

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [付録1 事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について]

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017.12.20 版)	東海第二発電所 (2018.9.12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																
<table border="1" data-bbox="471 653 2169 1104"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="471 653 2169 695">比較表において、相違理由を類型化したものについて以下にまとめて記載する。下記以外の相違については、備考欄に相違理由を記載する。</td> </tr> <tr> <th data-bbox="471 695 605 737">相違No.</th> <th data-bbox="605 695 2169 737">相違理由</th> </tr> <tr> <td data-bbox="471 737 605 821">①</td> <td data-bbox="605 737 2169 821">PRAから抽出される事故シーケンスの差異（東海第二は、地震PRAにおける直流電源喪失の事故シーケンスを展開しているが、島根2号炉は階層イベントツリーでTBDに分類）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="471 821 605 863">②</td> <td data-bbox="605 821 2169 863">島根2号炉は評価に年超過確率は用いていない</td> </tr> <tr> <td data-bbox="471 863 605 947">③</td> <td data-bbox="605 863 2169 947">島根2号炉の原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプは屋外設置のため、評価対象。また、ディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外</td> </tr> <tr> <td data-bbox="471 947 605 989">④</td> <td data-bbox="605 947 2169 989">島根2号炉の制御室及び廃棄物処理施設は原子炉建物とはそれぞれ別建物（制御室建物、廃棄物処理建物）にあるため評価対象</td> </tr> <tr> <td data-bbox="471 989 605 1031">⑤</td> <td data-bbox="605 989 2169 1031">島根2号炉のディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外</td> </tr> <tr> <td data-bbox="471 1031 605 1104">⑥</td> <td data-bbox="605 1031 2169 1104">島根2号炉のタービン補機冷却系サージタンクは建物屋上に設置されているため評価対象並びに中央制御室空調換気系及び再循環ポンプMGセットは建物最上階に設置されていないため、評価対象外</td> </tr> </table>				比較表において、相違理由を類型化したものについて以下にまとめて記載する。下記以外の相違については、備考欄に相違理由を記載する。		相違No.	相違理由	①	PRAから抽出される事故シーケンスの差異（東海第二は、地震PRAにおける直流電源喪失の事故シーケンスを展開しているが、島根2号炉は階層イベントツリーでTBDに分類）	②	島根2号炉は評価に年超過確率は用いていない	③	島根2号炉の原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプは屋外設置のため、評価対象。また、ディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外	④	島根2号炉の制御室及び廃棄物処理施設は原子炉建物とはそれぞれ別建物（制御室建物、廃棄物処理建物）にあるため評価対象	⑤	島根2号炉のディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外	⑥	島根2号炉のタービン補機冷却系サージタンクは建物屋上に設置されているため評価対象並びに中央制御室空調換気系及び再循環ポンプMGセットは建物最上階に設置されていないため、評価対象外
比較表において、相違理由を類型化したものについて以下にまとめて記載する。下記以外の相違については、備考欄に相違理由を記載する。																			
相違No.	相違理由																		
①	PRAから抽出される事故シーケンスの差異（東海第二は、地震PRAにおける直流電源喪失の事故シーケンスを展開しているが、島根2号炉は階層イベントツリーでTBDに分類）																		
②	島根2号炉は評価に年超過確率は用いていない																		
③	島根2号炉の原子炉補機海水ポンプ、高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ、タービン補機海水ポンプ及び循環水ポンプは屋外設置のため、評価対象。また、ディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外																		
④	島根2号炉の制御室及び廃棄物処理施設は原子炉建物とはそれぞれ別建物（制御室建物、廃棄物処理建物）にあるため評価対象																		
⑤	島根2号炉のディーゼル燃料貯蔵タンクは地下設置のため、評価対象外																		
⑥	島根2号炉のタービン補機冷却系サージタンクは建物屋上に設置されているため評価対象並びに中央制御室空調換気系及び再循環ポンプMGセットは建物最上階に設置されていないため、評価対象外																		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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. 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>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>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>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>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>2. 2. 2 評価事故シーケンスの選定の考え方</p> <p><u>2. 2. 3 評価事故シーケンスの選定結果</u></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>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>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>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>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><u>3. 1. 2 抽出した事故シーケンスの整理</u></p> <p><u>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</u></p> <p><u>3. 1. 2. 2 追加すべき事故シーケンスグループの検討</u></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. 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>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>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>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>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>ント損傷状態」と記載 (以下, 同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 東海第二は評価事故シーケンスの選定の考え方と選定結果を分けて記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 (以下, 同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は 1 章(炉心損傷防止対策)の章構成と整合するよう記載 (以下, 同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は「3. 1. 2 抽出した事故シーケンスの整理」について「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」に記載している</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>3.2 重要事故シナリオの選定について</p> <p>3.2.1 重要事故シナリオの選定の考え方</p> <p>3.2.2 重要事故シナリオの選定結果</p> <p>4 事故シナリオグループ及び重要事故シナリオ等の選定に活用したPRAの実施プロセスについて</p>	<p>3.2 重要事故シナリオの選定について</p> <p>3.2.1 重要事故シナリオ選定の考え方</p> <p>3.2.2 重要事故シナリオの選定結果</p> <p>4. 事故シナリオグループ及び重要事故シナリオ等の選定に活用したPRAの実施プロセスについて</p>	<p>3.2 重要事故シナリオの選定について</p> <p>3.2.1 重要事故シナリオの選定の考え方</p> <p>3.2.2 重要事故シナリオの選定結果</p> <p>4. 事故シナリオグループ及び重要事故シナリオ等の選定に活用したPRAの実施プロセスについて</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017.12.20 版)	東海第二発電所 (2018.9.12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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 第 3-4 表 燃料損傷までの余裕時間について</p>	<p>第 3-3 表 重要事故シーケンス(運転停止中)の選定 第 3-2 表 燃料損傷までの余裕時間</p>	<p>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 第 3-4 表 燃料損傷までの余裕時間について</p>	<p>島根 2 号炉は「燃料損傷頻度」と記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">図</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1-2 図 内部事象運転時レベル1PRA イベントツリー</p> <p>第1-3 図 地震レベル1PRA 階層イベントツリー</p> <p>第1-4 図 地震レベル1PRA イベントツリー</p> <p>第1-5 図 津波レベル1PRA <u>津波高さ別</u>イベントツリー</p> <p><u>第1-6 図 津波レベル1PRA イベントツリー</u></p> <p>第1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p> <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>	<p style="text-align: center;">図</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1-2 図 内部事象レベル1 P R A <u>における</u>イベントツリー</p> <p>第1-3 図 地震レベル1 P R A <u>における</u>階層イベントツリー</p> <p>第1-4 図 地震レベル1 P R A <u>における</u>イベントツリー</p> <p>第1-5 図 津波レベル1 P R A <u>における</u>階層イベントツリー</p> <p><u>第1-6 図 津波レベル1 P R Aにおけるイベントツリー</u></p> <p>1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p> <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 style="text-align: center;">図</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1-2 図 内部事象運転時レベル1 P R A イベントツリー</p> <p>第1-3 図 地震レベル1 P R A階層イベントツリー</p> <p>第1-4 図 地震レベル1 P R A イベントツリー</p> <p>第1-5 図 津波レベル1 P R A <u>階層</u>イベントツリー</p> <p>第1-6 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p> <p>第1-7 図 <u>各PRAの結果と</u>事故シーケンスグループごとの寄与割合</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「における」イベントツリーとは記載していない (以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉では津波高さ別のイベントツリーを階層イベントツリーと記載(以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉の津波PRAでは、評価対象とする起因事象に対して炉心損傷に直結する事象のみが抽出されたため、イベントツリーを作成していない</p> <p>・図番号の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 (以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2 号炉	備考
<p>合</p> <p>第 2-1 図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シーケンス選定の全体プロセス</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>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</p> <p>第 2-4 図 内部事象運転時レベル 1. 5PRA の定量化結果</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>第 3-3 図 POS の分類及び定期検査工程</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> <p>第 3-5 図 起因事象別の寄与割合</p>	<p>第 2-1 図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シーケンス選定の全体プロセス</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>第 2-3 図 内部事象レベル 1. 5 P R A におけるイベントツリー</p> <p>第 2-4 図 格納容器破損モードごとの寄与割合</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>第 3-3 図 停止時 P R A におけるプラント状態の分類及び施設定期検査工程</p> <p>第 3-4 図 停止時 P R A におけるイベントツリー</p>	<p>与割合</p> <p>第 2-1 図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シーケンス選定の全体プロセス</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>第 2-3 図 内部事象<u>運転時</u>レベル 1. 5 P R A <u>格納容器</u>イベントツリー</p> <p>第 2-4 図 <u>内部事象運転時レベル 1. 5 P R A の定量化結果</u></p> <p>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</p> <p>第 3-2 図 <u>定期事業者検査</u>時のプラント状態と主要パラメータの推移</p> <p>第 3-3 図 <u>P O S</u> の分類及び<u>定期事業者検査</u>工程</p> <p>第 3-4 図 <u>内部事象停止時レベル 1 P R A イベントツリー</u></p> <p>第 3-5 図 <u>起因事象別の寄与割合</u></p>	<p>【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は「定期事業者検査」と記載 (以下, 同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は「P O S」と記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は運転時と同様の図タイトルにしている</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は P R A の起因事象別の寄与割</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
第 3-6 図 事故シーケンスグループ別の寄与割合	第 3-5 図 事故シーケンスグループごとの寄与割合	第 3-6 図 事故シーケンスグループ別の寄与割合	合を記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2 号炉	備考
<p style="text-align: center;">別紙</p> <p>1 有効性評価の事故シーケンスグループ選定における外部事象の考慮について</p> <p>2 <u>外部事象(地震)</u>に特有の事故シーケンスについて</p> <p>3 重大事故防止に係る設備についての諸外国の調査結果</p>	<p style="text-align: center;">別紙</p> <p>1. <u>有効性評価の事故シーケンスグループ等の選定に際しての外部事象の考慮について</u></p> <p>2. <u>外部事象に特有の事故シーケンスについて</u></p> <p>3. <u>諸外国における炉心損傷防止対策の調査結果について</u></p> <p>4. <u>T B Wシーケンスの炉心損傷防止対策及び着眼点に基づく評価を踏まえた重要事故シーケンスの選定について</u></p> <p>5. <u>重大事故等対処設備の津波からの防護について</u></p>	<p style="text-align: center;">別紙</p> <p>1 <u>有効性評価の事故シーケンスグループ等の選定における外部事象の考慮について</u></p> <p>2 <u>外部事象特有の事故シーケンスについて</u></p> <p>3 <u>重大事故防止に係る設備についての諸外国の調査結果</u></p> <p>4 <u>T B Wシーケンスの炉心損傷防止対策及び着眼点に基づく評価を踏まえた重要事故シーケンスの選定及びT Wシーケンスの纏め方について</u></p>	<p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7】 別紙 1 では格納容器破損モードの検討も含むため「等の」を記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉では津波特有の事故シーケンスも含む</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 記載している内容は同様</p> <p>・別紙構成の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は T B Wシーケンスの扱い及び T Wシーケンスの纏め方について別紙に記載した</p> <p>【東海第二】 島根 2 号炉は T Wシーケンスの纏め方について記載している</p> <p>・解析の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2 号炉	備考
<p>4 内部事象PRA における主要なカットセットとFV 重要度に照らした重大事故等防止対策の対応状況</p> <p>5 地震 PRA, 津波 PRA から抽出される事故シーケンスと対策の有効性</p> <p>6 「水素燃焼」及び「格納容器直接接触(シェルアタック)」を格納容器破損モードの評価対象から除外する理由</p> <p>7 格納容器隔離の分岐確率の根拠と格納容器隔離失敗事象への対応</p> <p>8 原子炉压力容器内の溶融燃料-冷却材相互作用に関する知見</p>	<p>6. 内部事象PRAにおける主要なカットセット及びFV重要度に照らした重大事故等防止対策の有効性について</p> <p>7. 地震PRA, 津波PRAにおける主要な事故シーケンスの対策について</p> <p>8. <u>格納容器破損モード「溶融炉心・コンクリート相互作用」の想定及びその対策について</u></p> <p>9. 格納容器直接接触(シェルアタック)を格納容器破損モードの評価対象から除外する理由について</p> <p>10. 格納容器隔離失敗の分岐確率の根拠と格納容器隔離失敗事象への対応について</p>	<p>5 内部事象PRAにおける主要なカットセットとFV重要度に照らした重大事故等防止対策の対応状況</p> <p>6 地震PRA, 津波PRAから抽出される事故シーケンスと対策の有効性について</p> <p>7 「水素燃焼」及び「格納容器直接接触(シェルアタック)」を格納容器破損モードの評価対象から除外する理由</p> <p>8 格納容器隔離失敗の分岐確率の妥当性と隔離失敗事象への対応について</p> <p>9 原子炉压力容器内における水蒸気爆発を格納容器破損モー</p>	<p>【東海第二】 島根2号炉は津波PRAから直接炉心損傷に至る事象のみ抽出しており、重要事故シーケンスに津波を起因とするものを含んでいない</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・格納容器型式の相違 【東海第二】 東海第二はMark-II型格納容器であることを考慮し、ペDESTAL部でのMCCIの取扱いを記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は水素燃焼についても格納容器破損モードの評価対象から除外する理由を記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>・記載表現の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>の整理</u></p> <p>9 <u>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 PRA ピアレビュー実施結果について</u></p> <p>10 「PRA の説明における参照事項(平成 25 年 9 月 原子力規制庁)」への<u>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の PRA の対応状況</u></p>	<p>12. <u>東海第二発電所 PRAピアレビュー実施結果及び今後の対応方針について</u></p> <p>11. 「PRAの説明における参照事項(平成 25 年 9 月 原子力規制庁)」への<u>東海第二発電所の PRA の対応状況について</u></p>	<p><u>ドの評価対象から除外する理由について</u></p> <p>10 <u>島根原子力発電所 2号炉 PRAピアレビュー実施結果について</u></p> <p>11 「PRAの説明における参照事項(平成 25 年 9 月 原子力規制庁)」への<u>島根原子力発電所 2号炉 PRA の対応状況</u></p>	<p>【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は別紙記載内容から題名を記載した ・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】 島根 2 号炉は炉内 F C I に関する知見を整理</p> <p>・プラント名称の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】 (以下, 同様の相違は記載を省略)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">別添</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 確率論的リスク評価 (PRA) について</p>	<p style="text-align: center;">別添</p> <p>東海第二発電所 確率論的リスク評価 (PRA) について</p>	<p style="text-align: center;">別 添</p> <p>島根原子力発電所 2 号炉 確率論的リスク評価 (PRA) について</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>はじめに</p> <p>「<u>「<u>实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</u>」</u>(平成25年6月19日)(以下「<u>解釈</u>」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ナシナ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)、<u>レベル1.5PRA(出力運転時)</u>を実施してきており、これらのPRA手法を今回も適用した。</p> <p>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ナシナグループ等の選定に係る検討対象範囲とした。</p>	<p>はじめに</p> <p>「<u>「<u>实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</u>」</u>(平成25年6月19日)(以下「<u>解釈</u>」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ナシナ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)、<u>レベル1.5PRA(出力運転時)</u>を実施してきており、これらのPRA手法を今回も適用した。</p> <p>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ナシナグループ等の選定に係る検討対象範囲とした。</p>	<p>はじめに</p> <p>「<u>「<u>实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</u>」</u>(以下「<u>解釈</u>」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ナシナ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)及びレベル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。</p> <p>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、<u>一般社団法人</u>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から抽出される建物・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ナシナグループ等の選定に係る検討対象範囲とした。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は名称及びその記載に合わせ「、」と記載 ・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は参照文書の発行年月日を記載していない (以下、同様の相違は記載を省略) ・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「重大事故対策の有効性評価」で記載を統一 ・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「及び」と記載(以下、同様の相違は記載を省略) ・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「一般社団法人」と記載 ・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「建物」

