

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAE717-9 r. 4.0
提出年月日	令和4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4年8月  
北海道電力株式会社

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明	
<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、「差異の説明」欄に差異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				
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				
<b>2-3) 有効性評価の主な項目（1 / 2）</b>				
項目	大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
事故シーケンスグループの特徴	原子炉の出刃運転中に、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次系保有水量が減少することで炉心の冷却能力が低下し、炉心損傷に至る。			差異なし (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			差異なし
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及び高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）

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
--------------	---------	--------------	-------

2-3) 有効性評価の主な項目 (2 / 2)

項目	大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
有効性評価の結果 (評価項目等)	<p><b>燃料被覆管温度</b>：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<b>984℃</b>であり、燃料被覆管の酸化量は約<b>0.4%</b>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><b>1次冷却材圧力</b>：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<b>16.3MPa [gage]</b>にとどまり、最高使用圧力の1.2倍（<b>20.59MPa [gage]</b>）を下回る。</p> <p><b>原子炉格納容器圧力及び温度</b>：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、<b>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」</b>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<b>0.308MPa [gage]</b>及び約<b>132℃</b>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（<b>0.39MPa [gage]</b>）及び最高使用温度（<b>144℃</b>）を下回る。</p>	<p><b>燃料被覆管温度</b>：破断直後の炉心露出により一時的に上昇するが、第7.1.7.11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、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約<b>1,044℃</b>であり、燃料被覆管の酸化量は約<b>4.6%</b>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><b>1次冷却材圧力</b>：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<b>16.2MPa [gage]</b>にとどまり、最高使用圧力の1.2倍（<b>20.592MPa [gage]</b>）を下回る。</p> <p><b>原子炉格納容器圧力及び温度</b>：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、<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<b>0.241MPa [gage]</b>及び約<b>124℃</b>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（<b>0.283MPa [gage]</b>）及び最高使用温度（<b>132℃</b>）を下回る。</p>	<p><b>燃料被覆管温度</b>：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<b>4.0%</b>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><b>1次系冷却材圧力</b>：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（<b>20.59MPa [gage]</b>）を下回る。</p> <p><b>原子炉格納容器圧力及び温度</b>：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、<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<b>0.249MPa [gage]</b>及び約<b>125℃</b>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（<b>0.283MPa [gage]</b>）及び最高使用温度（<b>132℃</b>）を下回る。</p>	<p>差異なし                  （泊、大阪、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）</p>

2-4) 主な差異

- ・ 泊、大阪、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差異はない

2-5) 差異の識別の省略

- 1次系（泊、高浜）⇔1次冷却系（大阪）
- 2次系（泊、高浜）⇔2次冷却系（大阪）
- 減少（泊） ⇔低下（大阪、高浜）
- 事象の発生（泊） ⇔事故の発生（大阪、高浜）
- 蒸発（泊） ⇔蒸散（大阪、高浜）
- 最小保有水量（泊）⇔最低保有水量（大阪、高浜）
- 作動（泊、高浜） ⇔動作（大阪）



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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うことによる除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シーケンスグループ「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。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</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、「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次系保有水量が減少することで炉心の冷却能力が低下し、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うことによる除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シーケンスグループ「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。対策の概略系統図を第 7.1.7.1 図に、対応手順の概要を第 7.1.7.2 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</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うことによる除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策</p> <p>事故シーケンスグループ「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。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</p>	<p>【高浜】                  図中の相違                  ・泊は非プースティン                  グラントであり、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>【高浜】                  設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】                  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

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>おける設備と手順の関係を第2.7.1表に示す。</p> <p>本事故シーケ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ケンスにおける<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。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、<b>中央監視及び指示を行う当直課長及び当直主任の2名</b>、運転操作対応を行う運転員<b>10名</b>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<b>緊急時対策本部要員は6名</b>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、<b>18名</b>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>c. 蓄圧注入系動作の確認</p> <p>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. 格納容器スプレイ作動状況の確認</p>	<p>と手順の関係を第7.1.7.1表に示す。</p> <p>本事故シーケンスグループのうち、「7.1.7.2(1) 有効性評価の方法」に示す重要事故シーケンスにおける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>災害対策本部要員</b>で構成され、合計<b>9名</b>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、<b>中央監視・指示を行う発電課長(当直)及び副長の2名</b>、運転操作対応を行う運転員<b>4名</b>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<b>災害対策本部要員が3名</b>である。必要な要員と作業項目について第7.1.7.3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、<b>9名</b>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>「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</p> <p>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(広域)</b>である。</p> <p>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認</p>	<p>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>本事故シーケ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ケンスにおける<b>3号炉及び4号炉同時</b>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<b>本部要員</b>で構成され、合計<b>18名</b>である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、<b>中央監視・指示を行う当直課長及び当直主任の2名</b>、運転操作対応を行う運転員<b>10名</b>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<b>本部要員は6名</b>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、<b>18名</b>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、<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</p> <p>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. 格納容器スプレイ作動状況の確認</p>	<p>【大飯、高浜】                  体制の相違                  ・要員体制の差異</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>【大飯、高浜】                  設備名称の相違</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>「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</p> <p>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。</p> <p>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>f. 再循環自動切替</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替信号が発信し、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>再循環自動切替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. 再循環自動切替失敗の判断</p> <p>再循環弁等の動作不調により再循環自動切替失敗と判断する。</p> <p>再循環自動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、低圧再循環運転は余熱除去流量等である。</p> <p>h. 再循環自動切替失敗時の対応</p> <p>再循環自動切替失敗時の対応操作として、再循環機能</p>	<p>「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>格納容器スプレイ作動状況の確認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</p> <p>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及び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。</p> <p>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>f. 再循環運転への切替</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、再循環運転へ切替え、再循環運転へ移行する。</p> <p>再循環運転への切替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>高圧・低圧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、高圧注入は高圧注入流量等であり、低圧注入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</p>	<p>「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</p> <p>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。</p> <p>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>f. 再循環自動切替</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替信号が発信し、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>再循環自動切替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. 再循環自動切替失敗の判断</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替失敗と判断する。</p> <p>再循環自動切替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. 再循環自動切替失敗時の対応</p> <p>再循環自動切替失敗時の対応操作として、再循環機能</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） ・燃料取替用水ピットの切替水位設定の差異</p> <p>【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>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>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>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。</p> <p style="text-align: right;">(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>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、1次冷却材温度（広域-高温側）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、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、B-格納容器スプレイ冷却器出口積算流量（AM用）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。</p> <p style="text-align: right;">(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>長期対策として、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>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>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。</p> <p style="text-align: right;">(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>・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>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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、<b>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</b>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・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、<b>原子炉格納容器圧力</b>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</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>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、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<b>操作時間余裕</b>の観点で厳しくなる「<b>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</b>」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、「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、「<b>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</b>」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・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。<b>また、事象初期の原子炉格納容器圧力</b></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「<b>大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故</b>」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、「<b>大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故</b>」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・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。<b>また、事象初期の原子炉格納容器圧力</b></p>	<p>【大飯、高浜】                  記載方針の相違                  ・文意の明確化                  【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>【大飯】                  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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>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。</p> <p>(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、本重要事故シーケン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タ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) 起回事象</p> <p>起回事象として、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>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。</p> <p>(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、本重要事故シーケン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タ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、「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) 起回事象</p> <p>起回事象として、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>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。</p> <p>(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、本重要事故シーケン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タ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) 起回事象</p> <p>起回事象として、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>【大飯】 記載表現の相違</p>



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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>外部電源がある場合、非常用炉心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>外部電源がある場合、非常用炉心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>外部電源がある場合、非常用炉心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>(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>(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>【高浜】 設備名称の相違 【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 【大飯】 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 (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. 重大事故等対策に関連する機器条件 (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. 重大事故等対策に関連する機器条件 (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>【大飯】 設計の相違</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>(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>(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>【大飯】 設計の相違</p>
<p>(c) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ 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>(c) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ 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、OMPa[gage]～約15.7MPa[gage]）、低圧注入特性（0m<sup>3</sup>/h～約</p>	<p>(c) 充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ 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>【高浜】 設備名称の相違 【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</p>



泊発電所3号炉 有効性評価 比較表 r.4.0

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水ピ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、燃料取替用水ピ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) 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</p>	<p>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、燃料取替用水ピ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                      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、燃料取替用水ピ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) 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150m<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小保有水量とする。                      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</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>(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</p>	<p>方と同様                      【大飯、高浜】                      設計の相違                      【高浜】                      設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】                      記載方針の相違                      ・泊では再循環切替後も格納容器スプレイポンプは2台動作するため、記載を明確化（伊方と同様）                      【高浜】                      設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】                      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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>(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 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>(最小保有水量) 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、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」に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再循環切替失敗から30分後に開始するものとする。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分後までに開始する。</p> <p>(3) 有効性評価の結果 本重要事故シーケンスの事象進展を第7.1.7.2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7.1.7.4図から第7.1.7.11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7.1.7.12図から第7.1.7.15図に示す。</p>	<p>(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 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>【大飯】 設計の相違</p> <p>【大飯、高浜】 設計の相違 ・泊の代替再循環の系構成では現場での電源投入は不要</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・泊では訓練実績は今後変更となる場合もあるため記載しない。なお、代替再循環開始がECCS再循環切替失敗から15分後までに実施可能な点は大飯、高浜と同様。（伊方と同様）</p>



