

# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>7.5 必要な要員及び資源の評価</p> <p>7.5.1 必要な要員及び資源の評価条件</p> <p>(1) 要員の評価条件</p> <p>a. 各事故シーケンスにおける要員については、保守的に 6 号及び 7 号炉同時の重大事故等対策時において対応可能であるか評価を行う。</p> <p>b. 参集要員に期待しない事故シーケンスにおいては、中央制御室の当直長、当直副長、運転員及び発電所構内に常駐している緊急時対策要員により、必要な作業対応が可能であることを評価する。</p> <p>また、参集要員に期待する事故シーケンスにおいて、事象発生 10 時間までは、中央制御室の運転員及び発電所構内に常駐している緊急時対策要員のみにより必要な作業対応が可能であること、さらに事象発生 10 時間以降は発電所構外から召集される参集要員についても考慮して、必要な作業対応が可能であることを評価する。なお、発電所構外から召集される参集要員については、実際の運用では集まり次第、作業対応が可能であるが、評価上は事象発生 10 時間以前の参集要員による作業対応は見込まないものとする。</p> <p>c. 可搬型設備操作において、可搬型設備を事象発生から 12 時間までは機能に期待しないと仮定するため、その使用開始を 12 時間後として要員を評価する。ただし、要員の確保等速やかに対応可能な体制が整備されている場合を除く。</p> <p>(2) 資源の評価条件</p> <p>a. 全般</p> <p>(a) 重大事故等対策の有効性評価において、通常系統からの給水及び給電が不可能となる事象についての水源、燃料及び電源に関する評価を実施する。また、前提として、有効性評価の条件（各重要事故シーケンス等特有の解析条件又は評価条件）を考慮する。</p> <p>(b) 水源、燃料及び電源に関する評価において、淡水貯水池、ガスタービン発電機用燃料タンク及び常設代替交流電源設備は、6 号及び 7 号炉で共用していることから、その合計の消費量を評価する。</p> <p>b. 水源</p> <p>(a) 原子炉及び原子炉格納容器への注水において、水源となる復水貯蔵槽の保有水量（約 1,700m<sup>3</sup>：有効水量）が、淡水貯水池から可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）を用いた水の移送を開始するまでに枯渇しないことを評価する。</p> <p>(b) 復水貯蔵槽については、淡水貯水池からの水の移送について、可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）を用いて必要注水量以上が補給可能であることを評価する。</p>	<p>6. 必要な要員及び資源の評価</p> <p>6.1 必要な要員及び資源の評価条件</p> <p>(1) 要員の評価条件</p> <p>a. 参集要員に期待しない事故シーケンスにおいては、中央制御室の当直発電長、当直副発電長、当直運転員及び発電所構内に常駐している災害対策要員により、必要な作業対応が可能であることを評価する。</p> <p>また、参集要員に期待する事故シーケンスにおいては、事象発生 2 時間までは、中央制御室の運転員及び発電所構内に常駐している災害対策要員のみにより必要な作業対応が可能であること、さらに事象発生 2 時間以降は発電所構外から召集される参集要員についても考慮して、必要な作業対応が可能であることを評価する。なお、発電所構外から召集される参集要員については、実際の運用では集まり次第、作業対応が可能であるが、評価上は事象発生 2 時間以前の参集要員による作業対応は見込まないものとする。</p> <p>b. 可搬型設備操作において、災害対策要員が発電所構内に常駐していることを考慮し、2 時間以内に活動を開始することとして要員を評価する。</p> <p>(2) 資源の評価条件</p> <p>a. 全般</p> <p>(a) 重大事故等対策の有効性評価において、通常系統からの給水及び給電が不可能となる事象についての水源、燃料及び電源に関する評価を実施する。また、前提として、有効性評価の条件（各重要事故シーケンス等特有の解析条件又は評価条件）を考慮する。</p> <p>b. 水 源</p> <p>(a) 原子炉及び格納容器への注水において、水源となる代替淡水貯槽の保有水量（約 4,300m<sup>3</sup>：有効水量）又は西側淡水貯水設備の保有水量（約 4,300m<sup>3</sup>：有効水量）が、他の淡水源から可搬型代替注水中型ポンプ又は可搬型代替注水大型ポンプを用いた水の移送を開始するまでに枯渇しないことを評価する。</p> <p>(b) 代替淡水貯槽については、西側淡水貯水設備からの水の移送について、可搬型代替注水中型ポンプを用いて必要注水量以上が補給可能であることを評価する。</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>(c) 使用済燃料プールへの注水において、水源となる淡水貯水池の保有水量（約 18,000m<sup>3</sup>）が枯渇しないことを評価する。</p> <p>(d) 水源の評価については、事象進展が早い重要事故シーケンス等が水源（必要水量）として、厳しい評価となることから、重要事故シーケンス等の評価し成立性を確認することで、他の事故シーケンスグループ等も包絡されることを確認する。</p> <p>c. 燃料</p> <p>(a) 常設代替交流電源設備、代替原子炉補機冷却系専用の電源車、代替原子炉補機冷却系用の大容量送水車（熱交換器ユニット用）、復水貯蔵槽給水用可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）、使用済燃料プール注水用可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）、非常用ディーゼル発電機、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備及びモニタリング・ポスト用発電機のうち、事故シーケンスグループ等における事故収束に必要な設備を考慮して消費する燃料（軽油）が備蓄している軽油量にて 7 日間の運転継続が可能であることを評価する。</p> <p>(b) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定しない事故シーケンスについては、非常用ディーゼル発電機からの給電による燃料消費量の評価を行う。また、外部電源喪失を想定しない場合においても、仮に外部電源が喪失し非常用ディーゼル発電機から給電することを想定し、燃料消費量の確認を行う。</p> <p>この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、軽油タンク（約 1,020kL、2 基（6 号及び 7 号炉それぞれ 1 基））の容量を考慮する。</p> <p>(c) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定する事故シーケンスについては、常設代替交流電源設備からの給電による燃料消費量の評価を行う。この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、軽油タンク（約 1,020kL、2 基（6 号及び 7 号炉それぞれ 1 基））とガスタービン発電機用燃料タンク（約 100kL）の合計容量約 2,140kL を考慮する。</p> <p>(d) 常設代替交流電源設備は、2 台で 6 号及び 7 号炉の事故収束に必要な負荷への給電が可能であるが、保守的に 3 台分の燃料消費量で評価を行う。</p>	<p>(c) 使用済燃料プールへの注水において、水源となる西側淡水貯水設備の保有水量（約 4,300m<sup>3</sup>）が枯渇しないことを評価する。</p> <p>(d) 水源の評価については、必要注水量が多い重要事故シーケンス等が水源として厳しい評価となることから、重要事故シーケンス等の評価し成立性を確認することで、他の事故シーケンスグループ等も包絡されることを確認する。</p> <p>c. 燃料</p> <p>(a) 常設代替交流電源設備、可搬型代替注水中型ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ、可搬型窒素供給装置、非常用ディーゼル発電機等及び緊急時対策所用発電機のうち、事故シーケンスグループ等における事故収束に必要な設備を考慮し消費する燃料（軽油）が備蓄している軽油量にて 7 日間の運転継続が可能であることを評価する。</p> <p>(b) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定しない事故シーケンスについては、非常用ディーゼル発電機等からの給電による燃料消費量の評価を行う。また、外部電源喪失を想定しない場合においても、仮に外部電源が喪失し非常用ディーゼル発電機等から給電することを想定し、燃料消費量の確認を行う。常設代替交流電源設備からの給電を想定する事故シーケンスグループ等においては、常設代替交流電源設備からの給電による燃料消費量の評価を行う。</p> <p>この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、軽油貯蔵タンク（約 800kL）の容量を考慮する。</p> <p>(c) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定する事故シーケンスについては、常設代替交流電源設備からの給電による燃料消費量の評価を行う。この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、軽油貯蔵タンク（約 800kL）の容量を考慮する。</p> <p>(d) 可搬型代替注水中型ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ又は可搬型窒素供給装置の使用を想定する事故シーケンスグループ等については、可搬型代替注水中型ポンプ、可搬型代替注水大型ポンプ又は可搬型窒素供給装置の燃料消費量の評価を行う。</p> <p>この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、可搬型設備用軽油タンク（約 210kL）の容量を考慮する。</p> <p>(e) 緊急時対策所用発電機の使用を想定する事故シーケンスグループ等につ</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>(e) 燃料消費量の計算においては、電源設備等が保守的に事象発生直後から燃料を消費することを想定し算出する。</p> <p>d. 電源</p> <p>(a) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定する事故シーケンスにおいては常設代替交流電源設備により、有効性評価において考慮する設備に電源供給を行い、その最大負荷が常設代替交流電源設備の連続定格容量（約 2,950kW）未満となることを評価する。</p> <p>(b) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定しない事故シーケンスにおいては、非常用ディーゼル発電機からの給電を考慮し、また、外部電源喪失を想定しない事故シーケンスにおいても、保守的に外部電源が喪失するものとして、非常用ディーゼル発電機から給電するものとして評価する。</p> <p>(c) 各事故シーケンスにおける対策に必要な設備は、重要事故シーケンス等の対策設備に包絡されるため、重要事故シーケンス等の評価し成立性を確認することで、事故シーケンスグループ等も包絡されることを確認する。</p> <p>7.5.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果</p> <p>(1) 必要な要員の評価結果</p> <p>各事故シーケンスグループにおいて、6号及び7号炉同時の重大事故等対策時に必要な操作項目、必要な要員数及び移動時間を含めた各操作の所要時間について確認した。</p> <p>6号及び7号炉の両号炉において、原子炉運転中を想定する。原子炉運転中に必要な要員数が最も多い事故シーケンスグループ等は、「7.1.3.4 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG 喪失)+SRV 再閉失敗」であり、事象発生後 10 時間に必要な要員は 32 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 18 名、発電所構内に常駐している緊急時対策要員 44 名及び自衛消防隊 10 名の初動体制の要員 72 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても確保可能である。また、事象発生 10 時間以降に追加で必要な要員数は 46 名であり、参集要員（106 名）により確保可能である。</p> <p>また、6号及び7号炉の両号炉において、原子炉運転停止中を想定する。原子</p>	<p>いては、緊急時対策所用発電機の燃料消費量の評価を行う。</p> <p>この場合、燃料（軽油）の備蓄量として、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンク（約 75kL）の容量を考慮する。</p> <p>(f) 燃料消費量の計算においては、電源設備等が保守的に事象発生直後から燃料を消費することを想定し算出する。</p> <p>d. 電 源</p> <p>(a) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定する事故シーケンスにおいては、常設代替交流電源設備により、有効性評価で考慮する設備に電源供給を行い、その最大負荷が常設代替交流電源設備 5 台の連続定格容量（約 5,520kW）未満となることを評価する。</p> <p>(b) 全交流動力電源喪失の発生又は重量を想定しない事故シーケンスにおいては、非常用ディーゼル発電機等からの給電を考慮し、また、外部電源喪失を想定しない事故シーケンスにおいても、保守的に外部電源が喪失するものとして、非常用ディーゼル発電機等から給電するものとして評価する。</p> <p>外部電源が喪失するものとした場合、常設代替交流電源設備により、有効性評価で考慮する設備に電源供給を行う事故シーケンスグループ等については、その最大負荷が、常設代替交流電源設備 2 台の連続定格容量（約 2,208kW）未満となることを評価する。</p> <p>(c) 各事故シーケンスにおける対策に必要な設備は、重要事故シーケンス等の対策設備に包絡されるため、重要事故シーケンス等の評価し成立性を確認することで、他の事故シーケンスグループ等も包絡されることを確認する。</p> <p>（添付資料 6.3.2）</p> <p>6.2 重大事故等対策時に必要な要員の評価結果</p> <p>(1) 必要な要員の評価結果</p> <p>各事故シーケンスグループ等において、重大事故等対策時に必要な操作項目、必要な要員数及び移動時間を含めた各操作の所要時間について確認した。</p> <p>原子炉運転中に必要な要員数が最も多い事故シーケンスグループ等は、「2.3.1 全交流動力電源喪失（長期 T B）」、「2.3.2 全交流動力電源喪失（T B D, T B U）」、「2.3.3 全交流動力電源喪失（T B P）」及び「2.8 津波浸水による最終ヒートシンク喪失」であり、事象発生後 2 時間に必要な要員は 24 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 7 名及び発電所構内に常駐している災害対策要員 32 名の初動体制の要員 39 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においても確保可能である。また、事象発生 2 時間以降に追加で必要な要員数は 6 名であり、参集要員（72 名）により確保可能である。</p> <p>また、原子炉運転停止中に必要な要員数が最も多い事故シーケンスグループ等</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>           炉運転停止中に必要な要員数が最も多い事故シーケンスグループ等は、「7.4.2 全交流動力電源喪失」の事象であり、事象発生後 10 時間に必要な要員は 16 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 10 名、発電所構内に常駐している緊急時対策要員 44 名及び自衛消防隊 10 名の初動体制の要員 64 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても確保可能である。なお、事象発生 10 時間以降に追加に必要な要員数は 26 名であり、参集要員（106 名）により確保可能である。         </p> <p>           また、使用済燃料プールに燃料が取り出されている期間において、必要な要員が最も多い事故シーケンスグループ等は、「7.3.2 想定事故 2」であり、必要な要員は 22 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 10 名、発電所構内に常駐している緊急時対策要員 44 名及び自衛消防隊 10 名の初動体制の要員 64 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても確保可能である。         </p> <p>           なお、各事故シーケンスグループにおいては 6 号及び 7 号炉が共に原子炉運転中、又は原子炉運転停止中を想定しているが、片号炉において原子炉運転中、もう片号炉において原子炉運転停止中の場合を想定した場合について示す。片号炉で原子炉運転中の必要な要員数が最も多い「7.1.3.4 全交流動力電源喪失(外部電源喪失+DG 喪失)+SRV 再閉失敗」を、もう他号炉で原子炉運転停止中の必要な要員数が最も多い「7.3.2 想定事故 2」を想定すると、事象発生後 10 時間に必要な要員は 27 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 13 名、発電所構内に常駐している緊急時対策要員 44 名及び自衛消防隊 10 名の初動体制の要員 67 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても確保可能である。また、事象発生 10 時間以降に追加に必要な要員数は 23 名であり、参集要員（106 名）により確保可能である。         </p> <p>           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         </p> <p>           事象発生後 7 日間は、外部からの支援がない場合においても、必要量以上の水源、燃料及び電源の供給が可能である。         </p> <p>           (1) 水源の評価結果         </p> <p>           a. 原子炉及び原子炉格納容器への注水         </p> <p>           原子炉及び原子炉格納容器への注水における水源評価において、最も厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「7.2.1.3 代替循環冷却系を使用しない場合」である。         </p> <p>           低圧代替注水系（常設）による原子炉注水及び代替格納容器スプレイ冷却系による代替格納容器スプレイにおいて、6 号及び 7 号炉それぞれで約 7,400m<sup>3</sup> </p>	<p>           は、「5.2 全交流動力電源喪失」の事象であり、必要な要員は 19 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 5 名、発電所構内に常駐している災害対策要員 32 名の初動体制の要員 37 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においても確保可能である。         </p> <p>           また、使用済燃料プールに燃料が取り出されている期間において、必要な要員が最も多い事故シーケンスグループ等は、「4.1 想定事故 1」及び「4.2 想定事故 2」であり、事象発生 2 時間までに必要な要員は 17 名である。必要な作業対応は、中央制御室の運転員 5 名、発電所構内に常駐している災害対策要員 32 名の初動体制の要員 37 名で対処可能である。これらの要員数を夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)においても確保可能である。また、事象発生 2 時間以降に追加に必要な要員数は 2 名であり、参集要員（72 名）により確保可能である。            （添付資料 6.1.1、6.2.1、6.2.2）         </p> <p>           6.3 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         </p> <p>           事象発生後 7 日間は、外部からの支援がない場合においても、必要量以上の水源、燃料及び電源の供給が可能である。         </p> <p>           (1) 水源の評価結果         </p> <p>           a. 原子炉及び格納容器への注水         </p> <p>           原子炉及び格納容器への注水における水源評価において、最も厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「3.1.3 代替循環冷却系を使用できない場合」である。         </p> <p>           低圧代替注水系（常設）による原子炉注水及び代替格納容器スプレイ冷却系（常設）による代替格納容器スプレイにおいて、合計約 5,490m<sup>3</sup>の水が必要と         </p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>の水が必要であり、6 号及び 7 号炉の同時被災を考慮すると合計約 14,800m<sup>3</sup>の水が必要となる。</p> <p>水源として、各号炉の復水貯蔵槽に約 1,700m<sup>3</sup>及び淡水貯水池に約 18,000m<sup>3</sup>の水を保有しており、事象発生 12 時間以降に淡水貯水池から復水貯蔵槽へ水の移送を行うことで、復水貯蔵槽を枯渇させることなく、復水貯蔵槽を水源とした 7 日間の注水継続が可能である。</p> <p>b. 使用済燃料プールへの注水</p> <p>使用済燃料プールへの注水における水源評価において、最も厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「7.3.2 想定事故 2」である。</p> <p>可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）による使用済燃料プール注水において、6 号及び 7 号炉のそれぞれで約 3,300m<sup>3</sup>の水が必要であり、6 号及び 7 号炉の同時被災を考慮すると合計約 6,600m<sup>3</sup>の水が必要となる。</p> <p>水源として、淡水貯水池に約 18,000m<sup>3</sup>の水を保有しており、水源を枯渇させることなく 7 日間の注水継続が可能である。</p> <p>(2) 燃料の評価結果</p> <p>a. 全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合の燃料評価において、最も燃料の消費量が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「7.2.2 高压溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱」,「7.2.3 原子炉压力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用」,「7.2.5 溶融炉心・コンクリート相互作用」である。</p> <p>非常用ディーゼル発電機による電源供給については、保守的に事象発生直後から最大負荷で 6 台（6 号及び 7 号炉それぞれ 3 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 1,506kL（号炉あたり約 753kL）の軽油が必要となる。復水貯蔵槽給水用可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）又は使用済燃料プール注水用可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）については、保守的に事象発生直後から 8 台（6 号及び 7 号炉それぞれ 4 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 30kL（号炉あたり約 15kL）の軽油が必要となる。代替原子炉補機冷却系専用の電源車については、保守的に事象発生直後から 4 台（6 号及び 7 号炉それぞれ 2 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 74kL（号炉あたり約 37kL）の軽油が必要となる。代替原子炉補機冷却系用の大容量送水車（熱交換器ユニット用）については、保守的に事象発生直後からの大容量送水車（熱交換器ユニット用）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 22kL（号炉あたり約 11kL）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 6 号及び 7 号炉それぞれで約 816kL となり、同時被災を考慮すると合計約 1,632kL の軽油が必要となる。</p>	<p>なる。</p> <p>水源として、代替淡水貯槽に約 4,300m<sup>3</sup>及び西側淡水貯水設備に約 4,300m<sup>3</sup>の水を保有しており、事象発生 43 時間以降に西側淡水貯水設備から代替淡水貯槽へ水の移送を行うことで、代替淡水貯槽を枯渇させることなく、代替淡水貯槽を水源とした 7 日間の注水継続が可能である。</p> <p>b. 使用済燃料プールへの注水</p> <p>使用済燃料プールへの注水における水源評価において、最も厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「4.1 想定事故 1」及び「4.2 想定事故 2」である。</p> <p>可搬型代替注水中型ポンプによる使用済燃料プール注水において、約 2,120m<sup>3</sup>の水が必要となる。</p> <p>水源として、西側淡水貯水設備に約 4,300m<sup>3</sup>の水を保有しており、水源を枯渇させることなく 7 日間の注水継続が可能である。</p> <p>（添付資料 6.3.1）</p> <p>(2) 燃料の評価結果</p> <p>a. 全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合の燃料評価において、最も燃料の消費量が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「4.1 想定事故 1」及び「4.2 想定事故 2」である。</p> <p>非常用ディーゼル発電機等及び常設代替交流電源設備（常設代替高压電源装置 2 台）による電源供給については、保守的に事象発生直後から最大負荷でこれらの運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 755.5kL の軽油が必要となる。可搬型代替注水中型ポンプ（2 台）による代替燃料プール注水系による使用済燃料プールへの注水については、保守的に事象発生直後からの可搬型代替注水中型ポンプ（2 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 12.0kL の軽油が必要となる。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>さらに、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備及びモニタリング・ポスト用発電機による電源供給については、事象発生直後から 7 日間の運転継続に約 13kL の軽油が必要となる。</p> <p>よって、6 号及び 7 号炉の事故対応に必要な軽油は、合計約 1,645kL となる。</p> <p>6 号及び 7 号炉のそれぞれの軽油タンクにて備蓄している軽油量の合計は約 2,040kL（号炉あたり約 1,020kL）であり、必要量の軽油を供給可能である。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮した場合</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮した場合の燃料評価において、最も燃料の消費量が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「7. 1. 3. 4 全交流動力電源喪失（外部電源喪失＋DG 喪失）＋SRV 再閉失敗」である。</p> <p>常設代替交流電源設備による電源供給については、保守的に事象発生直後から 3 台の運転を想定すると、7 日間の運転継続に 6 号及び 7 号炉において合計約 504kL の軽油が必要となる。可搬型代替注水ポンプ（A-2 級）による原子炉注水及び格納容器スプレイについては、保守的に事象発生直後から 8 台（6 号及び 7 号炉それぞれ 4 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 42kL（号炉あたり約 21kL）の軽油が必要となる。また、代替原子炉補機冷却系専用の電源車については、保守的に事象発生直後から 4 台（6 号及び 7 号炉それぞれ 2 台）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 74kL（号炉あたり約 37kL）の軽油が必要となる。代替原子炉補機冷却系用の大容量送水車（熱交換器ユニット用）については、保守的に事象発生直後からの大容量送水車（熱交換器ユニット用）の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 22kL（号炉あたり約 11kL）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 6 号及び 7 号炉において約 642kL となる。</p> <p>さらに、5 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備による電源供給及びモニタリング・ポスト用発電機については、事象発生直後から 7 日間の運転継続に約 13kL の軽油が必要となる。</p> <p>よって、6 号及び 7 号炉の事故対応に必要な軽油は、合計約 655kL となる。</p> <p>6 号及び 7 号炉それぞれの軽油タンク並びにガスタービン発電機用燃料タンクにて備蓄している軽油量の合計は約 2,140kL であり、必要量の軽油を供給可能である。</p> <p>(3) 電源の評価結果</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮する場合に評価上、最も負荷が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「7. 1. 4. 1 取水機能が喪失した場合」である。常設代替交流電源設備の電源負荷については、重大事故等対策時に必要な負</p>	<p>さらに、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 7 日間の運転継続に約 70.0kL の軽油が必要となる。</p> <p>よって、事故対応に必要な軽油は、軽油貯蔵タンクにて約 800kL、可搬型設備用軽油タンクにて約 210kL、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクにて約 75kL を備蓄しているため、必要量の軽油を供給可能である。</p> <p>b. 全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮した場合</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮した場合の燃料評価において、最も燃料の消費量が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「3. 1. 2 代替循環冷却系を使用する場合」、「3. 2 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱」、「3. 3 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用」、「3. 4 水素燃焼」及び「3. 5 溶融炉心・コンクリート相互作用」である。</p> <p>常設代替交流電源設備（常設代替高圧電源装置 5 台）による電源供給については、保守的に事象発生直後からの運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 352.8kL の軽油が必要となる。可搬型窒素供給装置による格納容器内への窒素注入については、保守的に事象発生直後からの可搬型窒素供給装置の運転を想定すると、7 日間の運転継続に約 18.5kL の軽油が必要となる。</p> <p>さらに、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 7 日間の運転継続に約 70.0kL の軽油が必要となる。</p> <p>よって、事故対応に必要な軽油は、軽油貯蔵タンクにて約 800kL、可搬型設備用軽油タンクにて約 210kL、緊急時対策所用発電機燃料油貯蔵タンクにて約 75kL を備蓄しているため、必要量の軽油を供給可能である。</p> <p>（添付資料 6. 3. 1）</p> <p>(3) 電源の評価結果</p> <p>全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮する場合に評価上、最も負荷が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「2. 3. 1 全交流動力電源喪失（長期 T B）」、「2. 3. 2 全交流動力電源喪失（T B D、T B U）」及び「2. 3. 3 全交流動力電</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（必要な要員及び資源の評価）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>荷として、6 号炉で約 1,649kW、7 号炉で約 1,615kW が必要となるが、常設代替交流電源設備の 1 台あたりの連続定格容量である 2,950kW 未満であることから、必要負荷に対しての電源供給が可能である。</p> <p>なお、全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合は、非常用ディーゼル発電機による電源供給を想定しているが、6 号及び 7 号炉において重大事故等対策に必要な負荷は、各号炉の非常用ディーゼル発電機負荷に含まれていることから、非常用ディーゼル発電機による電源供給が可能である。</p> <p>また、直流電源については外部電源喪失時においても、非常用ディーゼル発電機又は常設代替交流電源設備により交流電源を充電器盤に供給することで継続的な直流電源の供給が可能である。なお、事故シーケンスグループ「7.1.3 全交流動力電源喪失」においては、交流電源が事象発生後 24 時間復旧しない場合を想定しており、この場合でも直流電源負荷の制限及び常設代替直流電源設備への切替えの実施により、事象発生後 24 時間の連続した直流電源の供給が可能である。</p>	<p>源喪失（T B P）」である。常設代替交流電源設備（常設代替高圧電源装置 5 台）の電源負荷については、重大事故等対策時に必要な負荷として、約 4,510kW が必要となるが、常設代替交流電源設備（常設代替高圧電源装置 5 台）の連続定格容量である 5,520kW 未満であることから、必要負荷に対しての電源供給が可能である。</p> <p>なお、全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合は、非常用ディーゼル発電機等による電源供給を想定しているが、重大事故等対策に必要な負荷は、非常用ディーゼル発電機等の負荷に含まれていることから、非常用ディーゼル発電機等による電源供給が可能である。</p> <p>また、直流電源については外部電源喪失時においても、非常用ディーゼル発電機等又は常設代替交流電源設備により交流電源を充電器盤に供給することで継続的な直流電源の供給が可能である。なお、事故シーケンスグループ「2.3.1 全交流動力電源喪失(長期 T B)」,「2.3.2 全交流動力電源喪失(T B D, T B U)」,「2.3.3 全交流動力電源喪失（T B P）」及び「2.8 津波浸水による最終ヒートシンク喪失」においては、交流電源が 24 時間復旧しない場合を想定しており、この場合でも直流電源負荷の制限により、事象発生後 24 時間の連続した直流電源の供給が可能である。</p> <p style="text-align: right;">（添付資料 6.3.1）</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>はじめに</p> <p>「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（平成25 年6 月19 日）（以下「解釈」という。）に基づき、重大事故対策の有効性評価に係る事故シーケンスグループ等の選定に際しては、個別プラントの確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）を活用している。</p> <p>当社は従来から定期安全レビュー等の機会に内部事象レベル1PRA（出力運転時、停止時）、レベル1.5PRA（出力運転時）を実施してきており、これらのPRA 手法を今回も適用した。また、外部事象としては、現段階でPRA 手法を適用可能な事象として、日本原子力学会において実施基準が標準化され、試評価等の実績を有する地震レベル1PRA 及び津波レベル1PRA を対象とし、これらの外部事象PRA から抽出される建屋・構築物等の大規模な損傷から発生する事象についても事故シーケンスグループ等の選定に係る検討対象範囲とした。</p> <p>今回実施するPRA の目的が重大事故等対処設備の有効性評価を行う事故シーケンスグループ等の選定への活用にあることを考慮し、これまで整備してきたアクシデントマネジメント策（以下「AM 策」という。）や福島第一原子力発電所事故以降に実施した各種対策等を含めず、プラント運転開始時から備えている手段・設備に期待する仮想的なプラント状態を評価対象としてPRA モデルを構築した。</p> <p>なお、今回のPRA の実施に際しては、原子力規制庁配布資料「PRA の説明における参照事項（平成25 年9 月）」を参照した。</p>	<p>はじめに</p> <p>「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（平成 25 年 6 月 19 日）（以下「解釈」という。）に基づき、重大事故対策の有効性評価に係る事故シーケンスグループ等の選定に際しては、個別プラントの確率論的リスク評価（以下「PRA」という。）を活用している。</p> <p>当社は従来から定期安全レビュー等の機会に内部事象レベル1 P R A（出力運転時、停止時）、レベル1． 5 P R A（出力運転時）を実施してきており、これらの P R A 手法を今回も適用した。また、外部事象としては、現段階で P R A 手法を適用可能な事象として、日本原子力学会において実施基準が標準化され、試評価等の実績を有する地震レベル1 P R A及び津波レベル1 P R Aを対象とし、これらの外部事象 P R Aから抽出される建屋・構築物等の大規模な損傷から発生する事象についても事故シーケンスグループ等の選定に係る検討対象範囲とした。</p> <p>また、P R Aが適用可能でないと判断した外部事象については、事故シーケンスの定性的な分析を行い、事故シーケンスグループ等の選定に係る検討を実施した。</p> <p>今回実施する P R Aの目的が重大事故等対策の有効性評価を行う事故シーケンスグループ等の選定への活用にあることを考慮し、これまで整備してきたアクシデントマネジメント策（以下「AM策」という。）や福島第一原子力発電所事故以降に実施した各種対策等を含めず、設計基準事故対処設備の機能にのみ期待する仮想的なプラント状態を評価対象として P R Aモデルを構築した。</p> <p>なお、今回の P R Aの実施に際しては、原子力規制庁配布資料「P R Aの説明における参照事項（平成 25 年 9 月）」を参照した。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 ／ 7 号炉			東海第二発電所		備 考
＜今回のPRA の対象＞			＜今回の P R Aの評価対象＞		
対象	許認可	モデル化採否	対象設備	今回の P R Aで の取扱い	
設計基準対象施設及びプラント運 転開始時から備えている手段・設 備	対象	期待する（「設計基準事故対処設備の 機能を作動させるための手動操作」， 「給復水系」，「外部電源復旧」等に 期待する。）	設計基準事故対処設備	考慮する	
AM 策（平成4 年に計画・整備）	対象外	期待しない	AM要請（H4）以前から整備しているAM策の設備 ・代替注水手段（給水系，制御棒駆動水圧系，補給水系及び消 火系による原子炉への注水手段）	考慮しない	
緊急安全対策	対象外	期待しない	AM要請（H4）以降に整備したAM策の設備 ・代替反応度制御（A T W S緩和設備（代替再循環系ポンプ トリップ機能）及びA T W S緩和設備（代替制御棒挿入機能）） ・代替注水手段（補給水系，消火系による原子炉・格納容器へ の注水手段） ・原子炉減圧の自動化 ・格納容器からの除熱手段（耐圧強化ベント） ・電源の融通（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機による非 常用所内電気設備への給電）	考慮しない	
重大事故等対処設備	現在申請中	期待しない	緊急安全対策設備 ・電源車 ・消防車，消防ポンプ ・非常用発電機代替設備 ・代替海水ポンプ ・代替注水車 ・建屋の水密扉の強化 ・海水ポンプモータ予備品	考慮しない	
			重大事故等対処設備	考慮しない	
			なお，「E C C S手動起動」，「原子炉手動減圧」，「残留熱除去系の手動起動」，「高圧 炉心スプレイ系及び原子炉隔離時冷却系の水源切替」等の「設計基準事故対処設備の機 能を作動させるための手動操作」は考慮する。		
			今回実施したP R Aの詳細については，「別添 東海第二発電所確率論的リスク評価 （P R A）について」に示す。		