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>今回実施するPRAの目的が<u>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。</u></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>また、PRAが適用可能でないと判断した外部事象については、<u>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。</u></p> <p>今回実施するPRA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<u>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PRAモデルを構築した。</u></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>また、<u>PRA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。</u></p> <p>今回実施するPRA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<u>緊急安全対策等を考慮しない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。</u></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 原子力規制庁）」を参照した。</p>	<p>で記載を統一</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は別紙1において地震・津波以外の外部事象について定性的な分析を実施していることをふまえて記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「PRAの説明における参照事項」をふまえて下表と整合するように記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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>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>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>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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 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。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</p>	<p>(1) Excessive LOCA</p> <p>大規模な地震では、<u>格納容器内</u>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、<u>格納容器内</u>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 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<u>格納容器</u>の除熱に失敗する等の原因により、<u>格納容器</u>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<u>格納</u></p>	<p>(1) Excessive LOCA</p> <p>大規模な地震では、<u>原子炉格納容器内</u>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、<u>原子炉格納容器内</u>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 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。さらに、使用可能な緩和設備の状況によっては<u>原子炉格納容器</u>の除熱に失敗する等の原因により、<u>原子炉格納容器</u>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配管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配管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<u>原子</u></p>	<p>【東海第二】</p> <p>地震・津波特有の事象について東海第二は追加する事故シーケンスグループとして「(7)津波浸水による最終ヒートシンク喪失」が抽出されたことから事故シーケンスグループについても記載</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>島根2号炉では「原子炉冷却材圧力バウンダリ配管」で記載を統一</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	<ul style="list-style-type: none"> 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) 	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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>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>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事故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88%を占める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>・解析結果の相違 【東海第二】 ①の相違</p> <p>・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉では津波防護施設及び浸水防止設備に期待した津波PRAを実施した結果、津波PRAの炉心損傷頻度が小さくなっている等、柏崎6/7及び東海第二に比べて全体の炉心損傷頻度が小さくなっている。島根2号炉と柏崎6/7号及び東海第二とで、炉心損傷防止対策の有効性評価の対象範囲に含まれない事故シーケンスの炉心損傷頻度の絶対値に大きな相違はないが、島根2号炉では全炉心損傷頻度が小さいため、上記事故シーケンスの全炉心損傷頻度への寄与割合が相対的に大きくなる。このため、島根2号炉では対策が有効となる事故シーケンスの割合が小さくな</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
			っている

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	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"> ・ <u>低圧代替注水系(常設)(復水補給水系)</u> <p>③ 選定理由</p> <p><u>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。</u></p>	<p><u>考えられる。</u></p> <p>iii) <u>有効性を確認する主な炉心損傷防止対策</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>手動減圧</u> ・ <u>低圧代替注水系 (常設)</u> ・ <u>代替格納容器スプレイ冷却系 (常設)</u> ・ <u>格納容器圧力逃がし装置又は耐圧強化ベント</u> ・ <u>常設代替交流電源設備</u> ・ <u>常設代替直流電源設備</u> <p>v) 選定理由</p>	<p>② 炉心損傷防止対策 <u>(有効性評価で主に考慮)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>低圧原子炉代替注水系 (常設)</u> <p>③ 選定理由</p>	<p>・ 記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は有効性評価で主に考慮している炉心損傷防止対策を記載。一方、東海第二は第 1-4 表に記載している炉心損傷防止対策を全て記載 (以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・ 設備名称の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>(以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・ 設備の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2 号炉は耐圧強化ベントは自主対策設備とし、記載していない</p> <p>・ 解析結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2 号炉において津波を起因とする事故シーケンスとして「直接炉心損傷に至る事象」のみを抽出していることから、「高圧・低圧注水機能喪失」には津波を起因とする事故シーケンスは含まれな</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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畳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</p>	<p>る4つの事故シーケンスが抽出されたが、<u>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つに細分化した。</u></p> <p>①<u>長期TB</u> ②<u>TBD、TBU</u> ③<u>TBP</u></p> <p>なお、<u>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。</u></p>	<p>る事故シーケンスが抽出されたため、<u>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。</u></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、<u>地震レベル1PRA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畳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かか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表れると考えられ、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は少なくなる。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</u></p>	<p>・分類の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>東海第二はTBUとTBDをまとめて1つの事故シーケンスグループとして記載</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、地震PRAから抽出される全交流動力電源喪失と最終ヒートシンク喪失の重畳の取扱いについて記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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>b) TBU ① 重要事故シーケンス 「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>v) 選定理由 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。 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、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する。</p> <p>(3-2) T B D, T B U iv) 選定した重要事故シーケンス 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>i) 事故シーケンス</p>	<p>③ 選定理由 事故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>b) T B U ① 重要事故シーケンス 「外部電源喪失+交流電源 (D G - A, B) 失敗+高圧炉心冷却失敗」</p>	<p>イ系 (可搬型) 等を考慮している ・解析結果の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は本事故シーケンスグループに対する有効性評価の対策として、格納容器代替スプレイ系 (可搬型) 及び残留熱除去系 (格納容器冷却モード) を記載 (以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・解析結果の相違 【東海第二】 島根 2号炉は抽出された事故シーケンスが1つであることから、それを重要事故シーケンスとして選定した旨を記載</p> <p>・分類の相違 【東海第二】 東海第二はT B UとT B Dをまとめて1つの事故シーケンスグループとして記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20 版)	東海第二発電所 (2018.9.12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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>d) TBD ① 重要事故シーケンス 「<u>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</u>」 ② 炉心損傷防止対策 ・<u>高圧代替注水系(常設代替直流電源設備)</u> ・<u>格納容器圧力逃がし装置</u></p>	<p>・<u>代替格納容器スプレイ冷却系(可搬型)</u> ・<u>残留熱除去系</u> ・<u>常設代替交流電源設備</u> ・<u>常設代替直流電源設備</u></p> <p>v) 選定理由 いずれの事故シーケンスも、<u>原子炉圧力の低下による炉心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。</u> <u>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。</u> <u>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。</u></p>	<p>・<u>残留熱除去系(格納容器冷却モード)</u></p> <p>③ 選定理由 <u>事故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。</u></p> <p>d. TBD ① 重要事故シーケンス 「<u>外部電源喪失+直流電源(区分1,2)失敗+高圧炉心冷却(HPCS)失敗</u>」 ② 炉心損傷防止対策(<u>有効性評価で主に考慮</u>) ・<u>高圧原子炉代替注水系</u> ・<u>低圧原子炉代替注水系(可搬型)</u> ・<u>格納容器代替スプレイ系(可搬型)</u> ・<u>残留熱除去系(格納容器冷却モード)</u></p>	<p>【柏崎6/7】 島根2号炉の有効性評価では、格納容器代替スプレイ系(可搬型)等を考慮している</p> <p>・解析結果の相違 【東海第二】 島根2号炉は抽出された事故シーケンスが1つであることから、それを重要事故シーケンスとして選定した旨を記載</p> <p>・分類の相違 【東海第二】 東海第二はTBUとTBDをまとめて1つの事故シーケンスグループとして記載 ・設備の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉の有効性評価では、低圧原子炉代替注水系(可搬型)や格納容器代替スプレイ系(可搬型)等での注水を考慮している</p>

津波高さ	12m	6.5m	4.8m	4.2m	3.5m	発生する起回事象	事故シーケンス	事故シーケンスグループ
以上↓	以下→	以下→	以下→	以下→	以下→	起因となる事象発生なし	炉心損傷なし	炉心損傷なし
以下→								
4.2m～6.5mへ	以下→	以下→	以下→	以下→	以下→	① ①+② ①+②+③ ①+②+③+④ ①+②+③+④+⑤	津波高さ 4.2m～6.5mへ	津波高さ 4.2m～6.5mへ
4.2m～6.5mへ								

※1 内部事象のイベントツリーに包絡されるものと整理した。

- ① 過渡事象 ② 最終ヒートシンク喪失(LHS) ③ 全交流動力電源喪失(SB0) ④ 直流電源喪失 ⑤ 外部電源喪失

第1-5 図 津波レベル1PRA 津波高さ別イベントツリー

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. + 20m～22m)	発生する起回事象	No.
発生なし	発生なし	発生なし	発生なし	-	-
発生	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) 防潮堤損傷※ (T.P. + 24m～)	(47) (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1PRAにおける階層イベントツリー

