

| | |
|-------------|----------------|
| 泊発電所3号炉審査資料 | |
| 資料番号 | SAE717-9 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

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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、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 | 大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故 | 大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故 | 泊と同じ | 設計等の相違(②) ・泊3号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が不要であるため、シーケンスが異なる(大飯と同様) |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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 |
| 有効性評価の結果 (評価項目等) | ・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、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。設計基準事故の解析結果を参照し、燃料被覆管最高温度 1,200℃、燃料被覆管の酸化量 15%以下であることを確認。 ・原子炉格納容器圧力及び温度は、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。設計基準事故の解析結果を参照し、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℃) を下回ることを確認。 | | | 差異なし (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) |
| 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 |
| 解析条件の不確かさ評価 | 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/高圧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を実施 | 炉心崩壊熱及び破断口径に関する影響評価を実施 | 泊に同じ | 個別解析による相違 (⑥) ・泊3号は個別解析のため、標準値に係る記載をしていない |
| 2-5) 差異の識別の省略 | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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) ➤ 事象の発生 (泊) ⇔ 事故の発生 (高浜、大飯) ➤ 蒸発 (泊) ⇔ 蒸散 (高浜、大飯) ➤ 最小保有水量 (泊) ⇔ 最低保有水量 (高浜、大飯) ➤ 作動 (泊、高浜) ⇔ 動作 (大飯) | | | | |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>7.1.7 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 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 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。 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「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</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 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 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。 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「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</p> | <p>2.7ECCS 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 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 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。 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「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</p> | <p>設計等の相違(2)</p> <p>・泊3号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が不要であるため、シーケンスが異なる</p> <p>名称等の相違(4)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>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図及び第7.1.7.3図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第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3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、中央制御室の運転員及び本部要員で構成され、合計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7.1.7.4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。 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. 安全注入シーケンス作動状況の確認 「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。 安全注入シーケンス作動状況の確認に必要な計装設備は、高圧安全注入流量等である。</p> | <p>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災害対策本部要員で構成され、合計9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、運転員4名である。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7.1.7.3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、9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. 安全注入シーケンス作動状況の確認 「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。 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>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3号炉及び4号炉同時の重大事故等対策時に必要な要員は、中央制御室の運転員及び緊急時対策本部要員で構成され、合計18名である。その内訳は以下のとおりである。中央制御室の運転員は、中央監視及び指示を行う当直課長及び当直主任の2名、運転操作対応を行う運転員10名である。発電所構内に常駐している要員のうち、関係各所に通報連絡等を行う緊急時対策本部要員は6名である。この必要な要員と作業項目について第2.7.4図に示す。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。 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. 安全注入シーケンス作動状況の確認 「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。 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>設計等の相違(2) ・要員体制の差異</p> <p>名称等の相違(4)</p> <p>名称等の相違(4)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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. 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>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認 「CV スプレイ作動」警報により格納容器スプレイ信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。 格納容器スプレイ作動状況の確認に必要な計装設備は、格納容器広域圧力等である。</p> <p>e. 1次冷却材漏えいの判断 加圧器圧力・水位の低下、原子炉格納容器圧力・温度の上昇、格納容器サンプ・格納容器再循環サンプ水位の上昇、格納容器内エリアモニタの上昇等により1次冷却材の漏えいの判断を行う。 1次冷却材漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水位等である。</p> <p>f. 再循環自動切換 燃料取替用水タンク水位低下により16%以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、格納容器再循環サンプから余熱除去ポンプを経て余熱除去冷却器で冷却した水を充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプにより炉心へ注水する再循環運転へ移行する。また、格納容器再循環サンプ広域水位計指示が67%以上であることを確認する。 再循環自動切換に必要な計装設備は、燃料取替用水タンク水位等である。</p> | <p>c. 蓄圧注入系動作の確認 1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。 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>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認 「C/Vスプレイ作動」警報により原子炉格納容器スプレイ作動信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。 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 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。 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 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。 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>c. 蓄圧注入系動作の確認 1次冷却材圧力の低下に伴い、蓄圧注入系が動作することを確認する。 蓄圧注入系動作の確認に必要な計装設備は、1次冷却材圧力である。</p> <p>d. 格納容器スプレイ作動状況の確認 「CVスプレイ作動」警報により格納容器スプレイ信号が発信し、格納容器スプレイが作動していることを確認する。 格納容器スプレイ作動状況の確認に必要な計装設備は、格納容器圧力(広域)等である。</p> <p>e. 1次冷却材漏えいの判断 加圧器圧力及び水位の低下、原子炉格納容器圧力及び温度の上昇、格納容器サンプ及び格納容器再循環サンプ水位の上昇、格納容器内エリアモニタの上昇等により1次冷却材の漏えいの判断を行う。 1次冷却材漏えいの判断に必要な計装設備は、加圧器水位等である。</p> <p>f. 再循環自動切換 燃料取替用水ピット水位低下により燃料取替用水ピット水位計指示が再循環切替水位(3号炉: 12.5%、4号炉: 16.0%)以下になれば、非常用炉心冷却設備作動信号との一致で再循環自動切換信号が発信し、格納容器再循環サンプから高圧注入ポンプにより炉心注水する高圧再循環運転及び余熱除去ポンプを経て余熱除去冷却器で冷却した水を炉心注水する低圧再循環運転へ移行する。また、格納容器再循環サンプ水位(広域)が56%以上であることを確認する。 再循環自動切換に必要な計装設備は、燃料取替用水ピット水位等である。</p> | <p>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しているため。</p> <p>・燃料取替用水ピットの切替水位設定の差異</p> <p>名称等の相違(④)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>g. 再循環自動切替失敗の判断 高圧・低圧再循環弁等の動作不調により再循環自動切替失敗と判断する。 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 再循環自動切替失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水タンクの補給操作を行う。 再循環自動切替失敗時の対応に必要な計装設備は、格納容器再循環サンプ広域水位等である。</p> <p>i. 代替再循環運転による炉心冷却 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。 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。 長期対策として、代替再循環運転による炉心冷却を継続的に行う。 (添付資料2.7.1)</p> <p>j. 原子炉格納容器の健全性維持 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。 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>g. 再循環運転への切替失敗の判断 高圧・低圧再循環弁等の動作不調により再循環運転への切替失敗と判断する。 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 再循環運転への切替失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水ピットの補給操作を行う。 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 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タイライン）を使用した代替再循環運転による炉心冷却を開始する。 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。 長期対策として、代替再循環運転による炉心冷却を継続的に行う。 (添付資料7.1.7.1)</p> <p>j. 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。 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>g. 再循環自動切替失敗の判断 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。 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 再循環自動切替失敗時の対応操作として、再循環機能回復操作、代替再循環運転の準備、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び燃料取替用水ピットの補給操作を行う。 再循環自動切替失敗時の対応に必要な計装設備は、格納容器再循環サンプ水位（広域）等である。</p> <p>i. 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。 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。 長期対策として、代替再循環運転による炉心冷却を継続的に行う。 (添付資料2.7.1)</p> <p>j. 原子炉格納容器の健全性維持 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。 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>名称等の相違(④) 設計等の相違(②) ・泊3号は、再循環運転へ自動切替しない設計としているため。</p> <p>名称等の相違(④) 設計等の相違(②) ・泊3号は、再循環運転へ自動切替しない設計としているため。</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>名称等の相違(④) 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>7.1.7.2 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>7.1.7.2 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>2.7.2 炉心損傷防止対策の有効性評価 (1) 有効性評価の方法</p> | |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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観点で厳しくなる「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(添付資料 2.7.2)</p> <p>本事故シーケンスグループにおける中破断 LOCA 又は小破断 LOCA を起因とする事故の炉心損傷防止対策として、2次系強制冷却により1次系を減圧させた後、低圧再循環により長期の炉心冷却を確保する手段があるが、この対策の有効性については、「7.1.6ECCS 注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA 又は小破断 LOCA を起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流及び ECCS 強制注入が重要現象となる。よって、これらの現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、「3.2.1 原子炉冷却材喪失」及び「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。また、事象初期の原子炉格納容器圧</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操作時間余裕の観点で厳しくなる「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」である。</p> <p>(添付資料 7.1.7.2)</p> <p>本事故シーケンスグループにおける中破断 LOCA 又は小破断 LOCA を起因とする事故の炉心損傷防止対策として、2次系強制冷却により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、「7.1.6ECCS 注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能及び高圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA 又は小破断 LOCA を起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流及び ECCS 強制注入が重要現象となる。よって、これらの現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、「3.2.1 原子炉冷却材喪失」及び「3.5.1 原子炉冷却材喪失」における評価結果を参照する。また、事象初期の原子炉格納</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、「2.6ECCS 注水機能喪失」において確認している。さらに、その手段に失敗した場合においても、格納容器スプレイポンプによる代替再循環に期待できる。したがって、「大破断 LOCA 時に高圧再循環機能及び低圧再循環機能が喪失する事故」の対策を評価することで、中破断 LOCA 又は小破断 LOCA を起因とする事故を包絡することができる。</p> <p>本重要事故シーケンスでは、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間を除いた炉心における崩壊熱、燃料棒表面熱伝達、燃料被覆管酸化、沸騰・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流及び ECCS 強制注入が重要現象となる。よって、これらの現象を適切に評価することが可能であるプラント過渡解析コード MAAP により1次冷却材圧力、燃料被覆管温度等の過渡応答を求める。</p> <p>なお、MAAP については、事象初期の炉心水位、燃料被覆管温度、原子炉格納容器圧力及び原子炉格納容器雰囲気温度の適用性が低いことから、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期の</p> | <p>記載方針等の相違(③)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文意の明確化 <p>設計等の相違(②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・差異理由は前述どおり(3ページ参照) <p>設計等の相違(②)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・差異理由は前述どおり(3ページ参照) <p>記載方針等の相違(③)</p> <p>記載方針等の相違(③)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>力については、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間をより詳細に評価している「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、「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 2.7.4)</p> <p>a. 事故条件</p> <p>(a) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材配管(約 0.70m (27.5 インチ))の完全両端破断が発生するものとする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> | <p>容器圧力については、1次冷却系を多数のノードに区分し、質量、運動量及びエネルギー保存則を解くことで、事象初期のブローダウン期間及びリフィル/再冠水期間をより詳細に評価している「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 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) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材配管(約 0.70m (27.5 インチ))の完全両端破断とする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> | <p>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+「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+「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) 起因事象</p> <p>起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとする。原子炉冷却材圧力バウンダリの破断位置は低温側配管とし、原子炉容器と非常用炉心冷却設備の注入配管との間において破断するものとする。また、破断口径は、1次冷却材管(約 0.70m (27.5 インチ))の完全両端破断が発生するものとする。</p> <p>(b) 安全機能の喪失に対する仮定</p> <p>ECCS 再循環機能が喪失するものとする。</p> <p>(c) 外部電源</p> | |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>外部電源はあるものとする。</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</p> <p>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>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 非常用炉心冷却設備作動信号</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとする。また、11.36MPa [gage] を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器スプレイ作動信号</p> <p>原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとし、0.136MPa [gage] を作動限界値とする。また、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p> <p>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台作動し、最大注入特性（高圧注入特性（標準値：0m³/h～約350m³/h、0MPa [gage]～約15.6MPa [gage]）、低圧注入特性（標準値：0m³/h～約1,820m³/h、0MPa [gage]～約1.3MPa [gage]）で炉心へ注水するものとする。</p> <p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水タンクの水位低下が早くなる。このため、</p> | <p>外部電源はあるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、非常用炉心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</p> <p>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>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 非常用炉心冷却設備作動信号</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとする。また、11.36MPa [gage] を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器スプレイ作動信号</p> <p>原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとし、0.136MPa [gage] を作動限界値とする。また、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p> <p>炉心への注水は、再循環切替前は高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプそれぞれ2台作動し、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（設計値：0m³/h～約350m³/h、0MPa [gage]～約15.7MPa [gage]）、低圧注入特性（設計値：0m³/h～約1,820m³/h、0MPa [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、</p> | <p>外部電源はあるものとする。</p> <p>外部電源がある場合、非常用炉心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</p> <p>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>b. 重大事故等対策に関連する機器条件</p> <p>(a) 非常用炉心冷却設備作動信号</p> <p>非常用炉心冷却設備作動信号は「原子炉圧力低」信号により発信するものとする。また、12.04MPa [gage] を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(b) 原子炉格納容器スプレイ作動信号</p> <p>原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとする。また、0.205MPa [gage] を作動限界値とし、応答時間は0秒とする。</p> <p>(c) 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ</p> <p>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（0m³/h～約360m³/h、0MPa [gage]～約15.8MPa [gage]）、低圧注入特性（0m³/h～約2,500m³/h、0MPa [gage]～約1.5MPa [gage]）で炉心へ注水するものとする。</p> <p>最大注入特性とすることにより、燃料取替用水ピットの水位低下が早くなる。このため、</p> | <p>差異の説明</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>設計等の相違(②)</p> <p>・燃料取替用水ピットの切替水位設定の差異</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>記載方針等の相違(③)</p> <p>・ECCS再循環機能喪失までの動作を想定するため、記載を明確化（伊方と同様）</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</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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台作動し、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台作動し、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280m³/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。