制御室と現場に分けて記載  
 ・有効性評価上考慮しない作業を色分けして記載

【大阪、高浜】  
 設計の相違  
 解析結果の相違

【大阪、高浜】  
 名称等の相違

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

7.1.8 格納容器パイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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</p> <p>第 2.8.9 図 1 次冷却材圧力の推移          (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>第 2.8.10 図 1 次冷却材温度の推移          (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.2.1 図 1 次冷却材圧力の推移          (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>第 2.8.2.2 図 1 次冷却材温度の推移          (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>※ 図面の範囲は機能に係る事項ですので引用することはありません。</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>(事象進展が異なるため、以下、事象進展図は比較のためではなく参考までに記載)</p> <p>第 2.7.7 図 原子炉圧力の推移</p> <p>第 2.7.8 図 原子炉水位(シュラウド内水位)の推移</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.8.9 図 1 次冷却材圧力の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>第 7.1.8.10 図 1 次冷却材温度の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】          解析結果の相違          ・ 泊、大阪は余熱除去系 1 系統からの漏えいを想定するため圧力は高浜に比べ比較的高めに推移          ・ 泊は漏えい側の余熱除去系からの漏えいが継続する状況で事象収束が確認できる時間として 120 分まで評価 (伊方と同様)</p> <p>【大阪、高浜】          解析結果の相違</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 格納容器パイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.11 図 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>第 2.8.2.3 図 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>第 2.7.9 図 原子炉水位（シュラウド内外水位）の推移</p>	<p>第7.1.8.11図 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>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・泊、大阪は余熱除去系1系統からの漏えいを想定するため漏えい量が相対的に少なく、1次冷却系注水流量も高めなことから、1次冷却系保有水量は高浜に比べ比較的だめに推移する</p>
<p>第 2.8.12 図 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>第 2.8.2.4 図 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>第2.7.10 図 注水流量の推移</p>	<p>第7.1.8.12図 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>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・泊は余熱除去系1系統からの漏えいを想定しているため破断流量が少なく充てん注入による注水流量が少なくなる                  ・大阪、高浜は充てん注入は最大流量を設定して解析している</p>
<p>枠囲みの範囲は機密に属する事項ですので公開することはできません。</p>				

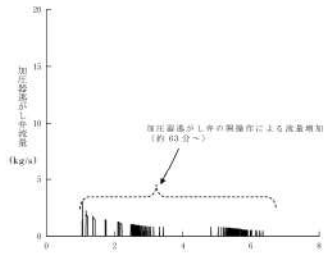
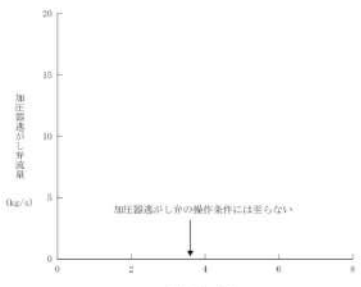
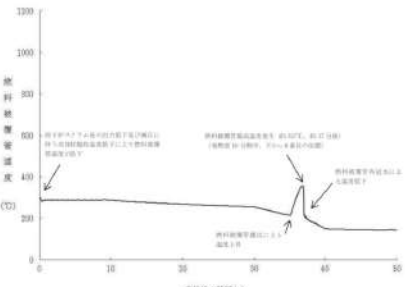
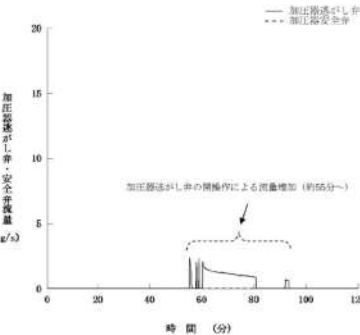
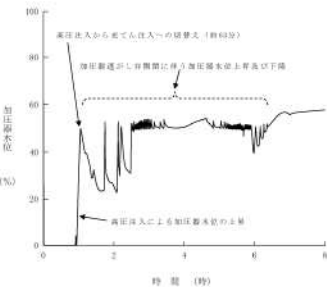
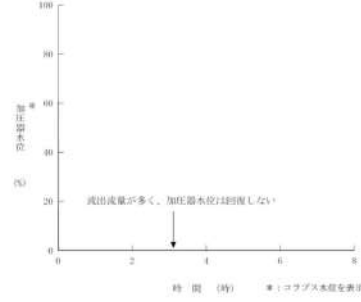
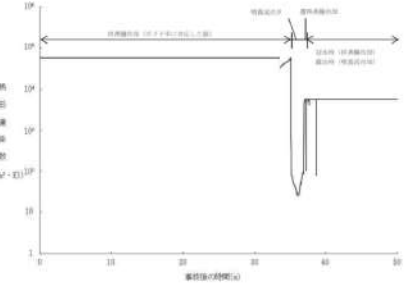
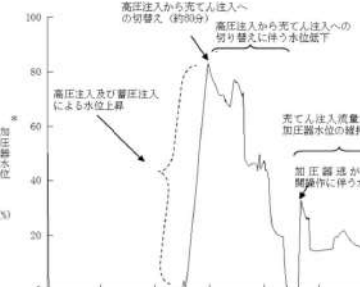
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第2.8.13図 1次冷却系注水流量(蓄圧注入)の推移(インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>第2.8.2.5図 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>第2.7.11図 遮がし安全弁からの蒸気流量の推移</p>	<p>第7.1.8.13図 1次冷却系注水流量(蓄圧注入)の推移(インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・泊、大阪は余熱除去系1系統からの漏えいを想定するため、1次冷却材圧力の降下率が小さく、蓄圧注入開始時間が遅れる</p>
<p>第2.8.14図 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>第2.8.2.6図 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>第2.7.12図 原子炉圧力容器内保水量の推移</p>	<p>第7.1.8.14図 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>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>

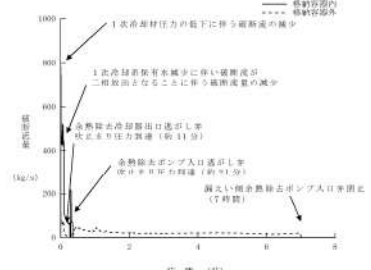
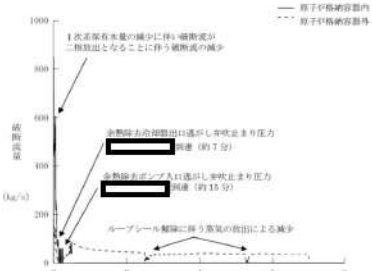
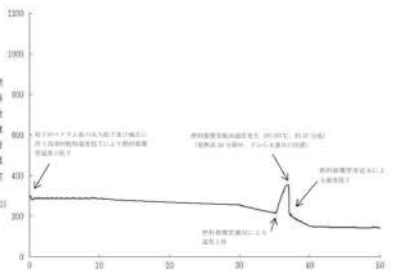
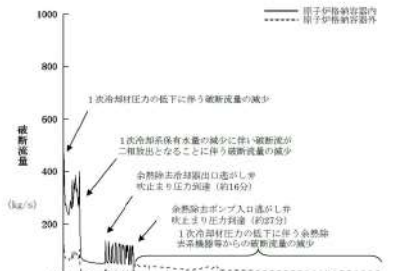
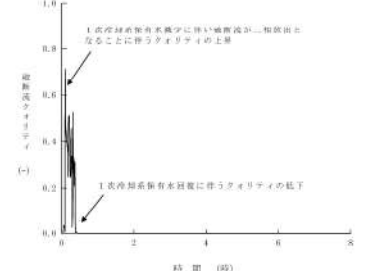
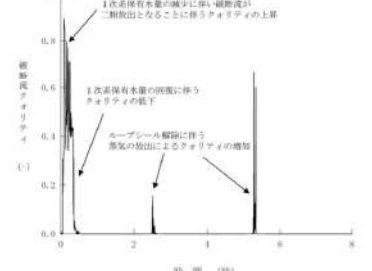
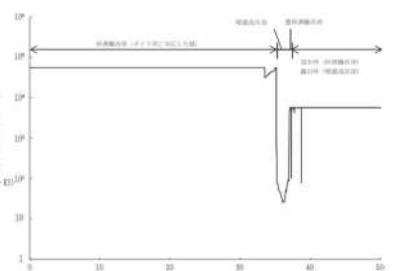
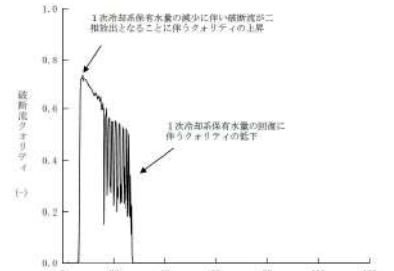
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.15 図 加圧器逃がし弁流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.8.2.7 図 加圧器逃がし弁流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.7.13 図 燃料被覆管温度の推移</p>	 <p>第 7.1.8.15 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・泊、大阪は、余熱除去系1系統からの漏えいのため破断流量が少なく、1次冷却系注水流量も多いことから加圧器水位が回復し、加圧器逃がし弁が動作する</p>
 <p>第 2.8.16 図 加圧器水位の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.8.2.8 図 加圧器水位の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.7.14 図 燃料被覆管の最高温度発生位置における熱伝達係数の推移</p>	 <p>第 7.1.8.16 図 加圧器水位の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・泊、大阪は、余熱除去系1系統からの漏えいのため破断流量が少なく、1次冷却系注水流量も高めなことから加圧器水位が回復する</p>

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

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第2.8.17図 破断流量の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	 <p>第2.8.2.9図 破断流量の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	 <p>第2.7.13図 燃料被覆管温度の推移</p>	 <p>第7.1.8.17図 破断流量の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第2.8.18図 破断流クオリティの推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	 <p>第2.8.2.10図 破断流クオリティの推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>破断及び範囲は無条件に発生する事象で予て予測することはできません。</p>	 <p>第2.7.14図 燃料被覆管の最高温度発生位置における熱伝達係数の推移</p>	 <p>第7.1.8.18図 破断流クオリティの推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>



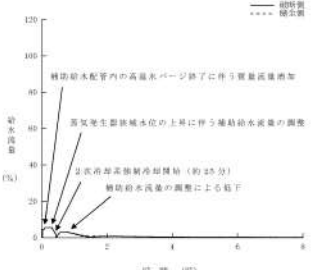
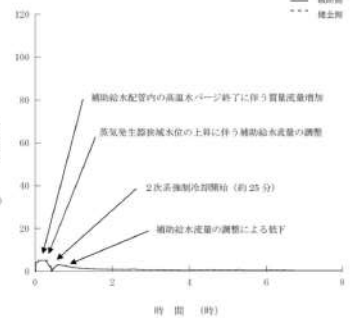
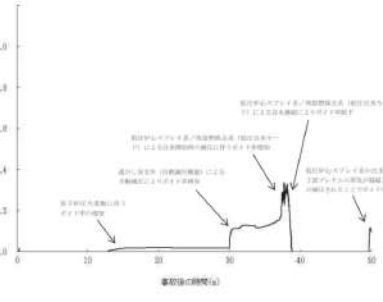
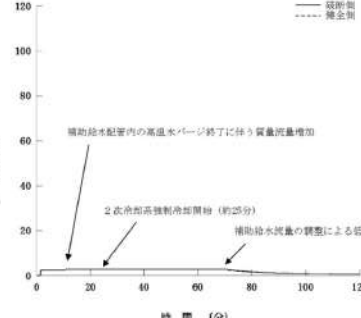
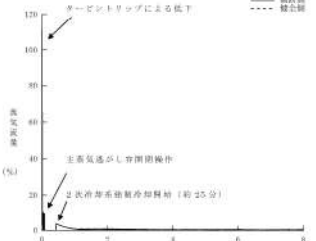

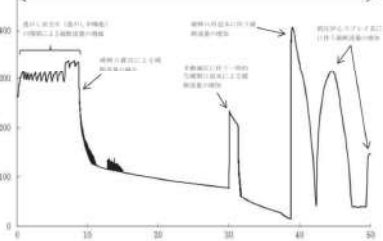
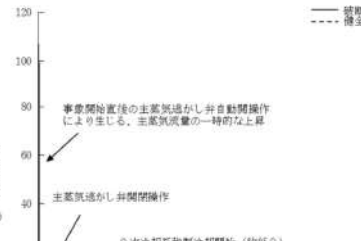
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3 / 4号炉	高浜発電所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>第 2.8.19 図 炉心上端ボイド率の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>第 2.8.21 図 炉心上端ボイド率の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>第 2.7.15 図 燃料被覆管の最高温度発生位置におけるボイド率の推移</p>	<p>第 7.1.8.19 図 炉心上端ボイド率の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】          解析結果の相違          ・ 泊、大阪は余熱除去系1系統からの漏えいを想定しているため破断流量が少なく、高圧注入により加圧器水位が回復しボイド率が低下する</p>
<p>第 2.8.20 図 燃料被覆管温度の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>第 2.8.212 図 燃料被覆管温度の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>第 2.7.16 図 高出力燃料集合体のボイド率の推移</p>	<p>第 7.1.8.20 図 燃料被覆管温度の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】          解析結果の相違</p>

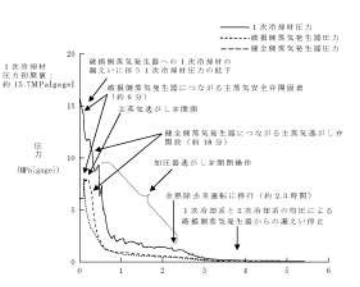
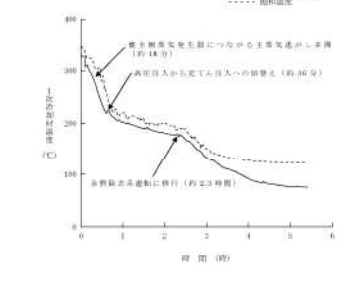
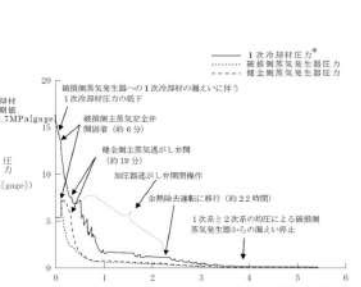
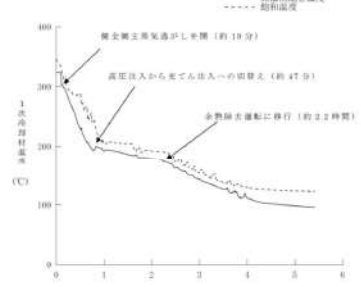
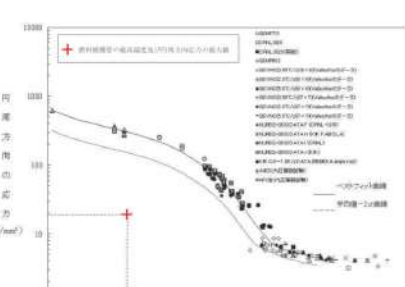
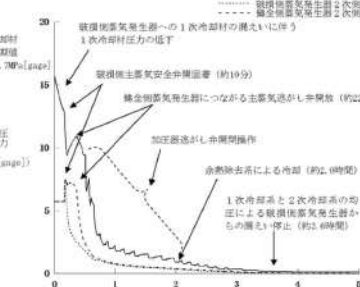
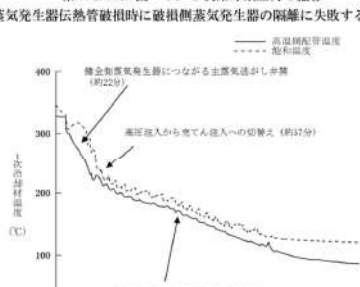
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器パイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.21 図 蒸気発生器への給水流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.8.213 図 蒸気発生器への給水流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.7.17 図 炉心下部プレナム部のボイド率の推移</p>	 <p>第 7.1.8.21 図 給水流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.8.22 図 蒸気流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.8.214 図 蒸気流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	 <p>第 2.7.18 図 破断流量の推移</p>	 <p>第 7.1.8.22 図 蒸気流量の推移 (インターフェイスシステム LOCA)</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>

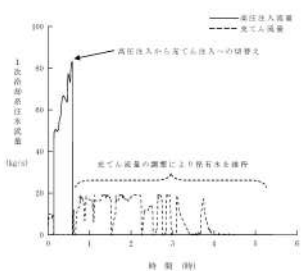
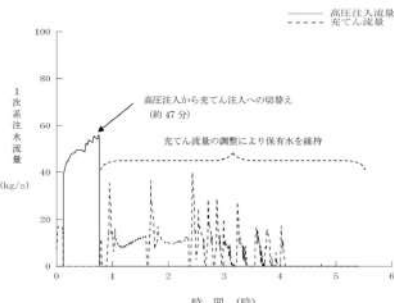
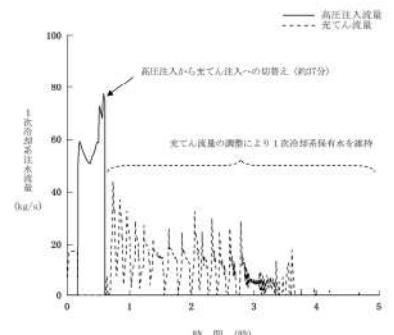
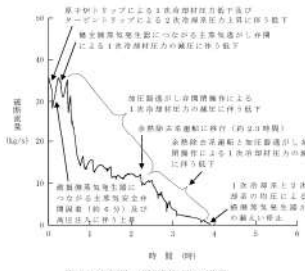
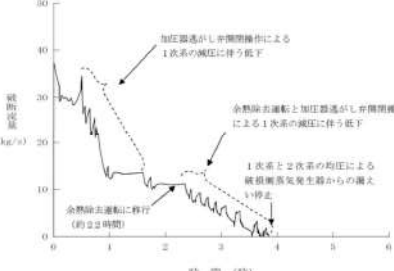
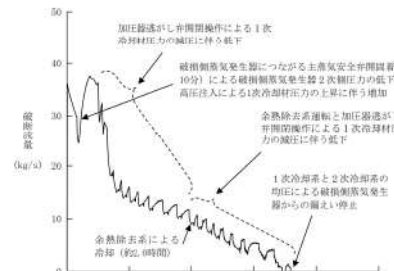
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器パイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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</p>  <p>第2.8.23図 1、2次冷却系圧力の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第2.8.24図 1次冷却材温度の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p>  <p>第2.8.2.15図 1、2次系圧力の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第2.8.2.16図 1次冷却材温度の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>  <p>第2.7.19図 燃料被覆管に破綻が発生する時点の燃料被覆管温度と燃料被覆管の円周方向の応力の関係</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>第7.1.8.23図 1、2次冷却系圧力の推移              (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>第7.1.8.24図 1次冷却材温度の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</p> <p>【大阪、高浜】              解析結果の相違</p>

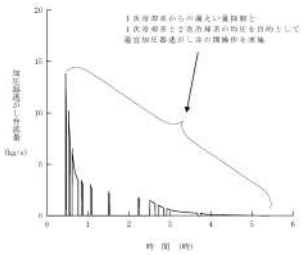
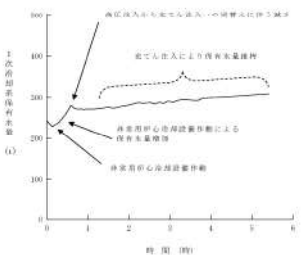
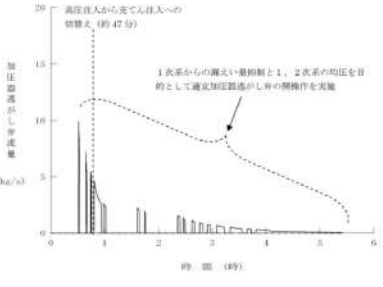
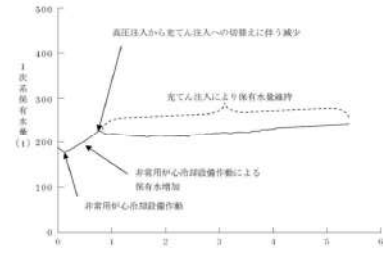
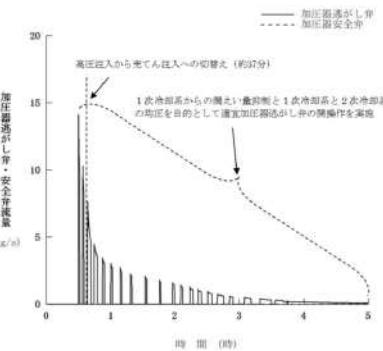
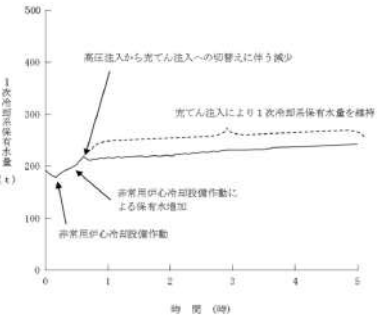
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3 / 4号炉	高浜発電所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>第 2.8.25 図 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>第 2.8.2.17 図 1次系注水流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>		 <p>第 7.1.8.25 図 1次冷却系注水流量の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</p>
 <p>第 2.8.26 図 破断流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	 <p>第 2.8.2.18 図 破断流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>		 <p>第 7.1.8.26 図 破断流量の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 泊は補助給水流量が少なく健全側蒸気発生器水位の回復が遅いため、補助給水注入流量が維持される時間が長く、2次冷却系強制冷却の蒸気発生器への冷水補給による冷却効果が大きくなることでサブクールが確保され、加圧器速がし弁の動作回数が増加する。</li> </ul>

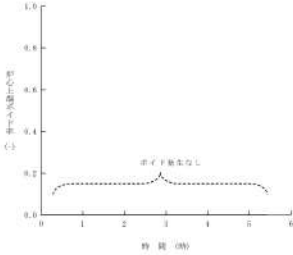
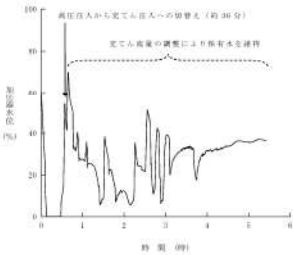
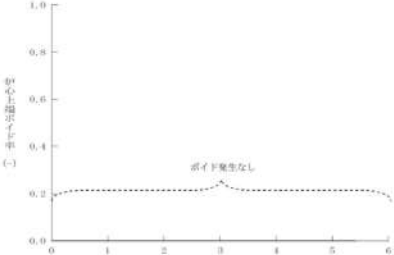
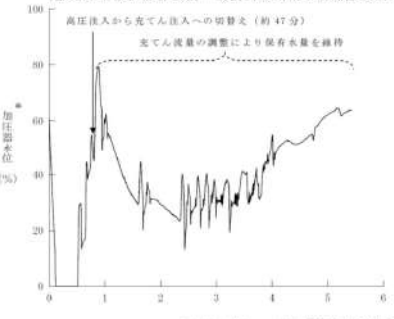
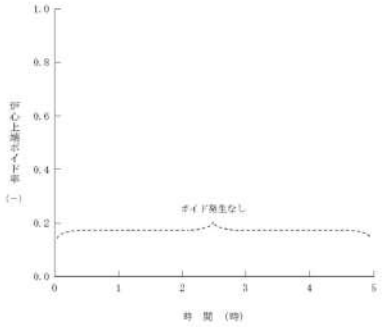
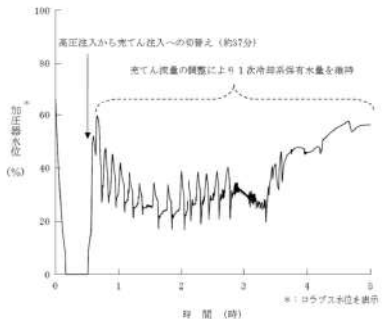
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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</p>  <p>第2.8.27図 加圧器逃がし弁流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第2.8.28図 1次冷却系保水量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p>  <p>第2.8.2.19図 加圧器逃がし弁流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第2.8.2.20図 1次系保水量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)<sup>※</sup>  <small>※：1次系保水量と加圧器水位の関係については、添付資料2.8.14参照</small></p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>泊発電所3号炉</p>  <p>第7.1.8.27図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移              (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>第7.1.8.28図 1次冷却系保水量の推移              (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>相違理由</p> <p>【大阪、高浜】              解析結果の相違              ・ 泊は補助給水量が少なく健全側蒸気発生器水位の回復が遅いため、補助給水注入流量が維持される時間が長く、2次冷却系強制冷却の蒸気発生器への冷水補給による冷却効果が大きくなることでサブクールが確保され、加圧器逃がし弁の動作回数が増加する。</p> <p>【大阪、高浜】              解析結果の相違</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.29 図 炉心上端ボイド率の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第 2.8.30 図 加水器水位の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	 <p>第 2.8.21 図 炉心上端ボイド率の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>  <p>第 2.8.22 図 加水器水位の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)  <small>※：1次保水水量と加水器水位の関係については、添付資料 2.8.16参照</small></p>		 <p>第 7.1.8.29 図 炉心上端ボイド率の推移              (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>第 7.1.8.30 図 加水器水位の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.31 図 原子炉容器内水位の推移                  (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>第 2.8.2.23 図 原子炉容器内水位の推移                  (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>		<p>第 7.1.8.31 図 原子炉容器内水位の推移                  (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>第 2.8.32 図 燃料被覆管温度の推移                  (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>第 2.8.2.24 図 燃料被覆管温度の推移                  (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>		<p>第 7.1.8.32 図 燃料被覆管温度の推移                  (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>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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</p> <p>第 2.8.33 図 蒸気発生器水位の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.2.25 図 蒸気発生器水位の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>第 2.8.2.26 図 蒸気発生器への給水流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.8.33 図 蒸気発生器水位の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</p>
<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.34 図 蒸気発生器への給水流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.2.26 図 蒸気発生器への給水流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>第 2.8.2.26 図 蒸気発生器への給水流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.8.34 図 給水流量の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違              ・泊は補助給水流量が少なく、蒸気発生器水位の回復が遅いため、健全側の補助給水調整が遅れる</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

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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>第 2.8.35 図 蒸気流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>	<p>第 2.8.2.27 図 蒸気流量の推移              (蒸気発生器伝熱管破損+破損側蒸気発生器隔離失敗)</p>		<p>第 7.1.8.35 図 蒸気流量の推移              (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>【大阪、高浜】              解析結果の相違</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）

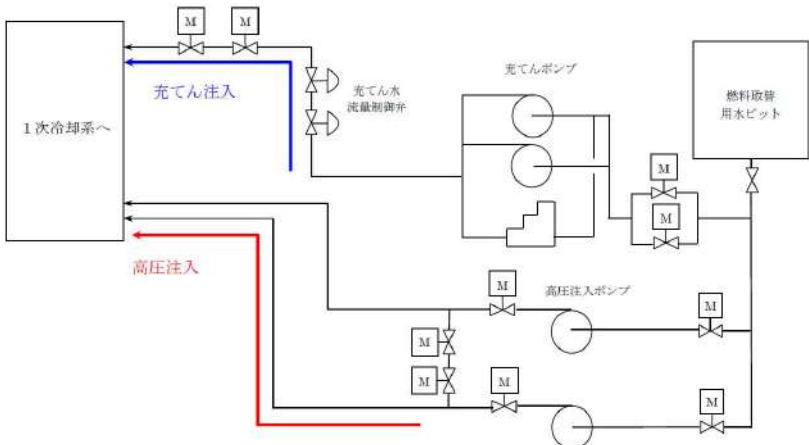
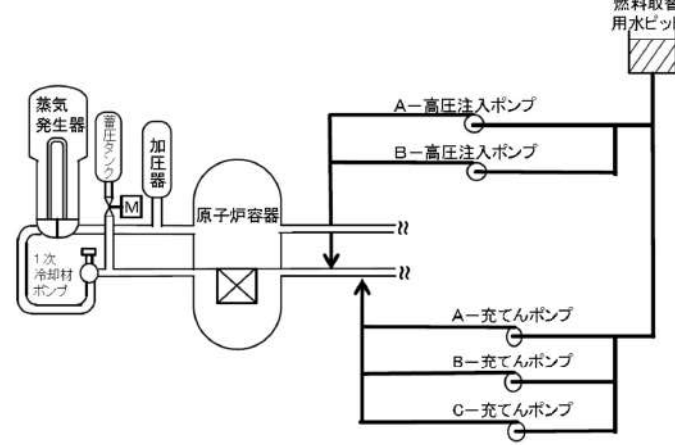
7.1.8 格納容器バイパス

大阪発電所3/4号炉	高浜発電所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</p> <p>第 2.8.36 図 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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.3.1 図 1次系注水流量（高圧及び充てん）の推移 （インターフェイスシステム LOCA）（操作時間余裕確認）</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>第 2.8.3.2 図 1次系注水流量（高圧及び充てん）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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.8.36 図 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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.37 図 1次冷却系注水流量（高圧及び充てん）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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.8.3.2 図 1次系注水流量（高圧及び充てん）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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p> <p>第 2.8.3.2 図 1次系注水流量（高圧及び充てん）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）（操作時間余裕確認）</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.8.37 図 1次冷却系注水流量の推移 （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） （操作時間余裕確認）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</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 7.1.8.1 インターフェイスシステム LOCA 時における高圧注入から充てん注入への切替えについて)

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 2.8.1</p> <p>インターフェイスシステム LOCA 時における高圧注入から充てん注入への切替えについて</p> <p>インターフェイスシステム LOCA において破断規模が小さく 1 次冷却系がサブクール状態の場合には、1 次冷却材圧力は高圧注入により保持されるので、1 次冷却系からの放出流量を減少させるため、非常用炉心冷却設備停止条件を確認し条件が満足すれば高圧注入から充てん注入に切り替え、注水量を減少させて 1 次冷却系の減圧を促進させる手順としている。</p> <p>また、非常用炉心冷却設備停止条件が満足されない場合においても、原子炉トリップ後 2.5 時間程度経過後には、崩壊熱レベル*が低くなっており充てん注入による炉心の除熱が可能であることから、燃料取替用水ピット保有水の消費を減らす目的で、高圧注入から充てん注入に切り替える手順としている。</p> <p>※充てん注入により除熱可能な崩壊熱レベル</p> <p>原子炉トリップ 2.5 時間後の崩壊熱レベルは炉心出力（定格比）約 <input type="text"/> % であり、低圧時の充てん流量（約 <input type="text"/> kg/sec）により除熱可能な崩壊熱レベル約 <input type="text"/> % より低く、充てん注入による除熱が可能</p> <p>&lt;高圧注入と充てん注入ラインの系統概要&gt;</p>  <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px 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。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.1</p> <p>インターフェイスシステム LOCA 時における高圧注入から充てん注入への切替えについて</p> <p>インターフェイスシステム LOCA において破断規模が小さく 1 次冷却系がサブクール状態の場合には、1 次冷却材圧力は高圧注入により保持されるので、1 次冷却系からの放出流量を減少させるため、非常用炉心冷却設備停止条件を確認し条件が満足すれば高圧注入から充てん注入に切り替え、注水量を減少させて 1 次冷却系の減圧を促進させる手順としている。</p> <p>また、非常用炉心冷却設備停止条件が満足されない場合においても、原子炉トリップ後 1 時間程度経過後には、崩壊熱レベル*が低くなっており充てん注入による炉心の除熱が可能であることから、燃料取替用水ピット保有水の消費を減らす目的で、高圧注入から充てん注入に切り替える手順としている。</p> <p>※充てん注入により除熱可能な崩壊熱レベル</p> <p>原子炉トリップ 1 時間後の崩壊熱レベルは炉心出力（定格比）約 1.4% であり、低圧時の充てん流量（約 <input type="text"/> kg/s）により除熱可能な崩壊熱レベル約 <input type="text"/> % より低く、充てん注入による除熱が可能。</p>  <p style="text-align: center;">図 高圧注入と充てん流入ラインの系統概要</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>設備の相違</p> <p>設備の相違</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 7.1.8.2 破損側SGの隔離操作を実施の際に補助給水の停止操作の妥当性について）

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 2.8.2</p> <p style="text-align: center;">破損側SGの隔離操作を実施の際に補助給水の停止操作の妥当性について</p> <p>1. 破損側SGへの補助給水を停止した場合の影響</p> <p>SGTR発生時においては、健全側SGのみを用いた2次冷却系による炉心冷却及び1、2次冷却系の均圧操作による漏えい停止が可能であり、破損側SGへの補助給水を停止させることによる悪影響はないと考えている。</p> <p>2. 破損側SGへの補助給水を停止しなかった場合の影響</p> <p>仮に破損側SGへの補助給水を停止しなかった場合、1次冷却系からの漏えいの制御が困難なことからSG2次側が満水に至る可能性がある。この場合、1次冷却系から2次冷却系へ漏えいした放射性物質のうち水に保持されやすい性質を持つ無機よう素が、気液分配を期待できない状態で外部へ放出されることによる被ばく上の影響が考えられる。</p> <p>したがって、SGTR発生時においては周辺環境への被ばく低減の観点で、健全側SGを用いた1次冷却系の冷却・均圧操作を優先した上で、破損側SGが満水となるリスクを避けるために破損側SGへの補助給水を停止する手順としている。</p> <p>3. 海外における知見</p> <p>米国US-EPRや仏国EDFのSGTR時の手順を確認した結果、上記と同様に健全側SGでの冷却・減圧を優先した上で、破損SGの補助給水を停止させる手順となっていることを確認している。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.2</p> <p style="text-align: center;">破損側SGの隔離操作を実施の際に補助給水の停止操作の妥当性について</p> <p>1. 破損側SGへの補助給水を停止した場合の影響</p> <p>SGTR発生時においては、健全側SGのみを用いた2次冷却系による炉心冷却及び1、2次冷却系の均圧操作による漏えい停止が可能であり、破損側SGへの補助給水を停止させることによる悪影響はないと考えている。</p> <p>2. 破損側SGへの補助給水を停止しなかった場合の影響</p> <p>仮に破損側SGへの補助給水を停止しなかった場合、1次冷却系からの漏えいの制御が困難なことからSG2次側が満水に至る可能性がある。この場合、1次冷却系から2次冷却系へ漏えいした放射性物質のうち水に保持されやすい性質を持つ無機よう素が、気液分配を期待できない状態で外部へ放出されることによる被ばく上の影響が考えられる。</p> <p>したがって、SGTR発生時においては周辺環境への被ばく低減の観点で、健全側SGを用いた1次冷却系の冷却・均圧操作を優先した上で、破損側SGが満水となるリスクを避けるために破損側SGへの補助給水を停止する手順としている。</p> <p>3. 海外における知見</p> <p>米国US-EPRや仏国EDFのSGTR時の手順を確認した結果、上記と同様に健全側SGでの冷却・減圧を優先した上で、破損側SGの補助給水を停止させる手順となってい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）

7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (格納容器バイパス))

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 2.8.3</p> <p style="text-align: center;">大飯3、4号炉の重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件について (格納容器バイパス)</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.3</p> <p style="text-align: center;">重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (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」における個別解析条件を第1表、「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」における個別解析条件を第2表に示す。</p>	<p>重要事故シーケンス「インターフェイスシステムLOCA」における個別解析条件を第1表、「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」における個別解析条件を第2表に示す。</p>																																																																																																													
<p style="text-align: center;">第1表 システム熱水力解析用データ (格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA))</p>	<p style="text-align: center;">第1表 システム熱水力解析用データ (格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA))</p>																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">名 称</th> <th style="width: 20%;">数 値</th> <th style="width: 50%;">解析上の取り扱い</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 原子炉保護設備</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 「原子炉圧力低」</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  原子炉トリップ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td>12.73MPa[gage]</td> <td>設計値 (トリップ限界値)</td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>2秒後に制御棒落下開始</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>(2) 事象収束に重要な機器・操作関連</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 「原子炉圧力低」</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  非常用炉心冷却設備作動</td> <td>12.04MPa[gage]</td> <td>設計値 (作動限界値)</td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>2.0秒</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>    iii 給水開始</td> <td>非常用炉心冷却設備作動限界値到達の27秒後(自動起動)</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>    iv 基数</td> <td>高圧注入ポンプ 2台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>    v 容量</td> <td>最大注入特性(第2図参照)</td> <td>最大値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>    vi 停止条件</td> <td>- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又は蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>2) 補助給水ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  i 給水開始 (起動遅れ時間)</td> <td>非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> </tbody> </table>	名 称	数 値	解析上の取り扱い	(1) 原子炉保護設備			1) 「原子炉圧力低」			原子炉トリップ			i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)	ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	(2) 事象収束に重要な機器・操作関連			1) 「原子炉圧力低」			非常用炉心冷却設備作動	12.04MPa[gage]	設計値 (作動限界値)	i 設定点			ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)	iii 給水開始	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の27秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値	v 容量	最大注入特性(第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)	vi 停止条件	- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又は蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中	運転員等操作条件	2) 補助給水ポンプ			i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">名 称</th> <th style="width: 20%;">数 値</th> <th style="width: 50%;">解析上の取り扱い</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 原子炉保護設備</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 「原子炉圧力低」</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  原子炉トリップ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td>12.73MPa[gage]</td> <td>設計値 (トリップ限界値)</td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>2秒後に制御棒落下開始</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>(2) 事象収束に重要な機器・操作関連</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 「原子炉圧力異常低」非常用炉心冷却設備作動</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  i 設定点</td> <td>11.93MPa[gage]</td> <td>設計値 (作動限界値)</td> </tr> <tr> <td>  ii 応答時間</td> <td>2.0秒</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>  iii 給水開始</td> <td>非常用炉心冷却設備作動限界値到達の25秒後(自動起動)</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>  iv 基数</td> <td>高圧注入ポンプ 2台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>  v 容量</td> <td>最大注入特性(第2図参照)</td> <td>最大値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>  vi 停止条件</td> <td>- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上で安定又は上昇中 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又はSGへ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>2) 補助給水ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  i 給水開始 (起動遅れ時間)</td> <td>非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>  ii 蒸気発生器水位の維持</td> <td>狭域水位内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>  iii 個数</td> <td>電動2台+タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>  iv 容量</td> <td>150m<sup>3</sup>/h (蒸気発生器3基合計)</td> <td>最小値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> </tbody> </table>	名 称	数 値	解析上の取り扱い	(1) 原子炉保護設備			1) 「原子炉圧力低」			原子炉トリップ			i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)	ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	(2) 事象収束に重要な機器・操作関連			1) 「原子炉圧力異常低」非常用炉心冷却設備作動			i 設定点	11.93MPa[gage]	設計値 (作動限界値)	ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)	iii 給水開始	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の25秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値	v 容量	最大注入特性(第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)	vi 停止条件	- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上で安定又は上昇中 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又はSGへ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中	運転員等操作条件	2) 補助給水ポンプ			i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	ii 蒸気発生器水位の維持	狭域水位内	運転員等操作条件	iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値	iv 容量	150m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器3基合計)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)	
名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																																																																												
(1) 原子炉保護設備																																																																																																														
1) 「原子炉圧力低」																																																																																																														
原子炉トリップ																																																																																																														
i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)																																																																																																												
ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
(2) 事象収束に重要な機器・操作関連																																																																																																														
1) 「原子炉圧力低」																																																																																																														
非常用炉心冷却設備作動	12.04MPa[gage]	設計値 (作動限界値)																																																																																																												
i 設定点																																																																																																														
ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
iii 給水開始	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の27秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値																																																																																																												
v 容量	最大注入特性(第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																												
vi 停止条件	- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又は蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中	運転員等操作条件																																																																																																												
2) 補助給水ポンプ																																																																																																														
i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																																																																												
(1) 原子炉保護設備																																																																																																														
1) 「原子炉圧力低」																																																																																																														
原子炉トリップ																																																																																																														
i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)																																																																																																												
ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
(2) 事象収束に重要な機器・操作関連																																																																																																														
1) 「原子炉圧力異常低」非常用炉心冷却設備作動																																																																																																														
i 設定点	11.93MPa[gage]	設計値 (作動限界値)																																																																																																												
ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
iii 給水開始	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の25秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値																																																																																																												
v 容量	最大注入特性(第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																												
vi 停止条件	- サブクール度40℃以上 - 加圧器水位50%以上で安定又は上昇中 - 1次冷却材圧力(広域)が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中 - 蒸気発生器狭域水位下端以上又はSGへ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中	運転員等操作条件																																																																																																												
2) 補助給水ポンプ																																																																																																														
i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)																																																																																																												
ii 蒸気発生器水位の維持	狭域水位内	運転員等操作条件																																																																																																												
iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値																																																																																																												
iv 容量	150m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器3基合計)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">名 称</th> <th style="width: 20%;">数 値</th> <th style="width: 50%;">解析上の取り扱い</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ii 蒸気発生器水位維持</td> <td>狭域水位内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 個数</td> <td>電動2台+タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iv 容量</td> <td>約370m<sup>3</sup>/h (蒸気発生器4基合計)</td> <td>最小値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> </tbody> </table>	名 称	数 値	解析上の取り扱い	ii 蒸気発生器水位維持	狭域水位内	運転員等操作条件	iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値	iv 容量	約370m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器4基合計)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																		
名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																																																																												
ii 蒸気発生器水位維持	狭域水位内	運転員等操作条件																																																																																																												
iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値																																																																																																												
iv 容量	約370m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器4基合計)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																												

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 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (格納容器バイパス))

大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																																																																															
名 称	数 値	解析上の取り扱い	名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																																																																																
<table border="1"> <tr> <td>ii 蒸気発生器水位維持</td> <td>狭域水位内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 個数</td> <td>電動2台+タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iv 容量</td> <td>約370m<sup>3</sup>/h (蒸気発生器4基合計)</td> <td>最小値(設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> </table>			ii 蒸気発生器水位維持	狭域水位内	運転員等操作条件	iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値	iv 容量	約370m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器4基合計)	最小値(設計値に余裕を考慮した値)	<p>(左記については前ページで比較済み)</p> <table border="1"> <tr> <td>3) 蓄圧タンク</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 出口弁閉止</td> <td>非常用炉心冷却設備停止条件の成立 又は1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>ii 基数</td> <td>3基(1ループ当たり1基)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 保持圧力</td> <td>4.04MPa[gage]</td> <td>最低保持圧力</td> </tr> <tr> <td>iv 保有水量</td> <td>29.0m<sup>3</sup>(1基当たり)</td> <td>最低保有水量</td> </tr> <tr> <td>4) 充てんポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 注入開始</td> <td>非常用炉心冷却設備停止条件成立後</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>2台</td> <td>設計値(全3台中1台は待機)</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>38 m<sup>3</sup>/h</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>5) 主蒸気逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 2次系強制冷却開始</td> <td>SI信号発信後25分</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>4個(1ループ当たり1個)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>定格主蒸気流量の10% (1個当たり)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>6) 加圧器逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 開閉操作開始</td> <td>(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> </table>			3) 蓄圧タンク			i 出口弁閉止	非常用炉心冷却設備停止条件の成立 又は1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達	運転員等操作条件	ii 基数	3基(1ループ当たり1基)	設計値	iii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力	iv 保有水量	29.0m <sup>3</sup> (1基当たり)	最低保有水量	4) 充てんポンプ			i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	2台	設計値(全3台中1台は待機)	iii 容量	38 m <sup>3</sup> /h	設計値	5) 主蒸気逃がし弁			i 2次系強制冷却開始	SI信号発信後25分	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	4個(1ループ当たり1個)	設計値	iii 容量	定格主蒸気流量の10% (1個当たり)	設計値	6) 加圧器逃がし弁			i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作	運転員等操作条件	<table border="1"> <tr> <td>ii 基数</td> <td>4基(1ループ当たり1基)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 保持圧力</td> <td>4.04MPa[gage]</td> <td>最低保持圧力</td> </tr> <tr> <td>iv 保有水量</td> <td>26.9m<sup>3</sup>(1基当たり)</td> <td>最低保有水量</td> </tr> <tr> <td>4) 充てんポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 注入開始</td> <td>非常用炉心冷却設備停止条件成立後</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>2台</td> <td>設計値(全3台中1台は待機)</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>160 m<sup>3</sup>/h以下で、加圧器水位を維持するように調整</td> <td>最大値(設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>iv 加圧器水位の維持</td> <td>計測範囲内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>5) 主蒸気逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 2次系強制冷却開始</td> <td>SI信号発信後25分</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>3個(1ループ当たり1個)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>定格主蒸気流量の10% (1個当たり)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>6) 加圧器逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 開閉操作開始</td> <td>(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度20℃以上で開操作 サブクール度10℃以下で閉操作</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1個</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>95t/h(1個当たり)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>7) 余熱除去系</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 給水開始</td> <td>余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃未満 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1台</td> <td>使用可能台数</td> </tr> </table>	ii 基数	4基(1ループ当たり1基)	設計値	iii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力	iv 保有水量	26.9m <sup>3</sup> (1基当たり)	最低保有水量	4) 充てんポンプ			i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	2台	設計値(全3台中1台は待機)	iii 容量	160 m <sup>3</sup> /h以下で、加圧器水位を維持するように調整	最大値(設計値に余裕を考慮した値)	iv 加圧器水位の維持	計測範囲内	運転員等操作条件	5) 主蒸気逃がし弁			i 2次系強制冷却開始	SI信号発信後25分	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	3個(1ループ当たり1個)	設計値	iii 容量	定格主蒸気流量の10% (1個当たり)	設計値	6) 加圧器逃がし弁			i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度20℃以上で開操作 サブクール度10℃以下で閉操作	運転員等操作条件	ii 個数	1個	運転員等操作条件	iii 容量	95t/h(1個当たり)	設計値	7) 余熱除去系			i 給水開始	余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃未満 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下	運転員等操作条件	ii 個数	1台	使用可能台数
ii 蒸気発生器水位維持	狭域水位内	運転員等操作条件																																																																																																																			
iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値																																																																																																																			
iv 容量	約370m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器4基合計)	最小値(設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																																			
3) 蓄圧タンク																																																																																																																					
i 出口弁閉止	非常用炉心冷却設備停止条件の成立 又は1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達	運転員等操作条件																																																																																																																			
ii 基数	3基(1ループ当たり1基)	設計値																																																																																																																			
iii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力																																																																																																																			
iv 保有水量	29.0m <sup>3</sup> (1基当たり)	最低保有水量																																																																																																																			
4) 充てんポンプ																																																																																																																					
i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後	運転員等操作余裕の考え方																																																																																																																			
ii 個数	2台	設計値(全3台中1台は待機)																																																																																																																			
iii 容量	38 m <sup>3</sup> /h	設計値																																																																																																																			
5) 主蒸気逃がし弁																																																																																																																					
i 2次系強制冷却開始	SI信号発信後25分	運転員等操作余裕の考え方																																																																																																																			
ii 個数	4個(1ループ当たり1個)	設計値																																																																																																																			
iii 容量	定格主蒸気流量の10% (1個当たり)	設計値																																																																																																																			
6) 加圧器逃がし弁																																																																																																																					
i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作	運転員等操作条件																																																																																																																			
ii 基数	4基(1ループ当たり1基)	設計値																																																																																																																			
iii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力																																																																																																																			
iv 保有水量	26.9m <sup>3</sup> (1基当たり)	最低保有水量																																																																																																																			
4) 充てんポンプ																																																																																																																					
i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後	運転員等操作余裕の考え方																																																																																																																			
ii 個数	2台	設計値(全3台中1台は待機)																																																																																																																			
iii 容量	160 m <sup>3</sup> /h以下で、加圧器水位を維持するように調整	最大値(設計値に余裕を考慮した値)																																																																																																																			
iv 加圧器水位の維持	計測範囲内	運転員等操作条件																																																																																																																			
5) 主蒸気逃がし弁																																																																																																																					
i 2次系強制冷却開始	SI信号発信後25分	運転員等操作余裕の考え方																																																																																																																			
ii 個数	3個(1ループ当たり1個)	設計値																																																																																																																			
iii 容量	定格主蒸気流量の10% (1個当たり)	設計値																																																																																																																			
6) 加圧器逃がし弁																																																																																																																					
i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度20℃以上で開操作 サブクール度10℃以下で閉操作	運転員等操作条件																																																																																																																			
ii 個数	1個	運転員等操作条件																																																																																																																			
iii 容量	95t/h(1個当たり)	設計値																																																																																																																			
7) 余熱除去系																																																																																																																					
i 給水開始	余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃未満 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下	運転員等操作条件																																																																																																																			
ii 個数	1台	使用可能台数																																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1個</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>95t/h(1個当たり)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>7) 余熱除去系</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 冷却開始</td> <td>余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃以下 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1台</td> <td></td> </tr> </table>			ii 個数	1個	運転員等操作条件	iii 容量	95t/h(1個当たり)	設計値	7) 余熱除去系			i 冷却開始	余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃以下 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下		ii 個数	1台																																																																																																					
ii 個数	1個	運転員等操作条件																																																																																																																			
iii 容量	95t/h(1個当たり)	設計値																																																																																																																			
7) 余熱除去系																																																																																																																					
i 冷却開始	余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃以下 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下																																																																																																																				
ii 個数	1台																																																																																																																				

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 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (格納容器バイパス))

