

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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>力及び温度は、評価項目を満足していることを確認した。また、長期的には安定停止状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて操作への影響を含めて確認した結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。また、対策の有効性が確認できる範囲において、操作が遅れた場合でも操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>重大事故等対策要員は、本事故シーケンスグループにおける重大事故等対策の実施に必要な要員を満足している。また、必要な水源、燃料及び電源については、外部電源喪失を仮定しても供給可能である。</p> <p>以上のことから、事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」において、2次冷却系強制冷却等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であり、事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>力及び温度は、評価項目を満足していることを確認した。また、長期的には安定停止状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて操作への影響を含めて確認した結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。また、対策の有効性が確認できる範囲において、操作が遅れた場合でも操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>重大事故等対策要員は、本事故シーケンスグループにおける重大事故等対策の実施に必要な要員を満足している。また、必要な水源、燃料及び電源については、外部電源喪失を仮定しても供給可能である。</p> <p>以上のことから、事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」において、2次系強制冷却等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であり、事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>力及び温度は、評価項目を満足している。また、安定状態を維持できる。</p> <p>なお、原子炉格納容器フィルタベント系等の使用による敷地境界での実効線量は、周辺の公衆に対して著しい被ばくのリスクを与えることはない。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕がある。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は、運転員、発電所対策本部要員及び重大事故等対応要員にて確保可能である。また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>以上のことから、低圧代替注水系（常設）（復水移送ポンプ）及び逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉注水、原子炉格納容器フィルタベント系等による格納容器除熱等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であることが確認でき、事故シーケンスグループ「LOCA 時注水機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>力及び温度は、評価項目を満足している。また、安定状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕がある。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は、運転員、災害対策本部要員、災害対策要員及び災害対策要員（支援）にて確保可能である。また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>以上のことから、補助給水ポンプ及び主蒸気逃がし弁による2次冷却系強制冷却、余熱除去ポンプによる低圧注入等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であることが確認でき、事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映） ・具体的な炉心損傷防止対策を記載</p> <p>【大阪、高浜】 記載方針の相違 ・泊では文脈内で重複する表現のため記載していない（伊方と同様）</p>













7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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

第2.6.2表 「ECCS注水機能喪失」の主要解析条件（中絶断LOCA+高圧注入失敗）（2/3）

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
安全機能の喪失に対する仮定	高圧注入機能喪失	高圧注入系の機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源なし	外部電源がない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
非常用中心冷却設備作動信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
余熱除去ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
補助給水ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。

第2.6.2.1表 「ECCS注水機能喪失」の主要解析条件（中絶断LOCA+高圧注入失敗）（2/3）

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
安全機能の喪失に対する仮定	高圧注入機能喪失	高圧注入系の機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源なし	外部電源がない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
非常用中心冷却設備作動信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
余熱除去ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
補助給水ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。

第2.6.2.2表 主要解析条件（LOCA時注水機能喪失）（3/4）

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なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
非常用中心冷却設備作動信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
余熱除去ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
補助給水ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。

第2.6.2.2表 主要解析条件（LOCA時注水機能喪失）（4/4）

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なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
非常用中心冷却設備作動信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
余熱除去ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
補助給水ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。

第7.1.6.2表 「ECCS注水機能喪失」の主要解析条件（中絶断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故）（2/3）

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
安全機能の喪失に対する仮定	高圧注入機能喪失	高圧注入系の機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源なし	外部電源がない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
原子炉トリップ信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
非常用中心冷却設備作動信号	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
余熱除去ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。
補助給水ポンプ	原子炉トリップ信号なし	トリップ信号が正常に発生しない場合、常用系機器の機能喪失及び工学的安全設備の作動遅れからの観点から中心冷却を断りし設定。

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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

第 2.6.2 表 「ECCS 注水機能喪失」の主要解析条件（中破断 LOCA + 高圧注入失敗）（3/3）

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
重大事象発生時の機器動作条件	主蒸気速がし弁（1個当たり） 定格主蒸気流量の10% （1個当たり）	主蒸気速がし弁1個あたり設計値である定格主蒸気流量（ループ当たり）の10%を処理できる流量として設定。
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage] （最低保持圧力）	炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。
蓄圧タンク保有水量	29.9m <sup>3</sup> （1基当たり） （最低保有水量）	最低の保有水量を設定。
2次冷却系強制冷却開始（主蒸気速がし弁開）	非常用炉心冷却設備動作開始後10分の10分後に開始し1分で完了	運転員等換作時間として、事象発生の検知及び判断に10分、主蒸気速がし弁の中央制御室換作に1分を想定して設定。
補助給水流量の調整	蒸気発生器熱交換水位内	運転員等換作として、蒸気発生器熱交換水位内に維持するように設定。

第 2.6.2.1 表 「ECCS 注水機能喪失」の主要解析条件（中破断 LOCA + 高圧注入失敗）（3/3）

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
重大事象発生時の機器動作条件	主蒸気速がし弁（1個当たり） 定格主蒸気流量の10% （1個当たり）	主蒸気速がし弁1個あたり設計値である定格主蒸気流量（ループ当たり）の10%を処理できる流量として設定。
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage] （最低保持圧力）	炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。
蓄圧タンク保有水量	29.9m <sup>3</sup> （1基当たり） （最低保有水量）	最低の保有水量を設定。
2次冷却系強制冷却開始（主蒸気速がし弁開）	非常用炉心冷却設備動作開始後10分の10分後に開始し1分で完了	運転員等換作時間として、事象発生の検知及び判断に10分、主蒸気速がし弁の中央制御室換作に1分を想定して設定。
補助給水流量の調整	蒸気発生器熱交換水位内	運転員等換作として、蒸気発生器熱交換水位内に維持するように設定。

第 7.1.6.2 表 「ECCS 注水機能喪失」の主要解析条件（中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故）（3/3）

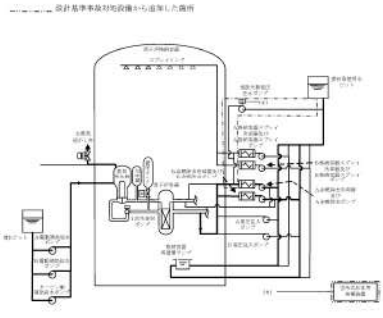
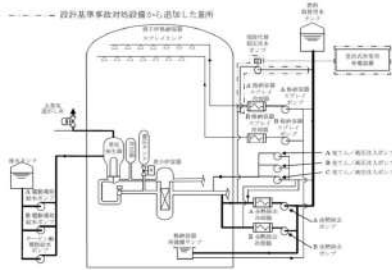
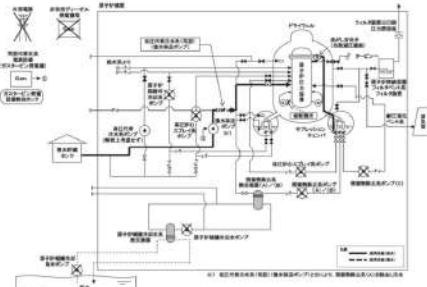
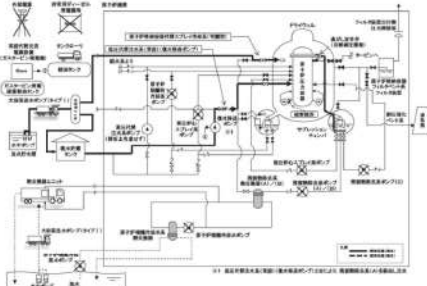
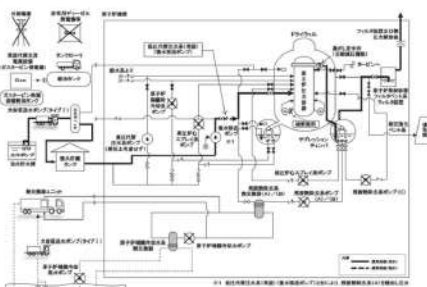
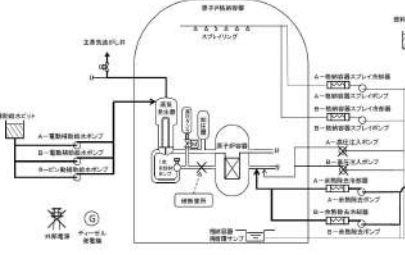
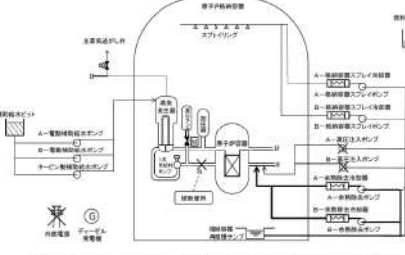
項目	主要解析条件	条件設定の考え方
重大事象発生時の機器動作条件	主蒸気速がし弁（1個当たり） 定格主蒸気流量の10% （1個当たり）	主蒸気速がし弁1個あたり設計値である定格主蒸気流量（ループ当たり）の10%を処理できる流量として設定。
蓄圧タンク保持圧力	4.04MPa[gage] （最低保持圧力）	炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。
蓄圧タンク保有水量	29.9m <sup>3</sup> （1基当たり） （最低保有水量）	最低の保有水量を設定。
2次冷却系強制冷却開始（主蒸気速がし弁開）	非常用炉心冷却設備動作開始後10分の10分後に開始し1分で完了	運転員等換作時間として、事象発生の検知・判断に10分、主蒸気速がし弁の中央制御室換作に1分を想定して設定。
補助給水流量の調整	蒸気発生器熱交換水位内	運転員等換作として、蒸気発生器熱交換水位内に維持するように設定。

【大阪、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  
 【大阪、高浜】  
 名称等の相違

相違理由

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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2.6.1図 「ECCS注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	 <p>第2.6.1.1図 「ECCS注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	 <p>第2.6.1図 「LOCA時注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (1/2)                  (原子炉注水及び格納容器注水)</p>  <p>第2.6.2図 「LOCA時注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (2/2)                  (原子炉注水及び格納容器注水)</p>  <p>第2.6.3図 「LOCA時注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (3/3)                  (原子炉注水及び格納容器注水)</p>	 <p>第7.1.6.1図 「ECCS注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (1/2) (2次冷却系強制冷却及び低圧注入)</p>  <p>第7.1.6.1図 「ECCS注水機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (2/2) (低圧再循環)</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（女川と同様の反映）                  ・対応手段に応じた概略系統図とし、図のタイトルで識別                  ・外部電源、ディーゼル発電機を追記</p>



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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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>図 2.6.1.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (1/2)</p>	<p>図 7.1.6.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (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）

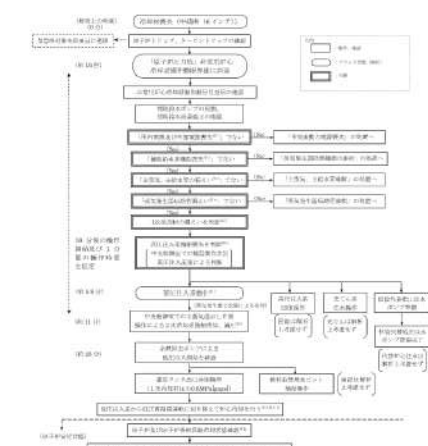
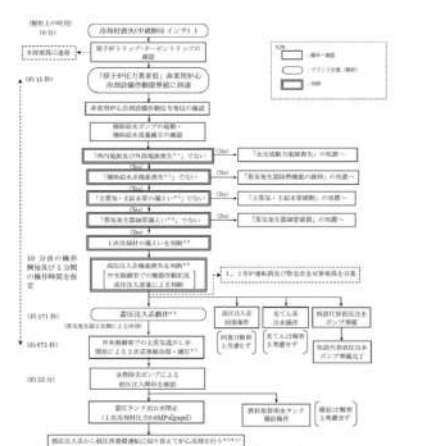
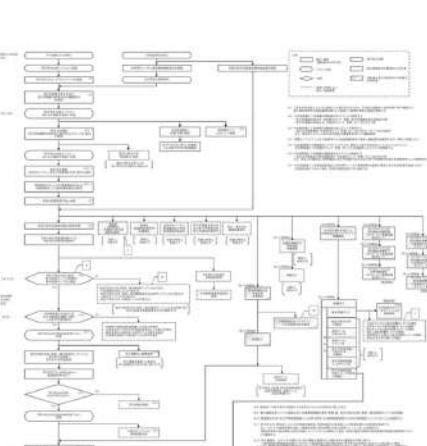
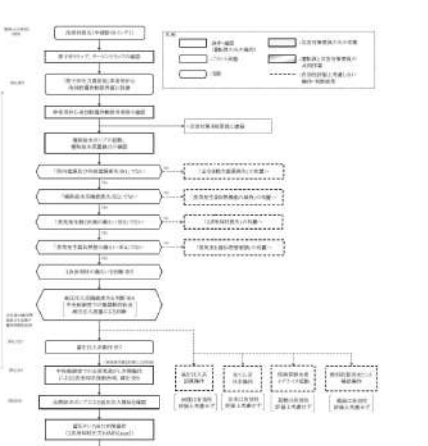
7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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>図 2.6.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス)。(2/2)</p>	<p>図 2.6.1.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス)。(2/2)</p>	<p>図 7.1.6.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス)。(2/2)</p>	<p>図 7.1.6.2 図 「ECCS注水機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス)。(2/2)</p>	<p>【大飯、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>



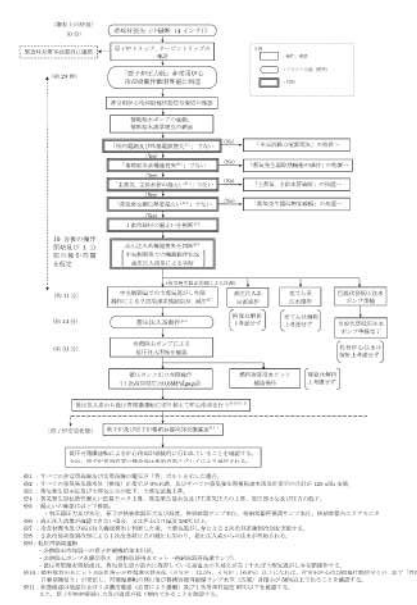
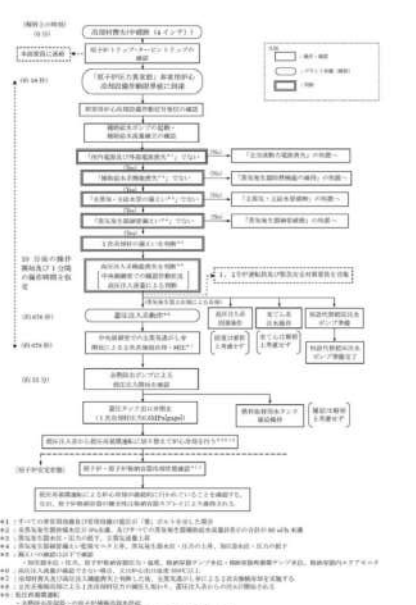

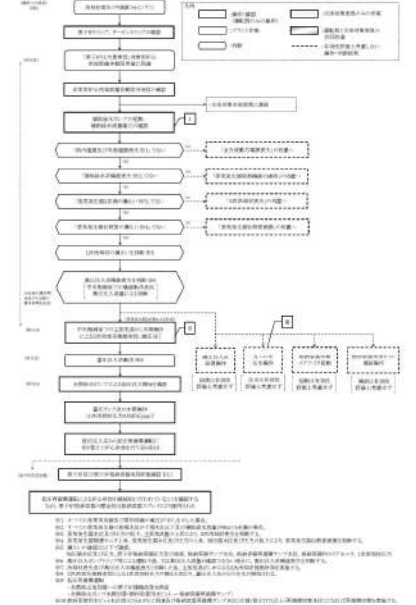
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.3 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (6 インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	 <p>第 2.6.1.3 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (6 インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	 <p>第 2.6.1.3 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要</p>	 <p>第 7.1.6.3 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (6 インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事故」の事象進展)</p>	<p>【大阪、高浜】          記載方針の相違（女川意識の反映）          ・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          【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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.4 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断LOCA (4インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	 <p>第 2.6.1.4 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断LOCA (4インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	 <p>第 7.1.6.4 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断LOCA (4インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事象」の事象進展)</p>	 <p>第 7.1.6.4 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断LOCA (4インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事象」の事象進展)</p>	<p>【大阪、高浜】          記載方針の相違 (女川意識の反映)          ・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）

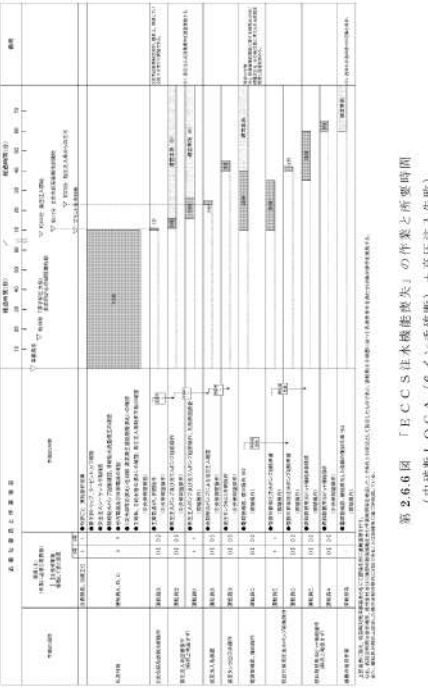
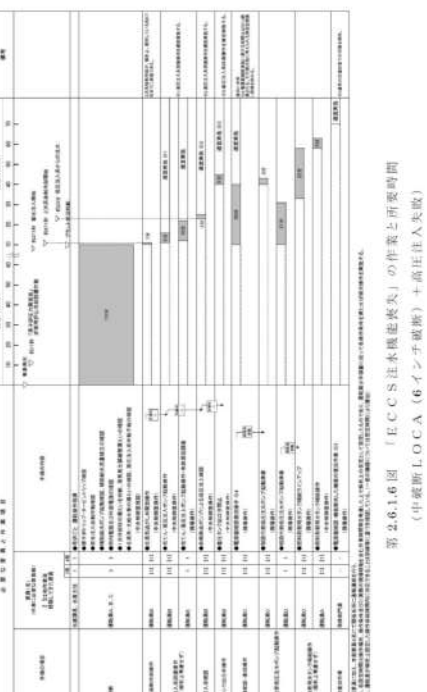
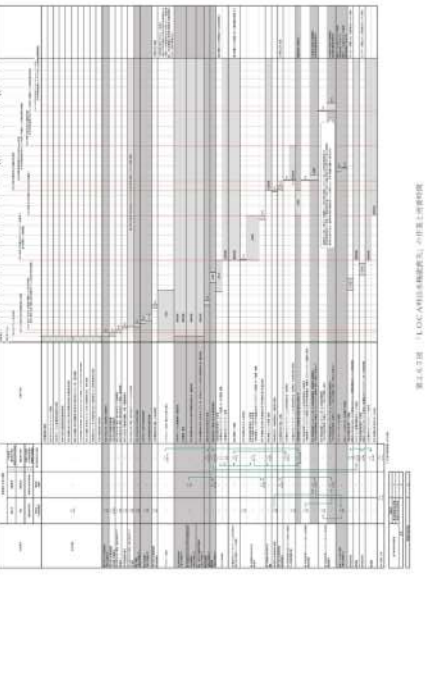
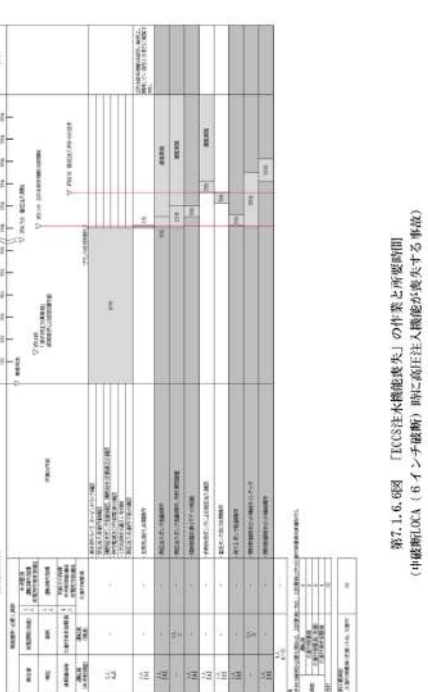
7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.5 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (2 インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	<p>第 2.6.1.5 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (2 インチ破断) + 高圧注入失敗」の事象進展)</p>	<p>第 7.1.6.5 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (2 インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事故」の事象進展)</p>	<p>第 7.1.6.5 図 「ECCS 注水機能喪失」の対応手順の概要          (「中破断 LOCA (2 インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事故」の事象進展)</p>	<p>【大阪、高浜】          記載方針の相違（女川支線の反映）          ・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          【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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.6 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 L.O.C.A.(6 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p> 	<p>第 2.6.1.6 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 L.O.C.A.(6 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p> 			<p>【大阪、高浜】                      記載方針の相違(女川以降の反映)                      ・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</p> <p>【大阪、高浜】                      設計上の相違                      解析結果の相違</p> <p>【大阪、高浜】                      名称等の相違</p> <p>第 7.1.6.6 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 L.O.C.A.(6 インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事故)</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.7 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                  (中破断 LOCA (4 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p>	<p>第 2.6.1.7 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                  (中破断 LOCA (4 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p>	<p>女川原子力発電所2号炉</p>	<p>第 7.1.6.7 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                  (中破断 LOCA (4 インチ破断) 時に高圧注入機能が喪失する事故)</p>	<p>【大阪、高浜】                  記載方針の相違 (女川抜粋の反映)                  ・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</p> <p>【大阪、高浜】                  設計上の相違                  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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.8 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 LOCA (2 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p>	<p>第 2.6.1.8 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 LOCA (2 インチ破断) + 高圧注入失敗)</p>	<p>第 7.1.6.8 図 「ECCS 注水機能喪失」の作業と所要時間                      (中破断 LOCA (2 インチ破断) 動に高圧注入機能が喪失する事故)</p>	<p>【大阪、高浜】                      記載方針の相違 (女川抜粋の反映)                      ・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】                      設計上の相違                      解析結果の相違                      【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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.9 図 1 次冷却材圧力の推移（6 インチ破断）</p>	<p>第 2.6.2.1 図 1 次冷却材圧力の推移（6 インチ破断）</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 2.6.6 図 原子炉圧力の推移</p>	<p>第 7.1.6.9 図 1 次冷却材圧力の推移（6 インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.10 図 1 次冷却系保有水量の推移（6 インチ破断）</p>	<p>第 2.6.2.2 図 1 次系保有水量の推移（6 インチ破断）</p>	<p>第 2.6.7 図 原子炉水位（シュラウド内水位）の推移</p>	<p>第 7.1.6.10 図 1 次冷却系保有水量の推移（6 インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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2.6.11図 ECCS注水流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.3図 ECCS注水流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.8図 原子炉水位（シュワウド内外水位）の推移</p>	<p>第7.1.6.11図 ECCS注水流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第2.6.12図 破断流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.4図 破断流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.9図 注水流量の推移</p>	<p>第7.1.6.12図 破断流量の推移（6インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

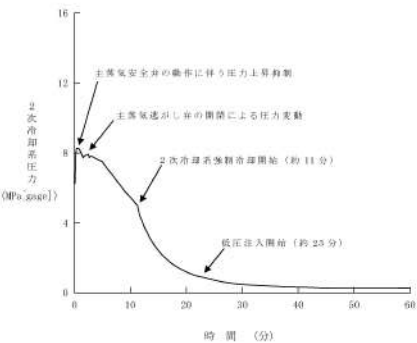
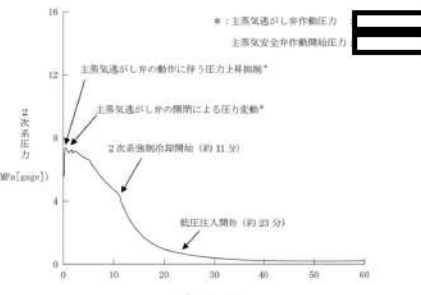
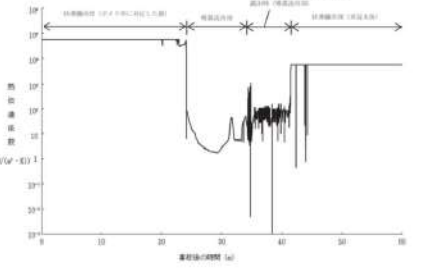
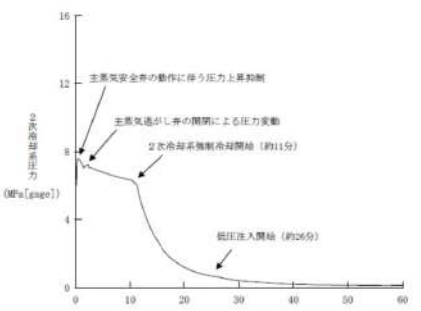
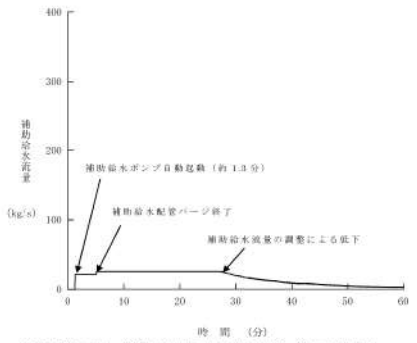
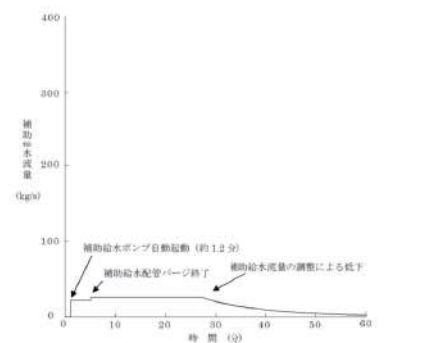
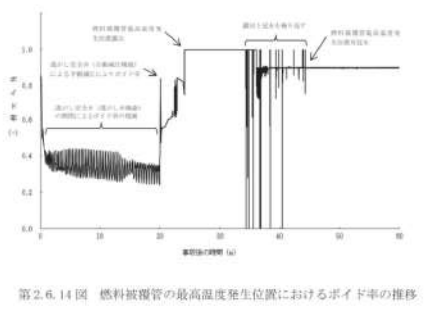
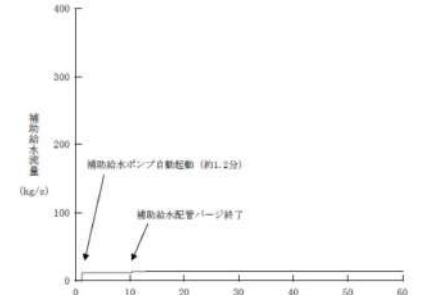
大阪発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>第2.6.13図 気泡炉心水位の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.5図 気泡炉心水位の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.10図 逃がし安全弁からの蒸気流量の推移</p>	<p>第7.1.6.13図 気泡炉心水位の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違                  ・大阪では1次冷却材温度が高く、破断流量に対するRCS容積が大きいことから、1次冷却材圧力の低下が3ループプラントに比べて緩慢に推移する。このため、6インチ破断では事象初期の1次冷却材圧力が高めに推移し、破断流量が相対的に多くなる一方、蓄圧注入流量が若干少なめとなるため炉心露出に至る</p>
<p>第2.6.14図 炉心入口流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.6図 炉心入口流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>第2.6.11図 原子炉圧力容器内保有水量の推移</p>	<p>第7.1.6.14図 炉心入口流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>





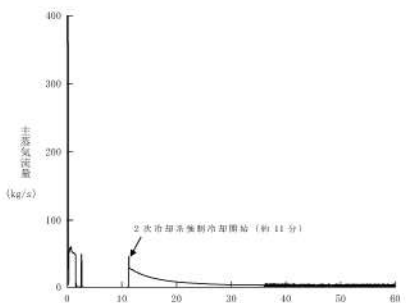
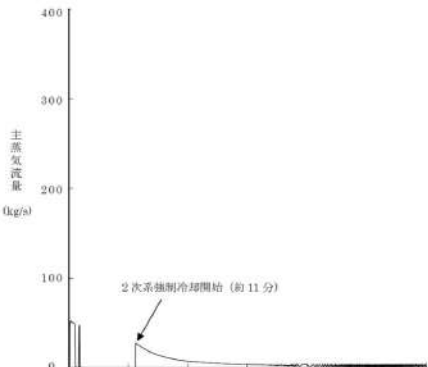
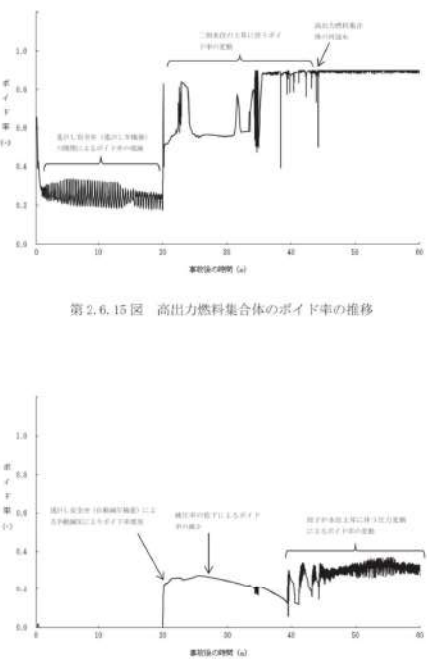
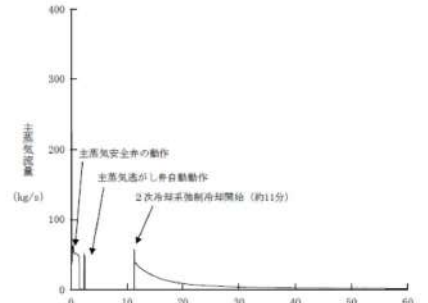
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.16 図 2次冷却系圧力の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.8 図 2次系圧力の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.13 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 7.1.6.16 図 2次冷却系圧力の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.6.17 図 補助給水流量の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.9 図 補助給水流量の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.14 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 7.1.6.17 図 補助給水流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違 ・泊3号機の補助給 水流量は大阪・高浜 に比べて小さい (泊:150m<sup>3</sup>/h、大阪: 370m<sup>3</sup>/h、高浜: 280m<sup>3</sup>/h)</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失

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 2.6.18 図 主蒸気流量の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.10 図 主蒸気流量の推移（6インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.15 図 高出力燃料集合体のボイド率の推移</p> <p>第 2.6.16 図 炉心下部プレナム部のボイド率の推移</p>	 <p>第7.1.6.18図 主蒸気流量の推移（6インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>



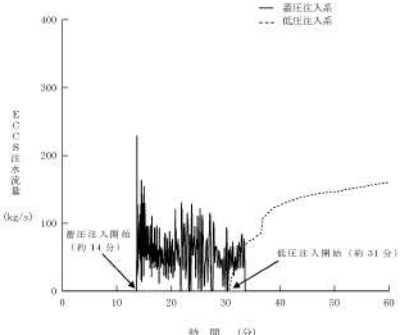
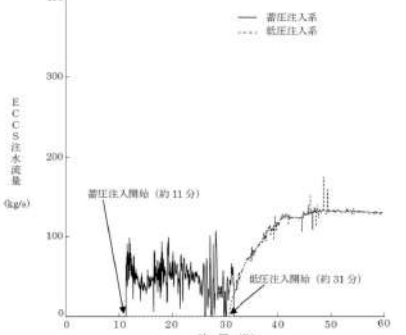
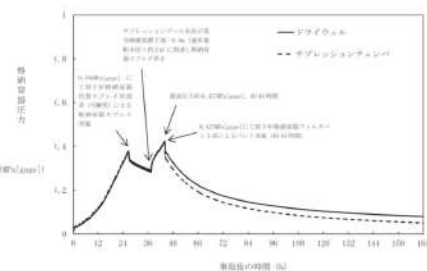
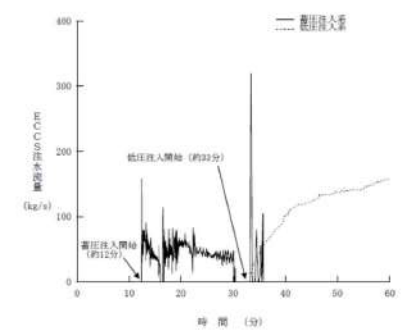
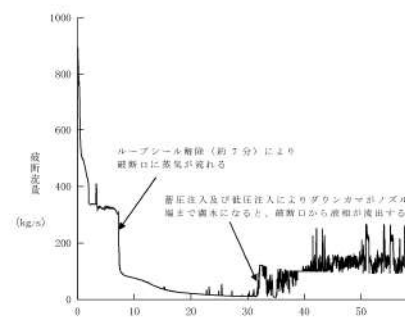
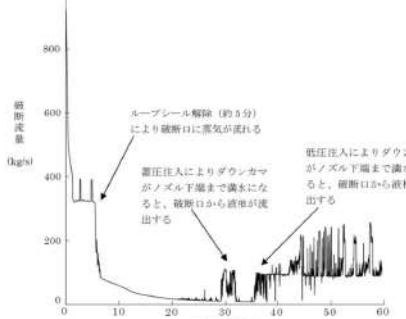
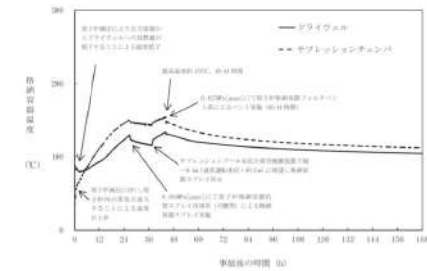
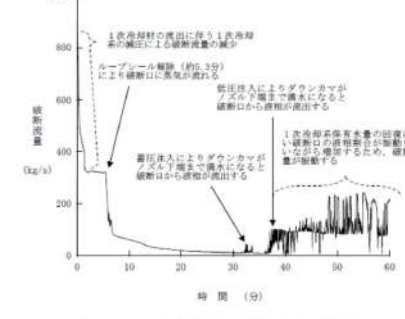
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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2.6.19図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.11図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）</p>	<p>第2.6.17図 破断流量の推移</p>	<p>第7.1.6.19図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第2.6.20図 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	<p>第2.6.2.12図 1次系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	<p>第2.6.18図 燃料被覆管に破裂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>第7.1.6.20図 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>

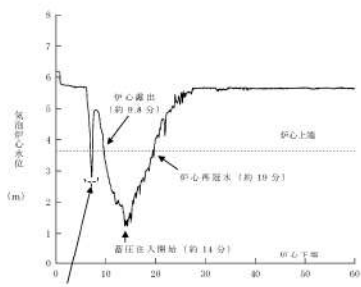
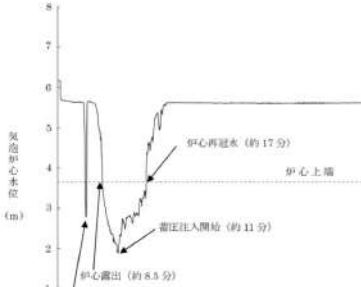
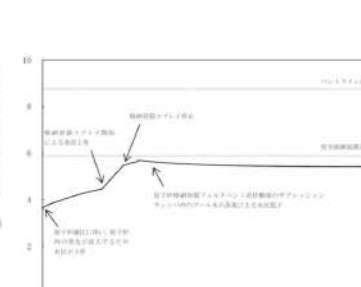
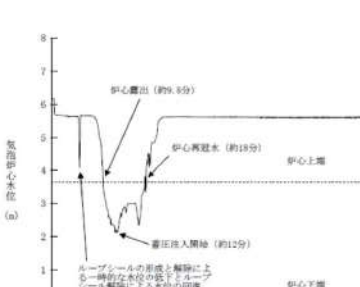
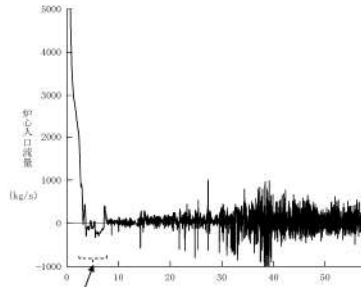
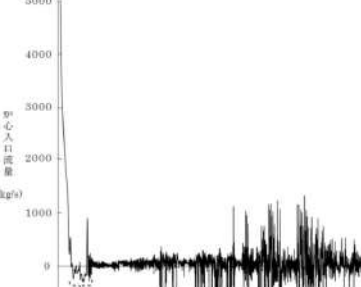
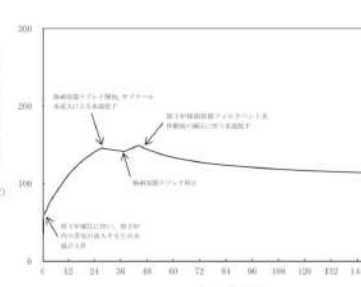
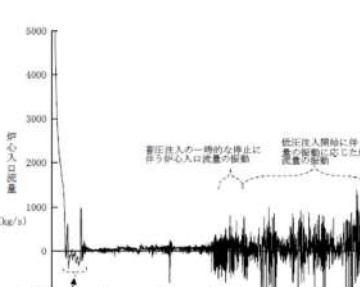
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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2.6.21図 ECCS注水流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.2.13図 ECCS注水流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.19図 格納容器圧力の推移</p>	 <p>第7.1.6.21図 ECCS注水流量の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第2.6.22図 破断流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.2.14図 破断流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.20図 格納容器温度の推移</p>	 <p>第7.1.6.22図 破断流量の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>

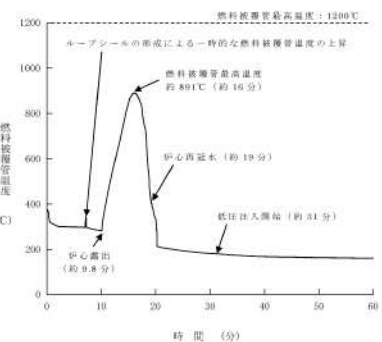
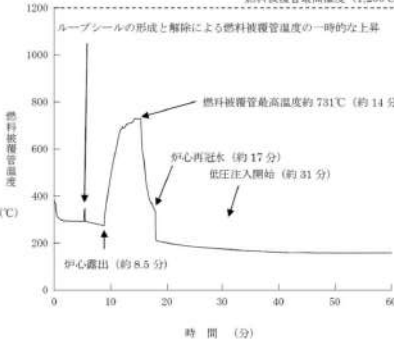
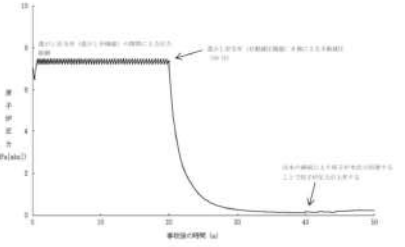
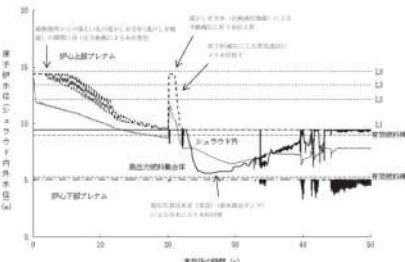
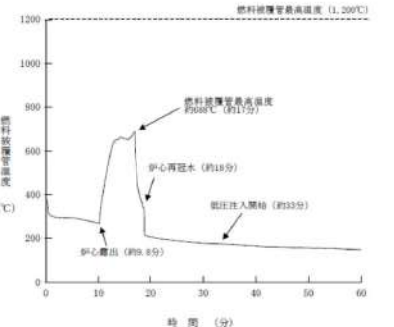
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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>炉心露出 (約 8.8分)              炉心再冠水 (約 19分)              蓄圧注入開始 (約 14分)              炉心上端              炉心下端</p> <p>ループシールの形成による一時的な水位の低下とループシール解除による水位の回復</p>	 <p>炉心露出 (約 8.5分)              炉心再冠水 (約 17分)              蓄圧注入開始 (約 11分)              炉心上端              炉心下端</p> <p>ループシールの形成と解除による一時的な水位の低下</p>	 <p>炉心露出 (約 9.8分)              炉心再冠水 (約 19分)              蓄圧注入開始 (約 12分)              炉心上端              炉心下端</p> <p>ループシールの形成と解除による一時的な水位の低下とループシール解除による水位の回復</p>	 <p>炉心露出 (約 8.8分)              炉心再冠水 (約 19分)              蓄圧注入開始 (約 12分)              炉心上端              炉心下端</p> <p>ループシールの形成と解除による一時的な水位の低下とループシール解除による水位の回復</p>	<p>【大飯、高浜】              解析結果の相違</p>
 <p>炉心入口流量 (kg/s)</p> <p>ループシール形成中は炉心入口は下降流となる</p>	 <p>炉心入口流量 (kg/s)</p> <p>ループシール期間中は炉心入口は下降流となる</p>	 <p>炉心露出 (約 9.8分)              炉心再冠水 (約 19分)              蓄圧注入開始 (約 12分)</p> <p>炉心露出による炉心入口流量の急激な減少</p>	 <p>炉心入口流量 (kg/s)</p> <p>ループシール形成中は炉心入口は下降流となる</p> <p>蓄圧注入の一時的な停止に伴う炉心入口流量の急激な減少</p>	<p>【大飯、高浜】              解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.23 図 気泡炉心水位の推移 (4 インチ破断)</p> <p>第 2.6.24 図 炉心入口流量の推移 (4 インチ破断)</p>	<p>第 2.6.2.15 図 気泡炉心水位の推移 (4 インチ破断)</p> <p>第 2.6.2.16 図 炉心入口流量の推移 (4 インチ破断)</p>	<p>第 2.6.21 図 サプレッションプール水位の推移</p> <p>第 2.6.22 図 サプレッションプール水温の推移</p>	<p>第 7.1.6.23 図 気泡炉心水位の推移 (4 インチ破断)</p> <p>第 7.1.6.24 図 炉心入口流量の推移 (4 インチ破断)</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）

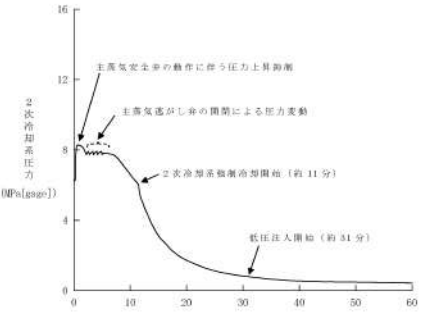
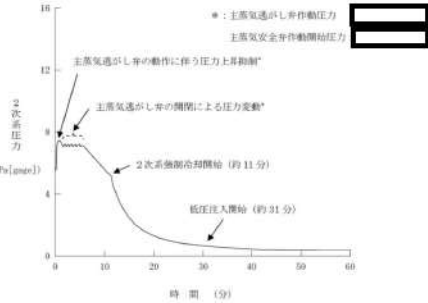
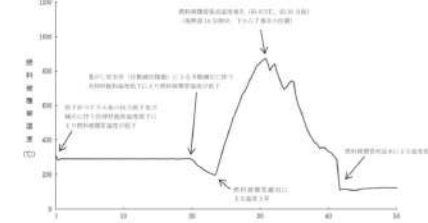
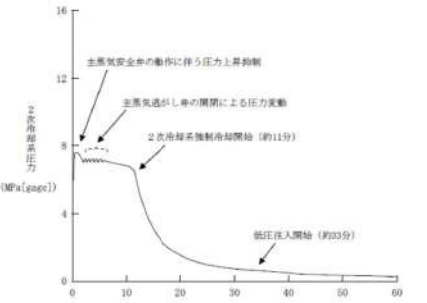
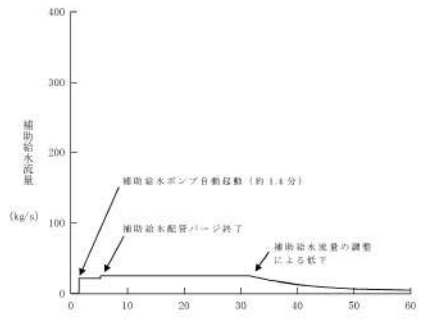
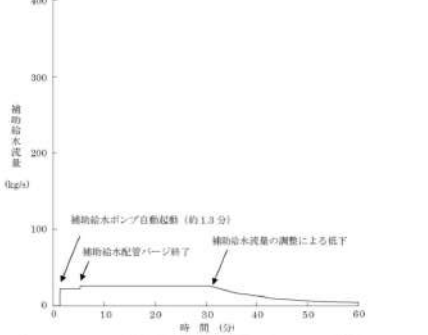
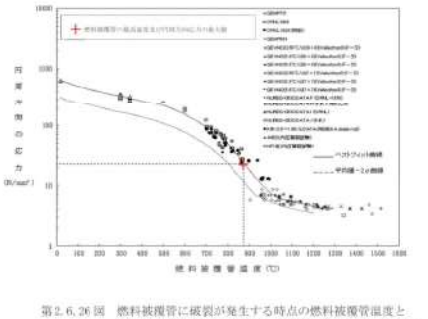
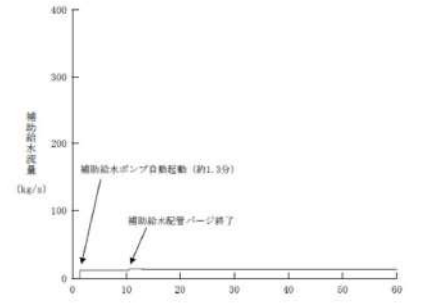
7.1.6 ECCS注水機能喪失

大飯発電所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>燃料被覆管最高温度：1200℃              ホープシールの形成による一時的な燃料被覆管温度の上昇              燃料被覆管最高温度 約891℃（約16分）              炉心再冠水（約19分）              低圧注入開始（約31分）              炉心露出（約9.8分）</p> <p>第2.6.25図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</p>	 <p>燃料被覆管最高温度（1,200℃）              ループシールの形成と解除による燃料被覆管温度の一時的な上昇              燃料被覆管最高温度約731℃（約14分）              炉心再冠水（約17分）              低圧注入開始（約31分）              炉心露出（約8.5分）</p> <p>第2.6.2.17図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.23図 原子炉圧力の推移（破断面積：3.2cm<sup>2</sup>）</p>  <p>第2.6.24図 原子炉水位（シュラウド内外水位）の推移（破断面積：3.2cm<sup>2</sup>）</p>	 <p>燃料被覆管最高温度（1,200℃）              燃料被覆管最高温度 約668℃（約17分）              炉心再冠水（約18分）              低圧注入開始（約33分）              炉心露出（約8.9分）</p> <p>第7.1.6.25図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】              解析結果の相違</p>



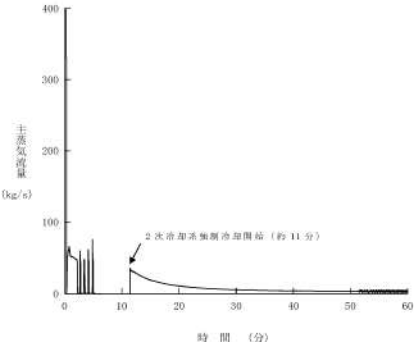
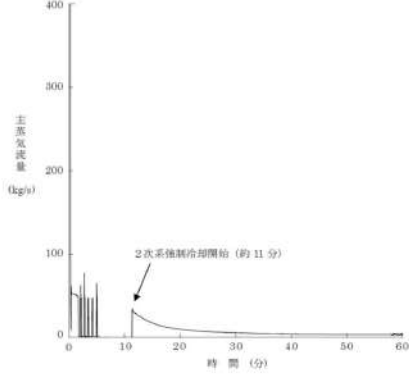
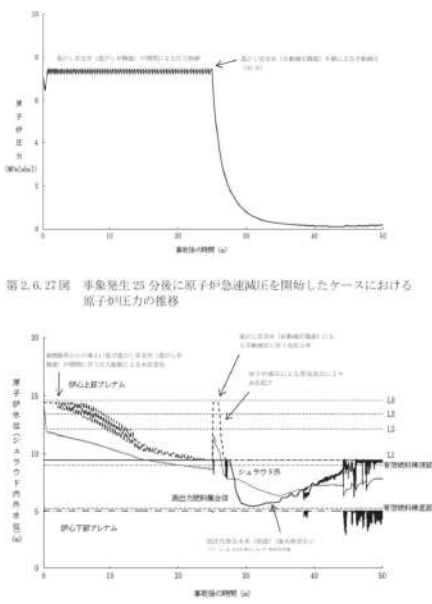
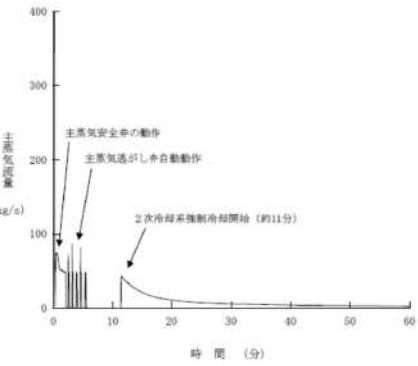
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.26 図 2 次冷却系圧力の推移（4 インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.18 図 2 次系圧力の推移（4 インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.25 図 燃料破覆管温度の推移（破断面積：3.2cm<sup>2</sup>）</p>	 <p>第 7.1.6.26 図 2 次冷却系圧力の推移（4 インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.6.27 図 補助給水流量の推移（4 インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.19 図 補助給水流量の推移（4 インチ破断）</p> <p>※ 時間上の相違は機能に基く事項ですので公開することはありません。</p>	 <p>第 2.6.26 図 燃料破覆管に破裂が発生する時点の燃料破覆管温度と燃料破覆管の円周方向の応力の関係（破断面積：3.2cm<sup>2</sup>）</p>	 <p>第 7.1.6.27 図 補助給水流量の推移（4 インチ破断）</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違 ・泊3号機の補助給水流量は大阪・高浜に比べて小さい （泊：150m<sup>3</sup>/h、大阪：370m<sup>3</sup>/h、高浜：280m<sup>3</sup>/h）</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失

大飯発電所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2.6.28図 主蒸気流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.2.20図 主蒸気流量の推移（4インチ破断）</p>	 <p>第2.6.27図 事象発生25分後に原子炉急速減圧を開始したケースにおける原子炉圧力の推移</p> <p>第2.6.28図 事象発生25分後に原子炉急速減圧を開始したケースにおける原子炉水位（シュワウド内外水位）の推移</p>	 <p>第7.1.6.28図 主蒸気流量の推移（4インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>

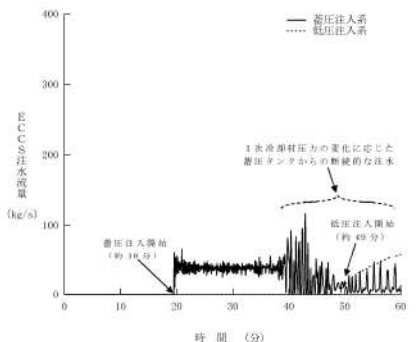
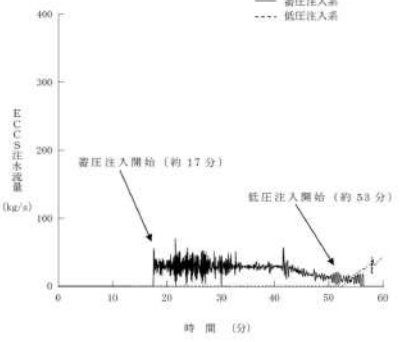
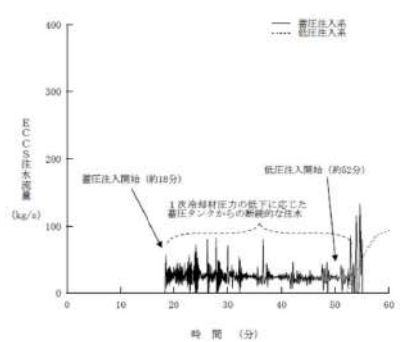
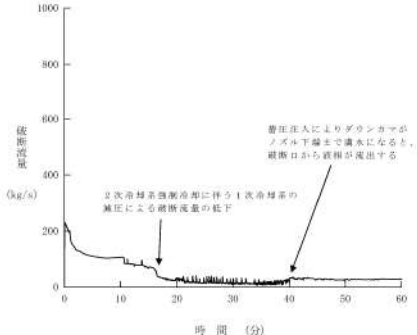
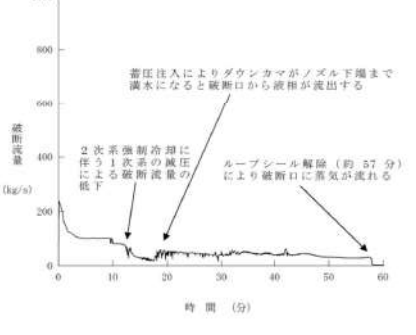
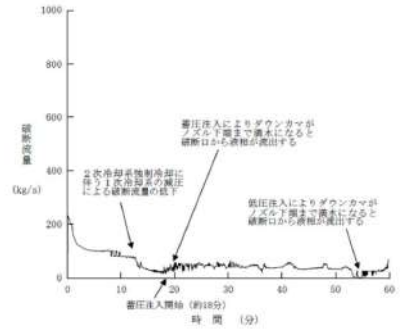
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.29 図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）</p>	<p>第 2.6.2.21 図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）</p>	<p>第 2.6.29 図 事象発生25分後に原子炉急減圧を開始したケースにおける燃料被覆管温度の推移</p>	<p>第7.1.6.29図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.30 図 1次冷却系保水量の推移（2インチ破断）</p>	<p>第 2.6.2.22 図 1次系保水量の推移（2インチ破断）</p>		<p>第7.1.6.30図 1次冷却系保水量の推移（2インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
			<p>・大飯は3ループプラントに比べてダウンカマ容積が大きい ため、蓄圧注入開始後、ダウンカマが満水になるまでの時間が相対的に長くなる。その期間、破断口からは蒸気放出が支配的となり、蓄圧注入系からの注水量がそのまま1次冷却系保水量の増加に寄与している</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.31 図 ECCS注水流量の推移 (2インチ破断)</p>	 <p>第 2.6.2.23 図 ECCS注水流量の推移 (2インチ破断)</p>		 <p>第 7.1.6.31 図 ECCS注水流量の推移 (2インチ破断)</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.6.32 図 破断流量の推移 (2インチ破断)</p>	 <p>第 2.6.2.24 図 破断流量の推移 (2インチ破断)</p>		 <p>第 7.1.6.32 図 破断流量の推移 (2インチ破断)</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>



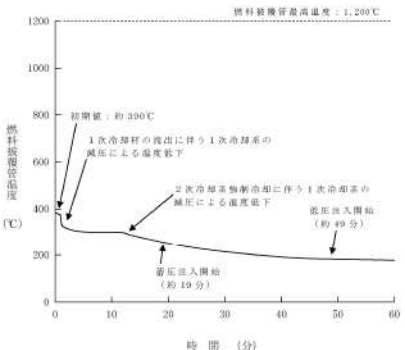
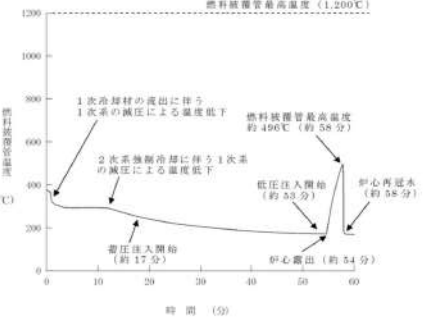
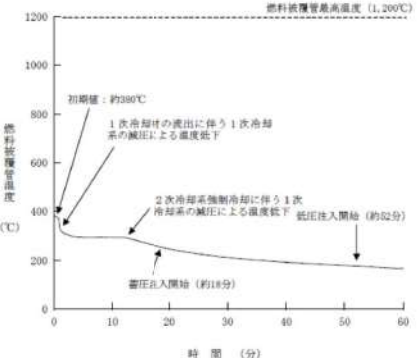
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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>【大飯、高浜】                  解析結果の相違                  ・高浜が炉心露出するのに対して、泊・大飯の低圧注入系は注入初期の圧力が比較的高い状態で注入流量が多い特性であり、低圧注入開始以降は炉心水位が高い状態で維持されるため炉心は露出しない</p>
<p>第 2.6.33 図 気泡炉心水位の推移 (2 インチ破断)</p>	<p>第 2.6.2.25 図 気泡炉心水位の推移 (2 インチ破断)</p>		<p>第7.1.6.33図 気泡炉心水位の推移 (2 インチ破断)</p>	
				<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.34 図 炉心入口流量の推移 (2 インチ破断)</p>	<p>第 2.6.2.26 図 炉心入口流量の推移 (2 インチ破断)</p>		<p>第7.1.6.34図 炉心入口流量の推移 (2 インチ破断)</p>	

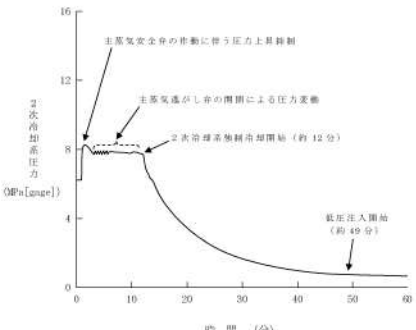
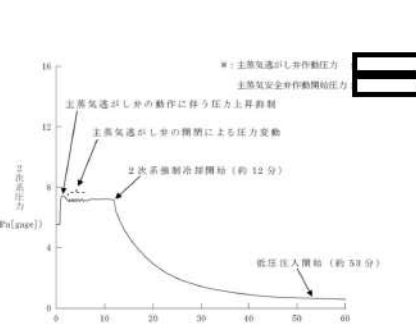
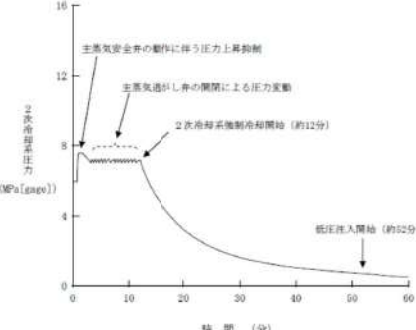
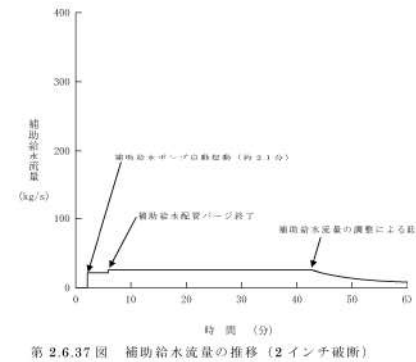
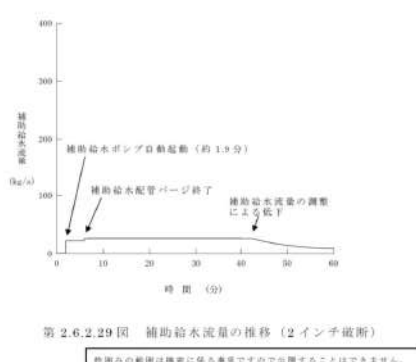
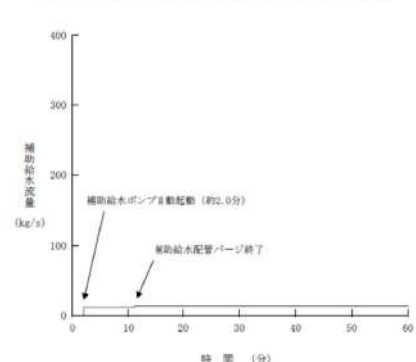
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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>燃料被覆管最高温度：1,200℃</p> <p>初期値：約300℃</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>低圧注入開始（約19分）</p> <p>低圧注入開始（約49分）</p> <p>時間（分）</p> <p>第 2.6.35 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）</p>	 <p>燃料被覆管最高温度（1,200℃）</p> <p>燃料被覆管最高温度 約400℃（約58分）</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次系の減圧による温度低下</p> <p>低圧注入開始（約33分）</p> <p>炉心再冠水（約54分）</p> <p>蓄圧注入開始（約17分）</p> <p>時間（分）</p> <p>第 2.6.2.27 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）</p>		 <p>燃料被覆管最高温度（1,200℃）</p> <p>初期値：約380℃</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>蓄圧注入開始（約18分）</p> <p>低圧注入開始（約32分）</p> <p>時間（分）</p> <p>第7.1.6.35図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違                  ・高浜が炉心露出し                  燃料被覆管温度が上昇するのに対して、                  泊・大飯の低圧注入系は注入初期の圧力が比較的高い状態での注入流量が多い特性であり、低圧注入開始以降は炉心水位が高い状態で維持されるため炉心は露出せず燃料被覆管温度は初期値以下となる</p>

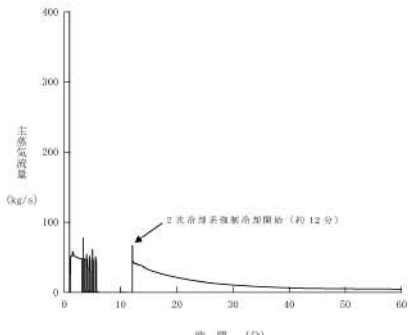
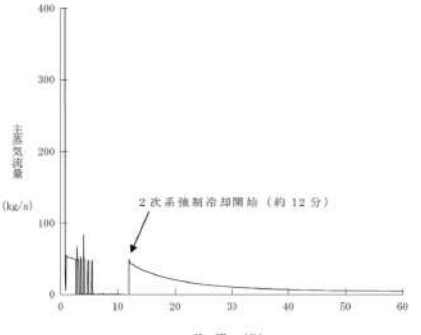
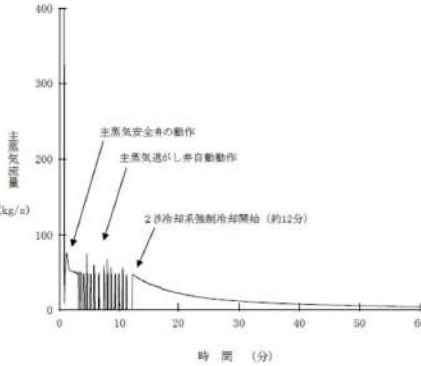
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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2.6.36図 2次冷却系圧力の推移（2インチ破断）</p>	 <p>第2.6.2.28図 2次系圧力の推移（2インチ破断）</p>		 <p>第7.1.6.36図 2次冷却系圧力の推移（2インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第2.6.37図 補助給水流量の推移（2インチ破断）</p>	 <p>第2.6.2.29図 補助給水流量の推移（2インチ破断）</p>		 <p>第7.1.6.37図 補助給水流量の推移（2インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違 ・泊3号機の補助給水流量は大飯・高浜に比べて小さい (泊:150m<sup>3</sup>/h、大飯:370m<sup>3</sup>/h、高浜:280m<sup>3</sup>/h)</p>
	<p>枠図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）

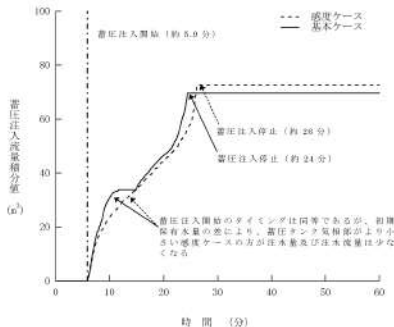
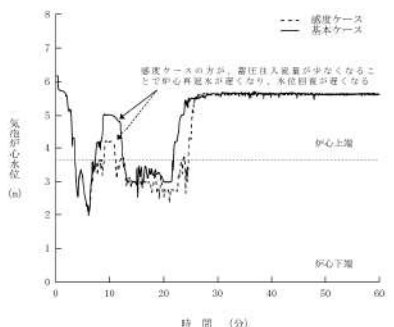
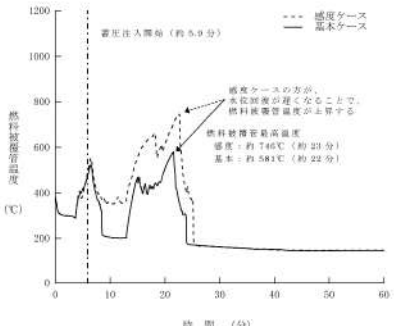
7.1.6 ECCS注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.38 図 主蒸気流量の推移（2インチ破断）</p>	 <p>第 2.6.2.30 図 主蒸気流量の推移（2インチ破断）</p>		 <p>第7.1.6.38図 主蒸気流量の推移（2インチ破断）</p>	<p>【大飯、高浜】                      解析結果の相違                      ・泊3号機の補助給                      水流量は大飯・高浜                      に比べて小さいた                      め、主蒸気逃がし弁                      が自動開閉する時間                      が長い（泊：150m<sup>3</sup>/                      大飯：370m<sup>3</sup>/h、高浜：                      280m<sup>3</sup>/h）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.39 図 蓄圧注入流量積分値の推移（6 インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>  <p>第 2.6.40 図 気泡炉心水位の推移（6 インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>  <p>第 2.6.41 図 燃料被覆管温度の推移（6 インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>				<p><b>【大綱】</b>                  解析結果の相違                  ・大阪では1次冷却材温度が高く、破断流量に対する RCS 容積が大きいことから、1次冷却材圧力の低下が3ループプラントに比べて緩慢に推移する。このため、6インチ破断では事象初期の1次冷却材圧力が高めに推移し、破断流量が相対的に多くなる一方、蓄圧注入流量が若干少なめとなり炉心露出に至るため、感度解析を実施                  ・泊は6インチ破断では炉心露出に至らないため感度解析は実施していない（高浜と同様）</p>