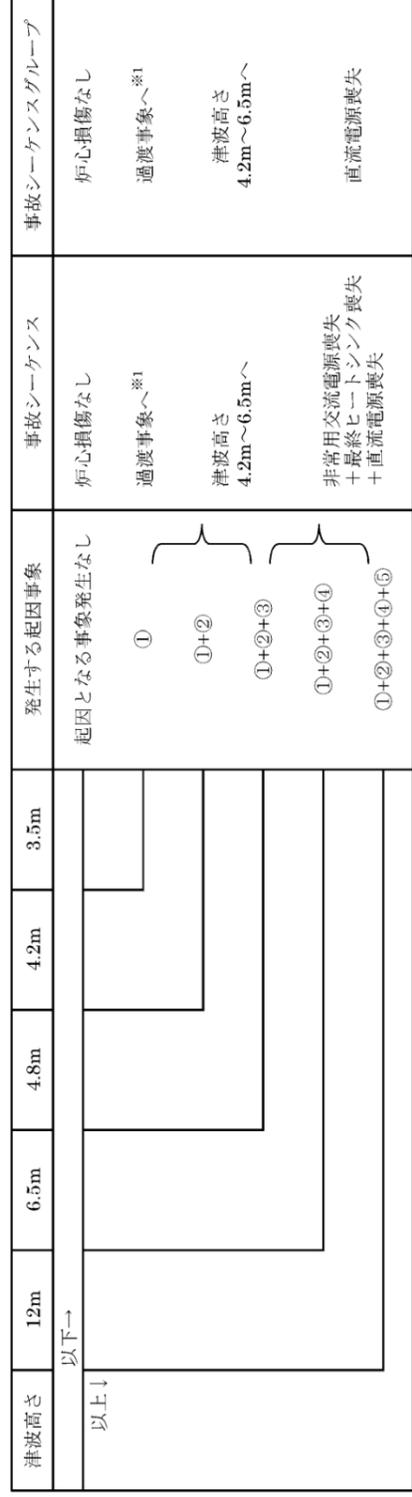
津波	直接炉心損傷に至る事象	事故シーケンス	最終状態	シーケンス No.
津波高さ E L 20m 以下	炉心損傷なし	炉心損傷なし	炉心損傷なし	-
津波高さ E L 20m 超過	直接炉心損傷に至る事象	直接炉心損傷に至る事象	※	(54)

※ 緩和設備の広範な喪失につながる可能性があるため、炉心損傷直結事象として整理

第1-5図 津波レベル1PRA階層イベントツリー

備考

- ・解析結果の相違
- 【柏崎6/7, 東海第二】
- 敷地内浸水状況、浸水対策への期待有無等により、津波PRAの事故シーケンスの分類が異なる。島根2号炉では、防波壁等の津波防護施設及び浸水防止設備に期待した評価としており、E L 20m 超過津波襲来時の「直接炉心損傷に至る事象」のみが抽出された



※1 内部事象のイベントツリーに包絡されるものと整理した。

- ① 過渡事象 ② 最終ヒートシンク喪失(LUHS) 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1-6 図 津波レベル1PRA イベントツリー

最終ヒートシンク喪失	圧力バウンダリ健全性	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 (蓄電池給電器RCIC停止)	津波洪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	津波洪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 + 過剰し安全弁閉鎖失敗	津波洪水による最終ヒートシンク喪失	(50)

第1-6 図 津波レベル1PRAにおけるイベントツリー

・解析結果の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
島根2号炉の津波PRAでは、評価対象とする起回事象に対して炉心損傷に直結する事象のみが抽出されたため、イベントツリーを作成していない

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>6号炉 全炉心損傷頻度: 2.0×10^{-4} / 炉年</p> <p>7号炉 全炉心損傷頻度: 2.4×10^{-4} / 炉年</p> <p>第1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p>	<p>(CDF: 7.5×10^{-5} / 炉年)</p> <p>第1-7 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p>	<p>全炉心損傷頻度: $1.4E-05$ / 炉年</p> <p>第1-6 図 プラント全体の炉心損傷頻度</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事象別の炉心損傷頻度寄与割合の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は津波 PRAにおいて津波防護施設及び浸水防止設備を考慮しており、津波 PRAの炉心損傷頻度が相対的に小さくなっているため、事象別の炉心損傷頻度寄与割合において津波 PRAの占める割合が小さい ・事故シーケンスグループ別の寄与割合の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 柏崎 6/7 では津波 PRAの寄与割合が大きく、結果として津波 PRAから抽出される事故シーケンスグループの高圧・低圧注水機能喪失, 全交流動力電源喪失の寄与割合が大きくなっている。東海第二では内部事象 PRAの寄与割合が大きくなっているが、崩壊熱除去機能喪失の寄与割合が大きくなっていること等は同様

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>6号炉内部事象運転時レベル1PRA (炉心損傷頻度：8.7×10^{-6} /炉年)</p> <p>7号炉内部事象運転時レベル1PRA (炉心損傷頻度：8.7×10^{-6} /炉年)</p> <p>6号炉地震レベル1PRA (炉心損傷頻度：1.2×10^{-5} /炉年)</p> <p>7号炉地震レベル1PRA (炉心損傷頻度：1.5×10^{-5} /炉年)</p> <p>6号炉津波レベル1PRA (炉心損傷頻度：1.8×10^{-4} /炉年)</p> <p>7号炉津波レベル1PRA (炉心損傷頻度：2.1×10^{-4} /炉年)</p>	<p>内部事象レベル1PRA (CDF：6.1×10^{-5} /炉年)</p> <p>地震レベル1PRA (CDF：1.0×10^{-5} /炉年)</p> <p>津波レベル1PRA (CDF：4.3×10^{-6} /炉年)</p>	<p>内部事象運転時レベル1PRA (炉心損傷頻度：6.2×10^{-6} /炉年)</p> <p>地震レベル1PRA (炉心損傷頻度：7.9×10^{-6} /炉年)</p> <p>津波レベル1PRA (炉心損傷頻度：1.2×10^{-7} /炉年)</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 運転時レベル1PRAによる炉心損傷頻度及び寄与割合の相違 ・地震PRA結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 地震ハザード、フラジリティの相違により、各事故シーケンスの寄与割合が異なっている ・津波PRA結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉及び東海第二では津波防護施設及び浸水防止設備に期待したPRAを実施した結果、津波PRAの炉心損傷頻度が小さい。島根2号炉の事故シーケンスとしてはEL20m超過時の「直接炉心損傷に至る事象」のみが抽出された
<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>	<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>第1-7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>	

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>している。<u>内部事象レベル1.5PRA</u>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 <u>原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損</u></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 <u>水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷前)</u> 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 <u>インターフェイスシステムLOCA</u> 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 <u>格納容器隔離失敗</u> 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><u>事象レベル1.5PRA</u>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. <u>早期過圧破損(未臨界確保失敗)</u></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. <u>過圧破損(崩壊熱除去失敗)</u> 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. <u>格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)</u> 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. <u>格納容器バイパス(格納容器隔離失敗)</u> 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>している。<u>内部事象運転時レベル1.5PRA</u>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(以下「CFF」という。)への寄与割合を第2-4図に示す。</p> <p>① <u>早期過圧破損(未臨界確保失敗時の過圧)</u></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 <u>水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷前)</u> 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 <u>格納容器バイパス(インターフェイスシステムLOCA)</u> 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物内に放出される事象として分類する。</p> <p>④ <u>格納容器バイパス(格納容器隔離失敗)</u> 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>・記載表現の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉は格納容器破損頻度を CFF と読み替え</p> <p>・格納容器破損モード名称の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2号炉 PRA にて抽出される格納容器破損モード名称を記載(以下、同じ相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根 2号は「事象として分類する」と記載(以下、同様の相違は記載を省略)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>⑤ 原子炉圧力容器内での水蒸気爆発 高温の溶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>⑥ 格納容器雰囲気直接加熱 高圧状態で原子炉圧力容器が破損した場合に、溶融炉心が</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1.5PRA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 高温の溶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、これまでの炉内溶融燃料-冷却材相互作用に係る研究等の知見から、炉内溶融燃料-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と見做すため、内部事象レベル1.5PRAでは格納容器破損モードとして設定していない。</p> <p>g. 格納容器雰囲気直接加熱 高圧状態で原子炉圧力容器が破損した場合に、溶融炉心が</p>	<p>⑤ 原子炉圧力容器内の水蒸気爆発 高温の溶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>⑥ 格納容器雰囲気直接加熱 高圧状態で原子炉圧力容器が破損した場合に、溶融炉心が</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉では除外した格納容器破損モードも記載しているため除外理由記載していない。除外理由は「2.1.2 内部事象運転時レベル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」に記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号は「エネルギー」と記載（以下、同様の相違は記載を省略）</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉では除外した格納容器破損モードも記載しているため除外理由記載していない。除外理由は「2.1.2 内部事象運転時レベル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」に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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 高温の溶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カ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>⑧ 溶融物直接接触 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>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 高温の溶融炉心がペDESTAL (ドライウエル部) の水中又はサプレッション・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カ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>1. 溶融物直接接触 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Mark-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らない格納容器構造となっているため、内部事象レベル1.5PRAでは格納容器破損モードとして設定していない。</p>	<p>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 原子炉圧力容器外の水蒸気爆発 高温の溶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カ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>⑧ 格納容器直接接触 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>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は原子炉格納容器下部と記載(以下、同様な相違は記載を省略) ・格納容器型式の相違 【東海第二】 東海第二はMark-II型格納容器であるため、サプレッション・プール水中での水蒸気爆発について記載 ・記載表現の相違 【柏崎6/7】 格納容器破損防止に係るガイドの記載に従い「広がり」と記載 ・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉では除外した格納容器破損モードも記載しているので除外理由記載していない。除外理由は「2.1.2内部事象運転時レベル1.5PRAの定量化結