大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>数値</th> <th>解析上の取り扱い</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1個</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>95t/h (1個当たり)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>7) 余熱除去系</td> <td>余熱除去系接続条件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 冷却開始</td> <td>1次冷却材温度が 177℃以下 1次冷却材圧力が 2.7MPa[gage]以下</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>1台</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 吹き止まり圧力</td> <td>約 <input type="text"/> MPa[gage]</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 吹き止まり圧力</td> <td>約 <input type="text"/> MPa[gage]</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>(3) 事故条件</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 破断箇所 (漏えい箇所)</td> <td>破断口径 (等価直径)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁</td> <td>約 2.5cm (約1インチ)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>ii 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁</td> <td>約 10cm (約4インチ)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 余熱除去系機器等</td> <td>約 2.8cm(1.12インチ相当)</td> <td>評価値に対して余裕を考慮した値</td> </tr> </tbody> </table>			名称	数値	解析上の取り扱い		(2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作		ii 個数	1個	運転員等操作条件	iii 容量	95t/h (1個当たり)	設計値	7) 余熱除去系	余熱除去系接続条件		i 冷却開始	1次冷却材温度が 177℃以下 1次冷却材圧力が 2.7MPa[gage]以下		ii 個数	1台		8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁			i 吹き止まり圧力	約 <input type="text"/> MPa[gage]	設計値	9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁			i 吹き止まり圧力	約 <input type="text"/> MPa[gage]	設計値	(3) 事故条件			1) 破断箇所 (漏えい箇所)	破断口径 (等価直径)		i 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁	約 2.5cm (約1インチ)	設計値	ii 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁	約 10cm (約4インチ)	設計値	iii 余熱除去系機器等	約 2.8cm(1.12インチ相当)	評価値に対して余裕を考慮した値	<p>(左記については前ページで比較済み)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>数値</th> <th>解析上の取り扱い</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 吹き止まり圧力</td> <td><input type="text"/> MPa[gage]</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 吹き止まり圧力</td> <td><input type="text"/> MPa[gage]</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>(3) 事故条件</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1) 破断箇所 (漏えい箇所)</td> <td>破断口径 (等価直径)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁</td> <td>約 7.6cm (3インチ)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>ii 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁</td> <td>約 2.5cm (1インチ)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 余熱除去系機器等</td> <td>約 2.9cm (1.15インチ)</td> <td>評価値に対して余裕を考慮した値</td> </tr> </tbody> </table>			名称	数値	解析上の取り扱い	8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁			i 吹き止まり圧力	<input type="text"/> MPa[gage]	設計値	9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁			i 吹き止まり圧力	<input type="text"/> MPa[gage]	設計値	(3) 事故条件			1) 破断箇所 (漏えい箇所)	破断口径 (等価直径)		i 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁	約 7.6cm (3インチ)	設計値	ii 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁	約 2.5cm (1インチ)	設計値	iii 余熱除去系機器等	約 2.9cm (1.15インチ)	評価値に対して余裕を考慮した値	
名称	数値	解析上の取り扱い																																																																																		
	(2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作																																																																																			
ii 個数	1個	運転員等操作条件																																																																																		
iii 容量	95t/h (1個当たり)	設計値																																																																																		
7) 余熱除去系	余熱除去系接続条件																																																																																			
i 冷却開始	1次冷却材温度が 177℃以下 1次冷却材圧力が 2.7MPa[gage]以下																																																																																			
ii 個数	1台																																																																																			
8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁																																																																																				
i 吹き止まり圧力	約 <input type="text"/> MPa[gage]	設計値																																																																																		
9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁																																																																																				
i 吹き止まり圧力	約 <input type="text"/> MPa[gage]	設計値																																																																																		
(3) 事故条件																																																																																				
1) 破断箇所 (漏えい箇所)	破断口径 (等価直径)																																																																																			
i 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁	約 2.5cm (約1インチ)	設計値																																																																																		
ii 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁	約 10cm (約4インチ)	設計値																																																																																		
iii 余熱除去系機器等	約 2.8cm(1.12インチ相当)	評価値に対して余裕を考慮した値																																																																																		
名称	数値	解析上の取り扱い																																																																																		
8) 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁																																																																																				
i 吹き止まり圧力	<input type="text"/> MPa[gage]	設計値																																																																																		
9) 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁																																																																																				
i 吹き止まり圧力	<input type="text"/> MPa[gage]	設計値																																																																																		
(3) 事故条件																																																																																				
1) 破断箇所 (漏えい箇所)	破断口径 (等価直径)																																																																																			
i 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁	約 7.6cm (3インチ)	設計値																																																																																		
ii 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁	約 2.5cm (1インチ)	設計値																																																																																		
iii 余熱除去系機器等	約 2.9cm (1.15インチ)	評価値に対して余裕を考慮した値																																																																																		
<p><input type="text"/> 枠囲みの範囲は機密に係る事項のため、公開することはできません。</p>			<p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>																																																																																	

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 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（格納容器バイパス））

大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由
第2表 システム熱水解析用データ (格納容器バイパス (蒸気発生器伝熱管破損))			第2表 システム熱水解析用データ (格納容器バイパス (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))			
名 称	数 値	解析上の取り扱い	名 称	数 値	解析上の取り扱い	
(1) 原子炉保護設備			(1) 原子炉保護設備			
1) 「過大温度ΔT高」			1) 「過大温度ΔT高」			
原子炉トリップ			原子炉トリップ			
i 設定点	1次冷却材平均温度等の関数 (第1図参照)	設計値 (トリップ限界値)	i 設定点	1次冷却材平均温度等の関数 (第1図参照)	設計値 (トリップ限界値)	
ii 応答時間	6秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	ii 応答時間	6秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	
2) 「原子炉圧力低」			2) 「原子炉圧力低」			
原子炉トリップ			原子炉トリップ			
i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)	i 設定点	12.73MPa[gage]	設計値 (トリップ限界値)	
ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	ii 応答時間	2秒後に制御棒落下開始	最大値 (設計要求値)	
(2) 事象収束に重要な機器・操作関連			(2) 事象収束に重要な機器・操作関連			
1) 「原子炉圧力低」非常用炉心冷却設備作動			1) 「原子炉圧力低と加圧器水位低の一致」非常用炉心冷却設備作動			
i 設定点	12.04MPa[gage]	設計値 (作動限界値)	i 設定点	12.04MPa[gage] (圧力) 水位検出器下端水位 (水位)	設計値 (作動限界値)	
ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)	ii 応答時間	2.0秒	最大値 (設計要求値)	
iii 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の27秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	iii 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の25秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	
iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値	iv 基数	高圧注入ポンプ 2台	設計値	
v 容量	最大注入特性 (第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)	v 容量	最大注入特性 (第2図参照)	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)	
vi 停止条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>- サブクール度 40℃以上</li> <li>- 加圧器水位 50%以上</li> <li>- 1次冷却材圧力 (広域) が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中</li> <li>- 健全側蒸気発生器狭域水位下端以上又は健全側蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</li> </ul>	} 運転員等操作条件	vi 停止条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>- サブクール度 40℃以上</li> <li>- 加圧器水位 50%以上で安定又は上昇中</li> <li>- 1次冷却材圧力 (広域) が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は隔離中</li> <li>- 健全側の蒸気発生器狭域水位下端以上又は健全側蒸気発生器への電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</li> </ul>	} 運転員等操作条件	



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 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (格納容器バイパス))

大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																																												
名 称	数 値	解析上の取り扱い	名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																													
<table border="1"> <tr> <td>vi 停止条件</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>サブクール度 40℃以上</li> <li>加圧器水位 50%以上</li> <li>1次冷却圧力 (広域) が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は閉鎖中</li> <li>健全側蒸気発生器供給水位下層以上又は健全側蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</li> </ul> </td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> </table>			vi 停止条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブクール度 40℃以上</li> <li>加圧器水位 50%以上</li> <li>1次冷却圧力 (広域) が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は閉鎖中</li> <li>健全側蒸気発生器供給水位下層以上又は健全側蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</li> </ul>	運転員等操作条件	<p>(左記については前ページで比較済み)</p> <table border="1"> <tr> <td>2) 補助給水ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 給水開始 (起動遅れ時間)</td> <td>非常用炉心冷却設備動作限界到達の60秒後(自動起動)</td> <td>最大値 (設計要求値)</td> </tr> <tr> <td>ii 蒸気発生器水位の維持</td> <td>警戒水位内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 個数</td> <td>電動2台+タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iv 容量</td> <td>150m<sup>3</sup>/h (蒸気発生器3基合計) (破損蒸気発生器隔離前)</td> <td>最小値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>3) 破損側蒸気発生器隔離操作</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 隔離操作開始</td> <td>原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 隔離操作対象</td> <td>(1) 破損蒸気発生器への補助給水停止 (2) 破損蒸気発生器につながるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気弁閉止 (3) 破損蒸気発生器につながる主蒸気隔離弁閉止</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>4) 充てんポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 注入開始</td> <td>非常用炉心冷却設備停止条件成立後2分</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>2台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>160 m<sup>3</sup>/h 以下で、加圧器水位を維持するように調整</td> <td>最大値 (設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>iv 加圧器水位の維持</td> <td>許容範囲内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>5) 主蒸気逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 2次系強制冷却開始</td> <td>破損側蒸気発生器隔離操作完了後1分</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>ii 個数</td> <td>3個 (健全側1ループ当たり1個)</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>定格ループ流量の10%/個 (定格運転時)</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>6) 加圧器逃がし弁</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>i 開閉操作開始</td> <td>(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度 60℃以上で開操作 サブクール度 40℃以下又は加圧器水位 50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> </table>			2) 補助給水ポンプ			i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備動作限界到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)	ii 蒸気発生器水位の維持	警戒水位内	運転員等操作条件	iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値	iv 容量	150m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器3基合計) (破損蒸気発生器隔離前)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)	3) 破損側蒸気発生器隔離操作			i 隔離操作開始	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了	運転員等操作余裕の考え方	ii 隔離操作対象	(1) 破損蒸気発生器への補助給水停止 (2) 破損蒸気発生器につながるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気弁閉止 (3) 破損蒸気発生器につながる主蒸気隔離弁閉止	運転員等操作条件	4) 充てんポンプ			i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後2分	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	2台	設計値	iii 容量	160 m <sup>3</sup> /h 以下で、加圧器水位を維持するように調整	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)	iv 加圧器水位の維持	許容範囲内	運転員等操作条件	5) 主蒸気逃がし弁			i 2次系強制冷却開始	破損側蒸気発生器隔離操作完了後1分	運転員等操作余裕の考え方	ii 個数	3個 (健全側1ループ当たり1個)	運転員等操作条件	iii 容量	定格ループ流量の10%/個 (定格運転時)	設計値	6) 加圧器逃がし弁			i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度 60℃以上で開操作 サブクール度 40℃以下又は加圧器水位 50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作	運転員等操作条件	
vi 停止条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>サブクール度 40℃以上</li> <li>加圧器水位 50%以上</li> <li>1次冷却圧力 (広域) が安定又は上昇、かつ蓄圧タンク不動作又は閉鎖中</li> <li>健全側蒸気発生器供給水位下層以上又は健全側蒸気発生器へ電動補助給水ポンプ1台の設計流量以上で注水中</li> </ul>	運転員等操作条件																																																																
2) 補助給水ポンプ																																																																		
i 給水開始 (起動遅れ時間)	非常用炉心冷却設備動作限界到達の60秒後(自動起動)	最大値 (設計要求値)																																																																
ii 蒸気発生器水位の維持	警戒水位内	運転員等操作条件																																																																
iii 個数	電動2台+タービン動1台	設計値																																																																
iv 容量	150m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器3基合計) (破損蒸気発生器隔離前)	最小値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																
3) 破損側蒸気発生器隔離操作																																																																		
i 隔離操作開始	原子炉トリップ後10分で開始し、約2分で完了	運転員等操作余裕の考え方																																																																
ii 隔離操作対象	(1) 破損蒸気発生器への補助給水停止 (2) 破損蒸気発生器につながるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気弁閉止 (3) 破損蒸気発生器につながる主蒸気隔離弁閉止	運転員等操作条件																																																																
4) 充てんポンプ																																																																		
i 注入開始	非常用炉心冷却設備停止条件成立後2分	運転員等操作余裕の考え方																																																																
ii 個数	2台	設計値																																																																
iii 容量	160 m <sup>3</sup> /h 以下で、加圧器水位を維持するように調整	最大値 (設計値に余裕を考慮した値)																																																																
iv 加圧器水位の維持	許容範囲内	運転員等操作条件																																																																
5) 主蒸気逃がし弁																																																																		
i 2次系強制冷却開始	破損側蒸気発生器隔離操作完了後1分	運転員等操作余裕の考え方																																																																
ii 個数	3個 (健全側1ループ当たり1個)	運転員等操作条件																																																																
iii 容量	定格ループ流量の10%/個 (定格運転時)	設計値																																																																
6) 加圧器逃がし弁																																																																		
i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度 60℃以上で開操作 サブクール度 40℃以下又は加圧器水位 50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度 20℃以上で開操作 サブクール度 10℃以下で閉操作	運転員等操作条件																																																																
<table border="1"> <tr> <td>名 称</td> <td>数 値</td> <td>解析上の取り扱い</td> </tr> <tr> <td>iii 容量</td> <td>68m<sup>3</sup>/h以下で、加圧器水位を維持するように調整</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>iv 加圧器水位の維持</td> <td>許容範囲内</td> <td>運転員等操作条件</td> </tr> </table>			名 称	数 値	解析上の取り扱い	iii 容量	68m <sup>3</sup> /h以下で、加圧器水位を維持するように調整	設計値	iv 加圧器水位の維持	許容範囲内	運転員等操作条件																																																							
名 称	数 値	解析上の取り扱い																																																																
iii 容量	68m <sup>3</sup> /h以下で、加圧器水位を維持するように調整	設計値																																																																
iv 加圧器水位の維持	許容範囲内	運転員等操作条件																																																																

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

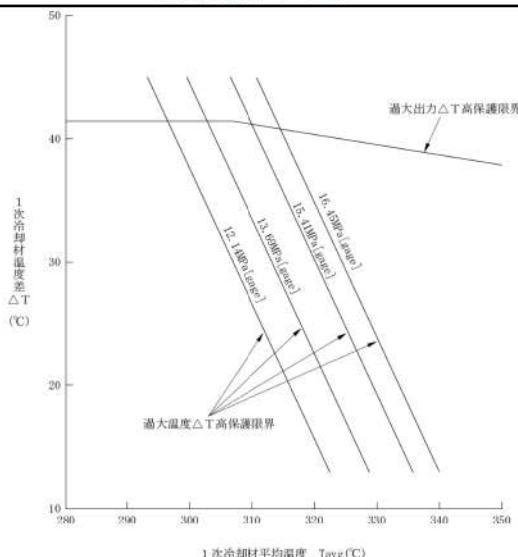
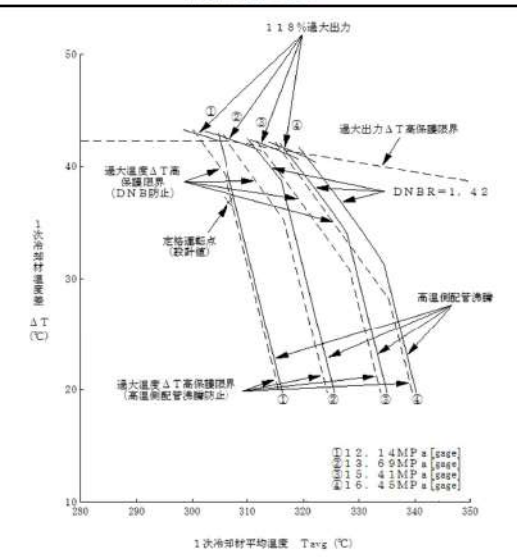
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（格納容器バイパス））

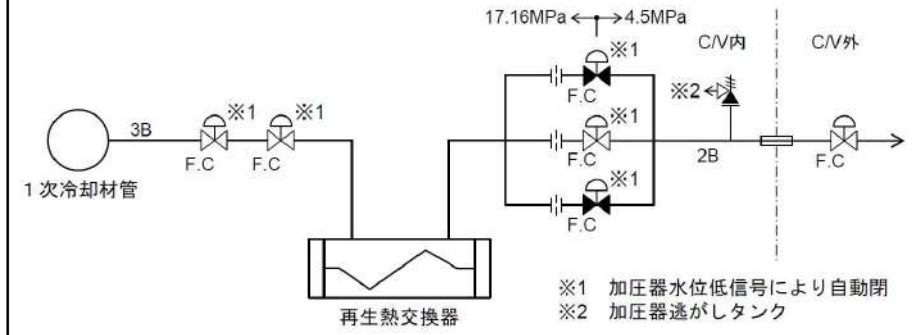
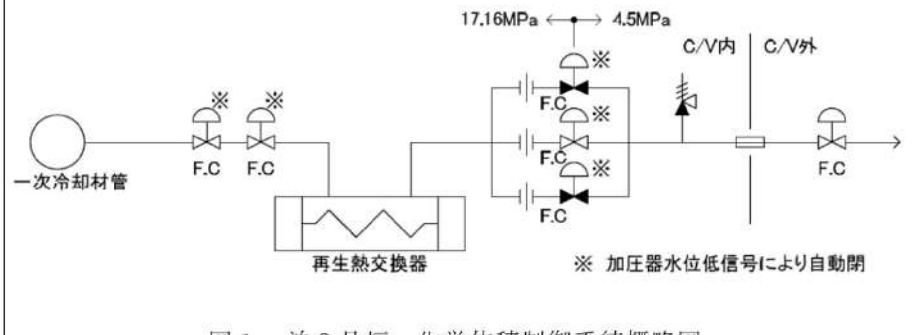
大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由
名称	数 値	解析上の取り扱い	(左記については前ページで比較済み)			
iii 容量	68m <sup>3</sup> /h以下で、加圧器水位を維持するように調整	設計値				
iv 加圧器水位の維持	計測範囲内	運転員等操作条件				
5) 主蒸気逃がし弁						
i 2次系強制冷却開始	破損側蒸気発生器隔離操作完了後1分	運転員等操作余裕の考え方				
ii 個数	3個（健全側1ループ当たり1個）	運転員等操作条件				
iii 容量	定格ループ流量の10%/個（定格運転時）	設計値				
6) 加圧器逃がし弁						
i 開閉操作開始	(1) 非常用炉心冷却設備停止条件成立前 サブクール度60℃以上で開操作 サブクール度40℃以下又は加圧器水位50%以上で閉操作 (2) 非常用炉心冷却設備停止条件成立後の漏えい量抑制 サブクール度20℃以上で開操作 サブクール度10℃以下で閉操作	運転員等操作条件				
ii 個数	1個	運転員等操作条件				
iii 容量	95t/h（1個当たり）	設計値				
7) 余熱除去系						
i 冷却開始	余熱除去系接続条件 1次冷却材温度が177℃以下 1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]以下	運転員等操作条件				
ii 個数	2台	設計値				
iii 容量	約681 m <sup>3</sup> /h（1基当たり） 以下で低温停止状態に向けて冷却するように調整	設計値				
名称			名称			
(3) 事故条件			(3) 事故条件			
1) 蒸気発生器伝熱管破損			1) 蒸気発生器伝熱管破損			
2) 破損側蒸気発生器の隔離失敗			2) 破損側蒸気発生器の隔離失敗			
蒸気発生器の伝熱管1本の両端破断			蒸気発生器の伝熱管1本の両端破断			
主蒸気安全弁1個の開固着			主蒸気安全弁1個の開固着			
事故想定			事故想定			
事故想定			事故想定			
蒸気発生器の伝熱管1本の両端破断			蒸気発生器の伝熱管1本の両端破断			
主蒸気安全弁1個の開固着			主蒸気安全弁1個の開固着			
事故想定			事故想定			
事故想定			事故想定			

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

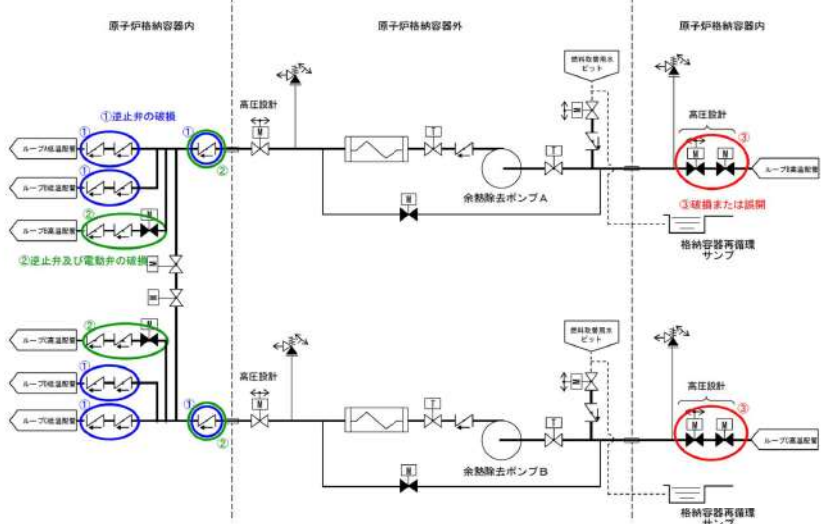
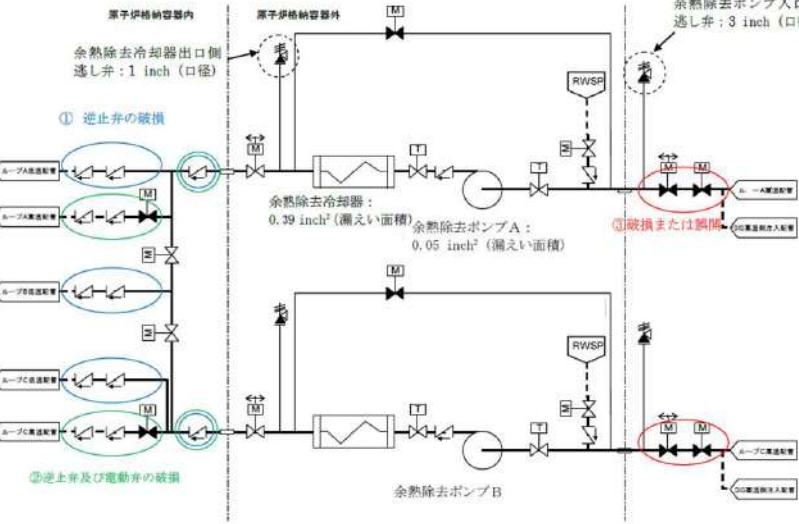
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件 (格納容器バイパス))

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>第1図 過大温度ΔT高及び過大出力ΔT高による保護境界図 (代表例)</p>	 <p>第1図 過大温度ΔT高及び過大出力ΔT高による保護境界図 (代表例)</p>	
<div style="border: 2px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>第2図 高圧注入ポンプの最大注入流量 (2台運転時)</p> <p>枠囲みの範囲は機密に係る事項のため、公開することはできません。</p>	<div style="border: 2px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <p>第2図 高圧注入ポンプの最大注入流量 (2台運転時)</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>	

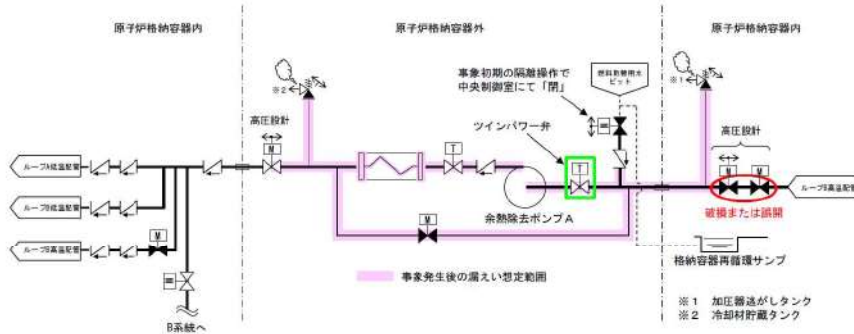
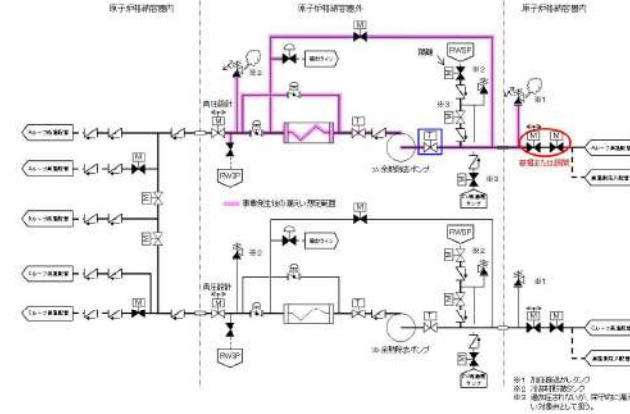
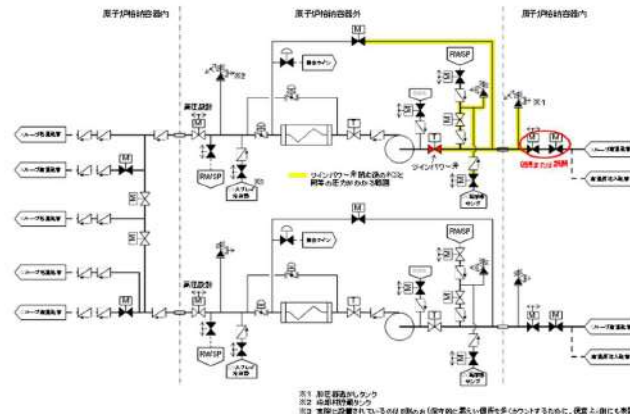
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

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;">添付資料 2.8.4</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統の破断箇所及び破断面積について</p> <p>1. 事象発生を想定する系統と発生原因について</p> <p>大飯3/4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。）が想定される系統と発生原因について、以下のとおり検討を行った。</p> <p>1.1 事象発生を想定する系統の設定</p> <p>大飯3/4号炉の主要系統のうち、1次冷却系統と物理的に配管が接続された状態にある系統であって、低圧設計であり、運転時の破損想定によって格納容器外への冷却材の漏えいを引き起こすものとしては、余熱除去系統（低圧注入系と一部兼用）及び化学体積制御系統がある。</p> <p>このうち、化学体積制御系統については、通常運転状態においても使用されるものであり、格納容器内の抽出オリフィスによって減圧されていること、漏えいが生じた場合にも加圧器水位低下に伴う自動抽出隔離（直列3弁）がかかること、及び破損に伴い系統が機能喪失した場合にも非常用炉心冷却系による事象収束に期待できることから、炉心損傷に至ることはない。（図1参照）</p> <p>一方、余熱除去系統については、1次冷却系統が低圧状態での使用を前提としており、後述のとおり、入口部にあつては、通常運転状態では閉止している電動隔離弁を直列に2台設置、出口部にあつては、逆止弁を直列に3台設置する等して信頼性を高めているものの、隔離弁等の誤開、故障等により、運転中に当該系統が高圧状態となって破損した場合には、当該系統が非常用炉心冷却系の一部を構成することもあり、早期の緩和手段を講じなければ、格納容器外への1次冷却材の流出が継続し、炉心損傷に至る可能性がある。（図2参照）</p> <p>以上のことから、ISLOCAを想定する系統として余熱除去系統を選定した。</p>  <p style="text-align: center;">図1 大飯3/4号炉 化学体積制御系統概略図</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.8.4</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統の破断箇所及び破断面積について</p> <p>1. 事象発生を想定する系統と発生原因について</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。）が想定される系統と発生原因について、以下のとおり検討を行った。</p> <p>1.1 事象発生を想定する系統の設定</p> <p>泊3号炉の主要系統のうち、1次冷却系統と物理的に配管が接続された状態にある系統であって、低圧設計であり、運転時の破損想定によって格納容器外への冷却材の漏えいを引き起こすものとしては、余熱除去系統（低圧注入系と一部兼用）及び化学体積制御系統がある。</p> <p>このうち、化学体積制御系統については、通常運転状態においても使用されるものであり、原子炉格納容器内の抽出オリフィスによって減圧されていること、漏えいが生じた場合にも加圧器水位低下に伴う自動抽出隔離（直列3弁）がかかること、及び破損に伴い系統が機能喪失した場合にも非常用炉心冷却系による事象収束に期待できることから、炉心損傷に至ることはない。（図1参照）</p> <p>一方、余熱除去系統については、1次冷却系統が低圧状態での使用を前提としており、後述のとおり、入口部にあつては、通常運転状態では閉止している電動隔離弁を直列に2台設置、出口部にあつては、逆止弁を直列に3台設置する等して信頼性を高めているものの、隔離弁等の誤開、故障等により、運転中に当該系統が高圧状態となって破損した場合には、当該系統が非常用炉心冷却系の一部を構成することもあり、早期の緩和手段を講じなければ、原子炉格納容器外への1次冷却材の流出が継続し、炉心損傷に至る可能性がある。（図2参照）</p> <p>以上のことから、ISLOCAを想定する系統として余熱除去系統を選定した。</p>  <p style="text-align: center;">図1 泊3号炉 化学体積制御系統概略図</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 破断発生原因の想定について</p> <p>余熱除去系統における ISLOCA の発生原因としては、以下の①から③に示すとおり3つの原因が考えられる。また、余熱除去系統の概略図を図2に示す。</p>  <p>図2 大飯3/4号炉 余熱除去系統概略図</p> <p>① 低温側配管注入ライン上の逆止弁が直列3台とも破損する。</p> <p>② 高温側配管注入ラインの逆止弁が直列3台とも破損し、加えて余熱除去系高温側配管注入ライン弁も破損する。</p> <p>③ 余熱除去系入口第1隔離弁及び第2隔離弁の破損あるいは誤開が発生する。</p> <p>ケース①及び②の場合、余熱除去系出口弁は高圧設計であるとともに通常時開であり、事象発生時に1次系圧力の影響を受けないことから故障の可能性は低いと考えられる。したがって、中央制御室からの閉操作により事象は収束すると考えられる。</p> <p>ケース③の場合にも、余熱除去系入口弁の誤開であれば、直列に2台設置されている電動弁を中央制御室からの閉操作により隔離することが可能と考えられるが、本事象においては、余熱除去系入口弁が2台とも開状態となり、さらに中央制御室からの閉操作が不可能となった場合を想定する。</p> <p>ケース③の場合、設計仕様以上の高温・高圧の1次冷却材系統の水が余熱除去系統に流入し、機器が破損し漏えいが発生することが想定される。</p> <p>想定する漏えい箇所については、余熱除去ポンプ入口逃がし弁及び余熱除去冷却器出口逃がし弁の作動による流出並びに余熱除去系機器等の破損による漏えいを想定する。</p>	<p>1.2 破断発生原因の想定について</p> <p>余熱除去系統における ISLOCA の発生原因としては、以下の①から③に示すとおり3つの原因が考えられる。また、余熱除去系統の概略図を図2に示す。</p>  <p>図2 泊3号炉 余熱除去系統概略図</p> <p>ケース①：低温側配管注入ライン上の逆止弁が直列3台とも破損する。</p> <p>ケース②：高温側配管注入ラインの逆止弁が直列3台とも破損し、加えて余熱除去系高温側配管注入ライン弁も破損する。</p> <p>ケース③：余熱除去系入口第1隔離弁及び第2隔離弁の破損あるいは誤開が発生する。</p> <p>ケース①及び②の場合、余熱除去系出口弁は高圧設計であるとともに通常時開であり、事象発生時に1次冷却系の圧力の影響を受けないことから故障の可能性は低いと考えられる。したがって、中央制御室からの閉操作により事象は収束すると考えられる。</p> <p>ケース③の場合にも、余熱除去系入口隔離弁の誤開であれば、直列に2台設置されている電動弁を中央制御室からの閉操作により隔離することが可能と考えられるが、本事象においては、余熱除去系入口隔離弁が2台とも開状態となり、さらに中央制御室からの閉操作が不可能となった場合を想定する。</p> <p>ケース③の場合、設計仕様以上の高温・高圧の1次冷却系統の水が余熱除去系統に流入し、機器が破損し漏えいが発生することが想定される。</p> <p>想定する漏えい箇所については、余熱除去ポンプ入口逃がし弁及び余熱除去冷却器出口逃がし弁の作動による流出並びに余熱除去系機器等の破損による漏えいを想定する。</p>	

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

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>本想定では、1次系圧力を余熱除去系統の逃がし弁作動圧力以下まで減圧して漏えいを抑制し、最終的には余熱除去ポンプ入口に設置されたツインプワー弁を閉止することで余熱除去系の隔離を行い、漏えいを停止させる。余熱除去系入口弁が2台とも開状態（ケース③）に想定される余熱除去系統の状態を図3に示す。</p>  <p>図3 大飯3/4号炉 余熱除去系統概略図（ケース③）</p>	<p>[余熱除去系機器の漏えい想定]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・余熱除去ポンプ：メカニカルシール部</li> <li>・余熱除去冷却器：ガスケット部</li> <li>・余熱除去系弁：グランド部</li> </ul> <p>本想定では、1次冷却系の圧力を余熱除去系統の逃がし弁作動圧力以下まで減圧して漏えいを抑制し、最終的には余熱除去ポンプ入口に設置されたツインプワー弁を現場で閉止することで余熱除去系の隔離を行う必要があるため、運転員の作業性の観点から最も厳しくなる想定である。ケース③における余熱除去系統の漏えい箇所の想定及び隔離後の漏えい箇所の想定についてそれぞれ図3、図4に示す。</p>  <p>図3 泊3号炉 余熱除去系統概略図（ケース③における漏えい想定範囲）</p>  <p>図4 泊3号炉 余熱除去系統概略図（ケース③における隔離後の漏えい想定範囲）</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>2. 実機における余熱除去系統の破断箇所及び破断面積の評価</p> <p>大飯3/4号炉において、ISLOCA 発生時に想定される余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について、実機の系統構成及び各機器の特徴を踏まえて以下のとおり評価した。</p> <p>2.1 余熱除去系統の圧力挙動</p> <p>通常運転中、高温・高圧の1次冷却材系統と常温・低圧の余熱除去系統は、余熱除去系入口第一隔離弁及び第二隔離弁の2個の電動仕切弁で隔離されている。評価においては、事象終息の観点で最も厳しいと想定される2個の隔離弁の同時開事象を想定する。</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が発生することが知られている。特に、低圧側の系統に気相部が存在する場合、圧力波の共振が発生し、大きな水撃力が発生する可能性があるが、余熱除去系統は滴水状態で運転待機状態にあるため、その懸念はない。</p> <p>一方、滴水状態であったとしても、隔離弁が急激な開動作（以下、「急開」という。）となる場合は大きな水撃力が発生するが、緩やかな開動作であれば管内で生じる水撃力も緩やかとなり、また、後述するとおり圧力波の共振による大きな水撃力も発生せず、圧力がバランスするまで低圧系統が加圧される。（参考資料3.1.1参照）</p> <p>2個の余熱除去系統の入口隔離弁は、電動仕切弁であり、駆動機構にねじ構造やギアボックス等があるため、機械的要因では急開とはなり難い。また、両弁の電動での開弁速度は、第一弁が約92秒（全ストローク262mm）、第二弁が約40秒（全ストローク262mm）となっており、電気的要因では急開とならないことから、誤開を想定した場合、水撃事象が発生するような急開とならない。なお、2個の隔離弁の動作信号回路は独立しており、電気的、機械的な共通要因で同時に開動作するおそれはない。</p> <p>文献<sup>a)</sup>によると、配管端に設置された弁の急開、急閉（急激な開動作）により管内で圧力波の共振が発生するのは、弁の開放時間もしくは閉鎖時間（T）が、圧力波が長さ（L）の管路内を往復するのに要する時間（<math>\mu</math>）より短い場合であるとされている。</p> $\theta = \frac{T}{\mu} \leq 1$ $\mu = \frac{2L}{\alpha}$ <p><math>\theta</math>：弁の時間定数  T：弁の開放時間もしくは閉鎖時間（s）  <math>\mu</math>：管路内を圧力が往復する時間（s）  L：配管長（m）  <math>\alpha</math>：圧力波の伝播速度（m/s）</p>	<p>2. 実機における余熱除去系統の破断箇所及び破断面積の評価</p> <p>泊3号炉において、ISLOCA 発生時に想定される余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について、実機の系統構成及び各機器の特徴を踏まえて以下のとおり評価した。</p> <p>2.1 余熱除去系統の圧力挙動</p> <p>通常運転中、高温・高圧の1次冷却系統と常温・低圧の余熱除去系統は、余熱除去系入口第1隔離弁及び第2隔離弁の2個の電動仕切弁で隔離されている。評価においては、事象終息の観点で最も厳しいと想定される2個の隔離弁の同時開事象を想定する。</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が発生することが知られている。特に、低圧側の系統に気相部が存在する場合、圧力波の共振が発生し、大きな水撃力が発生する可能性があるが、余熱除去系統は滴水状態で運転待機状態にあるため、その懸念はない。</p> <p>一方、滴水状態であったとしても、隔離弁が急激な開動作（以下、「急開」という。）となる場合は大きな水撃力が発生するが、緩やかな開動作であれば管内で生じる水撃力も緩やかとなり、また、後述するとおり圧力波の共振による大きな水撃力も発生せず、圧力がバランスするまで低圧系統が加圧される。（参考資料-1参照）</p> <p>2個の余熱除去系統の入口隔離弁は、電動仕切弁であり、駆動機構にねじ構造やギアボックス等があるため、機械的要因では急開とはなり難い。また、両弁の電動での開弁速度は、第1弁が約[ ]秒（全ストローク[ ]mm）、第2弁が約[ ]秒（全ストローク[ ]mm）となっており、電気的要因では急開とならないことから、誤開を想定した場合、水撃事象が発生するような急開とならない。なお、2個の隔離弁の動作信号回路は独立しており、電気的、機械的な共通要因で同時に開動作するおそれはない。</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>文献<sup>a)</sup>によると、配管端に設置された弁の急開、急閉（急激な開動作）により管内で圧力波の共振が発生するのは、弁の開放時間もしくは閉鎖時間（T）が、圧力波が長さ（L）の管路内を往復するのに要する時間（<math>\mu</math>）より短い場合であるとされている。</p> $\theta = \frac{T}{\mu} \leq 1$ $\mu = \frac{2L}{\alpha}$ <p><math>\theta</math>：弁の時間定数  T：弁の開放時間もしくは閉鎖時間（s）  <math>\mu</math>：管路内を圧力が往復する時間（s）  L：配管長（m）  <math>\alpha</math>：圧力波の伝播速度（m/s）</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>*1. 水撃作用と圧力脈動〔改訂版〕 第2編「水撃作用」（財原子力中央研究所 元特任研究員 秋元徳三）</p> <p>ここで<math>\alpha</math>は管路内の流体を伝わる圧力波の伝播速度であり、音速とみなすことができ、配管長（L）を実機の余熱除去系統配管の配管長<sup>*2</sup>を基に保守的に200m<sup>*3</sup>とし、水の音速（<math>\alpha</math>）を1,500m/s<sup>*4</sup>とすると、管路内を圧力波が往復する時間（<math>\mu</math>）は約0.27秒となる。即ち、弁開放時間（T）を0.1秒とすると圧力波が共振することになり、一方、10秒とすると圧力波の共振は生じないこととなる。</p> <p>*2. 余熱除去系統の入口側隔離弁から出口側逃がし弁までの間隔：約118m</p> <p>*3. 配管長を実機より長く設定することは相対的に弁の開放時間を短く評価することになり、圧力波の共振の発生条件に対し保守的となる。</p> <p>*4. 「新編流体の力学 中山泰喜著」より水の音速は下式で示され、圧力15MPa一定条件では水の音速はおよそ1,500m/sとなる。</p> $\alpha = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ <p>K：水の体積弾性係数（MPa）  <math>\rho</math>：水の密度（kg/m<sup>3</sup>）</p>	<p>*1. 水撃作用と圧力脈動〔改訂版〕 第2編「水撃作用」（財原子力中央研究所 元特任研究員 秋元徳三）</p> <p>ここで<math>\alpha</math>は管路内の流体を伝わる圧力波の伝播速度であり、音速とみなすことができ、配管長（L）を実機の余熱除去系統配管の配管長<sup>*2</sup>を基に保守的に200m<sup>*3</sup>とし、水の音速（<math>\alpha</math>）を1,500m/s<sup>*4</sup>とすると、管路内を圧力波が往復する時間（<math>\mu</math>）は約0.27秒となる。即ち、弁開放時間（T）を0.1秒とすると圧力波が共振することになり、一方、10秒とすると圧力波の共振は生じないこととなる。</p> <p>*2. 余熱除去系統の入口側隔離弁から出口側逃がし弁までの間隔：約101m</p> <p>*3. 配管長を実機より長く設定することは相対的に弁の開放時間を短く評価することになり、圧力波の共振の発生条件に対し保守的となる。</p> <p>*4. 「新編流体の力学 中山泰喜著」より水の音速は下式で示される。また、圧力15MPa一定条件での温度と水（音速、密度、体積弾性係数）との関係を図5に示す。</p> $\alpha = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ <p>K：水の体積弾性係数（MPa）  <math>\rho</math>：水の密度（kg/m<sup>3</sup>）</p> <div data-bbox="1182 896 1841 1337" style="text-align: center;"> <p>図5 温度と水（音速、密度、体積弾性係数）との関係（圧力15MPa一定）</p> </div> <p>温度約70℃で水の音速は最大（約1,580m/s）となる。それ以降は水の密度に比べ水の体積弾性係数の減少が大きいことから、音速は低下していく。</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>余熱除去系統の入口側に設置されている隔離弁の開放時間は10秒以上と想定されることから、上記のとおり圧力波の共振による水撃作用の増幅が生じて、余熱除去系統内の機器に1次冷却材系統の圧力を大きく上回る荷重がかかることはない。</p> <p>なお、既往の研究として、(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＝」(以下、「NUPEC報告書」という。)においては、2個の隔離弁が0.1秒で同時に急開し、系統中の逃がし弁も全く動作しないことなど、極めて保守的な前提の下、圧力波の影響を評価し、その上で配管等が破壊に至らないことを示している。(参考資料3.1.2参照)</p> <p>一方、「NUREG/CR-5744 “Assessment of ISLOCA Risk-Methodology and Application to a Westinghouse Four-Loop Ice Condenser Plant”」(以下、「NUREG報告書」という。)においては、弁開放に要する時間を10秒として解析を行っており、余熱除去系統には、1次冷却材系統の定常圧力が静的に加わるとしている。なお、NUREG報告書においては弁の全開時間に係る流体過渡の考察がなされており、圧力波の共振のような現象は全開時間が10秒以上であれば無視出来るとされている。(参考資料3.1.3参照)</p> <p>以上のことから、大飯3/4号炉においては、余熱除去系統の低圧側は静的に1次冷却材系統の圧力相当まで加圧されるものとした。</p> <p>2.2 余熱除去系統(実機)の破断面積について</p> <p>余熱除去系統の低圧側が、静的に1次冷却材系統の圧力・温度相当(15.4MPa、300℃)まで加圧・加温されるものとして漏えい箇所及びそれぞれの機器の漏えいが発生する箇所の面積(以下、余熱除去冷却器のフランジ部や弁のグランド部の隙間部等からの漏えいについても、漏えいが発生する箇所の面積を「破断面積」という。)について評価した。</p> <p>なお、評価対象範囲を図4に示すとともに、評価対象範囲に設置される機器等を表1に整理する。</p>	<p>余熱除去系統の入口側に設置されている隔離弁の開放時間は10秒以上と想定されることから、上記のとおり圧力波の共振による水撃作用の増幅が生じて、余熱除去系統内の機器に1次冷却系統の圧力を大きく上回る荷重がかかることはない。</p> <p>なお、既往の研究として、(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＝」(以下、「NUPEC報告書」という。)においては、2個の隔離弁が0.1秒で同時に急開し、系統中の逃がし弁も全く動作しないことなど、極めて保守的な前提の下、圧力波の影響を評価し、その上で配管等が破壊に至らないことを示している。(参考資料-2参照)</p> <p>一方、「NUREG/CR-5744 “Assessment of ISLOCA Risk-Methodology and Application to a Westinghouse Four-Loop Ice Condenser Plant”」(以下、「NUREG報告書」という。)においては、弁開放に要する時間を10秒として解析を行っており、余熱除去系統には、1次冷却系統の定常圧力が静的に加わるとしている。なお、NUREG報告書においては弁の全開時間に係る流体過渡の考察がなされており、圧力波の共振のような現象は全開時間が10秒以上であれば無視出来るとされている。(参考資料-3参照)</p> <p>以上のことから、泊3号炉においては、余熱除去系統の低圧側は静的に1次冷却系統の圧力相当まで加圧されるものとした。</p> <p>2.2 余熱除去系統(実機)の破断面積について</p> <p>余熱除去系統の低圧側が、静的に1次冷却系統の圧力・温度相当(15.4MPa、300℃)まで加圧・加温されるものとして漏えい箇所及びそれぞれの機器の漏えいが発生する箇所の面積(以下、余熱除去冷却器のマンホール管台フランジ部や弁のグランド部の隙間部等からの漏えいについても、漏えいが発生する箇所の面積を「破断面積」という。)について評価した。</p> <p>なお、評価対象範囲を図6に示すとともに、評価対象範囲に設置される機器等を表1に整理する。</p>	

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

大飯発電所3 / 4号炉				泊発電所3号炉				相違理由						
表1 評価対象範囲に設置される機器等				表1 評価対象範囲に設置される機器等										
機器等		弁番号*3、個数等		機器等		弁番号、個数等								
		A系統	B系統			A系統	B系統							
余熱除去冷却器		1個	1個	余熱除去冷却器		1個	1個							
余熱除去ポンプ		1個	1個	余熱除去ポンプ		1個	1個							
逃がし弁		3V-RH-004A 3V-RH-042A 2個	3V-RH-004B 3V-RH-042B 2個	逃がし弁		3V-RH-004A 3V-RH-027A 2個	3V-RH-004B 3V-RH-027B 2個							
弁	プロセス弁	3V-RH-005A 3V-RH-012A 3V-RH-016A 3V-RH-601 3V-RH-603 3V-RH-604 3V-RH-026A 3V-RH-027A 3V-SI-097A 3V-RH-061 3V-RH-101*2 11個	3V-RH-005B 3V-RH-012B 3V-RH-016B 3V-RH-611 3V-RH-613 3V-RH-614 3V-RH-026B 3V-RH-027B 3V-RH-097B 3V-RH-061*1 3V-RH-101 11個	弁	プロセス弁	3V-RH-005A 3V-RH-006A 3V-RH-008A 3V-RH-013A 3V-RH-016A 3FCV-601 3HCV-603 3FCV-604 3V-RH-023A 3V-RH-026A 3V-RH-055A* 3V-RH-056A 3V-RH-058A* 13個	3V-RH-005B 3V-RH-006B 3V-RH-008B 3V-RH-013B 3V-RH-016B 3FCV-611 3HCV-613 3FCV-614 3V-RH-023B 3V-RH-026B 3V-RH-055B* 3V-RH-056B 3V-RH-058B* 3V-RH-100 3V-RH-101 15個							
		計器入口弁 (計器本体を含む)	3FT-601 3FT-604 3PI-600 3PI-605 3PT-601 3PI-606 6個			3FT-611 3FT-614 3PI-610 3PI-615 3PT-611 3PI-616 6個	計器入口弁 (計器本体を含む)		3FT-601 3FT-604 3PI-600 3PT-601 4個	3FT-611 3FT-614 3PI-610 3PT-611 4個				
			その他の弁			ベント弁 ドレン弁 計器隔離弁 サンプル弁 1式			ベント弁 ドレン弁 計器隔離弁 サンプル弁 1式	その他の弁	ベント弁 ドレン弁 計器隔離弁 サンプル弁 1式	ベント弁 ドレン弁 計器隔離弁 サンプル弁 1式		
						余熱除去系統配管			余熱除去系統配管		余熱除去系統配管			

\*1. 3V-RH-061 はA系統に設置されているが、保守的にB系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。

\*2. 3V-RH-101 はB系統に設置されているが、保守的にA系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。

\*3. 4号の機器及び弁番号のユニット番号については3⇒4と読み替えるものとする。

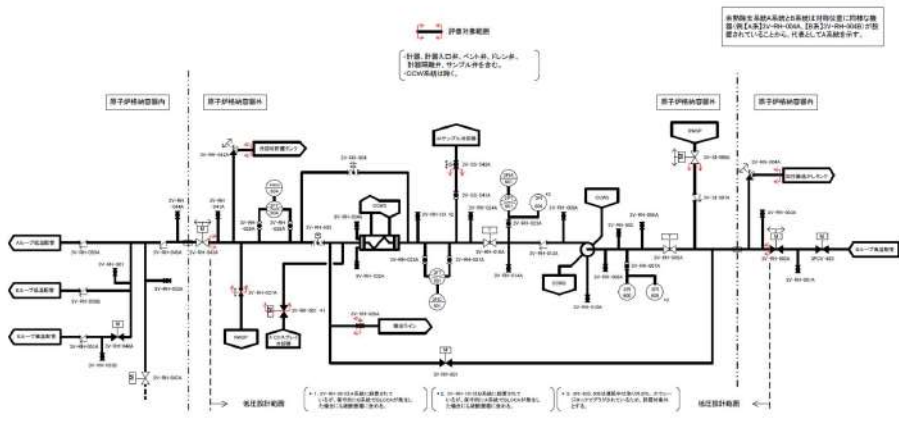
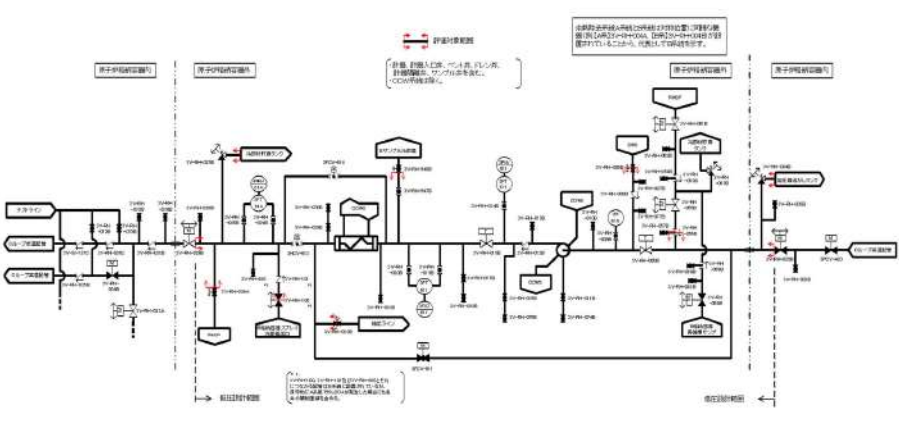
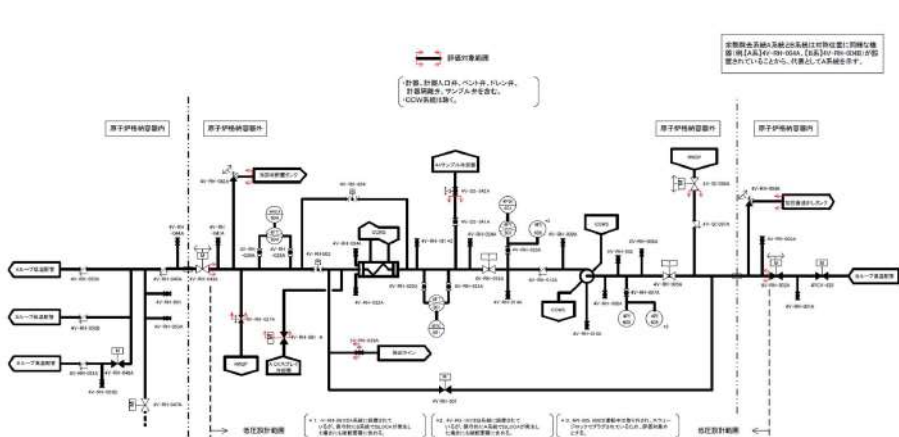
\*3V-RH-055A、B、058A、Bは過加圧される弁ではないが、保守的にグラント部からの漏えい発生を考慮する。