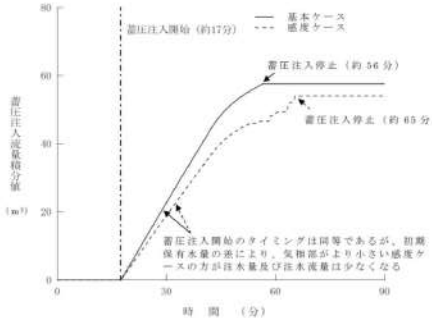
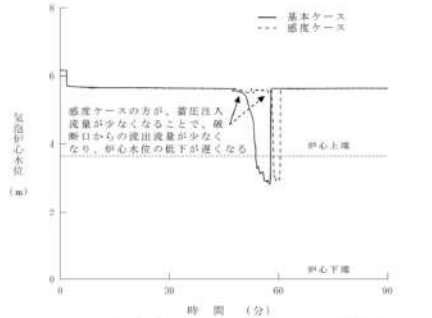
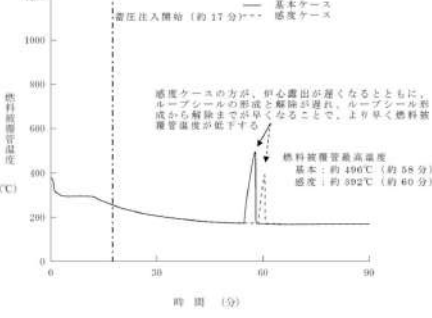
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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2.6.42図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>第2.6.3.1図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>		<p>第7.1.6.39図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第2.6.43図 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>第2.6.3.2図 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>		<p>第7.1.6.40図 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第2.6.44図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>第2.6.3.3図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>		<p>第7.1.6.41図 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）              （蓄圧タンク初期保有水量の影響確認）</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>

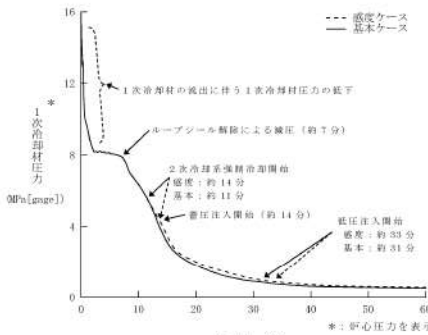
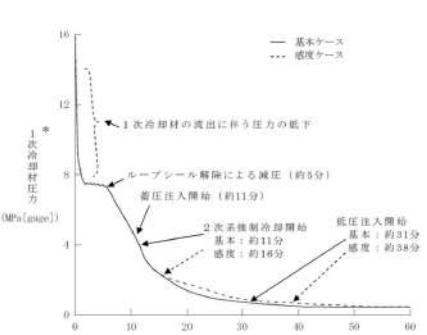
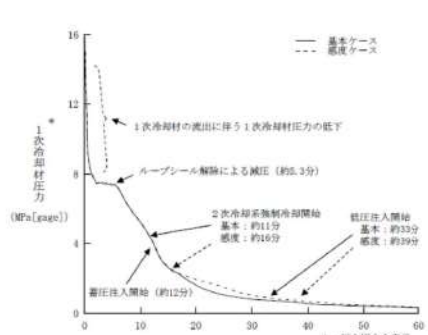
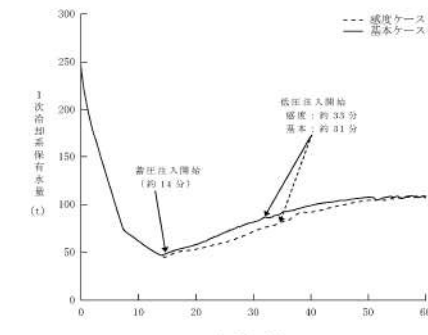
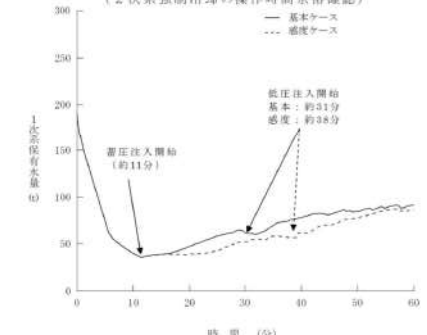
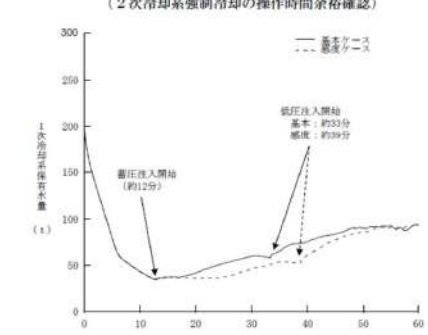
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.3.4 図 蓄圧注入流量積分値の推移 (2 インチ破断)          (蓄圧タンク初期保有水量の影響確認)</p>  <p>第 2.6.3.5 図 気泡炉心水位の推移 (2 インチ破断)          (蓄圧タンク初期保有水量の影響確認)</p>  <p>第 2.6.3.6 図 燃料被覆管温度の推移 (2 インチ破断)          (蓄圧タンク初期保有水量の影響確認)</p>			<p><b>【高浜】</b>          解析結果の相違          ・泊の低圧注入系は注入初期の圧力が比較的高い状態での注入流量が多い特性があり、低圧注入開始以降は炉心水位が高い状態で維持されるため、炉心は露出しない          ・そのため、泊では2インチに係る感度解析は実施していない          (大阪と同様)</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）

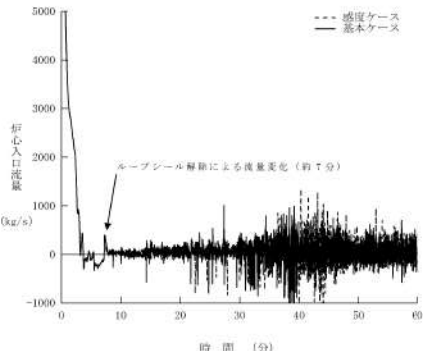
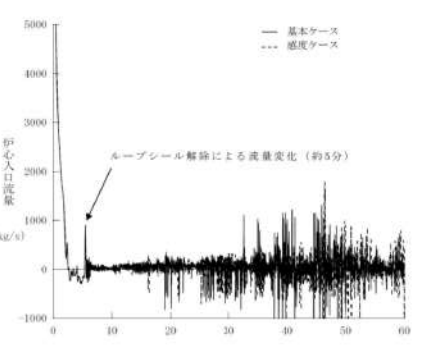
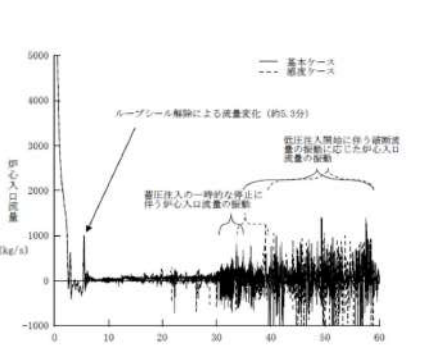
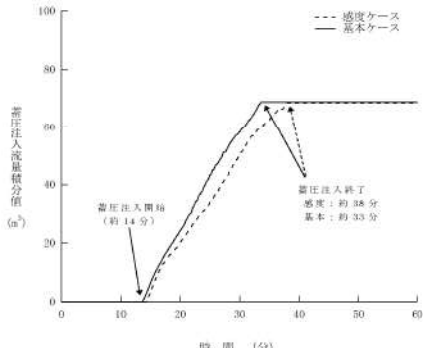
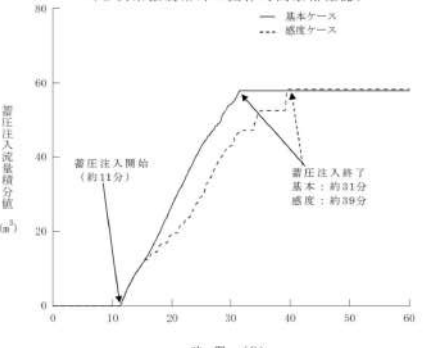
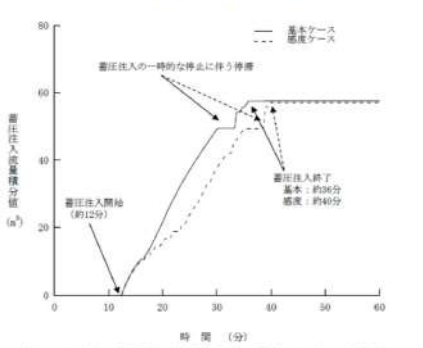
7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.45 図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.7 図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）                  （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第7.1.6.42図 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>	
 <p>第 2.6.46 図 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.8 図 1次系保有水量の推移（4インチ破断）                  （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第7.1.6.43図 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>	



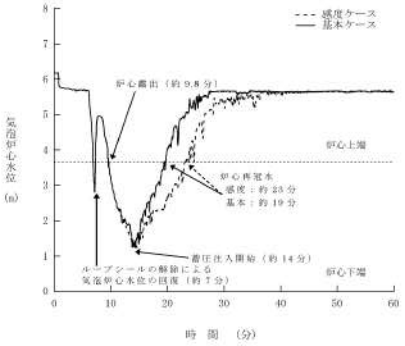
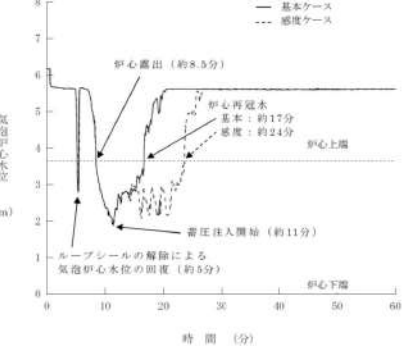
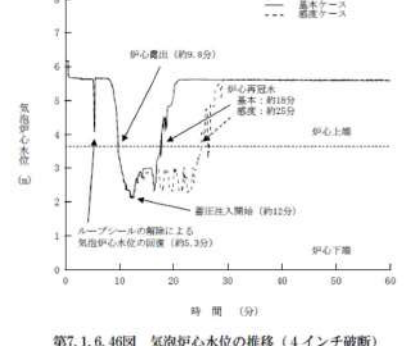
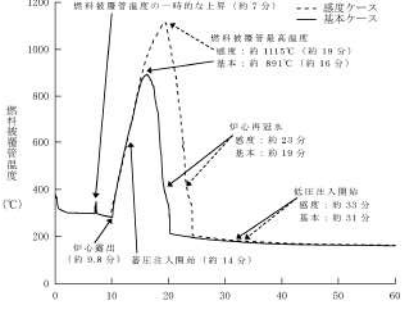
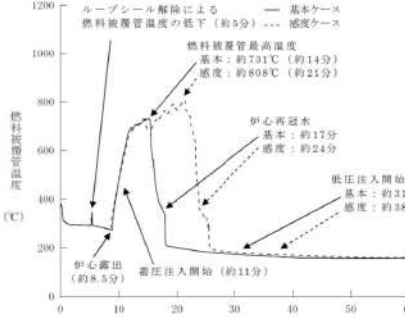
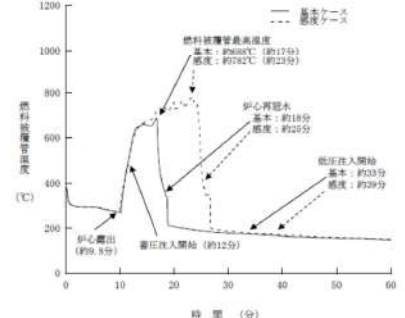
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.47 図 炉心入口流量の推移（4インチ破断） （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.9 図 炉心入口流量の推移（4インチ破断） （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		 <p>第7.1.6.44図 炉心入口流量の推移（4インチ破断） （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.6.48 図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断） （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.10 図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断） （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		 <p>第7.1.6.45図 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断） （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.49 図 気泡炉心水位の推移（4 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.11 図 気泡炉心水位の推移（4 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		 <p>第7.1.6.46図 気泡炉心水位の推移（4 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
 <p>第 2.6.50 図 燃料被覆管温度の推移（4 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.12 図 燃料被覆管温度の推移（4 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		 <p>第7.1.6.47図 燃料被覆管温度の推移（4 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

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 2.6.51 図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>第 2.6.3.13 図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）                  （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>（Blank area for comparison purposes）</p>	<p>第7.1.6.48図 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.52 図 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>第 2.6.3.14 図 1次系保有水量の推移（2インチ破断）                  （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>（Blank area for comparison purposes）</p>	<p>第7.1.6.49図 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）                  （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</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）

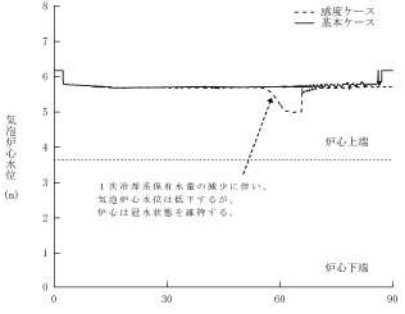
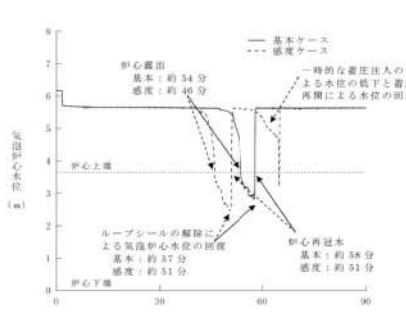

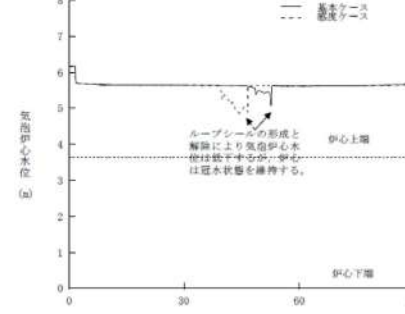
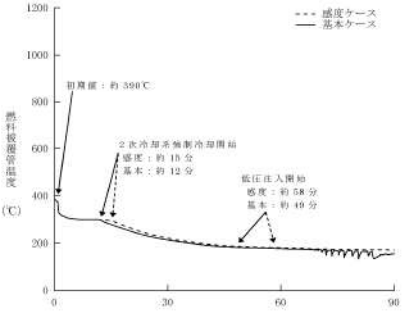
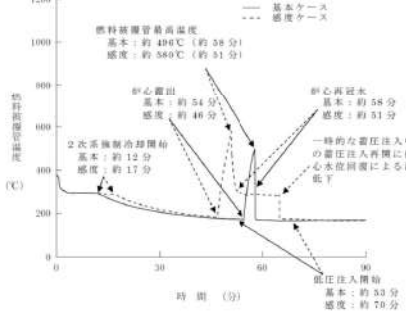

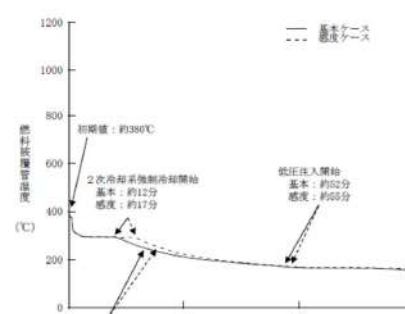
7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.53 図 炉心入口流量の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>第 2.6.3.15 図 炉心入口流量の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		<p>第 7.1.6.50 図 炉心入口流量の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第 2.6.54 図 蓄圧注入流量積分値の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>第 2.6.3.16 図 蓄圧注入流量積分値の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>		<p>第 7.1.6.51 図 蓄圧注入流量積分値の推移（2 インチ破断） （2 次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失

大飯発電所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 2.6.55 図 気泡炉心水位の推移（2 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.17 図 気泡炉心水位の推移（2 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.18 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 7.1.6.52 図 気泡炉心水位の推移（2 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、高浜】              解析結果の相違              ・高浜が炉心露出するのに対して、泊・大飯の低圧注入系は注入初期の圧力が比較的高い状態での注入流量が多い特性があり、低圧注入開始以降は炉心水位が高い状態で維持されるため炉心は露出しない。</p>
 <p>第 2.6.56 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.18 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 2.6.3.18 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）              （2次系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	 <p>第 7.1.6.53 図 燃料被覆管温度の推移（2 インチ破断）              （2次冷却系強制冷却の操作時間余裕確認）</p>	<p>【大飯、高浜】              解析結果の相違</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.1 「大破断LOCA+低圧注入機能喪失」に対する国内外の先進的な対策について）

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 2.6.2</p> <p style="text-align: center;">「大LOCA+低圧注入失敗」に対する国内外の先進的な対策について</p> <p>標記について、<b>当社海外事務所</b>、コンサルティング会社等から海外情報を収集した結果を以下に示す。</p> <p>(1) 米国における状況</p> <p>米国では、地震を含めた設計想定を超えた外的事象に対する緩和手段として、SBO時における可搬式ディーゼル駆動ポンプを用いた炉心注入など、可搬設備を利用した柔軟な対応策（FLEX）を採用している。NEIのFLEXガイドライン（NEI 12-06 "DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION" Nuclear Energy Institute, 2012）では、設計思想を超えた外的事象により発生する全交流動力電源喪失事象や最終ヒートシンク喪失事象に対する対策を示しているものの、<b>大LOCA</b>までは想定しておらず、大LOCAに対する緩和策は示していない。（図1）</p> <p>また、NRCからの指示<sup>(1)</sup>により、全プラントを対象に「既存個別プラントの体系的安全解析（IPE）」が実施され、その結果をまとめたIPE知見報告書<sup>(2)</sup>が公表されている。表1に、IPE知見報告書に記載のある共通のプラント改善点を示す。LOCAに対する改善点（PWR）として再循環切替及びフィードアンドブリードに対する手順や訓練に関する内容がある。これらについて、国内のPWR5電力会社では代替再循環及び2次系強制冷却のAM策を既に整備している。</p> <p>更に、US-EPRの<b>大LOCA</b>のイベントツリーを図2に示す。これらのイベントツリーにおいても、「<b>大LOCA+低圧注入失敗</b>」に対する先進的な対策は記載されていない<b>ことが分かった</b>。</p> <p>(1)Federal Register, Vol.54, No.169, page 36402, "Individual Plant Examination", Sep.1, 1989.</p> <p>(2)NUREG-1560, "Individual Plant Examination Program:Perspectives on Reactor Safety and Plant Performance", Dec.1997.</p> <p><b>米国のコンサル会社にも確認を行った結果、米国では大LOCAにより炉心損傷に至るシーケンスの発生頻度が低いことから、大LOCAに対する追加のAM手段は取られていない、との回答が得られた。</b></p> <p>以上から、米国において「<b>大LOCA+低圧注入失敗</b>」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.1</p> <p style="text-align: center;">「大破断LOCA+低圧注入機能喪失」に対する国内外の先進的な対策について</p> <p>標記について、コンサルティング会社等から海外情報を収集した結果を以下に示す。</p> <p>(1) 米国における状況</p> <p>米国では、地震を含めた設計想定を超えた外的事象に対する緩和手段として、SBO時における可搬式ディーゼル駆動ポンプを用いた炉心注入など、可搬設備を利用した柔軟な対応策（FLEX）を採用している。NEIのFLEXガイドライン（NEI12-16 "DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION" Nuclear Energy Institute, 2012）では、設計思想を超えた外的事象により発生する全交流動力電源喪失事象や最終ヒートシンク喪失事象に対する対策を示しているものの、<b>大破断LOCA</b>までは想定しておらず、大破断LOCAに対する緩和策は示していない。（図1）</p> <p>また、NRCからの指示<sup>(1)</sup>により、全プラントを対象に「既存個別プラントの体系的安全解析（IPE）」が実施され、その結果をまとめたIPE知見報告書<sup>(2)</sup>が公表されている。表1に、IPE知見報告書に記載のある共通のプラント改善点を示す。LOCAに対する改善点（PWR）として再循環切替及びフィードアンドブリードに対する手順や訓練に関する内容がある。これらについて、国内のPWR5電力会社では代替再循環及び2次冷却系強制冷却のAM策を既に整備している。</p> <p>更に、US-EPRの<b>大破断LOCA</b>のイベントツリーを図2に示す。これらのイベントツリーにおいても、「<b>大破断LOCA+低圧注入失敗</b>」に対する先進的な対策は記載されていない。</p> <p>(1)Federal Register, Vol.54, No.169, page36402, "Individual Plant Examination", Sep.1, 1989.</p> <p>(2)NUREG-1560, "Individual Plant Examination Program Perspectives on Reactor Safety and Plant Performance", Dec.1997.</p> <p>コンサル会社にも確認を行った結果、米国では<b>大破断LOCA</b>により炉心損傷に至るシーケンスの発生頻度が低いことから、<b>大破断LOCA</b>に対する追加のAM手段は取られていない<b>ことを確認した</b>。</p> <p>以上から、米国において「<b>大破断LOCA+低圧注入失敗</b>」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.1 「大破断LOCA+低圧注入機能喪失」に対する国内外の先進的な対策について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(2) フランスにおける状況</p> <p>フランスでは、原子力安全局 (ASN) から事業者に対して「大LOCA+低圧注入失敗」への要求はされておらず、このシーケンスに対して先進的な対策を実施しているプラントは無い。</p> <p>最新型軽水炉である ATMEA1 においても、「小LOCA+ECCS 注入失敗」については考慮されているが、「大LOCA+低圧注入失敗」などそれ以上の事象については、発生頻度が低いことから炉心損傷に至ることを想定しており、シビアアクシデント対策により格納容器健全性を確保することとしている。</p> <p>また、福島第一発電所の事故後に実施された補完的安全評価 (ECS) で設置が義務付けられたハードンドコアの設備として、燃料取替用水タンクから炉心へ注水するラインを新たに設置する計画である。しかし、ハードンドコアで対応する想定事象の中にも「大LOCA+低圧注入失敗」は含まれていない。</p> <p>以上のことから、フランスにおいて「大LOCA+ 低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</p> <p>(3) ドイツにおける状況</p> <p>ドイツでは、航空機落下等の外部事象を想定したバンカーシステム (特定重大事故時対処施設) を設置しており、余熱除去系統の代替設備を有しているものの、低圧注入としての代替機能を有していない。</p> <p>以上のことから、ドイツにおいて「大LOCA+低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</p> <p>(4) まとめ</p> <p>米国、フランス及びドイツを対象として、「大LOCA+低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な対策について情報収集を行った。その結果、いずれの国においても「大LOCA+低圧注入失敗」の発生頻度が低いことから、炉心損傷を防止するための先進的な対策は実施されていないことが確認された。</p> <p>また、当社としては、大LOCA+低圧注入失敗のような事象進展が早い事象に対しても確実に格納容器破損を防止することが重要と考えており、その効果については格納容器破損防止対策の有効性評価において確認している。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>(2) フランスにおける状況</p> <p>フランスでは、原子力安全局 (ASN) から事業者に対して「大破断LOCA+低圧注入失敗」への要求はされておらず、このシーケンスに対して先進的な対策を実施しているプラントはない。</p> <p>最新型軽水炉である ATMEA1 においても、「小破断LOCA+ECCS 注入失敗」については考慮されているが、「大破断LOCA+低圧注入失敗」などそれ以上の事象については、発生頻度は低いが、炉心損傷に至ることを想定しており、シビアアクシデント対策により格納容器健全性を確保することとしている。</p> <p>また、福島第一発電所の事故後に実施された補完的安全評価 (ECS) で設置が義務付けられたハードンドコアの設備として、燃料取替用水タンクから炉心へ注水するラインを新たに設置する計画である。しかし、ハードンドコアで対応する想定事象の中にも「大破断LOCA+低圧注入失敗」は含まれていない。</p> <p>以上のことから、フランスにおいて「大破断LOCA+低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</p> <p>(3) ドイツにおける状況</p> <p>ドイツでは、航空機落下等の外部事象を想定したバンカーシステム (特定重大事故時対処施設) を設置しており、余熱除去系統の代替設備を有しているものの、低圧注入としての代替機能を有していない。</p> <p>以上のことから、ドイツにおいて「大破断LOCA+低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な追加対策は実施されていないと考えられる。</p> <p>(4) まとめ</p> <p>米国、フランス及びドイツを対象として、「大破断LOCA+低圧注入失敗」の事故シーケンスに対する先進的な対策について情報収集を行った。その結果、いずれの国においても「大破断LOCA+低圧注入失敗」の発生頻度が低いことから、炉心損傷を防止するための先進的な対策は実施されていないことが確認された。</p> <p>また、当社としては、「大破断LOCA+低圧注入失敗」のような事象進展が早い事象に対しても確実に格納容器破損を防止することが重要と考えており、その効果については格納容器破損防止対策の有効性評価において確認している。</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)

大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表 1 ( 1 / 2 ) 共通のプラント改善点

表 1 ( 1 / 2 ) 共通のプラント改善点

Table 2.3 Summary of common plant improvements identified by licensees.

Table 2.3 Summary of common plant improvements identified by licensees.

Area of improvement	Applicability		Specific improvement	Status as of submittal
	BWR	PWR		
AC Power	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Add or replace diesel generators</li> <li>Add or replace gas turbine generator</li> <li>Implement redundant off-site power capabilities</li> <li>Improve bus/unit cross-tie capabilities</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented
DC Power	✓ ✓	✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Install new batteries, chargers, or inverters</li> <li>Implement alternative battery charging capabilities</li> <li>Increase bus load shedding</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented
Coolant Injection Systems	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace emergency core cooling system pump motors with air-cooled motors</li> <li>Align LPCI or core spray to CST upon loss of suppression pool cooling</li> <li>Align firewater system for reactor vessel injection</li> <li>Revise HPCI and RCIC actuation or trip setpoints</li> <li>Revise procedures to inhibit the automatic depressurization system (ADS) for non-ATWS scenarios</li> <li>Improve procedures and training regarding switchover to recirculation</li> <li>Increase training on feed-and-bleed operations</li> </ul>	~30% of these improvements had been implemented
Decay Heat Removal (DHR) Systems	✓ ✓	✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Add hard-pipe vent</li> <li>Install portable fire pump to provide isolation condenser makeup</li> <li>Install new AFW pump or improve existing pump reliability</li> <li>Refill CST when using AFW</li> <li>Implement a modification to align the firewater pump to the feed steam generator</li> </ul>	~70% of these improvements had been implemented

Area of improvement	Applicability		Specific improvement	Status as of submittal
	BWR	PWR		
AC Power	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Add or replace diesel generators</li> <li>Add or replace gas turbine generator</li> <li>Implement redundant off-site power capabilities</li> <li>Improve bus/unit cross-tie capabilities</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented
DC Power	✓ ✓	✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Install new batteries, chargers, or inverters</li> <li>Implement alternative battery charging capabilities</li> <li>Increase bus load shedding</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented
Coolant Injection Systems	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Replace emergency core cooling system pump motors with air-cooled motors</li> <li>Align LPCI or core spray to CST upon loss of suppression pool cooling</li> <li>Align firewater system for reactor vessel injection</li> <li>Revise HPCI and RCIC actuation or trip setpoints</li> <li>Revise procedures to inhibit the automatic depressurization system (ADS) for non-ATWS scenarios</li> <li>Improve procedures and training regarding switchover to recirculation</li> <li>Increase training on feed-and-bleed operations</li> </ul>	~30% of these improvements had been implemented
Decay Heat Removal (DHR) Systems	✓ ✓	✓ ✓ ✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Add hard-pipe vent</li> <li>Install portable fire pump to provide isolation condenser makeup</li> <li>Install new AFW pump or improve existing pump reliability</li> <li>Refill CST when using AFW</li> <li>Implement a modification to align the firewater pump to the feed steam generator</li> </ul>	~70% of these improvements had been implemented



大飯発電所3 / 4号炉

泊発電所3号炉

相違理由

表 1 ( 2 / 2 ) 共通のプラント改善点

Table 2.3 Summary of common plant improvements identified by licensees.

Area of improvement	Applicability		Specific improvement	Status as of submittal
	BWR	PWR		
Support Systems	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implement procedures and install portable fans for alternative room cooling upon loss of HVAC</li> <li>Install temperature alarms in rooms to detect loss of HVAC</li> <li>Revise procedures and training for loss of support systems</li> </ul>	~60% of these improvements had been implemented
ATWS	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise training on mechanically bound control rods</li> <li>Install automatic ADS inhibit for ATWS scenarios</li> <li>Install alternative boron injection system</li> <li>Add capability to remove power to the bus upon trip breaker failure</li> <li>Install Westinghouse ATWS mitigating system</li> </ul>	~25% of these improvements had been implemented
RCP Seal LOCAs	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluate or replace RCP seal material</li> <li>Add independent seal injection or charging pump for SBO</li> <li>Supply RCP seals with alternative cooling</li> <li>Conduct operator training on tripping pumps on loss of cooling</li> <li>Review HPSI dependency on CCW</li> </ul>	~30% of these improvements had been implemented
SGTRs		✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise procedure to maintain a higher inventory of water in the borated water storage tank (BWST) or refill BWST</li> <li>Implement procedure and training to isolate affected steam generator</li> </ul>	~35% of these improvements had been implemented
Internal Flooding	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase protection of components from flood effects</li> <li>Conduct periodic inspections of cooling water piping and components</li> <li>Revise procedure for inspecting the floor drain and flood barriers</li> <li>Install water-tight doors</li> </ul>	~60% of these improvements had been implemented
ISLOCAs	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review surveillance procedures involving isolation valves</li> <li>Modify procedure to depressurize the RCS to reduce leakage</li> <li>Revise training to deal with ISLOCAs</li> </ul>	~65% of these improvements had been implemented
Containment Performance	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provide alternative power source to hydrogen igniters</li> <li>Enhance communication between sump and cavity</li> <li>Inspect piping for cavity flooding systems</li> <li>Revise procedures to use PORVs to depressurize the vessel following core damage</li> </ul>	~10% of these improvements had been implemented
Miscellaneous	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporate IPE insights into the operator training program</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented

表1 (2/2) 共通のプラント改善点

Table 2.3 Summary of common plant improvements identified by licensees.

Area of improvement	Applicability		Specific improvement	Status as of submittal
	BWR	PWR		
Support Systems	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implement procedures and install portable fans for alternative room cooling upon loss of HVAC</li> <li>Install temperature alarms in rooms to detect loss of HVAC</li> <li>Revise procedures and training for loss of support systems</li> </ul>	~60% of these improvements had been implemented
ATWS	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise training on mechanically bound control rods</li> <li>Install automatic ADS inhibit for ATWS scenarios</li> <li>Install alternative boron injection system</li> <li>Add capability to remove power to the bus upon trip breaker failure</li> <li>Install Westinghouse ATWS mitigating system</li> </ul>	~25% of these improvements had been implemented
RCP Seal LOCAs	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluate or replace RCP seal material</li> <li>Add independent seal injection or charging pump for SBO</li> <li>Supply RCP seals with alternative cooling</li> <li>Conduct operator training on tripping pumps on loss of cooling</li> <li>Review HPSI dependency on CCW</li> </ul>	~30% of these improvements had been implemented
SGTRs		✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise procedure to maintain a higher inventory of water in the borated water storage tank (BWST) or refill BWST</li> <li>Implement procedure and training to isolate affected steam generator</li> </ul>	~35% of these improvements had been implemented
Internal Flooding	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase protection of components from flood effects</li> <li>Conduct periodic inspections of cooling water piping and components</li> <li>Revise procedure for inspecting the floor drain and flood barriers</li> <li>Install water-tight doors</li> </ul>	~60% of these improvements had been implemented
ISLOCAs	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Review surveillance procedures involving isolation valves</li> <li>Modify procedure to depressurize the RCS to reduce leakage</li> <li>Revise training to deal with ISLOCAs</li> </ul>	~65% of these improvements had been implemented
Containment Performance	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provide alternative power source to hydrogen igniters</li> <li>Enhance communication between sump and cavity</li> <li>Inspect piping for cavity flooding systems</li> <li>Revise procedures to use PORVs to depressurize the vessel following core damage</li> </ul>	~10% of these improvements had been implemented
Miscellaneous	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporate IPE insights into the operator training program</li> </ul>	~50% of these improvements had been implemented

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

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.1 「大破断LOCA+低圧注入機能喪失」に対する国内外の先進的な対策について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p><b>3.2.1.5 Reactor Coolant Inventory Loss</b></p> <p>Sources of expected PWR and BWR reactor coolant inventory loss include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) normal system leakage</li> <li>(2) losses from letdown unless automatically isolated or until isolation is procedurally directed</li> <li>(3) losses due to reactor coolant pump seal leakage (rate is dependent on the RCP seal design)</li> <li>(4) losses due to BWR recirculation pump seal leakage</li> <li>(5) BWR inventory loss due to operation of steam-driven systems, SRV cycling, and RPV depressurization.</li> </ul> <p>Procedurally-directed actions can significantly extend the time to core uncover in PWRs. However, RCS makeup capability is assumed to be required at some point in the extended loss of ac power condition for inventory and reactivity control.</p> <p>図1 NEI 12-06 [Rev.0] (抜粋)</p>	<p><b>3.2.1.5 Reactor Coolant Inventory Loss</b></p> <p>Sources of expected PWR and BWR reactor coolant inventory loss include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) normal system leakage</li> <li>(2) losses from letdown unless automatically isolated or until isolation is procedurally directed</li> <li>(3) losses due to reactor coolant pump seal leakage (rate is dependent on the RCP seal design)</li> <li>(4) losses due to BWR recirculation pump seal leakage</li> <li>(5) BWR inventory loss due to operation of steam-driven systems, SRV cycling, and RPV depressurization.</li> </ul> <p>Procedurally-directed actions can significantly extend the time to core uncover in PWRs. However, RCS makeup capability is assumed to be required at some point in the extended loss of ac power condition for inventory and reactivity control.</p> <p>図1 NEI 12-06 [Rev. 0] (抜粋)</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>出典：<a href="http://www.nrc.gov/">http://www.nrc.gov/</a></p>	<p>出典：<a href="http://www.nrc.gov/">http://www.nrc.gov/</a></p>	
<p>図2 大LOCAのイベントツリー (US-EPR)</p>	<p>図2 大LOCAのイベントツリー (US-EPR)</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

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.2 「大LOCA+低圧注入機能喪失」のシナリオにおいて、炉心損傷防止対策として格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水を選択しない理由について）

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 2.6.3</p> <p>「大LOCA+低圧注入機能喪失」のシナリオにおいて、炉心損傷防止対策として格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水を選択しない理由について</p> <p>「大LOCA+低圧注入機能喪失」において、AM対策として格納容器スプレイポンプを用いた代替炉心注水<sup>※1</sup>を適用した場合の炉心損傷防止の成立性について、既往の解析結果を用いて以下に検討する。</p> <p>図1及び図2に、大飯発電所3号炉における大破断LOCAのECCS性能評価解析結果<sup>※2</sup>（DBA）のうち、炉心再冠水速度積分値及び燃料被覆管温度を示す。</p> <p>同評価では、破断発生直後に炉心の1次冷却材の流れが一時停滞するため、事象発生後約6秒で燃料被覆管温度がピーク温度984℃に達するものの、破断口からの放出が進み炉心部の流れが回復すると、燃料被覆管の温度は低下し、事象発生後約15秒で蓄圧タンク、約35秒で高圧注入系/低圧注入系の注水が開始する。その後、事象発生後約51秒で蓄圧タンク注入が終了し、燃料被覆管温度は約420℃に達してから、事象発生後約90秒で350℃程度上昇し、第2のピーク（約770℃）を形成する。</p> <p>そこで、蓄圧注入終了以降の炉心再冠水期間に、炉心に流入した冷却材流量を以下の条件より求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心流路面積：□<sup>m</sup><sup>2</sup></li> <li>・炉心再冠水速度：約3cm/s</li> </ul> <p>（再冠水速度積分値のグラフから概略読み取り）</p> <p>□<sup>m</sup><sup>2</sup>×0.03m/s×3600s/h = 約510m<sup>3</sup>/h</p> <p>したがって、蓄圧注入終了以降の炉心再冠水期間に、燃料被覆管温度が判断基準1,200℃を超えないように炉心冷却するための炉心注入流量を、再冠水期間中の燃料被覆管の第2ピーク温度が約770℃となった解析結果から概算すると、約510m<sup>3</sup>/h程度の炉心注入が必要となる。</p> <p>一方、大LOCA+低圧注入失敗の事故シーケンスでは、高圧注入ポンプによる注入流量は2台運転時で□<sup>m</sup><sup>3</sup>/h<sup>※3</sup>（設計値（1台当たり）：約320m<sup>3</sup>/h）であり、炉心再冠水期間の炉心冷却に必要な流量が不足している。</p> <p>同シーケンスでは、DBA解析と比べ、余熱除去ポンプ1台分の注入流量□<sup>m</sup><sup>3</sup>/h<sup>※3</sup>（設計値：約1020m<sup>3</sup>/h）が少なく、蓄圧注入終了時点での燃料被覆管温度がDBA（約650℃）と同程度とした場合でも、上記のとおり炉心冷却に必要な流量が不足していることから、蓄圧注入終了後、数分程度で燃料被覆管温度が1,200℃に達すると考えられる。</p> <p>□内は商業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 7.1.6.2</p> <p>「大LOCA+低圧注入機能喪失」のシナリオにおいて、炉心損傷防止対策として格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水を選択しない理由について</p> <p>「大LOCA+低圧注入機能喪失」において、AM策として格納容器スプレイポンプを用いた代替炉心注水<sup>※1</sup>を適用した場合の炉心損傷防止の成立性について、既往の解析結果を用いて以下に検討する。</p> <p>図1及び図2に、泊発電所3号炉における大破断LOCAのECCS性能評価解析結果<sup>※2</sup>（DBA）のうち、炉心再冠水速度積分値及び燃料被覆管温度を示す。</p> <p>同評価では、事象発生後約17秒で蓄圧タンク、33秒で高圧注入系/低圧注入系の注水が開始する。その後、事象発生後約49秒で蓄圧タンク注入が終了し、燃料被覆管温度は約930℃に達してから、事象発生後約100秒で100℃程度上昇し、ピーク温度1,044℃に達する。</p> <p>そこで、蓄圧注入終了以降の炉心再冠水期間に、炉心に流入した冷却材流量を以下の条件より求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心流路面積：□<sup>m</sup><sup>2</sup></li> <li>・炉心再冠水速度：約3cm/s（再冠水速度積分値のグラフから概略読み取り）</li> </ul> <p>□<sup>m</sup><sup>2</sup>×0.03 m/s×3600 s/h= 約420m<sup>3</sup>/h</p> <p>したがって、蓄圧注入終了以降の炉心再冠水期間に、燃料被覆管温度が判断基準1200℃を超えないように炉心冷却するための炉心注入流量を、燃料被覆管最高温度1,044℃となった解析結果から概算すると、約420m<sup>3</sup>/h程度の炉心注入が必要となる。</p> <p>一方、大LOCA+低圧注入失敗の事故シーケンスでは、高圧注入ポンプによる注入流量は2台運転時で約□<sup>m</sup><sup>3</sup>/h<sup>※3</sup>（設計値（1台当たり）：約280m<sup>3</sup>/h）であり、炉心再冠水期間の炉心冷却に必要な流量が不足している。</p> <p>同シーケンスでは、DBA解析と比べ、余熱除去ポンプ1台分の注入流量（約□<sup>m</sup><sup>3</sup>/h<sup>※2</sup>（設計値：約850m<sup>3</sup>/h）が少なく、蓄圧注入終了時点での燃料被覆管温度がDBA（約930℃）と同程度とした場合でも、上記のとおり炉心冷却に必要な流量が不足していることから、蓄圧注入終了後、数分程度で燃料被覆管温度が1,200℃に達すると考えられる。</p> <p>□内は商業機密に属しますので公開できません。</p>	<p>相違理由</p> <p>解析結果の相違    ・DBのLOCAにおいてループ数の違いにより、大飯ではブローダウン時にPCTのピークが形成されるが、泊は再冠水時にピークに達する（再冠水時にピークに達するのは伊方と同様）</p>

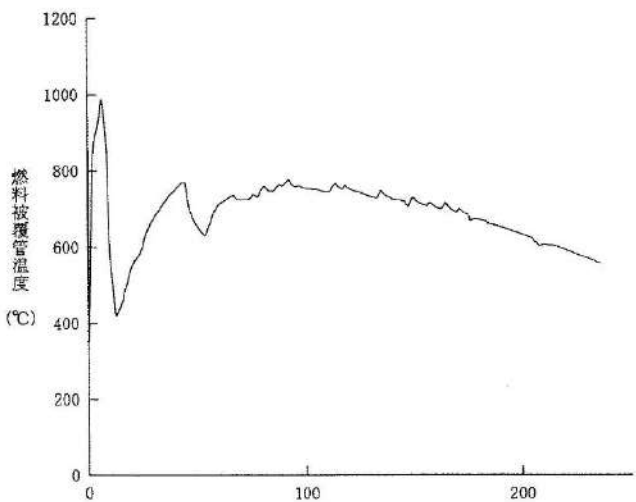
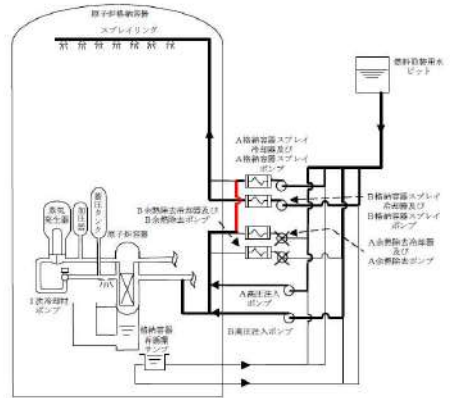
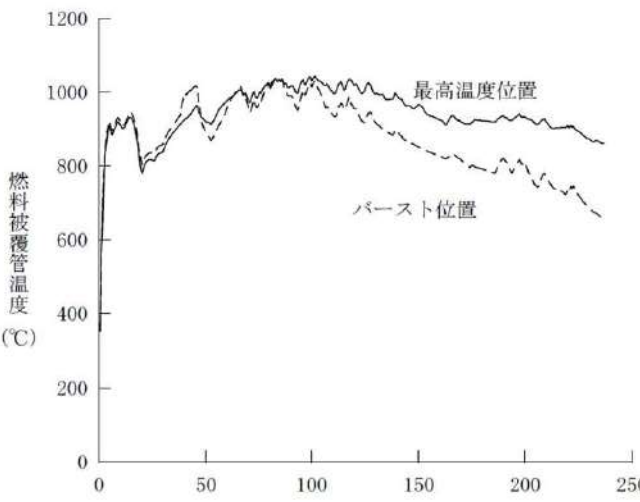
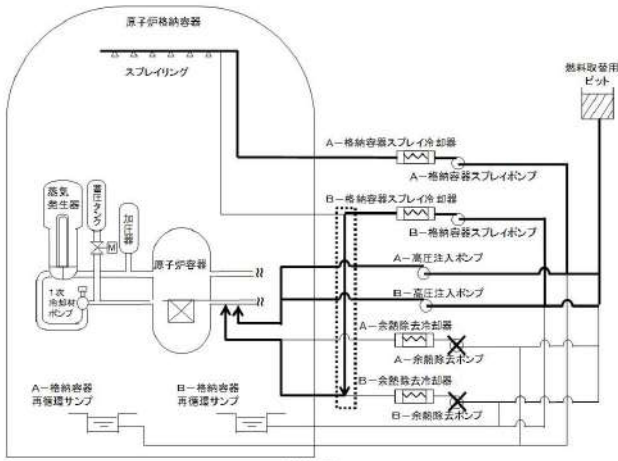




赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.2 「大LOCA+低圧注入機能喪失」のシナリオにおいて、炉心損傷防止対策として格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水を選択しない理由について）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p data-bbox="459 774 873 837">図2 燃料被覆管温度の推移              (DBA解析：大破断LOCA+低圧注入1台故障)</p> <p data-bbox="313 877 627 901">— 設計基準事故対応設備から追加した箇所</p>  <p data-bbox="336 1396 817 1420">図3 大LOCA+低圧注入失敗時の重大事故等対策の概略系統図</p>	 <p data-bbox="1288 774 1780 837">図2 燃料被覆管温度の推移              (DBA解析：大破断LOCA+低圧注入1台故障)</p>  <p data-bbox="1265 1396 1769 1420">図3 大LOCA+低圧注入失敗時の重大事故等対策の概略系統図</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）

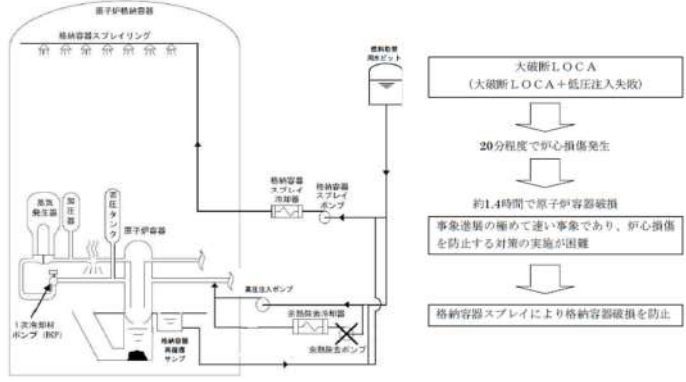
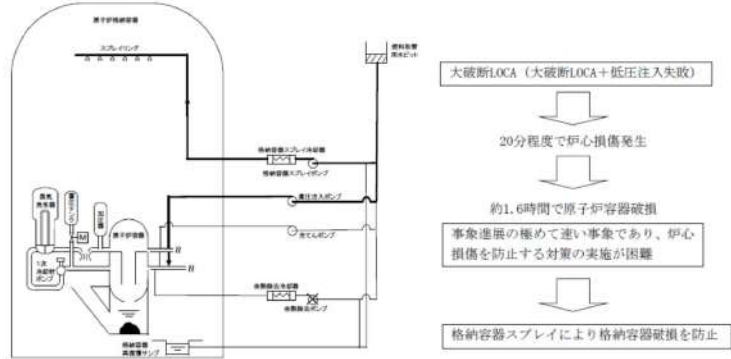
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.2 「大LOCA+低圧注入機能喪失」のシナリオにおいて、炉心損傷防止対策として格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水を選択しない理由について）

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由																																																																																																																													
<p>【再掲】</p> <p>表1 格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水までの所要時間</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">手順の項目</th> <th rowspan="2">要員(数)</th> <th colspan="8">経過時間(分)</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="11"> <small>予約20分A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水ラインが完了</small> </td> </tr> <tr> <td>A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水</td> <td>運転員等(中央制御室)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>状況判断</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>系統構成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>運転員等(現場)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>現場移動</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>代替再循環ライン電動弁電源投入</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		手順の項目	要員(数)	経過時間(分)								備考	5	10	15	20	25	30	35	40	45	<small>予約20分A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水ラインが完了</small>											A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水	運転員等(中央制御室)	1			状況判断													系統構成							運転員等(現場)	1			現場移動													代替再循環ライン電動弁電源投入						<p>表1 格納容器スプレイポンプによる代替炉心注水</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">手順の項目</th> <th rowspan="2">要員(数)</th> <th colspan="5">経過時間(分)</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7"> <small>約35分 B-格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水開始</small> </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">B-格納容器スプレイポンプ(中央制御室)による代替炉心注水</td> <td>運転員(中央制御室)</td> <td>1</td> <td></td> <td>状況判断</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>系統構成</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>B-格納容器スプレイポンプ起動</td> </tr> <tr> <td>運転員(現場)</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>移動、系統構成</td> </tr> </tbody> </table>		手順の項目	要員(数)	経過時間(分)					0	10	20	30	40	<small>約35分 B-格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水開始</small>							B-格納容器スプレイポンプ(中央制御室)による代替炉心注水	運転員(中央制御室)	1		状況判断							系統構成								B-格納容器スプレイポンプ起動	運転員(現場)	1					移動、系統構成	
手順の項目	要員(数)			経過時間(分)									備考																																																																																																																				
		5	10	15	20	25	30	35	40	45																																																																																																																							
<small>予約20分A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水ラインが完了</small>																																																																																																																																	
A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水	運転員等(中央制御室)	1			状況判断																																																																																																																												
						系統構成																																																																																																																											
	運転員等(現場)	1			現場移動																																																																																																																												
						代替再循環ライン電動弁電源投入																																																																																																																											
手順の項目	要員(数)	経過時間(分)																																																																																																																															
		0	10	20	30	40																																																																																																																											
<small>約35分 B-格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による代替炉心注水開始</small>																																																																																																																																	
B-格納容器スプレイポンプ(中央制御室)による代替炉心注水	運転員(中央制御室)	1		状況判断																																																																																																																													
					系統構成																																																																																																																												
						B-格納容器スプレイポンプ起動																																																																																																																											
運転員(現場)	1					移動、系統構成																																																																																																																											
<p>【再掲終】</p>				以上																																																																																																																													

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

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.3 「大破断LOCA+低圧注入失敗」の有効性評価での取扱いについて）

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 2.6.4</p> <p style="text-align: center;">「大破断LOCA+低圧注入失敗」の有効性評価での取扱いについて</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS注水機能喪失」のうち、重要事故シーケンス「大破断LOCA+低圧注入失敗」は、事象進展が早い事象であり（20分程度で炉心損傷発生）、国内外の先進的な対策と同等の炉心損傷防止対策<sup>*</sup>を策定しているものの、炉心損傷防止対策の実施が困難である。（図1参照）</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗」は、格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷」のうち、過圧破損の評価事故シーケンス「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（保守的に全交流動力電源喪失と原子炉補機冷却機能喪失を重畳）」に含まれており、同シーケンスの格納容器破損防止対策において、有効性評価を実施し、格納容器破損を防止できることを確認している。</p> <p>このため、事故シーケンスグループ「ECCS注水機能喪失」においては、「中破断LOCA+高圧注入失敗」を重要事故シーケンスとして炉心損傷防止対策の有効性評価を実施し、炉心損傷を防止できることを確認した。</p> <p>※ 国内外の先進的な対策と同等の炉心損傷防止対策が講じられていること</p> <p>○欧米では、可搬式ポンプによる炉心注水手段を講じている例がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・米国 FLEX：「RCS への補給水量として約 34m<sup>3</sup>/h（150gpm）を超える能力を有すべき」と規定 ⇒炉心注水手段を整備しており、欧米と同等の能力を有している。なお、欧米においても、「大破断LOCA+ECCS注入失敗」のシナリオに対応した設備設置例に関する情報は無い。</li> <li>・恒設代替低圧注水ポンプ（容量：約 150m<sup>3</sup>/h）</li> <li>・可搬式代替低圧注水ポンプ（容量：約 150m<sup>3</sup>/h）</li> </ul>  <p style="text-align: center;">図1 「大破断LOCA+低圧注入失敗」時の事象進展</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.3</p> <p style="text-align: center;">「大破断LOCA+低圧注入失敗」の有効性評価での取扱いについて</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS注水機能喪失」のうち、重要事故シーケンス「大破断LOCA+低圧注入失敗」は、事象進展が早い事象であり（20分程度で炉心損傷発生）、国内外の先進的な対策と同等の炉心損傷防止対策<sup>*</sup>を策定しているものの、炉心損傷防止対策の実施が困難である。（図1参照）</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗」は、格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷」のうち、過圧破損の評価事故シーケンス「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（保守的に全交流動力電源喪失と原子炉補機冷却機能喪失を重畳）」に含まれており、同シーケンスの格納容器破損防止対策において、有効性評価を実施し、格納容器破損を防止できることを確認している。</p> <p>このため、事故シーケンスグループ「ECCS注水機能喪失」においては、「中破断LOCA+高圧注入失敗」を重要事故シーケンスとして炉心損傷防止対策の有効性評価を実施し、炉心損傷を防止できることを確認した。</p> <p>※ 国内外の先進的な対策と同等の炉心損傷防止対策が講じられていること</p> <p>○欧米では、可搬式ポンプによる炉心注水手段を講じている例がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・米国 FLEX：「RCS への補給水量として約 34m<sup>3</sup>/h（150gpm）を超える能力を有すべき」と規定 ⇒炉心注水手段を整備しており、欧米と同等の能力を有している。なお、欧米においても、「大破断LOCA+ECCS注入失敗」のシナリオに対応した設備設置例に関する情報は無い。</li> <li>・代替格納容器スプレイポンプ（容量：約 150m<sup>3</sup>/h）</li> </ul>  <p style="text-align: center;">図1 「大破断LOCA+低圧注入失敗」時の事象進展</p>	<p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代替炉心注水に関しては、泊は1台のポンプで燃料取替用水ピットに補給することで注水し続けるが、大飯は水源が枯渇する前までに水源の異なるポンプに切り替え注水を継続するため2台のポンプがある</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.3 「大破断LOCA+低圧注入失敗」の有効性評価での取扱いについて）

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;">(別紙)</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗（炉心損傷）」と「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（格納容器過圧破損）」との事故シナリオの比較</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗（炉心損傷）」と「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（格納容器過圧破損）」は、下表を除き、評価条件は同じである。</p> <table border="1" data-bbox="241 416 949 667"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">①大破断LOCA +低圧注入失敗</td> <td style="text-align: center;">②大破断LOCA +ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と 原子炉補機冷却機能喪失を重畳)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ECCS</td> <td style="text-align: center;">高圧注入動作</td> <td style="text-align: center;">動作しない</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">格納容器 スプレイ</td> <td style="text-align: center;">格納容器スプレイポンプ (流量大(約1200m<sup>3</sup>/h))</td> <td style="text-align: center;">恒設代替低圧注水ポンプ (流量小(約130m<sup>3</sup>/h))</td> </tr> </table> <p>①と②を比較すると、ECCSについては、①は高圧注入が行われるが、事象進展の緩和にあまり寄与しないため、事故シナリオとして②は①を包含しており、また、格納容器スプレイについては、①の方が格納容器スプレイ流量が大きいため、原子炉格納容器圧力及び温度上昇が緩和され、事故シナリオとして②は①を包含している。</p> <p>したがって「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗（保守的に全交流動力電源喪失と原子炉補機冷却機能喪失を重畳）」の格納容器破損防止対策において、有効性評価を実施し、格納容器破損を防止できることを確認していることから、有効性評価として②の有効性を確認することで、①の有効性の確認も可能である。</p>		①大破断LOCA +低圧注入失敗	②大破断LOCA +ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と 原子炉補機冷却機能喪失を重畳)	ECCS	高圧注入動作	動作しない	格納容器 スプレイ	格納容器スプレイポンプ (流量大(約1200m <sup>3</sup> /h))	恒設代替低圧注水ポンプ (流量小(約130m <sup>3</sup> /h))	<p style="text-align: right;">(別紙)</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗（炉心損傷）」と「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（格納容器過圧破損）」との事故シナリオの比較</p> <p>「大破断LOCA+低圧注入失敗（炉心損傷）」と「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ注入失敗（格納容器過圧破損）」は、下表を除き、評価条件は同じである。</p> <table border="1" data-bbox="1122 424 1897 667"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">①大破断LOCA+低圧注入失敗</td> <td style="text-align: center;">②大破断LOCA+ECCS注入失敗+ 格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と原子炉補 機冷却機能喪失を重畳)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ECCS</td> <td style="text-align: center;">高圧注入動作</td> <td style="text-align: center;">動作しない</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">格納容器 スプレイ</td> <td style="text-align: center;">格納容器スプレイポンプ (流量大(約840m<sup>3</sup>/h))</td> <td style="text-align: center;">代替格納容器スプレイポンプ (流量小(約140m<sup>3</sup>/h))</td> </tr> </table> <p>①と②を比較すると、ECCSについては、①は高圧注入が行われるが、事象進展の緩和にあまり寄与しないため、事故シナリオとして②は①を包含しており、また、格納容器スプレイについては、①の方が格納容器スプレイ流量が大きいため、原子炉格納容器圧力及び温度上昇が緩和され、事故シナリオとして②は①を包含している。</p> <p>したがって「大破断LOCA+ECCS注入失敗+格納容器スプレイ失敗（保守的に全交流動力電源喪失と原子炉補機冷却機能喪失を重畳）」の格納容器破損防止対策において、有効性評価を実施し、格納容器破損を防止できることを確認していることから、有効性評価として②の有効性を確認することで、①の有効性の確認も可能である。</p>		①大破断LOCA+低圧注入失敗	②大破断LOCA+ECCS注入失敗+ 格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と原子炉補 機冷却機能喪失を重畳)	ECCS	高圧注入動作	動作しない	格納容器 スプレイ	格納容器スプレイポンプ (流量大(約840m <sup>3</sup> /h))	代替格納容器スプレイポンプ (流量小(約140m <sup>3</sup> /h))	
	①大破断LOCA +低圧注入失敗	②大破断LOCA +ECCS注入失敗 +格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と 原子炉補機冷却機能喪失を重畳)																		
ECCS	高圧注入動作	動作しない																		
格納容器 スプレイ	格納容器スプレイポンプ (流量大(約1200m <sup>3</sup> /h))	恒設代替低圧注水ポンプ (流量小(約130m <sup>3</sup> /h))																		
	①大破断LOCA+低圧注入失敗	②大破断LOCA+ECCS注入失敗+ 格納容器スプレイ注入失敗 (全交流動力電源喪失と原子炉補 機冷却機能喪失を重畳)																		
ECCS	高圧注入動作	動作しない																		
格納容器 スプレイ	格納容器スプレイポンプ (流量大(約840m <sup>3</sup> /h))	代替格納容器スプレイポンプ (流量小(約140m <sup>3</sup> /h))																		

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.4 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（ECCS 注水機能喪失））

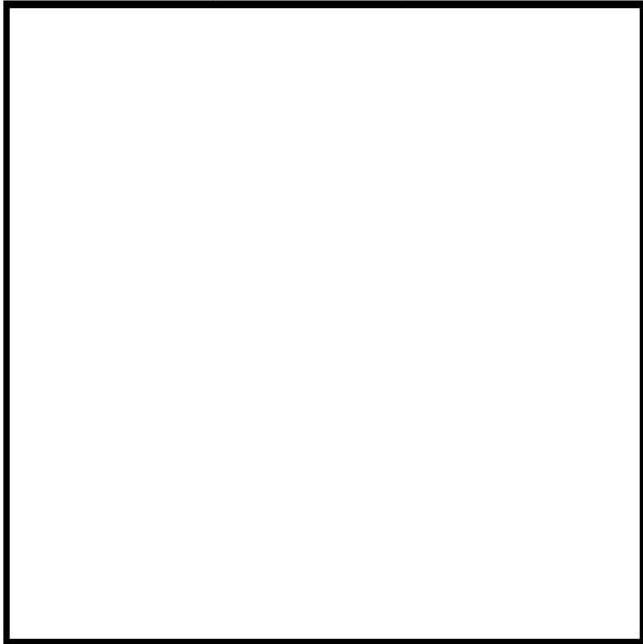
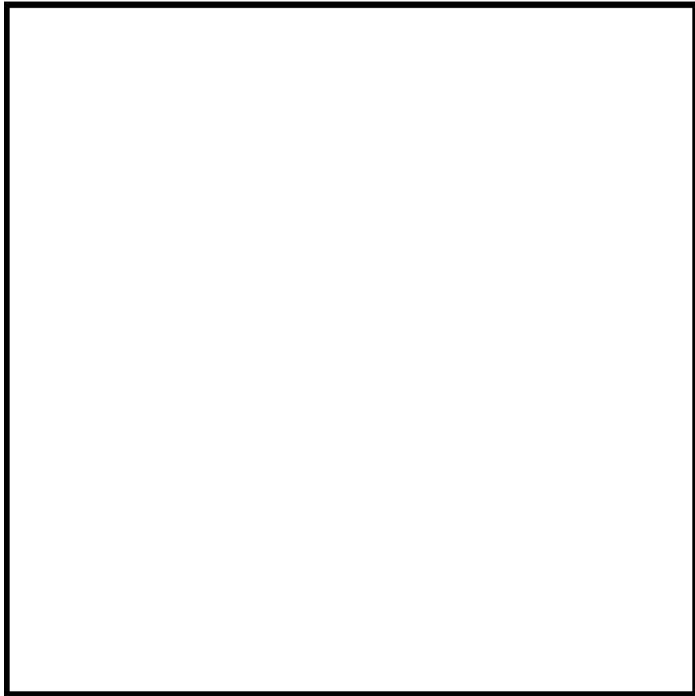
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																														
<p style="text-align: right;">添付資料 2.6.6</p> <p>大飯3号及び4号炉の重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件について                      (ECCS注水機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」における個別解析条件を第1表に示す。</p> <p style="text-align: center;">第1表 システム熱水力解析用データ                      (ECCS注水機能喪失)</p> <table border="1" data-bbox="246 478 940 1388"> <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>(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 ii 応答時間</td> <td>12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始</td> <td>設計値（トリップ限界値） 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 1) 「原子炉圧力低」 非常用炉心冷却設備作動 i 設定点 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量</td> <td>12.04MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の34秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)</td> <td>設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量</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) 電動2台+タービン動1台 約370m<sup>3</sup>/h(蒸気発生器4基合計)</td> <td>最大値（設計要求値） 設計値 最小値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>3) 蓄圧タンク i 出口弁閉止 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量</td> <td>1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 3基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 26.9m<sup>3</sup>(1基当たり)</td> <td>運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量</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 ii 応答時間	12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始	設計値（トリップ限界値） 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 i 設定点 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量	12.04MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の34秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)	設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）	2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動) 電動2台+タービン動1台 約370m <sup>3</sup> /h(蒸気発生器4基合計)	最大値（設計要求値） 設計値 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 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量	1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 3基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 26.9m <sup>3</sup> (1基当たり)	運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.4</p> <p>重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件                      (ECCS注水機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」の個別解析条件を第1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 (ECCS注水機能喪失)</p> <table border="1" data-bbox="1142 478 1881 1388"> <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>(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 ii 応答時間</td> <td>12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始</td> <td>設計値（トリップ限界値） 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 1) 「原子炉圧力異常低」 非常用炉心冷却設備作動 i 設定点 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量</td> <td>11.96MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の32秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)</td> <td>設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量</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) タービン動1台+電動2台 150m<sup>3</sup>/h(蒸気発生器3基合計)</td> <td>最大値（設計要求値） 設計値 最小値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>3) 蓄圧タンク i 出口弁閉止 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量</td> <td>1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 2基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 29.0m<sup>3</sup>(1基当たり)</td> <td>運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量</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 ii 応答時間	12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始	設計値（トリップ限界値） 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 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量	11.96MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の32秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)	設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）	2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動) タービン動1台+電動2台 150m <sup>3</sup> /h(蒸気発生器3基合計)	最大値（設計要求値） 設計値 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 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量	1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 2基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 29.0m <sup>3</sup> (1基当たり)	運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量	
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 ii 応答時間	12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始	設計値（トリップ限界値） 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 i 設定点 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量	12.04MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の34秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)	設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）																														
2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動) 電動2台+タービン動1台 約370m <sup>3</sup> /h(蒸気発生器4基合計)	最大値（設計要求値） 設計値 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 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量	1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 3基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 26.9m <sup>3</sup> (1基当たり)	運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量																														
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 ii 応答時間	12.73MPa[gage] 2.0秒後に制御棒落下開始	設計値（トリップ限界値） 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 ii 応答時間 iii 給水開始 (起動遅れ時間) iv 台数 v 容量	11.96MPa[gage] 2.0秒 非常用炉心冷却設備作動限界値到達の32秒後(自動起動) 余熱除去ポンプ2台 最小注入特性(第1図参照)	設計値（作動限界値） 最大値（設計要求値） 最大値（設計要求値） 設計値（高圧注入系は機能喪失を仮定） 最小値（設計値に余裕を考慮した値）																														
2) 補助給水ポンプ i 給水開始 (起動遅れ時間) ii 個数 iii 容量	非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後(自動起動) タービン動1台+電動2台 150m <sup>3</sup> /h(蒸気発生器3基合計)	最大値（設計要求値） 設計値 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 ii 基数 iii 保持圧力 iv 保有水量	1次冷却材圧力0.6MPa[gage]到達 2基(健全ループに各1基) 4.04MPa[gage] 29.0m <sup>3</sup> (1基当たり)	運転員等操作条件 破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする 最低保持圧力 最低保有水量																														



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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.4 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（ECCS 注水機能喪失）

