

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAE711-9 r.3.0
提出年月日	令和3年10月1日

泊発電所3号炉

重大事故等の有効性評価

比較表

令和3年10月

北海道電力株式会社

目次

6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方

- 6.1 概要
- 6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定
- 6.3 評価にあたって考慮する事項
- 6.4 有効性評価に使用する計算プログラム
- 6.5 有効性評価における解析の条件設定の方針
- 6.6 解析の実施方針
- 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
- 6.8 必要な要員及び資源の評価方針
- 6.9 参考文献

7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価

7.1 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

- 7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失
- 7.1.2 全交流動力電源喪失
- 7.1.3 原子炉補機冷却機能喪失
- 7.1.4 原子炉格納容器の除熱機能喪失
- 7.1.5 原子炉停止機能喪失
- 7.1.6 ECCS注水機能喪失
- 7.1.7 ECCS再循環機能喪失
- 7.1.8 格納容器バイパス

7.2 重大事故

- 7.2.1 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）
 - 7.2.1.1 格納容器過圧破損
 - 7.2.1.2 格納容器過温破損
- 7.2.2 高圧熔融物放出／格納容器雰囲気直接加熱
- 7.2.3 原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用
- 7.2.4 水素燃焼
- 7.2.5 熔融炉心・コンクリート相互作用

7.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

- 7.3.1 想定事故1
- 7.3.2 想定事故2

7.4 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

- 7.4.1 崩壊熱除去機能喪失（余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失）
- 7.4.2 全交流動力電源喪失
- 7.4.3 原子炉冷却材の流出
- 7.4.4 反応度の誤投入

7.5 必要な要員及び資源の評価

- 7.5.1 必要な要員及び資源の評価条件
- 7.5.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果
- 7.5.3 重大事故等対策時に必要な水源、燃料及び電源の評価結果

付録

- 付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
- 付録2 原子炉格納容器の温度及び圧力に関する評価

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明	
比較結果等をとりにまとめた資料				
1. 最新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)				
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事項				
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事項				
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				
1-4) その他				
大飯3/4号炉まとめ資料に合わせて記載ぶりを修正した箇所はない。				
2. 高浜3/4号炉・大飯3/4号炉まとめ資料との比較結果の概要				
2-1) 比較表の構成について				
・比較表: 高浜発電所3/4号炉は設置変更許可申請書、泊発電所3号炉は設置変更許可申請書補正書案、大飯発電所3/4号炉はまとめ資料に記載しているため、記載表現が異なる箇所があるが文意に差異なし				
・泊3号と高浜3/4号で異なる箇所は赤字で識別し、差異理由は黒字で記載				
・泊3号と大飯3/4号で異なる箇所は黄色マーカーで識別し、差異理由が泊3号と高浜3/4号の差異理由と異なる場合には赤字で記載(差異理由が泊3号と高浜3/4号の差異理由と同じ場合は黒字で記載)				
・差異理由は①~⑥で分類				
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	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
事故シーケンスグループの特徴	原子炉の出力運転中に、主給水流量喪失等が発生するとともに、補助給水系機器の故障等により蒸気発生器への注水機能が喪失する。このため、蒸気発生器はドライアウトして、2次冷却系からの除熱機能が喪失することから、緩和措置がとられない場合には、1次系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、炉心損傷に至る。			差異なし
炉心損傷防止対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 充てん/高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード ・ 充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる再循環、並びに余熱除去系冷却 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード ・ 余熱除去系による炉心冷却 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード ・ 高圧注入ポンプによる高圧再循環及び余熱除去系による炉心冷却を整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高浜は充てん/高圧注入ポンプを採用しているが、泊3号及び大飯は高圧注入ポンプを採用しているためフィードアンドブリードに用いるポンプが異なるが、機能的には同等 ・ 高浜及び大飯は再循環+余熱除去系による炉心冷却としている 泊も再循環は整備しているが余熱除去系による炉心冷却で長期の炉心冷却が可能であるため再循環を明記していない

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所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	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
重要事故シーケンス	主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故			差異なし
有効性評価の結果 (評価項目等)	・燃料被覆管温度は、炉心は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。 ・原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、最高使用圧力の1.2倍(20.592MPa[gage])を下回る。			差異なし
2-4) 主な差異				
主な差異	高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
高圧注入ポンプを1台運転とした場合の感度解析結果	充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が少なくなるが、炉心は露出することなく、燃料被覆管温度は初期値以下で低く推移し、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい	高圧注入ポンプによる炉心注水量が減少し、一時的に注水が停止し、一時的に炉心上部が露出するが、炉心注水の回復に伴って再冠水する。このため、燃料被覆管温度の炉心露出時の最高値は初期値と同程度であり、その後も低く推移することから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい	高圧注入ポンプによる炉心注水量が少なくなり、フィードアンドブリード時の1次冷却材圧力が比較的高圧で推移する期間に高圧注入が一時的に停止することで炉心が一時的に露出するが、燃料被覆管温度は約507℃に到達した後、高圧注入流量の回復に伴って再冠水することにより、燃料被覆管温度は低下し、その後も低く推移することから、燃料被覆管最高温度1,200℃に対して十分な余裕がある	高圧注入ポンプの注入特性(揚程)の相違により感度解析結果が異なる
2-5) 差異の識別の省略				
> 1次系(泊) ⇔ 1次冷却系(大飯) > 2次系(泊) ⇔ 2次冷却系(大飯) > 減少(泊) ⇔ 低下(高浜、大飯) > 蒸発(泊) ⇔ 蒸散(高浜、大飯)				