\*3V-RH-055A、B、058A、Bは過加圧される弁ではないが、保守的にグラント部からの漏えい発生を考慮する。

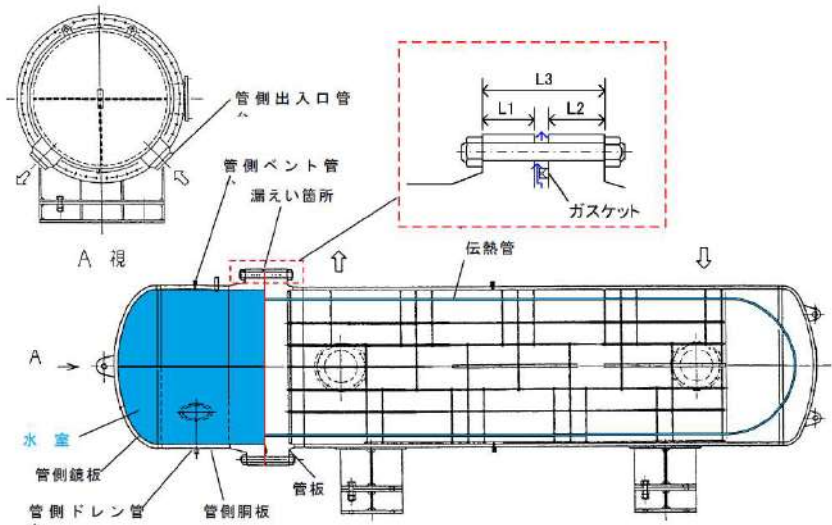
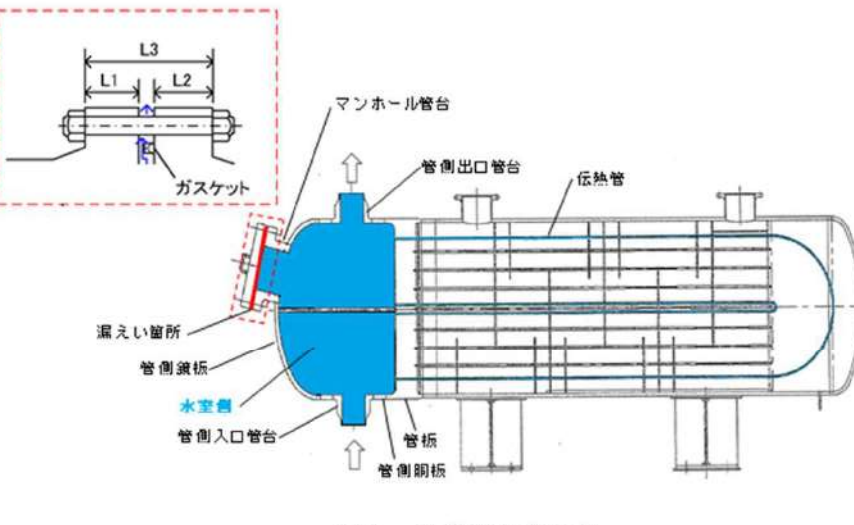
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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>図4 評価対象範囲系統図(3号炉) (1/2)</p>	 <p>図6 評価対象範囲系統図</p>	
 <p>図4 評価対象範囲系統図(4号炉) (2/2)</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>(1) 余熱除去冷却器</p> <p>余熱除去冷却器については、ISLOCA 発生時に加圧・加温される部位について「大飯発電所第3号炉 工事計画認可申請書」及び「大飯発電所第4号炉 工事計画認可申請書」（以下、「既工認」という。）を基に設計上の裕度を算出し、裕度が2.0以下となった管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積）、管板及び管側フランジについて評価した。また、厚さが最も薄い伝熱管についても評価した。</p> <p style="text-align: right;">(図5、別紙3.1.1参照)</p>  <p style="text-align: center;">図5 余熱除去冷却器</p> <p>a. 管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の厚さ</p> <p>管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の厚さについては、次表に示す「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む）（第I編 軽水炉規格）JSME S NC1-2005/2007）」（以下、「設計・建設規格」という。）を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	<p>(1) 余熱除去冷却器</p> <p>余熱除去冷却器については、ISLOCA 発生時に加圧・加温される部位について「泊発電所第3号機 工事計画認可申請書」（以下、「既工認」という。）を基に設計上の裕度を算出し、裕度が2.0以下となった管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積、溶接部強度）、マンホール管台（補強面積、溶接部強度）、管板及び伝熱管について評価した。</p> <p style="text-align: right;">(図7、別紙-1参照)</p>  <p style="text-align: center;">図7 余熱除去冷却器</p> <p>a. 管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の厚さ</p> <p>管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の厚さについては、次表に示す「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005年版（2007年追補版を含む）（第I編 軽水炉規格）JSME S NC1-2005/2007）」（以下、「設計・建設規格」という。）を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	<p>設計の相違                  小さい</p>

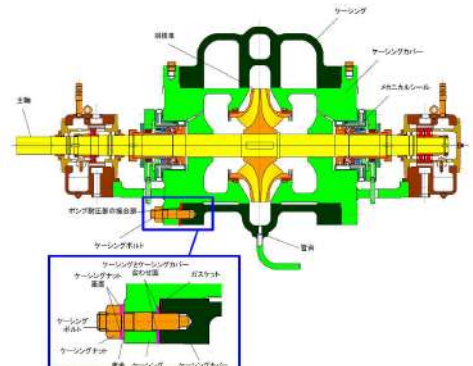
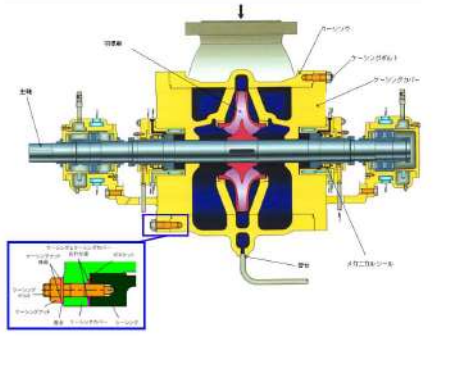
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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																														
評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格	評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格																															
管側胴板		32.3mm	設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」	管側胴板		32.3mm	設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」	設計の相違																														
管側鏡板		32.3mm	設計・建設規格「PVC-3225 半だ円形鏡板の厚さの規定 1」	管側鏡板		32.3mm	設計・建設規格「PVC-3225 半だ円形鏡板の厚さの規定 1」																															
管側出入口管台		5.2mm	設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」	管側出入口管台 (先端部)		5.2mm	設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」																															
管板		216.5mm	設計・建設規格「PVC-3510 管穴の中心間距離および管板の厚さの規定」	管板		196.4mm	設計・建設規格「PVC-3510 管穴の中心間距離および管板の厚さの規定」																															
伝熱管		0.4mm	設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」	伝熱管		0.4mm	設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」																															
<p><b>b. 管側出入口管台の補強面積及び溶接部強度</b></p> <p>管側出入口管台の補強面積については、既工認の手法を適用して補強に有効な面積及び補強に必要な面積、並びに、溶接部の負うべき荷重及び予想される破断箇所の強さを算出した。その結果、下表のとおり、補強に有効な面積及び予想される破断箇所の強さは、それぞれ補強に必要な面積及び溶接部の負うべき荷重を上回り、管側出入口管台は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>補強に有効な面積</th> <th>補強に必要な面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td>9,003mm<sup>2</sup></td> <td>8,091mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>予想される破断箇所の強さ</th> <th>溶接部の負うべき荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td>4,706,496N</td> <td>2,582,141N</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">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><b>c. 管側フランジの応力</b></p> <p>管側フランジの応力については、「設計・建設規格」の「PVC-3710 フランジの規格」より、日本工業規格 JIS B 8265 (2003)「圧力容器の構造—一般事項」(以下、「JIS B 8265」という。)を準用し、ISLOCA</p>				評価部位	補強に有効な面積	補強に必要な面積	管側出入口管台	9,003mm <sup>2</sup>	8,091mm <sup>2</sup>	評価部位	予想される破断箇所の強さ	溶接部の負うべき荷重	管側出入口管台	4,706,496N	2,582,141N	<p><b>b. 管側出入口管台及びマンホール管台の補強面積及び溶接部強度</b></p> <p>管側出入口管台及びマンホール管台の補強面積については、既工認の手法を適用して補強に有効な面積及び補強に必要な面積、並びに、溶接部の負うべき荷重及び予想される破断箇所の強さを算出した。その結果、下表のとおり、補強に有効な面積及び予想される破断箇所の強さは、それぞれ補強に必要な面積及び溶接部の負うべき荷重を上回り、管側出入口管台及びマンホール管台は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>補強に有効な面積</th> <th>補強に必要な面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td>8,933mm<sup>2</sup></td> <td>8,030mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台</td> <td>13,682mm<sup>2</sup></td> <td>11,662mm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>破断が想定される溶接部の強さ</th> <th>溶接部の負うべき荷重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td>5,626,402N</td> <td>2,922,624N</td> </tr> <tr> <td>マンホール管台</td> <td>8,439,681N</td> <td>6,166,155N</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>				評価部位	補強に有効な面積	補強に必要な面積	管側出入口管台	8,933mm <sup>2</sup>	8,030mm <sup>2</sup>	マンホール管台	13,682mm <sup>2</sup>	11,662mm <sup>2</sup>	評価部位	破断が想定される溶接部の強さ	溶接部の負うべき荷重	管側出入口管台	5,626,402N	2,922,624N	マンホール管台	8,439,681N	6,166,155N	設計の相違  ・大飯は管側と胴側をフランジで接合する構造で
評価部位	補強に有効な面積	補強に必要な面積																																				
管側出入口管台	9,003mm <sup>2</sup>	8,091mm <sup>2</sup>																																				
評価部位	予想される破断箇所の強さ	溶接部の負うべき荷重																																				
管側出入口管台	4,706,496N	2,582,141N																																				
評価部位	補強に有効な面積	補強に必要な面積																																				
管側出入口管台	8,933mm <sup>2</sup>	8,030mm <sup>2</sup>																																				
マンホール管台	13,682mm <sup>2</sup>	11,662mm <sup>2</sup>																																				
評価部位	破断が想定される溶接部の強さ	溶接部の負うべき荷重																																				
管側出入口管台	5,626,402N	2,922,624N																																				
マンホール管台	8,439,681N	6,166,155N																																				

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>発生時の圧力・温度条件下における発生応力及び許容応力を算出した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、管側フランジは破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側フランジ</td> <td>312MPa</td> <td>391MPa</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	発生応力	許容応力	管側フランジ	312MPa	391MPa				
評価部位	発生応力	許容応力								
管側フランジ	312MPa	391MPa								
<p>d. 管側フランジと管板の接合部</p>	<p>c. マンホール管台フランジ部</p>									
<p>管側フランジと管板の接合部については、1次冷却材系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で破損した際の影響が最も大きいと考えられることから、評価にあたっては、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下におけるボルト、フランジ及び管板の伸び量の合計分隙間が開き漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</p>	<p>マンホール管台フランジ部については、1次冷却系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で破損した際の影響が大きいと考えられることから、評価にあたっては、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下におけるボルト、フランジ及び蓋板の伸び量の合計分隙間が開き漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</p>	<p>あるのに対し、泊は全溶接で接合していることによる相違。</p>								
<p>漏えいが想定される余熱除去冷却器管側フランジ部の破断面積を下表に示す。</p>	<p>漏えいが想定される余熱除去冷却器マンホール管台フランジ部の破断面積を下表に示す。</p>									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側フランジと管板の接合部</td> <td>0.28</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	管側フランジと管板の接合部	0.28	<table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マンホール管台フランジ部</td> <td>0.07</td> </tr> </tbody> </table>	評価部位	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	マンホール管台フランジ部	0.07	
評価部位	破断面積 (inch <sup>2</sup> )									
管側フランジと管板の接合部	0.28									
評価部位	破断面積 (inch <sup>2</sup> )									
マンホール管台フランジ部	0.07									
<p>(2) 余熱除去ポンプ</p>	<p>(2) 余熱除去ポンプ</p>									
<p>余熱除去ポンプについては、既工認を基に ISLOCA 発生時に加圧・加温されるケーシング（吸込み・吐出ノズル）、管台、ケーシングカバー及びケーシングボルトについて評価した。なお、吸込み・吐出ノズルはフランジ端までケーシング厚さと同じ厚さを確保しているため、ケーシング厚さを代表として評価した。また、非金属性部品を使用するメカニカルシールについても評価に加えた。（図6、図7、別紙3.1.2参照）</p>	<p>余熱除去ポンプについては、既工認を基に ISLOCA 発生時に加圧・加温されるケーシング（吸込み・吐出ノズル）、管台、ケーシングカバー及びケーシングボルトについて評価した。なお、吸込み・吐出ノズルはフランジ端までケーシング厚さと同じ厚さを確保しているため、ケーシング厚さを代表として評価した。また、非金属性部品を使用するメカニカルシールについても評価に加えた。（図8、図9、別紙-2参照）</p>									
 <p>図6 余熱除去ポンプ</p>	 <p>図8 余熱除去ポンプ</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）

大飯発電所3 / 4号炉

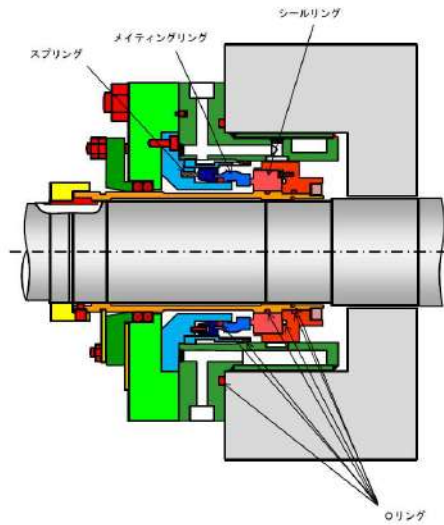


図7 メカニカルシール

泊発電所3号炉

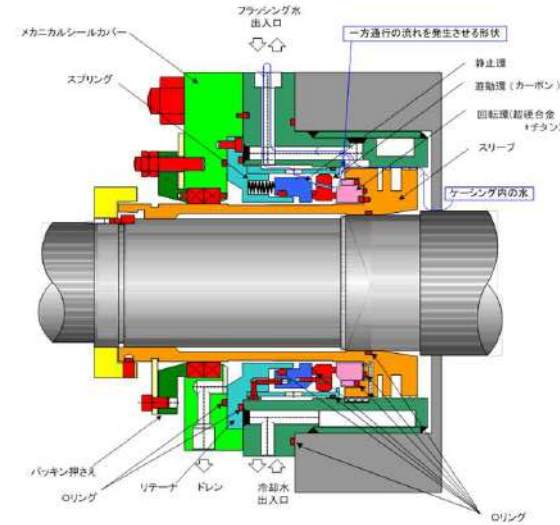


図9 メカニカルシール

相違理由

a. ケーシング、管台、ケーシングカバー

ケーシング、管台、ケーシングカバーについては、下表に示す規格を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。

評価部位	発生応力	許容応力	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格
ケーシング	198MPa	341MPa	30mm	17.4mm	設計・建設規格「PMC-3320 ケーシングの厚さの規定」
管台	90MPa	391MPa	2.2mm	0.6mm	設計・建設規格「PMC-3610 管台の構造強度の規定」
ケーシングカバー	195MPa	341MPa	72mm	54.4mm	設計・建設規格「PMC-3410 ケーシングカバーの構造強度の規定」

a. ケーシング、管台、ケーシングカバー

ケーシング、管台、ケーシングカバーについては、下表に示す規格を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。

評価部位	発生応力	許容応力	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格
ケーシング	225MPa	341MPa		17.8mm	設計・建設規格「PMC-3320 ケーシングの厚さの規定」
管台	82MPa	391MPa		0.7mm	設計・建設規格「PMC-3610 管台の構造強度の規定」
ケーシングカバー	181MPa	341MPa		59.6mm	設計・建設規格「PMC-3410 ケーシングカバーの構造強度の規定」

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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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>b. ケーシングボルト</p> <p>ケーシングボルトについては、「設計・建設規格」の「PMC-3510 ボルトの構造強度の規定」より、「JIS B 8265」を適用して ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下における発生応力及び許容応力を算出した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ケーシングボルトは破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="212 343 981 467"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケーシングボルト</td> <td>213MPa</td> <td>425MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. ポンプ耐圧部の接合部</p> <p>ポンプ耐圧部の接合部については、ケーシングボルトの内圧と熱による伸び量、及びケーシングカバーの熱による伸び量を評価し、ケーシングボルトの伸び量からケーシングカバーの伸び量を差し引いた伸び量がマイナスであることを確認した。</p> <p>伸び量がマイナスの場合は、ポンプ耐圧部の接合部は圧縮されることになる。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を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ケーシングナット座面とケーシングとケーシングカバー合わせ面は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="241 863 952 1034"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケーシングナット座面</td> <td>129MPa</td> <td>391MPa</td> </tr> <tr> <td>ケーシングとケーシングカバー合わせ面</td> <td>40MPa</td> <td>341MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>d. メカニカルシール</p> <p>メカニカルシールについては、メカニカルシールを構成する非金属製部品であるシールリング（カーボン製）及びOリング（フッ素ゴム製）について評価した。その結果、下表のとおり、シールリングの圧縮強度は ISLOCA 発生時の高圧条件下でシール面に発生する最大の面圧を上回ること、Oリングの耐熱性は ISLOCA 発生時の温度条件を上回ることからメカニカルシールは破損せず、有意な漏えいは発生しないことを確認した。</p>	評価部位	発生応力	許容応力	ケーシングボルト	213MPa	425MPa	評価部位	発生応力	許容応力	ケーシングナット座面	129MPa	391MPa	ケーシングとケーシングカバー合わせ面	40MPa	341MPa	<p>b. ケーシングボルト</p> <p>ケーシングボルトについては、「設計・建設規格」の「PMC-3510 ボルトの構造強度の規定」より、「JIS B 8265」を適用して ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下における発生応力及び許容応力を算出した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ケーシングボルトは破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="1115 343 1915 467"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケーシングボルト</td> <td>258MPa</td> <td>425MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>c. ポンプ耐圧部の接合部</p> <p>ポンプ耐圧部の接合部については、ケーシングボルトの内圧と熱による伸び量、及びケーシングカバーの熱による伸び量を評価し、ケーシングボルトの伸び量からケーシングカバーの伸び量を差し引いた伸び量がガスケット復元量 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span> 以下であり、有意な漏えいは発生しない事を確認した。</p> <p>d. メカニカルシール</p> <p>メカニカルシールについては、メカニカルシールを構成する非金属製部品である遊動環（カーボン製）及びOリング（フッ素ゴム製）について評価した。その結果、下表のとおり、遊動環の圧縮強度は ISLOCA 発生時の高圧条件下でシール面に発生する最大の面圧を上回ること、Oリングの耐熱性は ISLOCA 発生時の温度条件を上回ることからメカニカルシールは破損せず、有意な漏えいは発生しないことを確認した。</p>	評価部位	発生応力	許容応力	ケーシングボルト	258MPa	425MPa	<p>評価結果の相違</p>
評価部位	発生応力	許容応力																					
ケーシングボルト	213MPa	425MPa																					
評価部位	発生応力	許容応力																					
ケーシングナット座面	129MPa	391MPa																					
ケーシングとケーシングカバー合わせ面	40MPa	341MPa																					
評価部位	発生応力	許容応力																					
ケーシングボルト	258MPa	425MPa																					



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
評価部位	面圧又は評価温度	許容値	評価部位	面圧又は評価温度	許容値	
メカニカルシールのシールリング	MPa (面圧)	約 100MPa*	メカニカルシールの遊動環	MPa (面圧)	約 100MPa*	
メカニカルシールのOリング	300℃ (評価温度)	315℃ (カタログ値)	メカニカルシールのOリング	300℃ (評価温度)	315℃ (カタログ値)	
<p>*1. シールリングの材料はカーボン。カーボンの圧縮強度は約 100MPa。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">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>(3) 逃がし弁                      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。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、(5)に記載する。                      対象となる逃がし弁は、3V-RH-004A、B「余熱除去ポンプ入口逃がし弁」（以下、「入口逃がし弁」という。）及び 3V-RH-042A、B「余熱除去冷却器出口逃がし弁」（以下、「出口逃がし弁」という。）である。</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 MPa 及び 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とも 15.4MPa、300℃になるものとして評価した。（図 8、別紙 3.1.3 参照）</p>			<p>*1. 遊動環の材料はカーボン。カーボンの圧縮強度は約 100MPa。</p> <p>MPa 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>(3) 逃がし弁                      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。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、(5)に記載する。                      対象となる逃がし弁は、3V-RH-004A、B「余熱除去ポンプ入口逃がし弁」（以下、「入口逃がし弁」という。）、及び 3V-RH-027A、B「余熱除去冷却器出口逃がし弁」（以下、「出口逃がし弁」という。）である。泊3号炉では前述の逃がし弁の他に、3V-RH-062A、B「余熱除去ポンプ RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁」（以下、「RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁」という。）が設置されている。RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁と余熱除去系の母管との間には逆止弁が設置されており、ISLOCA 発生時は逆止弁の閉止方向に圧力が作用する事及び逆止弁は出荷前の試験によりシートリーク量が非常に少ないことを確認している事から、RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁からの吹き出しが生じたとしても逆止弁のシートリーク相当と少量となり、余熱除去系の母管に接続される逃がし弁（3V-RH-004A、B 及び 3V-RH-027A、B）からの吹き出し量と比較して無視しえる。したがって、有効性評価上は RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁からの吹き出しは発生しないものとして扱う。                      また、RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁の吹き出し容量は逆止弁のシートリーク量に比べ大きいため、逆止弁のシートリークが発生しても RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁の入口側は吹き出し圧力の MPa 以下に留まり弁、配管の設計条件を超えることはないと考えられるため、RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁及び接続配管は評価対象外とする。                      ただし、弁グランド部からの漏えい個所の想定については、対象箇所を保守的に多く想定するためには RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁の設置区間にあるプロセス弁も漏えい発生箇所として想定するものとする。</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 MPa 及び 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とも 15.4MPa、300℃になるものとして評価した。（図 10、別紙-3 参照）</p>			<p>設計の相違</p> <p>設備の相違</p>

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

大飯発電所3/4号炉

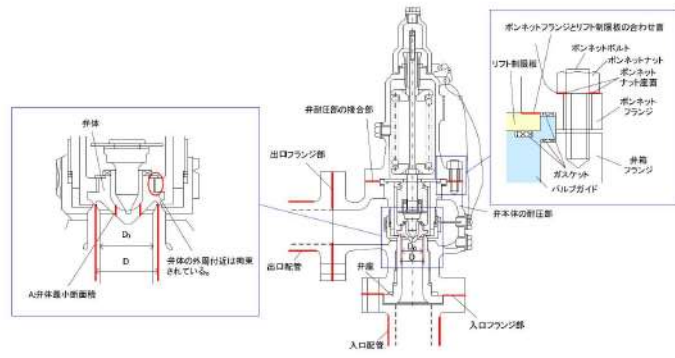


図8 逃がし弁

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。

a. 弁座及び弁本体の耐圧部

弁座及び弁本体の耐圧部については、下表に示す規格を準用又は適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。

評価部位		実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格
入口 逃がし弁	弁座	[Redacted]	5.7mm	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」
	弁本体の耐圧部		4.6mm	設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」
出口 逃がし弁	弁座		2.0mm	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」
	弁本体の耐圧部		2.2mm	設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」

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

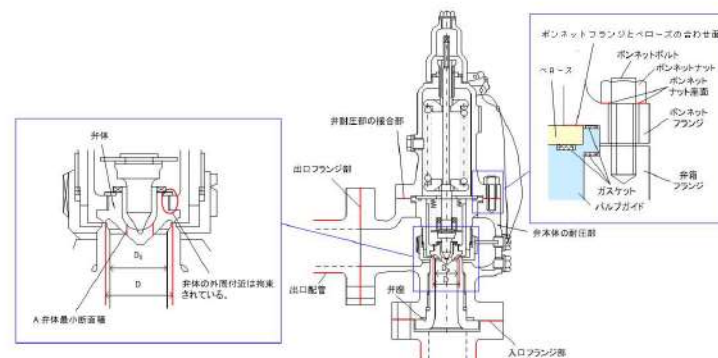


図10 逃がし弁

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。

a. 弁座及び弁本体の耐圧部

弁座及び弁本体の耐圧部については、下表に示す規格を準用又は適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、実機の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、評価した各部位は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。

評価部位		実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	適用規格
入口 逃がし弁	弁座	[Redacted]	4.7mm	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」
	弁本体の耐圧部		4.6mm	設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」
出口 逃がし弁	弁座		2.0mm	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」
	弁本体の耐圧部		2.2mm	設計・建設規格「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」

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。

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）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

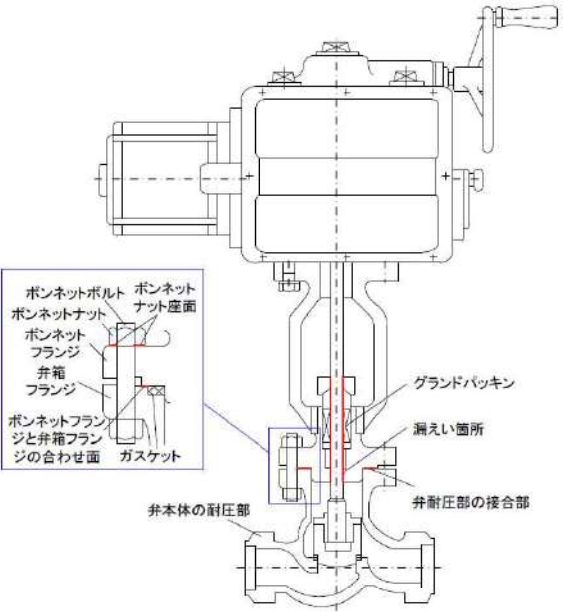
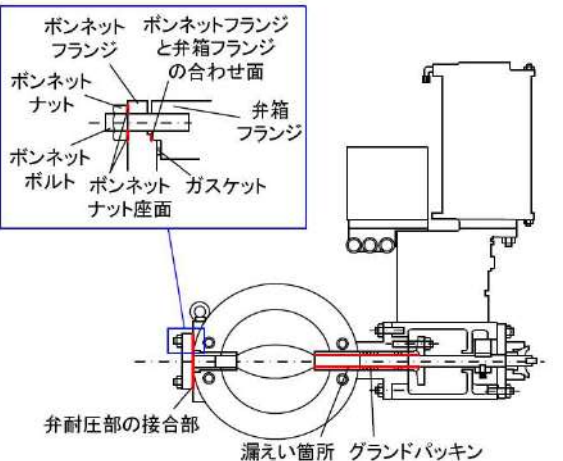
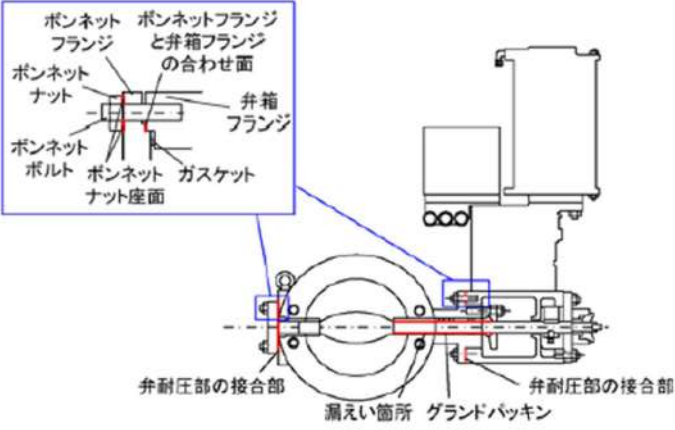
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

大飯発電所3 / 4号炉		泊発電所3号炉		相違理由																								
<p>b. 弁体</p> <p>弁体については、弁体の入口側に 15.4MPa が加えられた際に弁体の厚さが最も薄い箇所に発生するせん断応力を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、弁体は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口 逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>160.6MPa</td> <td>175.2MPa</td> </tr> <tr> <td>出口 逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>63.4MPa</td> <td>175.2MPa</td> </tr> </tbody> </table>		評価部位		発生応力	許容応力	入口 逃がし弁	弁体	160.6MPa	175.2MPa	出口 逃がし弁	弁体	63.4MPa	175.2MPa	<p>b. 弁体</p> <p>弁体については、弁体の入口側に 15.4MPa が加えられた際に弁体の厚さが最も薄い箇所に発生するせん断応力を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、弁体は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口 逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>120.66MPa</td> <td>175.2MPa</td> </tr> <tr> <td>出口 逃がし弁</td> <td>弁体</td> <td>63.40MPa</td> <td>175.2MPa</td> </tr> </tbody> </table>		評価部位		発生応力	許容応力	入口 逃がし弁	弁体	120.66MPa	175.2MPa	出口 逃がし弁	弁体	63.40MPa	175.2MPa	
評価部位		発生応力	許容応力																									
入口 逃がし弁	弁体	160.6MPa	175.2MPa																									
出口 逃がし弁	弁体	63.4MPa	175.2MPa																									
評価部位		発生応力	許容応力																									
入口 逃がし弁	弁体	120.66MPa	175.2MPa																									
出口 逃がし弁	弁体	63.40MPa	175.2MPa																									
<p>c. 弁耐圧部の接合部</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<sup>*1</sup>以下であり、有意な漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価部位</th> <th>伸び量</th> <th>ガスケットの復元量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>出口 逃がし弁</td> <td>弁耐圧部 の接合部</td> <td>0.002mm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*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る。ガスケットの復元量<sup>*</sup>は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p><span style="border: 1px dashed 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。</span></p>		評価部位		伸び量	ガスケットの復元量	出口 逃がし弁	弁耐圧部 の接合部	0.002mm		<p>c. 弁耐圧部の接合部</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<sup>*1</sup>以下であり、有意な漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">評価部位</th> <th>伸び量</th> <th>ガスケットの復元量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>出口 逃がし弁</td> <td>弁耐圧部 の接合部</td> <td>0.003mm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*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る。ガスケットの復元量<sup>*</sup>は、メーカ試験によって確認した値。</p> <p><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</span></p>		評価部位		伸び量	ガスケットの復元量	出口 逃がし弁	弁耐圧部 の接合部	0.003mm										
評価部位		伸び量	ガスケットの復元量																									
出口 逃がし弁	弁耐圧部 の接合部	0.002mm																										
評価部位		伸び量	ガスケットの復元量																									
出口 逃がし弁	弁耐圧部 の接合部	0.003mm																										
<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圧縮されることになる。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を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ボンネットナ</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圧縮されることになる。弁耐圧部の接合部については、ボンネットフランジとベ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ベローズの合わせ面</p>																										

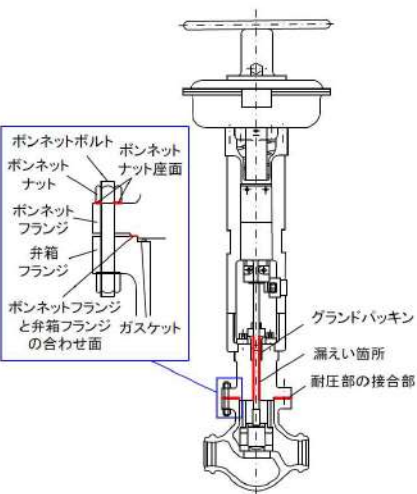
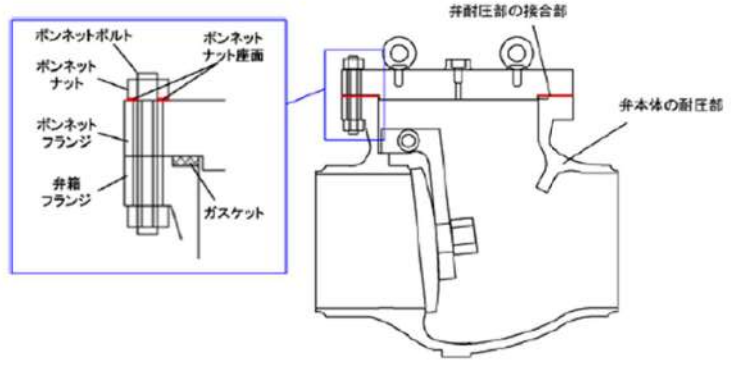
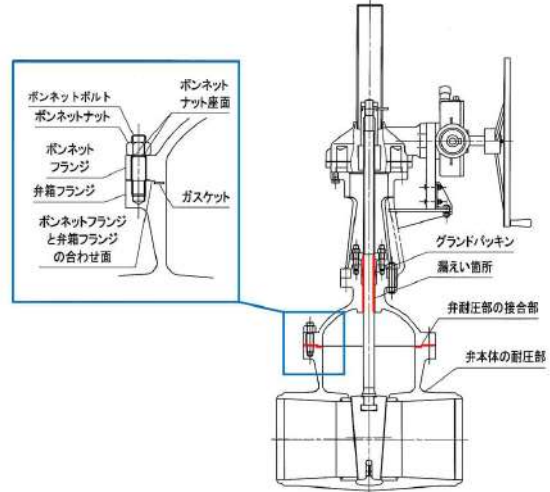
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉		泊発電所3号炉		相違理由																						
<p>ット座面とボンネットフランジとリフト制限板の合わせ面は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口 逃がし弁</td> <td>ボンネットナット座面</td> <td>431.7MPa</td> <td>604MPa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ボンネットフランジと リフト制限板の合わせ面</td> <td>221.3MPa</td> <td>438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (リフト制限板)</td> </tr> </tbody> </table>		評価部位	発生応力	許容応力	入口 逃がし弁	ボンネットナット座面	431.7MPa	604MPa		ボンネットフランジと リフト制限板の合わせ面	221.3MPa	438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (リフト制限板)	<p>の面圧を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ボンネットナット座面とボンネットフランジとペローズの合わせ面は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>入口 逃がし弁</td> <td>ボンネットナット座面</td> <td>431.7MPa</td> <td>604MPa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ボンネットフランジと ペローズの合わせ面</td> <td>149.7MPa</td> <td>438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (ペローズ)</td> </tr> </tbody> </table>		評価部位	発生応力	許容応力	入口 逃がし弁	ボンネットナット座面	431.7MPa	604MPa		ボンネットフランジと ペローズの合わせ面	149.7MPa	438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (ペローズ)	設計の相違
評価部位	発生応力	許容応力																								
入口 逃がし弁	ボンネットナット座面	431.7MPa	604MPa																							
	ボンネットフランジと リフト制限板の合わせ面	221.3MPa	438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (リフト制限板)																							
評価部位	発生応力	許容応力																								
入口 逃がし弁	ボンネットナット座面	431.7MPa	604MPa																							
	ボンネットフランジと ペローズの合わせ面	149.7MPa	438MPa (ボンネットフランジ) 374MPa (ペローズ)																							
<p>(4) 弁（逃がし弁を除く）</p> <p>余熱除去系統には、プロセス弁、計器入口弁及びその他の弁があり、それらの弁について評価した。（別紙3.1.4参照）</p> <p>a. プロセス弁</p> <p>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。プロセス弁の評価部位を図9～図12に示す。</p>		<p>(4) 弁（逃がし弁を除く）</p> <p>余熱除去系統には、プロセス弁、計器入口弁及びその他の弁があり、それらの弁について評価した。（別紙-4参照）</p> <p>a. プロセス弁（3V-RH-006A、B及び3V-RH-008A、Bを除く）</p> <p>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。プロセス弁の評価部位を図11～図14に示す。</p> <p>なお、ISLOCA 発生時にかかると想定する圧力以上で耐圧試験を実施している3V-RH-006A、B及び3V-RH-008A、Bは十分な耐圧性を確認できているため評価不要とする。</p>																								
<p>図9 仕切弁</p>		<p>図11 仕切弁</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>図10 電動弁</p>  <p>図11 バタフライ弁</p>	 <p>図12 バタフライ弁</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>図 1 2 空気作動弁</p> <p>(a) 弁本体の耐圧部              弁本体の耐圧部については、設計・建設規格の「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、次表のとおり、実機の弁箱及び弁蓋の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、弁本体の耐圧部は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	 <p>図 1 3 逆止弁</p>  <p>図 1 4 ツインパワー弁</p> <p>(a) 弁本体の耐圧部              弁本体の耐圧部については、設計・建設規格の「解説 VVB-3100 弁の圧力温度基準」を適用して必要な最小厚さを算出した。その結果、次表のとおり、実機の弁箱及び弁蓋の最小厚さは必要な最小厚さを上回り、弁本体の耐圧部は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	

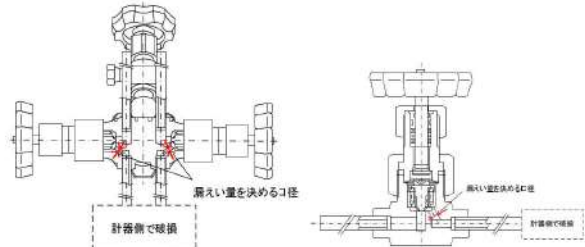
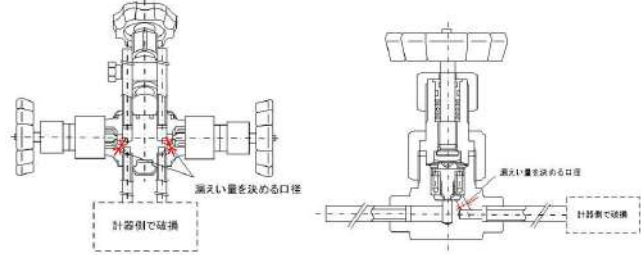
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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																														
<table border="1" data-bbox="241 207 945 327"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の最小厚さ</th> <th>必要な最小厚さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td>1.0～7.4mm</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;">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>(b) 弁耐圧部の接合部                  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> <ul style="list-style-type: none"> <li>・伸び量がプラスの場合                      当該プラントの対象弁において、伸び量がプラスになる弁はないことより、全弁伸び量がマイナスの場合の評価を実施する。</li> <li>・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圧縮されることになる。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を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ボンネットナット座面とボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="264 989 922 1145"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ボンネットナット座面</td> <td>98.3～494.1MPa</td> <td>604、632MPa</td> </tr> <tr> <td>ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面</td> <td>79.5～207.6MPa</td> <td>420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 弁のグランド部                  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。ただし、15.4MPa以上で耐圧試験を実施しているプロセス弁からは漏えいしないものとした。                  グランド部からの漏えいが想定されるプロセス弁の破断面積を下表に示す。</p>	評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	弁本体の耐圧部		1.0～7.4mm	評価部位	発生応力	許容応力	ボンネットナット座面	98.3～494.1MPa	604、632MPa	ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面	79.5～207.6MPa	420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）	<table border="1" data-bbox="1137 207 1841 327"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の最小厚さ</th> <th>必要な最小厚さ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁本体の耐圧部</td> <td style="border: 2px solid black;"></td> <td>1.0～7.4mm</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">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>(b) 弁耐圧部の接合部                  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た結果、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は全てマイナスとなったことから、その際の評価を行った。</p> <p>伸び量がマイナスの場合は、弁耐圧部の接合部は圧縮されることになる。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を評価した。その結果、下表のとおり、発生応力は許容応力以下であり、ボンネットナット座面とボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="1160 989 1818 1161"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>発生応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ボンネットナット座面</td> <td>98.3～564.9MPa</td> <td>604、632MPa</td> </tr> <tr> <td>ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面</td> <td>59.3～216.8MPa</td> <td>420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 弁のグランド部                  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。ただし、15.4MPa以上で耐圧試験を実施しているプロセス弁からは漏えいしないものとした。                  グランド部からの漏えいが想定されるプロセス弁の破断面積を下表に示す。</p>	評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ	弁本体の耐圧部		1.0～7.4mm	評価部位	発生応力	許容応力	ボンネットナット座面	98.3～564.9MPa	604、632MPa	ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面	59.3～216.8MPa	420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）	<p style="color: red;">評価結果の相違</p>
評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ																														
弁本体の耐圧部		1.0～7.4mm																														
評価部位	発生応力	許容応力																														
ボンネットナット座面	98.3～494.1MPa	604、632MPa																														
ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面	79.5～207.6MPa	420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）																														
評価部位	実機の最小厚さ	必要な最小厚さ																														
弁本体の耐圧部		1.0～7.4mm																														
評価部位	発生応力	許容応力																														
ボンネットナット座面	98.3～564.9MPa	604、632MPa																														
ボンネットフランジと弁箱フランジの合わせ面	59.3～216.8MPa	420、427MPa（ボンネットフランジ） 420MPa（弁箱フランジ）																														

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 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="212 207 974 391"> <thead> <tr> <th>弁番号*2</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> <th>弁番号*2</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3V-RH-005A, B</td> <td>0.05</td> <td>3FCV-604, 614</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>3V-RH-017A, B</td> <td>0.04</td> <td>3V-RH-032A, B</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>3FCV-601, 611</td> <td>0.02</td> <td>3V-RH-033A, B</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>3HCV-603, 613</td> <td>0.01</td> <td>3V-RH-061*1</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table>	弁番号*2	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	弁番号*2	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	3V-RH-005A, B	0.05	3FCV-604, 614	0.01	3V-RH-017A, B	0.04	3V-RH-032A, B	0.04	3FCV-601, 611	0.02	3V-RH-033A, B	0.03	3HCV-603, 613	0.01	3V-RH-061*1	0.02	<table border="1" data-bbox="1153 207 1859 391"> <thead> <tr> <th>弁番号</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> <th>弁番号</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3V-RH-005A, B</td> <td>0.10</td> <td>3V-RH-023A, B</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>3V-RH-016A, B</td> <td>0.08</td> <td>3V-RH-055A, B*1</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3FCV-601, 611</td> <td>0.02</td> <td>3V-RH-058A, B*1</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>3HCV-603, 613</td> <td>0.01</td> <td>3V-RH-100*2</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>3FCV-604, 614</td> <td>0.01</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">合計 0.38 inch<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	3V-RH-005A, B	0.10	3V-RH-023A, B	0.04	3V-RH-016A, B	0.08	3V-RH-055A, B*1	0.05	3FCV-601, 611	0.02	3V-RH-058A, B*1	0.05	3HCV-603, 613	0.01	3V-RH-100*2	0.02	3FCV-604, 614	0.01	—	—	合計 0.38 inch <sup>2</sup>				
弁番号*2	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	弁番号*2	破断面積 (inch <sup>2</sup> )																																															
3V-RH-005A, B	0.05	3FCV-604, 614	0.01																																															
3V-RH-017A, B	0.04	3V-RH-032A, B	0.04																																															
3FCV-601, 611	0.02	3V-RH-033A, B	0.03																																															
3HCV-603, 613	0.01	3V-RH-061*1	0.02																																															
弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )																																															
3V-RH-005A, B	0.10	3V-RH-023A, B	0.04																																															
3V-RH-016A, B	0.08	3V-RH-055A, B*1	0.05																																															
3FCV-601, 611	0.02	3V-RH-058A, B*1	0.05																																															
3HCV-603, 613	0.01	3V-RH-100*2	0.02																																															
3FCV-604, 614	0.01	—	—																																															
合計 0.38 inch <sup>2</sup>																																																		
<p>*1. 3V-RH-061 はB系統に設置されているが、保守的にA系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。</p> <p>*2. 4号の機器及び弁番号のユニット番号については3⇒4と読み替えるものとする。</p>	<p>*1 3V-RH-055A, B 及び 3V-RH-058A, B は過加圧される弁ではないため漏えいは生じないと考えられるが、保守的評価となるように破断面積の考慮対象とする。</p> <p>*2 3V-RH-100 はB系統に設置されているが、保守的にA系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。</p>																																																	
<p>b. 計器入口弁</p> <p>計器入口弁は ISLOCA 発生時の圧力 (15.4MPa) を上回る圧力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、耐圧試験を ISLOCA 発生時の圧力を下回る圧力で実施している計器本体に 15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。また、耐圧試験圧力が 15.4MPa 以上の計器本体からは漏えいは発生しないものとし、通常運転中は取外されている計器 (3号炉：3PI-605、615、606、616、4号炉：4PI-605、615、606、616) は破断面積計算の対象外とした。ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが起きた場合、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。計器入口弁を図13に示す。</p>	<p>b. 計器入口弁</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、耐圧試験を ISLOCA 発生時の圧力を下回る圧力で実施している計器本体に 15.4MPa が加えられた場合、破損する可能性がある。なお、15.4MPa 以上の耐圧性能を有している計器本体は破損しない。ISLOCA により計器本体が破損し漏えいが起きた場合、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。計器入口弁を図15に示す。</p>	<p>記載方針の相違</p>																																																
 <p>図13 計器入口弁</p>	 <p>図15 計器入口弁</p>																																																	
<p>漏えいが想定される計器の入口弁の破断面積を下表に示す。</p>	<p>漏えいが想定される計器の入口弁の破断面積を下表に示す。</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																																						
<table border="1" data-bbox="259 240 931 497"> <thead> <tr> <th>弁番号<sup>*2</sup></th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3FT-601, 611</td> <td>0.020×2 箇所 (弁1個あたり) [0.044×2 箇所 (弁1個あたり)]<sup>*1</sup></td> </tr> <tr> <td>3FT-604</td> <td>— [0.044×2 箇所]<sup>*1</sup></td> </tr> <tr> <td>3FT-614<sup>*3</sup></td> <td>0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所]<sup>*1</sup></td> </tr> <tr> <td>3PT-601, 611</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>3PI-600, 610</td> <td>0.031[0.044]<sup>*1</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="138 512 1055 638">                     *1. [ ]内は大飯4号炉を示す。                      *2. 4号の機器及び弁番号のユニット番号については3⇒4と読み替えるものとする。                      *3. 計器入口弁のうち 3FT-614 は余熱除去系統のB系統に設置されているが、保守的にA系統でISLOCAが発生した場合にも破断面積に含める。                 </p> <p data-bbox="138 683 1055 774">                     c. その他の弁                      ベント弁、ドレン弁、計器隔離弁及びサンプル弁については、ISLOCA発生時の圧力(15.4MPa)を上回る圧力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 data-bbox="138 818 1055 842">                     ベント弁、ドレン弁、計器隔離弁及びサンプル弁の耐圧試験圧力を下表に示す。                 </p> <table border="1" data-bbox="241 895 949 1002"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベント弁 ドレン弁</th> <th>計器隔離弁</th> <th>サンプル弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐圧試験 圧力</td> <td>15.49 MPa</td> <td>46.58 MPa</td> <td>46.58 MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="138 1058 1055 1149">                     (5) 余熱除去系統配管                      配管の構成部品のうち ISLOCA発生時に漏えいが発生すると想定される部位は、管及びフランジ部があり、それらについて評価した。                      (別紙3.1.5 参照)                 </p> <p data-bbox="138 1230 1055 1254">                     a. 管                 </p>	弁番号 <sup>*2</sup>	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	3FT-601, 611	0.020×2 箇所 (弁1個あたり) [0.044×2 箇所 (弁1個あたり)] <sup>*1</sup>	3FT-604	— [0.044×2 箇所] <sup>*1</sup>	3FT-614 <sup>*3</sup>	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*1</sup>	3PT-601, 611	—	3PI-600, 610	0.031[0.044] <sup>*1</sup>		ベント弁 ドレン弁	計器隔離弁	サンプル弁	耐圧試験 圧力	15.49 MPa	46.58 MPa	46.58 MPa	<table border="1" data-bbox="1167 248 1861 387"> <thead> <tr> <th>弁番号</th> <th>破断面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3FT-601, 611</td> <td>0.02×2 箇所 (弁1個あたり)</td> </tr> <tr> <td>3FT-604, 614</td> <td>0.02×2 箇所 (弁1個あたり)</td> </tr> <tr> <td>3PI-600, 610</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1688 395 1861 419">合計 0.11 inch<sup>2</sup></p> <p data-bbox="1055 671 1966 863">                     c. その他の弁                      ベント弁、ドレン弁、計器隔離弁、サンプル弁及び一部のプロセス弁(3V-RH-006A、B、3V-RH-008A、B)については、ISLOCA発生時の圧力(15.4MPa)を上回る圧力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。                      ベント弁、ドレン弁、計器隔離弁、サンプル弁及び一部のプロセス弁(3V-RH-006A、B、3V-RH-008A、B)の耐圧試験圧力を下表に示す。                 </p> <table border="1" data-bbox="1137 874 1906 1023"> <thead> <tr> <th></th> <th>ベント弁 ドレン弁</th> <th>計器隔離 弁</th> <th>サンプル 弁</th> <th>プロセス弁 (3V-RH-006A、B 3V-RH-008A、B)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐圧試験 圧力</td> <td>15.49 MPa 以上</td> <td>46.51 MPa</td> <td>15.49 MPa 以上</td> <td>15.49 MPa 以上</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1055 1046 1966 1174">                     (5) 余熱除去系統配管                      配管の構成部品のうち ISLOCA発生時に漏えいが発生すると想定される部位は、管及びフランジ部があり、それらについて評価した。                      (別紙-5 参照)                 </p> <p data-bbox="1055 1214 1966 1406">                     a. 管                      3V-RH-062A、B (RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁)が設置されている区間は、同弁と余熱除去系の母管の間に逆止弁がある事、逆止弁のシートリークによる漏えい量が少ないことは出荷前の試験で確認されている事、逆止弁のシートリークが生じても逃がし弁が吹き出すことで加圧された状態は緩和されることから、設計圧力を超えることはないと考えられる。従って、RWSP/再循環サンプ側入口逃がし弁に接続される配管は評価対象範囲から除外する。                 </p>	弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )	3FT-601, 611	0.02×2 箇所 (弁1個あたり)	3FT-604, 614	0.02×2 箇所 (弁1個あたり)	3PI-600, 610	0.03		ベント弁 ドレン弁	計器隔離 弁	サンプル 弁	プロセス弁 (3V-RH-006A、B 3V-RH-008A、B)	耐圧試験 圧力	15.49 MPa 以上	46.51 MPa	15.49 MPa 以上	15.49 MPa 以上	<p data-bbox="1966 719 2121 743">設計の相違</p> <p data-bbox="1966 1262 2121 1286">設計の相違</p>
弁番号 <sup>*2</sup>	破断面積 (inch <sup>2</sup> )																																							
3FT-601, 611	0.020×2 箇所 (弁1個あたり) [0.044×2 箇所 (弁1個あたり)] <sup>*1</sup>																																							
3FT-604	— [0.044×2 箇所] <sup>*1</sup>																																							
3FT-614 <sup>*3</sup>	0.020×2 箇所 [0.044×2 箇所] <sup>*1</sup>																																							
3PT-601, 611	—																																							
3PI-600, 610	0.031[0.044] <sup>*1</sup>																																							
	ベント弁 ドレン弁	計器隔離弁	サンプル弁																																					
耐圧試験 圧力	15.49 MPa	46.58 MPa	46.58 MPa																																					
弁番号	破断面積 (inch <sup>2</sup> )																																							
3FT-601, 611	0.02×2 箇所 (弁1個あたり)																																							
3FT-604, 614	0.02×2 箇所 (弁1個あたり)																																							
3PI-600, 610	0.03																																							
	ベント弁 ドレン弁	計器隔離 弁	サンプル 弁	プロセス弁 (3V-RH-006A、B 3V-RH-008A、B)																																				
耐圧試験 圧力	15.49 MPa 以上	46.51 MPa	15.49 MPa 以上	15.49 MPa 以上																																				