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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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動作する。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>燃料取替用水ピット水位が低下し、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 style="text-align: right;">(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、原子炉設置許可申請書添付書類「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、原子炉冷却材圧力パウンド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>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動作する。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>燃料取替用水ピット水位が低下し、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 style="text-align: right;">(添付資料7.1.7.4)</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7.1.7.11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、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4.6%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7.1.7.4図に示すとおり、初期値(約15.6MPa[gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力パウンド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(20.592MPa[gage])を下回る。</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動作する。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 style="text-align: right;">(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、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、原子炉冷却材圧力パウンド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>【大飯】 設計の相違</p> <p>【高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯】 解析結果の相違</p> <p>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯】 解析条件の相違</p> <p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p> <p>【大飯】 解析結果の相違</p> <p>【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>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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ーにより抑制できる。格納容器スプレー設備の性能は、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」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>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ー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>原子炉格納容器圧力及び温度は、第7.1.7.14図及び第7.1.7.15図に示すとおり、事象発生直後からの格納容器スプレーにより抑制できる。格納容器スプレー設備の性能は、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0.241MPa [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最高使用圧力(0.283MPa [gage])及び最高使用温度(132℃)を下回る。</p> <p>第7.1.7.13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ー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 7.1.7.5)</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ーにより抑制できる。格納容器スプレー設備の性能は、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>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ー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>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p> <p>【大飯】 設計の相違</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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、要員の配置による他の操作に与える影響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、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することが特徴である。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、「2.7.3(3) 感度解析」にて評価している。</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表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等の最確値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、原則、評価項</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、要員の配置による他の操作に与える影響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、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することが特徴である。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、「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>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>(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の最確値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、原則、評価</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、要員の配置による他の操作に与える影響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、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することが特徴である。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>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>(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最確値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、原則、評価</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>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としている。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>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を最確値とした場合、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>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>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としている。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>(a) 運転員等操作時間に与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を最確値とした場合、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>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>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としている。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（標準値）及び破断口径並びに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/高压注入ポンプ注入特性及び余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>炉心崩壊熱を最確値とした場合、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。</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>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影響は小さい。</p> <p>充てん/高压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</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（大飯と同様）</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・文意を明確化（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>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を最確値とした場合、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。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>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響</p> <p>炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材の蒸散率が低下し、1次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>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>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>炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件で設定している崩壊熱より小さくなるため、1次冷却材の蒸散率が低下し、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>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>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・文意を明確化（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>

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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>(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。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>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>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7.1.7.3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>(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。一方、破断口径の不確かさにより、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>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>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>(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。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>【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）                  【高浜】                  設備名称の相違</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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、本重要事故シーケンスにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさとして、15分を考慮するものとする。なお、本評価では、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評価する。</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の実施</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、<b>本重要事故シーケンスにおいてM-RELAP5による感度解析を実施した。</b></p> <p>その結果、第2.7.1.7.16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2.7.1.7.17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、本重要事故シーケンスにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさとして、15分を考慮するものとする。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、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評価する。</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の開始</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、本重要事故シーケンスにおいて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、本重要事故シーケンスにおいては、炉心露出の予測に対する不確かさとして、15分を考慮するものとする。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、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評価する。</p> <p>格納容器スプレイポンプによる代替再循環操作の実施</p>	<p>【大飯】                  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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>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。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。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>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>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7.1.7.18図及び第7.1.7.19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>(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。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。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>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7.1.7.6、7.1.7.7、7.1.7.8)</p>	<p>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2.7.3.3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>(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。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。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>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>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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名で対応可能である。</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の切替に成功したことを確認した後、A格納容器スプレイポンプ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>燃料取替用水ピット（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、燃料取替用水ピット水位が再循環切替</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9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」に示す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）の合計33名で対応可能である。</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」の条件にて評価を行い、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）に低圧及び高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、B格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転に切替える（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>燃料取替用水ピット（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、燃料取替用水ピット水位が再循環切替</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名で対応可能である。</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格納容器スプレイポンプ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>【大飯、高浜】 体制の相違 ・要員体制の差異</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 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>【高浜】 設備名称の相違</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>【大飯】 記載表現の相違</p> <p>【高浜】 設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】</p>

泊発電所3号炉 有効性評価 比較表 r.4.0

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大飯発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>水位（3号炉：12.5%、4号炉：16.0%）に到達後（事象発生約17分後）、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、燃料取替用水ピ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>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</p>	<p>水位（16.5%）に到達後（約19分後）に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、燃料取替用水ピ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527.1kℓの軽油が必要となる。</p> <p>緊急時対策所用発電機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7.4kℓの軽油が必要となる。</p> <p>7日間の運転継続に必要な軽油はこれらを合計して約534.5kℓとなるが、「7.5.1(2) 資源の評価条件」に示すとおりディーゼル発電機燃料油貯油槽の油量（540kℓ）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</p>	<p>水位（16%）に到達後（約19分後）に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>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そうの合計油量（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</p>	<p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料取替用水ピット（タンク）の有効水量の相違</li> <li>・燃料取替用水ピット（タンク）の切替水位設定の差異</li> </ul> <p>【大飯、高浜】</p> <p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル発電機の積置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</li> <li>・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</li> </ul> <p>【大飯、高浜】</p> <p>設備名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】</p> <p>設計の相違</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貯油槽容量の相違</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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大阪発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<p>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>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>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>	

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3/4号炉	差異の説明
<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。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。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>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次系保有水量が減少し、炉心損傷に至ることが特徴である。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。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>発電所災害対策要員は、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、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>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。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。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>【大飯、高浜】 設備名称の相違</p> <p>【高浜】 設備の相違 ・差異理由(前述とおり) (1ページ参照)</p> <p>【大飯、高浜】 要員名称の相違</p> <p>【大飯、高浜】 記載方針の相違 ・泊では文章内で重複する表現のため記載していない(伊方と同様)</p>





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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

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）

判断及び操作	手順	重大事故等対策設備	
		高設設備	非表設備
a. 再循環自動切戻失敗の判断	・再循環弁等の動作不調により再循環運転への自動切戻失敗と判断する。	-	高圧注入流量 余熱除去流量 格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域）
b. 再循環自動切戻失敗時の対応	・再循環自動切戻失敗時の対応操作として、再循環運転回復操作、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扱用タンクの補給操作を行う。 【主蒸気減圧弁】 【タービン駆動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【燃料取扱用タンク】	格納容器スプレッドレイアウトポンプ 格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ 【主蒸気減圧弁】 【タービン駆動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【燃料取扱用タンク】	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 1次冷却材低温側温度（広域） 1次冷却材高温側温度（広域） 1次冷却材圧力 余熱除去流量 燃料取扱用タンク水位 加圧器水位
1. 代替再循環運転による炉心冷却	・代替再循環運転の準備が完了すれば、A格納容器スプレッドレイアウトによる代替再循環運転（A格納容器スプレッドレイアウト出口～A余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用し、代替再循環運転による炉心冷却を開始する。 ・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。	A格納容器スプレッドレイアウトポンプ（KHRRS-CSS連絡ライン使用） A格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 1次冷却材低温側温度（広域） 1次冷却材高温側温度（広域） 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位
1. 原子炉格納容器の健全性維持	・長期対策として、B格納容器スプレッドレイアウトによる格納容器再循環運転により、原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。	B格納容器スプレッドレイアウトポンプ B格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） A.M.用格納容器圧力 格納容器内温度

第 7.1.7.1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）

判断及び操作	手順	重大事故等対策設備	
		高設設備	計装設備
a. 再循環運転への切替失敗時の判断	・高圧・低圧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。	-	高圧注入流量 低圧注入流量 格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域）
b. 再循環運転への切替失敗時の対応	・再循環運転への切替失敗時の対応操作として、再循環運転回復操作、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扱用タンクの補給操作を行う。 【蒸気発生器】 【補助給水ピペット】 【燃料取扱用タンク】	【主蒸気減圧弁】 【タービン駆動補助給水ポンプ】 【電動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【補助給水ピペット】 【燃料取扱用タンク】	1次冷却材温度（広域・高温側） 1次冷却材温度（広域・低温側） 1次冷却材圧力（広域） 加圧器水位 補助給水流量 主蒸気ライン圧力 蒸気発生器水位（狭域） 蒸気発生器水位（広域） 補助給水ピペット水位 燃料取扱用タンク水位
1. 代替再循環運転による炉心冷却	・代替再循環運転の準備が完了すれば、B格納容器スプレッドレイアウトによる代替再循環運転（B格納容器スプレッドレイアウト出口～B余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用し、代替再循環運転による炉心冷却を開始する。 ・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。	B格納容器スプレッドレイアウトポンプ B格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 1次冷却材温度（広域・高温側） 1次冷却材温度（広域・低温側） 1次冷却材圧力（広域） B格納容器スプレッドレイアウトポンプ流量（A.M.用） 加圧器水位
1. 原子炉格納容器の健全性維持	・長期対策として、A格納容器スプレッドレイアウトによる格納容器再循環運転により、原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。	A格納容器スプレッドレイアウトポンプ A格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 原子炉格納容器圧力 格納容器内温度