</p> <p>蓄圧タンクの保持圧力 (最低保持圧力) 4.04MPa [gage]</p> <p>蓄圧タンクの保有水量 (最低保有水量) 29.0m³ (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台作動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</p> | <p>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150m³/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。</p> <p>蓄圧タンクの保持圧力 (最低保持圧力) 4.04MPa [gage]</p> <p>蓄圧タンクの保有水量 (最小保有水量) 29.0m³ (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台作動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</p> | <p>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370m³/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。</p> <p>蓄圧タンクの保持圧力 (最低保持圧力) 4.04MPa [gage]</p> <p>蓄圧タンクの保有水量 (最低保有水量) 26.9m³ (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</p> | <p>記載方針等の相違(③)</p> <p>・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)</p> <p>名称等の相違(④)</p> <p>個別解析による相違(⑤)</p> <p>設計等の相違(②)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>流量を上回る流量として、200m³/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」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「7.1.7.3(3)感度解析」に示すとおり、MAAPの炉心水位の予測の不確かさを考慮し、格納容器スプレイポンプによる代替再循環を実際に見込まれる操作時間であるECCS再循環切替失敗から15分後（訓練実績：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7.1.7.3図に、原子炉容器内水位、燃料被覆管温度等の1次系パラメータの推移を第7.1.7.5図から第7.1.7.12図に、原子炉格納容器圧力、原子炉格納容器雰囲気温度等の原子炉格納容器パラメータの推移を第7.1.7.13図から第7.1.7.16図に示す。</p> <p>a. 事象進展 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作動する。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、事象発生の約19分後に格納容器再循環サンプ側への水源</p> | <p>流量を上回る流量として、200m³/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>a. 事象進展 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作動する。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、事象発生の約19分後に格納容器再循環サンプ側への水源</p> | <p>流量を上回る流量として、200m³/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」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>a. 事象進展 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、事象発生の約17分後に格納容器再循環サンプ側への水源</p> | <p>設計等の相違(2) ・泊3号は代替再循環の系統構成では現場での電源投入は不要</p> <p>記載方針等の相違(3) ・訓練実績は今後変更となる場合もあるため記載しない</p> <p>設計等の相違(2)</p> <p>名称等の相違(4) 個別解析による相違</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>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>(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7.1.7.12図に示すとおり、非常用炉心冷却設備による炉心注水により低下する。非常用炉心冷却設備の性能は、「3.2.1原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約4.0%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7.1.7.5図に示すとおり、初期値(約15.6MPa [gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約16.2MPa [gage]にとどまり、最高使用圧力の1.2倍(20.59MPa [gage])を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は第7.1.7.15図及び第7.1.7.16図に示すとおり、事象発生直後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、「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0.249MPa [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</p> | <p>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>(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、「3.2.1原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約1,044℃であり、燃料被覆管の酸化量は約4.6%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度1,200℃、燃料被覆管の酸化量15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力は第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、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約16.2MPa [gage]にとどまり、最高使用圧力の1.2倍(20.59MPa [gage])を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は、第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、「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0.241MPa [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</p> | <p>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>(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十「3.2.1原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管のスプリット破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも燃料被覆管の最高温度は約984℃であり、燃料被覆管の酸化量は約0.4%である。このため、本事象においても燃料被覆管最高温度1,200℃、燃料被覆管の酸化量15%以下である。</p> <p>1次冷却材圧力は第2.7.5図に示すとおり、初期値(約15.6MPa [gage])以下となる。このため、原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は約16.3MPa [gage]にとどまり、最高使用圧力の1.2倍(20.59MPa [gage])を下回る。</p> <p>原子炉格納容器圧力及び温度は、第2.7.15図及び第2.7.16図に示すとおり、事象発生直後の格納容器スプレイにより抑制できる。格納容器スプレイ設備の性能は、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1原子炉冷却材喪失」における1次冷却材管の完全両端破断を仮定した解析で評価しており、この場合でも原子炉格納容器圧力及び温度の最高値はそれぞれ約0.308MPa [gage]及び約132℃にとどまる。このた</p> | <p>(6)</p> <p>個別解析による相違</p> <p>(6)</p> <p>個別解析による相違</p> <p>(6)</p> <p>個別解析による相違</p> <p>(6)</p> <p>記載方針等の相違(3)</p> <p>・泊3号は取許可の設置変更許可申請書記載値の桁数が多い</p> <p>個別解析による相違</p> <p>(6)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>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 7.1.7.14 図に示すように、格納容器再循環サンプ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イポンプによる代替再循環を継続することにより、安定停止状態を維持できる。</p> <p>(添付資料 2.7.6)</p> | <p>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イポンプによる代替再循環を継続することにより、安定停止状態を維持できる。</p> <p>(添付資料 7.1.7.5)</p> | <p>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イポンプによる代替再循環を継続することにより、安定停止状態を維持できる。</p> <p>(添付資料 2.7.6)</p> | <p>・既許可添付十章の解析結果 設計等の相違(2)</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</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</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</p> | <p>個別解析による相違 (3)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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 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 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 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/高圧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 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>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 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 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 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 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>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 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 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 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 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>個別解析による相違 (6) ・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> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>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、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</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次冷却材の蒸発率が低下し、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</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</p> | <p>記載方針等の相違(③)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文意を明確化 (伊方と同様) <p>個別解析による相違</p> <p>(⑥)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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>記載方針等の相違(③)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文章を明確化 |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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>b. 操作条件 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 格納容器スプレイポンプによる代替再循環</p> | <p>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>b. 操作条件 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 格納容器スプレイポンプによる代替再循環</p> | <p>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. 操作条件 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 格納容器スプレイポンプによる代替再循環</p> | <p>(伊方と同様)</p> <p>個別解析による相違 (6) ・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> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>運転は、第7.1.7.4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 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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「(3)感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析 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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流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7.1.7.17図に示すとおり、MAAPは</p> | <p>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 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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「(3)感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析 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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流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7.1.7.16図に示すとおり、MAAPはM</p> | <p>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 格納容器スプレイポンプによる代替再循環運転は、解析上の開始時間と運用として実際に見込まれる操作開始時間の差異等により操作時間が早くなる場合、代替再循環開始時の炉心崩壊熱は高くなるため1次冷却系保有水の低下が早まるが、代替再循環運転により1次冷却系保有水量は回復することから、評価項目となるパラメータに対する余裕は大きくなる。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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさについては、「2.7.3(3)感度解析」にて評価しており、評価項目に与える影響は小さい。</p> <p>(3) 感度解析 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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流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</p> | <p>個別解析による相違 (6) ・泊3号は個別解析のため不確かさの影響評価の対象外 名称等の相違(4)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>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7.1.7.18図に示すとおり、ECCS再循環切替失敗後において、炉心は露出せず、燃料被覆管温度は上昇しない結果となった。よって、本重要事故シ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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、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</p> | <p>-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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、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</p> | <p>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・ポイド率変化及び気液分離・対向流、並びに1次冷却系における気液分離・対向流の不確かさとして、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</p> | <p>記載方針等の相違(③)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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7.1.7.19図及び第7.1.7.20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 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。 (添付資料2.7.7、2.7.8、2.7.9)</p> <p>7.1.7.4 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「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、「7.1.7.1(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名で対応可能である。</p> | <p>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 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。 (添付資料7.1.7.6、7.1.7.7、7.1.7.8)</p> <p>7.1.7.4 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「ECCS 再循環機能喪失」において、重大事故等対策に必要な初動の要員は、「7.1.7.1(3) 炉心損傷防止対策」に示すとおり9名である。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名で対応可能である。</p> | <p>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 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。 (添付資料2.7.7、2.7.8、2.7.9)</p> <p>2.7.4 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「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>設計等の相違(2) ・要員体制の差異</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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) 必要な資源の評価 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>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ルを水源とし、代替再循環 (炉心冷却) 運転を継続する。</p> <p>燃料取替用水タンク (1,600m³:有効水量) を水源とする格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ注水については、燃料取替用水タンク水位が再循環切替水位 (16%) に到達後 (約19分後) にB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ルを水源とし、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。 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>(2) 必要な資源の評価 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 燃料取替用水ピット (1,700m³: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ルを水源とし、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 (1,700m³: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替え、以降は、格納容器再循環サンプルを水源とし、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。 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>(2) 必要な資源の評価 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 燃料取替用水ピット (1,860m³: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ルを水源とし、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 (1,860m³: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ルを水源とし、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。 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>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) ・差異理由は前述のとおり (3ページ参照) ・燃料取替用水ピット切替水位設定の差異</p> <p>名称等の相違(④) 個別解析による相違(⑥)</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切替水位設定の差異</p> <p>名称等の相違(④)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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、「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>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>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>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>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</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</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</p> | <p>名称等の相違(4)</p> <p>設計等の相違(2)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>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>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>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>・差異理由は前述どおり (3ページ参照)</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> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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 |
| 再循環自動切換失敗の判断 | <ul style="list-style-type: none"> 高圧・低圧再循環ポンプ等の動作不調により再循環運転への自動切換失敗と判断する。 | - | - | - | - | 高圧主注入流量 余熱除去流量 格納容器再循環ポンプ流量 格納容器再循環ポンプ流量(広域) |
| 再循環自動切換失敗時の対応 | <ul style="list-style-type: none"> 再循環自動切換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替用水タンクの補給操作を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> 【主蒸気蒸がし弁】 【タービン動機給水ポンプ】 【電動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【復水タンク】 【燃料取替用水タンク】 | - | - | - | 1次冷却材流量 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位 蒸気発生器補助給水流量 蒸気発生器蒸気圧力 蒸気発生器供給水位 蒸気発生器広域水位 復水タンク水位 燃料取替用水タンク水位 |
| 代替再循環運転による炉心冷却 | <ul style="list-style-type: none"> 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(A格納容器スプレイポンプ出口)へ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による炉心冷却を開始する。 長期対策として、代替再循環による炉心冷却を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン 代替再循環配管 | - | - | - | 格納容器再循環ポンプ広域水位 格納容器再循環ポンプ狭域水位 1次冷却材流量(広域) 1次冷却材流量(広域) 1次冷却材圧力 1次冷却材圧力 余熱除去流量 加圧器水位 |
| 原子炉格納容器の健全性維持 | <ul style="list-style-type: none"> 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再循環による原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> B格納容器スプレイポンプ B格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン | - | - | - | 格納容器再循環ポンプ広域水位 格納容器再循環ポンプ狭域水位 格納容器広域圧力 (AM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応設備