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>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」の「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、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下における一次＋二次合計応力及び許容応力を算出した。その結果、下表のとおり、一次＋二次合計応力が許容応力を<b>超える箇所がある</b>。最大の一次＋二次合計応力を下表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="230 375 965 533"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>号炉</th> <th>一次＋二次合計応力 (最大値)</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">管</td> <td>3号炉</td> <td>458MPa</td> <td>298MPa</td> </tr> <tr> <td>4号炉</td> <td>458MPa</td> <td>298MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>このため、設計・建設規格の「PPC-1210 クラス2配管の材料および構造の特例」を適用して「PPB-1000 クラス1配管」の「PPB-3536 簡易弾塑性解析」に基づく繰返しピーク応力強さが、材料ごとに定められる10回の許容繰返し回数に対応する繰返しピーク応力強さの値を超えないことから、配管の変形が延性破壊に至らない程度であることを確認した。</p> <p>PPB-3536の規定に基づく評価結果を下表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="230 785 965 943"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>号路</th> <th>繰返しピーク応力強さ (最大値)</th> <th>許容応力<sup>*1</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">管</td> <td>3号炉</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4号炉</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>*1</sup> 許容応力は、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。</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>クラス3配管については、設計・建設規格の中でクラス2配管のように熱により発生する応力を考慮した応力計算の規定はないことから、内圧及び熱の影響が最も厳しくなる配管を選定し、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量を算出した。その結果、下表のとおり、発生歪量は日本工業規格 JIS G 3459(2004)「配管用ステンレス鋼管」(以下、「JIS G 3459」という。)で材料に要求される引張り強さに相当する歪量(以下、「許容歪量」という。)以下であり、管は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	評価部位	号炉	一次＋二次合計応力 (最大値)	許容応力	管	3号炉	458MPa	298MPa	4号炉	458MPa	298MPa	評価部位	号路	繰返しピーク応力強さ (最大値)	許容応力 <sup>*1</sup>	管	3号炉			4号炉			<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」の「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、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下における一次＋二次合計応力及び許容応力を算出した。その結果、下表のとおり、最大の一次＋二次合計応力は許容応力以下であり、管は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="1205 379 1814 528"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>一次＋二次合計応力</th> <th>許容応力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">管</td> <td>202～295MPa</td> <td>298MPa</td> </tr> <tr> <td>227～232MPa</td> <td>310MPa</td> </tr> </tbody> </table> <p>クラス3配管については、設計・建設規格の中でクラス2配管のように熱により発生する応力を考慮した応力計算の規定はないことから、内圧及び熱の影響が最も厳しくなる配管を選定し、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量を算出した。その結果、下表のとおり、発生歪量は日本工業規格 JIS G 3459(2004)「配管用ステンレス鋼管」(以下、「JIS G 3459」という。)で材料に要求される引張り強さに相当する歪量(以下、「許容歪量」という。)以下であり、管は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p>	評価部位	一次＋二次合計応力	許容応力	管	202～295MPa	298MPa	227～232MPa	310MPa	
評価部位	号炉	一次＋二次合計応力 (最大値)	許容応力																													
管	3号炉	458MPa	298MPa																													
	4号炉	458MPa	298MPa																													
評価部位	号路	繰返しピーク応力強さ (最大値)	許容応力 <sup>*1</sup>																													
管	3号炉																															
	4号炉																															
評価部位	一次＋二次合計応力	許容応力																														
管	202～295MPa	298MPa																														
	227～232MPa	310MPa																														

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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																															
評価部位	発生歪量	許容歪量	評価部位	発生歪量	許容歪量																																
管	6%	19%	管	5%	19%																																
<p>b. フランジ部</p> <p>フランジ部については、設計・建設規格の「PPC-3414 フランジ」を適用して算出した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。また、フランジとフランジボルトの熱伸び量を算出した。その結果、下表のとおり、圧力と熱によるフランジボルトの伸び量から熱によるフランジ部の伸び量を差し引いた伸び量はガスケットの復元量*2 以下であり、有意な漏えいは発生しないことを確認した。また、合計伸び量がマイナスの場合は、ガスケットの圧縮量が増加することになるため、ガスケットの初期圧縮量に合計伸び量を加えた合計圧縮量が最大圧縮量*3 以下であることを確認した。</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> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>伸び量</th> <th>ガスケットの復元量</th> <th>ガスケットの初期圧縮量</th> <th>ガスケットの合計圧縮量</th> <th>ガスケットの最大圧縮量*2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">フランジ部</td> <td>-0.12～ -0.14mm</td> <td rowspan="3">[ ]</td> <td rowspan="3">[ ]</td> <td rowspan="3">[ ]</td> <td rowspan="3">[ ]</td> </tr> <tr> <td>-0.06、 -0.08mm</td> </tr> <tr> <td>-0.01、 0.001mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2. 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。フランジ部のシールのため、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>*3. 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>以上のとおり、実機における余熱除去系統（実機）の破断面積について評価した。その結果を表2に整理する。また、漏えいが発生すると想定される機器について図14に示す。</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	伸び量	ガスケットの復元量	ガスケットの初期圧縮量	ガスケットの合計圧縮量	ガスケットの最大圧縮量*2	フランジ部	-0.12～ -0.14mm	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	-0.06、 -0.08mm	-0.01、 0.001mm	<p>b. フランジ部</p> <p>フランジ部については、設計・建設規格の「PPC-3414 フランジ」を適用して算出した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。また、フランジとフランジボルトの熱伸び量を算出した。その結果、下表のとおり、圧力と熱によるフランジボルトの伸び量から熱によるフランジ部の伸び量を差し引いた伸び量は全てマイナスとなった。伸び量がマイナスの場合は、ガスケットの圧縮量が増加することになる。ガスケットの初期圧縮量に伸び量を加えた合計圧縮量が最大圧縮量*1 以下であり、フランジ部は破損せず漏えいは発生しないことを確認した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>伸び量</th> <th>ガスケットの初期圧縮量</th> <th>ガスケットの合計圧縮量</th> <th>ガスケットの最大圧縮量*1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">フランジ部</td> <td>-0.10mm</td> <td rowspan="3">[ ]</td> <td rowspan="3">[ ]</td> <td rowspan="3">[ ]</td> </tr> <tr> <td>-0.06、 -0.12mm</td> </tr> <tr> <td>-0.01、-0.09 -0.12、-0.22mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-0.02mm</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <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>[ ] 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>以上のとおり、実機における余熱除去系統（実機）の破断面積について評価した。その結果を表2に整理する。また、漏えいが発生すると想定される機器について図16に示す。</p>			評価部位	伸び量	ガスケットの初期圧縮量	ガスケットの合計圧縮量	ガスケットの最大圧縮量*1	フランジ部	-0.10mm	[ ]	[ ]	[ ]	-0.06、 -0.12mm	-0.01、-0.09 -0.12、-0.22mm		-0.02mm				設計の相違
評価部位	伸び量	ガスケットの復元量	ガスケットの初期圧縮量	ガスケットの合計圧縮量	ガスケットの最大圧縮量*2																																
フランジ部	-0.12～ -0.14mm	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]																																
	-0.06、 -0.08mm																																				
	-0.01、 0.001mm																																				
評価部位	伸び量	ガスケットの初期圧縮量	ガスケットの合計圧縮量	ガスケットの最大圧縮量*1																																	
フランジ部	-0.10mm	[ ]	[ ]	[ ]																																	
	-0.06、 -0.12mm																																				
	-0.01、-0.09 -0.12、-0.22mm																																				
	-0.02mm																																				
						記載箇所の相違																															

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		大飯3 / 4号炉 余熱除去系統 (実機) の破断面積について		
実機評価 (inch)		実機評価の整理		
破断面積	余熱除去冷却器	0.28	<ul style="list-style-type: none"> <li>管側鋼板、縦板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>管側出入口管台の補強に有効な面積は補強に必要な面積を上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>管側フランジの発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>管側フランジと管板の接合部については、1次冷却材系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で、破損した際の影響が最も大きいと考えられることから、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下におけるボルト、フランジ及び管板の伸び量の合計分間隔が開き漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</li> </ul>	
	余熱除去ポンプ	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、管台、ケーシングカバーの最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>ケーシングボルトの発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>ケーシングナット底面の面圧とケーシングとケーシングカバーの合わせ面の面圧は、許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>メカニカルシールの評価面圧、Oリングの評価温度は許容値を満足しており、有意な漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	逃がし弁	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁座及び弁本体の耐圧部の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>弁体の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットボルトの伸び量はガスケットの復元量以下であり、有意な漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットナット底面の面圧とボンネットフランジとトリフト副鋼板の合わせ面の面圧は、許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	弁	プロセス弁 <sup>*1</sup>	0.22	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁本体の耐圧部の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットボルトの伸び量はガスケットの復元量以下であり、有意な漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットナット底面の面圧とボンネットフランジと弁フランジの合わせ面の面圧は、許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>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ウンド部から漏えいするものと想定し、弁本体と弁軸の接合部の断面積を破断面積とした。</li> </ul>
		計器入口弁 <sup>*2</sup> (計器本体を含む)	0.11 [0.22] <sup>*3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計器入口弁は ISLOCA 発生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が、計器本体は耐圧試験圧力が ISLOCA 発生時の圧力よりも低いものがあり、それらは破損し漏えいが発生する可能性がある。このことから、破損する可能性がある計器の計器入口弁の内径から破断面積を算出した。</li> </ul>
	その他の弁	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISLOCA 発生時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、漏えいは発生しない。</li> <li>管の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>フランジ部のガスケットの合計圧縮量はガスケットの最大圧縮量以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	余熱除去系統配管	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>フランジ部のガスケットの合計圧縮量はガスケットの最大圧縮量以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	

\*1. プロセス弁のうち、3V-BH-061 は余熱除去系統のA系統に設置されているが、保守的にB系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。  
 \*2. [ ]内は大飯4号炉を示す。  
 \*3. 計器入口弁のうち、3FT-614 は余熱除去系統のB系統に設置されているが、保守的にA系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。

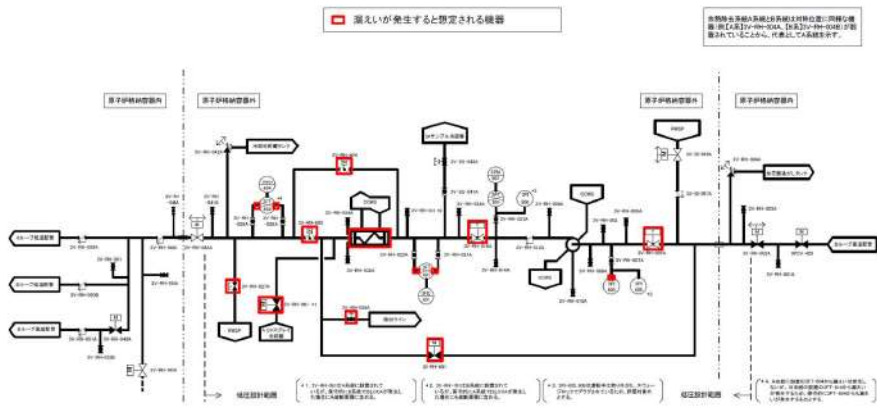


図 1.4 ISLOCA 発生時に漏えいが発生すると想定される機器 (3号炉) (1/2)

泊発電所3号炉		泊3号炉 余熱除去系統 (実機) の破断面積について		
実機評価 (inch)		実機評価の整理		
破断面積	余熱除去冷却器	0.07 (約 0.45)	<ul style="list-style-type: none"> <li>管側鋼板、縦板、管側出入口管台、管板及び伝熱管の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>管側出入口管台及びマンホール管台の補強に必要な面積は補強に必要な面積を上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>管側出入口管台及びマンホール管台の接合部の負うべき荷重は予想される破断面積の強さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>マンホール管台フランジ部については、1次冷却材系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で破損した際の影響が大きいと考えられることから、評価にあたっては、ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下におけるボルト、フランジ及び管板の伸び量の合計分間隔が開き漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</li> </ul>	
	余熱除去ポンプ	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケーシング、管台、ケーシングカバーの最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>ケーシングボルトの発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>ケーシングボルトの伸び量からケーシングカバーの伸び量を差し引いた伸び量はガスケット復元量以下であり、有意な漏えいは発生しない。</li> <li>メカニカルシールの圧縮強度、Oリングの耐熱温度は ISLOCA 発生時の面圧又は温度条件を上回っており、有意な漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	逃がし弁	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁座及び弁本体の耐圧部の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>弁体の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットボルトの伸び量はガスケットの復元量以下であり、有意な漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットナット底面の面圧とボンネットフランジとトリフト副鋼板の合わせ面の面圧は、許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	弁	プロセス弁 <sup>*1</sup>	0.38 (約 2.45)	<ul style="list-style-type: none"> <li>弁本体の耐圧部の最小厚さは必要な最小厚さを上回っており、漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットボルトの伸び量はガスケットの復元量以下であり、有意な漏えいは発生しない。</li> <li>ボンネットナット底面の面圧とボンネットフランジと弁フランジの合わせ面の面圧は、許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>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ウンド部から漏えいするものと想定し、弁本体と弁軸の接合部の断面積を破断面積とした。</li> </ul>
		計器入口弁 (計器本体を含む)	0.11 (約 0.71)	<ul style="list-style-type: none"> <li>計器入口弁は ISLOCA 発生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が、計器本体は耐圧試験圧力が ISLOCA 発生時の圧力よりも低いものがあり、それらは破損し漏えいが発生する可能性がある。このことから、破損する可能性がある計器の計器入口弁の内径から破断面積を算出した。</li> </ul>
	その他の弁	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>ISLOCA 発生時の圧力を上回る圧力で耐圧試験を実施しており、漏えいは発生しない。</li> <li>管の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>フランジ部のガスケットの合計圧縮量はガスケットの最大圧縮量以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	
	余熱除去系統配管	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>管の発生応力は許容応力以下であり、漏えいは発生しない。</li> <li>フランジ部のガスケットの合計圧縮量はガスケットの最大圧縮量以下であり、漏えいは発生しない。</li> </ul>	

\*1. プロセス弁のうち、3V-BH-100 は余熱除去系統のB系統に設置されているが、保守的にA系統で ISLOCA が発生した場合にも破断面積に含める。

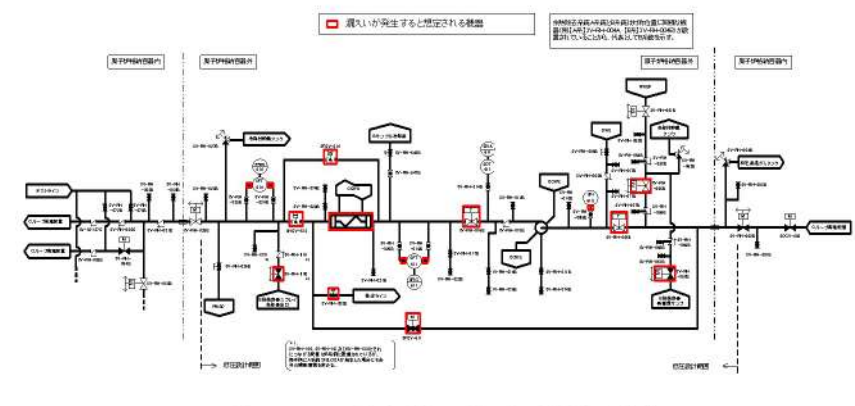
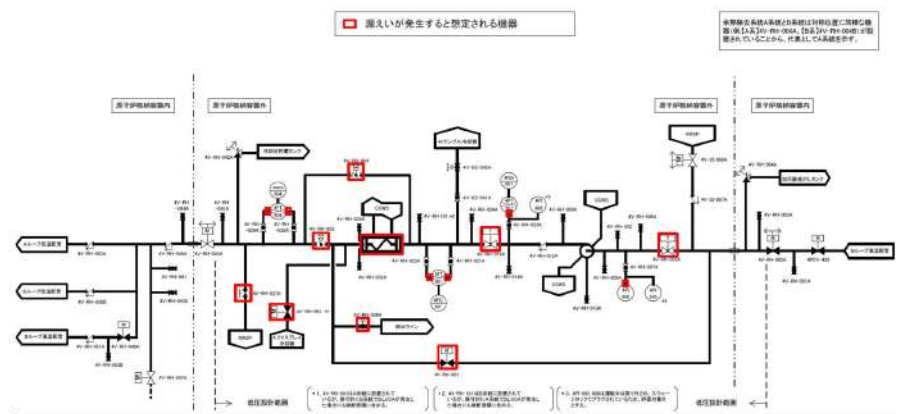


図 1.6 ISLOCA 発生時に漏えいが発生すると想定される機器

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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面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>図 1.4 ISLOCA 発生時に漏えいが発生すると想定される機器(4号炉) (2/2)</p>		
<p>3. ISLOCA の有効性評価における解析条件について</p> <p>3.1 破断口径の設定について</p> <p>ISLOCA 発生時、高温・高圧の1次冷却材が余熱除去系統に流入し、入口逃がし弁及び出口逃がし弁から流出するとともに、余熱除去冷却器のフランジ部や弁のグランド部等から高温・高圧の1次冷却材が大気圧状態の環境に臨界流となって流出することが想定される。</p> <p>ISLOCA の有効性評価に用いた解析コード M-RELAP5 において、サブクール条件の臨界流に Henry-Fauske の式を、二相条件の臨界流に Moody の式を用いている。Henry-Fauske の式の適用性については、Henry-Fauske の式を用いて算出した流量が各種の試験値とよく一致することが確認されている。Moody の式で算出した流量については、二相条件の臨界流に対し、実際に生ずると思われる流量の1.6～1.7倍に相当し、保守的な評価ができるモデルとして知られている。</p> <p>また、ISLOCA の有効性評価に使用した解析コード M-RELAP5 の適用性については、実機を模擬した大型試験装置である Marviken 試験装置で、様々な試験条件（原子炉容器から開口部までの距離と開口部の直径との比、サブクール度等）で臨界流試験が実施されており、M-RELAP5 で算出した質量流量が、サブクール条件では、試験データの質量流量とよく一致すること、及び二相条件では試験データの質量流量より多い保守的な値となることが確認されている。（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）」参照）</p>	<p>3. ISLOCA の有効性評価における解析条件について</p> <p>3.1 破断口径の設定について</p> <p>ISLOCA 発生時、高温・高圧の1次冷却材が余熱除去系統に流入し、入口逃がし弁及び出口逃がし弁から流出するとともに、余熱除去冷却器のマンホール管台フランジ部や弁のグランド部等から高温・高圧の1次冷却材が大気圧状態の環境に臨界流となって流出することが想定される。</p> <p>ISLOCA の有効性評価に用いた解析コード M-RELAP5 において、サブクール条件の臨界流に Henry-Fauske の式を、二相条件の臨界流に Moody の式を用いている。サブクール条件の臨界流については、流量は破断面積に比例すること、及び Henry-Fauske の式を用いて算出した流量がサブクール条件各種の試験値とよく一致することが確認されている。二相条件の臨界流についても、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。（参考資料-4）</p> <p>また、Moody の式で算出した流量については、二相条件の臨界流に対し、実際に生ずると思われる流量の1.6～1.7倍に相当し、保守的な評価ができるモデルとして知られている。（昭和 56 年 7 月 20 日原子力安全委員会決定「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針について」参照）</p> <p>また、ISLOCA の有効性評価に使用した解析コード M-RELAP5 の適用性については、実機を模擬した大型試験装置である Marviken 試験装置で、様々な試験条件（原子炉容器から開口部までの距離と開口部の直径との比、サブクール度等）で臨界流試験が実施されており、サブクール条件下では、試験データの質量流量が、Henry-Fauske の式を用いて算出した流量とよく一致すること、及び二相条件では試験データの質量流量に対し Moody の式を用いて算出した流量は、保守的に評価できることが確認されている。（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）」参照）</p>	<p>設計の相違</p> <p>記載表現の相違</p>

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

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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>解析で用いている Henry-Fauske の式及び Moody の式においては、その流量は破断箇所の形状に依存せず、漏えいが発生する箇所の面積（以下、余熱除去冷却器のフランジ部や弁のグランド部の隙間部等からの漏えいが発生する箇所の面積を「破断面積」という。）に依存（比例）する。</p> <p>このことから、ISLOCA の有効性評価においては、逃がし弁を除いて、余熱除去系統の各機器の破断面積を加算した値を解析条件として設定した。</p> <p>3.2 破断面積の設定について</p> <p>破断面積については、ISLOCA 発生時の条件（静加圧条件）、及び過去の知見から、NUPEC 報告書の代表プラントの値を参考に設定した。</p> <p>NUPEC 報告書では、余熱除去系入口第1隔離弁及び第2隔離弁が 0.1 秒で同時に開放するものと仮定しており、圧力波の影響を考慮して、機器の破断面積を算出している。本破断面積は、高圧設計の弁が瞬時に全開になるとともに、全ての余熱除去逃がし弁の不作動という、発生が考えられない状況を仮定したうえで、理論的に算出した場合の最大のものであり、漏えい量を多く見積もることとなる。</p> <p>2.2 で述べたとおり、実機で想定される破断面積は、NUPEC 報告書を参考に算出した弁、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の破断面積に比べ小さいが、ISLOCA の有効性評価においては、保守的に NUPEC 報告書に基づく破断面積を解析条件とした。具体的には以下のとおりである。</p> <p>(1) 余熱除去系統配管</p> <p>ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下において配管に発生する応力は許容応力を下回ることから、NUPEC 報告書と同様に漏えいは想定していない。また、フランジ部についても、フランジボルトの伸び量はガスキットの復元量以下であり、漏えいは想定していない。</p> <p>(2) 余熱除去系統の機器</p> <p>余熱除去系統の機器の破損による漏えいについては、NUPEC 報告書において、ISLOCA の起因事象となる余熱除去系低圧配管の破断面積の特定を目的として代表 PWR プラントを対象とした検討がなされており、等価直径を 1.12inch としている。代表 PWR プラントと大飯3 / 4号炉の余熱除去系統を比較すると、表3に示すとおり主配管の仕様はほぼ同じであり機器仕様もほぼ同じであることから、NUPEC 報告書の破断面積を大飯3 / 4号炉に適用することが可能であることから、次のとおりとした。</p> <p>弁の破断面積については、実機は 0.44inch<sup>2</sup> であり、NUPEC 報告書における代表プラントでは 0.55inch<sup>2</sup> としている。ISLOCA 解析においては、保守的に代表プラントと同じ 0.55inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>余熱除去ポンプの破断面積については、実機では各部位は破損せず有意な漏えいは発生しないと考えられるが、保守的に NUPEC 報告書における代表プラントの破断面積と同じ 0.05inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>余熱除去冷却器の破断面積については、実機の破断面積は 0.28inch<sup>2</sup> であるが、保守的に NUPEC 報告書における代表プラントの破断面積と同じ 0.39inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>前述した通り、漏えいは臨界流の状態であり、流量は破断面積に比例することから、余熱除去系統の機器の破断面積を合計し、その値から等価直径を 1.15inch と算出した。</p>	<p>解析で用いている Henry-Fauske の式及び Moody の式においては、その流量は破断箇所の形状に依存せず、漏えいが発生する箇所の面積（以下、余熱除去冷却器のマンホール管台フランジ部や弁のグランド部の隙間部等からの漏えいが発生する箇所の面積を「破断面積」という。）に依存（比例）する。</p> <p>このことから、ISLOCA の有効性評価においては、逃がし弁を除いて、余熱除去系統の各機器の破断面積を加算した値から等価直径を算出して解析条件として設定した。</p> <p>3.2 破断面積から算出した等価直径の設定について</p> <p>破断面積については、ISLOCA 発生時の条件（静加圧条件）、及び過去の知見から、NUPEC 報告書の代表プラントの値を参考に設定した。</p> <p>NUPEC 報告書では、余熱除去系入口第1隔離弁及び第2隔離弁が 0.1 秒で同時に開放するものと仮定しており、圧力波の影響を考慮して、機器の破断面積を算出している。本破断面積は、高圧設計の弁が瞬時に全開になるとともに、全ての余熱除去逃がし弁の不作動という、発生が考えられない状況を仮定したうえで、理論的に算出した場合の最大のものであり、漏えい量を多く見積もることとなる。</p> <p>2.2 で述べたとおり、実機で想定される破断面積は、NUPEC 報告書を参考に算出した弁、余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の破断面積に比べ小さいが、ISLOCA の有効性評価においては、保守的に NUPEC 報告書に基づく破断面積を解析条件とした。具体的には以下のとおりである。</p> <p>(1) 余熱除去系統配管</p> <p>ISLOCA 発生時の圧力・温度条件下において配管に発生する応力は許容応力を下回ることから、NUPEC 報告書と同様に漏えいは想定していない。また、フランジ部についても、フランジボルトの伸び量はガスキットの復元量以下であり、漏えいは想定していない。</p> <p>(2) 余熱除去系統の機器</p> <p>余熱除去系統の機器の破損による漏えいについては、NUPEC 報告書において、ISLOCA の起因事象となる余熱除去系低圧配管の破断面積の特定を目的として代表 PWR プラントを対象とした検討がなされており、等価直径を 1.12inch としている。代表 PWR プラントと泊3号炉の余熱除去系統を比較すると、表3に示すとおり主配管の仕様はほぼ同じであり機器仕様もほぼ同じであることから、NUPEC 報告書の破断面積を泊3号炉用に補正して適用することが可能であることから、次のとおりとした。</p> <p>弁の破断面積については、実機は 0.49inch<sup>2</sup> であり、NUPEC 報告書における代表プラントでは 0.55inch<sup>2</sup> としている。ISLOCA 解析においては、保守的に代表プラントの値を丸め 0.60inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>余熱除去ポンプの破断面積については、実機では各部位は破損せず有意な漏えいは発生しないと考えられるが、保守的に NUPEC 報告書における代表プラントの破断面積と同じ 0.05inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>余熱除去冷却器の破断面積については、実機の破断面積は 0.07inch<sup>2</sup> であるが、保守的に NUPEC 報告書における代表プラントの破断面積と同じ 0.39inch<sup>2</sup> とした。</p> <p>前述した通り、漏えいは臨界流の状態であり、流量は破断面積に比例することから、余熱除去系統の機器の破断面積を合計し、その値から等価直径を 1.15inch と算出した。</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 style="text-align: center;">表3 余熱除去系主配管の仕様</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)</th> <th style="width: 35%;">大飯 3 / 4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料</td> <td>10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304</td> <td>10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304</td> </tr> <tr> <td>余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料</td> <td>10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304</td> <td>10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304</td> </tr> <tr> <td>余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料</td> <td>9.3 mm 10inch SUS304</td> <td>9.3 mm 10inch SUS304</td> </tr> </tbody> </table>		NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)	大飯 3 / 4号炉	余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304	10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304	余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304	10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304	余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	9.3 mm 10inch SUS304	9.3 mm 10inch SUS304	<p style="text-align: center;">表3 余熱除去系主配管の仕様</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)</th> <th style="width: 35%;">泊 3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料</td> <td>4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304</td> <td>4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304</td> </tr> <tr> <td>余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料</td> <td>4.5MPa 200℃ 10.3/9.3mm 12/10 インチ SUS304</td> <td>4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304</td> </tr> <tr> <td>余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料</td> <td>4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304</td> <td>4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304</td> </tr> </tbody> </table>		NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)	泊 3号炉	余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304	余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 10.3/9.3mm 12/10 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304	余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304	
	NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)	大飯 3 / 4号炉																								
余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304	10.3/12.7/11.1 mm 12/16/14inch SUS304																								
余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304	10.3/9.3 mm 12/10inch SUS304																								
余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 ・ 厚さ ・ 配管径 ・ 材料	9.3 mm 10inch SUS304	9.3 mm 10inch SUS304																								
	NUPEC 報告書 (代表 PWR プラント)	泊 3号炉																								
余熱除去ポンプ入口ライン CV 貫通部～余熱除去ポンプ 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 10.3/12.7/11.1mm 12/16/14 インチ SUS304																								
余熱除去ポンプ～余熱除去冷却器 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 10.3/9.3mm 12/10 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304																								
余熱除去冷却器～格納容器外側隔離弁 最高使用圧力 最高使用温度 厚さ 配管径 材料	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304	4.5MPa 200℃ 9.3mm 10 インチ SUS304																								
<p>(3) 逃がし弁                      入口逃がし弁及び出口逃がし弁の作動による流出を想定した。                      NUPEC 報告書における代表プラントでは、入口逃がし弁は 4inch、出口逃がし弁は 1inch である。                      一方、大飯 3 / 4号炉の入口逃がし弁につながる入口配管径は 4inch、出口逃がし弁につながる入口配管径は 1inch であり、それ以上の吹き出しは考えられないことから、実機に基づきそれぞれの逃がし弁につながる入口配管径を等価直径とした。</p> <p>ISLOCA の有効性評価において用いた破断面積を、実機で想定される破断面積と合わせて表 4 に整理する。解析においては、1.12inch、4inch 及び 1inch の低温側配管のスプリット破断として条件設定した。</p>	<p>(3) 逃がし弁                      入口逃がし弁及び出口逃がし弁の作動による流出を想定した。                      NUPEC 報告書における代表プラントでは、入口逃がし弁は 4 inch、出口逃がし弁は 1inch である。                      一方、泊 3号炉の入口逃がし弁につながる入口配管径は 3 inch、出口逃がし弁につながる入口配管径は 1 inch であり、それ以上の吹き出しは考えられないことから、実機に基づきそれぞれの逃がし弁につながる入口配管径を等価直径とした。</p> <p>ISLOCA の有効性評価において用いた破断面積を、実機で想定される破断面積と合わせて表 4 に整理する。解析においては、1.15inch、3 inch 及び 1 inch の低温側配管のスプリット破断として条件設定した。</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4 ISLOCAの有効性評価で用いた破断面積</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>代表プラント<sup>*1</sup></th> <th>解析条件</th> <th colspan="2">実機評価（再掲）<sup>*5</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td rowspan="2">①弁</td> <td rowspan="2">0.55</td> <td rowspan="2">0.55<sup>*2</sup></td> <td>プロセス弁 (8個)</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>計器入口弁 (3個)</td> <td>0.11 [0.22]</td> </tr> <tr> <td>②余熱除去ポンプ</td> <td>0.05</td> <td>0.05<sup>*3</sup></td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>③余熱除去冷却器</td> <td>0.39</td> <td>0.39<sup>*3</sup></td> <td colspan="2">0.28</td> </tr> <tr> <td colspan="2">①, ②, ③合計</td> <td>0.99</td> <td>0.99</td> <td colspan="2">0.61[0.72]</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">等価直径 (inch)</td> <td colspan="2">①, ②, ③合計</td> <td>1.12</td> <td>1.12</td> <td colspan="2">0.88[0.96]</td> </tr> <tr> <td colspan="2">入口逃がし弁</td> <td>4</td> <td>4</td> <td colspan="2">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">出口逃がし弁</td> <td>1</td> <td>1</td> <td colspan="2">1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1. NUPEC 報告書における代表プラントの値                      *2. NUPEC 報告書の代表プラントで該当する弁が明確には分からないが、保守的に代表プラント数値とした。                      *3. NUPEC 報告書の代表プラントと大飯3/4号炉の漏えいを想定する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の個数はそれぞれ1個であり同数である。漏えい量は保守的に代表プラントの値を使用した。                      *4. 等価直径 = ((破断面積 / π) ^ 0.5) × 2、又は逃がし弁につながる入口配管の径                      *5. [ ]内は大飯4号炉を示す。</p>							代表プラント <sup>*1</sup>	解析条件	実機評価（再掲） <sup>*5</sup>		破断面積 (inch <sup>2</sup> )	①弁	0.55	0.55 <sup>*2</sup>	プロセス弁 (8個)	0.22	計器入口弁 (3個)	0.11 [0.22]	②余熱除去ポンプ	0.05	0.05 <sup>*3</sup>	0		③余熱除去冷却器	0.39	0.39 <sup>*3</sup>	0.28		①, ②, ③合計		0.99	0.99	0.61[0.72]		等価直径 (inch)	①, ②, ③合計		1.12	1.12	0.88[0.96]		入口逃がし弁		4	4	4		出口逃がし弁		1	1	1		<p>表4 ISLOCAの有効性評価で用いた破断面積</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>代表プラント</th> <th>解析条件</th> <th colspan="2">実機評価（再掲）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">破断面積 (inch<sup>2</sup>) (cm<sup>2</sup>)</td> <td rowspan="2">①弁</td> <td rowspan="2">0.55 (約 3.55)</td> <td rowspan="2">0.60<sup>*1</sup> (約 3.87)</td> <td>プロセス弁 (9個)</td> <td>0.38 (約 2.45)</td> </tr> <tr> <td>計器入口弁 (3個)</td> <td>0.11 (約 0.71)</td> </tr> <tr> <td>②余熱除去ポンプ</td> <td>0.05 (約 0.32)</td> <td>0.05<sup>*2</sup> (約 0.32)</td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>③余熱除去冷却器</td> <td>0.39 (約 2.52)</td> <td>0.39<sup>*2</sup> (約 2.52)</td> <td colspan="2">0.07 (約 0.45)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">①, ②, ③合計</td> <td>0.99 (約 6.39)</td> <td>1.04 (約 6.71)</td> <td colspan="2">0.55 (約 3.61)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">等価直径 (inch) (cm)</td> <td colspan="2">①, ②, ③合計</td> <td>1.12 (約 2.84)</td> <td>1.15 (約 2.92)</td> <td colspan="2">0.84 (約 2.13)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">入口逃がし弁<sup>**</sup></td> <td>4 (約 10.16)</td> <td>3 (約 7.62)</td> <td colspan="2">3 (約 7.62)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">出口逃がし弁<sup>**</sup></td> <td>1 (約 2.54)</td> <td>1 (約 2.54)</td> <td colspan="2">1 (約 2.54)</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1. 代表プラントで該当する弁が明確でないことから、NUPEC 報告書の値に対し不確実性を考慮した数値とした。                      *2. 代表プラントと泊3号炉の漏えいを想定する余熱除去ポンプ及び余熱除去冷却器の個数はそれぞれ1個であり同数である。漏えい量は保守的に代表プラントの値を使用した。                      *3. 等価直径 = ((破断面積 / π) ^ 0.5) × 2、又は逃がし弁につながる入口配管の径                      *4. 逃がし弁の破断面積は、「0」であるが、作動設定値に応じて正常動作し実機の等価直径にて流出するものとしている。</p>							代表プラント	解析条件	実機評価（再掲）		破断面積 (inch <sup>2</sup> ) (cm <sup>2</sup> )	①弁	0.55 (約 3.55)	0.60 <sup>*1</sup> (約 3.87)	プロセス弁 (9個)	0.38 (約 2.45)	計器入口弁 (3個)	0.11 (約 0.71)	②余熱除去ポンプ	0.05 (約 0.32)	0.05 <sup>*2</sup> (約 0.32)	0		③余熱除去冷却器	0.39 (約 2.52)	0.39 <sup>*2</sup> (約 2.52)	0.07 (約 0.45)		①, ②, ③合計		0.99 (約 6.39)	1.04 (約 6.71)	0.55 (約 3.61)		等価直径 (inch) (cm)	①, ②, ③合計		1.12 (約 2.84)	1.15 (約 2.92)	0.84 (約 2.13)		入口逃がし弁 <sup>**</sup>		4 (約 10.16)	3 (約 7.62)	3 (約 7.62)		出口逃がし弁 <sup>**</sup>		1 (約 2.54)	1 (約 2.54)	1 (約 2.54)		
		代表プラント <sup>*1</sup>	解析条件	実機評価（再掲） <sup>*5</sup>																																																																																																								
破断面積 (inch <sup>2</sup> )	①弁	0.55	0.55 <sup>*2</sup>	プロセス弁 (8個)	0.22																																																																																																							
				計器入口弁 (3個)	0.11 [0.22]																																																																																																							
	②余熱除去ポンプ	0.05	0.05 <sup>*3</sup>	0																																																																																																								
	③余熱除去冷却器	0.39	0.39 <sup>*3</sup>	0.28																																																																																																								
①, ②, ③合計		0.99	0.99	0.61[0.72]																																																																																																								
等価直径 (inch)	①, ②, ③合計		1.12	1.12	0.88[0.96]																																																																																																							
	入口逃がし弁		4	4	4																																																																																																							
	出口逃がし弁		1	1	1																																																																																																							
		代表プラント	解析条件	実機評価（再掲）																																																																																																								
破断面積 (inch <sup>2</sup> ) (cm <sup>2</sup> )	①弁	0.55 (約 3.55)	0.60 <sup>*1</sup> (約 3.87)	プロセス弁 (9個)	0.38 (約 2.45)																																																																																																							
				計器入口弁 (3個)	0.11 (約 0.71)																																																																																																							
	②余熱除去ポンプ	0.05 (約 0.32)	0.05 <sup>*2</sup> (約 0.32)	0																																																																																																								
	③余熱除去冷却器	0.39 (約 2.52)	0.39 <sup>*2</sup> (約 2.52)	0.07 (約 0.45)																																																																																																								
①, ②, ③合計		0.99 (約 6.39)	1.04 (約 6.71)	0.55 (約 3.61)																																																																																																								
等価直径 (inch) (cm)	①, ②, ③合計		1.12 (約 2.84)	1.15 (約 2.92)	0.84 (約 2.13)																																																																																																							
	入口逃がし弁 <sup>**</sup>		4 (約 10.16)	3 (約 7.62)	3 (約 7.62)																																																																																																							
	出口逃がし弁 <sup>**</sup>		1 (約 2.54)	1 (約 2.54)	1 (約 2.54)																																																																																																							



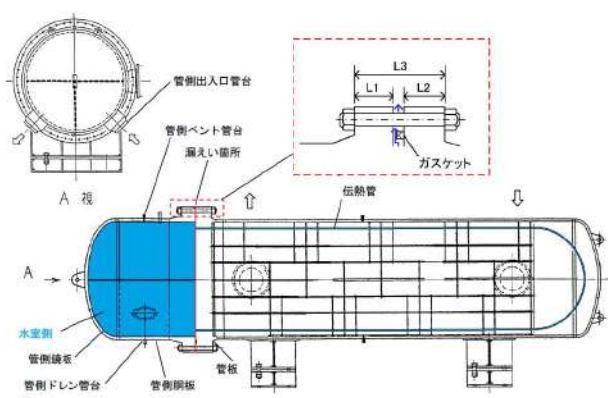
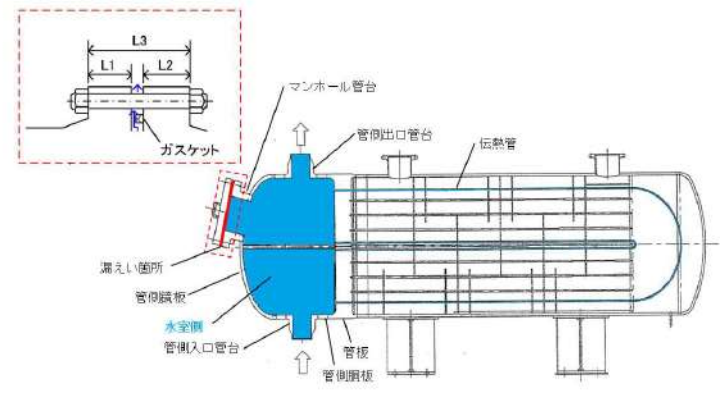
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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;">別紙-1</p> <p style="text-align: center;">余熱除去冷却器からの漏えいの可能性について</p> <p>既工認から、設計上の裕度を算出し、裕度の低い管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積、溶接部強度）、管板及び管側フランジと厚さが最も薄い伝熱管について、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>管側フランジと管板との接合部については、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で、破損した際の影響が最も大きいと考えられることから、漏えいを想定し破断面積を算出した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位の選定</p> <p>既工認から、設計上の裕度を算出し、裕度が2.0以下の管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積、溶接部強度）、管板及び管側フランジについて15.4MPa、300℃の条件で評価した。また、厚さが最も薄い伝熱管についても評価した。表1に既工認強度計算結果の設計裕度、図1に余熱除去冷却器の構造を示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 既工認強度計算結果の設計裕度（4.5MPa、200℃）</p> <table border="1" data-bbox="235 734 952 1212"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の値</th> <th>判定基準</th> <th>裕度</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側胴板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥33.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側鏡板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥33.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥5.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側ドレン管台</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥0.8mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側ベント管台</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥0.8mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥220.1mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>伝熱管</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥0.5mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (補強計算)</td> <td>8695mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>≥8367mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td>1.039</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (溶接部強度)</td> <td>136020kg (溶接部の強さ)</td> <td>≥80866kg (溶接部の負うべき荷重)</td> <td>1.682</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側フランジ</td> <td>8.9kg/mm<sup>2</sup> (発生応力)</td> <td>≤11.3kg/mm<sup>2</sup> (許容応力)</td> <td>1.269</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;">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	実機の値	判定基準	裕度	備考	管側胴板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.4mm (必要な最小厚さ)	□		管側鏡板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.4mm (必要な最小厚さ)	□		管側出入口管台	□ (実機の最小厚さ)	≥5.4mm (必要な最小厚さ)	□		管側ドレン管台	□ (実機の最小厚さ)	≥0.8mm (必要な最小厚さ)	□		管側ベント管台	□ (実機の最小厚さ)	≥0.8mm (必要な最小厚さ)	□		管板	□ (実機の最小厚さ)	≥220.1mm (必要な最小厚さ)	□		伝熱管	□ (実機の最小厚さ)	≥0.5mm (必要な最小厚さ)	□		管側出入口管台 (補強計算)	8695mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥8367mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.039		管側出入口管台 (溶接部強度)	136020kg (溶接部の強さ)	≥80866kg (溶接部の負うべき荷重)	1.682		管側フランジ	8.9kg/mm <sup>2</sup> (発生応力)	≤11.3kg/mm <sup>2</sup> (許容応力)	1.269		<p style="text-align: right;">別紙-1 (1/10)</p> <p style="text-align: center;">余熱除去冷却器からの漏えいの可能性について</p> <p>既工認から、設計上の裕度を算出し、裕度の低い管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積、溶接部強度）、マンホール管台（補強面積、溶接部強度）、管板、伝熱管について、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>マンホール管台フランジ部については、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で、破損した際の影響が最も大きいと考えられることから、漏えいを想定し破断面積を算出した。</p> <p>1. 強度評価</p> <p>1.1 評価部位の選定</p> <p>既工認から、設計上の裕度を算出し、裕度が2.0以下の管側胴板、管側鏡板、管側出入口管台（厚さ及び補強面積、溶接部強度）、マンホール管台（補強面積、溶接部強度）、管板及び伝熱管について15.4MPa、300℃の条件で評価した。表1に既工認強度計算結果の設計裕度、図1に余熱除去冷却器の構造を示す。</p> <p style="text-align: center;">表1 既工認強度計算結果の設計裕度（4.5MPa、200℃）</p> <table border="1" data-bbox="1198 726 1825 1220"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の値</th> <th>判定基準</th> <th>裕度</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側胴板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥33.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側鏡板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥33.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (付根部)</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥7.1mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (先端部)</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥5.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥11.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管板</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥199.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>伝熱管</td> <td>□ (実機の最小厚さ)</td> <td>≥0.5mm (必要な最小厚さ)</td> <td>□</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (補強計算)</td> <td>8660mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>≥8280mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td>1.045</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (溶接部強度)</td> <td>1590000N (溶接部の強さ)</td> <td>≥884000N (溶接部の負うべき荷重)</td> <td>1.798</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台 (補強計算)</td> <td>13300mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>≥12100mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td>1.099</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台 (溶接部強度)</td> <td>2390000N (溶接部の強さ)</td> <td>≥1820000N (溶接部の負うべき荷重)</td> <td>1.313</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台 フランジ部</td> <td>46N/mm<sup>2</sup> (発生応力)</td> <td>≤111N/mm<sup>2</sup> (許容応力)</td> <td>2.413</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">□ 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	実機の値	判定基準	裕度	備考	管側胴板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.3mm (必要な最小厚さ)	□		管側鏡板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.3mm (必要な最小厚さ)	□		管側出入口管台 (付根部)	□ (実機の最小厚さ)	≥7.1mm (必要な最小厚さ)	□		管側出入口管台 (先端部)	□ (実機の最小厚さ)	≥5.4mm (必要な最小厚さ)	□		マンホール管台	□ (実機の最小厚さ)	≥11.3mm (必要な最小厚さ)	□		管板	□ (実機の最小厚さ)	≥199.3mm (必要な最小厚さ)	□		伝熱管	□ (実機の最小厚さ)	≥0.5mm (必要な最小厚さ)	□		管側出入口管台 (補強計算)	8660mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥8280mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.045		管側出入口管台 (溶接部強度)	1590000N (溶接部の強さ)	≥884000N (溶接部の負うべき荷重)	1.798		マンホール管台 (補強計算)	13300mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥12100mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.099		マンホール管台 (溶接部強度)	2390000N (溶接部の強さ)	≥1820000N (溶接部の負うべき荷重)	1.313		マンホール管台 フランジ部	46N/mm <sup>2</sup> (発生応力)	≤111N/mm <sup>2</sup> (許容応力)	2.413		<p style="text-align: center;">設計の相違</p>
評価部位	実機の値	判定基準	裕度	備考																																																																																																																						
管側胴板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.4mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側鏡板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.4mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側出入口管台	□ (実機の最小厚さ)	≥5.4mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側ドレン管台	□ (実機の最小厚さ)	≥0.8mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側ベント管台	□ (実機の最小厚さ)	≥0.8mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管板	□ (実機の最小厚さ)	≥220.1mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
伝熱管	□ (実機の最小厚さ)	≥0.5mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側出入口管台 (補強計算)	8695mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥8367mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.039																																																																																																																							
管側出入口管台 (溶接部強度)	136020kg (溶接部の強さ)	≥80866kg (溶接部の負うべき荷重)	1.682																																																																																																																							
管側フランジ	8.9kg/mm <sup>2</sup> (発生応力)	≤11.3kg/mm <sup>2</sup> (許容応力)	1.269																																																																																																																							
評価部位	実機の値	判定基準	裕度	備考																																																																																																																						
管側胴板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.3mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側鏡板	□ (実機の最小厚さ)	≥33.3mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側出入口管台 (付根部)	□ (実機の最小厚さ)	≥7.1mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側出入口管台 (先端部)	□ (実機の最小厚さ)	≥5.4mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
マンホール管台	□ (実機の最小厚さ)	≥11.3mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管板	□ (実機の最小厚さ)	≥199.3mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
伝熱管	□ (実機の最小厚さ)	≥0.5mm (必要な最小厚さ)	□																																																																																																																							
管側出入口管台 (補強計算)	8660mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥8280mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.045																																																																																																																							
管側出入口管台 (溶接部強度)	1590000N (溶接部の強さ)	≥884000N (溶接部の負うべき荷重)	1.798																																																																																																																							
マンホール管台 (補強計算)	13300mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	≥12100mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.099																																																																																																																							
マンホール管台 (溶接部強度)	2390000N (溶接部の強さ)	≥1820000N (溶接部の負うべき荷重)	1.313																																																																																																																							
マンホール管台 フランジ部	46N/mm <sup>2</sup> (発生応力)	≤111N/mm <sup>2</sup> (許容応力)	2.413																																																																																																																							

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 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 余熱除去冷却器</p>	 <p>図1 余熱除去冷却器</p>	
<p>1.2 評価方法</p> <p>(1) 管側胴板の評価</p> <p>設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P} \quad (\text{PVC-3})$ <p>t：管側胴板の必要な最小厚さ (mm)              P：15.4 (MPa)              Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))              S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)              η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(2) 管側鏡板の評価              (鏡部)</p> <p>設計・建設規格「PVC-3225 半だ円形鏡板の厚さの規定1」を適用して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> $t = \frac{PDK}{2S\eta - 0.2P} \quad (\text{PVC-32.1})$ <p>t：管側鏡板 (鏡部) の必要な最小厚さ (mm)              P：15.4 (MPa)              D：鏡板の内面における長径 (D=1600 (mm))</p>	<p>1.2 評価方法</p> <p>(1) 管側胴板の評価</p> <p>設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P} \quad (\text{PVC-3})$ <p>t：管側胴板の必要な最小厚さ (mm)              P：15.4 (MPa)              Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))              S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)              η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(2) 管側鏡板の評価              (鏡部)</p> <p>設計・建設規格「PVC-3225 半だ円形鏡板の厚さの規定1」を適用して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> $t = \frac{PDK}{2S\eta - 0.2P} \quad (\text{PVC-32.1})$ <p>t：管側鏡板 (鏡部) の必要な最小厚さ (mm)              P：15.4 (MPa)              D：鏡板の内面における長径 (D=1600 (mm))</p>	