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価</p> <p>本原子炉施設は、設計基準としての安全対策を講じており、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」を想定した解析においても、炉心の著しい損傷に至ること等はなく、安全性は十分確保し得ると考える。この節においては、本原子炉施設において想定する、重大事故等に対して、その発生原因と防止対策を説明し、対策の有効性評価を行うことで、重大事故等の発生に対しても、対処可能であることを説明する。</p> <p>有効性評価に当たっては、「6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方」において示す方針に基づいて評価を行った結果を示す。</p> <p>7.1 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故</p> <p>本原子炉施設において選定された事故シーケンスグループごとに選定した重要事故シーケンスについて、その発生原因と当該事故に対処するために必要な対策について説明し、炉心損傷防止対策の有効性評価を行い、その結果について説明する。</p> <p>7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失</p> <p>7.1.1.1 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「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、「小破断 LOCA 時に補助給水機能が喪失する事故」、「極小 LOCA 時に補助給水機能が喪失する事故」、「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「過渡事象時に補助給水機能が喪失する事故」、「手動停止時に補助給水機能が喪失する事故」、「外部電源喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「2次冷却系の破断時に補助給水機能が喪失する事故」、</p>	<p>7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価</p> <p>本原子炉施設は、設計基準としての安全対策を講じており、「運転時の異常な過渡変化」及び「設計基準事故」を想定した解析においても、炉心の著しい損傷に至ること等はなく、安全性は十分確保し得ると考える。この節においては、本原子炉施設において想定する、重大事故等に対して、その発生原因と防止対策を説明し、対策の有効性評価を行うことで、重大事故等の発生に対しても、対処可能であることを説明する。</p> <p>有効性評価に当たっては、「6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方」において示す方針に基づいて評価を行った結果を示す。</p> <p>7.1 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故</p> <p>本原子炉施設において選定された事故シーケンスグループごとに選定した重要事故シーケンスについて、その発生原因と当該事故に対処するために必要な対策について説明し、炉心損傷防止対策の有効性評価を行い、その結果について説明する。</p> <p>7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失</p> <p>7.1.1.1 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「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、「小破断 LOCA 時に補助給水機能が喪失する事故」、「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「過渡事象時に補助給水機能が喪失する事故」、「手動停止時に補助給水機能が喪失する事故」、「外部電源喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「2次冷却系の破断時に補助給水機能が喪失する事故」、「2次冷却系の破断時に主蒸気隔</p>	<p>2. 炉心損傷防止対策の有効性評価</p> <p>2.1 2次冷却系からの除熱機能喪失</p> <p>2.1.1 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「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、「小破断 LOCA 時に補助給水機能が喪失する事故」、「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「過渡事象時に補助給水機能が喪失する事故」、「手動停止時に補助給水機能が喪失する事故」、「外部電源喪失時に補助給水機能が喪失する事故」、「2次冷却系の破断時に補助給水機能が喪失する事故」、「2次冷却系の破断時に主蒸気隔離機</p>	<p>記載方針等の相違(③)</p> <p>・泊3号は補正書の記載のため記載が異なるが、大飯の設置変更許可申請書と同等の記載</p> <p>設計等の相違(②)</p> <p>・泊3号は、高圧注入ポンプと充てんポンプが独立しており、極小 LOCA を起因事象とした事故シーケンスは想定していない</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>「2次冷却系の破断時に主蒸気隔離機能が喪失する事故」及び「蒸気発生器伝熱管破損時に補助給水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 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、主給水流量喪失等が発生するとともに、補助給水系機器の故障等により蒸気発生器への注水機能が喪失する。このため、蒸気発生器はドライアウトして、2次冷却系からの除熱機能が喪失することから、緩和措置がとられない場合には、1次系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、炉心損傷に至る。 したがって、本事故シーケンスグループでは、1次系を強制的に減圧し、高圧での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って除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策事故 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、充てん/高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入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、充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプによる再循環、並びに余熱除去系冷却を整備する。対策の概略系統図を第7.1.1.1図に、対応手順の概要を第7.1.1.2図及び第7.1.1.3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7.1.1.1表に示す。 本事故シーケンスグループのうち、「7.1.1.2(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3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時</p>	<p>離機能が喪失する事故」及び「蒸気発生器伝熱管破損時に補助給水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 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、主給水流量喪失等が発生するとともに、補助給水系機器の故障等により蒸気発生器への注水機能が喪失する。このため、蒸気発生器はドライアウトして、2次冷却系からの除熱機能が喪失することから、緩和措置がとられない場合には、1次系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、炉心損傷に至る。 したがって、本事故シーケンスグループでは、1次系を強制的に減圧し、高圧での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って除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリードを整備する。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。対策の概略系統図を第7.1.1.1図に、対応手順の概要を第7.1.1.2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と手順の関係を第7.1.1.1表に示す。 本事故シーケンスグループのうち、「7.1.1.2(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</p>	<p>能が喪失する事故」及び「蒸気発生器伝熱管破損時に補助給水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 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、原子炉の出力運転中に、主給水流量喪失等が発生するとともに、補助給水系機器の故障等により蒸気発生器への注水機能が喪失する。このため、蒸気発生器はドライアウトして、2次冷却系からの除熱機能が喪失することから、緩和措置がとられない場合には、1次冷却系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、炉心損傷に至る。 したがって、本事故シーケンスグループでは、1次冷却系を強制的に減圧し、高圧での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って除熱を行う。</p> <p>(3) 炉心損傷防止対策 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入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、高圧注入ポンプによる高圧再循環及び余熱除去系による炉心冷却を整備する。対策の概略系統図を第2.1.1図に、対応手順の概要を第2.1.2図及び第2.1.3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2.1.1表に示す。 本事故シーケンスグループのうち、「2.1.2(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3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時</p>	<p>いため事故シーケンスが異なる。 (伊方と同様)</p> <p>名称等の相違④</p> <p>設計等の相違② ・系統構成の差異により長期的な冷却では余熱除去系による炉心冷却を実施 (伊方と同様)</p> <p>設計等の相違② ・要員体制の差異</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>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7.1.1.4図に示す。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 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。 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。 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. 補助給水系の機能喪失の判断及び喪失時の対応 電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が喪失し、全蒸気発生器水位が狭域水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。その後、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプの機能回復操作、主給水ポンプ、蒸気発生器水張りポンプによる蒸気発生器への注水操作、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプによる蒸気発生器への注水準備を行う。</p> <p>補助給水系の機能喪失の判断に必要な計装設備は、蒸気発生器補助給水流量等である。</p>	<p>御室の運転員、災害対策要員及び災害対策本部要員で構成され、合計10名である。具体的には、初動に必要な要員として、中央制御室の運転員は、中央監視・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、災害対策要員が1名、関係各所に通報連絡等を行う災害対策本部要員が3名である。この必要な要員と作業項目について第7.1.1.3図に示す。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 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。 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。 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. 補助給水系の機能喪失の判断及び喪失時の対応 電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が喪失し、全蒸気発生器水位が狭域水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。その後、電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの機能回復操作並びに電動主給水ポンプによる蒸気発生器への注水を行う。電動主給水ポンプが使用できない場合には、SG直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水準備を行う。</p> <p>補助給水系の機能喪失の判断に必要な計装設備は、補助給水流量等である。</p>	<p>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2.1.4図に示す。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 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。 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。 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. 補助給水系の機能喪失の判断及び喪失時の対応 電動補助給水ポンプ及びタービン動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が喪失し、全蒸気発生器水位が狭域水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。その後、電動補助給水ポンプ、タービン動補助給水ポンプの機能回復操作、主給水ポンプによる蒸気発生器への注水操作、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプ(電動)による蒸気発生器への注水準備を行う。</p> <p>補助給水系の機能喪失の判断に必要な計装設備は、蒸気発生器補助給水流量等である。</p>	<p>設計等の相違(2) ・高浜、大飯は、蒸気発生器補給用仮設中圧ポンプの起動準備に時間がかかるため、蒸気発生器への主給水ポンプ等による注水操作と並行し</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>c. 1次系のフィードアンドブリード 主蒸気逃がし弁の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し広域水位計指示が10%未満となれば、非常用炉心冷却設備作動信号を手動発信させ、充てん/高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器逃がし弁を手動で開放し、フィードアンドブリードを開始する。 フィードアンドブリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 1次系のフィードアンドブリード開始に必要な計装設備は、蒸気発生器広域水位等であり、フィードアンドブリード中の炉心冷却状態を確認するため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。 (添付資料 2.1.1)</p> <p>d. 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。 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>e. 再循環自動切換の確認 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し、フィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 再循環自動切換の確認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>c. 1次系のフィードアンドブリード 主蒸気逃がし弁の自動作動により、すべての蒸気発生器水位が低下し広域水位指示が10%未満となれば、非常用炉心冷却設備作動信号を手動発信させ高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器逃がし弁を手動で開放し、フィードアンドブリードを開始する。 フィードアンドブリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 1次系のフィードアンドブリード開始に必要な計装設備は、蒸気発生器水位 (広域) 等であり、フィードアンドブリード中の炉心冷却状態を確認するため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。 (添付資料 7.1.1.1)</p> <p>d. 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。 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 (広域) である。</p> <p>e. 再循環運転への切替 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。また、フィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 再循環運転への切替の確認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>c. 1次冷却系のフィードアンドブリード 主蒸気逃がし弁の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し蒸気発生器水位 (広域) 計指示が10%未満となれば、非常用炉心冷却設備作動信号を手動発信させ高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器逃がし弁を手動で開操作し、フィードアンドブリードを開始する。 フィードアンドブリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 1次冷却系のフィードアンドブリード開始に必要な計装設備は、蒸気発生器水位 (広域) 等であり、フィードアンドブリード中の炉心冷却状態を確認するため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。 (添付資料 2.1.1)</p> <p>d. 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。 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>e. 再循環自動切換の確認 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を経て炉心注水する高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) 計指示が56%以上であることを確認し、フィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 再循環自動切換の確認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>て注水準備を行っている。</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>名称等の相違 (④)</p> <p>設計等の相違 (②)</p> <p>・泊3号は、再循環運転へ自動切替しない設計となっているため。 ・燃料取替用水ピット (タンク) の切替水位設定の差異</p> <p>設計等の相違 (②)</p> <p>名称等の相違 (④)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>f. 蒸気発生器水位回復の判断 いずれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器狭域水位計指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、再循環運転及び1次系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 蒸気発生器水位回復の判断に必要な計装設備は、蒸気発生器狭域水位等である。</p> <p>g. 余熱除去系による炉心冷却 1次冷却材圧力計指示 2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材高温側温度 (広域)計指示 177℃以下となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉止する。 余熱除去系による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材高温側温度 (広域)等である。 (添付資料 2.1.2)</p> <p>h. 1次系のフィードアンドブリード停止 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器逃がし弁を閉止しフィードアンドブリードを停止する。 1次系のフィードアンドブリード停止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。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 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</p>	<p>f. 蒸気発生器水位回復の判断 いずれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器水位 (狭域)指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、再循環運転及び1次系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 蒸気発生器水位回復の判断に必要な計装設備は、蒸気発生器水位 (狭域)等である。</p> <p>g. 余熱除去系による炉心冷却 1次冷却材圧力 (広域)指示 2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材温度 (広域-高温側)指示 177℃未満となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉止する。 余熱除去系による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材温度 (広域-高温側)等である。 (添付資料7.1.1.2)</p> <p>h. 1次系のフィードアンドブリード停止 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器逃がし弁を閉止しフィードアンドブリードを停止する。 1次系のフィードアンドブリード停止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。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 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</p>	<p>f. 蒸気発生器水位回復の判断 いずれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器水位 (狭域)計指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、高圧再循環運転及び1次冷却系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 蒸気発生器水位回復の判断に必要な計装設備は、蒸気発生器水位 (狭域)等である。</p> <p>g. 余熱除去系による炉心冷却 1次冷却材圧力計指示 2.7MPa[gage]以下及び1次冷却材高温側温度 (広域)計指示 177℃以下となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉操作する。 余熱除去系による炉心冷却に必要な計装設備は、1次冷却材高温側温度 (広域)等である。 (添付資料 2.1.2)</p> <p>h. 1次冷却系のフィードアンドブリード停止 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器逃がし弁を閉操作しフィードアンドブリードを停止する。 1次冷却系のフィードアンドブリード停止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。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 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</p>	<p>名称等の相違(④)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>名称等の相違(④)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>循環ファンを運転し継続的に行う。</p> <p>7.1.1.2 炉心損傷防止対策の有効性評価 (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、1次冷却材の温度及び圧力上昇が早く、フィードアンドブリード開始までの時間余裕が短くかつ要求される設備容量の観点で厳しくなる「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」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、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、1次冷却系における ECCS 強制注入及び ECCS 蓄圧タンク注入、加圧器における気液熱非平衡、水位変化及び冷却材放出、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達及び2次側水位変化・ドライアウトが重要現象となる。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M-RELAP5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>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>(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7.1.1.2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</p>	<p>循環ファンを運転し継続的に行う。また、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格納容器スプレイポンプが起動し、原子炉格納容器の健全性は維持される。</p> <p>7.1.1.2 炉心損傷防止対策の有効性評価 (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、1次冷却材の温度及び圧力上昇が早く、フィードアンドブリード開始までの時間余裕が短くかつ要求される設備容量の観点で厳しくなる「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」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、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、1次冷却系における ECCS 強制注入及び ECCS 蓄圧タンク注入、加圧器における気液熱非平衡、水位変化及び冷却材放出並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達及び2次側水位変化・ドライアウトが重要現象となる。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M-RELAP5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>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>(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7.1.1.2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</p>	<p>循環ファンを運転し継続的に行う。</p> <p>2.1.2 炉心損傷防止対策の有効性評価 (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、1次冷却材の温度及び圧力上昇が早く、フィードアンドブリード開始までの時間余裕が短くかつ要求される設備容量の観点で厳しくなる「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」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、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、1次冷却系における ECCS 強制注入及び ECCS 蓄圧タンク注入、加圧器における気液熱非平衡、水位変化及び冷却材放出、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達及び2次側水位変化・ドライアウトが重要現象となる。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M-RELAP5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>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>(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2.1.2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</p>	<p>記載方針等の相違(③)</p> <p>・C/N スプレイによる C/N 健全性維持について記載 (伊方と同様)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>特有の解析条件を以下に示す。 (添付資料 2.1.3)</p> <p>a. 事故条件 (a) 起回事象 起回事象として、主給水流量喪失が発生するものとする。 (b) 安全機能の喪失に対する仮定 補助給水系の機能が喪失するものとする。 (c) 外部電源 外部電源はあるものとする。 外部電源がある場合、1次冷却材ポンプの運転が継続され、蒸気発生器1次側と2次側の熱伝達促進により蒸気発生器ドライアウトが早くなる。このため、炉心崩壊熱が大きい状態でフィードアンドブリードを開始することから、炉心冷却上厳しくなる。</p> <p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件 (a) 充てん/高圧注入ポンプ フィードアンドブリードにおける炉心への注水は、充てん/高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、炉心冷却性が厳しくなる観点から、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した値として炉心への注水量が少なくなる最小注入特性(高圧注入特性: 0m³/h~約150m³/h, 0MPa[gage]~約16.9MPa[gage])を用いるものとする。 (b) 加圧器逃がし弁 フィードアンドブリードにおける1次冷却材の放出は、加圧器逃がし弁3個を使用するものとし、1個当たりの容量は、設計値である95t/h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、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」示す分類に従って以下のとおり設定する。</p>	<p>特有の解析条件を以下に示す。 (添付資料 7.1.1.3)</p> <p>a. 事故条件 (a) 起回事象 起回事象として、主給水流量喪失が発生するものとする。 (b) 安全機能の喪失に対する仮定 補助給水系の機能が喪失するものとする。 (c) 外部電源 外部電源はあるものとする。 外部電源がある場合、1次冷却材ポンプの運転が継続され、蒸気発生器1次側と2次側の熱伝達促進により蒸気発生器ドライアウトが早くなる。このため、炉心崩壊熱が大きい状態でフィードアンドブリードを開始することから、炉心冷却上厳しくなる。</p> <p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件 (a) 高圧注入ポンプ フィードアンドブリードにおける炉心への注水は、高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、炉心冷却性が厳しくなる観点から、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した値として炉心への注水量が少なくなる最小注入特性(高圧注入特性: 0m³/h~約230m³/h, 0MPa[gage]~約13.0MPa[gage])を用いるものとする。 (b) 加圧器逃がし弁 フィードアンドブリードにおける1次冷却材の放出は、加圧器逃がし弁2個を使用するものとし、1個当たりの容量は、設計値である95t/h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、「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>有の解析条件を以下に示す。 (添付資料 2.1.3)</p> <p>a. 事故条件 (a) 起回事象 起回事象として、主給水流量喪失が発生するものとする。 (b) 安全機能の喪失に対する仮定 補助給水系の機能が喪失するものとする。 (c) 外部電源 外部電源はあるものとする。 外部電源がある場合、1次冷却材ポンプの運転が継続され、蒸気発生器1次側と2次側の熱伝達促進により蒸気発生器ドライアウトが早くなる。このため、炉心崩壊熱が大きい状態でフィードアンドブリードを開始することから、炉心冷却上厳しくなる。</p> <p>b. 重大事故等対策に関連する機器条件 (a) 高圧注入ポンプ フィードアンドブリードにおける炉心への注水は、高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、炉心冷却を厳しくする観点から、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した値として炉心への注水量が少なくなる最小注入特性(高圧注入特性: 0m³/h~約280m³/h, 0MPa[gage]~約13.5MPa[gage])を用いるものとする。 (b) 加圧器逃がし弁 フィードアンドブリードにおける1次冷却材の放出は、加圧器逃がし弁2個を使用するものとし、1個当たりの容量は、設計値である95t/h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」示す分類に従って以下のとおり設定する。</p>	<p>差異の説明</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>(a) フィードアンドブリードは、蒸気発生器ドライアウトの5分後に開始するものとする。なお、蒸気発生器広域水位が0%に到達した時点を蒸気発生器ドライアウトとする。</p> <p>運用上は、蒸気発生器ドライアウト判定条件を計器誤差等を考慮して蒸気発生器広域水位計指示を10%とすることにより、蒸気発生器広域水位が0%になる前に確実にフィードアンドブリードを開始できることとしており、解析上の想定より早くなる。</p> <p>(添付資料 2.1.4)</p>	<p>(a) フィードアンドブリードは、蒸気発生器ドライアウトの5分後に開始するものとする。なお、蒸気発生器広域水位が0%に到達した時点を蒸気発生器ドライアウトとする。</p> <p>運用上は、蒸気発生器ドライアウト判定条件を計器誤差等を考慮して蒸気発生器水位(広域)指示を10%とすることにより、蒸気発生器広域水位が0%になる前に確実にフィードアンドブリードを開始できることとしており、解析上の想定より早くなる。</p> <p>(添付資料 7.1.1.4)</p>	<p>(a) フィードアンドブリードは、蒸気発生器ドライアウトの5分後に開始するものとする。なお、蒸気発生器広域水位が0%に到達した時点を蒸気発生器ドライアウトとする。</p> <p>運用上は、蒸気発生器ドライアウト判定条件を計器誤差等を考慮して蒸気発生器水位(広域)計指示10%とすることにより、蒸気発生器広域水位が0%になる前に確実にフィードアンドブリードを開始できることとしており、解析上の想定より早くなる。</p> <p>(添付資料 2.1.4)</p>	<p>名称等の相違④</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 7.1.1.3 図に、1次冷却材圧力、1次冷却材温度、1次系保有水量、燃料被覆管温度等の1次系パラメータの推移を第 7.1.1.5 図から第 7.1.1.14 図に、蒸気発生器水位及び2次系圧力の2次系パラメータの推移を第 7.1.1.15 図及び第 7.1.1.16 図に示す。</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 7.1.1.2 図に、1次冷却材圧力、1次冷却材温度、1次系保有水量及び燃料被覆管温度等の1次系パラメータの推移を第 7.1.1.4 図から第 7.1.1.13 図に、蒸気発生器水位及び2次系圧力の2次系パラメータの推移を第 7.1.1.14 図及び第 7.1.1.15 図に示す。</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 2.1.3 図に、1次冷却材圧力、1次冷却材温度、1次冷却系保有水量、燃料被覆管温度等の1次冷却系パラメータの推移を第 2.1.5 図から第 2.1.14 図に、蒸気発生器水位及び2次冷却系圧力の2次冷却系パラメータの推移を第 2.1.15 図及び第 2.1.16 図に示す。</p>	
<p>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、主給水流量喪失に伴い蒸気発生器の2次側の水位が低下することで、「蒸気発生器水位異常低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止する。また、1次冷却材圧力は原子炉停止に伴う原子炉出力の低下により一旦低下するが、蒸気発生器の水位低下に伴う除熱量の低下によって上昇に転じ、加圧器逃がし弁が自動作動する。</p> <p>一方、「蒸気発生器水位異常低」信号発信後、全補助給水ポンプの起動に失敗することから、主蒸気逃がし弁の自動作動による1次系の除熱に伴い蒸気発生器水位の低下は継続し、事象発生の約 24 分後に蒸気発生器広域水位が0%以下となり、蒸気発生器はドライアウトする。</p> <p>蒸気発生器ドライアウトの5分後に、運転員によるフィードアンドブリードを開始し、加圧器逃がし弁の手動開放による加圧器気相部の蒸</p>	<p>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、主給水流量喪失に伴い蒸気発生器の2次側の水位が低下することで、「蒸気発生器水位低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止する。また、1次冷却材圧力は原子炉停止に伴う原子炉出力の低下により一旦低下するが、蒸気発生器の水位低下に伴う除熱量の低下によって上昇に転じ、加圧器逃がし弁が自動作動する。</p> <p>一方、「蒸気発生器水位低」信号発信後、全補助給水ポンプの起動に失敗することから、主蒸気逃がし弁の自動作動による1次系の除熱に伴い蒸気発生器水位の低下は継続し、事象発生の約 22 分後に蒸気発生器広域水位0%に到達し、蒸気発生器はドライアウトする。</p> <p>蒸気発生器ドライアウトの5分後に、運転員等によるフィードアンドブリードを開始し、加圧器逃がし弁の手動開放による加圧器気相部の</p>	<p>a. 事象進展</p> <p>事象発生後、主給水流量喪失に伴い蒸気発生器の2次側の水位が低下することで、「蒸気発生器水位低」信号のトリップ限界値に到達し、原子炉は自動停止する。また、1次冷却材圧力は原子炉停止に伴う原子炉出力の低下により一旦低下するが、蒸気発生器の水位低下に伴う除熱量の低下によって上昇に転じ、加圧器逃がし弁が自動動作する。</p> <p>一方、「蒸気発生器水位低」信号発信後、全補助給水ポンプの起動に失敗することから、主蒸気逃がし弁の自動動作による1次冷却系の除熱に伴い蒸気発生器水位の低下は継続し、事象発生の約 25 分後に蒸気発生器広域水位が0%以下となり、蒸気発生器はドライアウトする。</p> <p>蒸気発生器ドライアウトの5分後に、運転員によるフィードアンドブリードを開始し、加圧器逃がし弁の手動開操作による加圧器気相部の</p>	<p>名称等の相違④</p> <p>名称等の相違④</p> <p>個別解析による相違⑥</p> <p>名称等の相違④</p> <p>【指図書項 161124-01 対応】</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>気放出が開始される。開始時点における1次冷却材温度は飽和温度に対して余裕がありサブクール状態を維持していることから、開始直後は1次冷却材の減圧沸騰を伴わないため、1次冷却材圧力は急激かつ大幅に低下し、高圧注入が開始される。その後、1次冷却材圧力の急激な低下に伴う減圧沸騰の開始により1次系は気液二相となり、1次冷却材体積の増加により加圧器水位が上昇するとともに加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相となることで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力は上昇に転じる。1次冷却材圧力の上昇に伴い高圧注入流量が減少するとともに1次系保有水量が減少することで加圧器に気相が生成されることから、加圧器逃がし弁からの蒸気放出が促進され、1次冷却材圧力が低下に転じる。1次冷却材圧力の低下に伴い高圧注入流量は増加し、事象発生約50分後に高圧注入流量が加圧器逃がし弁からの放出量を上回り、1次系保有水量は増加に転じ、炉心の冠水状態は維持される。</p> <p>(添付資料2.1.5、2.1.6、2.1.7)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管温度は第7.1.1.13図に示すとおり、炉心は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>1次冷却材圧力は第7.1.1.5図に示すとおり、2次冷却系からの除熱機能喪失により一時的に上昇し、約16.4MPa[gage]に到達するが、フィードアンドブリードにより低下する。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16.7MPa[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>また、フィードアンドブリードにより加圧器逃がしタンクから原子炉格納容器内に漏えいし</p>	<p>蒸気放出が開始される。開始時点における1次冷却材温度は飽和温度に対して余裕がありサブクール状態を維持していることから、開始直後は1次冷却材の減圧沸騰を伴わないため、1次冷却材圧力は急激かつ大幅に低下し、高圧注入が開始される。その後、1次冷却材圧力の急激な低下に伴う減圧沸騰の開始により1次系は気液二相となり、1次冷却材体積の増加により加圧器水位が上昇するとともに加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相となることで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力は上昇に転じる。1次冷却材圧力の上昇に伴い高圧注入流量が減少するとともに1次系保有水量が減少することで加圧器に気相が生成されることから、加圧器逃がし弁からの蒸気放出が促進され、1次冷却材圧力が低下に転じる。1次冷却材圧力の低下に伴い高圧注入流量は増加し、事象発生約1.3時間後に高圧注入流量が加圧器逃がし弁からの放出量を上回り、1次系保有水量は増加に転じ、炉心の冠水状態は維持される。</p> <p>(添付資料7.1.1.5、7.1.1.6、7.1.1.7)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管温度は第7.1.1.12図に示すとおり、炉心は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>1次冷却材圧力は第7.1.1.4図に示すとおり、2次冷却系からの除熱機能喪失により一時的に上昇し、約16.4MPa[gage]に到達するが、フィードアンドブリードにより低下する。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16.7MPa[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>また、フィードアンドブリードにより加圧器逃がしタンクから原子炉格納容器内に漏えいし</p>	<p>蒸気放出が開始される。開始時点における1次冷却材温度は飽和温度に対して余裕がありサブクール状態を維持していることから、開始直後は1次冷却材の減圧沸騰を伴わないため、1次冷却材圧力は急激かつ大幅に低下し、高圧注入が開始される。その後、1次冷却材圧力の急激な低下に伴う減圧沸騰の開始により1次冷却系は気液二相となり、1次冷却材体積の増加により加圧器水位が上昇するとともに加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相となることで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力は上昇に転じる。1次冷却材圧力の上昇に伴い高圧注入流量が減少するとともに1次冷却系保有水量が減少することで加圧器に気相が生成されることから、加圧器逃がし弁からの蒸気放出が促進され、1次冷却材圧力が低下に転じる。1次冷却材圧力の低下に伴い高圧注入流量は増加し、事象発生約1.2時間後に高圧注入流量が加圧器逃がし弁からの放出量を上回り、1次冷却系保有水量は増加に転じ、炉心の冠水状態は維持される。</p> <p>(添付資料2.1.5、2.1.6、2.1.7)</p> <p>b. 評価項目等</p> <p>燃料被覆管温度は第2.1.13図に示すとおり、炉心は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>1次冷却材圧力は第2.1.5図に示すとおり、2次冷却系からの除熱機能喪失により一時的に上昇し、約16.4MPa[gage]に到達するが、フィードアンドブリードにより低下する。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16.8MPa[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>また、フィードアンドブリードにより加圧器逃がしタンクから原子炉格納容器内に漏えいし</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p> <p>記載方針等の相違③ ・泊3号は既許可の設置変更許可申請書記載値の相違が多い</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>た1次冷却材による原子炉格納容器圧力及び温度の上昇は、格納容器スプレイ設備により抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、「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想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]、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の最高使用圧力(0.283MPa[gage])及び最高使用温度(132℃)を下回る。</p> <p>第7.1.1.5図及び第7.1.1.14図に示すとおり、事象発生の約12.4時間後に余熱除去系による炉心冷却を開始することで、事象発生の約19.9時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も余熱除去系の運転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2.1.8)</p>	<p>た1次冷却材による原子炉格納容器圧力及び温度の上昇は、格納容器スプレイ設備により抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、「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想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]、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の最高使用圧力(0.283MPa[gage])及び最高使用温度(132℃)を下回る。</p> <p>第7.1.1.4図及び第7.1.1.13図に示すとおり、事象発生後100分時点においても1次冷却材圧力及び温度は低下傾向を示し、炉心は安定して冷却されている。その後は、約3.3時間後に余熱除去系による炉心冷却を開始することで、事象発生の約15.8時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も余熱除去系の運転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7.1.1.8)</p>	<p>た1次冷却材による原子炉格納容器圧力及び温度の上昇は、格納容器スプレイ設備により抑制できる。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「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想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]、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の最高使用圧力(0.39MPa[gage])及び最高使用温度(144℃)を下回る。</p> <p>第2.1.5図及び第2.1.14図に示すとおり、事象発生の約3.7時間後に余熱除去系による炉心冷却を開始することで、事象発生の約11.8時間後に低温停止状態に到達し、安定停止状態に至る。その後も余熱除去系の運転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2.1.8)</p>	<p>個別解析による相違 ⑥ ・既許可添付十章の解析結果 設計等の相違② 記載方針等の相違③ ・事象初期の傾向を記載(伊方と同様) 個別解析による相違 ⑥</p>