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	
4) 主蒸気逃がし弁			4) 主蒸気逃がし弁			
i 2次系強制冷却開始	非常用炉心冷却設備作動信号発信後 11分	運転員等操作余裕の考え方	i 2次系強制冷却開始	非常用炉心冷却設備作動信号発信後 11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	ii 個数	3個（1ループ当たり1個）	設計値	
iii 容量	定格主蒸気流量の約10%（1個当たり）	設計値	iii 容量	定格主蒸気流量の10%（1個当たり）	設計値	
(3) 事故条件			(3) 事故条件			
1) 破断箇所			1) 破断箇所			
i 低温側配管	破断口径（等価直径） 約15cm（6インチ） 約10cm（4インチ） 約5cm（2インチ）	中破断LOCAを想定	i 低温側配管	破断口径（等価直径） 約0.15m（6インチ） 約0.10m（4インチ） 約0.05m（2インチ）	中破断LOCAを想定	
 <p>第1図 余熱除去ポンプの最小注入流量（2台運転時）</p>			 <p>第1図 余熱除去ポンプの最小注入流量（2台運転時）</p>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     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。                 </div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     内は商業機密に属しますので公開できません。                 </div>			

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS 注水機能喪失時における蓄圧タンクの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;">添付資料 2.6.7</p> <p style="text-align: center;">ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンク初期条件設定の影響</p> <p>1. 有効性評価における初期条件設定                      重大事故等対策の有効性評価において、蓄圧タンク圧力及び保有水量の初期条件として、蓄圧注入に期待する全ての事故シーケンスにおいて以下の設定としている。                      ・初期圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]                      ・初期保有水量（最低保有水量）：26.9m<sup>3</sup>（1基当たり）</p> <p>2. 条件設定                      LOCA事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象及び全交流動力電源等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、圧力条件で窒素注入を停止する事象に分類でき、それぞれ以下の考え方をもとに設定している。</p> <p>a. 大破断LOCA事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象                      (a) 初期圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      炉心への注水量が少なくなり、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなるよう「最低保有水量」としている。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失事象等の1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象                      (a) 初期圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      最低保有水量とした場合、初期の気相部体積が大きくなることに伴い、蓄圧注入開始から、出口弁閉止圧力にて注入停止するまでに1次冷却系へ注水される水量は、初期保有水量が多い場合よりもわずかに多くなり、厳しい条件とならないが、蓄圧タンクの最高及び最低初期保有水量を考慮した場合の注水量に与える影響は、別紙1に示すとおりであり、炉心露出又は燃料被覆管温度1,200℃に対して十分な余裕があることから、標準的に「最低初期保有水量」としている。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.5</p> <p style="text-align: center;">ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンク初期条件設定の影響</p> <p>1. 有効性評価における初期条件設定                      重大事故等対策の有効性評価において、蓄圧タンク圧力及び保有水量の初期条件として、蓄圧注入に期待する全ての事故シーケンスにおいて以下の設定としている。                      ・初期圧力（最低保持圧力）：4.04MPa [gage]                      ・初期保有水量（最低保有水量）：29.0m<sup>3</sup>（1基当たり）</p> <p>2. 条件設定                      LOCA事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象及び全交流動力電源喪失事象等1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象に分類でき、それぞれ以下の考え方をもとに設定している。</p> <p>a. 大破断LOCA事象等の蓄圧タンク保有水全量の1次冷却系への注水を期待する事象                      (a) 初期圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      炉心への注水量が少なくなり、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなるよう「最低保有水量」としている。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失事象等の1次冷却系自然循環冷却を阻害する窒素ガスの混入を防止するため、圧力条件で蓄圧注入を停止する事象                      (a) 初期圧力                      蓄圧注入のタイミングが遅くなることに伴い、1次冷却系保有水の回復が遅れ、燃料被覆管温度評価の観点から余裕が小さくなる「最低保持圧力」としている。                      (b) 初期保有水量                      最低保有水量とした場合、初期の気相部体積が大きくなることに伴い、蓄圧注入開始から、出口弁閉止圧力にて注入停止するまでに1次冷却系へ注水される水量は、初期保有水量が多い場合よりもわずかに多くなり、厳しい条件とならないが、蓄圧タンクの最高及び最低初期保有水量を考慮した場合の注水量に与える影響は、別紙1に示すとおりであり、炉心露出又は燃料被覆管温度1,200℃に対して十分な余裕があることから、標準的に「最低保有水量」としている。</p>	<p style="text-align: center;">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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンクの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1)</p> <p style="text-align: center;">ECCS注水機能喪失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「ECCS注水機能喪失」における破断口径別の解析結果のうち、炉心露出に至る6、4インチ破断のケースを対象に感度解析を行い、その影響を確認した。</p> <p>2. 影響確認 【泊にあわせ記載順序を変更】 c. 2インチ破断 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、3基合計で約3m<sup>3</sup>の注水量の差異が考えられる。しかし、図3に示すとおり炉心露出に至ることなく蓄圧注入が開始されることで1次冷却系保有水量が回復に転じていることから、6、4インチ破断と比較しても影響は小さいと考えられる。 b. 4インチ破断 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、3基合計で約3m<sup>3</sup>の注水量の差異が考えられる。その影響を考慮した感度解析では、図2に示すとおり蓄圧注入開始のタイミングは同様であるが、初期保有水量の差により、気相部がより小さい最高保有水量のケースの方が注水流量は小さくなる。その結果、蓄圧注入期間中に炉心露出となることで燃料被覆管最高温度はわずかに高くなる。結果としては、燃料被覆管温度は約928℃となり、ベースケースにおける燃料被覆管最高温度約891℃よりも約37℃高い結果となる。 a. 6インチ破断 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、3基合計で約3m<sup>3</sup>の注水量の差異が考えられる。その影響を考慮した感度解析では、図1に示すとおり蓄圧注入開始のタイミングは同様であるが、初期保有水量の差により、気相部がより小さい最高保有水量のケースの方が注水流量は小さくなる。その結果、ルーブシールの解除後に1次冷却材の流出により一時的に低下した水位の蓄圧注入による回復は遅くなっている。このため、燃料被覆管温度は高く推移し、燃料被覆管温度は約746℃となり、基本ケースにおける燃料被覆管最高温度約581℃よりも約165℃高い結果となる。</p> <p>3. 確認結果 ECCS注水機能喪失においては、炉心露出に至る6、4インチ破断のケースを対象に感度解析を実施した結果、6インチ破断のケースで基本ケースより燃料被覆管最高温度が約165℃、4インチ破断のケースで基本ケースより燃料被覆管最高温度が約37℃、それぞれ高い結果となったが、燃料被覆管温度約1,200℃に対して十分な余裕があることから、炉心の冷却が可能である。</p>	<p style="text-align: center;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">ECCS注水機能喪失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「ECCS注水機能喪失」における破断口径別の解析結果のうち、炉心露出に至る4インチ破断のケースを対象に感度解析を行い、その影響を確認した。</p> <p>2. 影響確認 a. 2インチ破断 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、2基合計で約7[m<sup>3</sup>]の注水量の差異が考えられる。しかし、図1に示すとおり炉心露出に至ることなく蓄圧注入が開始されることで1次冷却系保有水量が回復していることから4インチ破断と比較しても影響は小さいと考えられる。 b. 4インチ破断 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、2基合計で約7[m<sup>3</sup>]の注水量の差異が考えられる。その影響を考慮した感度解析では、図2に示すとおり蓄圧注入開始のタイミングは同様であるが、初期保有水量の差により、気相部がより小さい最高保有水量のケースの方が注水流量は小さくなる。その結果、蓄圧注入期間中に炉心露出となることで燃料被覆管最高温度はわずかに高くなる。結果としては、燃料被覆管最高温度は約776℃となりベースケースにおける燃料被覆管最高温度約688℃よりも約88℃高い結果となる。 c. 6インチ破断 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、2基合計で約7[m<sup>3</sup>]の注水量の差異が考えられる。しかし、図3に示すとおり炉心露出に至ることなく蓄圧注入が開始されることで1次冷却系保有水量が回復に転じていることから4インチ破断と比較しても影響は小さいと考えられる。</p> <p>3. 確認結果 ECCS注水機能喪失において、炉心露出に至る4インチ破断のケースを対象に感度解析を実施した結果、ベースケースより燃料被覆管最高温度が約88℃高い結果となったが、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、炉心の冷却が可能である。</p>	<p>解析結果の相違</p> <p>評価結果の相違</p> <p>解析結果の相違</p> <p>解析結果の相違</p>

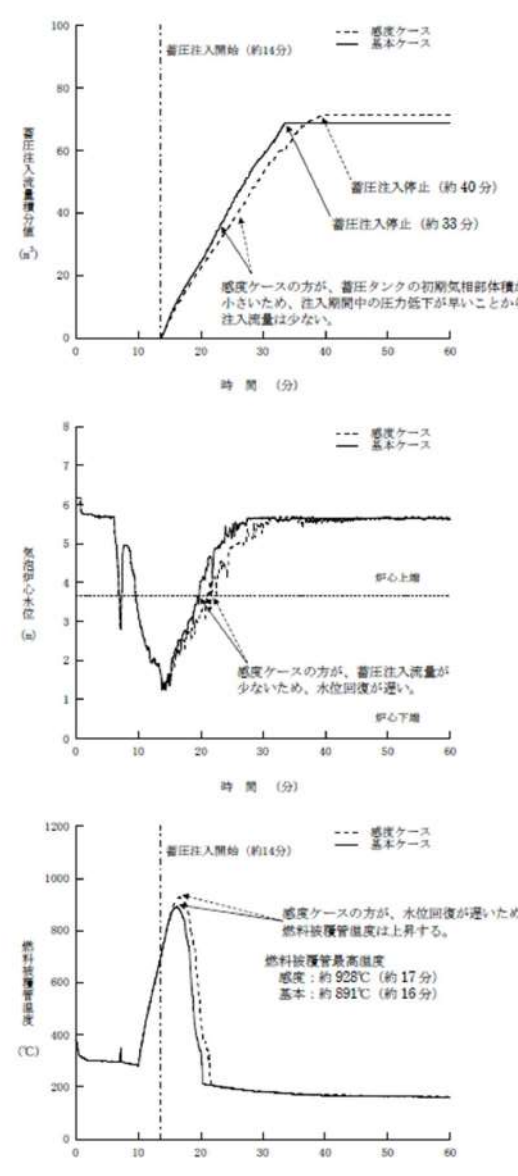
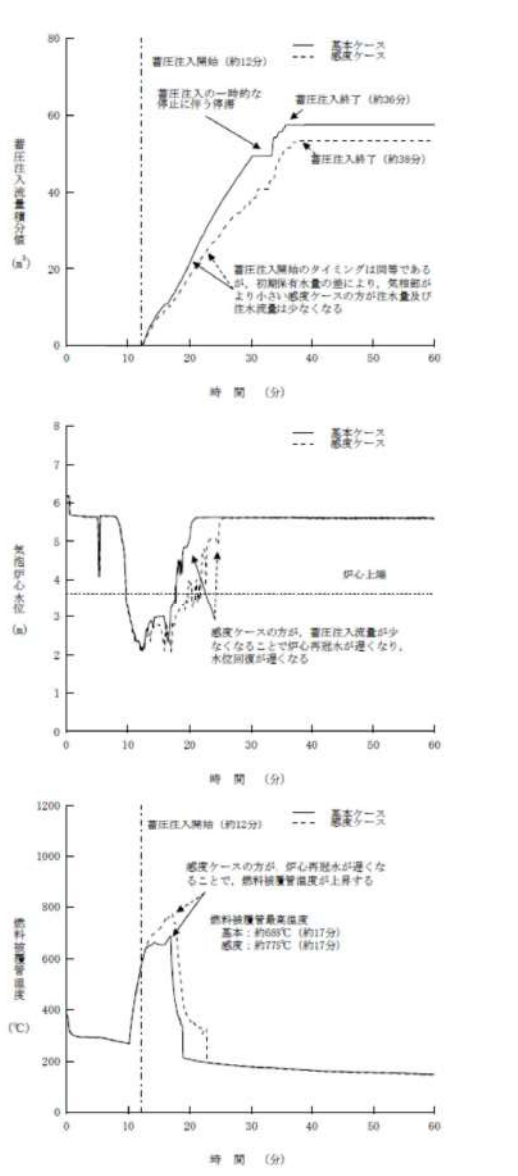
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS 注水機能喪失時における蓄圧タンクの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>初期値：約 15.9MPa[gage]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>2次冷却系強制冷却開始（約 12分）</p> <p>蓄圧注入開始（約 19分）</p> <p>低圧注入開始（約 49分）</p> <p>*：炉心圧力を表示</p> <p>初期値：約 390℃</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>蓄圧注入開始（約 19分）</p> <p>低圧注入開始（約 49分）</p> <p>図3 ECCS注水機能喪失                  (2インチ破断：1次冷却材圧力、1次冷却系保有水量、燃料被覆管温度)</p>	<p>初期値：約 15.9MPa[gage]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>2次冷却系の飽和圧力で維持</p> <p>2次冷却系強制冷却開始（約 12分）</p> <p>蓄圧注入開始（約 18分）</p> <p>低圧注入開始（約 52分）</p> <p>*：炉心圧力を表示</p> <p>初期値：約 380℃</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>蓄圧注入開始（約 18分）</p> <p>低圧注入開始（約 52分）</p> <p>燃料被覆管最高温度 (1,200℃)</p> <p>図1 ECCS注水機能喪失（2インチ破断：1次冷却材圧力、1次冷却系保有水量、燃料被覆管温度）</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンクの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>蓄圧注入流量積分値 (m<sup>3</sup>)</p> <p>時間 (分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約14分)</p> <p>蓄圧注入停止 (約40分)</p> <p>蓄圧注入停止 (約33分)</p> <p>感度ケースの方が、蓄圧タンクの初期気相部体積が小さいため、注入期間中の圧力低下が早いことから注入流量は少ない。</p> <p>炉心水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>炉心上端</p> <p>炉心下端</p> <p>感度ケースの方が、蓄圧注入流量が少ないため、水位回復が遅い。</p> <p>燃料被覆管最高温度 (°C)</p> <p>時間 (分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約14分)</p> <p>感度ケースの方が、水位回復が遅いため、燃料被覆管温度は上昇する。</p> <p>燃料被覆管最高温度</p> <p>感度：約928°C (約17分)</p> <p>基本：約891°C (約16分)</p>	 <p>蓄圧注入流量積分値 (m<sup>3</sup>)</p> <p>時間 (分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約12分)</p> <p>蓄圧注入の一時的中止に伴う停滞</p> <p>蓄圧注入終了 (約36分)</p> <p>蓄圧注入終了 (約38分)</p> <p>蓄圧注入開始のタイミングは同等であるが、初期保有水量の差により、突発断がより小さい感度ケースの方が注水量及び注水流量は少なくなる。</p> <p>炉心水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>炉心上端</p> <p>感度ケースの方が、蓄圧注入流量が少なくなることで炉心再取水が遅くなり、水位回復が遅くなる。</p> <p>燃料被覆管最高温度 (°C)</p> <p>時間 (分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約12分)</p> <p>感度ケースの方が、炉心再取水が遅くなることで、燃料被覆管温度が上昇する。</p> <p>燃料被覆管最高温度</p> <p>基本：約688°C (約17分)</p> <p>感度：約775°C (約17分)</p>	
<p>図2 ECCS注水機能喪失感度解析結果（4インチ破断）</p>	<p>図2 ECCS注水機能喪失感度解析結果（4インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンクの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 ECCS注水機能喪失感度解析結果（6インチ破断）</p>	<p>図3 ECCS注水機能喪失（6インチ破断：1次冷却材圧力、1次冷却系保有水量、燃料被覆管温度）</p>	<p>記載方針の相違                  ・大飯は6インチ破断で炉心露出することから記載しているグラフは炉心露出に関連するグラフとしている（4インチと同様）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS 注水機能喪失時における蓄圧タンクの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> $P_1 \times V_1^\gamma = P \times V_T^\gamma$ <p>ただし、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P<sub>1</sub>：初期圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>1</sub>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)</li> <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> <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</li> <li>1.0：等温変化時</li> <li>1.4：断熱変化時</li> </ul> <p>蓄圧タンク容量 (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)                  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、以下のとおりの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> $P_1 \times V_1^\gamma = P \times V_T^\gamma$ <p>ただし、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P<sub>1</sub>：初期圧力 (MPa[abs])</li> <li>V<sub>1</sub>：初期気相部体積 (m<sup>3</sup>)</li> <li>12.0m<sup>3</sup> (最低保有水量 (1基あたり))</li> <li>10.0m<sup>3</sup> (最高保有水量 (1基あたり))</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</li> <li>1.0：等温変化時</li> <li>1.4：断熱変化時</li> </ul> <p>蓄圧タンク容積 (1基あたり)：41.0m<sup>3</sup>                  最低保有水量 (1基あたり)：29.0m<sup>3</sup>                  最高保有水量 (1基あたり)：31.0m<sup>3</sup>                  初期圧力：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))                  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、以下のとおりの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1.6[m<sup>3</sup>]となり、3基合計で約5[m<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2.6[m<sup>3</sup>]となり、3基合計で約8[m<sup>3</sup>]となる。</p>	<p style="text-align: center;">相違理由</p> <p style="text-align: center;">設計の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

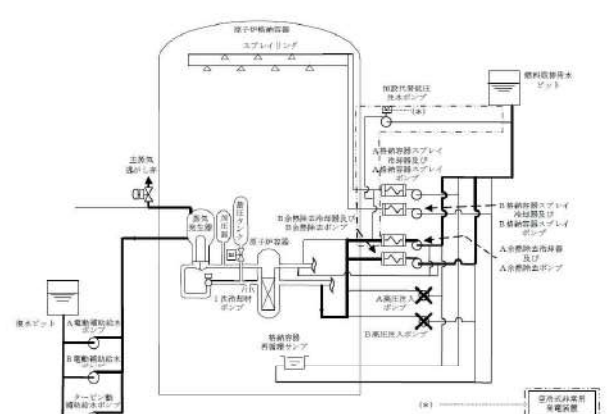
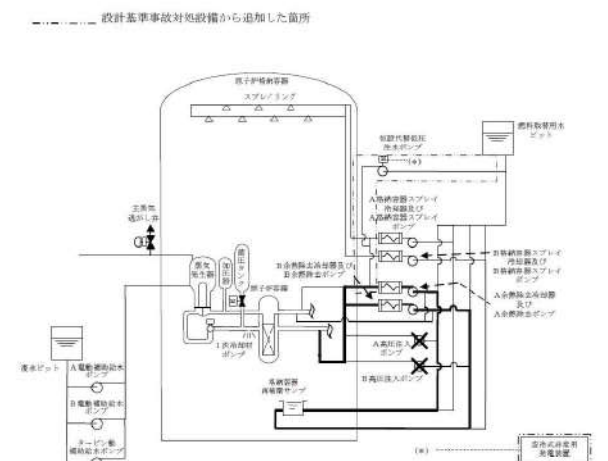
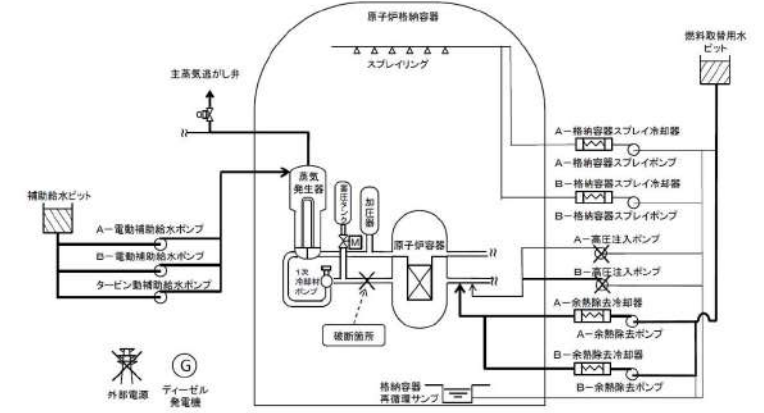
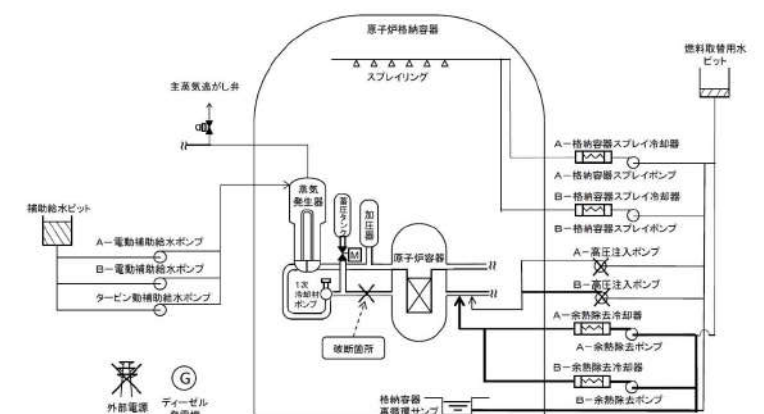
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.5 ECCS注水機能喪失時における蓄圧タンクの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異は1基あたり約1.1[m<sup>3</sup>]となり、3基合計で約3[m<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1.1[m<sup>3</sup>]となり、4基合計で約4[m<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3.4[m<sup>3</sup>]となり、2基合計で約7[m<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3.4[m<sup>3</sup>]となり、3基合計で約10[m<sup>3</sup>]となる。</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.6 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 style="text-align: right;">添付資料 2.6.8</p> <p style="text-align: center;">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>「ECCS注水機能喪失」における重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」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 style="text-align: center;">図1 「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）</p> <p>----- 設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>  <p style="text-align: center;">図2 「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」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）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.6</p> <p style="text-align: center;">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>「ECCS注水機能喪失」における重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p>  <p style="text-align: center;">図1 「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（2次冷却系強制冷却及び低圧注入）</p>  <p style="text-align: center;">図2 「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（低圧再循環）</p>	



7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.7 「ECCS 注水機能喪失」における注入水源の水温の影響について）

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 2.6.9</p> <p style="text-align: center;">「ECCS 注水機能喪失」における注入水源の水温の影響について</p> <p>重要事故シーケンス「ECCS 注水機能喪失」における1次冷却系の除熱源としては、蒸気発生器を介した2次冷却系除熱、炉心注入及び破断流による放熱並びに再循環運転移行後の余熱除去冷却器による冷却があり、このうち、炉心注入及び破断流による放熱が除熱源として支配的である。</p> <p>炉心への冷却材注入水源は燃料取替用水ピット（低圧注入系）及び蓄圧タンク、また、蒸気発生器への補助給水水源は復水ピットであり、それぞれの水源の温度は以下のとおりとしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料取替用水ピット：<input type="text"/></li> <li>・蓄圧タンク：<input type="text"/></li> <li>・復水ピット：<input type="text"/></li> </ul> <p>※ 保守的に高めの値を設定</p> <p>水温を低く仮定した場合には、顕熱による炉心冷却効果が向上するものの、表1に示すとおり、飽和水の温度の違いによる比エンタルピ差は、蒸発潜熱に対して小さい。</p> <p>炉心注入の水源である燃料取替用水ピットについては、下表のとおり飽和水の水温が10℃変動したとしても、比エンタルピ差は50kJ/kg未満であり、100℃における蒸発潜熱である約2260kJ/kgに対して十分小さい。</p> <p>したがって、炉心冷却の観点で、支配的な除熱形態である蒸発潜熱に対して、注入水源の温度の影響は小さい。</p> <p>また、注入水源の水温の違いによる事象進展への影響については、仮に注入水源の温度が低かった場合、1次冷却系の減温、減圧が促進されることで、破断流量が低下し、1次冷却系保有水量は高く推移する方向となるが、上述のとおり、その影響は小さい。</p> <p style="text-align: center;">表1 蒸気表</p> <table border="1" data-bbox="286 1077 898 1329"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度 [℃]</th> <th colspan="3">比エンタルピ[kJ/kg]</th> </tr> <tr> <th>飽和水[h']</th> <th>飽和蒸気[h"]</th> <th>蒸発潜熱[h" - h']</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0</td><td>2501</td><td>2501</td></tr> <tr><td>20</td><td>84</td><td>2537</td><td>2453</td></tr> <tr><td>30</td><td>126</td><td>2556</td><td>2430</td></tr> <tr><td>40</td><td>168</td><td>2574</td><td>2406</td></tr> <tr><td>50</td><td>209</td><td>2591</td><td>2382</td></tr> <tr><td>100</td><td>419</td><td>2676</td><td>2257</td></tr> </tbody> </table> <p>※：日本機会学会 蒸気表 JSME STEAM TABLE 1999 BASED ON IAPWS-IF97 より引用</p> <p><input type="text"/>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>	温度 [℃]	比エンタルピ[kJ/kg]			飽和水[h']	飽和蒸気[h"]	蒸発潜熱[h" - h']	0	0.0	2501	2501	20	84	2537	2453	30	126	2556	2430	40	168	2574	2406	50	209	2591	2382	100	419	2676	2257	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.7</p> <p style="text-align: center;">「ECCS 注水機能喪失」における注入水源の水温の影響について</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」における1次冷却系の除熱源としては、蒸気発生器を介した2次冷却系除熱、炉心注入及び破断流による放熱並びに再循環運転移行後の余熱除去冷却器による冷却があり、このうち、炉心注入及び破断流による放熱が除熱源として支配的である。</p> <p>炉心への冷却材注入水源は燃料取替用水ピット（低圧注入系）及び蓄圧タンク、また、蒸気発生器への補助給水水源は補助給水ピットであり、それぞれの水源の温度は以下のとおりとしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料取替用水ピット：<input type="text"/>℃*</li> <li>・蓄圧タンク：<input type="text"/>℃*</li> <li>・補助給水ピット：<input type="text"/>℃*</li> </ul> <p>※ 保守的に高めの値を設定</p> <p>水温を低く仮定した場合には、顕熱による炉心冷却効果が向上するものの、表1に示すとおり、飽和水の温度の違いによる比エンタルピ差は、蒸発潜熱に対して小さい。</p> <p>炉心注入の水源である燃料取替用水ピットについては、下表のとおり飽和水の水温が10℃変動したとしても、比エンタルピ差は50kJ/kg未満であり、100℃における蒸発潜熱である約2260kJ/kgに対して十分小さい。</p> <p>したがって、炉心冷却の観点で、支配的な除熱形態である蒸発潜熱に対して、注入水源の温度の影響は小さい。</p> <p>また、注入水源の水温の違いによる事象進展への影響については、仮に注入水源の温度が低かった場合、1次冷却系の減温、減圧が促進されることで、破断流量が低下し、1次冷却系保有水量は高く推移する方向となるが、上述のとおり、その影響は小さい。</p> <p style="text-align: center;">表1 蒸気表</p> <table border="1" data-bbox="1256 1098 1731 1337"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度 [℃]</th> <th colspan="3">比エンタルピ[kJ/kg]</th> </tr> <tr> <th>飽和水 (h')</th> <th>飽和蒸気 (h")</th> <th>蒸発潜熱 (h" - h')</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0</td><td>2501</td><td>2501</td></tr> <tr><td>20</td><td>84</td><td>2537</td><td>2453</td></tr> <tr><td>30</td><td>126</td><td>2556</td><td>2430</td></tr> <tr><td>40</td><td>168</td><td>2574</td><td>2406</td></tr> <tr><td>50</td><td>209</td><td>2591</td><td>2382</td></tr> <tr><td>100</td><td>419</td><td>2676</td><td>2257</td></tr> </tbody> </table> <p>※：日本機械学会 蒸気表 JSME STEAM TABLES 1999 BASED ON IAPWS-IF97 より引用</p> <p><input type="text"/>内は商業機密に属しますので公開できません。</p>	温度 [℃]	比エンタルピ[kJ/kg]			飽和水 (h')	飽和蒸気 (h")	蒸発潜熱 (h" - h')	0	0.0	2501	2501	20	84	2537	2453	30	126	2556	2430	40	168	2574	2406	50	209	2591	2382	100	419	2676	2257	<p style="text-align: center;">設計の相違</p>
温度 [℃]		比エンタルピ[kJ/kg]																																																														
	飽和水[h']	飽和蒸気[h"]	蒸発潜熱[h" - h']																																																													
0	0.0	2501	2501																																																													
20	84	2537	2453																																																													
30	126	2556	2430																																																													
40	168	2574	2406																																																													
50	209	2591	2382																																																													
100	419	2676	2257																																																													
温度 [℃]	比エンタルピ[kJ/kg]																																																															
	飽和水 (h')	飽和蒸気 (h")	蒸発潜熱 (h" - h')																																																													
0	0.0	2501	2501																																																													
20	84	2537	2453																																																													
30	126	2556	2430																																																													
40	168	2574	2406																																																													
50	209	2591	2382																																																													
100	419	2676	2257																																																													

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

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.8 安定状態について）

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 2.6.10</p> <p>安定停止状態について</p> <p>ECCS注水機能喪失(中破断LOCA+高圧注入失敗)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：1次冷却材温度93℃以下</p> <p>(6インチの場合)</p> <p>原子炉安定停止状態の確立について</p> <p>第2.6.10図の解析結果より、1次冷却材の流出による減圧及び2次系強制冷却により1次冷却材圧力が低下することで、事象発生の約5.9分後に蓄圧注入が開始され、約23分後に低圧注入による1次冷却系への補給が開始される。</p> <p>第2.6.11図の注水流量をもとに再循環切替可能時間を算出すると、事象発生の約2.8時間後*に燃料取替用水ピット水位が再循環切替水位(3号炉:12.5%、4号炉:16.0%)に到達し、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切替信号が発信し、低圧再循環運転へ移行する。</p> <p>事象発生の約2.8時間以降は低圧再循環運転により炉心の冷却が維持されることから、低圧再循環運転を継続して低温停止状態(1次冷却材温度が93℃以下)に到達した時点原子炉安定停止状態とした。</p> <p>低圧再循環運転による長期安定状態の維持について</p> <p>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、低圧再循環運転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>(4インチの場合)</p> <p>原子炉安定停止状態の確立について</p> <p>第2.6.2.20図の解析結果より、1次冷却材の流出による減圧及び2次系強制冷却により1次冷却材圧力が低下することで、事象発生の約14分後に蓄圧注入が開始され、約31分後に低圧注入による1次冷却系への補給が開始される。</p> <p>第2.6.2.21図の注水流量をもとに再循環切替可能時間を算出すると、事象発生の約3.6時間後*に燃料取替用水ピット水位</p>	<p>添付資料 2.6.3</p> <p>安定状態について</p> <p>LOCA時注水機能喪失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>【安定状態の確立について】</p> <p>原子炉安定停止状態の確立について</p> <p>逃がし安全弁を開保持することで、低圧代替注水系(常設)(復水移送ポンプ)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</p> <p>炉心冷却を継続し、事象発生から約44時間後に原子炉格納容器フィルタベント系等による格納容器除熱を開始することで、格納容器圧力及び温度は安定又は低下傾向になり、格納容器温度は150℃を下回るとともに、ドライウエル温度は、低圧注水継続のための逃がし安全弁の機能維持が確認されている126℃を下回り、格納容器安定状態が確立される。なお、除熱機能として原子炉格納容器フィルタベント系等を使用するが、敷地境界での実効線量は約<math>8.3 \times 10^{-4}</math>mSvとなり、燃料破裂は発生しないため、周辺の公衆に対して著しい放射線被ばくのリスクを与えることなく、敷地線量での実効線量評価は5mSvを下回る。</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】</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、代替循環冷却系を用いて又は残留熱除去系を復旧して除熱を行い、格納容器を隔離することによって、安定状態の更なる除熱機能の確保及び維持が可能となる。(添付資料 2.1.1 別紙1)</p>	<p>添付資料 7.1.6.8</p> <p>安定状態について</p> <p>ECCS注水機能喪失(中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故)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】</p> <p>【6インチの場合】</p> <p>原子炉安定停止状態の確立について</p> <p>1次冷却材の流出による減圧及び2次冷却系強制冷却によって1次冷却材圧力が低下することで、事象発生4.7分後に蓄圧注入及び26分後に低圧注入による1次冷却系への注水が開始される。</p> <p>第7.1.6.10図の注水流量をもとに再循環切替可能時間を算出すると、事象発生約2.8時間後*<sup>1)</sup>に燃料取替用水ピット水位が再循環切替可能水位(16.5%)に到達し、再循環切替時間として5分間を考慮しても約3時間後には低圧再循環へ移行することで原子炉を安定して冷却できる状態となるため、事象発生約3時間後を原子炉安定停止状態とした。その後も低圧再循環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>原子炉格納容器安定状態の確立について</p> <p>原子炉格納容器内に溜えいた1次冷却材により、原子炉格納容器圧力及び温度は徐々に上昇する。そのため、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る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】</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>	



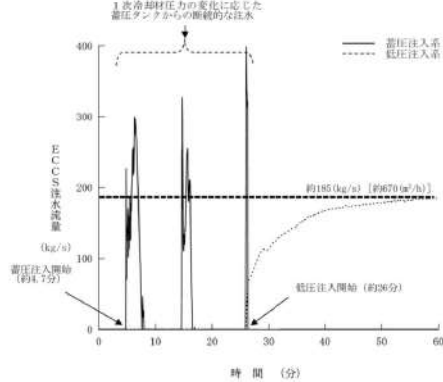
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.8 安定状態について）

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>が再循環代替水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）に到達し、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、低圧再循環運転へ移行する。</p> <p>事象発生の約3.6時間以降は低圧再循環運転により炉心の冷却が維持されることから、低圧再循環運転を継続して低温停止状態（1次冷却材温度が93℃以下）に到達した時点を原子炉の安定停止状態とした。</p> <p>低圧再循環運転による長期安定状態の維持について</p> <p>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、低圧再循環運転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>(2インチの場合)</p> <p>原子炉安定停止状態の確立について</p> <p>第2.6.2.30図の解析結果より、1次冷却材の流出による減圧及び2次系強制冷却により1次冷却材圧力が低下することで、事象発生の約19分後に蓄圧注入及び、約49分後に低圧注入による1次冷却系への補給が開始される。</p> <p>第2.6.2.31図の注水流量をもとに再循環代替時間を算出すると、事象発生の約9.2時間後*に燃料取替用水ピット水位が再循環代替可能水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）に到達し、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、低圧再循環運転へ移行する。</p> <p>事象発生の約9.2時間以降は低圧再循環運転により炉心の冷却が維持されることから、低圧再循環運転を継続して低温停止状態（1次冷却材温度が93℃以下）に到達した時点を原子炉の安定停止状態とした。</p> <p>低圧再循環運転による長期安定状態の維持について</p> <p>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、低圧再循環運転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><b>【4インチの場合】</b>  <b>原子炉安定停止状態の確立について</b>                  1次冷却材の流出による減圧及び2次冷却系強制冷却によって1次冷却材圧力が低下することで、事象発生12分後に蓄圧注入及び33分後に低圧注入による1次冷却系への補給が開始される。                  第7.1.6.20図の注水流量をもとに再循環代替可能時間を算出すると、事象発生約3.3時間後*<sup>1</sup>に燃料取替用水ピット水位が再循環代替可能水位（16.5%）に到達し、再循環代替時間として5分間を考慮しても約4時間後には低圧再循環へ移行することで原子炉を安定して冷却できる状態となるため、事象発生約4時間後を原子炉安定停止状態とした。その後も低圧再循環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><b>原子炉格納容器安定状態の確立について</b>                  原子炉格納容器内に漏えいした1次冷却材により、原子炉格納容器圧力及び温度は徐々に上昇する。そのため、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る原子炉格納容器除熱を継続的に行うことで、原子炉格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p><b>【安定状態の維持について】</b>                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。                  また、原子炉格納容器除熱機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p> <p><b>【2インチの場合】</b>  <b>原子炉安定停止状態の確立について</b>                  1次冷却材の流出による減圧及び2次冷却系強制冷却によって1次冷却材圧力が低下することで、事象発生18分後に蓄圧注入及び52分後に低圧注入による1次冷却系への補給が開始される。                  第7.1.6.30図の注水流量をもとに再循環代替可能時間を算出すると、事象発生約5.5時間後*<sup>1</sup>に燃料取替用水ピット水位が再循環代替可能水位（16.5%）に到達し、再循環代替時間として5分間を考慮しても約6時間後には低圧再循環へ移行することで原子炉を安定して冷却できる状態となるため、事象発生約6時間後を原子炉安定停止状態とした。その後も低圧再循環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><b>原子炉格納容器安定状態の確立について</b>                  原子炉格納容器内に漏えいした1次冷却材により、原子炉格納容器圧力及び温度は徐々に上昇する。そのため、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る原子炉格納容器除熱を継続的に行うことで、原子炉格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p><b>【安定状態の維持について】</b>                  上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。                  また、原子炉格納容器除熱機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p>	

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

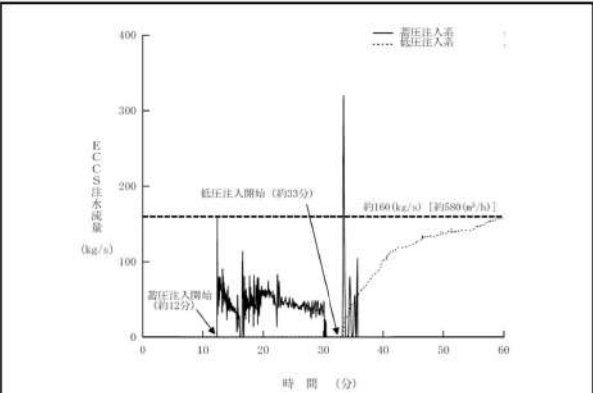
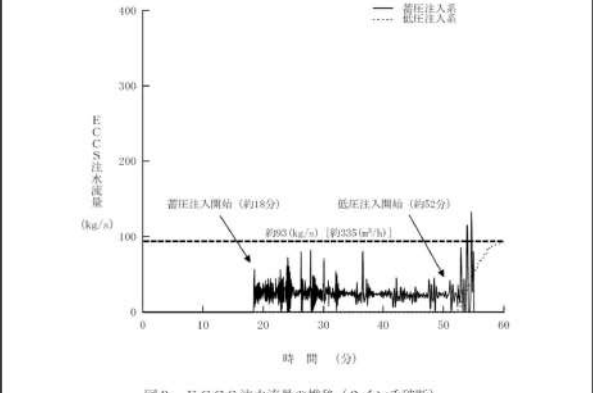
7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.8 安定状態について）

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>*：ECCS 注入機能喪失における再循環切替可能時間については、以下の仮定に基づき評価している。本評価において、燃料取替用水ピットの容量は 1,640m<sup>3</sup> とする。</p> <p>(6 インチの場合)</p> <p>図1（第2.6.11 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約390m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約200kg/s（約720m<sup>3</sup>/h）で注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約2.8時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1640(m^3) - 390(m^3)}{720(m^3/h)} = \text{約}2.8(h)$ <p>(4 インチの場合)</p> <p>図2（第2.6.20 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約220m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約155kg/s（約558m<sup>3</sup>/h）で注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約3.6時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1640(m^3) - 220(m^3)}{558(m^3/h)} = \text{約}3.6(h)$ <p>(2 インチの場合)</p> <p>図3（第2.6.30 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約25m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約55kg/s（約198m<sup>3</sup>/h）で注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約9.2時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1640(m^3) - 25(m^3)}{198(m^3/h)} = \text{約}9.2(h)$		<p>*1：ECCS注水機能喪失における再循環切替可能時間については、以下の仮定に基づき評価している。本評価において、燃料取替用水ピットの容量は1520（m<sup>3</sup>）とする。</p> <p>(6 インチの場合)</p> <p>図1（第7.1.6.10 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約330m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約670m<sup>3</sup>/hで注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約2.8時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1520(m^3) - 330(m^3)}{670(m^3/h)} = \text{約}2.8(h)$ <p>(4 インチの場合)</p> <p>図2（第7.1.6.20 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約190m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約580m<sup>3</sup>/hで注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約3.3時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1520(m^3) - 190(m^3)}{580(m^3/h)} = \text{約}3.3(h)$ <p>(2 インチの場合)</p> <p>図3（第7.1.6.30 図）に示す注水流量の解析結果から、事象発生の60分後までに燃料取替用水ピットから約28m<sup>3</sup>のほう酸水が注水され、その後は約335m<sup>3</sup>/hで注水が継続されると仮定すると、下式から再循環切替可能となる時間は約5.5時間と見積もられる。</p> $1(h) + \frac{1520(m^3) - 28(m^3)}{335(m^3/h)} = \text{約}5.5(h)$  <p>図1 ECCS注水流量の推移（6インチ破断）</p>	



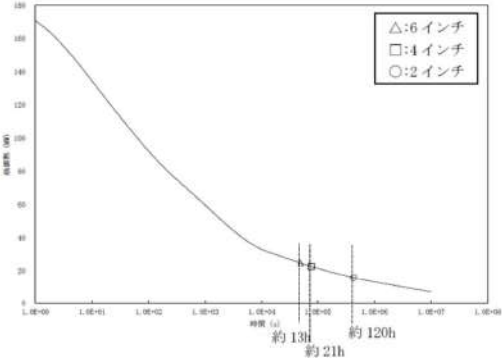
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.8 安定状態について）

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>図2 ECCS注水流量の推移（4インチ破断）</p>  <p>図3 ECCS注水流量の推移（2インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.8 安定状態について）

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>※2：下表に示す条件における余熱除去冷却器の除熱量を算出し、炉心崩壊熱と余熱除去冷却器による除熱量が等しくなるまでの時間を概略評価した。その結果、下図に示す時間で炉心崩壊熱と余熱除去冷却器による除熱量が等しくなり、その後は、余熱除去冷却器による除熱量が上回ることから、低圧再循環運転を継続することで、低温停止状態に移行できる。</p> <p>（余熱除去冷却器による除熱量の評価条件）</p> <table border="1" data-bbox="1406 339 1906 456"> <thead> <tr> <th>破断口径</th> <th>炉心注水流量 (m³/h)</th> <th>補機冷却水 入口温度 (°C)</th> <th>再循環サンプル水 温度 (°C)</th> <th>余熱除去冷却器 (2基) 合計の除熱量 (MW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6インチ</td> <td>670</td> <td rowspan="3">40</td> <td rowspan="3">93</td> <td>約 25</td> </tr> <tr> <td>4インチ</td> <td>580</td> <td>約 23</td> </tr> <tr> <td>2インチ</td> <td>335</td> <td>約 16</td> </tr> </tbody> </table> 	破断口径	炉心注水流量 (m³/h)	補機冷却水 入口温度 (°C)	再循環サンプル水 温度 (°C)	余熱除去冷却器 (2基) 合計の除熱量 (MW)	6インチ	670	40	93	約 25	4インチ	580	約 23	2インチ	335	約 16	相違理由
破断口径	炉心注水流量 (m³/h)	補機冷却水 入口温度 (°C)	再循環サンプル水 温度 (°C)	余熱除去冷却器 (2基) 合計の除熱量 (MW)															
6インチ	670	40	93	約 25															
4インチ	580			約 23															
2インチ	335			約 16															

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">添付資料 2.6.11 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて</p> <p>1. 破断口径別の評価の考え方について                      事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」における重要事故シーケンスである「中破断 LOCA 時に高圧注入に失敗する事故」は、破断口径によって1次冷却材の流出流量が異なることから、炉心損傷防止の観点で、炉心が露出する時期に対する蓄圧注入、低圧注入が有効となるタイミングが重要となる。</p> <p>2. 破断口径別の解析結果について                      「中破断 LOCA 時に高圧注入に失敗する事故」において対象とした破断口径である 2、4、6 インチそれぞれの事象進展の特徴を踏まえた解析結果を以下に示すとともに、事象進展を表1に整理する。また、1次冷却材圧力、1次冷却系保有水量、気泡炉心水位及び燃料被覆管温度の推移を図1から図12に示す。</p> <p>a. 6インチ                      破断口径が比較的大きいことから、事象初期の破断流量が多くなるとともに1次冷却材圧力の低下が早くなり、事象発生の約 3 分後にループシールが解除される。その後、1次冷却材の圧力低下により、事象発生の約 5.9 分後に蓄圧注入が開始され、事象発生の約 11 分後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 23 分後に低圧注入が開始される。その結果、炉心は一時的に露出するものの、その後再冠水することで燃料被覆管温度は低下する。</p> <p>b. 4インチ                      事象初期の破断流量及び1次冷却材圧力の低下は2インチ破断と6インチ破断の中間程度となり、事象発生の約 7 分後にループシールが解除される。その後、1次冷却系保有水量の低下により、事象発生の約 9.8 分後に一時的に炉心は露出するが、1次冷却材圧力の低下により、事象発生の約 11 分後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 14 分後に蓄圧注入が開始されることで、燃料被覆管温度は事象発生の約 16 分後に約 891℃を最高値として低下に転じるとともに、事象発生の約 19 分後に炉心は再冠水する。その後、事象発生の約 31 分後に低圧注入が開始されることで事象は収束する。</p> <p>c. 2インチ                      破断口径が比較的小さいことから、事象初期の破断流量が少なくなるとともに、1次冷却材圧力の低下が遅くなる。その後、事象発生の約 12 分後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 19 分後に蓄圧注入が開始され、事象発生の約 49 分後に低圧注入が開始される。その結果、炉心が露出することなく事象は収束する。</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 7.1.6.9 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて</p> <p>1. 破断口径別の評価の考え方について                      事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」における重要事故シーケンスである「中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故」は、破断口径によって1次冷却材の流出流量が異なることから、炉心損傷防止の観点で、炉心が露出する時期に対する蓄圧注入、低圧注入が有効となるタイミングが重要となる。</p> <p>2. 破断口径別の解析結果について                      「中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故」において対象とした破断口径である 2、4、6 インチそれぞれの事象進展の特徴を踏まえた解析結果を以下に示すとともに、事象進展を表1に整理する。また、1次冷却材圧力、1次冷却系保有水量、気泡炉心水位及び燃料被覆管温度の推移を図1から図12に示す。</p> <p>a. 6インチ                      破断口径が比較的大きいことから、事象初期の破断流量が多くなるとともに1次冷却材圧力の低下が早くなり、事象発生の約 2.3 分後にループシールが解除される。その後、1次冷却材圧力の低下により、事象発生の約 4.7 分後に蓄圧注入が開始され、事象発生の約 11 分後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 26 分後に低圧注入が開始される。その結果、炉心は露出することなく事象は収束する。</p> <p>b. 4インチ                      事象初期の破断流量及び1次冷却材圧力の低下は2インチ破断と6インチ破断の中間程度となり、事象発生の約 5.3 分後にループシールが解除される。その後、1次冷却系保有水量の減少により、事象発生の約 9.8 分後に一時的に炉心は露出するが、1次冷却材圧力の低下により、事象発生の約 11 分（683秒）後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 12 分（731秒）後に蓄圧注入が開始されることで、燃料被覆管温度は事象発生の約 17 分後に約 688℃を最高値として低下に転じるとともに、事象発生の約 18 分後に炉心は再冠水する。その後、事象発生の約 33 分後に低圧注入が開始されることで事象は収束する。</p> <p>c. 2インチ                      破断口径が比較的小さいことから、事象初期の破断流量が少なくなるとともに、1次冷却材圧力の低下が遅くなる。その後、事象発生の約 12 分後に2次冷却系強制冷却を開始し、事象発生の約 18 分後に蓄圧注入が開始され、事象発生の約 52 分後に低圧注入が開始される。その後、ループシールの形成により一時的な水位の低下はあるものの炉心は露出することなく事象は収束する。</p>	<p style="text-align: center;">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）

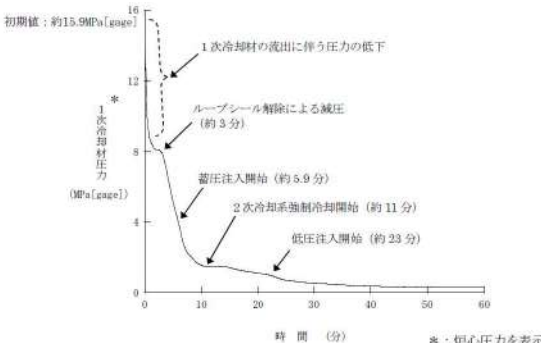
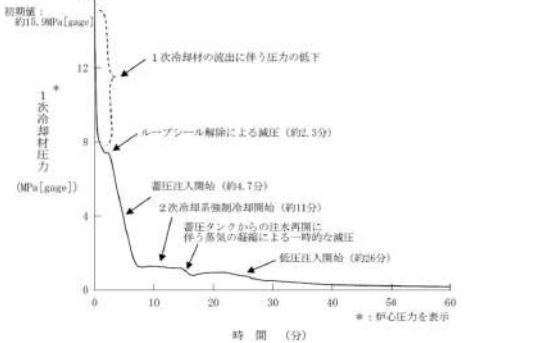
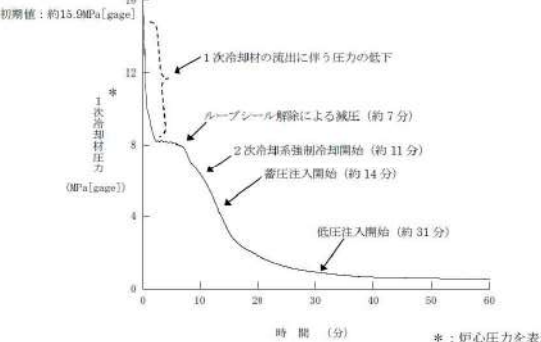
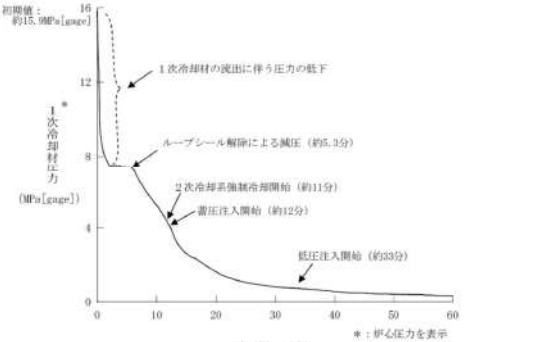
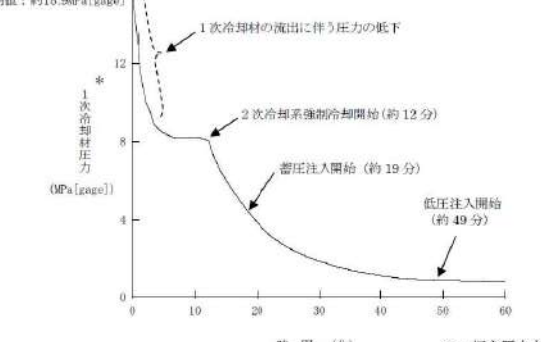
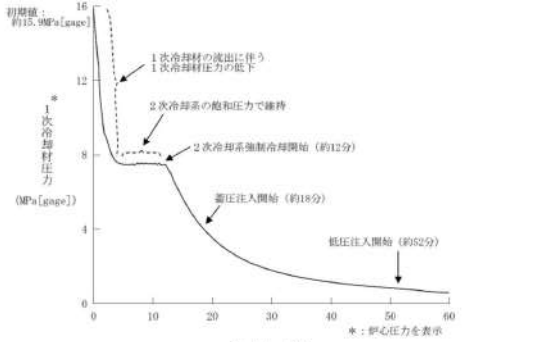
7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																										
<p>d. 4インチから2インチの間の傾向                      破断口径が比較的小さいことから、事象初期の破断流量が少なくなるとともに1次冷却材圧力の低下が遅くなり、蓄圧注入及び低圧注入の開始は遅れていくが、1次冷却系保有水量の低下は少なく、炉心が露出しにくくなることから、燃料被覆管温度は低くなる傾向となる。</p> <p>e. 4インチから6インチの間の傾向                      破断口径が比較的大きいことから、事象初期の破断流量が多くなるとともに1次冷却材圧力の低下が早くなり、事象初期にループシールが解除される。その後、2次冷却系強制冷却開始前に蓄圧注入が開始されることにより炉心水位は回復し、低圧注入開始までの時間が比較的小くなることから、燃料被覆管温度が低下する傾向となる。</p>	<p>d. 4インチから2インチの間の傾向                      破断口径が比較的小さいことから、事象初期の破断流量が少なくなるとともに1次冷却材圧力の低下が遅くなり、蓄圧注入及び低圧注入の開始は遅れていくが、1次冷却系保有水量の減少が少なく、炉心が露出しにくくなることから、燃料被覆管温度は低くなる傾向となる。</p> <p>e. 4インチから6インチの間の傾向                      破断口径が比較的大きいことから、事象初期の破断流量が多くなるとともに1次冷却材圧力の低下が早くなり、事象初期にループシールが解除される。その後、2次冷却系強制冷却開始前に蓄圧注入が開始されることにより炉心水位は回復し、低圧注入開始までの時間が比較的小くなることから、燃料被覆管温度が低下する傾向となる。</p>																																																																																											
<p>表1 中破断LOCA+高圧注入失敗の破断スペクトル解析結果</p> <table border="1" data-bbox="154 639 1039 970"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>6インチ破断</th> <th>4インチ破断</th> <th>2インチ破断</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECCS作動限界値到達</td> <td>約16秒</td> <td>約24秒</td> <td>約65秒</td> <td>原子炉圧力低</td> </tr> <tr> <td>ループシール解除</td> <td>約3分</td> <td>約7分</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入開始</td> <td>約5.9分</td> <td>約14分</td> <td>約19分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却開始</td> <td>約11分</td> <td>約11分</td> <td>約12分</td> <td>SI発信+11分</td> </tr> <tr> <td>低圧注入開始</td> <td>約23分</td> <td>約31分</td> <td>約49分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入終了</td> <td>約24分</td> <td>約33分</td> <td>約61分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度時刻</td> <td>約22分</td> <td>約16分</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度</td> <td>約581℃</td> <td>約891℃</td> <td>初期値以下</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	6インチ破断	4インチ破断	2インチ破断	備考	ECCS作動限界値到達	約16秒	約24秒	約65秒	原子炉圧力低	ループシール解除	約3分	約7分	—		蓄圧注入開始	約5.9分	約14分	約19分		2次冷却系強制冷却開始	約11分	約11分	約12分	SI発信+11分	低圧注入開始	約23分	約31分	約49分		蓄圧注入終了	約24分	約33分	約61分		燃料被覆管最高温度時刻	約22分	約16分	—		燃料被覆管最高温度	約581℃	約891℃	初期値以下		<p>表1 中破断LOCA+高圧注入失敗の破断スペクトル解析結果</p> <table border="1" data-bbox="1077 627 1935 991"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>6インチ破断</th> <th>4インチ破断</th> <th>2インチ破断</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECCS作動限界値到達</td> <td>約14秒</td> <td>約21秒</td> <td>約61秒</td> <td>原子炉圧力異常低</td> </tr> <tr> <td>ループシール解除</td> <td>約2.3分</td> <td>約5.3分</td> <td>約53分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入開始</td> <td>約4.7分</td> <td>約12分</td> <td>約18分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却開始</td> <td>約11分</td> <td>約11分</td> <td>約12分</td> <td>SI発信+11分</td> </tr> <tr> <td>低圧注入開始</td> <td>約26分</td> <td>約33分</td> <td>約52分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入終了</td> <td>約26分</td> <td>約36分</td> <td>約55分</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度時刻</td> <td>—</td> <td>約17分</td> <td>—</td> <td></td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度</td> <td>初期値以下</td> <td>約688℃</td> <td>初期値以下</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	6インチ破断	4インチ破断	2インチ破断	備考	ECCS作動限界値到達	約14秒	約21秒	約61秒	原子炉圧力異常低	ループシール解除	約2.3分	約5.3分	約53分		蓄圧注入開始	約4.7分	約12分	約18分		2次冷却系強制冷却開始	約11分	約11分	約12分	SI発信+11分	低圧注入開始	約26分	約33分	約52分		蓄圧注入終了	約26分	約36分	約55分		燃料被覆管最高温度時刻	—	約17分	—		燃料被覆管最高温度	初期値以下	約688℃	初期値以下		
項目	6インチ破断	4インチ破断	2インチ破断	備考																																																																																								
ECCS作動限界値到達	約16秒	約24秒	約65秒	原子炉圧力低																																																																																								
ループシール解除	約3分	約7分	—																																																																																									
蓄圧注入開始	約5.9分	約14分	約19分																																																																																									
2次冷却系強制冷却開始	約11分	約11分	約12分	SI発信+11分																																																																																								
低圧注入開始	約23分	約31分	約49分																																																																																									
蓄圧注入終了	約24分	約33分	約61分																																																																																									
燃料被覆管最高温度時刻	約22分	約16分	—																																																																																									
燃料被覆管最高温度	約581℃	約891℃	初期値以下																																																																																									
項目	6インチ破断	4インチ破断	2インチ破断	備考																																																																																								
ECCS作動限界値到達	約14秒	約21秒	約61秒	原子炉圧力異常低																																																																																								
ループシール解除	約2.3分	約5.3分	約53分																																																																																									
蓄圧注入開始	約4.7分	約12分	約18分																																																																																									
2次冷却系強制冷却開始	約11分	約11分	約12分	SI発信+11分																																																																																								
低圧注入開始	約26分	約33分	約52分																																																																																									
蓄圧注入終了	約26分	約36分	約55分																																																																																									
燃料被覆管最高温度時刻	—	約17分	—																																																																																									
燃料被覆管最高温度	初期値以下	約688℃	初期値以下																																																																																									



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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>ループシール解除による減圧 (約3分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約5.9分)</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約11分)</p> <p>低圧注入開始 (約23分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>ループシール解除による減圧 (約2.3分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約4.7分)</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約11分)</p> <p>蓄圧タンクからの注水再開に伴う蒸気の凝縮による一時的な減圧</p> <p>低圧注入開始 (約26分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	
<p>図1 1次冷却材圧力の推移 (6インチ破断)</p>	<p>図1 1次冷却材圧力の推移 (6インチ破断)</p>	
 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>ループシール解除による減圧 (約7分)</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約11分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約14分)</p> <p>低圧注入開始 (約31分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>ループシール解除による減圧 (約5.3分)</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約11分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約12分)</p> <p>低圧注入開始 (約33分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	
<p>図2 1次冷却材圧力の推移 (4インチ破断)</p>	<p>図2 1次冷却材圧力の推移 (4インチ破断)</p>	
 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う圧力の低下</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約12分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約19分)</p> <p>低圧注入開始 (約49分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	 <p>初期値：約15.9MPa [gauge]</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>2次冷却系の飽和圧力で維持</p> <p>2次冷却系強制冷却開始 (約12分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約18分)</p> <p>低圧注入開始 (約52分)</p> <p>時間 (分) *：炉心圧力を表示</p>	
<p>図3 1次冷却材圧力の推移 (2インチ破断)</p>	<p>図3 1次冷却材圧力の推移 (2インチ破断)</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図4 1次冷却系保有水量の推移（6インチ破断）</p>	<p>図4 1次冷却系保有水量の推移（6インチ破断）</p>	
<p>図5 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	<p>図5 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	
<p>図6 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）</p>	<p>図6 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図7 気泡炉心水位の推移（6インチ破断）</p>	<p>図7 気泡炉心水位の推移（6インチ破断）</p>	
<p>図8 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）</p>	<p>図8 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）</p>	
<p>図9 気泡炉心水位の推移（2インチ破断）</p>	<p>図9 気泡炉心水位の推移（2インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.9 ECCS 注水機能喪失事象の破断スペクトルについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>燃料被覆管最高温度：1,200°C</p> <p>燃料被覆管最高温度 約581°C (約22分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約5.9分)</p> <p>炉心露出 (約13分)</p> <p>炉心再冠水 (約22分)</p> <p>低圧注入開始 (約23分)</p> <p>ループシールの形成と解除および1次冷却材の流出による一時的な炉心の露出</p> <p>時間 (分)</p> <p>図10 燃料被覆管温度の推移 (6インチ破断)</p>	<p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C)</p> <p>初期値：約380°C</p> <p>1次冷却系の減圧に伴う温度低下</p> <p>蓄圧注入開始 (約4.7分)</p> <p>低圧注入開始 (約26分)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図10 燃料被覆管温度の推移 (6インチ破断)</p>	
<p>燃料被覆管最高温度：1,200°C</p> <p>ループシールの形成による一時的な燃料被覆管温度の上昇とループシール解除による燃料被覆管温度の低下</p> <p>燃料被覆管最高温度 約891°C (約16分)</p> <p>炉心再冠水 (約19分)</p> <p>低圧注入開始 (約31分)</p> <p>炉心露出 (約9.8分)</p> <p>蓄圧注入開始 (約14分)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図11 燃料被覆管温度の推移 (4インチ破断)</p>	<p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C)</p> <p>初期値：約380°C</p> <p>燃料被覆管最高温度 約888°C (約17分)</p> <p>炉心再冠水 (約18分)</p> <p>低圧注入開始 (約33分)</p> <p>炉心露出 (約9.8分)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図11 燃料被覆管温度の推移 (4インチ破断)</p>	
<p>燃料被覆管最高温度：1,200°C</p> <p>初期値：約390°C</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>蓄圧注入開始 (約19分)</p> <p>低圧注入開始 (約49分)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図12 燃料被覆管温度の推移 (2インチ破断)</p>	<p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C)</p> <p>初期値：約380°C</p> <p>1次冷却材の流出に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>2次冷却系強制冷却に伴う1次冷却系の減圧による温度低下</p> <p>蓄圧注入開始 (約18分)</p> <p>低圧注入開始 (約52分)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図12 燃料被覆管温度の推移 (2インチ破断)</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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 2.6.12</p> <p style="text-align: center;">ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」においては、破断口径により1次冷却材の流出流量が異なることから、1次冷却材の圧力低下による蓄圧注入及び低圧注入が開始されるタイミングも異なる。また、破断口径が小さくなることで1次冷却材の圧力低下が遅くなり、2次冷却系強制冷却の効果は大きくなる。そこで、炉心が露出し、燃料被覆管温度の観点から最も厳しい4インチ破断及び炉心は露出ししないものの、蓄圧注入開始より約7分も前に2次冷却系強制冷却を開始することから、操作が遅くなった場合の影響が大きいと考えられる2インチ破断を対象に感度解析を実施し、操作時間余裕を確認した。</p> <p>2. 影響確認</p> <p>2次冷却系強制冷却操作の開始条件として、「非常用炉心冷却設備作動信号発信」から10分後に操作を開始し、1分で操作完了するものと仮定している。本操作は、中央制御室から操作を開始することから、解析上の設定時間内に操作可能であると考えられるが、2次冷却系強制冷却操作の開始条件を「非常用炉心冷却設備作動信号発信」から13分後に操作を開始し、1分で操作完了するものとして、基本ケースから3分の遅れを考慮して感度解析を実施し、その結果を表1に整理した。</p> <p>4インチ破断では、図1から図6に示すとおり2次冷却系強制冷却開始が遅れることで1次冷却材圧力がわずかに高く推移し、1次冷却系からの漏えい量が多くなるとともに蓄圧注入流量が少なくなる。その結果、1次冷却系保有水量の回復が遅くなることで炉心再冠水が約4分遅くなり、燃料被覆管最高温度が約224℃上昇し、約1,115℃となる。</p> <p>2インチ破断では、図7から図12に示すとおり2次冷却系強制冷却開始が遅れることで1次冷却材圧力がわずかに高く推移し、1次冷却系からの漏えい量が多くなるとともに蓄圧注入の開始が遅くなる。その結果、1次冷却系保有水量は減少するが、炉心は冠水状態を維持することから、燃料被覆管温度は初期値（約390℃）以下となる。</p> <p>しかしながら、4インチ破断及び2インチ破断のいずれにおいても、燃料被覆管最高温度1,200℃に対して十分な余裕がある。また、燃料被覆管の酸化量は4インチ破断で約9.3%、2インチ破断で0.1%未満に留まることから、15%以下となる。</p> <p>以上のことから、2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として3分程度の時間余裕があることが確認できた。よって、操作時間余裕として、非常用炉心冷却設備作動信号発信から13分程度は確保できる。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.6.10</p> <p style="text-align: center;">ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 注水機能喪失」においては、破断口径により1次冷却材の流出流量が異なることから、1次冷却材の圧力低下による蓄圧注入及び低圧注入が開始されるタイミングも異なる。また、破断口径が小さくなることで1次冷却材の圧力低下が遅くなり、2次冷却系強制冷却の効果は大きくなる。そこで、炉心が露出し、燃料被覆管温度の観点から最も厳しい4インチ破断及び炉心は露出ししないものの、蓄圧注入開始より約6分も前に2次冷却系強制冷却を開始することから、操作が遅くなった場合の影響が大きいと考えられる2インチ破断を対象に感度解析を実施し、操作時間余裕を確認した。</p> <p>2. 影響確認</p> <p>2次冷却系強制冷却操作の開始条件として、「非常用炉心冷却設備作動信号発信」から10分後に操作を開始し、1分で操作完了するものと仮定している。本操作は、中央制御室から操作を開始することから、解析上の設定時間内に操作可能であると考えられるが、<b>2インチ破断及び4インチ破断を対象として</b>、2次冷却系強制冷却操作の開始条件を「非常用炉心冷却設備作動信号発信」から<b>15分後</b>に操作を開始し、1分で操作完了するものとして、基本ケースから<b>5分</b>の遅れを考慮して感度解析を実施し、その結果を表1に整理した。</p> <p>4インチ破断では、図1から図6に示すとおり2次冷却系強制冷却開始が遅れることで1次冷却材圧力がわずかに高く推移し、1次冷却系からの漏えい量が多くなるとともに蓄圧注入流量が少なくなる。その結果、1次冷却系保有水量の回復が遅くなることで炉心再冠水が約7分遅くなり、燃料被覆管最高温度が約94℃上昇し、約782℃となる。</p> <p>2インチ破断では、図7から図12に示すとおり2次冷却系強制冷却開始が遅れることで1次冷却材圧力がわずかに高く推移し、1次冷却系からの漏えい量が多くなるとともに蓄圧注入の開始が遅くなる。その結果、1次冷却系保有水量は減少するが、炉心は冠水状態を維持することから、燃料被覆管温度は初期値（約380℃）以下となる。</p> <p>しかしながら、4インチ破断及び2インチ破断のいずれにおいても、燃料被覆管最高温度1,200℃に対して十分な余裕がある。また、燃料被覆管の酸化量は4インチ破断で約0.3%、2インチ破断で0.1%未満に留まることから、15%以下となる。</p> <p>以上のことから、2次冷却系強制冷却操作の時間余裕として5分程度の時間余裕があることが確認できた。よって、操作時間余裕として、非常用炉心冷却設備作動信号発信から15分程度は確保できる。</p>	<p>解析結果の相違</p> <p>対象の明確化 解析条件の相違</p> <p>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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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>表1 ECCS注水機能喪失時の運転員等操作余裕時間感度解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>4インチ(基本)</th> <th>4インチ(感度)</th> <th>2インチ(基本)</th> <th>2インチ(感度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECCS作動限界値到達</td> <td>約24秒</td> <td>同左</td> <td>約65秒</td> <td>約65秒</td> </tr> <tr> <td>ループシール解除</td> <td>約7分</td> <td>同左</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入開始</td> <td>約14分</td> <td>同左</td> <td>約19分</td> <td>約22分</td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却開始</td> <td>約11分</td> <td>約14分</td> <td>約12分</td> <td>約15分</td> </tr> <tr> <td>低圧注入開始</td> <td>約31分</td> <td>約33分</td> <td>約49分</td> <td>約58分</td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入終了</td> <td>約33分</td> <td>約38分</td> <td>約61分</td> <td>約69分</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度時刻</td> <td>約16分</td> <td>約19分</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度</td> <td>約891℃</td> <td>約1,115℃</td> <td>初期値以下</td> <td>初期値以下</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管酸化量</td> <td>約1.7%</td> <td>約9.3%</td> <td>0.1%未満</td> <td>0.1%未満</td> </tr> </tbody> </table>					項目	4インチ(基本)	4インチ(感度)	2インチ(基本)	2インチ(感度)		ECCS作動限界値到達	約24秒	同左	約65秒	約65秒	ループシール解除	約7分	同左	—	—	蓄圧注入開始	約14分	同左	約19分	約22分	2次冷却系強制冷却開始	約11分	約14分	約12分	約15分	低圧注入開始	約31分	約33分	約49分	約58分	蓄圧注入終了	約33分	約38分	約61分	約69分	燃料被覆管最高温度時刻	約16分	約19分	—	—	燃料被覆管最高温度	約891℃	約1,115℃	初期値以下	初期値以下	燃料被覆管酸化量	約1.7%	約9.3%	0.1%未満	0.1%未満	<p>表1 ECCS注水機能喪失時の運転員等操作余裕時間感度解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>4インチ(基本)</th> <th>4インチ(感度)</th> <th>2インチ(基本)</th> <th>2インチ(感度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECCS作動限界値到達</td> <td>約21秒</td> <td>同左</td> <td>約61秒</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>ループシール解除</td> <td>約5.3分</td> <td>同左</td> <td>約53分</td> <td>約47分</td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入開始</td> <td>約12分</td> <td>同左</td> <td>約18分</td> <td>約23分</td> </tr> <tr> <td>2次冷却系強制冷却開始</td> <td>約11分</td> <td>約16分</td> <td>約12分</td> <td>約17分</td> </tr> <tr> <td>低圧注入開始</td> <td>約33分</td> <td>約39分</td> <td>約52分</td> <td>約55分</td> </tr> <tr> <td>蓄圧注入終了</td> <td>約36分</td> <td>約40分</td> <td>約55分</td> <td>約57分</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度時刻</td> <td>約17分</td> <td>約23分</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管最高温度</td> <td>約688℃</td> <td>約782℃</td> <td>初期値以下</td> <td>初期値以下</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管酸化量</td> <td>約0.1%</td> <td>約0.3%</td> <td>0.1%未満</td> <td>0.1%未満</td> </tr> </tbody> </table>					項目	4インチ(基本)	4インチ(感度)	2インチ(基本)	2インチ(感度)	ECCS作動限界値到達	約21秒	同左	約61秒	同左	ループシール解除	約5.3分	同左	約53分	約47分	蓄圧注入開始	約12分	同左	約18分	約23分	2次冷却系強制冷却開始	約11分	約16分	約12分	約17分	低圧注入開始	約33分	約39分	約52分	約55分	蓄圧注入終了	約36分	約40分	約55分	約57分	燃料被覆管最高温度時刻	約17分	約23分	—	—	燃料被覆管最高温度	約688℃	約782℃	初期値以下	初期値以下	燃料被覆管酸化量	約0.1%	約0.3%	0.1%未満	0.1%未満
項目	4インチ(基本)	4インチ(感度)	2インチ(基本)	2インチ(感度)																																																																																																										
ECCS作動限界値到達	約24秒	同左	約65秒	約65秒																																																																																																										
ループシール解除	約7分	同左	—	—																																																																																																										
蓄圧注入開始	約14分	同左	約19分	約22分																																																																																																										
2次冷却系強制冷却開始	約11分	約14分	約12分	約15分																																																																																																										
低圧注入開始	約31分	約33分	約49分	約58分																																																																																																										
蓄圧注入終了	約33分	約38分	約61分	約69分																																																																																																										
燃料被覆管最高温度時刻	約16分	約19分	—	—																																																																																																										
燃料被覆管最高温度	約891℃	約1,115℃	初期値以下	初期値以下																																																																																																										
燃料被覆管酸化量	約1.7%	約9.3%	0.1%未満	0.1%未満																																																																																																										
項目	4インチ(基本)	4インチ(感度)	2インチ(基本)	2インチ(感度)																																																																																																										
ECCS作動限界値到達	約21秒	同左	約61秒	同左																																																																																																										
ループシール解除	約5.3分	同左	約53分	約47分																																																																																																										
蓄圧注入開始	約12分	同左	約18分	約23分																																																																																																										
2次冷却系強制冷却開始	約11分	約16分	約12分	約17分																																																																																																										
低圧注入開始	約33分	約39分	約52分	約55分																																																																																																										
蓄圧注入終了	約36分	約40分	約55分	約57分																																																																																																										
燃料被覆管最高温度時刻	約17分	約23分	—	—																																																																																																										
燃料被覆管最高温度	約688℃	約782℃	初期値以下	初期値以下																																																																																																										
燃料被覆管酸化量	約0.1%	約0.3%	0.1%未満	0.1%未満																																																																																																										

