

原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合におけるコメント対応状況について

平成26年4月24日

北海道電力株式会社

関西電力株式会社

四国電力株式会社

九州電力株式会社

■全般

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
1-1	川内1 / 2 (2013/7/25 第3回審査会合)	解析コードの適用範囲について説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-2において、対象とする事故シナリオグループにおける物理現象を抽出し、必要な物理モデルを有する解析コードを選定し、有効性評価への適用性を確認していることを記載している。</li> </ul>
1-2	川内1 / 2 (2013/7/25 第3回審査会合)	ドライ型3ループに対するコードの検証及び適用の妥当性を提示すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-3～5、9、10の各コード説明資料の「4. 妥当性確認」にて、実機解析への適用性について、種々の妥当性確認の結果から、2,3,4ループPWRへの適用が可能であることを記載している。</li> </ul>
1-3	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	出典についてはスライドの資料の各頁に記載すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合資料1-2-1について、第58回審査会合資料を改訂し、出典を記載している。</li> <li>また、第102回審査会合資料1-1-2及び今回提示する資料1-1-2についても、出典を各頁に記載している。</li> </ul>
1-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	局所の水素爆轟の影響の考え方については、前書きとコード資料の考え方が異なるため、修正すること。資料2-2-1のGOTHICコードの概要説明について、「プルーム挙動や極めて局所的な水素の振る舞いが必ずしも評価に大きく影響するわけではない」との表現について改めること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-2の「4. 適用候補とするコードについて」のうち、「4.1.8 GOTHIC」において記載を適正化するとともに、資料1-2-9のGOTHICコード説明資料と表現を揃えている。</li> </ul>

■M-RELAP5

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
2-1	伊方3 (2013/7/25 第3回審査会合)	リフラックスが起こる際の不確かさについて、どのようにコードに取り入れているか説明のこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-3の「4.5 PKL/F1.1試験」の「(6)リフラックス冷却の適用性」等において、PKLの試験解析を考察し、リフラックス冷却時の物理現象、模擬性能及び不確かさを記載している。</li> </ul>
2-2	泊3 (2013/9/5 第16回審査会合)	解析コードの審査で、破断モデルの妥当性について確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-3の「4.3 Marviken 臨界流試験解析」にて、Marvikenの試験解析に基づく破断流モデルの妥当性確認、不確かさ評価を記載している。</li> </ul>
2-3	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	ROSA/LSTF SB-CL-18のリフラックス冷却時の炉心冷却の不均一性について、実機とのスケールの観点から整理すること。なお、整理の際にはヒーターロッド表面温度のグラフに記載のある、ヒートアップしているロッド及びヒートアップしていないロッドがどの炉心のどの位置なのか図示すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-3の「4.4.3 ROSA/LSTF SB-CL-18 試験解析」の「図4-31 SB-CL-18試験のループシール期間におけるヒートアップ位置」において、ロッド位置を図示した。また、「4.4.3(4) ループシールの形成解除時の炉心水位、燃料表面熱伝達の不確かさ」に試験の流動及びその実機スケールへの影響を記載している。さらに「4.8.1(4) リフラックス冷却(1次系の気液分離・対向流)」に実機スケールについて記載している。</li> </ul>
2-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	運転操作に対する不確かさの考察については、対象とする運転員操作を明確にした上で検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-3の「5.2 不確かさの取り扱いについて(運転操作の観点)」にて、対象となる運転員操作とそれに対する不確かさを記載している。</li> </ul>
2-5	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の評価指標を「被覆管温度」と記載しているが、冠水等が判断基準であるので適切に見直しをすること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-3の「2.1.2 運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の事故シーケンスと評価指標」及び表2-3について、審査ガイドの要求に合わせ、炉心水位を評価指標とした。それに伴い、被覆管温度は炉心水位低下の判断に使用する旨を記載している。</li> </ul>
2-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	解析コードの不確かさにより、運転操作のタイミングが前倒しになる／余裕が増える等の影響が分かるように整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-3の「5.2 不確かさの取り扱いについて(運転操作の観点)」にて、解析コードの不確かさにより運転員操作に与える影響を記載している。</li> </ul>
2-7	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	フィードアンドブリード実施時における高温側配管の気相部の影響について検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-3の「4.8.1(5) 加圧器の気液熱非平衡、水位変化、加圧器からの冷却材放出」にて「図4-70 実機PWR解析におけるフィードアンドブリード運転中の高温側配管の流況」を追加するとともに、実機解析での流動についての説明を記載して、実際に考えられる流れとの違いを考察した。また、その結果を受け、解析での減圧は実際より厳しい旨を記載している。</li> </ul>
2-8	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	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評価指標の記載において「被覆管温度も評価指標」との記載があるが、炉心損傷防止対策の有効性評価のガイドでの要求事項である「燃料被覆管の最高温度が1200℃以下であること」と誤解を招くので、記載の適正化を図ること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-3の「2.1.2 運転停止中原子炉における燃料損傷防止対策の事故シーケンスと評価指標」について、審査ガイドの要求に合わせ、炉心水位を評価指標とした。なお、炉心露出しているかどうかを被覆管温度のヒートアップの有無により確認する旨を記載している。前述の内容を踏まえ、「表2-3」の評価指標においては被覆管温度を括弧書きで記載している。</li> </ul>