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 | 重大事故等対応設備 | | |
|-----------------|--|--|------|---|
| | | 常設設備 | 可搬設備 | |
| 再循環運転への切替失敗の判断 | <ul style="list-style-type: none"> 高圧・低圧再循環ポンプ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。 | - | - | |
| 再循環運転への切替失敗時の対応 | <ul style="list-style-type: none"> 再循環自動切換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替用水タンクの補給操作を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> 【主蒸気蒸がし弁】 【タービン動機給水ポンプ】 【電動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【補助給水ピット】 【燃料取替用水ピット】 | - | - |
| 代替再循環運転による炉心冷却 | <ul style="list-style-type: none"> 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(B格納容器スプレイポンプ出口)へB余熱除去ポンプ出口連絡ライン)を使用した代替再循環による炉心冷却を開始する。 長期対策として、代替再循環による炉心冷却を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> B格納容器スプレイポンプ B格納容器スプレイポンプ出口 B格納容器再循環ポンプ B格納容器再循環ポンプアスクリーン | - | - |
| 原子炉格納容器の健全性維持 | <ul style="list-style-type: none"> 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再循環による原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン | - | - |

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対応設備

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 | 重大事故等対応設備 | | |
|----------------|--|--|------|---|
| | | 常設設備 | 可搬設備 | 計装設備 |
| 再循環自動切換失敗の判断 | <ul style="list-style-type: none"> 再循環ポンプ等の動作不調により再循環運転への自動切換失敗と判断する。 | - | - | 高圧主注入流量 余熱除去流量 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(狭域) |
| 再循環自動切換失敗時の対応 | <ul style="list-style-type: none"> 再循環自動切換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替用水タンクの補給操作を行う。 | <ul style="list-style-type: none"> 格納容器スプレイポンプ 格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン 【主蒸気蒸がし弁】 【タービン動機給水ポンプ】 【電動補助給水ポンプ】 【蒸気発生器】 【復水ピット】 【燃料取替用水ピット】 | - | - |
| 代替再循環運転による炉心冷却 | <ul style="list-style-type: none"> 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(A格納容器スプレイポンプ出口)へ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による炉心冷却を開始する。 長期対策として、代替再循環による炉心冷却を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン | - | - |
| 原子炉格納容器の健全性維持 | <ul style="list-style-type: none"> 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再循環による原子炉格納容器の健全性維持を継続的に行う。 | <ul style="list-style-type: none"> B格納容器スプレイポンプ B格納容器スプレイポンプ出口 格納容器再循環ポンプ 格納容器再循環ポンプアスクリーン | - | - |

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対応設備

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」「重大事故等対応設備」の記載、名称が異なる。

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 高浜発電所3/4号炉 | |
|------------------------|--|
| 項目 | 主要解析条件 原子炉圧力低 (12.73MPa[gage]) (応答時間2.0秒) |
| 原子炉トリップ信号 | トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定。検出遅れ、信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。 |
| 非常用炉心冷却設備 作動信号 | 非常用炉心冷却設備作動設定値に計装誤差を考慮した低い値として、非常用炉心冷却設備作動限界値を設定。 |
| 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設備の作動が早くなることで、再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 格納容器スプレイポンプ | 原子炉格納容器スプレイ設備に計装誤差を考慮した低い値として、原子炉格納容器スプレイ作動限界値を設定。 |
| 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ | 原子炉格納容器スプレイ設備の作動が早くなることで再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 格納容器スプレイポンプ | 充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ注入特性の標準値として設定。 |
| 補助給水ポンプ | 原子炉格納容器へのスプレイ量が多いと水量である燃料取扱用タンクの水位低下が早くなるため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅い設定。 |
| | 補助給水ポンプの作動時間は、信号遅れ及びポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。 |
| | 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台の補助給水全容量発生時(ポンプ容量は設計値(ミニフロー流量除く)を想定)に3基の蒸気発生器へ注水される場合の注水流量から設定。 |

| 泊発電所3号炉 | |
|---------------------|---|
| 項目 | 主要解析条件 原子炉圧力低 (12.73MPa [gage]) (応答時間 2.0 秒) |
| 原子炉トリップ信号 | トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定。検出遅れ、信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。 |
| 非常用炉心冷却設備 作動信号 | 非常用炉心冷却設備作動設定値に計装誤差を考慮した低い値として、非常用炉心冷却設備作動限界値を設定。 |
| 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設備の作動が早くなることで再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 高圧注入ポンプ | 高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプ注入特性の設計値として設定。 |
| 余熱除去ポンプ | 原子炉格納容器スプレイ設備の作動が早くなることで再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 格納容器スプレイポンプ | 原子炉格納容器スプレイ設備に余裕を考慮した最大流量として設定。 |
| 補助給水ポンプ | 補助給水ポンプの作動時間は、信号遅れ及びポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。 |
| | 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台の補助給水全容量発生時(ポンプ容量は設計値(ミニフロー流量除く)を想定)に3基の蒸気発生器へ注水される場合の注水流量から設定。 |

| 大阪発電所3/4号炉 | |
|---------------------|---|
| 項目 | 主要解析条件 原子炉圧力低 (12.73MPa[gage]) (応答時間 2.0 秒) |
| 原子炉トリップ信号 | トリップ設定値に計装誤差を考慮した低い値として、トリップ限界値を設定。検出遅れ、信号発信遅れ時間等を考慮して、応答時間を設定。 |
| 非常用炉心冷却設備 作動信号 | 非常用炉心冷却設備の作動が早くなることで、再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 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設備の作動が早くなることで再循環切替失敗の時間が早くなる。このため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅くなることから、応答時間は0秒と設定。 |
| 高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ | 高圧注入ポンプ及びタービン動補助給水ポンプ1台の補助給水全容量発生時(ポンプ容量は設計値(ミニフロー流量除く)を想定)に3基の蒸気発生器へ注水される場合の注水流量から設定。 |
| 格納容器 スプレイポンプ | 原子炉格納容器へのスプレイ量が多いと水量である燃料取扱用タンクの水位低下が早くなるため、再循環切替失敗時点での炉心前熱熱が高くなり、炉心水位の低下が早く、代替再循環への切替操作時間の観点で遅い設定。 |
| 補助給水ポンプ | 補助給水ポンプの作動時間は、信号遅れ及びポンプの定速達成時間に余裕を考慮して設定。 |
| | 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台の補助給水全容量発生時(ポンプ容量は設計値(ミニフロー流量除く)を想定)に4基の蒸気発生器へ注水される場合の注水流量から設定。 |