<p>7.1.1.3 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、蒸気発生器ドライアウトが事象発生の約24分後と比較的早く、運転員等操作であるフィードアンドブリードにより、1次系の減温、減圧、1次系保有水量の確保等を行うことが特徴である。また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードとする。</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>7.1.1.3 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ものとする。</p> <p>本重要事故シーケンスは、蒸気発生器ドライアウトが事象発生の約22分後と比較的早く、運転員等操作であるフィードアンドブリードにより、1次系の減温、減圧、1次系保有水量の確保等を行うことが特徴である。また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードとする。</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>2.1.3 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、蒸気発生器ドライアウトが事象発生の約25分後と比較的早く、運転員等操作であるフィードアンドブリードにより、1次冷却系の減温、減圧、1次冷却系保有水量の確保等を行うことが特徴である。また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードとする。</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>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<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>炉心における燃料棒表面熱伝達に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなるが、燃料被覆管温度を起点とす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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。しかし、炉心水位を起点とす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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFTL6-1試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳しめに想定した場合、実際の1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達が大きくなることにより、蒸気発生器水位の低下が早く</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>炉心における燃料棒表面熱伝達に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなるが、燃料被覆管温度を起点とす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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。しかし、炉心水位を起点とす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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFT L6-1試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳しめに想定した場合、実際の1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達が大きくなることにより、蒸気発生器水位の低下が早く</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>炉心における燃料棒表面熱伝達に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなるが、燃料被覆管温度を起点とす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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。しかし、炉心水位を起点とす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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFT L6-1試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳しめに想定した場合、実際の1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達が大きくなることにより、蒸気発生器水位の低下が早く</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>なることから、蒸気発生器水位を起点とするフィードアンドブリードの操作開始が早くなる。なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次系の減圧が遅くなる模擬としているが、フィードアンドブリード開始後の1次冷却材圧力を起点とす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>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に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなることから、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>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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の炉心水位は解析結果に比べて高くなることから、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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFT L6-1 試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳</p>	<p>なることから、蒸気発生器水位を起点とするフィードアンドブリードの操作開始が早くなる。なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次系の減圧が遅くなる模擬としているが、フィードアンドブリード開始後の1次冷却材圧力を起点とす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>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に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなることから、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>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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の炉心水位は解析結果に比べて高くなることから、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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFT L6-1 試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳</p>	<p>ることから、蒸気発生器水位を起点とするフィードアンドブリードの操作開始が早くなる。なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次冷却系の減圧が遅くなる模擬としているが、フィードアンドブリード開始後の1次冷却材圧力を起点とす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>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に係る燃料棒表面熱伝達モデルは、ORNL/THTF 試験解析の結果から、燃料棒表面熱伝達について最大で40%程度小さく評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の燃料棒表面熱伝達は解析結果に比べて大きくなり、燃料被覆管温度は低くなることから、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>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は、ORNL/THTF 試験解析等の結果から、炉心水位について最大で0.3m低く評価する不確かさを持つことを確認している。よって、不確かさを考慮すると、実際の炉心水位は解析結果に比べて高くなることから、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>加圧器における気液熱非平衡及び水位変化に係る2流体モデル、加圧器における冷却材放出に係る臨界流モデル、並びに蒸気発生器における1次側・2次側の熱伝達に係る壁面熱伝達モデル及び蒸気発生器における2次側水位変化・ドライアウトに係る2流体モデルは、LOFT L6-1 試験解析等の結果から、1次冷却材温度について±2℃、1次冷却材圧力について±0.2MPaの不確かさを持つことを確認している。よって、厳</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>しめに想定した場合、1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量は多く、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量は少なくなるため、1次系保有水量の低下が促進されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は小さくなる。しかし、1次冷却材圧力の上昇はわずかであり、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水により、炉心は露出することはないことから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次系の減圧が遅くなる模擬としている。このため、実際には解析よりも減圧が早く、早期に炉心への注水が可能となることから、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2.1.9)</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7.1.1.2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)及び標準値として設定している蒸気発生器2次側保有水量に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>厳しめに想定した場合、1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量は多く、高圧注入ポンプによる炉心注水量は少なくなるため、1次系保有水量の減少が促進されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は小さくなる。しかし、1次冷却材圧力の上昇はわずかであり、高圧注入ポンプによる炉心注水により、炉心は露出することはないことから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次系の減圧が遅くなる模擬としている。このため、実際には解析よりも減圧が早く、早期に炉心への注水が可能となることから、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7.1.1.9)</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7.1.1.2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に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>厳しめに想定した場合、実際の1次冷却材温度及び圧力は解析結果に比べて高くなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量は多く、高圧注入ポンプによる炉心注水量は少なくなるため、1次冷却系保有水量の低下が促進されることから、評価項目となるパラメータに対する余裕は小さくなる。しかし、1次冷却材圧力の上昇はわずかであり、高圧注入ポンプによる炉心注水により、炉心は露出することはないことから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。</p> <p>なお、M-RELAP5では、高温側配管と加圧器サージ管の接続流路において、実際よりも気相が流出しづらく、フィードアンドブリードによる1次冷却系の減圧が遅くなる模擬としている。このため、実際には解析よりも減圧が早く、早期に炉心への注水が可能となることから、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2.1.9)</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2.1.2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に関する影響評価の結果を以下に示す。</p>	<p>名称等の相違(④)</p> <p>自主-147-8反映</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p> <p>・泊3号は個別解析のため、標準値に係る記載をしない。 (伊方と同様)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>なお、本重要事故シナリオにおいて想定する充てん/高圧注入ポンプの運転台数は2台であるが、炉心注水流量が評価項目となるパラメータに与える影響を確認する観点で、充てん/高圧注入ポンプを1台運転とした場合の感度解析を実施する。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、蒸気発生器水位の低下が緩やかとなることから、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。</p> <p>蒸気発生器2次側保有水量を最確値とした場合、解析条件として設定している保有水量より多くなるため、蒸気発生器水位の低下が緩やかとなることから、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量が少なく、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなる。また、蒸散率が小さくなり、1次系保有水量の低下が抑制されることで、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ため、1次冷却材温度及び圧力の上昇が緩やかとなることから、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量が</p>	<p>なお、本重要事故シナリオにおいて想定する高圧注入ポンプの運転台数は2台であるが、炉心注水流量が評価項目となるパラメータに与える影響を確認する観点で、高圧注入ポンプを1台運転とした場合の感度解析を実施する。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、蒸気発生器水位の低下が緩やかとなることから、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量が少なく、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなる。また、蒸散率が小さくなり、1次系保有水量の減少が抑制されることで、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、本重要事故シナリオにおいて想定する高圧注入ポンプの運転台数は2台であるが、炉心注水流量が評価項目となるパラメータに与える影響を確認する観点で、高圧注入ポンプを1台運転とした場合の感度解析を実施する。</p> <p>(a) 運転員等操作時間に与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、蒸気発生器水位の低下が緩やかとなることから、蒸気発生器ドライアウトを起点とするフィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。</p> <p>(b) 評価項目となるパラメータに与える影響 炉心崩壊熱を最確値とした場合、解析条件として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上昇が緩やかとなり、フィードアンドブリード時における加圧器逃がし弁からの放出量が少なく、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなる。また、蒸散率が小さくなり、1次冷却系保有水量の低下が抑制されることで、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>名称等の相違(④)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p> <p>・泊3号は個別解析のため不確かさの影響評価の対象外(伊方と同様)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p> <p>・泊3号は個別解析のため不確かさの影響評価の対象外</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>少なく、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなる。このため、1次系保有水量の低下が抑制されることで、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 2.1.5)</p> <p>充てん/高圧注入ポンプを1台運転とした場合について、感度解析結果を第7.1.1.17図から第7.1.1.21図に示す。その結果、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が少なくなるが、炉心は露出することなく、燃料被覆管温度は初期値以下で低く推移し、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>(添付資料 2.1.10)</p> <p>c. 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 フィードアンドブリードの開始操作は、第</p>	<p>高圧注入ポンプを1台運転とした場合について、感度解析結果を第7.1.1.16図から第7.1.1.20図に示す。その結果、高圧注入ポンプによる炉心注水量が減少し、一時的に注水が停止し、一時的に炉心上部が露出するが、炉心注水の回復に伴って再冠水する。このため、燃料被覆管温度の炉心露出時の最高値は初期値と同程度であり、その後も低く推移することから、評価項目となるパラメータに与える影響は小さいことを確認した。</p> <p>(添付資料 7.1.1.10)</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 フィードアンドブリードの開始操作は、第</p>	<p>高圧注入ポンプを1台運転とした場合について、感度解析結果を第2.1.17図から第2.1.21図に示す。その結果、高圧注入ポンプによる炉心注水量が少なくなり、フィードアンドブリード時の1次冷却材圧力が比較的高圧で推移する期間に高圧注入が一時的に停止することで炉心が一時的に露出するが、燃料被覆管温度は約507℃に到達した後、高圧注入流量の回復に伴って再冠水することにより、燃料被覆管温度は低下し、その後も低く推移することから、燃料被覆管最高温度1,200℃に対して十分な余裕があることを確認した。</p> <p>(添付資料 2.1.10、2.1.13)</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 フィードアンドブリードの開始操作は、第</p>	<p>(伊方と同様)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑤)</p> <p>・高圧注入ポンプの注入特性(構造)の差異</p> <p>個別解析による相違(⑥)</p> <p>・大飯では燃料被覆管温度が上昇することによる燃料健全性への影響を記載した添付資料を付けている(泊も炉心露出するがPCTは初期値と同程度)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>7.1.1.4 図に示すとおり、中央制御室での操作であり、同一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 フィードアンドブリードの開始操作が解析上の操作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って早くなる。操作開始が早くなる場合は、1次冷却材温度がより低くサブクール度が大きい状態で操作開始することから、沸騰開始までの減圧幅が大きく、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることが考えられる。一方で、操作開始が早まることで、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱は大きくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次系保有水量の低下が考えられる。このため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、3分早い蒸気発生器ドライアウトの2分後に操作開始した場合の感度解析結果を第7.1.1.22図から第7.1.1.27図に示す。その結果、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることで、1次系保有水量の低下が抑制され、評価項目となるパラメータに対する余裕が大きくなることを確認した。</p> <p>また、炉心崩壊熱等の不確かさにより、1次冷却材温度及び圧力の上昇が緩やかとなり、蒸気発生器の水位低下が抑制されることで、蒸気発生器ドライアウトが遅くなり、フィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。操作開始が遅くなる場合には、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱が小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次系保有水量の低下は抑制されることで、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2.1.4)</p>	<p>7.1.1.3 図に示すとおり、中央制御室での操作であり、同一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 フィードアンドブリードの開始操作が解析上の操作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って早くなる。操作開始が早くなる場合は、1次冷却材温度がより低くサブクール度が大きい状態で操作開始することから、沸騰開始までの減圧幅が大きく、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることが考えられる。一方で、操作開始が早まることで、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱は大きくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次系保有水量の減少が考えられる。このため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、3分早い蒸気発生器ドライアウトの2分後に操作開始した場合の感度解析結果を第7.1.1.21図から第7.1.1.26図に示す。その結果、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることで、1次系保有水量の減少が抑制され、評価項目となるパラメータに対する余裕が大きくなることを確認した。</p> <p>また、炉心崩壊熱等の不確かさにより、1次冷却材温度及び圧力の上昇が緩やかとなり、蒸気発生器の水位低下が抑制されることで、蒸気発生器ドライアウトが遅くなり、フィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。操作開始が遅くなる場合には、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱が小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次系保有水量の減少は抑制されることで、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7.1.1.4)</p>	<p>2.1.4 図に示すとおり、中央制御室での操作であり、同一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 フィードアンドブリードの開始操作は、解析上の操作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って早くなる。操作開始が早くなる場合は、1次冷却材温度がより低くサブクール度が大きい状態で操作開始することから、沸騰開始までの減圧幅が大きく、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることが考えられる。一方で、操作開始が早まることで、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱は大きくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次冷却系保有水量の低下が考えられる。このため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、3分早い蒸気発生器ドライアウトの2分後に操作開始した場合の感度解析結果を第2.1.22図から第2.1.27図に示す。その結果、高圧注入ポンプによる炉心注水量が多くなることで、1次冷却系保有水量の低下が抑制され、評価項目となるパラメータに対する余裕が大きくなることを確認した。</p> <p>また、炉心崩壊熱等の不確かさにより、1次冷却材温度及び圧力の上昇が緩やかとなり、蒸気発生器の水位低下が抑制されることで、蒸気発生器ドライアウトが遅くなり、フィードアンドブリードの操作開始が遅くなる。操作開始が遅くなる場合には、フィードアンドブリード開始時の炉心崩壊熱が小さくなるため、1次冷却材温度及び圧力の上昇並びに1次冷却系保有水量の低下は抑制されることで、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2.1.4)</p>	<p>名称等の相違④</p> <p>名称等の相違④</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3 / 4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3 / 4号炉	差異の説明
<p>(3) 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の操作時間余裕を確認する。</p> <p>フィードアンドブリードの操作時間余裕を確認するため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、5分遅い蒸気発生器ドライアウトの10分後に操作開始した場合の感度解析結果を第 7.1.1.28 図から第 7.1.1.33 図に示す。その結果、1次冷却材温度がより高くサブクール度が小さい状態で減圧を開始することで沸騰開始までの減圧幅が小さくなり、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水量が減少するが、炉心は露出することなく、燃料被覆管温度は初期値以下で低く推移し、約10分の操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>(添付資料 2.1.4)</p> <p>(4) 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。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、運転員等によるフィードアンドブリードにより、1次系の減温、減圧、1次系保有水量の確保を行うこと等により、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</p>	<p>(3) 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の操作時間余裕を確認する。</p> <p>フィードアンドブリードの操作時間余裕を確認するため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、5分遅い蒸気発生器ドライアウトの10分後に操作開始した場合の感度解析結果を第 7.1.1.27 図から第 7.1.1.32 図に示す。その結果、1次冷却材温度がより高くサブクール度が小さい状態で減圧を開始することで沸騰開始までの減圧幅が小さくなり、高圧注入ポンプによる炉心注水量が減少し、一時的に注水が停止し、一時的に炉心上部が露出するが、高圧注入ポンプによる炉心注水流量の回復に伴って再冠水することにより、燃料被覆管温度の炉心露出時の最高値は初期値以下となり、その後も低く推移することから、約10分の操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>(添付資料7.1.1.4)</p> <p>(4) 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。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、運転員等によるフィードアンドブリードにより、1次系の減温、減圧、1次系保有水量の確保を行うこと等により、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</p>	<p>(3) 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の操作時間余裕を確認する。</p> <p>フィードアンドブリードの操作時間余裕を確認するため、解析上の操作開始条件は蒸気発生器ドライアウトの5分後であるのに対し、5分遅い蒸気発生器ドライアウトの10分後に操作開始した場合の感度解析結果を第 2.1.28 図から第 2.1.33 図に示す。その結果、1次冷却材温度がより高くサブクール度が小さい状態で減圧を開始することで沸騰開始までの減圧幅が小さくなり、高圧注入ポンプによる炉心注水量が減少し、一時的に炉心上部が露出することで燃料被覆管温度が上昇し、燃料被覆管温度は約 880℃に到達した後に炉心の再冠水によって低下することから 1,200℃以下となり、蒸気発生器ドライアウトから約10分の操作時間余裕があることを確認した。</p> <p>(添付資料 2.1.4、2.1.13)</p> <p>(4) 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。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、運転員等によるフィードアンドブリードにより、1次冷却系の減温、減圧、1次系保有水量の確保を行うこと等により、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</p>	<p>個別解析による相違 ⑥ ・高圧注入ポンプの注入特性(揚程)の差異</p> <p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>に与える影響はない。 (添付資料 2.1.11)</p> <p>7.1.1.4 必要な要員及び資源の評価 (1) 必要な要員の評価 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、「7.1.1.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり18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 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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。 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 燃料取替用水タンク (1,600m³:有効水量)を水源とするフィードアンドブリードでの充てん/高圧注入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、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するため、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>に与える影響はない。 (添付資料7.1.1.11)</p> <p>7.1.1.4 必要な要員及び資源の評価 (1) 必要な要員の評価 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」において、重大事故等対策時に必要な初動の要員は、「7.1.1.1(3)炉心損傷防止対策」に示すとおり10名である。したがって「7.5.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果」に示す発電所災害対策要員 33名で対処可能である。</p> <p>(2) 必要な資源の評価 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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 燃料取替用水ピット (1,700m³:有効水量)を水源とするフィードアンドブリードでの高圧注入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、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するため、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>に与える影響はない。 (添付資料 2.1.11)</p> <p>2.1.4 必要な要員及び資源の評価 (1) 必要な要員の評価 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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、「2.1.1(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 事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」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。 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 燃料取替用水ピット (1,860m³:有効水量)を水源とするフィードアンドブリードでの高圧注入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、高圧再循環に切り替え、以降は格納容器再循環サンプを水源とするため、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>設計等の相違(2) ・要員体制の差異</p> <p>設計等の相違(2) ・泊3号は、シングルプラント評価のため記載しない。</p> <p>名称等の相違(4) 設計等の相違(2) ・燃料取替用水ピットの切替水位設定の差異 名称等の相違(4)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<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、「7.5.1(2)資源の評価条件」に示すとおり燃料油貯油そうの合計油量（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 style="text-align: right;">(添付資料 2.1.12)</p> <p>7.1.1.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、1次系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、短期対策として充てん/高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード、長期対策として充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプを用いた再循環、並びに余熱除去ポンプによる炉心冷却を整備している。</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 style="text-align: right;">(添付資料7.1.1.12)</p> <p>7.1.1.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、1次系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、短期対策として高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード、長期対策として余熱除去系による炉心冷却を整備している。</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 style="text-align: right;">(添付資料 2.1.12)</p> <p>2.1.5 結論</p> <p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」では、1次冷却系が高温、高圧状態となり、加圧器安全弁等からの漏えいが継続し、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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対する炉心損傷防止対策としては、短期対策として高圧注入ポンプ及び加圧器逃がし弁を用いた高圧注入系によるフィードアンドブリード、長期対策として高圧注入ポンプによる高圧再循環及び余熱除去ポンプによる炉心冷却を整備している。</p>	<p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>・系統構成の差異により長期的な冷却では余熱除去系による炉心冷却を実施</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重要事故シーケンス「主給水流量喪失時に補助給水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、運転員等操作によるフィードアンドブリードを実施することにより、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、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「2次冷却系からの除熱機能喪失」において、フィードアンドブリード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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重要事故シーケンス「主給水流量喪失時に補助給水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、運転員等操作によるフィードアンドブリードを実施することにより、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、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、フィードアンドブリード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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>事故シーケンスグループ「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重要事故シーケンス「主給水流量喪失時に補助給水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、運転員等操作によるフィードアンドブリードを実施することにより、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、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「2次冷却系からの除熱機能喪失」において、フィードアンドブリード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「2次冷却系からの除熱機能喪失」に対して有効である。</p>	<p>(伊方と同様)</p> <p>名称等の相違④</p> <p>記載方針等の相違③</p> <p>・重複するため記載しない(伊方と同様)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