(M-RELAP-5 続き)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
2-9	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	フィードアンドブリード時の加圧器サージ管における「ほぼ均質流」という記載については高温側配管及び加圧器サージ管におけるフローレジームの考え方を整理した上で、高温側配管の気相部の影響について整理すること。	・資料1-2-3の「4.8.1(6) 加圧器の気液熱非平衡、水位変化、加圧器からの冷却材放出」にて高温側配管及び加圧器サージ管におけるM-RELAP5での模擬についての記載を見直した。高温側配管の気相部の影響については、「5. 有効性評価への適用性」に評価指標及び運転操作の観点で記載している。

■ SPARKLE-2

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
3-1	玄海3/4 (2013/8/29 第15回審査会合)	SPARKLE-2 コードにおける炉心計算の妥当性について説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-4全般にわたり、炉心計算部分(COSMO-Kコード)を含めたSPARKLE-2コードについて、「主給水流量喪失」及び「負荷の喪失」を起因とする原子炉停止機能喪失の有効性評価への適用性について記載している。</li> </ul>
3-2	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	今回の「主給水流量喪失+ATWS」の解析に3次元コードであるSPARKLE-2を用いた理由と、有効性評価に与える影響について、全体的に整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「添付1 ATWSの有効性評価に3次元動特性コードを用いることについて」及び「添付5 評価用炉心の考え方について」にて、3次元動特性コードの採用した理由と有効性評価に与える影響を整理して記載している。</li> </ul>
3-3	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	動特性パラメータが今回の事象に与える影響に関する記載を適正化すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「4.9 実機解析への適用性」において、評価指標である原子炉圧力に対して動特性パラメータによる影響が軽微である旨の修正を行い、記載を適正化している。</li> </ul>
3-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	今回の事象解析に対して崩壊熱が与える影響について分析、考察を加えること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「4.9 実機解析への適用性」において、崩壊熱の大小が今回の事象解析に与える影響について、感度解析も踏まえた分析、考察を記載している。</li> </ul>
3-5	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	減速材フィードバックモデルの適用範囲に関し、「通常運転状態」の取り扱いを明確化すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「4.1.1 炉心(核)における重要現象の確認方法」等において、減速材温度係数測定検査では高温零出力状態を対象としていること及び高温零出力から高温全出力を含む通常運転状態が、減速材フィードバック効果の検証範囲に含まれていることを明記した。</li> </ul>
3-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	ドップラフィードバックの不確かさの取り扱いについて、SPERT III Ecore 実験解析から得られた知見と、感度解析に用いた値との関係について明確化すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「4.5 SPERT-III E-core 実験解析」においてSPERT実験とドップラフィードバックの不確かさとの位置づけを再整理し、それを踏まえて「4.9 実機解析への適用性」及び「5 有効性評価への適用性」の「表5-1 重要現象に対する不確かさの取扱い」の記載を適正化している。</li> </ul>
3-7	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	ドップラフィードバックの不確かさについて、各種論文で報告されている内容を踏まえ、考察を充実すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-4の「4.3.1 ドップラフィードバック効果の検証」及び「4.5 SPERT-III E-core 実験解析」において、論文等で報告されている内容を踏まえドップラフィードバックの不確かさを再整理して記載している。</li> </ul>