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対策設備

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）

判断及び操作	手順	重大事故等対策設備	
		高設設備	計装設備
a. 再循環自動切戻失敗の判断	・高圧・低圧再循環弁等の動作不調により再循環運転への自動切戻失敗と判断する。	-	高圧安全注入流量 余熱除去流量 格納容器再循環サブポンプ広域水位 格納容器再循環サブポンプ狭域水位
b. 再循環自動切戻失敗時の対応	・再循環自動切戻失敗時の対応操作として、再循環運転回復操作、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扱用タンクの補給操作を行う。 【蒸気発生器】 【燃料取扱用タンク】	【タービン駆動補助給水ポンプ】 【電動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【燃料取扱用タンク】	1次冷却材低温側温度（広域） 1次冷却材高温側温度（広域） 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位 燃料取扱用タンク水位 格納容器再循環サブポンプ広域水位 格納容器再循環サブポンプ狭域水位 1次冷却材低温側温度（広域） 1次冷却材高温側温度（広域） 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位 燃料取扱用タンク水位
1. 代替再循環運転による炉心冷却	・代替再循環運転の準備が完了すれば、A格納容器スプレッドレイアウトによる代替再循環運転（A格納容器スプレッドレイアウト出口～A余熱除去ポンプ出口連絡ライン）を使用し、代替再循環運転による炉心冷却を開始する。 ・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。	A格納容器スプレッドレイアウトポンプ A格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 1次冷却材低温側温度（広域） 1次冷却材高温側温度（広域） 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位
1. 原子炉格納容器の健全性維持	・長期対策として、B格納容器スプレッドレイアウトによる格納容器再循環運転により、原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。	B格納容器スプレッドレイアウトポンプ B格納容器再循環サブポンプ 格納容器再循環サブポンプ リーン	格納容器再循環サブポンプ水位（広域） 格納容器再循環サブポンプ水位（狭域） 格納容器広域圧力（A.M.用） 格納容器内温度

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対策設備

【大板、高浜】  
 名称等の相違  
 ・設備仕様等の差異により「手順」「重大事故等対策設備」の記載  
 名称が異なる



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

第 2.7.2.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (大破断 LOCA + 高圧再循環失敗 + 低圧再循環失敗) (1/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	MAA.P	本重要事故シナリオにおける炉心における燃料棒表面熱伝達、沸騰・ボイラ非安定化を適切に評価することが可能であるコード。
炉心熱出力 (初期)	100% (3,411 MWt) × 1.02	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa[gage]	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材平均温度 (初期)	307.1+2.2°C	1次冷却材の平均温度は、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
炉心閉鎖熱	FP：日本原子力学会推奨 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	炉心閉鎖熱は、炉心閉鎖熱の発生位置、燃焼度が高いと高次のアクチニドの蒸発が多くなるため、長期炉心閉鎖熱の発生位置は大きく、このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に炉心閉鎖熱を設定。
蒸気発生器 2次側保有水量 (初期)	50t (1基当たり)	設計値として設定。
原子炉格納容器 自由体積	72,900m <sup>3</sup>	設計値に余裕を考慮した小さい値を設定。
起回事象	大破断 LOCA 破断位置：低圧側配管 破断口径：完全円筒破断	破断位置は、炉心冠水遅れや炉心冷却能力低下の観点から低圧側配管とし、原子炉格納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して設定。破断口径は、1次冷却材管（口径約0.70m (27.5インチ)）の完全円筒破断として設定。
安全機能の喪失 に対する仮定	ECCS 再循環機能喪失	ECCS 再循環機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源あり	外部電源がある場合、非常用炉心冷却設備の動作が早くなり、ECCS 再循環機能喪失の時間が早くなる。ECCS 再循環機能喪失後4時間での炉心閉鎖熱が早くなり、炉心水位の低下が早くなり、代替再循環への切替後炉心閉鎖熱の観点で厳しくなる。
再循環切替	燃料取扱用ボイラ水位低 (16.5%) 到達時に ECCS 再循環に失敗。	再循環切替を行う燃料取扱用ボイラ水位として設定。

第 7.1.1.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (大破断 LOCA 向に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故) (1/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	MAP	本重要事故シナリオの重要現象である炉心における燃料棒表面熱伝達、沸騰・ボイラ非安定化を適切に評価することが可能であるコード。
炉心熱出力 (初期)	100% (3,452MWt) × 1.02	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa[gage]	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材平均温度 (初期)	306.6+2.2°C	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
炉心閉鎖熱	FP：日本原子力学会推奨 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	炉心閉鎖熱は、炉心閉鎖熱の発生位置、燃焼度が高いと高次のアクチニドの蒸発が多くなるため、長期炉心閉鎖熱の発生位置は大きく、このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に炉心閉鎖熱を設定。
起回事象	大破断 LOCA 破断位置：低圧側配管 破断口径：完全円筒破断	破断位置は、炉心冠水遅れや炉心冷却能力低下の観点から低圧側配管とし、原子炉格納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して設定。破断口径は、1次冷却材管（口径約0.70m (27.5インチ)）の完全円筒破断として設定。
安全機能の喪失 に対する仮定	ECCS 再循環機能喪失	ECCS 再循環機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源あり	外部電源がある場合、非常用炉心冷却設備の動作が早くなり、再循環機能喪失の時間が早くなる。このため、再循環機能喪失後4時間での炉心閉鎖熱が早くなり、炉心水位の低下が早くなり、代替再循環への切替後炉心閉鎖熱の観点で厳しくなる。
再循環切替	燃料取扱用ボイラ水位低 (16.5%) 到達時に ECCS 再循環に失敗	再循環切替を行う燃料取扱用ボイラ水位として設定。 燃料取扱用ボイラ水位については設計値に基づき小さい値を設定。

第 2.7.2.1 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件 (大 LOCA + 低圧再循環失敗) (1/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
解析コード	MAA.P	本重要事故シナリオの重要現象である炉心における燃料棒表面熱伝達、沸騰・ボイラ非安定化を適切に評価することが可能であるコード。
炉心熱出力 (初期)	100% (2,652 MWt) × 1.02	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa[gage]	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
1次冷却材平均温度 (初期)	302.3+2.2°C	評価結果を厳しくするようには、定常蒸発を考慮した上限値として設定。 炉心熱出力が大きいと炉心閉鎖熱及び炉心冷却材も大きくなり、1次冷却材の蒸発量が大きくなることから、炉心水位を確保しにくく、燃料棒表面熱伝達が高くなり難い設定。
炉心閉鎖熱	FP：日本原子力学会推奨 アクチニド：ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)	炉心閉鎖熱は、炉心閉鎖熱の発生位置、燃焼度が高いと高次のアクチニドの蒸発が多くなるため、長期炉心閉鎖熱の発生位置は大きく、このため、燃焼度が高くなるサイクル末期時点を対象に炉心閉鎖熱を設定。
蒸気発生器 2次側保有水量 (初期)	48t (1基当たり)	設計値として設計値より小さい値を設定。
原子炉格納容器 自由体積	67,400m <sup>3</sup>	設計値に余裕を考慮した小さい値を設定。
起回事象	大破断 LOCA 破断位置：低圧側配管 破断口径：完全円筒破断	破断位置は、炉心冠水遅れや炉心冷却能力低下の観点から低圧側配管とし、原子炉格納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して設定。破断口径は、1次冷却材管（口径約0.70m (27.5インチ)）の完全円筒破断として設定。
安全機能の喪失 に対する仮定	ECCS 再循環機能喪失	ECCS 再循環機能が喪失するものとして設定。
外部電源	外部電源あり	外部電源がある場合、非常用炉心冷却設備の動作が早くなり、再循環機能喪失の時間が早くなる。このため、再循環機能喪失後4時間での炉心閉鎖熱が早くなり、炉心水位の低下が早くなり、代替再循環への切替後炉心閉鎖熱の観点で厳しくなる。
再循環切替	燃料取扱用ボイラ水位低 (16%)到達時に ECCS 再循環に失敗	再循環切替を行う燃料取扱用ボイラ水位として設定。 燃料取扱用ボイラ水位については設計値として設定。

【大飯、高浜】  
 設計の相違  
 ・炉心閉鎖熱の発生位置、燃焼度が異なることから「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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

第 2.7.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (大破断 LOCA + 高圧再循環失敗) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉圧力低 (12.73MPa(gage)) (応答時間 2.0 秒)	トリップ設定値に許容誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定し、発生後迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
非常用炉心冷却設備 作動信号	原子炉圧力低 (12.04MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	原子炉圧力低の発生後、迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
原子炉格納容器 スプレイ作動信号	原子炉格納容器圧力異常高 (0.205MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	原子炉格納容器圧力異常高の発生後、迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
高圧注入ポンプ	最大注入特性 (2 台) (高圧注入特性: 0 m <sup>3</sup> /h ~ 約 3600 m <sup>3</sup> /h, 0 MPa(gage) ~ 約 15.70 MPa(gage))	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
余熱除去ポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
格納容器 スプレイポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
補助給水ポンプ	非常用炉心冷却設備再循環取集管到達の 60 秒後に注水開始 370 m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器 4 基合計)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。