第 7.1.1.1 表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」における重大事故等対策について (1/2)

判断及び操作	手順	重大事故等対策	
		常設設備	可搬設備
a. フラントトリップの確認	<ul style="list-style-type: none"> 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立する。 非常用母管及び常用母管の電圧を確認し、炉内電線及び外部電線喪失の有無を判断する。 	-	出方配管中性子束 中間配管中性子束 中性子制御棒中性子束
b. 補助給水系の機能喪失の判断及び復旧の対応	<ul style="list-style-type: none"> 電動補助給水ポンプ及びタービン駆動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が減少し、全蒸気発生器水位が保護水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。 電動補助給水ポンプ、タービン駆動補助給水ポンプの機能回復操作を行う。 主給水ポンプ、蒸気発生器循環ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 蒸気発生器循環ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 	【電動補助給水ポンプ】 【タービン駆動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】	蒸気発生器補助給水流量 蒸気発生器保護水位 蒸気発生器広域水位 低水タンク水位
c. 1次系のフィードアンドリード	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気発生器の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し広域水位指示が 10%未満となれば、非常用母管冷却装置動作指示を自動発信させ、充てん/高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器送給し弁を手動で開放し、フィードアンドリードを開始する。 フィードアンドリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 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。 	主蒸気発生器がし弁 充てん/高圧注入ポンプ 加圧器送給し弁 燃料取替用水タンク	1次冷却材高圧側温度 (広域) 1次冷却材低圧側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 燃料取替用水タンク水位 燃料取替用水タンク水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材圧力
d. 蓄圧注入系動作の確認	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	蓄圧タンク	1次冷却材圧力
e. 再循環自動切替の確認	<ul style="list-style-type: none"> 燃料取替用水タンク水位が低下により 10%以下になれば、非常用母管冷却装置動作指示との一致で再循環自動切替信号が発信し、格納容器再循環ポ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、格納容器再循環ポンプ広域水位が 67%以上であることを確認し、フィードアンドリードによる炉心冷却を確認する。 	燃料取替用水タンク 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプ 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 加圧器送給し弁	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環ポンプ広域水位 格納容器再循環ポンプ広域水位 1次冷却材高圧側温度 (広域) 1次冷却材低圧側温度 (広域) 1次冷却材圧力 高圧安全注入流量 燃料取替用水タンク水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材圧力