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>1 炉心損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定について</p> <p>炉心損傷防止対策の有効性評価において想定する事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセスを第1-1図に示す。本プロセスに従い、各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概要】</p> <p>① 内部事象PRA、外部事象PRA(適用可能なものとして地震、津波を選定)及びPRAを適用できない外部事象等についての定性的検討から事故シーケンスグループの抽出を実施した。</p> <p>② 抽出した事故シーケンスグループと必ず想定する事故シーケンスグループとの比較を行い、必ず想定する事故シーケンスグループ以外に抽出された外部事象特有の事故シーケンスグループについて、頻度、影響等を確認し、事故シーケンスグループとしての追加は不要とした。</p> <p>③ 抽出した事故シーケンスグループ内の事故シーケンスについて、国内外の先進的な対策を講じても炉心損傷防止が困難なものは、格納容器破損防止対策の有効性評価にて取り扱うこととした。</p> <p>④ 炉心損傷防止対策の有効性評価において想定する事故シーケンスグループごとに、「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」(以下「審査ガイド」という。)に記載の観点(共通原因故障又は系統間の機能の依存性、余裕時間、設備容量、代表性)に基づき、有効性評価の対象とする重要事故シーケンスを選定した。</p>	<p>1. 炉心損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定について</p> <p>炉心損傷防止対策の有効性評価において想定する事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセスを第1-1図に示す。本プロセスに従い、各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概 要】</p> <p>① 内部事象PRA、外部事象PRA(適用可能なものとして地震、津波を選定)及びPRAを適用できない外部事象等についての定性的検討から事故シーケンスの抽出を実施した。</p> <p>② 抽出した事故シーケンスと必ず想定する事故シーケンスグループとの比較を行い、必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない外部事象特有の事故シーケンスについて、頻度、影響等を確認し、事故シーケンスグループとしての追加要否を検討した。</p> <p>③ 抽出した事故シーケンスグループ内の事故シーケンスについて、国内外の先進的な対策を講じても炉心損傷防止が困難なものは、格納容器破損防止対策の有効性評価にて取り扱うこととした。</p> <p>④ 炉心損傷防止対策の有効性評価において想定する事故シーケンスグループごとに、「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」(以下「審査ガイド」という。)に記載の観点(共通原因故障又は系統間の機能の依存性、余裕時間、設備容量、代表性)に基づき、有効性評価の対象とする重要事故シーケンスを選定した。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>1.1 事故シーケンスグループの分析について</p> <p>解釈には、炉心損傷防止対策の有効性評価に係わる事故シーケンスグループの、個別プラント評価による抽出に関して以下のとおりに示されている。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>1－1</p> <p>(a) 必ず想定する事故シーケンスグループ</p> <p>① BWR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧・低圧注水機能喪失</li> <li>・高圧注水・減圧機能喪失</li> <li>・全交流動力電源喪失</li> <li>・崩壊熱除去機能喪失</li> <li>・原子炉停止機能喪失</li> <li>・LOCA 時注水機能喪失</li> <li>・格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した事故シーケンスグループ</p> <p>① 個別プラントの内部事象に関する確率論的リスク評価（PRA）及び外部事象に関する PRA（適用可能なもの）又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>② その結果、上記 1－1 (a) の事故シーケンスグループに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループが抽出された場合には、想定する事故シーケンスグループとして追加すること。なお、「有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループ」については、上記 1－1 (a) の事故シーケンスグループと炉心損傷頻度又は影響度の観点から同程度であるか等から総合的に判断するものとする。</p> </div> <p>上記 1－1 (b) ①に関して、PRA の適用可能な外部事象については日本原子力学会における PRA 実施基準の標準化の状況、試評価実績の有無等を考慮し、地震及び津波とした。したがって、内部事象レベル 1PRA、地震レベル 1PRA 及び津波レベル 1PRA を実施し、事故シーケンスグループを評価した。</p> <p>また、PRA の適用が困難と判断した地震、津波以外の外部事象については定性的な検討により発生する事故シーケンスの分析を行った。</p> <p>実施した事故シーケンスグループに係る分析結果を 1.1.1 に示す。</p> <p>1.1.1 炉心損傷に至る事故シーケンスの抽出、整理</p> <p>(1) PRA に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1PRA では、各起因事象の発生後、炉心損傷を防止するための緩和手段等の組み合わせを評価し、第 1-2 図のイベントツリーを用いて分析することで炉心損傷に至る事故シーケンスを抽出している。PRA の対象とした柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の主な設備系統を第 1-1 表に示す。また、選定した起因事象及びその発生頻度を第 1-2 表に示す。</p>	<p>1.1 事故シーケンスグループの分析について</p> <p>解釈には、炉心損傷防止対策の有効性評価に係る事故シーケンスグループの、個別プラント評価による抽出に関して以下のとおりに示されている。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>1－1</p> <p>(a) 必ず想定する事故シーケンスグループ</p> <p>① BWR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧・低圧注水機能喪失</li> <li>・高圧注水・減圧機能喪失</li> <li>・全交流動力電源喪失</li> <li>・崩壊熱除去機能喪失</li> <li>・原子炉停止機能喪失</li> <li>・LOCA 時注水機能喪失</li> <li>・格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した事故シーケンスグループ</p> <p>① 個別プラントの内部事象に関する確率論的リスク評価（PRA）及び外部事象に関する PRA（適用可能なもの）又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>② その結果、上記 1－1 (a) の事故シーケンスグループに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループが抽出された場合には、想定する事故シーケンスグループとして追加すること。なお、「有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループ」については、上記 1－1 (a) の事故シーケンスグループと炉心損傷頻度又は影響度の観点から同程度であるか等から総合的に判断するものとする。</p> </div> <p>上記 1－1 (b) ①に関して、PRA の適用可能な外部事象については日本原子力学会における PRA 実施基準の標準化の状況、試評価実績の有無等を考慮し、地震及び津波とした。したがって、出力運転時の内部事象レベル 1 PRA、地震レベル 1 PRA 及び津波レベル 1 PRA を実施し、事故シーケンスグループを評価した。</p> <p>また、PRA の適用が困難と判断した地震、津波以外の外部事象については定性的な検討により発生する事故シーケンスの分析を行った。</p> <p>実施した事故シーケンスグループに係る分析結果を 1.1.1 に示す。</p> <p>1.1.1 炉心損傷に至る事故シーケンスの抽出、整理</p> <p>(1) PRA に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1 PRA では、各起因事象の発生後、炉心損傷を防止するための緩和手段等の組合せを評価し、第 1-2 図のイベントツリーを用いて分析することで炉心損傷に至る事故シーケンスを抽出している。</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>外部事象に関しては、PRA が適用可能な事象として地震レベル 1PRA 及び津波レベル 1PRA を実施し、内部事象と同様にイベントツリー分析を行い、炉心損傷に至る事故シーケンスを抽出した。第 1-3 図に地震 PRA の階層イベントツリーを、第 1-4 図に地震 PRA のイベントツリーを、第 1-5 図に津波 PRA の津波高さ別イベントツリーを、第 1-6 図に津波 PRA のイベントツリーを示す。地震によって生じる起因事象及びその発生頻度を第 1-3 表に、津波高さで発生するシナリオの観点から整理した津波高さ別の発生頻度を第 1-4 表に示す。</p> <p>地震や津波の場合、各安全機能の喪失に至るプロセスは異なるものの、起因事象が内部事象と同じであれば、炉心損傷を防止するための緩和手段も同じであるため、事故シーケンスも内部事象と同様である。また、地震レベル 1PRA 及び津波レベル 1PRA では、内部事象レベル 1PRA では想定していない複数の安全機能や緩和機能を有する機器が同時に損傷する事象や、建屋・構築物等の大規模な損傷の発生により直接的に炉心損傷に至る事故シーケンスも扱っている。</p> <p>各 PRA により抽出した事故シーケンスを第 1-5 表に、評価結果を第 1-7 図及び第 1-8 図に示す。</p> <p>(2) PRA に代わる検討に基づく整理</p> <p>PRA の適用が困難な地震、津波以外の外部事象（以下「その他の外部事象」という。）については、その他の外部事象により誘発される起因事象について検討した。内部溢水及び内部火災では、外部電源喪失や全給水喪失等の起因事象の発生が想定される。また、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、人為事象等において想定される事象は、いずれも内部事象レベル 1PRA で想定する起因事象に包絡されるため、その他の外部事象を考慮しても新たな事故シーケンスグループは抽出されないと推定した。（別紙 1）</p> <p>1. 1. 2 抽出した事故シーケンスの整理</p> <p>今回実施したレベル 1PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1-5 表参照）を、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で分類した結果と、解釈の 1－1 (a) に示されている必ず想定する事故シーケンスグループとの関係及び解釈の 1－2 に示されている要件との関係等を第 1-6 表に整理した。また、整理の内容を 1. 1. 2. 1～1. 1. 2. 3 に示す。</p> <p>1. 1. 2. 1 必ず想定する事故シーケンスグループとの対応</p> <p>今回実施したレベル 1PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1-5 表参照）について、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で分類した。具体的には次の (a)～(g) 及びこれ以外のシーケンスに分類した。緩和機能の喪失状況、プラントの状態の観点で、(a)～(g) は、解釈 1－1 (a) の必ず想定する事故シーケンスグループに対応するものとして整理した。</p>	<p>外部事象に関しては、PRA が適用可能な事象として地震レベル 1 PRA 及び津波レベル 1 PRA を実施し、内部事象と同様にイベントツリー分析を行い、炉心損傷に至る事故シーケンスを抽出した。第 1－3 図に地震 PRA の階層イベントツリーを、第 1－4 図に地震 PRA のイベントツリーを、第 1－5 図に津波 PRA の階層イベントツリーを、第 1－6 図に津波 PRA のイベントツリーを示す。</p> <p>地震や津波の場合、各安全機能の喪失に至るプロセスは異なるものの、起因事象が内部事象と同じであれば、炉心損傷を防止するための緩和手段も同じであるため、事故シーケンスも内部事象と同様である。また、地震レベル 1 PRA 及び津波レベル 1 PRA では、内部事象レベル 1 PRA では想定していない複数の安全機能や緩和機能を有する機器が同時に損傷する事象や、建屋・構築物等の大規模な損傷の発生により直接的に炉心損傷に至る事故シーケンスも扱っている。</p> <p>各 PRA より抽出した事故シーケンスを第 1－1 表に、評価結果を第 1－7 図及び第 1－8 図に示す。</p> <p>(2) PRA に代わる検討に基づく整理</p> <p>PRA の適用が困難な地震、津波以外の外部事象（以下「その他の外部事象」という。）については、その他の外部事象により誘発される起因事象について検討した。内部溢水及び内部火災では、外部電源喪失や全給水喪失等の起因事象の発生が想定される。また、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、人為事象等において想定される事象は、いずれも内部事象レベル 1 PRA、地震レベル 1 PRA 又は津波レベル 1 PRA のいずれかで想定する起因事象に包絡されるため、その他の外部事象を考慮しても新たな事故シーケンスグループは抽出されないと推定した（別紙 1）。</p> <p>1. 1. 2 抽出した事故シーケンスの整理</p> <p>今回実施したレベル 1 PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1－1 表参照）を、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で分類した結果と、解釈 1－1 (a) に示されている必ず想定する事故シーケンスグループとの関係及び解釈 1－2 に示されている要件との関係等を第 1－2 表に整理した。また、整理の内容を 1. 1. 2. 1～1. 1. 2. 3 に示す。</p> <p>1. 1. 2. 1 必ず想定する事故シーケンスグループとの対応</p> <p>今回実施したレベル 1 PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1－1 表参照）について、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で分類した。具体的には次の (1)～(7) 及びこれ以外の事故シーケンスに分類した。緩和機能の喪失状況、プラントの状態の観点で、(1)～(7) は、解釈 1－1 (a) の必ず想定する事故シーケンスグループに対応するものとして整理した。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>(a) 高圧・低圧注水機能喪失(TQUV)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、高圧注水機能を喪失し、原子炉の減圧には成功するが、低圧注水機能が喪失して、炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「高圧・低圧注水機能喪失」に分類する。</p> <p>(b) 高圧注水・減圧機能喪失(TQUX)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、高圧注水機能及び原子炉減圧機能を喪失し、炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」に分類する。</p> <p>(c) 全交流動力電源喪失(長期 TB, TBD, TBP, TBU)</p> <p>外部電源喪失の発生時に非常用交流電源の確保に失敗する等、全交流動力電源喪失の発生後に、安全機能を有する系統及び機器が機能喪失することによって、炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」に分類する。</p> <p>なお、PRA では電源喪失のシーケンスを長期 TB, TBD, TBP 及び TBU に詳細化して抽出しているが、いずれも全交流動力電源喪失を伴う事故シーケンスグループであるため、解釈 1－1 (a) に記載の事故シーケンスグループでは「全交流動力電源喪失」に該当するものとして整理した。</p> <p>(d) 崩壊熱除去機能喪失(TW)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、原子炉圧力容器への注水等の炉心の冷却に成功するものの、原子炉格納容器からの崩壊熱除去機能が喪失し、炉心損傷前に原子炉格納容器が過圧により破損、その後、炉心の著しい損傷に至るおそれのあるシーケンスを、事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」として分類する。</p> <p>(e) 原子炉停止機能喪失(TC)</p> <p>運転時の異常な過渡変化の発生後、原子炉停止機能を喪失し、炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」として分類する。</p> <p>(f) LOCA 時注水機能喪失(AE, S1E, S2E)</p> <p>大破断 LOCA の発生後の高圧注水機能及び低圧注水機能の喪失、又は、中小破断 LOCA の発生後の「高圧注水機能及び低圧注水機能」又は「高圧注水機能及び原子炉減圧機能」の喪失により、炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「LOCA 時注水機能喪失」として分類する。</p> <p>なお、PRA では LOCA 時の注水機能喪失シーケンスを、破断口の大きさに応じて AE(大破断 LOCA を起因とする事故シーケンス)、S1E(中破断 LOCA を起因とする事故シーケ</p>	<p>(1) 高圧・低圧注水機能喪失 (T Q U V)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、高圧注水機能を喪失し、原子炉の減圧には成功するが、低圧注水機能が喪失して、炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「高圧・低圧注水機能喪失」に分類する。</p> <p>(2) 高圧注水・減圧機能喪失 (T Q U X)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、高圧注水機能及び原子炉減圧機能を喪失し、炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「高圧注水・減圧機能喪失」に分類する。</p> <p>(3) 全交流動力電源喪失 (長期 T B , T B D , T B P , T B U)</p> <p>外部電源喪失の発生時に区分Ⅰ及び区分Ⅱの非常用交流電源の確保に失敗するとともに、区分Ⅲの高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機による高圧炉心スプレイ系専用の交流電源の確保に失敗することにより全交流動力電源喪失が発生し、安全機能を有する系統及び機器が機能喪失することによって、炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」に分類する。</p> <p>なお、P R A では電源喪失の事故シーケンスを長期 T B , T B D , T B P 及び T B U に詳細化して抽出しているが、いずれも全交流動力電源喪失を伴う事故シーケンスであるため、解釈 1－1 (a) に記載の事故シーケンスグループでは「全交流動力電源喪失」に該当するものとして整理する。また、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機による交流電源確保失敗は高圧炉心スプレイ系のシステムモデルに含めてモデル化していることから、区分Ⅰ及び区分Ⅱの非常用交流電源の確保に失敗し、かつ、高圧炉心スプレイ系による炉心冷却に失敗する事故シーケンスを本事故シーケンスグループに分類することとする。</p> <p>(4) 崩壊熱除去機能喪失 (T W , T B W)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、原子炉圧力容器への注水等の炉心の冷却に成功するものの、格納容器からの崩壊熱除去機能が喪失し、炉心損傷前に格納容器が過圧により破損、その後、炉心の著しい損傷に至るおそれのある事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」として分類する。</p> <p>(5) 原子炉停止機能喪失 (T C)</p> <p>運転時の異常な過渡変化等の発生後、原子炉停止機能を喪失し、炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」として分類する。</p> <p>(6) L O C A 時注水機能喪失 (A E , S 1 E , S 2 E)</p> <p>大破断 L O C A の発生後の高圧注水機能及び低圧注水機能の喪失、又は、中小破断 L O C A の発生後の「高圧注水機能及び低圧注水機能」又は「高圧注水機能及び原子炉減圧機能」の喪失により、炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「L O C A 時注水機能喪失」として分類する。</p> <p>なお、P R A では L O C A 時の注水機能喪失シーケンスを、破断口の大きさに応じて A E (大破断 L O C A を起因とする事故シーケンス)、S 1 E (中破断 L O C</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>（ns）及び S2E（小破断 LOCA を起因とする事故シーケンス）に詳細化して抽出しているが、いずれも LOCA 時の注水機能喪失を伴う事故シーケンスグループであるため、解釈 1－1（a）に記載の事故シーケンスグループでは「LOCA 時注水機能喪失」に該当するものとして整理した。</p> <p>（g）格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）（ISLOCA）</p> <p>インターフェイスシステム LOCA の発生後、破断箇所の隔離に失敗し、非常用炉心冷却系（以下「ECCS」という。）による原子炉水位の確保に失敗することで炉心の著しい損傷に至るシーケンスを、事故シーケンスグループ「格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）」に分類する。</p> <p>1.1.2.2 追加すべき事故シーケンスグループの検討</p> <p>今回実施したレベル 1PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1-5 表参照）のうち、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で解釈 1－1（a）の必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない事故シーケンスとしては、地震に伴い発生する地震特有の事象として以下の事故シーケンスグループを抽出した。</p> <p>（1）Excessive LOCA</p> <p>大規模な地震では、原子炉格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリにおいて、大破断 LOCA を超える規模の損傷に伴う冷却材喪失（Excessive LOCA）が発生する可能性がある。具体的には、逃がし安全弁（以下「SRV」という。）の開放失敗による原子炉圧力上昇又は地震による直接的な荷重により、原子炉格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリ配管が損傷に至るシナリオを想定している。大規模な地震において LOCA が発生した場合であっても、破断の規模或使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、ECCS の注水機能の全喪失や、使用可能な ECCS の注水能力を上回る量の原子炉冷却材の漏えいが発生することにより炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>さらに、使用可能な緩和設備の状況によっては原子炉格納容器の除熱に失敗する等の原因により、原子炉格納容器の破損に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷の規模や緩和機能の状態に応じて個別に事象収束の評価を実施することは困難であるため、保守的に Excessive LOCA 相当の LOCA が発生するものとし、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、後述するシーケンス選定の結果、大破断 LOCA については国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして原子炉格納容器の機能に期待している。破断の規模或使用可能な緩和設備の状況によっては原子炉格納容器の機能に期待できる場合も考えられる。</p> <p>（2）計測・制御系喪失</p>	<p>A を起因とする事故シーケンス）及び S 2 E（小破断 LOCA を起因とする事故シーケンス）に詳細化して抽出しているが、いずれも LOCA 時の注水機能喪失を伴う事故シーケンスであるため、解釈 1－1（a）に記載の事故シーケンスグループでは「LOCA 時注水機能喪失」に該当するものとして整理する。</p> <p>（7）格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）（ISLOCA）</p> <p>インターフェイスシステム LOCA の発生後、破断箇所の隔離に失敗し、非常用炉心冷却系（以下「ECCS」という。）等による原子炉水位の確保に失敗することで炉心の著しい損傷に至る事故シーケンスを、事故シーケンスグループ「格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）」に分類する。</p> <p>1.1.2.2 追加すべき事故シーケンスグループの検討</p> <p>今回実施したレベル 1 PRA により抽出した各事故シーケンス（第 1－1 表参照）のうち、炉心損傷防止のための緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び炉心損傷に至る主要因の観点で解釈 1－1（a）の必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない事故シーケンス又は事故シーケンスグループとしては、地震・津波特有の事象として以下の事故シーケンス又は事故シーケンスグループを抽出した。</p> <p>（1）Excessive LOCA</p> <p>大規模な地震では、格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリにおいて、大破断 LOCA を超える規模の損傷に伴う冷却材喪失（Excessive LOCA）が発生する可能性がある。具体的には、逃がし安全弁の開放失敗による原子炉圧力上昇又は地震による直接的な荷重により、格納容器内の原子炉冷却材圧力バウンダリ配管が損傷に至るシナリオを想定している。大規模な地震において LOCA が発生した場合であっても、破断の規模或使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、ECCS の注水機能の全喪失や、使用可能な ECCS の注水能力を上回る量の原子炉冷却材の漏えいが発生することにより炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>さらに、使用可能な緩和設備の状況によっては格納容器の除熱に失敗する等の原因により、格納容器の破損に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、原子炉冷却材圧力バウンダリの損傷の規模や緩和機能の状態に応じて個別に事象収束の評価を実施することは困難であるため、保守的に Excessive LOCA 相当の LOCA が発生するものとし、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>なお、後述する事故シーケンス選定の結果、大破断 LOCA については国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして格納容器の機能に期待している。破断の規模或使用可能な緩和設備の状況によっては格納容器の機能に期待できる場合も考えられる。</p> <p>（2）計装・制御系喪失</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6／7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>大規模な地震の発生により、計測・制御機能が喪失することで、プラントの監視及び制御が不能な状態に陥る可能性がある。計測・制御機能を喪失した場合であっても、喪失の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、ECCS が起動不能になること等が原因で炉心損傷に至る可能性も考えられる。さらに、残留熱除去系が起動不能になること等の原因により、原子炉格納容器の破損に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震による計測・制御系の喪失の規模には不確かさが大きく、計測・制御機能が喪失した際のプラントへの影響を特定することは困難であることから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(3) 格納容器バイパス</p> <p>大規模な地震では、原子炉格納容器外で配管破断等が発生し、原子炉格納容器をバイパスした原子炉冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパス事象はインターフェイスシステム LOCA とバイパス破断に細分化され、バイパス破断は通常開等の隔離弁に接続している配管が原子炉格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで原子炉冷却材が流出する事象である。原子炉冷却材の流出や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、破断箇所の隔離に失敗したことで原子炉建屋内の機器に悪影響が及び炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の格納容器バイパス事象の影響には不確かさが大きく、配管破断の程度や破断箇所の特定、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(4) 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷</p> <p>大規模な地震では、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷が発生する可能性がある。この場合、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷により、原子炉停止や炉心冷却が困難となる可能性が考えられる。大規模な地震において原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷に伴い ECCS の注水配管が破断し、炉心冷却が困難になる等の理由により、炉心損傷に至る可能性も考えられる。また、原子炉圧力容器の損傷後に使用可能な緩和設備の状況によっては原子炉格納容器の除熱に失敗する等の原因により、原子炉格納容器の破損に至る可能性も考えられるほか、大規模な地震により原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p>	<p>大規模な地震の発生により、計装・制御機能が喪失することで、プラントの監視及び制御が不能な状態に陥る可能性がある。計装・制御機能を喪失した場合であっても、喪失の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、ECCS が起動不能になること等が原因で炉心損傷に至る可能性も考えられる。さらに、残留熱除去系が起動不能になること等の原因により、格納容器の破損に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震による計装・制御系の喪失の規模には不確かさが大きく、計装・制御機能が喪失した際のプラントへの影響を特定することは困難であることから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(3) 格納容器バイパス</p> <p>大規模な地震では、格納容器外で配管破断等が発生し、格納容器をバイパスした原子炉冷却材の流出が発生する可能性がある。格納容器バイパス事象はインターフェイスシステム LOCA とバイパス破断に細分化され、バイパス破断は通常開等の隔離弁に接続している配管が格納容器外で破損すると同時に隔離弁が閉失敗することで原子炉冷却材が流出する事象である。原子炉冷却材の流出や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、破断箇所の隔離に失敗したことで原子炉建屋内の機器に悪影響が及び炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の格納容器バイパス事象の影響には不確かさが大きく、配管破断の程度や破断箇所の特定、影響緩和措置の成立性等に応じた網羅的な事象進展の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(4) 原子炉圧力容器損傷</p> <p>大規模な地震では、原子炉圧力容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、原子炉圧力容器の損傷により、原子炉停止や炉心冷却が困難となる可能性が考えられる。大規模な地震において原子炉圧力容器の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、原子炉圧力容器の損傷に伴い ECCS の注水配管が破断し、炉心冷却が困難になる等の理由により、炉心損傷に至る可能性も考えられる。また、原子炉圧力容器の損傷後に使用可能な緩和設備の状況によっては格納容器の除熱に失敗する等の原因により、格納容器の破損に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉圧力容器の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>【以下、比較のため、(4)の記載を再掲】</p> <p>(4) 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷</p> <p>大規模な地震では、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷が発生する可能性がある。この場合、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷により、原子炉停止や炉心冷却が困難となる可能性が考えられる。大規模な地震において原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷に伴い ECCS の注水配管が破断し、炉心冷却が困難になる等の理由により、炉心損傷に至る可能性も考えられる。また、原子炉圧力容器の損傷後に使用可能な緩和設備の状況によっては原子炉格納容器の除熱に失敗する等の原因により、原子炉格納容器の破損に至る可能性も考えられるほか、大規模な地震により原子炉格納容器の損傷が発生する可能性がある。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉圧力容器及び原子炉格納容器のいずれか又は両方の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>【再掲はここまで】</p> <p>(5) 原子炉建屋損傷</p> <p>大規模な地震では、原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤が損傷することで、建屋内の原子炉格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。</p> <p>大規模な地震において原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、原子炉停止や炉心冷却が困難となり、炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p>	<p>(5) 格納容器損傷</p> <p>大規模な地震では、格納容器の損傷が発生する可能性がある。この場合、格納容器の損傷により、原子炉の停止や炉心冷却が困難となる可能性が考えられる。大規模な地震において格納容器の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、格納容器の損傷に伴い ECCS の注水配管が破断し、炉心冷却が困難になる等の理由により、炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の格納容器の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(6) 原子炉建屋損傷</p> <p>大規模な地震では、原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤が損傷することで、建屋内の格納容器、原子炉圧力容器等の機器及び構造物が大規模な損傷を受ける可能性がある。</p> <p>大規模な地震において原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤の損傷が発生した場合であっても、損傷の規模や使用可能な緩和設備の状況によっては炉心損傷を防止できる可能性も考えられるが、一方で、原子炉停止や炉心冷却が困難となり、炉心損傷に至る可能性も考えられる。</p> <p>このように、大規模な地震発生後の原子炉建屋又は原子炉建屋を支持している基礎地盤の損傷の規模や緩和機能の状態には不確かさが大きく、損傷の規模や緩和機能の状態による事象収束可能性の評価が困難なことから、保守的に炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>(7) 津波浸水による最終ヒートシンク喪失</p> <p>防潮堤を越流した津波により非常用海水ポンプが被水・没水することにより最終ヒートシンクが喪失し、ECCSによる炉心冷却機能が喪失するとともに、崩壊熱除去機能が喪失することで、炉心損傷に至る。</p> <p>本事故シーケンスグループには、襲来する津波の高さに応じて次の4つの事故シーケンスが含まれるが、いずれも防潮堤の健全性が維持される事故シーケンスであり、津波による影響の程度が特定できること、及び炉心損傷頻度が有意であること</p>	<p>「また、大規模な地震により格納容器の損傷が発生する可能性がある。」を削除（内容重複のため）。</p>