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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>図1 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）</p>	<p>図1 1次冷却材圧力の推移（4インチ破断）</p>	
<p>図2 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</p>	<p>図2 1次冷却系保有水量の推移（4インチ破断）</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）

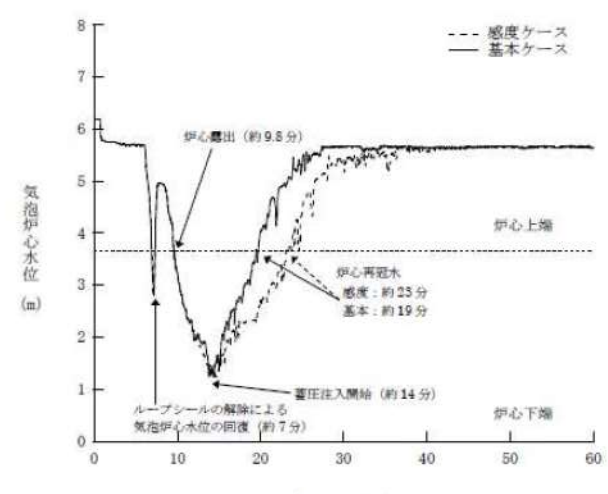
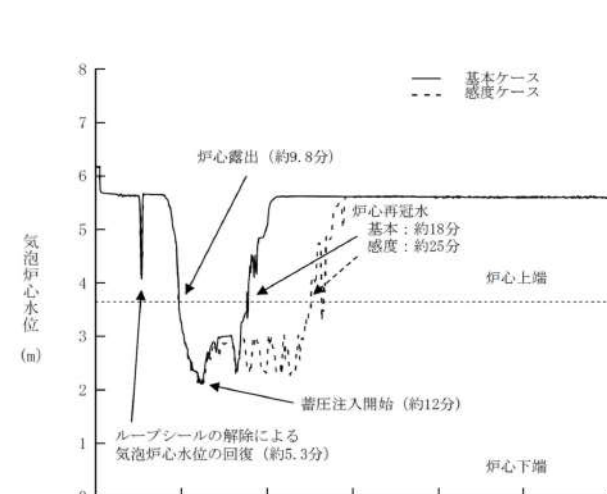
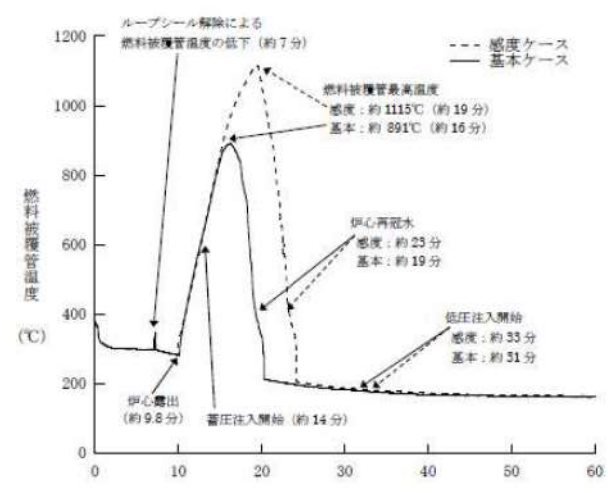
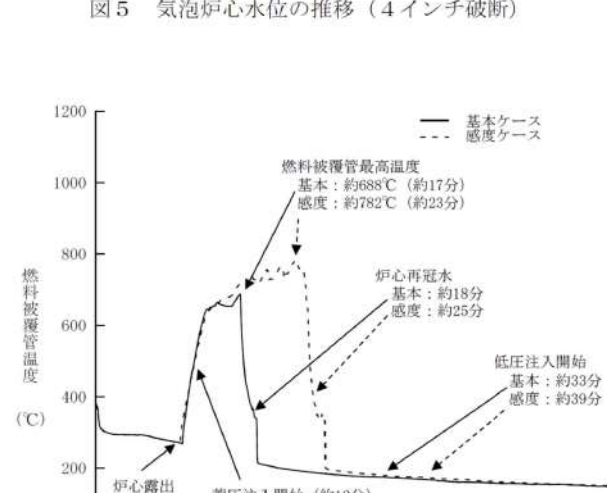
7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却操作の時間余裕について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>図3 炉心入口流量の推移（4インチ破断）</p>	<p>図3 炉心入口流量の推移（4インチ破断）</p>	
<p>図4 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断）</p>	<p>図4 蓄圧注入流量積分値の推移（4インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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>図5 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）</p>	 <p>図5 気泡炉心水位の推移（4インチ破断）</p>	
 <p>図6 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</p>	 <p>図6 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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>図7 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）</p>	<p>図7 1次冷却材圧力の推移（2インチ破断）</p>	
<p>図8 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）</p>	<p>図8 1次冷却系保有水量の推移（2インチ破断）</p>	

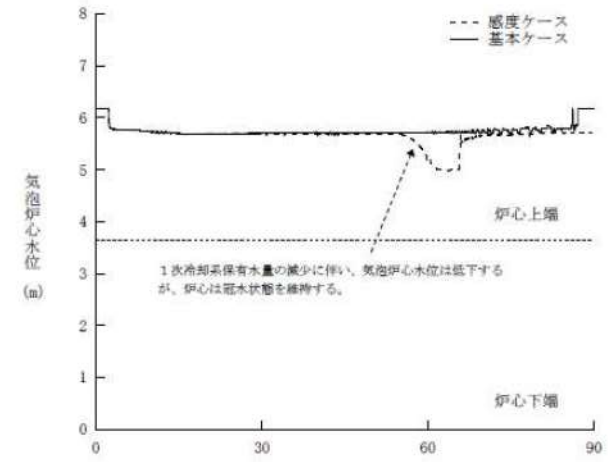
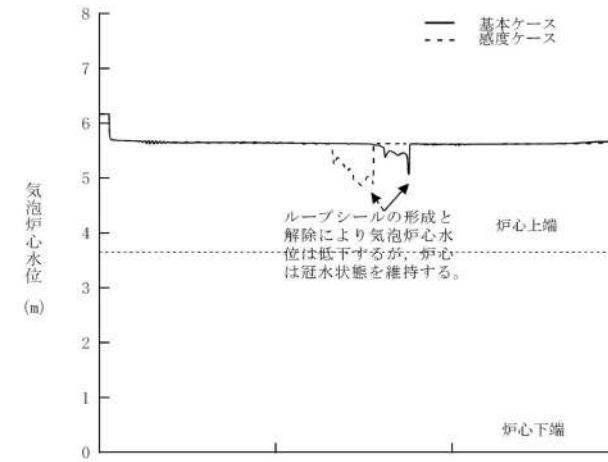
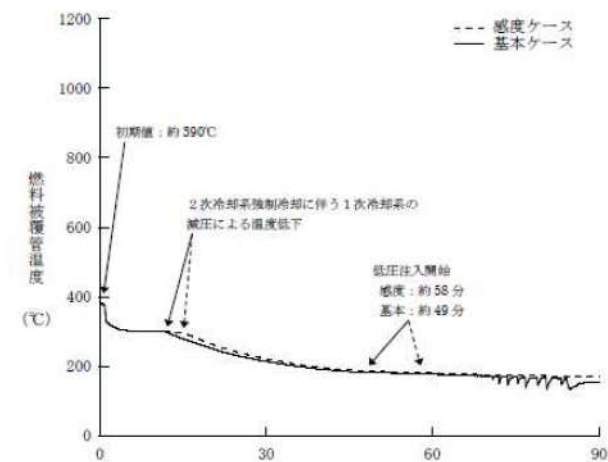
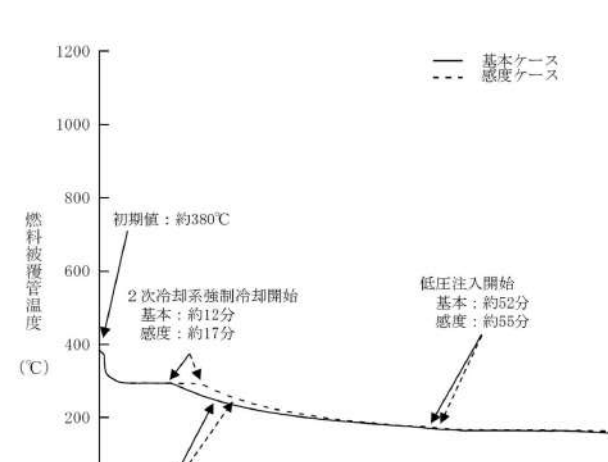
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS 注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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>図9 炉心入口流量の推移（2インチ破断）</p>	<p>図9 炉心入口流量の推移（2インチ破断）</p>	
<p>図10 蓄圧注入流量積分値の推移（2インチ破断）</p>	<p>図10 蓄圧注入流量積分値の推移（2インチ破断）</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.10 ECCS注水機能喪失時における2次冷却系強制冷却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 data-bbox="380 726 761 758">図11 気泡炉心水位の推移（2インチ破断）</p>	 <p data-bbox="1276 758 1657 790">図11 気泡炉心水位の推移（2インチ破断）</p>	
 <p data-bbox="380 1332 761 1364">図12 燃料被覆管温度の推移（2インチ破断）</p>	 <p data-bbox="1276 1412 1657 1444">図12 燃料被覆管温度の推移（2インチ破断）</p>	



7.1.6 ECCS注水機能喪失 (添付資料 7.1.6.11 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 (ECCS注水機能喪失))

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号	泊発電所3号炉	相違理由																																																																					
<p>添付資料 2.6.13                      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                      (ECCS注水機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」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> <table border="1" data-bbox="264 411 633 1417"> <caption>表1 解析コードにおける重要現象の不確かさが運転員等操作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響 (1/2)</caption> <thead> <tr> <th>現象</th> <th>解析コード</th> <th>重要現象</th> <th>評価項目</th> <th>相違</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度</td> <td>燃料温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> </tbody> </table>	現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違	炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	<p>添付資料 2.6.11                      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                      (ECCS注水機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」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> <table border="1" data-bbox="824 422 1346 1364"> <caption>表1-1 解析コードにおける重要現象の不確かさが運転員等操作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響 (LOGAM) (ECCS注水機能喪失)</caption> <thead> <tr> <th>現象</th> <th>解析コード</th> <th>重要現象</th> <th>評価項目</th> <th>相違</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度</td> <td>燃料温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> </tbody> </table>	現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違	炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	<p>添付資料 7.1.6.11                      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                      (ECCS注水機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故」における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> <table border="1" data-bbox="1496 434 1848 1391"> <caption>表1 解析コードにおける重要現象の不確かさが運転員等操作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響 (1/2)</caption> <thead> <tr> <th>現象</th> <th>解析コード</th> <th>重要現象</th> <th>評価項目</th> <th>相違</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度</td> <td>燃料温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">炉心</td> <td>燃料温度変化</td> <td>燃料温度変化</td> <td>炉心温度変化</td> <td>炉心温度変化は、解析コードと同等である。</td> </tr> <tr> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度</td> <td>炉心温度は、解析コードと同等である。</td> </tr> </tbody> </table>	現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違	炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。	<p>相違理由</p>
現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違																																																																				
炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				
	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				
現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違																																																																				
炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				
	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				
現象	解析コード	重要現象	評価項目	相違																																																																				
炉心	燃料温度	燃料温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				
	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
炉心	燃料温度変化	燃料温度変化	炉心温度変化	炉心温度変化は、解析コードと同等である。																																																																				
	炉心温度	炉心温度	炉心温度	炉心温度は、解析コードと同等である。																																																																				













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）

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に与える影響(3/3)

大飯発電所3/4号炉		女川原子力発電所2号		泊発電所3号炉		相違理由
項目	解析条件(運転条件)の不確かさ	解析条件の考え方	運転員等操作時間に与える影響	解析条件と設計値が相違する点から、運転員等操作時間に与える影響	解析条件と設計値が相違する点から、運転員等操作時間に与える影響	
注水気速がしき	解析条件 定常運転時 10%増 (定常運転時)	定常運転時において、設計値として各グループに設定している注水気速がしき1割増し(約10%増)の初期状態を前提とする風速として設定。	運転員等操作時間に与える影響 解析条件と設計値が相違することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件と設計値が相違することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件と設計値が相違することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	
蒸気タンク 保圧能力	解析条件 4.0MPa(絶対) (保圧能力)	炉心の注水のタイムミニングを覆くする蒸気の圧力として設定。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧能力は、保圧能力が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧能力は、保圧能力が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧能力は、保圧能力が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	
蒸気タンク 保圧水量	解析条件 2500m <sup>3</sup> (1日当たり) (保圧保水水量)	物理的に蒸気の保水水量を設定。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧保水水量は、保圧保水水量が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧保水水量は、保圧保水水量が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	解析条件で設定している蒸気タンクの保圧保水水量は、保圧保水水量が不足することから、運転員等操作時間に与える影響はない。	









泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.6 ECCS注水機能喪失 (添付資料 7.1.6.11 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 (ECCS注水機能喪失))

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号	泊発電所3号炉	相違理由																				
	<p>表3 運転員等操作期間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作期間余裕 (LOCA時注水機能喪失) (3/3)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>大飯発電所3/4号炉</th> <th>女川原子力発電所2号</th> <th>泊発電所3号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> </tr> <tr> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> </tr> <tr> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> <td>運転員等操作期間に与える影響</td> </tr> <tr> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> <td>評価項目となるパラメータに与える影響</td> </tr> </tbody> </table>	項目	大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号	泊発電所3号炉	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響		
項目	大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号	泊発電所3号炉																				
運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響																				
評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響																				
運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響	運転員等操作期間に与える影響																				
評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響	評価項目となるパラメータに与える影響																				

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.6 ECCS注水機能喪失 (添付資料 7.1.6.11 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 (ECCS注水機能喪失))

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

大飯発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号	泊発電所3号炉	相違理由																																								
<p>表3 運転員等稼働時間に関する影響、評価項目となるパラメータに関する影響及び稼働時間各節 (LOCA時注水機能喪失) (4/5)</p> <table border="1" data-bbox="840 199 1265 1340"> <tr> <td data-bbox="840 199 862 311">項目</td> <td data-bbox="840 311 862 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="840 422 862 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="840 534 862 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="862 199 907 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="862 311 907 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="862 422 907 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="862 534 907 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="907 199 952 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="907 311 952 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="907 422 952 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="907 534 952 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="952 199 996 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="952 311 996 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="952 422 996 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="952 534 996 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="996 199 1041 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="996 311 1041 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="996 422 1041 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="996 534 1041 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1041 199 1086 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1041 311 1086 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1041 422 1086 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1041 534 1086 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1086 199 1131 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1086 311 1131 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1086 422 1131 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1086 534 1131 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1131 199 1176 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1131 311 1176 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1131 422 1176 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1131 534 1176 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1176 199 1220 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1176 311 1220 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1176 422 1220 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1176 534 1220 646">運転員等稼働時間</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1220 199 1265 311">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1220 311 1265 422">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1220 422 1265 534">運転員等稼働時間</td> <td data-bbox="1220 534 1265 646">運転員等稼働時間</td> </tr> </table>	項目	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	<p>運転員等稼働時間に関する影響、評価項目となるパラメータに関する影響及び稼働時間各節 (LOCA時注水機能喪失) (4/5)</p>	<p>運転員等稼働時間に関する影響、評価項目となるパラメータに関する影響及び稼働時間各節 (LOCA時注水機能喪失) (4/5)</p>	<p>相違理由</p>
項目	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								
運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間	運転員等稼働時間																																								



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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.12 燃料評価結果について）

大飯発電所3 / 4号炉			泊発電所3号炉			相違理由																																												
<p>【大飯は2次冷却系からの除熱機能喪失と同様の評価結果のため、2次冷却系からの除熱機能喪失の添付資料を引用している。参考までに2次冷却系からの除熱機能喪失の添付資料を記載】</p> <p>添付資料 2. 1. 12</p> <p>燃料評価結果について</p> <p>1. 燃料消費に関する評価（2次冷却系からの除熱機能喪失）                      重要事故シーケンス【主給水流量喪失+補助給水機能喪失】                      プラント状況：3、4号炉運転中。                      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力で運転した場合を想定する。</p>			<p>添付資料 7. 1. 6. 12</p> <p>燃料、電源負荷評価結果について                      (ECCS 注水機能喪失)</p> <p>1. 燃料消費に関する評価                      重要事故シーケンス【中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故】                      事象：ディーゼル発電機による電源供給を想定し、事象発生後7日間最大負荷で運転した場合を想定する。</p>			<p>※泊も元々は大飯同様、2次冷却系からの除熱機能喪失と同様の評価結果のため引用していたが、各事故シーケンスグループ毎に添付資料を追加で作成</p> <p>設計の相違                      記載表現の相違                      (女川実績の反映)</p>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th colspan="2">重油</th> </tr> <tr> <th colspan="2">号炉</th> <th>3号炉</th> <th>4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～7日間 (=168h)</td> <td>非常用DG (3号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L B-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L 合計 : 約 594,720L</td> <td>非常用DG (4号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L B-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L 合計 : 約 594,720L</td> </tr> <tr> <td>事象発生直後～7日間 (=168h)</td> <td>緊急時対策所用発電機 (3,4号炉用1台) 起動 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約 18.1L/h×1台×24h×7日間=約 3,041L</td> <td>緊急時対策所用発電機 (3,4号炉用予備1台) 起動 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約 18.1L/h×1台×24h×7日間=約 3,041L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td>7日間 3号炉で消費する重油量 約 597,761L</td> <td>7日間 4号炉で消費する重油量 約 597,761L</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kL であることから、7日間は十分に対応可能</td> <td>4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kL であることから、7日間は十分に対応可能</td> </tr> </tbody> </table>			燃料種別		重油		号炉		3号炉	4号炉	時系列	事象発生直後～7日間 (=168h)	非常用DG (3号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L B-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L 合計 : 約 594,720L	非常用DG (4号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動。燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L B-DG : 燃費約 1,770L/h×168h=約 297,360L 合計 : 約 594,720L	事象発生直後～7日間 (=168h)	緊急時対策所用発電機 (3,4号炉用1台) 起動 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約 18.1L/h×1台×24h×7日間=約 3,041L	緊急時対策所用発電機 (3,4号炉用予備1台) 起動 (保守的に事象発生後すぐの起動を想定) 燃費約 18.1L/h×1台×24h×7日間=約 3,041L	合計		7日間 3号炉で消費する重油量 約 597,761L	7日間 4号炉で消費する重油量 約 597,761L	結果		3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kL であることから、7日間は十分に対応可能	4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kL であることから、7日間は十分に対応可能	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th>軽油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)</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台</math><math display="block">= \frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台</math><math display="block">= 約 527.1kL</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>緊急時対策所用発電機 (指揮所用及び待機所用各1台の計2台) 起動 (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 colspan="2">合計</td> <td>7日間で消費する軽油量の合計 約 546.3kL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>ディーゼル発電機燃料油貯油槽 (約 540kL) 及び燃料タンク (SA) (約 50kL) の合計約 590kL にて、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	事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)	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) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2台$ $= \frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台$ $= 約 527.1kL$		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	事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)	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) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2台$ $= \frac{5,600 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2台$ $= 約 527.1kL$																																																
		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）

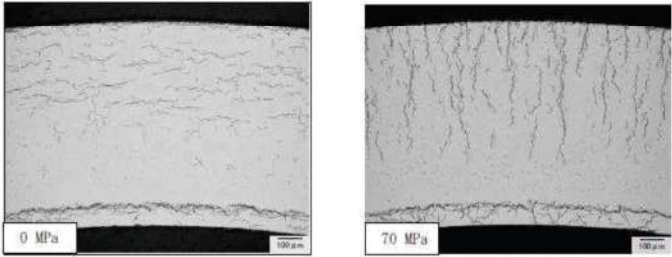
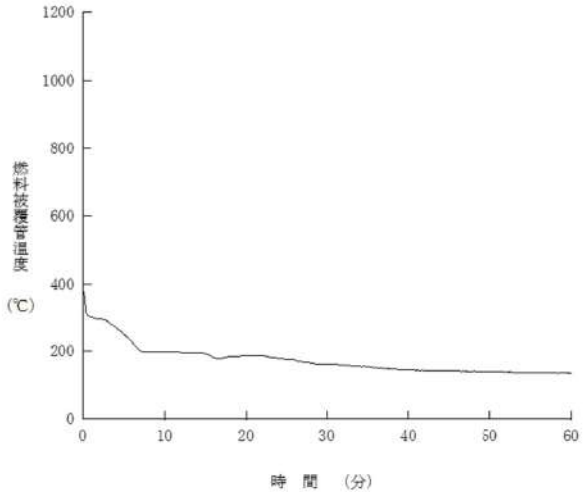
泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.12 燃料評価結果について）

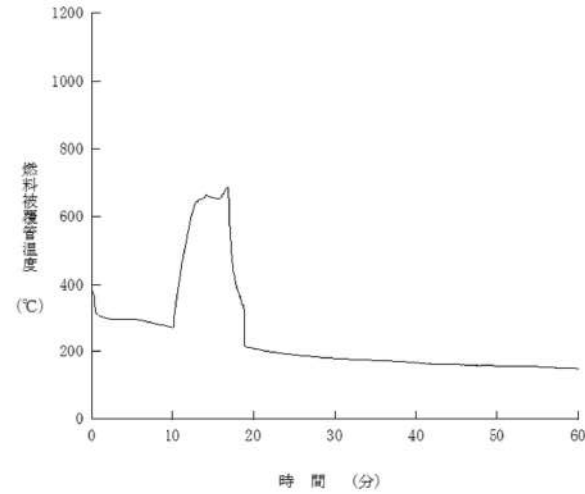
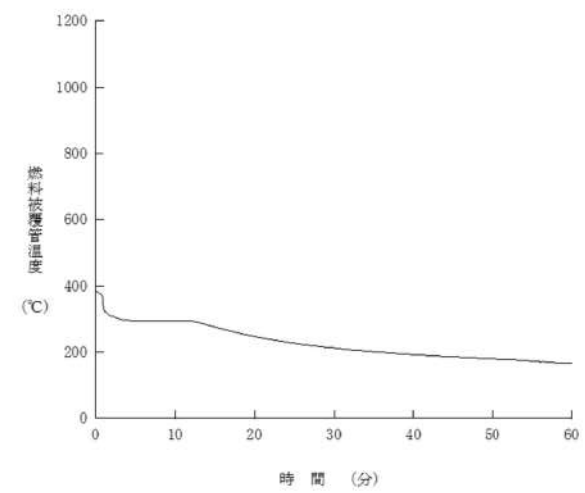
大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【記載無し】</p>	<p>2. 電源に関する評価</p> <p>重要事故シーケンス【中破断LOCA時に高圧注入機能が喪失する事故】        事象：外部電源は使用できないものと仮定し、ディーゼル発電機によって給電を行うものとする。</p> <p>評価結果：本重要事故シーケンスでは高圧注入機能が喪失するものとすることから、重大事故等対策時の負荷は、下図の負荷曲線のうち高圧注入ポンプの負荷を除いた負荷となる。このため、重大事故等対策時に必要な負荷は、設計基準事故時に想定している非常用炉心冷却設備作動信号により作動する負荷に含まれることから、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>※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</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p style="text-align: center;">補足説明資料</p> <p>28. TBD シーケンスにおける燃料被覆管の水素化物の再配向による影響について</p> <p>TBD シーケンスに関して、高圧代替注水系による原子炉注水開始が遅れる場合1回目のサーマルスパイクが発生する。仮に、その後、急速減圧等により炉心露出に至り、2回目のサーマルスパイクが発生した場合の燃料被覆管の水素化物再配向への影響について示す。</p> <p>(1) 被覆管水素化物の再配向の概要</p> <p>燃料被覆管に吸収された水素のうち、被覆管温度に応じた水素固溶限を超えた水素は、その大部分が図1(左)に示すように、被覆管円周方向に平行な水素化物として析出している。水素化物は脆い性質ではあるものの、被覆管の円周方向に析出した水素化物については、ある濃度範囲内では被覆管の機械的特性にあまり影響を及ぼさないことが知られている<sup>[1]</sup></p> <p>一方、固溶した水素化物が被覆管温度低下に伴って再度被覆管中に析出する際に引張応力が作用した場合、水素化物の析出方向がその応力に垂直な方向(半径方向)にその配向を変える性質がある(図1(右))。多くの水素化物が被覆管の半径方向に配向した場合、燃料被覆管の機械的特性を低下させることが知られている<sup>[1]</sup>。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p style="text-align: center;">図1 燃料被覆管の水素化物 (左：円周方向に配向，右：半径方向に再配向)<sup>[2]</sup></p> <p>(2) TBD シーケンスにおける被覆管水素化物の再配向の影響について</p> <p>炉心露出により燃料被覆管温度が上昇する際、手動減圧などにより炉内が低圧状態となった後に炉心露出に至る場合は、被覆管の円周方向に引張応力が作用する。</p> <p>一方で、炉内が高圧状態を維持した状態で炉心露出に至る場合は、被覆管に作用する応力は、圧縮応力であるため、水素化物再配向は生じない。</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 7.1.6.13</p> <p style="text-align: center;">燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について</p> <p>有効性評価にて想定している事故シナリオにおいて、1回目の昇温・冷却時に半径方向に水素化物が析出し燃料被覆管の機械的強度が低下することで、2回目以降の昇温・冷却時に燃料被覆管が破損する可能性がある。</p> <p>泊3号の有効性評価の添付十記載評価においては、複数回の昇温/冷却が繰り返される事象（炉心損傷後は除く）はなく、被覆管中の水素化物の再配向を起因とした燃料破損に至ることはないため、有効性評価の結論に影響することはない。（昇温・降温の発生が考えられる事象として ECCS 注水機能喪失時における燃料被覆管温度の推移を図1～3に示す。これらの図に示す通り複数回の温度変化の発生は認められない。）</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">図1 燃料被覆管温度の推移（6インチ破断）</p>	<p>記載方針の相違</p> <p>・水素化物再配向の影響が表れるのは燃料被覆管温度が上昇する場合だが、炉心露出し燃料被覆管温度が上昇する事象が女川は TBD シーケンスに対して泊は LOCA 事象のため、記載が異なる</p> <p>設計の相違</p> <p>・女川では水素化物再配向による被覆管の機械強度の低下は限定的としている。</p> <p>一方、泊では複数回の昇温/冷却が繰り返される事象はなく、一度目の被覆管中の水素化物の再配向による機械強度の低下が生じても燃料破損に至ることはない。</p>

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>TBDシーケンスに関して、高圧代替注水系による原子炉注水開始が遅れる場合、I回目のサーマルスパイクが発生するが、この時炉圧は約7.5MPaで高圧状態を維持しており、被覆管の円周方向応力は圧縮応力約24MPaが作用している。</p> <p>よって、水素固溶限を超えた水素が析出する場合も、図1(左)のように、被覆管の円周方向に析出することから、被覆管の機械的特性に与える影響はない。</p> <p>以上のことから、TBDシーケンスに関して、高圧代替注水系による原子炉注水開始が遅れて1回目のサーマルスパイクが発生したとき、水素化物の再配向は生じず、2回目のサーマルスパイクが発生した際の被覆管の機械的特性への影響はない。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<div style="text-align: center;">  <p>図2 燃料被覆管温度の推移（4インチ破断）</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図3 燃料被覆管温度の推移（2インチ破断）</p> </div>	



7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考：燃料被覆管の水素化物が再配向した状態の影響について</p> <p>TBD シーケンスにおける燃料被覆管の水素化物の再配向による影響はないことを確認したが、仮に、燃料被覆管の水素化物が再配向した状態において、サーマルスパイクが発生した場合の影響について以下に示す。</p> <p>(1) 燃料被覆管の水素化物再配向に関する知見の整理</p> <p>照射後燃料の中間貯蔵において、貯蔵キャスク内の燃料被覆管温度は、崩壊熱により数百度程度まで上昇し、かつ、燃料棒内圧が高く引張応力が作用した状況下で保管される。燃料被覆管が冷却する過程では、再固溶した水素が再配向して析出し、燃料被覆管の機械健全性に影響を与える可能性がある。このため、JNES では55GWd/t までのBWR 及びPWR 燃料被覆管材料(原子炉内で最大5 サイクルまで照射された Zry-2, Zry-4 などのジルコニウム合金)を用いて、表1 に示す試験条件で、水素化物再配向試験を実施し、試験試料の機械的特性試験も実施している<sup>[1]</sup>。</p>	<p>(参考) 燃料被覆管の水素化物再配向について</p> <p>燃料被覆管には、通常運転時における冷却材とジルコニウム基合金との酸化反応により被覆管表面に酸化膜が形成されるとともに、酸化に伴い発生した水素の一部はジルコニウム基合金中に吸収（水素吸収）される。吸収された水素量はジルコニウム基合金の水素固溶限まで金属結晶中に固溶するが、固溶限以上に吸収された水素は、図1. 1（左）に示すように被覆管円周方向に平行な水素化物として析出する。固溶限は温度に依存して変化し、温度が高くなると固溶限は増加する。</p> <div data-bbox="1104 445 1917 772" data-label="Image"> <p>( a ) 0 MPa (KY69)                      ( b ) 70 MPa (KY8)</p> </div> <p>図1. 1 燃料被覆管の水素化物              (左：円周方向に配向，右：半径方向に再配向)<sup>[1]</sup></p> <p>運転中状態から燃料被覆管が冷却される場合、被覆管温度の低下により水素固溶限は減少し金属中に吸収されていた水素が水素化物として析出する。この際、被覆管周方向に一定以上の引張応力が作用する場合、その応力に垂直な方向（半径方向）に水素化物が析出（配向）する性質がある（図1. 1（右））。多くの水素化物が被覆管の半径方向に配向した場合、燃料被覆管の機械的特性は低下することが知られている<sup>[2]</sup>。</p> <p>2. 被覆管水素化物の再配向に関する知見</p> <p>照射済み燃料の中間貯蔵において、貯蔵キャスク内の燃料被覆管温度は崩壊熱により数百℃程度まで上昇し、燃料棒内圧が高い状態で保管され、崩壊熱の低減に伴い冷却が進む。このような場合に想定される水素の固溶・析出の特徴を踏まえ、使用済み燃料の中間貯蔵時における被覆管の健全性を確認するため、JNES において55GWd/t までのBWR 及びPWR 燃料被覆管材料（原子炉内で最大5 サイクルまで照射された Zry-2, Zry-4 等のジルコニウム合金）を用い、水素化物再配向試験および試験試料の機械特性試験が実施されている<sup>[1]</sup>。</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由																																																																																																																																																												
<p>試験の結果、BWR被覆管材に対しては、試験温度300℃以下、かつ、被覆管円周方向応力16MPa以下、または、試験温度250℃以下、かつ、被覆管円周方向応力40MPa以下では、水素化物の再配向は生じないとする知見が得られている(表2)。</p> <p>また、被覆管の機械的特性については、試験温度300℃以下、かつ、被覆管円周方向応力70MPa以下では、延性の低下が生じないとする知見が得られている(表3)</p>	<p>試験の結果の概要を表2.1に示すが、PWR被覆管材(MDA)に対して、試験温度275℃以下、かつ、被覆管周方向応力85MPa以下であれば水素化物の再配向は生じないとする知見が得られている(表2.2)。また、被覆管の機械特性は、試験温度250℃以下、かつ、被覆管周方向応力90MPa以下では強度や延性の低下が生じないとする知見が得られている(表2.3)。</p>																																																																																																																																																													
<p>参考：表1 JNES水素化物再配向試験の試験条件<sup>[1]</sup></p>	<p>[1] 「平成17年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確認試験に関する試験成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構,平成18年3月)</p> <p>[2] 「平成20年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(中間貯蔵設備等長期健全性等試験のうち貯蔵燃料健全性等調査に関する試験成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構,平成21年3月)</p> <p>表2.1 JNES水素化物再配向試験の試験条件<sup>[1]</sup></p>																																																																																																																																																													
<table border="1"> <tr> <td>試験時温度</td> <td>200℃～400℃</td> </tr> <tr> <td>試験時円周方向応力</td> <td>0MPa～130MPa</td> </tr> <tr> <td>降温速度</td> <td>0.6℃/h～30℃/h</td> </tr> </table>	試験時温度	200℃～400℃	試験時円周方向応力	0MPa～130MPa	降温速度	0.6℃/h～30℃/h	<table border="1"> <tr> <td>試験時温度</td> <td>200℃～400℃</td> </tr> <tr> <td>試験時周方向応力</td> <td>0MPa～130MPa</td> </tr> <tr> <td>降温速度</td> <td>0.6℃/h～30℃/h</td> </tr> </table>	試験時温度	200℃～400℃	試験時周方向応力	0MPa～130MPa	降温速度	0.6℃/h～30℃/h																																																																																																																																																	
試験時温度	200℃～400℃																																																																																																																																																													
試験時円周方向応力	0MPa～130MPa																																																																																																																																																													
降温速度	0.6℃/h～30℃/h																																																																																																																																																													
試験時温度	200℃～400℃																																																																																																																																																													
試験時周方向応力	0MPa～130MPa																																																																																																																																																													
降温速度	0.6℃/h～30℃/h																																																																																																																																																													
<p>参考：表2 BWR50GWd/t型燃料被覆管(ライナ管)の水素化物再配向特性<sup>[1]</sup></p>	<p>表2.2 PWR55GWd/t型燃料被覆管(MDA管)の再配向特性<sup>[1]</sup></p>																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度(℃)</th> <th rowspan="2">冷却速度(℃/h)</th> <th colspan="6">周方向応力条件(MPa)</th> </tr> <tr> <th>16</th> <th>28</th> <th>40</th> <th>70</th> <th>85</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400</td> <td>30</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">300</td> <td>30</td> <td>○</td> <td>△</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>30</td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>△</td> </tr> </tbody> </table> <p>○:照射まま材と同等          △:明瞭に判断できず          ■:再配向あり  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">:</span>許容される条件</p>	温度(℃)	冷却速度(℃/h)	周方向応力条件(MPa)						16	28	40	70	85	100	400	30	■	■	■	■	■	■	300	30	○	△	■	■	■	■	3				△			0.6				○			250	30		○	○			△	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度(℃)</th> <th rowspan="2">冷却速度(℃/h)</th> <th colspan="8">周方向応力条件(MPa)</th> </tr> <tr> <th>55</th> <th>70</th> <th>85</th> <th>90</th> <th>95</th> <th>100</th> <th>115</th> <th>130</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">275</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>△</td> <td>△</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">265</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">260</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">250</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○:照射まま材と同等          △:明瞭に判断できず          ■:再配向あり  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">:</span>許容される条件</p>	温度(℃)	冷却速度(℃/h)	周方向応力条件(MPa)								55	70	85	90	95	100	115	130	300	30						△	■	■	275	30			○		△	△			3			○			△			265	30									3									260	30					△				3									250	30				△		△			3									
温度(℃)			冷却速度(℃/h)	周方向応力条件(MPa)																																																																																																																																																										
	16	28		40	70	85	100																																																																																																																																																							
400	30	■	■	■	■	■	■																																																																																																																																																							
300	30	○	△	■	■	■	■																																																																																																																																																							
	3				△																																																																																																																																																									
	0.6				○																																																																																																																																																									
250	30		○	○			△																																																																																																																																																							
温度(℃)	冷却速度(℃/h)	周方向応力条件(MPa)																																																																																																																																																												
		55	70	85	90	95	100	115	130																																																																																																																																																					
300	30						△	■	■																																																																																																																																																					
275	30			○		△	△																																																																																																																																																							
	3			○			△																																																																																																																																																							
265	30																																																																																																																																																													
	3																																																																																																																																																													
260	30					△																																																																																																																																																								
	3																																																																																																																																																													
250	30				△		△																																																																																																																																																							
	3																																																																																																																																																													
<p>参考：図1 水素化物を再配向させた未照射ジルカロイ-2被覆管のバースト試験結果<sup>[3]</sup></p>	<p>表2.3 PWR55GWd/t型燃料被覆管(MDA管)の周方向機械特性<sup>[1]</sup></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">温度(℃)</th> <th rowspan="2">冷却速度(℃/h)</th> <th colspan="8">周方向応力条件(MPa)</th> </tr> <tr> <th>55</th> <th>70</th> <th>85</th> <th>90</th> <th>95</th> <th>100</th> <th>115</th> <th>130</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>■</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">275</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td>△</td> <td>△</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">265</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">260</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>△</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">250</td> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td>■</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>○:照射まま材と同等          △:延性低下あり          ■:延性および強度低下あり  <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">:</span>許容される条件</p>	温度(℃)	冷却速度(℃/h)	周方向応力条件(MPa)								55	70	85	90	95	100	115	130	300	30						○	■	■	275	30			△		△	△			3			○			○			265	30									3									260	30					△				3									250	30				○		■			3																																																													
温度(℃)	冷却速度(℃/h)			周方向応力条件(MPa)																																																																																																																																																										
		55	70	85	90	95	100	115	130																																																																																																																																																					
300	30						○	■	■																																																																																																																																																					
275	30			△		△	△																																																																																																																																																							
	3			○			○																																																																																																																																																							
265	30																																																																																																																																																													
	3																																																																																																																																																													
260	30					△																																																																																																																																																								
	3																																																																																																																																																													
250	30				○		■																																																																																																																																																							
	3																																																																																																																																																													

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

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>また、JAEAでは、水素化物を再配向させた未照射ジルカロイ2被覆管に対して、室温でのバースト試験を実施している<sup>[3]</sup>。図1に示すように、水素濃度約500ppm程度までは、水素化物再配向が破損圧力へ与える影響は比較的小さいと報告している。</p> <p>(2) 水素化物再配向による被覆管の機械的特性への影響</p> <p>高燃焼度9×9型燃料信頼性実証事業において、9×9型燃料被覆管の水素濃度と燃焼度の関係について調査しているが、燃焼末期においても水素濃度は約300ppm以下である知見を得ている(図2)<sup>[4]</sup>。被覆管温度が上昇すると、被覆管への水素固溶限も増加し、被覆管温度が450℃の場合は、約300ppmの水素固溶量となる<sup>[5]</sup>。よって、被覆管温度が450℃以上の状態では、水素化物は全量が再固溶する条件となる。</p> <p>一方、被覆管温度が450℃以下の状態では、水素吸収量が多い高燃焼度燃料では、全量再固溶とはならないため、一部に再配向した水素化物が残存することが考えられ、被覆管の機械的特性について考慮する必要がある。</p> <p>図3の破裂判定曲線からわかるように、450℃以下の燃料被覆管に対して、破裂が生じる円周方向応力は200MPa以上であり、水素化物再配向による破裂応力の低下が生じたとしても、有効性評価における燃料棒内圧の高い高燃焼度燃料棒に生じる最大応力(約34MPa)と比較して十分に大きい。</p> <p>水素化物再配向による被覆管の機械的特性の影響については、表3に示したとおり、円周方向応力70MPaにおいて、試験温度300℃では延性の低下は生じず、試験温度400℃でも明らかな延性の低下は確認されていないことから、有効性評価における応力範囲(最大約34MPa)および水素化物再配向を考慮する温度範囲(450℃以下)においては、機械的特性の影響は小さいと考えられる。さらに、図1に示したとおり、水素濃度約500ppm程度までは、水素化物再配向の破損圧力への影響は比較的小さいと報告されていることから、水素化物再配向による破裂応力低下の影響も小さいと考えられる。</p> <p>よって、高燃焼度燃料に水素化物が再配向した場合でも、機械的特性への影響は小さく、被覆管が破裂することはないと考えられる。</p> <p>以上のことから、現行の9×9燃料の燃焼度範囲を考慮した場合、水素化物再配向による有効性評価への影響はないと考えられる。</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）

7.1.6 ECCS 注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>参考：図2 被覆管中水素濃度の試料燃焼度依存性（9×9A型燃料）<sup>[4]</sup></p>		
<p>参考：図3 破裂判定曲線</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）

7.1.6 ECCS注水機能喪失（添付資料 7.1.6.13 燃料被覆管の水素化物再配向による有効性評価への影響について）

女川原子力発電所2号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(4) まとめ</p> <p>仮に、燃料被覆管の水素化物が再配向した状態において、サーマルスパイクが発生した場合の影響について確認した。</p> <p>確認の結果、現行の9×9燃料の燃焼度範囲を考慮した場合、水素濃度と燃焼度の関係から、高燃焼度燃料に水素化物が再配向する可能性があるが、機械的特性への影響は小さく、被覆管が破裂することはないと考えられる。</p> <p>以上のことから、水素化物再配向による有効性評価への影響はないと考えられる。</p> <p style="text-align: right;">以上</p> <p>参考文献</p> <p>[1] 「平成20年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(中間貯蔵設備等長期健全性等試験のうち貯蔵燃料健全性等調査に関する試験成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構, 平成21年3月)</p> <p>[2] 「平成17年度リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等(貯蔵燃料長期健全性等確認試験に関する試験成果報告書)」((独)原子力安全基盤機構, 平成18年3月)</p> <p>[3] F.Nagase, T.Fuketa, "Influence of Hydride Re-orientation on BWR Cladding Rupture under Accidental Conditions", J. Nucl. Science and Technology, Vol. 41, No12, p. 1211-1217, December, 2004</p> <p>[4] 「平成18年度高燃焼度9X9型燃料信頼性実証成果報告書付録1」((独)原子力安全基盤機構, 平成19年12月)</p> <p>[5] J.J. Kearns, "Terminal solubility and partitioning of hydrogen in the alpha phase of zirconium, Zircaloy-2 and Zircaloy-4", J.Nucl. Mater., 22 (1967) 292-303.</p>		



泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAE717-9 r.11.0
提出年月日	令和5年8月31日

泊発電所3号炉  
重大事故等対策の有効性評価  
比較表

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

令和5年8月  
北海道電力株式会社



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。

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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
<b>比較結果等を取りまとめた資料</b>				
<b>1. 先行審査実績等を踏まえた泊3号炉まとめ資料の変更状況(2017年3月以降)</b>				
1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由				
a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
b. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし				
c. 当社が自主的に変更したもの : なし				
1-2) 設計方針・運用・体制を変更するものではないが、まとめ資料の記載の充実を行った箇所と理由				
a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
b. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし				
c. 当社が自主的に変更したもの : なし				
1-3) バックフィット関連事項 なし				
<b>2. 大飯3/4号炉・高浜3/4号炉まとめ資料との比較結果の概要</b>				
2-1) 比較表の構成について				
・ 泊と大飯、高浜で記載が異なる箇所は右上凡例に従い色付けをし、「相違理由」欄に相違理由を記載しているプラントを【大飯】【高浜】と記載している				
・ 女川の構文を確認する目的で女川の「高圧注水・減圧機能喪失」を掲載している				
2-2) 泊3号炉の特徴について				
・ 泊3号は他のPWR3ループプラントに比べて以下の特徴がある（添付資料6.5.8）				
● 補助給水流量が小さい : 「全交流動力電源喪失」では、蒸気発生器保有水量の回復が遅くなる傾向がある				
● 余熱除去ポンプの注入特性（高圧時の注入流量が若干多い） : 「ECCS注水機能喪失（2インチ破断）」では、燃料が露出せず終始冠水状態となる				
● CV関連パラメータ（CV自由体積が若干小さく、格納容器再循環ユニットの除熱特性も若干低い） : 原子炉格納容器圧力及び原子炉格納容器雰囲気温度が高めに推移する傾向がある				
2-3) 有効性評価の主な項目（1/2）				
項目	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
事故シーケンスグループの特徴	原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破断が発生し、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンブを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環機能が喪失することを想定する。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却系保有水量が減少することで炉心が露出し、炉心損傷に至る。			相違なし (設備名称等が異なるが、事故シーケンスグループの特徴は同一)
炉心損傷防止対策	格納容器スプレイポンプによる代替再循環及び格納容器スプレイ再循環	大飯と同じ	初期の対策としてB-格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環を整備し、安定状態に向けた対策として、代替再循環による炉心冷却を継続する。また、原子炉格納容器の健全性を維持するため、安定状態に向けた対策としてA-格納容器スプレイポンプを用いた格納容器スプレイ再循環による原子炉格納容器除熱手段を整備する	相違なし (記載表現は異なるが対策は同等)

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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
<b>2-3) 有効性評価の主な項目 (2 / 2)</b>				
項目	大飯発電所3 / 4号炉	高浜発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
重要事故シーケンス	泊と同じ	大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故	大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故	設計の相違 ・泊は非ブースティングプラントであり高圧再循環に余熱除去系を使用しないため、重要事故シーケンスが異なる（大飯と同様）
有効性評価の結果 (評価項目等)	<p>燃料被覆管温度：炉心露出により一時的に上昇するが、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管のスプリット破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約 984℃であり、燃料被覆管の酸化量は約 0.4%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度 1,200℃、燃料被覆管の酸化量 15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力：初期値（約 15.6MPa[gage]）以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約 16.3MPa[gage]にとどまり、最高使用圧力の 1.2 倍（20.59MPa[gage]）を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度：事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器圧力及び温度の最高値はそれぞれ約 0.305MPa[gage]及び約 132℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器最高使用圧力（0.39MPa[gage]）及び最高使用温度（144℃）を下回る。</p>	<p>燃料被覆管温度：破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約 1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約 4.0%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度 1,200℃、燃料被覆管の酸化量 15%以下である。</p> <p>1次系冷却材圧力：初期値（約 15.6MPa[gage]）以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約 16.2MPa [gage]にとどまり、最高使用圧力の 1.2 倍（20.59MPa [gage]）を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度：事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器圧力及び温度の最高値はそれぞれ約 0.249MPa [gage]及び約 125℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器最高使用圧力（0.283MPa [gage]）及び最高使用温度（132℃）を下回る。</p>	<p>燃料被覆管温度：破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約 1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約 4.6%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度 1,200℃、燃料被覆管の酸化量 15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力：初期値（約 15.6MPa[gage]）以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、1次冷却材圧力と1次冷却材ポンプ吐出部との差（高々約 0.6MPa）を考慮しても、約 16.2MPa[gage]以下であり、最高使用圧力の 1.2 倍（20.592MPa[gage]）を十分下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度：事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。原子炉格納容器スプレイ設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度の最高値はそれぞれ約 0.241MPa[gage]及び約 124℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、原子炉格納容器最高使用圧力（0.283MPa[gage]）及び最高使用温度（132℃）を下回る。</p>	相違なし （泊、大飯、高浜ともに大破断 LOCA の MAAP の適用性が低いため、設計基準事故の解析結果を参照）
<b>2-4) 主な相違</b>				
・泊、大飯、高浜のプラント設備の相違による差異以外で、上記 2-3) に記載した事項以外の主な相違はない				



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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
<b>2-5) 相違理由の省略</b>				
相違理由	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違が生じている理由
設備名称の相違	燃料取替用水ビット	燃料取替用水タンク	燃料取替用水ビット	—
	A格納容器スプレイポンプ	A格納容器スプレイポンプ	B格納容器スプレイポンプ	—
	B格納容器スプレイポンプ	B格納容器スプレイポンプ	A格納容器スプレイポンプ	—
	高圧注入ポンプ	充てん/高圧注入ポンプ	高圧注入ポンプ	—
記載表現の相違	1次冷却系	1次系	1次冷却系	(大飯と同様)
	2次冷却系	2次系	2次冷却系	(大飯と同様)
	動作	作動	動作	(大飯と同様)
	蒸散	蒸散	蒸発	泊では「蒸発」で統一
	低下	低下	減少	1次冷却系の保有“水量”に対して低下ではなく減少がより適正と判断
	エネルギー	エネルギー	エネルギー	(大飯と同様)