第 7.1.1.1 表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」における重大事故等対策について (1/2)

判断及び操作	手順	重大事故等対策	
		常設設備	可搬設備
a. フラントトリップの確認	<ul style="list-style-type: none"> 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立する。 非常用母管及び常用母管の電圧を確認し、炉内電線及び外部電線喪失の有無を判断する。 	-	出力配管中性子束 中間配管中性子束 中性子制御棒中性子束
b. 補助給水系の機能喪失の判断及び復旧の対応	<ul style="list-style-type: none"> 電動補助給水ポンプ及びタービン駆動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が減少し、全蒸気発生器水位が保護水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。 電動補助給水ポンプ、タービン駆動補助給水ポンプの機能回復操作を行う。 主給水ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 電動注給水ポンプが使用できない場合には、回 道循環給水用ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 主蒸気発生器の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し広域水位指示が 10%未満となれば、非常用母管冷却装置動作指示を自動発信させ、高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器送給し弁を手動で開放し、フィードアンドリードを開始する。 フィードアンドリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 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。 	【蒸気発生器】	補助給水流量 蒸気発生器水位 (広域) 蒸気発生器水位 (広域) 補助給水タンク水位
c. 1次系のフィードアンドリード	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気発生器の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し広域水位指示が 10%未満となれば、非常用母管冷却装置動作指示を自動発信させ、高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器送給し弁を手動で開放し、フィードアンドリードを開始する。 フィードアンドリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 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。 	高圧注入ポンプ 加圧器送給し弁 燃料取替用水タンク	1次冷却材温度 (広域-高圧側) 1次冷却材温度 (広域-低圧側) 加圧器水位 高圧注入流量 燃料取替用水タンク水位 蒸気発生器水位 (広域) 1次冷却材圧力 (広域)
d. 蓄圧注入系動作の確認	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	蓄圧タンク	1次冷却材圧力 (広域)
e. 再循環運転への切替	<ul style="list-style-type: none"> 燃料取替用水タンク水位が低下し 10.5%未満及び格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 指示 71%以上を確認し、再循環運転へ移行し、再循環運転へ移行する。 フィードアンドリードによる炉心冷却を確認する。 	燃料取替用水タンク 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプ 高圧注入ポンプ 加圧器送給し弁	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 1次冷却材温度 (広域-高圧側) 1次冷却材温度 (広域-低圧側) 1次冷却材圧力 (広域) 高圧注入流量

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対策設備

第 2.1.1 表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」における重大事故等対策について (1/2)

判断及び操作	手順	重大事故等対策	
		常設設備	可搬設備
a. フラントトリップの確認	<ul style="list-style-type: none"> 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立する。 非常用母管及び常用母管の電圧を確認し、炉内電線及び外部電線喪失の有無を判断する。 	-	出方配管中性子束 中間配管中性子束 中性子制御棒中性子束
b. 補助給水系の機能喪失の判断及び復旧の対応	<ul style="list-style-type: none"> 電動補助給水ポンプ及びタービン駆動補助給水ポンプの自動起動が失敗することにより補助給水流量が減少し、全蒸気発生器水位が保護水位以下に低下するため補助給水系の機能喪失と判断する。 電動補助給水ポンプ、タービン駆動補助給水ポンプの機能回復操作を行う。 主給水ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 電動注給水ポンプが使用できない場合には、回 道循環給水用ポンプによる蒸気発生器への注水操作を行う。 	【電動補助給水ポンプ】 【タービン駆動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】	蒸気発生器補助給水流量 蒸気発生器水位 (広域) 蒸気発生器水位 (広域) 低水タンク水位
c. 1次冷却材のフィードアンドリード	<ul style="list-style-type: none"> 主蒸気発生器の自動動作により、すべての蒸気発生器水位が低下し蒸気発生器水位 (広域) 指示が 10%未満となれば、非常用母管冷却装置動作指示を自動発信させ、高圧注入ポンプの起動を確認後、すべての加圧器送給し弁を手動で開放し、フィードアンドリードを開始する。 フィードアンドリード中は、1次冷却材圧力、温度等の監視により炉心の冷却状態を確認する。 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。 	主蒸気発生器がし弁 高圧注入ポンプ 加圧器送給し弁 燃料取替用水タンク	1次冷却材高圧側温度 (広域) 1次冷却材低圧側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 燃料取替用水タンク水位 燃料取替用水タンク水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材圧力
d. 蓄圧注入系動作の確認	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	蓄圧タンク	1次冷却材圧力
e. 再循環自動切替の確認	<ul style="list-style-type: none"> 燃料取替用水タンク水位が低下により 10.5%未満及び格納容器再循環ポンプ水位 (3号炉: 12.5%、4号炉: 16.0%) 以下になれば、非常用母管冷却装置動作指示との一致で再循環自動切替信号が発信し、格納容器再循環ポンプから高圧注入ポンプを経て炉心注水する再循環運転へ移行する。また、格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 指示が 50%以上であることを確認し、フィードアンドリードによる炉心冷却を確認する。 	燃料取替用水タンク 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプ 高圧注入ポンプ 加圧器送給し弁	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 格納容器再循環ポンプ水位 (広域) 1次冷却材高圧側温度 (広域) 1次冷却材低圧側温度 (広域) 1次冷却材圧力 高圧注入流量 燃料取替用水タンク水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材圧力

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対策設備

設計等の相違(2)
名称等の相違(4)
・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。
設計等の相違(2)
・「e. 再循環運転への切替」の手順については、泊3号は再循環運転へ自動切替しない設計となっている。

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉		泊発電所3号炉		大阪発電所3/4号炉		差異の説明
判断及び操作	手順	常設設備	可搬設備	常設設備	可搬設備	計装設備
f. 蒸気発生器水位回復の判断	<ul style="list-style-type: none"> いづれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器水位計指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、再循環運転及び1次系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【主蒸気速がし弁】 【蒸気発生器】 【電動補助給水ポンプ】 【タービン動補助給水ポンプ】 【復水タンク】 	-	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 蒸気発生器補助給水流量 復水タンク水位 蒸気発生器蒸気圧力 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 蒸気発生器補助給水流量 復水タンク水位 蒸気発生器蒸気圧力 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 蒸気発生器補助給水流量 復水タンク水位 蒸気発生器蒸気圧力 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域)
g. 余熱除去系による炉心冷却	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材圧力計指示 2.7MPa(gage)以下及び1次冷却材高温側温度 (広域) 計指示 177℃以下となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉止する。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 蓄圧タンク出口弁 	-	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去流量 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去流量 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去流量 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位
h. 1次系のフィードアンドブリード停止	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器速がし弁を閉止しフィードアンドブリードを停止する。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 	-	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 余熱除去流量 	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 余熱除去流量 	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 余熱除去流量

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

第7.1.1.1表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」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	常設設備	可搬設備	計装設備
f. 蒸気発生器水位回復の判断	<ul style="list-style-type: none"> いづれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器水位 (狭域) 計指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、再循環運転及び1次系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【主蒸気速がし弁】 【蒸気発生器】 【電動補助給水ポンプ】 【タービン動補助給水ポンプ】 【補助給水ピット】 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 (狭域) 蒸気発生器水位 (広域) 補助給水流量 補助給水ピット水位 主蒸気ライン圧力 1次冷却材温度 (広域-高温側) 1次冷却材温度 (広域-低温側) 	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 (狭域) 蒸気発生器水位 (広域) 補助給水流量 補助給水ピット水位 主蒸気ライン圧力 1次冷却材温度 (広域-高温側) 1次冷却材温度 (広域-低温側)
g. 余熱除去系による炉心冷却	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材圧力 (広域) 指示 2.7MPa(gage)以下及び1次冷却材温度 (広域-高温側) 指示 177℃未満となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉止する。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 【蓄圧タンク出口弁】 	-	<ul style="list-style-type: none"> 低圧注入流量 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
h. 1次系のフィードアンドブリード停止	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器速がし弁を閉止しフィードアンドブリードを停止する。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 	-	<ul style="list-style-type: none"> 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) 低圧注入流量

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

第2.1.1表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」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	常設設備	可搬設備	計装設備
f. 蒸気発生器水位回復の判断	<ul style="list-style-type: none"> いづれかの蒸気発生器への注水が確保され、かつ蒸気発生器水位 (狭域) 計指示が0%以上となれば、蒸気発生器の水位が回復したと判断し、蒸気発生器2次側による炉心冷却操作を開始する。 蒸気発生器水位の回復が見込めない場合は、高圧再循環運転及び1次冷却系のフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【主蒸気速がし弁】 【電動補助給水ポンプ】 【タービン動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【復水ピット】 	-	<ul style="list-style-type: none"> 蒸気発生器水位 (広域) 蒸気発生器水位 (狭域) 蒸気発生器補助給水流量 復水ピット水位 主蒸気圧力 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域)
g. 余熱除去系による炉心冷却	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材圧力計指示 2.7MPa(gage)以下及び1次冷却材高温側温度 (広域) 計指示 177℃以下となり余熱除去系が使用可能になれば、1次冷却材高温側配管から取水することで余熱除去系による炉心冷却を開始する。 余熱除去系による炉心冷却を開始後、1次冷却材圧力が安定していることを確認し、蓄圧タンク出口弁を閉止する。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 蓄圧タンク出口弁 	-	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去流量 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位
h. 1次冷却系のフィードアンドブリード停止	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去系により炉心が冷却されていることが確認できれば加圧器速がし弁を閉止しフィードアンドブリードを停止する。 以降、長期対策として、炉心の冷却は余熱除去系により継続的に行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 	-	<ul style="list-style-type: none"> 1次冷却材高温側温度 (広域) 1次冷却材低温側温度 (広域) 1次冷却材圧力 余熱除去流量

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

設計等の相違(2)
名称等の相違(4)
・設備仕様等の差異により「手順」「重大事故等対処設備」の記載 名称が異なる。

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	
項目	主要解析条件 (主給水流速喪失+補助給水失敗) (1/2)
解析コード	M-RELAP5
炉心熱出力 (初期)	100%(2.652 MW)×1.02
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa [gauge]
1次冷却材平均温度 (初期)	302.3+2.2℃
炉心熱源	FP: 日本原子力学会推薦値 アクチニド: ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)
2次冷却系水量 (初期)	48 (1基当たり)
起因事象	主給水流速喪失
安全機能の喪失に対する仮定	補助給水系機能喪失
外部電源	外部電源あり
初期条件	
事故条件	

泊発電所3号炉	
項目	主要解析条件 (主給水流速喪失+補助給水機能喪失) (1/2)
解析コード	M-RELAP5
炉心熱出力 (初期)	100%(2.652MW)×1.02
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa [gauge]
1次冷却材平均温度 (初期)	306.6+2.2℃
炉心熱源	FP: 日本原子力学会推薦値 アクチニド: ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)
起因事象	主給水流速喪失
安全機能の喪失に対する仮定	補助給水系機能喪失
外部電源	外部電源あり
初期条件	
事故条件	

大阪発電所3/4号炉	
項目	主要解析条件 (主給水流速喪失+補助給水失敗) (1/2)
解析コード	M-RELAP5
炉心熱出力 (初期)	100%(3.411MW)×1.02
1次冷却材圧力 (初期)	15.41+0.21MPa [gauge]
1次冷却材平均温度 (初期)	307.1+2.2℃
炉心熱源	FP: 日本原子力学会推薦値 アクチニド: ORIGEN2 (サイクル末期を仮定)
2次冷却系水量 (初期)	50 (3基当たり)
起因事象	主給水流速喪失
安全機能の喪失に対する仮定	補助給水系機能喪失
外部電源	外部電源あり
初期条件	
事故条件	

設計等の相違(2)
名称等の相違(4)
個別解析による相違(6)
・泊3号は個別解析であり、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。

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	
項目	主要解析条件
原子炉トリップ信号	「蒸気発生器水位異常低」 (広域水位11%) (応答時間2.0秒)
充てん/高圧注入ポンプ	最小注入特性 (2台) (高圧注入特性: 0m ³ /h~約150m ³ /h, 0MPa[gage]~約16.9MPa[gage])
加圧器速がし弁	95t/h (1個当たり) (3個)
重大事故等対策に関連する機器条件	蒸気発生器がドライアウトに至る水位として設定した蒸気発生器広域水位からフィードアンドブリード開始までの運転員等操作時間余裕として、蒸気発生器ドライアウト検知に対する時間余裕として2分、「非常用炉心冷却設備作動」信号手動発信及び充てん/高圧注入ポンプの起動確認として2分、加圧器速がし弁の手動開始として1分を想定しており、必要な時間を積み上げて設定。なお、運転手順書における操作開始条件として設定されている蒸気発生器広域水位10%の根拠は、広域水位計はすべて停止中に使用するため低溫で校正されており、出力状態でドライアウトに至った時の指示に計器誤差を見込んだものとしている。
重大事故等対策に関連する操作条件	設計値として設定。

泊発電所3号炉	
項目	主要解析条件
原子炉トリップ信号	蒸気発生器水位低 (広域水位11%) (応答時間2.0秒)
高圧注入ポンプ	最小注入特性 (2台) (高圧注入特性: 0 m ³ /h~約230m ³ /h, 0 MPa [gage] ~ 約13.0MPa [gage])
加圧器速がし弁	95t/h (1個当たり) (2個)
重大事故等対策に関連する機器条件	トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として、解析に用いるトリップ限界値を設定。検出遅れや信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。 炉心冷却性が厳しくなる観点から、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した値として、炉心への注水量が少なくなる最小注入特性を設定。
重大事故等対策に関連する操作条件	設計値として設定。 蒸気発生器がドライアウトに至る水位として設定した蒸気発生器広域水位からフィードアンドブリード開始までの運転員等操作時間余裕として、蒸気発生器ドライアウト検知に対する時間余裕として2分、「非常用炉心冷却設備作動」信号手動発信及び高圧注入ポンプの起動確認として2分、加圧器速がし弁の手動開始として1分を想定しており、必要な時間を積み上げて設定。なお、運転手順書における操作開始条件として設定されている蒸気発生器広域水位10%の根拠は、広域水位計器はすべて停止中に使用するため低溫で校正されており、出力運転状態でドライアウトに至った時の指示に計器誤差を見込んだものとしている。