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>上記の事故シーケンスグループについて、解釈に従い、有効性評価における想定の有無を炉心損傷頻度又は影響度等の観点から分析した。</p> <p>① 炉心損傷頻度の観点</p> <p>(1)～(5)の各事故シーケンスグループの炉心損傷頻度には、必ずしも炉心損傷に直結する程の損傷に至らない場合も含んでいる。</p> <p>別紙2 のとおり、これらの事故シーケンスグループは評価方法にかなりの保守性を有している。また、地震動に応じた詳細な損傷の程度や影響を評価することは困難なことから、現状、対象とする建屋や機器等の損傷を以て炉心損傷直結事象として整理しているが、実際には地震の程度に応じ、機能を維持した設計基準事故対処設備等が残る場合も想定される。機能を維持した設計基準事故対処設備等がある場合、それを用いた対応に期待することにより、炉心損傷を防止できる可能性もあると考える。これらを整理すると以下ようになる。</p> <p>a) 炉心損傷直結と整理している事象が発生したが、損傷の程度が軽微であったり、機能喪失を免れた緩和機能によって炉心損傷を回避できる場合。</p> <p>b) 炉心損傷直結と整理している事象が発生したが、緩和機能による炉心損傷の防</p>	<p>を考慮し、必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない事故シーケンスグループとして抽出した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失（最終ヒートシンク喪失）</li> <li>・最終ヒートシンク喪失（蓄電池枯渇後 R C I C 停止）</li> <li>・最終ヒートシンク喪失＋高圧炉心冷却失敗</li> <li>・最終ヒートシンク喪失＋逃がし安全弁再閉鎖失敗</li> </ul> <p>(8) 防潮堤損傷</p> <p>津波波力により防潮堤が損傷し、多量の津波が敷地内に浸水することで、非常用海水ポンプが被水・没水して最終ヒートシンクが喪失するとともに、屋内外の施設が広範囲にわたり機能喪失して炉心損傷に至る事故シーケンスである。</p> <p>この事故シーケンスは、防潮堤の損傷による津波の影響の程度を特定することが困難であるため、必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない、炉心損傷に直結する事象として抽出した。</p> <p>上記の事故シーケンス又は事故シーケンスグループについて、解釈に従い、有効性評価における想定の有無を炉心損傷頻度又は影響度等の観点から分析した。</p> <p>津波特有の事象である「(7) 津波浸水による最終ヒートシンク喪失」の事故シーケンスグループについては、炉心損傷頻度が <math>4.0 \times 10^{-6}</math> / 炉年と有意な値であり、また、本事故シーケンスグループは敷地内への津波浸水によりプラントへの影響が他の事故シーケンスとは異なり、炉心損傷防止のために必要な対応が異なることから、新たに追加する事故シーケンスグループとして抽出した。</p> <p>また、地震・津波特有の事象である(1)～(6)及び(8)の各事故シーケンスについては、以下に示すとおり解釈に基づき想定する事故シーケンスグループと比較して頻度及び影響の観点から検討した結果、新たに追加する必要はないと総合的に判断した。</p> <p>① 炉心損傷頻度の観点</p> <p>(1)～(6)の各事故シーケンスの炉心損傷頻度には、必ずしも炉心損傷に直結するほどの損傷に至らない場合も含んでいる。</p> <p>別紙2 のとおり、これらの事故シーケンスは評価方法にかなりの保守性を有している。また、地震動に応じた詳細な損傷の程度や影響を評価することは困難なことから、現状、対象とする建屋や機器等の損傷をもって炉心損傷直結事象として整理しているが、実際には地震の程度に応じ、機能を維持した設計基準事故対処設備等が残る場合も想定される。機能を維持した設計基準事故対処設備等がある場合、それを用いた対応に期待することにより、炉心損傷を防止できる可能性もあると考える。これらを整理すると以下ようになる。</p> <p>a) 炉心損傷直結と整理している事象が発生したが、損傷の程度が軽微であったり、機能喪失を免れた緩和機能によって炉心損傷を回避できる場合。</p> <p>b) 炉心損傷直結と整理している事象が発生したが、緩和機能による炉心損傷の防</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>止が可能な程度の損傷であり、機能喪失を免れた緩和機能があったものの、それらのランダム故障によって炉心損傷に至る場合。</p> <p>c) 緩和機能の有無に関わらず炉心損傷を防止できない規模の炉心損傷直結事象が発生し、炉心損傷に至る場合。</p> <p>a)～c)の整理のとおり、a)の場合は炉心損傷を防止できると考えられるため、評価を詳細化することで(1)～(5)の各事故シーケンスグループの炉心損傷頻度は現在の値よりも更に小さい値になると推定される。また、機能を維持した設計基準事故対処設備等に期待した上で、そのランダム故障により炉心損傷に至る場合のシーケンスは、内部事象運転時レベル 1PRA の結果から抽出された既存の事故シーケンスグループに包絡されるものとする。これらの事故シーケンスグループに対して、炉心損傷頻度の観点では、地震 PRA の精度を上げることが望ましいと考える。</p> <p>② 影響度(事象の厳しさ)の観点</p> <p>(1)～(5)の各事故シーケンスグループが発生した際の事象の厳しさについて、建屋や機器の損傷の程度や組み合わせによって事象の厳しさに幅が生じると考えられ、定量的に分析することは難しいと考えるものの、地震と同時に炉心が損傷する状況は考え難い。現状、対象とする建屋や機器等の損傷を以て炉心損傷直結事象として整理しているが、実際には機能を維持した設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備、可搬型の機器等で炉心損傷防止を試みるものとする。このように、事象の厳しさの観点では、高圧・低圧注水機能喪失や全交流動力電源喪失等と同等となる場合もあると考える。また、損傷の程度が大きく、設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、使用可能な設備によって臨機応変に影響緩和を試みる。</p> <p>③ 炉心損傷防止対策の観点</p>	<p>止が可能な程度の損傷であり、機能喪失を免れた緩和機能があったものの、それらのランダム故障によって炉心損傷に至る場合。</p> <p>c) 緩和機能の有無に関わらず炉心損傷を防止できない規模の炉心損傷直結事象が発生し、炉心損傷に至る場合。</p> <p>a)～c)の整理のとおり、a)の場合は炉心損傷を防止できると考えられるため、評価を詳細化することで(1)～(6)の各事故シーケンスの炉心損傷頻度は現在の値よりも更に小さい値になると推定される。また、機能を維持した設計基準事故対処設備等に期待した上で、そのランダム故障により炉心損傷に至る場合の事故シーケンスは、内部事象レベル 1 PRAの結果から抽出された既存の事故シーケンスグループに包絡されるものとする。これらの事故シーケンスに対して、炉心損傷頻度の観点では、地震 PRA の精度を上げることが望ましいと考える。</p> <p>また、(8)の事故シーケンスについては、津波 PRA から抽出される事故シーケンスであるが、炉心損傷頻度は <math>3.3 \times 10^{-7}</math> / 炉年であり、全炉心損傷頻度に対して 0.4%程度と小さい寄与となっているが、この炉心損傷頻度は防潮堤前面での津波高さが T.P. +24m を超える津波の発生頻度と同じとしており、T.P. +24m の津波に対する防潮堤の損傷確率を保守的に 1 として評価しているため、防潮堤の損傷確率を詳細に評価すること等によりこの事故シーケンスの炉心損傷頻度は更に小さい値になると推定される。</p> <p>② 影響度(事象の厳しさ)の観点</p> <p>(1)～(6)の各事故シーケンスが発生した際の事象の厳しさについて、建屋や機器の損傷の程度や組合せによって事象の厳しさに幅が生じると考えられ、定量的に分析することは難しいと考えるものの、地震と同時に炉心が損傷する状況は考え難い。現状、対象とする建屋や機器等の損傷をもって炉心損傷直結事象として整理しているが、実際には機能を維持した設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備、可搬型の機器等で炉心損傷防止を試みるものとする。このように、事象の厳しさの観点では、高圧・低圧注水機能喪失や全交流動力電源喪失等と同等となる場合もあると考える。また、損傷の程度が大きく、設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、使用可能な設備によって臨機応変に影響緩和を試みる。</p> <p>また、(8)の事故シーケンスが発生した際の事象の厳しさについて、防潮堤の損傷の程度によって事象の厳しさには幅が生じると考えられ、定量的に分析することは難しいと考えるものの、実際には機能を維持した設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備、可搬型の機器等で炉心損傷を試みるものとする。このように、事象の厳しさの観点では、全交流動力電源喪失等と同等となる場合もあると考える。また、損傷の程度が大きく、設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、使用可能な設備によって臨機応変に影響緩和を試みる。</p> <p>③ 炉心損傷防止対策の観点</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>現状、対象とする建屋や機器等の損傷を以て炉心損傷直結として整理している(1)～(5)の各事故シーケンスグループについて、炉心損傷直結としていることの保守性を踏まえて定性的に考察すると、①及び②で述べたとおり、(1)～(5)の事象が発生するものの、機能を維持した設計基準事故対処設備等が残る場合も考えられる。この場合、炉心損傷に至るか否かは地震によって機能を喪失した設備及び機能を維持した設計基準事故対処設備等のランダム故障によるため、内部事象運転時レベル 1PRA の結果から抽出された既存の事故シーケンスグループに包絡されると考えられる。</p> <p>また、炉心損傷を防止できる場合も考えられるため、炉心損傷頻度は現在の値よりも低下するものと考えられる。</p> <p>損傷の程度が大きく、設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、建屋以外に分散配置した設備や可搬型の機器を駆使し、臨機応変に対応することによって、炉心損傷や格納容器破損を防止することになる。</p> <p>上記のように、(1)～(5)の各事故シーケンスグループは、実際のところプラントへの影響に不確かさが大きく、具体的なシーケンスを特定することが困難である。このため、外部事象に特有の事故シーケンスグループについては、炉心損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループとしてシーケンスを特定して評価するのではなく、発生する事象の程度や組合せに応じて炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用するとともに、建屋全体が崩壊し内部の安全系機器・配管の全てが機能を喪失するような深刻な損傷の場合には可搬型のポンプ、電源、放水設備等々を駆使した大規模損壊対策による影響緩和を図ることに対応するべきものとする。</p> <p>以上の検討を踏まえ、(1)～(5)の各事故シーケンスグループは、一定の安全機能喪失時の対策の有効性を評価するシナリオとしては適当でない事象であり、新たに追加するシーケンスとはしないことを確認した。また、(1)～(5)の各事故シーケンスグループを炉心損傷頻度及び影響度の観点から総合的に判断した結果、解釈に基づき想定する事故シーケンスグループと比較して有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループとして、新たに追加するシーケンスには該当しないと判断した。</p> <p>また、上記の検討及び別紙 2 のとおり、大規模な地震を受けた場合であっても、炉心損傷に直結するほどの損傷が生じることは考えにくく、大規模な地震を受けた場合</p>	<p>現状、対象とする建屋や機器等の損傷をもって炉心損傷直結として整理している(1)～(6)の各事故シーケンスについて、炉心損傷直結としていることの保守性を踏まえて定性的に考察すると、①及び②で述べたとおり、(1)～(6)の事象が発生するものの、機能を維持した設計基準事故対処設備等が残る場合も考えられる。この場合、炉心損傷に至るか否かは地震によって機能を喪失した設備及び機能を維持した設計基準事故対処設備等のランダム故障によるため、内部事象運転時レベル 1 P R A の結果から抽出された既存の事故シーケンスグループに包絡されると考えられる。</p> <p>また、炉心損傷を防止できる場合も考えられるため、炉心損傷頻度は現在の値よりも低下するものと考えられる。</p> <p>損傷の程度が大きく、設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、建屋以外に分散配置した設備や可搬型の機器を駆使し、臨機応変に対応することによって、炉心損傷や格納容器破損を防止することになる。</p> <p>上記のように、(1)～(6)の各事故シーケンスは、実際のところプラントへの影響に不確かさが大きく、具体的な事故シーケンスを特定することが困難である。このため、外部事象に特有の事故シーケンスについては、炉心損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループとして事故シーケンスを特定して評価するのではなく、発生する事象の程度や組合せに応じて炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用するとともに、建屋全体が崩壊し内部の安全系機器・配管の全てが機能を喪失するような深刻な損傷の場合には可搬型のポンプ、電源、放水設備等々を駆使した大規模損壊対策による影響緩和を図ることに対応するべきものとする。</p> <p>また、(8)の事故シーケンスについても、防潮堤の損傷の程度によっては機能を維持した設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備による対応に期待できる場合も考えられ、損傷の程度が大きく設計基準事故対処設備や重大事故等対処設備に期待できない場合には、大規模損壊対策を含め、使用可能な設備によって臨機応変に影響緩和を試みる。</p> <p>以上の検討を踏まえ、(1)～(6)及び(8)の各事故シーケンスは、一定の安全機能喪失時の対策の有効性を評価するシナリオとしては適当でない事象であり、新たに追加するシーケンスとはしないことを確認した。また、(1)～(6)及び(8)の各事故シーケンスを炉心損傷頻度及び影響度の観点から総合的に判断した結果、解釈に基づき必ず想定する事故シーケンスグループと比較して有意な頻度又は影響をもたらす事故シーケンスグループとして、新たに追加するシーケンスには該当しないと判断した。</p> <p>また、上記の検討及び別紙 2 のとおり、大規模な地震を受けた場合であっても、炉心損傷に直結するほどの損傷が生じることは考えにくく、大規模な地震を受けた場合</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>の大部分は使用可能な緩和機能によって炉心損傷防止を試みることが可能であるものとする。</p> <p>1.1.2.3 炉心損傷後の原子炉格納容器の機能への期待可否に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1PRA, PRA が適用可能な外部事象として地震及び津波レベル 1PRA を実施し、地震、津波以外の外部事象については PRA に代わる方法で概略評価を実施した結果、追加すべき新たな事故シーケンスグループはないことを確認した。</p> <p>したがって、柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の有効性評価で想定する事故シーケンスグループは、解釈 1－1 (a) の必ず想定する事故シーケンスグループのみとなる。これについて、以下に示す解釈 1－2 及び 1－4 の要件に基づいて整理し、各事故シーケンスグループの対策の有効性の確認における要件を整理した。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>1－2 第 1 項に規定する「炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたもの」とは、以下に掲げる要件を満たすものであること。</p> <p>(a) 想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できるものにあつては、炉心の著しい損傷を防止するための十分な対策が計画されており、かつ、その対策が想定する範囲内で有効性があることを確認する。</p> <p>(b) 想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの（格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等）にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。</p> </div> <p>1－4 上記 1－2 (a) の「十分な対策が計画されており」とは、国内外の先進的な対策と同等のものが講じられていることをいう。</p> <p>整理の結果は以下のとおり。</p> <p>○解釈 1－2 (a) に分類される事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧・低圧注水機能喪失</li> <li>・ 高圧注水・減圧機能喪失</li> <li>・ 全交流動力電源喪失</li> <li>・ LOCA 時注水機能喪失</li> </ul> <p>○解釈 1－2 (b) に分類される事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 崩壊熱除去機能喪失</li> </ul>	<p>場合の大部分は使用可能な緩和機能によって炉心損傷防止を試みることが可能であるものとする。津波による防潮堤損傷についても、防潮堤の機能が全て喪失するほどの損傷が生じることは考えにくく、敷地内に多量の津波が流入した場合でも、使用可能な津波防護対象設備によって炉心損傷防止を試みることが可能であるものとする。</p> <p>1.1.2.3 炉心損傷後の格納容器の機能への期待可否に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1 P R A, P R A が適用可能な外部事象として地震及び津波レベル 1 P R A を実施し、地震、津波以外の外部事象については P R A に代わる方法で概略評価を実施した結果、追加すべき新たな事故シーケンスグループとして「津波浸水による最終ヒートシンク喪失」を抽出した。</p> <p>したがって、東海第二発電所の有効性評価で想定する事故シーケンスグループは、解釈 1－1 (a) の必ず想定する事故シーケンスグループ及び新たに追加した「津波浸水による最終ヒートシンク喪失」となる。これについて、以下に示す解釈 1－2 及び 1－4 の要件に基づいて整理し、各事故シーケンスグループの対策の有効性の確認における要件を整理した。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>1－2 第 1 項に規定する「炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたもの」とは、以下に掲げる要件を満たすものであること。</p> <p>(a) 想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できるものにあつては、炉心の著しい損傷を防止するための十分な対策が計画されており、かつ、その対策が想定する範囲内で有効性があることを確認する。</p> <p>(b) 想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの（格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等）にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。</p> </div> <p>1－4 上記 1－2 (a) の「十分な対策が計画されており」とは、国内外の先進的な対策と同等のものが講じられていることをいう。</p> <p>整理の結果は以下のとおり。</p> <p>○解釈 1－2 (a) に分類される事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧・低圧注水機能喪失</li> <li>・ 高圧注水・減圧機能喪失</li> <li>・ 全交流動力電源喪失</li> <li>・ L O C A 時注水機能喪失</li> <li>・ 津波浸水による最終ヒートシンク喪失</li> </ul> <p>○解釈 1－2 (b) に分類される事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 崩壊熱除去機能喪失</li> </ul>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>・原子炉停止機能喪失</p> <p>・格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）</p> <p>1.2 有効性評価の対象となる事故シーケンスについて</p> <p>事故シーケンスグループ別に事故シーケンス、炉心損傷防止対策について整理した結果を第1-7表に示す。</p> <p>解釈1－2(a)の事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスに対しては、炉心の著しい損傷を防止するための対策として、国内外の先進的な対策と同等のものを講じることが要求されている。</p> <p>一方で、事故シーケンスの中には、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスが存在する。具体的には以下の2つの事故シーケンスが該当する。なお、国内外の先進的な対策と柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の対策の比較を別紙3に示す。</p> <p>① 大破断 LOCA+HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗</p> <p>② 全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG 喪失）+原子炉停止失敗</p> <p>①の事故シーケンスは、原子炉圧力容器から多量の冷却材が短時間で失われていく事象であり、大破断 LOCA 後は数分以内に多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない。今回の調査では、事象発生から極めて短時間に多量の注水が可能となる対策（インターロックの追設等）は確認できなかったことから、このシーケンスを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスについては、格納容器破損防止対策の有効性評価の対象とすることとし、炉心損傷防止対策の有効性評価の対象とする事故シーケンスから除外した（重要事故シーケンス選定の対象とする事故シーケンスから除外する）。</p> <p>①の事故シーケンスについても、炉心損傷後の原子炉への注水や格納容器スプレイ等の実施により、事象の緩和に期待できる。また、今回整備した格納容器破損防止対策により原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している（「2.2.3 炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等に対する格納容器破損防止対策の有効性」参照）。</p> <p>②の事故シーケンスは、原子炉スクラムの失敗と全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスである。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防ぐことができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、このシーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難なシーケンスとして整理した。</p>	<p>・原子炉停止機能喪失</p> <p>・格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）</p> <p>1.2 有効性評価の対象となる事故シーケンスについて</p> <p>事故シーケンスグループ別に事故シーケンス及び炉心損傷防止対策について整理した結果を第1－3表に示す。</p> <p>解釈1－2(a)の事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスに対しては、炉心の著しい損傷を防止するための対策として、国内外の先進的な対策と同等のものを講じることが要求されている。</p> <p>一方で、事故シーケンスの中には、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスが存在する。具体的には以下の3つの事故シーケンスが該当する。なお、国内外の先進的な対策と東海第二発電所の対策の比較を別紙3に示す。</p> <p>①大破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p> <p>②直流電源喪失+原子炉停止失敗</p> <p>③交流電源喪失+原子炉停止失敗</p> <p>①の事故シーケンスは、原子炉圧力容器から多量の冷却材が短時間で失われていく事象であり、大破断 LOCA 後は数分以内に多量の注水を開始しなければ炉心損傷を防止することができない。今回の調査では、事象発生から極めて短時間に多量の注水が可能となる対策（インターロックの追設等）は確認できなかったことから、この事故シーケンスを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスについては、格納容器破損防止対策の有効性評価の対象とすることとし、炉心損傷防止対策の有効性評価の対象とする事故シーケンスから除外した（重要事故シーケンス選定の対象とする事故シーケンスから除外する）。</p> <p>①の事故シーケンスについても、炉心損傷後の原子炉への注水や格納容器スプレイ等の実施により、事象の緩和に期待できる。また、今回整備した格納容器破損防止対策により格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している（「2.3.3 炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等に対する格納容器破損防止対策の有効性」参照）。</p> <p>②及び③の事故シーケンスは、原子炉スクラムの失敗と直流電源喪失又は全交流動力電源の喪失が重畳する事故シーケンスである。制御棒による原子炉停止に期待できない場合の代替の原子炉停止手段としてはほう酸水注入系を設けているが、直流電源の喪失又は全交流動力電源の喪失によってほう酸水注入系が機能喪失に至ることから、炉心損傷を防止することができない。今回の調査では、原子炉停止機能について、ほう酸水注入系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかったことから、この事故シーケンスを、国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シーケンスとして整理した。</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>②の事故シーケンスは地震レベル1PRA から抽出された事故シーケンスである。原子炉スクラムの失敗の支配的な理由として、カットセットの分析結果(別紙5)からは、地震による炉内構造物の損傷等が抽出されている。今回の地震レベル1PRA では、事象発生と同時に最大の地震加速度を受けるものとして評価しているが、事象発生と同時にどの程度の地震加速度が加えられるかについて、実際には不確かさが大きい。炉内構造物の低い損傷確率(5%損傷確率)であることが高い信頼度(95%信頼度)で推定できる地震加速度（以下「HCLPF」という。）は「地震加速度大」のスクラム信号が発信される地震加速度よりも大幅に高い値であり、実際に大規模な地震が発生した場合には、地震による炉内構造物の損傷等が生じる前にスクラム信号が発信されると考えられる。また、地震レベル1PRA では機器の損傷を完全相関としていることから、例えば1本のみの制御棒挿入に失敗する場合であってもスクラム失敗により炉心損傷するものとして評価している。評価の詳細は別紙2に示す。</p> <p>以上のとおり、②の事故シーケンスの炉心損傷頻度は保守的な設定のもとに評価したものであるが、現実的に想定すると、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断したことから、本事故シーケンスは、炉心の著しい損傷を防止する対策の有効性を確認するシーケンスに該当しないと判断した。</p> <p>なお、第1-7表に示すとおり、これらの事故シーケンスの全炉心損傷頻度への寄与割合は小さく、全炉心損傷頻度の約96.5%以上の事故シーケンスが炉心損傷防止対策の有効性評価の対象範囲に含まれることを確認している。</p> <p>1.3 重要事故シーケンスの選定について</p> <p>1.3.1 重要事故シーケンス選定の考え方</p> <p>(1) 重要事故シーケンス選定の着眼点にもとづく整理</p> <p>設置変更許可申請における炉心損傷防止対策の有効性評価の実施に際しては、事故シーケンスグループごとに重要事故シーケンスを選定している。重要事故シーケンスの選定に当たっては、審査ガイドに記載の4つの着眼点を考慮している。今回の重要事故シーケンスの選定に係る具体的な考え方は以下のとおりである。また、シーケンスグループごとに、シーケンスと各着眼点との関係を整理し、関係が強いと考えられるものから「高」、「中」、「低」と分類して整理した。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【審査ガイドに記載されている重要事故シーケンス選定の着眼点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 共通原因故障又は系統間の機能の依存性によって複数の設備が機能喪失し、炉心の著しい損傷に至る。</li> <li>b. 炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間が短い。</li> <li>c. 炉心損傷防止に必要な設備容量(流量又は逃がし弁容量等)が大きい。</li> <li>d. 事故シーケンスグループ内のシーケンスの特徴を代表している。</li> </ul> </div> <p>a. 共通原因故障、系統間の機能の依存性の観点</p> <p>本PRA では、多重化された機器の共通原因故障を考慮しており、システム信頼性評</p>	<p>②及び③の事故シーケンスはいずれも地震レベル1PRAから抽出された事故シーケンスである。原子炉スクラムの失敗の支配的な理由として、カットセットの分析結果（別紙7）からは、地震による炉内構造物の損傷等が抽出されている。今回の地震レベル1PRAでは、事象発生と同時に最大の地震加速度を受けるものとして評価しているが、事象発生と同時にどの程度の地震加速度が加えられるかについて、実際には不確かさが大きい。炉内構造物の低い損傷確率（5%損傷確率）であることが高い信頼度（95%信頼度）で推定できる地震加速度（以下「HCLPF」という。）は「地震加速度大」のスクラム信号が発信される地震加速度よりも大幅に高い値であり、実際に大規模な地震が発生した場合には、地震による炉内構造物の損傷等が生じる前にスクラム信号が発信されると考えられる。また、地震レベル1PRAでは機器の損傷を完全相関としていることから、例えば1本のみの制御棒挿入に失敗する場合であってもスクラム失敗により炉心損傷するものとして評価している。評価の詳細は別紙2に示す。</p> <p>以上のとおり、②及び③の事故シーケンスの炉心損傷頻度は保守的な設定のもとに評価したものであるが、現実的に想定すると、本事故シーケンスによって炉心損傷に至る頻度は十分に小さいと判断したことから、本事故シーケンスは、炉心の著しい損傷を防止する対策の有効性を確認する事故シーケンスに該当しないと判断した。</p> <p>なお、第1-3表に示すとおり、これらの事故シーケンスの全炉心損傷頻度への寄与割合は小さく、全炉心損傷頻度の約99.0%以上の事故シーケンスが炉心損傷防止対策の有効性評価の対象範囲に含まれることを確認している。</p> <p>1.3 重要事故シーケンスの選定について</p> <p>1.3.1 重要事故シーケンス選定の考え方</p> <p>(1) 重要事故シーケンス選定の着眼点に基づく整理</p> <p>設置変更許可申請における炉心損傷防止対策の有効性評価の実施に際しては、事故シーケンスグループごとに重要事故シーケンスを選定している。重要事故シーケンスの選定に当たっては、審査ガイドに記載の4つの着眼点を考慮している。今回の重要事故シーケンスの選定に係る具体的な考え方は以下のとおりである。また、事故シーケンスグループごとに、事故シーケンスと各着眼点との関係を整理し、関係が強いと考えられるものから「高」、「中」、「低」と分類して整理した。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【審査ガイドに記載されている重要事故シーケンス選定の着眼点】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 共通原因故障又は系統間の機能の依存性によって複数の設備が機能喪失し、炉心の著しい損傷に至る。</li> <li>b. 炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間が短い。</li> <li>c. 炉心損傷防止に必要な設備容量（流量又は逃がし弁容量等）が大きい。</li> <li>d. 事故シーケンスグループ内のシーケンスの特徴を代表している。</li> </ul> </div> <p>a. 共通原因故障、系統間の機能の依存性の観点</p> <p>本PRAでは、多重化された機器の共通原因故障を考慮しており、システム信頼</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>価におけるフォールトツリーの中でモデル化している。</p> <p>このため、原子炉建屋損傷等の炉心損傷直結事象を除き、緩和機能の喪失によって炉心損傷に至るシーケンスでは、共通原因故障が炉心損傷の原因の 1 つとして抽出され得ることから、これらのシーケンスについては、炉心損傷頻度への寄与が大きい場合、共通原因故障の影響ありと判断する。</p> <p>系統間の機能依存性については、ある安全機能の機能喪失によって必然的に別の系統も機能喪失に至る場合を系統間の機能依存性ありと判断する。例えば、2 つのフロントライン系(原子炉圧力容器への注水等、事故時の基本的な安全機能を直接果たす系統)に共通のサポート系(電源等、フロントライン系の機能維持をサポートする系統)が機能喪失し、それが炉心損傷頻度に大きく寄与する場合は機能依存性ありと判断する。</p> <p>b. 余裕時間の観点</p> <p>炉心損傷防止対策の対応操作に係る余裕時間を厳しくするため、事象が早く進展し、炉心損傷に至る時間が短い事故シーケンスを選定する。</p> <p>【例 1：LOCA 時注水機能喪失】</p> <p>破断口径が大きい方が、原子炉冷却材の系外への流出量が多くなるため、炉心損傷防止対策の対応操作のための余裕時間が短くなる。</p> <p>【例 2：高圧・低圧注水機能喪失】</p> <p>過渡事象(全給水喪失事象)は原子炉水位低(L3)が事象進展の起点となるため、通常水位から原子炉停止に至る手動停止、サポート系喪失と比較して事象進展が早い。このため過渡事象を起因とするシーケンスの余裕時間が短い。</p> <p>c. 設備容量の観点</p> <p>炉心損傷防止に際して炉心の冷却に必要となる注水量等、設備容量への要求が大きくなる事故シーケンスを選定する。</p> <p>【例：LOCA 時注水機能喪失(中小破断 LOCA)】</p> <p>中小破断 LOCA 後の緩和措置としては原子炉減圧及び低圧注水があるが、減圧に用いる SRV は十分な台数が備えられている一方、低圧注水の代替となる注水設備の容量は低圧 ECCS より少ない。このため代替となる設備容量の観点で低圧 ECCS 失敗を含むシーケンスが厳しいと考える。</p> <p>d. 事故シーケンスグループ内の代表性の観点</p> <p>当該事故シーケンスグループの代表的な事故シーケンスとして、炉心損傷頻度が大きく、事故進展が事故シーケンスグループの特徴を有しているものを選定する。ただ</p>	<p>性評価におけるフォールトツリーの中でモデル化している。</p> <p>このため、原子炉建屋損傷等の炉心損傷直結事象を除き、緩和機能の喪失によって炉心損傷に至る事故シーケンスでは、共通原因故障が炉心損傷の原因の 1 つとして抽出され得ることから、これらのシーケンスについては炉心損傷頻度への寄与が大きい場合、共通原因故障の影響があると考えられるものの、炉心損傷頻度は着眼点 d で考慮することから、ここでは、起因事象に着目し、系統間の依存性を有するサポート系の故障により起因事象が発生した場合を系統間の依存性ありと判断する。</p> <p>【例 1：高圧・低圧注水機能喪失】</p> <p>サポート系喪失を起因とするシーケンスは、系統間機能依存性によって多重性を有する機能の片区分の設備が機能喪失することから「中」とした。</p> <p>【例 2：全交流動力電源喪失】</p> <p>いずれのシーケンスでも全交流動力電源喪失に至り、電源を必要とする多くの設備が機能喪失することから「高」とした。</p> <p>b. 余裕時間の観点</p> <p>炉心損傷防止対策の対応操作に係る余裕時間を厳しくするため、事象が早く進展し、炉心損傷に至る時間が短い事故シーケンスを選定する。</p> <p>【例 1：LOCA 時注水機能喪失】</p> <p>中破断 LOCA を起因とする事故シーケンスは、破断面積が大きいことより流出流量が多く、事象進展が早いことから「高」とした。また、小破断 LOCA を起因とする事故シーケンスについては、中破断 LOCA に比べて破断面積が小さいため「低」とした。</p> <p>【例 2：高圧・低圧注水機能喪失】</p> <p>過渡事象(給水流量の全喪失)又はサポート系喪失(自動停止)を起因とする事故シーケンスは、事象進展が早いことから「高」とした。また、原子炉を通常停止させる手動停止／サポート系喪失(手動停止)については「低」とした。</p> <p>c. 設備容量の観点</p> <p>炉心損傷防止に際して炉心の冷却に必要となる注水量等、設備容量への要求が大きくなる事故シーケンスを選定する。</p> <p>【例：LOCA 時注水機能喪失】</p> <p>中破断 LOCA 及び小破断 LOCA 発生後の緩和措置としては原子炉減圧及び低圧注水があるが、原子炉減圧に用いる逃がし安全弁は十分な台数が設置されている一方、低圧注水の代替となる注水設備の容量は低圧 ECCS より少ない。このため、低圧炉心冷却失敗を含む事故シーケンスを「高」とし、原子炉減圧失敗を含む事故シーケンスを「低」とした。</p> <p>d. 事故シーケンスグループ内の代表性の観点</p> <p>当該事故シーケンスグループの代表的な事故シーケンスとして、炉心損傷頻度が高く、事象進展が事故シーケンスグループの特徴を有しているものを選定する。た</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>し、「高」,「中」,「低」の分類については炉心損傷頻度のみに着目して整理した。</p> <p>今回の内部事象レベル 1PRA, 地震レベル 1PRA 及び津波レベル 1PRA の結果のうち,シーケンスを選定するに当たって同一に整理できると考えられるものについては, 炉心損傷頻度を足し合わせて上記の分類を実施した。本来, 各 PRA は扱う事象が異なるため, 結果の不確かさや評価の精度が異なるものであり, 結果を足し合わせて用いることの可否(比較可能性)については, PRA の結果を活用する際の目的に照らして十分留意する必要がある。今回は重要事故シーケンスの選定の考え方を以下のとおりとしていることから, 結果の不確かさや PRA 間の評価の精度の違いを考慮しても, 炉心損傷頻度を足し合わせて用いることによる問題は生じないものと考えた。</p> <p>○ 今回抽出された事故シーケンスについては, 第 1-8 表に示すとおり, 結果的に, 事故シーケンスグループ内において選定対象とした全ての事故シーケンスに対して, 概ね同じ重大事故等対処設備で対応できるものと考えている。このため, 重要事故シーケンスの選定に当たっては, その対応の厳しさに重きを置いて選定することが適切と考え, 主に着眼点 b 及び c によって重要事故シーケンスを選定している。これは, 決定論的な評価である有効性評価においては, 対応が厳しい事故シーケンスを評価することで, 選定対象とした全ての事故シーケンスに対しても重大事故等対処設備の有効性を確認できると考えたためである。</p> <p>○ 着眼点 d については, 対応の厳しさ等の選定理由が同等とみなせる場合にのみ重要事故シーケンスの選定の基準として用いており, 結果的に崩壊熱除去機能喪失の事故シーケンスグループにおいてのみ, 重要事故シーケンスの選定の理由としている。なお, 崩壊熱除去機能喪失で選定した重要事故シーケンスは内部事象レベル 1PRA 及び地震レベル 1PRA から抽出されたシーケンスであったが, 第 1-7 表に示すとおり, いずれの PRA においても, 事故シーケンスグループ内で最も高い炉心損傷頻度となったシーケンスである。</p> <p>(2) 同一のシーケンスグループ内で対策が異なる場合の整理</p> <p>事故シーケンスグループは, 基本的に喪失した機能あるいはその組み合わせによって決定されるものであり, 起因事象や機能喪失の原因には依存しない。しかしながら, 事故シーケンスへの対策の観点では, 同じ事故シーケンスグループに分類される事故シーケンスでも, 喪失した機能の機能喪失の原因が異なる場合, 有効な対策が異なることがある。</p> <p>具体的には, 高圧・低圧注水機能喪失及び全交流動力電源喪失がこれに該当すると考える。これらについては, 内部事象又は地震を原因として各機能の喪失が生じる場</p>	<p>だし,「高」,「中」,「低」の分類については炉心損傷頻度のみに着目して整理した。</p> <p>【例：高圧・低圧注水機能喪失】</p> <p>事故シーケンスグループの中で最も炉心損傷頻度の高いドミナントシーケンスを「高」, 事故シーケンスグループ別炉心損傷頻度に対して 1%以上の寄与を持つシーケンスを「中」, 1%未満のシーケンスを「低」とした。</p> <p>今回の内部事象レベル 1 P R A, 地震レベル 1 P R A及び津波レベル 1 P R Aの結果のうち, 事故シーケンスを選定するに当たって同一に整理できると考えられるものについては, 炉心損傷頻度を足し合わせて上記の分類を実施した。本来, 各 P R Aは扱う事象が異なるため, 結果の不確かさや評価の精度が異なるものであり, 結果を足し合わせて用いることの可否 (比較可能性) については, P R Aの結果を活用する際の目的に照らして十分留意する必要がある。今回は重要事故シーケンスの選定の考え方を以下のとおりとしていることから, 結果の不確かさや P R A間の評価の精度の違いを考慮しても, 炉心損傷頻度を足し合わせて用いることによる問題は生じないものと考えた。</p> <p>○今回抽出された事故シーケンスについては, 第 1ー4 表に示すとおり, 結果的に, 事故シーケンスグループ内において選定対象とした全ての事故シーケンスに対して, おおむね同じ重大事故等対処設備で対応できるものと考えている。このため, 重要事故シーケンスの選定に当たっては, その対応の厳しさに重きをおいて選定することが適切と考え, 主に着眼点 b 及び c によって重要事故シーケンスを選定している。これは, 決定論的な評価である有効性評価においては, 対応が厳しい事故シーケンスを評価することで, 選定対象とした全ての事故シーケンスに対しても重大事故等対策の有効性を確認できると考えたためである。</p> <p>○着眼点 d については, 対応の厳しさ等の選定理由が同等とみなせる場合にのみ重要事故シーケンスの選定の基準として用いており, 結果的に崩壊熱除去機能喪失の事故シーケンスグループにおいてのみ, 重要事故シーケンス選定の理由としている。なお, 崩壊熱除去機能喪失で選定した重要事故シーケンスは内部事象レベル 1 P R A及び地震レベル 1 P R Aから抽出されたシーケンスであったが, 第 1ー3 表に示すとおり, いずれの P R Aにおいても, 事故シーケンスグループ内で最も高い炉心損傷頻度となった事故シーケンスである。</p> <p>(2) 同一のシーケンスグループ内で対策が異なる場合の整理</p> <p>事故シーケンスグループは, 基本的に喪失した機能あるいはその組合せによって決定されるものであり, 起因事象や機能喪失の原因には依存しない。しかしながら, 事故シーケンスへの対策の観点では, 同じ事故シーケンスグループに分類される事故シーケンスでも, 喪失した機能の喪失原因が異なる場合, 有効な対策が異なることがある。</p> <p>具体的には, 全交流動力電源喪失がこれに該当するが, 同じ炉心損傷防止対策で対応可能な事故シーケンスを 1 つの事故シーケンスグループとし, 詳細化した各事故シ</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>合と、津波による浸水によって各機能の喪失が生じる場合がある。内部事象及び地震を原因とする場合は、重大事故等対処設備により、喪失した機能を代替することが有効と考えられる。</p> <p>一方、津波を原因とする場合について、今回評価対象としたプラント状態においては、地下開口部からの浸水によって注水機能等が喪失し炉心損傷に至ることを考慮すると、浸水防止対策が最も有効であり、これにより機能喪失の原因自体を取り除くことができる。</p> <p>これらの対策の観点での相違も踏まえ、今回は重大事故等対処設備の有効性を評価するに当たって適切と考えられるシーケンスを選定した。</p> <p>各々の事故シーケンスグループに対して考慮した内容の詳細は次の 1.3.2 項に示す。</p> <p>1.3.2 重要事故シーケンスの選定結果</p> <p>1.3.1 項の選定の着眼点を踏まえ、同じ事故シーケンスグループに複数の事故シーケンスが含まれる場合には、事故進展が早いもの等、より厳しいシーケンスを重要事故シーケンスとして以下のとおりに選定している。また、「(3)全交流動力電源喪失」では機能喪失の状況が異なるシーケンスが抽出されたため、4 つの事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。選定理由及び選定結果の詳細については第 1-8 表に示す。</p> <p>(1) 高圧・低圧注水機能喪失</p>	<p>一ケンスグループからそれぞれ重要事故シーケンスを選定した。</p> <p>各々の事故シーケンスグループに対して考慮した内容の詳細は次の 1.3.2 項に示す。</p> <p>1.3.2 重要事故シーケンスの選定結果</p> <p>1.3.1 項の選定の着眼点を踏まえ、同じ事故シーケンスグループに複数の事故シーケンスが含まれる場合には、事象進展が早いもの等、より厳しい事故シーケンスを重要事故シーケンスとして以下のとおりに選定している。また、「(3)全交流動力電源喪失」では機能喪失の状況が異なる事故シーケンスが抽出されたが、原子炉圧力、余裕時間及び対応する炉心損傷防止対策の類似性を考慮し、3 つの事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。選定理由及び選定結果の詳細については第 1-4 表及び以下に示す。</p> <p>(1) 高圧・低圧注水機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <p>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>②過渡事象＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>③手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>④手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>⑤サポート系喪失（自動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>⑥サポート系喪失（自動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故（LOCAを除く。）の発生後、高圧注水機能が喪失し、原子炉減圧には成功するが、低圧注水機能が喪失し、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループへの対策としては、代替注水手段による</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <p>・ 低圧代替注水系(常設)(復水補給水系)</p> <p>① 重要事故シーケンス 「過渡事象＋高圧注水失敗＋低圧注水失敗」</p> <p>③ 選定理由 本事故シーケンスグループには津波に伴って生じる事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの⑦～⑩)が含まれている。いずれも炉心損傷頻度への寄与割合が高く、着眼点 d では「高」又は「中」に分類されるが、今回評価対象としたプラント状態においては、地下開口部からの浸水によって注水機能等が喪失し炉心損傷に至ることを考慮すると、その対策は建屋内止水等の止水対策であり、事象進展に応じた重大事故等対処設備の有効性の確認には適さないと判断したため、これらの事故シーケンスは重要事故シーケンスとして選定していない。</p> <p>このため、ランダム故障又は地震に伴って生じる事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①～⑥)から、着眼点「高」が多く、「高」の数が同じ場合は「中」の数が多いシーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)を選定した。</p> <p>なお、ランダム故障又は地震に伴って生じる事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①～⑥)は有効と考えられる対策に差異がない。このため、起因事象発生後の事象進展が早いと考えられる過渡事象を起因とし、減圧時に必要な減圧幅の観点で厳しいと考えられる、SRV 再閉失敗を含まない事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)は、ランダム故障又は地震に伴って生じる事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの②～⑥)に対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(2) 高圧注水・減圧機能喪失</p>	<p>原子炉注水等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系（常設）</li> <li>・ 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置又は耐圧強化ベント</li> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス ①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</p> <p>v) 選定理由 過渡事象（給水流量の全喪失）を起因とする事故シーケンスは、事象進展が早い ため、余裕時間の観点で厳しい。また、逃がし安全弁の再閉鎖に成功する事故 シーケンスは、低圧の代替注水機能に期待する場合には、逃がし安全弁の再閉鎖 に失敗する事故シーケンスに比べて、逃がし安全弁の設備容量の観点で厳しい。 さらに、代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。 以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンス含まれる各事故シーケンスに対して有効と考えられる 対策に差異がないため、起因事象発生後の事象進展が早いと考えられる過渡事象 を起因とし、原子炉減圧時に必要な減圧幅の観点で厳しいと考えられる、逃がし 安全弁再閉鎖失敗を含まない①の事故シーケンスは、②～⑥の事故シーケンスに 対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(2) 高圧注水・減圧機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</li> <li>②手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</li> <li>③サポート系喪失（自動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴 本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、運転時の異常な過渡</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <p>・代替自動減圧ロジック</p> <p>① 重要事故シーケンス 「過渡事象＋高圧注水失敗＋原子炉減圧失敗」</p> <p>③ 選定理由 着眼点「高」が多く、「高」の数と同じ場合は「中」の数が多いシーケンス(第1-8表の本事故シーケンスグループの①)を選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループは、各事故シーケンスに対して有効と考えられる対策に差異がない。このため、起回事象発生後の事象進展が早いと考えられる過渡事象を起因とし、減圧時に必要な減圧幅の観点で厳しいと考えられる、SRV 再閉失敗を含まない事故シーケンス(第1-8表の本事故シーケンスグループの①)は、本事故シーケンスグループのほかの事故シーケンスに対して(第1-8表の本事故シーケンスグループの②～⑥)に対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(3) 全交流動力電源喪失 本事故シーケンスグループからは、機能喪失の状況が異なるシーケンスが抽出されたため、4つの事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。4つの事故シーケンスは、PRA から抽出された電源喪失の事故シーケンスである、長期TB、TBD、TBP 及び TBU と一致することから、この名称で事故シーケンスグループを詳細化した。</p> <p>また、第1-4図に示すとおり、各重要事故シーケンスに対し、地震PRAからは、全交流動力電源喪失と最終ヒートシンク喪失の重量を伴う事故シーケンスも抽出されるが、全交流動力電源喪失時には、最終ヒートシンクの機能を有する設備も電源喪失によって機能喪失に至るため、地震による損傷の有無に関わらず最終ヒートシンクの喪失が生じる。交流電源の復旧後については、電源供給に伴う最終ヒートシンクの復旧可否の観点で対応に違いが現れると考えられ、設備損傷によって最終ヒートシンクの機能喪失が生じている場合の方が緩和手段が少なくなる。ただし、設備損傷によって最終ヒートシンクの喪失が生じている場合においても格納容器圧力逃がし装置による除熱が可能であり、交流電源の復旧によって最終ヒートシンクの機能を復旧可能な場合には、これに加えて代替原子炉補機冷却系の有効性を確認することができる。</p>	<p>変化又は設計基準事故（LOCAを除く。）の発生後、高圧注水機能が喪失し、かつ、原子炉減圧機能（自動減圧機能）が喪失し、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては、代替減圧手段により原子炉を減圧し、低圧ECCSによる原子炉冷却等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・低圧炉心スプレイ系</li> <li>・過渡時自動減圧機能</li> <li>・残留熱除去系</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス ①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</p> <p>v) 選定理由 過渡事象（給水流量の全喪失）を起因とする事故シーケンスは、事象進展が早いため、余裕時間の観点及び原子炉減圧に必要な設備容量の観点で厳しい。また、代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループに含まれる各事故シーケンスに対して有効と考えられる対策に差異がないため、起回事象発生後の事象進展が早いと考えられる過渡事象を起因とした①の事故シーケンスは、②及び③の事故シーケンスに対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(3) 全交流動力電源喪失 本事故シーケンスグループからは、機能喪失の状況が異なる4つの事故シーケンスが抽出されたが、原子炉圧力、余裕時間及び対応する主な炉心損傷防止対策の類似性に着目して事故シーケンスグループを以下の3つに詳細化した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①長期TB</li> <li>②TBD、TBU</li> <li>③TBP</li> </ul> <p>なお、TBUは、外部電源喪失の発生後、非常用ディーゼル発電機等の故障により全交流動力電源喪失が発生し、原子炉隔離時冷却系による炉心冷却にも失敗する事故シーケンスである。また、TBDは、外部電源喪失の発生後、区分Ⅰ及び区分Ⅱの直流電源の喪失により非常用ディーゼル発電機が機能喪失し、高圧炉心スプレイ系にも失敗することで全交流動力電源喪失に至る事故シーケンスである。TBUにおいては直流電源が健全であるため、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の計装設備は健全である。一方、TBDにおいては区分Ⅰ及び区分Ⅱの直流電源の喪失により設計基準事故対処設備の計装設備が機能喪失するが、直流電源は重大事故等対処設備の常設代替直流電源設備が健全であり、重大事故等対処設備の計</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>これを考慮し、重要事故シーケンスには、設備損傷による最終ヒートシンクの喪失を設定していない。</p> <p>a) 長期 TB</p> <p>② 主な炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉隔離時冷却系(所内蓄電式直流電源設備の 24 時間確保)</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス</p> <p>「全交流動力電源喪失(外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)(蓄電池枯渇後 RCIC 停止)」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>シーケンスとしては 1 種類のみ(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)抽出されたことからこれを選定した。</p>	<p>装設備は緊急用直流母線から給電されるため、直流電源及び計装設備の機能は維持される。また、TBD、TBU はいずれも事象発生初期に高圧注水機能が喪失する事故シーケンスであること、及び主な炉心損傷防止対策はいずれも高圧代替注水系であることから、1 つの事故シーケンスグループとした。</p> <p>(3-1) 長期 TB</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①外部電源喪失+DG 失敗+HPCS 失敗（蓄電池枯渇後 RCIC 停止）</li> <li>②サポート系喪失（直流電源故障）（外部電源喪失）+DG 失敗+HPCS 失敗（蓄電池枯渇後 RCIC 停止）</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、外部電源喪失の発生後、非常用ディーゼル発電機等の故障により全交流動力電源喪失が発生し、原子炉隔離時冷却系により炉心を冷却するが、蓄電池の直流電源供給能力が枯渇すると原子炉隔離時冷却系が停止することで炉心の冷却が維持できなくなり、原子炉が高圧状態で炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては、交流電源に依存しない代替注水手段による原子炉注水等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉隔離時冷却系</li> <li>・手動減圧</li> <li>・低圧代替注水系（可搬型）</li> <li>・代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）</li> <li>・残留熱除去系</li> <li>・常設代替交流電源設備</li> <li>・常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス</p> <p>①外部電源喪失+DG 失敗+HPCS 失敗（蓄電池枯渇後 RCIC 停止）</p> <p>v) 選定理由</p> <p>いずれの事故シーケンスも、蓄電池枯渇による原子炉隔離時冷却系停止後の炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に有意な差はない。このため、事象発生初期の炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に着目する。外部電源喪失を起因とする事故シーケンスについては、起因事象の発生により給復水系が停止するため原子炉水位の低下が早いことから、余裕時間及び設備容量の観点で厳しい。また、代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループに含まれる各事故シーケンスに対して有効と考えられる主な対策に差異がないため、①の事故シーケンスは、②の事故シーケンスに対して包絡性を有しているものと考ええる。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>b) TBU</p> <p>② 主な炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧代替注水系(常設代替直流電源設備)</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス</p> <p>「全交流動力電源喪失(外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)+RCIC 失敗(RCIC 本体の機能喪失)」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>シーケンスとしては1 種類のみ(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)抽出されたことからこれを選定した。</p> <p>d) TBD</p> <p>② 炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧代替注水系(常設代替直流電源設備)</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス</p> <p>「全交流動力電源喪失(外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)+直流電源喪失」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>本事故シーケンスグループには2 つの事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①, ②)が含まれている。</p> <p>しかしながら, 浸水による電源設備の機能喪失を含む事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの②)は津波 PRA から抽出されたシーケンスであり, 頻度の観点で支配的であるものの, 今回評価対象としたプラント状態においては, 地下開口部からの浸水によって注水機能等が喪失し炉心損傷に至ることを考慮すると, その対策は建屋内止水等の止水対策であり, 事象進展に応じた重大事故等対処設備の有効性の確認には適さないと判断した。</p> <p>以上より, 「全交流動力電源喪失(外部電源喪失+非常用ディーゼル発電機喪失)+直流電源喪失」を重要事故シーケンスとして選定した。</p>	<p>(3-2) T B D, T B U</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <p>③外部電源喪失+直流電源失敗+高圧炉心冷却失敗 (T B D)</p> <p>④外部電源喪失+ D G 失敗+高圧炉心冷却失敗 (T B U)</p> <p>⑤サポート系喪失(直流電源故障)(外部電源喪失)+ D G 失敗+高圧炉心冷却失敗 (T B U)</p> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは, 外部電源喪失の発生後, 直流電源又は非常用ディーゼル発電機等の故障により全交流動力電源喪失が発生し, 原子炉隔離時冷却系による炉心冷却も失敗することにより, 原子炉が高圧状態で炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては, 代替直流電源供給手段による代替高圧代替注水手段又は原子炉減圧後の代替低圧代替注水手段による原子炉注水等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高圧代替注水系</li> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系 (可搬型)</li> <li>・ 代替格納容器スプレイ冷却系 (可搬型)</li> <li>・ 残留熱除去系</li> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス</p> <p>③外部電源喪失+直流電源失敗+高圧炉心冷却失敗 (T B D)</p> <p>v) 選定理由</p> <p>いずれの事故シーケンスも全交流動力電源が喪失しているため, 共通原因故障・系統間機能依存性の観点では差異がない。また, 余裕時間及び設備容量の観点からは, いずれの事故シーケンスも事象進展の早さには差異はないものの, 直流電源が喪失する事故シーケンスは代替注水設備の起動に必要な直流電源を緊急用 125V 系蓄電池から給電するための直流電源の切替操作が必要となり, 代替直流電源の必要容量も大きくなるため, 直流電源が喪失する事故シーケンスの方が厳しい。さらに, 代表性の観点からは, ③の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より, ③の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。有効性評価においては, ④及び⑤の事故シーケンスを包含する条件として, 原子炉隔離時冷却系及び非常用ディーゼル発電機の本体故障を想定する。</p> <p>なお, 本事故シーケンスグループに含まれる各事故シーケンスに対して有効と考えられる主な対策に差異はなく, ③の事故シーケンスは緊急用 125V 系蓄電池への直流電源の切替操作が必要となることから, ④及び⑤の事故シーケンスに対</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>c) TBP</p> <p>② 主な炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉隔離時冷却系（動作可能な範囲に原子炉圧力が保たれる間）</li> <li>・ 低圧代替注水系（可搬型）</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス</p> <p>「全交流動力電源喪失(外部電源喪失＋非常用ディーゼル発電機喪失)＋SRV 再閉失敗」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>シーケンスとしては1 種類のみ(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)抽出されたことからこれを選定した。</p> <p>(4) 崩壊熱除去機能喪失</p>	<p>して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(3-3) TBP</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⑥外部電源喪失＋DG失敗＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋HPCS失敗</li> <li>⑦サポート系喪失（直流電源故障）（外部電源喪失）＋DG失敗＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋HPCS失敗</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、外部電源喪失の発生後、非常用ディーゼル発電機等の故障により全交流動力電源喪失が発生し、原子炉隔離時冷却系は作動するものの、逃がし安全弁再閉鎖失敗により原子炉圧力が徐々に低下することで、原子炉隔離時冷却系も機能喪失し、原子炉が低圧状態で炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループへの対策としては、交流電源に依存しない代替注水手段による原子炉注水等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉隔離時冷却系（動作可能な範囲に原子炉圧力が保たれる間）</li> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系（可搬型）</li> <li>・ 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）</li> <li>・ 残留熱除去系</li> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス</p> <p>⑥外部電源喪失＋DG失敗＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋HPCS失敗</p> <p>v) 選定理由</p> <p>いずれの事故シーケンスも、原子炉圧力の低下による原子炉隔離時冷却系停止後の炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に有意な差はない。このため、事象発生初期の炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に着目する。外部電源喪失を起因とする事故シーケンスについては、起因事象の発生により給復水系が停止するため原子炉水位の低下が早いことから、余裕時間及び設備容量の観点で厳しい。また、代表性の観点からは⑥の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、⑥の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスに含まれる各事故シーケンスに対して有効と考えられる主な対策に差異がないため、⑥の事故シーケンスは、⑦の事故シーケンスに対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(4) 崩壊熱除去機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①過渡事象＋RHR失敗</li> <li>②過渡事象＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋RHR失敗</li> </ul>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <p>a. 残留熱除去系の機能喪失を考慮する場合</p> <p>・ 格納容器圧力逃がし装置</p> <p>b. 原子炉補機冷却水系の機能喪失を考慮する場合</p>	<p>③外部電源喪失+DG失敗（HPCS成功）</p> <p>④外部電源喪失+DG失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗（HPCS成功）</p> <p>⑤外部電源喪失+直流電源失敗（HPCS成功）</p> <p>⑥手動停止／サポート系喪失（手動停止）+RHR失敗</p> <p>⑦手動停止／サポート系喪失（手動停止）+逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR失敗</p> <p>⑧サポート系喪失（自動停止）+RHR失敗</p> <p>⑨サポート系喪失（自動停止）+逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR失敗</p> <p>⑩サポート系喪失（直流電源故障）（外部電源喪失）+DG失敗（HPCS成功）</p> <p>⑪サポート系喪失（直流電源故障）（外部電源喪失）+DG失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗（HPCS成功）</p> <p>⑫小破断LOCA+RHR失敗</p> <p>⑬中破断LOCA+RHR失敗</p> <p>⑭大破断LOCA+RHR失敗</p> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、運転時の異常な過渡変化等の発生後、炉心冷却には成功するが、残留熱除去系の故障により崩壊熱除去機能が喪失することで、炉心損傷前に格納容器が破損し、その後、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては、代替除熱手段による格納容器除熱等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <p>機能喪失した崩壊熱除去機能に対する代替除熱手段として、RHR故障時及び取水機能喪失時の状況を想定し、それぞれ以下の炉心損傷防止対策の有効性を確認する。</p> <p>【RHR故障時】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉隔離時冷却系</li> <li>・ 高圧炉心スプレイ系</li> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系（常設）</li> <li>・ 代替格納容器スプレイ冷却系（常設）</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置又は耐圧強化ベント</li> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>【取水機能喪失時】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子炉隔離時冷却系</li> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系（常設）</li> </ul>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>・代替原子炉補機冷却系</p> <p>① 重要事故シーケンス 「過渡事象＋崩壊熱除去失敗」（炉心損傷防止対策の有効性を確認する際の残留熱除去系の機能喪失の理由については残留熱除去系の機能喪失又は原子炉補機冷却水系の機能喪失を考慮）</p> <p>③ 選定理由 本事故シーケンスグループには LOCA に伴う事故シーケンス（第 1-8 表の本事故シーケンスグループの⑦～⑨）が含まれており、いずれも格納容器圧力の上昇が早く、圧力上昇の抑制に必要な設備容量の観点でも厳しいことから、着眼点 b 及び c では「高」に分類されるが、これらは LOCA から派生したシーケンスである。LOCA を起因とするシーケンスについては、崩壊熱除去機能の代替手段の有効性も含めてほかのシーケンスグループで評価することから、これらの事故シーケンスは重要事故シーケンスの選定対象から除外した。</p> <p>このため、このほかの事故シーケンスから、着眼点「高」が多く、「高」の数と同じ場合は「中」の数が多いシーケンス（第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①）を選定した。</p> <p>なお、LOCA を起因としない事故シーケンス（第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①～⑥）は有効と考えられる対策に差異がない。このため、起因事象発生後の事象進展が早いと考えられる過渡事象を起因とし、減圧時に必要な減圧幅の観点で厳しいと考えられる、SRV 再閉失敗を含まない事故シーケンス（第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①）は、LOCA を起因としない事故シーケンス（第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①～⑥）に対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>(5) 原子炉停止機能喪失</p>	<p>・残留熱除去系 ・緊急用海水系 ・常設代替交流電源設備 ・常設代替直流電源設備</p> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス ①過渡事象＋RHR失敗（炉心損傷防止対策の有効性を確認する際の残留熱除去系の機能喪失の理由については、残留熱除去系の機能喪失又は残留熱除去系海水系の機能喪失を考慮）</p> <p>v) 選定理由 いずれの事故シーケンスも代替除熱手段に係る炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に有意な差異はない。このため、炉心冷却に成功する事故シーケンスグループではあるものの、事象発生初期の炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間に着目する。原子炉水位の低下が早い過渡事象（給水流量の全喪失）、サポート系喪失（自動停止）又は LOCA を起因とする事故シーケンスは、余裕時間の観点で厳しい。また、事象初期の事象進展が早く余裕時間が短い場合、崩壊熱が高く原子炉注水に必要な設備容量が大きくなる。さらに、低圧の代替注水手段に期待する場合、逃がし安全弁の再閉鎖に失敗する事故シーケンスは、注水の開始時点で原子炉が一定程度減圧されているため、逃がし安全弁の設備容量は再閉鎖成功時の方が厳しくなる。代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、LOCA を起因とする事故シーケンスについては、LOCA 時注水機能喪失及び雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）において、代替除熱手段に係る重大事故等対策の有効性を含めて確認する。また、本事故シーケンスグループには<b>非常用</b>交流電源<b>の</b>喪失により崩壊熱除去機能が喪失している事故シーケンスが含まれるものの、主要な炉心損傷防止対策の電源を代替電源とする場合、有効と考えられる対策に差異がないため、過渡事象を起因とした①の事故シーケンスは、②～④の事故シーケンスに対して包絡性を有しているものとする（別紙 4）。</p> <p>(5) 原子炉停止機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス ①過渡事象＋原子炉停止失敗 ②サポート系喪失（自動停止）＋原子炉停止失敗 ③小破断 LOCA＋原子炉停止失敗 ④中破断 LOCA＋原子炉停止失敗 ⑤大破断 LOCA＋原子炉停止失敗</p> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能</li> <li>・ほう酸水注入系</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス 「過渡事象＋原子炉停止失敗」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>着眼点「高」の数が最も多いシーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)を選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループでは、過渡事象を起因とする事故シーケンスと LOCA を起因とする事故シーケンスが抽出されている。本事故シーケンスグループに対しては、重大事故等対処設備として代替制御棒挿入機能が整備されており、これに期待する場合、LOCA を起因とする事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの②～④)の事象進展は LOCA 時注水機能喪失の事故シーケンスグループに包絡される。また、LOCA を起因とする場合、水位低下の観点では厳しいものの、水位低下及び LOCA に伴う減圧によってボイド率が上昇し、負の反応度が投入されると考えられることから、事象発生直後の反応度投入に伴う出力抑制の観点では過渡事象を起因とする事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)が厳しいと考えられる。</p> <p>また、本事故シーケンスグループでは、ECCS が確保されているシーケンスが抽出されていることから、水位低下に対しては一定の対応が可能と考えられるため、反応度制御の観点で厳しい事故シーケンスを選定することが妥当であると考ええる。更に、LOCA と原子炉停止機能喪失が重畳する事故シーケンスの炉心損傷頻度は <math>1 \times 10^{-13}</math>/炉年未満であり、ほかの事故シーケンスグループの事故シーケンスの炉心損傷頻度と比較しても極めて小さい。これらを踏まえると、反応度制御の観点で厳しい、過渡事象を起因とする事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①)は、本事故シーケンスグループにおいて代表性を有しているものと考ええる。</p>	<p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、運転時の異常な過渡変化等の発生後、原子炉停止機能を喪失し、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループへの対策としては、代替原子炉停止手段による原子炉停止等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A TWS 緩和設備 (代替再循環系ポンプトリップ機能)</li> <li>・ ほう酸水注入系</li> <li>・ 原子炉隔離時冷却系</li> <li>・ 高圧炉心スプレイ系</li> <li>・ 残留熱除去系</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス ①過渡事象＋原子炉停止失敗</p> <p>v) 選定理由</p> <p>過渡事象(主蒸気隔離弁の誤閉止)に起因する事故シーケンスは、原子炉圧力の上昇が早く、反応度投入の観点で厳しい事象であり、事象進展が早く余裕時間が短く、反応度印加の観点で厳しく出力抑制に必要な設備容量が大きくなる。代表性の観点から、①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループでは、過渡事象を起因とする事故シーケンスと LOCA を起因とする事故シーケンスが抽出されている。本事故シーケンスグループに対しては、重大事故等対処設備として代替制御棒挿入機能が整備されており、これに期待する場合、LOCA を起因とする事故シーケンスの事象進展は LOCA 時注水機能喪失の事故シーケンスグループに包絡される。</p> <p>また、LOCA を起因とする場合、水位低下の観点では厳しいものの、水位低下及び LOCA に伴う減圧によってボイド率が上昇し、負の反応度が投入されると考えられることから、事象発生後の反応度投入に伴う出力抑制の観点では過渡事象を起因とする事故シーケンスの方が厳しいと考えられる。さらに、LOCA を起因として原子炉停止に失敗する事故シーケンスの炉心損傷頻度は <math>1 \times 10^{-10}</math>/炉年未満であり極めて小さい。そのため、反応度制御の観点で厳しい過渡事象を起因とする①の事故シーケンスは、本事故シーケンスグループにおいて代表性を有しているものと考ええる。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>(6) LOCA 時注水機能喪失</p> <p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系(常設)(復水補給水系)</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス</p> <p>「中破断 LOCA+HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗」</p> <p>③ 選定理由</p> <p>着眼点「高」の数が最も多いシーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの③)を選定した。</p> <p>なお、LOCA に伴って生じる事故シーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの①～④)は、配管破断規模の大きさ及び重畳する機能喪失が原子炉減圧機能喪失又は低圧注水機能喪失である点で異なっている。配管破断規模の大きさの観点では、中破断 LOCA の方が水位の低下が早く、厳しい事象と考えられる。重畳する機能喪失の観点では、原子炉減圧に用いる SRV は十分な台数が備えられている一方、低圧注水の代替となる注水設備の容量は低圧 ECCS より少ない。このため代替となる設備容量の観点で低圧注水機能喪失を含むシーケンスが厳しいと考える。これらのことから、配管破断規模が大きく、低圧注水機能喪失を含むシーケンス(第 1-8 表の本事故シーケンスグループの③)は、本事故シーケンスグループのほかの事故シーケンスに対しても包絡性を有しているものとする。</p> <p>また、(4)の崩壊熱除去機能喪失においても LOCA を含む事故シーケンス(第 1-8 表の事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」の⑦～⑨)が抽出されている。これについて、重要事故シーケンスによる包絡性を考えると、重要事故シーケンスに低圧 ECCS 注水失敗が含まれており、低圧 ECCS の機能喪失は残留熱除去系による原子炉格納容器からの除熱にも期待できないこととほぼ同義であることから、本重要事故シ</p>	<p>(6) LOCA 時注水機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①小破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</li> <li>②小破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</li> <li>③中破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</li> <li>④中破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、小破断 LOCA 又は中破断 LOCA の発生後、高圧注水機能の喪失に加え、低圧注水機能又は原子炉減圧機能を喪失し、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループへの対策としては、代替注水手段による原子炉注水等が考えられる。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手動減圧</li> <li>・ 低圧代替注水系(常設)</li> <li>・ 代替格納容器スプレイ冷却系(常設)</li> <li>・ 格納容器圧力逃がし装置又は耐圧強化ベント</li> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス</p> <p>③中破断 LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p> <p>v) 選定理由</p> <p>中破断 LOCA を起因とする事故シーケンスは、小破断 LOCA に比べて破断面積が大きいことにより流出流量が多く、事象進展が早いため、余裕時間の観点で厳しい。また、設備容量の観点では、原子炉減圧に用いる逃がし安全弁は十分な台数が設置されているが、低圧の代替注水設備の設備容量は低圧 ECCS より少ないため、低圧炉心冷却に失敗する事故シーケンスの方が厳しい。代表性の観点からは、③の事故シーケンスの炉心損傷頻度が高い。</p> <p>以上より、③の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスに対して有効と考えられる主な対策に差異がないため、重要事故シーケンスとして選定した③の事故シーケンスは、①、②、④の事故シーケンスに対しても包絡性を有しているものとする。</p> <p>また、「崩壊熱除去機能喪失」の事故シーケンスグループにおいても LOCA を起因とする事故シーケンスが抽出されている。これについて、重要事故シーケンスによる包絡性を考えると、低圧炉心冷却失敗の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定することにより、崩壊熱除去機能喪失に関する重大事故等対策の有効性についても評価することとなる。このことから、選定した重要事故シ</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>ケンスでは、原子炉格納容器除熱機能に関する重大事故等対処設備の有効性についても評価することとなる。このことから、本重要事故シーケンスは、事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」のLOCA を起因とする事故シーケンスに対しても包絡性を有しているものとする。</p> <p>(7) 格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)</p> <p>② 炉心損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高圧炉心注水系</li> </ul> <p>① 重要事故シーケンス 「ISLOCA」</p> <p>③ 選定理由 シーケンスとしては1 種類のみ(第1-8 表の本事故シーケンスグループの①)抽出されたことからこれを選定した。</p>	<p>ーケンスは「崩壊熱除去機能喪失」の事故シーケンスグループにおけるLOCA を起因とする事故シーケンスに対しても包絡性を有しているものとする。</p> <p>(7) 格納容器バイパス (インターフェイスシステムLOCA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 事故シーケンス <ul style="list-style-type: none"> <li>①インターフェイスシステムLOCA</li> </ul> </li> <li>ii) 事故シーケンスグループの特徴 本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、インターフェイスシステムLOCAの発生後、破損箇所の隔離に失敗し、格納容器貫通配管からの漏えいが防止できずに炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては、破損系統の隔離及び破損系統を除くECCSによる原子炉注水等が考えられる。</li> <li>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策 <ul style="list-style-type: none"> <li>・手動減圧</li> <li>・破損系統を除く原子炉注水機能</li> <li>・破損系統の隔離</li> <li>・常設代替交流電源設備</li> <li>・常設代替直流電源設備</li> </ul> </li> <li>iv) 選定した重要事故シーケンス ①インターフェイスシステムLOCA</li> <li>v) 選定理由 抽出した事故シーケンスが1 つであることから、①を重要事故シーケンスとして選定した。</li> </ul> <p>(8) 津波浸水による最終ヒートシンク喪失</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 事故シーケンス <ul style="list-style-type: none"> <li>①原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失（最終ヒートシンク喪失）</li> <li>②最終ヒートシンク喪失（蓄電池枯渇後RCIC停止）</li> <li>③最終ヒートシンク喪失＋高圧炉心冷却失敗</li> <li>④最終ヒートシンク喪失＋逃がし安全弁再閉鎖失敗</li> </ul> </li> <li>ii) 事故シーケンスグループの特徴 本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、防潮堤を越流した津波により非常用海水ポンプが被水・没水し、最終ヒートシンクが喪失することにより、炉心損傷に至る事故シーケンスである。本事故シーケンスグループに対する対策としては、津波防護対策等が考えられる。</li> <li>iii) 有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</li> </ul>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 1 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>なお、各事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスについて、炉心損傷に至る要因をカットセットレベルまで展開し、炉心損傷頻度の事故シーケンスに占める割合の観点で主要なカットセットに対する炉心損傷防止対策の整備状況等を確認した。（別紙 4）</p> <p>また、地震又は津波レベル 1PRA から抽出される事故シーケンスは、地震又は津波によって起因事象が引き起こされるものの、起因事象の後のシーケンスは緩和系の成功・失敗（地震又は津波によって起因事象発生と同じタイミングで機能喪失している場合を含む）の分岐によって決定されることから、整理される事故シーケンスグループは内部事象 PRA で抽出される事故シーケンスグループと同等となる。内部事象では喪失時の炉心損傷頻度への影響の大きな機器・系統等の信頼性向上や系統機能を代替する設備の設置が対策となるが、外部事象では内部事象の対策に加えて外部事象への対策（津波に対する止水対策等）も挙げられる。外部事象自体による損傷（起因事象）の発生防止対策を実施することによっても当該事故シーケンスの発生頻度は低下すること、及び、地震又は津波によって起因事象が発生した場合であってもその後の対応は内部事象による事故シーケンスに対する有効性評価で代表できることから、地震又は津波レベル 1PRA から抽出された事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定していない。（別紙 5）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・津波防護対策</li> <li>・原子炉隔離時冷却系</li> <li>・手動減圧</li> <li>・低圧代替注水系（常設）</li> <li>・残留熱除去系</li> <li>・緊急用海水系</li> <li>・常設代替交流電源設備</li> <li>・常設代替直流電源設備</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス ①原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失（最終ヒートシンク喪失）</p> <p>v) 選定理由 共通原因故障・系統間機能依存性の観点では、原子炉建屋内浸水を起因とする①の事故シーケンスが厳しい。余裕時間の観点では、事象発生初期に原子炉への注水に失敗する事故シーケンスが厳しい。設備容量の観点では、原子炉建屋内浸水を起因とする①の事故シーケンスは津波防護対策が広範囲に要求される。代表性の観点からは②の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。 以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。 なお、有効と考えられる主な対策に差異がないため、①の事故シーケンスは②～④の事故シーケンスに対して包絡性を有しているものとする。</p> <p>なお、各事故シーケンスグループに含まれる内部事象を起因とする事故シーケンスについて、炉心損傷に至る要因をカットセットレベルまで展開し、炉心損傷頻度に対する寄与割合の観点で分析した結果、主要なカットセットに対して炉心損傷防止対策がおおむね有効であることを確認した（別紙 6）。</p> <p>また、各事故シーケンスグループにおける地震又は津波を起因とする事故シーケンスについても、地震又は津波により直接炉心損傷に至る事故シーケンスを除いて、炉心損傷に至る要因をカットセットレベルまで展開し、主要なカットセットに対して炉心損傷防止対策がおおむね有効であることを確認した（別紙 7）。</p>	