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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た場合に、熔融炉心からの放射及び対流によって原子炉格納容器の雰囲気加熱され、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>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、<u>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。</u></p>	<p>e. <u>過圧破損(長期冷却失敗)</u></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. <u>過温破損</u></p> <p><u>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、熔融炉心からの放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。</u></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、<u>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。</u></p>	<p>⑨ <u>水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷後)</u></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 <u>雰囲気圧力・温度による静的負荷(過温破損)</u></p> <p><u>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た場合に、熔融炉心からの放射及び対流によって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。</u></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、<u>圧力容器ペDESTAL壁のコンクリートが侵食され、原子炉圧力容器支持機能の喪失により原子炉格納容器の破損に至る事象として分類する。</u></p>	<p>果及び影響度を踏まえた格納容器破損モードの検討」に記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉の過温破損は、PRAの結果から、圧力容器破損後に発生するため「原子炉圧力容器破損後」と記載</p> <p>・格納容器型式の相違 【東海第二】 東海第二はMark-II型格納容器に固有のサブプレッション・プールにおけるMCCIによる破損モードの想定について記載 ・解析結果及び格納容器型式の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は圧力容器ペDESTAL壁のコン</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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>(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</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、窒素置換による格納容器内雰囲気の不活性化によって運転中の格納容器内の酸素濃度が低く管理されているため、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 PRAでは格納容器破損モードとして設定していない。</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 1.5 PRA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</p>	<p>⑫ 水素燃焼</p> <p>原子炉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、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</p>	<p>クリートが侵食され原子炉圧力容器支持機能が喪失する格納容器破損モードが支配的であり、また原子炉格納容器はベースマットで構成されない構造のため原子炉格納容器のベースマットの熔融貫通について記載していない</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉では「ガス」を記載していない (以下、同様の相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根 2号炉では除外した格納容器破損モードも記載しているので除外理由記載していない。除外理由は「2.1.2 内部事象運転時レベル 1.5 P R A 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」に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>ードは内部事象と同等であり、今回、<u>内部事象PRA</u>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 <u>レベル1.5PRA</u>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、<u>2.1.1項</u>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</p>	<p>ドは内部事象と同等であり、今回、<u>内部事象PRA</u>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 <u>抽出した格納容器破損モードの整理</u></p> <p>2.1.2.1 <u>必ず想定する格納容器破損モードとの対応</u></p> <p>第2-1表に示す格納容器破損モードについて、<u>2.1.1項</u>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> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>2-1</p> <p>(a) <u>必ず想定する格納容器破損モード</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)</u> ・<u>高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱</u> ・<u>原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用</u> ・<u>水素燃焼</u> ・<u>格納容器直接接触(シェルアタック)</u> ・<u>溶融炉心・コンクリート相互作用</u> </div> <p><u>なお、レベル1.5PRA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(ドライウエル部)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(ドライウエル部)内に保持可能であることを確認する(別紙8)。</u></p>	<p>モードは内部事象と同等であり、今回、<u>内部事象運転時レベル1.5PRA</u>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 <u>内部事象運転時レベル1.5PRA</u>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、「<u>2.1.1 格納容器破損モードの抽出、整理</u>」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> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>2-1</p> <p>(a) <u>必ず想定する格納容器破損モード</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)</u> ・<u>高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱</u> ・<u>原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用</u> ・<u>水素燃焼</u> ・<u>格納容器直接接触(シェルアタック)</u> ・<u>溶融炉心・コンクリート相互作用</u> </div> <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</p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉では解釈に記載の必ず想定する格納容器破損モードを記載</p> <p>・格納容器型式の相違 【東海第二】 東海第二はMark-II型格納容器であることを考慮し、ペDESTAL部でのMCCIの取扱いを記載</p> <p>・記載表現の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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要否について検討を実施した。</p> <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エルの床面とが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、<u>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)</u>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、<u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉</u>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。</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エルの床面とが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、<u>東海第二発電所のMark-II型格納容器</u>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、<u>東海第二発電所</u>では、窒素置換による格納容器内雰囲気の不活性化によって運転中の格納容器内の酸素濃度が低く管理されているため、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。</p>	<p><u>されない以下(1)～(4)の格納容器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要否について検討を実施した。</u></p> <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、<u>原子炉格納容器下部の床面とその外側のドライウエルの床面とが同じ高さに設計されているBWR Mark-I型の原子炉格納容器</u>に特有の格納容器破損モードであり、<u>島根原子力発電所2号炉のMark-I改良型の原子炉格納容器</u>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7)</p> <p><u>※ 格納容器直接接触には、原子炉圧力容器が高压の状態で破損した場合に、溶融炉心が急激に噴出し、噴出した溶融炉心が原子炉格納容器壁に接触しこれを侵食する事象が含まれる。本事象は、原子炉圧力容器の破損までに減圧することが対策であり「高压溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱」も対策が同一であることから、この事象に含まれると整理</u></p> <p>また、<u>島根原子力発電所2号炉</u>では、運転中、原子炉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、水素濃度及び酸素濃度が可燃限界に至る可能性が十分小さい。</p>	<p>【東海第二】 東海第二は「2.1.2.2 追加すべき格納容器破損モードの検討」に記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「なお、」を記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は「格納容器破損モード」と記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉, 柏崎刈羽, 東海第二のプラント, 格納容器型式の相違</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は格納容器直接接触の整理について記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 運転中の格納容器内酸素濃度について記載表現は異なるが内容は同等</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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、<u>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。</u></p> <p>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>(1) <u>原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損</u> 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</p>	<p>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、<u>長期にわたって格納容器の雰囲気の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。</u></p> <p>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><u>2.1.2.2 追加すべき格納容器破損モードの検討</u> <u>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。</u></p> <p>(2) <u>早期過圧破損(未臨界確保失敗)</u> 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</p>	<p>このため、本<u>格納容器破損モード</u>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、<u>原子炉格納容器内の窒素置換及び可搬式窒素供給装置による原子炉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原子炉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。</u></p> <p>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7)</p> <p>(1) <u>早期過圧破損(未臨界確保失敗時の過圧)</u> 本格納容器破損モードは内部事象運転時レベル1.5PRA評価上の格納容器破損モードとして抽出されたが、解釈の要</p>	<p>・対応方針の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は水素燃焼に対する対策として可搬式窒素供給装置を記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 水素燃焼に対する対策について記載表現は異なるが内容は同等</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は別紙7に「水素燃焼」及び「格納容器直接接触(シェルアタック)」を格納容器破損モードの評価対象から除外する理由を記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「2.1.2内部事象運転時レベル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」に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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(5.1×10⁻¹²/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) 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(8.7×10⁻⁶/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>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(2.5×10⁻⁸/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) 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(6.0×10⁻⁵/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>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、当該格納容器破損モードのCFF(6.4×10⁻¹⁰/炉年)の全CFFに対する寄与割合は0.1%未満である。</p> <p>したがって、当該格納容器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>(2) 水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷前) 本格納容器破損モードは内部事象運転時レベル1.5PRA上の格納容器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、当該格納容器破損モードのCFF(6.2×10⁻⁶/炉年)の全CFFに対する寄与割合は約100%である。</p> <p>したがって、当該格納容器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>・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 PRAの評価の相違</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉では格納容器破損頻度をCFFと記載(以下, 同じ相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉では格納容器破損モード抽出の観点で記載(以下, 同じ相違は記載を省略)</p> <p>・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 PRAの評価の相違</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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。」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)-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(5.5×10⁻¹¹/炉年、全格</p>	<p>(1) <u>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)</u></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。」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、<u>インターフェイスシステムLOCA及び格納容器隔離失敗</u>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>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1.5PRA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</p>	<p>(3) <u>格納容器隔離失敗及びインターフェイスシステムLOCA</u></p> <p>A</p> <p>これらの格納容器破損モードは、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。」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、これらの格納容器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、<u>格納容器隔離失敗及びインターフェイスシステムLOCA</u>で想定した事象及び格納容器破損モードに追加する必要はないと判断した理由を示す。</p> <p>a. 格納容器隔離失敗</p> <p>本格納容器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8)</p> <p>今回実施した内部事象運転時レベル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格納容器破損モードの</p>	<p>備考</p> <p>・記載表現の相違【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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なると推定される。(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。</p> <p>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、<u>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。</u></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、<u>定量的に分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</u>と考える。</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、<u>評価事故シーケンスに追加する必</u></p>	<p>の格納容器破損頻度 (6.1×10^{-10}/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なると推定される(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。</p> <p>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る。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</p>	<p>格納容器破損頻度 (5.5×10^{-11}/炉年、全CFF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、当該格納容器破損モードのCFFは更に小さくなると推測される。(別紙8)</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ことが対策とはならない。</p> <p>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、<u>本格納容器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。</u></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り、<u>本格納容器破損モードについては、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</u>と考える。また、地震レベル1PRAの評価から、本格納容器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、<u>個別プラント評価により抽出され</u></p>	<p>・解析結果の相違 【東海第二】 PRAの評価の相違 ・記載表現の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は「更に」と記載(以下、同じ相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7、東海第二】 島根2号炉は「ことが」を記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は本破損モードの頻度が十分低いことを記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は地震による当該破損モードを「1.1.2.2 追加すべき事故シーケンスグループの検討」の記載に従い、頻度及び影響度</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>要はないと判断した。</p> <p><u>(3)-2 インターフェイスシステムLOCA</u></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IPRA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圧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 (9.5×10^{-11}/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>(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>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>a. <u>インターフェイスシステムLOCA</u></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>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圧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 (4.8×10^{-10}/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>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>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>b. <u>インターフェイスシステムLOCA</u></p> <p>本格納容器破損モードは、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圧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、当該格納容器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、当該格納容器破損モードのCFR (3.3×10^{-9}/炉年) の全CFRに対する寄与割合は0.1%未満である。</p> <p>(4) <u>原子炉圧力容器内での水蒸気爆発</u></p> <p>本格納容器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9)</p> <p>したがって、当該格納容器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>の観点から考慮不要であることを記載</p> <p>・解析結果の相違 【柏崎6/7, 東海第二】PRAの評価の相違</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】東海第二は「2.1.1 格納容器破損モードの抽出, 整理」に記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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、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 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 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、<u>減圧</u>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 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 水素燃焼の観点で厳しいシーケンスを選定する。<u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉</u>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<u>レベル1.5PRA</u>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>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、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<u>事故</u>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 PRAに基づく<u>事故シーケンス</u>の中から、過圧及び過温の観点で厳しい<u>事故</u>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 PRAに基づく<u>事故シーケンス</u>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 PRAに基づく<u>事故シーケンス</u>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 水素燃焼の観点で厳しい事故シーケンスを選定する。<u>東海第二発電所</u>では、運転中、<u>格納容器内</u>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<u>レベル1.5 PRA</u>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<u>格納容器内</u>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>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、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<u>格納容器</u>破損モードの主要解析条件に示されている、当該<u>格納容器</u>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 PRAに基づく<u>格納容器破損シーケンス</u>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 PRAに基づく<u>格納容器破損シーケンス</u>の中から、原子炉圧力が高く維持され、<u>原子炉圧力容器破損までの余裕時間</u>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 PRAに基づく<u>格納容器破損シーケンス</u>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 水素燃焼の観点で厳しいシーケンスを選定する。<u>島根原子力発電所2号炉</u>では、運転中、<u>原子炉格納容器内</u>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<u>格納容器</u>破損モードは<u>内部事象運転時レベル1.5 PRA</u>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<u>原子炉格納容器内</u>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>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「厳しいシーケンス」と記載（以下、同じ相違は記載を省略）</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「格納容器破損シーケンス」と記載（以下、同じ相違は記載を省略）</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は具体的な観点として、「原子炉圧力容器破損までの余裕時間」を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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クエンスの中から、溶融炉心・コンクリート相互作用の観点から厳しいシークエンスを選定する。</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クエンスの選定では、<u>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を含むシークエンスの中から結果が厳しくなると判断されるシークエンスを評価事故シークエ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、厳しいシークエンスが選定されるもの</u>と考える。</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クエンスから、<u>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クエ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クエ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。</u></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</p>	<p>(5) 溶融炉心・コンクリート相互作用</p> <p>PRAに基づく事故シークエンスの中から、<u>ペDESTAL(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クエンスを選定する。</u></p> <p>上記に基づき、<u>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クエンスの選定では、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を含む事故シークエ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クエ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、厳しい事故シークエンスが選定されるもの</u>と考える。</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クエンスから、<u>さらに事象が進展して格納容器の破損に至る事故シークエ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つの属性に着目してレベル1PRAから抽出された事故シークエ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。</u></p> <p>ここで、AE, S1E, S2Eは、<u>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P</u></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クエンスの中から、溶融炉心・コンクリート相互作用の観点から厳しいシークエンスを選定する。</p> <p>上記に基づき、<u>内部事象運転時レベル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クエンスの選定では、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を含むシークエンスの中から結果が厳しくなると判断されるシークエンスを評価事故シークエ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、厳しいシークエンスが選定されるもの</u>と考える。</p> <p>2.2.1 評価対象とするプラント損傷状態の選定</p> <p>内部事象運転時レベル1.5PRAでは、内部事象運転時レベル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クエンスから、<u>更に事象が進展して原子炉格納容器破損に至る事故シークエンスを定量化している。その際、原子炉格納容器内の事象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「電源有無」の4つの属性に着目して内部事象運転時レベル1PRAから抽出された事故シークエ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。</u></p> <p>ここで、AE, S1E及びS2EはLOCAとして1つのPDSとした。<u>これは事故進展解析の結果、原子炉冷却材の流出</u></p>	<p>・記載表現の相違 【東海第二】 東海第二はサプレッション・プールにおけるMCCIもあるため「ペDESTAL(ドライウェル部)における」と記載しているが内容は同等</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉はPDS選定において対応の厳しさを観点で全交流動力電源喪失(SBO)の重畳を設定しており、実質的な差異はない(以下、同じ相違は記載を省略)</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>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の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>DS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の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DESTAL(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>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CFE、当該格納容器破損モードに至る可能性のあるすべてのPDSを整理した。また、各格納容器破損モードの発生の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, インターフェイスシステムLOCAについては、格納容器先行破損又は格納容器バイパスの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」、「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>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・記載表現の相違【東海第二】 ・記載表現の相違【東海第二】 島根2号炉は、「第2-3表 評価対象とするプラント損傷状態の選定について」に記載 ・記載表現の相違【東海第二】 島根2号炉は、TBWをTWに含めて整理している。(以下、同じ相違は記載を省略) ・記載表現の相違【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉ではインターフェイスシステムLOCAと記載(以下、同じ相違は記載を省略) ・記載表現の相違【柏崎6/7】