第 7.1.7.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能喪失) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉圧力低 (12.73MPa(gage)) (応答時間 2.0 秒)	トリップ設定値に許容誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定し、発生後迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
非常用炉心冷却設備 作動信号	原子炉圧力異常低 (11.360MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	非常用炉心冷却設備作動定値に許容誤差を考慮した低い値として、非常用炉心冷却設備作動時間を決定。
原子炉格納容器スプレイ 作動信号	原子炉格納容器圧力異常高 (0.130MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	原子炉格納容器圧力異常高の発生後、迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
高圧注入ポンプ	最大注入特性 (2 台) (0 m <sup>3</sup> /h ~ 約 3500 m <sup>3</sup> /h, 0 MPa(gage) ~ 約 15.70 MPa(gage))	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
余熱除去ポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
格納容器スプレイポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
補助給水ポンプ	非常用炉心冷却設備作動取集管到達の 60 秒後に注水開始 150 m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器 3 基合計)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。

重大事故等対策に関する関係会社

第 2.7.2.1 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件 (大 LOCA + 低圧再循環失敗) (2/3)

項目	主要解析条件	条件設定の考え方
原子炉トリップ信号	原子炉圧力低 (12.73MPa(gage)) (応答時間 2.0 秒)	トリップ設定値に許容誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定し、発生後迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
非常用炉心冷却設備 作動信号	原子炉圧力異常低 (11.360MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	非常用炉心冷却設備作動定値に許容誤差を考慮した低い値として、非常用炉心冷却設備作動時間を決定。
原子炉格納容器 スプレイ作動信号	原子炉格納容器圧力異常高 (0.130MPa(gage)) (応答時間 0 秒)	原子炉格納容器圧力異常高の発生後、迅速なトリップ動作を考慮して、応答時間を決定。
高圧注入ポンプ	最大注入特性 (2 台) (高圧注入特性: 0 m <sup>3</sup> /h ~ 約 3500 m <sup>3</sup> /h, 0 MPa(gage) ~ 約 15.60 MPa(gage))	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した低い値として設定。
余熱除去ポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
格納容器スプレイポンプ	最大流量 (注入時: 2 台) (再循環時: 1 台)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。
補助給水ポンプ	非常用炉心冷却設備作動取集管到達の 60 秒後に注水開始 280 m <sup>3</sup> /h (蒸気発生器 3 基合計)	再循環切替時間が早くなるように、設計値に余裕を考慮した最大流量として設定。

【大飯、高浜】  
 設計の相違  
 ・炉心冷却設備の配置が異なり、  
 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」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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

第 2.7.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (大破断 LOCA + 高圧再循環失敗 + 低圧再循環失敗) (3 / 3)

項目	主要解析条件		条件設定の考え方	
	重大事 故等 発生 条件 に 関	蓄圧タンク保持圧力 4.04MPa(gage) (最低保持圧力)	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。	蓄圧タンク保持圧力
重大事 故等 発生 条件 に 関	蓄圧タンク保有水量 26.9m <sup>3</sup> (1基当たり) (最低保有水量)	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。	蓄圧タンク保有水量	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環流量 200m <sup>3</sup> /h	再循環切替時間約 17 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 146m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。	代替再循環流量	再循環切替時間約 17 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 146m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環開始 ECCS 再循環切替失敗の 30 分後 (この間は注水がないと仮定)	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を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。	代替再循環開始	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を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。

第 7.1.7.2 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件  
 (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) (3 / 3)

項目	主要解析条件		条件設定の考え方	
	重大事 故等 発生 条件 に 関	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。	蓄圧タンク保持圧力
重大事 故等 発生 条件 に 関	蓄圧タンク保有水量 29.0m <sup>3</sup> (1基当たり) (最小保有水量)	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。	蓄圧タンク保有水量	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環流量 200m <sup>3</sup> /h	再循環切替時間約 19 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 112m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。	代替再循環流量	再循環切替時間約 19 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 112m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環開始 再循環切替失敗の 30 分後 (この間は注水がないと仮定)	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を見込まれる操作時間である ECCS 再循環切替失敗から 15 分後までに開始する。	代替再循環開始	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を見込まれる操作時間である ECCS 再循環切替失敗から 15 分後までに開始する。

第 2.7.2.1 表 「ECCS 再循環機能喪失」の主要解析条件 (大 LOCA + 低圧再循環失敗) (3 / 3)

項目	主要解析条件		条件設定の考え方	
	重大事 故等 発生 条件 に 関	蓄圧タンク保持圧力 4.04MPa(gage) (最低保持圧力)	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。	蓄圧タンク保持圧力
重大事 故等 発生 条件 に 関	蓄圧タンク保有水量 29.0m <sup>3</sup> (1基当たり) (最低保有水量)	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。	蓄圧タンク保有水量	炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環流量 200m <sup>3</sup> /h	再循環切替時間約 19 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 112m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。	代替再循環流量	再循環切替時間約 19 分時点での崩壊熱に相当する蒸散量 (約 112m <sup>3</sup> /h) を上回る流量として設定。
重大事 故等 発生 条件 に 関	代替再循環開始 再循環切替失敗の 30 分後 (この間は注水がないと仮定)	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を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。	代替再循環開始	運転員等操作時間として、格納容器スプレイポンプによる代替再循環の現場での系統構成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、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を想定して設定。なお、運用上は MMAP の炉心水位の予測の不確実性を考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を開始する時刻を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。

【大飯、高浜】  
 設計の相違  
 ・炉は開閉弁であり、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  
 【大飯、高浜】  
 記載方針の相違  
 ・訓練実績は今後変更となる場合もあるため記載しない

赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>設計基準事故対処設備から追加した箇所</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>設計基準事故対処設備から追加した箇所</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</p>	<p>設計基準事故対処設備から追加した箇所</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>【大飯、高浜】                  設計の相違                  【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

大飯発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p> <p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p>	<p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p> <p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p>	<p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p> <p>設計想定事象対応          運転員が使用する手順については、最悪等の判断項目が記載されており、原子力発電所において発生が想定された場合、運転員は最悪判断項目の発生を踏まえて以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することが出来る。</p>	<p>【大飯、高浜】          記載方針の相違          ・事象判定プロセスを第7.1.7.2図に含めている（川内と同様）</p>
<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 2.7.2 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>【大飯、高浜】          記載方針の相違          ・事象判定プロセスを第7.1.7.2図に含めている（川内と同様）</p>