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>2.7 ECCS 再循環機能喪失</p> <p>2.7.1 事故シーケンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シーケンスグループ内の事故シーケンス</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」において、炉心損傷防止対策の有効性を確認する事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「大破断 LOCA 時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」、「中破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」及び「小破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(2) 事故シーケンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破断が発生し、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環機能 (ECCS 再循環機能) が喪失する。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却材の保有水量が低下することで炉心の冷却能力が低</p>	<p>2.7 ECCS 再循環機能喪失</p> <p>2.7.1 事故シーケンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シーケンスグループ内の事故シーケンス</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」において、炉心損傷防止対策の有効性を確認する事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」、「中破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」、「中破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」、「小破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」及び「小破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(2) 事故シーケンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破断が発生し、燃料取替用水タンクを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環機能 (ECCS 再循環機能) が喪失する。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却材の保有水量が低下することで炉心の冷却能力が低</p>	<p>2.2 高圧注水・減圧機能喪失</p> <p>2.2.1 事故シーケンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シーケンスグループ内の事故シーケンス</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」に含まれる事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、①「過渡事象 + 高圧注水失敗 + 原子炉手動減圧失敗」、②「手動停止 + 高圧注水失敗 + 原子炉手動減圧失敗」及び③「サポート系喪失 + 高圧注水失敗 + 原子炉手動減圧失敗」である。</p> <p>(2) 事故シーケンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」では、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故 (LOCA を除く。) の発生後、高圧注水機能が喪失し、かつ、原子炉減圧機能 (自動減圧機能) が喪失することを想定する。このため、原子炉注水ができず、逃がし安全弁による圧力制御 (逃がし弁機能) に伴う蒸気流出により原子炉圧力容器内の保有水量が減少し、原子炉水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、</p>	<p>7.1.7 ECCS 再循環機能喪失</p> <p>7.1.7.1 事故シーケンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シーケンスグループ内の事故シーケンス</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」に含まれる事故シーケンスは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」、「中破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」及び「小破断 LOCA 時に高圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(2) 事故シーケンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破断が発生し、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環機能 (ECCS 再循環機能) が喪失することを想定する。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却系保有水量が減少することで炉心が</p>	<p>※本事象はPWR 特有の事故シーケンスグループであるが女川の構文を確認するため女川の「高圧注水・減圧機能喪失」を記載</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違 (女川実績の反映)</p> <p>【高浜】 設計の相違 ・泊は非ボースティングプラントであり、高圧再循環に余熱除去系を使用しないため、事故シーケンスが異なる (大飯と同様)</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違 (女川実績の反映)</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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>下し、炉心損傷に至る。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、継続して炉心注水を行うことにより、炉心損傷を防止する。長期的には、最終的な熱の逃がし場へ熱の輸送を行</p>	<p>下し、炉心損傷に至る。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、継続して炉心注水を行うことにより、炉心損傷を防止する。長期的には、最終的な熱の逃がし場へ熱の輸送を行</p>	<p>原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。</p> <p>本事故シーケンスグループは、原子炉が減圧できず高圧のまま炉心損傷に至る事故シーケンスグループである。このため、重大事故等対策の有効性評価には、高圧注水機能又は原子炉減圧機能に対する重大事故等対処設備に期待することが考えられる。</p> <p>ここで、高圧注水・減圧機能喪失が生じた際の状況を想定すると、事象発生後、重大事故等対処設備によって高圧注水を実施して炉心損傷を防止する場合よりも、高圧注水に期待せず、設計基準事故対処設備による原子炉減圧にも失敗した後に、重大事故等対処設備によって原子炉を減圧し、低圧注水に移行して炉心損傷を防止する場合の方が、原子炉の減圧により原子炉圧力容器内の保有水量が減少し、原子炉水位がより早く低下することから、事故対応として厳しいと考えられる。このことから、本事故シーケンスグループにおいては、高圧注水機能に期待せず、原子炉減圧機能に対する対策の有効性を評価することとする。</p> <p>なお、高圧注水及び原子炉減圧機能喪失が生じ、重大事故等対処設備の注水手段としては高圧注水のみを期待する事故シーケンスとして、全交流動力電源喪失時の直流電源喪失があり、「2.3.3 全交流動力電源喪失（TBD）」において主に高圧代替注水系の有効性を確認している。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁による原子炉減圧を行い、原子炉減圧後に低圧炉心スプレイ系及び残</p>	<p>露出し、炉心損傷に至る。</p> <p>本事故シーケンスグループは、ECCS再循環機能を喪失したことによって最終的に炉心損傷に至る事故シーケンスグループである。このため、重大事故等対策の有効性評価には、ECCS再循環機能に対する重大事故等対処設備に期待することが考えられる。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。ま</p>	<p>【大阪、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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>うことによって除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シークエンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、格納容器スプレイポンプによる代替再循環及び格納容器スプレイ再循環を整備する。</p> <p>対策の概略系統図を第2.7.1図に、対応手順の概要を第2.7.2図及び第2.7.3図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第2.7.1表に示す。</p> <p>本事故シークエンスグループのうち、「2.7.2(1) 有効性評価の方法」に示す重要事故シークエンスにおける3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時に必</p>	<p>うことによって除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シークエンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、格納容器スプレイポンプによる代替再循環及び格納容器スプレイ再循環を整備する。</p> <p>対策の概略系統図を第2.7.1.1図に、対応手順の概要を第2.7.1.2図及び第2.7.1.3図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第2.7.1.1表に示す。</p> <p>本事故シークエンスグループのうち、「2.7.2(1) 有効性評価の方法」に示す重要事故シークエンスにおける3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策に必要</p>	<p>留熱除去系（低圧注水モード）により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。また、残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード及びサブプレッションプール水冷却モード）による原子炉圧力容器及び格納容器除熱を実施する。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シークエンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、初期の対策として代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧手段並びに低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水手段を整備し、安定状態に向けた対策として、逃がし安全弁（自動減圧機能）を開維持することで、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による炉心冷却を継続する。また、格納容器の健全性を維持するため、安定状態に向けた対策として残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード及びサブプレッションプール水冷却モード）による原子炉圧力容器及び格納容器除熱手段を整備する。</p> <p>これらの対策の概略系統図を第2.2.1図及び第2.2.2図に、手順の概要を第2.2.3図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と操作手順の関係を第2.2.1表に示す。</p> <p>本事故シークエンスグループの重要事故シークエンスにおいて、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び発電所対策本部要員で構成され、合計</p>	<p>た、原子炉格納容器スプレイ設備による原子炉格納容器除熱を実施する。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シークエンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、初期の対策としてB-格納容器スプレイポンプによる代替再循環を整備し、安定状態に向けた対策として、代替再循環による炉心冷却を継続する。また、原子炉格納容器の健全性を維持するため、安定状態に向けた対策としてA-格納容器スプレイポンプを用いた格納容器スプレイ再循環による原子炉格納容器除熱手段を整備する。</p> <p>これらの対策の概略系統図を第2.7.1.7.1図に、手順の概要を第2.7.1.7.2図及び第2.7.1.7.3図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と操作手順の関係を第2.7.1.7.1表に示す。</p> <p>本事故シークエンスグループの重要事故シークエンスにおいて、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び災害対策本部要員で構成され、合計</p>	<p>【大阪、高浜】 記載方針の相違（女川 実録の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川 実録の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 体制の相違</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>必要な要員は、中央制御室の運転員及び緊急時対策本部要員で構成され、合計18名である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う当直課長及び当直主任の2名、運転操作対応を行う運転員10名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う緊急時対策本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.7.4図に示す。</p> <p>なお、重要事故シーケンス以外の事故シーケンスについては、作業項目を重要事故シーケンスと比較し、必要な要員数を確認した結果、18名で対処可能である。</p> <p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事故の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p> <p>安全注入シーケンス作動状況の確認に必要な計装設備は、高圧注入流量等である。</p>	<p>必要な要員は、中央制御室の運転員及び本部要員で構成され、合計18名である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視・指示を行う当直課長及び当直主任の2名、運転操作対応を行う運転員10名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.7.1.4図に示す。</p> <p>なお、重要事故シーケンス以外の事故シーケンスについては、作業項目を重要事故シーケンスと比較し、必要な要員数を確認した結果、18名で対処可能である。</p> <p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事故の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p> <p>安全注入シーケンス作動状況の確認に必要な計装設備は、高圧安全注入流量等である。</p>	<p>13名である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、発電課長1名、発電副長1名及び運転操作対応を行う運転員5名である。発電所構内に常駐している要員のうち、通報連絡等を行う発電所対策本部要員は6名である。必要な要員と作業項目について第2.2.4図に示す。</p> <p>なお、重要事故シーケンス以外の事故シーケンスについては、作業項目を重要事故シーケンスと比較し、必要な要員数を確認した結果、13名で対処可能である。</p> <p>a. 原子炉スクラム確認</p> <p>運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故が発生して原子炉がスクラムしたことを確認する。</p> <p>原子炉のスクラムを確認するために必要な計装設備は、平均出力領域モニタ等である。</p> <p>b. 高圧注水機能喪失確認</p> <p>原子炉スクラム後、原子炉水位は低下し続け、原子炉水位低（レベル2）で原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系の自動起動信号が発生するが全て機能喪失していることを確認する。</p> <p>高圧注水機能喪失を確認するために必要な計装設備は、各系統のポンプ出口流量等である。</p> <p>原子炉水位は更に低下し、原子炉水位低（レベル1）で低圧炉心スプレイ</p>	<p>10名である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う発電課長（当直）及び副長の2名、運転操作対応を行う運転員4名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う災害対策本部要員が4名である。必要な要員と作業項目について第7.1.7.4図に示す。</p> <p>なお、重要事故シーケンス以外の事故シーケンスについては、作業項目を重要事故シーケンスと比較し、必要な要員数を確認した結果、10名で対処可能である。</p> <p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップを確認するために必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「ECCS 作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p> <p>安全注入シーケンスの作動状況を確認するために必要な計装設備は、高圧注入流量等である。</p>	<p>・シングルプラントとツインプラントによる相違を除けば、対応機件、要員数ともに同等</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違 ・他事象との整合</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【高浜】 設備名称の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>c. 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系動作の確認に必要な計装設備は、1次冷却材圧力である。</p> <p>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認                      「CVスプレイ作動」警報により格納容器スプレイ信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。</p> <p>格納容器スプレイ作動状況の確認に必要な計装設備は、格納容器圧力(広域)等である。</p> <p>e. 1次冷却材漏えいの判断                      加圧器圧力及び水位の低下、原子炉格納容器圧力及び温度の上昇、格納容器サンプ及び格納容器再循環サンプ水位の上昇、格納容器内エリアモニタの上昇等により1次冷却材の漏えいの判断を行う。                      1次冷却材漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水位等である。</p>	<p>c. 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系動作の確認に必要な計装設備は、1次冷却材圧力である。</p> <p>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認                      「CVスプレイ作動」警報により格納容器スプレイ信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。</p> <p>格納容器スプレイ作動状況の確認に必要な計装設備は、格納容器広域圧力等である。</p> <p>e. 1次冷却材漏えいの判断                      加圧器圧力・水位の低下、原子炉格納容器圧力・温度の上昇、格納容器サンプ・格納容器再循環サンプ水位の上昇、格納容器内エリアモニタの上昇等により1次冷却材の漏えいの判断を行う。                      1次冷却材漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水位等である。</p>	<p>系及び残留熱除去系(低圧注水モード)が自動起動する。</p> <p>c. 代替自動減圧回路動作確認                      原子炉水位低(レベル1)到達の10分後及び低圧炉心スプレイ系ポンプ又は残留熱除去系ポンプ運転時に代替自動減圧回路により、逃がし安全弁(自動減圧機能)2個が自動で開放し、原子炉が急速減圧される。                      原子炉急速減圧を確認するために必要な計装設備は、原子炉水位(広帯域)、原子炉圧力等である。</p> <p>d. 低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水                      代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁による原子炉急速減圧により、原子炉圧力が低圧注水機能の系統圧力を下回ると、原子炉注水が開始され、原子炉水位が回復する。                      低圧注水機能による原子炉注水を確認するために必要な計装設備は、原子炉水位(広帯域)、低圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量、残留熱除去系ポンプ出口流量等である。                      原子炉水位回復後は、原子炉水位を原子炉水位低(レベル3)から原子炉水位高(レベル8)の間で維持する。</p> <p>e. 残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)運転                      低圧注水機能による原子炉水位維持を確認後、残留熱除去系1系統によりサブプレッションプール水冷却モード運転を開始する。                      残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)の運転を確認するた</p>	<p>c. 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系の動作を確認するために必要な計装設備は、1次冷却材圧力(広域)である。</p> <p>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認                      「C/Vスプレイ作動」警報により原子炉格納容器スプレイ作動信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。</p> <p>格納容器スプレイの作動状況を確認するために必要な計装設備は、原子炉格納容器圧力等である。</p> <p>e. 1次冷却材漏えいの判断                      加圧器圧力及び水位の低下、原子炉格納容器圧力及び温度の上昇、格納容器サンプ及び格納容器再循環サンプ水位の上昇、格納容器内エリアモニタの上昇等により1次冷却材の漏えいの判断を行う。                      1次冷却材漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水位等である。</p>	<p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>f. 再循環自動切換</p> <p>燃料取替用水ピット水位低下により燃料取替用水ピット水位計指示が再循環切替水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、格納容器再循環サンプから高圧注入ポンプにより炉心注水する高圧再循環運転及び余熱除去ポンプを経て余熱除去冷却器で冷却した水を炉心注水する低圧再循環運転へ移行する。また、格納容器再循環サンプ水位（広域）が56%以上であることを確認する。</p> <p>再循環自動切換に必要な計装設備は、燃料取替用水ピット水位等である。</p> <p>g. 再循環自動切換失敗の判断</p> <p>再循環弁等の動作不調により再循環自動切換失敗と判断する。</p> <p>再循環自動切換失敗の判断に必要な計装設備は、高圧再循環運転は高圧注入流量等であり、低圧再循環運転は余熱除去流量等である。</p> <p>h. 再循環自動切換失敗時の対応</p> <p>再循環自動切換失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水ピットの補給操作を行う。</p> <p>再循環自動切換失敗時の対応に必要な計装設備は、格納容器再循環サンプ水位（広域）等である。</p>	<p>f. 再循環自動切換</p> <p>燃料取替用水タンク水位低下により16%以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、格納容器再循環サンプから余熱除去ポンプを経て余熱除去冷却器で冷却した水を充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプにより炉心へ注水する再循環運転へ移行する。また、格納容器再循環サンプ広域水位計指示が67%以上であることを確認する。</p> <p>再循環自動切換に必要な計装設備は、燃料取替用水タンク水位等である。</p> <p>g. 再循環自動切換失敗の判断</p> <p>高圧・低圧再循環弁等の動作不調により再循環自動切換失敗と判断する。</p> <p>再循環自動切換失敗の判断に必要な計装設備は、高圧注入は高圧安全注入流量等であり、低圧注入は余熱除去流量等である。</p> <p>h. 再循環自動切換失敗時の対応</p> <p>再循環自動切換失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水タンクの補給操作を行う。</p> <p>再循環自動切換失敗時の対応に必要な計装設備は、格納容器再循環サンプ広域水位等である。</p>	<p>めに必要な計装設備は、サブプレッションプル水温度等である。</p> <p>f. 残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）運転</p> <p>残留熱除去系（サブプレッションプル水冷却モード）の運転により、サブプレッションプル水が安定することを確認後、サブプレッションプル水冷却モード運転以外の残留熱除去系を原子炉停止時冷却モード運転に切り替える。これにより原子炉は冷温停止状態に移行する。</p> <p>残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）の運転を確認するために必要な計装設備は、残留熱除去系ポンプ出口流量等である。</p>	<p>f. 再循環運転への切替え</p> <p>燃料取替用水ピット水位指示16.5%到達及び格納容器再循環サンプ水位（広域）指示71%以上を確認し、再循環運転へ切り替え、再循環運転へ移行する。</p> <p>再循環運転への切替えに必要な計装設備は、燃料取替用水ピット水位等である。</p> <p>g. 再循環運転への切替失敗の判断</p> <p>再循環弁等の動作不調により再循環運転への切替失敗と判断する。</p> <p>再循環運転への切替失敗の判断に必要な計装設備は、高圧再循環運転は高圧注入流量等であり、低圧再循環運転は低圧注入流量等である。</p> <p>h. 再循環運転への切替失敗時の対応</p> <p>再循環運転への切替失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水ピットの補給操作を行う。</p> <p>再循環運転への切替失敗時の対応に必要な計装設備は、格納容器再循環サンプ水位（広域）等である。</p>	<p>【大飯、高浜】                  設計の相違                  ・泊は再循環運転へ自動切替しない設計となっている（伊方と同様）                  ・燃料取替用水ピットの切替水位設定の差異</p> <p>【大飯、高浜】                  設計の相違                  ・泊は再循環運転へ自動切替しない設計となっている（伊方と同様）</p> <p>【大飯、高浜】                  設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】                  設計の相違                  ・泊は再循環運転へ自動切替しない設計となっている（伊方と同様）</p> <p>【高浜】                  設備名称の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>i. 代替再循環運転による炉心冷却</p> <p>代替再循環運転の準備が完了すれば、A格納容器スプレイポンプによる代替再循環配管（A格納容器スプレイポンプ出口～A余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用した代替再循環運転による炉心冷却を開始する。</p> <p>代替再循環運転による炉心冷却に必要な計装設備は、余熱除去流量等である。</p> <p>長期対策として、代替再循環運転による炉心冷却を継続的に行う。                      （添付資料2.7.1）</p> <p>j. 原子炉格納容器の健全性維持</p> <p>長期対策として、B格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ再循環運転により、原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。</p> <p>原子炉格納容器の健全性維持に必要な計装設備は、格納容器圧力（広域）等である。</p>	<p>i. 代替再循環運転による炉心冷却</p> <p>代替再循環運転の準備が完了すれば、A格納容器スプレイポンプによる代替再循環配管（A格納容器スプレイポンプ出口～A余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用した代替再循環運転による炉心冷却を開始する。</p> <p>代替再循環運転による炉心冷却に必要な計装設備は、余熱除去流量等である。</p> <p>長期対策として、代替再循環運転による炉心冷却を継続的に行う。                      （添付資料2.7.1）</p> <p>j. 原子炉格納容器の健全性維持</p> <p>長期対策として、B格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ再循環運転による原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。</p> <p>原子炉格納容器の健全性維持に必要な計装設備は、格納容器広域圧力等である。</p>	<p>以降、炉心冷却及び格納容器除熱は、残留熱除去系により継続的に行う。</p>	<p>i. 代替再循環運転による炉心冷却</p> <p>代替再循環運転の準備が完了すれば、B格納容器スプレイポンプによる代替再循環配管（B格納容器スプレイポンプ出口～B余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用した代替再循環運転による炉心冷却を開始する。</p> <p>代替再循環運転による炉心冷却に必要な計装設備は、低圧注入流量等である。                      （添付資料7.1.7.1）</p> <p>j. 原子炉格納容器の健全性維持</p> <p>A格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ再循環運転により原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。</p> <p>原子炉格納容器の健全性維持に必要な計装設備は、原子炉格納容器圧力等である。</p> <p>以降、炉心冷却は、代替再循環運転による注水により継続的に行い、また、原子炉格納容器除熱は、格納容器スプレイ再循環運転により継続的に行う。</p>	<p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>・泊は最後の項目の最後に炉心冷却とCV除熱を継続的に行うことを記載</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>2.7.2 炉心損傷防止対策の有効性評価</p> <p>(1) 有効性評価の方法</p> <p>重要事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、破断による1次冷却材の流出量が多くなるとともに、再循環切替までの時間が短いことで、再循環切替が失敗する時点での炉心崩壊熱が大きく、炉心冷却時に要求される設備容量及び運転員等操作の観点で厳しくなる「大破断 LOCA時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(添付資料 2.7.2)</p> <p>本事故シーケンスグループにおける中破断LOCA又は小破断LOCAを起因とする事故の炉心損傷防止対策として、2次冷却系強制冷却により1次冷却系を減圧させた後、低圧再循環により長期の炉心冷却を確保する手段があるが、この対策の有効性については、「2.6 ECCS注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA又は小破断 LOCAを起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間を除いた炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対</p>	<p>2.7.2 炉心損傷防止対策の有効性評価</p> <p>(1) 有効性評価の方法</p> <p>重要事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、破断による1次冷却材の流出量が多くなるとともに、ECCS再循環切替までの時間が短いことで、ECCS再循環切替が失敗する時点での炉心崩壊熱が大きく、炉心冷却時に要求される設備容量及び運転員等操作の観点で厳しくなる「大破断 LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(添付資料 2.7.2)</p> <p>本事故シーケンスグループにおける中破断LOCA又は小破断LOCAを起因とする事故の炉心損傷防止対策として、2次系強制冷却により1次系を減圧させた後、低圧再循環により長期の炉心冷却を確保する手段があるが、この対策の有効性については、「2.6 ECCS注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA又は小破断 LOCAを起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流及びECCS強制注入が重要現象となる。よって、これらの現</p>	<p>2.2.2 炉心損傷防止対策の有効性評価</p> <p>(1) 有効性評価の方法</p> <p>本事故シーケンスグループを評価する上で選定した重要事故シーケンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、過渡事象（原子炉水位低下の観点で厳しい給水流量の全喪失を選定）を起因事象とし、逃がし安全弁再閉失敗を含まず高圧状態が継続される「過渡事象（給水流量の全喪失）+高圧注水失敗+原子炉手動減圧失敗」である。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、気液熱非平衡、沸騰遷移、燃料被覆管酸化、燃料被覆管変形、沸騰・ポイド率変化、気液分離（水位変化）・対向流及び三次元効果、原子炉圧力容器における沸騰・凝</p>	<p>7.1.7.2 炉心損傷防止対策の有効性評価</p> <p>(1) 有効性評価の方法</p> <p>本事故シーケンスグループを評価する上で選定した重要事故シーケンスは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、破断による1次冷却材の流出量が多くなるとともに、再循環切替までの時間が短いことで、再循環切替が失敗する時点での炉心崩壊熱が大きく、炉心冷却時に要求される設備容量及び運転員等操作の観点で厳しくなる「大破断 LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(添付資料 7.1.7.2)</p> <p>本事故シーケンスグループにおける中破断LOCA又は小破断LOCAを起因とする事故の炉心損傷防止対策として、2次冷却系強制冷却により1次冷却系を減圧させた後、低圧再循環により長期の炉心冷却を確保する手段があるが、この対策の有効性については、「7.1.6 ECCS注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA又は小破断 LOCAを起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間を除いた炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川と高浜の相違）</p> <p>【高浜】 設計の相違 ・差異理由は前述どおり（1ページ参照）</p> <p>【高浜】 設計の相違 ・同上</p> <p>【高浜】 記載方針の相違 ・高浜が中破断 LOCAに対して泊・大飯は大破断 LOCAであり MAAP は事象初期の</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>向流及びECCS強制注入が重要現象となる。よって、これらの現象を適切に評価することが可能であるプラント過渡解析コードMAAPにより1次冷却材圧力、燃料被覆管温度等の過渡応答を求める。</p> <p>なお、MAAPについては、事象初期の炉心水位、燃料被覆管温度、原子炉格納容器圧力及び原子炉格納容器雰囲気温度の適用性が低いことから、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間をより詳細に評価しており、事象初期においては有効性評価よりも厳しい単一故障を想定した条件で評価を実施している原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」及び事象初期においては有効性評価と同様の事象進展となる原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。                      (添付資料2.7.3)</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、本重要事故シナシスにおける運転員等操作時間に与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメー</p>	<p>象を適切に評価することが可能であるプラント過渡解析コードMAAPにより1次冷却材圧力、燃料被覆管温度等の過渡応答を求める。</p> <p>なお、MAAPについては、事象初期の炉心水位、燃料被覆管温度及び原子炉格納容器雰囲気温度の適用性が低いことから、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。また、事象初期の原子炉格納容器圧力については、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間をより詳細に評価している設計基準事故「原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。                      (添付資料2.7.3)</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、本重要事故シナシスにおける運転員等操作時間に与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメー</p>	<p>縮・ボイド率変化、気液分離（水位変化）・対向流、冷却材放出（臨界流・差圧流）及びECCS注水（給水系・代替注水設備含む）並びに原子炉格納容器における格納容器各領域間の流動、構造物との熱伝達及び内部熱伝導、気液界面の熱伝達及びサブプレッション・プール冷却が重要現象となる。よって、これらの現象を適切に評価することが可能である長期間熱水力過渡変化解析コードSAFER及びシビアアクシデント総合解析コードMAAPにより原子炉圧力、原子炉水位、燃料被覆管温度、格納容器圧力、格納容器温度等の過渡応答を求める。</p> <p>また、解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、本重要事故シナシスにおける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を評価</p>	<p>向流及びECCS強制注入が重要現象となる。よって、これらの現象を適切に評価することが可能であるシビアアクシデント総合解析コードMAAPにより1次冷却材圧力、燃料被覆管温度等の過渡応答を求める。</p> <p>なお、MAAPについては、事象初期の炉心水位、燃料被覆管温度、原子炉格納容器圧力及び原子炉格納容器雰囲気温度の適用性が低いことから、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間をより詳細に評価しており、事象初期においては有効性評価よりも厳しい単一故障を想定した条件で評価を実施している原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」及び事象初期においては有効性評価と同様の事象進展となる原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。                      (添付資料7.1.4.3)</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、本重要事故シナシスにおける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を評価</p>	<p>適用性が低いため 事象初期の除外を 明確化</p> <p>【高浜】 記載方針の相違 【高浜】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、高浜】 評価方針の相違（女川</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>夕に与える影響及び操作時間余裕を評価する。</p> <p>また、MAAP の炉心水位の予測の不確かさに関し、「2.7.3(3) 感度解析」において、MAAP とプラント過渡解析コード M-RELAP5 との比較による評価を実施する。</p> <p>(2) 有効性評価の条件</p> <p>本重要事故シーケンスに対する初期条件も含めた主要な解析条件を第2.7.2表に示す。また、主要な解析条件について、本重要事故シーケンス特有の解析条件を以下に示す。</p> <p>(添付資料 2.7.4)</p> <p>a. 事故条件</p> <p>(a) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材管（約0.70m（27.5インチ））の完全両端破断が発生するものとする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> <p>外部電源はあるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、非常用炉心</p>	<p>夕に与える影響及び操作時間余裕を評価する。</p> <p>また、MAAP の炉心水位の予測の不確かさに関し、「2.7.3(3) 感度解析」において、MAAP とプラント過渡解析コード M-RELAP5 との比較による評価を実施する。</p> <p>(2) 有効性評価の条件</p> <p>本重要事故シーケンスに対する初期条件も含めた主要な解析条件を第2.7.2.1表に示す。また、主要な解析条件について、本重要事故シーケンス特有の解析条件を以下に示す。</p> <p>(添付資料 2.7.4)</p> <p>a. 事故条件</p> <p>(a) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材配管（約0.70m（27.5インチ））の完全両端破断が発生するものとする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> <p>外部電源はあるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、非常用炉心</p>	<p>評価する。</p> <p>(2) 有効性評価の条件</p> <p>本重要事故シーケンスに対する初期条件も含めた主要な解析条件を第2.2.2表に示す。また、主要な解析条件について、本重要事故シーケンス特有の解析条件を以下に示す。</p> <p>a. 事故条件</p> <p>(a) 起因事象</p> <p>起因事象として、給水流量の全喪失が発生するものとする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>高圧注水機能として原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系、原子炉減圧機能として自動減圧系の機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> <p>外部電源は使用できるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、事象発生と</p>	<p>する。</p> <p>また、MAAP の炉心水位の予測の不確かさに関し、「7.1.7.3(3) 感度解析」において、MAAP とプラント過渡解析コード M-RELAP5 との比較による評価を実施する。</p> <p>(2) 有効性評価の条件</p> <p>本重要事故シーケンスに対する初期条件も含めた主要な解析条件を第7.1.7.2表に示す。また、主要な解析条件について、本重要事故シーケンス特有の解析条件を以下に示す。</p> <p>(添付資料 7.1.7.3)</p> <p>a. 事故条件</p> <p>(a) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材配管（約0.70m（27.5インチ））の完全両端破断とする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能として再循環切替時に低圧注入系及び高圧注入系の機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> <p>外部電源は使用できるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、非常用炉心</p>	<p>記録の反映</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違・他事象との整合</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川 記録の反映）</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川 記録の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>冷却設備の作動が早くなり、ECCS再循環切替失敗の時期が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p> <p>(d) 再循環切替                      再循環切替は、燃料取替用水ピット水位低（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）到達時とする。また、同時にECCS再循環切替に失敗するものとする。</p>	<p>冷却設備の作動が早くなり、ECCS再循環切替失敗の時期が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p> <p>(d) 再循環切替                      再循環切替は、燃料取替用水タンク水位16%到達時にECCS再循環切替に失敗し、その30分後に代替再循環に成功するものとする。</p>	<p>同時に再循環ポンプがトリップしないことにより、原子炉水位低（レベル3）による原子炉スクラムまでは原子炉出力が高く維持され、原子炉水位の低下が早いと、炉心冷却上厳しくなる。</p> <p>【参考：原子炉停止機能喪失】                      外部電源がある場合、事象発生と同時に給復水及び再循環ポンプがトリップしないことにより、原子炉出力が高く維持されることから、燃料被覆管温度、格納容器圧力及びサブプレッションプール水温の上昇の観点で事象進展が厳しくなる。</p> <p>【ここまで】</p>	<p>冷却設備の作動が早くなり、ECCS再循環切替失敗の時期が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で事象進展が厳しくなる。</p> <p>(d) 再循環切替                      再循環切替は、燃料取替用水ピット水位16.5%到達時とする。また、同時にECCS再循環切替に失敗するものとする。</p>	<p>【大飯、高浜】                      設計の相違                      ・燃料取替用水ピット（タンク）の切替水位設定の差異                      【高浜】                      記載方針の相違</p>
<p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 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は「原子炉圧力低」信号により発信するものとする。また、12.04MPa[gage]を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器スプレイ作動信号                      原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとする。また、0.205MPa[gage]を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p>	<p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 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は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとする。また、11.36MPa[gage]を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器スプレイ作動信号                      原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとし、0.136MPa[gage]を作動限界値とする。また、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p>	<p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 原子炉スクラム信号                      原子炉スクラムは、原子炉水位低（レベル3）信号によるものとする。</p> <p>(b) 代替原子炉再循環ポンプトリップ機能                      原子炉水位の低下に伴い、原子炉水位低（レベル2）信号により再循環ポンプ2台全てを自動停止するものとする。</p> <p>(c) 原子炉減圧機能                      逃がし安全弁（逃がし弁機能）にて、原子炉冷却材圧力バウンダリの過度の圧力上昇を抑えるものとする。また、逃がし安全弁による原子炉手動減圧に失敗することを想定する。代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧は、原子炉水位低（レベ</p>	<p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 原子炉トリップ信号                      原子炉トリップは、原子炉圧力低信号によるものとする。</p> <p>(b) 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は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとする。また、11.36MPa[gage]を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 原子炉格納容器スプレイ作動信号                      原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとする。また、0.136MPa[gage]を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(d) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p>	<p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯】                      設計の相違</p> <p>【大飯】                      設計の相違</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプはそれぞれ2台動作し、最大注入特性（高圧注入特性（0m<sup>3</sup>/h～約360m<sup>3</sup>/h、OMPa[gage]～約15.8MPa[gage]）、低圧注入特性（0m<sup>3</sup>/h～約2,500m<sup>3</sup>/h、OMPa[gage]～約1.5MPa[gage]）で炉心へ注水するものとする。</p> <p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水ビットの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p> <p>(d) 格納容器スプレイポンプ                      格納容器スプレイポンプは2台動作し、設計値に余裕を考慮した最大流量で原子炉格納容器内に注水するものとする。また、代替再循環時には1台動作し、設計値に余裕を考慮した最大流量で原子炉格納容器内に注水するものとする。</p> <p>最大流量とすることにより、燃料取替用水ビットの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p>	<p>充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプはそれぞれ2台動作し、最大注入特性（高圧注入特性（標準値：0m<sup>3</sup>/h～約350m<sup>3</sup>/h、OMPa[gage]～約15.6MPa[gage]）、低圧注入特性（標準値：0m<sup>3</sup>/h～約1,820m<sup>3</sup>/h、OMPa[gage]～約1.3MPa[gage]）で炉心へ注水するものとする。</p> <p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水タンクの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p> <p>(d) 格納容器スプレイポンプ                      格納容器スプレイポンプは2台動作し、設計値に余裕を考慮した最大流量で原子炉格納容器内に注水するものとする。また、代替再循環時には1台動作し、設計値に余裕を考慮した最大流量で原子炉格納容器内に注水するものとする。</p> <p>最大流量とすることにより、燃料取替用水タンクの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p>	<p>ル1) 到達から10分後に開始し、逃がし安全弁（自動減圧機能）2個により原子炉減圧する。容量として、1個当たり定格主蒸気流量の約8%を処理するものとする。</p> <p>(d) 低圧炉心スプレイ系                      原子炉水位低（レベル1）到達後、低圧炉心スプレイ系が自動起動し、逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧後に、1,050m<sup>3</sup>/h（0.78MPa[dif]において）（最大1,135m<sup>3</sup>/h）にて原子炉注水する。</p>	<p>炉心への注水は、再循環切替前は高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプそれぞれ2台動作し、再循環切替時点でECCS再循環機能が喪失するものとする。また、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した最大注入特性（高圧注入特性（0m<sup>3</sup>/h～約350m<sup>3</sup>/h、0MPa[gage]～約15.7MPa[gage]）、低圧注入特性（0m<sup>3</sup>/h～約1,820m<sup>3</sup>/h、OMPa[gage]～約1.3MPa[gage]）で炉心へ注水するものとする。</p> <p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水ビットの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p> <p>(e) 格納容器スプレイポンプ                      再循環切替前は、格納容器スプレイとして格納容器スプレイポンプ2台を最大流量で使用使用するものとする。再循環切替後は、1台を代替再循環による炉心注水として一定流量で使用し、もう1台を格納容器スプレイとして最大流量で使用使用するものとする。</p> <p>最大流量とすることにより、燃料取替用水ビットの水位低下が早くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、格納容器スプレイポンプによる代替再循環への切替操作時間の観点で厳しくなる。</p>	<p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違                      ・ECCS再循環機能喪失までの動作を想定するため、記載を明確化（伊方と同様）                      【大飯、高浜】                      設計の相違</p> <p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違                      ・再循環切替後の格納容器スプレイポンプ2台の使用方法について記載を明確化（伊方と同様）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>(e) 補助給水ポンプ                      電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後に4基の蒸気発生器に合計370m<sup>3</sup>/hの流量で注水するものとする。</p> <p>(f) 蓄圧タンク                      蓄圧注入系のパラメータとして初期保持圧力については、炉心への注水を遅くするために最低保持圧力とする。また、初期保有水量については、炉心への注水量を少なくするために最低保有水量とする。                      蓄圧タンクの保持圧力                      (最低保持圧力) 4.04MPa[gage]                      蓄圧タンクの保有水量                      (最低保有水量) 26.9m<sup>3</sup> (1基当たり)</p> <p>(g) 代替再循環                      格納容器スプレイポンプ1台動作による代替再循環時の炉心への注水流量は、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱に相当する蒸散量を上回る流量として、200m<sup>3</sup>/hを設定する。</p> <p>c. 重大事故等対策に関連する操作条件                      運転員等操作に関する条件として、「1.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」を示す分類にしたがって以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 格納容器スプレイポンプによる代替再循環は、現場での電源投入や中央制御室での代替再循環開始操作等に余裕を考慮して、ECCS再循環</p>	<p>(e) 補助給水ポンプ                      電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、解析上は非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後に3基の蒸気発生器に合計280m<sup>3</sup>/hの流量で注水するものとする。</p> <p>(f) 蓄圧タンク                      蓄圧注入系のパラメータとして初期保持圧力については、炉心への注水を遅くするために最低保持圧力とする。また、初期保有水量については、炉心への注水量を少なくするために最低保有水量とする。                      蓄圧タンクの保持圧力                      (最低保持圧力) 4.04MPa[gage]                      蓄圧タンクの保有水量                      (最低保有水量) 29.0m<sup>3</sup> (1基当たり)</p> <p>(g) 代替再循環                      格納容器スプレイポンプ1台動作による代替再循環時の炉心への注水流量は、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱に相当する蒸散量を上回る流量として、200m<sup>3</sup>/hを設定する。</p> <p>c. 重大事故等対策に関連する操作条件                      運転員等操作に関する条件として、「1.3.(5) 運転員等の操作時間に対する仮定」を示す分類に従って以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 格納容器スプレイポンプによる代替再循環は、現場での電源投入や中央制御室での代替再循環開始操作等に余裕を考慮して、ECCS再循環</p>	<p>(e) 残留熱除去系(低圧注水モード)                      原子炉水位低(レベル1)到達後、残留熱除去系(低圧注水モード)3系統が自動起動し、逃がし安全弁(自動減圧機能)による原子炉減圧後に、1系統当たり1,136m<sup>3</sup>/h(0.14MPa[dif]において)(最大1,191m<sup>3</sup>/h)にて原子炉注水する。</p> <p>(f) 残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード及び原子炉停止時冷却モード)                      残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)及び残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)は、自動起動した残留熱除去系(低圧注水モード)のうち、それぞれ1系統を切り替えるものとする。伝熱容量は、熱交換器1基当たり約8.8MW(サブプレッションプール水温又は原子炉冷却材温度52℃、海水温度26℃において)とする。</p> <p>c. 重大事故等対策に関連する操作条件                      運転員等操作に関する条件として、「1.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」を示す分類に従って以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)運転操作は、原子炉水位高(レベル8)を確認後、開始する。</p>	<p>(f) 補助給水ポンプ                      電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達の60秒後に3基の蒸気発生器に合計150m<sup>3</sup>/hの流量で注水するものとする。</p> <p>(g) 蓄圧タンク                      蓄圧注入系のパラメータとして初期保持圧力については、炉心への注水を遅くするために最低保持圧力とする。また、初期保有水量については、炉心への注水量を少なくするために最低保有水量とする。                      蓄圧タンクの保持圧力                      (最低保持圧力) 4.04MPa[gage]                      蓄圧タンクの保有水量                      (最低保有水量) 29.0m<sup>3</sup> (1基当たり)</p> <p>(h) 代替再循環                      格納容器スプレイポンプ1台動作による代替再循環時の炉心への注水流量は、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱に相当する蒸散量を上回る流量として、200m<sup>3</sup>/hを設定する。</p> <p>c. 重大事故等対策に関連する操作条件                      運転員等操作に関する条件として、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」を示す分類に従って以下のとおり設定する。</p> <p>(a) 格納容器スプレイポンプによる代替再循環は、現場及び中央制御室での代替再循環開始操作等に余裕を考慮して、ECCS再循環切替失敗</p>	<p>【大飯、高浜】                      設計の相違                      ・泊は指針を満足する範囲で設計の合理化を図ったためポンプ容量が小さい</p> <p>【大飯】                      設計の相違</p> <p>【大飯、高浜】                      設計の相違                      ・泊は代替再循環の系</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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>環切替失敗から30分後に開始するものとする。なお、運用上は「2.7.3(3) 感度解析」に示すとおり、MAAPの炉心水位の予測の不確かさを考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実際に見込まれる操作時間であるECCS再循環切替失敗から15分後（訓練実績：11分）までに開始する。</p> <p>(3) 有効性評価の結果</p> <p>本重要事故シーケンスの事象進展を第2.7.3図に、原子炉容器内水位、燃料被覆管温度等の1次冷却系パラメータの推移を第2.7.5図から第2.7.12図に、原子炉格納容器圧力、原子炉格納容器雰囲気温度等の原子炉格納容器パラメータの推移を第2.7.13図から第2.7.16図に示す。</p>	<p>環切替失敗から30分後に開始するものとする。なお、運用上は「2.7.3(3) 感度解析」に示すとおり、MAAPの炉心水位の予測の不確かさを考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実際に見込まれる操作時間であるECCS再循環切替失敗から15分後（訓練実績：12分）までに開始する。</p> <p>(3) 有効性評価の結果</p> <p>本重要事故シーケンスの事象進展を第2.7.1.3図に、原子炉容器内水位、燃料被覆管温度等の1次系パラメータの推移を第2.7.2.1図から第2.7.2.8図に、原子炉格納容器圧力、原子炉格納容器雰囲気温度等の原子炉格納容器パラメータの推移を第2.7.2.9図から第2.7.2.12図に示す。</p>	<p>(b) 残留熱除去系(原子炉停止時冷却モード)運転操作は、原子炉圧力が1.04MPa[gage]まで低下したことを確認後、事象発生12時間後に開始する。                      (添付資料2.2.1)</p> <p>(3) 有効性評価の結果</p> <p>本重要事故シーケンスにおける原子炉圧力、原子炉水位(シュラウド内及びシュラウド内外)*、注水流量、逃がし安全弁からの蒸気流量及び原子炉圧力容器内保有水量の推移を第2.2.5図から第2.2.10図に、燃料被覆管温度、燃料被覆管の最高温度発生位置における熱伝達係数、燃料被覆管の最高温度発生位置におけるボイド率、高出力燃料集合体のボイド率、炉心下部プレナム部のボイド率の推移及び燃料被覆管に破裂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を第2.2.11図から第2.2.16図に、格納容器圧力、格納容器温度、サブプレッションプール水位及びサブプレッションプール水温の推移を第2.2.17図から第2.2.20図に示す。</p> <p>※ 炉心露出から再冠水の過程を示すという観点で、シュラウド内の水位を示す。シュラウド内は、炉心部から発生するボイドを含んだ二相水位を示しているため、シュラウド外の水位よ</p>	<p>から30分後に開始する。なお、運用上は「7.1.7.3(3) 感度解析」に示すとおり、MAAPの炉心水位の予測の不確かさを考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実際に見込まれる操作時間であるECCS再循環切替失敗から15分後（訓練実績：13分）までに開始する。</p> <p>(3) 有効性評価の結果</p> <p>本重要事故シーケンスの事象進展を第7.1.7.3図に、原子炉容器内水位、燃料被覆管温度等の1次冷却系パラメータの推移を第7.1.7.5図から第7.1.7.12図に、原子炉格納容器圧力、原子炉格納容器雰囲気温度等の原子炉格納容器パラメータの推移を第7.1.7.13図から第7.1.7.16図に示す。</p>	<p>総構成では現場での電源投入は不要（伊方と同様）</p> <p>【大阪、高浜】                      記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>・操作条件の記載の語尾を「する」に統一</p> <p>【大阪、高浜】                      訓練実績時間の相違（訓練実績13分については玄海3/4号炉と同様）</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、破断口からの1次冷却材の流出により、1次冷却材圧力が低下することで、「原子炉圧力低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止するとともに、「原子炉圧力低」信号の非常用炉心冷却設備作動限界値に到達した後、非常用炉心冷却設備が<b>動作</b>する。このため、炉心は一時的に露出するが、炉心注水が開始されることにより再び冠水状態となる。</p> <p>燃料取替用水ビット水位が低下し、事象発生約17分後に格納容器再循環サンプ側への水源切替えを行うが、ECCS再循環への切替えに失敗することで原子炉容器内水位は低下する。しかし、ECCS再循環切替失敗の30分後に、格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環による炉心への注水を実施することで炉心水位は回復する。</p>	<p>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、破断口からの1次冷却材の流出により、1次冷却材圧力が低下することで、「原子炉圧力低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止するとともに、「原子炉圧力異常低」信号の非常用炉心冷却設備作動限界値に到達した後、非常用炉心冷却設備が<b>作動</b>する。このため、炉心は一時的に露出するが、炉心注水が開始されることにより再び冠水状態となる。</p> <p>燃料取替用水タンク水位が低下し、事象発生約19分後に格納容器再循環サンプ側への水源切替えを行うが、ECCS再循環への切替えに失敗することで原子炉容器内水位は低下する。しかし、ECCS再循環切替失敗の30分後に、格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環による炉心への注水を実施することで炉心水位は回復する。</p>	<p>り、見かけ上高めの水位となる。一方、ECCSの起動信号となる原子炉水位計（広帯域）の水位及び運転員が炉心冠水状態において主に確認する原子炉水位計（広帯域・狭帯域）の水位は、シュラウド外の水位であることから、シュラウド内外の水位を併せて示す。</p> <p>なお、水位が有効燃料棒頂部付近となった場合には、原子炉水位計（燃料域）にて監視する。原子炉水位計（燃料域）は、シュラウド内を計測している。</p> <p>a. 事象進展</p> <p>給水流量の全喪失後、原子炉水位は急速に低下する。原子炉水位低（レベル3）信号が発生して原子炉はスクラムするが、原子炉水位低（レベル2）で原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心スプレイ系の起動に失敗し、原子炉水位低（レベル1）で低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）3系統が起動する。原子炉水位低（レベル1）到達の10分後に代替自動減圧回路により、逃がし安全弁（自動減圧機能）2個が開き、原子炉が急速減圧される。原子炉減圧後に、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）3系統による原子炉注水が開始される。</p> <p>再循環ポンプについては、原子炉水位低（レベル2）で2台全てがトリップする。主蒸気隔離弁は、原子炉水位低（レベル2）で全開する。</p> <p>原子炉急速減圧を開始すると、原子炉冷却材の流出により原子炉水位は低下し、有効燃料棒頂部を下回るが、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去</p>	<p>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、破断口からの1次冷却材の流出により、1次冷却材圧力が低下することで、「原子炉圧力低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止するとともに、「原子炉圧力異常低」信号の非常用炉心冷却設備作動限界値に到達した後、非常用炉心冷却設備が<b>動作</b>する。このため、炉心は一時的に露出するが、炉心注水が開始されることにより再び冠水状態となる。</p> <p>燃料取替用水ビット水位が低下し、事象発生約19分後に格納容器再循環サンプ側への水源切替えを行うが、ECCS再循環への切替えに失敗することで原子炉容器内水位は低下する。しかし、ECCS再循環切替失敗の30分後に、格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環による炉心への注水を実施することで炉心水位は回復する。</p>	<p>【大飯】 設計の相違</p> <p>【大飯】 解析結果の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>(添付資料 2.7.5、2.7.10)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管温度は破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、第2.7.12 図に示すとおり、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、<b>原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」</b>における1次冷却材管の<b>スプリット破断</b>を仮</p>	<p>(添付資料 2.7.5)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管温度は破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、第2.7.2.8 図に示すとおり、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、<b>設計基準事故「原子炉冷却材喪失」</b>における1次冷却材管の<b>完全両端破断</b>を仮定した解析で評価しており、この</p>	<p>系（低圧注水モード）3系統による原子炉注水が開始されると原子炉水位が回復し、炉心は再冠水する。</p> <p>燃料被覆管の最高温度発生位置におけるボイド率は、原子炉減圧により、原子炉水位が低下し、炉心が露出することから上昇する。その結果、燃料被覆管の伝熱様式は核沸騰冷却から噴霧流冷却となり熱伝達係数は低下する。その後、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）3系統による原子炉注水により、燃料の露出と冠水を繰り返すため、燃料被覆管の最高温度発生位置におけるボイド率及び熱伝達係数は増減する。炉心が再冠水すると、ボイド率が低下し、熱伝達係数が上昇することから、燃料被覆管温度は低下する。</p> <p>高出力燃料集合体及び炉心下部プレナム部のボイド率については、原子炉水位及び原子炉圧力の変化に伴い変化する。</p> <p>また、炉心が再冠水した以降は、残留熱除去系を用いた原子炉圧力容器及び格納容器除熱手順に従い、冷温停止状態に移行することができる。</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管の最高温度は、第2.2.11 図に示すとおり、<b>原子炉水位</b>が回復するまでの間に炉心が一時的に露出するため燃料被覆管の温度が<b>上昇し、約 749℃に到達するが、1,200℃以下となる</b>。燃料被覆管の最高温度は、高出力燃料集合体にて発生している。また、燃料被覆管の酸化量</p>	<p>原子炉格納容器内に漏えいした1次冷却材により、原子炉格納容器圧力及び温度は上昇する。そのため、原子炉格納容器スプレイ設備による原子炉格納容器除熱を行う。</p> <p>(添付資料 7.1.7.4)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管の最高温度は破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、第7.1.7.12 図に示すとおり、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、<b>原子炉設置許可申請書添付書類十「3.2.1 原子炉冷却材喪失」</b>における1次冷却材管の<b>完全両端破断</b>を仮</p>	<p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映） ・原子炉格納容器の事象進展についても記載</p> <p>【高浜】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約984℃であり、燃料被覆管の酸化量は約0.4%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度1,200℃、燃料被覆管の酸化量15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力は第2.7.5図に示すとおり、初期値(約15.6MPa[gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約16.3MPa[gage]にとどまり、最高使用圧力の1.2倍(20.59MPa[gage])を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は、第2.7.15図及び第2.7.16図に示すとおり、事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器圧力及び温度の最高値はそれぞれ約0.308MPa[gage]及び約132℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器最高使用圧力(0.39MPa[gage])及び最高使用温度(144℃)を下回る。</p>	<p>場合でも燃料被覆管の最高温度は約1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約4.0%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度1,200℃、燃料被覆管の酸化量15%以下である。</p> <p>1次系冷却材圧力は第2.7.2.1図に示すとおり、初期値(約15.6MPa[gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約16.2MPa[gage]にとどまり、最高使用圧力の1.2倍(20.59MPa[gage])を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は第2.7.2.11図及び第2.7.1.12図に示すとおり、事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器圧力及び温度の最高値はそれぞれ約0.249MPa[gage]及び約125℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器最高使用圧力(0.283MPa[gage])及び最高使用温度(132℃)を下回る。</p>	<p>は酸化反応が著しくなる前の燃料被覆管厚さの1%以下であり、15%以下となる。</p> <p>原子炉圧力は、第2.2.5図に示すとおり、逃がし安全弁(逃がし弁機能)の作動により、約7.39MPa[gage]以下に抑えられる。原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、原子炉圧力と原子炉圧力容器底部圧力との差(高々約0.3MPa)を考慮しても、約7.69MPa[gage]以下であり、最高使用圧力の1.2倍(10.34MPa[gage])を十分下回る。</p> <p>原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度の最大値は、約0.034MPa[gage]及び約83℃に抑えられ、格納容器の限界圧力及び限界温度を下回る。</p>	<p>仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約4.6%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度1,200℃、燃料被覆管の酸化量15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力は第7.1.7.5図に示すとおり、初期値(約15.6MPa[gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、1次冷却材圧力と1次冷却材ポンプ吐出部との差(高々約0.6MPa)を考慮しても、約16.2MPa[gage]以下であり、最高使用圧力の1.2倍(20.592MPa[gage])を十分下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は、第7.1.7.15図及び第7.1.7.16図に示すとおり、事象発生直後からの格納容器スプレイにより抑制できる。原子炉格納容器スプレイ設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度の最高値はそれぞれ約0.241MPa[gage]及び約124℃にとどまる。このため、本事象においても原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、原子炉格納容器最高使</p>	<p>解析条件の相違                  【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p> <p>【大飯、高浜】                  記載方針の相違(女川実績の反映)                  【大飯】                  解析結果の相違                  【大飯、高浜】                  記載方針の相違                  ・泊は既許可の設置変更許可申請書の記載値の桁数が多い</p> <p>【高浜】                  記載表現の相違</p> <p>【大飯、高浜】                  記載表現の相違(女川実績の反映)                  【大飯、高浜】                  解析結果の相違                  【大飯】</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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2.7.14図に示すように、格納容器再循環サンプル水温度は低下傾向を示し、炉心は安定して冷却されており、事象発生時の約2.0時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も格納容器スプレイポンプによる代替再循環を継続することにより、安定停止状態を維持できる。</p> <p>(添付資料2.7.6)</p>	<p>第2.7.2.10図に示すように、格納容器再循環サンプル水温度は低下傾向を示し、炉心は安定して冷却されており、事象発生時の約4.5時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も格納容器スプレイポンプによる代替再循環を継続することにより、安定停止状態を維持できる。</p> <p>(添付資料2.7.6)</p>	<p>第2.2.6図に示すとおり、<b>低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）</b>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る。その後は、12時間後に残留熱除去系による原子炉圧力容器及び格納容器除熱を開始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>(添付資料2.2.2)</p> <p>本評価では、「1.2.1.2 有効性を確認するための評価項目の設定」に示す(1)から(4)の評価項目について、対策の有効性を確認した。</p>	<p>用圧力(0.283MPa[gage])及び最高使用温度(132℃)を下回る。</p> <p>第7.1.7.14図に示すように、格納容器再循環サンプル水温度は低下傾向を示し、炉心は安定して冷却されており、事象発生時の約4.9時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も格納容器スプレイポンプによる代替再循環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>本評価では、「6.2.1.2 有効性を確認するための評価項目の設定」に示す(1)から(4)の評価項目について、対策の有効性を確認した。</p> <p>(添付資料7.1.7.5)</p>	<p>設計の相違</p> <p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p> <p>【大阪、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>2.7.3 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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、<b>要員の配置による他の操作に与える影響</b>及び操作時間余裕を評価する。</p> <p>本重要事故シーケンスは、<b>運転員等操作である格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作により炉心を冷却</b>することが特徴である。</p> <p>また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、ECCS 再循環切替失敗の30分後を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環とする。</p> <p>(1) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価</p> <p>本重要事故シーケンスにおいて不確かさの影響評価を行う重要現象とは、「1.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針」に示すとおりであり、それらの不確かさの影響評価は以下のとおりである。</p> <p>a. 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに</p>	<p>2.7.3 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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、<b>要員の配置による他の操作に与える影響</b>及び操作時間余裕を評価する。</p> <p>本重要事故シーケンスは、<b>運転員等操作である格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作により炉心を冷却</b>ことが特徴である。</p> <p>また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、ECCS 再循環切替失敗の30分後を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環とする。</p> <p>(1) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価</p> <p>本重要事故シーケンスにおいて不確かさの影響評価を行う重要現象とは、「1.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針」に示すとおりであり、それらの不確かさの影響評価は以下のとおりである。</p> <p>a. 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに</p>	<p>2.2.3 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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を評価するものとする。</p> <p><b>高圧注水・減圧機能喪失</b>では、<b>高圧注水機能及び原子炉減圧機能が喪失</b>することが特徴である。</p> <p>また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、事象発生から12時間程度までの短時間に期待する操作及び事象進展に有意な影響を与えると考えられる操作として、<b>残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）運転操作</b>とする。</p> <p>(1) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価</p> <p>本重要事故シーケンスにおいて不確かさの影響評価を行う重要現象とは、「1.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針」に示すとおりであり、それらの不確かさの影響評価は以下のとおりである。</p> <p>a. 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心における<b>燃料棒表面熱伝達の不確かさ</b>として、解析コードは実験結果の燃料被覆管温度に比べて+50℃</p>	<p>7.1.7.3 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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を評価するものとする。</p> <p>ECCS 再循環機能喪失では、原子炉の出力運転中に、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管の破断が発生し、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環機能（ECCS 再循環機能）が喪失することが特徴である。</p> <p>また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、<b>事象発生から12時間程度までの短時間に期待する操作及び事象進展に有意な影響を与えると考えられる操作として</b>、ECCS 再循環切替失敗の30分後を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環とする。</p> <p>(1) 解析コードにおける重要現象の不確かさの影響評価</p> <p>本重要事故シーケンスにおいて不確かさの影響評価を行う重要現象とは、「6.7 解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価方針」に示すとおりであり、それらの不確かさの影響評価は以下のとおりである。</p> <p>a. 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに</p>	<p>【大飯、高浜】                  評価方針の相違（女川実績の反映）                  【大飯、高浜】                  記載方針の相違（女川実績の反映）                  【大飯、高浜】                  記載方針の相違（女川実績の反映）                  ・操作の特徴ではなく事故の特徴について記載                  【大飯、高浜】                  記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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>1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「2.7.3(3) 感度解析」にて評価している。</p>	<p>1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「(3) 感度解析」にて評価している。</p>	<p>高めに評価することから、解析結果は燃料棒表面の熱伝達係数を小さく評価する可能性がある。よって、実際の燃料棒表面での熱伝達は大きくなり燃料被覆管温度は低くなるが、原子炉注水は代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁による原子炉減圧並びに低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）3系統の自動起動により行われ、燃料被覆管温度を操作開始の起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>炉心における燃料被覆管酸化の不確かさとして、解析コードは酸化量及び酸化反応に伴う発熱量の評価について保守的な結果を与えるため、解析結果は燃料被覆管酸化を大きく評価する可能性がある。よって、実際の燃料被覆管温度は低くなり、原子炉水位挙動に影響を与える可能性があるが、操作手順（冠水後の流量調整操作）に変わりはないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>原子炉格納容器における格納容器各領域間の流動、構造材との熱伝達及び内部熱伝導並びに気液界面の熱伝達の不確かさとして、格納容器モデル（格納容器の熱水力モデル）はHDR実験解析では区画によって格納容器温度を十数℃程度、格納容器圧力を1割程度高めに評価する傾向を確認しているが、BWRの格納容器内の区画とは異なる等、実験体系に起因するものと考えられ、実機体系においてはこの解析で確認した不確かさは小さくなるものと推定される。しかし、全体</p>	<p>1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「7.1.7.3(3) 感度解析」にて評価している。</p>	

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>b. 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「2.7.3(3) 感度解析」にて評価している。</p>	<p>b. 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「(3) 感度解析」にて評価している。</p>	<p>としては格納容器圧力及び温度の傾向を適切に再現できており、また、格納容器圧力及び温度を操作開始の起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。また、格納容器各領域間の流動、構造材との熱伝達及び内部熱伝導の不確かさにおいては、CSTF実験解析により格納容器温度及び非凝縮性ガスの挙動は測定データと良く一致することを確認しており、その差異は小さく、また、格納容器圧力及び温度を操作開始の起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>(添付資料 2.2.3)</p> <p>b. 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心における燃料棒表面熱伝達の不確かさとして、実験解析では熱伝達モデルの保守性により燃料被覆管温度を高めに評価し、有効性評価解析でも燃料被覆管温度を高めに評価することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>炉心における燃料被覆管酸化の不確かさとして、解析コードは燃料被覆管の酸化について、酸化量及び酸化反応に伴う発熱量に保守的な結果を与え、燃料被覆管温度を高めに評価することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>原子炉格納容器における格納容器各領域間の流動、構造材との熱伝達及び内部熱伝導並びに気液界面の熱伝達の不確かさとして、格納容器モデル(格納容器の熱水カモデル)はHDR</p>	<p>b. 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流に係るボイドモデル及び流動様式の解析モデル、並びに1次冷却系における気液分離・対向流に係る流動様式の解析モデルの不確かさについては、「7.1.7.3(3) 感度解析」にて評価している。</p>	