柏崎刈羽原子力発電所 6 ／ 7 号炉	東海第二発電所	備 考																																				
<div>第 1-1 表 PRA の対象とした主な設備・系統</div> <table><tr><th>系統設備</th><th>概要</th></tr><tr><td>原子炉停止に関する機能</td><td></td></tr><tr><td>スクラム系</td><td></td></tr><tr><td>原子炉緊急停止系</td><td>2 out of 4 論理回路</td></tr><tr><td>制御棒及び制御棒駆動系</td><td>制御棒 205 本</td></tr><tr><td>ほう酸水注入系</td><td>系統数 1 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 11 m³/h/台</td></tr><tr><td>炉心冷却に関する機能</td><td></td></tr><tr><td>高圧炉心注水系 (HPCF)</td><td>系統数 2 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 180 m³/h/台～約 730 m³/h/台</td></tr><tr><td>原子炉隔離時冷却系 (RCIC)</td><td>系統数 1 タービン駆動ポンプ 1 台 ポンプ容量約 190 m³/h/台</td></tr><tr><td>自動減圧系</td><td>自動減圧機能付逃がし安全弁 (SRV) 8 弁 容量約 380 t/h/個</td></tr><tr><td>低圧注水系</td><td>系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台</td></tr><tr><td>放射性物質の閉じ込めに関する機能</td><td></td></tr><tr><td>残留熱除去系 (RHR)</td><td>系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台</td></tr><tr><td>安全機能のサポートに関する機能</td><td></td></tr><tr><td>原子炉補機冷却水系</td><td>系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,300 m³/h/台 (A/B 系) (C 系は 6 号炉約 1,100 m³/h/台, 7 号炉約 800 m³/h/台)</td></tr><tr><td>原子炉補機冷却海水系</td><td>系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,800 m³/h/台 (A/B/C 系)</td></tr><tr><td>非常用ディーゼル発電機 (D/G)</td><td>台数 3 発電容量約 6,250 kVA/台</td></tr><tr><td>直流電源設備</td><td>系統数 (125 V) 4 蓄電池 4 組</td></tr></table>	系統設備	概要	原子炉停止に関する機能		スクラム系		原子炉緊急停止系	2 out of 4 論理回路	制御棒及び制御棒駆動系	制御棒 205 本	ほう酸水注入系	系統数 1 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 11 m³/h/台	炉心冷却に関する機能		高圧炉心注水系 (HPCF)	系統数 2 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 180 m³/h/台～約 730 m³/h/台	原子炉隔離時冷却系 (RCIC)	系統数 1 タービン駆動ポンプ 1 台 ポンプ容量約 190 m³/h/台	自動減圧系	自動減圧機能付逃がし安全弁 (SRV) 8 弁 容量約 380 t/h/個	低圧注水系	系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台	放射性物質の閉じ込めに関する機能		残留熱除去系 (RHR)	系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台	安全機能のサポートに関する機能		原子炉補機冷却水系	系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,300 m³/h/台 (A/B 系) (C 系は 6 号炉約 1,100 m³/h/台, 7 号炉約 800 m³/h/台)	原子炉補機冷却海水系	系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,800 m³/h/台 (A/B/C 系)	非常用ディーゼル発電機 (D/G)	台数 3 発電容量約 6,250 kVA/台	直流電源設備	系統数 (125 V) 4 蓄電池 4 組		<div>・東海第二は、PRA の審査資料（第 3.1.1.1-2 表）に同等の内容を記載（先行 PWR には当該表なし）。</div>
系統設備	概要																																					
原子炉停止に関する機能																																						
スクラム系																																						
原子炉緊急停止系	2 out of 4 論理回路																																					
制御棒及び制御棒駆動系	制御棒 205 本																																					
ほう酸水注入系	系統数 1 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 11 m³/h/台																																					
炉心冷却に関する機能																																						
高圧炉心注水系 (HPCF)	系統数 2 電動ポンプ 2 台 ポンプ容量約 180 m³/h/台～約 730 m³/h/台																																					
原子炉隔離時冷却系 (RCIC)	系統数 1 タービン駆動ポンプ 1 台 ポンプ容量約 190 m³/h/台																																					
自動減圧系	自動減圧機能付逃がし安全弁 (SRV) 8 弁 容量約 380 t/h/個																																					
低圧注水系	系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台																																					
放射性物質の閉じ込めに関する機能																																						
残留熱除去系 (RHR)	系統数 3 電動ポンプ 3 台 ポンプ容量約 950 m³/h/台																																					
安全機能のサポートに関する機能																																						
原子炉補機冷却水系	系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,300 m³/h/台 (A/B 系) (C 系は 6 号炉約 1,100 m³/h/台, 7 号炉約 800 m³/h/台)																																					
原子炉補機冷却海水系	系統数 3 電動ポンプ 6 台 (2 台/系統) ポンプ容量約 1,800 m³/h/台 (A/B/C 系)																																					
非常用ディーゼル発電機 (D/G)	台数 3 発電容量約 6,250 kVA/台																																					
直流電源設備	系統数 (125 V) 4 蓄電池 4 組																																					

35



柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉

東海第二発電所

備考

第1-2表 内部事象運転時レベル1PRAにおける起回事象と発生頻度

起回事象	発生頻度 (/年)	説明
停炉断事象 <sup>※1</sup>	1.7×10 <sup>-1</sup>	タービントリップ等により原子炉がスクラムする事象。タービンベーパーバス中は正常に起動する事象であることから、いはずとも事象初期から継続して給復水系が利用可能。
隔離事象 <sup>※1</sup>	2.7×10 <sup>-2</sup>	主蒸気隔離弁等が閉鎖する事象であり、原子炉とタービン側が互いに隔離される事象。事象初期には給復水系が利用でき、水源である主蒸気器のボットワエルの隔離されるため、給復水系の運転継続に支障が生ずる。
全給水喪失	1.0×10 <sup>-2</sup>	タービンからの給水流量が全喪失する事象であり、原子炉水位が低下することにより原子炉スクラムに至る事象。事象初期には給復水系が利用できない。
過渡変化	2.7×10 <sup>-3</sup>	タービンからの給水流量が減少し、原子炉水位が低下することにより原子炉スクラムに至る事象。給水流量の全喪失までは至らないため、機能は低下しているが事象の初期にも給復水系は利用可能。
RCS 起動作等	5.6×10 <sup>-2</sup>	原子炉緊急停止系(RPS)の誤動作が起因となっている事象や、副制御の誤引き抜きに関する事象等仕力の増加が軽微な事象。事象初期で原子炉が隔離されないため、給復水系が利用可能。
外部電源喪失	4.2×10 <sup>-3</sup>	外部電源が喪失する事象であり、事象の発生により非電力電源の確保が必要になる。
遮断安全弁誤開放	1.0×10 <sup>-3</sup>	原子炉運転中に SRV が誤開放する事象であり、原子炉冷却材(蒸気)の流出を生ずる。原子炉水位の低下等は給水系により収束可能であるが、これに失敗する場合等では、より厳しい過渡変化に移行する。
通常停止	1.7	定期検査等前もって計画されているグラント停止のほか、機器からの漏えい等比較的軽微な故障による計画された、ハプランド停止。
従属性を有する起 因事象	1.5×10 <sup>-4</sup> 2.8×10 <sup>-4</sup> 7.2×10 <sup>-4</sup> 7.2×10 <sup>-4</sup>	当該設備が機能喪失した場合に、広範な緩和設備が合わせて機能喪失に至るサポート系故障等を、後続性を有する起 因事象として抽出。
原子炉冷 却材喪失 (LOCA)	2.0×10 <sup>-3</sup> 2.0×10 <sup>-4</sup>	原子炉減圧状態になる最後の LOCA であり、SRV による減圧操作なしに低圧注水系により、事象緩和が可能。
格納容器 ベーパーバス 事象	3.0×10 <sup>-4</sup>	原子炉隔離時合点系により事象緩和が可能な LOCA。
格納容器 ベーパーバス 事象	3.0×10 <sup>-4</sup>	原子炉の多重故障や弁試験時の隔離失敗等により原子炉圧力が低圧設計部等にかかることでこれが破損し、原子炉冷却材が原子炉格納容器外へ流出する事象。

※1 外部電源故障等によりタービンがトリップする事象(原子炉圧力容器)は隔離されない。  
 ※2 主蒸気隔離弁閉鎖等により主蒸気隔離弁が閉鎖する事象(原子炉圧力容器)は隔離される。  
 ※3 若水側側系の故障等によりタービンからの給水流量が減少し、原子炉水位が低下する事象

・東海第二は、PRAの審査資料（第3.1.1.2-4 表）に同等の内容を記載（先行PWRには当該表なし）。



柏崎刈羽原子力発電所 6／7 号炉	東海第二発電所	備 考																																																					
<div>第 1-3 表 地震レベル 1PRA における起回事象と発生頻度</div> <table><tr><th rowspan="2">起回事象</th><th colspan="2">発生頻度 (/年)</th></tr><tr><th>6 号炉</th><th>7 号炉</th></tr><tr><td>建屋・構造物 (原子炉建屋) の損傷 (原子炉建屋損傷)</td><td><math>3.6 \times 10^{-6}</math></td><td><math>3.8 \times 10^{-6}</math></td></tr><tr><td>建屋・構造物 (原子炉圧力容器, 原子炉格納容器) の損傷 (原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷)</td><td><math>1.2 \times 10^{-6}</math></td><td><math>8.9 \times 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>格納容器バイパス</td><td><math>9.6 \times 10^{-7}</math></td><td><math>1.2 \times 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>原子炉冷却材圧力バウンダリ喪失</td><td><math>1.0 \times 10^{-6}</math></td><td><math>7.8 \times 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>計測・制御系喪失</td><td><math>1.9 \times 10^{-7}</math></td><td><math>6.9 \times 10^{-8}</math></td></tr><tr><td>直流電源喪失</td><td><math>1.3 \times 10^{-7}</math></td><td><math>6.0 \times 10^{-8}</math></td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失 (原子炉補機冷却水系, 原子炉補機冷却海水系損傷)</td><td><math>1.7 \times 10^{-6}</math></td><td><math>3.8 \times 10^{-6}</math></td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失 (非常用ディーゼル発電機損傷)</td><td><math>2.0 \times 10^{-7}</math></td><td><math>2.7 \times 10^{-7}</math></td></tr><tr><td>外部電源喪失</td><td><math>1.0 \times 10^{-4}</math></td><td><math>1.0 \times 10^{-4}</math></td></tr><tr><td>過渡事象</td><td><math>1.5 \times 10^{-2}</math></td><td><math>1.5 \times 10^{-2}</math></td></tr></table> <div>第 1-4 表 津波高さ別の発生頻度</div> <table><tr><th rowspan="2">津波高さ (T.M.S.L.)</th><th colspan="2">発生頻度 (/炉年)</th><th rowspan="2">備考</th></tr><tr><th>6 号炉</th><th>7 号炉</th></tr><tr><td>4.8m 未満</td><td><math>5.4 \times 10^{-5}</math></td><td><math>8.8 \times 10^{-5}</math></td><td>地下からの浸水により, 6 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.4m, 7 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.2m, 原子炉補機冷却水系を喪失し, 最終ヒートシンク喪失が発生する。</td></tr><tr><td>4.8m～6.5m</td><td><math>1.0 \times 10^{-4}</math></td><td><math>1.0 \times 10^{-4}</math></td><td>上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +4.8m で非常用分電盤 (交流) を喪失し, 全交流動力電源喪失が発生する。</td></tr><tr><td>6.5m 以上</td><td><math>2.5 \times 10^{-5}</math></td><td><math>2.5 \times 10^{-5}</math></td><td>上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +6.5m で直流電源盤が水没し直流電源喪失が発生する。</td></tr></table>	起回事象	発生頻度 (/年)		6 号炉	7 号炉	建屋・構造物 (原子炉建屋) の損傷 (原子炉建屋損傷)	$3.6 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$	建屋・構造物 (原子炉圧力容器, 原子炉格納容器) の損傷 (原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷)	$1.2 \times 10^{-6}$	$8.9 \times 10^{-7}$	格納容器バイパス	$9.6 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-7}$	原子炉冷却材圧力バウンダリ喪失	$1.0 \times 10^{-6}$	$7.8 \times 10^{-7}$	計測・制御系喪失	$1.9 \times 10^{-7}$	$6.9 \times 10^{-8}$	直流電源喪失	$1.3 \times 10^{-7}$	$6.0 \times 10^{-8}$	全交流動力電源喪失 (原子炉補機冷却水系, 原子炉補機冷却海水系損傷)	$1.7 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$	全交流動力電源喪失 (非常用ディーゼル発電機損傷)	$2.0 \times 10^{-7}$	$2.7 \times 10^{-7}$	外部電源喪失	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$	過渡事象	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$	津波高さ (T.M.S.L.)	発生頻度 (/炉年)		備考	6 号炉	7 号炉	4.8m 未満	$5.4 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$	地下からの浸水により, 6 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.4m, 7 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.2m, 原子炉補機冷却水系を喪失し, 最終ヒートシンク喪失が発生する。	4.8m～6.5m	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$	上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +4.8m で非常用分電盤 (交流) を喪失し, 全交流動力電源喪失が発生する。	6.5m 以上	$2.5 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^{-5}$	上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +6.5m で直流電源盤が水没し直流電源喪失が発生する。		<div>・東海第二は, PRA の審査資料 (第 3.2.1.4-1 表) に同等の内容を記載 (先行 PWR には当該表なし)。</div> <div>・東海第二は, PRA の審査資料 (第 3.2.2.4-1 表, 第 3.2.2.4-3 表) に同等の内容を記載 (先行 PWR には当該表なし)。</div>
起回事象		発生頻度 (/年)																																																					
	6 号炉	7 号炉																																																					
建屋・構造物 (原子炉建屋) の損傷 (原子炉建屋損傷)	$3.6 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$																																																					
建屋・構造物 (原子炉圧力容器, 原子炉格納容器) の損傷 (原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷)	$1.2 \times 10^{-6}$	$8.9 \times 10^{-7}$																																																					
格納容器バイパス	$9.6 \times 10^{-7}$	$1.2 \times 10^{-7}$																																																					
原子炉冷却材圧力バウンダリ喪失	$1.0 \times 10^{-6}$	$7.8 \times 10^{-7}$																																																					
計測・制御系喪失	$1.9 \times 10^{-7}$	$6.9 \times 10^{-8}$																																																					
直流電源喪失	$1.3 \times 10^{-7}$	$6.0 \times 10^{-8}$																																																					
全交流動力電源喪失 (原子炉補機冷却水系, 原子炉補機冷却海水系損傷)	$1.7 \times 10^{-6}$	$3.8 \times 10^{-6}$																																																					
全交流動力電源喪失 (非常用ディーゼル発電機損傷)	$2.0 \times 10^{-7}$	$2.7 \times 10^{-7}$																																																					
外部電源喪失	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$																																																					
過渡事象	$1.5 \times 10^{-2}$	$1.5 \times 10^{-2}$																																																					
津波高さ (T.M.S.L.)	発生頻度 (/炉年)		備考																																																				
	6 号炉	7 号炉																																																					
4.8m 未満	$5.4 \times 10^{-5}$	$8.8 \times 10^{-5}$	地下からの浸水により, 6 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.4m, 7 号炉では津波高さ T.M.S.L. +4.2m, 原子炉補機冷却水系を喪失し, 最終ヒートシンク喪失が発生する。																																																				
4.8m～6.5m	$1.0 \times 10^{-4}$	$1.0 \times 10^{-4}$	上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +4.8m で非常用分電盤 (交流) を喪失し, 全交流動力電源喪失が発生する。																																																				
6.5m 以上	$2.5 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^{-5}$	上記に加え, 津波高さ T.M.S.L. +6.5m で直流電源盤が水没し直流電源喪失が発生する。																																																				

37



柏崎刈羽原子力発電所 6／7 号炉	東海第二発電所	備 考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
第 1-5 表 イベントツリーにより抽出した事故シーケンス	第 1-1 表 イベントツリーにより抽出した事故シーケンス																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table><tr><th>起因事象</th><th>事故シーケンス</th><th>内部</th><th>地震</th><th>津波</th></tr><tr><td rowspan="7">過渡事象</td><td>高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>高圧注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>崩壊熱除去失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="4">外部電源喪失</td><td>非常用交流電源喪失</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>非常用交流電源喪失+SRV 再閉失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>非常用交流電源喪失+RCIC 失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>直流電源喪失</td><td>○</td><td>○<sup>※1</sup></td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="2">通常停止</td><td>非常用交流電源喪失+原子炉停止失敗</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="7">サポート系喪失</td><td>SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>高圧注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>崩壊熱除去失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="7">大破断 LOCA</td><td>HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="4">中破断 LOCA</td><td>HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>HPCF 注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="4">小破断 LOCA</td><td>高圧注水失敗+低圧注水失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>高圧注水失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>崩壊熱除去失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="2">格納容器バイパス (ISLOCA)</td><td>ISLOCA</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td></tr><tr><td rowspan="6">地震に伴う損傷</td><td>Excessive LOCA</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>計測・制御系喪失</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>格納容器バイパス</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>原子炉建屋損傷</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td rowspan="6">津波に伴う損傷</td><td>最終ヒートシンク喪失+SRV 再閉失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+RCIC 失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+SRV 再閉失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+直流電源喪失</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td></tr></table>	起因事象	事故シーケンス	内部	地震	津波	過渡事象	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	○	—	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	○	—	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—	崩壊熱除去失敗	○	○	—	SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗	○	○	—	原子炉停止失敗	○	○	—	外部電源喪失	非常用交流電源喪失	○	○	—	非常用交流電源喪失+SRV 再閉失敗	○	○	—	非常用交流電源喪失+RCIC 失敗	○	○	—	直流電源喪失	○	○ <sup>※1</sup>	—	通常停止	非常用交流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—	サポート系喪失	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	崩壊熱除去失敗	○	—	—	SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗	○	—	—	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—	大破断 LOCA	HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗	○	—	—	RHR 失敗	○	—	—	原子炉停止失敗	○	—	—	中破断 LOCA	HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗	○	—	—	HPCF 注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	RHR 失敗	○	—	—	原子炉停止失敗	○	—	—	小破断 LOCA	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	崩壊熱除去失敗	○	—	—	原子炉停止失敗	○	—	—	格納容器バイパス (ISLOCA)	ISLOCA	○	—	—	地震に伴う損傷	Excessive LOCA	—	○	—	計測・制御系喪失	—	○	—	格納容器バイパス	—	○	—	原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷	—	○	—	原子炉建屋損傷	—	○	—	最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗	—	—	○	津波に伴う損傷	最終ヒートシンク喪失+SRV 再閉失敗	—	—	○	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+RCIC 失敗	—	—	○	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+SRV 再閉失敗	—	—	○	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+直流電源喪失	—	—	○	最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗	—	—	○	最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗	—	—	○	<table><tr><th>起因事象</th><th>事故シーケンス</th><th>内部</th><th>地震</th><th>津波</th><th>シーケンス No.</th></tr><tr><td rowspan="6">過渡事象</td><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(1)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(2)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(3)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(4)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(5)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(6)</td></tr><tr><td rowspan="10">外部電源喪失</td><td>DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(7)</td></tr><tr><td>DG 失敗+高圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(8)</td></tr><tr><td>DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(9)</td></tr><tr><td>直流電源喪失+HPCS 失敗</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(10)</td></tr><tr><td>DG 失敗 (HPCS 成功)</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(11)</td></tr><tr><td>DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(12)</td></tr><tr><td>直流電源喪失 (HPCS 成功)</td><td>○</td><td>○</td><td>—</td><td>(13)</td></tr><tr><td>直流電源喪失+原子炉停止失敗</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(14)</td></tr><tr><td>交流電源喪失+原子炉停止失敗</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(15)</td></tr><tr><td rowspan="5">手動停止／サポート系喪失 (手動停止)</td><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(16)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(17)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(18)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(19)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(20)</td></tr><tr><td rowspan="5">サポート系喪失 (自動停止)</td><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(21)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(22)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(23)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(24)</td></tr><tr><td>逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(25)</td></tr><tr><td rowspan="5">サポート系喪失 (直流電源故障)</td><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(26)</td></tr><tr><td>(外部電源喪失)+DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(27)</td></tr><tr><td>(外部電源喪失)+DG 失敗+高圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(28)</td></tr><tr><td>(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(29)</td></tr><tr><td>(外部電源喪失)+DG 失敗 (HPCS 成功)</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(30)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断 LOCA</td><td>(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(31)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(32)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(33)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(34)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(35)</td></tr><tr><td rowspan="4">中破断 LOCA</td><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(32)</td></tr><tr><td>高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(33)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(34)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(35)</td></tr><tr><td rowspan="4">大破断 LOCA</td><td>高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(36)</td></tr><tr><td>RHR 失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(37)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(38)</td></tr><tr><td>インターフェイスシステム LOCA</td><td>インターフェイスシステム LOCA</td><td>○</td><td>—</td><td>—</td><td>(39)</td></tr><tr><td rowspan="6">地震に伴う損傷</td><td>原子炉建屋損傷</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(40)</td></tr><tr><td>格納容器損傷</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(41)</td></tr><tr><td>原子炉圧力容器損傷</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(42)</td></tr><tr><td>格納容器バイパス</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(43)</td></tr><tr><td>Excessive LOCA</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(44)</td></tr><tr><td>計装・制御系喪失</td><td>—</td><td>○</td><td>—</td><td>(45)</td></tr><tr><td rowspan="5">津波に伴う損傷</td><td>防潮堤損傷</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>(46)</td></tr><tr><td>原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失)</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>(47)</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>(48)</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>(49)</td></tr><tr><td>最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗</td><td>—</td><td>—</td><td>○</td><td>(50)</td></tr></table>	起因事象	事故シーケンス	内部	地震	津波	シーケンス No.	過渡事象	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	○	—	(1)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	○	—	(2)	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—	(3)	RHR 失敗	○	○	—	(4)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗	○	○	—	(5)	原子炉停止失敗	○	○	—	(6)	外部電源喪失	DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	○	○	—	(7)	DG 失敗+高圧炉心冷却失敗	○	○	—	(8)	DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗	○	○	—	(9)	直流電源喪失+HPCS 失敗	○	○	—	(10)	DG 失敗 (HPCS 成功)	○	○	—	(11)	DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)	○	○	—	(12)	直流電源喪失 (HPCS 成功)	○	○	—	(13)	直流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—	(14)	交流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—	(15)	手動停止／サポート系喪失 (手動停止)	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(16)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(17)	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(18)	RHR 失敗	○	—	—	(19)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗	○	—	—	(20)	サポート系喪失 (自動停止)	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(21)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(22)	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(23)	RHR 失敗	○	—	—	(24)	逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗	○	—	—	(25)	サポート系喪失 (直流電源故障)	原子炉停止失敗	○	—	—	(26)	(外部電源喪失)+DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	○	—	—	(27)	(外部電源喪失)+DG 失敗+高圧炉心冷却失敗	○	—	—	(28)	(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗	○	—	—	(29)	(外部電源喪失)+DG 失敗 (HPCS 成功)	○	—	—	(30)	小破断 LOCA	(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)	○	—	—	(31)	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(32)	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(33)	RHR 失敗	○	—	—	(34)	原子炉停止失敗	○	—	—	(35)	中破断 LOCA	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(32)	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(33)	RHR 失敗	○	—	—	(34)	原子炉停止失敗	○	—	—	(35)	大破断 LOCA	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(36)	RHR 失敗	○	—	—	(37)	原子炉停止失敗	○	—	—	(38)	インターフェイスシステム LOCA	インターフェイスシステム LOCA	○	—	—	(39)	地震に伴う損傷	原子炉建屋損傷	—	○	—	(40)	格納容器損傷	—	○	—	(41)	原子炉圧力容器損傷	—	○	—	(42)	格納容器バイパス	—	○	—	(43)	Excessive LOCA	—	○	—	(44)	計装・制御系喪失	—	○	—	(45)	津波に伴う損傷	防潮堤損傷	—	—	○	(46)	原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失)	—	—	○	(47)	最終ヒートシンク喪失 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	—	—	○	(48)	最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗	—	—	○	(49)	最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗	—	—	○	(50)	
起因事象	事故シーケンス	内部	地震	津波																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
過渡事象	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	崩壊熱除去失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	原子炉停止失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
外部電源喪失	非常用交流電源喪失	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	非常用交流電源喪失+SRV 再閉失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	非常用交流電源喪失+RCIC 失敗	○	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	直流電源喪失	○	○ <sup>※1</sup>	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
通常停止	非常用交流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
サポート系喪失	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	崩壊熱除去失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+崩壊熱除去失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	SRV 再閉失敗+高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
大破断 LOCA	HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	RHR 失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	原子炉停止失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	中破断 LOCA	HPCF 注水失敗+低圧 ECCS 注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		HPCF 注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		RHR 失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		原子炉停止失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
小破断 LOCA	高圧注水失敗+低圧注水失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	高圧注水失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	崩壊熱除去失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	原子炉停止失敗	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
格納容器バイパス (ISLOCA)	ISLOCA	○	—	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	地震に伴う損傷	Excessive LOCA	—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
計測・制御系喪失		—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
格納容器バイパス		—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷		—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
原子炉建屋損傷		—	○	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗		—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
津波に伴う損傷	最終ヒートシンク喪失+SRV 再閉失敗	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+RCIC 失敗	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+SRV 再閉失敗	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+直流電源喪失	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗	—	—	○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
起因事象	事故シーケンス	内部	地震	津波	シーケンス No.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
過渡事象	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	○	—	(1)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	○	—	(2)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	○	—	(3)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	RHR 失敗	○	○	—	(4)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗	○	○	—	(5)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉停止失敗	○	○	—	(6)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
外部電源喪失	DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	○	○	—	(7)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	DG 失敗+高圧炉心冷却失敗	○	○	—	(8)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗	○	○	—	(9)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	直流電源喪失+HPCS 失敗	○	○	—	(10)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	DG 失敗 (HPCS 成功)	○	○	—	(11)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)	○	○	—	(12)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	直流電源喪失 (HPCS 成功)	○	○	—	(13)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	直流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—	(14)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	交流電源喪失+原子炉停止失敗	—	○	—	(15)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	手動停止／サポート系喪失 (手動停止)	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(16)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗		○	—	—	(17)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗		○	—	—	(18)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
RHR 失敗		○	—	—	(19)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗		○	—	—	(20)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
サポート系喪失 (自動停止)	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(21)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	逃がし安全弁再閉鎖失敗+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(22)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(23)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	RHR 失敗	○	—	—	(24)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	逃がし安全弁再閉鎖失敗+RHR 失敗	○	—	—	(25)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
サポート系喪失 (直流電源故障)	原子炉停止失敗	○	—	—	(26)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	(外部電源喪失)+DG 失敗+HPCS 失敗 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	○	—	—	(27)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	(外部電源喪失)+DG 失敗+高圧炉心冷却失敗	○	—	—	(28)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗+HPCS 失敗	○	—	—	(29)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	(外部電源喪失)+DG 失敗 (HPCS 成功)	○	—	—	(30)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
小破断 LOCA	(外部電源喪失)+DG 失敗+逃がし安全弁再閉鎖失敗 (HPCS 成功)	○	—	—	(31)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(32)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(33)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	RHR 失敗	○	—	—	(34)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉停止失敗	○	—	—	(35)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
中破断 LOCA	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(32)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗	○	—	—	(33)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	RHR 失敗	○	—	—	(34)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉停止失敗	○	—	—	(35)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
大破断 LOCA	高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗	○	—	—	(36)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	RHR 失敗	○	—	—	(37)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉停止失敗	○	—	—	(38)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	インターフェイスシステム LOCA	インターフェイスシステム LOCA	○	—	—	(39)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
地震に伴う損傷	原子炉建屋損傷	—	○	—	(40)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	格納容器損傷	—	○	—	(41)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉圧力容器損傷	—	○	—	(42)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	格納容器バイパス	—	○	—	(43)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Excessive LOCA	—	○	—	(44)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	計装・制御系喪失	—	○	—	(45)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
津波に伴う損傷	防潮堤損傷	—	—	○	(46)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失)	—	—	○	(47)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	最終ヒートシンク喪失 (蓄電池枯渇後 RCIC 停止)	—	—	○	(48)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	最終ヒートシンク喪失+RCIC 失敗	—	—	○	(49)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	最終ヒートシンク喪失+逃がし安全弁再閉鎖失敗	—	—	○	(50)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

38

※1 第 1-3 図の階層イベントツリーでは直流電源喪失を以て炉心損傷に至ると整理しているが、ヘディング「直流電源」の下流のヘディング「外部電源」についても機能喪失しているものと扱い、起因事象を「外部電源」とする事故シーケンスに整理した。



第1-6表 PRAの結果に基づく新たな事故シナシスグループの検討(6号戸)

[illegible]

	合計	$8.7 \times 10^{-6}$	$1.2 \times 10^{-4}$	$1.8 \times 10^{-4}$	$2.0 \times 10^{-4}$	100	100	$2.0 \times 10^{-1}$
—								

39

第1-2表 PRAの結果に基づく新たな事故シナシケンスグループの検討

[illegible]

	6. 1E-05	1. 0E-05	4. 3E-06	7. 5E-05	100. 0
合計					

ハッチング：解釈に基づき想定する事故シーケンスグループと直接対応せず、全伊心損傷頻度への寄与及び影響度の観点から他の事故シーケンスグループと比較し、新たな事故シーケンスグループとしての追加は不要と判断したものの。

備考







東海第二発電所

第1-3表 事故シークエンスグループの主要な炉心損傷防止対策及び炉心損傷頻度

41

[illegible][illegible][illegible]



[illegible]



第1-8表 重要事故シークエンス等の選定 (1/3)

[illegible]

※1 ①は選定した重要事故シーケンスを示す。  
 ※2 地震 PRA では多重化された機器を完全従属としていることから、多重化された機器の損傷が生じるものとした。

第1-4表 重要事故シークエンス等の選定 (1/2)

[illegible]

垂直ガイドの着限点 $a \sim b$ に対する影響度の観基から、厳しい順に「高」，「中」，「低」とした。



第1-4表 重要事故シナケンス等の選定 (1/2)

[illegible][illegible]

- ・全交流動力電源喪失の事故シナシスグループの選定の比較のため、東海第二の第1-4表(1/2)を再掲。

重要ガイドの着眼点a～dに対する影響度の観点から、順しい順に「高」、「中」、「低」とした。



柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉

事故の発生 シーケンス グループ	発生した経緯	第1-8表 重要事故シーケンス等の選定 (3/3)	重要事故シーケンスの発生する条件				
			a	b	c	d	備考 a. 発生原因, b. 連鎖現象, c. 連鎖現象, d. 連鎖現象
初期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
中期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
後期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇

※1 ①は指定した重要事故シーケンスを示す。 ※2 超標 IPR では多量にされた機器を完全故障としていることから、多量にされた機器の損傷が生じるものとした。 ※3 炉心損傷防止対策の有効性を確認する際の機器故障発生率の機能喪失率については機器故障発生率の機能喪失率を考慮する。

第1-4表 重要事故シーケンス等の選定 (2/2)

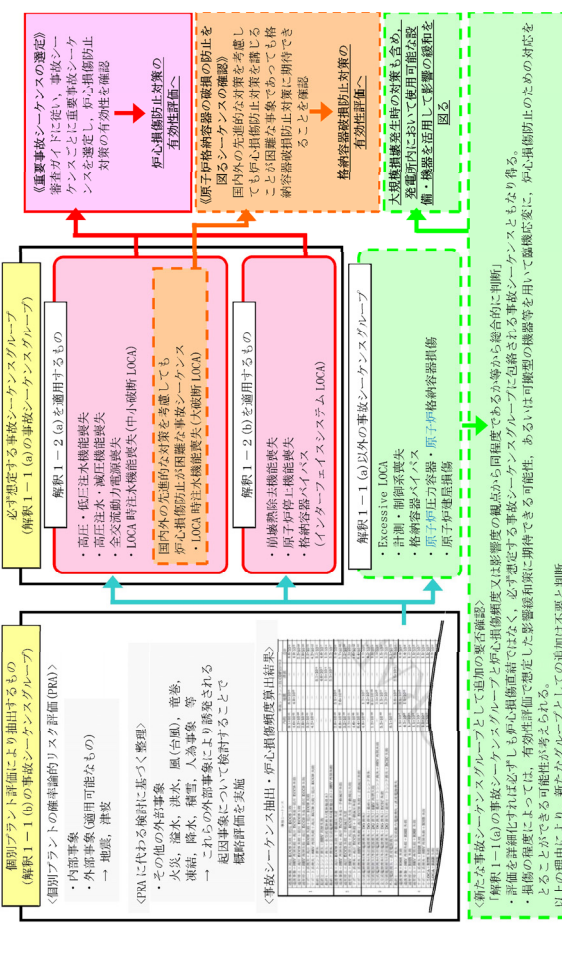
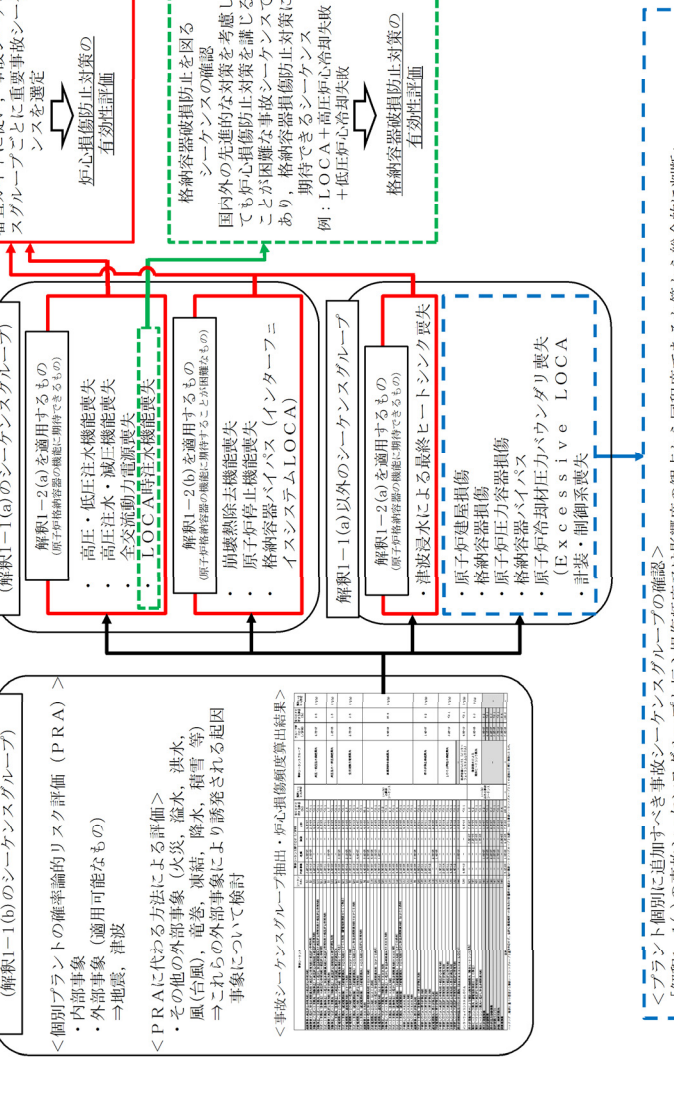
事故の発生 シーケンス グループ	発生した経緯	重要事故シーケンス等の選定 (2/2)	重要事故シーケンスの発生する条件				
			a	b	c	d	備考 a. 発生原因, b. 連鎖現象, c. 連鎖現象, d. 連鎖現象
初期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
中期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
後期の事故 シーケンス	① ①炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	① 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	② ②炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	② 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	③ ③炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	③ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	④ ④炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	④ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇
	⑤ ⑤炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇	中	中	低	中	⑤ 炉内圧力上昇に伴う炉内圧力上昇

※1 ①は指定した重要事故シーケンスを示す。 ※2 超標 IPR では多量にされた機器を完全故障としていることから、多量にされた機器の損傷が生じるものとした。 ※3 炉心損傷防止対策の有効性を確認する際の機器故障発生率の機能喪失率については機器故障発生率の機能喪失率を考慮する。

東海第二発電所

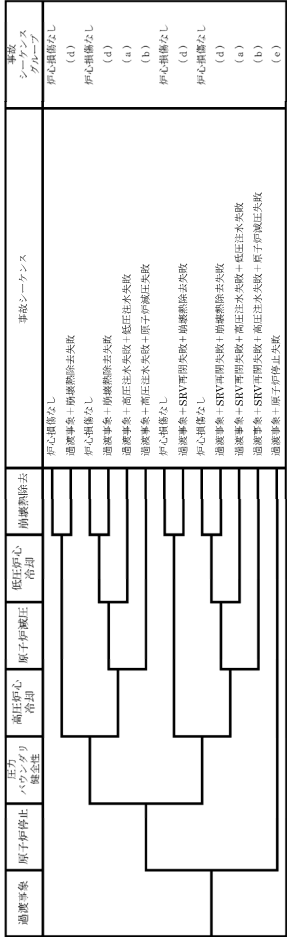
備 考



<p>柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉</p>	<p>東海第二発電所</p>	<p>備 考</p>
 <p>第1-1図 事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセス</p>	 <p>第1-1図 事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセス</p>	<p>備考</p>



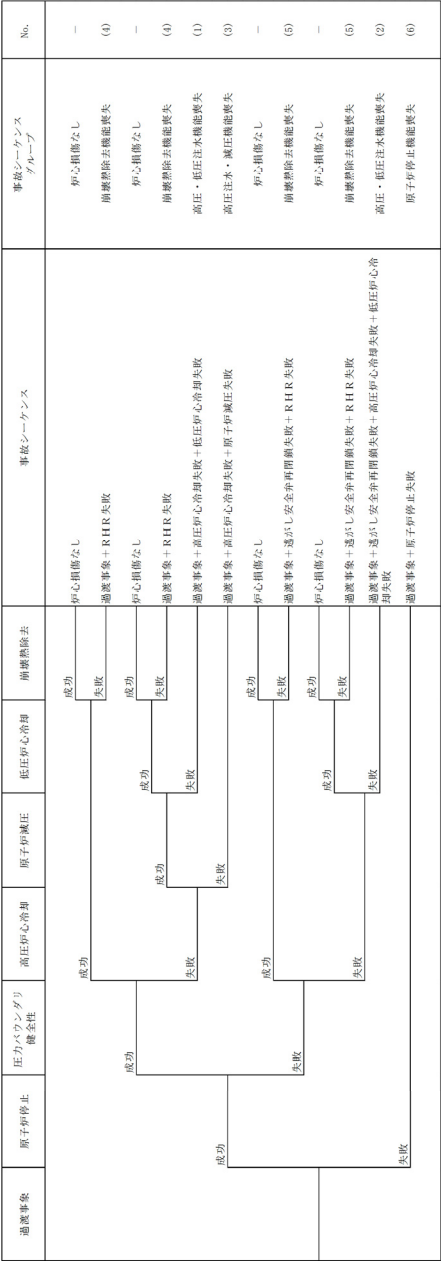
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉



(a) 高圧・低圧注水・減圧機能喪失 (b) 高圧注水・減圧機能喪失 (c) 全交流動力電源喪失 (d) 崩壊熱除去機能喪失 (e) 原子炉停止機能喪失

第 1-2 図 内部事象運転時レベル 1PRA イベントツリー (1/3)

東海第二発電所



第 1-2 図 内部事象レベル 1 PRAにおけるイベントツリー (1/7)