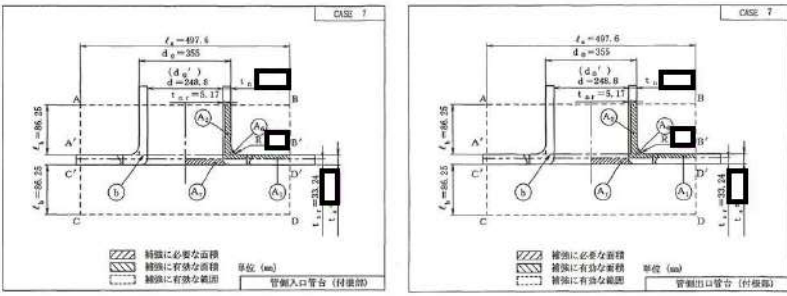
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>K：半だ円鏡板の形状による係数 (K=1 (-))</p> $K = \frac{1}{6} \left\{ 2 + \left( \frac{D}{2h} \right)^2 \right\} \quad (\text{PVC-32.2})$ <p>h：鏡板の内面における短径の1/2 (h=400.0 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(フランジ部)            設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P} \quad (\text{PVC-3})$ <p>t：管側鏡板 (フランジ部) の必要な最小厚さ (mm)            P：15.4 (MPa)            Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(3) 管側出入口管台の評価            設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さ規定」を適用して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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PVC-40})$ <p>t：管側出入口管台の必要な最小厚さ (mm)            P：15.4 (MPa)            D<sub>0</sub>：管側出入口管台の外径 (D<sub>0</sub>=267.4 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(4) 管板の評価            設計・建設規格「PVC-3510 管穴の中心間距離および管板の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{FD}{2} \sqrt{\frac{P}{S}} \quad (\text{PVC-39.1})$ <p>t：管板の必要な最小厚さ (mm)            F：管板の支え方による係数 (F=1.25 (-))</p>	<p>K：半だ円鏡板の形状による係数 (K=1 (-))</p> $K = \frac{1}{6} \left\{ 2 + \left( \frac{D}{2h} \right)^2 \right\} \quad (\text{PVC-32.2})$ <p>h：鏡板の内面における短径の1/2 (h=400.0 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(フランジ部)            設計・建設規格「PVC-3122 円筒形の胴の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_i}{2S\eta - 1.2P} \quad (\text{PVC-3})$ <p>t：管側鏡板 (フランジ部) の必要な最小厚さ (mm)            P：15.4 (MPa)            Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(3) 管側出入口管台 (先端部) の評価            設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さ規定」を適用して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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PVC-40})$ <p>t：管側出入口管台の必要な最小厚さ (mm)            P：15.4 (MPa)            D<sub>0</sub>：管側出入口管台の外径 (D<sub>0</sub>=267.4 (mm))            S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304)            η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(4) 管板の評価            設計・建設規格「PVC-3510 管穴の中心間距離および管板の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{FD}{2} \sqrt{\frac{P}{S}} \quad (\text{PVC-39.1})$ <p>t：管板の必要な最小厚さ (mm)            F：管板の支え方による係数 (F=1.24 (-))</p>	<p>設計の相違</p>

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>D：パッキンの中心径 (D=1745.0 (mm))</p> <p>P：15.4 (MPa)</p> <p>S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUSF304)</p> <p>(5) 伝熱管の評価                      設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PVC-40})$ <p>t：伝熱管の必要な最小厚さ (mm)</p> <p>P：15.4 (MPa)</p> <p>D<sub>0</sub>：伝熱管の外径 (D<sub>0</sub>=19.0 (mm))</p> <p>S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304TB)</p> <p>η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(6) 管側出入口管台（補強計算）の評価                      既工認の手法を適用して補強に有効な面積及び補強に必要な面積を算出し、補強に有効な面積が補強に必要な面積を上回ることを確認した。図2に既工認の該当箇所の抜粋を示す。</p>  <p>図2 既工認の抜粋</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補強に必要な面積 (Ar)</p> <p>面取り半径 r がある時</p> $Ar = d \cdot tsr \cdot F + 2r^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) = 8091 \text{ (mm}^2\text{)}$ <p>d：管台の穴径 (d=248.8(mm))</p>	<p>D：パッキンの中心径 (D=1600.0 (mm))</p> <p>P：15.4 (MPa)</p> <p>S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUSF304)</p> <p>(5) 伝熱管の評価                      設計・建設規格「PVC-3610 管台の厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PVC-40})$ <p>t：伝熱管の必要な最小厚さ (mm)</p> <p>P：15.4 (MPa)</p> <p>D<sub>0</sub>：伝熱管の外径 (D<sub>0</sub>=19.0 (mm))</p> <p>S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300℃、SUS304TB)</p> <p>η：継ぎ手の効率 (η=1 (-))</p> <p>(6) 管側出入口管台（補強計算）の評価                      既工認の手法を適用して補強に有効な面積及び補強に必要な面積を算出し、補強に有効な面積が補強に必要な面積を上回ることを確認した。図2に既工認の該当箇所の抜粋を示す。</p>  <p>図2 既工認の抜粋</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>①補強に必要な面積 (Ar)</p> $Ar = d \cdot tsr \cdot F = 8030 \text{ (mm}^2\text{)}$ <p>d：管台の穴径 (d=248.8(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>tsr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr= <input type="text"/> (mm))</p> $tsr = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$ <p>P：15.4 (MPa)                      Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))                      S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)</p> <p>F：係数 (F=1)                      r：すみのR (r= <input type="text"/> (mm))</p> <p>②補強に有効な面積 (At)                      At=A1+A2+A6=9003 (mm<sup>2</sup>)                      A1= (η・ts-F・tsr) d=1425.2 (mm<sup>2</sup>)                      η：継手効率 (η=1.00)                      ts：胴板の実機の最小厚さ (ts= <input type="text"/> (mm))                      F：係数 (F=1)                      tsr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=32.27 (mm))                      d：管台の穴径 (d=248.8 (mm))</p> <p>A2=2 (tn-tnr) lb=7406.5 (mm<sup>2</sup>)                      tn：管台の実機の最小厚さ (tn= <input type="text"/> (mm))                      tnr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tnr=5.02 (mm))</p> $tnr = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$ <p>P=15.4Mpa                      Di：管台の内径 (Di=248.8 (mm))                      S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUSF304)</p> <p>lb：補強に有効な範囲 (lb=95.0 (mm))</p> $A_6 = 2R^2(1 - \frac{\pi}{4}) = 171.7 (mm^2)$ <p>R：管台取付け部のR (R= <input type="text"/> (mm))</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;">                     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>tsr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=32.27 (mm))</p> $tsr = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$ <p>P：15.4 (MPa)                      Di：胴の内径 (Di=1600 (mm))                      S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)</p> <p>F：係数 (F=1)</p> <p>②補強に有効な面積 (At)                      At=A1+A2+A6=8933 (mm<sup>2</sup>)                      A1= (η・ts-F・tsr) d=554.4 (mm<sup>2</sup>)                      η：継手効率 (η=1.00)                      ts：胴板の実機の最小厚さ (ts= <input type="text"/> (mm))                      F：係数 (F=1)                      tsr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=32.27 (mm))                      d：管台の穴径 (d=248.8 (mm))</p> <p>A2=2 (tn-tnr) lb=8207.9 (mm<sup>2</sup>)                      tn：管台の実機の最小厚さ (tn= <input type="text"/> (mm))                      tnr：補強計算に使用する計算必要厚さ (tnr=5.02 (mm))</p> $tnr = \frac{PDi}{2S - 1.2P}$ <p>P=15.4MPa                      Di：管台の内径 (Di=248.8 (mm))                      S：設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUSF304)</p> <p>lb：補強に有効な範囲 (lb=86.25 (mm))</p> $A_6 = 2R^2(1 - \frac{\pi}{4}) = 171.7 (mm^2)$ <p>R：管台取付け部のR (R= <input type="text"/> (mm))</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>設計の相違</p>

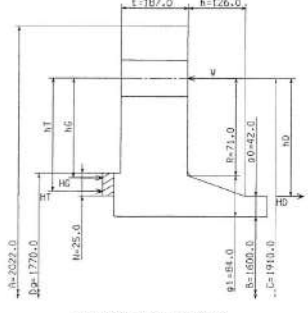
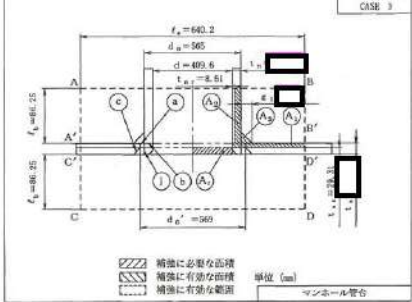
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>(7) 管側出入口管台（溶接部強度）の評価          既工認の手法を適用して予想される破断箇所の強さ及び溶接の負うべき荷重を算出し、予想される破断箇所の強さが溶接の負うべき荷重を上回ることを確認した。</p> <p>①溶接部の負うべき荷重 (W)  <math>W = do' \cdot tsr \cdot S - (\eta \cdot ts - F \cdot tsr) \cdot (la - do') \cdot S = 2582141 \text{ (N)}</math>  <math>do'</math> : 管台の穴径 (<math>do' = 248.8 \text{ (mm)}</math>)  <math>tsr</math> : 補強計算に使用する計算必要厚さ (<math>tsr = 32.27 \text{ (mm)}</math>)  <math>S</math> : 設計引張強さ (<math>S_u = 391 \text{ (MPa)}</math>、at300℃、SUS304)  <math>\eta</math> : 継手効率 (<math>\eta = 1.00</math>)  <math>ts</math> : 胴板の実機の最小厚さ (<math>ts = \square \text{ (mm)}</math>)  <math>F</math> : 係数 (<math>F = 1</math>)  <math>la</math> : 補強に有効な範囲 (<math>la = 497.6 \text{ (mm)}</math>)</p> <p>②溶接部の強さ (<math>W_i</math>)  <math>W_i = \textcircled{6} = 4706496 \text{ (N)}</math>  <math>\textcircled{6}</math> : 溶接部の強さ (<math>\textcircled{6} = 4706496</math>)  <math>\textcircled{6} = \frac{1}{2} \pi d \cdot tn \cdot \sigma_4</math>  <math>d</math> : 管台の穴径 (<math>d = 248.8 \text{ (mm)}</math>)  <math>tn</math> : 管台の実機の最小厚さ (<math>tn = \square \text{ (mm)}</math>)  <math>\sigma_4</math> : 溶接部の単位面積当たりの強さ (<math>\sigma_4 = 273.7 \text{ (MPa)}</math>)  <math>\sigma_4 = S \cdot \eta_4</math>  <math>S</math> : 設計引張強さ (<math>S_u = 391 \text{ (MPa)}</math>、at300℃、SUS304)  <math>\eta_4</math> : 溶接部の強さを求める場合の係数 (<math>\eta_4 = 0.7</math>)</p> <p style="border: 1px dashed 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>(7) 管側出入口管台（溶接部強度）の評価          既工認の手法を適用して予想される破断箇所の強さ及び溶接の負うべき荷重を算出し、予想される破断箇所の強さが溶接の負うべき荷重を上回ることを確認した。</p> <p>①溶接部の負うべき荷重 (W)  <math>W = do' \cdot tsr \cdot S - (\eta \cdot ts - F \cdot tsr) \cdot (la - do') \cdot S = 2922624 \text{ (N)}</math>  <math>do'</math> : 管台の穴径 (<math>do' = 248.8 \text{ (mm)}</math>)  <math>tsr</math> : 補強計算に使用する計算必要厚さ (<math>tsr = 32.27 \text{ (mm)}</math>)  <math>S</math> : 設計引張強さ (<math>S_u = 391 \text{ (MPa)}</math>、at300℃、SUS304)  <math>\eta</math> : 継手効率 (<math>\eta = 1.00</math>)  <math>ts</math> : 胴板の実機の最小厚さ (<math>ts = \square \text{ (mm)}</math>)  <math>F</math> : 係数 (<math>F = 1</math>)  <math>la</math> : 補強に有効な範囲 (<math>la = 497.6 \text{ (mm)}</math>)</p> <p>②溶接部の強さ (<math>W_i</math>)  <math>W_i = \textcircled{6} = 5626402 \text{ (N)}</math>  <math>\textcircled{6}</math> : 溶接部の強さ (<math>\textcircled{6} = 5626402</math>)  <math>\textcircled{6} = \frac{1}{2} \pi d \cdot tn \cdot \sigma_4</math>  <math>d</math> : 管台の穴径 (<math>d = 248.8 \text{ (mm)}</math>)  <math>tn</math> : 管台の実機の最小厚さ (<math>tn = \square \text{ (mm)}</math>)  <math>\sigma_4</math> : 溶接部の単位面積当たりの強さ (<math>\sigma_4 = 273.7 \text{ (MPa)}</math>)  <math>\sigma_4 = S \cdot \eta_4</math>  <math>S</math> : 設計引張強さ (<math>S_u = 391 \text{ (MPa)}</math>、at300℃、SUS304)  <math>\eta_4</math> : 溶接部の強さを求める場合の係数 (<math>\eta_4 = 0.7</math>)</p> <p><math>\square</math> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>設計の相違</p>

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>(8) 管側フランジの評価</p> <p>設計・建設規格「PVC-3710 フランジの規格」より、「JIS B 8265」を準用して発生応力及び許容応力を算出し、発生応力が許容応力を下回ることを確認した。図3に既工認の該当箇所の抜粋を示す。</p> <p>なお、管側フランジについては、詳細な過渡条件における値（11.5MPa、300℃）にて評価した。</p>  <p>図3 既工認の抜粋</p> <p>①計算上必要なボルト荷重の算出</p> <p>a. 内圧によってフランジに加わる全荷重 (H)</p> $H = \frac{\pi}{4} G^2 \cdot P = 27729728 \text{ (N)}$ <p>G : ガスケット反力円の直径 (G=1752.2 (mm))  <math>G = D_g - 2b</math>              D<sub>g</sub> : ガスケットの外径 (D<sub>g</sub>=1770.0 (mm))              b : ガスケット座の有効幅 (b=8.9 (mm))              P : 11.5 (MPa)</p> <p>b. 気密を十分に保つためにガスケットに加える圧縮力 (H<sub>p</sub>)</p> $H_p = 2 \pi \cdot b \cdot G \cdot m \cdot P = 3384024 \text{ (N)}$ <p>m : ガスケット係数 (m=3.00 (JIS B 8265 附属書3 表2による))              P : 11.5 (MPa)</p> <p>c. 使用状態における必要な最小ボルト荷重 (W<sub>m1</sub>)</p> $W_{m1} = H + H_p = 31113752 \text{ (N)}$ <p>②フランジに作用するモーメントの算出</p> <p>a. 使用状態でのボルト荷重 (W<sub>0</sub>)</p> $W_0 = W_{m1} = 31113752 \text{ (N)}$	<p>(8) マンホール管台（補強計算）の評価</p> <p>既工認の手法を適用して補強に有効な面積及び補強に必要な面積を算出し、補強に有効な面積が補強に必要な面積を上回ることを確認した。図3に既工認の該当箇所の抜粋を示す。</p>  <p>図3 既工認の抜粋</p> <p>①補強に必要な面積 (Ar)</p> $Ar = d \cdot tsr \cdot F = 11662 \text{ (mm}^2\text{)}$ <p>d : 管台の穴径 (d=409.6 (mm))              tsr : 補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=28.47 (mm))</p> $tsr = \frac{PK_1 D}{2S - 0.2P}$ <p>P : 15.4 (MPa)              K<sub>1</sub> : 半だ円鏡板の形状による係数 (K<sub>1</sub>=0.9)              D : 鏡板の内面における長径 (D=1600 (mm))              S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa), at300℃, SUS304)              F : 係数 (F=1)</p> <p>②補強に有効な面積 (At)</p> $At = A1 + A2 + A5 = 13682 \text{ (mm}^2\text{)}$ $A1 = (\eta \cdot ts - F \cdot tsr) (1a - d) = 1390.5 \text{ (mm}^2\text{)}$ <p>η : 継手効率 (η=1.00)              ts : 鏡板の実機の最小厚さ (ts=□ (mm))              F : 係数 (F=1)              tsr : 補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=28.47 (mm))              1a : 補強に有効な範囲 (1a=640.2 (mm))              d : 管台の穴径 (d=409.6 (mm))  <math display="block">A2 = 2 (t_n - t_{nr}) 1b = 11891.9 \text{ (mm}^2\text{)}</math>              t<sub>n</sub> : 管台の実機の最小厚さ (t<sub>n</sub>=□ (mm))</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）

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>b. 内圧によってフランジの内径面に加わる荷重 (<math>H_D</math>)</p> $H_D = \frac{\pi}{4} B^2 \cdot P = 23122122 \text{ (N)}$ <p>B : フランジの内径 (B=1600 (mm))            P : 11.5 (MPa)</p> <p>c. ガasket荷重 (<math>H_G</math>)</p> $H_G = W_0 - H = 3384024 \text{ (N)}$ <p>d. 内圧によってフランジに加わる全荷重とフランジの内径面に加わる荷重との差 (<math>H_T</math>)</p> $H_T = H - H_0 = 4607606$ <p>e. モーメントの腕長さ (R, <math>h_D</math>, <math>h_G</math>, <math>h_T</math>)</p> $R = \frac{C - B}{2} - g_1 = 71.0 \text{ (mm)}$ <p>C : ボルト円の中心円の直径 (C=1910.0 (mm))  <math>g_1</math> : フランジ背面のハブの厚さ (<math>g_1=84.0</math> (mm))  <math>h_D = R + 0.5g_1 = 113.0</math> (mm)  <math>h_G = \frac{C - G}{2} = 78.9</math> (mm)  <math>h_T = \frac{R + g_1 + h_G}{2} = 117.0</math> (mm)</p> <p>f. 使用状態でフランジに作用する全モーメント</p> $M_0 = M_D + M_G + M_T = H_D \cdot h_D + H_G \cdot h_G + H_T \cdot h_T = 3.42 \times 10^9 \text{ (N}\cdot\text{mm)}$ <p>③フランジに生じる応力 (使用状態) の算出</p> <p>a. フランジの応力計算に用いる係数</p> $K = \frac{A}{B} = 1.3 \text{ (-)}$ <p>A : フランジの外径 (A=2022.0 (mm))            T=1.81 (JIS B 8265 附属書3 図7による)            U=9.26 (JIS B 8265 附属書3 図7による)            Y=8.43 (JIS B 8265 附属書3 図7による)            Z=4.35 (JIS B 8265 附属書3 図7による)</p> $h_0 = \sqrt{B \cdot g_0} = 259.2 \text{ (mm)}$	<p>tnr : 補強計算に使用する計算必要厚さ (tnr=8.26 (mm))</p> $tnr = \frac{P D_i}{2S - 1.2P}$ <p>P=15.4MPa            Di : 管台の内径 (Di=409.6 (mm))            S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)</p> <p>lb : 補強に有効な範囲 (lb=86.25 (mm))</p> $A_s = \frac{1}{2} g_1^2 N_1 = 400.0 \text{ (mm}^2\text{)}$ <p><math>g_1</math> : 溶接脚長 (<math>g_1 = \square</math> (mm))  <math>N_1</math> : 溶接箇所数 (<math>N_1=2</math> (箇所))</p> <p>(9) マンホール管台 (溶接部強度) の評価</p> <p>既工認の手法を適用して予想される破断箇所の強さ及び溶接の負うべき荷重を算出し、予想される破断箇所の強さが溶接の負うべき荷重を上回ることを確認した。</p> <p>①溶接部の負うべき荷重 (W)</p> $W = do' \cdot tsr \cdot S - (\eta \cdot ts - F \cdot tsr) (1a - do') \cdot S = 6166155 \text{ (N)}$ <p>do' : 管台の穴径 (do'=569.0(mm))            tsr : 補強計算に使用する計算必要厚さ (tsr=28.47 (mm))            S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)  <math>\eta</math> : 継手効率 (<math>\eta=1.00</math>)            ts : 鏡板の実機の最小厚さ (ts= <math>\square</math> (mm))            F : 係数 (F=1)            1a : 補強に有効な範囲 (1a=640.2 (mm))</p> <p><math>\square</math> 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溶接部の強さ (W1)</p> $W_1 = \text{a} + \text{b} = 16787287$ <p>① : 溶接部の強さ (①=3192515)</p> $\text{a} = \frac{1}{2} \pi \cdot do \cdot g_1 \cdot \sigma_1$ <p>do : 管台の外径 (d=565.0(mm))  <math>g_1</math> : 溶接脚長 (<math>g_1 = \square</math> (mm))  <math>\sigma_1</math> : すみ肉溶接部の単位面積当たりのせん断強さ (<math>\sigma_1=179.86</math>)  <math>\sigma_1 = S \cdot \eta_1</math></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）

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><math>g_0</math> : ハブ先端の厚さ (<math>g_0=42.0</math> (mm))</p> $\frac{h}{h_0} = 0.48$ <p><math>h</math> : ハブの長さ (<math>h=126.0</math> (mm))</p> $\frac{g_1}{g_0} = 2 \text{ (-)}$ <p><math>F=0.83</math> (一体形フランジの係数で JIS B 8265 附属書 3 図 5 による)  <math>V=0.23</math> (一体形フランジの係数で JIS B 8265 附属書 3 図 8 による)  <math>f=1.27</math> (ハブ応力修正係数で JIS B 8265 附属書 3 図 4 による)</p> $e = \frac{F}{h_0} = 0.0032 \text{ (-)}$ $d = \frac{U}{V} h_0 \cdot g_0^2 = 18320732.0 \text{ (-)}$ $L = \frac{t \cdot e + 1}{T} + \frac{t^3}{d} = 1.24 \text{ (-)}$ <p><math>t</math> : フランジの厚さ (<math>t=187.0</math> (mm))</p> <p>b. ハブの軸方向応力 (<math>\sigma_H</math>)</p> $\sigma_H = \frac{f \cdot M_0}{L \cdot g_1^2 \cdot B} = 311.74581 \div 312 \text{ (MPa)} \leq S=391 \text{ (MPa)}$ <p>S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304・SUSF304)</p> <p>c. フランジの半径方向応力 (<math>\sigma_R</math>)</p> $\sigma_R = \frac{(1.33 \cdot t \cdot e + 1) M_0}{L \cdot t^2 \cdot B} = 88.571561 \div 89 \text{ (MPa)} \leq S=391 \text{ (MPa)}$ <p>S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUSF304)</p> <p>d. フランジの周方向応力 (<math>\sigma_T</math>)</p> $\sigma_T = \frac{Y \cdot M_0}{t^2 \cdot B} - Z \cdot \sigma_R = 129.7475 \div 130 \text{ (MPa)} \leq S=391 \text{ (MPa)}$ <p>S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUSF304)</p> <p>e. 組合せ応力</p> $\frac{\sigma_H + \sigma_R}{2} = 201 \text{ (MPa)} \leq S=391 \text{ (MPa)}$ $\frac{\sigma_H + \sigma_T}{2} = 221 \text{ (MPa)} \leq S=391 \text{ (MPa)}$ <p>S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUSF304)</p>	<p>S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)</p> <p><math>\eta_1</math> : すみ肉溶接部のせん断強さを求める場合の係数 (<math>\eta_1=0.46</math>)</p> <p>㊦ : 溶接部の強さ (㊦=13594772)</p> $\text{㊦} = \frac{1}{2} \pi \cdot d \cdot t_n \cdot \sigma_4$ <p>d : 管台の内径 (<math>d=409.6</math> (mm))  <math>t_n</math> : 管台の実機の最小厚さ (<math>t_n=</math> <input type="text"/> (mm))  <math>\sigma_4</math> : 管台壁の単位面積当たりのせん断強さ (<math>\sigma_4=273.7</math>)  <math>\sigma_4 = S \cdot \eta_4</math>        S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)  <math>\eta_4</math> : 管台壁のせん断強さを求める場合の係数 (<math>\eta_4=0.70</math>)</p> <p><math>W_2 = \text{㊦} + \text{㊩} = 11572866</math></p> <p>㊩ : 溶接部の強さ (㊩=8380351)</p> $\text{㊩} = \frac{1}{2} \pi \cdot d_o \cdot t_s \cdot \sigma_2$ <p><math>d_o</math> : 管台の外径 (<math>d_o=565.0</math> (mm))  <math>t_s</math> : 鏡板の実機の最小厚さ (<math>t_s=</math> <input type="text"/> (mm))  <math>\sigma_2</math> : 突合せ溶接部の単位面積当たりの引張強さ (<math>\sigma_2=273.7</math>)  <math>\sigma_2 = S \cdot \eta_2</math>        S : 設計引張強さ (Su=391 (MPa)、at300°C、SUS304)  <math>\eta_2</math> : 突合せ溶接部の引張り強さを求める場合の係数 (<math>\eta_2=0.70</math>)</p> <p><math>W_3 = \text{㊦} = 8439681</math></p> <p>㊦ : 溶接部の強さ (㊦=8439681)</p> $\text{㊦} = \frac{1}{2} \pi \cdot d_o' \cdot t_s \cdot \sigma_2$ <p><math>d_o'</math> : 鏡板の穴径 (<math>d_o'=569.0</math> (mm))  <math>t_s</math> : 鏡板の実機の最小厚さ (<math>t_s=</math> <input type="text"/> (mm))  <math>\sigma_2</math> : 突合せ溶接部の単位面積当たりの引張強さ (<math>\sigma_2=273.7</math>)</p> <p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	

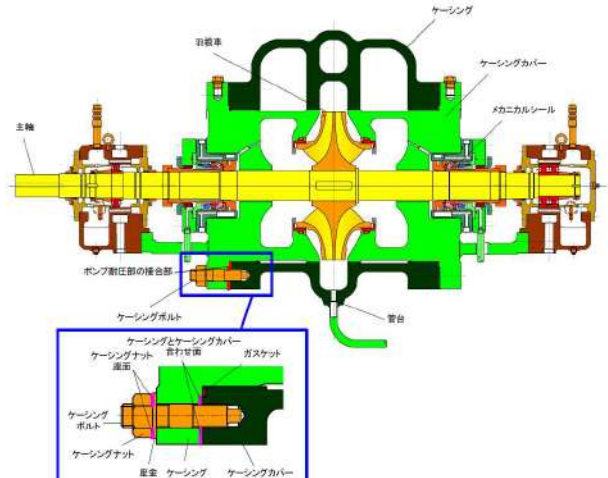
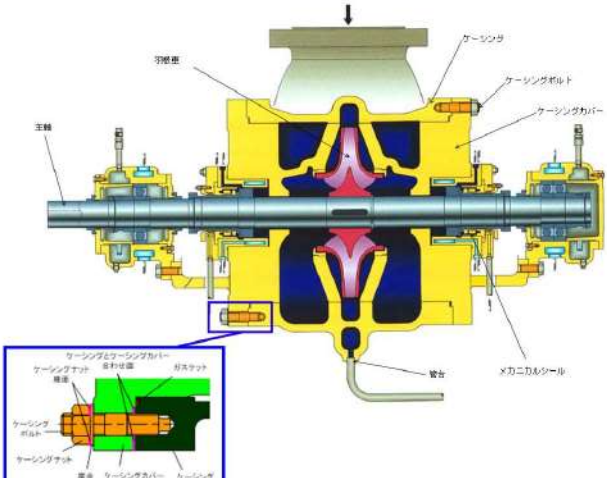
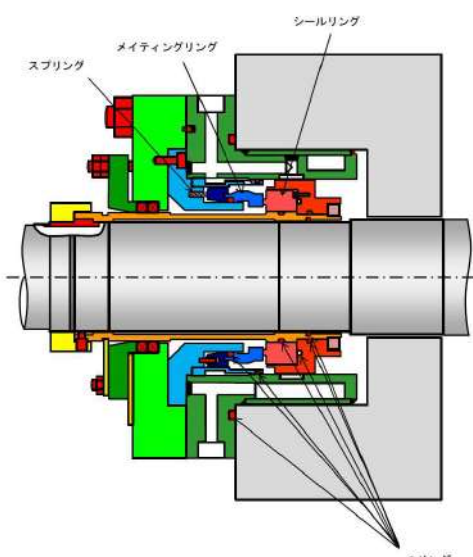
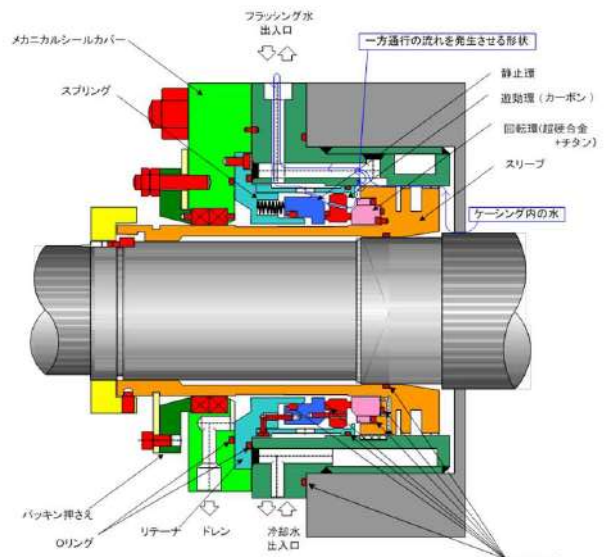
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																						
<p>1.3 評価結果</p> <p>余熱除去冷却器の各部位について評価した結果、表2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 style="text-align: center;">表2 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="246 367 940 798"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の値</th> <th>判定基準</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側胴板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>32.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側鏡板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>32.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>5.2mm (必要な最小厚さ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>216.5mm (必要な最小厚さ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>伝熱管</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>0.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (補強計算)</td> <td>9003mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>8091mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (溶接部強度)</td> <td>4706496N (溶接部の強さ)</td> <td>≥2582141N (溶接部の負うべき荷重)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側フランジ</td> <td>312MPa (発生応力)</td> <td>391MPa (許容応力)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <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. 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>管側フランジと管板の接合部については、1次冷却材系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で、破損した際の影響が最も大きいと考えられることから、評価にあたっては、ISLOCA発生時の温度・圧力条件下におけるボルト、フランジ及び管板の伸び量の合計分隙間が開き、漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</p> <p>2.2 破断面積の評価結果</p> <p>漏えいが想定される管側フランジと管板の接合部の破断面積を表3にまとめる。</p>	評価部位	実機の値	判定基準	備考	管側胴板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)		管側鏡板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)		管側出入口管台	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	5.2mm (必要な最小厚さ)		管板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	216.5mm (必要な最小厚さ)		伝熱管	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	0.4mm (必要な最小厚さ)		管側出入口管台 (補強計算)	9003mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	8091mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)		管側出入口管台 (溶接部強度)	4706496N (溶接部の強さ)	≥2582141N (溶接部の負うべき荷重)		管側フランジ	312MPa (発生応力)	391MPa (許容応力)		<p>1.3 評価結果</p> <p>余熱除去冷却器の各部位について評価した結果、表2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 style="text-align: center;">表2 評価結果</p> <table border="1" data-bbox="1142 367 1870 837"> <thead> <tr> <th>評価部位</th> <th>実機の値</th> <th>判定基準</th> <th>裕度</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>管側胴板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>32.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側鏡板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>32.3mm (必要な最小厚さ)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (先端部)</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>5.2mm (必要な最小厚さ)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>管板</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>196.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>伝熱管</td> <td><input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)</td> <td>0.4mm (必要な最小厚さ)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (補強計算)</td> <td>8933mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>8030mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td>1.112</td> <td></td> </tr> <tr> <td>管側出入口管台 (溶接部強度)</td> <td>5626402N (溶接部の強さ)</td> <td>2922624N (溶接部の負うべき荷重)</td> <td>1.925</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台 (補強計算)</td> <td>13682mm<sup>2</sup> (補強に有効な面積)</td> <td>11662mm<sup>2</sup> (補強に必要な面積)</td> <td>1.173</td> <td></td> </tr> <tr> <td>マンホール管台 (溶接部強度)</td> <td>8439681N (溶接部の強さ)</td> <td>6166155N (溶接部の負うべき荷重)</td> <td>1.368</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="color: blue;">各部位については、余熱除去冷却器の定期的な開放点検（1回/10C）に合わせて健全性を確認している。</p> <p style="text-align: center;"><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> <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>マンホール管台フランジ部については、1次冷却系統の圧力・温度条件下においてもガスケットは機能し、有意な漏えいは発生しないと考えられるが、余熱除去系統の中のガスケットを使ったシール構造で破損した際の影響が大きいと考えられることから、評価にあたっては、保守的に ISLOCA 発生時の温度・圧力条件下におけるボルト、フランジ及び蓋板の伸び量の合計分隙間が開き、漏えいが発生するものと想定して、破断面積を算出した。</p> <p>2.2 破断面積の評価結果</p> <p>漏えいが想定されるマンホール管台フランジ部の破断面積を表3にまとめる。なお、300℃条件下で評価したところ、伸び量がマイナスとなり、圧縮量が増加することになることから、熱伸びを考慮しない条件で評価した破断面積を余熱除去冷却器の破断面積とした。</p>	評価部位	実機の値	判定基準	裕度	備考	管側胴板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>		管側鏡板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>		管側出入口管台 (先端部)	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	5.2mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>		管板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	196.4mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>		伝熱管	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	0.4mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>		管側出入口管台 (補強計算)	8933mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	8030mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.112		管側出入口管台 (溶接部強度)	5626402N (溶接部の強さ)	2922624N (溶接部の負うべき荷重)	1.925		マンホール管台 (補強計算)	13682mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	11662mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.173		マンホール管台 (溶接部強度)	8439681N (溶接部の強さ)	6166155N (溶接部の負うべき荷重)	1.368		<p>設計の相違</p> <p>設計の相違（伊方、玄海と同様）</p>
評価部位	実機の値	判定基準	備考																																																																																					
管側胴板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)																																																																																						
管側鏡板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)																																																																																						
管側出入口管台	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	5.2mm (必要な最小厚さ)																																																																																						
管板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	216.5mm (必要な最小厚さ)																																																																																						
伝熱管	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	0.4mm (必要な最小厚さ)																																																																																						
管側出入口管台 (補強計算)	9003mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	8091mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)																																																																																						
管側出入口管台 (溶接部強度)	4706496N (溶接部の強さ)	≥2582141N (溶接部の負うべき荷重)																																																																																						
管側フランジ	312MPa (発生応力)	391MPa (許容応力)																																																																																						
評価部位	実機の値	判定基準	裕度	備考																																																																																				
管側胴板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>																																																																																					
管側鏡板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	32.3mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>																																																																																					
管側出入口管台 (先端部)	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	5.2mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>																																																																																					
管板	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	196.4mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>																																																																																					
伝熱管	<input type="checkbox"/> (実機の最小厚さ)	0.4mm (必要な最小厚さ)	<input type="checkbox"/>																																																																																					
管側出入口管台 (補強計算)	8933mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	8030mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.112																																																																																					
管側出入口管台 (溶接部強度)	5626402N (溶接部の強さ)	2922624N (溶接部の負うべき荷重)	1.925																																																																																					
マンホール管台 (補強計算)	13682mm <sup>2</sup> (補強に有効な面積)	11662mm <sup>2</sup> (補強に必要な面積)	1.173																																																																																					
マンホール管台 (溶接部強度)	8439681N (溶接部の強さ)	6166155N (溶接部の負うべき荷重)	1.368																																																																																					

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: center;">表3 余熱除去冷却器の破断面積</p> <table border="1"> <tr><td>設定温度：T1 (°C)</td><td>300</td></tr> <tr><td>設置温度：T2 (°C)</td><td>21</td></tr> <tr><td>ボルトサイズ・材質</td><td>M56×3、SNB7</td></tr> <tr><td>ボルト本数</td><td>48</td></tr> <tr><td>ボルト支持長さ：Lo (mm)</td><td>424.4</td></tr> <tr><td>ボルト有効径：d (mm)</td><td>54.1</td></tr> <tr><td>ボルトヤング率：E (MPa)</td><td>186000</td></tr> <tr><td>フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)</td><td>17.07</td></tr> <tr><td>ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)</td><td>13.00</td></tr> <tr><td>フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)</td><td>187.0</td></tr> <tr><td>管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)</td><td>231.0</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)</td><td>424.4</td></tr> <tr><td>ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)</td><td>18344779</td></tr> <tr><td>15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)</td><td>41665372</td></tr> <tr><td>不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)</td><td>-23320593</td></tr> <tr><td>不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)</td><td>485846</td></tr> <tr><td>ボルト面積：Ab=π/4・d<sup>2</sup> (mm<sup>2</sup>)</td><td>2294.6</td></tr> <tr><td>ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)</td><td>211.7</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)</td><td>0.001138</td></tr> <tr><td>ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10<sup>-6</sup>・(T1-T2)・(L1+L2)</td><td>1.99</td></tr> <tr><td>ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10<sup>-6</sup>・(T1-T2)・L3</td><td>1.54</td></tr> <tr><td>伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>管側フランジと管板の接合部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm<sup>2</sup>)</td><td>178</td></tr> <tr><td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td><td>0.28</td></tr> </table>	設定温度：T1 (°C)	300	設置温度：T2 (°C)	21	ボルトサイズ・材質	M56×3、SNB7	ボルト本数	48	ボルト支持長さ：Lo (mm)	424.4	ボルト有効径：d (mm)	54.1	ボルトヤング率：E (MPa)	186000	フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)	17.07	ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)	13.00	フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)	187.0	管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)	231.0	ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)	424.4	ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)	18344779	15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)	41665372	不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)	-23320593	不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)	485846	ボルト面積：Ab=π/4・d <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	2294.6	ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)	211.7	ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)	0.001138	ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)	0.48	フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・(L1+L2)	1.99	ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・L3	1.54	伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)	0.03	管側フランジと管板の接合部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm <sup>2</sup> )	178	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.28	<p style="text-align: center;">表3 余熱除去冷却器の破断面積</p> <table border="1"> <tr><td>設定温度：T1 (°C)</td><td>300</td></tr> <tr><td>設置温度：T2 (°C)</td><td>21</td></tr> <tr><td>ボルトサイズ・材質</td><td>M48×3、SNB7</td></tr> <tr><td>ボルト本数</td><td>20</td></tr> <tr><td>ボルト支持長さ：Lo (mm)</td><td>217.2</td></tr> <tr><td>ボルト有効径：d (mm)</td><td>46.1</td></tr> <tr><td>ボルトヤング率：E (MPa)</td><td>186000</td></tr> <tr><td>フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)</td><td>— (17.07)</td></tr> <tr><td>ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)</td><td>— (13.00)</td></tr> <tr><td>フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)</td><td>102.0</td></tr> <tr><td>管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)</td><td>110.7</td></tr> <tr><td>ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)</td><td>217.2</td></tr> <tr><td>ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)</td><td>3690638</td></tr> <tr><td>15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)</td><td>4433865</td></tr> <tr><td>不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)</td><td>-743227</td></tr> <tr><td>不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)</td><td>37161</td></tr> <tr><td>ボルト面積：Ab=π/4・d<sup>2</sup> (mm<sup>2</sup>)</td><td>1665.59</td></tr> <tr><td>ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)</td><td>22.31</td></tr> <tr><td>ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)</td><td>0.000120</td></tr> <tr><td>ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)</td><td>0.03</td></tr> <tr><td>フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10<sup>-6</sup>・(T1-T2)・(L1+L2) (mm)</td><td>— (1.01)</td></tr> <tr><td>ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10<sup>-6</sup>・(T1-T2)・L3 (mm)</td><td>— (0.79)</td></tr> <tr><td>伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)</td><td>0.03 (-0.20)</td></tr> <tr><td>フランジ部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm<sup>2</sup>)</td><td>45 (-328)</td></tr> <tr><td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td><td>0.07 (—)</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">注：( ) 内の数値は、熱伸びを考慮した場合の値を示す。</p>	設定温度：T1 (°C)	300	設置温度：T2 (°C)	21	ボルトサイズ・材質	M48×3、SNB7	ボルト本数	20	ボルト支持長さ：Lo (mm)	217.2	ボルト有効径：d (mm)	46.1	ボルトヤング率：E (MPa)	186000	フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)	— (17.07)	ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)	— (13.00)	フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)	102.0	管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)	110.7	ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)	217.2	ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)	3690638	15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)	4433865	不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)	-743227	不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)	37161	ボルト面積：Ab=π/4・d <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	1665.59	ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)	22.31	ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)	0.000120	ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)	0.03	フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・(L1+L2) (mm)	— (1.01)	ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・L3 (mm)	— (0.79)	伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)	0.03 (-0.20)	フランジ部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm <sup>2</sup> )	45 (-328)	漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.07 (—)	
設定温度：T1 (°C)	300																																																																																																					
設置温度：T2 (°C)	21																																																																																																					
ボルトサイズ・材質	M56×3、SNB7																																																																																																					
ボルト本数	48																																																																																																					
ボルト支持長さ：Lo (mm)	424.4																																																																																																					
ボルト有効径：d (mm)	54.1																																																																																																					
ボルトヤング率：E (MPa)	186000																																																																																																					
フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)	17.07																																																																																																					
ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)	13.00																																																																																																					
フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)	187.0																																																																																																					
管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)	231.0																																																																																																					
ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)	424.4																																																																																																					
ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)	18344779																																																																																																					
15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)	41665372																																																																																																					
不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)	-23320593																																																																																																					
不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)	485846																																																																																																					
ボルト面積：Ab=π/4・d <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	2294.6																																																																																																					
ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)	211.7																																																																																																					
ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)	0.001138																																																																																																					
ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)	0.48																																																																																																					
フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・(L1+L2)	1.99																																																																																																					
ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・L3	1.54																																																																																																					
伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)	0.03																																																																																																					
管側フランジと管板の接合部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm <sup>2</sup> )	178																																																																																																					
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.28																																																																																																					
設定温度：T1 (°C)	300																																																																																																					
設置温度：T2 (°C)	21																																																																																																					
ボルトサイズ・材質	M48×3、SNB7																																																																																																					
ボルト本数	20																																																																																																					
ボルト支持長さ：Lo (mm)	217.2																																																																																																					
ボルト有効径：d (mm)	46.1																																																																																																					
ボルトヤング率：E (MPa)	186000																																																																																																					
フランジ・管板 線膨張係数：α1 (at T1) (mm/mm)	— (17.07)																																																																																																					
ボルト 線膨張係数：α2 (at T1) (mm/mm)	— (13.00)																																																																																																					
フランジ熱伸び対象長さ：L1 (mm)	102.0																																																																																																					
管板熱伸び対象長さ：L2 (mm)	110.7																																																																																																					
ボルト熱伸び対象長さ：L3 (mm)	217.2																																																																																																					
ボルト締付トルクによる全締付荷重：W(N)	3690638																																																																																																					
15.4MPa 加圧に必要な最小荷重：Wm1 (N)	4433865																																																																																																					
不足する荷重：W0=W-Wm1 (N)	-743227																																																																																																					
不足荷重分のボルト荷重：F= W0 /N (N/本)	37161																																																																																																					
ボルト面積：Ab=π/4・d <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	1665.59																																																																																																					
ボルト応力：σ=F/Ab (MPa)	22.31																																																																																																					
ボルトひずみ：ε=σ/E (mm/mm)	0.000120																																																																																																					
ボルト伸び量：ΔL1=ε・Lo (mm)	0.03																																																																																																					
フランジ・管板 熱伸び量：ΔL2=α1・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・(L1+L2) (mm)	— (1.01)																																																																																																					
ボルトの熱伸び量：ΔL3=α2・10 <sup>-6</sup> ・(T1-T2)・L3 (mm)	— (0.79)																																																																																																					
伸び量：ΔL=ΔL1-ΔL2+ΔL3 (mm)	0.03 (-0.20)																																																																																																					
フランジ部漏えい面積：A=π・D・ΔL (mm <sup>2</sup> )	45 (-328)																																																																																																					
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.07 (—)																																																																																																					
<p style="text-align: center;">別紙-2</p> <p style="text-align: center;">余熱除去ポンプからの漏えいの可能性について</p> <p>余熱除去ポンプについて、ISLOCA 発生時の高温 (300°C)、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>評価箇所については既工認に基づきケーシング (吸込・吐出ノズル)、管台、ケーシングカバー、ケーシングボルトに関して、評価を実施した。吸込・吐出ノズルはフランジ端までケーシング最小肉厚と同じ肉厚を確保しているため、ケーシング肉厚を代表として評価した。また、ケーシングとケーシングカバーの接合部を評価した。</p> <p>また、非金属製部品 (カーボン製のシールリング、フッ素ゴム製の O リング) を使用するメカニカルシールについても評価した。</p> <p>図 1 に余熱除去ポンプ本体の、図 2 及び図 3 にメカニカルシールの構造及び原理を示す。</p>	<p style="text-align: center;">別紙-2 (1/10)</p> <p style="text-align: center;">余熱除去ポンプからの漏えいの可能性について</p> <p>余熱除去ポンプについて、ISLOCA 発生時の高温 (300°C)、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>評価箇所については既工認に基づきケーシング (吸込・吐出ノズル)、管台、ケーシングカバー、ケーシングボルトに関して、評価を実施した。吸込・吐出ノズルはフランジ端までケーシング最小肉厚と同じ肉厚を確保しているため、ケーシング肉厚を代表として評価した。また、ケーシングとケーシングカバーの接合部を評価した。</p> <p>また、非金属製部品 (カーボン製の遊動環、フッ素ゴム製の O リング) を使用しているメカニカルシールについても評価した。</p> <p>図 1 に余熱除去ポンプ本体の、図 2 及び図 3 にメカニカルシールの構造及び原理を示す。</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）

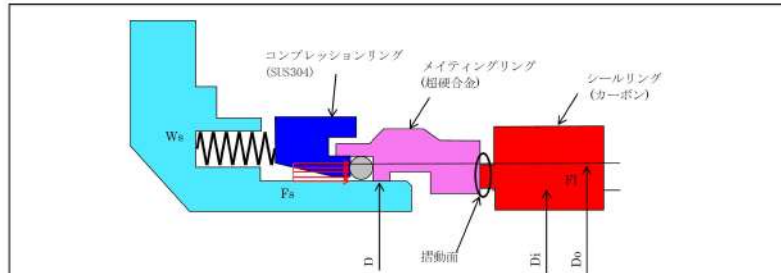
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図1 余熱除去ポンプ</p>	 <p>図1 余熱除去ポンプ</p>	
 <p>図2 メカニカルシール</p>	 <p>図2 メカニカルシール</p>	

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



図に示すようにシールリングには右向きに「バネ荷重:  $W_s$ 」とメカニカルシール内の「水の圧力:  $P$ 」から「大気圧:  $P_0$ 」を引いた差圧  $\Delta P$  によって発生する「シーティングフォース:  $F_s$ 」が加わっている。

一方、左向きにメカニカルシール内の「水の圧力:  $P$ 」から「大気圧:  $P_0$ 」を引いた差圧  $\Delta P$  によって発生する「リフティングフォース:  $F_l$ 」が加わっている。シールリングとメイトリングの摺動面では、メカニカルシール内の「水の圧力:  $P$ 」から「大気圧:  $P_0$ 」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  $\Delta P$  をかけて2で割ったものが  $F_l$  となる。 $F_l$  の式を以下に示す。関係式を以下に示す。

$$F_s = (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi \times \Delta P$$

$$F_l = (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi \times \Delta P / 2$$

$D_o, D, D_i$ : 主軸を中心とした円の直径 (m)

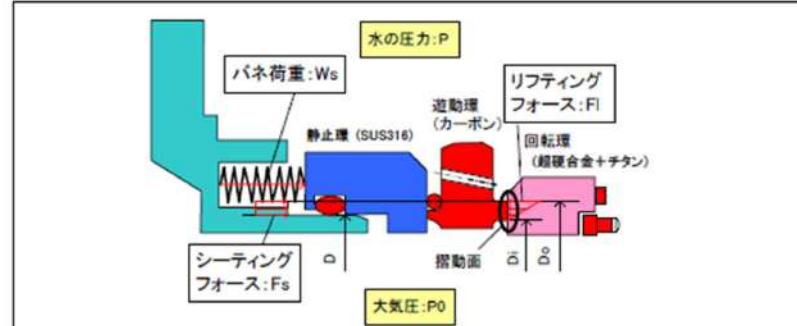
$\Delta P$ : 差圧 (水の圧力:  $P$  - 大気圧:  $P_0$ ) (MPa)

メカニカルシールは、メイトリングを「バネによる押しえ力」と「シーティングフォース:  $F_s$ 」から「リフティングフォース:  $F_l$ 」を引いた力との合計の力でシールリングに押し付けることにより、シールを行っている。そのため、メカニカルシールは、差圧 ( $\Delta P = P - P_0$ ) の増加に相対して、シール面圧が高くなる特性を有しており、高差圧が作用した場合でも、有意に漏えい量が増加することはない。以下に、最高使用圧力 (DBA) と ISLOCA 時の圧力での摺動面の面圧を示す。

	最高使用圧力 (DBA)	ISLOCA 時の圧力
$\Delta P$ (MPa)	4.5	15.4
$F_s$ (N)		
$F_l$ (N)		
$W_s$ (N)		
摺動面の接触荷重 $W_t = W_s + F_s - F_l$ (N)		
摺動面の面圧 $P_t = W_t / (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi$ (MPa)		

図3 メカニカルシールの原理

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。



図に示すように遊動環には右向きに「バネ荷重:  $W_s$ 」とメカニカルシール内の「水の圧力:  $P$ 」から「大気圧:  $P_0$ 」を引いた差圧  $\Delta P$  によって発生する「シーティングフォース:  $F_s$ 」が加わっている。

一方、左向きにメカニカルシール内の「水の圧力:  $P$ 」から「大気圧:  $P_0$ 」を引いた差圧  $\Delta P$  によって発生する「リフティングフォース:  $F_l$ 」が加わっている。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:  $P_0$ 」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  $\Delta P$  をかけて2で割ったものが  $F_l$  となる。 $F_l$  の式を以下に示す。関係式を以下に示す。

$$F_s = (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi \times \Delta P$$

$$F_l = (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi \times \Delta P / 2$$

$D_o, D, D_i$ : 主軸を中心とした円の直径 (m)

$\Delta P$ : 差圧 (水の圧力:  $P$  - 大気圧:  $P_0$ ) (MPa)

メカニカルシールは、遊動環を「バネによる押しえ力」と「シーティングフォース:  $F_s$ 」から「リフティングフォース:  $F_l$ 」を引いた力との合計の力で回転環に押し付けることにより、シールを行っている。そのため、メカニカルシールは、差圧 ( $\Delta P = P - P_0$ ) の増加に相対して、シール面圧が高くなる特性を有しており、高差圧が作用した場合でも、有意に漏えい量が増加することはない。以下に、最高使用圧力 (DBA) と ISLOCA 時の圧力での摺動面の面圧を示す。