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>(2) 解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第2.7.2表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等の<b>最確値</b>とした場合の影響を評価する。また、解析条件の設定に当たっては、<b>原則</b>、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなるような設定<b>としている</b>。その中で事象進展に有意な影響を与えると考えられる炉心崩壊熱及び破断口径に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>(2) 解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第2.7.2.1表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等の<b>最確値</b>とした場合の影響を評価する。また、解析条件の設定に当たっては、<b>原則</b>、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなるような設定<b>としている</b>。その中で事象進展に有意な影響を与えると考えられる炉心崩壊熱（<b>標準値</b>）及び破断口径並びに<b>標準値として設定している蒸気発生器2次側保有水量、燃料取替用水タンク水量、充てん/高圧注入ポンプ注入特性及び余</b></p>	<p>実験解析では区画によって格納容器温度を十数℃程度、格納容器圧力を1割程度高めに評価する傾向を確認しているが、BWRの格納容器内の区画とは異なる等、実験体系に起因するものと考えられ、実機体系においてはこの解析で確認した不確かさは小さくなるものと推定される。しかし、<b>全体としては格納容器圧力及び温度の傾向を適切に再現できているため、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。また、格納容器各領域間の流動、構造材との熱伝達及び内部熱伝導の不確かさにおいては、CSTF実験解析により格納容器温度及び非凝縮性ガスの挙動は測定データと良く一致することを確認していることから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</b></p> <p>(添付資料2.2.3)</p> <p>(2) 解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第2.2.2表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等、<b>最確条件</b>とした場合の影響を評価する。また、解析条件の設定に当たっては、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなるような設定があることから、その中で事象進展に有意な影響を与えると<b>考えられる項目</b>に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>(2) 解析条件の不確かさの影響評価</p> <p>a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第7.1.7.2表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等、<b>最確条件</b>とした場合の影響を評価する。また、解析条件の設定に当たっては、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなるような<b>設定があることから</b>、その中で事象進展に有意な影響を与えると<b>考えられる炉心崩壊熱及び破断口径</b>に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【高浜】 記載内容の相違 ・泊は個別解析のため、標準値に係る記載をしない（大飯と</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を<b>最確値</b>とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の低下が早くなり、炉心注水流量が多くなることで、再循環切替水位に到達する時間が早くなる。しかし、事象発生後の1次冷却材圧力は原子炉格納容器圧力に支配され、崩壊熱の変動による炉心注水流量への影響は小さいことから、運転員等操作時間に与える影響は小さい。</p>	<p>熱除去ポンプ注入特性に関する影響評価の結果を以下に示す。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を<b>最確値</b>とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の低下が早くなり、炉心注水流量が多くなることで、再循環切替水位に到達する時間が早くなる。しかし、事象発生後の1次冷却材圧力は原子炉格納容器圧力に支配され、崩壊熱の変動による炉心注水流量への影響は小さいことから、運転員等操作時間に与える影響は小さい。</p>	<p>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>初期条件の最大線出力密度は、解析条件の44.0kW/mに対して最確条件は約42.0kW/m以下であり、解析条件の不確かさとして、最確条件とした場合は、燃料被覆管温度の上昇は緩和されるが、原子炉注水は代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁による原子炉減圧並びに低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系(低圧注水モード)3系統の自動起動により行われ、燃料被覆管温度を操作開始の起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>初期条件の原子炉停止後の崩壊熱は、解析条件の燃焼度33GWd/tに対応したものとしており、その最確条件は平均的燃焼度約31GWd/tであり、解析条件の不確かさとして、最確条件とした場合は、解析条件で設定している崩壊熱よりも小さくなるため、発生する蒸気量は少なくなり、原子炉水位の低下は緩和され、また、炉心露出後の燃料被覆管温度の上昇は緩和され、それに伴う原子炉冷却材の放出も少なくなることから、格納容器圧力及び温度の上昇が遅くなるが、残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)への移行は冠水後の操作であることから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>初期条件の炉心流量、原子炉水位、サブプレッションプール水位及び</p>	<p>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>初期条件の原子炉停止後の炉心崩壊熱を<b>最確条件</b>とした場合、解析条件で設定している炉心崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の低下が早くなり、炉心注水流量が多くなることで、再循環切替水位に到達する時間が早くなる。しかし、事象発生後の1次冷却材圧力は原子炉格納容器圧力に支配され、炉心崩壊熱の変動による炉心注水流量への影響は小さいことから、運転員等操作時間に与える影響は小さい。</p>	<p>同様)</p> <p>【大飯、高浜】                  記載表現の相違(女川実績の反映)</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>破断口径を最確値とした場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、破断口からの1次冷却材の流出流量が少なくなり、炉心注水流量が減少する。このため、再循環切替水位に到達する時間が遅くなるため、その後に生じるECCS再循環切替失敗を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなる。</p>	<p>破断口径を最確値とした場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、破断口からの1次冷却材の流出流量が少なくなり、炉心注水流量が減少する。このため、再循環切替水位に到達する時間が遅くなるため、その後に生じるECCS再循環切替失敗を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなる。</p> <p>蒸気発生器2次側保有水量を最確値とした場合、解析条件で設定している保有水量より多くなるが、大破断LOCAであることから、2次系からの冷却効果はわずかであり、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>燃料取替用水タンク水量を最確値とした場合、解析条件で設定している燃料取替用水タンク水量より少なくなるため、再循環切替水位に到達する時間が早くなる。このため、その後に生じるECCS再循環切替失敗を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が早くなるが、その差は小さいため、運転員等操作時間に与える</p>	<p>格納容器圧力は、ゆらぎにより解析条件に対して変動を与え得るが、事象進展に与える影響は小さいことから、運転員等操作時間に与える影響は小さい。</p> <p>事故条件の外部電源の有無については、炉心冷却上厳しくする観点から、事象発生と同時に再循環ポンプがトリップせず原子炉水位低(レベル2)の信号でトリップすることで原子炉水位の低下が早くなるように外部電源がある状態を設定している。</p> <p>なお、外部電源がない場合は非常用ディーゼル発電機等により電源が供給されることから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>機器条件の低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系(低圧注水モード)は、解析条件の不確かさとして、実際の注水量が解析より多い場合(注水特性(設計値)の保守性)、原子炉水位の回復は早くなる。冠水後の操作として冠水維持可能な注水量に制御するが、注水後の流量調整操作であることから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p> <p>(添付資料2.2.3)</p>	<p>事故条件の破断口径の変動を考慮した場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、破断口からの1次冷却材の流出流量が少なくなり、炉心注水流量が減少する。このため、再循環切替水位に到達する時間が遅くなるため、その後に生じるECCS再循環切替失敗を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなるが、操作手順(ECCS再循環切替失敗を判断後に代替再循環運転の準備開始)に変わりはないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。</p>	<p>【大飯、高浜】                  記載表現の相違(女川実績の反映)                  【大飯、高浜】                  記載方針の相違                  ・文意を他事故シーケンス同様と明確化(伊方と同様)</p> <p>【大飯、高浜】                  記載方針の相違                  ・運転員等操作時間                  に与える影響について詳細に記載</p> <p>【高浜】                  評価方針の相違                  ・泊は個別解析のため不確かさの影響評価の対象外(大飯と同様)</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を<b>最確値</b>とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材の<b>蒸散率が低下し、1次冷却系保有水量の低下が抑制される</b>。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>影響は小さい。</p> <p>充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの注入特性を<b>最確値</b>とした場合、解析条件で設定している1次系への注水流量より少なくなるため、燃料取替用水タンクの水位低下が遅くなり、再循環切替水位に到達する時間が遅くなる。このため、その後が生じるECCS再循環切替失敗を起点とする格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなる。</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を<b>最確値</b>とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材の<b>蒸散率が低下し、1次系保有水量の低下が抑制される</b>。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>初期条件の最大線出力密度は、解析条件の44.0kW/mに対して<b>最確条件は約42.0kW/m以下であり、解析条件の不確かさとして、最確条件とした場合は、燃料被覆管温度の上昇は緩和されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</b></p> <p>初期条件の原子炉停止後の崩壊熱は、解析条件の燃焼度33GWd/tに対応したのとしており、その<b>最確条件は平均的燃焼度約31GWd/tであり、解析条件の不確かさとして、最確条件とした場合は、解析条件で設定している崩壊熱よりも小さくなるため、発生する蒸気量は少なくなり、原子炉水位の低下は緩和され、また、炉心露出後の燃料被覆管温度の上昇は緩和され、それに伴う原子炉冷却材の放出も少なくなり、格納容器圧力及び温度の上昇が遅くなることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きく</b></p>	<p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>初期条件の原子炉停止後の炉心崩壊熱を<b>最確条件</b>とした場合、解析条件で設定している炉心崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材の<b>蒸散率が低下し、1次冷却系保有水量の減少が抑制される</b>。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>【大阪、高浜】                  記載表現の相違（女川実績の反映）</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>破断口径を最確値とした場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、1次冷却材の流出流量が少なくなり、1次冷却系保有水量の低下が抑制される。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>破断口径を最確値とした場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、1次冷却材の流出流量が少なくなり、1次系保有水量の低下が抑制される。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>蒸気発生器2次側保有水量を最確値とした場合、解析条件で設定している保有水量より多くなるが、大破断 LOCA であることから、2次系からの冷却効果はわずかであり、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>燃料取替用水タンク水量を最確値とした場合、解析条件で設定している水量より少なくなるため、再循環切替水位に到達する時間が早くなるが、再循環切替水位到達時点の崩壊熱の違いによる1次冷却材の蒸散量への影響は小さく、炉心水位の低下に与える影響は小さいため、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの注入特性を最確値とした場合、解析条件で設定している1次系への注水流量より少なく</p>	<p>なる。</p> <p>初期条件の炉心流量、原子炉水位、サブプレッションプール水位及び格納容器圧力は、ゆらぎにより解析条件に対して変動を与え得るが、事象進展に与える影響は小さいことから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>事故条件の外部電源の有無については、炉心冷却上厳しくする観点から、事象発生と同時に再循環ポンプがトリップせず原子炉水位低(レベル2)の信号でトリップすることで原子炉水位の低下が早くなるように外部電源がある状態を設定している。仮に事象発生とともに外部電源喪失が発生する場合は、外部電源喪失と同時に再循環ポンプがトリップするため、原子炉水位の低下が遅くなり、炉心露出時間も短くなることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>なお、外部電源がない場合は非常用ディーゼル発電機等により電源が供給される。</p> <p>機器条件の低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）は、解析条件の不確かさとして、実際の注水量が解析より多い場合（注水特性（設計値）の保守性）、原子炉水位の回復が早くなることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>(添付資料 2.2.3)</p>	<p>事故条件の破断口径の変動を考慮した場合、解析条件で設定している破断口径より小さくなるため、1次冷却材の流出流量が少なくなり、1次冷却系保有水量の減少が抑制される。このため、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・文意を他事故シーケンス同様に明確化（伊方と同様）</p> <p>【高浜】 評価方針の相違 ・泊は個別解析のため不確かさの影響評価の対象外（大飯と同様）</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>b. 操作条件</p> <p>操作条件の不確かさとして、解析コード及び解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響、並びに解析上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を評価する。</p> <p>(a) 要員の配置による他の操作に与える影響</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は、第2.7.4図に示すとおり、中央制御室及び現場での操作であるが、それぞれ別の運転員等による操作であり、同一の運転員等による事象進展上重複する操作はないことから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。</p>	<p>なるため、燃料取替用水タンクの水位低下が遅くなり、再循環切替水位に到達する時間が遅くなる。このため、ECCS再循環切替失敗時点での炉心崩壊熱が小さくなり、1次系保有水量の低下が抑制されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>b. 操作条件</p> <p>操作条件の不確かさとして、解析コード及び解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響、並びに解析上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を評価する。</p> <p>(a) 要員の配置による他の操作に与える影響</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は、第2.7.1.4図に示すとおり、中央制御室及び現場での操作であるが、それぞれ別の運転員等による操作であり、同一の運転員等による事象進展上重複する操作はないことから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。</p> <p>【参考：女川「全交流動力電源喪失(TBU)」】</p> <p>操作条件の高圧代替注水系による原子炉注水操作は、解析上の操作開始時間として事象発生15分後に注水開始を設定している。運転員等操作時間に与える影響として、高圧注水機能喪失の認知に係る確認時</p>	<p>b. 操作条件</p> <p>操作条件の不確かさとして、操作の不確かさを「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」の6要因に分類し、これらの要因が運転員等操作時間に与える影響を評価する。また、運転員等操作時間に与える影響が評価項目となるパラメータに与える影響を評価し、評価結果を以下に示す。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>操作条件の残留熱除去系(サブレーションプール水冷却モード)の運転操作は、解析上の操作開始時間として原子炉水位高(レベル8)到達後(事象発生約40分後)を設定している。運転員等操作時間に与える影響として、実態の操作開始時間は解析上の設定とほぼ同等であり、操作開始時間に与える影響は小さいことから、運転員等操作時間に与える影響も小さい。当該操作は、解析コード及び解析条件(操作条件を除く。)の不確かさにより操作開始時間は早まる可能性があるが、中央制御室で行う操作であることから、他の操作に与える影響はない。</p>	<p>b. 操作条件</p> <p>操作条件の不確かさとして、操作の不確かさを「認知」、「要員配置」、「移動」、「操作所要時間」、「他の並列操作有無」及び「操作の確実さ」の6要因に分類し、これらの要因が運転員等操作時間に与える影響を評価する。また、運転員等操作時間に与える影響が評価項目となるパラメータに与える影響を評価し、評価結果を以下に示す。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>操作条件の格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転開始は、解析上の操作開始時間として、再循環切替失敗の30分後に開始する設定としている。運転員等操作時間に与える影響として、格納容器スプレイ再循環切替成功確認並びに高圧及び低圧再循環切替失敗確認、高圧及び低圧再循環機能回復操作、格納容器スプレイポンプによる代替再循環切替操作時間は、時間余裕を含めて設定されており、代替再循環開始時間も早まる可能性があることから運転員等操作時間に対する余裕は大きくなる。</p>	<p>【大飯、高浜】                  評価方針の相違(女川記録の反映)</p> <p>【大飯、高浜】                  評価方針の相違(女川記録の反映)</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	女川原子力発電所2号炉 (添付資料 2. 2. 3)	泊発電所3号炉	相違理由
<p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は、解析上の開始時間と運用として実際に見込まれる操作開始時間の差異等により操作時間が早くなる場合、代替再循環開始時の炉心崩壊熱は高くなるため1次冷却系保有水の低下が早まるが、代替再循環運転により1次冷却系保有水量は回復することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>一方、破断口径等の不確かさにより、破断口からの1次冷却材の流出量が少なくなるとともに、燃料取替用水ピットの水位低下が遅くなるため、再循環切替水位への到達が遅くなり、ECCS再循環切替失敗時点における炉心崩壊熱が小さくなる。このため、1次冷却系保有水量の低下が抑制されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>間及び高圧代替注水系による原子炉注水の操作時間は、時間余裕を含めて設定されており、原子炉への注水開始時間も早まる可能性があることから、運転員等操作時間に対する余裕は大きくなる。</p> <p>なお、この操作を行う運転員は、他の操作との重複がないことから、操作開始時間が早まっても、他の運転員等の操作時間に与える影響はない。</p> <p>【ここまで】</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は、解析上の開始時間と運用として実際に見込まれる開始時間の差異により操作時間が早くなる場合、代替再循環開始時の炉心崩壊熱は高くなるため1次系保有水の低下が早まるが、代替再循環運転により1次系保有水量は回復することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>一方、破断口径及び充てん/高圧注入ポンプ等の注入特性の不確かさにより、破断口からの1次冷却材の流出量が少なくなるとともに、燃料取替用水タンクの水位低下が遅くなるため、再循環切替水位への到達が遅くなり、ECCS再循環切替失敗時点における炉心崩壊熱が小さくなる。このため、1次系保有水量の低下が抑制されることから、評価項目となるパラメータに対する余</p>	<p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>操作条件の残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)の運転操作は、運転員等操作時間に与える影響として、実態の操作開始時間は解析上の設定とほぼ同等であることから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>(添付資料 2. 2. 3)</p>	<p>なお、この操作を行う運転員等は、他の操作との重複がないことから、操作開始時間が早まっても、他の運転員等の操作時間に与える影響はない。</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>操作条件の格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転開始は、運転員等操作時間に与える影響として、実態の操作開始時間は解析上の設定よりも早まる可能性があり、その場合代替再循環開始時の炉心崩壊熱は高くなるため1次冷却系保有水の低下が早まるが、代替再循環運転により1次冷却系保有水量は回復することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p> <p>一方、破断口径等の不確かさにより、破断口からの1次冷却材の流出量が少なくなるとともに、燃料取替用水ピットの水位低下が遅くなるため、再循環切替水位への到達が遅くなり、ECCS再循環切替失敗時点における炉心崩壊熱が小さくなる。このため、1次冷却系保有水量の減少が抑制されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。</p>	<p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川記載の反映）</p> <p>【高浜】 記載方針の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「2.7.3(3) 感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流による炉心水位の予測に関する不確かさを確認するため、M-RELAP5による感度解析を実施した。</p> <p>その結果、第2.7.17図に示すとおり、MAAPはM-RELAP5より約15分炉心露出を遅めに予測する傾向を確認した。また、M-RELAP5によりECCS再循環切替失敗から15分後に代替再循環を開始した場合の感度解析を実施した。その結果、第2.7.18図に示すとおり、ECCS再循環切替失敗後において、炉心は露出せず、燃料被覆管温度は上昇しない結果となった。よって、本重要事故シナリオにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさと</p>	<p>裕は大きくなる。</p> <p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「(3) 感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流による炉心水位の予測に関する不確かさを確認するため、本重要事故シナリオにおいてM-RELAP5による感度解析を実施した。</p> <p>【参考：女川「原子炉停止機能喪失」】</p> <p>解析条件の不確かさにより、初期条件の外部水源の温度が最確条件のうち最低温度となる場合は、評価項目となるパラメータに影響を与えることから、本重要事故シナリオにおいて感度解析を行う。感度解析は、復水貯蔵タンクの設計上の最低使用温度である10℃で実施する。</p> <p>【ここまで】</p> <p>その結果、第2.7.3.1図に示すとおり、MAAPはM-RELAP5より約15分炉心露出を遅めに予測する傾向を確認した。また、M-RELAP5によりECCS再循環切替失敗から15分後に実施した場合の感度解析を実施した。その結果、第2.7.3.2図に示すとおり、ECCS再循環切替失敗後において、炉心は露出せず、燃料被覆管温度は上昇しない結果となった。よって、本重要事故シナリオにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさ</p>	<p>(3) 感度解析</p> <p>本重要事故シナリオでは、安全機能の喪失に対する仮定に従い、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）3系統による原子炉注水に期待した評価を実施している。仮に、注水流量が小さくなり、かつ、注水圧力の最大値が低く原子炉減圧後の注水開始が遅くなる場合を想定し、残留熱除去系（低圧注水モード）1系統のみに期待した場合の感度解析を実施した。</p> <p>その結果、第2.2.21図から第2.2.24図に示すとおり、燃料被覆管の最高温度は約797℃となり、「2.2.2(3) 有効性評価の結果」で示す最高温度約749℃に比べて上昇するものの、1,200℃以下となる。また、燃料被覆管の酸化量は、酸化反応が著しくなる前の燃料被覆管厚さの1%以下であり、15%以下となることから、評価項目を満足する。</p> <p>(添付資料2.2.4)</p>	<p>炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「7.1.7.3(3) 感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流による炉心水位の予測に関する不確かさを確認するため、本重要事故シナリオにおいてM-RELAP5による感度解析を実施した。</p> <p>その結果、第7.1.7.17図に示すとおり、MAAPはM-RELAP5より約15分炉心露出を遅めに予測する傾向を確認した。また、M-RELAP5によりECCS再循環切替失敗から15分後に代替再循環を開始した場合の感度解析を実施した。その結果、第7.1.7.18図に示すとおり、ECCS再循環切替失敗後において、炉心は露出せず、燃料被覆管温度は上昇しない結果となった。よって、本重要事故シナリオにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさ</p>	<p>【大飯】 記載表現の相違（女川起義の反映）</p> <p>【高浜】 記載表現の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>して、15分を考慮するものとする。なお、<b>本</b>評価では、MAAPによって算出された原子炉格納容器圧力等を境界条件として用いているが、両コードの計算結果から得られる原子炉格納容器内へ放出される<b>エネルギー</b>の差から見積もられる原子炉格納容器圧力の差はわずかであることから、M-RELAP5の炉心露出の予測に与える影響は軽微である。</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、炉心露出を約15分遅く評価する可能性があることから、実際の炉心露出に対する余裕が小さくなり、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなる。これを踏まえて、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の開始操作については、解析上の操作開始時間に対して、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くしている。このため、炉心露出することはなく、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>(4) 操作時間余裕の把握</p> <p>操作遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内で操作時間余裕を<b>評価</b>する。</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の<b>実施</b>時間に対する時間余裕を確認するため、燃料被覆管温度評価の観点から、運用上実際に見込まれる操作開始時間である ECCS 再循環切替失敗から15分後に実施する格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作に対し</p>	<p>さとして、15分を考慮するものとする。なお、<b>同</b>評価では、MAAPによって算出された原子炉格納容器圧力等を境界条件として用いているが、両コードの計算結果から得られる原子炉格納容器内へ放出される<b>エネルギー</b>の差から見積もられる原子炉格納容器圧力の差はわずかであることから、M-RELAP5の炉心露出の予測に与える影響は軽微である。</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、炉心露出を約15分遅く評価する可能性があることから、実際の炉心露出に対する余裕が小さくなり、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなる。これを踏まえて、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の開始操作については、解析上の操作開始時間に対して、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くしている。このため、炉心露出することはなく、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>(4) 操作時間余裕の把握</p> <p>操作遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内で操作時間余裕を<b>評価</b>する。</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の<b>実施</b>時間に対する時間余裕を確認するため、燃料被覆管温度評価の観点から、運用上実際に見込まれる操作開始時間である ECCS 再循環切替失敗から15分後に実施する格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作に対し</p>	<p>(4) 操作時間余裕の把握</p> <p>操作開始時間の遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内での操作時間余裕を確認し、その結果を以下に示す。</p> <p>操作条件の<b>残留熱除去系(サブプレッションプール水冷却モード)</b>の運転操作については、<b>サブプレッションプール水冷却モード運転開始までの時間は事象発生から約45分後であり、操作開始が遅れる場合においても、格納容器圧力が0.427MPa[gage]に到達するまでの時間</b></p>	<p>さとして、15分を考慮するものとする。なお、<b>本</b>評価では、MAAPによって算出された原子炉格納容器圧力等を境界条件として用いているが、両コードの計算結果から得られる原子炉格納容器内へ放出される<b>エネルギー</b>の差から見積もられる原子炉格納容器圧力の差はわずかであることから、M-RELAP5の炉心露出の予測に与える影響は軽微である。</p> <p>MAAPにおける重要現象の不確かさのうち、炉心における沸騰・ボイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、炉心露出を約15分遅く評価する可能性があることから、実際の炉心露出に対する余裕が小さくなり、評価項目となるパラメータに対する余裕が小さくなる。これを踏まえて、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の開始操作については、解析上の操作開始時間に対して、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くしている。このため、炉心露出することはなく、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>(4) 操作時間余裕の把握</p> <p>操作開始時間の遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内での操作時間余裕を<b>確認</b>し、その結果を以下に示す。</p> <p>操作条件の<b>格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転開始</b>について、格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の<b>開始時間</b>に対する時間余裕を確認するため、燃料被覆管温度評価の観点から、運用上実際に見込まれる操作開始時間である ECCS 再循環切替失敗から</p>	<p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>て、開始を5分遅くした場合の感度解析を実施した。その結果、第2.7.19図及び第2.7.20図に示すとおり、燃料被覆管温度は1,200℃に対して余裕があることを確認した。よって、ECCS再循環切替失敗から約20分の操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>(5) まとめ</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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要員の配置による他の操作に与える影響を確認した。</p> <p>感度解析結果から、MAAPの炉心水位の予測の不確かさとして15分を考慮することとし、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くした。</p> <p>その結果、解析コード及び解析条件の不確かさ、並びにそれらが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、運転員による格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環を行うことにより、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。</p>	<p>て、開始を5分遅くした場合の感度解析を実施した。その結果、第2.7.3.4図及び第2.7.3.4図に示すとおり、燃料被覆管温度は1,200℃に対して十分余裕があることを確認した。よって、ECCS再循環切替失敗から約20分の操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>【参考：女川「高圧・低圧注水機能喪失」</p> <p>操作条件の低圧代替注水系（常設）（復水移送ポンプ）による原子炉注水操作については、事象発生から35分後（操作開始時間の10分程度の時間遅れ）までに低圧代替注水系（常設）（復水移送ポンプ）による注水が開始できれば、燃料被覆管の最高温度は約924℃となり1,200℃以下となることから、炉心の著しい損傷は発生せず、評価項目を満足することから時間余裕がある。</p> <p>(5) まとめ</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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要員の配置による他の操作に与える影響を確認した。</p> <p>感度解析結果から、MAAPの炉心水位の予測の不確かさとして15分を考慮することとし、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くした。</p> <p>その結果、解析コード及び解析条件の不確かさ、並びにそれらが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、運転員等による格納容器スプレイポンプによる代替再循環を行うことにより、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。</p>	<p>は、事象進展が同様となる「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」に示すとおり事象発生から約45時間後であり、約44時間以上の時間余裕がある。また、格納容器の限界圧力0.854MPa [gage]に至るまでの時間は、過圧の観点で厳しい「3.1 秀囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」においても事象発生約51時間後であり、約50時間以上の時間余裕がある。</p> <p>(添付資料2.2.3, 3.1.3.9)</p> <p>(5) まとめ</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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を確認した。</p> <p>その結果、解析コード及び解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p>	<p>15分後に実施する格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作に対して、開始を5分遅くした場合の感度解析を実施した。その結果、第7.1.7.19図及び第7.1.7.20図に示すとおり、燃料被覆管の最高温度は約480℃となり1,200℃以下となることから、炉心の著しい損傷は発生せず、評価項目を満足することから時間余裕がある。</p> <p>(5) まとめ</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価の範囲として、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を確認した。</p> <p>感度解析結果から、MAAPの炉心水位の予測の不確かさとして15分を考慮することとし、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くした。</p> <p>その結果、解析コード及び解析条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、運転員等による格納容器スプレイポンプによる代替再循環を行うことにより、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p>	<p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】 評価方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内において操作時間余裕がある。また、要員の配置による他の操作に与える影響はない。</p> <p>(添付資料 2.7.7、2.7.8、2.7.9)</p>	<p>この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内において操作時間余裕がある。また、要員の配置による他の操作に与える影響はない。</p> <p>(添付資料 2.7.7、2.7.8、2.7.9)</p>	<p>この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間には時間余裕がある。</p>	<p>この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間には時間余裕がある。</p> <p>(添付資料 7.1.7.6、7.1.7.7、7.1.7.8)</p>	<p>【大飯、高浜】                      評価方針の相違（女川実績の反映）</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>2.7.4 必要な要員及び資源の評価</p> <p>(1) 必要な要員の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時に必要な要員は、「2.7.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり18名である。したがって、「6.2重大事故等対策時に必要な要員の評価結果」に示す重大事故等対策要員74名で対処可能である。</p> <p>(2) 必要な資源の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、必要な水源、燃料及び電源は、「6.1(2)資源の評価条件」の条件にて評価を行い、その結果を以下に示す。</p> <p>また、水源、燃料及び電源については、3号炉及び4号炉でそれぞれ独立した供給源を有することより、号炉間の事故シーケンスの重ね合わせの考慮が不要であり、号炉ごとに資源の供給が可能であることを確認する。</p> <p>a. 水源</p> <p>燃料取替用水ピット (1,860m<sup>3</sup>:有効水量)を水源とする高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる炉心注水については、燃料取替用水ピット水位が再循環切替水位 (3号炉:12.5%、4号炉:16.0%)に到達後(約17分後)、高圧再循環運転及び低圧再循環運転への切替に失敗するが、その後、2系列の格納容器スプレイ再循環運転へ</p>	<p>2.7.4 必要な要員及び資源の評価</p> <p>(1) 必要な要員の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、「2.7.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり18名である。「6.2重大事故等対策時に必要な要員の評価結果」で説明している重大事故等対策要員118名で対処可能である。</p> <p>(2) 必要な資源の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、必要な水源、燃料及び電源は、「6.1(2)資源の評価条件」の条件にて評価を行い、その結果を以下に示す。</p> <p>また、水源、燃料及び電源については、3号炉及び4号炉でそれぞれ独立した供給源を有することより、号炉間の事故シーケンスの重ね合わせの考慮が不要であり、号炉ごとに資源の供給が可能であることを確認する。</p> <p>a. 水源</p> <p>燃料取替用水タンク (1,600m<sup>3</sup>:有効水量)を水源とする充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる炉心注水については、燃料取替用水タンク水位が再循環切替水位 (16%)に到達後(約19分後)に低圧再循環運転に切替失敗するが、その後、2系列の格納容器スプレイ再循環運転切替成功を確認した後、A格納容器スプレ</p>	<p>2.2.4 必要な要員及び資源の評価</p> <p>(1) 必要な要員の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」において、重大事故等対策時における必要な要員は、「2.2.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり13名である。「6.2重大事故等対策時に必要な要員の評価結果」で説明している中央制御室の運転員、発電所対策本部要員及び重大事故等対応要員の30名で対処可能である。</p> <p>(2) 必要な資源の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」において、必要な水源、燃料及び電源は、「6.1(2)資源の評価条件」の条件にて評価している。その結果を以下に示す。                  (添付資料2.2.5)</p> <p>a. 水源</p> <p>低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水並びに残留熱除去系(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については、サブプレッションチェンバ内のプール水を水源とし、循環することから、水源が枯渇することはないため、7日間の継続実施が可能である。</p>	<p>7.1.7.4 必要な要員及び資源の評価</p> <p>(1) 必要な要員の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、重大事故等対策時における必要な要員は、「7.1.7.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり10名である。「7.5.2重大事故等対策時に必要な要員の評価結果」で説明している中央制御室の運転員、災害対策本部要員、災害対策要員及び災害対策要員(支援)の36名で対処可能である。</p> <p>(2) 必要な資源の評価</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、必要な水源、燃料及び電源は、「7.5.1(2)資源の評価条件」の条件にて評価している。その結果を以下に示す。</p> <p>a. 水源</p> <p>燃料取替用水ピット (1,700m<sup>3</sup>:有効水量)を水源とする高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる炉心注水については、燃料取替用水ピット水位が再循環切替水位 (16.5%)に到達後(約19分後)、高圧再循環運転及び低圧再循環運転への切替えに失敗するが、その後、2系列の格納容器スプレイ再循環運転への切替えに成功した</p>	<p>【大飯、高浜】 記載表現の相違(女川) 記載の反映</p> <p>【大飯、高浜】 体制の相違 ・要員体制の差異</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違(女川) 実績の反映</p> <p>【大飯、高浜】 評価条件の相違 ・泊はシングルプラント評価のためツインプラントでの評価である 大飯、高浜とは評価条件が異なる(女川と同様)</p> <p>【大飯、高浜】 設計の相違 ・燃料取替用水ピット(タンク)の有効水量の相違 ・燃料取替用水ピット(タンク)の切替水位設定の差異</p> <p>【高浜】</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>の切替に成功したことを確認した後、<b>A格納容器スプレイポンプ</b>による代替再循環運転に切り替える（約47分後）。以降は、格納容器再循環サンプを水源とし、代替再循環運転による炉心冷却を継続する。</p> <p>燃料取替用水ビット（1,860m<sup>3</sup>：有効水量）を水源とする格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ注水については、燃料取替用水ビット水位が再循環切替水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）に到達後（事象発生の約17分後）、<b>B格納容器スプレイポンプ</b>による格納容器スプレイ再循環運転に切り替え、以降は格納容器再循環サンプを水源とし、格納容器スプレイ再循環運転を継続する。</p> <p>以上より、燃料取替用水ビットへの補給は不要である。</p> <p>なお、外部電源の喪失を想定した場合でも同様の対応である。</p> <p>b. 燃料</p> <p>外部電源の喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機からの給電を想定し、事象発生後7日間ディーゼル発電機を全出力で運転した場合、約594.7kℓの重油が必要となる。</p>	<p><b>イポンプ</b>による代替再循環運転に切り替える（約49分後）。以降は、格納容器再循環サンプを水源とし、代替再循環（炉心冷却）運転を継続する。</p> <p>燃料取替用水タンク（1,600m<sup>3</sup>：有効水量）を水源とする格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ注水については、燃料取替用水タンク水位が再循環切替水位（16%）に到達後（約19分後）に<b>B格納容器スプレイポンプ</b>による格納容器スプレイ再循環運転に切り替え、以降は、格納容器再循環サンプを水源とし、格納容器スプレイ再循環運転を継続する。</p> <p>以上より、燃料取替用水タンクへの補給は不要である。</p> <p>なお、外部電源の喪失を想定した場合でも同様の対応である。</p> <p>b. 燃料</p> <p>外部電源の喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機からの給電を想定し、事象発生後7日間ディーゼル発電機を全出力で運転した場合、約450.9kℓの重油が必要となる。</p>	<p>なお、外部電源喪失を想定した場合でも同様の対応である。</p> <p>b. 燃料</p> <p>本重要事故シーケンスの評価では外部電源の喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失して非常用ディーゼル発電機等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、約735kℓの軽油が必要となる。</p> <p>常設代替交流電源設備については、重大事故等対応に必要な電源供給は行わないものの、仮に外部電源喪失を想定した場合は自動起動することから、保守的に事象発生後24時間、緊急用電気品建屋への電源供給を想定した場合、約25kℓの軽油が必要となる。</p>	<p>ことを確認した後、<b>B-格納容器スプレイポンプ</b>による代替再循環運転に切り替える（約49分後）。以降は、格納容器再循環サンプを水源とし、代替再循環運転による炉心冷却を継続する。</p> <p>燃料取替用水ビット（1,700m<sup>3</sup>：有効水量）を水源とする格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ注水については、燃料取替用水ビット水位が再循環切替水位（16.5%）に到達後（約19分後）に<b>A-格納容器スプレイポンプ</b>による格納容器スプレイ再循環運転に切り替え、以降は、格納容器再循環サンプを水源とし、格納容器スプレイ再循環運転を継続する。</p> <p>以上より、燃料取替用水ビットへの補給は不要である。</p> <p>なお、外部電源喪失を想定した場合でも同様の対応である。</p> <p>b. 燃料</p> <p>本重要事故シーケンスの評価では外部電源の喪失は想定していないが、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、約527.1kℓの軽油が必要となる。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>【大飯、高浜】          設計の相違          ・燃料取替用水ビット（タンク）の有効水量の相違          ・燃料取替用水ビット（タンク）の切替水位          設定の差異</p> <p>【大飯、高浜】          記載表現の相違（女川実績の反映）          【大飯、高浜】          設計の相違          ・ディーゼル発電機の相違により必要な油量が異なるが、貯油槽の容量にて供給可能であり問題ない          ・油の種類として泊は軽油を使用するが、大飯、高浜は重油を使用する</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>電源車（緊急時対策所用）による電源供給については、事象発生直後からの運転を想定して、7日間の運転継続に約3.1kℓの重油が必要となる。</p> <p>7日間の運転継続に必要な重油はこれらを合計して約597.8kℓとなるが、「6.1(2) 資源の評価条件」に示すとおり燃料油貯蔵タンク及び重油タンクの合計油量(620kℓ)にて供給可能である。</p> <p>c. 電源</p> <p>外部電源の喪失は仮定していないが、仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機からの給電を想定した場合においても、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動作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>電源車（緊急時対策所用）による電源供給については、事象発生直後からの運転を想定して、7日間の運転継続に約2.8kℓの重油が必要となる。</p> <p>7日間の運転継続に必要な重油はこれらを合計して約453.7kℓとなるが、「6.1(2) 資源の評価条件」に示すとおり燃料油貯蔵タンク及び重油タンクの合計油量(460kℓ)にて供給可能である。</p> <p>c. 電源</p> <p>外部電源の喪失は仮定していないが、仮に外部電源が喪失してディーゼル発電機からの給電を想定した場合においても、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動作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>軽油タンク（約755kℓ）及びガスタービン発電設備軽油タンク（約300kℓ）にて合計約1,055kℓの軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、非常用ディーゼル発電機等による電源供給について、7日間の継続が可能である。</p> <p>緊急時対策所への電源供給については、保守的に事象発生直後からの電源車（緊急時対策所用）の運転を想定すると、7日間の運転継続に約17kℓの軽油が必要となるが、緊急時対策所軽油タンク（約18kℓ）の使用が可能であることから、7日間の継続が可能である（合計使用量約777kℓ）。</p> <p>【再掲】</p> <p>軽油タンク（約755kℓ）及びガスタービン発電設備軽油タンク（約300kℓ）にて合計約1,055kℓの軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、非常用ディーゼル発電機等による電源供給について、7日間の継続が可能である。</p> <p>c. 電源</p> <p>本重要事故シーケンスの評価では外部電源の喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失して非常用ディーゼル発電機等による電源供給を想定した場合においても、重大事故等対策時に必要な負荷は、非常用ディーゼル発電機等の負荷に含まれることから、非常用ディーゼル発電機等による電源供給が可能である。</p> <p>また、緊急時対策所への電源供給を</p>	<p>緊急時対策所への電源供給については、保守的に事象発生直後からの緊急時対策所用発電機の運転を想定すると、7日間の運転継続に約19.2kℓの軽油が必要となる。</p> <p>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）にて合計約590kℓの軽油を保有しており、これらの使用が可能であることから、ディーゼル発電機による電源供給及び緊急時対策所への電源供給について、7日間の継続が可能である（合計使用量約546.3kℓ）。</p> <p>c. 電源</p> <p>本重要事故シーケンスの評価では外部電源の喪失は想定していないが、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た場合においても、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動作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>また、緊急時対策所への電源供給を</p>	<p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映） 【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映） 【大飯、高浜】 設計の相違 ・貯油槽容量・合計使用量の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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
		行う電源車（緊急時対策所用）についても、必要負荷に対しての電源供給が可能である。	行う緊急時対策所用発電機についても、必要負荷に対しての電源供給が可能である。  （添付資料 7.1.7.10）	記載方針の相違（女川実績の反映） ・ 緊急時の評価結果についても記載 【大阪、高浜】 記載方針の相違 ・ 泊では燃料及び電源負荷評価の添付資料を追加



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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>2.7.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環運転ができなくなることで、1次冷却材の保有水量が低下し、炉心損傷に至ることが特徴である。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、短期対策及び長期対策として格納容器スプレイポンプによる代替再循環及び格納容器スプレイ再循環を整備している。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」の重要事故シーケンス「大破断LOCA時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」について有効性評価を行った。</p> <p>上記の場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実施することにより、ECCS 再循環切替失敗後に炉心が露出することはない。</p> <p>その結果、燃料被覆管温度及び酸化量、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧</p>	<p>2.7.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、燃料取替用水タンクを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環運転ができなくなることで、1次冷却材の保有水量が低下し、炉心損傷に至ることが特徴である。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、短期対策及び長期対策として格納容器スプレイポンプによる代替再循環及び格納容器スプレイ再循環を整備している。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」の重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」について有効性評価を行った。</p> <p>上記の場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実施することにより、ECCS 再循環切替失敗後に炉心が露出することはない。</p> <p>その結果、燃料被覆管温度及び酸化量、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧</p>	<p>2.2.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」では、高圧注水機能及び原子炉減圧機能が喪失することで、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至ることが特徴である。</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、初期の対策として代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧手段、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水手段並びに安定状態に向けた対策として残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード及びサブプレッションプール水冷却モード）による原子炉圧力容器及び格納容器除熱手段を整備している。</p> <p>事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」の重要事故シーケンス「過渡事象（給水流量の全喪失）+高圧注水失敗+原子炉手動減圧失敗」について有効性評価を行った。</p> <p>上記の場合においても、代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水並びに残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード及びサブプレッションプール水冷却モード）による原子炉圧力容器及び格納容器除熱を実施することにより、炉心損傷することはない。</p> <p>その結果、燃料被覆管温度及び酸化量、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧</p>	<p>7.1.7.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」では、燃料取替用水ピットを水源とした非常用炉心冷却設備による炉心への注水後に、格納容器再循環サンプを水源とする非常用炉心冷却設備の再循環運転ができなくなることで、1次冷却系保有水量が減少し、炉心が露出して炉心損傷に至ることが特徴である。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、初期の対策としてB-格納容器スプレイポンプによる代替再循環、安定状態に向けた対策としてB-格納容器スプレイポンプによる代替再循環及びA-格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ再循環を整備している。</p> <p>事故シーケンスグループ「ECCS 再循環機能喪失」の重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」について有効性評価を行った。</p> <p>上記の場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実施することにより、ECCS 再循環切替失敗後に炉心損傷することはない。</p> <p>その結果、燃料被覆管温度及び酸化量、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧</p>	<p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【高浜】 設計の相違 ・差異理由は前述とおり（1ページ参照）</p> <p>【大阪、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>力並びに原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、評価項目を満足していることを確認した。また、長期的には安定停止状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさ並びにそれらが運転員等操作に与える影響を考慮しても、評価項目に与える影響は小さいことを確認した。感度解析結果より、MAAPの炉心水位の予測の不確かさとして15分を考慮し、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くした。その結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。</p> <p>また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作が遅れた場合でも操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>重大事故等対策要員は、本事故シーケンスグループにおける重大事故等対策の実施に必要な要員を満足している。また、必要な水源、燃料及び電源について、外部電源喪失を仮定しても供給可能である。</p> <p>以上のことから、事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、格納容器スプレイポンプによる代替再循環等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であり、事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>力並びに原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、評価項目を満足していることを確認した。また、長期的には安定停止状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさ並びにそれらが運転員等操作に与える影響を考慮しても、評価項目に与える影響は小さいことを確認した。感度解析結果より、MAAPの炉心水位の予測の不確かさとして15分を考慮し、運用上実際に見込まれる操作開始時間を15分早くした。その結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。</p> <p>また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作が遅れた場合でも操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>重大事故等対策要員は、本事故シーケンスグループにおける重大事故等対策の実施に必要な要員を満足している。また、必要な水源、燃料及び電源について、外部電源喪失を仮定しても供給可能である。</p> <p>以上のことから、事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」において、格納容器スプレイポンプによる代替再循環等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であり、事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>力並びに原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、評価項目を満足している。また、安定状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕がある。</p> <p>【参考：原子炉停止機能喪失】          なお、解析条件の不確かさ等を考慮して感度解析を実施しており、いずれの場合においても評価項目を満足することを確認している。</p> <p>【ここまで】          重大事故等対策時に必要な要員は、運転員、発電所対策本部要員及び重大事故等対応要員にて確保可能である。また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>以上のことから、代替自動減圧回路を用いた逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水並びに残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード及びサブプレッションプール冷却モード）による原子炉圧力容器及び格納容器除熱等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効である。</p>	<p>力、原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力及び温度は、評価項目を満足している。また、安定状態を維持できる。</p> <p>解析コード及び解析条件の不確かさについて確認した結果、運転員等操作時間に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕がある。</p> <p>なお、解析条件の不確かさ等を考慮して感度解析を実施しており、評価項目を満足することを確認している。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は、運転員、災害対策本部要員、災害対策要員及び災害対策要員（支援）にて確保可能である。また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p>以上のことから、B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環、A-格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ再循環等の炉心損傷防止対策は、選定した重要事故シーケンスに対して有効であることが確認でき、事故シーケンスグループ「ECCS再循環機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>【大飯、高浜】          記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】          記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】          記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】          記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】          記載方針の相違（女川実績の反映）          ・具体的な炉心損傷防止対策を記載</p> <p>【大飯、高浜】          記載方針の相違          ・治では文節内で重複する表現のため記載し</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載内容

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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
		ることが確認でき、事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」に対して有効である。		ない（伊方と同様）





7.1.7 ECCS再循環機能喪失

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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		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2.7.1表 「ECCS再循環機能喪失」における重大事故等対策について(2/2)</p>								
<p>1. 1号炉再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>								
<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>
<p>第2.7.1.1表 「ECCS再循環機能喪失」における重大事故等対策について(2/2)</p>								
<p>1. 1号炉再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>								
<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>
<p>第2.7.2.1表 「高圧注水・減圧機能喪失」の重大事故等対策について(2/2)</p>								
<p>1. 1号炉再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>								
<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>
<p>第2.7.1.7表 「ECCS再循環機能喪失」の重大事故等対策について(2/2)</p>								
<p>1. 1号炉再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>								
<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>	<p>再循環ポンプの運転不良による再循環機能喪失への対応</p>



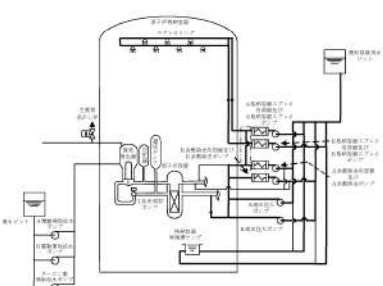
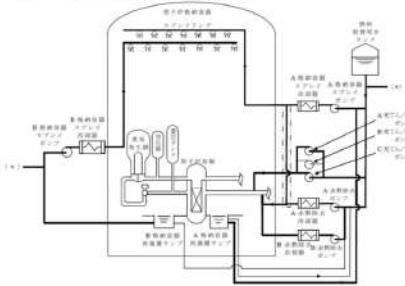
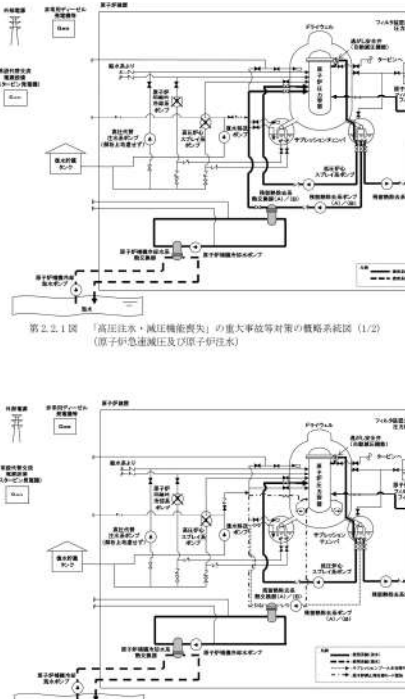
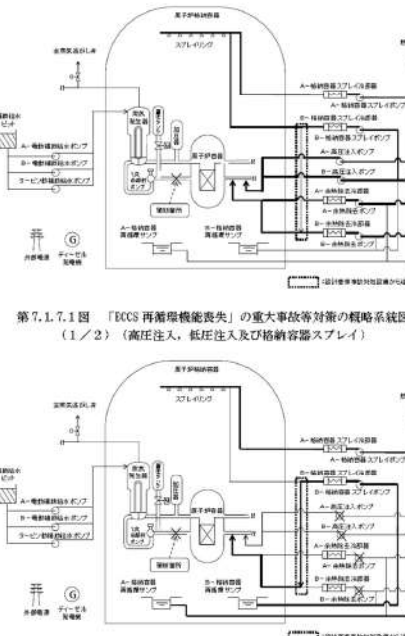






赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>設計基準事故時施設構成から追加した箇所</p> <p>第2.7.1図 「ECCS再循環機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	 <p>設計基準事故時施設構成から追加した箇所</p> <p>第2.7.1.1図 「ECCS再循環機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	 <p>第2.2.1図 「高圧注水・減圧機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (1/2) (原子が急減圧及び原子が注水)</p> <p>第2.2.2図 「高圧注水・減圧機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (2/2) (原子が注水、蒸気発生抑制及び原子が注水)</p>	 <p>第7.1.7.1図 「ECCS再循環機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (1/2) (高圧注水、低圧注水及び格納容器スプレイ)</p> <p>第7.1.7.1図 「ECCS再循環機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図 (2/2) (代替再循環及び格納容器スプレイ再循環)</p>	<p>【大飯、高浜】 設計の相違</p> <p>【大飯、高浜】 名称等の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 (女川実績の反映)</p> <p>・対応手段に応じた概略系統図とし、図のタイトルで識別</p> <p>・外部電源、ディーゼル発電機を追記</p>

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>図 2.7.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (1/2)</p>	<p>図 2.7.1.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (1/2)</p>	<p>図 7.1.7.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (1/2)</p>	<p>図 7.1.7.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (1/2)</p>	<p>【大飯、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、非象判別プロセスとしての内容は同等</p>



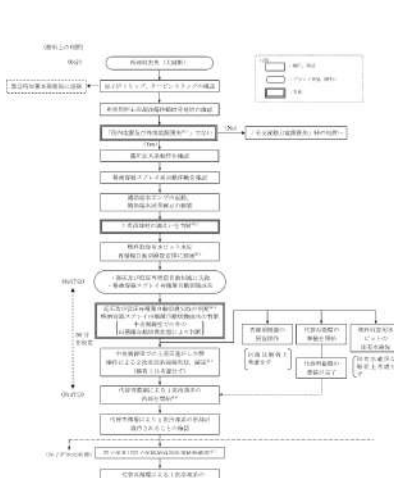
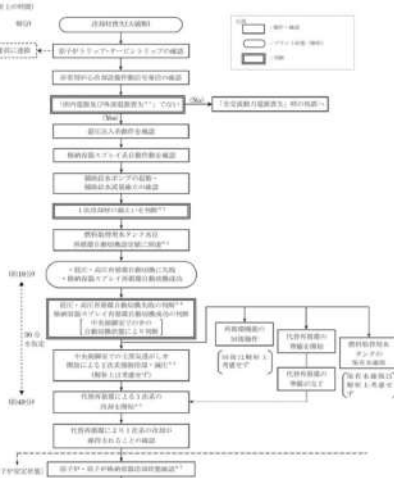
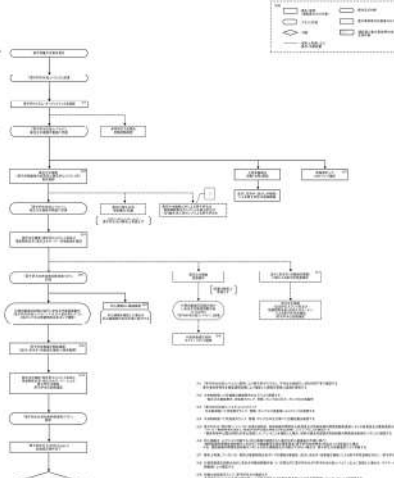
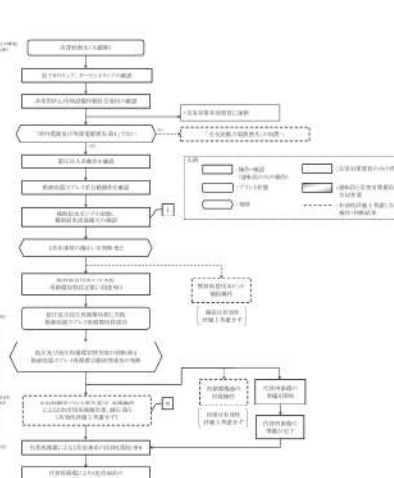
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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 2.7.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (2/2)</p>	<p>第 2.7.1.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (2/2)</p>	<p>(Blank space for comparison)</p>	<p>第 7.1.7.2 図 「ECCS再循環機能喪失」の対応手順の概要              (判定プロセス) (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、非象判別プロセスとしての内容は同等</p>

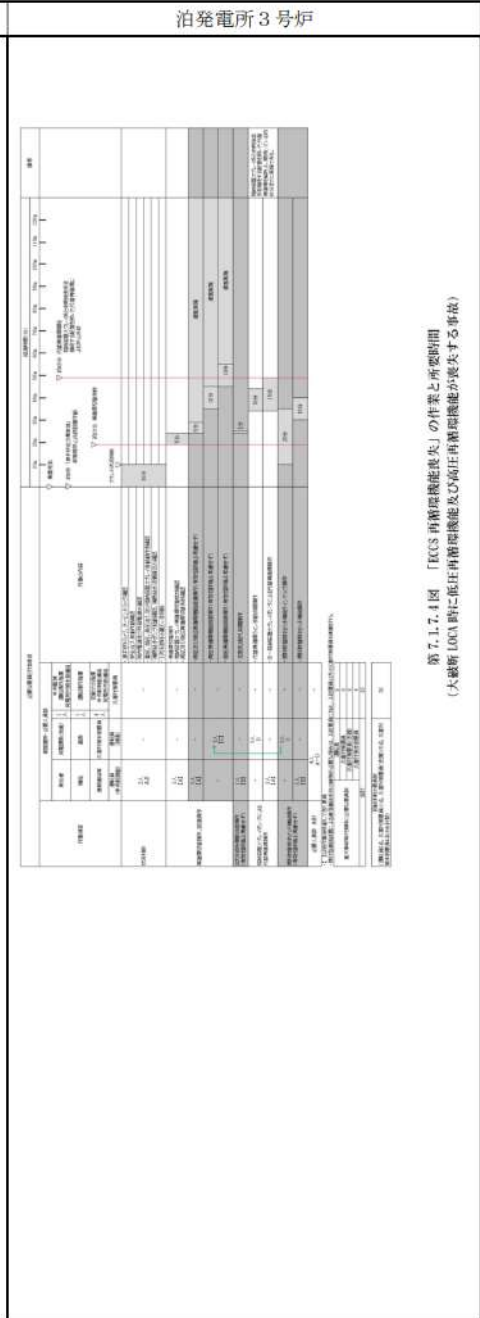
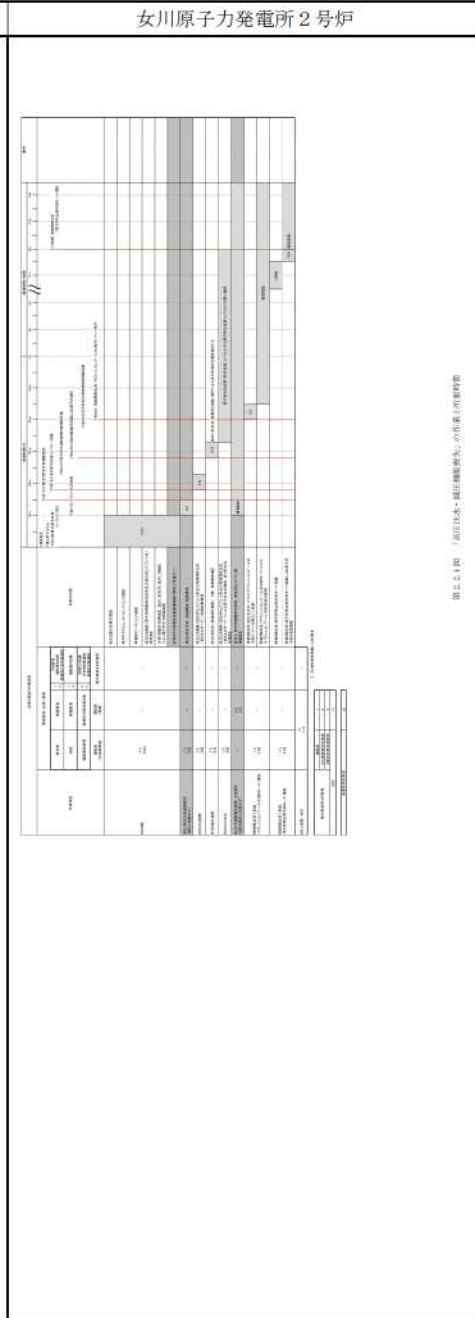
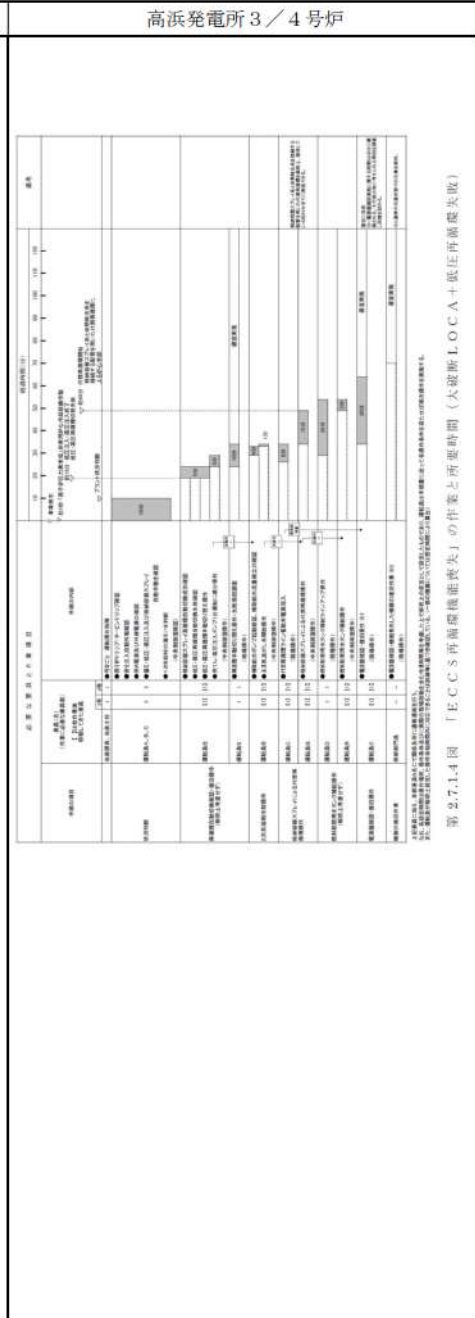
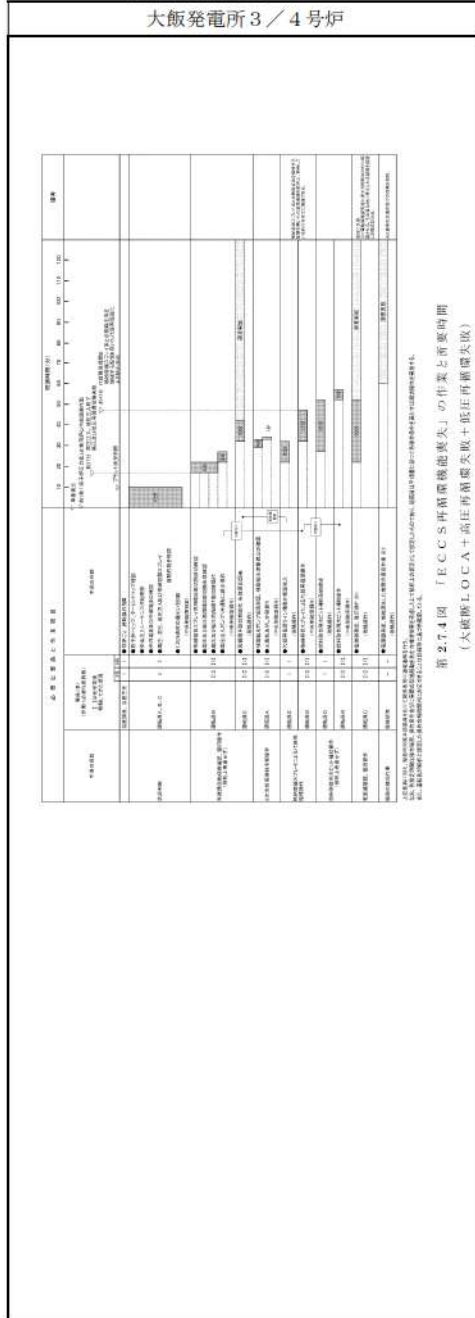
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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>大飯発電所3/4号炉</p>  <p>第 2.7.3 図 「ECCS 再循環機能喪失」の対応手順の概要              (「大破断 LOCA + 高圧再循環機能喪失 + 低圧再循環機能喪失」の事象進展)</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p>  <p>第 2.7.1.3 図 「ECCS 再循環機能喪失」の対応手順の概要              (「大破断 LOCA + 低圧再循環機能喪失」の事象進展)</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 7.1.7.3 図 「ECCS 再循環機能喪失」の対応手順の概要              (「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の事象進展)</p>	<p>【大飯、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>【大飯、高浜】              設計の相違              解析結果の相違</p> <p>【大飯、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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

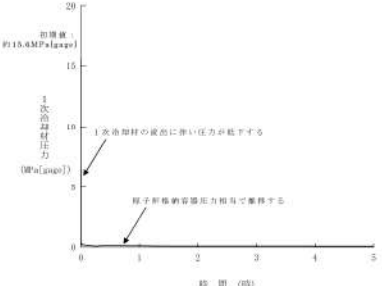
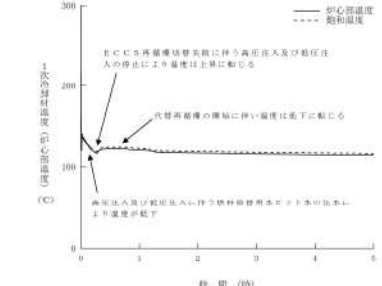
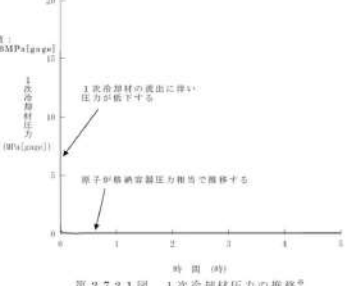
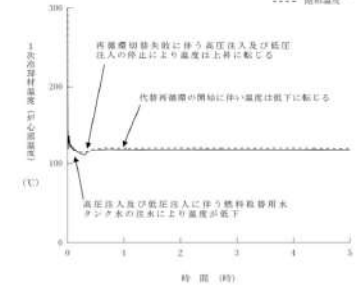
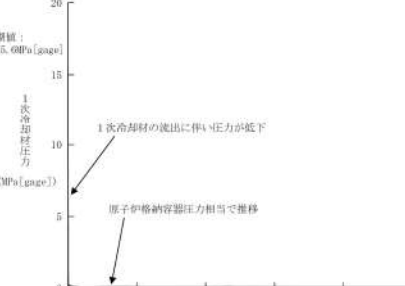
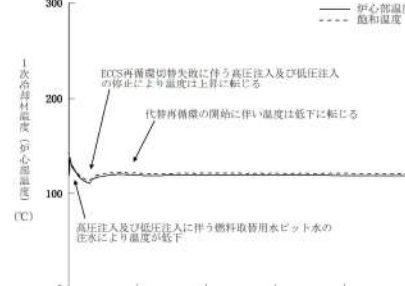


【大坂、高浜】  
 記載方針の相違  
 (女川実績の反映)  
 ・運転員を中央制御室と現場に分けて記載  
 ・有効性評価上考慮しない作業を色分けして記載  
 【大坂、高浜】  
 設計の相違  
 解析結果の相違  
 【大坂、高浜】  
 名称等の相違



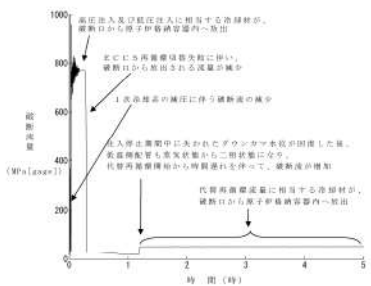
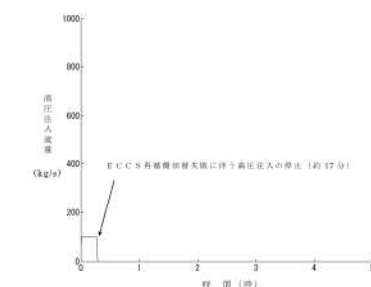
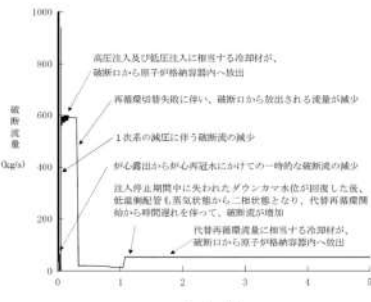
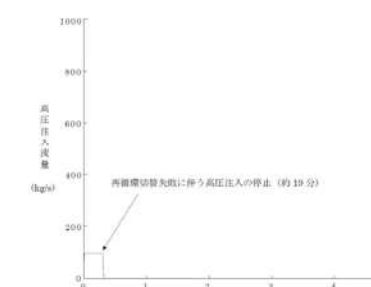
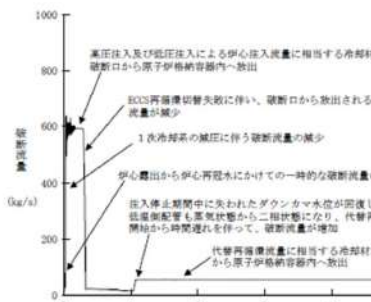
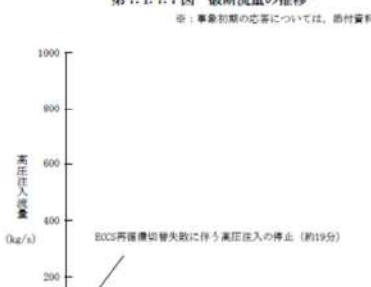
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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 2.7.5 図 1次冷却材圧力の推移</p>  <p>第 2.7.6 図 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移</p>	 <p>第 2.7.2.1 図 1次冷却材圧力の推移*</p>  <p>第 2.7.2.2 図 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移*</p> <p>※：事故初期の応答については、資料資料2.7.10参照</p>	<p>【以降、事象進展が異なることから省略】</p>	 <p>第 7.1.7.5 図 1次冷却材圧力の推移</p>  <p>第 7.1.7.6 図 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移</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>

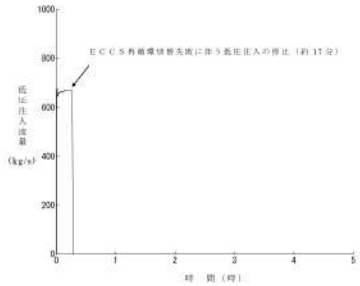
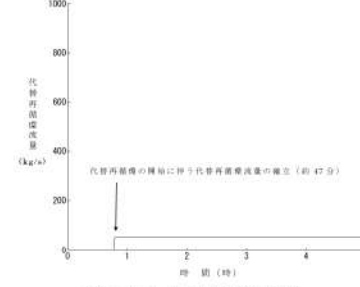
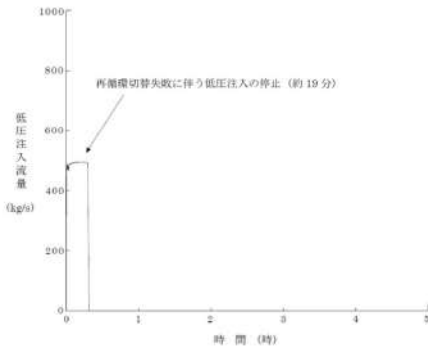
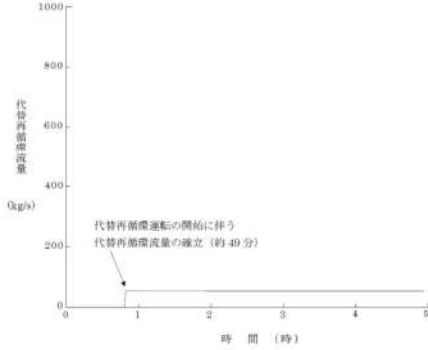
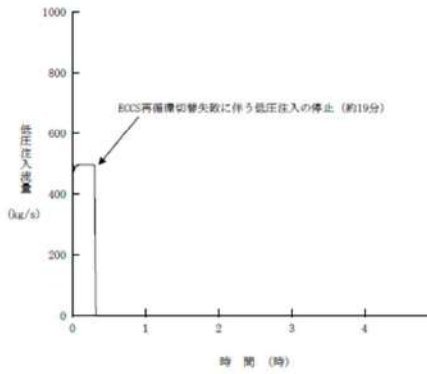
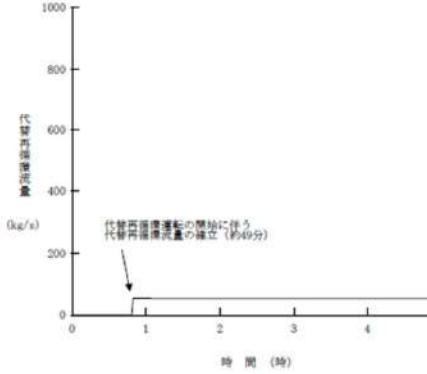
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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 2.7.7 図 破断流量の推移</p>  <p>第 2.7.8 図 高圧注入流量の推移</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p>  <p>第 2.7.2.3 図 破断流量の推移*</p> <p>※：事業初期の応答については、添付資料 2.7.1.0 参照</p>  <p>第 2.7.2.4 図 高圧注入流量の推移</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 7.1.7.7 図 破断流量の推移*</p> <p>※：事業初期の応答については、添付資料 7.1.7.9 参照</p>  <p>第 7.1.7.8 図 高圧注入流量の推移</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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 2.7.9 図 低圧注入流量の推移</p>  <p>第 2.7.10 図 代替再循環流量の推移</p>	 <p>第 2.7.2.5 図 低圧注入流量の推移</p>  <p>第 2.7.2.6 図 代替再循環流量の推移</p>	 <p>第 7.1.7.9 図 低圧注入流量の推移</p>  <p>第 7.1.7.10 図 代替再循環流量の推移</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

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 2.7.11 図 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 2.7.2.7 図 原子炉容器内水位の推移</p> <p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C)</p> <p>MAA Pは大規模LOCA時の事故初期の適用性が低いため, 設計基準事故「原子炉冷却材喪失」の結果を参照, 詳細は設計資料2.7.3参照, その評価結果から, 燃料被覆管温度は1,200°Cを超えることはない。</p> <p>第 2.7.2.8 図 燃料被覆管温度の推移</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 7.1.7.11 図 原子炉容器内水位の推移</p> <p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C)</p> <p>第 7.1.7.12 図 燃料被覆管温度の推移</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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所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 2.7.13 図 原子炉格納容器外部水量の推移</p>	<p>第 2.7.2.9 図 格納容器最下階領域水量の推移</p>		<p>第 7.1.7.13 図 格納容器最下階領域水量の推移</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.14 図 格納容器再循環サンプ水温度の推移</p>	<p>第 2.7.2.10 図 格納容器再循環サンプ水温度の推移</p>		<p>第 7.1.7.14 図 格納容器再循環サンプ水温度の推移</p>	<p>【大飯、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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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 2.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>第 2.7.2.11 図 原子炉格納容器圧力の推移*</p>		<p>第 7.1.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.16 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p>	<p>第 2.7.2.12 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p>		<p>第 7.1.7.16 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
	<p>*：事故初期の応答については、設計資料 2.7.10 参照</p>		<p>*1：原子炉格納容器圧力の推移はMAAPによる解析結果を示している                  *2：原子炉設置許可申請書添付書類「3.5.1 原子炉冷却材喪失」の結果</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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>破断発生直後、原子炉容器内水位は一時的に低下し、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>第 2.7.17 図 原子炉容器内水位の推移 (コード間比較)</p>	<p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>第 2.7.3.1 図 原子炉容器内水位の推移 (コード間比較)</p>	<p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>第 2.7.3.2 図 原子炉容器内水位の推移 (コード間比較)</p>	<p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>破断発生直後、原子炉容器内水位は入口ノズル下層と出口ノズル上層との間に低下する。</p> <p>第 7.1.7.17 図 原子炉容器内水位の推移 (コード間比較)</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>第 2.7.18 図 燃料被覆管温度の推移 (M-RELAP5)</p>	<p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>第 2.7.3.2 図 燃料被覆管温度の推移 (M-RELAP5)</p>	<p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>第 2.7.3.2 図 燃料被覆管温度の推移 (コード間比較)</p>	<p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>破断発生直後は原子炉の1次冷却材の温度が一時的に上昇する。燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断直後の冷却材の温度が中心部の温度に低下し、燃料被覆管の温度は一旦低下する。1次冷却材の温度が低下すると、燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。燃料被覆管の温度は一旦低下する。</p> <p>第 7.1.7.18 図 燃料被覆管温度の推移 (M-RELAP5)</p>	<p>【大飯、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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

大飯発電所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 2.7.19 図 原子炉容器内水位の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>	<p>第 2.7.3.3 図 原子炉容器内水位の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>		<p>第 7.1.7.19 図 原子炉容器内水位の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.20 図 燃料被覆管温度の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>	<p>第 2.7.3.4 図 燃料被覆管温度の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>		<p>第 7.1.7.20 図 燃料被覆管温度の推移（代替再循環操作時間余裕確認）              (M-RELAP5)</p>	<p>【大飯、高浜】                  解析結果の相違</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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.1 大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断及びその後の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;">添付資料 2.7.1</p> <p style="text-align: center;">大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断及びその後の操作の成立性について</p> <p>1. 大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断について</p> <p>現在の運転手順書では、再循環への切替えに関して、「格納容器再循環サンプ水位（広域）56%は再循環サンプスクリーンが水没する値」であることを記載しており、また再循環への切り替えは燃料取替用水ピット水位計指示が再循環切替水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）以下となれば自動で切り替わることから、燃料取替用水ピット水位がなくなる前には再循環自動切替が完了する。</p> <p>事前シナリオにおいては、発生から 17 分以降で低圧再循環自動切替失敗を判断することとしているが、上記理由により再循環自動切替失敗の判断は遅くとも燃料取替用水ピット水位がなくなるまでには可能である。よって、判断遅れによるそれ以降の操作に対する影響はないと考えられる。</p> <p>2. 低圧再循環自動切替不能となつてから、30 分間で判断およびそれ以降の操作を行うことの成立性について</p> <p>低圧再循環自動切替不能となつてから、低圧再循環自動切替不能の判断および次の操作である代替再循環運転開始を 30 分で行うことの成立性は、以下のとおり十分な余裕をもって可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・格納容器スプレイ系再循環自動切替成功確認、高圧及び低圧再循環自動切替失敗確認、高圧及び低圧再循環手動切替操作（中央操作）                      想定時間：5 分 ⇒ 訓練実績：2 分</li> <li>・高圧注入ポンプ 1 台運転に減少操作（中央操作）                      想定時間：5 分 ⇒ 訓練実績：1 分</li> <li>・代替再循環ライン電動弁電源投入（現場操作）                      想定時間：10 分 ⇒ 訓練実績：7 分</li> <li>・格納容器スプレイポンプによる代替再循環切替操作（中央操作）                      想定時間：15 分 ⇒ 訓練実績：7 分</li> </ul> <p>※訓練実績により、低圧再循環切替不能から代替再循環運転開始までは 11 分に対応可能である。</p>	<p style="text-align: center;">添付資料 7.1.7.1</p> <p style="text-align: center;">大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断及びその後の操作の成立性について</p> <p>1. 大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断について</p> <p>現在の運転要領では、再循環への切替えに関して「格納容器再循環サンプ水位（広域）が 71%以上あれば可能」の記載をしており、また、再循環への切替えは燃料取替用水ピット水位指示が 16.5% となった時点から実施すること、一連の操作は中央制御室にて行うことから、燃料取替用水ピット水位がなくなる前には再循環切替操作が完了する。</p> <p>事象シナリオにおいては、発生から 19 分以降で低圧再循環切替失敗を判断することとしているが、上記理由により再循環切替失敗の判断は遅くとも燃料取替用水ピット水位がなくなるまでには可能である。よって、判断遅れによるそれ以降の操作に対する影響はないと考えられる。</p> <p>2. 低圧再循環切替失敗となつてから、30 分間で判断及びそれ以降の操作を行うことの成立性について</p> <p>低圧再循環切替失敗となつてから、低圧再循環切替失敗の判断及び次の操作である代替再循環運転開始を 30 分で行うことの成立性は、以下のとおり十分な余裕をもって可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・格納容器スプレイ再循環切替成功確認、高圧及び低圧再循環切替失敗確認（中央制御室操作）                      想定時間：5 分 ⇒ 訓練実績：2 分</li> <li>・高圧及び低圧再循環機能回復操作（中央制御室操作）                      想定時間：5 分 ⇒ 訓練実績：3 分</li> <li>・代替再循環ライン手動弁開操作（現場操作）                      想定時間：10 分 ⇒ 訓練実績：5 分</li> <li>・格納容器スプレイポンプによる代替再循環切替操作（中央制御室操作）                      想定時間：15 分 ⇒ 訓練実績：8 分</li> </ul> <p>※上記の訓練実績により、低圧再循環切替失敗から代替再循環運転開始までは 13 分に対応可能である。</p>	<p>運用の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再循環切替水位の相違</li> </ul> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯が再循環切替を自動で実施するのに対して泊は手動で切り替える（伊方と同様）</li> </ul> <p>解析結果の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>手順の相違</p> <p>設備の相違</p> <p>訓練実績の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失 (添付資料 7.1.7.1 大破断 LOCA 時における低圧再循環運転不能の判断及びその後の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																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="5">経過時間 (分)</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>要員 (数)</td> <td></td> <td colspan="5">                     予備動作発生                      予備ポンプトリップ                      約17分 非常用炉心冷却設備再循環失敗                      約25分 代替再循環による炉心への注入開始                 </td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">運転員B (中央制御室)</td> <td>1</td> <td colspan="5">格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">高圧及び低圧再循環手動切換操作</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">高圧注入ポンプ1台運転に減少操作</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">運転員E (現場)</td> <td>1</td> <td colspan="5">格納容器スプレイによる代替再循環操作</td> <td>7分</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入</td> <td>7分</td> </tr> </tbody> </table>						経過時間 (分)					備考			10	20	30	40	50	要員 (数)		予備動作発生 予備ポンプトリップ 約17分 非常用炉心冷却設備再循環失敗 約25分 代替再循環による炉心への注入開始						運転員B (中央制御室)	1	格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認							高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認							高圧及び低圧再循環手動切換操作							高圧注入ポンプ1台運転に減少操作						運転員E (現場)	1	格納容器スプレイによる代替再循環操作					7分		現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入					7分	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">必要作業員/作業項目</th> <th colspan="4">経過時間 (分)</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>責任者</th> <th>実施要員/性別</th> <th>作業内容</th> <th>10分</th> <th>20分</th> <th>30分</th> <th>40分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>高圧及び低圧再循環手動切換操作</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>高圧注入ポンプ1台運転に減少操作</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>格納容器スプレイによる代替再循環操作</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7分</td> </tr> <tr> <td>運転員</td> <td>運転員</td> <td>現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7分</td> </tr> </tbody> </table>				必要作業員/作業項目			経過時間 (分)				備考	責任者	実施要員/性別	作業内容	10分	20分	30分	40分	運転員	運転員	格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認					運転員	運転員	高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認					運転員	運転員	高圧及び低圧再循環手動切換操作					運転員	運転員	高圧注入ポンプ1台運転に減少操作					運転員	運転員	格納容器スプレイによる代替再循環操作				7分	運転員	運転員	現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入				7分	
		経過時間 (分)					備考																																																																																																																													
		10	20	30	40	50																																																																																																																														
要員 (数)		予備動作発生 予備ポンプトリップ 約17分 非常用炉心冷却設備再循環失敗 約25分 代替再循環による炉心への注入開始																																																																																																																																		
運転員B (中央制御室)	1	格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認																																																																																																																																		
		高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認																																																																																																																																		
		高圧及び低圧再循環手動切換操作																																																																																																																																		
		高圧注入ポンプ1台運転に減少操作																																																																																																																																		
運転員E (現場)	1	格納容器スプレイによる代替再循環操作					7分																																																																																																																													
		現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入					7分																																																																																																																													
必要作業員/作業項目			経過時間 (分)				備考																																																																																																																													
責任者	実施要員/性別	作業内容	10分	20分	30分	40分																																																																																																																														
運転員	運転員	格納容器スプレイ再循環自動切換成功確認																																																																																																																																		
運転員	運転員	高圧及び低圧再循環自動切換失敗確認																																																																																																																																		
運転員	運転員	高圧及び低圧再循環手動切換操作																																																																																																																																		
運転員	運転員	高圧注入ポンプ1台運転に減少操作																																																																																																																																		
運転員	運転員	格納容器スプレイによる代替再循環操作				7分																																																																																																																														
運転員	運転員	現場移動代替再循環ライン電動弁電源投入				7分																																																																																																																														
<p>図 代替再循環運転タイムチャート</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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.2 「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗」の取扱いについて）