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。

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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7.1.7.2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)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">主要解析条件</th> <th colspan="2">条件設定の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄圧タンク保持圧力</td> <td>4.04MPa [gage] (最低保持圧力)</td> <td colspan="2">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。</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク保有水量</td> <td>29.0m³ (1基当たり) (最低保有水量)</td> <td colspan="2">炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環流量</td> <td>200m³/h</td> <td colspan="2">再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m³/h)を上回る流量として設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環開始</td> <td>再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定)</td> <td colspan="2">運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:12分) までに開始する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>重大事故等対策に関連する機器条件</p> | 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | 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。 | | 蓄圧タンク保有水量 | 29.0m ³ (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。 | | 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | 代替再循環開始 | 再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定) | 運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:12分) までに開始する。 | | <p>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)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">主要解析条件</th> <th colspan="2">条件設定の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄圧タンク保持圧力</td> <td>4.04MPa [gage] (最低保持圧力)</td> <td colspan="2">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。</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク保有水量</td> <td>29.0m³ (1基当たり) (最小保有水量)</td> <td colspan="2">炉心への注水量を少なくする最小の保有水量を設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環流量</td> <td>200m³/h</td> <td colspan="2">再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m³/h)を上回る流量として設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環開始</td> <td>再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定)</td> <td colspan="2">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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後までに開始する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>重大事故等対策に関連する機器条件</p> | 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | 蓄圧タンク保持圧力 | 4.04MPa [gage] (最低保持圧力) | 炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。 | | 蓄圧タンク保有水量 | 29.0m ³ (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小の保有水量を設定。 | | 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | 代替再循環開始 | 再循環代替失敗の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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後までに開始する。 | | <p>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)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">主要解析条件</th> <th colspan="2">条件設定の考え方</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄圧タンク保持圧力</td> <td>4.04MPa [gage] (最低保持圧力)</td> <td colspan="2">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。</td> </tr> <tr> <td>蓄圧タンク保有水量</td> <td>26.9m³ (1基当たり) (最低保有水量)</td> <td colspan="2">炉心への注水量を少なくする最低の保有水量を設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環流量</td> <td>200m³/h</td> <td colspan="2">再循環代替時間約17分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約146m³/h)を上回る流量として設定。</td> </tr> <tr> <td>代替再循環開始</td> <td>ECCS再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定)</td> <td colspan="2">運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:11分) までに開始する。</td> </tr> </tbody> </table> <p>重大事故等対策に関連する機器条件</p> | 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | 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。 | | 蓄圧タンク保有水量 | 26.9m ³ (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。 | | 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約17分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約146m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | 代替再循環開始 | ECCS再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定) | 運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:11分) までに開始する。 | | <p>設計等の相違(2) 名称等の相違(4) 個別解析による相違(6) 記載方針等の相違(3)</p> <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。 ・代替再循環開始の条件設定の考え方において、訓練実績は今後変更となる場合もあるため記載しない |
| 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 蓄圧タンク保有水量 | 29.0m ³ (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。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環開始 | 再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定) | 運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:12分) までに開始する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 蓄圧タンク保持圧力 | 4.04MPa [gage] (最低保持圧力) | 炉心への注水のタイミングを遅くする最低の圧力として設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 蓄圧タンク保有水量 | 29.0m ³ (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小の保有水量を設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約19分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約112m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環開始 | 再循環代替失敗の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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後までに開始する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 主要解析条件 | | 条件設定の考え方 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 蓄圧タンク保有水量 | 26.9m ³ (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。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環流量 | 200m ³ /h | 再循環代替時間約17分時点での崩壊熱に相当する蒸発量 (約146m ³ /h)を上回る流量として設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 代替再循環開始 | ECCS再循環代替失敗の30分後 (この間は注水がないと仮定) | 運転員操作時間として、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て、代替再循環の開始操作に30分を想定して設定。なお、運用上は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再循環代替失敗から15分後 (訓練実績:11分) までに開始する。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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 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 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>設計等の相違(2) 名称等の相違(4)</p> |