	最高使用圧力 (DBA)	ISLOCA 時の圧力
$\Delta P$ (MPa)	4.5	15.4
$F_s$ (N)		
$F_l$ (N)		
$W_s$ (N)		
摺動面の接触荷重 $W_t = W_s + F_s - F_l$ (N)		
摺動面の面圧 $P_t = W_t / (D_o^2 - D_i^2) / 4 \times \pi$ (MPa)		

図3 メカニカルシールの原理

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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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>1.2 評価方法                      (1) ケーシング（吸込・吐出ノズル）の評価                      設計・建設規格「PMC-3320 ケーシングの厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PA}{2S} \quad (\text{PMC-3})$ <p>t：ケーシングの必要な最小厚さ（mm）                      P：15.4（MPa）                      A：図 PMC-3320-1 から図 PMC-3320-6 までに示す寸法（mm）                      S：設計引張強さ（Su=341（MPa）、at300℃、SCS13）</p> <p>(2) 管台の評価                      設計・建設規格「PMC-3610 管台の構造強度の規定」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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PMC-14})$ <p>t：管台の必要な最小厚さ（mm）                      D<sub>0</sub>：管台の外形（mm）                      η：継ぎ手の効率（η = 1（-））                      P：15.4（MPa）                      S：設計引張強さ（Su=391（MPa）、at300℃、SUS304TP）</p> <p>(3) ケーシングカバーの評価                      設計・建設規格「PMC-3410 ケーシングカバーの構造強度の規定」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> $t = d \sqrt{\frac{KP}{S}} \quad (\text{PMC-10})$ <p>t：ケーシングカバーの必要な最小厚さ（mm）                      d：表 PMC-3410-1 の左欄に掲げるケーシングカバーの取付け方法に応じ、それぞれ同欄の図に示す当該ケーシングカバーの径または最小内のり（mm）                      K：0.17（ケーシングカバーの取付け方法による係数）                      P：15.4（MPa）                      S：設計引張強さ（Su=341（MPa）、at300℃、SCS13）</p>	<p>1.2 評価方法                      (1) ケーシング（吸込・吐出ノズル）の評価                      設計・建設規格「PMC-3320 ケーシングの厚さの規定」を適用して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> $t = \frac{PA}{2S} \quad (\text{PMC-3})$ <p>t：ケーシングの必要な最小厚さ（mm）                      P：15.4（MPa）                      A：図 PMC-3320-1 から図 PMC-3320-6 までに示す寸法（mm）                      S：設計引張強さ（Su=341（MPa）、at300℃、SCS13）</p> <p>(2) 管台の評価                      設計・建設規格「PMC-3610 管台の構造強度の規定」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> $t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P} \quad (\text{PMC-14})$ <p>t：管台の必要な最小厚さ（mm）                      D<sub>0</sub>：管台の外形（mm）                      η：継ぎ手の効率（η = 1（-））                      P：15.4（MPa）                      S：設計引張強さ（Su=391（MPa）、at300℃、SUS304TP）</p> <p>(3) ケーシングカバーの評価                      設計・建設規格「PMC-3410 ケーシングカバーの構造強度の規定」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> $t = d \sqrt{\frac{KP}{S}} \quad (\text{PMC-10})$ <p>t：ケーシングカバーの必要な最小厚さ（mm）                      d：表 PMC-3410-1 の左欄に掲げるケーシングカバーの取付け方法に応じ、それぞれ同欄の図に示す当該ケーシングカバーの径または最小内のり（mm）                      K：0.17（ケーシングカバーの取付け方法による係数）                      P：15.4（MPa）                      S：設計引張強さ（Su=341（MPa）、at300℃、SCS13）</p>	

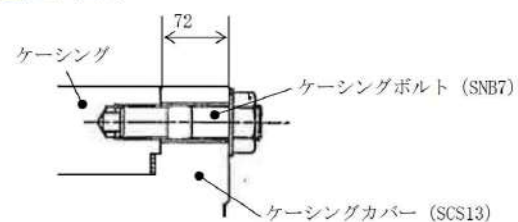
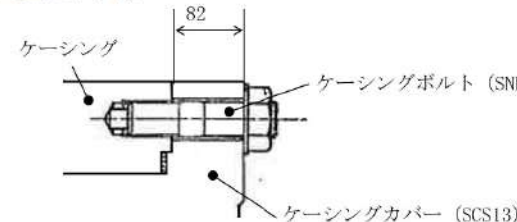
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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>(4) ケーシングボルトの評価</p> <p>設計・建設規格「PMC-3510 ボルトの構造強度の規定」より、「JIS B 8265」を適用して発生応力を算出し、発生応力が許容応力（Sy 値）を下回ることを確認した。</p> <p><math>S_{bo} = W_{m1} / A_b</math>  <math>S_{bo}</math>：発生応力（MPa）  <math>W_{m1}</math>：使用状態でのボルト荷重（N）</p> $W_{m1} = \frac{\pi G P}{4} (G + 8bm)$ <p>G：ガスケット反力円の直径（G=539（mm））  <math>G = D_g - 2b</math>  <math>D_g</math>：ガスケットの外径（<math>D_g = 553</math>（mm））  <math>b</math>：ガスケット座の有効幅（<math>b = 7.0</math>（mm））  <math>b = 2.52\sqrt{(N/2)} = 6.901 \approx 7.0</math>  <math>N</math>：ガスケット幅（<math>N = 15</math>（mm））  <math>P</math>：15.4（MPa）</p> <p><math>A_b</math>：実際に使用するボルトの総有効断面積（<math>A_b = 21654</math>（mm<sup>2</sup>））</p> $A_b = n \frac{\pi}{4} db^2$ <p><math>db</math>：ボルトねじ部の谷径（<math>db = 37.129</math>（mm））</p> <p><math>m</math>：ガスケット係数（<math>m = 3.00</math>（JIS B 8265 附属書3 表2による））</p> <p><math>S_{ba} = W_{m2} / A_b</math>  <math>S_{ba}</math>：ガスケット締付時応力（MPa）  <math>W_{m2}</math>：ガスケット締付時ボルト荷重（N）</p> $W_{m2} = \pi b G y$ <p><math>y</math>：ガスケットの最小設計締付圧力（<math>y = 68.9</math>（N/mm<sup>2</sup>）（JIS B 8265 附属書3 表2による））  <math>S_y</math>：設計降伏点（<math>S_y = 425</math>（MPa）、at300℃、SNB7）</p>	<p>(4) ケーシングボルトの評価</p> <p>設計・建設規格「PMC-3510 ボルトの構造強度の規定」より、「JIS B 8265」を適用して発生応力を算出し、発生応力が許容応力（Sy 値）を下回ることを確認した。</p> <p><math>S_{bo} = W_{m1} / A_b</math>  <math>S_{bo}</math>：発生応力（MPa）  <math>W_{m1}</math>：使用状態でのボルト荷重（N）</p> $W_{m1} = \frac{\pi G P}{4} (G + 8bm)$ <p>G：ガスケット反力円の直径（G=600（mm））  <math>G = D_g - 2b</math>  <math>D_g</math>：ガスケットの外径（<math>D_g = 614</math>（mm））  <math>b</math>：ガスケット座の有効幅（<math>b = 7.0</math>（mm））  <math>b = 2.52\sqrt{(N/2)} = 6.901 \approx 7.0</math>  <math>N</math>：ガスケット幅（<math>N = 15</math>（mm））  <math>P</math>：15.4（MPa）</p> <p><math>A_b</math>：実際に使用するボルトの総有効断面積（<math>A_b = 21654</math>（mm<sup>2</sup>））</p> $A_b = n \frac{\pi}{4} db^2$ <p><math>db</math>：ボルトねじ部の谷径（<math>db = 37.129</math>（mm））</p> <p><math>m</math>：ガスケット係数（<math>m = 3.00</math>（JIS B 8265 附属書3 表2による））</p> <p><math>S_{ba} = W_{m2} / A_b</math>  <math>S_{ba}</math>：ガスケット締付時応力（MPa）  <math>W_{m2}</math>：ガスケット締付時ボルト荷重（N）</p> $W_{m2} = \pi b G y$ <p><math>y</math>：ガスケットの最小設計締付圧力（<math>y = 68.9</math>（N/mm<sup>2</sup>）（JIS B 8265 附属書3 表2による））  <math>S_y</math>：設計降伏点（<math>S_y = 425</math>（MPa）、at300℃、SNB7）</p>	
<p>(5) ポンプ耐圧部の接合部の評価</p> <p>ケーシングとケーシングカバーの接合部については、ケーシングボルトの内圧と熱による伸び量、及びケーシングカバーの熱による伸び量を評価し、ケーシングボルトの伸び量からケーシングカバーの伸び量を差し引いた伸び量がマイナスであることを確認した。</p>	<p>(5) ポンプ耐圧部の接合部の評価</p> <p>ケーシングとケーシングカバーの接合部については、ケーシングボルトの内圧と熱による伸び量、及びケーシングカバーの熱による伸び量を評価し、ケーシングボルトの伸び量からケーシングカバーの伸び量を差し引いた伸び量がガスケット復元量（約 <input type="text"/> ）*以下であり、有意な漏えいは発生しないことを確認した。</p> <p>*：ガスケットメーカーにおける試験によって確認した値</p> <p><input type="text"/> 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。</p>	<p>評価結果の相違</p>

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>



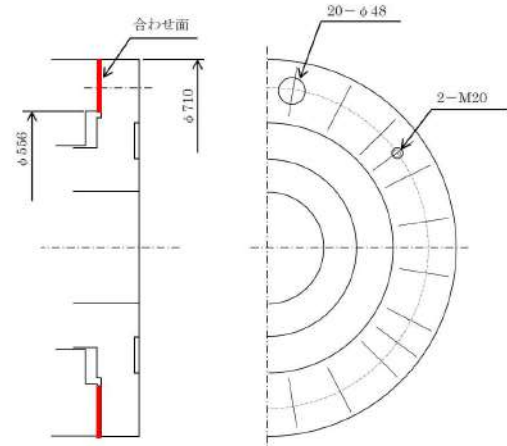
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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} \text{ (MPa)}</math></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} \text{ (mm/mm}^\circ\text{C)}</math></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>

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>

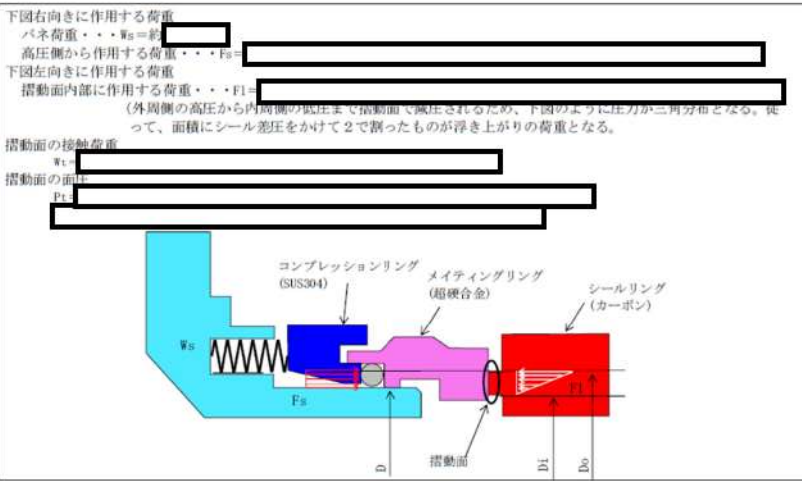

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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)

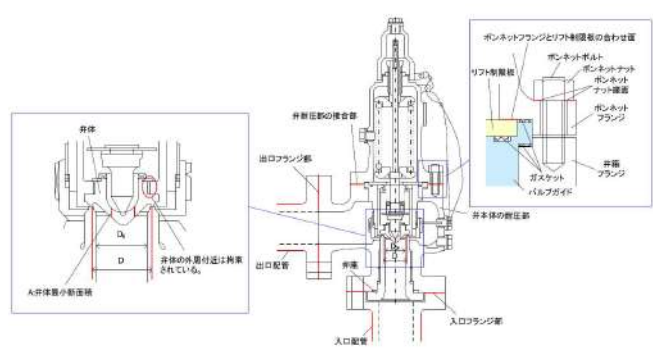
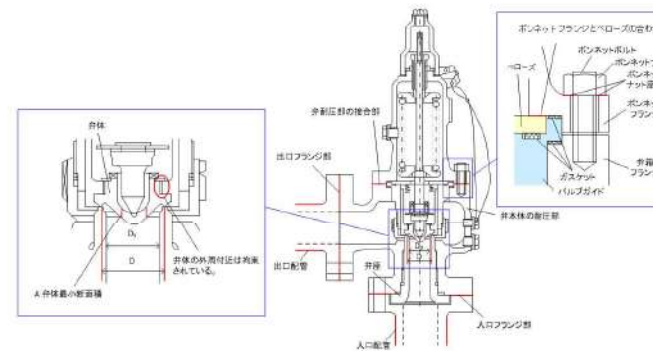
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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締付荷重 Wt1 (N)</th> <th>ボルト締付荷重 Wt2 (N)</th> <th>発生応力 σ1 (MPa)</th> <th>ボルト締付時応力 σ2 (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>Wt1 = (π GP/4) × (G+8m)      b = 2.524 (N/2)      N/2 = 15/2 = 7.5 &gt; 6.35 による                  Wt2 = 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 σ1*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締付荷重 Wt1 (N)	ボルト締付荷重 Wt2 (N)	発生応力 σ1 (MPa)	ボルト締付時応力 σ2 (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 σ1*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>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締付荷重 Wt1 (N)</th> <th>ボルト締付荷重 Wt2 (N)</th> <th>発生応力 σ1 (MPa)</th> <th>ボルト締付時応力 σ2 (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>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>Wt1 = (π GP/4) × (G+8m)      b = 2.524 (N/2)      N/2 = 15/2 = 7.5 &gt; 6.35 による                  Wt2 = 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	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締付荷重 Wt1 (N)	ボルト締付荷重 Wt2 (N)	発生応力 σ1 (MPa)	ボルト締付時応力 σ2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)	SNB7	37.129	20				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締付荷重 Wt1 (N)	ボルト締付荷重 Wt2 (N)	発生応力 σ1 (MPa)	ボルト締付時応力 σ2 (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 σ1*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	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締付荷重 Wt1 (N)	ボルト締付荷重 Wt2 (N)	発生応力 σ1 (MPa)	ボルト締付時応力 σ2 (MPa)	ボルト許容応力 Sy (MPa)																																																																																																																																																																															
SNB7	37.129	20				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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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><math>t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P}</math> (VVC-8)</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>t = \frac{Pd}{2S - 1.2P}</math> (解説 VVB-1)            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>t = \frac{PD_0}{2S\eta + 0.8P}</math> (VVC-8)</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>t = \frac{Pd}{2S - 1.2P}</math> (解説 VVB-1)            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>	

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）

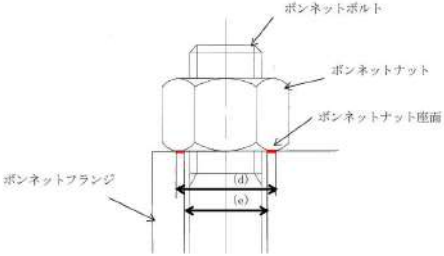
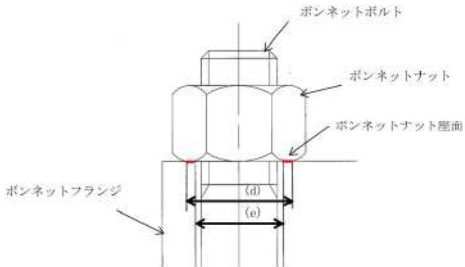
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>⑩'：ボンネットボルト1本あたりに発生する荷重 (N)</p> <p>⑪'：ボンネットボルト径面積 (mm<sup>2</sup>)</p> <p>⑫' = ③ × δ / (① + ②)</p> <p>δ = ⑥</p> <p>①：ボンネットフランジ厚さ (ふた) (mm)</p> <p>②：弁箱フランジ厚さ (mm)</p> <p>③：ボンネットボルト材料の縦弾性係数 (MPa)、at300℃)</p> <p>⑥：ボンネットボルトの内圧による伸び量 (mm)</p> <p>b. 熱による伸び量</p> <p>ボンネットボルトの熱による伸び量</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>	



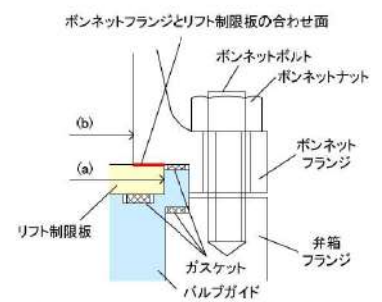
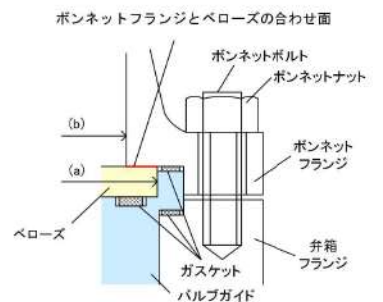
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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} = \textcircled{8}' / (f) / (i)</math>  <math>\sigma = (k)</math> </p> <p> <math>\textcircled{8}'</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} = \textcircled{8}' / (f) / (i)</math>  <math>\sigma = (k)</math> </p> <p> <math>\textcircled{8}'</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 = \textcircled{8}' (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 = \textcircled{8}' / (c)</math>  <math>\sigma = (j)</math> </p> <p> <math>\textcircled{8}'</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 = \textcircled{8}' (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 = \textcircled{8}' / (c)</math>  <math>\sigma = (j)</math> </p> <p> <math>\textcircled{8}'</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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)
3V-RH-006A, B														
3V-RH-002A, B														
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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)
3V-RH-006A, B	14	12	16	50000										
3V-RH-002A, B	33.3	6	10	30000										
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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)
3V-RH-006A, B														

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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)	
3V-RH-006A, B															
3V-RH-002A, B															
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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)	
3V-RH-002A, B	33.3	6	10	99900						142372	-42472	-7079	58	122	
3V-RH-004A, B	1443	12	16	540000						59090	-50980	-4248	157	27	
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ボルト材質 (JIS)	④ボルト規格 (mm)	⑤ボルト規格 (mm)	⑥ボルト規格 (mm)	⑦ボルト規格 (mm)	⑧ボルト規格 (mm)	⑨ボルト規格 (mm)	⑩ボルト規格 (mm)	⑪ボルト規格 (mm)	⑫ボルト規格 (mm)	⑬ボルト規格 (mm)	⑭ボルト規格 (mm)	
3V-RH-004A, B															

\*：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。

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。

設計の相違

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; vertical-align: middle;"></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; vertical-align: middle;"></span>)</p> <p><span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 40px; height: 15px; 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> <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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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
$\text{④}' = (1000 \times \text{①}' \times \text{②}') / (0.2 \times \text{③}')$ $\text{⑧}' = (\pi \times \text{⑤}' \times 15.4 / 4) \times (\text{⑤}' + 8 \times \text{⑥}' \times \text{⑦}')$ $\text{⑨}' = \text{④}' - \text{⑧}'$ $\text{⑩}' = \text{⑨}' / \text{②}'$ $\text{⑫}' = \text{⑩}' / \text{⑪}'$ <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asket反力円の直径 (mm)            ⑥' : ガasket有効幅 (mm)            ⑦' : ガasket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> $\text{⑫}' = \text{③}' \times \delta / (\text{①}' + \text{②}')$ $\delta = \text{⑥}'$ <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">\text{④} \times (\text{①} + \text{②}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \text{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">\text{⑤} \times (\text{①} + \text{②}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \text{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>	$\text{④}' = (1000 \times \text{①}' \times \text{②}') / (0.2 \times \text{③}')$ $\text{⑧}' = (\pi \times \text{⑤}' \times 15.4 / 4) \times (\text{⑤}' + 8 \times \text{⑥}' \times \text{⑦}')$ $\text{⑨}' = \text{④}' - \text{⑧}'$ $\text{⑩}' = \text{⑨}' / \text{②}'$ $\text{⑫}' = \text{⑩}' / \text{⑪}'$ <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asket反力円の直径 (mm)            ⑥' : ガasket有効幅 (mm)            ⑦' : ガasket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> $\text{⑫}' = \text{③}' \times \delta / (\text{①}' + \text{②}')$ $\delta = \text{⑥}'$ <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">\text{④} \times (\text{①} + \text{②}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \text{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">\text{⑤} \times (\text{①} + \text{②}) \times (300^\circ\text{C} - 21^\circ\text{C}) = \text{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>	

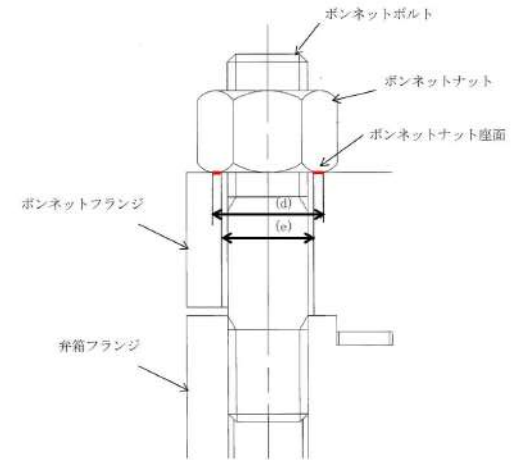
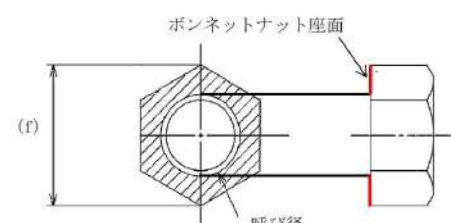
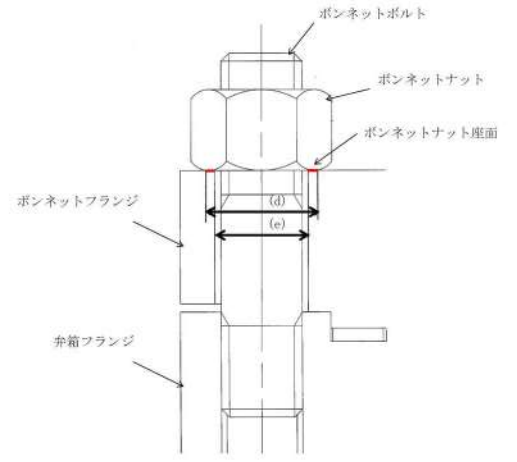
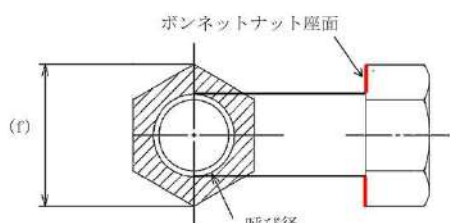
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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 = \text{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} = \text{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 = \text{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 = \text{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} = \text{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 = \text{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>	

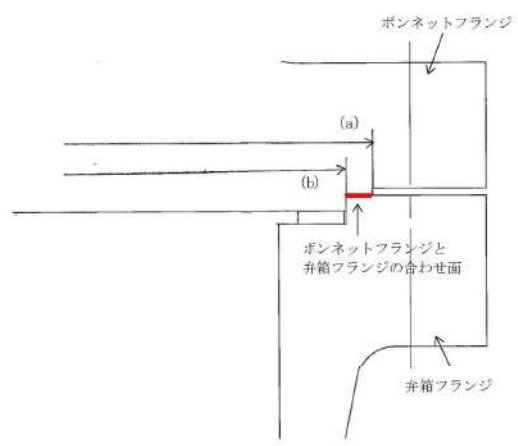
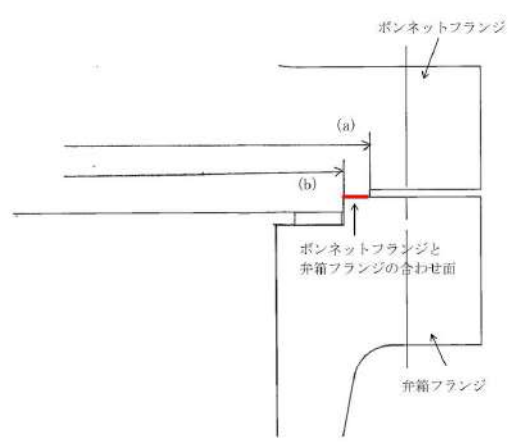
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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>Wm1</math> を、合わせ面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。  <math>Wm1 = \text{⑧}'</math> (N)</p> $S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi$ $= (c) \quad (\text{図3参照})$ <p>面圧</p> $\sigma = Wm1 / S = \text{⑧}' / (c)$	<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>Wm1</math> を、合わせ面の面積 <math>S</math> で除し、面圧を算出する。  <math>Wm1 = \text{⑧}'</math> (N)</p> $S = ((a)^2 - (b)^2) / 4 \times \pi$ $= (c) \quad (\text{図3参照})$ <p>面圧</p> $\sigma = Wm1 / S = \text{⑧}' / (c)$	

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>\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。

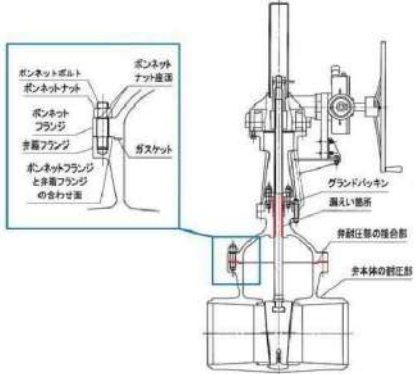
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



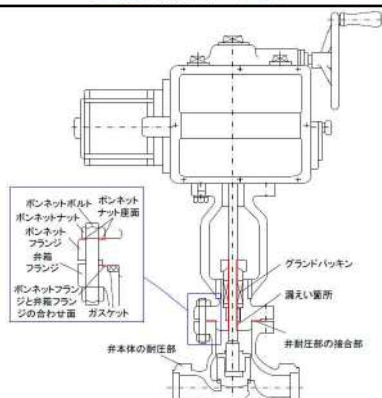
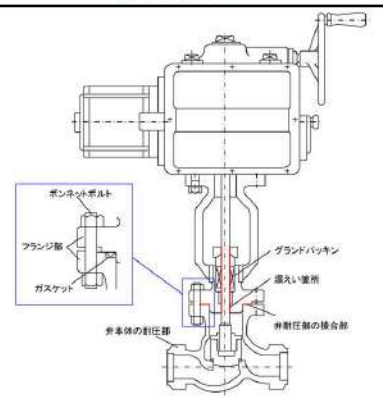
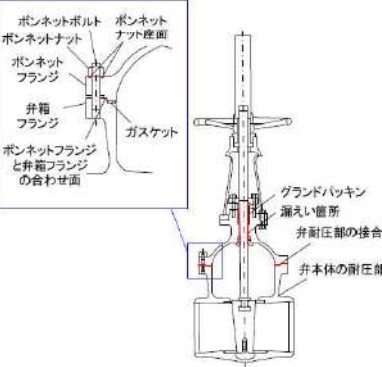
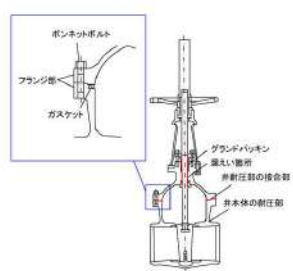
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

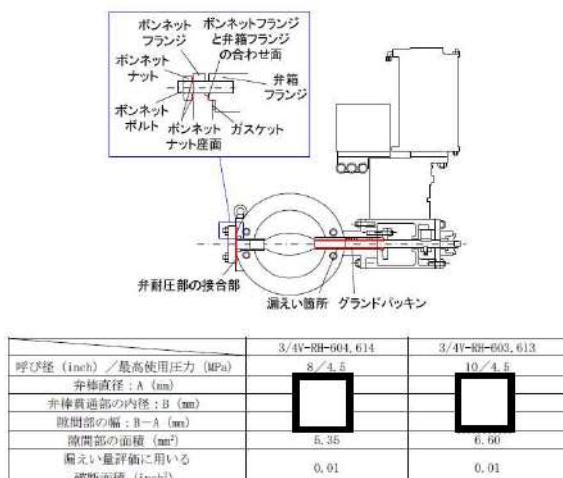
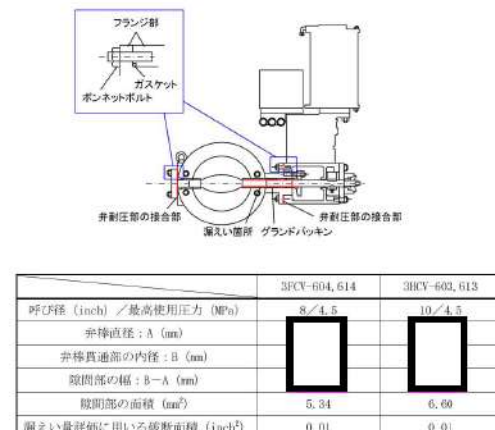
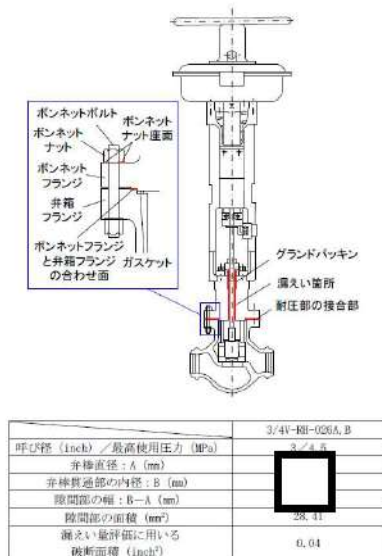
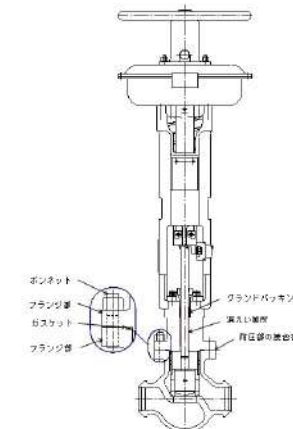
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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があった場合、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 1300"> <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 style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">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があった場合、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																					

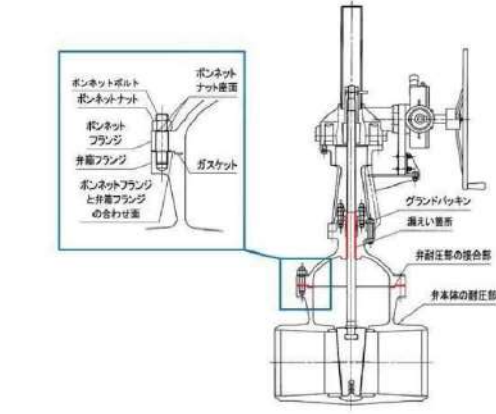
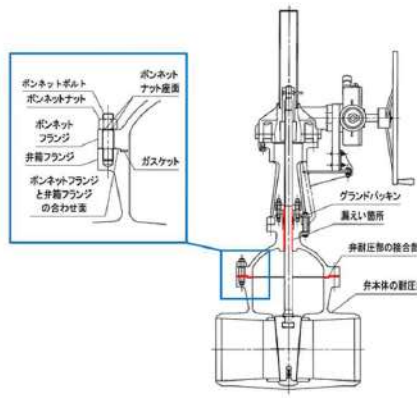
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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="380 590 806 710"> <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>11.68</td> <td>11.68</td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>11.68</td> <td>11.68</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.02</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)	11.68	11.68	隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.68	11.68	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 726"> <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>11.68</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.02</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> )	11.68	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)	11.68	11.68																																																	
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.68	11.68																																																	
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> )	11.68																																																		
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 1300"> <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 data-bbox="268 1356 918 1420" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <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 1348"> <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>11.68</td> <td>11.68</td> </tr> <tr> <td>隙間部の面積 (mm<sup>2</sup>)</td> <td>11.68</td> <td>11.68</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> <td>0.02</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1299 1197 1724 1348"> <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>11.68</td> </tr> <tr> <td>漏えい量評価に用いる破断面積 (inch<sup>2</sup>)</td> <td>0.05</td> </tr> </tbody> </table> <p>図5 仕切弁</p> <div data-bbox="1366 1388 1948 1428" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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)	11.68	11.68	隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.68	11.68	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> )	11.68	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)	11.68	11.68																																																	
隙間部の面積 (mm <sup>2</sup> )	11.68	11.68																																																	
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> )	11.68																																																		
漏えい量評価に用いる破断面積 (inch <sup>2</sup> )	0.05																																																		

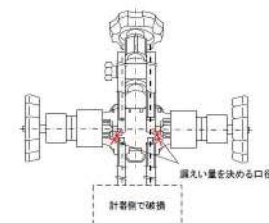
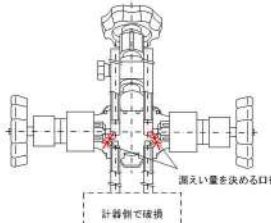
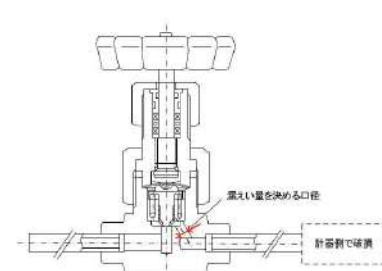
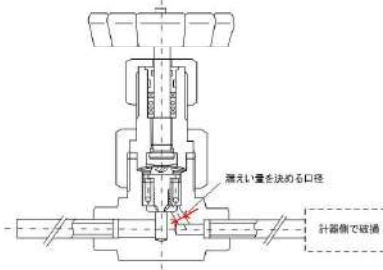
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																							
 <p>図7 バタフライ弁</p> <table border="1" data-bbox="313 542 873 686"> <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	 <p>図6 バタフライ弁</p> <table border="1" data-bbox="1254 478 1747 638"> <thead> <tr> <th></th> <th>3FCV-604,614</th> <th>3RCV-603,613</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>		3FCV-604,614	3RCV-603,613	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																																							
	3FCV-604,614	3RCV-603,613																																							
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8 空気作動弁</p> <table border="1" data-bbox="403 1165 784 1308"> <thead> <tr> <th>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</th> <th>3/4V-RH-020A,B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td>3 / 1.5</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-RH-020A,B	弁軸直径: A (mm)	3 / 1.5	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7 空気作動弁</p> <table border="1" data-bbox="1321 1165 1680 1340"> <thead> <tr> <th>呼び径 (inch) / 最高使用圧力 (MPa)</th> <th>3V-RH-023A,B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>弁軸直径: A (mm)</td> <td>3 / 1.5</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-RH-023A,B	弁軸直径: A (mm)	3 / 1.5	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-RH-020A,B																																								
弁軸直径: A (mm)	3 / 1.5																																								
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-RH-023A,B																																								
弁軸直径: A (mm)	3 / 1.5																																								
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="324 678 862 829"> <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="1220 630 1780 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>40.53</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> <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>		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> )	40.53	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> )	40.53	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>																																												

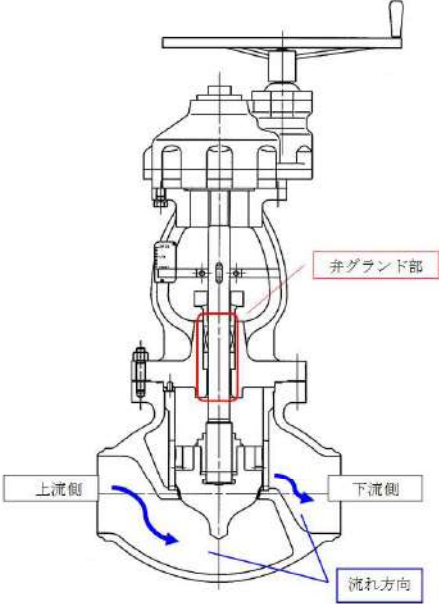
赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

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 colspan="3">耐圧試験圧力が 21.0MPa 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>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>漏えい量を定める口径 (mm)</td> <td>4 [6]<sup>*)</sup></td> <td>— [6]<sup>*)</sup></td> <td>4 [6]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量を定める面積 (cm<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> <p data-bbox="515 742 672 758">図9 計器入口弁 (1/2)</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	耐圧試験圧力が 21.0MPa 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。			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。			漏えい量を定める口径 (mm)	4 [6] <sup>*)</sup>	— [6] <sup>*)</sup>	4 [6] <sup>*)</sup>	漏えい量を定める面積 (cm <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 colspan="2">ISLOCA 時の圧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>漏えい量を定める口径 (mm)</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を定める面積 (cm<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">図9 計器入口弁 (1/2)</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	ISLOCA 時の圧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。		漏えい量を定める口径 (mm)	4	4	漏えい量を定める面積 (cm <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	耐圧試験圧力が 21.0MPa 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。																																																																														
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。																																																																														
漏えい量を定める口径 (mm)	4 [6] <sup>*)</sup>	— [6] <sup>*)</sup>	4 [6] <sup>*)</sup>																																																																												
漏えい量を定める面積 (cm <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	ISLOCA 時の圧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。																																																																														
漏えい量を定める口径 (mm)	4	4																																																																													
漏えい量を定める面積 (cm <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)																																																																													
 <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>現場圧力計 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>21.0</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 colspan="2">ISLOCA 時の圧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>漏えい量を定める口径 (mm)</td> <td>—</td> <td>6 [6]<sup>*)</sup></td> </tr> <tr> <td>漏えい量を定める面積 (cm<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> <p data-bbox="515 1404 672 1420">図10 計器入口弁 (2/2)</p>		圧力伝送器 3/4PT-601,611	現場圧力計 3/4PT-609,610	最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5	計器耐圧 (MPa)	21.0	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	ISLOCA 時の圧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。		漏えい量を定める口径 (mm)	—	6 [6] <sup>*)</sup>	漏えい量を定める面積 (cm <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>	 <table border="1" data-bbox="1276 1037 1724 1404"> <thead> <tr> <th></th> <th>圧力伝送器 3PT-601,611</th> <th>現場圧力計 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 colspan="2">ISLOCA 時の圧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 時の圧を上回る圧力で耐圧試験を実施しているため、漏えいはない。</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を定める口径 (mm)</td> <td>—</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>漏えい量を定める面積 (cm<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">図10 計器入口弁 (2/2)</p>		圧力伝送器 3PT-601,611	現場圧力計 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	ISLOCA 時の圧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 時の圧を上回る圧力で耐圧試験を実施しているため、漏えいはない。		漏えい量を定める口径 (mm)	—	5	漏えい量を定める面積 (cm <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	現場圧力計 3/4PT-609,610																																																																													
最高使用圧力 (MPa)	4.5	4.5																																																																													
計器耐圧 (MPa)	21.0	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	ISLOCA 時の圧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。																																																																														
漏えい量を定める口径 (mm)	—	6 [6] <sup>*)</sup>																																																																													
漏えい量を定める面積 (cm <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	現場圧力計 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	ISLOCA 時の圧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 時の圧を上回る圧力で耐圧試験を実施しているため、漏えいはない。																																																																														
漏えい量を定める口径 (mm)	—	5																																																																													
漏えい量を定める面積 (cm <sup>2</sup> )	—	20																																																																													
漏えい量評価に用いる 破断面積 (inch <sup>2</sup> )	—	0.03																																																																													

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 970">図11 玉形弁</p>	<p data-bbox="1973 204 2069 226">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> $S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1M_u}{Z} + \frac{i_2M_c}{Z} \quad (\text{PPC-4.5})$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">圧力の項</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自重の項</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">二次応力 (熱により発生する応力)</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">一次応力</span> </div> <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> $S_n = \frac{PD_0}{4t} + \frac{0.75i_1M_u}{Z} + \frac{i_2M_c}{Z} \quad (\text{PPC-4.5})$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">圧力の項</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自重の項</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">二次応力 (熱により発生する応力)</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">一次応力</span> </div> <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）

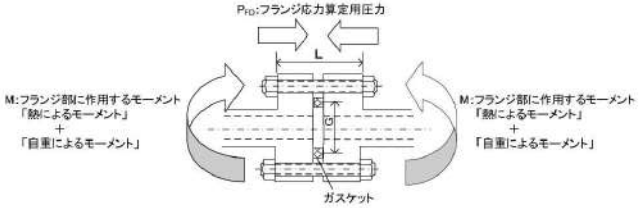
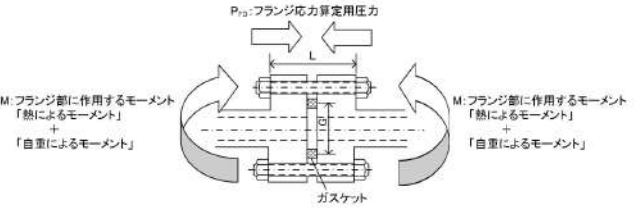
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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)</p> <p>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> <p>P：15.4MPa</p> <p>D：配管の外径 (D=114.3 (mm))</p> <p>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)</p> <p>E：縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300℃、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>： [ ]</p> <p>E：縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300℃、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)</p> <p>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> <p>P：15.4MPa (ISLOCA 発生時の圧力)</p> <p>D：配管の外径 (D=114.3 (mm))</p> <p>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)</p> <p>E：縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300℃、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>： [ ]</p> <p>E：縦弾性係数 (E=176000 (MPa)、at300℃、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）

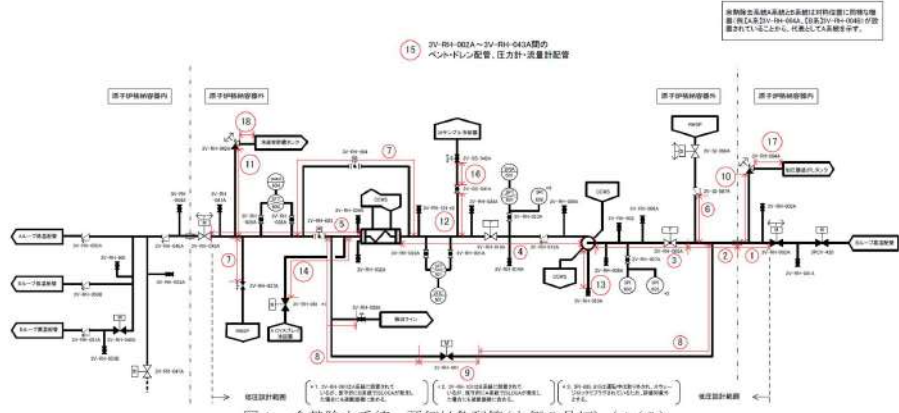
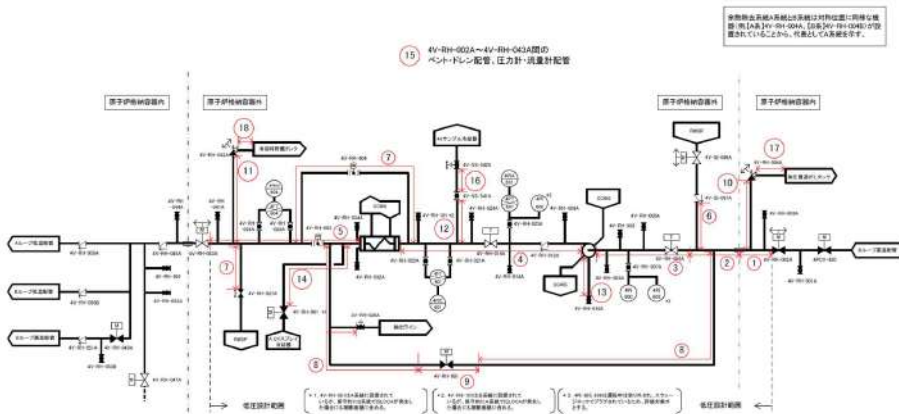
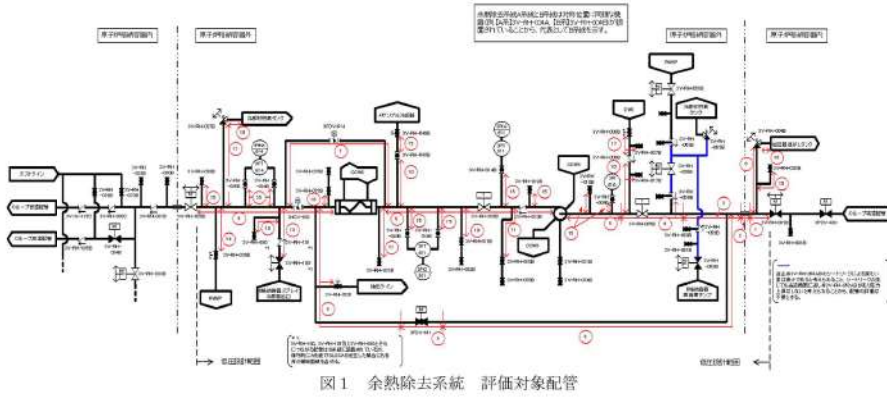
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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						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節点である。 ※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節点である。 ※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>							

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	
表3 配管評価結果（クラス3配管）		表2 配管評価結果（クラス3配管）			
NO	⑬※1	NO	⑬※1		
使用温度(°C)	300	使用温度(°C)	300		
使用圧力(MPa)	15.4	使用圧力(MPa)	15.4		
材質	SUS304TP	材質	SUS304TP		
降伏点(MPa)	127	降伏点(MPa)	127		
縦弾性係数(MPa)	176000	縦弾性係数(MPa)	176000		
口径(熱応力が最も大きい部位)(mm)	114.3	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	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	内圧による応力(MPa)	110.1		
上記の乖量(%)	0.063	上記の乖量(%)	0.063		
熱膨張応力による歪(%)	6	熱膨張応力による歪(%)	5		
許容乖量(%)※2	19	許容乖量(%)※2	19		
※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		※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		※2 JIS G 3459 で材料に要求される引張強さに相当する乖量			
表4 大飯3号炉 フランジ部評価結果(1/3)		表3 フランジ部評価結果(1/2)			
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	M30	
	本数	16	20	20	12
	E (MPa)	186000	186000	186000	186000
内圧(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> <sup>01</sup> (MPa)	7.03	6.66	4.37	7.17	
内圧内等価応力P <sub>eq</sub> <sup>02</sup> (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 <sub>eff</sub> /40 <sup>2</sup>	71157.86	100296.51	119214.14	48344.09	
発生荷重(N)F=(P+P <sub>eq</sub> )・A <sub>eff</sub>	1595818	2210790	2359963	1091069	
ボルト(1本)に生じる荷重F <sub>01</sub> (N)	99739	110549	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σ <sub>01</sub> (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 <sub>1</sub> (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σ <sub>02</sub> (MPa)	106.1	108.9	90.4	105.4	
ボルトひずみε <sub>02</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>02</sub> (mm)	0.08	0.09	0.08	0.08	
荷重によるボルトの伸び量ΔL <sub>01</sub> (mm)	0.03	0.04	0.02	0.02	
ボルト熱膨張係数α <sub>1</sub> (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α <sub>2</sub> (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α <sub>3</sub> (mm/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 <sub>1</sub> -ΔL <sub>2</sub> +ΔL <sub>3</sub> -ΔL <sub>4</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)					
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)