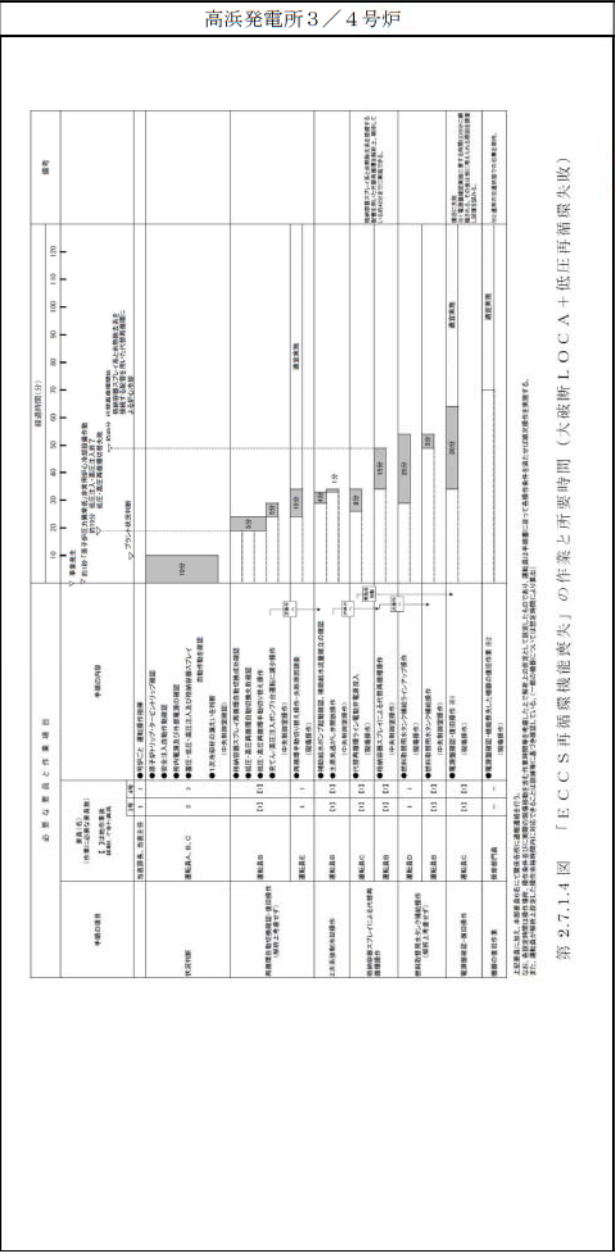
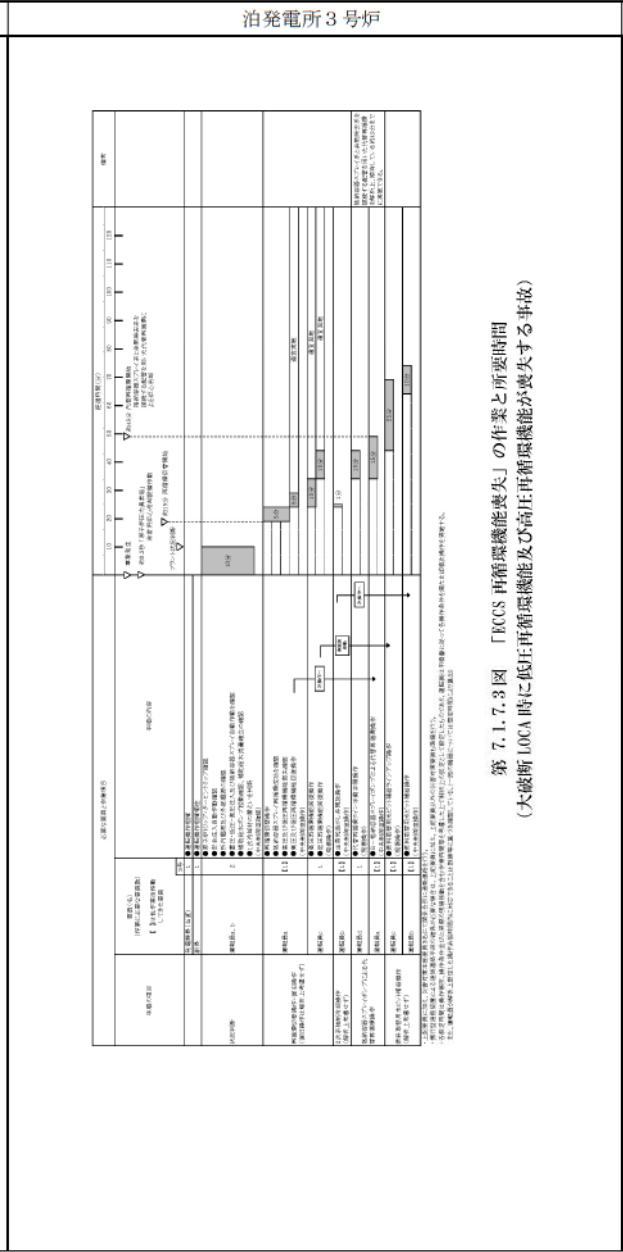
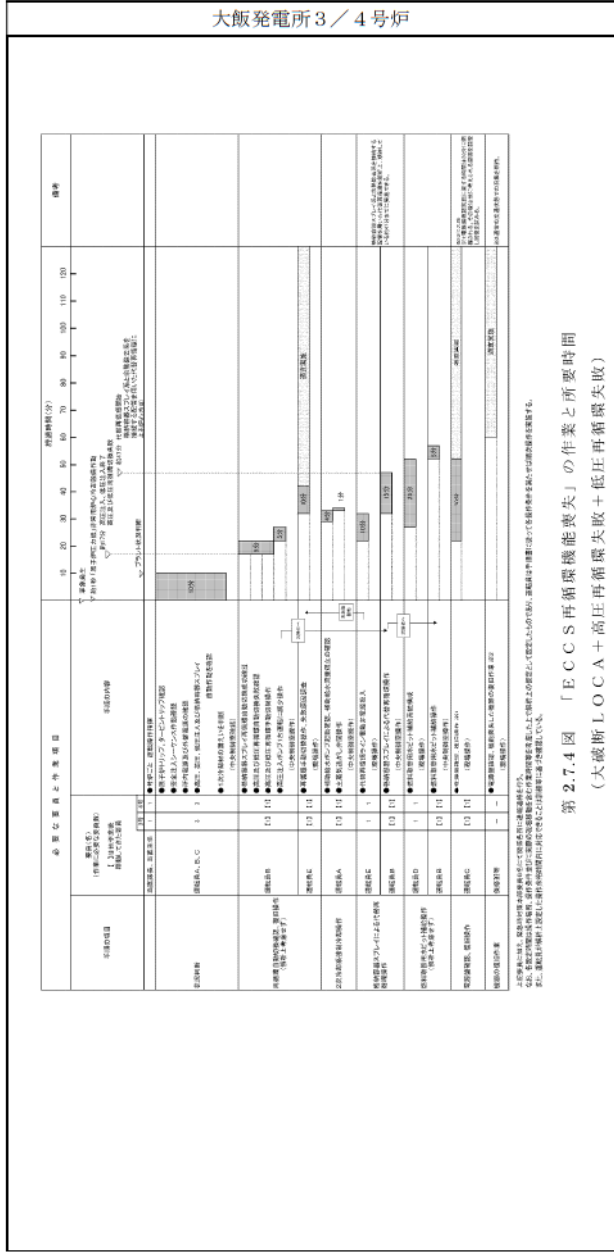
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>大阪発電所3 / 4号炉</p> <p>10分          09時00分          30分          09時30分          09時45分          09時50分          09時55分</p> <p>※1：すべての炉内電圧及び炉外電圧が「等」な状態になった場合。          ※2：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※3：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※4：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※5：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※6：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※7：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。</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 + 高圧再循環失敗 + 低圧再循環失敗」の事象進展）</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>09時00分          09時05分          09時10分          09時15分          09時20分          09時25分          09時30分          09時35分          09時40分          09時45分          09時50分          09時55分          10時00分</p> <p>※1：すべての炉内電圧及び炉外電圧が「等」な状態になった場合。          ※2：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※3：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※4：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※5：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※6：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※7：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。</p> <p>第 7.1.7.2 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>高浜発電所3 / 4号炉</p> <p>09時00分          09時05分          09時10分          09時15分          09時20分          09時25分          09時30分          09時35分          09時40分          09時45分          09時50分          09時55分          10時00分</p> <p>※1：すべての炉内電圧及び炉外電圧が「等」な状態になった場合。          ※2：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※3：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※4：高圧再循環ポンプの運転が停止した場合。          ※5：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※6：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。          ※7：燃料冷却ポンプの運転が停止した場合。</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 + 低圧再循環失敗」の事象進展）</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）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

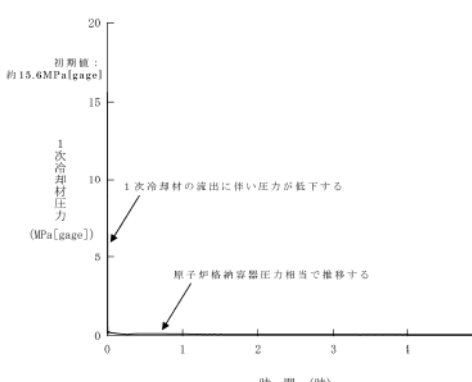
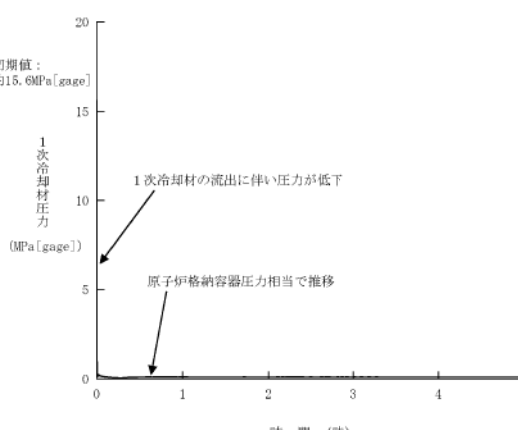
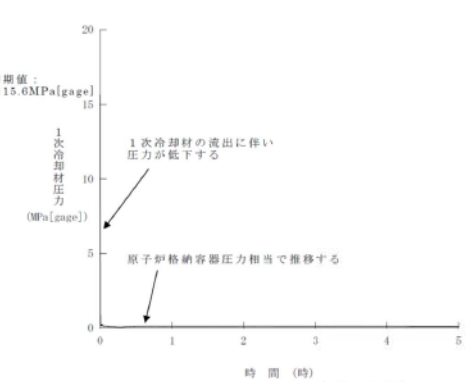
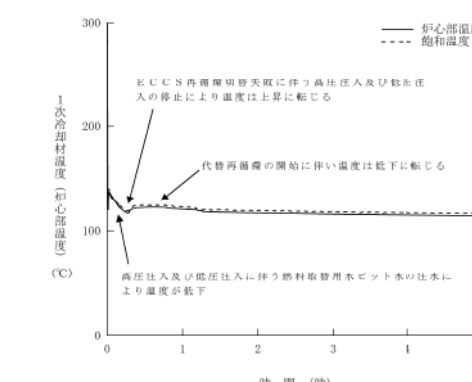
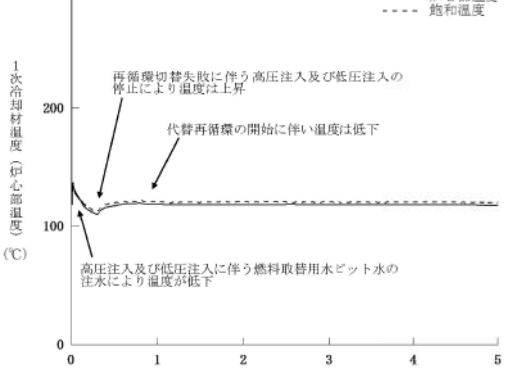
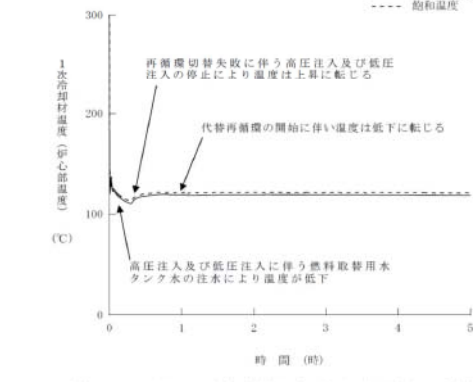