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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><u>2.2.1項</u>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の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。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、<u>有効性評価</u>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、<u>格納容器破損頻度</u>が支配的となるPDSと主要なカットセットの整理を実施し、<u>格納容器破損頻度</u>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>2.2.2 評価事故シーケンスの選定の考え方</p> <p><u>2.2.1項</u>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、<u>余裕時間、設備容量及び事象の厳しさの観点</u>から評価事故シーケンスを選定した。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DESTAL(ドライウエル部)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「<u>高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱</u>」、「<u>原子炉圧力容器外溶融燃料－冷却材相互作用</u>」、「<u>溶融炉心・コンクリート相互作用</u>」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DESTAL(ドライウエル部)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、<u>格納容器破損頻度</u>が支配的となるPDSと主要なカットセットの整理を実施し、<u>格納容器破損頻度</u>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) <u>雰囲気圧力・温度による静的負荷</u> <u>本格納容器破損モードに至る可能性のあるPDSのうち、</u></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><u>「2.2.1 評価対象とするプラント損傷状態の選定」</u>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、<u>格納容器破損モードの発生の観点</u>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。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、<u>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」</u>、「<u>原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用</u>」、「<u>溶融炉心・コンクリート相互作用</u>」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、格納容器破損モードについて、<u>CFE</u>が支配的となるPDSと主要なカットセットの整理を実施し、<u>CFE</u>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5)</p>	<p>備考</p> <p>柏崎6/7は「TW, TC, ISLOCAについては、格納容器先行破損の事故シーケンス」と記載しているが、島根2号炉はインターフェイスシステムLOCAが格納容器バイパス事象であることをふまえて記載</p> <p>・記載表現の相違【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違【東海第二】</p> <p>・記載表現の相違【柏崎6/7】 島根2号炉は有効性評価において、一部の重大事故等対処設備に期待せず、原子炉圧力容器の損傷を仮定する具体的な格納容器破損モードを記載</p> <p>・記載表現の相違【東海第二】 島根2号炉は第2-</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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> <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中破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p> <p>③中破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</p> <p>④小破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p> <p>⑤小破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+原子炉減圧失敗</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"> ・低圧代替注水系(常設) ・代替格納容器スプレイ冷却系(常設) ・代替循環冷却系 ・格納容器圧力逃がし装置 <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <p>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</p> <p>d. 選定理由</p> <p>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」</p>		<p>3表及び第2-4表にPDS及び評価事故シーケンスの選定結果を記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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の観点を踏まえて評価事故シーケンスを選定した。</p> <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は炉心損傷に至る前にRCICによる一時的な冷却に成功しており、起回事象発生から原子炉減圧までの時間余裕の観点ではTQUX、TBD、TBUが厳しいPDSとなる。高圧状態で炉心損傷に至る点ではTQUX、TBD、TBUにPDS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PDSとして、TQUX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> <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（＋DCH）</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（＋DCH）</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（＋DCH）</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（＋DCH）※</p> <p>※ 全交流動力電源喪失の重畳を考慮</p> <p>d. 選定理由</p> <p>TQUX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>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>本格納容器破損モードに至る可能性のあるPDSのうち、<u>原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用（FCI）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、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。</u></p> <p><u>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、蒸気が急速に格納容器に流出するため、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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>a. 事故シーケンス</u></p> <p><u>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））</u></p> <p><u>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））</u></p> <p><u>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））</u></p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<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>二</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))※</p> <p>※ 全交流動力電源喪失の重畳を考慮</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ウム－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－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。</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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-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畳させていることを考慮し、LOCAに全交流動力電源喪失の重畳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"> ・可搬型窒素供給装置による格納容器内への窒素注入 <p>c. 選定した評価事故シーケンス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗* <p>※ 全交流動力電源喪失の重畳を考慮</p> <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) 熔融炉心・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、熔融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)の観点からは、ペDESTAL(ドライウェル部)に落下する熔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熔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DESTAL(ドライウェル部)に落下した際の粒子化割合が高くなり、落下した熔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DESTAL(ドライウエ</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>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畳を考慮することで、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> <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(+デブリ冷却失敗(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(+デブリ冷却失敗(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(+デブリ冷却失敗(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(+デブリ冷却失敗(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</p>		

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	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>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> <p>・大破断LOCA+HPCF 注水失敗+低圧ECCS 注水失敗</p>	<p>圧炉心冷却失敗+損傷炉心冷却失敗 (+デブリ冷却失敗 (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 (+デブリ冷却失敗 (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>・格納容器下部注水系 (常設)</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+デブリ冷却失敗 (ペDESTAL) *</p> <p>※ 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の再閉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> <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 破断LOCA+高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p>	<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>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 有効性評価の対象となる事故シーケンスについて」参照)</p> <p>・冷却材喪失 (大破断LOCA) +高圧炉心冷却失敗+低圧炉心冷却失敗</p>	<p>備考</p> <p>・記載表現の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉はPDS 選定の観点ではなく、評価事故シーケンス選定の観点から記載</p> <p>・事故シーケンス名称の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<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>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>	<p>格納容器破損防止対策の有効性評価における評価事故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 追加すべき事故シーケンスグループの検討」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(大量送水車、高圧発電機車等)による対応や放射性物質の拡散を防止する対策(放水砲、シルトフェンス等)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>・記載表現の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は評価事故シーケンス選定の観点から記載</p> <p>・記載表現の相違 【東海第二】 島根2号炉は「厳しいPDSを」選定していることを記載</p> <p>・記載表現の相違 【柏崎6/7, 東海第二】</p>

第2-1表 格納容器破損モード別格納容器破損頻度※1

Table with 6 columns: PRAから抽出された格納容器破損モード, 格納容器破損頻度(1/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. Rows include: PRAから抽出された格納容器破損モード, 原子炉未臨界確実失敗時, 過圧破損(炉心損傷前), 過圧破損(炉心損傷後), 過温破損, 格納容器劣化直接加熱, 原子炉圧力容器内での水蒸気爆発, 原子炉圧力容器外での水蒸気爆発, 溶融炉心・コンクリート相互作用, ΔLOCA, 格納容器隔離失敗, 水素燃焼, 溶融炉心直接加熱.

※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と意味する。 ※2 BWR 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。

第2-1表 格納容器破損モード別格納容器破損頻度

Table with 6 columns: 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(1/年), 寄与割合(%), 解釈2-1(a)の格納容器破損モード, 備考. Rows include: 早期過圧破損(本臨界確実失敗), 過圧破損(崩壊熱除去失敗), 格納容器バイパス(インターフェースシステム LOCA), 格納容器隔離失敗(格納容器隔離失敗), 過圧破損(長期冷却失敗), 過温破損(サブプレッション・プールへの溶融物落下なし), 過温破損(サブプレッション・プールへの溶融物落下なし), 格納容器劣化直接加熱, 原子炉圧力容器外での水蒸気爆発(ベータスタル), 過圧破損(長期冷却失敗), 過温破損(サブプレッション・プールへの溶融物落下あり), 過温破損(サブプレッション・プールへの溶融物落下なし), 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), 溶融炉心・コンクリート相互作用, 合計.

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。

第2-1表 格納容器破損モード別格納容器破損頻度

Table with 6 columns: PRAから抽出された格納容器破損モード, 主に寄与するPDS, CFF(1/年), CFFに占める割合(%), 解釈2-1(a)で想定する破損モード, 備考. Rows include: 早期過圧破損, 水蒸気(崩壊熱)による過圧破損(炉心損傷前), 水蒸気(崩壊熱)による過温破損(炉心損傷後), 溶融炉心・コンクリート相互作用による過温破損, 格納容器劣化直接加熱, 原子炉圧力容器内*, 原子炉圧力容器外, 水素燃焼, 格納容器劣化直接加熱*, 溶融炉心・コンクリート相互作用, 格納容器劣化直接加熱, 格納容器劣化直接加熱, インターフェースシステムLOCA, 合計.

※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 BWR 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、島根原子力発電所2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。

- ・解析結果の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
内部事象運転時レベル1.5PRAの相違により格納容器破損頻度が異なる
・記載表現の相違
【柏崎6/7】
表中の格納容器破損モードの記載順序等に相違があるが、格納容器破損防止対策の有効性評価で考慮しない理由、考慮する格納容器破損モードは同等でありPDS選定に影響はない
・格納容器型式の相違
【東海第二】
東海第二はMark-II型格納容器であるため、サブプレッション・プールへの溶融物落下に関する破損モードの想定について記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)

第2-2表 PDS の定義

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*1 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*2	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	—

※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に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。

東海第二発電所 (2018.9.12版)

第2-2表 プラント損傷状態 (PDS) の定義

電源確保	有	有	有	有	無	有	無	有	無	有	無
	交流電源	直流電源	交流電源	直流電源	交流電源	直流電源	交流電源	直流電源	交流電源	直流電源	交流電源
炉心損傷時期	早期	早期	後期	早期	早期	早期	後期	後期	早期	早期	早期
原子炉圧力	低圧	高圧	高圧	高圧	低圧	高圧	—	—	—	低圧	—
格納容器破損時期	炉心損傷後	炉心損傷後	炉心損傷後	炉心損傷後	炉心損傷後	炉心損傷後	炉心損傷前	炉心損傷前	炉心損傷前	炉心損傷後	炉心損傷前
PDS	TQUV	TQUX	長期TB	TBU	TBP	TBD	TW	TBW	TC	LOCA	ISLOCA

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に有効性があることを確認」することを示す。

島根原子力発電所 2号炉

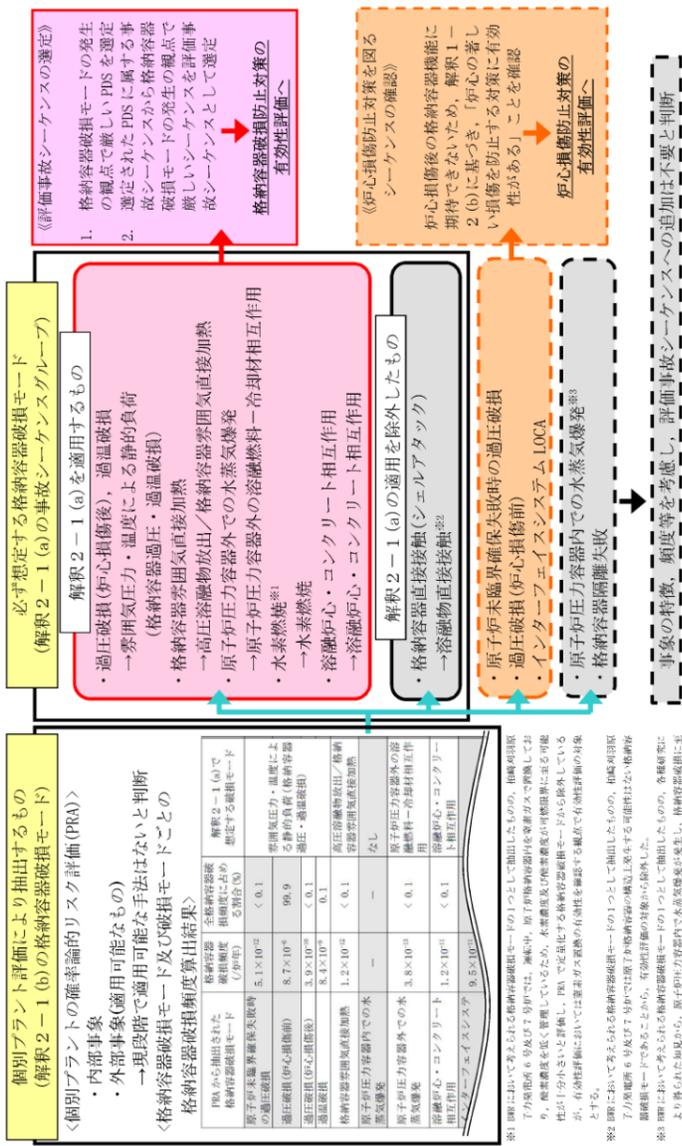
第2-2表 プラント損傷状態の定義

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*1 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	交流/直流電源無
LOCA (AE, S1E, S2E)	炉心損傷後	低圧*2	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	—
インターフェイスシステムLOCA	炉心損傷前	—	早期	—

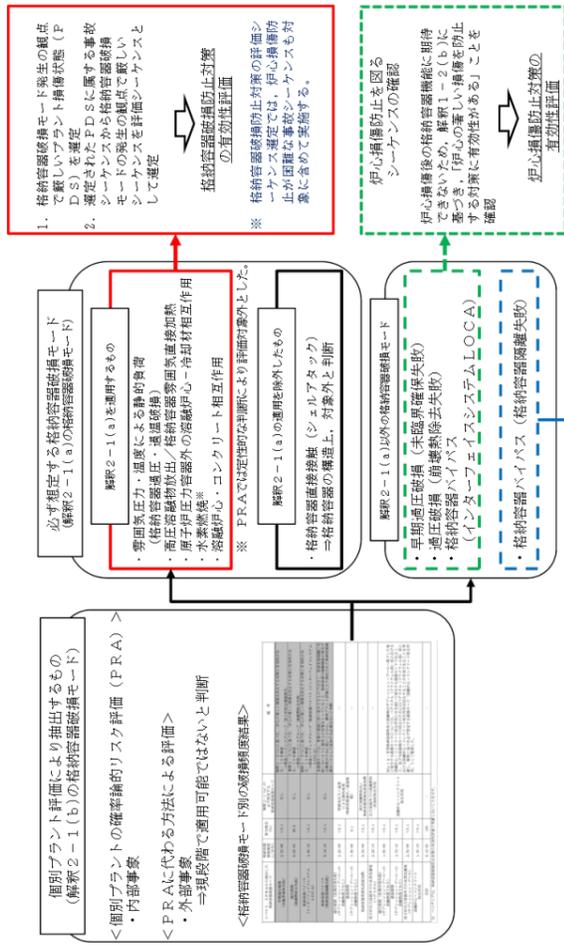
※1 蓄電池枯渇により事象発生から8時間で原子炉隔離時冷却系が停止し、炉心損傷に至るため、プラント損傷時点では直流電源が機能喪失している。
 ※2 S1E や S2E では、高圧状態で炉心損傷に至る場合が考えられるが、LOCA は速やかな原子炉冷却材流出の影響を確認するPDSとして、大破断LOCAをその代表として扱うこととし、高圧状態かつ早期に炉心損傷に至る事象はTQUXで代表させることとした。
 注：網掛けは格納容器先行破損に至る事故シーケンスであることから、解釈1-2(b)に基づき、「炉心の著しい損傷を防止する対策に有効性があることを確認」する。このため、格納容器破損防止対策の有効性評価の対象外とするPDSを示す。