第 7.1.1.2表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の主要解析条件（主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故）（2/2）

大阪発電所3/4号炉	
項目	主要解析条件
原子炉トリップ信号	「蒸気発生器水位低」 (広域水位11%) (応答時間2.0秒)
高圧注入ポンプ	最小注入特性 (2台) (高圧注入特性: 0m ³ /h~約280m ³ /h, 0MPa[gage]~約13.5MPa[gage])
加圧器速がし弁	95t/h (1個当たり) (2個)
重大事故等対策に関連する機器条件	トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として、解析に用いるトリップ限界値を設定。検出遅れや信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。 炉心冷却性を厳しくする観点から、設計値に注入配管の流路抵抗等を考慮した値として、炉心への注水量が少なくなる最小注入特性を設定。 設計値として設定。 蒸気発生器がドライアウトに至る水位として設定した蒸気発生器広域水位からフィードアンドブリード開始までの運転員等操作時間余裕として、蒸気発生器ドライアウト検知に対する時間余裕として2分、「非常用炉心冷却設備作動」信号手動発信及び高圧注入ポンプの起動確認として2分、加圧器速がし弁の手動開始として1分を想定しており、必要な時間を積み上げて設定。なお、運転手順書における操作開始条件として設定されている蒸気発生器広域水位10%の根拠は、広域水位計はすべて停止中に使用するため低溫で校正されており、出力状態でドライアウトに至った時の指示に計器誤差を見込んだものとしている。
重大事故等対策に関連する操作条件	設計値として設定。

第 2.1.2表 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の主要解析条件（主給水流量喪失+補助給水失敗）（2/2）

差異の説明	
設計等の相違(2)	
名称等の相違(4)	
個別解析による相違(6)	<ul style="list-style-type: none"> ・泊3号は個別解析であり、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。

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
			<p>設計等の相違(②) 名称等の相違(④)</p>
<p>第7.1.1.1図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	<p>第 7.1.1.1 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	<p>第2.1.1 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の重大事故等対策の概略系統図</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>この図は、高浜発電所3号炉と4号炉の2次冷却系からの除熱機能喪失に対する設計想定事象対応とB-DGA対応（炉心過熱防止）の手順を示しています。事象発生時は、原子炉トリップが実行され、炉心温度が上昇しないように制御されます。また、原子炉トリップ時の原子炉出力制限や、原子炉トリップ時の原子炉出力制限等も示されています。</p> <p>設計想定事象対応：原子炉トリップ事象が発生した場合、原子炉トリップが実行されます。トリップ発生後は、原子炉出力が制限され、炉心温度が上昇しないように制御されます。</p> <p>B-DGA対応（炉心過熱防止）：原子炉トリップ時、炉心温度が上昇しないように制御されます。また、原子炉トリップ時の原子炉出力制限や、原子炉トリップ時の原子炉出力制限等も示されています。</p>	<p>この図は、泊発電所3号炉の2次冷却系からの除熱機能喪失に対する設計想定事象対応とB-DGA対応（炉心過熱防止）の手順を示しています。</p> <p>設計想定事象対応：原子炉トリップ事象が発生した場合、原子炉トリップが実行されます。トリップ発生後は、原子炉出力が制限され、炉心温度が上昇しないように制御されます。</p> <p>B-DGA対応（炉心過熱防止）：原子炉トリップ時、炉心温度が上昇しないように制御されます。また、原子炉トリップ時の原子炉出力制限や、原子炉トリップ時の原子炉出力制限等も示されています。</p>	<p>この図は、大阪発電所3号炉と4号炉の2次冷却系からの除熱機能喪失に対する設計想定事象対応とB-DGA対応（炉心過熱防止）の手順を示しています。</p> <p>設計想定事象対応：原子炉トリップ事象が発生した場合、原子炉トリップが実行されます。トリップ発生後は、原子炉出力が制限され、炉心温度が上昇しないように制御されます。</p> <p>B-DGA対応（炉心過熱防止）：原子炉トリップ時、炉心温度が上昇しないように制御されます。また、原子炉トリップ時の原子炉出力制限や、原子炉トリップ時の原子炉出力制限等も示されています。</p>	<p>記載方針等の相違③ ・事象判定プロセスを 第7.1.1.2図に含め ている。 (川内と同様)</p>

第 7.1.1.2 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (1/2)

第 2.1.2 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (1/2)

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

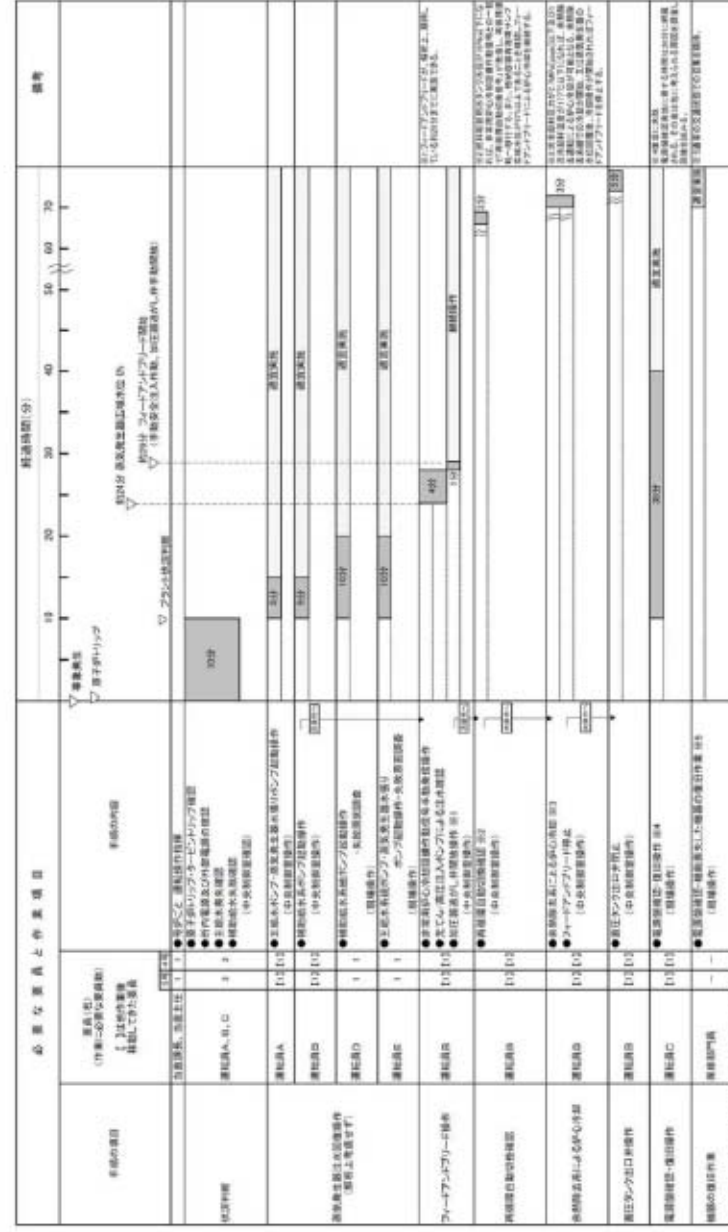
高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>設計想定事象対応 運転員が使用する手順については、当該事象の判断項目が記載されており、原子力発電所に於いて異常が発生した場合、運転員は事象発生後約10分間で以下の特定プロセスにより事象を判断し必要な対応を実施することができる。</p> <p>① 主蒸気・主給水管断 ② 炉心温度 300℃以上及び CV 内蔵レンジエアモニタ 1×10⁴Pa・h以上 ③</p> <p>設計想定事象対応(事故時操作手順) B-DGA対応(炉心温度防止)</p> <p>凡例: 設計想定事象対応(事故時操作手順) B-DGA対応(炉心温度防止) 事故時操作手順(第2部)及び事故時操作手順(第3部) 注: 矢印はプロセスの流れを示す</p>	<p>泊発電所3号炉</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、当該事象の判断項目が記載されており、原子力発電所に於いて異常が発生した場合、運転員は事象発生後約10分間で以下の特定プロセスにより事象を判断し必要な対応を実施することができる。</p> <p>① 主蒸気・主給水管断 ② 炉心温度 300℃以上及び CV 内蔵レンジエアモニタ 1×10⁴Pa・h以上 ③</p> <p>設計想定事象対応(事故時操作手順) B-DGA対応(炉心温度防止)</p> <p>凡例: 設計想定事象対応(事故時操作手順) B-DGA対応(炉心温度防止) 事故時操作手順(第2部)及び事故時操作手順(第3部) 注: 矢印はプロセスの流れを示す</p>	<p>差異の説明</p> <p>記載方針等の相違(③) ・事象判定プロセスを第7.1.1.2図に含めている。 (川内と同様)</p>
<p>第 7.1.1.2 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (2/2)</p>			
<p>第 2.1.2 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (2/2)</p>			

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>主給水流量喪失</p> <p>原子炉トリップ・タービントリップの確認</p> <p>「炉内電源及び炉外電源喪失」でない?</p> <p>補助給水系統喪失の判断?</p> <p>すべての蒸気発生器の広域水位が0%?</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号の手動発信による、高圧注入と加圧器遮断がし分の機能によるフィードアンドブリード</p> <p>安全注入シーケンス作動状況確認</p> <p>フィードアンドブリード状況確認</p> <p>原子炉格納容器圧力を継続監視</p> <p>格納容器スプレイ信号発信*</p> <p>蓄圧注入系動作の確認**</p> <p>燃料取扱用タンクが設定水位*1になれば再循環自動切替を確認し、フィードアンドブリード継続</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>金熱除去系による冷却作動可能*2</p> <p>金熱除去系による冷却開始</p> <p>蓄圧タンク出口弁閉止</p> <p>加圧器遮断がし弁閉止によりフィードアンドブリード停止**</p> <p>金熱除去系による冷却を継続</p> <p>原子炉格納容器停止状態**</p> <p>注1: 原子炉格納容器の冷卻については、原子炉格納容器冷却水の温度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>注2: 1次冷却系に於いて、LOCA事象発生時にタンクが注水される</p> <p>注3: 燃料取扱用タンク水位が10%以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号と一致して再循環自動切替信号が発信し、再循環動作へ移行する</p> <p>注4: 格納容器内循環ポンプ広域水位が40%以上であることを確認しフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する (注5: 注4に於ける注水量は約1.400tである)</p> <p>注5: 1次冷却系に於いて、すべての蒸気発生器の水位が0%以上に回復</p> <p>注6: 1次冷却系に於いて、2.7MPa/gage以下及び1次冷却器温度が177℃以下になれば、金熱除去系による炉心冷却が可能</p> <p>注7: 金熱除去系での冷却が開始、又は蒸気発生器の水位回復後、冷却動作が開始されればフィードアンドブリードを停止する</p> <p>注8: 1次冷却系温度90℃以下、格納容器出口弁閉止</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>主給水流量喪失</p> <p>原子炉トリップ・タービントリップの確認</p> <p>「炉内電源及び炉外電源喪失」でない?</p> <p>補助給水系統喪失の判断?</p> <p>すべての蒸気発生器の広域水位が0%?</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号の手動発信による、高圧注入と加圧器遮断がし分の機能によるフィードアンドブリード</p> <p>安全注入シーケンス作動状況確認</p> <p>フィードアンドブリード状況確認</p> <p>原子炉格納容器圧力を継続監視</p> <p>格納容器スプレイ信号発信*</p> <p>蓄圧注入系動作の確認**</p> <p>燃料取扱用タンクが設定水位*1になれば再循環自動切替を確認し、フィードアンドブリード継続</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>金熱除去系による冷却作動可能*2</p> <p>金熱除去系による冷却開始</p> <p>蓄圧タンク出口弁閉止</p> <p>加圧器遮断がし弁閉止によりフィードアンドブリード停止**</p> <p>金熱除去系による冷却を継続</p> <p>原子炉格納容器停止状態**</p> <p>注1: 原子炉格納容器の冷卻については、原子炉格納容器冷却水の温度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>注2: 1次冷却系に於いて、LOCA事象発生時にタンクが注水される</p> <p>注3: 燃料取扱用タンク水位が10%以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号と一致して再循環自動切替信号が発信し、再循環動作へ移行する</p> <p>注4: 格納容器内循環ポンプ広域水位が40%以上であることを確認しフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する (注5: 注4に於ける注水量は約1.400tである)</p> <p>注5: 1次冷却系に於いて、すべての蒸気発生器の水位が0%以上に回復</p> <p>注6: 1次冷却系に於いて、2.7MPa/gage以下及び1次冷却器温度が177℃以下になれば、金熱除去系による炉心冷却が可能</p> <p>注7: 金熱除去系での冷却が開始、又は蒸気発生器の水位回復後、冷却動作が開始されればフィードアンドブリードを停止する</p> <p>注8: 1次冷却系温度90℃以下、格納容器出口弁閉止</p>	<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>主給水流量喪失</p> <p>原子炉トリップ、タービントリップの確認</p> <p>「炉内電源及び炉外電源喪失」でない?</p> <p>補助給水系統喪失の判断?</p> <p>すべての蒸気発生器の広域水位が0%?</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号の手動発信による、高圧注入と加圧器遮断がし分の機能によるフィードアンドブリード</p> <p>安全注入シーケンス作動状況の確認</p> <p>フィードアンドブリード状況確認</p> <p>原子炉格納容器圧力を継続監視</p> <p>格納容器スプレイ信号発信*</p> <p>蓄圧注入系動作の確認**</p> <p>燃料取扱用タンクが設定水位*1になれば再循環自動切替を確認し、フィードアンドブリード継続</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>蒸気発生器水位回復*1 (蒸気発生器による冷却作動開始)</p> <p>金熱除去系による冷却作動可能*2</p> <p>金熱除去系による冷却開始</p> <p>蓄圧タンク出口弁閉止</p> <p>加圧器遮断がし弁閉止によりフィードアンドブリード停止**</p> <p>金熱除去系による冷却を継続</p> <p>原子炉格納容器停止状態**</p> <p>注1: 原子炉格納容器の冷卻については、原子炉格納容器冷却水の温度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>注2: 1次冷却系に於いて、LOCA事象発生時にタンクが注水される</p> <p>注3: 燃料取扱用タンク水位が10%以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号と一致して再循環自動切替信号が発信し、再循環動作へ移行する</p> <p>注4: 格納容器内循環ポンプ広域水位が40%以上であることを確認しフィードアンドブリードによる炉心冷却を継続する (注5: 注4に於ける注水量は約1.400tである)</p> <p>注5: 1次冷却系に於いて、すべての蒸気発生器の水位が0%以上に回復</p> <p>注6: 1次冷却系に於いて、2.7MPa/gage以下及び1次冷却器温度が177℃以下になれば、金熱除去系による炉心冷却が可能</p> <p>注7: 金熱除去系での冷却が開始、又は蒸気発生器の水位回復後、冷却動作が開始されればフィードアンドブリードを停止する</p> <p>注8: 1次冷却系温度90℃以下、格納容器出口弁閉止</p>	<p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>個別解析による相違(6)</p>
<p>第 7.1.1.3 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (「主給水流量喪失+補助給水失敗」の事象進展)</p>	<p>第 7.1.1.2 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (「主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故」の事象進展)</p>	<p>第 2.1.3 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の対応手順の概要 (「主給水流量喪失+補助給水失敗」の事象進展)</p>	