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 2.7.2</p> <p style="text-align: center;">「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗」の取扱いについて</p> <p>「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗」については、格納容器スプレイを用いた代替再循環で炉心損傷防止を図ることとしており、「大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗」の解析結果に包含されるため、解析を実施していない。</p> <p>○「大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗」と「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗*」は、下表を除き、評価条件は同じ。</p> <table border="1" data-bbox="145 478 1041 630"> <tr> <td></td> <td>①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下、「大 LOCA」という)</td> <td>②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下「中小 LOCA」という)</td> </tr> <tr> <td>破断口径</td> <td>両端破断</td> <td>2～6インチのスプリット破断</td> </tr> </table> <p>*審査ガイド 2.2.2(2)h.(b) iii. 「高圧注入系（再循環モード）の機能喪失を仮定する」に対し、これを包含するよう高圧再循環、低圧再循環ともに機能喪失すると仮定している。</p> <p>○大 LOCA と中小 LOCA の有効性評価の相違は以下の通りであり、大 LOCA を確認することで、中小 LOCA の有効性も確認も可能</p> <table border="1" data-bbox="145 821 1041 1380"> <tr> <td>崩壊熱</td> <td>大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い、ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる。</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管温度</td> <td>この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる。</td> </tr> <tr> <td>原子炉格納容器圧力・温度</td> <td>大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため、格納容器内への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が原子炉格納容器圧力・温度が大きくなる。</td> </tr> <tr> <td>操作時間余裕</td> <td>同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作時間余裕が少ない。</td> </tr> <tr> <td>要員</td> <td>同一の操作を行うことから、大 LOCA の方が時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一。</td> </tr> <tr> <td>水源</td> <td>大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要。</td> </tr> <tr> <td>燃料使用量</td> <td>大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要。</td> </tr> </table>		①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下、「大 LOCA」という)	②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下「中小 LOCA」という)	破断口径	両端破断	2～6インチのスプリット破断	崩壊熱	大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い、ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる。	燃料被覆管温度	この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる。	原子炉格納容器圧力・温度	大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため、格納容器内への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が原子炉格納容器圧力・温度が大きくなる。	操作時間余裕	同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作時間余裕が少ない。	要員	同一の操作を行うことから、大 LOCA の方が時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一。	水源	大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要。	燃料使用量	大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要。	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.7.2</p> <p style="text-align: center;">「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗」の取扱いについて</p> <p>「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗」については、格納容器スプレイを用いた代替再循環で炉心損傷防止を図ることとしており、「大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗」の解析結果に包含されるため、解析を実施していない。</p> <p>○「大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗*」と「中小破断 LOCA+高圧再循環失敗」は、下表を除き、評価条件は同じ</p> <table border="1" data-bbox="1064 478 1948 598"> <tr> <td></td> <td>①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗(以下「大 LOCA という」)</td> <td>②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗(以下「中小 LOCA という」)</td> </tr> <tr> <td>破断口径</td> <td>両端破断</td> <td>2～6インチのスプリット破断</td> </tr> <tr> <td>再循環失敗</td> <td>高圧及び低圧再循環失敗</td> <td>高圧再循環失敗</td> </tr> </table> <p>*審査ガイド 2.2.3(2)h.(a) b iii. 「低圧注入系（再循環モード）の機能喪失を仮定する」に対し、これを包含するよう高圧再循環、低圧再循環ともに機能喪失すると仮定している。</p> <p>○大 LOCA と中小 LOCA の有効性評価の相違は以下の通りであり、大 LOCA を確認することで、中小 LOCA の有効性の確認も可能</p> <table border="1" data-bbox="1086 821 1926 1404"> <tr> <td>崩壊熱</td> <td>大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる</td> </tr> <tr> <td>燃料被覆管温度</td> <td>この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる</td> </tr> <tr> <td>格納容器圧力・温度</td> <td>大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため格納容器への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が格納容器圧力・温度が大きくなる</td> </tr> <tr> <td>操作余裕時間</td> <td>同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作余裕時間が少ない</td> </tr> <tr> <td>要員</td> <td>同一の操作を行うことから、大 LOCA のほうが時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一</td> </tr> <tr> <td>水源</td> <td>大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要</td> </tr> <tr> <td>燃料使用量</td> <td>大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要</td> </tr> </table>		①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗(以下「大 LOCA という」)	②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗(以下「中小 LOCA という」)	破断口径	両端破断	2～6インチのスプリット破断	再循環失敗	高圧及び低圧再循環失敗	高圧再循環失敗	崩壊熱	大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる	燃料被覆管温度	この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる	格納容器圧力・温度	大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため格納容器への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が格納容器圧力・温度が大きくなる	操作余裕時間	同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作余裕時間が少ない	要員	同一の操作を行うことから、大 LOCA のほうが時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一	水源	大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要	燃料使用量	大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中小破断 LOCA では余熱除去ポンプの作動／不作為によらず、低圧注入はなされない。これは泊も大飯も同じである。一方、中小破断 LOCA に対する設置許可 PRA のイベントツリーでは、低圧再循環のヘディングはないことから、泊では低圧再循環失敗は記載しない方針（高浜3/4号炉と同様）</li> </ul>
	①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下、「大 LOCA」という)	②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗 (以下「中小 LOCA」という)																																											
破断口径	両端破断	2～6インチのスプリット破断																																											
崩壊熱	大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い、ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる。																																												
燃料被覆管温度	この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる。																																												
原子炉格納容器圧力・温度	大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため、格納容器内への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が原子炉格納容器圧力・温度が大きくなる。																																												
操作時間余裕	同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作時間余裕が少ない。																																												
要員	同一の操作を行うことから、大 LOCA の方が時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一。																																												
水源	大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要。																																												
燃料使用量	大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要。																																												
	①大破断 LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗(以下「大 LOCA という」)	②中小破断 LOCA+高圧再循環失敗(以下「中小 LOCA という」)																																											
破断口径	両端破断	2～6インチのスプリット破断																																											
再循環失敗	高圧及び低圧再循環失敗	高圧再循環失敗																																											
崩壊熱	大 LOCA の方が破断口径が大きく 1 次冷却材の系外の流出が多いことに伴い ECCS 注入流量も多くなるため、再循環切替までの時間が短くなり、代替再循環開始時点での崩壊熱が高くなる																																												
燃料被覆管温度	この事象は大 LOCA、中小 LOCA とも ECCS 注入は成功し、その後再循環に失敗して代替再循環を行うことで事象を収束させることから、再循環に失敗して代替再循環を行うまでの期間の評価がポイントとなる。この場合、再循環失敗時点では大 LOCA、中小 LOCA ともに ECCS 注入により炉心の冠水は維持できるが、大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きいため、再循環失敗から代替再循環開始までの炉心の水位低下が早くなり、燃料被覆管温度は高くなる																																												
格納容器圧力・温度	大 LOCA の方が 1 次冷却材の系外への流出が大きく、事象初期に炉心が露出する割合が大きいため格納容器への放出エネルギーが大きくなり、大 LOCA の方が格納容器圧力・温度が大きくなる																																												
操作余裕時間	同一の操作を行うが、大 LOCA の方が事象進展が早く、操作余裕時間が少ない																																												
要員	同一の操作を行うことから、大 LOCA のほうが時間的余裕は少ないが、結果として必要要員も同一																																												
水源	大 LOCA、中小 LOCA ともに燃料取替用水ピット水位が低下し、再循環に移行することから、水源補給は不要																																												
燃料使用量	大 LOCA、中小 LOCA ともに外部電源に期待できることから、燃料が消費しないため補給不要																																												

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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（ECCS再循環機能喪失））

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 2.7.4</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                      (ECCS再循環機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「大破断LOCA時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」における個別解析条件を第1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 (ECCS再循環機能喪失)</p> <table border="1" data-bbox="192 467 999 1418"> <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>(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>2.0秒</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></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td>12.04MPa[gage]</td> <td>設計値（作動限界値）</td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>0秒</td> <td>最小値</td> </tr> <tr> <td>2) 高圧注入ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：0台</td> <td>再循環時に高圧注入系の喪失を仮定</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>最大注入特性（第1図参照）</td> <td>最大値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>3) 余熱除去ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：0台</td> <td>再循環時に低圧注入系の喪失を仮定</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>最大注入特性（第1図参照）</td> <td>最大値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>4) 蓄圧タンク</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 基数</td> <td>3基（健全側ループに各1基）</td> <td>破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする</td> </tr> <tr> <td>    ii 保持圧力</td> <td>4.04MPa[gage]</td> <td>最低保持圧力</td> </tr> <tr> <td>    iii 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>5) 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 台数</td> <td>電動2台＋タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>    iii 容量</td> <td>約370m<sup>3</sup>/h</td> <td>最小値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>6) 「原子炉格納容器圧力異常高」</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>格納容器スプレイ作動</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td>0.205MPa[gage]</td> <td>設計値（作動限界値）</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	2.0秒	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			i 設定点	12.04MPa[gage]	設計値（作動限界値）	ii 応答時間	0秒	最小値	2) 高圧注入ポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に高圧注入系の喪失を仮定	ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）	3) 余熱除去ポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に低圧注入系の喪失を仮定	ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）	4) 蓄圧タンク			i 基数	3基（健全側ループに各1基）	破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする	ii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力	iii 保有水量	26.9m <sup>3</sup> （1基当たり）	最低保有水量	5) 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 台数	電動2台＋タービン動1台	設計値	iii 容量	約370m <sup>3</sup> /h	最小値（設計値に余裕を考慮した値）	6) 「原子炉格納容器圧力異常高」			格納容器スプレイ作動			i 設定点	0.205MPa[gage]	設計値（作動限界値）	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.7.3</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                      (ECCS再循環機能喪失)</p> <p>重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」における個別解析条件を第1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                      (ECCS再循環機能喪失)</p> <table border="1" data-bbox="1151 509 1854 1418"> <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>(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>2.0秒</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>11.36MPa[gage]</td> <td>設計値（作動限界値）</td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>0秒</td> <td>最小値</td> </tr> <tr> <td>2) 高圧注入ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：0台</td> <td>再循環時に高圧注入系の喪失を仮定</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>最大注入特性（第1図参照）</td> <td>最大値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>3) 余熱除去ポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：0台</td> <td>再循環時に低圧注入系の喪失を仮定</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>最大注入特性（第1図参照）</td> <td>最大値（設計値に余裕を考慮した値）</td> </tr> <tr> <td>4) 蓄圧タンク</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 基数</td> <td>2基（健全側ループに各1基）</td> <td>設計値（破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする）</td> </tr> <tr> <td>    ii 保持圧力</td> <td>4.04MPa[gage]</td> <td>最低保持圧力</td> </tr> <tr> <td>    iii 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>5) 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 台数</td> <td>電動2台＋タービン動1台</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>    iii 容量</td> <td>150m<sup>3</sup>/h</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	2.0秒	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	11.36MPa[gage]	設計値（作動限界値）	ii 応答時間	0秒	最小値	2) 高圧注入ポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に高圧注入系の喪失を仮定	ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）	3) 余熱除去ポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に低圧注入系の喪失を仮定	ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）	4) 蓄圧タンク			i 基数	2基（健全側ループに各1基）	設計値（破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする）	ii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力	iii 保有水量	29.0m <sup>3</sup> （1基当たり）	最低保有水量	5) 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 台数	電動2台＋タービン動1台	設計値	iii 容量	150m <sup>3</sup> /h	最小値（設計値に余裕を考慮した値）	<p style="text-align: center;">記載順の相違</p>
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	2.0秒	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																																																																																																																																																														
i 設定点	12.04MPa[gage]	設計値（作動限界値）																																																																																																																																																												
ii 応答時間	0秒	最小値																																																																																																																																																												
2) 高圧注入ポンプ																																																																																																																																																														
i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に高圧注入系の喪失を仮定																																																																																																																																																												
ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）																																																																																																																																																												
3) 余熱除去ポンプ																																																																																																																																																														
i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に低圧注入系の喪失を仮定																																																																																																																																																												
ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）																																																																																																																																																												
4) 蓄圧タンク																																																																																																																																																														
i 基数	3基（健全側ループに各1基）	破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする																																																																																																																																																												
ii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力																																																																																																																																																												
iii 保有水量	26.9m <sup>3</sup> （1基当たり）	最低保有水量																																																																																																																																																												
5) 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 台数	電動2台＋タービン動1台	設計値																																																																																																																																																												
iii 容量	約370m <sup>3</sup> /h	最小値（設計値に余裕を考慮した値）																																																																																																																																																												
6) 「原子炉格納容器圧力異常高」																																																																																																																																																														
格納容器スプレイ作動																																																																																																																																																														
i 設定点	0.205MPa[gage]	設計値（作動限界値）																																																																																																																																																												
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	2.0秒	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	11.36MPa[gage]	設計値（作動限界値）																																																																																																																																																												
ii 応答時間	0秒	最小値																																																																																																																																																												
2) 高圧注入ポンプ																																																																																																																																																														
i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に高圧注入系の喪失を仮定																																																																																																																																																												
ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）																																																																																																																																																												
3) 余熱除去ポンプ																																																																																																																																																														
i 台数	注入時：2台 再循環時：0台	再循環時に低圧注入系の喪失を仮定																																																																																																																																																												
ii 容量	最大注入特性（第1図参照）	最大値（設計値に余裕を考慮した値）																																																																																																																																																												
4) 蓄圧タンク																																																																																																																																																														
i 基数	2基（健全側ループに各1基）	設計値（破断ループに接続する1基は有効に作動しないものとする）																																																																																																																																																												
ii 保持圧力	4.04MPa[gage]	最低保持圧力																																																																																																																																																												
iii 保有水量	29.0m <sup>3</sup> （1基当たり）	最低保有水量																																																																																																																																																												
5) 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 台数	電動2台＋タービン動1台	設計値																																																																																																																																																												
iii 容量	150m <sup>3</sup> /h	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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（ECCS 再循環機能喪失））

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>7) 格納容器スプレイポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：1台</td> <td>ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>□ m<sup>3</sup>/h (1台当たり)</td> <td>最大値(設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>8) 再循環運転切替</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)</td> <td>3号炉:12.5%、4号炉:16.0%  □ m<sup>3</sup></td> <td>設計値  設計値</td> </tr> <tr> <td>9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 開始条件</td> <td>再循環運転切替失敗から 30分後</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>    ii 流量</td> <td>200 m<sup>3</sup>/h</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>(3) 事故条件</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    1) 破断位置</td> <td>低温側配管</td> <td>事故想定</td> </tr> <tr> <td>    2) 破断体様</td> <td>完全両端破断 (破断口径約 0.70m(27.5インチ))</td> <td>事故想定</td> </tr> </tbody> </table>			名称	数値	解析上の取り扱い	7) 格納容器スプレイポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：1台	ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う	ii 容量	□ m <sup>3</sup> /h (1台当たり)	最大値(設計値に余裕を考慮した値)	8) 再循環運転切替			i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)	3号炉:12.5%、4号炉:16.0%  □ m <sup>3</sup>	設計値  設計値	9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)			i 開始条件	再循環運転切替失敗から 30分後	運転員等操作余裕の考え方	ii 流量	200 m <sup>3</sup> /h	設計値	(3) 事故条件			1) 破断位置	低温側配管	事故想定	2) 破断体様	完全両端破断 (破断口径約 0.70m(27.5インチ))	事故想定	<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>6) 「原子炉格納容器圧力異常高」格納容器スプレイ作動</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 設定点</td> <td>0.136MPa [gage]</td> <td>設計値(作動限界値)</td> </tr> <tr> <td>    ii 応答時間</td> <td>0秒</td> <td>最小値</td> </tr> <tr> <td>7) 格納容器スプレイポンプ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 台数</td> <td>注入時：2台 再循環時：1台</td> <td>ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う</td> </tr> <tr> <td>    ii 容量</td> <td>□ m<sup>3</sup>/h/台</td> <td>最大値(設計値に余裕を考慮した値)</td> </tr> <tr> <td>8) 再循環運転切替</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)</td> <td>16.5% □ m<sup>3</sup></td> <td>設計値 設計値</td> </tr> <tr> <td>9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    i 開始条件</td> <td>再循環運転切替失敗から 30分後</td> <td>運転員等操作余裕の考え方</td> </tr> <tr> <td>    ii 流量</td> <td>200m<sup>3</sup>/h</td> <td>設計値</td> </tr> <tr> <td>(3) 事故条件</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>    1) 破断位置</td> <td>低温側配管</td> <td>事故想定</td> </tr> <tr> <td>    2) 破断体様</td> <td>完全両端破断 (破断口径約 0.70m (27.5インチ))</td> <td>事故想定</td> </tr> </tbody> </table>			名称	数値	解析上の取り扱い	6) 「原子炉格納容器圧力異常高」格納容器スプレイ作動			i 設定点	0.136MPa [gage]	設計値(作動限界値)	ii 応答時間	0秒	最小値	7) 格納容器スプレイポンプ			i 台数	注入時：2台 再循環時：1台	ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う	ii 容量	□ m <sup>3</sup> /h/台	最大値(設計値に余裕を考慮した値)	8) 再循環運転切替			i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)	16.5% □ m <sup>3</sup>	設計値 設計値	9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)			i 開始条件	再循環運転切替失敗から 30分後	運転員等操作余裕の考え方	ii 流量	200m <sup>3</sup> /h	設計値	(3) 事故条件			1) 破断位置	低温側配管	事故想定	2) 破断体様	完全両端破断 (破断口径約 0.70m (27.5インチ))	事故想定	
名称	数値	解析上の取り扱い																																																																																					
7) 格納容器スプレイポンプ																																																																																							
i 台数	注入時：2台 再循環時：1台	ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う																																																																																					
ii 容量	□ m <sup>3</sup> /h (1台当たり)	最大値(設計値に余裕を考慮した値)																																																																																					
8) 再循環運転切替																																																																																							
i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)	3号炉:12.5%、4号炉:16.0%  □ m <sup>3</sup>	設計値  設計値																																																																																					
9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)																																																																																							
i 開始条件	再循環運転切替失敗から 30分後	運転員等操作余裕の考え方																																																																																					
ii 流量	200 m <sup>3</sup> /h	設計値																																																																																					
(3) 事故条件																																																																																							
1) 破断位置	低温側配管	事故想定																																																																																					
2) 破断体様	完全両端破断 (破断口径約 0.70m(27.5インチ))	事故想定																																																																																					
名称	数値	解析上の取り扱い																																																																																					
6) 「原子炉格納容器圧力異常高」格納容器スプレイ作動																																																																																							
i 設定点	0.136MPa [gage]	設計値(作動限界値)																																																																																					
ii 応答時間	0秒	最小値																																																																																					
7) 格納容器スプレイポンプ																																																																																							
i 台数	注入時：2台 再循環時：1台	ECCS 再循環機能喪失後、格納容器スプレイ1系列による代替再循環を使用した炉心注水を行う																																																																																					
ii 容量	□ m <sup>3</sup> /h/台	最大値(設計値に余裕を考慮した値)																																																																																					
8) 再循環運転切替																																																																																							
i 燃料取替用水ピット再循環切替水位(注水量)	16.5% □ m <sup>3</sup>	設計値 設計値																																																																																					
9) 代替再循環(格納容器スプレイ1系列使用)																																																																																							
i 開始条件	再循環運転切替失敗から 30分後	運転員等操作余裕の考え方																																																																																					
ii 流量	200m <sup>3</sup> /h	設計値																																																																																					
(3) 事故条件																																																																																							
1) 破断位置	低温側配管	事故想定																																																																																					
2) 破断体様	完全両端破断 (破断口径約 0.70m (27.5インチ))	事故想定																																																																																					
<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>			<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

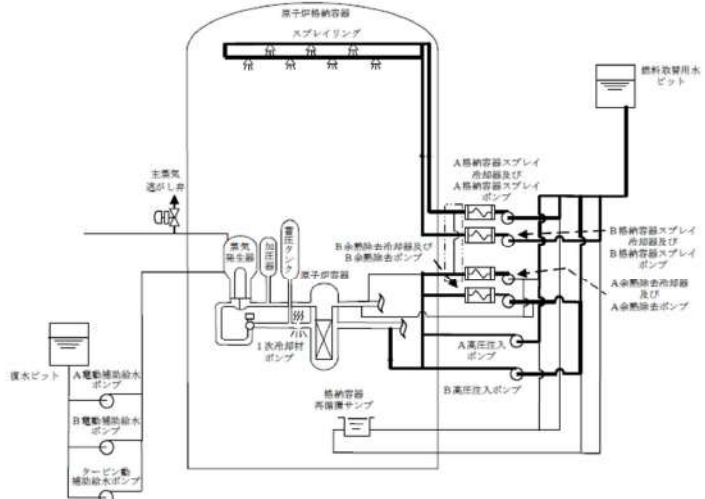
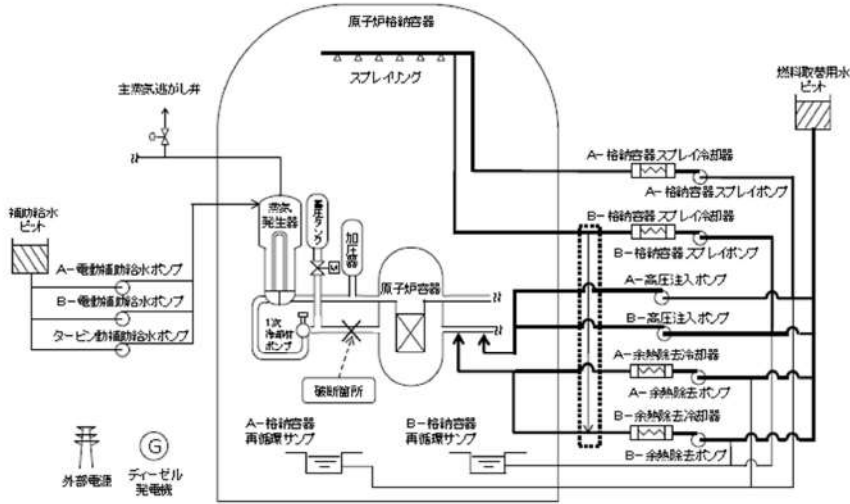
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.3 重大事故等対策の有効性評価に使用する個別解析条件（ECCS再循環機能喪失））

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<div data-bbox="152 220 1037 1161" style="border: 2px solid black; height: 590px; width: 395px;"></div> <p data-bbox="257 1177 920 1203">第1図 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの最大注入流量（2台運転時）</p> <div data-bbox="427 1257 1043 1289" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     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。                 </div>	<div data-bbox="1070 188 1944 1106" style="border: 2px solid black; height: 575px; width: 390px;"></div> <p data-bbox="1122 1129 1888 1155">第1図 高圧注入ポンプ（2台）及び余熱除去ポンプ（2台）の最大注入流量</p> <div data-bbox="1285 1233 1928 1265" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">                     □：枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。                 </div>	

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

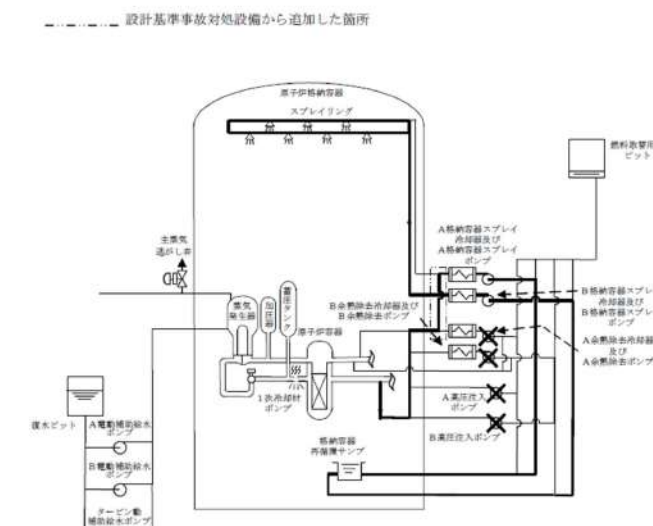
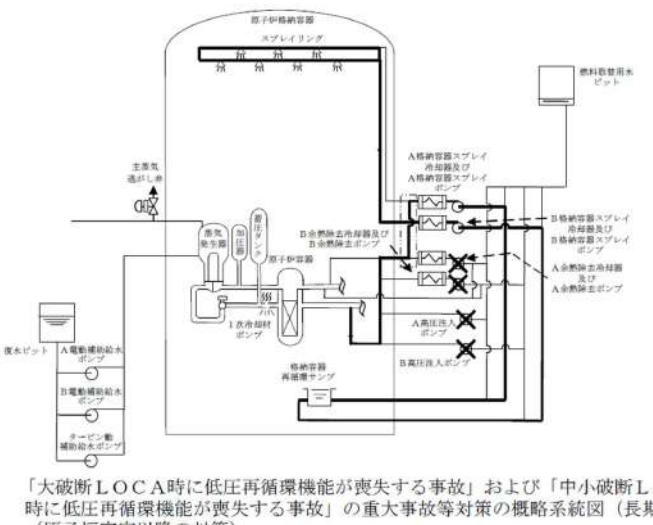
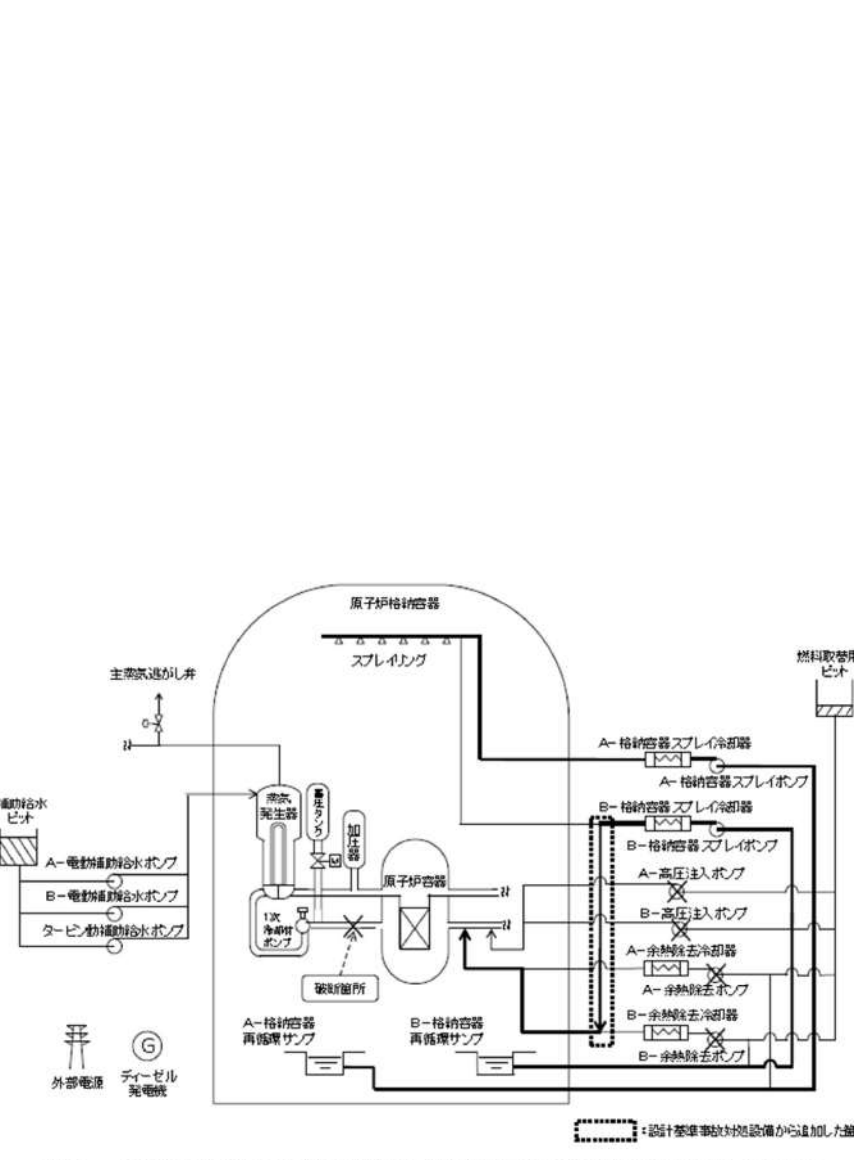
7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.4 重要事故シーケンスでの重大事故等対策の概略系統図について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="488 137 696 161">添付資料 2.7.5</p> <p data-bbox="315 237 875 261">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 data-bbox="143 306 1048 400">「ECCS再循環機能喪失」における重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」および「中小破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p> <p data-bbox="259 440 618 461">----- 設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>  <p data-bbox="147 1027 1037 1077">図1 「大破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」および「中小破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）（事象発生時）</p>	<p data-bbox="1429 137 1576 161">添付資料 7.1.7.4</p> <p data-bbox="1227 237 1787 261">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 data-bbox="1059 306 1962 365">「ECCS再循環機能喪失」における重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図を以下に示す。</p> <p data-bbox="1973 306 2101 330">記載表現の相違</p>  <p data-bbox="1111 963 1912 1029">図1 「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（高圧注入、低圧注入及び格納容器スプレイ）</p>	<p data-bbox="1973 306 2101 330">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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.4 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2 「大破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」および「中小破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（短期対策）（再循環切替失敗、代替再循環切替）</p> <p>----- 設計基準事故対処設備から追加した箇所</p>  <p>図3 「大破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」および「中小破断LOCA時に低圧再循環機能が喪失する事故」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）</p>	 <p>図2 「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の重大事故等対策の概略系統図（代替再循環及び格納容器スプレイ再循環）</p>	<p>記載方針の相違              ・泊では安定状態に向けた対策と同一になるため図2にまとめて記載</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.5 安定状態について）

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 2.7.6</p> <p style="text-align: center;">安定停止状態について</p> <p>ECCS再循環機能喪失（大破断LOCA+高圧再循環失敗+低圧再循環失敗）時の安定停止状態については以下のとおり。</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.7.5</p> <p style="text-align: center;">安定状態について</p> <p>ECCS再循環機能喪失（大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故）時の安定停止状態については以下のとおり。</p>	<p>記載表現の相違</p> <p>記載表現の相違</p>
<p>原子炉安定停止状態：1次冷却材温度 93℃以下</p> <p><u>原子炉安定停止状態の確立について</u>                      燃料取替用水ピット水位が低下した後は、代替再循環運転により炉心の冷却が可能である。再循環運転時における1次冷却材温度は原子炉格納容器サンプル水温とほぼ等しいと考えられ、第2.7.14図の解析結果より、事象発生の約2.0時間で格納容器再循環サンプル水温が約90℃で低下に転じていることから、事象発生の約2.0時間後を原子炉の安定停止状態とした。</p> <p><u>原子炉格納容器安定状態の確立について</u>                      第2.7.15図及び第2.7.16図の解析結果より、原子炉格納容器の健全性は格納容器スプレイ再循環により維持される。</p> <p><u>代替再循環運転及び格納容器スプレイ再循環運転による長期安定状態の維持について</u>                      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、代替再循環運転及び格納容</p>	<p>原子炉安定停止状態：事象発生後、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた炉心冷却により、炉心冠水が維持でき、また、冷却のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定停止状態が確立されたものとする。</p> <p>原子炉格納容器安定状態：炉心冠水後に、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備を用いた原子炉格納容器除熱機能により、原子炉格納容器圧力及び温度が安定又は低下傾向に転じ、また、原子炉格納容器除熱のための設備がその後も機能維持できると判断され、かつ、必要な要員の不足や資源の枯渇等のあらかじめ想定される事象悪化のおそれがない場合、安定状態が確立されたものとする。</p> <p><b>【安定状態の確立について】</b>  <u>原子炉安定停止状態の確立について</u>                      燃料取替用水ピット水位が低下した後は、代替再循環運転にて炉心の冷却が可能である。再循環運転時において、1次冷却材温度は格納容器再循環サンプル水温度に等しいか、それに近いものと考えられる。第7.1.7.14図の解析結果より、事象発生約4.9時間で格納容器再循環サンプル水温が約90℃で低下に転じ、93℃を下回り安定していることから、事象発生約4.9時間後を低温停止状態に到達とし、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。</p> <p><u>原子炉格納容器安定状態の確立について</u>                      原子炉格納容器内に漏えいした1次冷却材により、原子炉格納容器圧力及び温度は上昇する。そのため、原子炉格納容器スプレイ設備による原子炉格納容器除熱を継続的に行うことで、原子炉格納容器安定状態が確立される。</p> <p>重大事故等対策時に必要な要員は確保可能であり、また、必要な水源、燃料及び電源を供給可能である。</p> <p><b>【安定状態の維持について】</b>                      上記の炉心損傷防止対策を継続することにより安定状態を維持できる。</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.5 安定状態について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>器スプレイ再循環運転を継続することで、原子炉の安定停止状態及び原子炉格納容器の安定状態を長期にわたり維持可能である。</p>	<p>また、原子炉格納容器除熱機能を維持し、除熱を行うことによって、安定状態の維持が可能となる。</p>	



7.1.7 ECCS再循環機能喪失 (添付資料 7.1.7.6 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 (ECCS再循環機能喪失))

赤字：設備、運用又は体制の相違 (設計方針の相違)  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違 (記載方針の相違)  
 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
添付資料 2.7.7		添付資料 7.1.7.6		
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 (ECCS再循環機能喪失)		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 (ECCS再循環機能喪失)		
重要事故シーケンス「大破断LOCA時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」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。				
重要事故シーケンス「大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」における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。				
分類	重要現象	解析コード	解析条件	相違理由
1次冷却系	重要現象 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇 燃料体表面温度上昇	解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
		解析コード	解析条件	相違理由
解析コード	解析条件	相違理由		











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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.6 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（ECCS 再循環機能喪失））

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に与える影響（3/3）

大飯発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		相違理由
項目	解析条件 (運転条件)	解析条件 (最悪条件)	運転員等操作時間による影響	
蓄圧タンク 保持圧力	4.0MPa <sub>level</sub> (最低保持圧力)	約4.4MPa <sub>level</sub> (通常運転時管理値中 央)	運転員等操作時間による影響 解析条件で設定している蓄圧タンクの初期保持圧力がより高くなるため、蓄圧注入の開始が早くなり、炉心への注水タイミングを遅くする最低の圧力として設定。	解析条件で設定している蓄圧タンクの初期保持圧力より高くなるため、蓄圧注入の開始が早くなり、炉心への注水タイミングを遅くする最低の圧力として設定。
蓄圧タンク 保有水量	26.5m <sup>3</sup> (1基当たり) (最低保有水量)	約27.0m <sup>3</sup> (1基当たり) (通常運転時管理値)	炉心への注水量を少なくする最悪の保有水量を設定。	解析条件で設定している蓄圧タンクの初期保持水量より多くなるため、炉心への注水量が減少し、炉心への注水開始が遅くなる。
代替再循環 注水量	200m <sup>3</sup> /h	200m <sup>3</sup> /h以上	所積量回替時間約17分時までの積存量に相当する蒸気量（約12Am <sup>3</sup> /h）を上回る積存量として設定。	解析条件で設定している代替再循環注水量より大きくなるため、1号冷却系保有水量の減少が抑制され、代替再循環の開始が遅くなる。このため、格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなる。
検査条件				解析条件で設定している代替再循環注水量より大きくなるため、1号冷却系保有水量の減少が抑制され、代替再循環の開始が遅くなる。このため、格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転の開始が遅くなる。





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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

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 2.7.8</p> <p style="text-align: center;">「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて</p> <p>1. はじめに</p> <p>炉心の「沸騰・ボイド率変化」及び「気液分離（炉心水位）・対向流」は、炉心水位に関連する物理現象である。また、1次冷却系の「気液分離・対向流」について、蒸気発生器でのスチーム・バインディングは、高温側配管のボイド率が大きく、蒸気発生器伝熱管への冷却材流入量が増加すると冷却材が伝熱管内で蒸発して圧損を増大させるため、炉心水位を下げる方向に働く現象である。これらの現象は、いずれも炉心水位に関連する現象であり、「ECCS再循環機能喪失」シーケンスにおけるECCS再循環切替失敗以降の炉心水位挙動に対して影響が大きいと考えられる。</p> <p>このため、ECCS再循環切替失敗以降の炉心水位挙動に着目し、MAAPとM-RELAP5との比較による評価を実施し、その不確かさについて確認を実施した。</p> <p>2. M-RELAP5との比較</p> <p>MAAPとM-RELAP5による原子炉容器内水位の比較を図1に示す。MAAPによる解析結果では、再循環切替失敗（約17分）から30分後に代替再循環運転を開始することにより、約47分後から炉心水位は回復する。約47分で炉心水位が最小値となり、炉心上端に達しないが、これを外挿すると、炉心水位が約47分の時点で炉心上端に到達することから、約47分に炉心は露出すると考えられる。一方、M-RELAP5による解析結果では、代替再循環運転を開始する以前の約33分の時点で炉心露出に至っており、MAAPとM-RELAP5との差は約15分となった。</p> <p>また、M-RELAP5により代替再循環開始をECCS再循環切替失敗から15分後に実施した場合の解析結果は図2のとおりであり、炉心は露出せず、ECCS再循環切替失敗以降の燃料被覆管温度に変化は見られない結果となった。</p> <p>なお、同評価では、MAAPによって算出された原子炉格納容器圧力等を境界条件として用いているが、「3. MAAPの不確かさの検討」に示すとおり、M-RELAP5の炉心露出の予測に与える影響は軽微である。</p> <p>3. MAAPの不確かさの検討</p> <p>MAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさを検討する。</p> <p>ECCS再循環機能喪失シーケンスのMAAPとM-RELAP5の解析結果の比較から、MAAPの解析モデルに関して、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・崩壊熱による冷却材の蒸散について、その影響として現れる炉心水位の低下速度は両コードではほぼ同じであり、MAAPで計算される沸騰挙動に応じた燃料棒から液相への伝熱と蒸気発生量は、M-RELAP5と同等であること。</li> <li>・炉心領域の気泡水位については、MAAPではドリフト・フラックスモデルにより計算されるボイド率を用い、そのボイド率について、炉心領域はM-RELAP5と同等の予測となるが、上部プレナム領域ではやや過小評価となっていること。</li> </ul>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.7.7</p> <p style="text-align: center;">「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて</p> <p>1. はじめに</p> <p>炉心の「沸騰・ボイド率変化」及び「気液分離（炉心水位）・対向流」は、炉心水位に関連する物理現象である。また、1次冷却系の「気液分離・対向流」について、蒸気発生器でのスチーム・バインディングは、高温側配管のボイド率が大きく、蒸気発生器伝熱管への冷却材流入量が増加すると冷却材が伝熱管内で蒸発して圧損を増大させるため、炉心水位を下げる方向に働く現象である。これらの現象は、いずれも炉心水位に関連する現象であり、「ECCS再循環機能喪失」シーケンスにおけるECCS再循環切替失敗以降の炉心水位挙動に対して影響が大きいと考えられる。</p> <p>このため、ECCS再循環切替失敗以降の炉心水位挙動に着目し、MAAPとM-RELAP5との比較による評価を実施し、その不確かさについて確認を実施した。</p> <p>2. M-RELAP5との比較</p> <p>MAAPとM-RELAP5による原子炉容器内水位の比較を図1に示す。MAAPによる解析結果では、再循環切替失敗（約19分）から30分後に代替再循環運転を開始することにより、約49分後から炉心水位は回復する。約49分で炉心水位が最小値となり、炉心上端に達しないが、これを外挿すると、炉心水位が約51分の時点で炉心上端に到達することから、約51分に炉心は露出すると考えられる。一方、M-RELAP5による解析結果では、代替再循環運転を開始する以前の約36分の時点で炉心露出に至っており、MAAPとM-RELAP5の差は約15分となった。</p> <p>また、M-RELAP5により代替再循環開始をECCS再循環切替失敗から15分後に実施した場合の解析結果は図2のとおりであり、炉心は露出せず、ECCS再循環切替失敗以降の燃料被覆管温度に変化は見られない結果となった。</p> <p>なお、同評価では、MAAPによって算出された原子炉格納容器圧力等を境界条件として用いているが、「3. MAAPの不確かさの検討」に示すとおり、M-RELAP5の炉心露出の予測に与える影響は軽微である。</p> <p>3. MAAPの不確かさの検討</p> <p>MAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさを検討する。</p> <p>ECCS再循環機能喪失シーケンスのMAAPとM-RELAP5の解析結果の比較から、MAAPの解析モデルに関して、以下を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・崩壊熱による冷却材の蒸発について、その影響として現れる炉心水位の低下速度は両コードではほぼ同じであり、MAAPで計算される沸騰挙動に応じた燃料棒から液相への伝熱と蒸気発生量は、M-RELAP5と同等であること。</li> <li>・炉心領域の気泡水位については、MAAPではドリフト・フラックスモデルにより計算されるボイド率を用い、そのボイド率について、炉心領域はM-RELAP5と同等の予測となるが、上部プレナム領域ではやや過小評価となっていること。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">解析結果の相違</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・1次冷却系内保有水分のうち炉心領域及びダウンカマ領域の保有水量については、両コードは同等と言えるが、高温側配管領域の保有水量については、MAAPの方が大きく評価され、不確かさが大きいと考えられること。</p> <p>・高温側配管領域の保有水量をMAAPの方が多く評価する要因としては、MAAPで蒸気発生器伝熱管への液相の流入が少ないのに対して、M-RELAPでは蒸気発生器伝熱管への液相の流入があり、それによる差圧の増加と伝熱管でのスチーム・バインディング効果が生じているためであると考えられること。</p> <p>これらから、MAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさは以下の3項目に整理される。</p> <p>①炉心及び上部プレナム領域のボイド率                  ②高温側配管～蒸気発生器伝熱管領域の保有水分                  ③蒸気発生器伝熱管の圧損</p> <p>①項のボイド率については、上部プレナム領域ではやや過小評価するものの大きな差ではない。                  ②項の高温側配管領域の保有水量を多めに評価することが炉心露出までの時間を長く評価する主要因であると考えられる。                  ③項の蒸気発生器伝熱管の圧損については、ダウンカマの水頭圧との釣り合いに考慮され、高温側配管領域の液相分布に影響することから②項に含まれている。</p> <p>これらの影響により、MAAPはECCS再循環切替後の炉心露出までの時間を長く見積もる傾向となる。</p> <p>このような1次冷却系保有水量の差は、1次冷却系から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーにも影響すると考えられる。すなわち、炉心の崩壊熱により加熱されたECCS注入水が1次冷却系に留まるか原子炉格納容器に放出されるかの違いが、原子炉格納容器への放出エネルギーの差となることから、1次冷却系保有水量を多く評価する傾向があるMAAPの方が、原子炉格納容器への放出エネルギーが小さくなり、原子炉格納容器圧力が低めに推移することが考えられる。</p> <p>したがって、比較対象に用いたM-RELAPでは、MAAPにより計算した原子炉格納容器圧力等を境界条件に使用しており、M-RELAP5により計算した放出エネルギーに対する原子炉格納容器圧力は、MAAPで計算された原子炉格納容器圧力よりも高くなる傾向がある。両コードの計算結果から得られる放出エネルギーの積算値の差は約5%であり、放出エネルギーには原子炉格納容器の液相部に入る流出水のエネルギーも含まれ、全てが原子炉格納容器圧力の上昇に寄与することはないこと、原子炉格納容器内温度の上昇分に応じてヒートシンクによる抑制効果が働くことから、原子炉格納容器圧力の上昇幅は僅かであり、影響は小さいと考えられるが、1次冷却系内の挙動への影響を以下のとおり整理する。</p>	<p>・1次冷却系保有水分のうち炉心領域及びダウンカマ領域の保有水量については、両コードは同等と言えるが、高温側配管領域の保有水量については、MAAPの方が大きく評価され、不確かさが大きいと考えられること。</p> <p>・高温側配管領域の保有水量をMAAPの方が多く評価する要因としては、MAAPで蒸気発生器伝熱管への液相の流入が少ないのに対して、M-RELAP5では蒸気発生器伝熱管への液相の流入があり、それによる差圧の増加と伝熱管でのスチーム・バインディング効果が生じているためであると考えられること。</p> <p>これらから、MAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさは以下の3項目に整理される。</p> <p>①炉心及び上部プレナム領域のボイド率                  ②高温側配管～蒸気発生器伝熱管領域の保有水分                  ③蒸気発生器伝熱管の圧損</p> <p>①項のボイド率については、上部プレナム領域ではやや過小評価するものの大きな差ではない。                  ②項の高温側配管領域の保有水量を多めに評価することが炉心露出までの時間を長く評価する主要因であると考えられる。                  ③項の蒸気発生器伝熱管の圧損については、ダウンカマの水頭圧との釣り合いに考慮され、高温側配管領域の液相分布に影響することから②項に含まれている。</p> <p>これらの影響により、MAAPはM-RELAP5に比べて、ECCS再循環切替後の炉心露出までの時間を長く見積もる傾向となる。</p> <p>このような1次冷却系保有水量の差は、1次冷却系から原子炉格納容器へ放出されるエネルギーにも影響すると考えられる。すなわち、炉心の崩壊熱により加熱されたECCS注入水が1次冷却系に留まるか原子炉格納容器に放出されるかの違いが、原子炉格納容器への放出エネルギーの差となることから、1次冷却系保有水量を多く評価する傾向があるMAAPの方が、原子炉格納容器への放出エネルギーが小さくなり、原子炉格納容器圧力が低めに推移することが考えられる。</p> <p>したがって、比較対象に用いたM-RELAP5では、MAAPにより計算した原子炉格納容器圧力等を境界条件に使用しており、M-RELAP5により計算した放出エネルギーに対する原子炉格納容器圧力は、MAAPで計算された原子炉格納容器圧力よりも高くなる傾向がある。両コードの計算結果から得られる放出エネルギーの積算値の差は約3%であり、放出エネルギーには原子炉格納容器の液相部に入る流出水のエネルギーも含まれ、全てが原子炉格納容器圧力の上昇に寄与することはないこと、原子炉格納容器内温度の上昇分に応じてヒートシンクによる抑制効果が働くことから、原子炉格納容器圧力の上昇幅は僅かであり、影響は小さいと考えられるが、1次冷却系内の挙動への影響を以下のとおり整理する。</p>	<p>解析結果の相違</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）

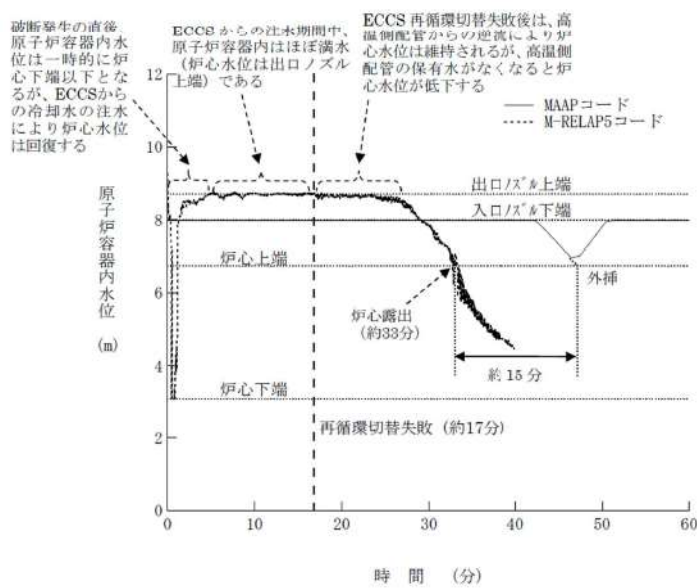
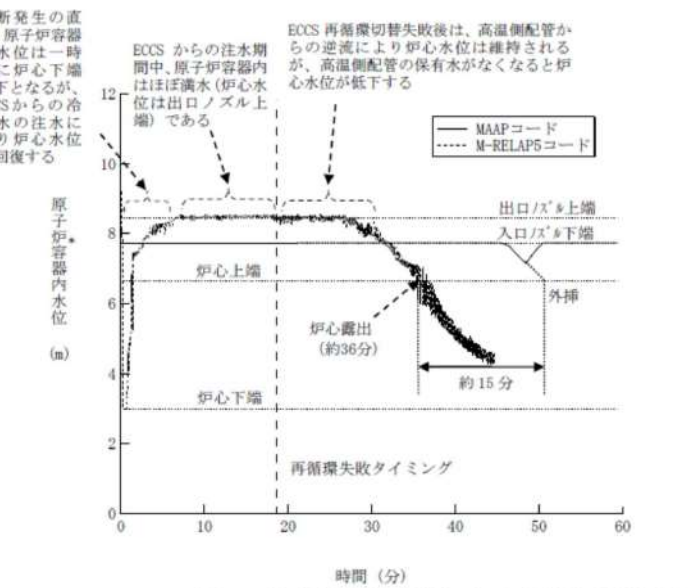
7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>・崩壊熱による冷却材の蒸散に関しては、燃料棒から冷却材への伝熱量により決まることから、原子炉格納容器圧力は影響しない。</p> <p>・炉心領域の気泡水位に関しては、原子炉格納容器圧力が高くなると1次冷却材圧力も高くなることから、炉心領域、上部プレナム領域等のボイドが圧縮され、ボイド率は小さくなるため、気泡水位としては低下する傾向であるが、高温側配管からの流入があり、影響は小さい。</p> <p>・1次冷却系内保有水分布に関しては、炉心部のボイド率が低下するため、ダウンカマとの静水頭のバランスから、蒸気発生器伝熱管への液相の流入が減り、スチーム・パインディング効果が小さくなるため、1次冷却系の保有水量としては増加する方向となる。</p> <p>・同じく1次冷却系保有水分布に関して、破断口からの冷却材放出については、炉心の冠水以降は、1次冷却材圧力は原子炉格納容器圧力とバランスして変化しており、放出流は1次冷却系内の質量バランスからECCSによる注水と崩壊熱による蒸散に相当する流量となるため、原子炉格納容器圧力はほとんど影響しない。</p> <p>このように、1次冷却系保有水分布の違いにより、原子炉格納容器に放出される質量に差が生じることで、1次冷却系内の挙動への影響が考えられるが、原子炉格納容器圧力の差としてはわずかである。よって、M-RELAP5においてMAAPの不確かさを含む原子炉格納容器圧力等を境界条件に用いることが、解析結果に与える影響は軽微であると考えられる。</p> <p>また、比較対象に用いたM-RELAP5のECCS再循環機能喪失への適用性について、</p> <p>・旧日本原子力研究所（旧JAERI）で実施されたCCTF（円筒炉心試験装置）実験の実験データと実験解析結果との比較により、M-RELAP5は蒸気発生器での圧損を大きく計算するため、炉心及び高温側配管での保有水量を実際より小さく計算し、保守的な結果を与えることを確認した。</p> <p>・旧JAERIで実施されたTPTF（二相流試験装置）実験よりM-RELAP5は水平配管でボイド率を高く計算する傾向があることを確認し、その結果をもとに実機の感度解析を実施し、高温側配管でのボイド率計算の不確かさは非保守的な結果を与えないことを確認した。</p> <p>・M-RELAP5は低圧時の炉心のボイド率予測に不確かさを有するが、その不確かさに関する感度解析を実施し、不確かさの影響により原子炉容器内の水位に影響するが、ECCS再循環機能喪失での15分での代替再循環確立により炉心は冠水状態を維持できることを確認した。</p> <p>と評価しており、M-RELAP5によるECCS再循環機能喪失の評価結果は、非保守的な傾向とはならないことを確認した。</p> <p>また、M-RELAP5による「ECCS再循環機能喪失」の解析では2次冷却系強制冷却を考慮していないことから、スチーム・パインディング効果が顕著となる。一方、実運用では事象発生後に2次冷却系強制冷却を実施することから、スチーム・パインディング効果は小さくなり、実際の炉心露出は解析結果と比べると遅くなる。</p> <p>以上から、MAAPが高温側配管の保有水量を多めに評価することに伴って炉心露出を遅めに予測する傾向をMAAPの不確かさとして取り扱う。</p>	<p>・崩壊熱による冷却材の蒸発に関しては、燃料棒から冷却材への伝熱量により決まることから、原子炉格納容器圧力は影響しない。</p> <p>・炉心領域の気泡水位に関しては、原子炉格納容器圧力が高くなると1次冷却材圧力も高くなることから、炉心領域、上部プレナム領域等のボイドが圧縮され、ボイド率は小さくなるため、気泡水位としては低下する傾向であるが、高温側配管からの流入があり、影響は小さい。</p> <p>・1次冷却系保有水分布に関しては、炉心部のボイド率が低下するため、ダウンカマとの静水頭のバランスから、蒸気発生器伝熱管への液相の流入が減り、スチーム・パインディング効果が小さくなるため、1次冷却系の保有水量としては増加する方向となる。</p> <p>・同じく1次冷却系保有水分布に関して、破断口からの冷却材放出については、炉心の冠水以降は、1次冷却材圧力は原子炉格納容器圧力とバランスして変化しており、放出流は1次冷却系内の質量バランスからECCSによる注水と崩壊熱による蒸発に相当する流量となるため、原子炉格納容器圧力はほとんど影響しない。</p> <p>このように、1次冷却系保有水分布の違いにより、原子炉格納容器に放出される質量に差が生じることで、1次冷却系内の挙動への影響が考えられるが、原子炉格納容器圧力の差としてはわずかである。よって、M-RELAP5でMAAPの不確かさを含む原子炉格納容器圧力等を境界条件に用いることが、解析結果に与える影響は軽微であると考えられる。</p> <p>また、比較対象に用いたM-RELAP5のECCS再循環機能喪失への適用性について、</p> <p>・旧日本原子力研究所（旧JAERI）で実施されたCCTF（円筒炉心試験装置）実験の実験データと実機解析結果との比較により、M-RELAP5は蒸気発生器での圧損を大きく計算するため、炉心及び高温側配管での保有水量を実際より小さく計算し、保守的な結果を与えることを確認した。</p> <p>・旧JAERIで実施されたTPTF（二相流試験装置）実験よりM-RELAP5は水平配管でボイド率を高く計算する傾向があることを確認し、その結果をもとに実機の感度解析を実施し、高温側配管でのボイド率計算の不確かさは非保守的な結果を与えないことを確認した。</p> <p>・M-RELAP5は低圧時の炉心のボイド率予測に不確かさを有するが、その不確かさに関する感度解析を実施し、不確かさの影響により原子炉容器内の水位に影響するが、ECCS再循環機能喪失での15分での代替再循環確立により炉心は冠水状態を維持できることを確認した。</p> <p>と評価しており、M-RELAP5によるECCS再循環機能喪失の評価結果は、非保守的な傾向とはならないことを確認した。</p> <p>また、M-RELAP5による「ECCS再循環機能喪失」の解析では2次冷却系強制冷却を考慮していないことから、スチーム・パインディング効果が顕著となる。一方、実運用では事象発生後に2次冷却系強制冷却を実施することから、スチーム・パインディング効果は小さくなり、実際の炉心露出は解析結果と比べると遅くなる。</p> <p>以上から、MAAPが高温側配管の保有水量を多めに評価することに伴って炉心露出を遅めに予測する傾向をMAAPの不確かさとして取り扱う。</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>4. 重大事故等対策の有効性評価における取り扱い</p> <p>「ECCS再循環機能喪失」シーケンスの評価において、MAAPは高温側配管の保有水量を多めに評価する傾向があり、ECCS再循環切替失敗後の炉心露出までの時間を長く評価する。MAAPとM-RELAP5との計算結果を比較した結果、MAAPの方が炉心露出を約15分遅めに評価する結果であった。また、MAAPはM-RELAP5より原子炉格納容器を低めに評価するが、MAAPとM-RELAP5の計算結果から得られる放出エネルギーの差から見積もられる原子炉格納容器圧力の差はわずかである。</p> <p>比較に用いたM-RELAP5については、MAAPの計算結果を境界条件に用いることが解析結果に与える影響は軽微であること、炉心露出予測について非保守的な傾向を与えないことを確認した。</p> <p>以上より、炉心露出までの時間を長く評価することをMAAPの不確かさとして取扱い、MAAPの評価結果に対して、炉心露出の予測に対する不確かさとして15分を考慮することで、「ECCS再循環機能喪失」に係る炉心損傷防止対策の有効性を確認することが可能である。</p>  <p>＊：MAAPコードによる原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした気泡炉心水位を表示</p> <p>図1 ECCS再循環機能喪失評価のコード間比較（原子炉容器内水位）</p>	<p>4. 重大事故等対策の有効性評価における取り扱い</p> <p>「ECCS再循環機能喪失」シーケンスの評価において、MAAPは高温側配管の保有水量を多めに評価する傾向があり、ECCS再循環切替失敗後の炉心露出までの時間を長く評価する。MAAPとM-RELAP5との計算結果を比較した結果、MAAPの方が炉心露出を約15分遅めに評価する結果であった。また、MAAPはM-RELAP5より原子炉格納容器圧力を低めに評価するが、MAAPとM-RELAP5の計算結果から得られる放出エネルギーの差から見積もられる原子炉格納容器圧力の差はわずかである。</p> <p>比較に用いたM-RELAP5については、MAAPの計算結果を境界条件に用いることが解析結果に与える影響は軽微であること、炉心露出予測について非保守的な傾向を与えないことを確認した。</p> <p>以上より、炉心露出までの時間を長く評価することをMAAPの不確かさとして取扱い、MAAPの評価結果に対して、炉心露出の予測に対する不確かさとして15分を考慮することで、「ECCS再循環機能喪失」に係る炉心損傷防止対策の有効性を確認することが可能である。</p> <p>なお、「原子炉格納容器の除熱機能喪失」については、原子炉格納容器圧力及び温度がピーク値に到達する時間が長く（事象発生後約4.0時間）、原子炉格納容器への放出エネルギー積算値が大きくなるため、1次冷却系保有水量が多めに評価される影響が原子炉格納容器圧力及び温度に与える影響は軽微である。</p>  <p>＊：MAAPコードによる原子炉容器内水位は入口ノズル下端を上限とした表示</p> <p>図1 ECCS再循環機能喪失評価のコード間比較（原子炉容器内水位）</p>	<p>記載内容の相違</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>破断発生直後は炉心の1次冷却材の流れが一時停滞するため、燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断口からの放出が進み炉心部の流れが回復すると、低下していく。1次冷却材の放出が進行すると、次第に炉心部を通る1次冷却材も少なくなるので、燃料被覆管の温度は上昇する。再冠水開始後はECCSからの冷却水の注水により炉心水位が上昇し、冷却も順調に行われることから燃料被覆管温度は低下する。</p> <p>再循環切替失敗 (約17分)</p> <p>炉心水位の上昇に伴い炉心入口流量が減少するため燃料棒の冷却が一時的に停滞する</p> <p>燃料被覆管温度の低下に伴い、核沸騰になると燃料棒は急冷 (クエンチ) する</p> <p>燃料被覆管温度 (°C)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図2 燃料被覆管温度 (M-RELAP5コード)</p>	<p>破断発生直後は炉心の1次冷却材の流れが一時停滞するため、燃料被覆管の温度は一旦上昇するが、破断口からの放出が進み炉心部の流れが回復すると、低下していく。1次冷却材の放出が進行すると、次第に炉心部を通る1次冷却材も少なくなるので、燃料被覆管の温度は上昇する。再冠水開始後はECCSからの冷却水の注水により炉心水位が上昇し、冷却も順調に行われることから燃料被覆管温度は低下する。</p> <p>再循環失敗タイミング</p> <p>炉心水位の上昇に伴い炉心入口流量が減少するため燃料棒の冷却が一時的に停滞する</p> <p>燃料被覆管温度の低下に伴い、核沸騰になると燃料棒は急冷 (クエンチ) する</p> <p>燃料被覆管温度 (°C)</p> <p>時間 (分)</p> <p>図2 燃料被覆管温度 (M-RELAP5コード)</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

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;">(参考1)</p> <p style="text-align: center;">CCTF 試験との比較<sup>[1]</sup></p> <p>「3. MAAPの不確かさの検討」においてMAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさについては以下の3点について挙げている</p> <p>①炉心及び上部プレナム領域のボイド率                  ②高温側配管～蒸気発生器伝熱管領域の保有水分分布                  ③蒸気発生器伝熱管の圧損</p> <p>①項のボイド率については、表1に示すとおり4ループPWR条件をM-RELAP5及びMAAPにて解析を実施した結果と、CCTF試験の試験結果との炉心及び上部プレナムにおけるボイド率の比較より、上部プレナム領域ではやや過小評価するものの大きな差ではないことが確認できる。</p> <p style="text-align: center;">表1 ボイド率の比較</p> <table border="1" data-bbox="174 837 1014 981"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">4ループPWR条件</th> <th rowspan="2">CCTF 試験</th> </tr> <tr> <th>M-RELAP5</th> <th>MAAP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>上部プレナム</td> <td>0.65~0.70</td> <td>0.6</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>②項の高温側配管領域の保有水量を多めに評価することが炉心露出までの時間を長く評価する主要因であると考えられ、また、③項の蒸気発生器伝熱管の圧損については、ダウンカマの水頭圧との釣り合いに考慮され、高温側配管領域の液相分布に影響することから②項に含まれている。表2に示すとおり4ループPWR条件をM-RELAP5及びMAAPにて解析を実施した結果と、CCTF試験の試験結果との蒸気高温側配管、蒸気発生器での圧力損失比較を示す。</p>		4ループPWR条件		CCTF 試験	M-RELAP5	MAAP	炉心	0.5	0.5	0.55	上部プレナム	0.65~0.70	0.6	0.6	<p style="text-align: center;">(参考1)</p> <p style="text-align: center;">CCTF 試験との比較<sup>[1]</sup></p> <p>「3. MAAPの不確かさの検討」においてMAAPのECCS再循環機能喪失への適用にあたって考慮すべき不確かさについては以下の3点について挙げている</p> <p>①炉心及び上部プレナム領域のボイド率                  ②高温側配管～蒸気発生器伝熱管領域の保有水分分布                  ③蒸気発生器伝熱管の圧損</p> <p style="color: green;">ここでは、CCTF試験結果とM-RELAP5及びMAAPにて解析を実施した結果を比較することでコードの妥当性を確認する。CCTF (Cylindrical Core Test Facility、円筒炉心試験装置) 試験とは、旧日本原子力研究所 (旧 JAERI、現日本原子力研究開発機構 (JAEA)) による、4ループPWRのLOCA時再冠水過程におけるシステム及び炉心内の熱水力挙動に関するデータ取得を目的としたスケール実験である。</p> <p>①項のボイド率については、表1に示すとおり、CCTFのリファレンスプラントとなる4ループPWR条件をM-RELAP5及びMAAPにて解析を実施した結果と、CCTF試験の試験結果との炉心及び上部プレナムにおけるボイド率の比較より、上部プレナム領域ではやや過小評価するものの大きな差ではないことが確認できる。</p> <p style="text-align: center;">表1 ボイド率の比較</p> <table border="1" data-bbox="1064 829 1955 965"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">4ループPWR条件</th> <th rowspan="2">CCTF 試験</th> </tr> <tr> <th>M-RELAP5</th> <th>MAAP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>炉心</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>上部プレナム</td> <td>0.65~0.70</td> <td>0.6</td> <td>0.75</td> </tr> </tbody> </table> <p>②項の高温側配管領域の保有水量を多めに評価することが炉心露出までの時間を長く評価する主要因であると考えられ、また、③項の蒸気発生器伝熱管の圧損については、ダウンカマの水頭圧との釣り合いに考慮され、高温側配管領域の液相分布に影響することから②項に含まれている。表2に示すとおり4ループPWR条件をM-RELAP5及びMAAPにて解析を実施した結果と、CCTF試験の試験結果との高温側配管、蒸気発生器での圧力損失比較を示す。</p>		4ループPWR条件		CCTF 試験	M-RELAP5	MAAP	炉心	0.5	0.5	0.55	上部プレナム	0.65~0.70	0.6	0.75	<p>※(参考1)を大飯に倣って新規作成。CCTF試験は4ループ条件の試験のため、4ループPWR条件の解析結果と比較・検証している。</p> <p style="color: green;">記載表現の相違・資料の目的及びCCTF試験について記載を追加</p> <p style="color: green;">記載の適正化</p>
		4ループPWR条件			CCTF 試験																									
	M-RELAP5	MAAP																												
炉心	0.5	0.5	0.55																											
上部プレナム	0.65~0.70	0.6	0.6																											
	4ループPWR条件		CCTF 試験																											
	M-RELAP5	MAAP																												
炉心	0.5	0.5	0.55																											
上部プレナム	0.65~0.70	0.6	0.75																											



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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