差異の説明

【大阪、高浜】  
 設計の相違  
 解析結果の相違  
 【大阪、高浜】  
 名称等の相違

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

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
 <p>初期値：約15.6MPa[gage]</p> <p>1次冷却材の流出に伴い圧力が低下する</p> <p>原子炉格納容器圧力相当で推移する</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.5 図 1次冷却材圧力の推移</p>	 <p>初期値：約15.6MPa[gage]</p> <p>1次冷却材の流出に伴い圧力が低下</p> <p>原子炉格納容器圧力相当で推移</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.4 図 1次冷却材圧力の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料7.1.7.9参照</p>	 <p>初期値：約15.6MPa[gage]</p> <p>1次冷却材の流出に伴い圧力が低下する</p> <p>原子炉格納容器圧力相当で推移する</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.2.1 図 1次冷却材圧力の推移*</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>炉心部温度 (実線)</p> <p>飽和温度 (点線)</p> <p>高圧注入及び低圧注入に伴う燃料取替用水ビット水の注水により温度が低下</p> <p>代替再循環の開始に伴い温度は低下に転じる</p> <p>ECCS再循環切替失敗に伴う高圧注入及び低圧注入の停止により温度は上昇に転じる</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.6 図 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移</p>	 <p>炉心部温度 (実線)</p> <p>飽和温度 (点線)</p> <p>高圧注入及び低圧注入に伴う燃料取替用水ビット水の注水により温度が低下</p> <p>代替再循環の開始に伴い温度は低下</p> <p>再循環切替失敗に伴う高圧注入及び低圧注入の停止により温度は上昇</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.5 図 1次冷却材温度（炉心部温度）の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料7.1.7.9参照</p>	 <p>炉心部温度 (実線)</p> <p>飽和温度 (点線)</p> <p>高圧注入及び低圧注入に伴う燃料取替用水タンク水の注水により温度が低下</p> <p>代替再循環の開始に伴い温度は低下に転じる</p> <p>再循環切替失敗に伴う高圧注入及び低圧注入の停止により温度は上昇に転じる</p> <p>時間 (時)</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>※：事象初期の応答については、添付資料2.7.10参照</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>



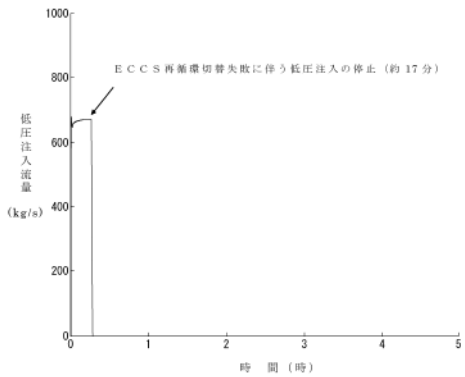
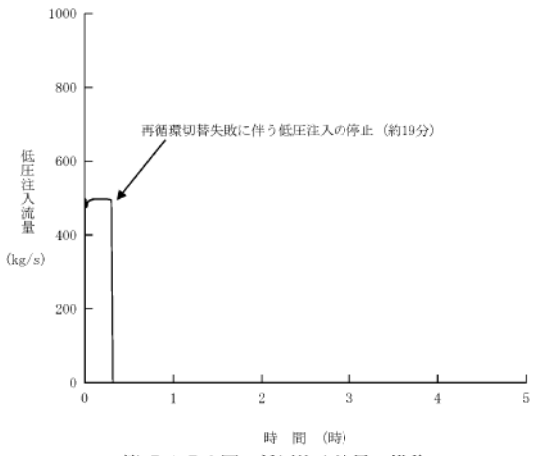
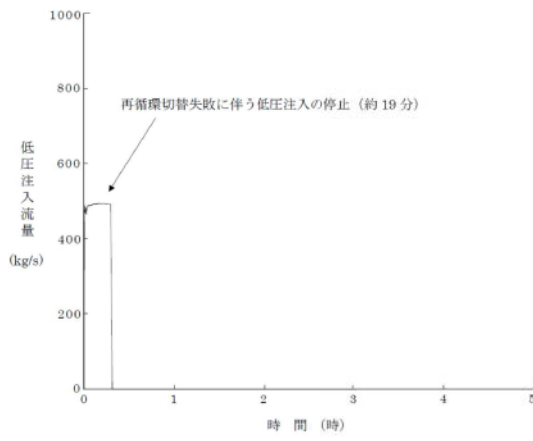
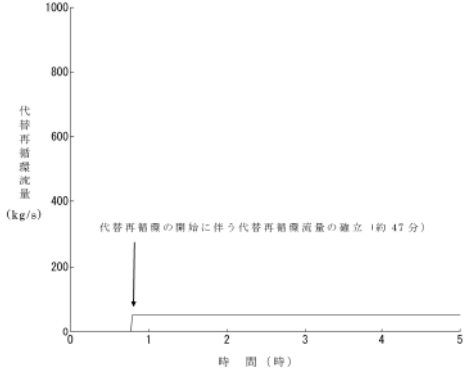
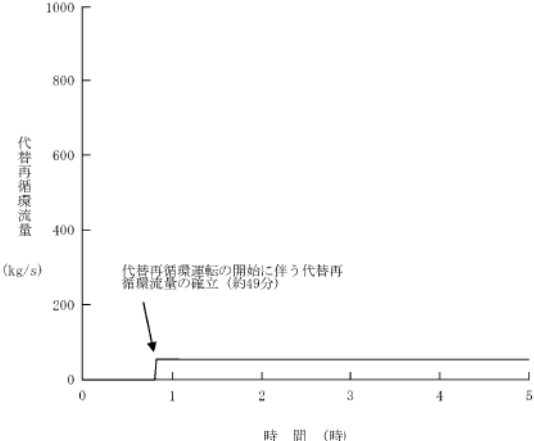
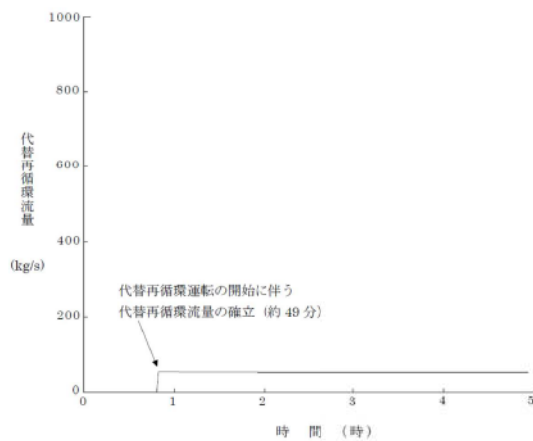
赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

大阪発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>第 2.7.7 図 破断流量の推移</p>	<p>第 7.1.7.6 図 破断流量の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料 7.1.7.9 参照</p>	<p>第 2.7.2.3 図 破断流量の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料 2.7.10 参照</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.8 図 高圧注入流量の推移</p>	<p>第 7.1.7.7 図 高圧注入流量の推移</p>	<p>第 2.7.2.4 図 高圧注入流量の推移</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
 <p>第 2.7.9 図 低圧注入流量の推移</p>	 <p>第 7.1.7.8 図 低圧注入流量の推移</p>	 <p>第 2.7.2.5 図 低圧注入流量の推移</p>	<p>【大飯、高浜】 解析結果の相違</p>
 <p>第 2.7.10 図 代替再循環流量の推移</p>	 <p>第 7.1.7.9 図 代替再循環流量の推移</p>	 <p>第 2.7.2.6 図 代替再循環流量の推移</p>	<p>【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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>第 2.7.11 図 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>第 7.1.7.10 図 原子炉容器内水位の推移</p> <p>*：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>第 2.7.2.7 図 原子炉容器内水位の推移</p> <p>*：入口ノズル下端を上限とした気泡炉心水位を表示</p>	<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.12 図 燃料被覆管温度の推移</p>	<p>第 7.1.7.11 図 燃料被覆管温度の推移</p>	<p>第 2.7.2.8 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>