備考

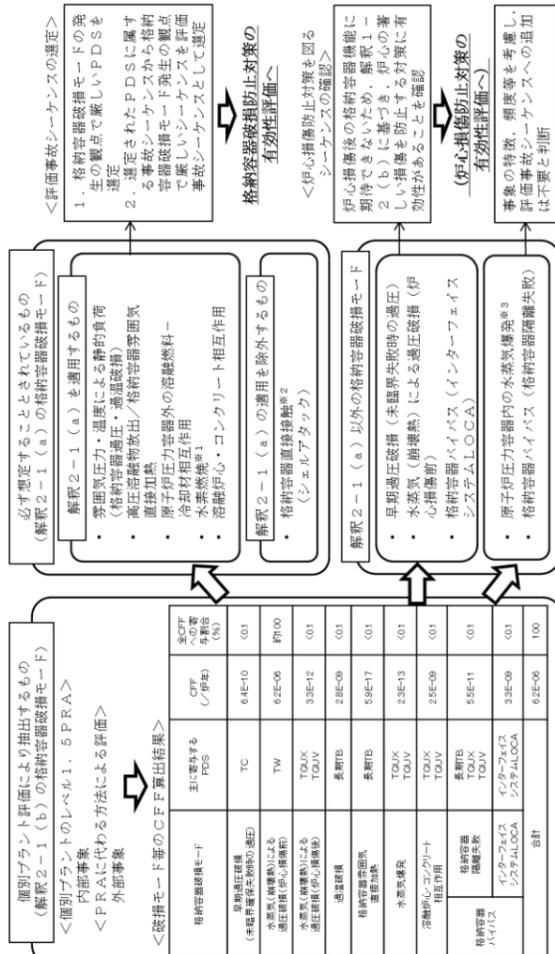
・記載表現の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、TBWをTWを含めて整理している。長期TBについて、島根2号炉は、プラント損傷時点での電源有無の観点から直流電源を無と記載している



第2-1図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シークエンス選定の全体プロセス

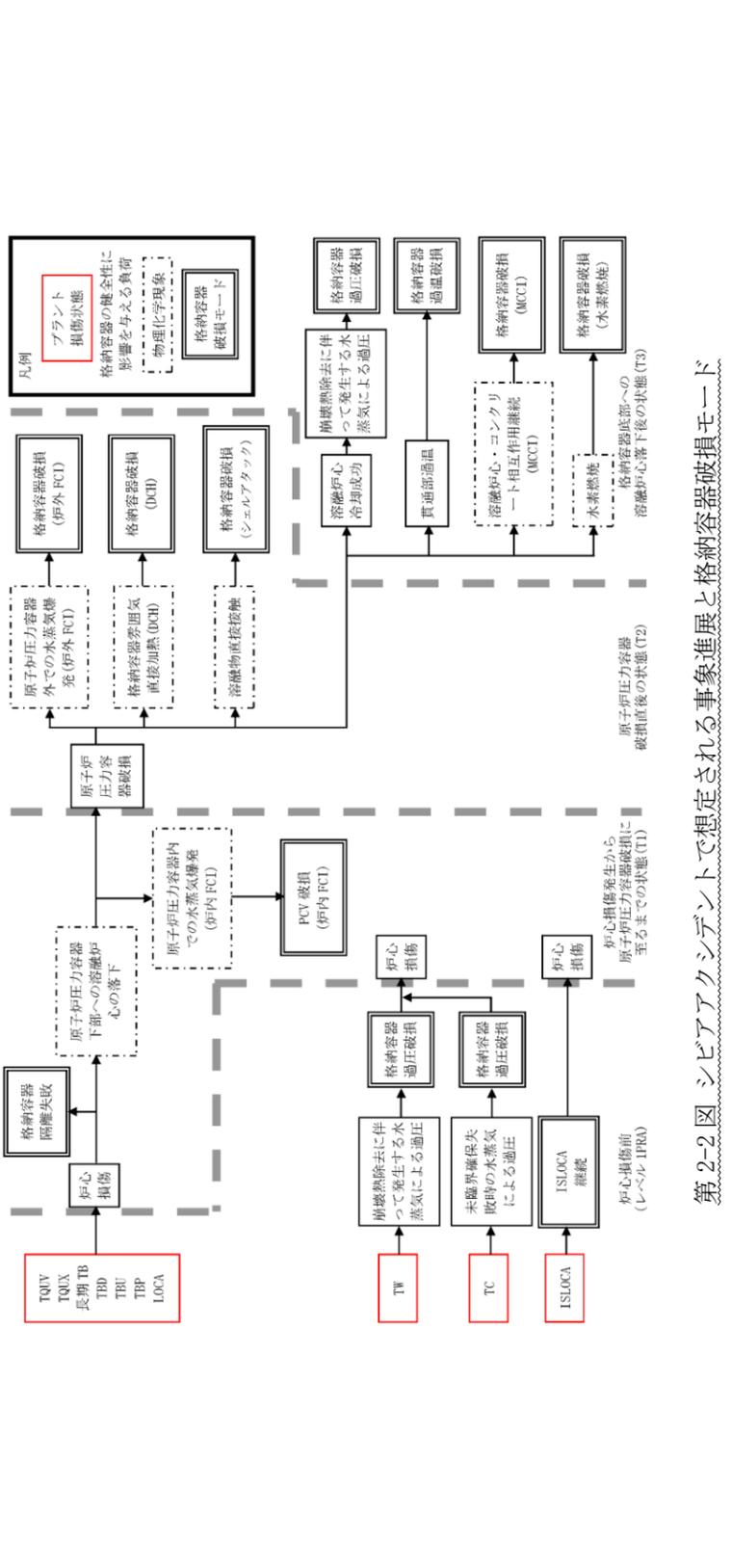


第2-1図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シークエンス選定の全体プロセス

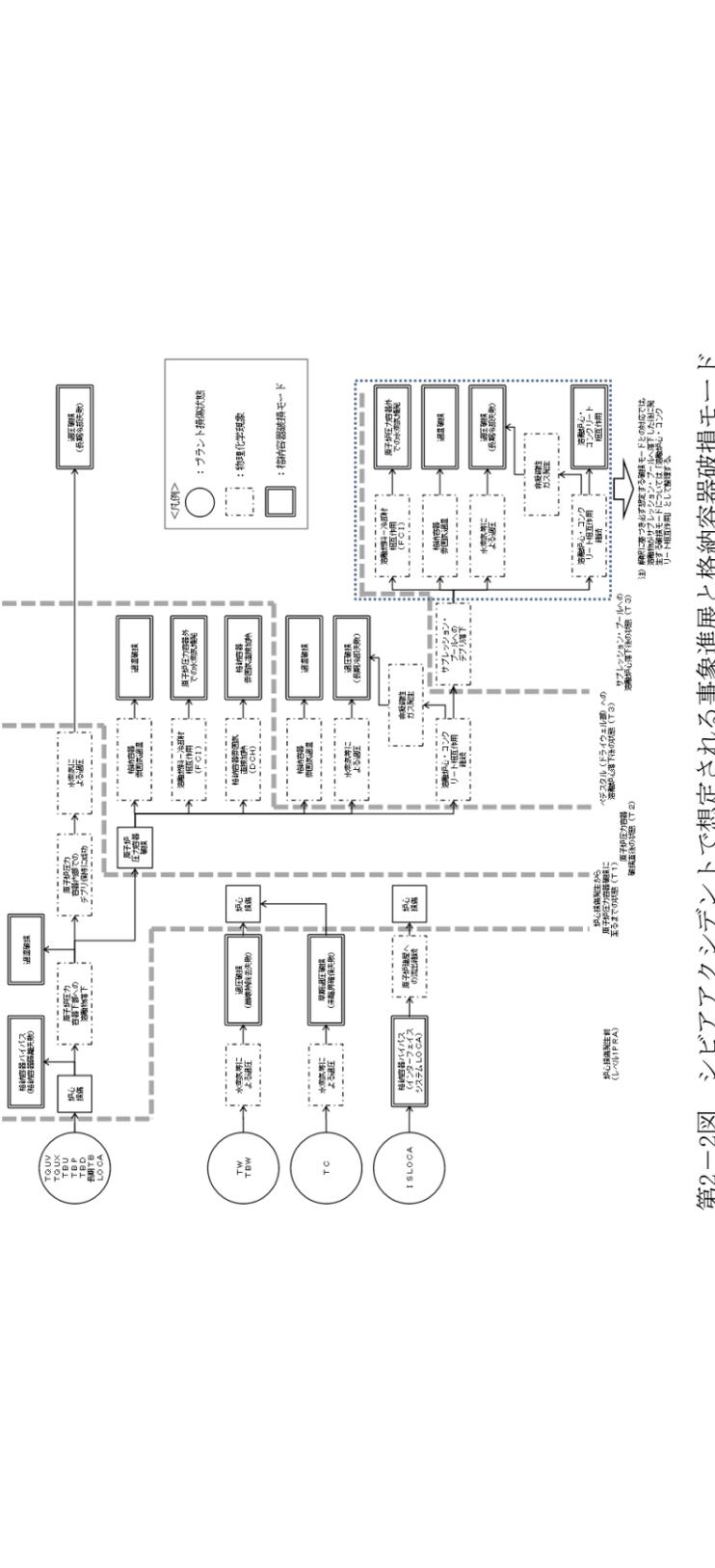


第2-1図 格納容器破損モード抽出及び評価事故シークエンス選定の全体プロセス

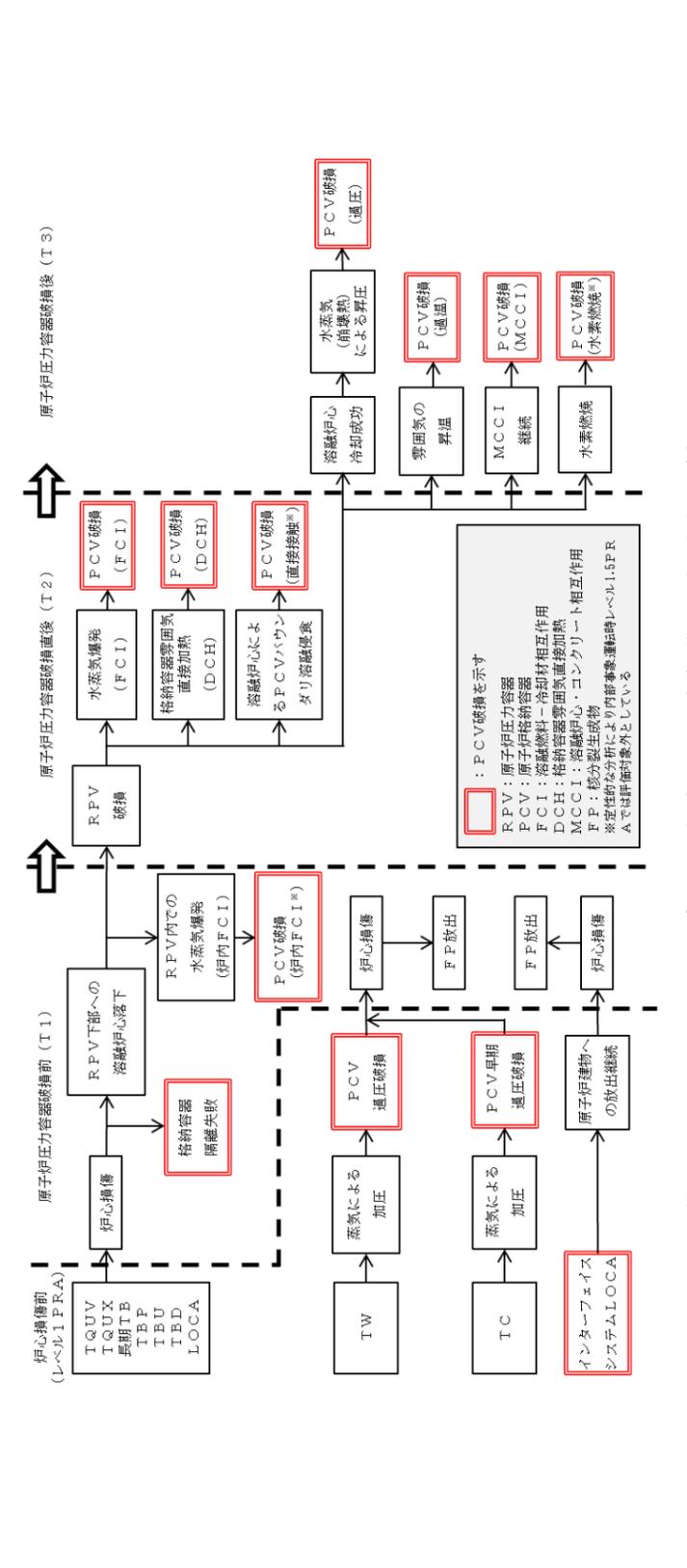
・記載表現の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
 記載体裁の相違はあるが、考慮している格納容器破損モード抽出及び評価事故シークエンス選定の全体プロセスは同等であり選定結果に影響を与えるものではない