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2 高温側配管及び蒸気発生器1次側の圧力損失の比較</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">4ループPWR条件</th> <th rowspan="2">CCTF試験</th> </tr> <tr> <th>M-RELAP5</th> <th>MAAP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高温側配管</td> <td>2kPa</td> <td>25kPa</td> <td>約7kPa</td> </tr> <tr> <td>蒸気発生器入口 プレナム</td> <td>3kPa</td> <td rowspan="2">3kPa</td> <td>約10kPa</td> </tr> <tr> <td>蒸気発生器 伝熱管</td> <td>25kPa</td> <td>約8kPa</td> </tr> </tbody> </table>		4ループPWR条件		CCTF試験	M-RELAP5	MAAP	高温側配管	2kPa	25kPa	約7kPa	蒸気発生器入口 プレナム	3kPa	3kPa	約10kPa	蒸気発生器 伝熱管	25kPa	約8kPa	<p style="text-align: center;">表2 高温側配管及び蒸気発生器1次側の圧力損失の比較</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">4ループPWR条件</th> <th rowspan="2">CCTF試験</th> </tr> <tr> <th>M-RELAP5</th> <th>MAAP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高温側配管</td> <td>2kPa</td> <td>25kPa</td> <td>約7kPa</td> </tr> <tr> <td>蒸気発生器入口 プレナム</td> <td>3kPa</td> <td rowspan="2">9kPa</td> <td>約10kPa</td> </tr> <tr> <td>蒸気発生器 伝熱管</td> <td>25kPa</td> <td>約8kPa</td> </tr> </tbody> </table>		4ループPWR条件		CCTF試験	M-RELAP5	MAAP	高温側配管	2kPa	25kPa	約7kPa	蒸気発生器入口 プレナム	3kPa	9kPa	約10kPa	蒸気発生器 伝熱管	25kPa	約8kPa	<p style="text-align: center;">記載の適正化</p>
		4ループPWR条件			CCTF試験																															
	M-RELAP5	MAAP																																		
高温側配管	2kPa	25kPa	約7kPa																																	
蒸気発生器入口 プレナム	3kPa	3kPa	約10kPa																																	
蒸気発生器 伝熱管	25kPa		約8kPa																																	
	4ループPWR条件		CCTF試験																																	
	M-RELAP5	MAAP																																		
高温側配管	2kPa	25kPa	約7kPa																																	
蒸気発生器入口 プレナム	3kPa	9kPa	約10kPa																																	
蒸気発生器 伝熱管	25kPa		約8kPa																																	
<p>高温側配管及び蒸気発生器入口プレナムの圧力損失と水頭が小さく予測されれば、ダウンカム水頭とのバランスにより蒸気発生器伝熱管への冷却材流入が多くなることから伝熱管差圧を大きく予測する傾向となる。表2に示すとおり、M-RELAP5は、CCTF計測読み取りと比較して、伝熱管の差圧を過大に予測し、その結果、高温側配管及び入口プレナムの差圧（水頭）を過小に評価する。即ち、ECCS再循環切替失敗後の炉心への補てんとなる高温側配管及び入口プレナムの冷却材が過小に評価され、保守的な評価を与える傾向となる。</p> <p>一方、MAAPでは蒸気発生器入口プレナムと伝熱管を合わせたボリュームで評価されるが、高温側配管の差圧が大きく、入口プレナムと伝熱管の差圧は過小に予測される。MAAPによる解析結果では、蒸気発生器伝熱管部まで水位は上昇しておらず、蒸気発生器伝熱管への液相流入はなく、伝熱管内での蒸発は生じていないと考えられる。即ち、ECCS再循環切替失敗後の炉心への補てんとなる高温側配管及び入口プレナムの冷却材が過大に評価され、結果として非保守側の評価を与える傾向となる。</p>	<p>高温側配管及び蒸気発生器入口プレナムの圧力損失と水頭が小さく予測されれば、ダウンカム水頭とのバランスにより蒸気発生器伝熱管への冷却材流入が多くなることから伝熱管差圧を大きく予測する傾向となる。表2に示すとおり、M-RELAP5は、CCTF計測読み取りと比較して、伝熱管の差圧を過大に予測し、その結果、高温側配管及び入口プレナムの差圧（水頭）を過小に評価する。即ち、ECCS再循環切替失敗後の炉心への補てんとなる高温側配管及び入口プレナムの冷却材が過小に評価され、保守的な評価を与える傾向となる。</p> <p>一方、MAAPでは蒸気発生器入口プレナムと伝熱管を合わせたボリュームで評価されるが、高温側配管の差圧が大きく、入口プレナムと伝熱管の差圧は過小に予測される。MAAPによる解析結果では、蒸気発生器伝熱管部まで水位は上昇しておらず、蒸気発生器伝熱管への液相流入はなく、伝熱管内での蒸発は生じていないと考えられる。即ち、ECCS再循環切替失敗後の炉心への補てんとなる高温側配管及び入口プレナムの冷却材が過大に評価され、結果として非保守側の評価を与える傾向となる。</p> <p style="color: blue;">実機とのスケール性がよいCCTF試験に対して、M-RELAP5コードによる予測は、再循環機能喪失後の挙動について保守的な評価をしていると判断でき、3ループプラントを含むPWRのECCS再循環機能喪失に適用できる。</p>	<p style="color: blue;">記載方針の相違 ・3ループプラントにも適用できる旨追記</p>																																		
<p>[1]「三菱PWR 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」 MHI-NES-1064 三菱重工業、平成26年</p>	<p>[1]「三菱PWR 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」 MHI-NES-1064 改1 三菱重工業、平成28年</p>	<p style="color: blue;">参考文献の改定番号の差</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）

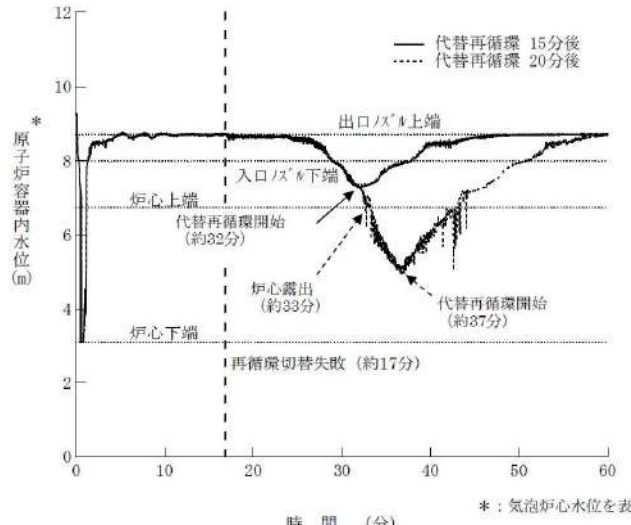
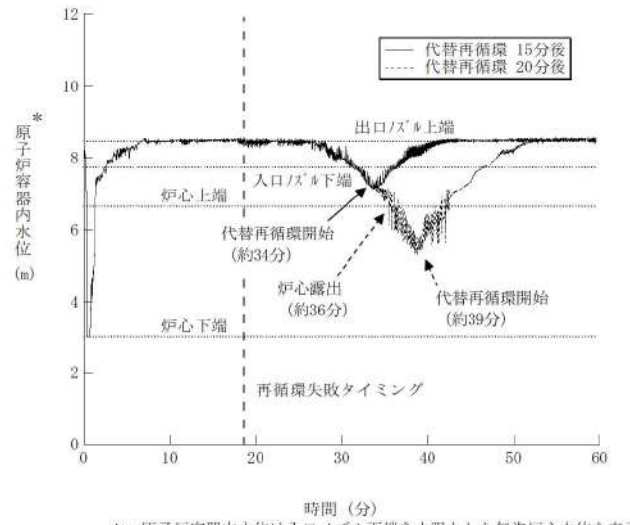
7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPの不確かさについて）

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;">(参考2)</p> <p style="text-align: center;">「ECCS再循環機能喪失」における代替再循環準備について</p> <p>「ECCS再循環機能喪失」シーケンスにおいて、事象発生17分後にはECCS再循環不能が判断されるため、炉心へ注水を行うために早急な代替再循環運転を行う必要がある。</p> <p>以下に、事象発生から格納容器スプレイポンプによる代替再循環開始までの操作内容とタイムチャート（図-1）を示す。</p> <p>運転員は、大LOCAの発生により「非常用炉心冷却設備」及び「格納容器スプレイ作動」信号が発信し、格納容器スプレイポンプが両トレン正常に動作している場合、燃料取替用水ピット水位が再循環自動切換水位に到達することで、「再循環自動切換」信号が発信し、再循環運転に移行する。その後、再循環運転への自動切換に失敗すれば、現場での代替再循環ライン電動弁電源投入や中央制御室での代替再循環開始操作等を行う。一連の操作にかかる所要時間は、事象発生から代替再循環運転開始まで約32分、再循環切替失敗を起点とした場合約15分である。</p>	<p style="text-align: center;">(参考2)</p> <p style="text-align: center;">「ECCS再循環機能喪失」における代替再循環準備について</p> <p>「ECCS再循環機能喪失」シーケンスにおいて、事象発生19分後にはECCS再循環不能が判断されるため、炉心へ注水を行うために早急な代替再循環運転を行う必要がある。</p> <p>以下に、事象発生から格納容器スプレイポンプによる代替再循環開始までの操作内容とタイムチャート（図-1）を示す。</p> <p>運転員は、大LOCAの発生により「非常用炉心冷却設備作動」及び「格納容器スプレイ作動」信号が発信し、格納容器スプレイポンプが両トレン正常に動作している場合、燃料取替用水ピット水位が再循環切替水位に到達することで、中央制御室で再循環切替操作を開始する。その後、再循環運転への切替えに失敗すれば、現場での代替再循環ライン手動弁開操作、中央制御室での代替再循環開始操作等を行う。一連の操作にかかる所要時間は、事象発生から代替再循環運転開始まで約34分、再循環切替失敗を起点とした場合約15分である。</p>	<p>解析結果の相違</p> <p>設備の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大飯は自動切替、泊は手動切替（伊方と同様）</li> </ul>
		<p style="text-align: center;">図-1 代替再循環運転タイムチャート</p>
<p style="text-align: center;">図-1 代替再循環運転タイムチャート</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）

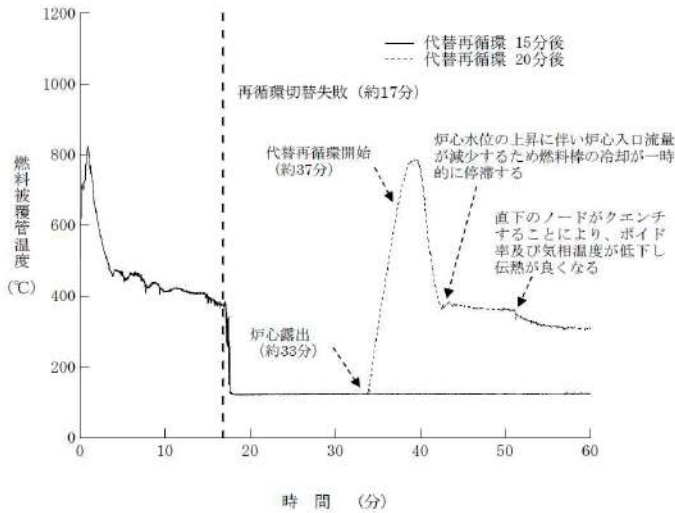
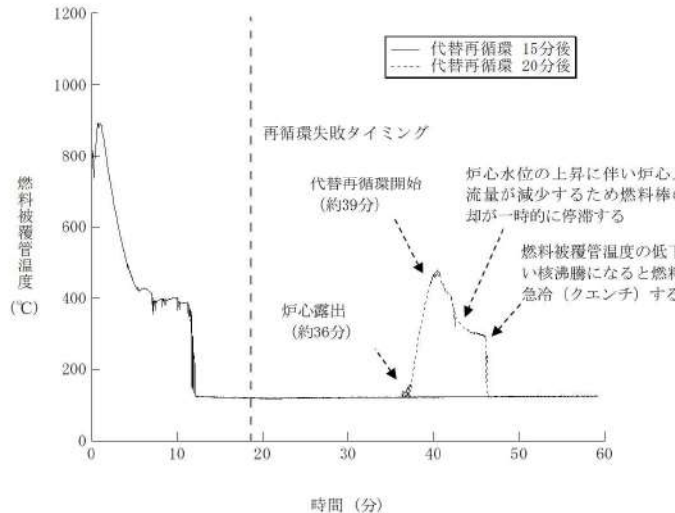
7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.8 ECCS 再循環機能喪失時の代替再循環操作の時間余裕について）

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 2.7.9</p> <p style="text-align: center;">ECCS 再循環機能喪失時の代替再循環操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに</p> <p>ECCS 再循環機能喪失が発生した場合において、運用上実際に見込まれる操作開始時間である ECCS 再循環切替失敗から 15 分後に実施する格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作に対して、燃料被覆管温度の観点から、代替再循環操作の開始を 5 分遅くした場合の感度解析を実施した。なお、解析コードはM-RELAP5を用いた。</p> <p>2. 影響評価</p> <p>ECCS 再循環切替失敗から 20 分後に格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実施した結果を図 1 及び図 2 に示す。大破断 LOCA が発生し、事象発生後約 17 分で燃料取替用水ビット水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）に到達し、再循環切替を行うが、<b>高压</b>再循環及び<b>低压</b>再循環に失敗し、ECCS 再循環機能喪失に至る。事象発生時の約 33 分後に炉心が露出し燃料被覆管温度が上昇するが、その後、代替再循環による炉心への注水が開始されることで、燃料被覆管温度の上昇は抑えられ、低下に転じる。このときの燃料被覆管温度は約 786℃であり、燃料被覆管最高温度 1,200℃に対して十分な余裕がある。</p> <p>以上より、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の操作時間には、ECCS 再循環切替失敗から 20 分程度の時間余裕があることが確認できた。</p>  <p style="text-align: center;">図 1 原子炉容器内水位の推移</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 7.1.7.8</p> <p style="text-align: center;">ECCS 再循環機能喪失時の代替再循環操作の時間余裕について</p> <p>1. はじめに</p> <p>ECCS 再循環機能喪失が発生した場合において、運用上実際に見込まれる操作開始時間である ECCS 再循環切替失敗から 15 分後に実施する格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作に対して、燃料被覆管温度の観点から、代替再循環操作の開始を 5 分遅くした場合の感度解析を実施した。なお、解析コードはM-RELAP5 コードを用いた。</p> <p>2. 影響評価</p> <p>ECCS 再循環切替失敗から 20 分後に格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実施した結果を図 1 及び図 2 に示す。大破断 LOCA が発生し、事象発生後約 19 分で燃料取替用水ビット水位 16.5%に到達し、再循環切替を行うが、<b>低压</b>再循環及び<b>高压</b>再循環に失敗し、ECCS 再循環機能喪失に至る。事象発生時の約 36 分後に炉心が露出し燃料被覆管温度が上昇するが、その後、代替再循環による炉心への注水が開始されることで、燃料被覆管温度の上昇は抑えられ、低下に転じる。このときの燃料被覆管温度は約 480℃であり、燃料被覆管最高温度 1,200℃に対して十分な余裕がある。</p> <p>以上より、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の操作時間には、ECCS 再循環切替失敗から 20 分程度の時間余裕があることが確認できた。</p>  <p style="text-align: center;">図 1 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>解析結果の相違                  再循環切替水位                  の相違</p>



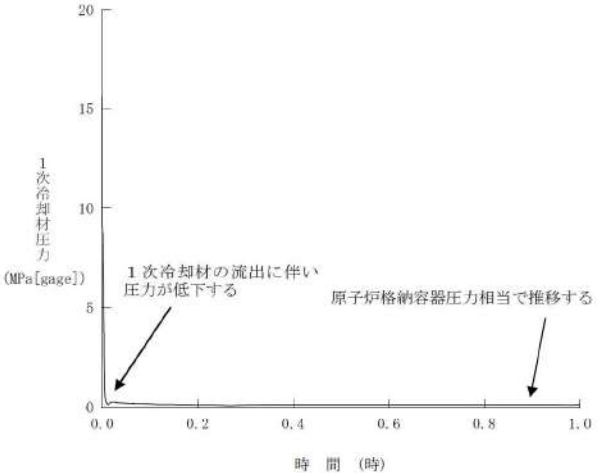
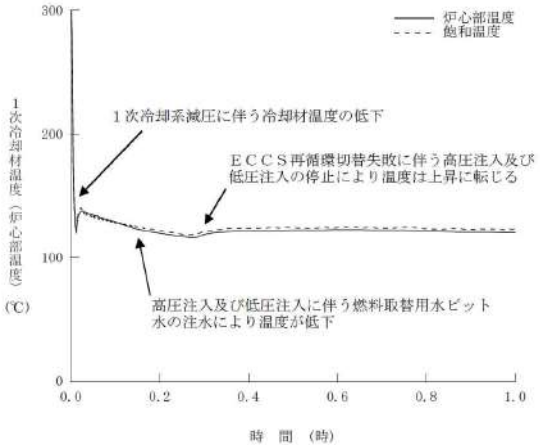
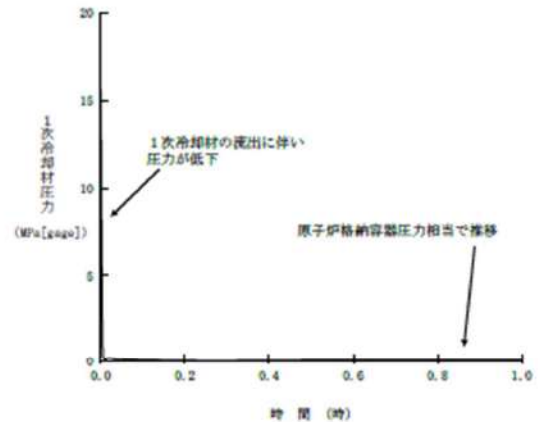
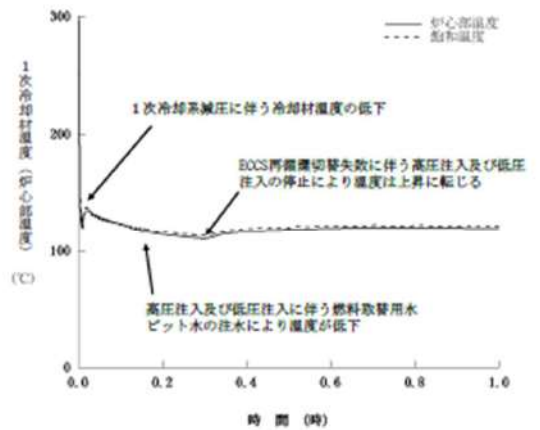
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.8 ECCS 再循環機能喪失時の代替再循環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>図2 燃料被覆管温度の推移</p>	 <p>図2 燃料被覆管温度の推移</p>	

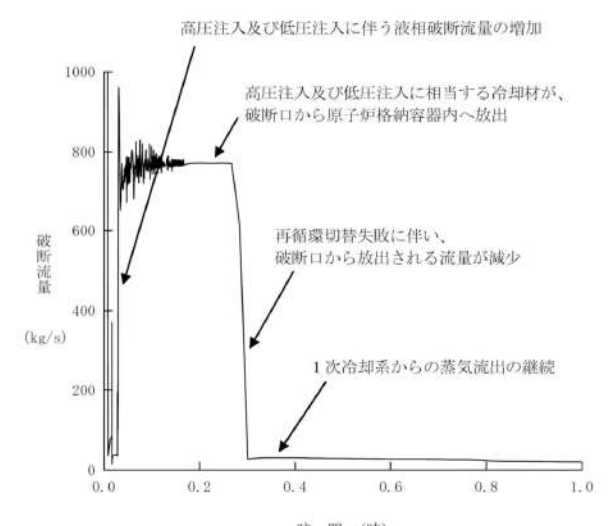
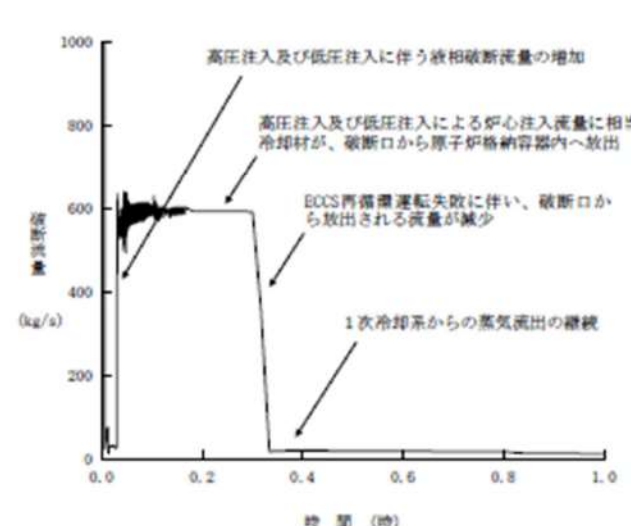
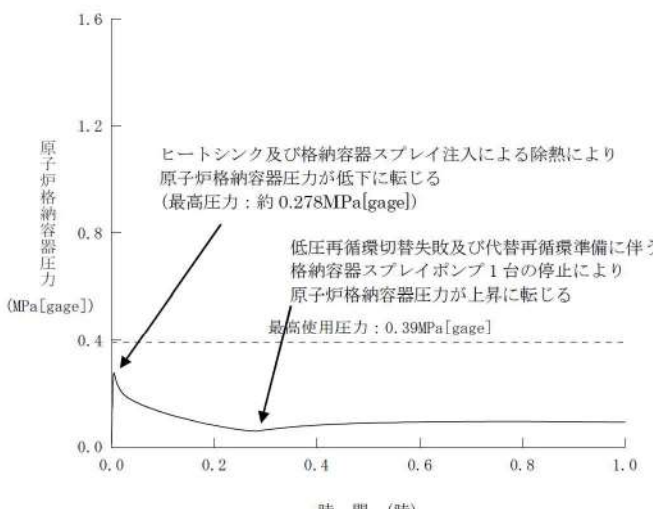
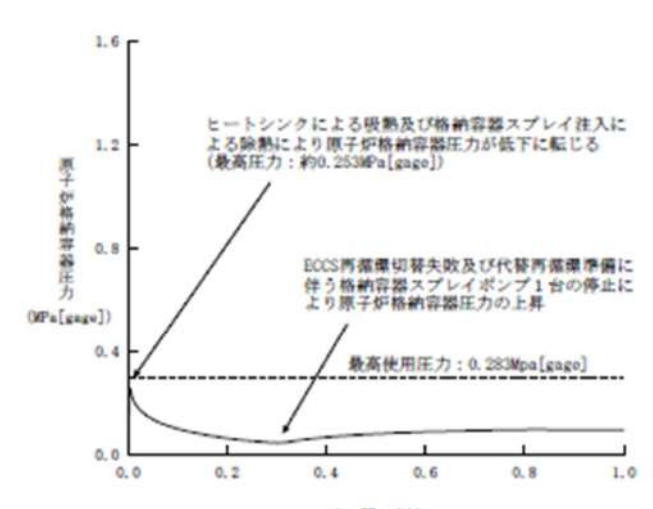
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.9 ECCS再循環機能喪失時における事象初期の応答について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p data-bbox="896 167 1041 199">添付資料 2.7.10</p> <p data-bbox="324 199 862 231">ECCS再循環機能喪失時における事象初期の応答について</p> <p data-bbox="168 271 806 295">ECCS再循環機能喪失時における主要な事象初期の応答を以下に示す。</p>  <p data-bbox="347 837 851 869">図1 1次冷却材圧力の推移（第2.7.5図の拡大図）</p>  <p data-bbox="291 1388 907 1420">図2 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移（第2.7.6図の拡大図）</p>	<p data-bbox="1803 167 1948 199">添付資料 7.1.7.9</p> <p data-bbox="1254 199 1758 231">ECCS再循環機能喪失時における事象初期の応答について</p> <p data-bbox="1075 271 1691 295">ECCS再循環機能喪失時における主要な事象初期の応答を以下に示す。</p> <p data-bbox="1276 335 1758 359">ECCS再循環機能喪失時における事象初期の応答について</p> <p data-bbox="1198 391 1780 422">ECCS再循環機能喪失時における主要な事象初期の応答を以下に示す。</p>  <p data-bbox="1243 877 1780 901">図1 1次冷却材圧力の推移（本資料 第7.1.7.5図の拡大図）</p>  <p data-bbox="1243 1388 1780 1412">図2 1次冷却材温度の推移（本資料 第7.1.7.6図の拡大図）</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.9 ECCS再循環機能喪失時における事象初期の応答について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
 <p>図3 破断流量の推移（第2.7.7図の拡大図）</p>	 <p>図3 破断流量の推移（本資料 第7.1.7.7図の拡大図）</p>	
 <p>図4 原子炉格納容器圧力の推移（第2.7.15図の拡大図）</p>	 <p>図4 原子炉格納容器圧力の推移（本資料 第7.1.7.15図の拡大図）</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）

7.1.7 ECCS再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.10 燃料、電源負荷評価結果について）

大飯発電所3 / 4号炉		泊発電所3号炉		相違理由																																				
【参考：大飯の「2次冷却系からの除熱機能喪失」の添付資料の記載】 添付資料 2.1.12 燃料評価結果について 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） 重要事故シナゲンス【主給水流量喪失+補助給水機能喪失】 プラント状況：3, 4号炉運転中。 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。		添付資料 7.1.7.10 燃料、電源負荷評価結果について (ECCS再循環機能喪失) 1. 燃料消費に関する評価 重要事故シナゲンス【大破断LOCA時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故】 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。		※新規作成 記載方針の相違 設計の相違 記載表現の相違 (女川実績の反映)																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th colspan="2">重油</th> </tr> <tr> <th colspan="2">号炉</th> <th>3号炉</th> <th>4号炉</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～7日間 (=168h)</td> <td>非常用DG (3号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動、燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh</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 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh</td> </tr> <tr> <td>事象発生直後～7日間 (=168h)</td> <td>緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh</td> <td>緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td>7日間 3号炉で消費する重油量 約 597,761kWh</td> <td>7日間 4号炉で消費する重油量 約 597,761kWh</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能</td> <td>4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能</td> </tr> </tbody> </table>		燃料種別		重油		号炉		3号炉	4号炉	時系列	事象発生直後～7日間 (=168h)	非常用DG (3号炉用2台) 起動 (事象発生後自動起動、燃費については定格負荷を想定=事象発生後～事象発生後7日間(168h)) A-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh	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 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh	事象発生直後～7日間 (=168h)	緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh	緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh	合計		7日間 3号炉で消費する重油量 約 597,761kWh	7日間 4号炉で消費する重油量 約 597,761kWh	結果		3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能	4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">燃料種別</th> <th>軽油</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">時系列</td> <td>事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)</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 display="block">= \frac{5,800 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}</math><math display="block">= \text{約 } 527.1 \text{ kL}</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td>緊急時対策用発電機 (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 colspan="2">合計</td> <td>7日間で消費する軽油量の合計 約 546.3kL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">結果</td> <td>ディーゼル発電機燃料油貯油槽 (約 540kL) 及び燃料タンク (SA) (約 50kL) の合計約 590kLにて、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> $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma}$ <p> <math>\left\{ \begin{array}{l} V: \text{軽油必要容量 (kL)} \\ N: \text{発電機定格出力 (kW)} = 5,800 \\ H: \text{運転時間 (h)} = 168 (7 \text{日間}) \\ \gamma: \text{燃料油の密度 (kg/kL)} = 825 \\ c: \text{燃料消費率 (kg/kWh)} = 0.2311 \end{array} \right.</math> </p>		燃料種別		軽油	時系列	事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)	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) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}$ $= \frac{5,800 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}$ $= \text{約 } 527.1 \text{ kL}$		緊急時対策用発電機 (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
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 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh	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 1,770kWh×168h=約 297,360kWh B-DG: 燃費約 1,770kWh×168h=約 297,360kWh 合計: 約 594,720kWh																																					
	事象発生直後～7日間 (=168h)	緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh	緊急時対策用発電機 (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 18.1kWh×1台×24h×7日間=約 3,041kWh																																					
合計		7日間 3号炉で消費する重油量 約 597,761kWh	7日間 4号炉で消費する重油量 約 597,761kWh																																					
結果		3号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能	4号炉に備蓄している重油量の合計は重油タンク (160kL、2基) 燃料油貯蔵タンク (150kL、2基) の合計より 620kLであることから、7日間は十分に対応可能																																					
燃料種別		軽油																																						
時系列	事象発生直後～事象発生後7日間 (=168h)	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) $V = \frac{N \times c \times H}{\gamma} \times 2 \text{台}$ $= \frac{5,800 \times 0.2311 \times 168}{825} \times 2 \text{台}$ $= \text{約 } 527.1 \text{ kL}$																																						
		緊急時対策用発電機 (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																																						

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失（添付資料 7.1.7.10 燃料、電源負荷評価結果について）

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
<p>【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【大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故】                  事象：本重要事故シーケンスの評価では外部電源の喪失は想定していないが、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た場合を想定する。</p> <p>評価結果：本重要事故シーケンスでは低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失するものとすることから、重大事故等対策時の負荷は、下図の負荷曲線のうち再循環切替時に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<sup>※1、2</sup></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する B-格納容器スプレイポンプによる代替再循環の負荷は、上図の負荷曲線に含まれる</p>	<p>記載方針の相違</p>

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAE718-9 r.13.0
提出年月日	令和5年8月31日

泊発電所3号炉  
重大事故等対策の有効性評価  
比較表

7.1.8 格納容器バイパス

令和5年8月  
北海道電力株式会社



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。



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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
<b>比較結果等を取りまとめた資料</b>				
<b>1. 先行審査実績等を踏まえた泊3号炉まとめ資料の変更状況(2017年3月以降)</b>				
1-1) 設計方針・運用・体制などを変更し、まとめ資料を修正した箇所と理由				
a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし				
d. 当社が自主的に変更したもの : なし				
1-2) 設計方針・運用・体制を変更するものではないが、まとめ資料の記載の充実を行った箇所と理由				
a. 大飯3/4号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
b. 女川2号炉まとめ資料と比較した結果、変更したもの : なし				
c. 他社審査会合の指摘事項等を確認した結果、変更したもの : なし				
d. 当社が自主的に変更したもの : なし				
1-3) バックフィット関連事項				
なし				
<b>2. 大飯3/4号炉・高浜3/4号炉まとめ資料との比較結果の概要</b>				
2-1) 比較表の構成について				
・泊と大飯、高浜で記載が異なる箇所は右上凡例に従い色付けをし、「相違理由」欄に相違理由を記載しているプラントを【高浜】【大飯】と記載している				
・泊の「格納容器バイパス」は「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2つの重要事故シーケンスで評価している。女川は「インターフェイスシステムLOCA」のみ。泊の「インターフェイスシステムLOCA」の横に女川の「インターフェイスシステムLOCA」を掲載する。				
2-2) 泊3号炉の特徴について				
・泊3号は他のPWR3ループプラントに比べて以下の特徴がある（添付資料6.5.8）				
●補助給水流量が小さい : 「全交流動力電源喪失」では、蒸気発生器保有水量の回復が遅くなる傾向がある				
●余熱除去ポンプの注入特性（高圧時の注入流量が若干多い） : 「ECCS注水機能喪失（2インチ破断）」では、燃料が露出せず終始冠水状態となる				
●CV関連パラメータ（CV自由体積が若干小さく、格納容器再循環ユニットの除熱特性も若干低い） : 原子炉格納容器圧力及び原子炉格納容器雰囲気温度が高めに推移する傾向がある				
2-3) 有効性評価の主な項目（1/2）				
項目	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
事故シーケンスグループの特徴	原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が破損し、さらに1次冷却材が原子炉格納容器外へ漏えいする。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えいが継続し、炉心損傷に至る。	大飯と同じ	原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が破損し、さらに1次冷却材が原子炉格納容器外へ漏えいすることを想定する。このため、破損箇所から1次冷却材が流出し、原子炉容器内水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、原子炉容器内水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。	相違なし （記載表現は異なるが事故シーケンスグループの特徴としては同様）

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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
<b>2-3) 有効性評価の主な項目 (2/2)</b>				
項目	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違理由
炉心損傷防止対策	<p>炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、主蒸気逃がし弁、高圧注入ポンプ等によるクールダウンアンドリサーキュレーションを整備する。</p> <p>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、充てんポンプ及び加圧器逃がし弁を用いたフィードアンドブリードを整備する。また、長期的な冷却を可能とするため、余熱除去系による炉心冷却を整備する。また、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を整備する。</p>	<p>炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、主蒸気逃がし弁、充てん/高圧注入ポンプ等によるクールダウンアンドリサーキュレーションを整備する。</p> <p>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、充てん/高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた充てん系によるフィードアンドブリードを整備する。また、長期的な冷却を可能とするため、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱、及び余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を整備する。</p>	<p>炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、初期の対策として蒸気発生器2次側への注水と主蒸気逃がし弁の開操作による2次冷却系強制冷却、加圧器逃がし弁の開操作による1次冷却系の減圧並びに高圧注入ポンプ等による炉心注水を整備し、安定状態に向けた対策として、余熱除去系による炉心冷却を継続する。</p> <p>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、充てんポンプ及び加圧器逃がし弁を用いたフィードアンドブリード、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱及び格納容器スプレイポンプを用いた代替再循環を整備する。</p>	<p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では具体的な対策を記載しているが、対策の内容は大飯・高浜と同様</li> </ul> <p>記載方針の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泊では余熱除去系の接続に失敗した場合の記載をまとめて記載しているが、対策の内容は大飯・高浜と同様</li> </ul>
重要事故シーケンス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「インターフェイスシステム LOCA」</li> <li>・「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」</li> </ul>			相違なし
有効性評価の結果 (評価項目等)	<p>燃料被覆管温度：炉心が冠水状態にあることから初期値（約 390℃）以下にとどまり、1,200℃以下となる。当該温度条件では、燃料被覆管の酸化反応は著しくならない。</p>	<p>燃料被覆管温度：炉心が冠水状態にあることから初期値（約 380℃）以下にとどまり、1,200℃以下となる。当該温度条件では、燃料被覆管の酸化反応は著しくならない。</p>	<p>燃料被覆管温度：炉心は冠水状態にあることから初期値（約 380℃）を上回ることなく、1,200℃以下となる。また、燃料被覆管の酸化量は酸化反応が著しくなる前の燃料被覆管厚さの1%以下であり、15%以下となる。</p>	相違なし (設計の相違により燃料被覆管温度初期値が異なるが、いずれも初期値以下にとどまり1,200℃以下となる)
a. インターフェイスシステム LOCA (上段) b. 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 (下段)	<p>燃料被覆管温度：炉心は冠水状態にあることから初期値（約 350℃）以下にとどまり、1,200℃以下となる。当該温度条件では、燃料被覆管の酸化反応は著しくならない。</p>	<p>燃料被覆管温度：炉心は冠水状態にあることから初期値（約 340℃）以下にとどまり、1,200℃以下となる。当該温度条件では、燃料被覆管の酸化反応は著しくならない。</p>	<p>燃料被覆管温度：炉心は冠水状態にあることから初期値（約 350℃）を上回ることなく、1,200℃以下となる。また、燃料被覆管の酸化量は酸化反応が著しくなる前の燃料被覆管厚さの1%以下であり、15%以下となる。</p>	



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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
<b>2-4) 主な相違</b>				
項目	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	差異の説明
解析条件（IS-LOCA時の余熱除去機能の喪失）	泊と同じ	余熱除去機能が喪失するものとする。（2系統喪失）	余熱除去系入口隔離弁の誤開又は破損が発生した側の余熱除去機能が喪失するものとする。（1系統喪失）	設計の相違 ・設備構成の違いにより、高浜は余熱除去系2系統が機能喪失するのに対して、泊、大飯は余熱除去系1系統の機能喪失を想定
<b>2-5) 相違理由の省略</b>				
相違理由	大飯発電所3/4号炉	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	相違が生じている理由
設備名称の相違	燃料取替用水ビット	燃料取替用水タンク	燃料取替用水ビット	—
	A格納容器スプレイポンプ	A格納容器スプレイポンプ	B格納容器スプレイポンプ	—
	B格納容器スプレイポンプ	B格納容器スプレイポンプ	A格納容器スプレイポンプ	—
	高圧注入ポンプ	充てん/高圧注入ポンプ	高圧注入ポンプ	—
	充てんポンプ	充てん/高圧注入ポンプ	充てんポンプ	—
	格納容器スプレイ設備	格納容器スプレイ設備	原子炉格納容器スプレイ設備	—
	復水ビット	復水タンク	補助給水ビット	—
	余熱除去系系統入口隔離弁	余熱除去系系統入口隔離弁	余熱除去系系統入口隔離弁	—
記載表現の相違	1次冷却系	1次系	1次冷却系	（大飯と同様）
	2次冷却系	2次系	2次冷却系	（大飯と同様）
	閉操作	閉止	閉操作	（大飯と同様）
	開操作	開放	開操作	（大飯と同様）
	動作	作動	動作	（大飯と同様）
	低下	低下	減少	1次冷却系の保有水量に対して低下ではなく減少がより適正と判断
	蒸散	蒸散	蒸発	泊では「蒸発」で統一



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>2.8 格納容器バイパス</p> <p>2.8.1 事故シークェンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シークェンスグループ内の事故シークェンス</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」において、炉心損傷防止対策の有効性を確認する事故シークェンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「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」である。</p> <p>(2) 事故シークェンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」では、原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が破損し、さらに1次冷却材が原子炉格納容器外へ漏えいする。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えいが継続し、炉心損傷に至る。</p>	<p>2.8 格納容器バイパス</p> <p>2.8.1 事故シークェンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シークェンスグループ内の事故シークェンス</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」において、炉心損傷防止対策の有効性を確認する事故シークェンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「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」である。</p> <p>(2) 事故シークェンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」では、原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が破損し、さらに1次冷却材が原子炉格納容器外へ漏えいする。このため、緩和措置がとられない場合には、1次冷却材の原子炉格納容器外への漏えいが継続し、炉心損傷に至る。</p>	<p>2.7 格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）</p> <p>2.7.1 事故シークェンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シークェンスグループ内の事故シークェンス</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）」に含まれる事故シークェンスは、「1.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「ISLOCA（インターフェイスシステムLOCAの発生後、隔離できないまま炉心損傷に至るシークェンス）」である。</p> <p>(2) 事故シークェンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）」では、原子炉冷却材圧力バウンダリと接続された系統で、高圧設計部分と低圧設計部分のインターフェイスとなる配管のうち、隔離弁の隔離失敗等により低圧設計部分が過圧され破断することを想定する。このため、破断箇所から原子炉冷却材が流出し、原子炉水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。</p> <p>本事故シークェンスグループは、インターフェイスシステムLOCAが発生したことによって、最終的に炉心損傷に至る事故シークェンスグループである。このため、重大事故等対策の有効性評価には、インターフェイスシステムLOCA</p>	<p>7.1.8 格納容器バイパス</p> <p>7.1.8.1 事故シークェンスグループの特徴、炉心損傷防止対策</p> <p>(1) 事故シークェンスグループ内の事故シークェンス</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」に含まれる事故シークェンスは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、「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」である。</p> <p>(2) 事故シークェンスグループの特徴及び炉心損傷防止対策の基本的考え方</p> <p>事故シークェンスグループ「格納容器バイパス」では、原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器が破損し、さらに1次冷却材が原子炉格納容器外へ漏えいすることを想定する。このため、破損箇所から1次冷却材が流出し、原子炉容器内水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、原子炉容器内水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。</p> <p>本事故シークェンスグループは、格納容器バイパスが発生したことによって、最終的に炉心損傷に至る事故シークェンスグループである。このため、重大事故等対策の有効性評価には、格納容器バイパスに対する重大事故等対処</p>	<p>【大飯、高浜】 記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【女川】 記載方針の相違 ・女川の格納容器バイパスはIS-LOCAのみだが、PWRはIS-LOCAの他に「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」も想定するため記載が異なる</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>したがって、本事故シーケンスグループでは、1次冷却系を減温、減圧し、漏えいを抑制することにより、炉心損傷を防止する。</p> <p>長期的には、最終的な熱の逃がし場へ熱の輸送を行うことにより除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、主蒸気逃がし弁、高圧注入ポンプ等によるクールダウンアンドリサーキュレーションを整備する。</p>	<p>したがって、本事故シーケンスグループでは、1次系を減温、減圧し、漏えいを抑制することにより、炉心損傷を防止する。</p> <p>長期的には、最終的な熱の逃がし場へ熱の輸送を行うことにより除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、主蒸気逃がし弁、充てん/高圧注入ポンプ等によるクールダウンアンドリサーキュレーションを整備する。</p>	<p>に対する重大事故等対処設備及びインターフェイスシステムLOCAの発生箇所の隔離に期待することが考えられる。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、原子炉隔離時冷却系、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図り、また、逃がし安全弁によって原子炉を減圧することによる原子炉冷却材の漏えいの抑制及びインターフェイスシステムLOCAの発生箇所の隔離によって、格納容器外への原子炉冷却材の流出の防止を図る。</p> <p>また、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実施する。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA）」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、初期の対策として原子炉隔離時冷却系、低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水手段、逃がし安全弁（自動減圧機能）による原子炉減圧手段及び運転員の破断箇所隔離による漏えい停止手段を整備し、安定状態に向けた対策として、逃がし安全弁（自動減圧機能）を開維持することで低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）によ</p>	<p>設備及び格納容器バイパスの発生箇所の隔離に期待することが考えられる。</p> <p>したがって、本事故シーケンスグループでは、高圧注入系及び充てん系により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図り、また、加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁によって1次冷却系を減温、減圧することによる1次冷却材の漏えいの抑制及び格納容器バイパスの発生箇所の隔離によって、原子炉格納容器外への1次冷却材の流出の防止を図る。</p> <p>また、原子炉格納容器の圧力が上昇した場合は原子炉格納容器スプレイ作動信号により、原子炉格納容器スプレイ設備による原子炉格納容器除熱を実施する。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策                      事故シーケンスグループ「格納容器バイパス」における機能喪失に対して、炉心が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、初期の対策として蒸気発生器2次側への注水と主蒸気逃がし弁の開操作による2次冷却系強制冷却、加圧器逃がし弁の開操作による1次冷却系の減温、減圧及び高圧注入ポンプ等による炉心注水を整備し、安定状態に向けた対策として、余熱除去系による炉心冷却を整備する。</p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違（女川実績の反映）                      ・泊では具体的な対策を記載</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、<b>充てんポンプ</b>及び加圧器逃がし弁を用いたフィードアンドブリードを整備する。また、<b>長期的な冷却を可能とするため</b>、余熱除去系による炉心冷却を整備する。また、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を整備する。</p> <p>対策の概略系統図を第2.8.1図及び第2.8.2図に、<b>対応手順</b>の概要を第2.8.3図から第2.8.6図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第2.8.1表及び第2.8.2表に示す。</p> <p>a. インターフェイスシステム LOCA                  事故シーケンスグループのうち、「インターフェイスシステム LOCA」における<b>3号炉及び4号炉同時</b>の重大事故等対策時に必要な要員は、中央制御室の運転員及び<b>緊急時対策本部要員</b>で構成され、合計<b>18名</b>である。その内訳は<b>以下</b>のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う<b>当直課長及び当直主任の2名</b>、運転操作対応を行う<b>運転員10名</b>である。発電所構内に常駐</p>	<p>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、<b>充てん/高圧注入ポンプ</b>及び加圧器逃がし弁を用いた<b>充てん系</b>によるフィードアンドブリードを整備する。また、<b>長期的な冷却を可能とするため</b>、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による除熱、及び余熱除去系の<b>接続に失敗する場合を想定して</b>、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を整備する。</p> <p>対策の概略系統図を第2.8.1.1図及び第2.8.1.2図に、<b>対応手順</b>の概要を第2.8.1.3図から第2.8.1.6図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第2.8.1.1表及び第2.8.1.2表に示す。</p> <p>a. インターフェイスシステム LOCA                  事故シーケンスグループのうち、「インターフェイスシステム LOCA」における<b>3号炉及び4号炉同時</b>の重大事故等対策時に必要な要員は、中央制御室の運転員及び<b>本部要員</b>で構成され、合計<b>18名</b>である。その内訳は<b>以下</b>のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視・指示を行う<b>当直課長及び当直主任の2名</b>、運転操作対応を行う<b>運転員10名</b>である。発電所構内に常駐している要員のう</p>	<p>る炉心冷却を<b>継続</b>する。</p> <p>また、格納容器の健全性を維持するため、安定状態に向けた対策として<b>残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）</b>による格納容器除熱手段を整備する。</p> <p>これらの対策の概略系統図を第2.7.1図から第2.7.4図に、手順の概要を第2.7.5図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と操作手順の関係を第2.7.1表に示す。</p> <p><b>本事故シーケンスグループの重要事故シーケンス</b>において、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員、発電所対策本部要員及び<b>重大事故等対応要員</b>で構成され、合計<b>30名</b>である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、<b>発電課長1名</b>、<b>発電副長1名</b>及び<b>運転操作対応を行う運転員5名</b>である。発電所構内に常駐している要員のうち、<b>通報連絡等を行う発電所対策本部要員</b>は<b>6名</b>及び<b>現場操作を行</b></p>	<p>さらに、余熱除去系の接続に失敗する場合を想定して、<b>充てんポンプ</b>及び加圧器逃がし弁を用いたフィードアンドブリード、主蒸気逃がし弁を用いた蒸気発生器による<b>除熱及び格納容器スプレイポンプによる代替再循環</b>を整備する。</p> <p>また、原子炉格納容器の健全性を維持するため、安定状態に向けた対策として<b>原子炉格納容器スプレイ設備による原子炉格納容器除熱手段を整備する</b>。</p> <p>これらの対策の概略系統図を第7.1.8.1図及び第7.1.8.2図に、手順の概要を第7.1.8.3図から第7.1.8.6図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と<b>操作手順</b>の関係を第7.1.8.1表及び第7.1.8.2表に示す。</p> <p>a. インターフェイスシステム LOCA                  事故シーケンスグループのうち、「インターフェイスシステム LOCA」において、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び<b>災害対策本部要員</b>で構成され、合計<b>12名</b>である。その内訳は<b>次</b>のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う<b>発電課長（当直）及び副長の2名</b>、運転操作対応を行う<b>運転員4名</b>である。発電所構内に常駐している要員のうち、<b>災害</b></p>	<p>相違理由</p> <p>【大飯、高浜】                  記載方針の相違                  ・余熱除去系の接続に失敗した場合の記載を合わせて記載</p> <p>【大飯、高浜】                  記載方針の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】                  記載表現の相違（女川実績の反映）</p> <p>【大飯、高浜】                  体制の相違                  ・シングルプラントとツインプラントによる相違を除けば、対応操作、要員数ともに同等</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う緊急時対策本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.8.7図に示す。</p>	<p>ち、関係各所に通報連絡等を行う本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.8.1.7図に示す。</p>	<p>う重大事故等対応要員は17名である。必要な要員と作業項目について第2.7.6図に示す。</p>	<p>対策要員が2名、関係各所に通報連絡等を行う災害対策本部要員は4名である。必要な要員と作業項目について第7.1.8.7図に示す。</p>	
<p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p>	<p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p>	<p>a. インターフェイスシステム LOCA 発生</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリと接続された系統で、高圧設計部分と低圧設計部分のインターフェイスとなる配管のうち、隔離弁の隔離失敗等により低圧設計部分が過圧され破断することで、インターフェイスシステム LOCA が発生する。破断箇所から原子炉冷却材が流出することにより、原子炉建屋ブローアウトパネルが開放する。</p> <p>b. 外部電源喪失及び原子炉スクラム確認</p> <p>事象発生後に外部電源喪失が発生し、原子炉がスクラムしたことを確認する。</p> <p>原子炉のスクラムを確認するために必要な計装設備は、平均出力領域モニタ等である。</p>	<p>a. プラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>プラントトリップを確認するために必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p>	
<p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p>	<p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p>	<p>c. 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水</p> <p>原子炉スクラム後、原子炉水位は低下し続け、原子炉水位低（レベル2）で原子炉隔離時冷却系が自動起動し、原子炉注水を開始する。</p>	<p>b. 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「ECCS 作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動していることを確認する。</p>	<p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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>安全注入シーケンス作動状況の確認に必要な計装設備は、<b>高圧注入流量</b>等である。</p> <p>(c) 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系動作の確認に必要な計装設備は、<b>1次冷却材圧力</b>である。</p> <p>(d) 余熱除去系統からの漏えいの判断                      余熱除去系統からの漏えいの兆候があり加圧器水位及び圧力の低下、<b>補助建屋内放射線監視モニタ</b>の指示上昇、<b>蒸気発生器伝熱管漏えい監視モニタ</b>指示正常等により、インターフェイスシステムLOCAの発生を判断する。</p> <p>余熱除去系統からの漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水</p>	<p>安全注入シーケンス作動状況の確認に必要な計装設備は、<b>高圧安全注入流量</b>等である。</p> <p>(c) 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系動作の確認に必要な計装設備は、<b>1次冷却材圧力</b>である。</p> <p>(d) 余熱除去系統からの漏えいの判断                      余熱除去系統からの漏えいの兆候があり加圧器水位・圧力の低下、<b>補助建屋内放射線監視モニタ</b>の指示上昇、<b>格納容器内モニタ・蒸気発生器関連モニタ</b>指示正常等により、インターフェイスシステムLOCAの発生を判断する。</p> <p>余熱除去系統からの漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水</p>	<p>原子炉隔離時冷却系による原子炉注水を確認するために必要な計装設備は、<b>原子炉水位（広帯域）、原子炉隔離時冷却系ポンプ出口流量</b>等である。</p> <p>d. 高圧炉心スプレイ系機能喪失確認                      原子炉水位低（レベル2）信号により高圧炉心スプレイ系の自動起動信号が発生するが、起動失敗又は出口流量等の指示が上昇しないこと等により高圧炉心スプレイ系機能喪失を確認する。                      高圧炉心スプレイ系の機能喪失を確認するために必要な計装設備は、<b>原子炉水位（広帯域）、高圧炉心スプレイ系ポンプ出口流量</b>等である。</p> <p>e. インターフェイスシステム LOCA 発生確認                      原子炉水位及び原子炉圧力の低下により LOCA 事象を確認し、格納容器温度及び格納容器圧力の上昇がないことから格納容器外での漏えい事象であることを確認し、高圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力指示の上昇（破断面積が大きく漏えい量が多い場合は、運転員の対応なしに低下傾向を示す場合もある）により低圧設計部分が過圧されたことを確認し、インターフェイスシステム LOCA が発生したことを確認する。                      インターフェイスシステム LOCA 発生を確認するために必要な計装</p>	<p>安全注入シーケンスの作動状況を確認するために必要な計装設備は、<b>高圧注入流量</b>等である。</p> <p>(c) 蓄圧注入系動作の確認                      1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。</p> <p>蓄圧注入系の動作を確認するために必要な計装設備は、<b>1次冷却材圧力（広域）</b>である。</p> <p>(d) 余熱除去系統からの漏えいの判断                      余熱除去系統からの漏えいの兆候があり加圧器水位及び圧力の低下、<b>排気筒ガスモニタ</b>の指示上昇、<b>蒸気発生器関連モニタ</b>指示正常等によりインターフェイスシステム LOCA の発生を判断する。</p> <p>余熱除去系統からの漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水</p>	<p>【高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大阪、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大阪、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【高浜】 記載方針の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>位等である。                      (添付資料 2.8.12)</p> <p>(e) 余熱除去系統隔離                      中央制御室での操作にて余熱除去ポンプを全台停止するとともに、燃料取替用水ビット水の流出を抑制するために、燃料取替用水ビットと余熱除去系統の隔離を行う。                      また、1次冷却系保有水量低下を抑制するために1次冷却系の減圧操作を開始する前に、1次冷却系統と余熱除去系統の隔離操作を行う。                      なお、隔離操作については漏えい側系統及び健全側系統ともに行う。                      余熱除去系統隔離に必要な計装設備は、余熱除去流量等である。</p> <p>(f) 余熱除去系統の隔離失敗の判断及び対応操作                      1次冷却材圧力の低下が継続することで余熱除去系統の隔離失敗と判断し、燃料取替用水ビット補給操作を行う。                      余熱除去系統の隔離失敗の判断</p>	<p>位等である。</p> <p>(e) 余熱除去系統隔離                      中央制御室での操作にて余熱除去ポンプを全台停止するとともに、燃料取替用水タンク水の流出を抑制するために、燃料取替用水タンクと余熱除去系統の隔離を行う。                      また、1次系保有水量低下を抑制するために1次系の減圧操作を開始する前に、1次冷却材系統と余熱除去系統の隔離操作を行う。                      なお、隔離操作については漏えい側系統及び健全側系統ともに行う。                      余熱除去系統隔離に必要な計装設備は、余熱除去流量等である。</p> <p>(f) 余熱除去系統の隔離失敗の判断及び対応操作                      1次冷却材圧力の低下が継続することで余熱除去系統の隔離失敗と判断し、燃料取替用水タンク補給操作を行う。                      余熱除去系統の隔離失敗の判断</p>	<p>設備は、原子炉水位（広帯域）、ドライウェル圧力、高圧炉心スプレイ系ポンプ出口圧力等である。                      なお、監視可能であればエリア放射線モニタ、床漏えい警報、火災報知器動作等により原子炉建屋内の状況を参考情報として得ることが可能である。</p> <p>f. 中央制御室での高圧炉心スプレイ系隔離失敗                      中央制御室からの遠隔操作により高圧炉心スプレイ系の隔離操作を実施するが、HPCS 注入隔離弁の閉操作に失敗する。                      高圧炉心スプレイ系の隔離失敗を確認するために必要な計装設備は、原子炉水位（広帯域）、原子炉圧力等である。</p>	<p>位等である。                      (添付資料 7.1.8.18)</p> <p>(e) 余熱除去系統隔離                      中央制御室での操作にて余熱除去ポンプを全台停止するとともに、燃料取替用水ビット水の流出を抑制するために、燃料取替用水ビットと余熱除去系統の隔離を行う。                      また、1次冷却系保有水量の減少を抑制するために1次冷却系の減圧操作を開始する前に、1次冷却系統と余熱除去系統の隔離操作を行う。                      なお、隔離操作については漏えい側系統及び健全側系統ともに行う。                      余熱除去系統隔離を確認するために必要な計装設備は、低圧注入流量等である。</p> <p>(f) 余熱除去系統の隔離失敗の判断及び対応操作                      1次冷却材圧力の低下が継続することで余熱除去系統の隔離失敗と判断し、燃料取替用水ビット補給操作を行う。                      余熱除去系統の隔離失敗の判断</p>	<p>【高浜】 添付資料の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>(g) 蒸気発生器2次側による炉心冷却                      中央制御室にて主蒸気逃がし弁を開操作し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の減温、減圧を行う。                      蒸気発生器への注水は補助給水ポンプにて行う。                      蒸気発生器2次側による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材高温側温度（広域）等である。</p> <p>(h) 加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系強制減圧                      非常用炉心冷却設備停止条件確立及び1次冷却系からの漏えい量を抑制するため、加圧器逃がし弁を手動で開操作し、1次冷却系の強制減圧を行う。                      加圧器逃がし弁操作の際は、1次冷却系のサブクール度を確保した段階で実施する。                      加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系強制減圧に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>(j) 蓄圧タンク出口弁閉操作                      1次冷却材圧力計指示が0.6MPa[gage]になれば、蓄圧タンク出口弁を開操作する。</p>	<p>に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>(g) 蒸気発生器2次側による炉心冷却                      中央制御室にて主蒸気逃がし弁を全開し、蒸気発生器2次側による1次系の減温、減圧を行う。                      蒸気発生器への注水は補助給水ポンプにて行う。                      蒸気発生器2次側による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材高温側温度（広域）等である。</p> <p>(h) 加圧器逃がし弁開放による1次系減圧                      非常用炉心冷却設備停止条件確立及び1次系からの漏えい量を抑制するため、加圧器逃がし弁を手動開放し、1次系の強制減圧を行う。                      加圧器逃がし弁操作の際は、1次系のサブクール度を確保した段階で実施する。                      加圧器逃がし弁開放による1次系減圧に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。                      (添付資料2.8.1)</p> <p>(j) 蓄圧タンク出口弁閉止                      1次冷却材圧力計指示が0.6MPa[gage]になれば、蓄圧タンク出口弁を閉止する。</p>	<p>g. 逃がし安全弁による原子炉急速減圧                      中央制御室からの遠隔操作による高圧炉心スプレイ系の隔離が失敗するため、破断箇所からの漏えい量を抑制するため低圧注水機能による原子炉注水の準備が完了後、中央制御室の遠隔操作によって逃がし安全弁（自動減圧機能）2個を手動操作し原子炉を急速減圧する。                      原子炉急速減圧を確認するために必要な計装設備は、原子炉圧力等である。</p> <p>h. 低圧炉心スプレイ系及び残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉水位回復確認                      原子炉急速減圧により、原子炉圧力が低圧注水機能の系統圧力を</p>	<p>に必要な計装設備は、1次冷却材圧力（広域）等である。</p> <p>(g) 蒸気発生器2次側による炉心冷却                      中央制御室にて主蒸気逃がし弁を開操作し、蒸気発生器2次側による1次冷却系の減温、減圧を行う。                      蒸気発生器への注水は補助給水ポンプにて行う。                      蒸気発生器2次側による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材温度（広域-高温側）等である。</p> <p>(h) 加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系強制減圧                      非常用炉心冷却設備停止条件確立及び1次冷却系からの漏えい量を抑制するため、加圧器逃がし弁を手動で開操作し、1次冷却系の強制減圧を行う。                      加圧器逃がし弁操作の際は、1次冷却系のサブクール度を確保した段階で実施する。                      加圧器逃がし弁開操作による1次冷却系強制減圧に必要な計装設備は、1次冷却材圧力（広域）等である。</p> <p>(i) 蓄圧タンク出口弁閉操作                      非常用炉心冷却設備停止条件の満足又は1次冷却材圧力（広域）指示が0.6MPa[gage]になれば、蓄圧タンク出口弁を閉操作する。</p>	<p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・ECCS停止条件の満足による出口弁閉止</p>

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>蓄圧タンク出口弁閉操作に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>【比較のため(i)項を移動】</p> <p>(i) 高圧注入から充てん注入への切替え                      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。</p> <p>高圧注入から充てん注入への切替えに必要な計装設備は、高圧注入流量等である。                      (添付資料 2.8.1)</p> <p>【比較のため(1)項を移動】</p> <p>(1) 健全側余熱除去系による1次冷却系の冷却                      余熱除去系統からの漏えい停止を確認すれば、健全側の余熱除去系による炉心冷却を開始する。</p> <p>余熱除去系による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材高温</p>	<p>蓄圧タンク出口弁閉止に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>【比較のため(i)項を移動】</p> <p>(i) 高圧注入から充てん注入への切替え                      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。</p> <p>高圧注入から充てん注入への切替えに必要な計装設備は、高圧安全注入流量等である。</p> <p>【比較のため(1)項を移動】</p> <p>(1) 蒸気発生器2次側を使用した除熱の確認                      補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水及び主蒸気逃がし弁開放により蒸気発生器2次側を使用した除熱を継続して行う。</p> <p>蒸気発生器2次側を使用した除熱の確認に必要な計装設備は、1</p>	<p>下回ると原子炉への注水が開始され、原子炉水位が回復する。原子炉水位は原子炉水位低（レベル3）から原子炉水位高（レベル8）の間で維持する。</p> <p>原子炉水位の回復を確認するために必要な計装設備は、原子炉水位（広帯域）、残留熱除去系ポンプ出口流量等である。</p> <p>i. 残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）運転                      原子炉急速減圧によりサブプレッションプール水温が32℃を超えた時点で、低圧注水機能による原子炉注水が維持されていることを確認後、残留熱除去系（サブプレッションプール水冷却モード）運転を開始する。</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）運転を確認するために必要な計装設備は、サブプレッションプール水温度等である。</p> <p>j. 現場操作での高圧炉心スプレイ系隔離操作                      破断箇所からの漏えい抑制が継続し、現場操作によりHPCS注入隔離弁の全閉操作を実施し、高圧炉心スプレイ系を隔離する。</p> <p>高圧炉心スプレイ系の隔離を確認するために必要な計装設備は、</p>	<p>蓄圧タンク出口弁閉操作に必要な計装設備は、1次冷却材圧力（広域）等である。</p> <p>(j) 高圧注入から充てん注入への切替え                      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。</p> <p>高圧注入から充てん注入への切替えに必要な計装設備は、高圧注入流量等である。                      (添付資料 7.1.8.1)</p> <p>(k) 健全側余熱除去系による炉心冷却への切替え                      1次冷却材圧力（広域）指示が2.7MPa[gage]以下、1次冷却材温度（広域－高温側）指示が177℃未満となり余熱除去系が使用可能となれば、健全側の余熱除去系による冷却を開始し、余熱除去系の運転状態を確認する。</p> <p>健全側余熱除去系による炉心冷却を判断するために必要な計装設</p>	<p>の場合もあるため明記（伊方と同様）</p> <p>【大飯、高浜】                      設備名称の相違</p> <p>【高浜】                      設備名称の相違</p> <p>【高浜】                      設計の相違                      ・泊、大飯は余熱除去系1系統からの漏えいを想定しており、健全側の余熱除去系が使用可能であるため、切替操作を記載（伊方と同様）</p> <p>【大飯】                      記載方針の相違</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表

灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>側温度（広域）等である。</p> <p>(k) 現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止確認</p> <p>漏えい側余熱除去ポンプの入口弁（ツインパワー弁）を閉操作することにより隔離を行い、余熱除去系統からの漏えい停止を確認する。なお、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。</p> <p>現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止確認に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p> <p>(添付資料 2.8.18)</p> <p>長期対策として余熱除去系による炉心冷却を継続的に行う。</p> <p>なお、原子炉格納容器の冷却については、原子炉格納容器雰囲気の状態に応じて格納容器再循環ファンを運転し継続的に行う。</p>	<p>次冷却材高温側温度（広域）等である。</p> <p>(k) 現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止確認</p> <p>漏えい側余熱除去ポンプの入口弁（ツインパワー弁）を閉止することにより隔離を行い、余熱除去系統からの漏えい停止を確認する。なお、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。</p> <p>現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止確認に必要な計装設備は、1次冷却材圧力等である。</p>	<p>原子炉水位（広帯域）等である。</p> <p>k. 高圧炉心スプレイ系隔離後の水位維持</p> <p>高圧炉心スプレイ系の隔離が成功した後は、低圧注水機能により原子炉水位を原子炉水位低（レベル3）から原子炉水位高（レベル8）の間で維持する。</p> <p>原子炉水位の維持を確認するために必要な計装設備は、原子炉水位（広帯域）、残留熱除去系ポンプ出口流量等である。</p> <p>以降、炉心冷却及び格納容器除熱は残留熱除去系により継続的に行う。</p>	<p>備は、1次冷却材温度（広域－高温側）等であり、余熱除去系の運転状態を確認するために必要な計装設備は低圧注入流量等である。</p> <p>(1) 現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止確認</p> <p>漏えい側余熱除去ポンプの入口弁（ツインパワー弁）を閉操作することにより隔離を行い、余熱除去系統からの漏えい停止を確認する。なお、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。</p> <p>現場での余熱除去系統の隔離及び余熱除去系統からの漏えい停止を確認するために必要な計装設備は、1次冷却材圧力（広域）等である。</p> <p>(添付資料 7.1.8.19)</p> <p>以降、炉心冷却は余熱除去系により継続的に行い、また、原子炉格納容器除熱は、原子炉格納容器雰囲気の状態に応じて格納容器再循環ファンを運転し継続的に行う。原子炉格納容器の圧力が上昇した場合でも、原子炉格納容器スプレイ作動信号により原子炉格納容器スプレイ設備が起動することで、原子炉格納容器除熱を継続的に行う。</p>	<p>・余熱除去系による炉心冷却を開始する条件等を詳細に記載（伊方、玄海と同様）</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【高浜】 添付資料の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違（女川実績の反映）</p>



灰色：女川2号炉の記載のうち、BWR固有の設備や対応手段であり、泊3号炉と比較対象とならない記載

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

大飯発電所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>b. 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>事故シーケンスグループのうち、「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3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時に必要な要員は、中央制御室の運転員及び緊急時対策本部要員で構成され、合計16名である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う当直課長及び当直主任の2名、運転操作対応を行う運転員8名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う緊急時対策本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.8.8図に示す。</p> <p>(a) ブラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>ブラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>(b) 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動し</p>	<p>b. 蒸気発生器伝熱管破損発生時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故</p> <p>事故シーケンスグループのうち、「蒸気発生器伝熱管破損発生時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」における3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び本部要員で構成され、合計16名である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視・指示を行う当直課長及び当直主任の2名、運転操作対応を行う運転員8名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.8.1.8図に示す。</p> <p>(a) ブラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>ブラントトリップの確認に必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>(b) 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「安全注入作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動し</p>	<p>【要員に関して再掲】</p> <p>本事故シーケンスグループの重要事故シーケンスにおいて、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員、発電所対策本部要員及び重大事故等対応要員で構成され、合計30名である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、発電課長1名、発電副長1名及び運転操作対応を行う運転員5名である。発電所構内に常駐している要員のうち、通報連絡等を行う発電所対策本部要員は6名及び現場操作を行う重大事故等対応要員は17名である。必要な要員と作業項目について第2.7.6図に示す。</p>	<p>b. 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>事故シーケンスグループのうち、「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」において、重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び災害対策本部要員で構成され、合計10名である。その内訳は次のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う発電課長（当直）及び副長の2名、運転操作対応を行う運転員4名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う災害対策本部要員は4名である。必要な要員と作業項目について第7.1.8.8図に示す。</p> <p>(a) ブラントトリップの確認</p> <p>事象の発生に伴い、原子炉トリップ及びタービントリップを確認する。</p> <p>また、非常用母線及び常用母線の電圧を確認し、所内電源及び外部電源喪失の有無を判断する。</p> <p>ブラントトリップを確認するために必要な計装設備は、出力領域中性子束等である。</p> <p>(b) 安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>「ECCS 作動」警報により非常用炉心冷却設備作動信号が発信し、安全注入シーケンスが作動してい</p>	<p>【大飯、高浜】                  体制の相違                  ・シングルプラント                  とツインプラントによる相違を除外し、対応操作、要員数ともに同等</p> <p>【大飯、高浜】                  設備名称の相違</p>