備 考



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉							東海第二発電所							備 考																																																																				
<table><tr><th>過渡現象</th><th>原子炉停止</th><th>圧力バウンダリ機能喪失</th><th>高圧炉心冷却</th><th>原子炉減圧冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="10">外部電源喪失</td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td>炉心損傷なし</td><td rowspan="10">炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) 炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) (c)</td></tr><tr><td>過渡現象 + 崩壊熱除去失敗</td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>過渡現象 + 崩壊熱除去失敗</td></tr><tr><td>過渡現象 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗</td></tr><tr><td>過渡現象 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗</td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗</td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗</td></tr><tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗</td><td rowspan="3">(a) (b) (c)</td></tr><tr><td>過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗</td></tr><tr><td>過渡現象 + 原子炉停止失敗</td></tr></table>							過渡現象	原子炉停止	圧力バウンダリ機能喪失	高圧炉心冷却	原子炉減圧冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	外部電源喪失						炉心損傷なし	炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) 炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) (c)	過渡現象 + 崩壊熱除去失敗	炉心損傷なし	過渡現象 + 崩壊熱除去失敗	過渡現象 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗	過渡現象 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗	炉心損傷なし	過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗	炉心損傷なし	過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗							過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗	(a) (b) (c)	過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗	過渡現象 + 原子炉停止失敗	<table><tr><th>外部電源喪失</th><th>直流電源</th><th>交流電源</th><th>圧力バウンダリ健全性</th><th>高圧炉心冷却</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="10">外部電源喪失</td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td rowspan="10"></td><td>過渡現象へ</td><td rowspan="10">過渡現象へ (c) (c) (c) (c)</td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失)</td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + RCIC失敗</td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + SRV閉鎖失敗</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + 直流電源喪失</td></tr><tr><td>過渡現象へ</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + D/G失敗 (HPCS成功)</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + D/G失敗 + HPCS失敗 (部電源給湯後RCIC停止)</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + D/G失敗 + 高圧炉心冷却失敗</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 (HPCS成功)</td></tr><tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td>外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 + HPCS失敗</td><td rowspan="3">(11) (7) (8) (12) (9) (13) (10) (6)</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + 直流電源喪失 (HPCS成功)</td></tr><tr><td>外部電源喪失 + 直流電源喪失 + HPCS失敗</td></tr></table>							外部電源喪失	直流電源	交流電源	圧力バウンダリ健全性	高圧炉心冷却	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	外部電源喪失					過渡現象へ	過渡現象へ (c) (c) (c) (c)	全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失)	全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + RCIC失敗	全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + SRV閉鎖失敗	外部電源喪失 + 直流電源喪失	過渡現象へ	外部電源喪失 + D/G失敗 (HPCS成功)	外部電源喪失 + D/G失敗 + HPCS失敗 (部電源給湯後RCIC停止)	外部電源喪失 + D/G失敗 + 高圧炉心冷却失敗	外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 (HPCS成功)						外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 + HPCS失敗	(11) (7) (8) (12) (9) (13) (10) (6)	外部電源喪失 + 直流電源喪失 (HPCS成功)	外部電源喪失 + 直流電源喪失 + HPCS失敗	・東海第二の外部電源喪失のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽の第1-2図を再掲。	
過渡現象	原子炉停止	圧力バウンダリ機能喪失	高圧炉心冷却	原子炉減圧冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ																																																																											
外部電源喪失						炉心損傷なし	炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) 炉心損傷なし (d) 炉心損傷なし (d) (a) (b) (c)																																																																											
						過渡現象 + 崩壊熱除去失敗																																																																												
						炉心損傷なし																																																																												
						過渡現象 + 崩壊熱除去失敗																																																																												
						過渡現象 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗																																																																												
						過渡現象 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗																																																																												
						炉心損傷なし																																																																												
						過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗																																																																												
						炉心損傷なし																																																																												
						過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 崩壊熱除去失敗																																																																												
						過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 低圧注水失敗	(a) (b) (c)																																																																											
						過渡現象 + SRV閉鎖失敗 + 高圧注水失敗 + 原子炉減圧失敗																																																																												
						過渡現象 + 原子炉停止失敗																																																																												
外部電源喪失	直流電源	交流電源	圧力バウンダリ健全性	高圧炉心冷却	事故シーケンス	事故シーケンスグループ																																																																												
外部電源喪失					過渡現象へ	過渡現象へ (c) (c) (c) (c)																																																																												
					全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失)																																																																													
					全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + RCIC失敗																																																																													
					全交流動力電源喪失(外部電源喪失 + 非常用交流電源喪失) + SRV閉鎖失敗																																																																													
					外部電源喪失 + 直流電源喪失																																																																													
					過渡現象へ																																																																													
					外部電源喪失 + D/G失敗 (HPCS成功)																																																																													
					外部電源喪失 + D/G失敗 + HPCS失敗 (部電源給湯後RCIC停止)																																																																													
					外部電源喪失 + D/G失敗 + 高圧炉心冷却失敗																																																																													
					外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 (HPCS成功)																																																																													
					外部電源喪失 + D/G失敗 + 達がし安全弁閉鎖失敗 + HPCS失敗	(11) (7) (8) (12) (9) (13) (10) (6)																																																																												
					外部電源喪失 + 直流電源喪失 (HPCS成功)																																																																													
					外部電源喪失 + 直流電源喪失 + HPCS失敗																																																																													

第 1-2 図 内部事象運転時レベル IPRA イベントツリー (1/3)

第 1-2 図 内部事象レベル 1 PRAにおけるイベントツリー (2/7)



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

事故シーケンス  
グループ

事後シーケンス

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

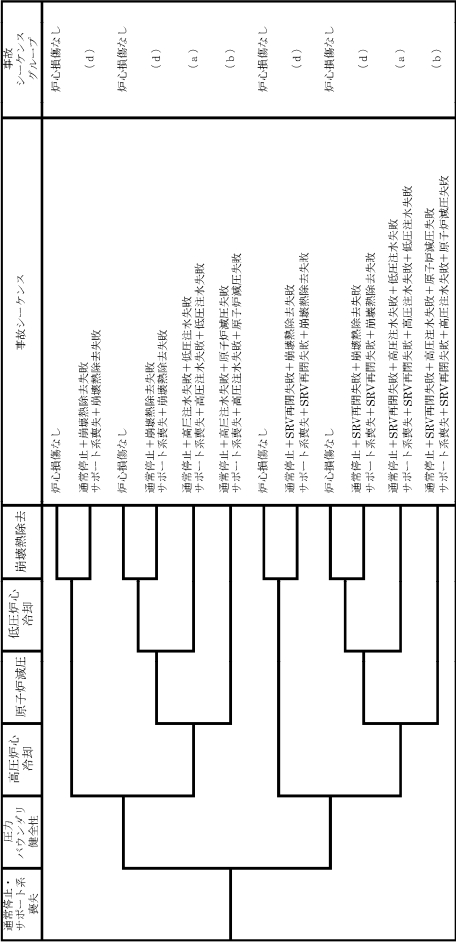
炉心損傷なし

炉心損傷なし

炉心損傷なし

<





(a) 高圧・低圧注水機能喪失 (b) 高圧注水・減圧機能喪失 (c) 崩壊熱除去機能喪失

第1-2 図 内部事象運転時レベル1PRA イベントツリー (2/3)

東海第二発電所

備考

サブポート系喪失 (自動停止時 <sup>※</sup> )	原子炉停止	圧力バウンダリ 健全性	高圧炉心冷却	原子炉減圧	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンス グループ	No.
成功	成功	成功	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし 崩壊熱除去機能喪失 炉心損傷なし 崩壊熱除去機能喪失 高圧・低圧注水機能喪失 高圧注水・減圧機能喪失	—
						失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + RHR失敗		(24)
						成功	炉心損傷なし		—
						成功	サブポート系喪失 (自動停止) + RHR失敗		(24)
						失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + 高圧炉心冷却失敗 + 低圧炉心冷却失敗		(21)
						失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + 高圧炉心冷却失敗 + 原子炉減圧失敗		(23)
						成功	炉心損傷なし		—
						失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + 過剰安全弁再閉鎖失敗 + RHR失敗		(25)
						成功	炉心損傷なし		—
						失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + 過剰安全弁再閉鎖失敗 + RHR失敗		(25)
失敗	失敗	失敗	失敗	失敗	成功	サブポート系喪失 (自動停止) + 過剰安全弁再閉鎖失敗 + 高圧炉心冷却失敗 + 低圧炉心冷却失敗	高圧・低圧注水機能喪失	(22)	
					失敗	サブポート系喪失 (自動停止) + 原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(26)	

※ サポート系喪失において、原子炉自動停止に至る事象のうち、直流電源故障については別途評価。

第 1-2 図 内部事象レベル 1 PRAにおけるイベントツリー (4/7)

・東海第二のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽のイベントツリーを再掲。

第1-2 図 内部事象レベル1 PRAにおけるイベントツリー (4/7)

・東海第二のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽のイベントツリーを再掲。



柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉							東海第二発電所							備 考	
通流停止・ サボート系 喪失	圧力 バウンダリ 健全性	高圧炉心 冷却	原子炉減圧 冷却	低圧炉心 冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンス グループ	No.							
						炉心損傷なし	炉心損傷なし	—							
						通常停止＋崩壊熱除去失敗 サボート系喪失＋崩壊熱除去失敗	(d)	(30)							
						炉心損傷なし	炉心損傷なし	(d)	(27)						
						通常停止＋崩壊熱除去失敗 サボート系喪失＋崩壊熱除去失敗	(d)	(28)							
						通常停止＋炉芯注水失敗＋低圧注水失敗 サボート系喪失＋炉芯注水失敗＋低圧注水失敗	(a)	(31)							
						通常停止＋炉芯注水失敗＋原子炉減圧失敗 サボート系喪失＋炉芯注水失敗＋原子炉減圧失敗	(b)	(29)							
						炉心損傷なし	炉心損傷なし	(d)	(26)						
						通常停止＋SRV閉鎖失敗＋崩壊熱除去失敗 サボート系喪失＋SRV閉鎖失敗＋崩壊熱除去失敗	(d)	(25)							
						通常停止＋SRV閉鎖失敗＋炉芯注水失敗＋低圧注水失敗 サボート系喪失＋SRV閉鎖失敗＋炉芯注水失敗＋低圧注水失敗	(a)	(24)							
						通常停止＋SRV閉鎖失敗＋炉芯注水失敗＋原子炉減圧失敗 サボート系喪失＋SRV閉鎖失敗＋炉芯注水失敗＋原子炉減圧失敗	(b)	(23)							
						(a) 高圧・低圧注水機能喪失 (b) 高圧注水・減圧機能喪失 (c) 崩壊熱除去機能喪失									
第1-2 図 内部事象運転時レベル1PRA イベントツリー (2/3)															

サボート系喪失 (直流電源故障)	圧力バウンダリ 健全性	交流電源	高圧炉心冷却 健全性	高圧炉心冷却 健全性	事故シーケンス	事故シーケンス グループ	No.
成功	成功	成功	成功	成功	サボート系喪失 (自動停止) へ	サボート系喪失 (自動停止) へ	—
					CS成功	崩壊熱除去機能喪失 (T B W)	(30)
					CS失敗 (蓄電池枯渇後 R C I C停止)	全交流動力電源喪失 (長岡 T B)	(27)
					炉心冷却失敗	全交流動力電源喪失 (T B U)	(28)
失敗	失敗	失敗	失敗	失敗	サボート系喪失 (直流電源故障) (外部電源喪失) + D G失敗 + 高圧注水失敗 + SRV閉鎖失敗 + 炉芯注水失敗 + 低圧注水失敗	崩壊熱除去機能喪失 (T B W)	(31)
					し安全弁閉鎖失敗 (H P C S成功)	全交流動力電源喪失 (T B P)	(29)
					し安全弁閉鎖失敗 (H P C S失敗)	崩壊熱除去機能喪失	(26)
					し安全弁閉鎖失敗 + H P C S失敗	原子炉停止機能喪失	

第1-2 図 内部事象レベル1 P R Aにおけるイベントツリー (5/7)

・東海第二のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽のイベントツリーを再掲。



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉																																																					
<table><tr><th>冷却材喪失事象</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>原子炉減圧</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="5">冷卻材喪失事象</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>大破断LOCA + RHR失敗</td><td>(d)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td></td></tr><tr><td>小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗</td><td></td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td><td></td></tr><tr><td rowspan="5">冷卻材喪失事象</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>大破断LOCA + RHR失敗</td><td>(d)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td></td></tr><tr><td>小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗</td><td></td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td><td></td></tr><tr><td>大破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>(e)</td></tr></table>										冷却材喪失事象	原子炉停止	高圧炉心冷却	原子炉減圧	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	冷卻材喪失事象	成功	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	大破断LOCA + RHR失敗	(d)	中破断LOCA + RHR失敗		小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗		炉心損傷なし		冷卻材喪失事象	成功	成功	成功	成功	成功	大破断LOCA + RHR失敗	(d)	中破断LOCA + RHR失敗		小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗		炉心損傷なし		大破断LOCA + 原子炉停止失敗	(e)				
冷却材喪失事象	原子炉停止	高圧炉心冷却	原子炉減圧	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ																																														
冷卻材喪失事象	成功	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし																																														
						大破断LOCA + RHR失敗	(d)																																														
						中破断LOCA + RHR失敗																																															
						小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗																																															
						炉心損傷なし																																															
冷卻材喪失事象	成功	成功	成功	成功	成功	大破断LOCA + RHR失敗	(d)																																														
						中破断LOCA + RHR失敗																																															
						小破断LOCA + 崩壊熱除去失敗																																															
						炉心損傷なし																																															
						大破断LOCA + 原子炉停止失敗	(e)																																														
49																																																					
<table><tr><th colspan="5">インターフェースシステムLOCA</th><th colspan="2">事故シーケンス</th><th colspan="2">事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td colspan="5">ISLOCA</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">(g)</td></tr></table>										インターフェースシステムLOCA					事故シーケンス		事故シーケンスグループ		ISLOCA							(g)																											
インターフェースシステムLOCA					事故シーケンス		事故シーケンスグループ																																														
ISLOCA							(g)																																														
<p>(d) 崩壊熱除去機能喪失 (e) 原子炉停止機能喪失 (f) LOCA時注水機能喪失 (g) 格納容器バイパス(インタンクフェーイスシステムLOCA)</p> <p>第1-2図 内部事象運転時レベル1PRA イベントツリー (3/3)</p>																																																					
<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>大破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(37)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(37)</td></tr><tr><td>大破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(36)</td></tr><tr><td rowspan="5">中破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(38)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	大破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(37)	中破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	小破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(37)	大破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(36)	中破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(38)								
大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																														
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					大破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(37)																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(37)																																														
					大破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(36)																																														
中破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(38)																																														
					<table><tr><th>中破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">中破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										中破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	中破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					中破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
					中破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																									
										中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																									
小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																																			
中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																																			
中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																																			
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														
					<p>第1-2図 内部事象レベル1PRAにおけるイベントツリー (6/7)</p>																																																
					<table><tr><th>大破断LOCA</th><th>原子炉停止</th><th>高圧炉心冷却</th><th>低圧炉心冷却</th><th>崩壊熱除去</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th><th>No.</th></tr><tr><td rowspan="5">大破断LOCA</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td rowspan="5">成功</td><td>炉心損傷なし</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>小破断LOCA + RHR失敗</td><td>炉心損傷なし</td><td>—</td></tr><tr><td>中破断LOCA + RHR失敗</td><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>(34)</td></tr><tr><td>中破断LOCA + 原子炉停止失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(32)</td></tr><tr><td rowspan="5">小破断LOCA</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>LOCA時注水機能喪失</td><td>(33)</td></tr><tr><td>原子炉停止失敗</td><td>原子炉停止機能喪失</td><td>(35)</td></tr></table>										大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.	大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—	中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)	中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)	小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)	原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)
					大破断LOCA	原子炉停止	高圧炉心冷却	低圧炉心冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.																																									
大破断LOCA	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					小破断LOCA + RHR失敗	炉心損傷なし	—																																														
					中破断LOCA + RHR失敗	崩壊熱除去機能喪失	(34)																																														
					中破断LOCA + 原子炉停止失敗	LOCA時注水機能喪失	(32)																																														
小破断LOCA	失敗	失敗	失敗	失敗	LOCA時注水機能喪失	LOCA時注水機能喪失	(33)																																														
					原子炉停止失敗	原子炉停止機能喪失	(35)																																														



柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉										東海第二発電所		備 考	
冷却材 喪失事象	原子炉停止	高圧炉心 冷却	原子炉減圧	低圧炉心 冷却	崩壊熱除去	事故シーケンス	事故シーケンス グループ	事故シーケンス グループ	No.	東海第二のイベントツリーとの比較 のため、柏崎刈羽のイベントツリー を再掲。			
	炉心損傷なし												
	大破断LOCA＋RHR失敗 中破断LOCA＋RHR失敗 小破断LOCA＋崩壊熱除去失敗												
	炉心損傷なし												
	大破断LOCA＋RHR失敗 中破断LOCA＋RHR失敗 小破断LOCA＋崩壊熱除去失敗												
	大破断LOCA＋HPCF失敗＋低圧ECCS注水失敗 中破断LOCA＋HPCF失敗＋低圧ECCS注水失敗 小破断LOCA＋高圧注水失敗＋低圧注水失敗					事故シーケンス	事故シーケンス グループ	事故シーケンス グループ	(39)	格納容器バイパス (インターフエイス システムLOCA)			
	大破断LOCA＋HPCF失敗＋高圧注水失敗＋原子炉減圧失敗												
	中破断LOCA＋HPCF注水失敗＋原子炉減圧失敗												
	小破断LOCA＋高圧注水失敗＋原子炉減圧失敗												
	大破断LOCA＋原子炉停止失敗 中破断LOCA＋原子炉停止失敗 小破断LOCA＋原子炉停止失敗												
第 1-2 図 内部事象運転時レベル 1PRA イベントツリー (3/3)										第 1-2 図 内部事象レベル 1 P R A におけるイベントツリー (7/7)			
(d) 崩壊熱除去機能喪失 (e) 原子炉停止機能喪失 (f) LOCA 時注水機能喪失 (g) 格納容器バイパス (インターフエイスシステムLOCA)													
インターフエイスシステムLOCA					事故シーケンス					事故シーケンス グループ			
ISLOCA										(g)			
インターフエイスシステムLOCA										事故シーケンス グループ			
										格納容器バイパス (インターフエイス システムLOCA)			

49



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

地震	地震 加速度大	建屋・ 構築物の損傷	格納容器 パイパス	冷却容器 (E-LOCA) 破れ	計測・ 制御系 破れ	蒸気 電源喪失	原子炉 機能の喪失	交流 電源喪失	外部電源 喪失	事故シーケンス	対応 シナリオ グループ
										炉心損傷なし 過渡事故へ 外部電源喪失へ 全交流動力電源喪失へ 最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失へ	炉心損傷なし 過渡事故へ 外部電源喪失へ 全交流動力電源喪失へ 最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失へ +全交流動力電源喪失へ (h) (h) (h) (h) (h)
										最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失へ 直流電源喪失 計測・制御系喪失 Excessive LOCA 格納容器パイパス 原子炉圧力容器・原子炉格納容器損傷 原子炉建屋損傷	(h) (h) (h) (h) (h)

※1 E-LOCA : Excessive -LOCA

(h) 炉心損傷直結シーケンス

第 1-3 図 地震レベル 1PRA 階層イベントツリー

東海第二発電所

備考

地震	地震加速度大	原子炉建屋	格納容器	原子炉圧力容器	格納容器パイパス	Excessive LOCA	計測・制御	直流電源	交流電源	外部電源	発生する起因事象	No.
発生なし	発生なし	健全	健全	健全	発生なし	発生	健全	健全	健全	健全	過渡事故 外部電源喪失 交流電源喪失 直流電源喪失 計測・制御系喪失 Excessive LOCA 格納容器パイパス 原子炉圧力容器損傷 格納容器損傷 原子炉建屋損傷	- - - - (46) (44) (43) (42) (41) (40)

第 1-3 図 地震レベル 1 P R Aにおける階層イベントツリー



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

東海第二発電所

備 考

過渡事象/ 外部電源喪失 <sup>a)</sup>	原子炉停止 (あるいは安全弁閉鎖)	原子炉出力調節 (あるいは安全弁閉鎖)	高圧炉心 冷却	原子炉減圧	低圧炉心 冷却	炉内熱除去法	事故シナリオ	事故シナリオ グループ				
						炉心損傷なし	炉心損傷なし	炉心損傷なし				
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷
						過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷

※1 非常用ディーゼル発電機全台機能喪失を伴わない外部電源喪失は過渡事象として整理した。

(a) 高圧・低圧注水機能喪失

(b) 高圧注水・減圧機能喪失

(c) 炉心損傷

(d) 炉心損傷

(e) 炉心損傷

(f) 炉心損傷

(g) 炉心損傷

(h) 炉心損傷

第 1-4 図 地震レベル 1PRA イベントツリー (1/2)

過渡事象	原子炉停止	圧力バウンダリ 機能性	高圧炉心冷却	炉心減圧	低圧炉心冷却	炉内熱除去法	事故シナリオ	事故シナリオ グループ	No.					
		成功	成功	成功	成功	成功	炉心損傷なし	炉心損傷なし	—					
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(4)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	—
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(4)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(1)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(3)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	—
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(5)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(2)
							過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	過渡事象+炉心損傷	(42)

第 1-4 図 地震レベル 1 PRA におけるイベントツリー (1/3)



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

※1 非常用ディーゼル発電機全台機能喪失を伴わない外部電源喪失は過渡事象として整理した。

(a) 高圧・低圧注水機能喪失 (b) 高圧注水・減圧機能喪失 (c) 炉心冷却停止機能喪失 (d) 炉心冷却停止機能喪失 (e) 炉心冷却停止機能喪失 (f) 炉心冷却停止機能喪失 (g) 炉心冷却停止機能喪失 (h) 炉心冷却停止機能喪失 (i) 炉心冷却停止機能喪失 (j) 炉心冷却停止機能喪失 (k) 炉心冷却停止機能喪失 (l) 炉心冷却停止機能喪失 (m) 炉心冷却停止機能喪失 (n) 炉心冷却停止機能喪失 (o) 炉心冷却停止機能喪失

第 1-4 図 地震レベル 1 PRA イベントツリー (1/2)

東海第二発電所

備考

第 1-4 図 地震レベル 1 PRA におけるイベントツリー (2/3)

・東海第二のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽のイベントツリーを再掲。



全交流動力電源喪失／ 全交流動力電源喪失＋最終ヒートシンク喪失	原子炉停止	原子炉停止 （過剰し安全弁閉鎖）	原子炉停止 （過剰し安全弁閉鎖）	高圧炉心冷却 （過剰し安全弁閉鎖）	事故シーケンス	事故 シーケンス グループ
全交流動力電源喪失	成功	成功	成功	成功	全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(e)
					全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(e)
					全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(e)
					全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(h)
全交流動力電源喪失＋最終ヒートシンク喪失	成功	成功	成功	成功	全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(e)
					全交流動力電源喪失（外部電源喪失、DG喪失）＋最終ヒートシンク喪失 <sup>a)</sup>	(e)

※1 全交流動力電源喪失が生じた時点で最終ヒートシンク喪失も発生することから、全交流動力電源喪失の事故シーケンスとして整理した。

(c) 全交流動力電源喪失 (e) 原子炉停止機能喪失 (h) 炉心損傷直結シーケンス

第 1-4 図 地震レベル 1 PRA イベントツリー (2/2)

交流電源喪失	原子炉停止	過剰し安全弁 開放	圧力バウンダリ 健全性	高圧炉心冷却		事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.
				HPCS	R C I C			
交流電源喪失	成功	成功	成功	成功	成功	外部電源喪失＋DG失敗（HPCS成功）	崩壊除去機能喪失（TBW）	(11)
						外部電源喪失＋DG失敗＋HPCS失敗（部電源過熱後RCIC停止）	全交流動力電源喪失（長置TB）	(7)
						外部電源喪失＋DG失敗＋高圧炉心冷却失敗	全交流動力電源喪失（TBW）	(8)
						外部電源喪失＋DG失敗＋過剰し安全弁閉鎖失敗（HPCS成功）	崩壊除去機能喪失（TBW）	(12)
交流電源喪失	失敗	失敗	失敗	失敗	失敗	外部電源喪失＋DG失敗＋過剰し安全弁閉鎖失敗＋HPCS失敗	全交流動力電源喪失（TBW）	(9)
						Excessive LOCA	—	(42)
						交流電源喪失＋原子炉停止失敗	交流電源喪失＋原子炉停止失敗	(45)

東海第二発電所

備考

直流電源喪失	原子炉停止	逃がし安全弁 開放	高圧炉心冷却		事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.
			HPCS	RCIC			
	成功	成功	成功		外部電源喪失+直流電源失敗 (HPCS成功)	崩壊熱除去機能喪失 (TBW)	(13)
			失敗		外部電源喪失+直流電源失敗+HPCS失敗	全交流動力電源喪失 (TBD)	(10)
	失敗	失敗			Excessive LOCA	—	(42)
					直流電源喪失+原子炉停止失敗	直流電源喪失+原子炉停止失敗	(45)

第1-4図 地震レベル1PRAにおけるイベントツリー (3/3)

第 1-4 図 地震レベル 1 PRA におけるイベントツリー (3/3)



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

津波高さ	12m	6.5m	4.8m	4.2m	3.5m	発生する起因現象	事故シーケンス	事故シーケンスグループ
以上 ↓						起因となる現象発生なし	炉心損傷なし	炉心損傷なし
以下 →						①	過渡現象へ※1	過渡現象へ※1
						①+②	津波高さ 4.2m～6.5mへ	津波高さ 4.2m～6.5mへ
						①+②+③	非常用交流電源喪失 + 最終ヒートシンク喪失	非常用交流電源喪失 + 最終ヒートシンク喪失
						①+②+③+④		
						①+②+③+④+⑤		

※1 内部現象のイベントツリーに包絡されるものと整理した。

① 過渡現象      ② 最終ヒートシンク喪失(LHS)      ③ 全交流動力電源喪失(SBO)      ④ 直流電源喪失      ⑤ 外部電源喪失

第 1-5 図 津波レベル 1 PRA 津波高さ別イベントツリー

津波 (津波高さ)	防海堤損傷 (T.P. + 24mへ)	原子炉建屋内浸水 (T.P. + 22m～24m)	最終ヒートシンク喪失 (T.P. + 20m～22m)	発生する起因現象	No.
	発生なし	発生なし	発生なし	—	—
	発生	発生	発生	最終ヒートシンク喪失 (T.P. + 20m～22m)	—
				原子炉建屋内浸水による複数の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失) ※ (T.P. + 22m～24m)	(47)
				防海堤損傷※ (T.P. + 24mへ)	(46)

※ 炉心損傷直結のためイベントツリーは展開しない。

第 1-5 図 津波レベル 1 PRA における階層イベントツリー

最終ヒートシンク喪失	圧力バウナダリ健全性	高圧炉心冷却	事故シーケンス	事故シーケンスグループ	No.
成功	成功	成功	最終ヒートシンク喪失 (蓄電池枯渇後 R C I C 停止)	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(48)
	失敗	失敗	最終ヒートシンク喪失 + 高圧炉心冷却失敗	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(49)
失敗	失敗		最終ヒートシンク喪失 + 遂がし安全弁閉鎖失敗	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(50)

第 1-6 図 津波レベル 1 PRA におけるイベントツリー

備 考



柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉

津波高さ 4.2m～5.5m	原子炉圧力制御 (遠征式安全弁 閉鎖※2)	原子炉圧力制御 (遠征式安全弁 閉鎖※2)	高圧炉心冷却	原子炉減圧	低圧炉心冷却	炉体熱除去	事故シナリオ	事故シナリオ グループ
							炉心損傷なし	炉心損傷なし
							※1	(d)
							炉心損傷なし	炉心損傷なし
							※1	(d)
							最終ヒートシンク喪失+炉心失敗 最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+RCC失敗	(a)
							※1	(b)
							炉心損傷なし	炉心損傷なし
							※1	(d)
							炉心損傷なし	炉心損傷なし
							※1	(d)
							最終ヒートシンク喪失+全交流動力電源喪失+SSS閉鎖失敗	(a)
							※1	(b)
							LOCA	(f)

※1 イベントツリー上はシナリオを抽出できるが、津波によって注水機能を全て喪失して炉心損傷に至るため、当該シナリオは発生しない。  
※2 当該ベディンがランダム故障を考慮して設定している。これは当該ベディンが、SRV の漏れがし弁機能又は安全弁機能による、津波発生後の過渡的な状況下での原子炉圧力制御を考慮しているものであって、少なくとも安全弁機能には期待できることを考慮すること。沿道による機能喪失は想定されないためである。当該ベディンの非信頼度への津波による影響はないが、全ての事故シナリオを抽出する観点から、ランダム故障による分岐確率(内部事象 PRA での値と同じ)を設定して分析している。

(a) 高圧・低圧注水機能喪失 (b) 高圧注水・減圧機能喪失 (c) 炉体熱除去機能喪失 (d) LOCA 時注水機能喪失

第 1-6 図 津波レベル 1PRA イベントツリー

東海第二発電所

津波 (津波高さ)	防潮堤損傷 (T.P.+24m～)	原子炉建屋内浸水 (T.P.+22m～24m)	最終ヒートシンク喪失 (T.P.+22m～24m)	発生する起因事象	No.
	発生なし	発生なし	発生なし	—	—
	発生	発生	発生	最終ヒートシンク喪失 (T.P.+20m～22m) 原子炉建屋内浸水による最終の緩和機能喪失 (最終ヒートシンク喪失) ※ (T.P.+22m～24m) 防潮堤損傷※ (T.P.+24m～)	(17) (46)

※ 炉心損傷直結のためイベントツリーは展開しない。

第 1-5 図 津波レベル 1 PRA における階層イベントツリー

最終ヒートシンク喪失	圧力バウダングリ健全性	高圧炉心冷却	事故シナリオ	事故シナリオグループ	No.
成功	成功	成功	最終ヒートシンク喪失 (蓄電池枯渇後 R C I C 停止)	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(48)
失敗	失敗	失敗	最終ヒートシンク喪失+高圧炉心冷却失敗	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(49)
失敗	失敗	失敗	最終ヒートシンク喪失+過剰安全弁閉鎖失敗	津波浸水による最終ヒートシンク喪失	(50)

第 1-6 図 津波レベル 1 PRA におけるイベントツリー

備 考

・津波 PRA のイベントツリーの比較のため、東海第二のイベントツリーを再掲。



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<div data-bbox="246 359 772 622"><p>6 号炉事象別</p><p>7 号炉事象別</p></div> <div data-bbox="246 654 772 981"><p>6 号炉事故シーケンスグループ別</p><p>7 号炉事故シーケンスグループ別</p></div> <div data-bbox="219 1021 806 1066"><p>6 号炉 全炉心損傷頻度：<math>2.0 \times 10^{-4}</math> / 炉年</p><p>7 号炉 全炉心損傷頻度：<math>2.4 \times 10^{-4}</math> / 炉年</p></div> <div data-bbox="353 1101 654 1125"><p>第 1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p></div>	<div data-bbox="996 215 1724 542"><p>(CDF：<math>7.5 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p><p>事故シーケンスグループ別</p><p>事象別</p></div> <div data-bbox="1041 574 1680 606"><p>第 1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p></div> <div data-bbox="1220 630 1500 981"><p>内部事象レベル 1 PRA</p><p>(CDF：<math>6.1 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="974 989 1702 1364"><p>地震レベル 1 PRA</p><p>(CDF：<math>1.0 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p><p>津波レベル 1 PRA</p><p>(CDF：<math>4.3 \times 10^{-6}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="1115 1364 1608 1396"><p>第 1-8 図 事故シーケンスグループごとの寄与割合</p></div>	



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<div data-bbox="257 343 795 630"><p>6号炉内部事象運転時レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>8.7 \times 10^{-6}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="257 662 795 949"><p>7号炉内部事象運転時レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>8.7 \times 10^{-6}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="257 981 795 1268"><p>6号炉地震レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>1.2 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="257 1300 795 1588"><p>7号炉地震レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>1.5 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="257 1619 795 1596"><p>6号炉津波レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>1.8 \times 10^{-4}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="257 1939 795 1596"><p>7号炉津波レベル1PRA (炉心損傷頻度: <math>2.1 \times 10^{-4}</math> / 炉年)</p></div> <p>第1-8図 各PRAの結果と事故シーケンスグループごとの寄与割合</p>	<div data-bbox="996 215 1736 614"><p>(CDF: <math>7.5 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p><p>事故シーケンスグループ別 第1-7図 プラント全体の炉心損傷頻度</p></div> <div data-bbox="996 630 1736 1029"><p>内部事象レベル1PRA (CDF: <math>6.1 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="996 1045 1736 1444"><p>地震レベル1PRA (CDF: <math>1.0 \times 10^{-5}</math> / 炉年)</p></div> <div data-bbox="996 1460 1736 1596"><p>津波レベル1PRA (CDF: <math>4.3 \times 10^{-6}</math> / 炉年)</p></div> <p>第1-8図 事故シーケンスグループごとの寄与割合</p>	<p>・内部事象レベル1PRA，地震レベル1PRA及び津波レベル1PRAの評価結果の比較のため，東海第二のグラフを再掲。</p>



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>2 格納容器破損防止対策の有効性評価における格納容器破損モード及び評価事故シーケンスの選定について</p> <p>格納容器破損防止対策の有効性評価の格納容器破損モード及び評価事故シーケンス選定の全体プロセスを第2-1 図に示す。また、以下に各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概要】</p> <p>① 内部事象レベル1.5PRA 及びPRA を適用できない外部事象に係る定性的検討から格納容器破損モードを抽出し、解釈の記載との比較検討・分類を実施した。</p> <p>② 抽出された格納容器破損モードのうち、炉心損傷発生時点で原子炉格納容器の機能に期待できない格納容器バイパス、格納容器先行破損に該当するものは、解釈1－2 (b)に基づき炉心損傷防止対策の有効性評価の対象とした。</p> <p>③ 国内外で得られている知見や実プラントでの運用等も踏まえた検討を行い、新たに追加すべき格納容器破損モードはないものと判断した。</p> <p>④ 格納容器破損モードごとに格納容器破損モード発生観点で厳しいプラント損傷状態(以下「PDS」という。)を選定し、その中で厳しい事故シーケンスを検討し、格納容器破損防止対策の有効性評価の評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>2.1 格納容器破損モードの分析について</p> <p>解釈には、格納容器破損防止対策の有効性評価に係る格納容器破損モードの選定の個別プラント評価による抽出に関し、以下のとおりに示されている。</p> <div data-bbox="89 837 927 1316" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>2－1</p> <p>(a) 必ず想定する格納容器破損モード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)</li> <li>・ 高圧熔融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</li> <li>・ 原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用</li> <li>・ 水素燃焼</li> <li>・ 格納容器直接接触(シェルアタック)</li> <li>・ 熔融炉心・コンクリート相互作用</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード</p> <p>① 個別プラントの内部事象に関するPRA 及び外部事象に関するPRA (適用可能なもの)又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>② その結果、上記2－1 (a)の格納容器破損モードに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす格納容器破損モードが抽出された場合には、想定する格納容器破損モードとして追加すること。</p> </div> <p>上記2－1 (b)①に基づき、内部事象レベル1.5PRA を実施し、格納容器破損モードを評価した。外部事象について、地震レベル1.5PRA は原子炉建屋、原子炉格納容器等の損傷から原子炉格納容器の閉じ込め機能喪失に至る過程の不確かさが大きく、定量評価結果の活用の際には損傷箇所、損傷モード等の精緻化の検討が必要な段階で</p>	<p>2. 格納容器破損防止対策の有効性評価における格納容器破損モード及び評価事故シーケンスの選定について</p> <p>格納容器破損防止対策の有効性評価の格納容器破損モード及び評価事故シーケンス選定の全体プロセスを第2－1図に示す。また、以下に各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概要】</p> <p>① 内部事象レベル1．5 P R A及びP R Aを適用できない外部事象に係る定性的検討から格納容器破損モードを抽出し、解釈の記載との比較検討・分類を実施した。</p> <p>② 抽出された格納容器破損モードのうち、炉心損傷発生時点で格納容器の機能に期待できない格納容器バイパス、格納容器先行破損に該当するものは、解釈1－2 (b)に基づき炉心損傷防止対策の有効性評価の対象とした。</p> <p>③ 国内外で得られている知見や実プラントでの運用等も踏まえた検討を行い、新たに追加すべき格納容器破損モードの要否を検討した。</p> <p>④ 格納容器破損モードごとに格納容器破損モード発生観点で厳しいプラント損傷状態（以下「PDS」という。）を選定し、その中で厳しい事故シーケンスを検討し、格納容器破損防止対策の有効性評価の評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>2.1 格納容器破損モードの分析について</p> <p>解釈には、格納容器破損防止対策の有効性評価に係る格納容器破損モードの個別プラント評価による抽出に関し、以下のとおりに示されている。</p> <div data-bbox="981 837 1787 1316" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>2－1</p> <p>(a) 必ず想定する格納容器破損モード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）</li> <li>・ 高圧熔融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</li> <li>・ 原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用</li> <li>・ 水素燃焼</li> <li>・ 格納容器直接接触（シェルアタック）</li> <li>・ 熔融炉心・コンクリート相互作用</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード</p> <p>①個別プラントの内部事象に関するP R A及び外部事象に関するP R A（適用可能なもの）又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>②その結果、上記2－1 (a)の格納容器破損モードに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす格納容器破損モードが抽出された場合には、想定する格納容器破損モードとして追加すること。</p> </div> <p>上記2－1 (b)①に基づき、内部事象レベル1．5 P R Aを実施し、格納容器破損モードを評価した。外部事象について、地震レベル1．5 P R Aは原子炉建屋、格納容器等の損傷から格納容器の閉じ込め機能喪失に至る過程の不確かさが大きく、定量評価結果の活用の際には損傷箇所、損傷モード等の精緻化の検討が必要な段階である</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>あるため、現段階では事故シーケンス選定の検討に適用しないこととした。</p> <p>また、PRA の適用が困難と判断した外部事象については定性的な検討により発生する事故シーケンスの分析を行った。</p> <p>実施した事故シーケンスグループに係る分析結果を以下に示す。</p> <p>2.1.1 格納容器破損モードの抽出、整理</p> <p>(1) PRA に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1.5PRA を実施し、事故の進展に伴い生じる原子炉格納容器の健全性に影響を与える負荷の分析から、以下の①～⑩に示す格納容器破損モードの抽出を行った。</p> <p>具体的には第 2-2 図のとおり、炉心損傷前、原子炉圧力容器破損前、原子炉圧力容器破損直後、原子炉圧力容器破損以降の各プラント状態に分類し、それぞれの状態で発生する負荷を抽出している。また、事故進展中に実施される緩和手段等を考慮し、第 2-3 図に示す格納容器イベントツリーを作成し、原子炉格納容器の破損に至る格納容器破損モードを整理している。内部事象レベル 1.5PRA から抽出された格納容器破損モード及び定量化結果を第 2-1 表に示す。また、格納容器破損モードごとの格納容器破損頻度への寄与割合を第 2-4 図に示す。</p> <p>① 原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損</p> <p>原子炉停止失敗時に、炉心で発生した大量の水蒸気が原子炉格納容器へ放出され、格納容器圧力が早期に上昇して、原子炉格納容器が過圧破損に至る事象として分類する。</p> <p>② 水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷前)</p> <p>炉心の冷却が達成される中で、水蒸気の蓄積による準静的加圧で原子炉格納容器が炉心損傷前に破損する事象として分類する。</p> <p>③ インターフェイスシステム LOCA</p> <p>インターフェイスシステム LOCA の発生により、原子炉格納容器をバイパスして原子炉冷却材が原子炉建屋内に放出される事象として分類する。</p> <p>④ 格納容器隔離失敗</p> <p>炉心が損傷した時点で、原子炉格納容器の隔離に失敗しており、原子炉格納容器の閉じ込め機能を喪失している事象として分類する。</p> <p>⑨ 水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷後)</p> <p>炉心損傷後に熔融炉心の冷却が達成される中で、崩壊熱によって発生する水蒸気によって原子炉格納容器が過圧され、破損に至る事象、又は、熔融炉心が冷却されない場合に、熔融炉心・コンクリート相互作用による非凝縮性ガスの発生が継続し、原子炉格納容器内が過圧されて原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑩ 過温破損</p> <p>原子炉圧力容器破損後、原子炉格納容器内で熔融炉心が冷却できない状態が継続し</p>	<p>ため、現段階では事故シーケンス選定の検討に適用しないこととした。</p> <p>また、PRA の適用が困難と判断した外部事象については定性的な検討により発生する格納容器破損モードの分析を行った。</p> <p>実施した格納容器破損モード抽出に係る分析結果を以下に示す。</p> <p>2.1.1 格納容器破損モードの抽出、整理</p> <p>(1) PRA に基づく整理</p> <p>内部事象レベル 1.5PRA を実施し、事故の進展に伴い生じる格納容器の健全性に影響を与える負荷の分析から、以下の a. ～ i. に示す格納容器破損モードの抽出を行った。</p> <p>具体的には第 2-2 図のとおり、炉心損傷前、原子炉圧力容器破損前、原子炉圧力容器破損直後、原子炉圧力容器破損以降の各プラント状態に分類し、それぞれの状態で発生する負荷を抽出している。また、事故進展中に実施される緩和手段等を考慮し、第 2-3 図に示すイベントツリーを作成し、格納容器の破損に至る格納容器破損モードを整理している。内部事象レベル 1.5PRA から抽出された格納容器破損モード及び定量化結果を第 2-1 表に示す。また、格納容器破損モードごとの格納容器破損頻度への寄与割合を第 2-4 図に示す。</p> <p>a. 早期過圧破損（未臨界確保失敗）</p> <p>原子炉停止失敗時に、炉心で発生した大量の水蒸気が格納容器へ放出され、格納容器圧力が早期に上昇して、格納容器が過圧破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>b. 過圧破損（崩壊熱除去失敗）</p> <p>炉心の冷却が達成される中で、水蒸気の蓄積による準静的加圧で格納容器が炉心損傷前に破損する格納容器破損モードである。</p> <p>c. 格納容器バイパス（インターフェイスシステム LOCA）</p> <p>インターフェイスシステム LOCA の発生により、格納容器をバイパスして原子炉冷却材が原子炉建屋内に放出される格納容器破損モードである。</p> <p>d. 格納容器バイパス（格納容器隔離失敗）</p> <p>炉心が損傷した時点で、格納容器の隔離に失敗しており、格納容器の閉じ込め機能を喪失している格納容器破損モードである。</p> <p>e. 過圧破損（長期冷却失敗）</p> <p>炉心損傷後に熔融炉心の冷却が達成される中で、崩壊熱によって発生する水蒸気によって格納容器が過圧され、破損に至る格納容器破損モード、又は、熔融炉心が冷却されない場合に、熔融炉心・コンクリート相互作用による非凝縮性ガスの発生が継続し、格納容器内が過圧されて格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>f. 過温破損</p> <p>炉心損傷後に、熔融炉心が冷却できない状態が継続した場合に、熔融炉心から</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>た場合に、熔融炉心からの輻射及び対流によってが原子炉格納容器の雰囲気が加熱され、原子炉格納容器の貫通部等が熱的に損傷し、原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑥ 格納容器雰囲気直接加熱</p> <p>高圧状態で原子炉圧力容器が破損した場合に、熔融炉心が原子炉格納容器の雰囲気中を飛散する過程で微粒子化し、雰囲気ガスとの直接的な熱伝達等による急激な加熱・加圧の結果、格納容器圧力が上昇し原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑦ 原子炉圧力容器外での水蒸気爆発</p> <p>高温の熔融炉心が原子炉格納容器下部の水中に落下し、水蒸気爆発又は水蒸気による圧力スパイクが発生する可能性がある。このときに原子炉格納容器に付加される機械的エネルギーによって原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑪ 熔融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>原子炉圧力容器の破損後、原子炉格納容器内に放出された熔融炉心が十分に冷却できない状態が継続した場合に、原子炉格納容器下部の側壁のコンクリートが浸食され、原子炉圧力容器支持機能が喪失する事象又は原子炉格納容器のベースマットが熔融貫通し、原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑤ 原子炉圧力容器内での水蒸気爆発</p> <p>高温の熔融炉心が下部プレナムの水中に落下して水蒸気爆発が発生し、その際の発生エネルギーによって原子炉圧力容器の蓋がミサイルとなって原子炉格納容器に衝突し、格納容器破損に至る事象として分類する。</p> <p>⑫ 水素燃焼</p> <p>原子炉格納容器内に酸素ガス等の反応性のガスが混在していた場合にジルコニウム－水反応等によって発生した水素ガスと反応して激しい燃焼が生じ、原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p>	<p>の輻射及び対流によって格納容器の雰囲気が加熱され、格納容器の貫通部等が熱的に損傷し、格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>g. 格納容器雰囲気直接加熱</p> <p>高圧状態で原子炉圧力容器が破損した場合に、熔融炉心が格納容器の雰囲気中を飛散する過程で微粒子化し、雰囲気ガスとの直接的な熱伝達等による急激な加熱・加圧の結果、格納容器圧力が上昇し格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>h. 原子炉圧力容器外での水蒸気爆発</p> <p>高温の熔融炉心がペDESTAL（ドライウェル部）の水中又はサブプレッション・プール水中に落下した場合、若しくは格納容器内に放出されたデブリに対して注水を実施した場合に、水蒸気爆発又は水蒸気による圧力スパイクが発生する可能性がある。このときに格納容器に付加される機械的エネルギーによって格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>i. 熔融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>原子炉圧力容器の破損後、格納容器内に放出された熔融炉心が十分に冷却できない状態が継続した場合に、ペDESTAL（ドライウェル部）床のコンクリートが侵食され、熔融炉心はペDESTAL（ドライウェル部）床を貫通してサブプレッション・プールに落下する。その後、サブプレッション・プールにおける熔融炉心・コンクリート相互作用が継続し、ベースマット熔融貫通に先行してペDESTAL壁面の侵食に伴う原子炉圧力容器支持機能の喪失により格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>なお、以下の格納容器破損モードは、今回実施した内部事象レベル1．5 P R Aでは分析により除外した。</p> <p>j. 原子炉圧力容器内での水蒸気爆発</p> <p>高温の熔融炉心が下部プレナムの水中に落下して水蒸気爆発が発生し、その際の発生エネルギーによって原子炉圧力容器の蓋がミサイルとなって格納容器に衝突し、格納容器破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>ただし、これまでの炉内熔融燃料－冷却材相互作用に係る研究等の知見から、炉内熔融燃料－冷却材相互作用により格納容器が破損する可能性は十分低いため、内部事象レベル1．5 P R Aでは格納容器破損モードとして設定していない。</p> <p>k. 水素燃焼</p> <p>格納容器内に酸素等の反応性のガスが混在していた場合にジルコニウム－水反応等によって発生した水素と反応して激しい燃焼が生じ、格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>ただし、東海第二発電所では、運転中、格納容器内を窒素置換し、酸素濃度を低く管理しているため、水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に至る可能性は十分低い。このため、内部事象レベル1．5 P R Aでは格納容器破損モードとして設定</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>⑧ 溶融物直接接触</p> <p>原子炉圧力容器破損後に原子炉格納容器下部へ落下した溶融炉心が原子炉格納容器下部の床からその外側のドライウエルの床に広がり、高温の溶融炉心がドライウエルの壁（バウンダリ）に接触してドライウエル壁の一部が溶融貫通し、原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</p> <p>(2) PRA に代わる検討に基づく整理</p> <p>地震、津波及びその他の外部事象等に対する格納容器破損モードについて、内部事象運転時レベル1.5PRA の知見等を活用して検討した結果、地震、津波及びその他の外部事象等についても、炉心損傷後の原子炉格納容器内の事象進展は内部事象と同等であると考えられることから、格納容器破損モードは内部事象と同等であり、今回、内部事象 PRA から選定した格納容器破損モードに追加すべきものはないものと判断した。（別紙1）</p> <p>2.1.2 レベル1.5PRA の定量化結果及び影響度を踏まえた格納容器破損モードの検討</p> <p>第2-1 表に示す格納容器破損モードについて、2.1.1 項に示すレベル1.5PRA から抽出された格納容器破損モードと解釈2－1 (a)に示されている必ず想定する以下の格納容器破損モードとの対応について検討を行った。</p> <p>確認の結果、上記の必ず想定する格納容器破損モードに分類されない以下(1)～(4)の破損モードが抽出されたため、これを新たな格納容器破損モードとして追加することの可否について検討を実施した。</p>	<p>していない。</p> <p>1. 溶融物直接接触</p> <p>原子炉圧力容器破損後に格納容器下部へ落下した溶融炉心が格納容器下部の床からその外側のドライウエルの床に広がり、高温の溶融炉心がドライウエルの壁（バウンダリ）に接触してドライウエル壁の一部が溶融貫通し、格納容器の破損に至る格納容器破損モードである。</p> <p>ただし、東海第二発電所のMa r k－Ⅱ型格納容器においては、ペDESTAL（ドライウエル部）内に蓄積したデブリがドライウエル床には広がりえない格納容器構造となっているため、内部事象レベル1. 5 P R Aでは格納容器破損モードとして設定してしない。</p> <p>(2) P R Aに代わる検討に基づく整理</p> <p>地震、津波及びその他の外部事象等に対する格納容器破損モードについて、内部事象運転時レベル1. 5 P R Aの知見等を活用して検討した結果、地震、津波及びその他の外部事象等についても、炉心損傷後の格納容器内の事象進展は内部事象と同等であると考えられることから、格納容器破損モードは内部事象と同等であり、今回、内部事象PRAから抽出された格納容器破損モードに追加すべきものはないものと判断した（別紙1）。</p> <p>2.1.2 抽出した格納容器破損モードの整理</p> <p>2.1.2.1 必ず想定する格納容器破損モードとの対応</p> <p>第2-1表に示す格納容器破損モードについて、2.1.1項に示すレベル1. 5 P R Aから抽出された格納容器破損モードと解釈2－1 (a)に示されている必ず想定する以下の格納容器破損モードとの対応について検討を行った。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>2－1</p> <p>(a) 必ず想定する格納容器破損モード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）</li> <li>・ 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</li> <li>・ 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用</li> <li>・ 水素燃焼</li> <li>・ 格納容器直接接触（シェルアタック）</li> <li>・ 溶融炉心・コンクリート相互作用</li> </ul> </div> <p>なお、レベル1. 5 P R Aより抽出した溶融物がサブプレッション・プールへ落下した後に発生する格納容器破損モードについては、ペDESTAL（ドライウエル部）床における溶融炉心・コンクリート相互作用に引き続いて発生する格納容器破損モードであること、及び当該格納容器破損モードの防止のためにはペDESTAL（ドライウエル部）床における溶融炉心・コンクリート相互作用を防止することが有効であることを考慮し、解釈に基づき必ず想定する格納容器破損モード「溶融炉心・コンクリート相互作用」として整理した。また、当該破損モードの有効性評価では、ペDESTAL床（ド</p>	