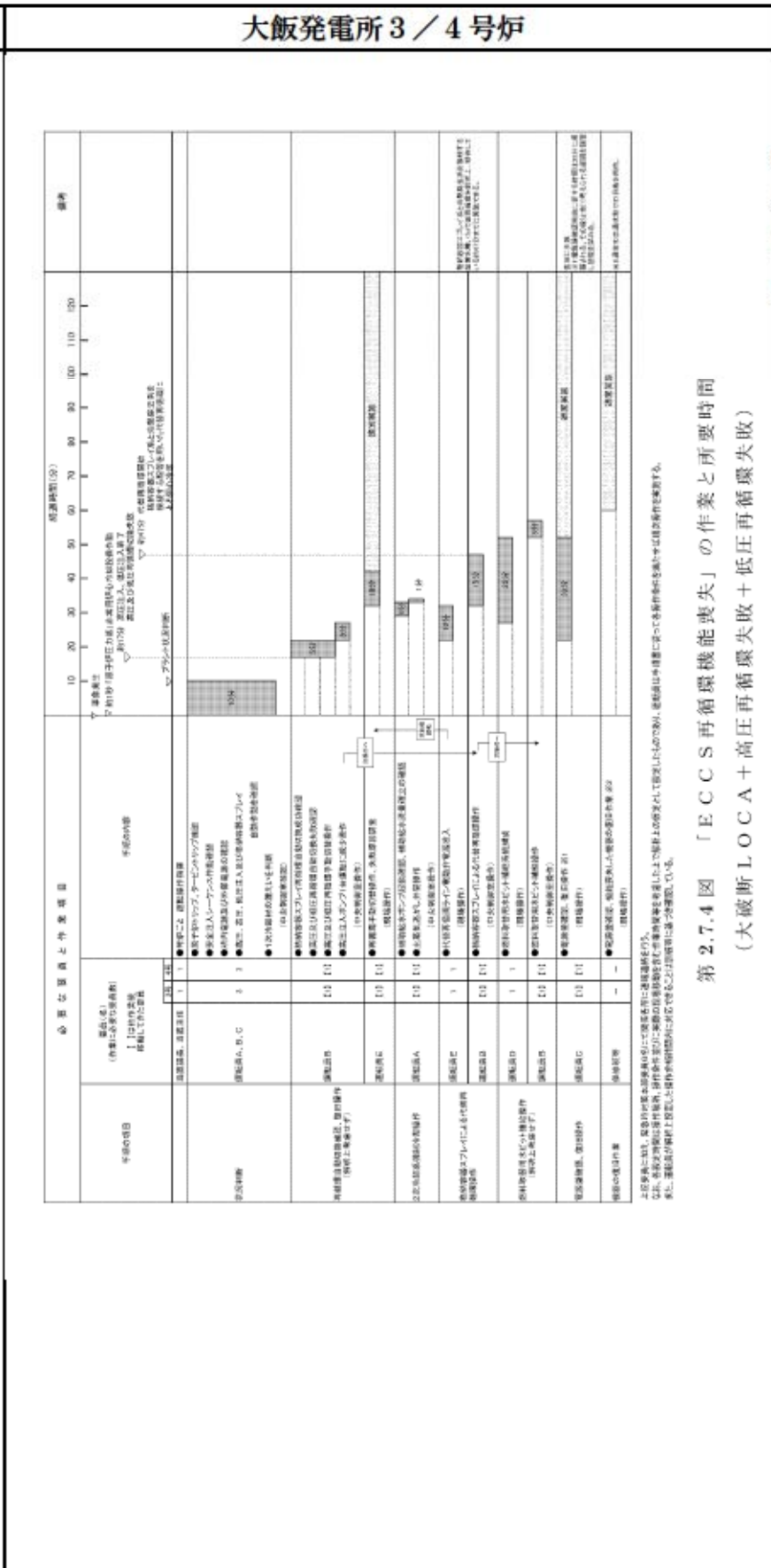
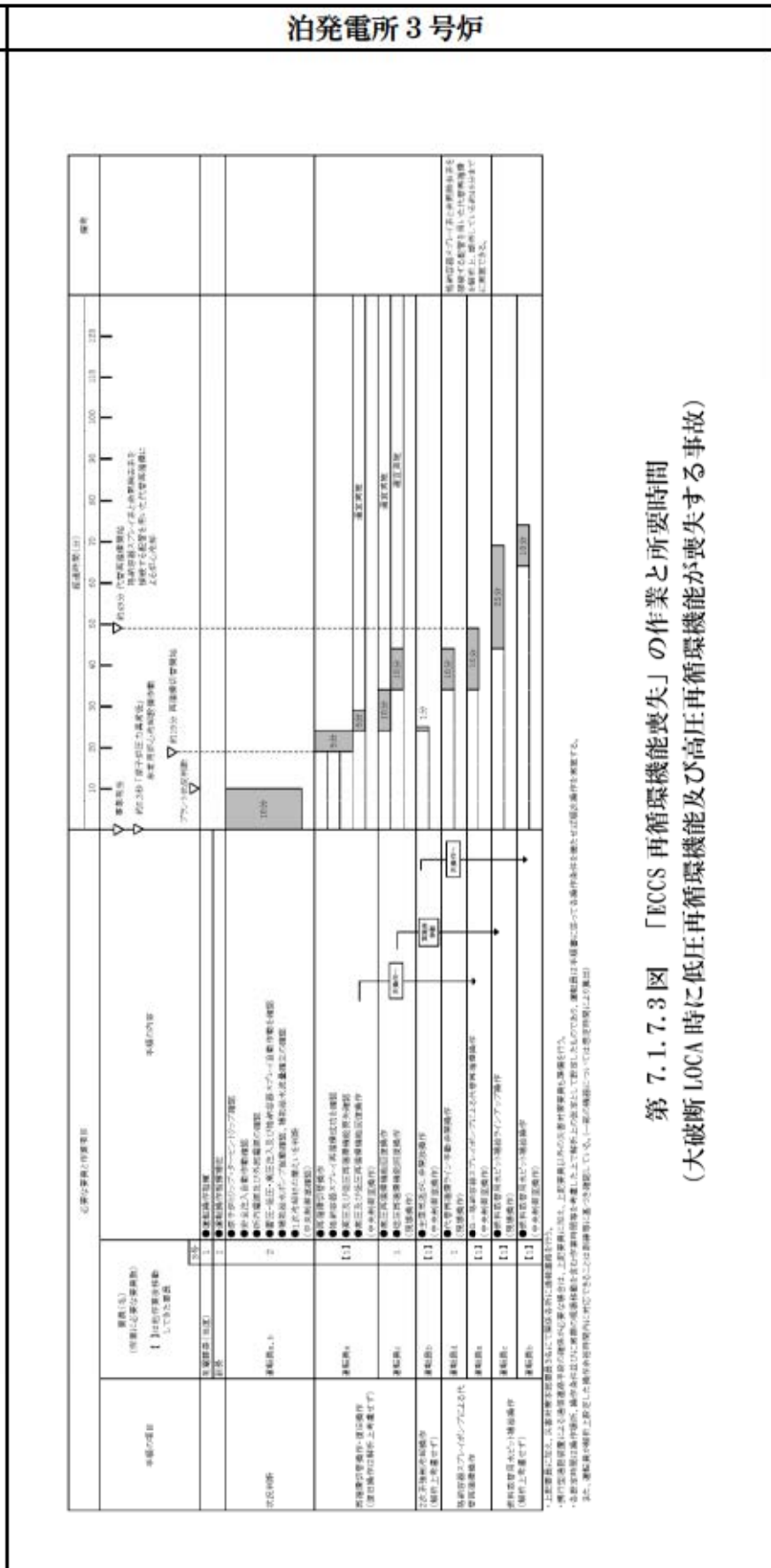
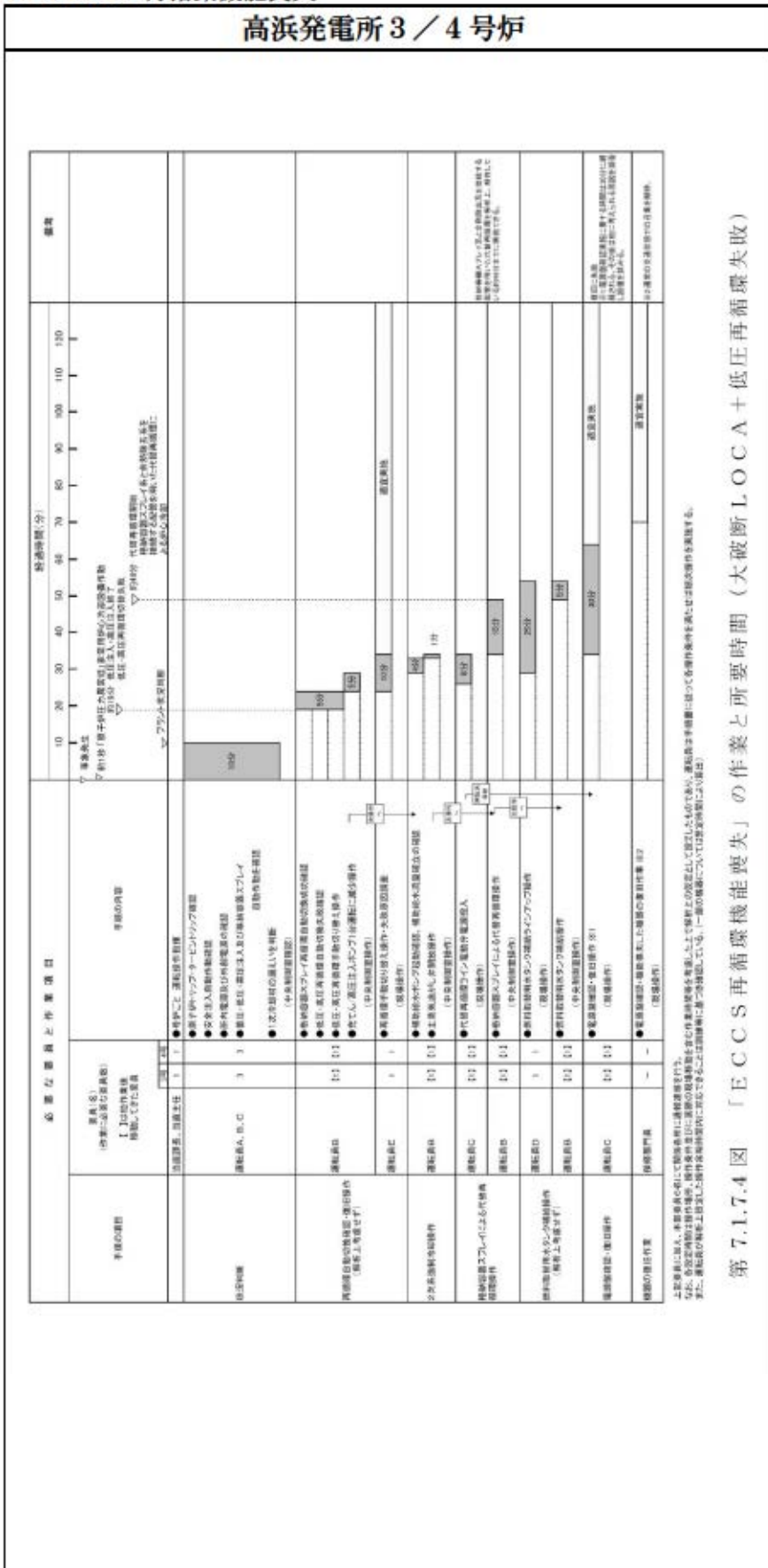
7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>運転員が使用する手順については、先験等の判断項目が記載されており、原子力発電所において異常が発生した場合、運転員は事象発生後、約10分以内以下の判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となる。</p> <p>設計基準事象対応 B-DBA対応(炉心保護防止)</p> <p>注: 太線はプロセスの流れを示す</p> | <p>泊発電所3号炉</p> | <p>運転員が使用する手順については、先験等の判断項目が記載されており、原子力発電所において異常が発生した場合、運転員は事象発生後、約10分以内以下の判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となる。</p> <p>設計基準事象対応 B-DBA対応(炉心保護防止)</p> <p>注: 太線はプロセスの流れを示す</p> | <p>記載方針等の相違 (3) ・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 7.1.7.2 図 「ECCS 再循環機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (1/2)</p> | | <p>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) (1/2)</p> | |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