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



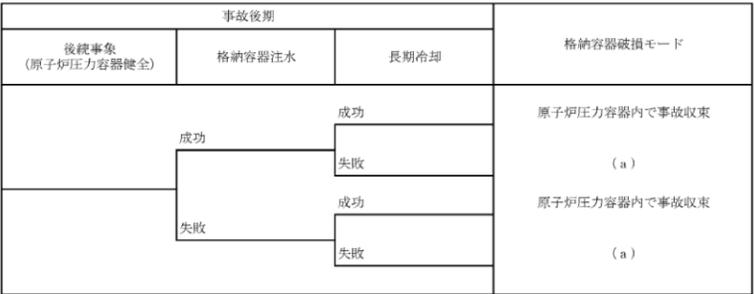
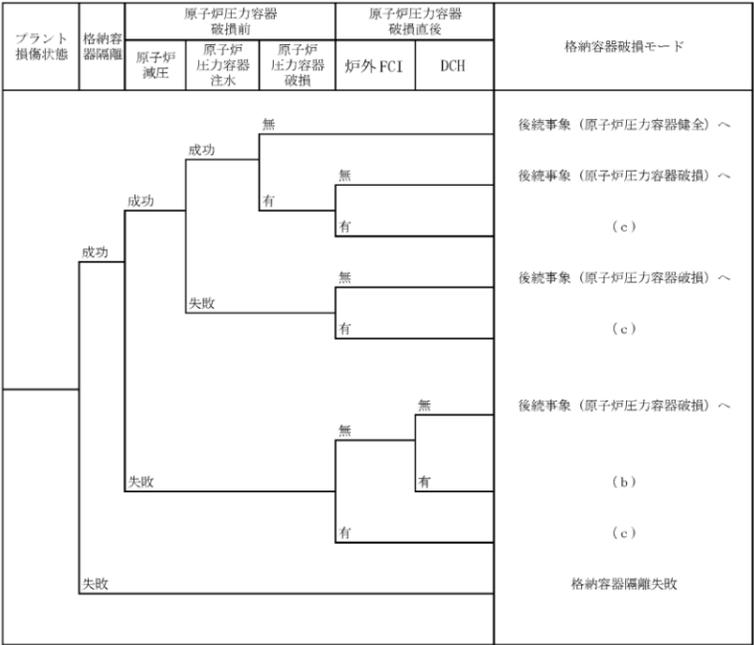
第2-2図 シビアアクシデントで想定される事象進展と格納容器破損モード



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

備考

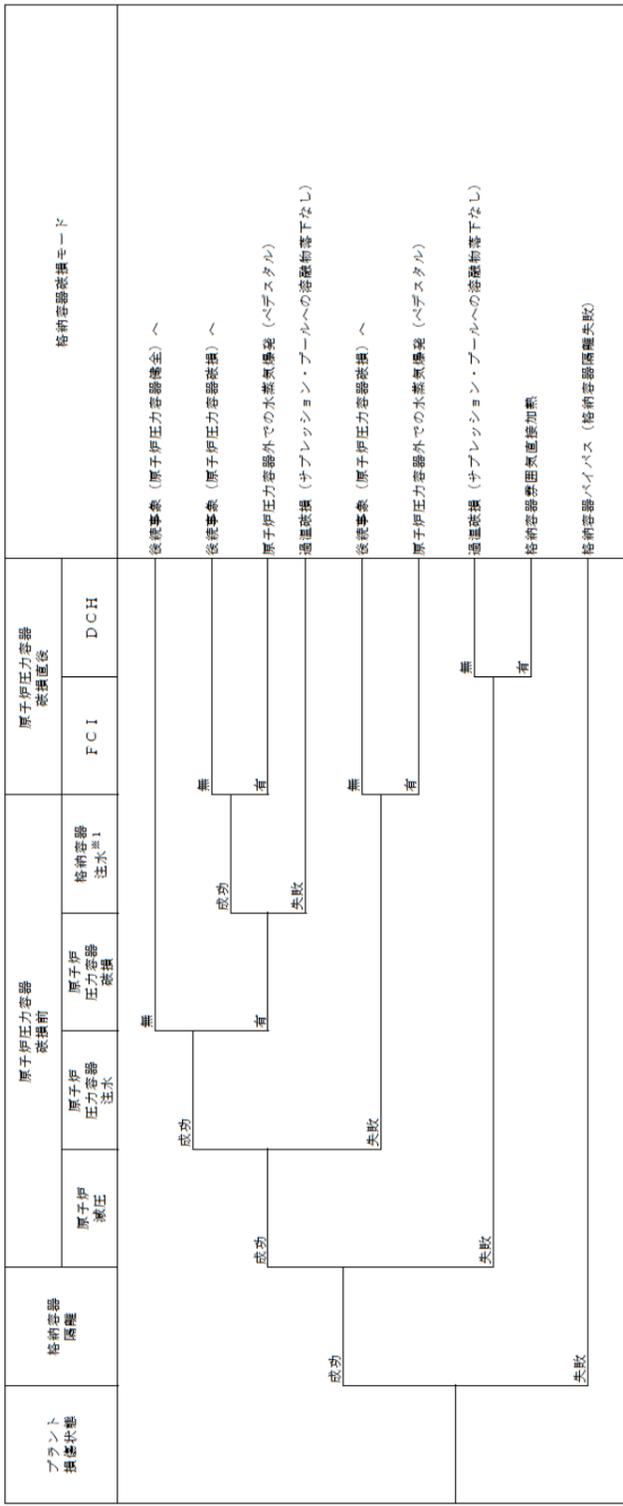
- 記載表現の相違
【柏崎6/7, 東海第二】
記載体裁の相違はあるが、考慮している事象進展と格納容器破損モードは同等であり格納容器破損モードの抽出に影響を与えるものでない
- 格納容器型式の相違
【東海第二】
東海第二は Mark II 型格納容器であるため、 suppression-pool への溶融物落下に関する破損モードの想定について記載



- (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)
- (b) 高压溶融物放出/格納容器雰囲気直接過加熱(DCH)
- (c) 原子炉压力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用(炉外 FCI)

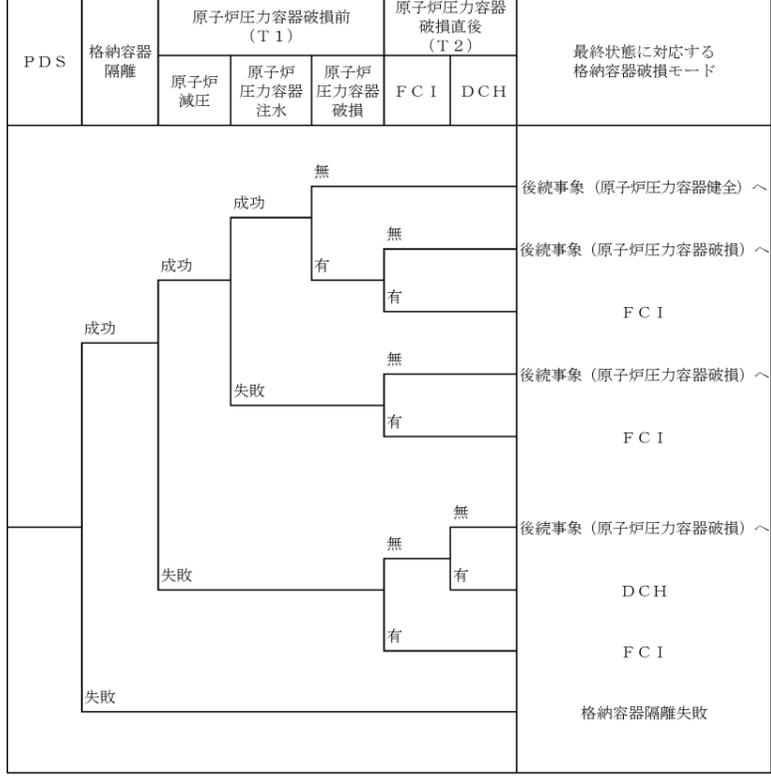
第2-3図 内部事象運転時レベル1.5PRA 格納容器イベントツリー (1/2) ※

※ 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。



FCI：原子炉压力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用
 DCH：格納容器雰囲気直接過加熱
 ※1 LOCASシーケンスは、格納容器注水に失敗した場合は、原子炉压力容器破損前に過温破損に至るため、本ヘディングの成功/失敗を原子炉压力容器破損前に考慮した。

第2-3図 内部事象レベル1.5PRAにおけるイベントツリー (1/3)



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 (1/3)

・記載表現の相違
【柏崎6/7】
 記載表現に差異はあるが内容は同等
 ・格納容器型式の相違
【東海第二】
 東海第二はLOCAシーケンスにて、格納容器注水に失敗した場合、原子炉压力容器破損前に格納容器が過温破損に至るとし、格納容器注水失敗へのヘディングを設定している

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)

【以下, 比較のため第2-3図を再掲】

プラント 損傷状態	格納容 器隔離	原子炉压力容器 破損前			原子炉压力容器 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	有	無	後続事象 (原子炉压力容器健全) へ
				有		無	後続事象 (原子炉压力容器破損) へ
		失敗	成功	有	無	後続事象 (原子炉压力容器破損) へ	
			失敗	有	有	後続事象 (原子炉压力容器破損) へ	
失敗	失敗	失敗	無	有	無	後続事象 (原子炉压力容器破損) へ	
			有	有	有	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 (原子炉压力容器健全)	格納容器注水	長期冷却	
成功	成功	成功	原子炉压力容器内で事故収束
		失敗	(a)
失敗	失敗	成功	原子炉压力容器内で事故収束
		失敗	(a)

(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)
(b) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接過加熱(DCH)
(c) 原子炉压力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用(炉外 FCI)

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)※

※ 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。

東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)

	格納容器破損モード	原子炉压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・プールへの溶融物落下なし)
--	-----------	---------------	--------------------------------------

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)

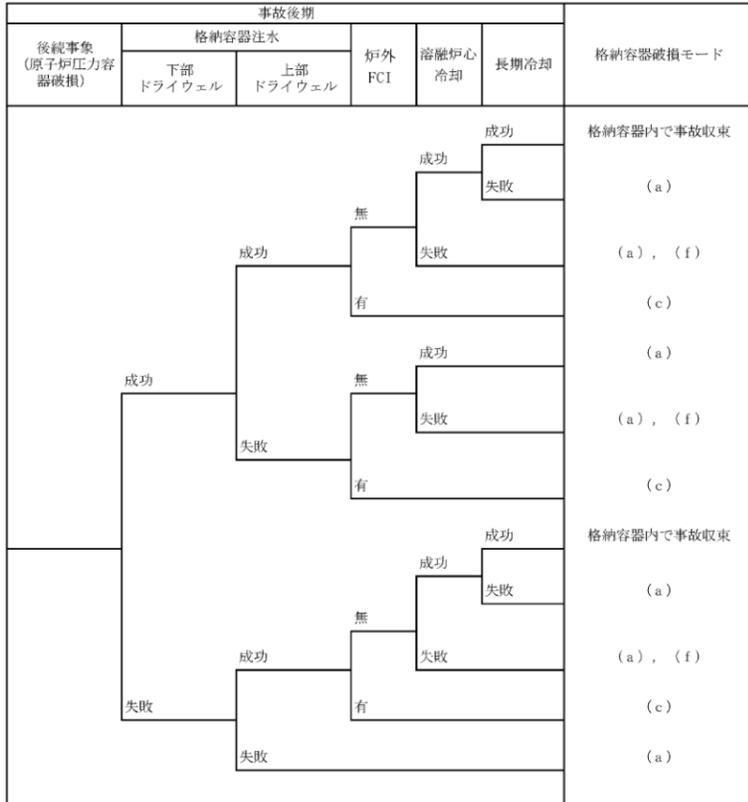
島根原子力発電所 2号炉

事故後期 (T3)			最終状態に対応する 格納容器破損モード
後続事象 (原子炉压力容器健全)	格納容器注水	長期冷却	
成功	成功	成功	原子炉压力容器内で事故収束
		失敗	格納容器過圧・過温破損
失敗	失敗	成功	原子炉压力容器内で事故収束
		失敗	格納容器過圧・過温破損