■MAAP 関連  
(全般)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
4-1	泊3 (2013/8/20 第10回審査会合)	MAAPにおいて、ギャップガスの回り込みをどのように解析しているか説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-5の「3.3.8 核分裂生成物 (FP) 挙動モデル」において炉心燃料からのFP放出モデル、状態変化・輸送モデル等について記載している。</li> </ul>
4-2	泊3 (2013/8/20 第10回審査会合)	低温から高温への温度上昇過程のFP放出挙動を、MAAPでどのように取り扱っているのか説明すること。	
4-3	大飯3/4 (2013/10/1 第26回審査会合)	熔融炉心挙動等についてのMAAPの再現性について説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-5の「4.2.1 TMI 事故解析」において、下部プレナムまでの落下挙動について再現性を説明している。それ以降の挙動については、「4.3.8 原子炉容器破損」において、原子炉容器破損及び炉心デブリ流出に関する解析モデルを考察し、模擬の妥当性を記載している。</li> </ul>
4-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	再循環ユニットの感度解析において、入力の違いに対する効きが小さいように見えるが、その理由を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-5の「4.3.3 再循環ユニットによる自然対流冷却」の感度解析結果において考察し、温度上昇によるヒートシンクへの伝熱量の増加及び再循環ユニットの除熱効果の向上が理由であることを記載している。</li> </ul>
4-5	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	MAAP有効性評価を行なうのに足りない物理現象がないか、抽出・整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-5の「3.抽出された物理現象の確認」において、EURSAFEのPIRTの現象領域の区分と対比することにより、有効性評価解析で、新たに抽出すべき物理現象がないことを確認して、その旨記載している。</li> </ul>
4-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	炉心水位の感度解析は現状のままでは不足しているため、さらに検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-5の「4.3 妥当性確認 (感度解析)」の「4.3.1 沸騰・ボイド率変化、気液分離 (炉心水位)・対向流 (炉心 (熱流動))、気液分離・対向流 (1次系)」において、炉心水位モデルに関して、M-RELAP5コードとの比較により、ECCS再循環機能喪失シーケンスでの炉心露出の予測性に関する考察を記載している。</li> </ul>
4-7	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	検証、感度解析において、何をもちいて実機に適用可能とできるのか、考え方を整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-5の「4.4 実機解析への適用性」において、各種の事故解析及び実験解析によりモデルの妥当性を確認し、さらにスケール性に関する考察を行うことで実機への適用性を確認している。また、感度解析を行うものについては、対象となる重要現象に対する影響を把握し、実機解析への適用性を確認している。</li> </ul>
4-8	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	FP挙動は重要な物理現象であることから、ソースタームの扱いなどについてもさらに検討すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-5の「3.3.8 核分裂生成物 (FP) 挙動モデル」において炉心燃料からのFP放出モデル、状態変化・輸送モデル等に加え、FP化学形態の取扱いとその影響の考察し、「参考1 MAAPとNUREG-1465のソースタームの比較について」において、被ばく評価で用いているNUREG-1465とMAAPの比較を記載している。また、「4.2.7 PHEBUS-FP 実験解析」及び「4.2.8 ABCOVE 実験解析」にMAAPコードによるFP挙動に関する確認を記載している。</li> </ul>
4-9	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	MAAPをECCS再循環機能喪失の評価に用いることの妥当性について、解析モデル等の観点から整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-5の「4.3.1 沸騰・ボイド率変化、気液分離 (炉心水位)・対向流 (炉心 (熱流動))、気液分離・対向流 (1次系)」において、MAAPコードの不確かさについてM-RELAP5コードとの比較により、解析モデルの観点から整理した。MAAPコードの評価結果に不確かさを考慮することで、ECCS再循環機能喪失に係る炉心損傷防止対策の有効性を確認することが可能の旨を記載している。</li> </ul>

(MAAP 全般続き)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
4-10	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	MAAP における FP 挙動評価について、NUREG-1465 のソースターム評価との関連を踏まえて整理すること。	・資料1-2-5の「参考1 MAAP と NUREG-1465 のソースタームの比較について」において、MAAP の FP 挙動評価について、NUREG-1465 のソースターム評価との比較から、MAAP による格納容器内ソースターム評価の特徴について整理し、考察を記載している。
4-11	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	CV 再循環ユニットの性能に係る不確かさの扱いについて、有効性評価との住み分けを整理すること。	・資料1-2-5の「4.3,3 再循環ユニットによる自然対流冷却」に、水素による再循環ユニットの不確かさの幅（水素による性能低下の幅）及びその影響程度は、プラント毎に確認を要する旨記載している。