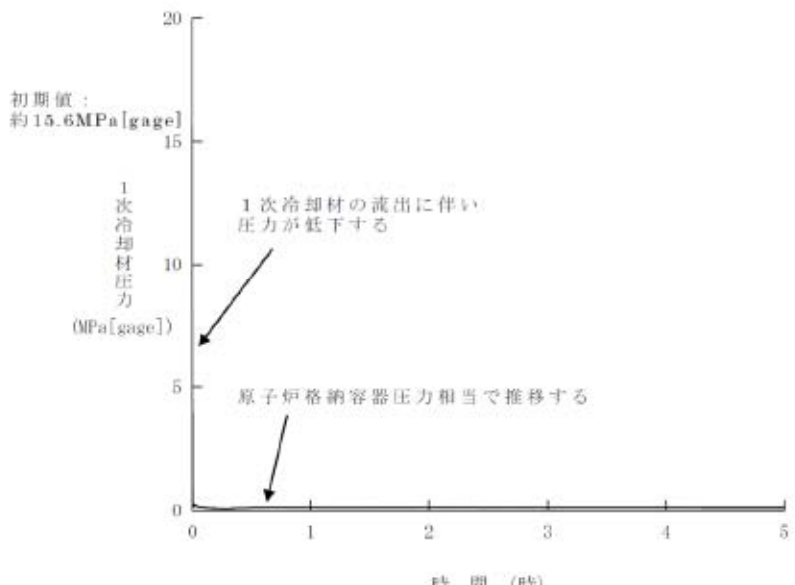
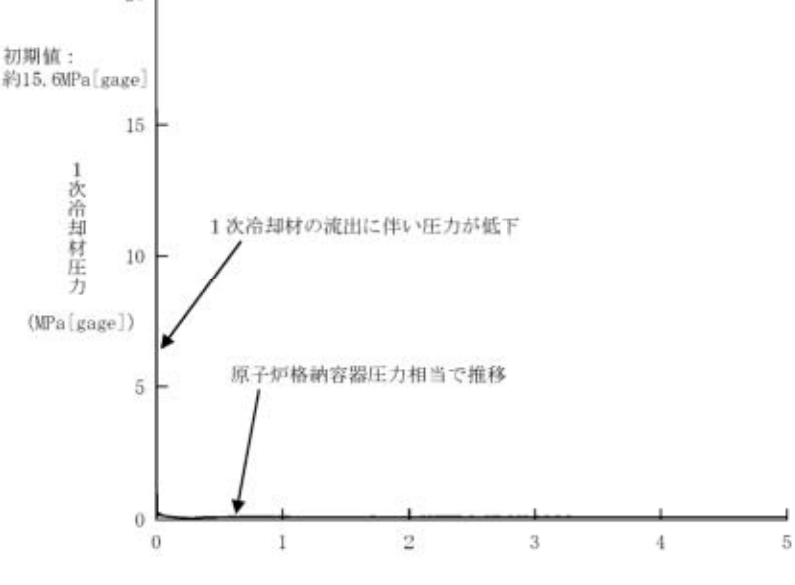
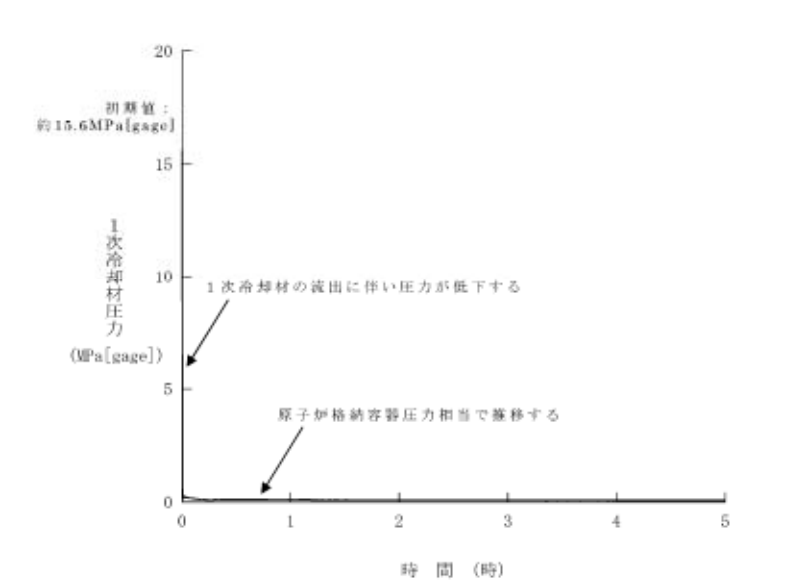
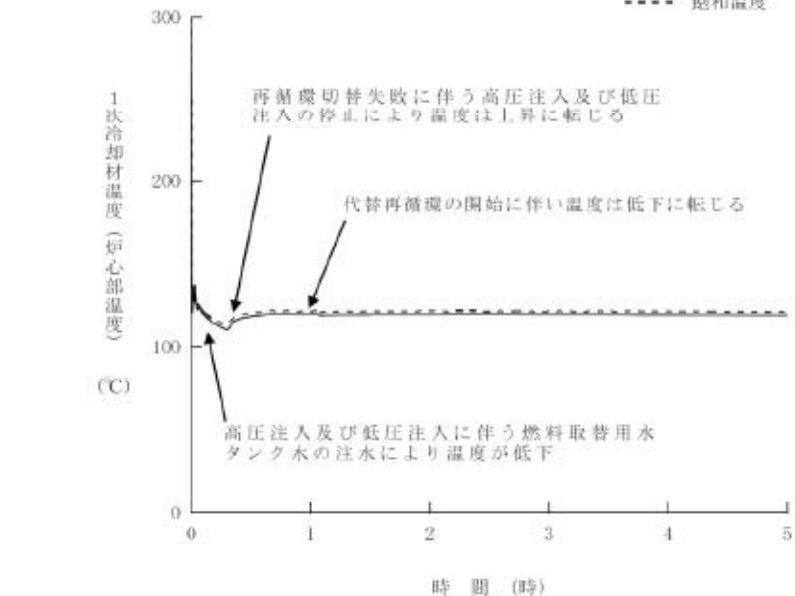
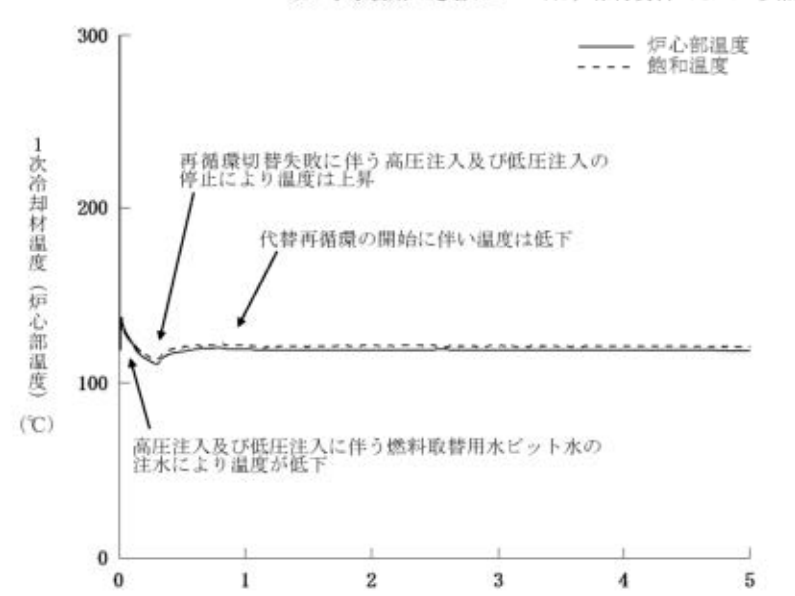
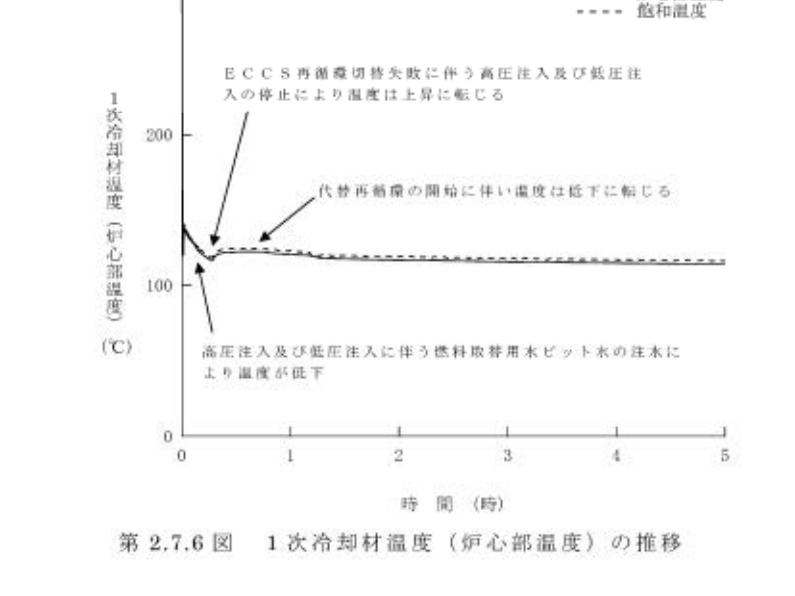
| 高浜発電所3/4号炉 | 泊発電所3号炉 | 大阪発電所3/4号炉 | 差異の説明 |
|--|---------|--|--|
| <p>設計想定事象対応 運転員が使用する手順については、当該機の判断項目が記載されており、原子力発電所において適用が想定された場合、運転員は事象発生後約10分間で以下の判定プロセスにより事象を判断して必要な対応を実施することができ、</p> <p>B-DBA対応(炉心循環停止)</p> <p>① 主蒸気圧力低下 ② 炉心温度 300℃以上及び炉内蒸気圧力 1.1 x 10⁶ Pa以上 ③ 炉心循環停止</p> <p>7.1.7.2 図 「ECCS 再循環機能喪失」の対応手順の概要 (判定プロセス) (2/2)</p> | | <p>設計想定事象対応 運転員が使用する手順については、当該機の判断項目が記載されており、原子力発電所において適用が想定された場合、運転員は事象発生後約10分間で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でき、</p> <p>B-DBA対応(炉心循環停止)</p> <p>① 主蒸気圧力低下 ② 炉心温度 300℃以上及び炉内蒸気圧力 1.1 x 10⁶ Pa以上 ③ 炉心循環停止</p> <p>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>記載方針等の相違 ③ ・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> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失



設計等の相違(2)
 名称等の相違(4)
 個別解析による相違(6)