# 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>           なお、必ず想定する格納容器破損モードのうち、格納容器直接接触(シェルアタック)は、原子炉格納容器下部の床面とその外側のドライウェルの床面と同じ高さに設計されているBWR MARK-I型の原子炉格納容器に特有の破損モードであり、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の鉄筋コンクリート製原子炉格納容器(RCCV型格納容器)では、溶融炉心が原子炉格納容器バウンダリに直接接触することはない構造であることから、格納容器破損モードとして考慮しない。(別紙6)         </p> <p>           また、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉では、運転中、原子炉格納容器内を窒素ガスで置換し、酸素濃度を低く管理しているため、水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に至る可能性が十分小さい。このため、本破損モードはレベル1.5PRAの定量化において想定する格納容器破損モードからは除外した。一方、原子炉格納容器内の窒素ガス置換が水素燃焼の発生防止対策であることを踏まえ、窒素ガス置換対策の有効性として炉心の著しい損傷が起こるような重大事故時においても原子炉格納容器の雰囲気の水素ガスの可燃限界以下(水素濃度がドライ条件に換算して4vol%以下又は酸素濃度5vol%以下)に維持できることを確認する必要があると考える。よって、水素燃焼については、有効性評価の評価対象とする格納容器破損モードとした。(別紙6)         </p> <p>           (3) 格納容器隔離失敗及びインターフェイスシステムLOCA         </p> <p>           これらの破損モードは、事象の発生と同時に原子炉格納容器の隔離機能を喪失している事象であり、解釈の要求事項における「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあっては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」に該当する事故シーケンスグループである。         </p> <p>           このため、講じるべき対策は炉心損傷防止であり、これらの破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。         </p> <p>           以下に、格納容器隔離失敗及びインターフェイスシステムLOCAで想定した事象及び評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した理由を示す。         </p> <p>           (3)-2 インターフェイスシステムLOCA         </p> <p>           本破損モードは、発生と同時に原子炉格納容器の隔離機能は喪失しているものの、炉心損傷までには時間余裕のある事象である。対策としては炉心損傷の防止又は炉心         </p>	<p>           ライウェル部)における溶融炉心・コンクリート相互作用に対する対策の有効性を確認し、溶融炉心がペDESTAL(ドライウェル部)内に保持可能であることを確認する(別紙8)。         </p> <p>           必ず想定する格納容器破損モードのうち、格納容器直接接触(シェルアタック)は、格納容器下部の床面とその外側のドライウェルの床面と同じ高さに設計されているBWR MARK-I型の格納容器に特有の破損モードであり、東海第二発電所のMARK-II型格納容器では、溶融炉心が格納容器バウンダリに直接接触することはない構造であることから、格納容器破損モードとして考慮しない(別紙9)。         </p> <p>           また、必ず想定する格納容器破損モードのうち、水素燃焼に関しては、東海第二発電所では、運転中、格納容器内を窒素置換し、酸素濃度を低く管理しているため、水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に至る可能性は十分低い。このため、本破損モードはレベル1.5PRAの定量化において想定する格納容器破損モードからは除外した。一方、可搬型窒素供給装置による格納容器内への窒素封入が水素燃焼の格納容器破損防止対策であることを踏まえ、対策の有効性として炉心の著しい損傷が起こるような重大事故時においても、長期にわたって格納容器の雰囲気が水素の可燃限界以下(水素濃度がドライ条件に換算して4vol%以下又は酸素濃度5vol%以下)に維持できることを確認する必要があると考える。よって、水素燃焼については、有効性評価の評価対象とする格納容器破損モードとした。         </p> <p>           2.1.2.2 追加すべき格納容器破損モードの検討         </p> <p>           抽出した格納容器破損モードについて、必ず想定する格納容器破損モードに対応しない以下の(1)～(4)の破損モードが抽出されたため、これらを新たな格納容器破損モードとして追加することの可否について検討を実施した。         </p> <p>           (1) 格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA、格納容器隔離失敗)         </p> <p>           これらの破損モードは、事象の発生と同時に格納容器の隔離機能を喪失している事象であり、解釈の要求事項における「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあっては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」に該当する事故シーケンスグループである。         </p> <p>           このため、講じるべき対策は炉心損傷防止であり、これらの破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。         </p> <p>           以下に、インターフェイスシステムLOCA及び格納容器隔離失敗で想定した事象及び格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した理由を示す。         </p> <p>           a. インターフェイスシステムLOCA         </p> <p>           本破損モードは、発生と同時に格納容器の隔離機能は喪失しているものの、炉心損傷までには時間余裕のある事象である。対策としては炉心損傷の防止又は炉         </p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>損傷までに原子炉格納容器の隔離機能を復旧することが挙げられる。炉心損傷防止の観点では内部事象運転時レベル 1PRA の結果から重要事故シーケンスとして抽出し、有効性評価の対象としている。</p> <p>原子炉格納容器の隔離機能を復旧したものの、炉心損傷を防止できなかった場合、その後の事象進展は原子炉压力容器内の状況に応じて、評価対象とした評価事故シーケンスに包絡されるものとする。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度 (<math>9.5 \times 10^{-11}</math> /炉年) の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は 0.1%未満である。</p> <p>(3)-1 格納容器隔離失敗</p> <p>本破損モードは炉心が損傷した時点で原子炉格納容器の隔離に失敗している事象を想定したものである。</p> <p>格納容器隔離失敗は炉心損傷の発生に伴う物理的な現象に由来するものではなく、炉心損傷時点で原子炉格納容器が隔離機能を喪失している事象を示している。隔離機能喪失の原因として、ランダム要因による貫通部の機器の破損や人的過誤を考慮している。</p> <p>現状の運転管理として原子炉格納容器内の圧力を日常的に監視しているほか、格納容器圧力について 1 日 1 回記録を採取していることから、格納容器隔離失敗に伴う大規模な漏えいが生じた場合、速やかに検知できる可能性が高いと考える。(別紙 7)</p> <p>今回実施したレベル 1.5PRA では、国内 BWR プラントの格納容器隔離失敗の実績がないことから、NUREG/CR-4220 で評価された隔離失敗確率を固定分岐確率として設定し当該破損モードの格納容器破損頻度 (<math>5.5 \times 10^{-11}</math> /炉年、全格納容器破損頻度に対する寄与割合 0.1%未満) を定量化した。国内の運転管理実績を考慮すれば、当該破損モードの格納容器破損頻度はさらに小さくすると推定される。(別紙 7)</p> <p>以上、本事象は発生と同時に原子炉格納容器が隔離機能を喪失している事象であり、原子炉格納容器内で発生する物理化学現象を重大事故等対処設備を用いて抑制し、原子炉格納容器の機能喪失を防止する対策とはならない。通常の運転管理において原子炉格納容器の状態を確認する運用とすることが対策であり、本事象の分岐に至る前の事故シーケンスによる炉心損傷を防止することが重要と考えることから、格納容器隔離失敗を個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。</p> <p>また、格納容器隔離失敗については地震レベル 1PRA においても抽出されており、地震レベル 1PRA では、地震によって原子炉格納容器を貫通する高圧及び低圧設計の配管が原子炉格納容器外で破断する事象を想定している。</p> <p>破断箇所や破断の程度の組み合わせを特定することは困難であるため、定量的に分</p>	<p>心損傷までに格納容器の隔離機能を復旧することが挙げられる。炉心損傷防止の観点では内部事象運転時レベル 1 P R Aの結果から重要事故シーケンスとして抽出し、有効性評価の対象としている。</p> <p>格納容器の隔離機能を復旧したものの、炉心損傷を防止できなかった場合、その後の事象進展は原子炉压力容器内の状況に応じて、評価対象とした評価事故シーケンスに包絡されるものとする。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度 (<math>4.8 \times 10^{-10}</math> /炉年) の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は 0.1%未満である。</p> <p>b. 格納容器隔離失敗</p> <p>本破損モードは、炉心が損傷した時点で格納容器の隔離に失敗している事象を想定したものである。</p> <p>格納容器隔離失敗は炉心損傷の発生に伴う物理的な現象に由来するものではなく、炉心損傷時点で格納容器が隔離機能を喪失している事象を示している。隔離機能喪失の原因として、ランダム要因による貫通部の機器の破損や人的過誤を考慮している。</p> <p>現状の運転管理として格納容器内の圧力を日常的に監視しているほか、格納容器圧力について1日1回記録を採取していることから、格納容器隔離失敗に伴う大規模な漏えいが生じた場合、速やかに検知できる可能性が高いと考える(別紙 10)。</p> <p>今回実施したレベル 1. 5 P R Aでは、国内BWRプラントの格納容器隔離失敗の実績がないことから、NUREG/CR-4220に記載された米国における通常運転時の長期間の格納容器隔離失敗実績に基づき、当該破損モードの格納容器破損頻度 (<math>6.1 \times 10^{-10}</math> /炉年、全格納容器破損頻度に対する寄与割合 0.1%未満) を定量化した。国内の運転管理実績を考慮すれば、当該破損モードの格納容器破損頻度はさらに小さくすると推定される(別紙10)。</p> <p>以上、本事象は発生と同時に格納容器が隔離機能を喪失している事象であり、格納容器内で発生する物理化学現象を重大事故等対処設備を用いて抑制し、格納容器の機能喪失を防止する対策とはならない。通常の運転管理において格納容器の状態を確認する運用とすることが対策であり、本破損モードにより格納容器隔離機能が喪失する頻度は十分に低く、本格納容器破損モードに至る前に炉心損傷を防止することが重要と考えることから、格納容器隔離失敗を個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。</p> <p>また、格納容器隔離失敗については地震レベル 1 P R Aにおいても抽出されており、地震レベル 1 P R Aでは、地震によって格納容器を貫通する高圧及び低圧設計の配管が格納容器外で破断する事象を想定している。</p> <p>破断箇所や破断の程度の組み合わせを特定することは困難であり、本破損モードに</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>析することは難しいが、破断箇所及び喪失した機能に応じて炉心損傷防止を試みる対応が発生するものと考え。</p> <p>炉心損傷の後に原子炉格納容器の破損に至る事象ではなく、地震により原子炉格納容器の隔離機能が先行して喪失する事象であるため、その対応は炉心損傷防止が重要となる。この観点から、地震レベル1PRA で抽出された格納容器隔離失敗についても、評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。</p> <p>(1) 原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損</p> <p>本破損モードはレベル 1.5PRA 上の破損モードとして抽出されたが、解釈の要求事項に「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」と記載されており、炉心損傷防止対策の事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」にて有効性評価の対象としている。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度(<math>5.1 \times 10^{-12}</math> /炉年)の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は0.1%未満である。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。</p> <p>(2) 過圧破損(炉心損傷前)</p> <p>本破損モードはレベル 1.5PRA 上の破損モードとして抽出されたが、解釈の要求事項に「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」と記載されており、炉心損傷防止対策の事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」にて有効性評価の対象としている。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度(<math>8.7 \times 10^{-6}</math> /炉年)の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は約99.9%である。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。</p> <p>(4) 原子炉圧力容器内での水蒸気爆発</p> <p>本破損モードについては各種研究により得られた知見から原子炉格納容器の破損に至る可能性は極めて低いと評価されており、国内においてもリスクの観点からは大きな影響がないものと認識されている。(別紙8)</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして評価事故シーケンスに追加する必要はないと判断した。</p> <p>以上から、PRA の知見等を踏まえて、格納容器破損防止対策の有効性評価において、追加すべき新たな格納容器破損モードはないことを確認した。</p> <p>2.2 評価事故シーケンスの選定について</p> <p>設置変更許可申請における格納容器破損防止対策の有効性評価の実施に際しては、</p>	<p>ついては、有効性評価の対象とすべき格納容器破損モードとして単独で定義するものではなく、発生する事象の程度や組合せに応じて対応していくべきものと考え。また、地震レベル1PRAの評価から、本破損モードにより格納容器隔離機能が喪失する頻度は十分に低いことを確認している。</p> <p>この観点から、地震レベル1PRAで抽出された格納容器隔離失敗についても、個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。</p> <p>(2) 早期過圧破損（未臨界確保失敗）</p> <p>本破損モードはレベル1.5PRA上の破損モードとして抽出されたが、解釈の要求事項に「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」と記載されており、炉心損傷防止対策の事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」にて有効性評価の対象としている。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度(<math>2.5 \times 10^{-8}</math> /炉年)の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は0.1%未満である。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。</p> <p>(3) 過圧破損（崩壊熱除去失敗）</p> <p>本破損モードはレベル1.5PRA上の破損モードとして抽出されたが、解釈の要求事項に「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待することが困難なもの(格納容器先行破損シーケンス、格納容器バイパス等)にあつては、炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認する。」と記載されており、炉心損傷防止対策の事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」にて有効性評価の対象としている。なお、当該破損モードの格納容器破損頻度(<math>6.0 \times 10^{-5}</math> /炉年)の全格納容器破損頻度に対する寄与割合は約99.8%である。</p> <p>したがって、当該破損モードを個別プラント評価により抽出された格納容器破損モードとして追加する必要はないと判断した。</p> <p>以上から、PRAの知見等を踏まえて、格納容器破損防止対策の有効性評価において、追加すべき新たな格納容器破損モードはないことを確認した。</p> <p>2.2 評価事故シーケンスの選定について</p> <p>設置変更許可申請における格納容器破損防止対策の有効性評価の実施に際しては、</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>格納容器破損モードごとに評価事故シーケンスを選定している。</p> <p>評価事故シーケンス選定に当たっては、審査ガイド「3.2.3 格納容器破損モードの主要解析条件等」の各破損モードの主要解析条件に示されている、当該破損モードの観点で厳しいシーケンスの選定を考慮している。</p> <p>(1) 雰囲気圧力・温度による静的負荷</p> <p>PRA に基づく格納容器破損シーケンスの中から、過圧及び過温の観点で厳しいシーケンスを選定する。また、炉心損傷防止対策における「想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できるもの」を包絡するものとする。</p> <p>(2) 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</p> <p>PRA に基づく格納容器破損シーケンスの中から、原子炉圧力が高く維持され、減圧の観点で厳しいシーケンスを選定する。</p> <p>(3) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用</p> <p>PRA に基づく格納容器破損シーケンスの中から、原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用の観点で厳しいシーケンスを選定する。</p> <p>(4) 水素燃焼</p> <p>水素燃焼の観点で厳しいシーケンスを選定する。柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉では、運転中、原子炉格納容器内を窒素ガスで置換し、酸素濃度を低く管理しているため、水素濃度が可燃限界に至る可能性が十分小さいことから、本破損モードはレベル 1.5PRA の定量化において想定する格納容器破損モードから除外しているが、評価事故シーケンスとしては炉心損傷後の原子炉格納容器内の酸素濃度上昇の観点で厳しいシーケンスを選定する。</p> <p>(5) 溶融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>PRA に基づく格納容器破損シーケンスの中から、溶融炉心・コンクリート相互作用の観点から厳しいシーケンスを選定する。</p> <p>上記に基づき、レベル 1.5PRA の知見を活用した格納容器破損防止対策に係る評価事故シーケンスの選定では、先ず格納容器破損モードごとに原子炉格納容器の破損の際の結果が厳しくなると判断される PDS を選定し、その後、選定した PDS を含むシーケンスの中から結果が厳しくなると判断されるシーケンスを評価事故シーケンスとして選定することとした。この選定プロセスにより、有効性評価に適した、厳しいシーケンスが選定されるものとする。</p> <p>2.2.1 評価対象とする PDS の選定</p> <p>レベル 1.5PRA では、レベル 1PRA で炉心損傷に至る可能性があるものとして抽出された事故シーケンスから、さらに事象が進展して原子炉格納容器の破損に至る事故シーケンスを定量化している。その際、原子炉格納容器内の事故進展の特徴を把握するために「格納容器破損時期」、「原子炉圧力容器圧力」、「炉心損傷時期」及び「電源</p>	<p>格納容器破損モードごとに評価事故シーケンスを選定している。</p> <p>評価事故シーケンス選定に当たっては、審査ガイド「3.2.3 格納容器破損モードの主要解析条件等」の各破損モードの主要解析条件に示されている、当該破損モードの観点で厳しい事故シーケンスの選定を考慮している。</p> <p>(1) 雰囲気圧力・温度による静的負荷</p> <p>PRA に基づく事故シーケンスの中から、過圧及び過温の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。また、炉心損傷防止対策における「想定する事故シーケンスグループのうち炉心の著しい損傷後の格納容器の機能に期待できるもの」を包絡するものとする。</p> <p>(2) 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</p> <p>PRA に基づく事故シーケンスの中から、原子炉圧力が高く維持され、原子炉圧力容器破損までの余裕時間の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。</p> <p>(3) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用</p> <p>PRA に基づく事故シーケンスの中から、原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。</p> <p>(4) 水素燃焼</p> <p>水素燃焼の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。東海第二発電所では、運転中、格納容器内を窒素で置換し、酸素濃度を低く管理しているため、水素濃度が可燃限界に至る可能性が十分小さいことから、本破損モードはレベル 1.5PRA の定量化において想定する格納容器破損モードから除外しているが、評価事故シーケンスとしては炉心損傷後の格納容器内の酸素濃度上昇の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。</p> <p>(5) 溶融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>PRA に基づく事故シーケンスの中から、ペデスタル(ドライウェル部)における溶融炉心・コンクリート相互作用の観点から厳しいシーケンスを選定する。</p> <p>上記に基づき、レベル 1.5PRA の知見を活用した格納容器破損防止対策に係る評価事故シーケンスの選定では、先ず格納容器破損モードごとに格納容器の破損の際の結果が厳しくなると判断される PDS を選定し、その後、選定した PDS を含む事故シーケンスの中から余裕時間、設備容量及び代表性の観点より評価事故シーケンスを選定することとした。この選定プロセスにより、有効性評価に適した、厳しい事故シーケンスが選定されるものとする。</p> <p>2.2.1 評価対象とする PDS の選定</p> <p>レベル 1.5PRA では、レベル 1PRA で炉心損傷に至る可能性があるものとして抽出された事故シーケンスから、さらに事象が進展して格納容器の破損に至る事故シーケンスを定量化している。その際、格納容器内の事故進展の特徴を把握するために「格納容器破損時期」、「原子炉圧力」、「炉心損傷時期」及び「電源の状態」の 4 つの</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>有無」の4つの属性に着目してレベル1PRAから抽出された事故シーケンスグループを分類し、PDSとして定義している。PDSの分類結果を第2-2表に示す。</p> <p>ここで、AE、S1E、S2EはLOCAとして1つのPDSとした。これは事故進展解析の結果、原子炉冷却材の流出口の大きさが炉心損傷後の事象の進展速度に大きな影響を及ぼすものではないと考えたためである。</p> <p>このPDSの定義に従い、格納容器破損モードごとに格納容器破損頻度、当該破損モードに至る可能性のある全てのPDSを整理した。また、各格納容器破損モードの発生観点で事象進展が最も厳しくなると考えられるPDSを検討し、評価対象とするPDSを選定した。選定結果を第2-3表に示す。</p> <p>なお、第2-2表において、格納容器破損時期が炉心損傷前と分類されているTW、TC、ISLOCAについては、格納容器先行破損の事故シーケンスであることから、解釈の要求事項を踏まえ、事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」、「原子炉停止機能喪失」、「格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)」にて炉心損傷防止対策の有効性評価の対象としている。</p> <p>したがって、これらのPDSは、第2-3表に示す評価対象とするPDSの選定では考慮していない。</p>	<p>属性に着目してレベル1PRAから抽出された事故シーケンスグループを分類し、PDSとして定義している。PDSの分類結果を第2-2表に示す。</p> <p>ここで、AE、S1E、S2Eは、炉心損傷後の事象進展の類似性を考慮し、4つの属性に着目してLOCAとして1つのPDSとした。</p> <p>このPDSの定義に従い、格納容器破損モードごとに格納容器破損頻度、当該破損モードに至る可能性のある全てのPDSを整理した。また、余裕時間、設備容量及び格納容器破損モードの発生観点で事象進展が最も厳しくなると考えられるPDSを検討し、評価対象とするPDSを選定した。選定結果を第2-3表に示す。</p> <p>なお、原子炉圧力容器外溶融燃料－冷却材相互作用のPDS選定については、溶融炉心・コンクリート相互作用の対策であるペデスタル（ドライウェル部）への事前水張りが与える影響を考慮し、全てのPDSを対象に評価対象とするPDSを選定した。また、雰囲気圧力・温度による静的負荷（過圧・過温）のPDS選定については、過圧・過温の各々において、各事故シーケンスの対策は損傷炉心への注水（損傷炉心冷却）の点で同じとなることから、有効性評価では過圧・過温を同じPDSで評価している。</p> <p>また、第2-2表において、格納容器破損時期が炉心損傷前と分類されているTW、TBW、TC及びISLOCAについては、格納容器先行破損又は格納容器バイパスに該当するPDSであることから、解釈の要求事項を踏まえ、事故シーケンスグループ「崩壊熱除去機能喪失」、「原子炉停止機能喪失」及び「格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)」にて炉心損傷防止対策の有効性評価の対象としている。</p> <p>したがって、これらのPDSは、第2-3表に示す評価対象とするPDSの選定では考慮していない。</p>	
<p>2.2.2 評価事故シーケンスの選定の考え方及び選定結果</p> <p>2.2.1 項で格納容器破損モードごとに選定したPDSに属する事故シーケンスを比較し、格納容器破損モードの発生観点で事象進展が最も厳しくなると考えられる事故シーケンスを検討し、評価事故シーケンスを選定した。</p> <p>選定結果を第2-4表に示す。</p> <p>なお、重大事故等対処設備により、炉心損傷後の原子炉圧力容器底部の損傷及び原子炉格納容器下部への溶融炉心の落下を防止できるため、有効性評価では重大事故等対処設備に期待せず、炉心損傷後の原子炉圧力容器底部の損傷及び原子炉格納容器下部への溶融炉心の落下に至る状況を仮定している。</p> <p>また、各格納容器破損モードについて、格納容器破損頻度が支配的となるPDSと主</p>	<p>2.2.2 評価事故シーケンスの選定の考え方</p> <p>2.2.1項で格納容器破損モードごとに選定したPDSに属する事故シーケンスを比較し、余裕時間、設備容量及び事象の厳しさの観点から評価事故シーケンスを選定した。</p> <p>選定結果を第2-4表に示す。</p> <p>なお、重大事故等対処設備により、炉心損傷後の原子炉圧力容器底部の損傷及びペデスタル（ドライウェル部）への溶融炉心の落下を防止できるため、原子炉圧力容器の損傷が前提となる「高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱」、「原子炉圧力容器外溶融燃料－冷却材相互作用」、「溶融炉心・コンクリート相互作用」の有効性評価では、物理現象及びその対策の有効性を確認する観点から、一部の重大事故等対処設備に期待せず、炉心損傷後の原子炉圧力容器底部の損傷及びペデスタル（ドライウェル部）への溶融炉心の落下に至る状況を仮定している。</p> <p>また、各格納容器破損モードについて、格納容器破損頻度が支配的となるPDSと</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>要なカットセットの整理を実施し、格納容器破損頻度の観点で支配的となるカットセットに対して今回整備した格納容器破損防止対策が有効であることを確認した。（別紙4）</p>	<p>主要なカットセットの整理を実施し、格納容器破損頻度の観点で支配的となるカットセットに対して今回整備した格納容器破損防止対策が有効であることを確認した（別紙6）。</p> <p>2.2.3 評価事故シーケンスの選定結果</p> <p>(1) 雰囲気圧力・温度による静的負荷</p> <p>本格納容器破損モードに至る可能性のあるPDSのうち、LOCAは原子炉冷却材の流出を伴うことから水位低下が早く、事象進展の観点で厳しい。また、格納容器圧力が高く推移すること等、環境に放出される放射性物質量の観点でも厳しい事故シーケンスとなると考えられる。対策の観点では、過圧破損に対しては格納容器の除熱が、過温破損に対しては損傷炉心への注水が必要となる。</p> <p>以上の観点を総合的に考慮し、本格納容器破損モードを代表するPDSとしてLOCAを選定する。また、このPDSに全交流動力電源喪失を重畳させることで、電源の復旧、注水機能の確保等の格納容器破損防止対策を講じるための対応時間が厳しいシナリオとする。</p> <p>a. 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①大破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</li> <li>②中破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</li> <li>③中破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</li> <li>④小破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗</li> <li>⑤小破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗</li> </ul> <p>b. 有効性を確認する主な格納容器破損防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・低圧代替注水系（常設）</li> <li>・代替格納容器スプレイ冷却系（常設）</li> <li>・代替循環冷却系</li> <li>・格納容器圧力逃がし装置</li> </ul> <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①大破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗（全交流動力電源喪失の重畳を考慮）</li> </ul> <p>d. 選定理由</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. の事故シーケンスのうち、中破断LOCA及び小破断LOCAに比べて破断口径が大きいことから事象進展が早く、格納容器圧力及び格納容器雰囲気温度上昇の観点で厳しい大破断LOCAを起因とし、炉心損傷防止が困難な事故シーケンスとして「1.3.2 重要事故シーケンスの選定結果」にて挙げた事故シーケンスとの包絡関係や、格納容器破損防止対策を講じるための対応時間の厳しさを踏まえて評価事故シーケンスを選定した。</li> </ul> <p>(2) 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</p> <p>本格納容器破損モードに至る可能性のあるPDSのうち、長期TBは炉心損傷に</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
	<p>至る前にR C I Cによる一時的な冷却に成功しており，起因事象発生から原子炉減圧までの時間余裕の観点ではT Q U X，T B D，T B Uが厳しいP D Sとなる。高圧状態で炉心損傷に至る点ではT Q U X，T B D，T B UにP D S選定上の有意な違いはないことから，これらのうち，本格納容器破損モードを代表するP D Sとして，T Q U Xを選定する。また，このP D Sに全交流動力電源喪失を重畳させることで，電源の復旧，注水機能の確保等の格納容器破損防止対策を講じるための対応時間が厳しいシナリオとする。</p> <p>a．事故シーケンス</p> <p>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗＋炉心損傷後の原子炉減圧失敗（＋D C H）</p> <p>②手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗＋炉心損傷後の原子炉減圧失敗（＋D C H）</p> <p>③サポート系喪失（自動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗＋炉心損傷後の原子炉減圧失敗（＋D C H）</p> <p>b．有効性を確認する主な格納容器破損防止対策</p> <p>・手動減圧</p> <p>c．選定した事故シーケンス</p> <p>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋原子炉減圧失敗＋炉心損傷後の原子炉減圧失敗（＋D C H）（全交流動力電源喪失の重畳を考慮）</p> <p>d．選定理由</p> <p>T Q U Xに属する事故シーケンスのうち，事象進展が早く，原子炉圧力容器破損までの時間の観点で厳しい過渡事象（給水流量の全喪失）を起因とする事故シーケンスを評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>(3) 原子炉圧力容器外溶融燃料－冷却材相互作用</p> <p>本格納容器破損モードに至る可能性のあるP D Sのうち，原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用（F C I）の観点からは，ペDESTAL（ドライウェル部）へ落下する溶融炉心の割合が多く，原子炉圧力容器破損時の溶融炉心の保有エネルギーが大きいシーケンスが厳しくなる。原子炉圧力容器が高圧で破損に至る場合，格納容器に放出される溶融炉心が分散され易いと考えと，原子炉圧力容器が低圧で破損に至る場合の方が，ペDESTAL（ドライウェル部）へ一体となって落下する溶融炉心の割合が多くなると考えられる。</p> <p>また，本格納容器破損モードに対する事象の厳しさを考慮する上では，溶融炉心・コンクリート相互作用の緩和対策である，ペDESTAL（ドライウェル部）への水張りが実施された状態を想定しているが，その一方で，原子炉圧力容器破損が想定される状況では，高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱の発生を防止するため，原子炉圧力容器の減圧が実施される。これらの状況も考慮し，原子炉圧力容器が低圧状態で破損するP D Sを選定するものとし，高圧状態で破損するT Q U X，T B U及び長期T Bは選定対象から除外する。L O C Aは，蒸気が急速に格納容器に流</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
	<p>出するため、ジルコニウムの酸化割合が他の低圧破損シーケンスより小さくなることでデブリの内部エネルギーが小さくなると考えられる。</p> <p>よって、本格納容器破損モードを代表するPDSとして、原子炉の水位低下が早く、原子炉圧力容器破損までの時間が短いTQUVを選定する。また、このPDSに全交流動力電源喪失を重量させることで、電源の復旧、注水機能の確保等の格納容器破損防止対策を講じるための対応時間が厳しいシナリオとする。</p> <p>a. 事故シーケンス</p> <p>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>②過渡事象＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>③手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>④手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>⑤サポート系喪失（自動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>⑥サポート系喪失（自動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋FCI（ペDESTAL））</p> <p>b. 有効性を確認する主な格納容器破損防止対策</p> <p>—</p> <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <p>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗＋FCI（ペDESTAL）（全交流動力電源喪失の重量を考慮）</p> <p>d. 選定理由</p> <p>TQUVに属する事故シーケンスのうち、事象進展が早い過渡事象（給水流量の全喪失）を起因とし、発生頻度の観点で大きいと考えられる逃がし安全弁再閉鎖失敗を含まない事故シーケンスを評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>(4) 水素燃焼</p> <p>東海第二発電所では、通常運転時から格納容器内が窒素置換され、初期酸素濃度が低く保たれている。炉心損傷に伴い、水素濃度は容易に13vol%を超えることから、水素燃焼防止の観点からは酸素濃度が重要となるため、炉心損傷により放出される核分裂生成物による水の放射線分解に伴う酸素濃度の上昇に着目する。</p> <p>本格納容器破損モードはPRAから抽出されたものではないが、評価のためにPDSを格納容器先行破損の事故シーケンス以外のPDSから選定する。酸素は水の放射線分解で発生するが、酸素濃度は他の気体の存在量の影響を受けるため、炉心損傷後の格納容器内の気体組成を考える上で影響が大きいと考えられるジルコニ</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
	<p>ウムー水反応による水素発生に着目する。原子炉注水に期待しない場合のジルコニウムー水反応の挙動は事象発生時の原子炉圧力容器外への冷却材の放出経路から、LOCAとその他のPDSに大別できる。LOCAでは事象発生と同時に原子炉圧力容器が大きく減圧され、冷却材が多量に原子炉圧力容器外に排出されることから、ジルコニウムー水反応に寄与する冷却材の量が少なくなり、水素濃度は13vol%を上回るものの、その他のPDSに比べて水素発生量が少なくなると考えられる。</p> <p>このため、水の放射線分解によって増加する酸素濃度が他のPDSよりも相対的に高くなる可能性が考えられるLOCAを選定する。これに加え、「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」の評価シーケンスでは、対応の厳しさの観点で全交流動力電源喪失を重量させていることを考慮し、LOCAに全交流動力電源喪失の重量を考慮するものとする。</p> <p>a. 事故シーケンス</p> <p>—</p> <p>b. 有効性を確認する主な格納容器破損防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬型窒素供給装置による格納容器内への窒素注入</li> </ul> <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大破断LOCA＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗（全交流動力電源喪失の重量を考慮）</li> </ul> <p>d. 選定理由</p> <p>「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」において、格納容器破損防止対策を講じるための対応時間の厳しさの観点を踏まえて選定した評価事故シーケンスを本格納容器破損モードの評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>(5) 溶融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>本格納容器破損モードに至る可能性のあるPDSのうち、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)の観点からは、ペデスタル（ドライウエル部）に落下する溶融炉心の割合が多いシーケンスが厳しくなる。原子炉圧力容器が高圧で破損に至る場合、格納容器に放出される溶融炉心が分散され易く、また、落下速度が大きくなることで、ペデスタル（ドライウエル部）に落下した際の粒子化割合が高くなり、落下した溶融炉心が冷却されやすいことを考えると、原子炉圧力容器が低圧で破損に至る場合の方が、ペデスタル（ドライウエル部）へ一体となって落下する溶融炉心の割合が多くなると考えられる。また、原子炉圧力容器破損が想定される状況では、高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱の発生を防止するため、原子炉圧力容器の減圧が実施されている。</p> <p>これらの状況も考慮し、原子炉圧力容器が低圧状態で破損するPDSを選定するものとし、高圧状態で破損するTQUX、TBU及び長期TBは選定対象から除外する。LOCAは原子炉圧力容器破損のタイミングが過渡事象より早いため、溶融炉心の崩壊熱は過渡事象に比べて高いが、有効性評価における本格納容器破損モードに対しては、原子炉圧力容器破損までの原子炉注水に期待していない評価として</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>2.2.3 炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等に対する格納容器破損防止対策の有効性</p> <p>国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講ずることが困難な事故シーケンスグループのうち、格納容器破損防止対策に期待できるものについては、今回整備した格納容器破損防止対策により原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している。</p>	<p>いること、原子炉圧力容器破損までの時間余裕は事象発生から3時間以上であることから、事象緩和のための対応操作の観点でTQUVと大きな差異はない。また、LOCAは、対策を考慮しない場合、ペDESTAL（ドライウェル部）に冷却材が流入する可能性があり、MCCIの観点で厳しい事象とはならないと考えられる。</p> <p>以上より、MCCIの観点で厳しいTQUVを評価対象PDSとして選定する。また、このPDSに全交流動力電源喪失の重量を考慮することで、電源の復旧、注水機能の確保等の格納容器破損防止対策を講じるための対応時間が厳しいシナリオとする。</p> <p>a. 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> <li>②過渡事象＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> <li>③手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> <li>④手動停止／サポート系喪失（手動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> <li>⑤サポート系喪失（自動停止）＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> <li>⑥サポート系喪失（自動停止）＋逃がし安全弁再閉鎖失敗＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗（＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL））</li> </ul> <p>b. 有効性を確認する主な格納容器破損防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・格納容器下部注水系（常設）</li> </ul> <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①過渡事象＋高圧炉心冷却失敗＋低圧炉心冷却失敗＋損傷炉心冷却失敗＋デブリ冷却失敗（ペDESTAL）（全交流動力電源喪失の重量を考慮）</li> </ul> <p>d. 選定理由</p> <p>TQUVに属する事故シーケンスのうち、事象進展が早い過渡事象（給水流量の全喪失）を起因とし、発生頻度の観点で大きいと考えられる逃がし安全弁の再閉鎖失敗を含まない事故シーケンスを評価事故シーケンスとして選定した。</p> <p>2.2.4 炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等における格納容器破損防止対策の有効性</p> <p>国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講ずることが困難な事故シーケンスグループのうち、格納容器破損防止対策に期待できるものについては、今回整備した格納容器破損防止対策により格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している。</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 2章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講ずることが困難な事故シーケンス及び該当するPDSは以下のとおり。以下の事故シーケンスは、「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できる」事故シーケンスである。（1.2項参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大破断LOCA+HPCF 注水失敗+低圧ECCS 注水失敗</li> </ul> <p>2.2.1 項のPDS 選定では、上記のPDS を含めて格納容器破損モードごとに厳しいPDSを選定している。したがって、炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等についても、今回整備した格納容器破損防止対策により、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している。</p> <p>2.2.4 直接的に炉心損傷に至る事故シーケンスに対する対策</p> <p>1.1.2.2 項において、炉心損傷防止に係る有効性評価において想定する事故シーケンスグループとして新たに追加する必要がないと判断した事故シーケンスグループについては、炉心損傷後の原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待することが困難な場合が考えられる。一方で、プラントの損傷規模によっては、設計基準事故対処設備や今回整備した重大事故等対処設備により原子炉格納容器の破損の防止が可能な場合も考えられる。</p> <p>原子炉格納容器の閉じ込め機能が喪失するような大規模損傷が生じた場合は、可搬型設備（低圧代替注水系（可搬型）、可搬型代替交流電源設備等）による対応や放射性物質の拡散を防止する対策（大容量送水車、汚濁防止膜等）により敷地外への放射性物質の拡散抑制等を行い、事故の影響緩和を図る。</p>	<p>国内外の先進的な対策を考慮しても炉心損傷防止対策を講ずることが困難な事故シーケンスのうち、以下の事故シーケンスは、「炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できる」事故シーケンスである（1.2項参照）。</p> <p>①大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p> <p>格納容器破損防止対策の有効性評価における評価シーケンスの選定では、上記の事故シーケンスを含めて格納容器破損モードごとに選定している。したがって、炉心損傷防止が困難な事故シーケンス等についても、今回整備した格納容器破損防止対策により、格納容器の閉じ込め機能に期待できることを確認している。</p> <p>2.2.5 直接的に炉心損傷に至る事故シーケンスに対する対策</p> <p>1.1.2.2項において、炉心損傷防止に係る有効性評価において想定する事故シーケンスグループとして新たに追加する必要がないと判断した事故シーケンスグループについては、炉心損傷後の格納容器の閉じ込め機能に期待することが困難な場合が考えられる。一方で、プラントの損傷規模によっては、設計基準事故対処設備や今回整備した重大事故等対処設備により格納容器の破損の防止が可能な場合も考えられる。</p> <p>格納容器の閉じ込め機能が喪失するような大規模損傷が生じた場合は、可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した大規模損壊対策による対応も含め、敷地外への放射性物質の拡散抑制等を行い、事故の影響緩和を図る。</p>	



柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉

第2-1表 格納容器破損モード別格納容器破損頻度<sup>a1)</sup>

PRから抽出された 格納容器破損モード	格納容器 破損頻度 (/年)	全格納容器破 損頻度に占め る割合(%)	解釈2-1(a)で 想定する破損モード	備考
原子炉本体昇降機保失敗時 の過圧破損	$5.1 \times 10^{-12}$	< 0.1	解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認」 →事故シーケンスグループ「原子炉本昇降機失敗」	
過圧破損(炉心損傷前)	$8.7 \times 10^{-6}$	99.9	炉内気圧・温度によ る静的負荷(格納容器 過圧・過熱破損)	解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認」 →事故シーケンスグループ「前線熱除去機能喪失」
過熱破損	$8.4 \times 10^{-9}$	0.1	高温溶融物放出／格納 容器昇降機直後加熱	—
格納容器内面気直後加熱	$1.2 \times 10^{-12}$	< 0.1	なし	—
原子炉圧力容器内での水 蒸気爆発 <sup>a2)</sup>	—	—	なし	各種研究により得られた知見から、原子炉圧力容器内で水蒸気爆発が発生し、原子炉格納容器の 破損に至る可能性は極めて低いと評価。(別紙8)
原子炉圧力容器外での水 蒸気爆発	$3.8 \times 10^{-13}$	< 0.1	原子炉圧力容器外での溶 融燃料一冷却材相互作 用	—
溶融炉心・コンクリート 相互作用	$1.2 \times 10^{-11}$	< 0.1	溶融炉心・コンクリート 相互作用	—
インターフェースシステム LOCA	$9.5 \times 10^{-11}$	< 0.1	なし	解釈1-2(b)に基づき「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認」 →事故シーケンスグループ「格納容器パイパス(インターフェースシステムLOCA)」
格納容器隔離失敗	$5.5 \times 10^{-11}$	< 0.1	なし	通常の運用管理において原子炉格納容器の状態を確認する運用としていること、本破損モードの 格納容器破損頻度及び至極格納容器破損後発生する寄与割合が極めて小さいこと、格納容器隔離 失敗で発生する可能性が極めて低いこと、原子炉格納容器の破損防止対策の有効性を確認しており、格納容器隔 断シートの破損防止対策の火災防止の効果が可視と考慮されることにより、破損頻度は十分に低いと判断。 →事故シーケンスグループ「前線熱除去機能喪失」
水素燃焼 <sup>a3)</sup>	—	—	水素燃焼	柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉では、運転中、原子炉格納容器内に水素がわずかに発生してお り、燃焼速度を低く管理しているため、水素燃焼及び燃焼による格納容器破損モードから除外されているが、有効性評価においては、 燃焼による格納容器破損モードとして追加する必要があると判断しているが、有効性評価において、 ROCI型格納容器である柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉では構造的に発生する可能性はない と判断しているため、ROCI型格納容器モードとして追加することから、有効性評価の対象から除外した。
溶融物直接接触 <sup>a2)</sup>	—	—	格納容器直接接触(シ ェルアタック)	
合計	$8.7 \times 10^{-6}$	100		

※1: 灰色の箇所は、格納容器破損防止対策の有効性評価で考慮しないことを意味する。 ※2 BMR において考えられる格納容器破損モードの  
1つとして抽出したもの、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉では想定されないことから、定量化の対象から除外した格納容器破損モード。

23

東海第二発電所

備 考

第2-1表 格納容器破損モード別格納容器破損頻度

レベル1・5 PRAから抽出した 格納容器破損モード	格納容器 破損頻度 (/年)	寄与割合 (%)	解釈2-1(a)の 必ず想定する 格納容器破損モード	備考
早期過圧破損 (未境界確保失敗)	2.5E-08	<0.1	なし	解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があ る」ことを確認 →事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」
過圧破損 (前線熱除去失敗)	6.0E-05	99.8	なし	解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があ る」ことを確認 →事故シーケンスグループ「前線熱除去失敗」
格納容器パイパス (インターフェースシステム LOCA)	4.8E-10	<0.1	なし	解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があ る」ことを確認 →事故シーケンスグループ「格納容器パイパス(インターフェースシステム LOCA)」
格納容器パイパス (格納容器隔離失敗)	6.1E-10	<0.1	なし	本破損モードは、事象の進展に伴い発生するものではなく、格納容器隔離に失 敗しないように運用上の対策をとっていること、格納容器の隔離機能が喪失す る頻度が十分に低いことから、個別プラント評価により抽出された格納容器破 損モードとして追加する必要はないと判断
過圧破損(長期冷却失敗) (サブプレッション・プールの 溶融物落下なし)	2.2E-09	<0.1	蒸気圧力・温度 による静的負荷 (格納容器過圧/過熱破 損)	—
過熱破損 (サブプレッション・プールの 溶融物落下なし)	7.9E-08	0.1	高温溶融物放出／ 格納容器昇降機直後加熱 一冷却材相互作用	—
原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)	8.5E-09	<0.1	なし	—
過圧破損(長期冷却失敗) (サブプレッション・プールの 溶融物落下あり)	1.8E-08	<0.1	溶融炉心・コンクリート 相互作用	Mark-II型格納容器特有の溶融物がサブプレッション・プールへ落下した後 に発生する破損モードについては、ベデスタル(ドライウエル部)床における 溶融炉心・コンクリート相互作用に引き続いて発生する破損モードであるこ と、及び当該破損モードの防止のためにはベデスタル(ドライウエル部)床に おける溶融炉心・コンクリート相互作用を防止することが有効であることを考 慮し、解釈に基づき必要と想定する破損モード「溶融炉心・コンクリート相互作 用」として整理した。
溶融炉心・コンクリート 相互作用	1.3E-10	<0.1	なし	—
合計	6.1E-05	100	—	—

注 ハッチングは、格納容器破損防止対策の有効性評価で考慮しないことを示す。



柏崎刈羽原子力発電所 6／7 号炉					東海第二発電所					備 考																																																																																																																				
<div>第 2-2 表 PDS の定義</div> <table><tr><th>PDS</th><th>格納容器 破損時期</th><th>原子炉 圧力</th><th>炉心損傷 時期</th><th>プラント損傷時点 での電源有無</th></tr><tr><td>TQUV</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧</td><td>早期</td><td>交流/直流電源有</td></tr><tr><td>TQUX</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>交流/直流電源有</td></tr><tr><td>長期 TB</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>後期</td><td>直流電源無<sup>※1</sup> 交流電源無</td></tr><tr><td>TBU</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>直流電源有 交流電源無</td></tr><tr><td>TBP</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧</td><td>早期</td><td>直流電源有 交流電源無</td></tr><tr><td>TBD</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>直流電源無 交流電源無</td></tr><tr><td>LOCA (AE, S1E, S2E)</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧<sup>※2</sup></td><td>早期</td><td>交流/直流電源有</td></tr><tr><td>TW</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>後期</td><td>－</td></tr><tr><td>TC</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>早期</td><td>－</td></tr><tr><td>格納容器バイパス (ISLOCA)</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>早期</td><td>－</td></tr></table> <div>※1 蓄電池枯渇により事象発生から 8 時間で原子炉隔離時冷却系が停止し、炉心損傷に至るため、プラント損傷時点では直流電源が機能喪失している。 ※2 S1E や S2E では、高圧状態で炉心損傷に至る場合が考えられるが、LOCA は速やかな原子炉冷却材流出の影響を確認する PDS として、大破断 LOCA をその代表として扱うこととし、高圧状態かつ早期に炉心損傷に至る事象は TQUX で代表させることとした。 注：網掛けは格納容器先行破損に至る事故シーケンスであることから、解釈 1－2 (b) に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策の有効性があることを確認」する。このため、格納容器破損防止対策の有効性評価の対象外とする PDS を示す。</div>					PDS	格納容器 破損時期	原子炉 圧力	炉心損傷 時期	プラント損傷時点 での電源有無	TQUV	炉心損傷後	低圧	早期	交流/直流電源有	TQUX	炉心損傷後	高圧	早期	交流/直流電源有	長期 TB	炉心損傷後	高圧	後期	直流電源無 <sup>※1</sup> 交流電源無	TBU	炉心損傷後	高圧	早期	直流電源有 交流電源無	TBP	炉心損傷後	低圧	早期	直流電源有 交流電源無	TBD	炉心損傷後	高圧	早期	直流電源無 交流電源無	LOCA (AE, S1E, S2E)	炉心損傷後	低圧 <sup>※2</sup>	早期	交流/直流電源有	TW	炉心損傷前	－	後期	－	TC	炉心損傷前	－	早期	－	格納容器バイパス (ISLOCA)	炉心損傷前	－	早期	－	<div>第2-2表 プラント損傷状態（PDS）の定義</div> <table><tr><th>PDS</th><th>格納容器破損時期</th><th>原子炉圧力</th><th>炉心損傷時期</th><th>電源確保</th></tr><tr><td>TQUV</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧</td><td>早期</td><td>交流電源有 直流電源有</td></tr><tr><td>TQUX</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>交流電源有 直流電源有</td></tr><tr><td>長期 TB</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>後期</td><td>交流電源無 直流電源有</td></tr><tr><td>TBU</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>交流電源無 直流電源有</td></tr><tr><td>TBP</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧</td><td>早期</td><td>交流電源有 直流電源無</td></tr><tr><td>TBD</td><td>炉心損傷後</td><td>高圧</td><td>早期</td><td>交流電源無 直流電源無</td></tr><tr><td>TW</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>後期</td><td>－</td></tr><tr><td>TBW</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>後期</td><td>－</td></tr><tr><td>TC</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>早期</td><td>－</td></tr><tr><td>LOCA</td><td>炉心損傷後</td><td>低圧</td><td>早期</td><td>交流電源有 直流電源有</td></tr><tr><td>ISLOCA</td><td>炉心損傷前</td><td>－</td><td>早期</td><td>－</td></tr></table> <div>注 ハッチングは炉心損傷前に格納容器破損に至る事故シーケンスであることから、解釈 1－2（b）に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策の有効性がある」ことを確認する。このため、格納容器破損防止対策の有効性評価の対象外とする PDS を示す。</div>					PDS	格納容器破損時期	原子炉圧力	炉心損傷時期	電源確保	TQUV	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源有	TQUX	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源有 直流電源有	長期 TB	炉心損傷後	高圧	後期	交流電源無 直流電源有	TBU	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源無 直流電源有	TBP	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源無	TBD	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源無 直流電源無	TW	炉心損傷前	－	後期	－	TBW	炉心損傷前	－	後期	－	TC	炉心損傷前	－	早期	－	LOCA	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源有	ISLOCA	炉心損傷前	－	早期	－		
PDS	格納容器 破損時期	原子炉 圧力	炉心損傷 時期	プラント損傷時点 での電源有無																																																																																																																										
TQUV	炉心損傷後	低圧	早期	交流/直流電源有																																																																																																																										
TQUX	炉心損傷後	高圧	早期	交流/直流電源有																																																																																																																										
長期 TB	炉心損傷後	高圧	後期	直流電源無 <sup>※1</sup> 交流電源無																																																																																																																										
TBU	炉心損傷後	高圧	早期	直流電源有 交流電源無																																																																																																																										
TBP	炉心損傷後	低圧	早期	直流電源有 交流電源無																																																																																																																										
TBD	炉心損傷後	高圧	早期	直流電源無 交流電源無																																																																																																																										
LOCA (AE, S1E, S2E)	炉心損傷後	低圧 <sup>※2</sup>	早期	交流/直流電源有																																																																																																																										
TW	炉心損傷前	－	後期	－																																																																																																																										
TC	炉心損傷前	－	早期	－																																																																																																																										
格納容器バイパス (ISLOCA)	炉心損傷前	－	早期	－																																																																																																																										
PDS	格納容器破損時期	原子炉圧力	炉心損傷時期	電源確保																																																																																																																										
TQUV	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源有																																																																																																																										
TQUX	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源有 直流電源有																																																																																																																										
長期 TB	炉心損傷後	高圧	後期	交流電源無 直流電源有																																																																																																																										
TBU	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源無 直流電源有																																																																																																																										
TBP	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源無																																																																																																																										
TBD	炉心損傷後	高圧	早期	交流電源無 直流電源無																																																																																																																										
TW	炉心損傷前	－	後期	－																																																																																																																										
TBW	炉心損傷前	－	後期	－																																																																																																																										
TC	炉心損傷前	－	早期	－																																																																																																																										
LOCA	炉心損傷後	低圧	早期	交流電源有 直流電源有																																																																																																																										
ISLOCA	炉心損傷前	－	早期	－																																																																																																																										

74

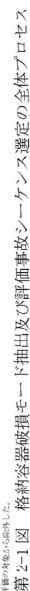












第2-1図





<p>柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉</p> <p>第2-2図 シビアアクシデントで想定される事象進展と格納容器破損モード</p>	<p>東海第二発電所</p> <p>第2-2図 シビアアクシデントで想定される事象進展と格納容器破損モード</p>	<p>備 考</p>
---	---	------------



柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉		東海第二発電所		備考																																																																																																																	
<div><table><tr><th rowspan="2">プラント 損傷状態</th><th rowspan="2">格納容 器隔離</th><th colspan="2">原子炉圧力容器 破損前</th><th colspan="2">原子炉圧力容器 破損直後</th><th rowspan="2">格納容器破損モード</th></tr><tr><th>原子炉 減圧</th><th>原子炉 圧力容器 注水</th><th>原子炉 圧力容器 破損</th><th>炉外 FCI DCH</th></tr><tr><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td>無</td><td></td><td>後続事象（原子炉圧力容器健全）へ</td></tr><tr><td>有</td><td></td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td>無</td><td>有</td><td>(c)</td></tr><tr><td>有</td><td>無</td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="6">失敗</td><td rowspan="6">失敗</td><td rowspan="5">失敗</td><td>無</td><td>有</td><td>(c)</td></tr><tr><td>有</td><td>無</td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td>無</td><td>有</td><td>(b)</td></tr><tr><td>有</td><td>有</td><td>(c)</td></tr><tr><td colspan="6">失敗</td><td>格納容器隔離失敗</td></tr></table><div><table><tr><th colspan="3">事故後期</th><th rowspan="2">格納容器破損モード</th></tr><tr><th>後続事象 (原子炉圧力容器健全)</th><th>格納容器注水</th><th>長期間冷却</th></tr><tr><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="2">成功</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr><tr><td rowspan="2">失敗</td><td rowspan="2">失敗</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr></table></div><div>(a) 零閉気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損) (b) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接過加熱(DCH) (c) 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用(炉外 FCI)</div></div>		プラント 損傷状態	格納容 器隔離	原子炉圧力容器 破損前		原子炉圧力容器 破損直後		格納容器破損モード	原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水	原子炉 圧力容器 破損	炉外 FCI DCH	成功	成功	成功	成功	無		後続事象（原子炉圧力容器健全）へ	有		後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	無	有	(c)	有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	失敗	失敗	失敗	失敗	無	有	(c)	有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	無	有	(b)	有	有	(c)	失敗						格納容器隔離失敗	事故後期			格納容器破損モード	後続事象 (原子炉圧力容器健全)	格納容器注水	長期間冷却	成功	成功	成功	原子炉圧力容器内で事故収束	失敗	(a)	失敗	失敗	成功	原子炉圧力容器内で事故収束	失敗	(a)	<div><table><tr><th rowspan="2">プラント 損傷状態</th><th rowspan="2">格納容器 隔離</th><th colspan="2">原子炉圧力容器 破損前</th><th colspan="2">原子炉圧力容器 破損直後</th><th rowspan="2">格納容器破損モード</th></tr><tr><th>原子炉 減圧</th><th>原子炉 圧力容器 注水</th><th>原子炉 圧力容器 破損</th><th>FCI DCH</th></tr><tr><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td>無</td><td></td><td>後続事象（原子炉圧力容器健全）へ</td></tr><tr><td>有</td><td></td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td>無</td><td>有</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）</td></tr><tr><td>有</td><td>無</td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="4">失敗</td><td>無</td><td>有</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）</td></tr><tr><td>有</td><td>無</td><td>過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし） 格納容器雰囲気気直接加熱</td></tr><tr><td>無</td><td>有</td><td>格納容器バイパス（格納容器隔離失敗）</td></tr><tr><td>有</td><td>有</td><td></td></tr></table><div>FCI：原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用 DCH：格納容器雰囲気気直接加熱 ※1 LOCAシーケンスは、格納容器注水に失敗した場合、原子炉圧力容器破損前に過温破損に至るため、本イベントツリーの成功/失敗を原子炉圧力容器破損前に考慮した。</div></div>		プラント 損傷状態	格納容器 隔離	原子炉圧力容器 破損前		原子炉圧力容器 破損直後		格納容器破損モード	原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水	原子炉 圧力容器 破損	FCI DCH	成功	成功	成功	成功	無		後続事象（原子炉圧力容器健全）へ	有		後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	無	有	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）	有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	失敗	失敗	失敗	失敗	無	有	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）	有	無	過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし） 格納容器雰囲気気直接加熱	無	有	格納容器バイパス（格納容器隔離失敗）	有	有		第2-3図 内部事象レベル1．5 PRAにおけるイベントツリー（1/3）	
プラント 損傷状態	格納容 器隔離			原子炉圧力容器 破損前		原子炉圧力容器 破損直後			格納容器破損モード																																																																																																												
		原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水	原子炉 圧力容器 破損	炉外 FCI DCH																																																																																																																
成功	成功	成功	成功	無		後続事象（原子炉圧力容器健全）へ																																																																																																															
				有		後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																																																															
				無	有	(c)																																																																																																															
				有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																																																															
失敗	失敗	失敗	失敗	無	有	(c)																																																																																																															
				有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																																																															
				無	有	(b)																																																																																																															
				有	有	(c)																																																																																																															
失敗						格納容器隔離失敗																																																																																																															
事故後期			格納容器破損モード																																																																																																																		
後続事象 (原子炉圧力容器健全)	格納容器注水	長期間冷却																																																																																																																			
成功	成功	成功	原子炉圧力容器内で事故収束																																																																																																																		
		失敗	(a)																																																																																																																		
失敗	失敗	成功	原子炉圧力容器内で事故収束																																																																																																																		
		失敗	(a)																																																																																																																		
プラント 損傷状態	格納容器 隔離	原子炉圧力容器 破損前		原子炉圧力容器 破損直後		格納容器破損モード																																																																																																															
		原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水	原子炉 圧力容器 破損	FCI DCH																																																																																																																
成功	成功	成功	成功	無		後続事象（原子炉圧力容器健全）へ																																																																																																															
				有		後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																																																															
				無	有	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）																																																																																																															
				有	無	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																																																															
失敗	失敗	失敗	失敗	無	有	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発（ベデスタル） 過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし）																																																																																																															
				有	無	過温破損（サブプレッション・プールへの溶融物落下なし） 格納容器雰囲気気直接加熱																																																																																																															
				無	有	格納容器バイパス（格納容器隔離失敗）																																																																																																															
				有	有																																																																																																																



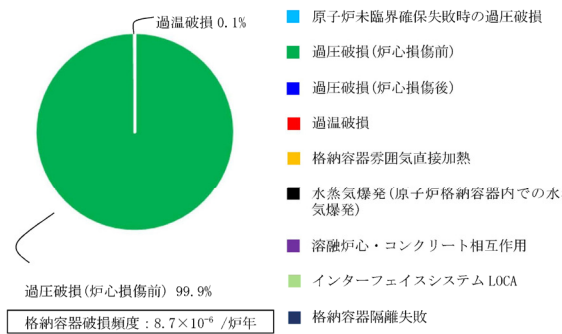
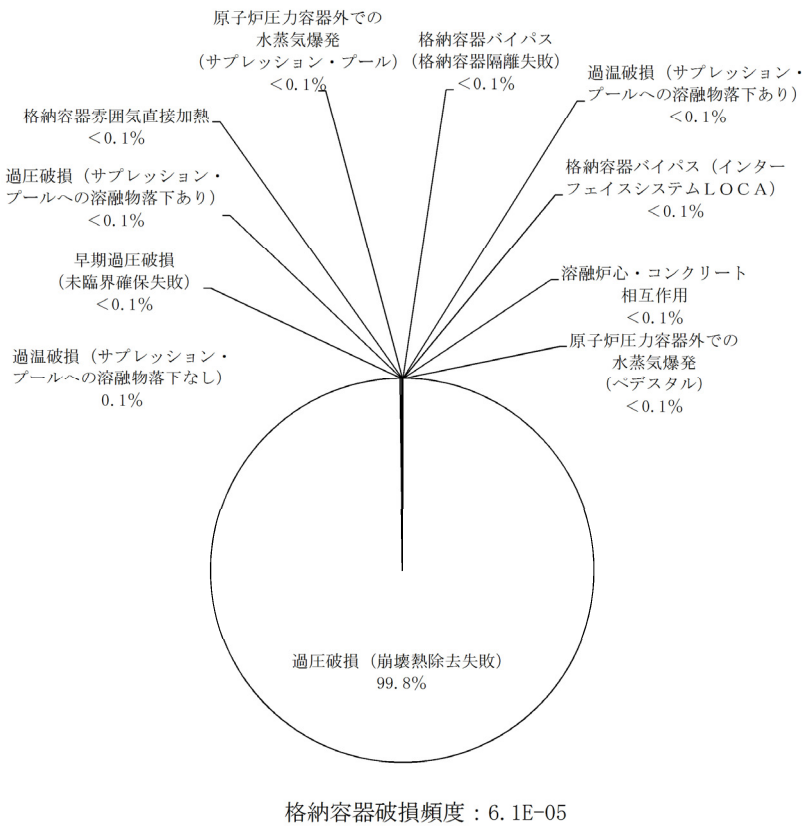
柏崎刈羽原子力発電所 6／7 号炉	東海第二発電所	備 考																																																																														
<div><div><table><tr><th rowspan="2">プラント 損傷状態</th><th rowspan="2">格納容 器隔離</th><th colspan="3">原子炉圧力容器 破損前</th><th colspan="2">原子炉圧力容器 破損直後</th><th rowspan="2">格納容器破損モード</th></tr><tr><th>原子炉 減圧</th><th>原子炉 圧力容器 注水</th><th>原子炉 圧力容器 破損</th><th>炉外 FCI</th><th>DCH</th></tr><tr><td rowspan="10"></td><td rowspan="10">成功</td><td rowspan="10">成功</td><td rowspan="10">成功</td><td>無</td><td rowspan="10">有</td><td rowspan="10">無</td><td>後続事象（原子炉圧力容器健全）へ</td></tr><tr><td>有</td><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td colspan="3" rowspan="2">無</td><td>（c）</td></tr><tr><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td colspan="3" rowspan="2">有</td><td>（c）</td></tr><tr><td>後続事象（原子炉圧力容器破損）へ</td></tr><tr><td colspan="3" rowspan="2">無</td><td>（b）</td></tr><tr><td>（c）</td></tr><tr><td colspan="3" rowspan="2">有</td><td>格納容器隔離失敗</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td rowspan="6">失敗</td><td rowspan="7">失敗</td><td rowspan="7">失敗</td><td rowspan="6">失敗</td><td rowspan="6">有</td><td rowspan="6">有</td><td rowspan="6">有</td><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table></div><div><table><tr><th colspan="3">事故後期</th><th rowspan="2">格納容器破損モード</th></tr><tr><th>後続事象 (原子炉圧力容器健全)</th><th>格納容器注水</th><th>長期冷却</th></tr><tr><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="2">成功</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr><tr><td rowspan="2">失敗</td><td rowspan="2">失敗</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr></table></div><div><p>(a) 零閉気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)</p><p>(b) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接過加熱(DCH)</p><p>(c) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用(炉外 FCI)</p></div><div><p>第 2-3 図 内部事象運転時レベル 1.5PRA 格納容器イベントツリー (1/2) ※</p><p>※ 本イベントツリーでは炉心損傷後の物理現象の不確かさを踏まえて分岐及び格納容器破損モードを表示している。</p></div></div>	プラント 損傷状態	格納容 器隔離	原子炉圧力容器 破損前			原子炉圧力容器 破損直後		格納容器破損モード	原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水	原子炉 圧力容器 破損	炉外 FCI	DCH		成功	成功	成功	無	有	無	後続事象（原子炉圧力容器健全）へ	有	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	無			（c）	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	有			（c）	後続事象（原子炉圧力容器破損）へ	無			（b）	（c）	有			格納容器隔離失敗		失敗	失敗	失敗	失敗	有	有	有							事故後期			格納容器破損モード	後続事象 (原子炉圧力容器健全)	格納容器注水	長期冷却	成功	成功	成功	原子炉圧力容器内で事故収束	失敗	(a)	失敗	失敗	成功	原子炉圧力容器内で事故収束	失敗	(a)	<div><table><tr><td rowspan="2">格納容器破損モード</td><td rowspan="2">原子炉圧力容器内で事故収束</td><td rowspan="2">過圧破損（長期冷却失敗）（サブプレッション・プールの溶融物落下なし）</td></tr><tr></tr></table><div>第2-3図 内部事象レベル1．5 PRAにおけるイベントツリー (2／3)</div></div>	格納容器破損モード	原子炉圧力容器内で事故収束	過圧破損（長期冷却失敗）（サブプレッション・プールの溶融物落下なし）	<div>・東海第二のイベントツリーとの比較のため、柏崎刈羽のイベントツリーを再掲。</div>
プラント 損傷状態			格納容 器隔離	原子炉圧力容器 破損前			原子炉圧力容器 破損直後		格納容器破損モード																																																																							
	原子炉 減圧	原子炉 圧力容器 注水		原子炉 圧力容器 破損	炉外 FCI	DCH																																																																										
	成功	成功	成功	無	有	無	後続事象（原子炉圧力容器健全）へ																																																																									
				有			後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																									
				無			（c）																																																																									
							後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																									
				有			（c）																																																																									
							後続事象（原子炉圧力容器破損）へ																																																																									
				無			（b）																																																																									
							（c）																																																																									
				有			格納容器隔離失敗																																																																									
失敗	失敗	失敗	失敗	有	有	有																																																																										
事故後期			格納容器破損モード																																																																													
後続事象 (原子炉圧力容器健全)	格納容器注水	長期冷却																																																																														
成功	成功	成功	原子炉圧力容器内で事故収束																																																																													
		失敗	(a)																																																																													
失敗	失敗	成功	原子炉圧力容器内で事故収束																																																																													
		失敗	(a)																																																																													
格納容器破損モード	原子炉圧力容器内で事故収束	過圧破損（長期冷却失敗）（サブプレッション・プールの溶融物落下なし）																																																																														



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考																																																																																																																					
<div><table><tr><th rowspan="3">後続事象 (原子炉圧力容 器破損)</th><th colspan="4">事故後期</th><th rowspan="3">格納容器破損モード</th></tr><tr><th colspan="2">格納容器注水</th><th rowspan="2">炉外 FCI</th><th colspan="2" rowspan="2">溶融炉心 冷却</th></tr><tr><th>下部 ドライウエル</th><th>上部 ドライウエル</th></tr><tr><td rowspan="12">成功</td><td rowspan="6">成功</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="6">無</td><td>成功</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>(a) , ( f )</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(c)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>(a)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a) , ( f )</td></tr><tr><td rowspan="6">失敗</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="7">無</td><td>成功</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>(a) , ( f )</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(c)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="3">有</td><td>成功</td><td>(a)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>(a) , ( f )</td></tr></table><p>(a) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損) (c) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用(炉外 FCI) (f) 溶融炉心・コンクリート相互作用</p><p>第 2-3 図 内部事象運転時レベル 1.5PRA 格納容器イベントツリー (2/2) ※</p><p>※ 本イベントツリーでは炉心損傷後の物理現象の不確かさを踏まえて分岐及び格納容器破損モードを表示している。</p></div> <div><table><tr><th rowspan="3">後続事象 (原子炉圧力 容器破損)</th><th colspan="4">事故後期</th><th rowspan="3">格納容器破損モード</th></tr><tr><th colspan="2">格納容器注水</th><th rowspan="2">炉外 FCI</th><th colspan="2" rowspan="2">溶融炉心 冷却</th></tr><tr><th>ベデスタル</th><th>ドライウエル</th></tr><tr><td rowspan="16">成功</td><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="4">無</td><td>成功</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>溶融炉心・コンクリート相互作用</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)</td></tr><tr><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="4">無</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)</td></tr><tr><td rowspan="4">成功</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="4">無</td><td>成功</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td>失敗</td><td>格納容器内で事故収束</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>溶融炉心・コンクリート相互作用</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)</td></tr><tr><td rowspan="4">失敗</td><td rowspan="2">成功</td><td rowspan="4">無</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">有</td><td>成功</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)</td></tr><tr><td>失敗</td><td>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)</td></tr></table><p>FCI：原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用</p></div>	後続事象 (原子炉圧力容 器破損)	事故後期				格納容器破損モード	格納容器注水		炉外 FCI	溶融炉心 冷却		下部 ドライウエル	上部 ドライウエル	成功	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束	失敗	(a)	有		成功	(a) , ( f )	失敗	(c)	有		成功	(a)	失敗	(a) , ( f )	失敗	成功	無	成功	格納容器内で事故収束	失敗	(a)	有		成功	(a) , ( f )	失敗	(c)	有		成功	(a)	失敗	(a) , ( f )	後続事象 (原子炉圧力 容器破損)	事故後期				格納容器破損モード	格納容器注水		炉外 FCI	溶融炉心 冷却		ベデスタル	ドライウエル	成功	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束	失敗	格納容器内で事故収束	有		成功	溶融炉心・コンクリート相互作用	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)	失敗	成功	無	成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)	有		成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束	失敗	格納容器内で事故収束	有		成功	溶融炉心・コンクリート相互作用	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)	失敗	成功	無	成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)	有		成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)	失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)	第2-3図 内部事象レベル 1. 5 PRAにおけるイベントツリー (3/3)
後続事象 (原子炉圧力容 器破損)		事故後期					格納容器破損モード																																																																																																																
		格納容器注水		炉外 FCI	溶融炉心 冷却																																																																																																																		
	下部 ドライウエル	上部 ドライウエル																																																																																																																					
成功	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
				失敗	(a)																																																																																																																		
		有		成功	(a) , ( f )																																																																																																																		
				失敗	(c)																																																																																																																		
		有		成功	(a)																																																																																																																		
				失敗	(a) , ( f )																																																																																																																		
	失敗	成功	無	成功	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
				失敗	(a)																																																																																																																		
		有		成功	(a) , ( f )																																																																																																																		
				失敗	(c)																																																																																																																		
		有		成功	(a)																																																																																																																		
				失敗	(a) , ( f )																																																																																																																		
後続事象 (原子炉圧力 容器破損)	事故後期				格納容器破損モード																																																																																																																		
	格納容器注水		炉外 FCI	溶融炉心 冷却																																																																																																																			
	ベデスタル	ドライウエル																																																																																																																					
成功	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
				失敗	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
		有		成功	溶融炉心・コンクリート相互作用																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)																																																																																																																		
	失敗	成功	無	成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)																																																																																																																		
		有		成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)																																																																																																																		
	成功	成功	無	成功	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
				失敗	格納容器内で事故収束																																																																																																																		
		有		成功	溶融炉心・コンクリート相互作用																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)																																																																																																																		
	失敗	成功	無	成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし)																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり)																																																																																																																		
		有		成功	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベデスタル)																																																																																																																		
				失敗	原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール)																																																																																																																		

第2-3図 内部事象レベル1. 5 PRAにおけるイベントツリー (3/3)



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<div data-bbox="224 303 784 638"><p>過温破損 0.1%</p><p>過圧破損 (炉心損傷前) 99.9%</p><p>格納容器破損頻度: <math>8.7 \times 10^{-6}</math> / 年</p><ul style="list-style-type: none"><li>原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損</li><li>過圧破損 (炉心損傷前)</li><li>過圧破損 (炉心損傷後)</li><li>過温破損</li><li>格納容器雰囲気直接加熱</li><li>水蒸気爆発 (原子炉格納容器内での水蒸気爆発)</li><li>溶融炉心・コンクリート相互作用</li><li>インターフェイスシステム LOCA</li><li>格納容器隔離失敗</li></ul></div> <p>第 2-4 図 内部事象運転時レベル 1.5PRA の定量化結果</p>	<div data-bbox="963 207 1769 1037"><p>過圧破損 (崩壊熱除去失敗) 99.8%</p><p>格納容器破損頻度: <math>6.1 \times 10^{-5}</math></p><ul style="list-style-type: none"><li>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (サブプレッション・プール) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>格納容器バイパス (格納容器隔離失敗) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>過温破損 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>格納容器バイパス (インターフェイスシステム LOCA) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>溶融炉心・コンクリート相互作用 <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>原子炉圧力容器外での水蒸気爆発 (ベDESTAL) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>過温破損 (サブプレッション・プールへの溶融物落下なし) 0.1%</li><li>早期過圧破損 (未臨界確保失敗) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>過圧破損 (サブプレッション・プールへの溶融物落下あり) <math>&lt; 0.1\%</math></li><li>格納容器雰囲気直接加熱 <math>&lt; 0.1\%</math></li></ul></div> <p>第2-4図 格納容器破損モードごとの寄与割合</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>3 運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価の運転停止中事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンスの選定について</p> <p>運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス選定の全体プロセスは第 3-1 図に示すとおりであり、本プロセスにより各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概要】</p> <p>① 内部事象 PRA 及び PRA を適用できない外部事象等についての定性的検討から事故シーケンスグループの抽出を実施した。</p> <p>② 抽出した事故シーケンスグループと必ず想定する事故シーケンスグループとの比較を行い、必ず想定する事故シーケンスグループ以外に抽出された外部事象特有の事故シーケンスグループについて、頻度、影響等を確認し、事故シーケンスグループとしての追加は不要とした。</p> <p>③ 有効性評価において想定する事故シーケンスグループごとに、審査ガイドに記載の観点(余裕時間、設備容量、代表性)に基づき、有効性評価の対象とする重要事故シーケンスを選定した。</p> <p>3.1 運転停止中事故シーケンスグループの分析について</p> <p>解釈において、運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価に係る運転停止中事故シーケンスグループの個別プラント評価による抽出に関し、以下のとおり記載されている。</p> <div data-bbox="91 837 909 1321" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>4-1</p> <p>(a) 必ず想定する運転停止中事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)</li> <li>・全交流動力電源喪失</li> <li>・原子炉冷却材の流出</li> <li>・反応度の誤投入</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した運転停止中事故シーケンスグループ</p> <p>① 個別プラントの停止時に関する PRA(適用可能なもの)又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>② その結果、上記 4-1 (a) の運転停止中事故シーケンスグループに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす運転停止中事故シーケンスグループが抽出された場合には、想定する運転停止中事故シーケンスグループとして追加すること。</p> </div> <p>上記 4-1 (b) を踏まえて、6 号及び 7 号炉を対象とした内部事象停止時レベル 1PRA 評価を実施し、事故シーケンスグループの検討を行った。</p> <p>なお、事故シーケンスグループの選定は、炉心損傷防止対策に係る事故シーケンスグループの分析と同様、従来の設置許可取得時の設計で考慮していた設備のみ期待で</p>	<p>3. 運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価の運転停止中事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンスの選定について</p> <p>運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価の事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス選定の全体プロセスは第3-1図に示すとおりであり、本プロセスにより各検討ステップにおける実施内容を整理した。</p> <p>【概要】</p> <p>① 内部事象 P R A 及び P R A を適用できない外部事象等についての定性的検討から事故シーケンスの抽出を実施した。</p> <p>② 抽出した事故シーケンスと必ず想定する事故シーケンスグループとの比較を行い、必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない外部事象特有の事故シーケンスについて、頻度、影響等を確認し、事故シーケンスグループとしての追加要否を検討した。</p> <p>③ 有効性評価において想定する事故シーケンスグループごとに、審査ガイドに記載の観点(余裕時間、設備容量、代表性)に基づき、有効性評価の対象とする重要事故シーケンスを選定した。</p> <p>3.1 運転停止中事故シーケンスグループの分析について</p> <p>解釈において、運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の有効性評価に係る運転停止中事故シーケンスグループの個別プラント評価による抽出に関し、以下のとおり記載されている。</p> <div data-bbox="981 837 1776 1321" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>4-1</p> <p>(a) 必ず想定する運転停止中事故シーケンスグループ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・崩壊熱除去機能喪失 (RHRの故障による停止時冷却機能喪失)</li> <li>・全交流動力電源喪失</li> <li>・原子炉冷却材の流出</li> <li>・反応度の誤投入</li> </ul> <p>(b) 個別プラント評価により抽出した運転停止中事故シーケンスグループ</p> <p>① 個別プラントの停止時に関する P R A (適用可能なもの) 又はそれに代わる方法で評価を実施すること。</p> <p>② その結果、上記 4-1 (a) の運転停止中事故シーケンスグループに含まれない有意な頻度又は影響をもたらす運転停止中事故シーケンスグループが抽出された場合には、想定する運転停止中事故シーケンスグループとして追加すること。</p> </div> <p>上記 4-1 (b) を踏まえて、内部事象停止時レベル 1 P R A 評価を実施し、事故シーケンスグループの検討を行った。</p> <p>なお、事故シーケンスグループの選定は、炉心損傷防止対策に係る事故シーケンスグループの分析と同様、従来の設置許可取得時の設計で考慮していた設備のみ期待で</p>	