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-004A/B</th> <th colspan="2">3V-FH-027A/B</th> </tr> <tr> <th colspan="2">フランジ口径</th> <th>入口配管 3-1/2B</th> <th>出口配管 4B</th> <th>入口配管 1-1/4B</th> <th>出口配管 1-1/2B</th> </tr> </thead> <tbody> <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>8</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 <math>M^{self}</math> (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 <math>M^{th}</math> (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 <math>Peq^{th}</math> (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 <math>Peq</math> (MPa)</td> <td>23.00</td> <td>24.66</td> <td>22.27</td> <td>28.33</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>) <math>A = \pi / 4 G^2</math></td> <td>12037.56</td> <td>15000.51</td> <td>2307.22</td> <td>2619.07</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発生荷重P (N) <math>F = P \cdot Peq \cdot A</math></td> <td>278869</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 <math>P/N</math></td> <td>34607</td> <td>46245</td> <td>13631</td> <td>21304</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト断面積 <math>A_2</math> (mm<sup>2</sup>)</td> <td>380.15</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>67.80</td> <td>188.37</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルトひずみ <math>\epsilon</math></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 <math>L_1</math> (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 <math>\Delta L_1</math> (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">ボルトひずみ <math>\epsilon_0</math></td> <td>0.00091</td> <td>0.00107</td> <td>0.00101</td> <td>0.00111</td> </tr> <tr> <td colspan="2">初期締付によるボルトの伸び量 <math>\Delta L_0</math> (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 <math>\Delta L_1 - \Delta L_0</math> (mm)</td> <td>0.00</td> <td>0.03</td> <td>-0.01</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td colspan="2">荷重によるボルトの伸び量 <math>\Delta L_1 - \Delta L_0</math> (mm)</td> <td>1.200E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.200E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱膨張係数 <math>\alpha_1</math> (mm/mm°C)</td> <td>1.200E-05</td> <td>1.300E-05</td> <td>1.200E-05</td> <td>1.200E-05</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ (SU304) 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 colspan="2">フランジ (SU316) 熱膨張係数 <math>\alpha_3</math> (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 <math>L_2</math> (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 (SU304) 熱伸び対象長さ <math>L_3</math> (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 (SU316) 熱伸び対象長さ <math>L_4</math> (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び量 <math>\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2</math> (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 <math>\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4</math> (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 <math>\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3</math> (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-004A/B		3V-FH-027A/B		フランジ口径		入口配管 3-1/2B	出口配管 4B	入口配管 1-1/4B	出口配管 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	8	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 $M^{self}$ (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 $M^{th}$ (N・mm)		2178000	3933000	208400	461700	曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (MPa)		7.60	9.26	6.87	12.93	内圧P+等価圧力 $Peq$ (MPa)		23.00	24.66	22.27	28.33	G (mm)		123.6	139.2	54.2	62.0	有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) $A = \pi / 4 G^2$		12037.56	15000.51	2307.22	2619.07	発生荷重P (N) $F = P \cdot Peq \cdot A$		278869	368863	33523	33217	ボルト1本に生じる荷重 $P/N$		34607	46245	13631	21304	ボルト断面積 $A_2$ (mm <sup>2</sup> )		380.15	370.68	201.08	113.10	ボルト1本に生じる応力 (MPa)		91.04	124.01	67.80	188.37	ボルトひずみ $\epsilon$		0.00048	0.00124	0.00037	0.00101	ボルト長さ $L_1$ (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7	ボルトの伸び $\Delta L_1$ (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	ボルトひずみ $\epsilon_0$		0.00091	0.00107	0.00101	0.00111	初期締付によるボルトの伸び量 $\Delta L_0$ (mm)		0.05	0.03	0.03	0.03	荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		0.00	0.03	-0.01	0.01	荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		1.200E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.200E-05	ボルト熱膨張係数 $\alpha_1$ (mm/mm°C)		1.200E-05	1.300E-05	1.200E-05	1.200E-05	フランジ (SU304) 熱膨張係数 $\alpha_2$ (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ (SU316) 熱膨張係数 $\alpha_3$ (mm/mm°C)		--	--	--	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さ $L_2$ (mm)		143.0	149.0	155.6	145.2	フランジ (SU304) 熱伸び対象長さ $L_3$ (mm)		139.8	145.8	152.4	82.0	フランジ (SU316) 熱伸び対象長さ $L_4$ (mm)		--	--	--	80.0	ボルト熱伸び量 $\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2$ (mm)		0.52	0.54	0.56	0.53	フランジ熱伸び量 $\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4$ (mm)		0.67	0.69	0.73	0.68	伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3$ (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 rowspan="2">ガスケット</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> <td>P2603N</td> </tr> <tr> <td>SCM435</td> <td>SCM435</td> <td>SCM435</td> <td>SCM435</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ボルト仕様</td> <td>ボルト材質</td> <td>M30</td> <td>M30</td> <td>M30</td> </tr> <tr> <td>ボルトサイズ</td> <td>M30</td> <td>M30</td> <td>M30</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 <math>M^{self}</math> (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 <math>M^{th}</math> (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 <math>Peq^{th}</math> (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 <math>Peq</math> (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>) <math>A = \pi / 4 G^2</math></td> <td>71167.86</td> <td>100296.51</td> <td>119214.14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">発生荷重P (N) <math>F = P \cdot Peq \cdot A</math></td> <td>1595818</td> <td>2210793</td> <td>2350963</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト1本に生じる荷重 <math>P/N</math></td> <td>99739</td> <td>110540</td> <td>117848</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト断面積 <math>A_2</math> (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">ボルトひずみ <math>\epsilon</math></td> <td>0.00076</td> <td>0.00084</td> <td>0.00069</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト長さ <math>L_1</math> (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 <math>\Delta L_1</math> (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">ボルトひずみ <math>\epsilon_0</math></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 <math>\Delta L_0</math> (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 <math>\Delta L_1 - \Delta L_0</math> (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 <math>\alpha_1</math> (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 (SU304) 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> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ (SU316) 熱膨張係数 <math>\alpha_3</math> (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 <math>L_2</math> (mm)</td> <td>143.0</td> <td>149.0</td> <td>155.6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ (SU304) 熱伸び対象長さ <math>L_3</math> (mm)</td> <td>139.8</td> <td>145.8</td> <td>152.4</td> </tr> <tr> <td colspan="2">フランジ (SU316) 熱伸び対象長さ <math>L_4</math> (mm)</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>80.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ボルト熱伸び量 <math>\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2</math> (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 <math>\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4</math> (mm)</td> <td>0.67</td> <td>0.69</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td colspan="2">伸び量 <math>\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3</math> (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	SCM435	SCM435	SCM435	SCM435	ボルト仕様	ボルト材質	M30	M30	M30	ボルトサイズ	M30	M30	M30	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 $M^{self}$ (N・mm)		5602510	8709480	12039000	フランジに作用する熱伸び曲げモーメント $M^{th}$ (N・mm)		32121490	50842520	38718800	曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (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> ) $A = \pi / 4 G^2$		71167.86	100296.51	119214.14	発生荷重P (N) $F = P \cdot Peq \cdot A$		1595818	2210793	2350963	ボルト1本に生じる荷重 $P/N$		99739	110540	117848	ボルト断面積 $A_2$ (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	ボルトひずみ $\epsilon$		0.00076	0.00084	0.00069	ボルト長さ $L_1$ (mm)		143.0	149.0	155.6	荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1$ (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	ボルトひずみ $\epsilon_0$		0.00057	0.00059	0.00049	初期締付によるボルトの伸び量 $\Delta L_0$ (mm)		0.08	0.09	0.08	荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		0.03	0.04	0.02	ボルト熱膨張係数 $\alpha_1$ (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05	フランジ (SU304) 熱膨張係数 $\alpha_2$ (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	フランジ (SU316) 熱膨張係数 $\alpha_3$ (mm/mm°C)		--	--	1.718E-05	ボルト熱伸び対象長さ $L_2$ (mm)		143.0	149.0	155.6	フランジ (SU304) 熱伸び対象長さ $L_3$ (mm)		139.8	145.8	152.4	フランジ (SU316) 熱伸び対象長さ $L_4$ (mm)		--	--	80.0	ボルト熱伸び量 $\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2$ (mm)		0.52	0.54	0.56	フランジ熱伸び量 $\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4$ (mm)		0.67	0.69	0.73	伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3$ (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>(注1) 定ピッチスパンによる自重による応力の制限値に断面係数を乗じて求めた値。          (注2) 定ピッチスパンによる熱伸びによる応力の制限値に断面係数を乗じて求めた値。          (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>
部位		3V-FH-004A/B		3V-FH-027A/B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ口径		入口配管 3-1/2B	出口配管 4B	入口配管 1-1/4B	出口配管 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	8	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 $M^{self}$ (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 $M^{th}$ (N・mm)		2178000	3933000	208400	461700																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (MPa)		7.60	9.26	6.87	12.93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
内圧P+等価圧力 $Peq$ (MPa)		23.00	24.66	22.27	28.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
G (mm)		123.6	139.2	54.2	62.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
有効断面積 (mm <sup>2</sup> ) $A = \pi / 4 G^2$		12037.56	15000.51	2307.22	2619.07																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
発生荷重P (N) $F = P \cdot Peq \cdot A$		278869	368863	33523	33217																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト1本に生じる荷重 $P/N$		34607	46245	13631	21304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト断面積 $A_2$ (mm <sup>2</sup> )		380.15	370.68	201.08	113.10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト1本に生じる応力 (MPa)		91.04	124.01	67.80	188.37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルトひずみ $\epsilon$		0.00048	0.00124	0.00037	0.00101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト長さ $L_1$ (mm)		85.6	91.0	62.1	38.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルトの伸び $\Delta L_1$ (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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルトひずみ $\epsilon_0$		0.00091	0.00107	0.00101	0.00111																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
初期締付によるボルトの伸び量 $\Delta L_0$ (mm)		0.05	0.03	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		0.00	0.03	-0.01	0.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		1.200E-05	1.300E-05	1.300E-05	1.200E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト熱膨張係数 $\alpha_1$ (mm/mm°C)		1.200E-05	1.300E-05	1.200E-05	1.200E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
フランジ (SU304) 熱膨張係数 $\alpha_2$ (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
フランジ (SU316) 熱膨張係数 $\alpha_3$ (mm/mm°C)		--	--	--	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト熱伸び対象長さ $L_2$ (mm)		143.0	149.0	155.6	145.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
フランジ (SU304) 熱伸び対象長さ $L_3$ (mm)		139.8	145.8	152.4	82.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
フランジ (SU316) 熱伸び対象長さ $L_4$ (mm)		--	--	--	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ボルト熱伸び量 $\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2$ (mm)		0.52	0.54	0.56	0.53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
フランジ熱伸び量 $\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4$ (mm)		0.67	0.69	0.73	0.68																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3$ (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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	SCM435	SCM435	SCM435	SCM435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト仕様	ボルト材質	M30	M30	M30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	ボルトサイズ	M30	M30	M30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
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 $M^{self}$ (N・mm)		5602510	8709480	12039000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジに作用する熱伸び曲げモーメント $M^{th}$ (N・mm)		32121490	50842520	38718800																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
曲げモーメントによる等価圧力 $Peq^{th}$ (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> ) $A = \pi / 4 G^2$		71167.86	100296.51	119214.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
発生荷重P (N) $F = P \cdot Peq \cdot A$		1595818	2210793	2350963																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト1本に生じる荷重 $P/N$		99739	110540	117848																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト断面積 $A_2$ (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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルトひずみ $\epsilon$		0.00076	0.00084	0.00069																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト長さ $L_1$ (mm)		143.0	149.0	155.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1$ (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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルトひずみ $\epsilon_0$		0.00057	0.00059	0.00049																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
初期締付によるボルトの伸び量 $\Delta L_0$ (mm)		0.08	0.09	0.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
荷重によるボルトの伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0$ (mm)		0.03	0.04	0.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト熱膨張係数 $\alpha_1$ (mm/mm°C)		1.300E-05	1.300E-05	1.300E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ (SU304) 熱膨張係数 $\alpha_2$ (mm/mm°C)		1.707E-05	1.707E-05	1.707E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ (SU316) 熱膨張係数 $\alpha_3$ (mm/mm°C)		--	--	1.718E-05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト熱伸び対象長さ $L_2$ (mm)		143.0	149.0	155.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ (SU304) 熱伸び対象長さ $L_3$ (mm)		139.8	145.8	152.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ (SU316) 熱伸び対象長さ $L_4$ (mm)		--	--	80.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ボルト熱伸び量 $\Delta L_2 = \alpha_1 \cdot L_2$ (mm)		0.52	0.54	0.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
フランジ熱伸び量 $\Delta L_3 = \alpha_2 \cdot L_3 + \alpha_3 \cdot L_4$ (mm)		0.67	0.69	0.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
伸び量 $\Delta L_1 - \Delta L_0 + \Delta L_2 - \Delta L_3$ (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>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

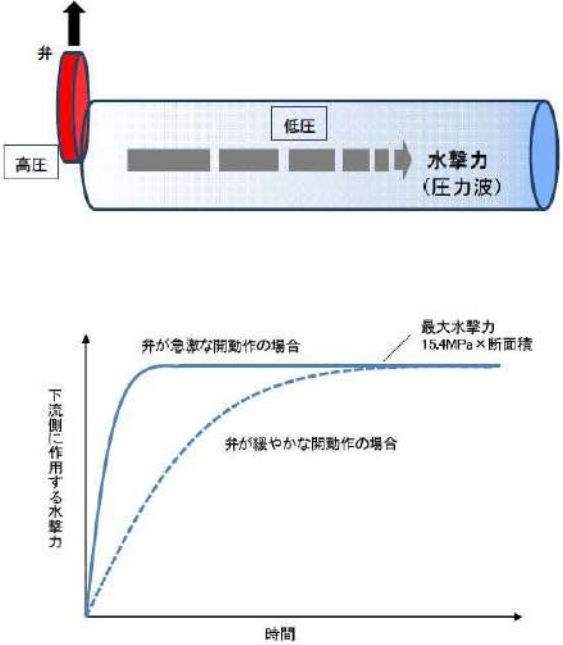
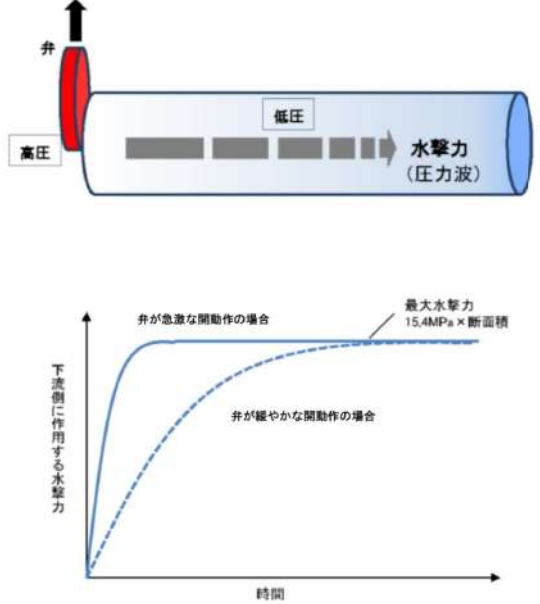
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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)

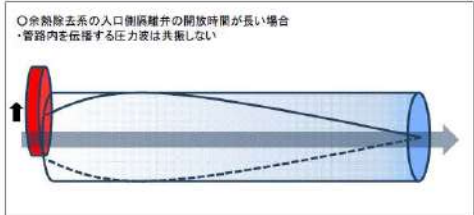
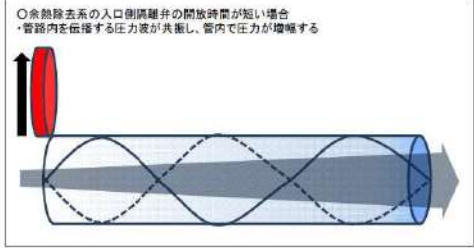
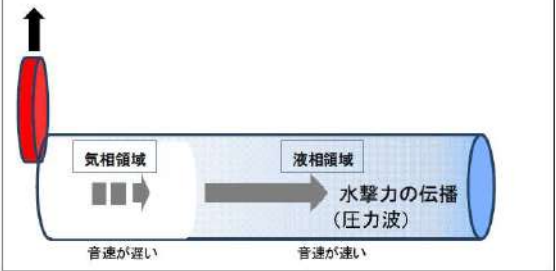
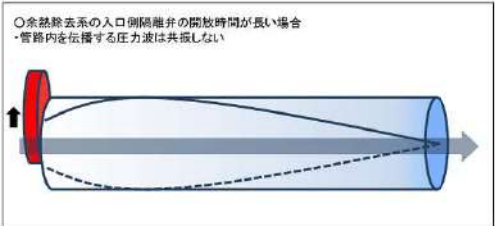
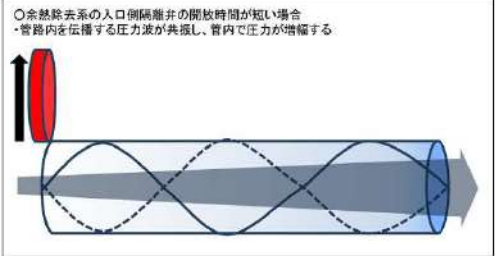

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉				相違理由																																																																																																																																																																																																														
<p>(注1) 既工事計画認可申請書分割第3次申請添付資料5-2「配管の強度計算書(余熱除去設備)」の自重による一次応力より算出。14B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M<sup>self</sup> (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M<sup>th</sup> (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Peq<sup>th</sup> (MPa)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内径P<sub>0</sub>等価圧力Peq (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>) A=π/4G<sup>2</sup></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(N) F=(P+Peq) *A</td> <td>412291</td> <td>725909</td> <td>60471</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ε</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ΔL1(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ε0</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量ΔL0(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量ΔL2-ΔL0(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>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>弁側フランジ (SUS16) 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>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ΔL2=α1 * L2 (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ΔL3=α2 * L3+α3 * L4 (mm)</td> <td>0.44</td> <td>0.24</td> <td>0.26</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (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 <sup>self</sup> (N・mm)					フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>th</sup> (N・mm)					曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>th</sup> (MPa)					内径P <sub>0</sub> 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=π/4G <sup>2</sup>	12968.69	30325.99	2733.97	3014.20	発生荷重F(N) F=(P+Peq) *A	412291	725909	60471	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ε	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ΔL1(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ε0	0.00043	0.00067	0.00053	0.00067	初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)	0.04	0.04	0.03	0.03	荷重によるボルトの伸び量ΔL2-ΔL0(mm)	0.02	0.05	-0.01	0.01	ボルト熱膨張係数α1 (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α2 (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)	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ΔL2=α1 * L2 (mm)	0.35	0.20	0.21	0.14	フランジ熱伸び量ΔL3=α2 * L3+α3 * L4 (mm)	0.44	0.24	0.26	0.17	伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (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 <sup>self</sup> (N・mm)																																																																																																																																																																																																																			
フランジに作用する熱伸び曲げモーメントM <sup>th</sup> (N・mm)																																																																																																																																																																																																																			
曲げモーメントによる等価圧力Peq <sup>th</sup> (MPa)																																																																																																																																																																																																																			
内径P <sub>0</sub> 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=π/4G <sup>2</sup>	12968.69	30325.99	2733.97	3014.20																																																																																																																																																																																																															
発生荷重F(N) F=(P+Peq) *A	412291	725909	60471	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ε	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ΔL1(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ε0	0.00043	0.00067	0.00053	0.00067																																																																																																																																																																																																															
初期締付によるボルトの伸び量ΔL0(mm)	0.04	0.04	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																															
荷重によるボルトの伸び量ΔL2-ΔL0(mm)	0.02	0.05	-0.01	0.01																																																																																																																																																																																																															
ボルト熱膨張係数α1 (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α2 (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)	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ΔL2=α1 * L2 (mm)	0.35	0.20	0.21	0.14																																																																																																																																																																																																															
フランジ熱伸び量ΔL3=α2 * L3+α3 * L4 (mm)	0.44	0.24	0.26	0.17																																																																																																																																																																																																															
伸び量ΔL1-ΔL0+ΔL2-ΔL3 (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) [redacted]</p> <p>(注2) [redacted]</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="360 220 831 707"> <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>  <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="412 730 779 759">図2 弁の開放時間と圧力波の関係</p> <p data-bbox="147 815 1043 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="165 919 707 946">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="322 962 875 1334"> <p data-bbox="331 983 808 1038">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="315 1358 875 1385">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="1263 209 1756 715"> <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>  <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="1323 738 1691 767">図2 弁の開放時間と圧力波の関係</p> <p data-bbox="1068 815 1964 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="1086 919 1628 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="1263 975 1800 1345"> <p data-bbox="1272 995 1749 1051">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 1366 1832 1393">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

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

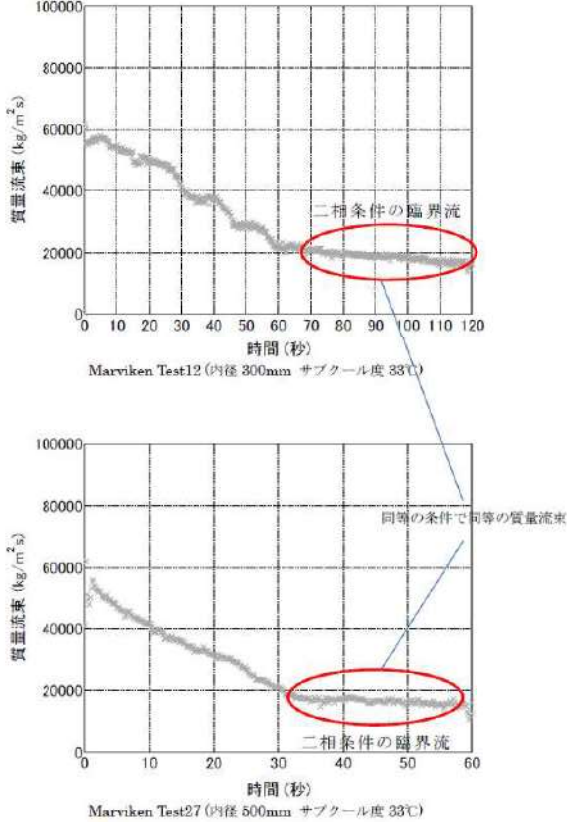
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.4 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系統の破断箇所及び破断面積について)

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;">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="1122 764 1892 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</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期保持圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]</li> <li>・初期保有水量（最低保有水量）：26.9 [m<sup>3</sup>/基]</li> </ul> <p>2. 条件設定</p> <p>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</p> <p>(a) 初期保持圧力</p> <p>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。</p> <p>(b) 初期保有水量</p> <p>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</p> <p>(a) 初期保持圧力</p> <p>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。</p> <p>(b) 初期保有水量</p> <p>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</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初期保持圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]</li> <li>・初期保有水量（最低保有水量）：29.0 [m<sup>3</sup>/基]</li> </ul> <p>2. 条件設定</p> <p>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</p> <p>(a) 初期保持圧力</p> <p>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。</p> <p>(b) 初期保有水量</p> <p>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</p> <p>(a) 初期保持圧力</p> <p>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。</p> <p>(b) 初期保有水量</p> <p>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>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>図2 1次冷却系注水流量 (蓄圧注入) の推移 (インターフェイスシステムLOCA)</p>	

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>P<sub>i</sub>：初期保持圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>i</sub>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>11.3m<sup>3</sup> (最低保有水量 (1基あたり))</li> <li>10.1m<sup>3</sup> (最高保有水量 (1基あたり))</li> </ul> </li> <li>P：蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>T</sub>：蓄圧タンク出口弁閉止時の気相体積 (m<sup>3</sup>)</li> <li>γ：ポリトロープ指数                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.0：等温変化時</li> <li>1.4：断熱変化時</li> </ul> </li> </ul> <p>蓄圧タンク容積 (1基あたり)：38.2m<sup>3</sup>                      最低保有水量 (1基あたり)：26.9m<sup>3</sup>                      最高保有水量 (1基あたり)：28.1m<sup>3</sup>                      初期保持圧力：4.04MPa[gage]                      蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力                          ：1.7MPa[gage] (全交流動力電源喪失)                          ：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)                      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)                      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> <ul style="list-style-type: none"> <li>P<sub>i</sub>：初期保持圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>i</sub>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>12.0 m<sup>3</sup> (最低保有水量 (1基あたり))</li> <li>10.0 m<sup>3</sup> (最高保有水量 (1基あたり))</li> </ul> </li> <li>P：蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>T</sub>：蓄圧タンク出口弁閉止時の気相体積 (m<sup>3</sup>)</li> <li>γ：ポリトロープ指数                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.0：等温変化時</li> <li>1.4：断熱変化時</li> </ul> </li> </ul> <p>蓄圧タンク容積 (1基あたり)：41.0 m<sup>3</sup>                      最低保有水量 (1基あたり)：29.0 m<sup>3</sup>                      最高保有水量 (1基あたり)：31.0 m<sup>3</sup>                      初期保持圧力：4.04MPa[gage]                      蓄圧タンク出口弁閉止時の圧力                          ：1.7MPa[gage] (全交流動力電源喪失)                          ：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)                      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)                      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>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>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>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>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>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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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                  ・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</p>
<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（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>添付資料 2.8.7</p> <p>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></p> <p>第 2.8.9 図及び第 2.8.10 図の解析結果より、事象発生の約 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、事象発生の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></p> <p>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></p> <p><u>充てん注入による炉心注水と圧力調整について</u></p> <p>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、高圧注入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></p> <p>事象発生の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、燃料取扱用レベル水位等の挙動から総合的に判断する。                  なお、第 2.8.10 図より事象発生の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<sup>*</sup>に低温停止状態に移行できる。</p> <p><small>*定検実績と同程度の冷却率を想定して算出</small></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></p> <p><u>原子炉安定停止状態の確立について</u></p> <p>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></p> <p>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></p> <p>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り、安定状態の維持が可能となる。</p>	<p>添付資料 7.1.8.7</p> <p>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></p> <p><u>原子炉安定停止状態の確立について</u></p> <p>事象発生の約64分後に、1次冷却材圧力が2.7MPa[gage]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、定期検査時の実績より、余熱除去系ウォーミングに約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を使用して約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起きた側の余熱除去系が機能喪失し、余熱除去系1系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℃までの冷却には定期検査時の実績の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（事象発生の約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19時間；定期検査実績より算出）を足した事象発生の約20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></p> <p>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、原子炉格納容器蒸気空間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></p> <p>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り、安定状態の維持が可能となる。</p>	



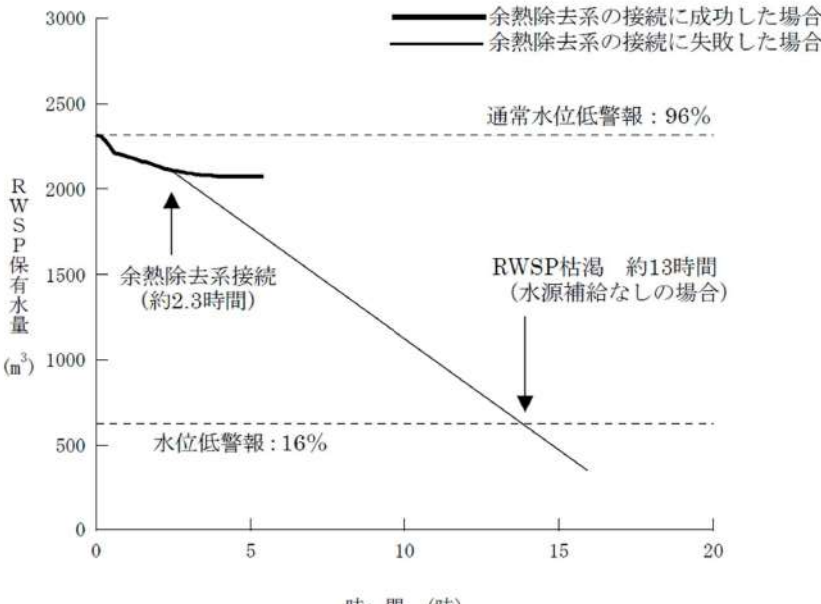
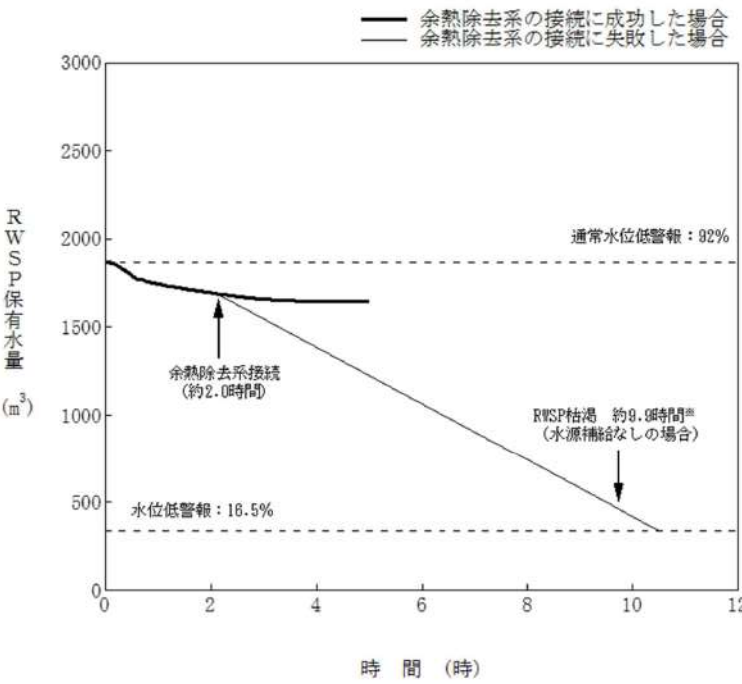
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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: right;">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: right;">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時間} = \text{約9.9時間}</math></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 data-bbox="324 997 862 1037">図 燃料取替水ピット保有水量の推移</p> <p data-bbox="571 1061 963 1093">※大飯4号機のRWSP保有水量を記載</p>	 <p data-bbox="1265 1085 1657 1117">図 燃料取替水ピット保有水量の推移</p> <p data-bbox="1086 981 1937 1045">※ 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>	

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

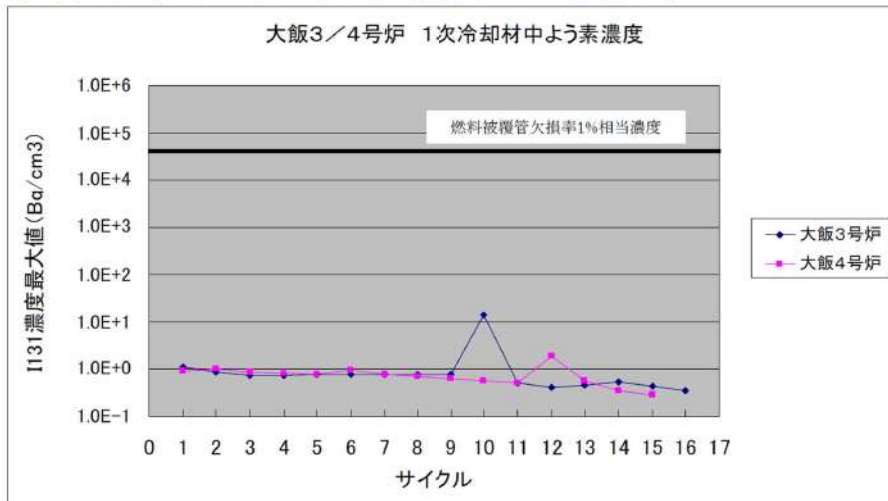
7.1.8 格納容器バイパス (添付資料 7.1.8.9 蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時の大気への放射性物質放出量について)

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p 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="1088 507 1928 804"> <thead> <tr> <th></th> <th>1次冷却系から2次冷却系への漏えい量</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次冷却系から2次冷却系への漏えい量	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次冷却系から2次冷却系への漏えい量	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3号炉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																		

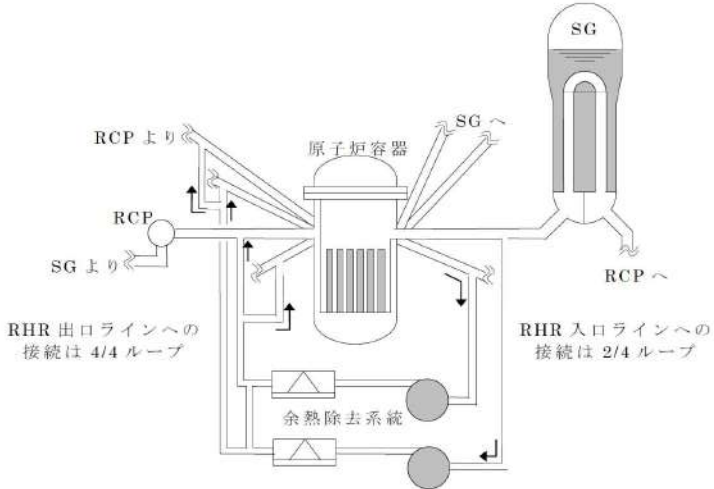
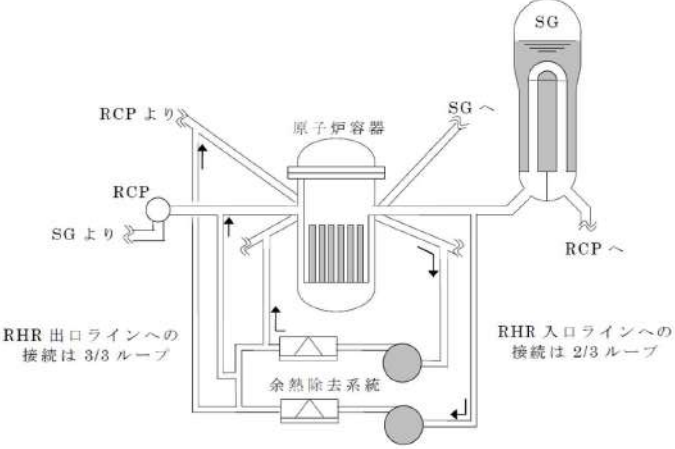
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>RCPより SGより</p> <p>原子炉容器</p> <p>SGへ</p> <p>RCPへ</p> <p>RHR 出口ラインへの接続は 4/4 ループ</p> <p>RHR 入口ラインへの接続は 2/4 ループ</p> <p>余熱除去系統</p> <p>図1 1次冷却材系統及び余熱除去系統の概要図</p>	 <p>RCPより SGより</p> <p>原子炉容器</p> <p>SGへ</p> <p>RCPへ</p> <p>RHR 出口ラインへの接続は 3/3 ループ</p> <p>RHR 入口ラインへの接続は 2/3 ループ</p> <p>余熱除去系統</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 (約6分)                  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次冷却系最高温度の推移</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次冷却材高温側温度 (℃)</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 (℃)</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、事象発生の約 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、事象発生の約 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、事象発生の約 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、加圧器速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、加圧器速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、事象発生の約 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、事象発生の約 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速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 L.O.C.A）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り、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：定期検査実績より算出）、加圧器気相消滅操作（約 4 時間：定期検査実績より算出）及び 177℃から 93℃までの冷却時間（約 6.5 時間：定期検査実績より算出）を足した時間である、事象発生の約 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な場合】                  余熱除去系による冷却ができない場合、加圧器速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、加圧器速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換えに要する時間（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                  加圧器速がし弁の開閉操作により 1 次冷却材が加圧器速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、原子炉格納容器差圧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>【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り、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 2.8.13</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 (0.196MPa[gage]) 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 1039 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 (0.127MPa[gage]) 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> <p style="text-align: center;">表 放出エネルギー量の比較</p> <table border="1" data-bbox="1093 863 1957 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操作時間及び評価項目となるパラメータを与える影響 (インターフェースシステムLOCA 3/3)

項目	解析条件 (運転条件) の不確かさ		条件設定の考え方	運転員等操作時間を与える影響	評価項目となるパラメータを与える影響
	解析条件	最悪条件			
運転員等	定形炉心/圧力容器の 定形炉心/圧力容器の 約10% (定形運転時)	定形炉心/圧力容器の 約10% (定形運転時)	定形運転時において、設計値としてより 1.1倍の定形炉心/圧力容器の 約10% (定形運転時) の10% を考慮する質量として設定。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、運転員等操作時間には 与える影響はない。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、評価項目となるパラメータに与える 影響はない。
	余熱除去炉心/圧力容器の 停止圧力	余熱除去炉心/圧力容器の 停止圧力及び 余熱除去炉心/圧力容器の 設計値	余熱除去炉心/圧力容器の停止圧力 及び 余熱除去炉心/圧力容器の 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等であることから、事 象発生に起因しない、運転員等操作時間には 与える影響はない。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、評価項目となるパラメータに与える 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操作時間及び評価項目となるパラメータを与える影響 (インターフェースシステムLOCA 4/4)

項目	解析条件 (運転条件) の不確かさ		条件設定の考え方	運転員等操作時間を与える影響	評価項目となるパラメータを与える影響
	解析条件	最悪条件			
運転員等	定形炉心/圧力容器の約10% (1.1倍当たり) (定形運転時)	定形炉心/圧力容器の約10% (1.1倍当たり) (定形運転時)	定形運転時において、設計値としてより 1.1倍の定形炉心/圧力容器の 約10% (定形運転時) の10% を考慮する質量として設定。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、運転員等操作時間には 与える影響はない。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、評価項目となるパラメータに与える 影響はない。
	余熱除去炉心/圧力容器の 停止圧力	余熱除去炉心/圧力容器の 停止圧力及び 余熱除去炉心/圧力容器の 設計値	余熱除去炉心/圧力容器の停止圧力 及び 余熱除去炉心/圧力容器の 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等であることから、事 象発生に起因しない、運転員等操作時間には 与える影響はない。	解析条件と設計値が同等であることから、事 象発生に起因しない、評価項目となるパラメータに与える 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)

項目	解析条件 (操作条件) の不確かさ		解析条件 (操作条件) の不確かさ	条件設定の考え方	要員の配置による他の解析に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕
	解析上の操作開始時間と初期に 見込まれる操作開始時間の差 操作開始時間	解析上の操作開始時間と初期に 見込まれる操作開始時間の差 による影響					
非常用炉心冷却設備の 系注入から 系で注入への 移行時間 (例) 系	解析上の操作開始時間と初期に 見込まれる操作開始時間の差 による影響	解析条件 (操作条件) の 不確かさ (解析条件) の 不確かさによる影響	非常用炉心冷却設備の 系注入から系で注入への 移行時間 (例) 系	非常用炉心冷却設備の 系注入から系で注入への 移行時間 (例) 系	系注入から系で注入への 移行時間 (例) 系	系注入から系で注入への 移行時間 (例) 系	系注入から系で注入への 移行時間 (例) 系
追加運転がしきりの 移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間

大飯発電所3 / 4号炉		女川原子力発電所2号炉	
追加運転がしきりの 移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間

項目	解析条件 (操作条件) の不確かさ		解析条件 (操作条件) の不確かさ	条件設定の考え方	要員の配置による他の解析に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	操作時間余裕
	解析上の操作開始時間と初期に 見込まれる操作開始時間の差 操作開始時間	解析上の操作開始時間と初期に 見込まれる操作開始時間の差 による影響					
追加運転がしきりの 移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間
追加運転がしきりの 移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間	追加運転がしきり の移行時間

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)

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	解析条件 (操作条件) の不確かさ				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、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数			
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	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
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	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

大飯発電所3/4号炉		女川原子力発電所2号炉	
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数

泊発電所3号炉		相違理由	
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数
操作員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	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の要員数と、要員に要求される要員数

表3 運転員等操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及び操作時間余裕 (蒸気発生器加熱管破損時に破損蒸気発生器の隔離に失敗する事故 1/2)

項目	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数	解析上の操作時間と、要員に要求される操作時間	解析上の要員数と、要員に要求される要員数
運転員等操作時間	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。
運転員等操作時間	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な時間である。	運転員等操作時間は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数は、運転員が操作時間中に必要な操作を行うために必要な要員数である。





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

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認しつつ、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認しつつ、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、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> 1.6 1.2 0.8 0.4 約752kg 0.0 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 1500 1000 500 約300kg 0.0 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</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          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）

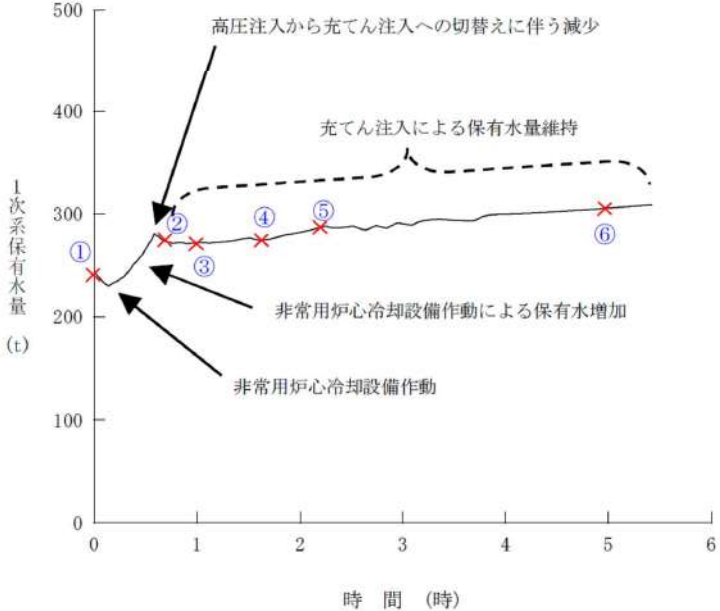
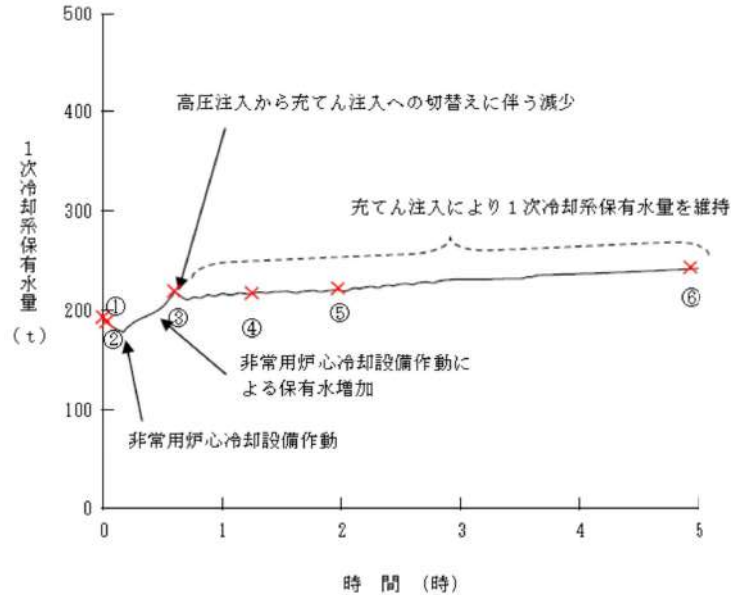
大飯発電所3 / 4号炉 添付資料 2.8.17	泊発電所3号炉 添付資料 7.1.8.15	相違理由
<p data-bbox="331 236 875 295">「蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗」における1次冷却系保有水量と加圧器水位について</p> <p data-bbox="152 339 1048 571">蒸気発生器伝熱管破損+破損蒸気発生器隔離失敗時における1次冷却系保有水量と加圧器水位を図1、図2に示す。事象初期は蒸気発生器2次側への漏えいに伴い、1次冷却系保有水量は低下しているが、非常用炉心冷却設備の作動に伴い、1次冷却系保有水量は増加している。高圧注入系から充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 data-bbox="1240 236 1785 295">「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 data-bbox="1061 339 1957 675">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。                      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 data-bbox="1975 443 2114 502">解析結果の相違 記載方針の相違</p>

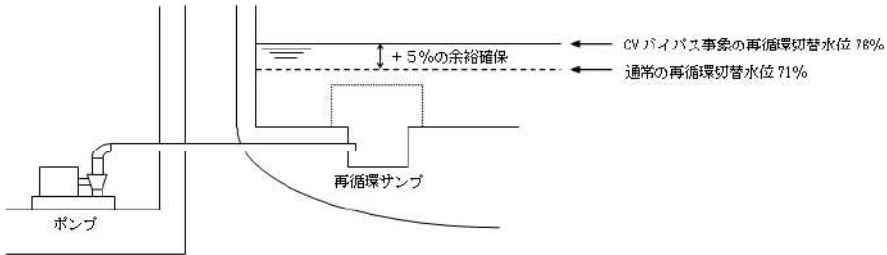
図1 1次冷却系保有水量の推移

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>高圧注入から充てん注入への切替え(約36分)</p> <p>充てん流量の調整により保有水を維持</p> <p>時間 (時)</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>高圧注入から充てん注入への切替え(約37分)</p> <p>充てん流量の調整により1次冷却系保有水量を維持</p> <p>時間 (時)</p> <p>*：コラプス水位を表示</p> <p>図2 加圧器水位の推移                  *：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>																																																																																																																	
<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2.0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2.0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2.0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>

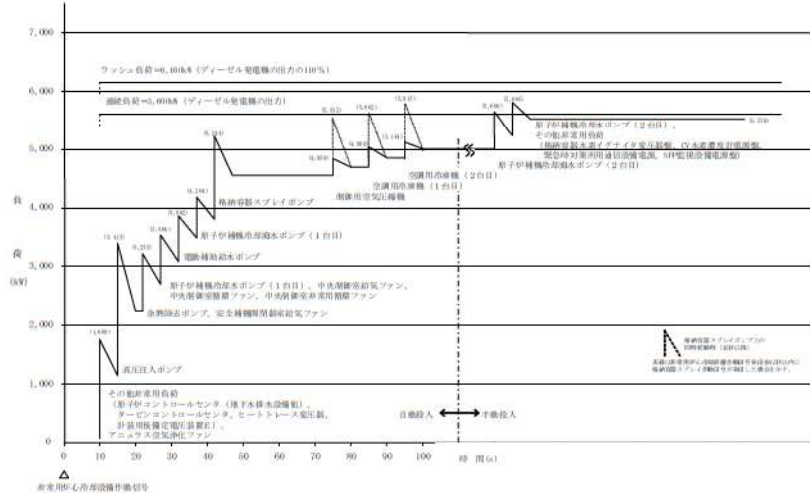


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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）                      重要事故シナジェンス【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、電源負荷評価結果について                      (格納容器バイパス)</p> <p>1. 燃料消費に関する評価                      重要事故シナジェンス【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、各事故シナジェ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>燃料種別</th> <th colspan="2">重油</th> </tr> <tr> <th>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>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>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>燃料種別</th> <th>軽油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>ディーゼル発電機 2台起動 (ディーゼル発電機最大負荷(100%出力)時の燃料消費量) <math display="block">V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}</math> = <math>\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}</math> = 約527.1kL</td> </tr> <tr> <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 (緊急時対策所用発電機100%出力時の燃料消費量) 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>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>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、7日間は十分に対応可能</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ ディーゼル発電機軽油消費量計算式</p> $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma}$ <table border="0"> <tr> <td>V：軽油必要容量 (kL)</td> <td>N：発電機定格出力 (kW) = 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	ディーゼル発電機 2台起動 (ディーゼル発電機最大負荷(100%出力)時の燃料消費量) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}$ = $\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}$ = 約527.1kL	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 (緊急時対策所用発電機100%出力時の燃料消費量) 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、7日間は十分に対応可能	V：軽油必要容量 (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	ディーゼル発電機 2台起動 (ディーゼル発電機最大負荷(100%出力)時の燃料消費量) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}$ = $\frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}$ = 約527.1kL																																							
	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 (緊急時対策所用発電機100%出力時の燃料消費量) 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、7日間は十分に対応可能																																							
V：軽油必要容量 (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）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【記載無し】</p>	<p>2. 電源に関する評価</p> <p>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】                  事象：外部電源は使用できないものと仮定し、ディーゼル発電機によって給電を行うものとする。</p> <p>評価結果：「インターフェイスシステム LOCA」では余熱除去ポンプを全台停止、また、「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」では非常用炉心冷却設備停止条件を満足していることを確認し高圧注入から充てん注入へ切り替えることから、重大事故等対策時の負荷は、下図の負荷曲線のうち余熱除去ポンプ及び高圧注入ポンプの負荷を除いた負荷となる。このため、重大事故等対策時に必要な負荷は、設計基準事故時に想定している非常用炉心冷却設備作動信号により作動する負荷に含まれることから、ディーゼル発電機による電源供給が可能である。</p>  <p>図 工学的安全施設作動時におけるB-ディーゼル発電機の負荷曲線*</p> <p>※1 A、B-ディーゼル発電機のうち、負荷の大きいB-ディーゼル発電機の負荷曲線を記載                  ※2 本重要事故シーケンスの炉心損傷防止対策で使用される充てんポンプの負荷は高圧注入ポンプの負荷より小さい。</p>	<p>記載方針の相違</p>

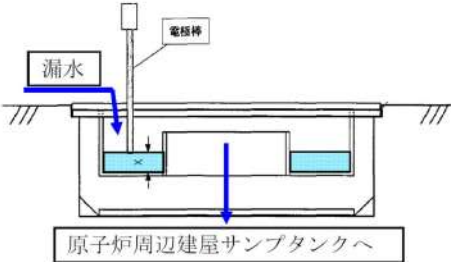
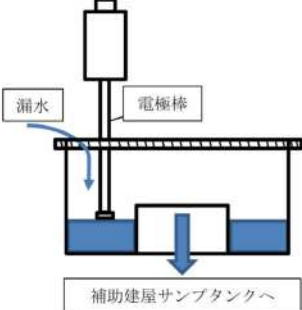
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> 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; display: inline-block;">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 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">  </span> 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; display: inline-block;">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>	



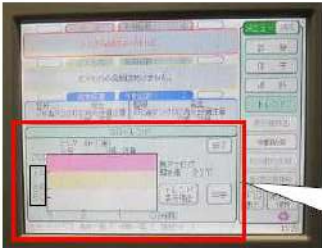


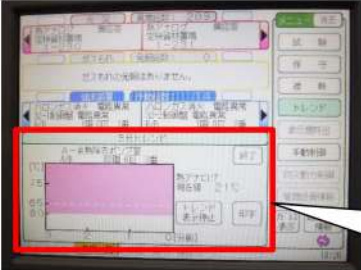
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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"/> C 火災警報発信                      （場所により設定値異なる）  <input type="checkbox"/> C 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"/> C 火災警報発信  <input type="checkbox"/> C 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）

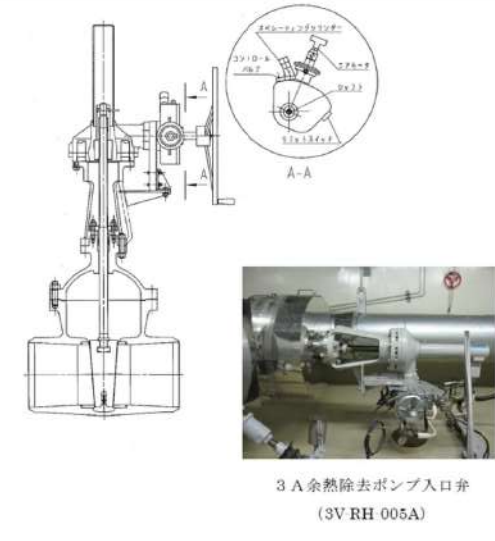
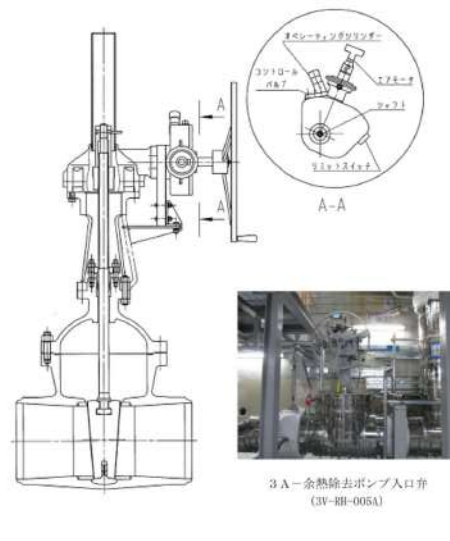
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

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>



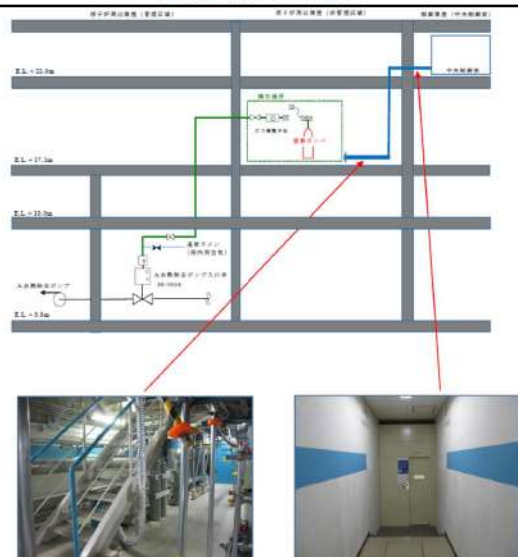
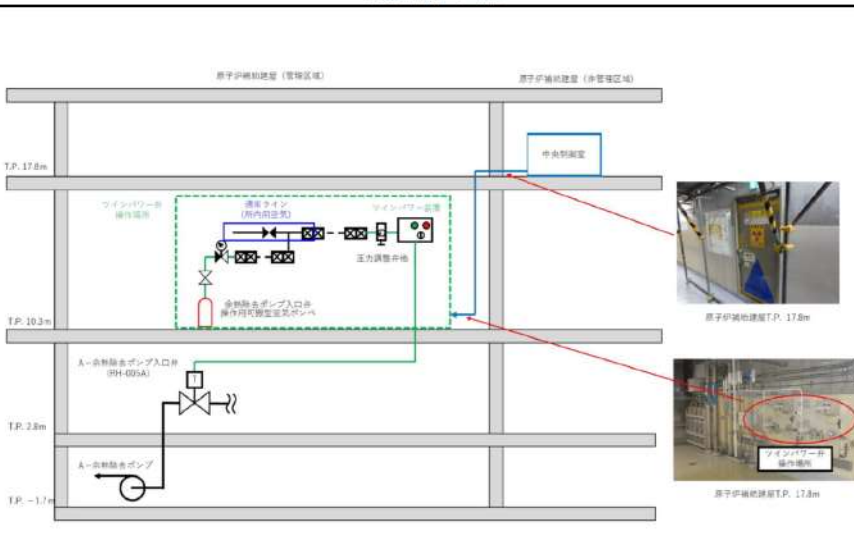


赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 緑字：記載表現、設備名称の相違 (実質的な相違なし)

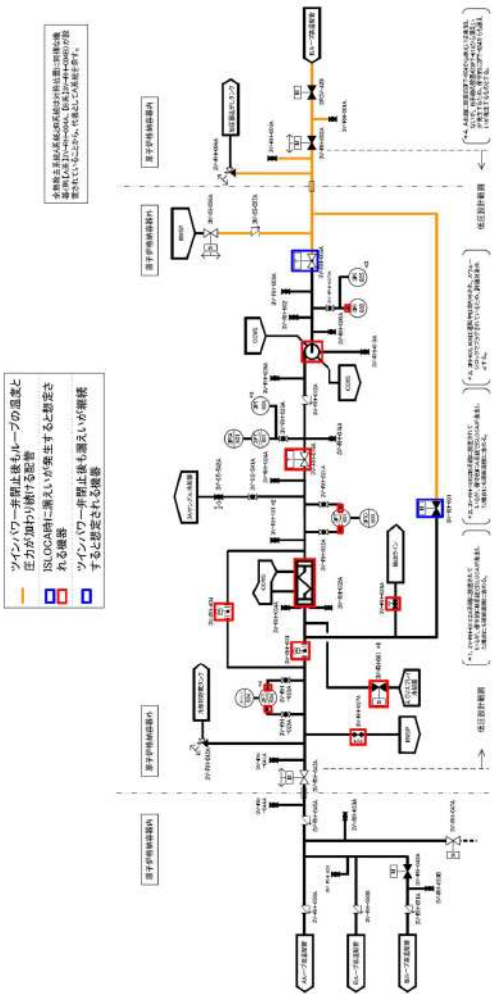
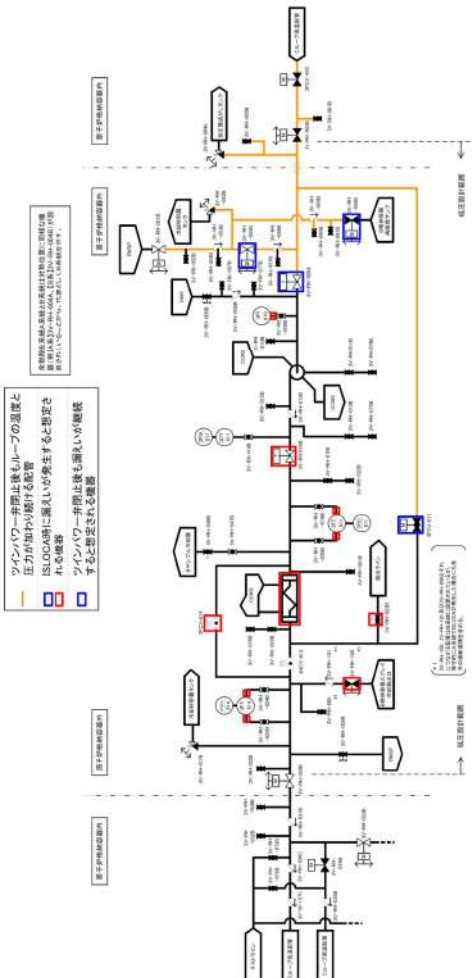
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>3 A 余熱除去ポンプ入口弁 (3V RH 005A)</p> <p>図2 ツインパワー弁構造図</p> <p>建屋図 E.L.+17.1m</p> <p>4号炉余熱除去ポンプ 入口弁駆動用空素供給設備</p> <p>3号炉余熱除去ポンプ 入口弁駆動用空素供給設備</p> <p>3号炉余熱除去ポンプ入口弁 駆動用空素ポンペ</p> <p>3号炉余熱除去ポンプ入口弁 空素供給圧力調整弁</p> <p>図3 ツインパワー弁操作場所および駆動用ポンペ</p>	 <p>3 A 余熱除去ポンプ入口弁 (3V-BH-005A)</p> <p>図2 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 操作用可搬型空素ポンペ</p> <p>空素ポンペ</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 操作用可搬型空素ポンペ</p> <p>余熱除去ポンプ入口弁 空素供給圧力調整弁</p> <p>図3 ツインパワー弁操作場所及び余熱除去ポンプ入口弁操作用可搬型空素ポンペ</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>原子炉周辺建屋 E.L.+17.1m 制御建屋 E.L.+21.3m</p> <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：<input type="text"/>、吹止り圧力：<input type="text"/>) 及び出口逃がし弁 (吹出し圧力：<input type="text"/>、吹止り圧力：<input type="text"/>) 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：<input type="text"/>、吹止り圧力：<input type="text"/>) 及び出口逃がし弁 (吹出し圧力：<input type="text"/>、吹止り圧力：<input type="text"/>) 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分後から余熱除去ポン</p>	<p>設計の相違</p> <p>設備の相違</p>

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

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 data-bbox="286 339 902 368" 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>  <p>図5 大飯3号炉におけるIS/LOCA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>プ入口弁操作作用可搬型空気ポンベ操作を開始し、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 data-bbox="1328 375 1899 403" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>枠囲みの内容が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IS/LOCA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>

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>破断流量 (液相) (m³/hr)</p> <p>時間 (時)</p> <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>/hr→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 (m³/hr)</p> <p>時間 (分)</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>/hr→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>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次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間 (時)</p> <p>初期値: 約15.9MPa[gage]</p> <p>1次系冷却材漏えいに伴う圧力低下</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>高圧注入による加圧器水位上昇に伴う圧力上昇</p> <p>加圧器逃がし弁閉による圧力上昇</p> <p>余熱除去ポンプ入口逃がし弁の閉による圧力変動</p>	<p>1次冷却材圧力 (MPa[gage])</p> <p>時間 (分)</p> <p>初期値: 約15.9MPa[gage]</p> <p>*: 炉心圧力を表示</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>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、原子炉周辺建屋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、溢水評価及び雰囲気温度評価を行うとともに、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2次系（非管理区域）の E.L. +17.1m 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2次系（非管理区域）の E.L. +17.1m 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2次系（非管理区域）の E.L. +17.1m 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>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、原子炉補助建屋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、3 に示すとおり、溢水評価、雰囲気温度評価及び線量評価を行うとともに、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。また、漏えい量については、有効性評価から得られた余熱除去系機器等からの漏えい量及びエンタルピ（雰囲気温度評価のみ）を、漏えいが想定される機器の漏えい面積比で按分し、漏えいが想定される機器の配置場所で按分した量の漏えい量が同時に発生するものとした。</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>ツインパワー弁操作場所は原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路であり、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>ツインパワー弁操作場所は原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路であり、アクセスルートも含めて原子炉補助建屋内の蒸気による影響は少ないため、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>ツインパワー弁操作場所は原子炉補助建屋 T.P. 10.3m の通路であり、アクセスルートも含めて放射線による影響は少ないため、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>設計の相違</p> <p>記載内容の相違 ・解析における漏えい量の取扱について記載</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>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>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>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>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>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>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>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>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>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>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>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>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、原子炉補助建屋内の漏えい蒸気の影響は少なく、関連計装部品も含め、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>設計の相違</p> <p>評価結果の相違</p> <p>設計の相違</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>

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）

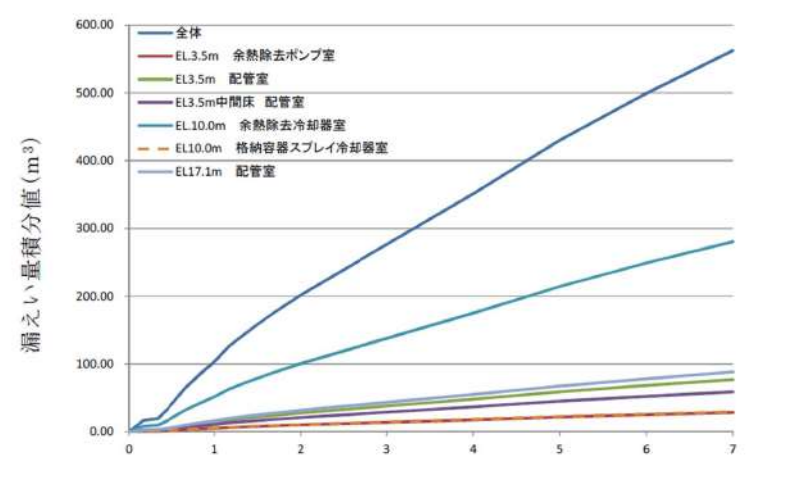
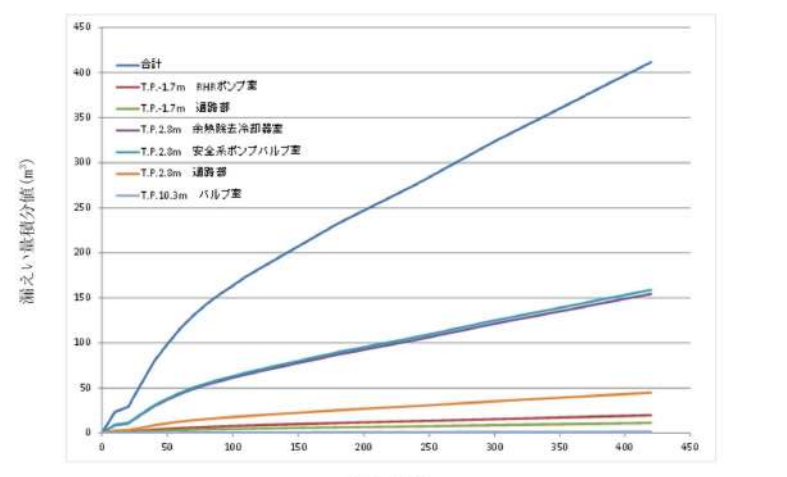
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																		
<p>充てんポンプは直接漏えいが発生しない区画（管理区域）にあり、扉により溢水箇所と分離されているため、放射線源は一切なく、その機能に影響はない。</p> <p>ツインパワー弁は金属部品で構成されており、溢水の影響を受けないため、その機能に影響はない。</p> <p>(3)実際の対応操作</p> <p>a. 対応が早くなる場合の成立性</p> <p>ISLOCA 発生時においては、解析では7時間後にツインパワー弁を閉止することにより事象収束することとしているが、実際は移動時間と現場での操作時間を含む1時間以内で作業を完了できることを、溢水/雰囲気温度/放射線の影響の観点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溢水/雰囲気温度/放射線の影響を受けない。</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="179 986 1016 1117"> <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>充てんポンプ及びその関連計装品については、原子炉補助建屋内の漏えい蒸気の影響は少なく、関連計装品も含め機能は維持される。</p> <p>ツインパワー弁駆動部は金属部品等による機械的機構のみで構成されており、放射線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 991 1904 1129"> <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>設計の相違</p> <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とおり。</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、原子炉補助建屋内等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>

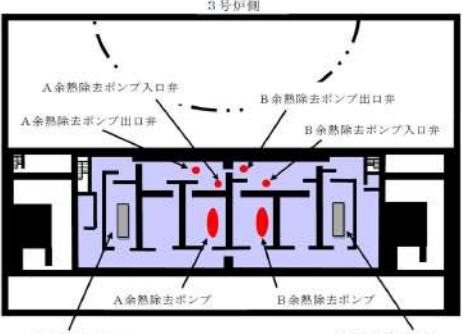

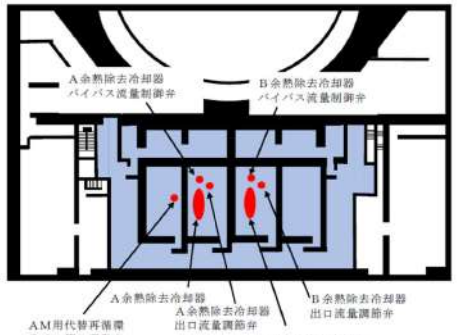
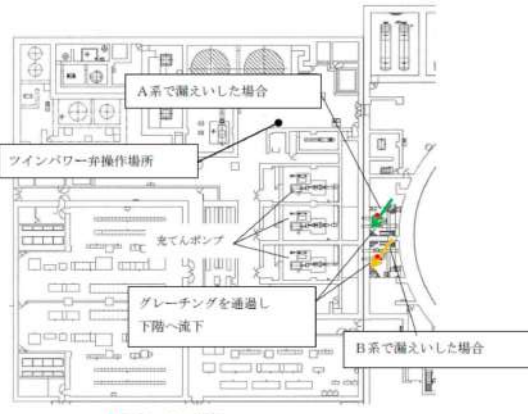
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>仮に7時間後まで隔離操作を実施しなかった場合の総漏えい量：約1,000m<sup>3</sup></p> <p>原子炉周辺建屋 サンプタンク（容量：10m<sup>3</sup>）</p> <p>実機にて漏えいが想定される弁については炉心解析で用いた漏えい量を破断面積比で按分</p> <p>&lt;評価上の想定&gt;                  ①各区画での漏えい量を求め、床ドレンへの漏えいを想定（青色矢印）                  ②原子炉周辺建屋サンプタンクの滴水に伴い、床ドレンを逆流することでE.L.+3.5mのフロアが溢水することを想定（赤色矢印）</p> <p>図2 溢水状況概要図</p>	<p>図2 溢水状況概要図</p> <p>表1 漏えい対象設備の設置場所</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設置場所</th> <th colspan="2">漏えい対象設備</th> <th>漏えい面積 (inch<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子炉補助建屋 (T.P. 10.3m(中間床)) 充てんポンプバルブ室</td> <td>図3</td> <td>プロセス弁 3V-RH-100</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>原子炉建屋 安全補機室(T.P. 10.3m)</td> <td>図4</td> <td>プロセス弁 3V-RH-058A(B)</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 余熱除去冷却器室</td> <td>図6</td> <td>余熱除去冷却器</td> <td>0.07 (0.39')</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 安全系バルブ室</td> <td>図6</td> <td>プロセス弁 3V-RH-005A(B) 3V-RH-016A(B) 3V-RH-023A(B) 3V-RH-055A(B) 3FCV-601(611) 3HCV-603(613) 3FCV-604(614)</td> <td>0.10 0.08 0.04 0.05 0.02 0.01 0.01</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋(T.P. 2.8m) 通路部</td> <td>図6</td> <td>計器入口弁 (計器本体を含む) 3FT-601(611) 3FT-604(614)</td> <td>0.04 0.04</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. -1.7m) 余熱除去ポンプ室</td> <td>図7</td> <td>余熱除去ポンプ</td> <td>0 (0.05')</td> </tr> <tr> <td>原子炉補助建屋(T.P. -1.7m) 通路部</td> <td>図7</td> <td>計器入口弁 (計器本体を含む) 3PI-600(610)</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 有効性評価における解析条件</p>	設置場所	漏えい対象設備		漏えい面積 (inch <sup>2</sup> )	原子炉補助建屋 (T.P. 10.3m(中間床)) 充てんポンプバルブ室	図3	プロセス弁 3V-RH-100	0.02	原子炉建屋 安全補機室(T.P. 10.3m)	図4	プロセス弁 3V-RH-058A(B)	0.05	原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 余熱除去冷却器室	図6	余熱除去冷却器	0.07 (0.39')	原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 安全系バルブ室	図6	プロセス弁 3V-RH-005A(B) 3V-RH-016A(B) 3V-RH-023A(B) 3V-RH-055A(B) 3FCV-601(611) 3HCV-603(613) 3FCV-604(614)	0.10 0.08 0.04 0.05 0.02 0.01 0.01	原子炉補助建屋(T.P. 2.8m) 通路部	図6	計器入口弁 (計器本体を含む) 3FT-601(611) 3FT-604(614)	0.04 0.04	原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. -1.7m) 余熱除去ポンプ室	図7	余熱除去ポンプ	0 (0.05')	原子炉補助建屋(T.P. -1.7m) 通路部	図7	計器入口弁 (計器本体を含む) 3PI-600(610)	0.03	<p>記載内容の相違</p>
設置場所	漏えい対象設備		漏えい面積 (inch <sup>2</sup> )																															
原子炉補助建屋 (T.P. 10.3m(中間床)) 充てんポンプバルブ室	図3	プロセス弁 3V-RH-100	0.02																															
原子炉建屋 安全補機室(T.P. 10.3m)	図4	プロセス弁 3V-RH-058A(B)	0.05																															
原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 余熱除去冷却器室	図6	余熱除去冷却器	0.07 (0.39')																															
原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. 2.8m) 安全系バルブ室	図6	プロセス弁 3V-RH-005A(B) 3V-RH-016A(B) 3V-RH-023A(B) 3V-RH-055A(B) 3FCV-601(611) 3HCV-603(613) 3FCV-604(614)	0.10 0.08 0.04 0.05 0.02 0.01 0.01																															
原子炉補助建屋(T.P. 2.8m) 通路部	図6	計器入口弁 (計器本体を含む) 3FT-601(611) 3FT-604(614)	0.04 0.04																															
原子炉補助建屋 安全補機室(T.P. -1.7m) 余熱除去ポンプ室	図7	余熱除去ポンプ	0 (0.05')																															
原子炉補助建屋(T.P. -1.7m) 通路部	図7	計器入口弁 (計器本体を含む) 3PI-600(610)	0.03																															

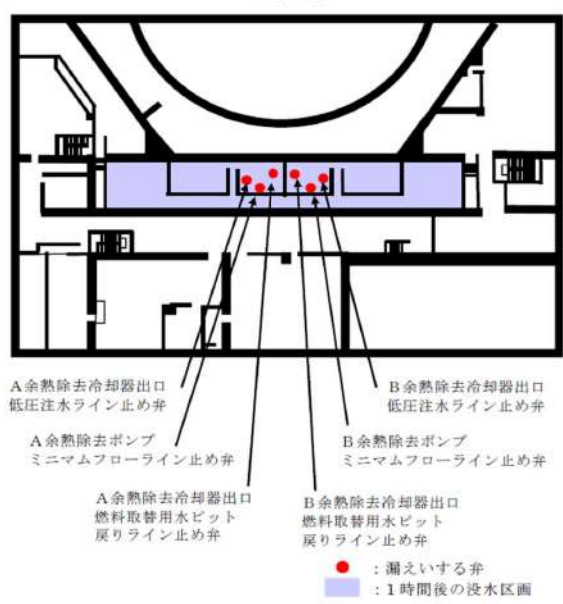

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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3 浸水評価結果（原子炉周辺建屋 E.L.+3.5m）</p>	 <p>図3 浸水評価（T.P.10.3m 中間床） （ISLOCAが余熱除去系のB系で発生）</p>	<p>記載方針の相違                  ・泊は文中に記載</p>
<p>&lt;評価結果&gt;                  最下層フロアであるE.L.+3.5mにおいて、1時間後の浸水水位は約0.17mとなる。                  （漏えい水量/床面積より求めた値）</p>		
 <p>図4 浸水評価結果（原子炉周辺建屋 E.L.+10.0m）</p>	 <p>図4 浸水評価（T.P.10.3m）（ISLOCAが余熱除去系のA系又はB系で発生）</p>	<p>記載方針の相違                  ・泊は文中に記載</p>
<p>&lt;評価結果&gt;                  原子炉周辺建屋 E.L.+10.0m において発生した漏えいについては、一部は発生区画内に滞留するもの、多くはドレン配管を通して下層のE.L.+3.5mに伝播する。</p>		

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

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>(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>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)</p> <p>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</p> <p>■：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)



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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: 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> </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の設定方法            ISLOCA 時に機能維持が必要な機器の雰囲気温度については、溢水及び蒸気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（安全補機室）            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（安全補機室）            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. 多ノード評価（原子炉補助建屋）            原子炉補助建屋内の下階層等で発生する蒸気が機器の設置場所に流入すると仮定した評価。</p> <p>d. その他（個別整理）            原子炉補助建屋以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、解析評価対象外とし、個別に整理を行う。            ※安全補機室について、一部のエリアでは多ノード評価と1ノード評価が重複する</p> <p>2. 雰囲気温度の解析評価            安全補機室内及び原子炉補助建屋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面積に基づいて按分した、有効性評価から得られた余熱除去系機器等からの漏えい量及びエンタルピーを用いて、解析コードGOTHICにより解析評価を実施した。安全補機室内における雰囲気温度評価条件は以下のとおり。なお、原子炉補助建屋内における雰囲気温度評価については別紙-3に述べる。</p> <p>【評価条件】(図1、図2参照)</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> </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            ・温度評価を行う上での設定方法と解析評価条件を別項目として整理</p> <p>記載内容の相違            ・解析における漏えい量の取扱について記載</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>・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一瞬時に混合すると仮定する。</p> <p>2. 雰囲気温度評価結果</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>・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。</p> <p>・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。</p> <p>3. 検討結果</p> <p>(1)健全側余熱除去ポンプ（1ノード評価（安全補機室））</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。（図3参照）</p> <p>(2)健全側余熱除去冷却器（1ノード評価（安全補機室））</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。（図3参照）</p> <p>(3)高圧注入ポンプ（1ノード評価（安全補機室））</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。（図3参照）</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</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</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>(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>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>(6) 充てんポンプ（多ノード評価（原子炉補助建屋））            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、ISLOCA 発生後、原子炉補助建屋内の蒸気による充てんポンプ室の雰囲気温度は最大で約 44℃であるため、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（安全補機室））            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。（図 4 参照）            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（多ノード評価（原子炉補助建屋））            ツインパワー弁操作場所は原子炉補助建屋 T.P. 10. 3m であり、ISLOCA 発生後、原子炉補助建屋内の蒸気によるツインパワー弁操作場所及びアクセスルートの雰囲気温度は最大で約 45℃であるため、アクセスに支障はなく、操作可能である。（別添－3 参照）</p>	<p>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> <p>設計の相違</p> <p>設計の相違            ・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>

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 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>多ノード評価 (赤線)          1ノード評価 (青線)</p> <p>漏えいが生じる区画の温度評価          ・漏えいが生じる区画ごとにモデル化          ・S信号発信後の安全補機室冷却系の運転は考慮しない</p> <p>漏えい蒸気が安全補機室内で混合、及び凝縮水の下部サンプルからの逆流により悪化する区画の温度評価          ・全体を1ノードでモデル化 (漏えいが生じる区画と、それ以外の区画の雰囲気が瞬時に混合すると仮定)</p> <p>*1 安全補機室外区画</p>	<p>相違理由</p>

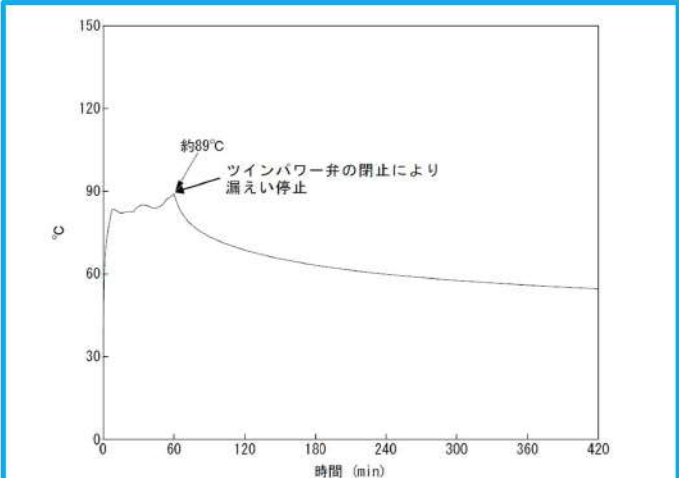
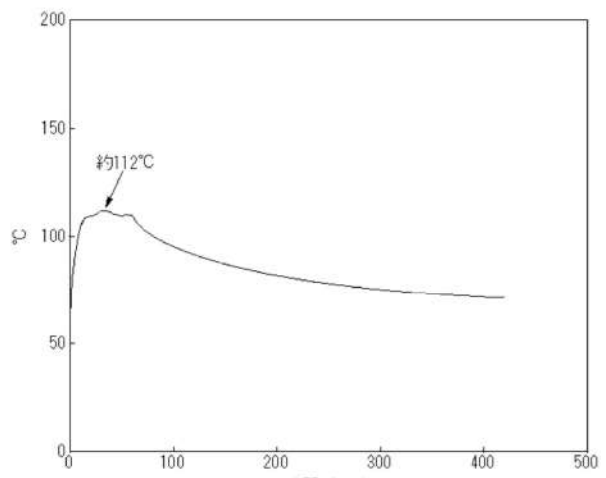
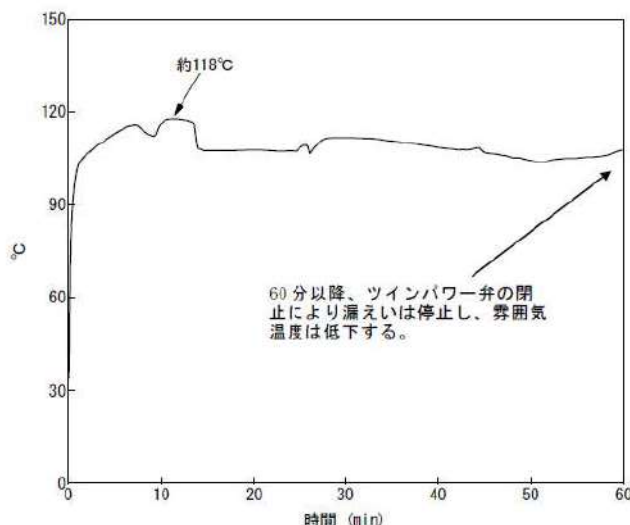
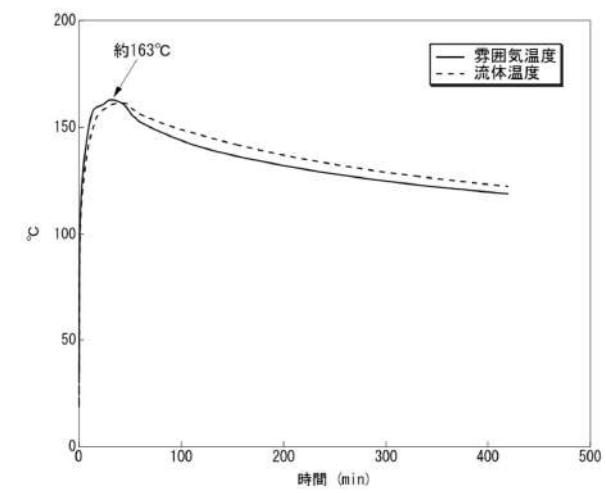
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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="271 181 934 620" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="235 668 949 697" 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="284 748 904 777" 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="1196 193 1756 711" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1388 727 1601 751" data-label="Caption"> <p>図2 (1/2) 解析モデル</p> </div> <div data-bbox="1294 798 1697 820" 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> <div data-bbox="1202 825 1744 1342" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1384 1347 1574 1369" data-label="Caption"> <p>図2 (2/2) 解析モデル</p> </div> <div data-bbox="1285 1407 1644 1430" 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 style="text-align: center;">【比較のため掲載順を入れ替えた】</p>  <p style="text-align: center;">図2 建屋内雰囲気温度評価結果 (1ノード評価)</p>	 <p style="text-align: center;">図3 温度評価結果 (1ノード評価)</p>	
 <p style="text-align: center;">図4 多ノード評価における区画⑩の温度評価結果</p>	 <p style="text-align: center;">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: center;">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の設計を行い、現地据付完了後、弁が円滑に開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部品は図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部品は、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: center;">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の設計を行い、現地据付完了後、弁が円滑に開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="1227 689 1765 986" 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部品は図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、図に示す構成部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部品は、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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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="331 220 842 499" style="border: 1px solid black; width: 228px; height: 175px; 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="277 560 922 1051" style="border: 1px solid black; width: 288px; height: 308px; 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 248 1830 536" style="border: 1px solid black; width: 258px; height: 180px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1377 553 1695 576" 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 585 1841 1035" style="border: 1px solid black; width: 280px; height: 282px; margin-bottom: 20px;"></div> <div data-bbox="1422 1061 1628 1083" style="font-size: small;">図3 エアモータ構造図</div>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表


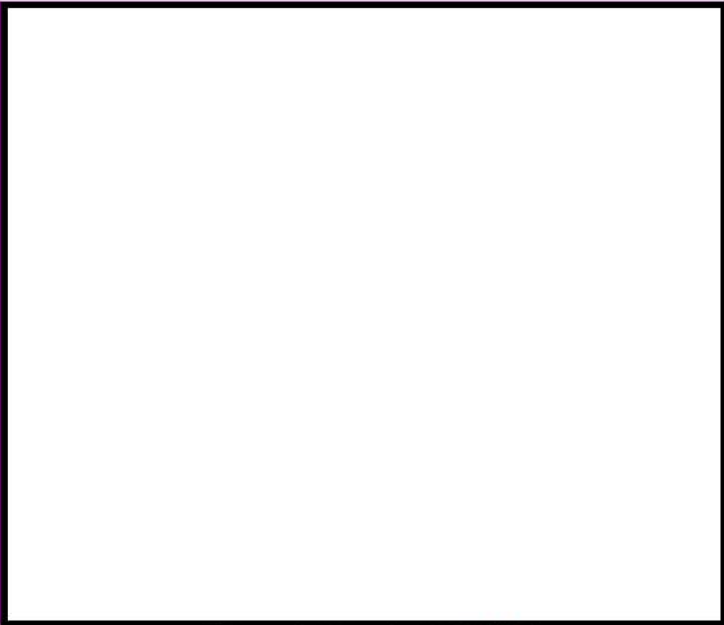


赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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
<div data-bbox="174 183 1008 459" style="border: 2px solid black; height: 173px; width: 372px;"></div> <p data-bbox="421 499 775 523">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="1104 209 1933 488" style="border: 2px solid black; height: 175px; width: 370px;"></div> <p data-bbox="1310 531 1715 555">図4 オペレーティングシリンダー構造図</p> <div data-bbox="1364 568 1946 596" 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> <div data-bbox="1088 673 1910 1177" style="border: 2px solid black; height: 316px; width: 367px;"></div> <p data-bbox="1305 1208 1688 1232">図5 空気式リミットスイッチ構造図</p> <div data-bbox="1312 1265 1895 1294" 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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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="286 172 907 558" style="border: 2px solid black; height: 242px; width: 277px; margin-bottom: 10px;"></div> <div data-bbox="465 582 739 603" style="text-align: center;"> <p>図7 オペレーティングシリンダー構造図</p> </div> <div data-bbox="302 657 891 1145"> <p>約118°C</p> <p>60分以降、ツインパワー井の閉止により蒸気は停止し、雰囲気温度は低下する。</p> <p>時間 (min)</p> </div> <div data-bbox="465 1161 757 1182" style="text-align: center;"> <p>図8 建屋内雰囲気温度評価結果</p> </div> <div data-bbox="286 1225 907 1252" style="border: 1px solid black; padding: 2px; 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>	<div data-bbox="1227 689 1816 1177"> <p>約163°C</p> <p>ツインパワー井の閉操作完了 (事象発生から60分後までに完了)</p> <p>— 雰囲気温度              --- 流体温度</p> <p>時間 (min)</p> </div> <div data-bbox="1377 1177 1742 1198" style="text-align: center;"> <p>図8 ISLOCA時のツインパワー井の環境条件</p> </div>	<p>設計の相違</p>

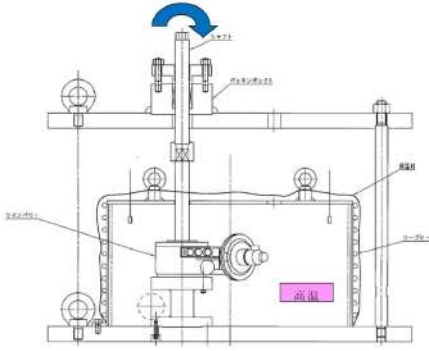
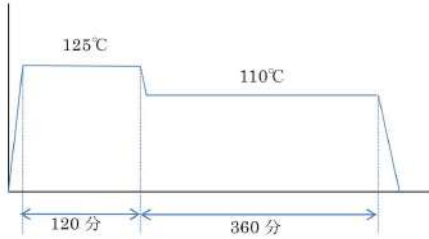
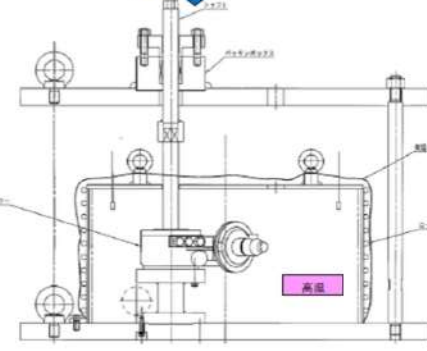
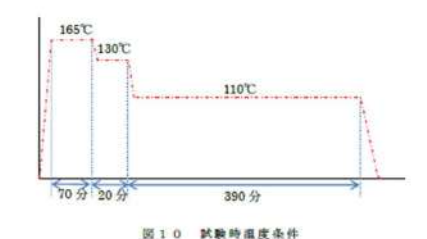
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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*1 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*2 保持する。保持開始 1 時間後*3 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*1 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*2 保持する。保持開始 1 時間後*3 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="555 213 611 233">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 1559 981">高温試験後</p>  <p data-bbox="1267 1361 1771 1380">図 11 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;">別添-3 ツインパワー弁操作場所及び充てんポンプ室の温度評価</p> <p>ツインパワー弁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いため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影響を与えることは否定できない。 ここでは、原子炉補助建屋を対象に解析コードGOTHICを用いた解析を行い、機器搬入ハッチ等の開口部から流入した蒸気がツインパワー弁の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</p> <p>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。なお、漏えい量については、別紙-2と同様に、有効性評価から得られた余熱除去系の弁等からの漏えい量及びエンタルピを、漏えいが想定される機器の漏えい面積に基づいて按分し、原子炉補助建屋内にある漏えい対象機器の設置区画から漏えいするものとした。</p>	<p>※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>



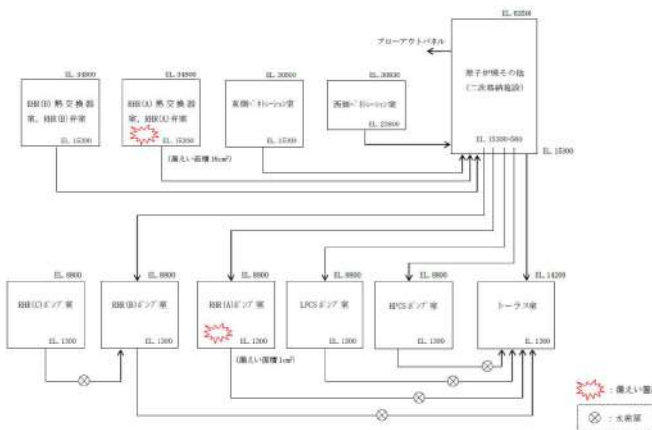
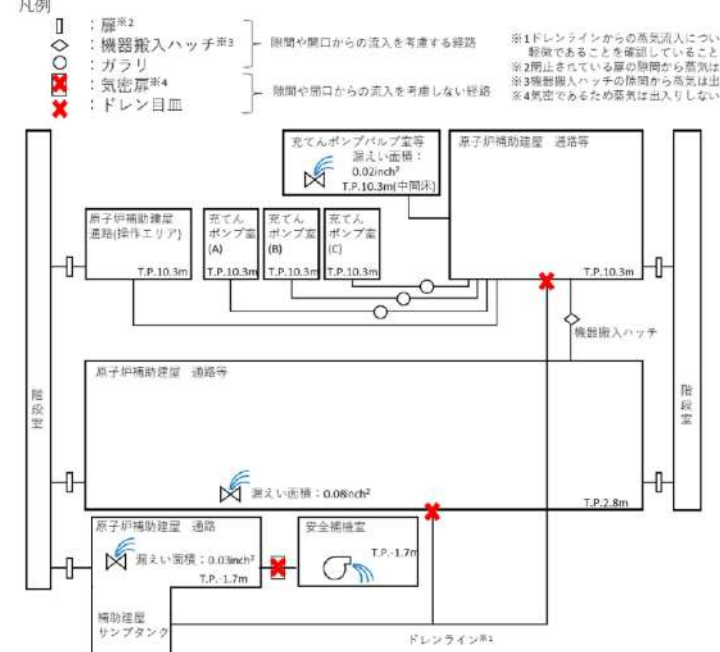
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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）

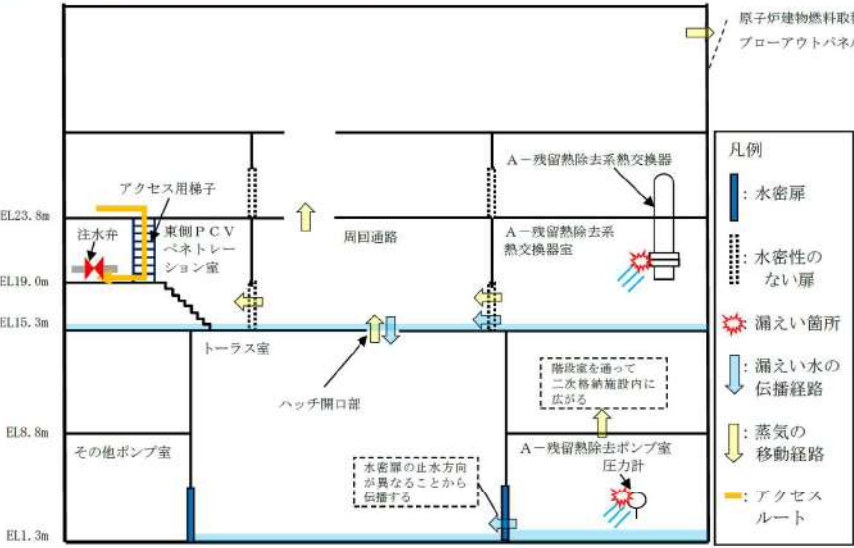
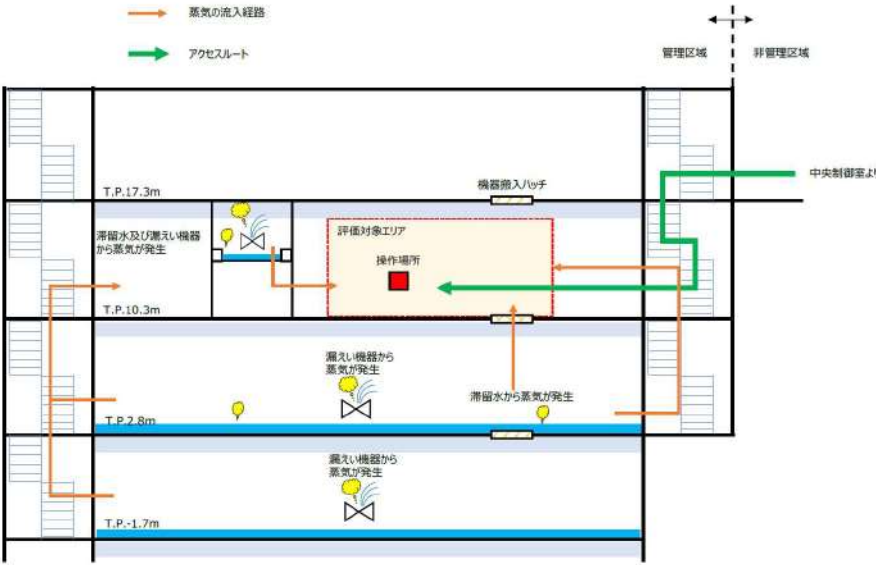
7.1.8 格納容器バイパス（添付資料 7.1.8.19 インターフェイスシステム LOCA 発生時の余熱除去系隔離操作の成立性について）

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	GOETHIC	—	
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）で高压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		
	原子炉急速減圧後、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は事象発生から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は事象発生から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。	原子炉建物内の雰囲気温度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压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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ : 扉※2</li> <li>◇ : 機器搬入ハッチ※3</li> <li>○ : ガラリ</li> <li>⊗ : 気密扉※4</li> <li>✖ : ドレン目皿</li> </ul> <p>※1 隙間や開口からの流入を考慮する経路          ※2 ドレンラインからの高気流流入については、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          ※3 閉止されている扉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>	

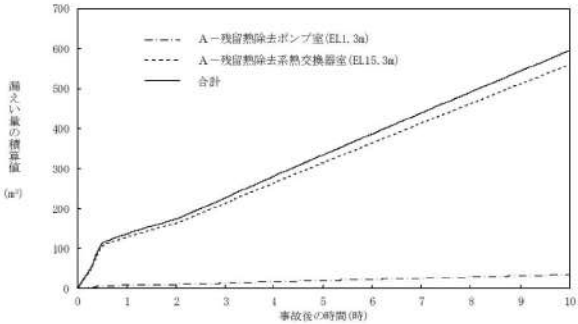
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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)

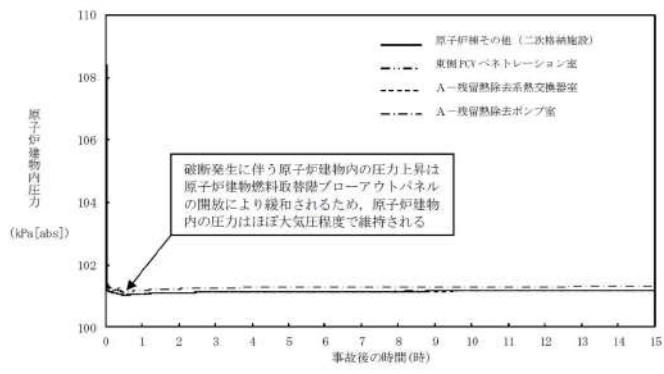
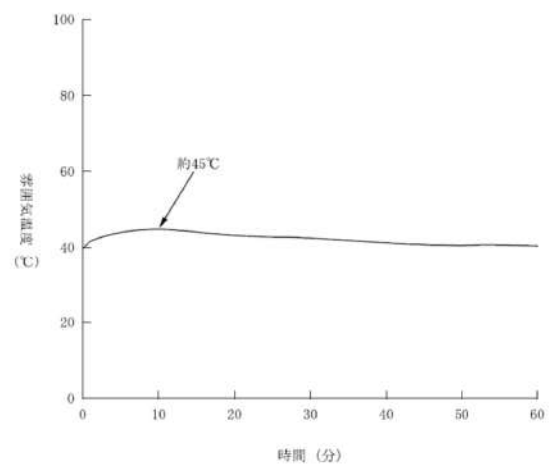
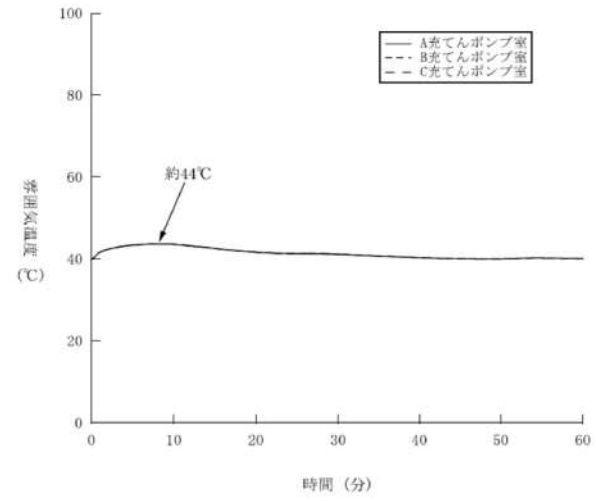
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>○各漏えい発生区画における漏えい量          別図 8-3 に示すとおり、現場隔離操作の完了時間として設定している事象発生 10 時間までの原子炉冷却材の漏えい量は約 600m<sup>3</sup> である。</p>  <p>別図 8-3 各漏えい発生区画における原子炉冷却材の積算漏えい量の推移</p> <p>○温度・湿度・圧力の想定          別図 8-4 から別図 8-6 に示すとおり、アクセスルートとなる「原子炉棟その他（二次格納施設）」及び操作場所である「東側 P C V ペネトレーション室」における雰囲気温度の最大値は約 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          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          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          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          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          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          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 原子炉建物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 原子炉建物内の湿度の推移</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（T.P.10.3m）の雰囲気温度</p> <p>②充てんポンプ室雰囲気温度への影響</p> <p>図 6 に示すとおり充てんポンプ室の雰囲気温度の最大値は約 44°C となり、充てんポンプの機能は維持される。</p>  <p>図 6 充てんポンプ室（T.P.10.3m）の雰囲気温度</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>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、原子炉建物中1階（EL19.0m）の床面上に設置されており、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>※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>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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
<div data-bbox="152 217 1025 1358" style="border: 2px solid black; height: 715px; width: 390px;"></div> <p data-bbox="353 1358 797 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 2132 264">※泊3号炉では溢水範囲を別紙1で提示している。</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 7.1.8.19 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="152 210 1025 726" style="border: 2px solid black; height: 323px; width: 390px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="353 730 784 758">別図 8-7 A-残留熱除去系 溢水範囲 (2/2)</p> <p data-bbox="443 821 705 849">別表 8-2 想定する漏えい量</p> <table border="1" data-bbox="179 849 974 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="1971 167 2128 263">※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																																																												
<p>別表 8-3 溢水評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>建物</th> <th>EL [m]</th> <th>評価区画</th> <th>流入を考慮する他区画</th> <th>溢水量 [m<sup>3</sup>/h]<sup>※1</sup></th> <th>滞留面積 [m<sup>2</sup>]</th> <th>床高配 [m]</th> <th>① 溢水水位 FL-[m]<sup>※2</sup></th> <th>機器番号</th> <th>ISLOCA時に必要となる系統の溢水防護対象設備<sup>※3</sup></th> <th>② 機能喪失高さ FL+[m]<sup>※2</sup></th> <th>影響評価</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">原子炉建物</td> <td rowspan="3">15.3</td> <td>R-1F-03N R-1F-22N</td> <td>R-1F-05N R-1F-04N</td> <td>560</td> <td>898</td> <td>0.075</td> <td>0.17<sup>※1</sup></td> <td>2-RIR-1-8D</td> <td>D-原子炉圧力容器計器<sup>※4</sup></td> <td>0.59</td> <td>①&lt;②</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R-1F-07-1N</td> <td>R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N</td> <td>500</td> <td>860</td> <td>0.075</td> <td>0.17<sup>※1</sup></td> <td>MV227-3</td> <td>逃がし弁N<sub>2</sub>供給弁</td> <td>0.55</td> <td>①&lt;②</td> <td></td> </tr> <tr> <td>R-1F-10N</td> <td>R-1F-05N R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N</td> <td>560</td> <td>827</td> <td>0.075</td> <td>0.17<sup>※1</sup></td> <td>MV222-15B</td> <td>B-RIRテスト弁</td> <td>1.99</td> <td>①&lt;②</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>R-B2F-31N</td> <td>R-1F-05N R-1F-04N R-1F-03N R-1F-22N R-B2F-02N</td> <td>595</td> <td>1041</td> <td>0.025</td> <td>-0.60</td> <td>MV224-9</td> <td>HPCSポンプ CST 側第2注水弁</td> <td>7.63</td> <td>①&lt;②</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>■：溢水源のある区画</p> <p>※1 事象発生10時間後の溢水量          ※2 基準床からの高さ          ※3 評価対象区画で機能喪失高さが最も低い機器          ※4 ハッチからの排出評価を実施</p>											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> /h] <sup>※1</sup>	滞留面積 [m <sup>2</sup> ]	床高配 [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>※4</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テスト弁	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				
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> /h] <sup>※1</sup>	滞留面積 [m <sup>2</sup> ]	床高配 [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>※4</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テスト弁	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>1.2.2 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様になる。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。																																																												

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

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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="152 177 1032 1289" style="border: 2px solid black; height: 697px; width: 393px;"></div> <p data-bbox="338 1289 813 1313">別図 8-8 A-残留熱除去系 蒸気滞留範囲 (1/2)</p> <div data-bbox="517 1378 1021 1417" style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 10px;">                     本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。                 </div>		

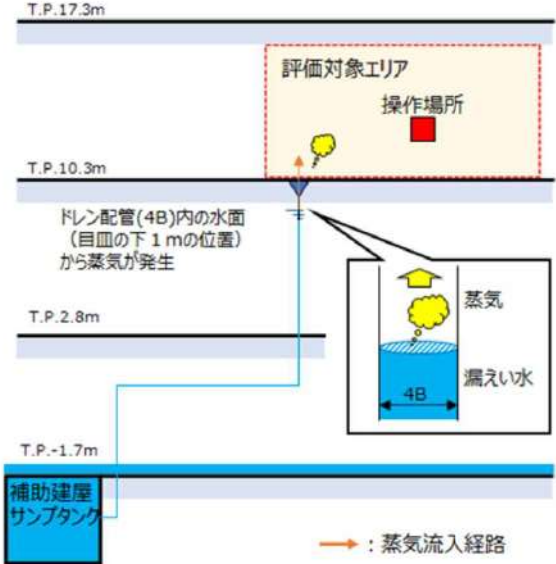
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

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: 390px; margin-bottom: 10px;"></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: 249px; text-align: center;">                     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="369 948 824 970">【以降、漏えい箇所毎に同様の評価が続くため省略】</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;">別添-4</p> <p style="text-align: center;">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プタンクに集積され、サンプ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</p> <p>(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>2</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="1124 432 1883 965" 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>	

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. 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とおり、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> $n_w = M_w N_A = \frac{M_w P D_{AB}}{R_0 T L} \ln \left( \frac{1}{1 - P_{w0}/P} \right) \quad (5)$ <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 (mol/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 = 1.75</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 (101325 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 = 1.75</math>  <math>Sh</math> : シヤード数  <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>	