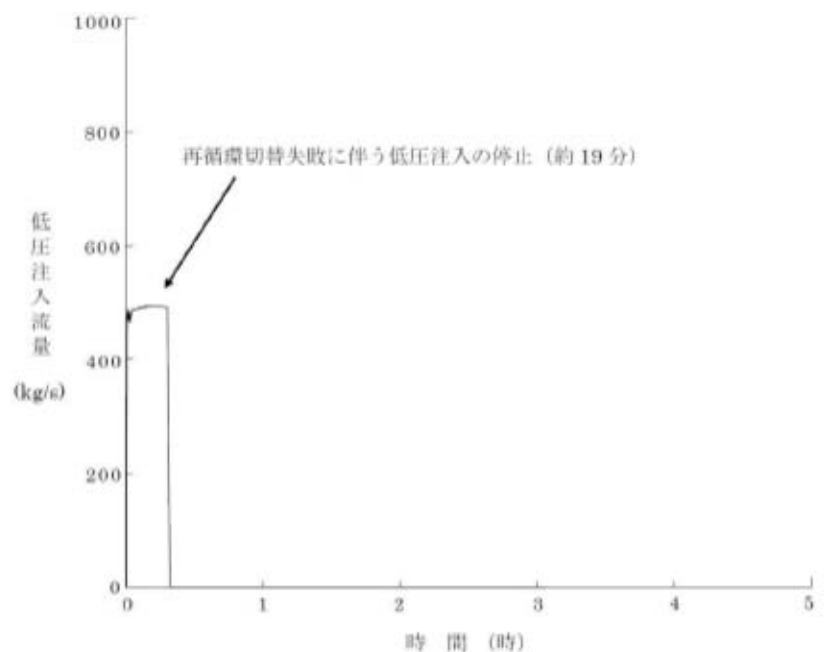
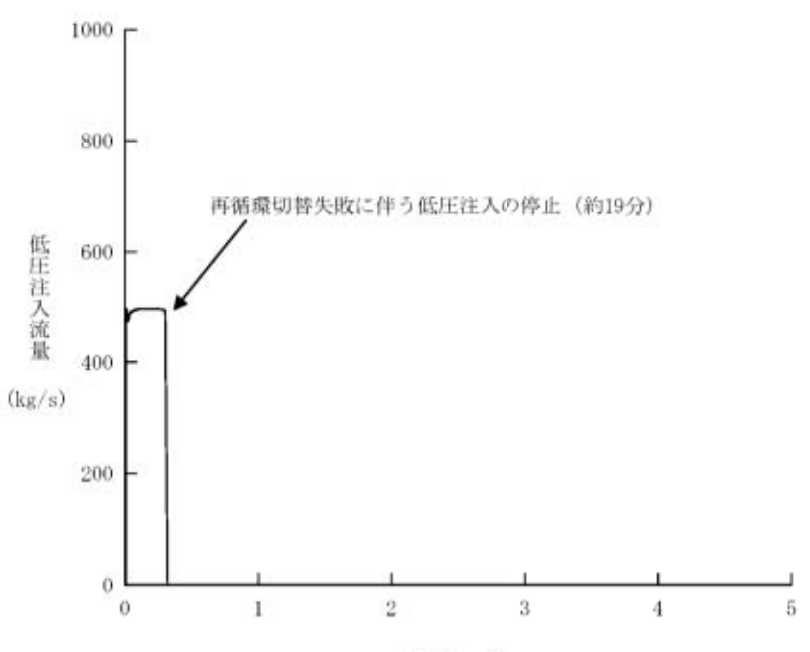
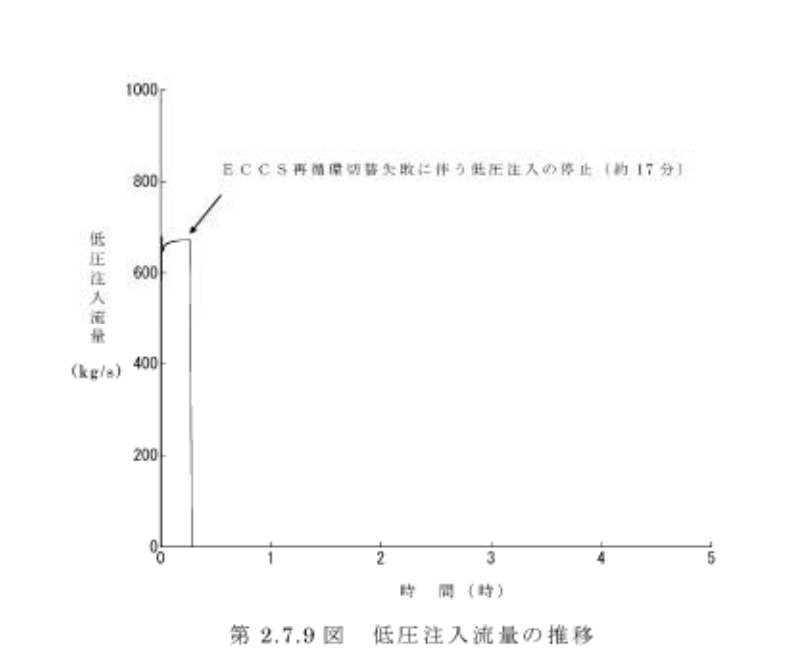
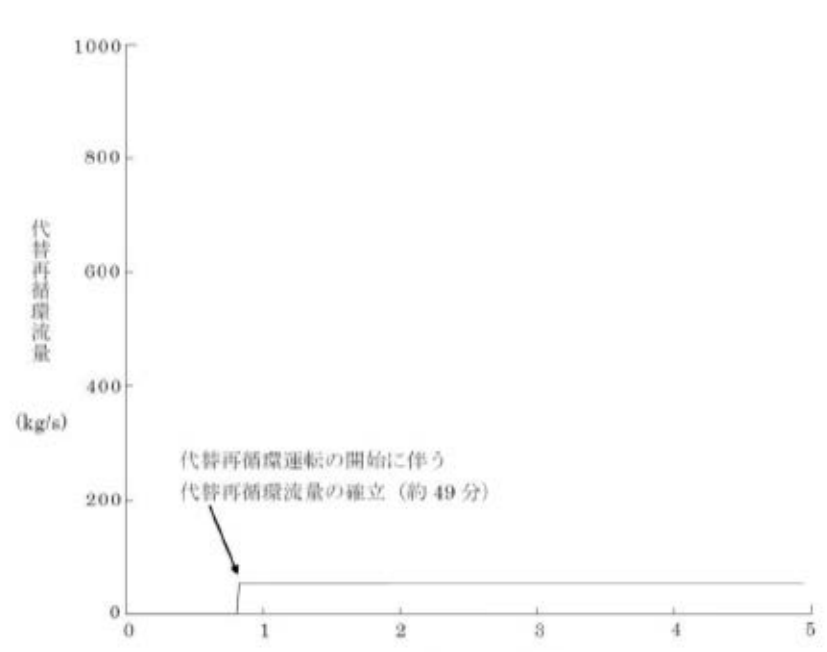
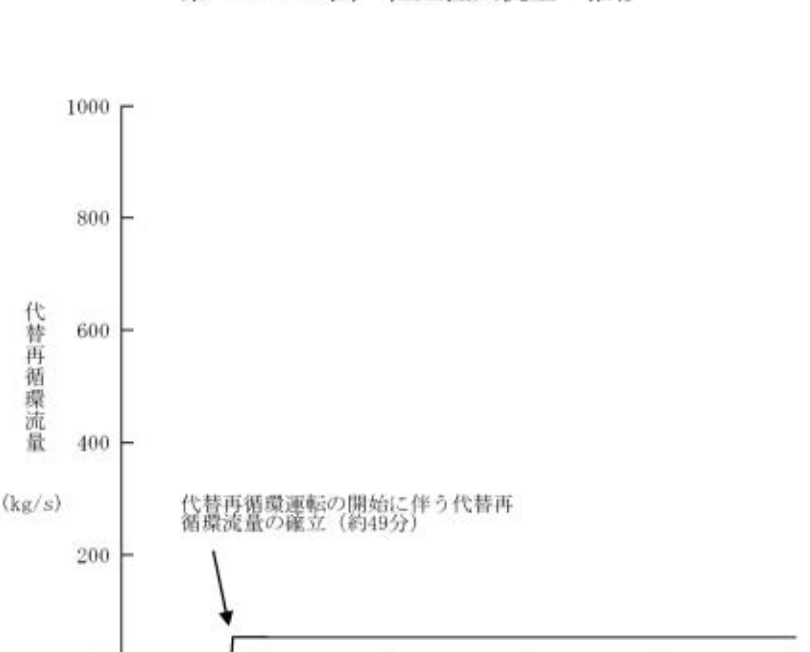
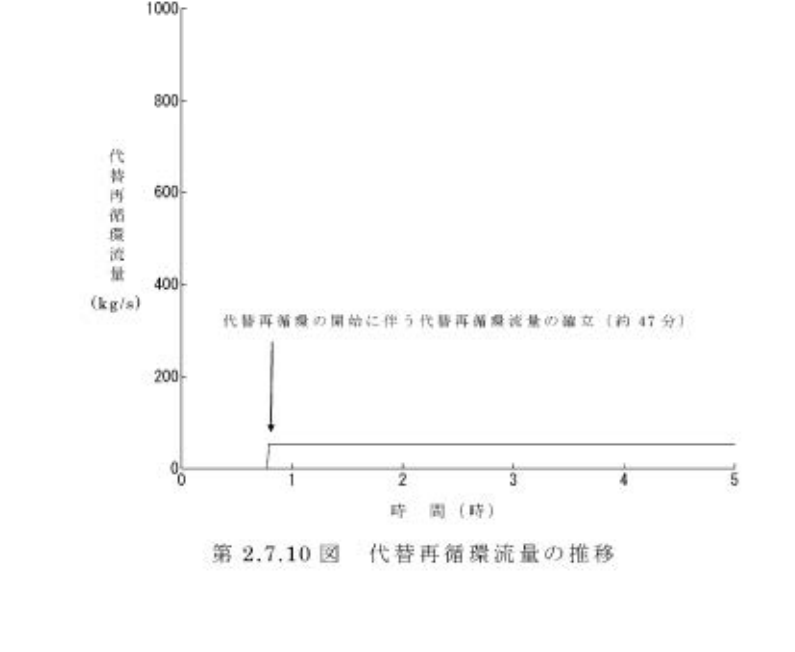
7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>初期値：約15.6MPa [gage]</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa [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 7.1.7.5 図 1次冷却材圧力の推移</p> |  <p>初期値：約15.6MPa [gage]</p> <p>1次冷却材圧力 (MPa [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次冷却材圧力 (MPa [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>個別解析による相違 (6)</p> |
|  <p>1次冷却材温度 (炉心部温度) (°C)</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>代替再循環の開始に伴い温度は低下に転じる</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>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.6 図 1次冷却材温度 (炉心部温度) の推移</p> |  <p>1次冷却材温度 (炉心部温度) (°C)</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>代替再循環の開始に伴い温度は低下</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>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>1次冷却材温度 (炉心部温度) (°C)</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>代替再循環の開始に伴い温度は低下に転じる</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>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>個別解析による相違 (6)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>破断流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.7 図 破断流量の推移</p> | <p>破断流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.6 図 破断流量の推移[*]</p> <p><small>※：事象初期の応答については、添付資料 7.1.7.9 参照</small></p> | <p>破断流量 (MPa[gage])</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.7 図 破断流量の推移</p> | <p>個別解析による相違 ⑥</p> |
| <p>高圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.8 図 高圧注入流量の推移</p> | <p>高圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.7 図 高圧注入流量の推移</p> | <p>高圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.8 図 高圧注入流量の推移</p> | <p>個別解析による相違 ⑥</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>再循環切替失敗に伴う低圧注入の停止 (約19分)</p> <p>低圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.9 図 低圧注入流量の推移</p> |  <p>再循環切替失敗に伴う低圧注入の停止 (約19分)</p> <p>低圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.8 図 低圧注入流量の推移</p> |  <p>ECCS 再循環切替失敗に伴う低圧注入の停止 (約17分)</p> <p>低圧注入流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.9 図 低圧注入流量の推移</p> | <p>個別解析による相違 ⑥</p> |
|  <p>代替再循環運転の開始に伴う 代替再循環流量の確立 (約49分)</p> <p>代替再循環流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.10 図 代替再循環流量の推移</p> |  <p>代替再循環運転の開始に伴う代替再循環流量の確立 (約49分)</p> <p>代替再循環流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.9 図 代替再循環流量の推移</p> |  <p>代替再循環の開始に伴う代替再循環流量の確立 (約47分)</p> <p>代替再循環流量 (kg/s)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.10 図 代替再循環流量の推移</p> | <p>個別解析による相違 ⑥</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>再冠水開始 (約39秒) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、 「3.2.1 原子炉冷却材喪失」の結果を参照。 再循環切替失敗 (約19分) 気泡炉心水位が原子炉容器ノズル 下端位置まで回復 炉心上端 代替再循環開始 (約49分) 炉心下端 時間 (時) * 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 7.1.7.11 図 原子炉容器内水位の推移</p> | <p>再冠水開始 (約39秒) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、設計基準事故 「原子炉冷却材喪失」の結果を参照 (添付資料7.1.4.3参照) 再循環切替失敗 (約19分) 気泡炉心水位が原子炉容器ノズル下 端位置まで回復 炉心上端 代替再循環開始 (約49分) 炉心下端 時間 (時) * 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 7.1.7.10 図 原子炉容器内水位の推移</p> | <p>再冠水開始 (約38秒) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、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」の結果を参照。 炉心上端 気泡炉心水位が原子炉容器ノズル下 端位置まで回復 代替再循環開始 (約47分) ECCS再循環切替失敗 (約17分) 炉心下端 時間 (時) 第 2.7.11 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> |
| <p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、 「3.2.1 原子炉冷却材喪失」の結果を参照。その評価結果から、 燃料被覆管温度は1,200°Cを超えることはない。 ・燃料被覆管最高温度：約1,044°C (約89秒) ・燃料被覆管温度：約730°C (約240秒) ・燃料被覆管の酸化量：約4.0% ・非常用炉心冷却設備からの冷却水注水により燃料被覆管温度は低下していく 高温注入及び低圧注入により低下 再循環切替失敗に伴う高温注入及び低圧注入の停止に伴う温度上昇 時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.12 図 燃料被覆管温度の推移</p> | <p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、 設計基準事故「原子炉冷却材喪失」の結果を参照 (添付資料7.1.4.3参照) 設計基準事故「原子炉冷却材喪失」の評価結果から、 燃料被覆管温度は1,200°Cを超えることはない。 ・燃料被覆管最高温度：約1,044°C (約101秒) ・燃料被覆管温度：約800°C (約240秒) ・燃料被覆管の酸化量：約1.6% ・非常用炉心冷却設備からの冷却水注水により燃料被覆管温度は低下 高温注入及び低圧注入により低下 再循環切替失敗に伴う高温注入及び低圧注入の停止に伴う温度上昇 時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.11 図 燃料被覆管温度の推移</p> | <p>燃料被覆管最高温度 (1,200°C) MAA Pは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、 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」の結果を参 照。その評価結果から、燃料被覆管温度は1,200°Cを超えることはない。 ・燃料被覆管最高温度：約984°C (約6秒) ・燃料被覆管温度：約560°C (約240秒) ・燃料被覆管の酸化量：約0.4% ・非常用炉心冷却設備からの冷却水注水により燃料被覆管温度は低下 高温注入及び低圧注入による温度低下 再循環切替失敗に伴う高温注入及び低圧注入の停止に伴う温度上昇 時間 (時) 第 2.7.12 図 燃料被覆管温度の推移</p> | <p>個別解析による相違 (6)</p> |