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>きる条件<sup>※1</sup> で評価した停止時 PRA の結果を用いた。</p> <p>※1 従来から整備してきた AM 策や福島第一原子力発電所事故以降に実施した各種対策，新規規制基準に基づき配備する重大事故等対処設備等を含めない条件</p> <p>3.1.1 燃料損傷に至る運転停止中事故シーケンスグループの検討・整理</p> <p>定期検査中はプラントの状態が大きく変化することから，停止時レベル 1PRA においては，定期検査における評価対象期間を設定し，原子炉の水位，温度，圧力等のプラントパラメータの類似性，保守点検状況等に応じた緩和設備の使用可能性，起因事象，成功基準に関する類似性によって，評価対象期間を幾つかのプラント状態（以下「POS」という。）に分類し評価を行う。分類したプラント状態を，状態ごとのプラントの主要なパラメータとともに第3-2 図に示す。また，POS ごとの期間及び系統の待機状態を示した工程表を第3-3 図に示す。</p> <p>停止時 PRA においては，原子炉停止後の運転停止中の各 POS において燃料損傷へ波及する可能性のある起因事象について，マスターロジックダイアグラム，過去の国内プラントのトラブル事例等から選定し，ここから燃料損傷に至ることを防止するための緩和手段の組み合わせ等を第3-4 図のイベントツリーで分析し，燃料損傷に至る各事故シーケンスを抽出している。</p> <p>抽出した起因事象と発生頻度を第3-1 表に示す。</p> <p>抽出された事故シーケンス別の燃料損傷頻度を整理し，審査ガイドの「必ず想定する運転停止中事故シーケンスグループ」に含まれるか，それ以外の事故シーケンスグループであるかを確認すると共に，燃料損傷状態を分類した。事故シーケンスグループ別の燃料損傷頻度を第3-2 表に示す。</p> <p>起因事象別の燃料損傷頻度への寄与割合を第3-5 図に，事故シーケンスグループ別の燃料損傷頻度への寄与割合を第3-6 図に示す。</p> <p>&lt;選定した起因事象&gt;</p> <p>a. 崩壊熱除去機能喪失(残留熱除去系機能喪失[フロントライン]，代替除熱機能喪失[フロントライン]，補機冷却系機能喪失)</p> <p>運転中の除熱・代替除熱設備が弁やポンプの故障により機能喪失する事象。</p> <p>b. 外部電源喪失</p> <p>送電系統のトラブル等により外部電源が喪失する事象。発生した場合には，非常用所内電源設備(非常用ディーゼル発電機)が起動して交流電源を供給するが，非常用ディーゼル発電機の起動に失敗した場合に注水又は崩壊熱除去機能が喪失する可能性がある。</p>	<p>きる条件<sup>※</sup> で評価した停止時 PRA の結果を用いた。</p> <p>※ 従来から整備してきた AM 策や福島第一原子力発電所事故以降に実施した各種対策，新規規制基準に基づき配備する重大事故等対処設備等を含めない条件</p> <p>3.1.1 燃料損傷に至る運転停止中事故シーケンスグループの抽出，整理</p> <p>施設定期検査中はプラントの状態が大きく変化することから，停止時レベル 1 PRA においては，施設定期検査における評価対象期間を設定し，原子炉の水位，温度，圧力等のプラントパラメータの類似性，保守点検状況等に応じた緩和設備の使用可能性，起因事象，成功基準に関する類似性によって，評価対象期間を幾つかのプラント状態（以下「POS」という。）に分類し評価を行う。分類した POS を，状態ごとのプラントの主要なパラメータとともに第3-2図に示す。また，POS ごとの期間及び系統の待機状態を示した工程表を第3-3図に示す。</p> <p>停止時 PRA においては，原子炉停止後の運転停止中の各 POS において燃料損傷へ波及する可能性のある起因事象について，マスターロジックダイアグラム，過去の国内プラントのトラブル事例等から選定し，ここから燃料損傷に至ることを防止するための緩和手段の組合せ等を第3-4図のイベントツリーで分析し，燃料損傷に至る各事故シーケンスを抽出している。</p> <p>抽出された事故シーケンス別の炉心損傷頻度を整理し，審査ガイドの「必ず想定する運転停止中事故シーケンスグループ」に含まれるか，それ以外の事故シーケンスグループであるかを確認すると<sup>とも</sup>に，燃料損傷状態を分類した。事故シーケンスグループ別の炉心損傷頻度を第3-1 表に示す。</p> <p>事故シーケンスグループ別の炉心損傷頻度への寄与割合を第3-5 図に示す。</p> <p>3.1.2 抽出した事故シーケンスの整理</p> <p>3.1.2.1 必ず想定する事故シーケンスグループとの対応</p> <p>第3-1 表に示す停止時 PRA により抽出した各事故シーケンスについて，緩和機能の喪失状況，プラントの状態及び燃料損傷に至る要因の観点で必ず想定する事故シーケンスグループに対応する(1)から(3)の事故シーケンスグループとして整理した。</p> <p>(1) 崩壊熱除去機能喪失</p> <p>運転中の残留熱除去系の故障が発生した後，崩壊熱除去・炉心冷却に失敗し，燃料損傷に至る事故シーケンスを解釈 4-1 (a)に記載の「崩壊熱除去機能喪失」に分類する。</p> <p>(2) 全交流動力電源喪失</p> <p>外部電源喪失の発生時に非常用交流電源の電源確保に失敗する等，全交流動力電源喪失の発生後に，崩壊熱除去・炉心冷却の失敗により，燃料損傷に至る事故シーケンスを解釈 4-1 (a)に記載の「全交流動力電源喪失」に分類する。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>c. 一次冷却材バウンダリ機能喪失(再循環ポンプ（以下「RIP」という。）・CRD・LPRM 点検時及びCUW ブロー時における作業・操作誤りによる冷却材流出）</p> <p>配管破断や運転員の弁の誤操作、点検時の人的過誤等により原子炉冷却材が系外へ流出する事象。停止時には配管破断による原子炉冷却材の流出の可能性は低いため、弁の誤操作等による原子炉冷却材流出を対象とする。</p> <p>3.2 重要事故シーケンスの選定について</p> <p>設置変更許可申請における運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策設備の有効性評価の実施に際しては、3.1 で抽出した 3 つの運転停止中事故シーケンスグループに、必ず想定する運転停止中事故シーケンスグループである「反応度の誤投入」※2 を追加した 4 つのグループについて重要事故シーケンスの選定を実施した。</p> <p>※2 プラント停止時には原則として全制御棒が挿入されており、複数の人的過誤や機器故障が重畳しない限り反応度事故に至る可能性はない。万一、反応度事故が起こり臨界に至った場合でも局所的な事象で収束し、燃料の著しい破損又は大規模な炉心損傷に至ることは考え難いことから停止時 PRA の起因事象から除外した。</p> <p>3.2.1 重要事故シーケンスの選定の考え方</p> <p>重要事故シーケンスの選定に当たっては、以下に示す審査ガイドに記載の着眼点に沿って実施しており、具体的な検討内容を以下に示す(第3-3 表)。</p> <div data-bbox="125 1318 907 1453" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【審査ガイドに記載の着眼点】</p> <p>a. 燃料損傷防止対策の実施に対する余裕時間が短い。</p> <p>b. 燃料損傷回避に必要な設備容量(流量等)が大きい。</p> <p>c. 運転停止中事故シーケンスグループ内のシーケンスの特徴を代表している。</p> </div>	<p>(3) 原子炉冷却材の流出</p> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリに接続された系統の誤操作等により原子炉冷却材が系外に流出後、崩壊熱除去・炉心冷却に失敗し、燃料損傷に至る事故シーケンスを解釈 4－1 (a)に記載の「原子炉冷却材の流出」に分類する。</p> <p>なお、必ず想定する事故シーケンスグループのうち「反応度の誤投入」については、プラント停止時には原則として全制御棒が挿入されており、複数の人的過誤や機器故障が重畳しない限り反応度事故に至る可能性はないこと、万一反応度事故が起こり臨界に至った場合でも、局所的な事象で収束し、燃料の著しい損傷に至ることは考え難いことから、今回の停止時 P R A では考慮していない。</p> <p>ただし、万一上記のような反応度事故が起こった場合においても、実際に局所的な事象で収束し、燃料の著しい損傷に至らないことを確認するため、「反応度の誤投入」については、有効性評価の評価対象とする事故シーケンスグループとした。</p> <p>3.1.2.2 追加すべき事故シーケンスグループの検討</p> <p>今回実施した P R A では、緩和機能の喪失状況、プラントの状態及び燃料損傷に至る要因の観点で解釈 4－1 (a)に示されている必ず想定する事故シーケンスグループに対応しない事故シーケンスは抽出されなかった。そのため、解釈に基づき想定する事故シーケンスグループに追加すべき新たな事故シーケンスグループはないと判断した。</p> <p>3.2 重要事故シーケンスの選定について</p> <p>3.2.1 重要事故シーケンス選定の考え方</p> <p>重要事故シーケンスの選定に当たっては、以下に示す審査ガイドに記載の着眼点に沿って実施しており、具体的な検討内容を以下に示す(第3-3表)。</p> <div data-bbox="990 1318 1771 1453" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【審査ガイドに記載の着眼点】</p> <p>a. 燃料損傷防止対策の実施に対する余裕時間が短い。</p> <p>b. 燃料損傷回避に必要な設備容量（流量等）が大きい。</p> <p>c. 運転停止中事故シーケンスグループ内のシーケンスの特徴を代表している。</p> </div>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>a. 余裕時間 プラントの状態や起因事象等によって燃料損傷までの余裕時間は異なるものの、いずれも緩和措置の実施までに掛かる時間に比べて十分時間がある。反応度の誤投入については、事象発生後も崩壊熱除去や注水機能は喪失しないため、それらの緩和措置実施までの余裕時間の考慮は不要である(第3-3、3-4 表)。</p> <p>b. 設備容量 プラントの状態や起因事象等によって必要となる注水量は異なるものの、いずれも緩和措置の設備容量に比べて十分あり、反応度の誤投入については、事象発生後も崩壊熱除去や注水機能は喪失しないため、それらの緩和措置実施までの余裕時間の考慮は不要である(第3-3、3-4 表)。</p> <p>c. 代表シーケンス 第3-2 表の主要シーケンスごとの燃料損傷頻度を比較し、事故シーケンスグループ内での寄与割合が支配的なものを「高」、支配的ではないが1%以上のものを「中」、1%に満たないものを「低」と3 つに分類した。</p> <p>3.2.2 重要事故シーケンスの選定結果</p> <p>(1) 崩壊熱除去機能喪失</p> <p>燃料損傷防止対策(有効性評価で主に考慮) ・待機中の残留熱除去系[低圧注水モード]</p> <p>重要事故シーケンス：崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系機能喪失[フロントライン]） ＋崩壊熱除去・注水系失敗</p> <p>選定理由：代表性の観点から、残留熱除去系機能喪失[フロントライン]を起因事象とする事故シーケンスを選定した。</p>	<p>a. 余裕時間 余裕時間については、事故シーケンスグループ内での燃料損傷に至るまでの余裕時間の長さに応じて「高」、「中」、「低」と3つに分類した。燃料損傷までの余裕時間を第3-2表に示す。なお、反応度の誤投入については、事象発生後も崩壊熱除去や注水機能は喪失しないため、それらの緩和措置実施までの余裕時間の考慮は不要である（第3-2表、第3-3表）。</p> <p>b. 設備容量 設備容量については、事故シーケンスグループ内での必要な設備容量の大きさに応じて「高」、「中」、「低」と3つに分類した。なお、反応度の誤投入については、事象発生後も崩壊熱除去や注水機能は喪失しないため、それらの緩和措置実施までの余裕時間の考慮は不要である（第3-2表、第3-3表）。</p> <p>c. 代表性 第3-1表の<b>事故</b>シーケンスごとの炉心損傷頻度を比較し、事故シーケンスグループの中で<b>最も炉心損傷頻度の高いドミナント</b>シーケンスを「高」、<b>事故シーケンスグループ別炉心損傷頻度に対して1%以上の事故シーケンスを「中」、1%未満の事故シーケンスを「低」とした。</b></p> <p>3.2.2 重要事故シーケンスの選定結果 3.2.1の選定の着眼点を踏まえ、同じ事故シーケンスグループに複数の事故シーケンスが含まれる場合には、事象進展が早いもの等、より厳しい事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。各事故シーケンスグループに対する重要事故シーケンスの選定理由及び選定結果について、第3-3表及び以下に示す。</p> <p>(1) 崩壊熱除去機能喪失</p> <p>i) 事故シーケンス ①残留熱除去系の故障（RHR 喪失）＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗 ②残留熱除去系の故障（RHR S 喪失）＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗 ③外部電源喪失＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗</p> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴 本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、運転中の残留熱除去系に故障等が発生した後、崩壊熱除去・炉心冷却に失敗し、燃料損傷に至る事故シーケンスである。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な燃料損傷防止対策 ・待機中の残留熱除去系（低圧注水系）</p> <p>iv) 重要事故シーケンス ①残留熱除去系の故障（RHR 喪失）＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗</p> <p>v) 選定理由 余裕時間については事故シーケンス間で差異がなく、燃料損傷防止対策の実施</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>有効性評価では外部電源喪失との重量を考慮しており、外部電源喪失時に原子炉補機冷却水系（海水ポンプを含む）が故障した場合については事象進展が全交流動力電源喪失と同様となるため、「補機冷却系機能喪失」及び「外部電源喪失」を起回事象とする事故シーケンスの対策の有効性については全交流動力電源喪失の事故シーケンスにて確認する。</p> <p>(2) 全交流動力電源喪失</p> <p>燃料損傷防止対策（有効性評価で主に考慮）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 低圧代替注水系（常設）</li> <li>・ 代替原子炉補機冷却系</li> </ul> <p>重要事故シーケンス：外部電源喪失＋交流電源喪失＋崩壊熱除去・注水系失敗</p> <p>選定理由：代表性の観点から外部電源喪失とともに非常用ディーゼル発電機が機能喪失し、全交流動力電源喪失に至る事故シーケンスを選定する。</p> <p>「外部電源喪失＋直流電源喪失」は燃料損傷頻度が低く、常設代替交流電源設備や可搬型代替直流電源設備、常設代替直流電源設備による電源供給、隣接プラントからの電源供給、低圧代替注水系（可搬型）による注水等により燃料損傷が防止できることから選定しない。</p>	<p>に必要な時間を保守的に見積もった時間（約 2 時間）に比べて十分な余裕時間がある。また、原子炉への注水に必要な設備容量についても事故シーケンス間で差異がなく、ECCS・低圧代替注水系（常設）の設備容量に比べて十分小さい。代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、残留熱除去系海水系の喪失により崩壊熱除去機能が喪失した場合については、「全交流動力電源喪失」にて燃料損傷防止対策の有効性を確認する。</p> <p>(2) 全交流動力電源喪失</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①外部電源喪失＋交流電源失敗＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> <li>②外部電源喪失＋直流電源失敗＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、外部電源喪失の発生時に非常用交流電源の電源確保に失敗して全交流動力電源喪失に至り、その後、崩壊熱除去・炉心冷却の失敗によって、燃料損傷に至る事故シーケンスである。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な燃料損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常設代替交流電源設備</li> <li>・ 常設代替直流電源設備</li> <li>・ 低圧代替注水系（常設）</li> <li>・ 緊急用海水系を用いた残留熱除去系（原子炉停止時冷却系）</li> </ul> <p>iv) 重要事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①外部電源喪失＋交流電源失敗＋崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> </ul> <p>v) 選定理由</p> <p>余裕時間については事故シーケンス間で差異がなく、燃料損傷防止対策の実施に必要な時間を保守的に見積もった時間（約 2 時間）に比べて十分な余裕時間がある。また、原子炉への注水に必要な設備容量についても事故シーケンス間で差異がなく、低圧代替注水系（常設）の設備容量に比べて十分小さい。代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>なお、直流電源が喪失する②の事故シーケンスについては、炉心損傷頻度が低く、iii) に示した対策により①の事故シーケンスと同様に燃料損傷防止が可能であり、さらに可搬型代替直流電源設備による非常用ディーゼル発電機の起動による対応にも期待できることから選定しない。</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>(3)原子炉冷却材の流出：原子炉冷却材流出(残留熱除去系系統切替え時のミニマムフロー弁操作誤り)+崩壊熱除去・注水系失敗</p> <p>燃料損傷防止対策(有効性評価で主に考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・待機中の残留熱除去系[低圧注水モード]</li> </ul> <p>選定理由：「残留熱除去系系統切替え時のミニマムフロー弁操作誤り」は、発生しても燃料の露出に至らないために PRA で起回事象の選定の際に除外した事象であるが審査ガイドにおける有効性評価の評価項目である「放射線の遮蔽が維持される水位を確保すること」を考慮し、改めて重要事故シーケンスの選定対象として追加した。</p> <p>「RIP 点検時の作業誤り」等の点検作業に伴う冷却材流出事象は、運転操作に伴う冷却材流出事象と異なり、作業・操作場所と漏洩発生箇所が同一であるため、認知が容易であること、また「残留熱除去系系統切替え時のミニマムフロー弁操作誤り」は流出流量が 87m<sup>3</sup>/h とほかの漏洩事象より大きいことから、事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>(4)反応度の誤投入</p> <p>重要事故シーケンス：反応度の誤投入</p> <p>選定理由：代表性の観点から停止余裕検査や停止時冷温臨界試験等の制御棒が 2 本以</p>	<p>(3) 原子炉冷却材の流出</p> <p>i) 事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①原子炉冷却材の流出（RHR系統切替時のLOCA）+崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> <li>②原子炉冷却材の流出（CUWブロー時のLOCA）+崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> <li>③原子炉冷却材の流出（CRD点検時のLOCA）+崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> <li>④原子炉冷却材の流出（LPRM点検時のLOCA）+崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> </ul> <p>ii) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>本事故シーケンスグループに含まれる事故シーケンスは、原子炉冷却材圧力バウンダリに接続された系統の誤操作等により原子炉冷却材が系外に流出後、崩壊熱除去・炉心冷却の失敗によって、燃料損傷に至る事故シーケンスである。</p> <p>iii) 有効性を確認する主な燃料損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・待機中の残留熱除去系（低圧注水系）</li> </ul> <p>iv) 選定した重要事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①原子炉冷却材の流出（RHR系統切替時のLOCA）+崩壊熱除去・炉心冷却失敗</li> </ul> <p>v) 選定理由</p> <p>余裕時間の観点からは、①、②の事故シーケンスが厳しく、設備容量の観点からは、流出流量の大きい③、④の事故シーケンスが厳しい。また、代表性の観点からは①の事故シーケンスの炉心損傷頻度が最も高い。</p> <p>②の事故シーケンスについては、原子炉水位を低下させる操作であるため、原子炉水位は適宜監視されており、中央制御室の運転員の他にR/Wの運転員も廃液収集タンク等の水位高により認知することができるため、認知が容易であることから選定しないこととする。</p> <p>また、③、④の事故シーケンスについては、流出流量と比較して燃料損傷防止対策となる待機中のECCS・低圧代替注水系（常設）の設備容量が十分大きいこと、作業・操作場所と漏えい発生箇所が同一であるため認知が容易であることから選定しないこととする。</p> <p>以上より、①の事故シーケンスを重要事故シーケンスとして選定した。</p> <p>(4) 反応度の誤投入</p> <p>i) 事故シーケンスグループの特徴</p> <p>反応度事故により、燃料損傷に至る事故シーケンスである。</p> <p>ii) 有効性を確認する主な燃料損傷防止対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・起動領域モニタペリオド短（10 秒）による原子炉スクラム</li> </ul> <p>iii) 選定理由</p>	



東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 3章）

柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉	東海第二発電所	備 考
<p>上引き抜ける試験時に、制御棒1本が全引き抜きされている状態から、ほかの1本の制御棒が操作量の制限を超える誤った操作によって引き抜かれ、臨界近接を認知できずに臨界に至る事象を想定する。</p> <p>なお、各事故シーケンスグループに分類される事故シーケンスについて、燃料損傷に至る要因をカットセットレベルまで展開し、燃料損傷頻度の事故シーケンスに占める割合の観点で主要なカットセットに対する重大事故等対策の整備状況等を確認している（別紙4）。</p>	<p>代表性の観点から、停止中に実施される検査等により、最大反応度価値を有する制御棒1本が全引き抜きされている状態から、他の1本の制御棒が操作量の制限を超える誤った操作によって引き抜かれ、異常な反応度の投入を認知できずに燃料の損傷に至る事故を想定する。</p> <p>なお、各事故シーケンスグループに分類される事故シーケンスについて、燃料損傷に至る要因をカットセットレベルまで展開し、事故シーケンスの炉心損傷頻度に対する寄与割合の観点で分析した結果、主要なカットセットに対して重大事故等対策がおおむね有効であることを確認している（別紙6）。</p>	



第 3-1 表 内部事象停止時レベル IPRA における起因事象と発生頻度		
起因事象	発生頻度	説明
RHR 機能喪失 (フロントライン)	5.6×10 <sup>-5</sup> (／日)	プラント停止時の主要な除熱設備である RHR (SIC モードで運転中の系統) が故障した場合の除熱失敗を想定。
前破熱 除去機 能喪失		RHR を待機設備として代替除熱設備 (PPC、CIW) にて除熱する場合もあるため、これら設備の故障による除熱失敗を想定。
補機冷却系機能喪失	7.1×10 <sup>-6</sup> (／日)	補機冷却系設備が故障した場合、これらが必要としている複数の設備全てが使用不能となり、フロントラインの故障と比べてもその影響が大きいことから、フロントラインの故障と分けて考慮し、補機冷却系の故障による除熱失敗を想定。
外部電源喪失		送電系統のトラブルにより駆動電源を喪失し除熱設備が運転停止する場合を想定。
一次冷却材バウンダリ機能喪失	CRD 点検(交換)	CRD の点検、LPRM 等の検出器の交換、RIP の点検の際に作業又は操作誤り等により、冷却材が原子炉冷却材バウンダリ外に漏えいする可能性があるため、各々を起因事象として選定。POS-B2 において生じる作業。
	LPRM 点検(交換)	
	RIP 点検	
	CIW ブロー	
		原子炉ウエルト満水状態から通常水位へ水位を下げる際には、CIW による原子炉圧力容器の冷却材のブローが実施され、冷却材が系外である液体廃棄物処理系の LCW 収集槽に移送される。CIW ブローを終了させることを忘れた場合、燃料が漏出する可能性があるため、起因事象として選定。POS-C1 において生じる作業。

90

東海第二発電所		備 考
		・ 東海第二は、PRA の審査資料（第 3.1.2.2-2 表、第 3.1.2.2-3 表）に同等の内容を掲載







第3-2表 運転停止中事故シーケンスグループ別燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*1</sup>									
主要シーケンス	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>		燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*3</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*4</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*5</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*6</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*7</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*8</sup>	備考
	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>							
1	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*3</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*4</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*5</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*6</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*7</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*8</sup>	備考
2	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*2</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*3</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*4</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*5</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*6</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*7</sup>	燃料損傷頻度（7号炉） <sup>*8</sup>	備考
合計									

・ 柏崎刈羽7号炉の表のため、東海第二は再掲を省略。

・ 柏崎刈羽 7 号炉の表のため、東海第二は再掲を省略。







柏崎刈羽原子力発電所6／7号炉

第3-3表 重要事故シーケンス(運転停止中)の選定について (2/2)

事故シーケンス	重要事故シーケンス <sup>a)</sup>		重要事故シーケンス(運転停止中)の選定について (2/2)		選定の理由	
	発生原因	発生メカニズム	発生メカニズム	発生メカニズム	発生メカニズム	発生メカニズム
炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故

① 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
② 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
③ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
④ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
⑤ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。

91

第3-3表 重要事故シーケンス (運転停止中) の選定

事故シーケンスグループ	重要事故シーケンス	運転停止中の重要事故シーケンスの選定		重要事故シーケンス(運転停止中)の選定		選定の理由
		運転停止中の重要事故シーケンスの選定	重要事故シーケンス(運転停止中)の選定	重要事故シーケンス(運転停止中)の選定	重要事故シーケンス(運転停止中)の選定	
炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故	炉内事故
炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故	炉外事故
炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故
	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故	炉内・炉外事故

① 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
② 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
③ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
④ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。  
⑤ 炉内事故発生原因は、炉内事故発生原因として選定されたものとする。

東海第二発電所

備 考

・原子炉冷却材の流出、反応度の誤投入の事故シーケンスグループの選定の比較のため、東海第二の第3-3表を再掲。



柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉										東海第二発電所										備 考	
第3-4表 燃料損傷までの余裕時間について (a) 崩壊熱除去機能喪失及び外部電源喪失を起因 事象とする場合										第3-2表 燃料損傷までの余裕時間 (1／2) (a) 「崩壊熱除去機能喪失」, 「全交流動力電源喪失」 の場合										※1 原子炉ウエル満水状態における余裕時間の評価は、燃料の取出状態に関わらず、以下のとおり保守的な仮定を基に評価。 崩壊熱 ：炉心及び使用済燃料プール内の燃料の崩壊熱を考慮 保有水量：原子炉側のみの水量を考慮（使用済燃料プールの保有水量を含めない。）	
POS 炉心損傷までの余裕時間(h)										POS 燃料損傷までの 余裕時間(h) ※1											
S 3.9										通常水位 3.9											
A 5.6										原子炉ウエル満水状態 53.8											
B-1 130										原子炉ウエル満水状態 90.9											
B-2 202										原子炉ウエル満水状態 107.6											
B-3 142										原子炉ウエル満水状態 155.2											
B-4 278										原子炉ウエル満水状態 174.5											
C-1 27										P C V／P R V閉鎖への移行状態 199.7											
C-2 28										P C V／P R V閉鎖への移行状態 35.8											
D 31										起動準備状態 38.3											
										40.8											







柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉

東海第二発電所

備考

個別プラント評価により抽出するもの  
(規則解釈 4-1(b) の事故シーケンスグループ)

＜個別プラントの確率論的リスク評価 (PRA)＞

- 内部事象
- PRA に代わる方法による評価
- 地震、津波
- その他の外部事象
- 火災、洪水、洪水、風 (台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、人為事象、等

→ これらの外部事象により誘発される起因事象について検討することで脆弱評価を実施

＜事故シーケンス抽出・燃料損傷頻度算出結果＞

事故シナリオ	抽出された事故シーケンスグループ	燃料損傷頻度 (1/a)	燃料損傷頻度 (1/a)	燃料損傷頻度 (1/a)
1. 内部事象による燃料損傷	1.1. 内部事象による燃料損傷	1.1.1. 内部事象による燃料損傷	1.1.2. 内部事象による燃料損傷	1.1.3. 内部事象による燃料損傷
2. 地震・津波による燃料損傷	2.1. 地震・津波による燃料損傷	2.1.1. 地震・津波による燃料損傷	2.1.2. 地震・津波による燃料損傷	2.1.3. 地震・津波による燃料損傷
3. その他の外部事象による燃料損傷	3.1. その他の外部事象による燃料損傷	3.1.1. その他の外部事象による燃料損傷	3.1.2. その他の外部事象による燃料損傷	3.1.3. その他の外部事象による燃料損傷

必ず想定する事故シーケンスグループ  
(規則解釈 4-1(a) の事故シーケンスグループ)

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

\*PRA では評価対象外としている。

事故シーケンスごとに審査ガイドに従い重要事故シーケンスを選定

第 3-1 図 運転停止中の原子炉における事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセス

個別プラント評価により抽出するもの  
(解釈 4-1(b) のシーケンスグループ)  
・ 内部事象  
＜事故シーケンスグループ抽出・炉心損傷頻度算出結果＞

事故シナリオ	抽出された事故シーケンスグループ	炉心損傷頻度 (1/a)	炉心損傷頻度 (1/a)	炉心損傷頻度 (1/a)
1. 内部事象による炉心損傷	1.1. 内部事象による炉心損傷	1.1.1. 内部事象による炉心損傷	1.1.2. 内部事象による炉心損傷	1.1.3. 内部事象による炉心損傷
2. 地震・津波による炉心損傷	2.1. 地震・津波による炉心損傷	2.1.1. 地震・津波による炉心損傷	2.1.2. 地震・津波による炉心損傷	2.1.3. 地震・津波による炉心損傷
3. その他の外部事象による炉心損傷	3.1. その他の外部事象による炉心損傷	3.1.1. その他の外部事象による炉心損傷	3.1.2. その他の外部事象による炉心損傷	3.1.3. その他の外部事象による炉心損傷

必ず想定する事故シーケンスグループ  
(解釈 4-1(a) のシーケンスグループ)

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

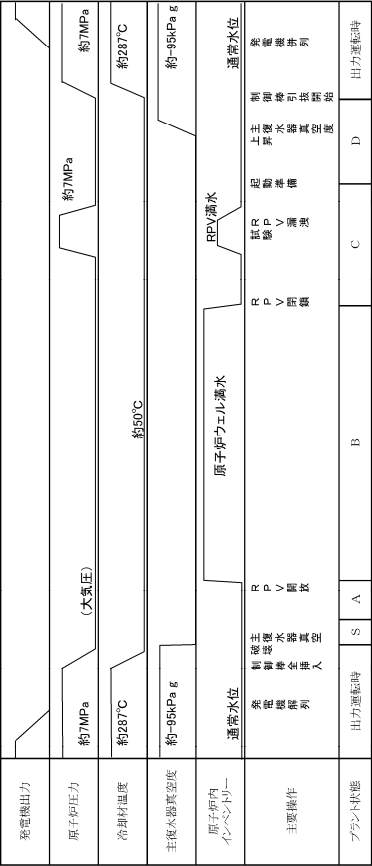
※ 停止時 PRA では評価対象外

審査ガイドに従い、事故シーケンスグループごとに重要事故シーケンスを選定  
⇒  
燃料損傷防止対策の有効性評価

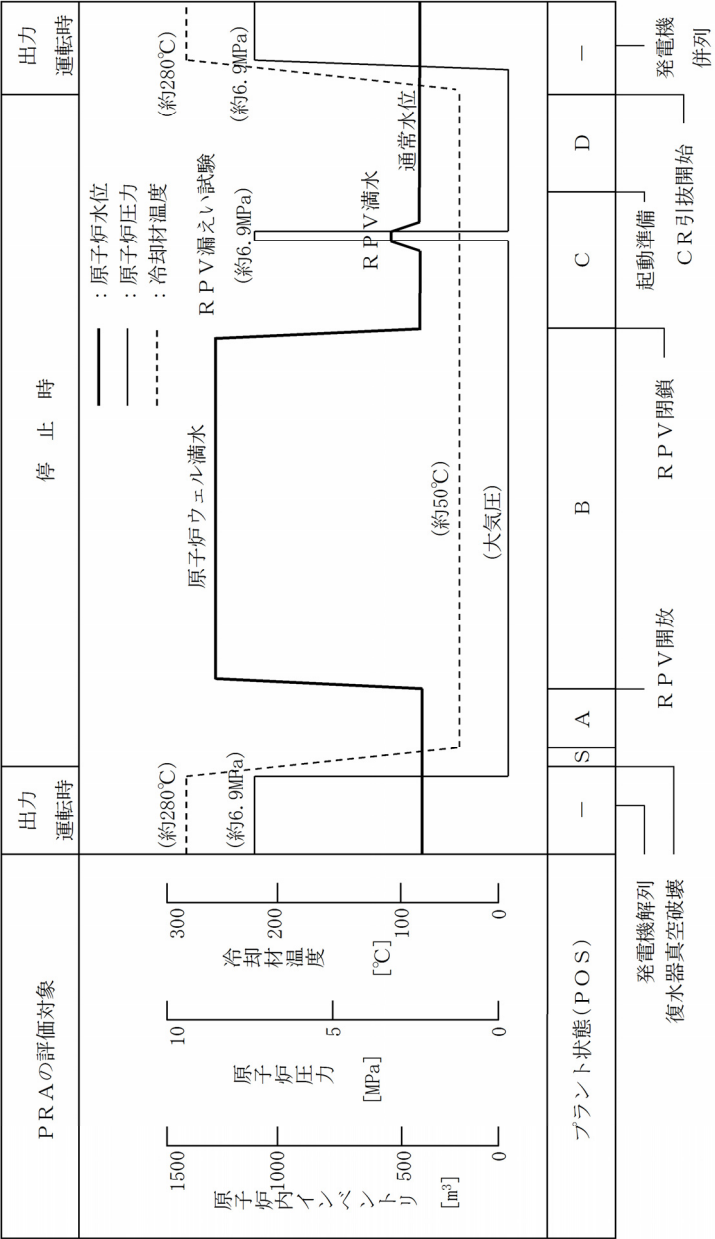
第3-1図 運転停止中原子炉における事故シーケンスグループ抽出及び重要事故シーケンス選定の全体プロセス

96





第 3-2 図
 定期検査時のプラント状態と主要パラメータの推移



第 3-2 図
 施設定期検査時のプラント状態と主要パラメータの推移

備 考



	崩壊熱除去に用いている設備
	機能を期待出来る設備

※( )は期間(日数)を示す

第3-3 図 POS の分類及び定期検査工程

※I RHR蒸気凝縮配管散去のため、RHR-B待機除外

- ※1 RHR蒸気凝縮配管撤去のため，RHR-B待機除外
- ※2 RHR-A系統圧力上昇による点検のため，RHR-A待機除外
- ※3 HPCS-DGの潤滑油ブライミングポンプの点検のため，HPCS-DG待機除外

 : 運転  
 : 待機  
 : 待機除外

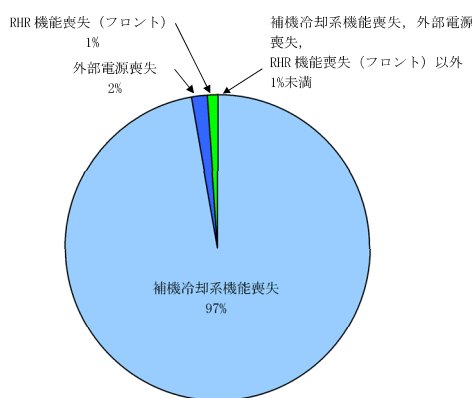
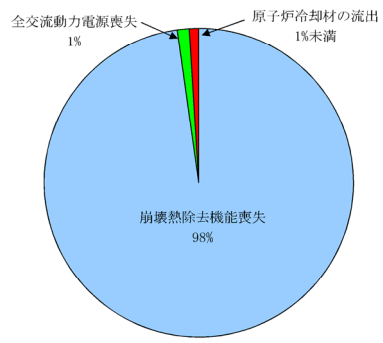
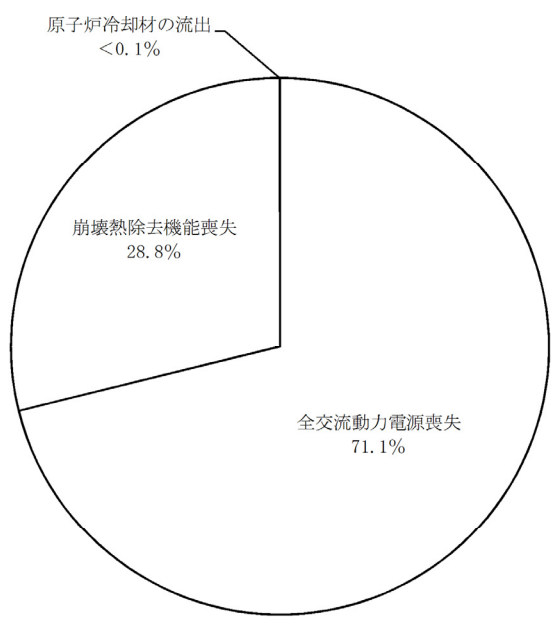
第3-3 図 停止時PRAにおけるプラント状態の分類及び施設定期検査工程

備考



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<div><table><tr><th>外部電源喪失</th><th>直流電源</th><th>交流電源 <sup>*1</sup></th><th>崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2,3</sup></th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>(a)</td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>(b)</td></tr><tr><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>(b)</td></tr></table><table><tr><th>崩壊熱除去機能喪失 <sup>*4</sup></th><th>崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2</sup></th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>(a)</td></tr></table><table><tr><th>原子炉冷却材の流出 <sup>*5</sup></th><th>崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*6</sup></th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>炉心損傷なし</td></tr><tr><td>(c)</td></tr></table><p>(a) 崩壊熱除去機能喪失 (b) 全交流動力電源喪失 (c) 原子炉冷却材の流出</p><p><sup>*1</sup> 非常用ディーゼル発電機全台が機能喪失し、かつ外部電源復旧等に失敗するかどうかを示すヘディング</p><p><sup>*2</sup> 除熱機能 (RHR, CUW) 及び注水機能 (HPCF, LPFL, MUWC, FP) の確保に失敗するかどうかを示すヘディング</p><p><sup>*3</sup> 直流電源喪失時又は全交流動力電源喪失時において、HPCF, LPFL, MUWC の注水機能は期待できないが、原子炉開放中 (POS B) における消火系 (FP) のディーゼル駆動消火ポンプによる原子炉ウェル・燃料プールへの注水についてのみ、エンジン駆動用蓄電池により制御電源が供給されるため、その機能を期待する</p><p><sup>*4</sup> RHR・代替除熱設備 (CUW) 機能喪失 (フロントライン系故障) 及び RHR 機能喪失 (サブポート系故障)</p><p><sup>*5</sup> RIP・CRD・LPRM 点検時、CUW プローブ時における作業・操作誤りにより冷却材流出</p><p><sup>*6</sup> 事象を認知し、注水に成功するかどうかを示すヘディング (除熱機能 (RHR, CUW) には期待しない) 漏えい箇所隔離の成功・失敗により注水機能の成功基準が異なる</p><p>第3-4図 運転停止時における燃料損傷に至る事故シーケンスのグループ化 (停止時PRAイベントツリー)</p></div>	外部電源喪失	直流電源	交流電源 <sup>*1</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2,3</sup>	事故シーケンスグループ					炉心損傷なし	(a)	炉心損傷なし	(b)	炉心損傷なし	(b)	崩壊熱除去機能喪失 <sup>*4</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2</sup>	事故シーケンスグループ			炉心損傷なし	(a)	原子炉冷却材の流出 <sup>*5</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*6</sup>	事故シーケンスグループ			炉心損傷なし	(c)	<div><table><tr><th>残留熱除去系の故障</th><th>崩壊熱除去・炉心冷却</th><th>事故シーケンス</th><th>事故シーケンスグループ</th></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>燃料損傷なし</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td></tr><tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr></table></div>	残留熱除去系の故障	崩壊熱除去・炉心冷却	事故シーケンス	事故シーケンスグループ				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失				燃料損傷なし	崩壊熱除去機能喪失			
外部電源喪失	直流電源	交流電源 <sup>*1</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2,3</sup>	事故シーケンスグループ																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				炉心損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				(a)																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				炉心損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				(b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
炉心損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
(b)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
崩壊熱除去機能喪失 <sup>*4</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*2</sup>	事故シーケンスグループ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		炉心損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		(a)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
原子炉冷却材の流出 <sup>*5</sup>	崩壊熱除去・炉心冷却 <sup>*6</sup>	事故シーケンスグループ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		炉心損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		(c)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
残留熱除去系の故障	崩壊熱除去・炉心冷却	事故シーケンス	事故シーケンスグループ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			燃料損傷なし																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			崩壊熱除去機能喪失																																																																																																																																																																																																																																																																																																																



柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考																										
<div><table><tr><th>原因事象</th><th>寄与割合</th></tr><tr><td>補機冷却系機能喪失</td><td>97%</td></tr><tr><td>外部電源喪失</td><td>2%</td></tr><tr><td>RHR 機能喪失 (フロント)</td><td>1%</td></tr><tr><td>補機冷却系機能喪失, 外部電源喪失, RHR 機能喪失 (フロント) 以外</td><td>1%未満</td></tr></table><p>全炉心損傷頻度: <math>1.1 \times 10^{-8}</math> (/定検)</p><p>第 3-5 図 起因事象別の寄与割合</p></div> <div><table><tr><th>事故シーケンスグループ</th><th>寄与割合</th></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>98%</td></tr><tr><td>原子炉冷却材の流出</td><td>1%未満</td></tr><tr><td>全交流動力電源喪失</td><td>1%</td></tr></table><p>第 3-6 図 事故シーケンスグループ別の寄与割合</p></div>	原因事象	寄与割合	補機冷却系機能喪失	97%	外部電源喪失	2%	RHR 機能喪失 (フロント)	1%	補機冷却系機能喪失, 外部電源喪失, RHR 機能喪失 (フロント) 以外	1%未満	事故シーケンスグループ	寄与割合	崩壊熱除去機能喪失	98%	原子炉冷却材の流出	1%未満	全交流動力電源喪失	1%	<div><table><tr><th>原因事象</th><th>寄与割合</th></tr><tr><td>全交流動力電源喪失</td><td>71.1%</td></tr><tr><td>崩壊熱除去機能喪失</td><td>28.8%</td></tr><tr><td>原子炉冷却材の流出</td><td>&lt;0.1%</td></tr></table></div> <p>( C D F : <math>5.0 \times 10^{-6}</math> / 施設定期検査 )</p> <p>第3－5図 事故シーケンスグループごとの寄与割合</p>	原因事象	寄与割合	全交流動力電源喪失	71.1%	崩壊熱除去機能喪失	28.8%	原子炉冷却材の流出	<0.1%	<p>・ 起因事象別の寄与割合について，東海第二は，P R A の審査資料（第 3.1.2.8－2 図）に同等の内容を掲載</p>
原因事象	寄与割合																											
補機冷却系機能喪失	97%																											
外部電源喪失	2%																											
RHR 機能喪失 (フロント)	1%																											
補機冷却系機能喪失, 外部電源喪失, RHR 機能喪失 (フロント) 以外	1%未満																											
事故シーケンスグループ	寄与割合																											
崩壊熱除去機能喪失	98%																											
原子炉冷却材の流出	1%未満																											
全交流動力電源喪失	1%																											
原因事象	寄与割合																											
全交流動力電源喪失	71.1%																											
崩壊熱除去機能喪失	28.8%																											
原子炉冷却材の流出	<0.1%																											

100



## 東海第二発電所 重大事故等対策の有効性評価 比較表（シーケンス選定 4 章）

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉	東海第二発電所	備 考
<p>4 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活用した PRA の実施プロセスについて</p> <p>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際して適用可能とした PRA は、一般社団法人 日本原子力学会において標準化された実施基準を参考に実施した。</p> <p>これらの PRA について、PRA の実施プロセスの確認及び更なる品質向上を目的とし、一般社団法人 日本原子力学会の実施基準への対応状況及び PRA の手法の妥当性について、海外のレビュアーを含む専門家によるピアレビューを実施した。なお、本ピアレビューでは、第三者機関から発行されている「PSA ピアレビューガイドライン」（平成 21 年 6 月 一般社団法人 日本原子力技術協会）を参考にした。ピアレビューの結果、実施した PRA において、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結果に影響を及ぼすような技術的な問題点がないことを確認した。</p> <p>また、各実施項目について「PRA の説明における参照事項」（平成 25 年 9 月 原子力規制庁）において参照すべき事項として挙げられているレベル 1 PRA（内部事象、内部事象（停止時）、外部事象（地震及び津波）、レベル 1.5 PRA（内部事象）、外部事象（地震））の対応状況を確認した。</p>	<p>4. 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活用した PRA の実施プロセスについて</p> <p>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際して適用可能とした PRA は、一般社団法人 日本原子力学会において標準化された実施基準を参考に実施した。</p> <p>これらの PRA について、PRA の実施プロセスの確認及び更なる品質向上を目的とし、一般社団法人 日本原子力学会の実施基準への対応状況及び PRA の手法の妥当性について、海外のレビュアーを含む専門家によるピアレビューを実施した。なお、本ピアレビューでは、第三者機関から発行されている「PSA ピアレビューガイドライン」（平成 21 年 6 月 一般社団法人 日本原子力技術協会）を参考にした。ピアレビューの結果、実施した PRA において、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結果に影響を及ぼすような技術的な問題点がないことを確認した。</p> <p>また、各実施項目について「PRA の説明における参照事項」（平成 25 年 9 月 原子力規制庁）において参照すべき事項として挙げられているレベル 1 PRA（内部事象、内部事象（停止時）、外部事象（地震及び津波））、レベル 1.5 PRA（内部事象、外部事象（地震））の対応状況を確認した。</p>	