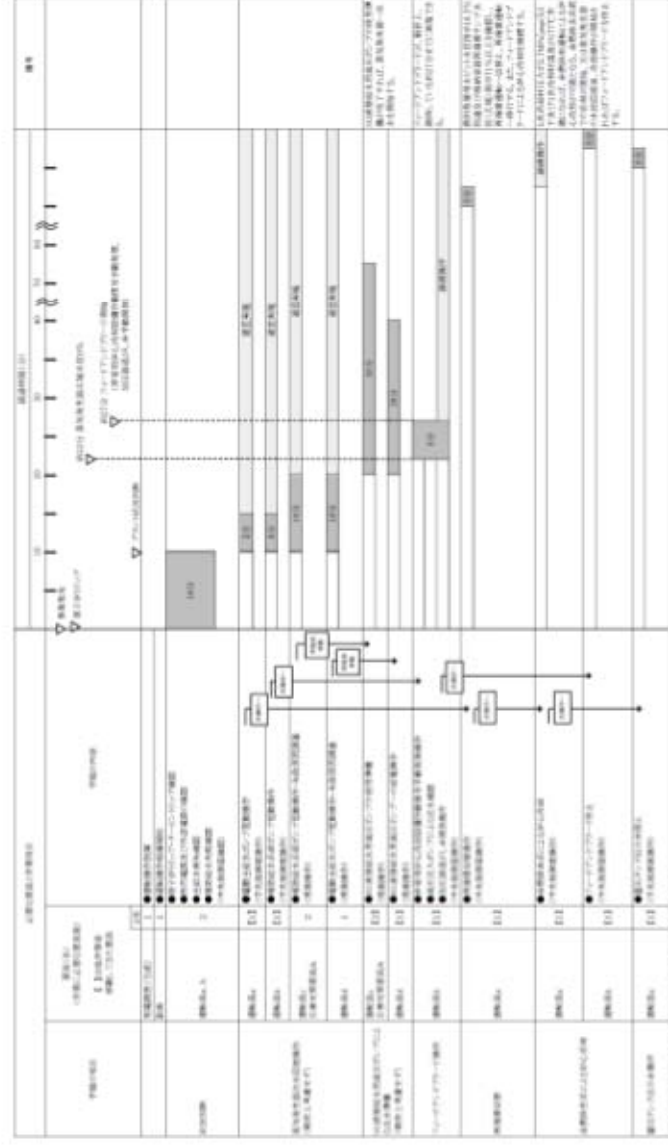
7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉



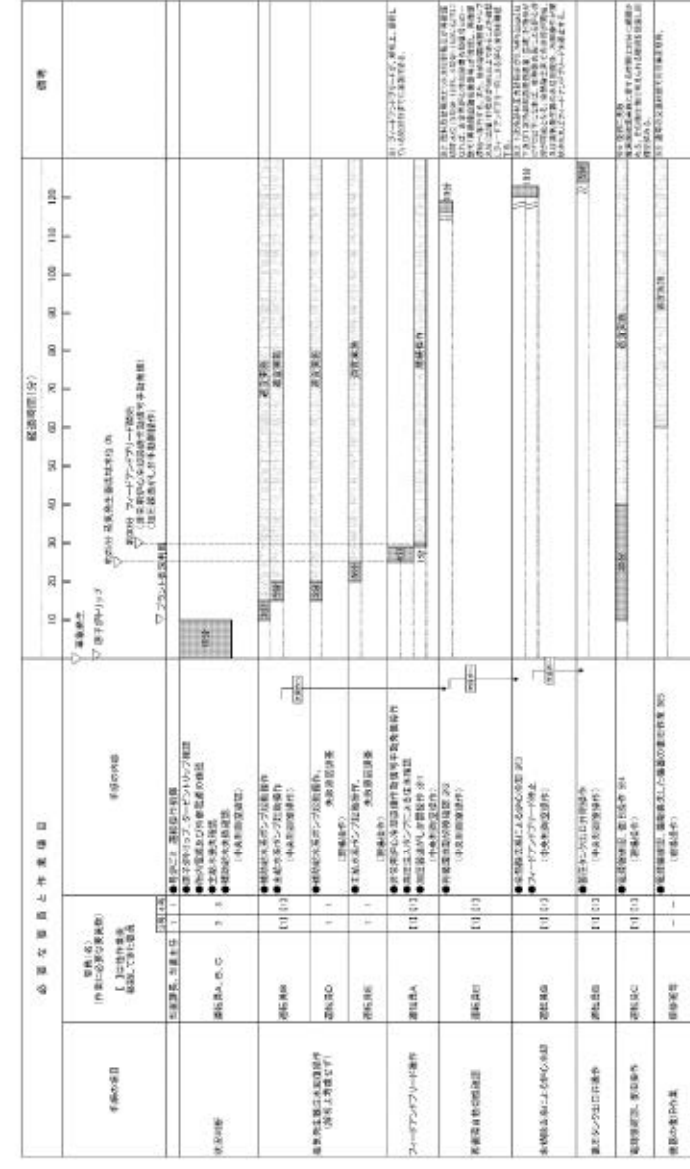
第 7.1.1.4 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の作業と所要時間（主給水流量喪失+補助給水失敗）

泊発電所3号炉



第 7.1.1.3 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の作業と所要時間（主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故）