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(2/3)

備考

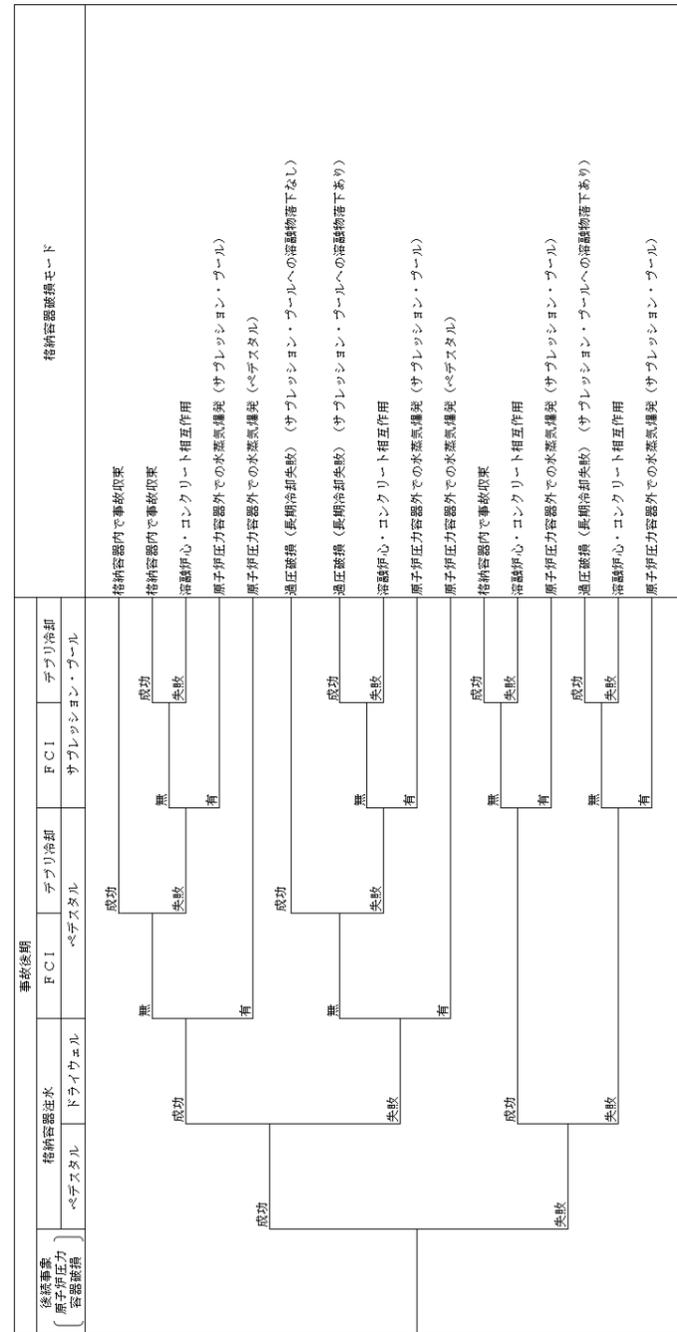
・記載表現の相違
【東海第二】
島根 2号炉と柏崎 6/7は, 原子炉压力容器健全の場合のイベントツリーにおいて, 長期冷却のヘディングを記載して明示している



- (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

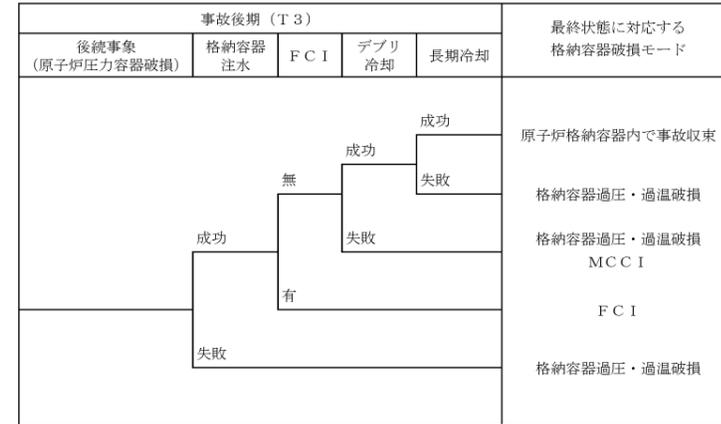
第2-3図 内部事象運転時レベル1.5PRA 格納容器イベントツリー (2/2) ※

※ 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。



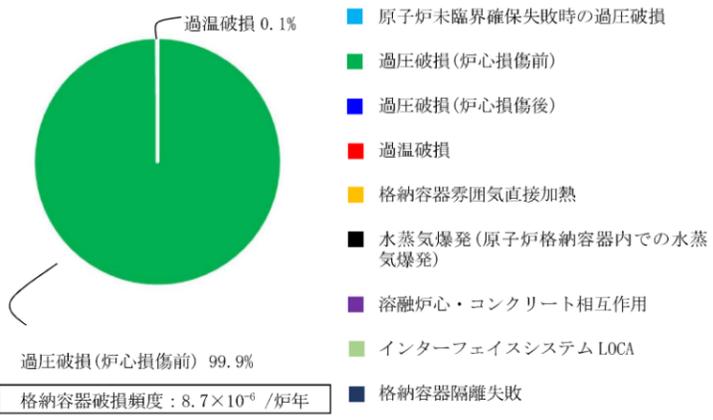
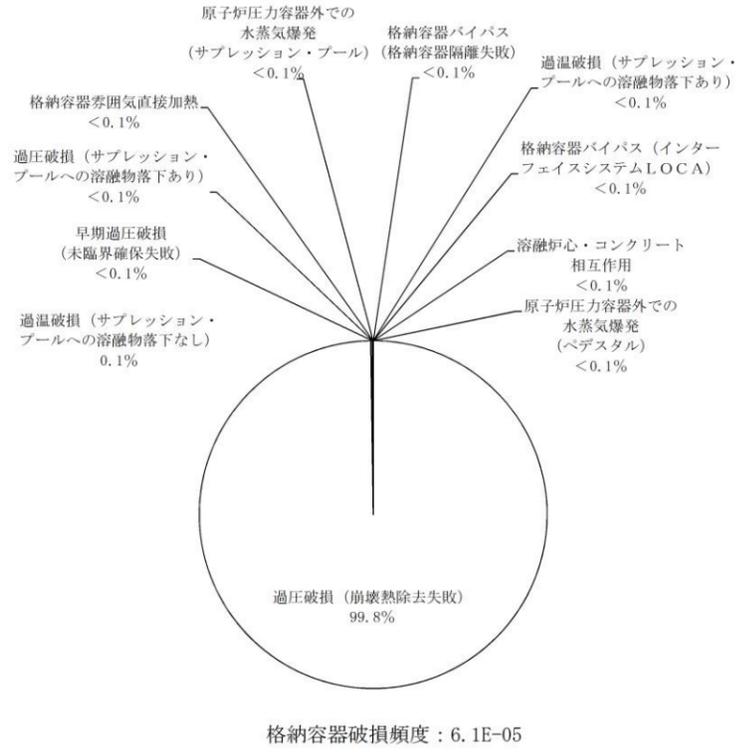
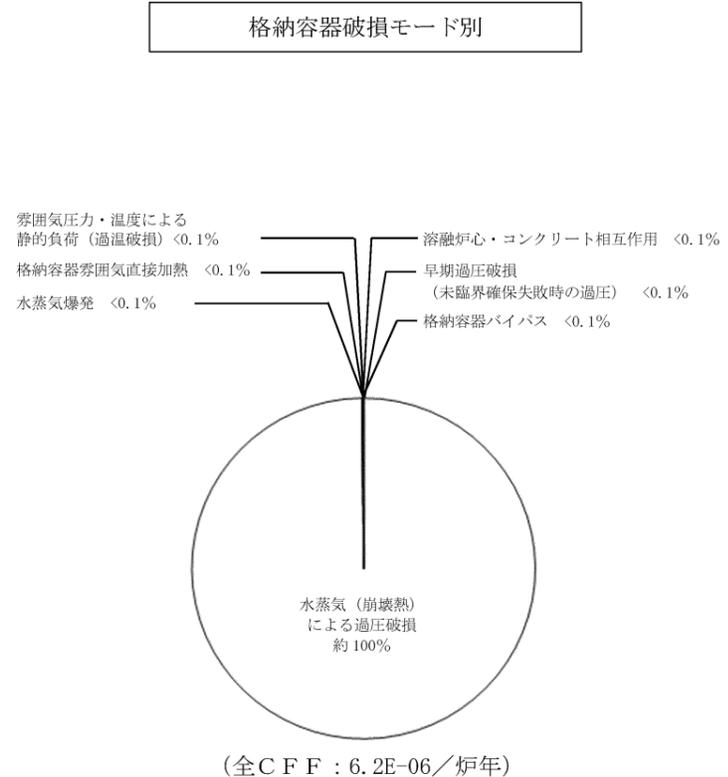
FCI：原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用

第2-3図 内部事象レベル1.5PRAにおけるイベントツリー (3/3)



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 (3/3)

・解析結果の相違
【柏崎 6/7】
 レベル 1.5 PRA のイベントツリーの相違 (格納容器型式の相違による格納容器注水の相違。RCCV型格納容器である柏崎刈羽は下部ドライウエル, 上部ドライウエルと記載)
【東海第二】
 Mark-II型格納容器である東海第二はサブプレッション・プールにおける格納容器破損モードを記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>過温破損 0.1%</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉未臨界確保失敗時の過圧破損 過圧破損(炉心損傷前) 過圧破損(炉心損傷後) 過温破損 格納容器雰囲気直接加熱 水蒸気爆発(原子炉格納容器内での水蒸気爆発) 溶融炉心・コンクリート相互作用 インターフェイスシステム LOCA 格納容器隔離失敗 <p>過圧破損(炉心損傷前) 99.9%</p> <p>格納容器破損頻度: 8.7×10^{-6} / 炉年</p> <p>第2-4図 内部事象運転時レベル1.5PRAの定量化結果</p>	 <p>原子炉压力容器外での水蒸気爆発 (<0.1%)</p> <p>格納容器バイパス (格納容器隔離失敗) (<0.1%)</p> <p>過温破損(サブプレッション・プールへの溶融物落下あり) (<0.1%)</p> <p>格納容器雰囲気直接加熱 (<0.1%)</p> <p>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%</p> <p>早期過圧破損(未臨界確保失敗) (<0.1%)</p> <p>溶融炉心・コンクリート相互作用 (<0.1%)</p> <p>原子炉压力容器外での水蒸気爆発(ベダスタル) (<0.1%)</p> <p>格納容器バイパス(インターフェイスシステム LOCA) (<0.1%)</p> <p>過圧破損(崩壊熱除去失敗) 99.8%</p> <p>格納容器破損頻度: $6.1E-05$</p> <p>第2-4図 格納容器破損モードごとの寄与割合</p>	 <p>格納容器破損モード別</p> <p>溶融炉心・コンクリート相互作用 (<0.1%)</p> <p>早期過圧破損(未臨界確保失敗時の過圧) (<0.1%)</p> <p>格納容器バイパス (<0.1%)</p> <p>格納容器雰囲気直接加熱 (<0.1%)</p> <p>水蒸気爆発 (<0.1%)</p> <p>水蒸気(崩壊熱)による過圧破損 約 100%</p> <p>(全 C F F : $6.2E-06$ / 炉年)</p> <p>第2-4図 内部事象運転時レベル1.5PRAの定量化結果</p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> 解析結果の相違【柏崎6/7, 東海第二】レベル1.5PRAの格納容器破損頻度の相違 解析結果の相違【東海第二】Mark-II型格納容器である東海第二はサブプレッション・プールにおける格納容器破損モードを記載

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	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、<u>審査ガイド</u>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. 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、<u>審査ガイド</u>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. 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抽出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以外に抽出された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、「<u>実用発電用原子炉に係る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関する審査ガイド</u>」(以下「<u>停止中審査ガイド</u>」という。)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>・記載表現の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>「実用発電用原子炉に係る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関する審査ガイド」を「停止中審査ガイド」と読み換えている</p>