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>第 2.7.13 図 原子炉格納容器外部水量の推移</p>	<p>第 7.1.7.12 図 格納容器最下階領域水量の推移</p>	<p>第 2.7.2.9 図 格納容器最下階領域水量の推移</p>	<p>【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ル水温度の推移</p>	<p>第 7.1.7.13 図 格納容器再循環サンプル水温度の推移</p>	<p>第 2.7.2.10 図 格納容器再循環サンプル水温度の推移</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>原子炉格納容器圧力 (MPa[gauge])</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移</p>	<p>原子炉格納容器圧力 (MPa[gauge])</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.14 図 原子炉格納容器圧力の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料 7.1.7.9 参照</p>	<p>原子炉格納容器圧力 (MPa[gauge])</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.2.11 図 原子炉格納容器圧力の推移*</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料 2.7.10 参照</p>	<p>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>原子炉格納容器雰囲気温度 (°C)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.16 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p>	<p>原子炉格納容器雰囲気温度 (°C)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.15 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p> <p>※：事象初期の応答については、添付資料 7.1.7.9 参照</p>	<p>原子炉格納容器雰囲気温度 (°C)</p> <p>時間 (時)</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>※：事象初期の応答については、添付資料 2.7.10 参照</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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>破断発生直後、原子炉容器内水位は一時低下するが、非常用炉心冷却設備からの注水期間中は、原子炉容器内にはほぼ満水（炉心水位は出口ノズル上端）である。再循環切替失敗後は、高温側配管からの逆流により炉心水位は維持されるが、高温側配管の保有水がなくなると炉心水位が低下する。</p> <p>MAAPコード M-RELAP5コード</p> <p>出口ノズル上端 入口ノズル下端 炉心上端 炉心露出（約33分） 約15分 ECCS再循環切替失敗（約17分）</p> <p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>*：MAAP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>破断発生直後、原子炉容器内水位は一時低下するが、ECCSからの注水期間中は、原子炉容器内にはほぼ満水（炉心水位は出口ノズル上端）である。再循環切替失敗後は、高温側配管からの逆流により炉心水位は維持されるが、高温側配管の保有水がなくなると炉心水位が低下する。</p> <p>MAAP M-RELAP5</p> <p>出口ノズル上端 入口ノズル下端 炉心上端 炉心露出（約36分） 約15分 再循環切替失敗（約19分）</p> <p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>*：MAAP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>破断発生直後、原子炉容器内水位は一時低下するが、ECCSからの注水期間中は、原子炉容器内にはほぼ満水（炉心水位は出口ノズル上端）である。再循環切替失敗後は、高温側配管からの逆流により炉心水位は維持されるが、高温側配管の保有水がなくなると炉心水位が低下する。</p> <p>MAAP M-RELAP5</p> <p>出口ノズル上端 入口ノズル下端 炉心上端 炉心露出（約35分） 約15分 再循環切替失敗（約19分）</p> <p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>*：MAAP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>【大阪、高浜】 解析結果の相違</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>第 7.1.7.16 図 原子炉容器内水位の推移（コード間比較）</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。再冠水開始後は非常用炉心冷却設備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>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>ECCS再循環切替失敗（約17分） 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>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19分） 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。 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>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19分） 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。 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>【大阪、高浜】 解析結果の相違</p>
<p>第 2.7.18 図 燃料被覆管温度の推移（M-RELAP5）</p>	<p>第 7.1.7.17 図 燃料被覆管温度の推移（M-RELAP5）</p>	<p>第 2.7.3.2 図 燃料被覆管温度の推移（M-RELAP5）</p>	



赤字：設備、運用又は体制の相違（設計方針の相違）  
 青字：記載箇所又は記載内容の相違（記載方針の相違）  
 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	泊発電所3号炉	高浜発電所3 / 4号炉	差異の説明
			<p>【大阪、高浜】                  解析結果の相違</p>
<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 7.1.7.18 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>【大阪、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 7.1.7.19 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>	

## 泊発電所3号炉 審査取りまとめ資料 比較対象プラントの選定について

本資料は、泊発電所3号炉（以降、「泊3号炉」という。）のプラント側審査において地震・津波側審査の進捗を待つ期間があったことを踏まえた、審査取りまとめ資料（以降、「まとめ資料」という。）の比較対象プラントの選定について整理を行うものである。

- 整理を行う経緯は、以下の通り
  - 泊3号炉のプラント側審査が地震・津波側審査の進捗待ちとなった期間において、他社プラントの新規制基準適合性審査が実施され、まとめ資料の充実が図られた。
  - 泊3号炉が、まとめ資料一式を提出した2017年3月時点での新規制基準適合性審査はPWRプラントが中心であったが、現在はBWRプラントが中心となっており、それぞれの炉型の審査結果が積み上がった状況にある。
  - 泊3号炉はPWRであり、PWR特有の設備等を有することから、まとめ資料に先行の審査内容を反映する際には、単純に直近の許可済みBWRプラントを反映するのではなく、適切な比較対象プラントを選定した上で反映する必要がある。

- 比較対象プラントを選定する考え方は、以下の通り。

### 【基準適合に係る設計を反映するために比較するプラント（基本となる比較対象プラント）選定の考え方】

各条文・審査項目の要求を満たすための設備構成・仕様、環境、運用を踏まえ、許可済みプラントの中から、新しい実績のプラントを選定する。具体的には以下の通り。

- ✓ 炉型に拠らず共通的な内容については、泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に審査が行われ、女川2号炉に次いで許可を受けた島根2号炉については、女川2号炉と島根2号炉の差異を確認し、島根2号炉との差異の中で泊3号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。
- ✓ 炉型固有の設備等を有する場合については、PWRプラントの新規制基準適合性審査の最終実績である大飯3/4号炉を選定する。
- ✓ 個別の設計事項に相似性がある場合（例えば3ループ特有の設計等）、大飯3/4号炉以外の適切なプラントを選定する。

### 【先行審査知見<sup>\*1</sup>を反映するために比較するプラント選定の考え方】

炉型に拠らないことから、まとめ資料を作成している時点で最新の許可済みプラントとする。具体的には以下の通り。

- ✓ 泊3号炉の地震・津波側審査が進捗した時点（2021年7月）で直近に許可済みであった女川2号炉を比較対象として先行審査知見の取り込みを行う。なお、同時期に

審査が行われ、女川 2 号炉に次いで許可を受けた島根 2 号炉については、女川 2 号炉と島根 2 号炉の差異を確認し、島根 2 号炉との差異の中で泊 3 号炉の基準適合を示すために必要なものは反映する。

※ 1 主な事項は、以下の通り

- ✓ これまでの審査の中で適正化された記載
- ✓ 基準適合性を示すための説明の範囲、深さ
- ✓ 設置（変更）許可申請書に記載する範囲、深さ

- 上述に基づく検討結果として、「基準適合に係る設計」と「先行審査知見」を反映するために選定した比較対象プラント一覧とその選定理由を別紙 1 に、条文・審査項目毎の詳細を別紙 2 に示す。
  - 別紙 1：比較対象プラント一覧
  - 別紙 2：比較対象プラント選定の詳細

以上



### 比較対象プラント一覧

凡例		
●大飯3/4号炉	●女川2号炉	●それ以外の場合

主な審査項目	ステータス	基準適合に係る設計を反映するための比較		先行審査知見を反映するための比較対象	比較表の様式
		比較対象	選定理由		
解析コード	概ね説明済み	有効性評価で使用する解析コードはプラント型式により相違しており、審査もPWR合同/BWR合同で実施済み。			
CV温度圧力	概ね説明済み	大飯3/4号炉 伊方3号炉	大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績 伊方3号炉：「3ループプラント」【PWR鋼製格納容器】	女川2号炉	泊-伊方-大飯
2次冷却系からの除熱機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜
全交流動力電源喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
原子炉補機冷却機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜
原子炉格納容器の除熱機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜
原子炉停止機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
ECCS注水機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
ECCS再循環機能喪失	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜
格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA、蒸気発生器伝熱管破損）	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
過圧破損	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
過温破損	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜
DCH	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
FCI	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
MCCI	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
水素燃焼	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
想定事故 1	概ね説明済み	大飯3/4号炉	PWRとBWRの使用済燃料ピット（プール）配置の相違などによって、重大事故等への対応に用いる具体的な手順及び設備設計が異なるため、PWRの最終審査実績である大飯3/4号炉を選定	女川2号炉	大飯-泊-女川
想定事故 2	概ね説明済み	大飯3/4号炉	PWRとBWRの使用済燃料ピット（プール）配置の相違などによって、重大事故等への対応に用いる具体的な手順及び設備設計が異なるため、PWRの最終審査実績である大飯3/4号炉を選定	女川2号炉	大飯-泊-女川

プラント

有効性評価（第37条）

炉心

CV

SFP

### 比較対象プラント一覧

凡例		
●大飯3/4号炉	●女川2号炉	●それ以外の場合

主な審査項目	ステータス	基準適合に係る設計を反映するための比較		先行審査知見を反映するための比較対象	比較表の様式
		比較対象	選定理由		
停止時	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川
	概ね説明済み	高浜3/4号炉 大飯3/4号炉	高浜3/4号炉：PWR3ループプラント 大飯3/4号炉：PWRの最終審査実績	女川2号炉	大飯-泊-高浜-女川