7.1.7 ECCS再循環機能喪失

| 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>再循環運転失敗に伴い、破断口から放出される流量が低下するために増加が緩やかとなる</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 100%相当 (約2,300t)</p> <p>代替再循環準備のための格納容器スプレイポンプ1台の停止により、時間遅れを伴い落水が減少し、低下に転じる</p> <p>代替再循環開始により1次系に流入するため減少</p> <p>時間遅れを伴い、代替再循環流量に相当する冷却材が、破断口から原子炉格納容器内へ放出されるためほぼ一定となる</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 67%相当 (約700t)</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 0%相当 (約4t)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.13 図 格納容器最下階領域水量の推移</p> | <p>再循環切替失敗に伴い、破断口から放出される流量が減少</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 100%相当 (約2,200t)</p> <p>代替再循環開始により原子炉格納容器内の水が1次系に流入するため低下</p> <p>時間遅れを伴い、代替再循環流量に相当する冷却材が破断口から原子炉格納容器内へ放出されるためほぼ一定となる</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 71%相当 (約1,100t)</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 0%相当 (約5t)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.12 図 格納容器最下階領域水量の推移</p> | <p>ECCS再循環切替失敗に伴い、破断口から放出される流量が低下するために増加が緩やかとなる</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 100%相当 (約3700t)</p> <p>ECCS再循環切替失敗に伴い、破断口から放出される流量が低下するために増加が緩やかとなる</p> <p>代替再循環開始により1次冷却系に流入するため減少</p> <p>時間遅れを伴い、代替再循環流量に相当する冷却材が、破断口から原子炉格納容器内へ放出されるためほぼ一定となる</p> <p>格納容器再循環サンプル水位 (広域) 0%相当 (約5t)</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 2.7.13 図 原子炉格納容器外周部水量の推移</p> | <p>個別解析による相違 (6)</p> |
| <p>代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により格納容器再循環サンプル水温度は低下に転じる</p> <p>—— サンプル水温度 ----- 飽和温度</p> <p>代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により格納容器再循環サンプル水温度は低下に転じる</p> <p>低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止によりサンプル水温度が上昇に転じる</p> <p>高圧、低圧注入及び格納容器スプレイ注入により、燃料取替用水タンク水が注水されることによる温度低下</p> <p>時間 (時)</p> <p>第 7.1.7.14 図 格納容器再循環サンプル水温度の推移</p> | <p>代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により格納容器再循環サンプル水温度は低下に転じる</p> <p>—— サンプル水温度 ----- 飽和温度</p> <p>代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により格納容器再循環サンプル水温度は低下に転じる</p> <p>再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止によりサンプル水温度が上昇</p> <p>高圧、低圧注入及び格納容器スプレイ注入により、燃料取替用水タンク水が注水されることによる温度低下</p> <p>時間 (時)</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>格納容器再循環サンプル水温度の推移</p> <p>—— サンプル水温度 ----- 飽和温度</p> <p>低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台停止によるサンプル水温度の上昇</p> <p>代替再循環及び格納容器スプレイ再循環によるサンプル水温度の低下</p> <p>高圧注入及び低圧注入並びに格納容器スプレイによる燃料取替用水タンク水の注入に伴う温度低下</p> <p>時間 (時)</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>個別解析による相違 (6)</p> |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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>最高圧力：約0.249 MPa[gage] MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、「3.5.1 原子炉冷却材喪失」の結果を参照 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により原子炉格納容器圧力は低下に転じる ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入により一時的に原子炉格納容器圧力が低下 低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止により原子炉格納容器圧力が上昇に転じる 最高使用圧力：0.283MPa[gage]</p> | <p>最高圧力：約0.241MPa[gage] MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」の結果を参照（添付資料7.1.4.3参照） 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により原子炉格納容器圧力は低下に転じる ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入により一時的に原子炉格納容器圧力が低下 再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止により原子炉格納容器圧力が上昇 最高使用圧力：0.283MPa[gage]</p> | <p>最高圧力：約0.308MPa[gage] MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、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」の結果を参照。 ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入による一時的な原子炉格納容器圧力の低下 低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止による原子炉格納容器圧力の上昇 最高使用圧力：0.399MPa[gage] 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環による原子炉格納容器内圧力の低下</p> | <p>個別解析による相違 (6)</p> |
| <p>第 7.1.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移</p> | <p>第 7.1.7.14 図 原子炉格納容器圧力の推移[※] ※：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 2.7.15 図 原子炉格納容器圧力の推移</p> | |
| <p>最高温度：約125℃ MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、「3.5.1 原子炉冷却材喪失」の結果を参照 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により原子炉格納容器雰囲気温度は低下に転じる ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入により一時的に原子炉格納容器雰囲気温度が低下 最高使用温度：132℃ 低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止により原子炉格納容器雰囲気温度が上昇に転じる</p> | <p>最高温度：約124℃ MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、設計基準事故「原子炉冷却材喪失」の結果を参照（添付資料7.1.4.3参照） 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環により原子炉格納容器雰囲気温度は低下に転じる ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入により一時的に原子炉格納容器雰囲気温度が低下 最高使用温度：132℃ 再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止により原子炉格納容器雰囲気温度が上昇</p> | <p>最高温度：約132℃ MAAPIは大破断LOCA時の事象初期の適用性が低いため、原子炉設置許可申請書添付書類十「3.5.1 原子炉冷却材喪失事故」の結果を参照。 ヒートシンクによる吸熱及び格納容器スプレイ注入による一時的な原子炉格納容器雰囲気温度の低下 最高使用温度：144℃ 代替再循環及び格納容器スプレイ再循環による原子炉格納容器雰囲気温度の低下 低圧再循環切替失敗及び代替再循環準備に伴う格納容器スプレイポンプ1台の停止により原子炉格納容器雰囲気温度が上昇に転じる</p> | <p>個別解析による相違 (6)</p> |
| <p>第 7.1.7.16 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p> | <p>第 7.1.7.15 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p> | <p>第 2.7.16 図 原子炉格納容器雰囲気温度の推移</p> | |

7.1.7 ECCS 再循環機能喪失

| 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 7.1.7.19 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 2.7.19 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>個別解析による相違 ⑥</p> |
| <p>第 7.1.7.20 図 燃料被覆管温度の推移 (代替再循環操作時間余裕確認) (M-RELAP5)</p> | <p>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 2.7.20 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>個別解析による相違 ⑥</p> |