大阪発電所3/4号炉



第 2.1.4 図 「2次冷却系からの除熱機能喪失」の作業と所要時間（主給水流量喪失+補助給水失敗）

差異の説明

- ② 設計等の相違
- ④ 名称等の相違
- ⑥ 個別解析による相違

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>加圧器逃がし弁自動作動 フィードアンドブリード開始 (約29分) 2次系による冷却の喪失による除熱低下および加圧器逃がし弁からの放出が気相から液相となることによる1次冷却材圧力の上昇 加圧器上部に気相領域が形成され、蒸気放出が再開 加圧器逃がし弁からの気相放出が二相へ遷移し1次冷却材圧力停滞 蓄圧注入に伴う蒸気凝縮量の増加により1次冷却材圧力低下</p> <p>余熱除去系併入圧力条件達成 (2.7MPa、約3.0時間) 時間 (時) * : 炉心圧力を表示</p> <p>第 7.1.1.5 図 1次冷却材圧力の推移</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下 蒸気発生器広域水位0% (約22分) 最高値: 約16.4MPa[gauge] フィードアンドブリード開始 (約27分) 加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となることで蒸気放出が促進され、1次冷却材圧力が低下 減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力が上昇</p> <p>時間 (分) * : 炉心圧力を表示</p> <p>第 7.1.1.4 図 1次冷却材圧力の推移</p>	<p>加圧器逃がし弁の自動作動と主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>加圧器逃がし弁の自動作動と主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下 蒸気発生器広域水位0% (約25分) フィードアンドブリード (約30分) 1次冷却系がサブクール状態にあり、加圧器逃がし弁からの放出が気相放出であるため、1次冷却材圧力は急激に低下 加圧器からの放出が蒸気放出となることで除熱が促進され、1次冷却材圧力は低下する 停滞していた高温水及び蒸気が低温側配管やダウンカマ部に流入して収縮又は凝縮することにより1次冷却材圧力が低下 加圧器逃がし弁からの放出が気相から二相へ遷移し、加圧器逃がし弁からの放出流量増加により1次冷却材圧力低下 炉心での蒸気発生が終息及び加圧器逃がし弁からの放出流量増加により1次冷却材圧力低下 余熱除去系併入圧力条件達成 (2.7MPa[gauge])到達、約218分 減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力が上昇 水位が回復し低温側配管での凝縮量が減少し1次冷却材圧力上昇</p> <p>時間 (分) * : 炉心圧力を表示</p> <p>第 2.1.5 図 1次冷却材圧力の推移</p>	<p>個別解析による相違 (6) 記載方針等の相違(3) ・泊3号は、伊方と同様に事象の収束状態が確認できる100分までのグラフを記載。(伊方と同様)</p>
<p>加圧器水位の上昇により加圧器気相部の蒸気放出が終了し、加圧器逃がし弁からの放出流が液相化</p> <p>加圧器上部に気相領域が形成され、蒸気放出が再開 1次系保有水量の回復による加圧器水位上昇に伴い、放出流が二相化 蓄圧注入開始により加圧器水位が上昇 蓄圧注入により加圧器水位が上昇</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.1.6 図 加圧器上端部クオリティの推移</p>	<p>加圧器気相部の蒸気放出による減圧</p> <p>加圧器気相部の蒸気放出による減圧 液相放出の継続及び加圧器水位の低下により、加圧器上部に気相領域が形成され、蒸気放出が再開 加圧器気相部の蒸気放出終了と減圧沸騰による加圧器水位の上昇により放出流が液相化 高圧注入流量の増加により加圧器水位が上昇し、放出流量が二相化</p> <p>時間 (分)</p> <p>第 7.1.1.5 図 加圧器上端部クオリティの推移</p>	<p>加圧器水位の上昇により加圧器気相部の蒸気放出が終了し、放出が液相化</p> <p>加圧器上部に気相領域が形成され、蒸気放出が再開 低温側配管やダウンカマ部での蒸気凝縮により加圧器へ流入する蒸気量が減少し、高圧注入流量増加による1次冷却系保有水量回復に伴い加圧器水位が上昇することで、放出流が二相化 クロスオーバーレグの水位が回復し、低温側配管への蒸気の流れが止まることにより加圧器への蒸気流量が増加 頂部ヘッドとスプレイズルにて接続されるダウンカマ上部へサブクール水が流入した際に、急凝縮が生じ、冷却水を引込むために一時的に加圧器上端部のクオリティが上昇 1次冷却系保有水量回復に伴い満水となる</p> <p>時間 (分)</p> <p>第 2.1.6 図 加圧器上端部クオリティの推移</p>	<p>個別解析による相違 (6) ・高圧注入特性の差異により、泊3号では高圧時の炉心注入流量が若干多いため、60分近傍でクオリティが低下する</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.7 図 加圧器水位の推移</p>	<p>第 7.1.1.6 図 加圧器水位の推移</p>	<p>第 2.1.7 図 加圧器水位の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>
<p>第 7.1.1.8 図 高温側配管・加圧器サージライン接続部ボイド率の推移</p>	<p>第 7.1.1.7 図 高温側配管・加圧器サージライン接続部ボイド率の推移</p>	<p>第 2.1.8 図 高温側配管・加圧器サージライン接続部ボイド率の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.9 図 1次系保有水量の推移</p>	<p>第 7.1.1.8 図 1次系保有水量の推移</p>	<p>第 2.1.9 図 1次冷却系保有水量の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>
<p>第 7.1.1.10 図 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>第 7.1.1.9 図 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>第 2.1.10 図 原子炉容器内水位の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.11 図 1次系注水流量の推移</p>	<p>第 7.1.1.10 図 1次系注入流量の推移</p>	<p>第 2.1.11 図 1次冷却系注水流量の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p> <p>・泊3号では、RCS 圧力の上昇時の注入流量の落ち込みが大きい。また、約50分以降にRCS圧力が急降下するため、約60分時点で高圧注入流量が急上昇する。一方、蓄圧タンク保持圧力まで低下しないことから、蓄圧注入は開始されない。</p>
<p>第 7.1.1.12 図 加圧器逃がし弁流量の推移</p>	<p>第 7.1.1.11 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移</p>	<p>第 2.1.12 図 加圧器逃がし弁・安全弁流量の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.13 図 燃料被覆管温度の推移</p>	<p>第 7.1.1.12 図 燃料被覆管温度の推移</p>	<p>第 2.1.13 図 燃料被覆管温度の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>
<p>第 7.1.1.14 図 1次冷却材温度の推移</p>	<p>第 7.1.1.13 図 1次冷却材温度の推移</p>	<p>第 2.1.14 図 1次冷却材温度の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.15 図 蒸気発生器水位の推移</p>	<p>第 7.1.1.14 図 蒸気発生器水位の推移</p>	<p>第 2.1.15 図 蒸気発生器水位の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>
<p>第 7.1.1.16 図 2次系圧力の推移</p>	<p>第 7.1.1.15 図 2次系圧力の推移</p>	<p>第 2.1.16 図 2次冷却系圧力の推移</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下 蒸気発生器広域水位0% (約24分) フィードアンドブリード開始 (約29分) 加圧器逃がし弁自動作動 加圧器からの放出が蒸気放出となることで除熱が促進され、1次冷却材圧力は低下する 減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇 * : 炉心圧力を表示</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下 蒸気発生器広域水位0% (約22分) フィードアンドブリード開始 (約27分) 加圧器逃がし弁自動作動 加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となることにより蒸気放出が促進されることから、1次冷却材圧力が低下 低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が収縮/凝縮することにより1次冷却材圧力が低下 1次冷却材圧力の急減により減圧沸騰が発生し、加圧器逃がし弁からの放出が気液二相となることで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力が上昇 * : 炉心圧力を表示</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下 蒸気発生器広域水位0% (約25分) フィードアンドブリード開始 (約30分) 加圧器逃がし弁自動作動 加圧器逃がし弁からの放出が蒸気放出となることで除熱が促進され、1次冷却材圧力は低下 低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水及び蒸気が収縮又は凝縮することにより1次冷却材圧力が低下 減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇 * : 炉心圧力を表示</p>	<p>個別解析による相違 (6)</p>
<p>第 7.1.1.17 図 1次冷却材圧力の推移 (充てん/高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 7.1.1.16 図 1次冷却材圧力の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 2.1.17 図 1次冷却材圧力の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	
<p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇することで注入流量が低下 充てん/高圧注入ポンプ1台の場合は、ポンプ台数の減少により炉心注水流量が減少するほか、1次冷却材圧力も高圧で推移することから、炉心への注水流量はさらに小さくなる 加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加 加圧器水位の低下に伴い逃がし弁が蒸気放出となり、除熱が促進されて、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p>	<p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気液二相放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇し、注水流量が減少 高圧注入ポンプ1台の場合は、ポンプ台数の減少により炉心注水流量が減少するほか、1次冷却材圧力も高圧で推移することから、炉心への注水流量がさらに減少 加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加 加圧器水位の低下に伴い加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となり、蒸気放出が促進されることから、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加 低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が収縮/凝縮することにより1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p>	<p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気相から二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇することで注水流量が低下 高圧注入ポンプ1台の場合は、ポンプ台数の減少により炉心注水流量が減少するほか、1次冷却材圧力も高圧で推移することから、炉心への注水流量はさらに小さくなる 加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加 加圧器水位の低下に伴い加圧器逃がし弁からの放出が蒸気放出となり、除熱が促進されて、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加 低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水及び蒸気が収縮又は凝縮することにより1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p>	<p>個別解析による相違 (6) ・泊3号では約50分以降にRCS圧力が急降下するため、約60分時点で高圧注入流量が急上昇する。また、ポンプ1台のケースでは、約40分時点で1次系圧力がポンプ縮切圧力を上回るため一時的に注水が停止する</p>
<p>第 7.1.1.18 図 高圧注入流量の推移 (充てん/高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 7.1.1.17 図 高圧注入流量の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 2.1.18 図 高圧注入流量の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
<p>1次系保有水量 (l)</p> <p>時間 (分)</p> <p>充てん/高圧注入ポンプ1台 充てん/高圧注入ポンプ2台</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約29分)</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注入流量の増加により保有水量が回復</p> <p>充てん/高圧注入ポンプ台数の減少により、炉心への注水流量が低下することで、1次系保有水量が減少</p>	<p>1次系保有水量 (l)</p> <p>時間 (分)</p> <p>高圧注入ポンプ1台 高圧注入ポンプ2台</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約27分)</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注水流量の増加により、1次系保有水量が回復</p> <p>高圧注入ポンプ台数の減少により、炉心への注水流量が低下することで、1次系保有水量が減少</p>	<p>1次冷却系保有水量 (l)</p> <p>時間 (分)</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約30分)</p> <p>高圧注入ポンプ1台 高圧注入ポンプ2台</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注入流量の増加により1次冷却系保有水量が回復</p> <p>高圧注入ポンプ台数の減少により、炉心への注水流量が低下することで、1次冷却系保有水量が減少</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p>
<p>第 7.1.1.19 図 1次系保有水量の推移 (充てん/高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 7.1.1.18 図 1次系保有水量の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 2.1.19 図 1次冷却系保有水量の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	
<p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>充てん/高圧注入ポンプ1台 充てん/高圧注入ポンプ2台</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約29分)</p> <p>減圧沸騰の開始により、炉心及び上部プレナムが液単相から二相へ遷移することによる水位低下</p> <p>高圧注入流量の一時的な減少により炉心入口温度が上昇し、蒸気発生量が増加することによる水位低下</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注入流量の増加による水位上昇。充てん/高圧注入ポンプ1台の場合は、ポンプ台数の減少により炉心注水流量が減少するため炉心水位の回復が遅い。</p> <p>炉心上端</p> <p>炉心下端</p> <p>* : コラプス水位を表示</p>	<p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>高圧注入ポンプ1台 高圧注入ポンプ2台</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約27分)</p> <p>減圧沸騰の開始により、炉心及び上部プレナムが液単相から気液二相へ遷移することによる水位低下</p> <p>高圧注入流量の一時的な減少により炉心入口温度が上昇し、蒸気発生量が増加することによる水位低下</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注入流量の増加による水位回復</p> <p>1次系保有水量の減少により、一時的に炉心露出に至るが、加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となり、1次系の減圧を促進することにより高圧注入流量が増加し、炉心水位が回復に転じることで炉心は再冠水</p> <p>炉心上端</p> <p>炉心下端</p> <p>* : 気泡炉心水位を表示</p>	<p>原子炉容器内水位 (m)</p> <p>時間 (分)</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約30分)</p> <p>高圧注入ポンプ1台 高圧注入ポンプ2台</p> <p>減圧沸騰の開始により、炉心及び上部プレナムが液単相から二相へ遷移することによる水位低下</p> <p>高圧注入の減少により炉心入口温度が上昇し、蒸気発生量が増加することによる水位低下</p> <p>停滞していた低温水が炉心に流入することにより炉心水位が回復</p> <p>1次冷却系保有水量の減少により、一時的に炉心露出に至るが、加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となり、1次冷却系の減圧を促進することにより高圧注入流量が増加し、炉心水位が回復に転じることで炉心は再冠水</p> <p>炉心上端</p> <p>炉心下端</p> <p>* : 気泡炉心水位を表示</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p> <p>・泊3号は、ポンプ1台のケースでは、1次系保有水量がさらに減少するため、一時的に炉心が露出する。</p>
<p>第 7.1.1.20 図 原子炉容器内水位の推移 (充てん/高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 7.1.1.19 図 原子炉容器内水位の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 2.1.20 図 原子炉容器内水位の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大飯発電所3/4号炉	差異の説明
			<p>個別解析による相違 (6) ・泊3号は、ポンプ1台のケースでは、炉心が露出するため、燃料被覆管温度が一時的に上昇する。</p>
<p>第 7.1.1.21 図 燃料被覆管温度の推移 (充てん/高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 7.1.1.20 図 燃料被覆管温度の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	<p>第 2.1.21 図 燃料被覆管温度の推移 (高圧注入ポンプ1台の場合)</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>蒸気発生器広域水位0% (約24分) フィードアンドブリード開始 (約26分、約29分)</p> <p>加圧器逃がし弁自動作動</p> <p>加圧器からの放出が蒸気放出となることで除熱が促進され、1次冷却材圧力は低下</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+5分 - - - 蒸気発生器広域水位0%+2分</p> <p>* : 炉心圧力を表示</p> <p>時間 (分)</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>蒸気発生器広域水位0% (約22分)</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約24分、約27分)</p> <p>加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となることにより蒸気放出が促進され、1次冷却材圧力が低下</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が収縮/凝縮することにより1次冷却材圧力が低下</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力が上昇</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+5分 - - - 蒸気発生器広域水位0%+2分</p> <p>* : 炉心圧力を表示</p> <p>時間 (分)</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動作動による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>蒸気発生器広域水位0% (約25分)</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約27分、約30分)</p> <p>加圧器逃がし弁からの放出が蒸気放出となることで除熱が促進され、1次冷却材圧力は低下</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が収縮/凝縮することにより1次冷却材圧力が低下</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+2分 - - - 蒸気発生器広域水位0%+5分</p> <p>* : 炉心圧力を表示</p> <p>時間 (分)</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p>
<p>第 7.1.1.22 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.21 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.22 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p>
<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇する</p> <p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇する</p> <p>1次冷却材圧力の低下に合わせ、高圧注入流量の増加に伴い、1次冷却材温度は低下に転じる</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+5分 1次冷却材温度 - - - 蒸気発生器広域水位0%+5分 飽和温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+2分 1次冷却材温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+2分 飽和温度</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が収縮/凝縮することにより1次冷却材温度が低下</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴い高圧注入流量が増加し、1次冷却材温度が低下</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+5分 1次冷却材温度 - - - 蒸気発生器広域水位0%+5分 飽和温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+2分 1次冷却材温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+2分 飽和温度</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水及び蒸気が収縮又は凝縮することにより1次冷却材温度が低下</p> <p>1次冷却材圧力の低下に合わせ、高圧注入流量の増加に伴い、1次冷却材温度は低下に転じる</p> <p>— 蒸気発生器広域水位0%+2分 1次冷却材温度 - - - 蒸気発生器広域水位0%+2分 飽和温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+5分 1次冷却材温度 - · - · 蒸気発生器広域水位0%+5分 飽和温度</p> <p>時間 (分)</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p>
<p>第 7.1.1.23 図 1次冷却材温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.22 図 1次冷却材温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.23 図 1次冷却材温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違</p> <p>⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>蒸気発生器広域水位 0%+5分 蒸気発生器広域水位 0%+2分</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇することで注水流量が減少</p> <p>加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加</p> <p>加圧器水位の低下に伴い逃がし弁が蒸気放出となり、除熱が促進されて、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器広域水位 0%+5分 蒸気発生器広域水位 0%+2分</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から気液二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制され、1次冷却材圧力が上昇し、注水流量が減少</p> <p>加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水/蒸気が取縮/凝縮することにより1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p> <p>加圧器水位の低下に伴い加圧器逃がし弁からの放出が気相放出となり、蒸気放出が促進されることから、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器広域水位 0%+2分 蒸気発生器広域水位 0%+5分</p> <p>減圧沸騰による1次冷却材体積の増加に伴い、加圧器逃がし弁からの放出が気相から二相の放出に遷移することで蒸気放出が抑制されて、1次冷却材圧力が上昇することで注水流量が減少</p> <p>加圧器逃がし弁開放による1次冷却材圧力低下に伴う注水流量の増加</p> <p>低温水が炉心部に流入することによりそれまで停滞していた高温水及び蒸気が取縮又は凝縮することにより1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p> <p>加圧器水位の低下に伴い加圧器逃がし弁からの放出が蒸気放出となり、除熱が促進されて、1次冷却材圧力が低下し、注水流量が増加</p> <p>時間 (分)</p>	<p>個別解析による相違 ⑥ ・泊3号では約50分以降にRCS圧力が急降下するため、約60分時点で高圧注水流量が急上昇する。</p>
<p>第 7.1.1.24 図 高圧注水流量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.23 図 高圧注水流量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.24 図 高圧注水流量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	
<p>蒸気発生器広域水位 0%+5分 蒸気発生器広域水位 0%+2分</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約26分、約29分)</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注水流量の増加により保有水量が回復</p> <p>1次系保有水量 (t)</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器広域水位 0%+5分 蒸気発生器広域水位 0%+2分</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約24分、約27分)</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注水流量の増加により、1次系保有水量が回復</p> <p>1次系保有水量 (t)</p> <p>時間 (分)</p>	<p>蒸気発生器広域水位 0%+2分 蒸気発生器広域水位 0%+5分</p> <p>フィードアンドブリード開始 (約27分、約30分)</p> <p>1次冷却材圧力の低下に伴う高圧注水流量の増加により1次冷却系保有水量が回復</p> <p>1次系保有水量 (t)</p> <p>時間 (分)</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>
<p>第 7.1.1.25 図 1次系保有水量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.24 図 1次系保有水量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.25 図 1次冷却系保有水量の推移 (開始が早くなる場合)</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
			<p>個別解析による相違 (6)</p>
<p>第 7.1.1.26 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.25 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.26 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が早くなる場合)</p>	
			<p>個別解析による相違 (6)</p>
<p>第 7.1.1.27 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 7.1.1.26 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	<p>第 2.1.27 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が早くなる場合)</p>	

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動動作による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>第 7.1.1.28 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動動作による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>第 7.1.1.27 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>原子炉トリップ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の自動動作による冷却に伴う1次冷却材圧力の低下</p> <p>第 2.1.28 図 1次冷却材圧力の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違 (6)</p>
<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次系温度が上昇する</p> <p>第 7.1.1.29 図 1次冷却材温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>第 7.1.1.28 図 1次冷却材温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>蒸気発生器ドライアウトにより1次冷却材温度が上昇</p> <p>第 2.1.29 図 1次冷却材温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違 (6)</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>第 7.1.1.30 図 高圧注入流量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>第 7.1.1.29 図 高圧注入流量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>第 2.1.30 図 高圧注入流量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p> <p>・泊3号では約50分以降にRCS圧力が急降下するため、約60分時点で高圧注入流量が急上昇する。また、操作開始が遅れる場合、約40分時点で1次系圧力がポンプ締切圧力を上回るため一時的に注水が停止する。</p>
<p>第 7.1.1.31 図 1次系保有水量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>第 7.1.1.30 図 1次系保有水量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>第 2.1.31 図 1次冷却系保有水量の推移（開始が遅くなる場合）</p>	<p>個別解析による相違 ⑥</p>

7.1.1 2次冷却系からの除熱機能喪失

高浜発電所3/4号炉	泊発電所3号炉	大阪発電所3/4号炉	差異の説明
<p>高浜発電所3/4号炉</p> <p>第 7.1.1.32 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>泊発電所3号炉</p> <p>第 7.1.1.31 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>大阪発電所3/4号炉</p> <p>第 2.1.32 図 原子炉容器内水位の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違 ⑥ ・泊3号は、開始が遅れるケースでは、1次系保有水量が大幅に低下するため、一時的に炉心が露出する。</p>
<p>燃料被覆管温度</p> <p>第 7.1.1.33 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>燃料被覆管温度</p> <p>第 7.1.1.32 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>燃料被覆管温度</p> <p>第 2.1.33 図 燃料被覆管温度の推移 (開始が遅くなる場合)</p>	<p>個別解析による相違 ⑥ ・泊3号は、開始が遅れるケースでは、炉心が露出するため燃料被覆管温度が一時的に上昇する。</p>