## 比較対象プラント選定の詳細（有効性評価）

## 【7.1.7：ECGS 再循環機能喪失】

項目		内容
基準適合に係る設計を 反映するために 比較するプラント	プラント名	高浜 3 / 4 号炉、大飯 3 / 4 号炉
	具体的理由	<p>【高浜 3 / 4 号炉】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高浜 3 / 4 号炉は泊 3 号炉と有効性評価の対策・事象進展等が同様である PWR 3 ループプラントであり、基準適合性を網羅的に比較可能</li> <li>また、PWR における再稼働審査の最終審査実績である大飯 3 / 4 号炉と同一の電力会社のプラントであり、資料構成等も類似しているため効果的に比較可能</li> </ul> <p>【大飯 3 / 4 号炉】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大飯 3 / 4 号炉は PWR における再稼働審査の最終審査実績であり、基準への適合性を網羅的に比較可能</li> </ul>
先行審査知見を 反映するために 整理するプラント	プラント名	女川 2 号炉
	反映すべき知見を得るための主な方法	① 他の事故シーケンスグループ等の資料構成の比較結果の反映※：他の事故シーケンスグループ等のまとめ資料の構成の比較・整理結果から本事故シーケンスグループ等への水平展開・反映要否を検討し、その結果、必要な資料が充足していることを確認した。
	(当該方法の選定理由)	① 直接比較する事故シーケンスグループ等がなくても、他の事故シーケンスグループ等のまとめ資料の構成の比較・整理結果から本事故シーケンスグループ等の基準適合の説明のために必要な資料の充足性を確認することが可能なため。

※ 女川 2 号炉との資料構成の比較に加え、PWR の先行審査実績の取り込みの総括として、大飯 3 / 4 号炉のまとめ資料の作成状況（資料構成と内容）を条文・審査項目毎に確認し、基準適合性の網羅的な説明に必要な資料が揃っていることを確認する。



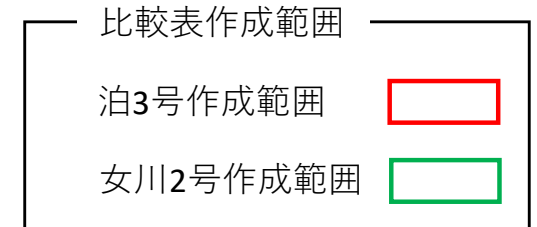
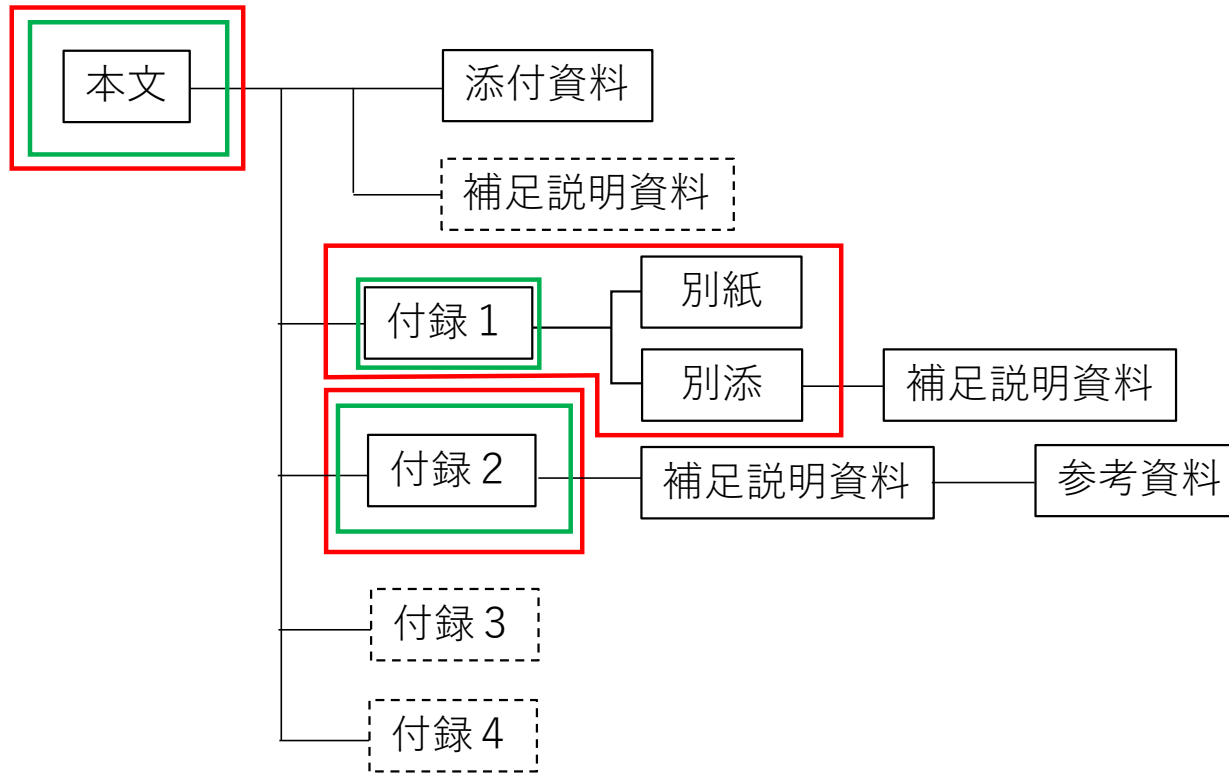
【凡例】 ○：記載あり  
 ×：記載なし  
 (○)：本文の資料の他箇所に記載  
 △：他条文の資料などに記載

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

プラント		泊3号炉 作成状況		まとめ資料の作成を不要とした理由	まとめ資料または比較表を新たに作成することとした理由 もしくは 記載の充実を図ることとした理由	比較表を作成していない理由
女川	泊	まとめ資料	比較表			
対象なし	本文	○	○			
	添付資料 7.1.7.1 大破断LOCA時における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	○	×			添付資料は、対策の有効性を確認するための補足的な内容を記載したものであるため、比較表を作成していない。
	添付資料 7.1.7.2 「中小破断LOCA+高圧再循環失敗」の取り扱いについて	○	×			
	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）	○	×			
	添付資料 7.1.7.4 重要事故シナシスでの重大事故等対策の概略系統図について	○	×			
	添付資料 7.1.7.5 安定停止状態について	○	×			
	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）	○	×			
	添付資料 7.1.7.7 「ECCS再循環機能喪失」におけるMAAPコードの不確かさについて	○	×			
	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	○	×			
	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	○	×			

# 泊3号炉 比較表の作成範囲

## 37条 有効性評価



※ ( ) 書きは泊と女川で資料名が異なる場合の女川の資料名称  
破線の四角は泊になく、女川にしかない資料

◆資料構成、資料概要、比較表を作成していない理由については次ページ参照

## 泊3号炉 比較表の作成範囲

### 37条 有効性評価

資料構成	資料概要	比較表を作成していない理由
本文	設置変更許可申請書本文及び添付書類十に記載する内容を記載した資料	
添付資料	基本方針及び各対策の有効性を確認するために必要となる補足的な内容を記載した資料	添付資料は、対策の有効性を確認するための補足的な内容を記載したものであるため、比較表を作成していない。
(補足説明資料)	基本方針及び各対策の有効性を確認するために必要となる補足的な内容を記載した資料	本資料は女川が各審査会合時点での設備・手順等の内容を記載した資料であり、女川特有の資料であるため、まとめ資料を作成していないことから、比較表もない。
付録1	事故シーケンスグループ等の選定について記載した資料（後日提出）	
別紙	付録1の補足的な説明資料	
別添	個別プラントのPRA評価	
別紙（補足説明資料）	別添の補足的な説明資料	個別プラントのPRA評価を補足する内容を記載しているものであるため、比較表を作成していない。



## 泊 3 号炉 比較表の作成範囲

### 3 7 条 有効性評価

資料構成	資料概要	比較表を作成していない理由
付録 2	原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価について記載した資料	
補足説明資料、参考資料	付録 2 の具体的評価を記載した資料及び補足的な説明資料	<p>基準適合性を確認するために必要な基本方針及び各対策の有効性は本文、付録 2 に記載しており、比較表を作成し、差異について考察している。</p> <p>補足説明資料及び参考資料は、プラント固有の具体的評価結果を記載しているため、比較表を作成していない。</p>
(付録 3)	解析コードに関する説明資料	<p>解析コードの資料に関してはPWRとBWRで使用する解析コードや妥当性説明が異なること、また、PWRでは解析コードに関する審査資料が公開文献化されており、泊では公開文献を引用する資料構成としていることから、まとめ資料を作成していないことから、比較表もない。</p>
(付録 4)	原子炉格納容器からエアロゾル粒子が漏えいする際の捕集効果に関する資料	<p>PWRではエアロゾル粒子の捕集効果に期待していないため作成不要と判断し、まとめ資料を作成していないことから、比較表もない。</p>