(FCI、MCCI)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
5-1	川内1 / 2 (2013/8/1 第6回審査会合)	MCCI、FCI を詳細に説明すること	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」及び資料資料1-2-8「添付3 溶融炉心とコンクリートの相互作用について」において、それぞれ「3. 知見の整理」、「4. 不確かさに関する整理」及び「5. 感度解析と評価」についての説明を記載している。</li> </ul>
5-2	玄海3 / 4 (2013/8/15 第9回審査会合)	炉外のFCIについて、水蒸気爆発はないとした根拠を示すこと。また、MCCIについてコードの不確かさを踏まえた上で、問題の無いことを示すこと。溶融炉心とキャビティ水との界面の熱伝達について説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」の「3.2(2) 原子炉容器外FCIにおける水蒸気爆発の可能性」において、国内外実験の分析結果を記載している。</li> <li>資料1-2-8「添付3 溶融炉心とコンクリートの相互作用について」の「4. (2) 溶融炉心の冷却過程」において、溶融炉心とキャビティ水との界面の熱伝達についての説明を記載している。</li> </ul>
5-3	大飯3 / 4 (2013/10/1 第26回審査会合)	FCIについて技術レポートとしてまとめること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」としてまとめている。</li> </ul>
5-4	泊3 (2013/9/26 第25回審査会合)	解析結果の不確かさに関し、MAAPの感度解析の結果を別途説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」及び資料資料1-2-8「添付3 溶融炉心とコンクリートの相互作用について」において、それぞれ「3. 知見の整理」、「4. 不確かさに関する整理」及び「5. 感度解析と評価」の箇所で説明を記載している。</li> </ul>
5-5	伊方3 (2013/8/29 第15回審査会合)	CVへの注水判断が遅れた時に、CV内の水位が低い状態で炉心溶融が発生した場合、原子炉下部キャビティベースマットへの侵食が想定される。MAAPコードにおける不確かさ、モデルの限界を踏まえた整理が必要。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-8「添付3 溶融炉心とコンクリートの相互作用について」において、「5. (1) キャビティ水深」の感度解析として、キャビティ注水が遅れる場合の影響程度を記載している。</li> </ul>
5-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	炉外水蒸気爆発の可能性について、森山氏によるJASMINEに関する日本原子力学会誌論文(2006年)に対する事業者の見解を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」の「3.2(2) 原子炉容器外FCIにおける水蒸気爆発の可能性」において、JASMINEによる解析はトリガリング発生を前提としたもので、実機とは条件が異なることを記載するとともに、起こりやすさの観点、起こった時の影響の観点での考察を記載している。</li> </ul>
5-7	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	キャビティ水温について事故シーケンスによっては水温が変わる可能性があるため、影響について確認すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」の「4. (1) キャビティ水温及び水量」において、大破断LOCAシーケンスとSBOシーケンスでは、FCI評価の対象シーケンスである大破断LOCAシーケンスの方がキャビティ水のサブクール度が小さくなることを説明し、圧力スパイクの観点で厳しいことを記載している。</li> </ul>
5-8	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	エントレイン量が変わる解析ケースでは、水の蒸発量によって凝縮量も変化するため、エネルギーバランスに言及した上で圧力スパイクへの影響を考察すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-7「添付2 溶融炉心と冷却水の相互作用について」の「4. (1) キャビティ水温及び水量」において、発生した水蒸気のエネルギーの一部が水温上昇に費やされ、圧力スパイクには寄与しなくなることを示している。</li> </ul>

(FCI、MCCI 続き)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
5-9	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	添付2-4 「熔融炉心の落下速度」の感度解析について、パラメータとしてエントレインメント係数で感度を整理できるのであれば、記載を見直すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-7 「添付2 熔融炉心と冷却水の相互作用について」の「4. (2) 熔融炉心の落下量 (落下速度) と細粒化量」において、デブリの落下速度がエントレインメント係数の不確かさとして整理できることを示し、記載を適正化している。</li> </ul>
5-10	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	「水-炉心デブリ間の熱伝達係数」の感度解析についてコンクリートが20cm 侵食することに伴い水素が3%増加した結果となっているが、この追加発生に伴う処理について示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「5. (5) 感度解析パラメータの組み合わせ」において、追加発生に伴う水素処理の考え方等について示している。</li> </ul>
5-11	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	炉心デブリから水への熱流束について、熔融炉心が落下した直後は大きく、クラストが形成されるにつれて小さくなっていくと考えられるため、このようなことを考慮して考察を加えること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「5. (4) 水-炉心デブリ間の熱伝達係数」において、熱流束の時間依存の観点での説明を加え、初期のプール水で冷却されることで侵食は抑制されることを示している。また、コンクリートの混入の影響も考慮して考察している。</li> </ul>
5-12	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	MCCI の一連の挙動について絵で示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「図4-1 炉心デブリ伝熱の想定される現象と解析上の取り扱いとの比較概念図」において、想定されるMCCI の一連の挙動について記載している。</li> </ul>
5-13	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	熔融炉心のキャビティの落下挙動については様々なパターンが考えられることから、感度パラメータの重ね合わせを考慮して、不確かさを考察すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「5. (5) 感度解析パラメータの組み合わせ」において、「図4-2 MCCI における不確かさに関するフロー」を踏まえ、パラメータ間の相関を考慮した組み合わせについての考察を記載している。</li> </ul>
5-14	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	「デブリジェット径」及び「デブリ落下速度」についてはエントレインメント係数で感度を確認するとしているが、このように取り扱える根拠並びにこれらの不確かさがエントレインメント係数の不確かさに包含されることを示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「4. (1) 熔融炉心のキャビティへの堆積過程」において、デブリジェット径及び落下速度がエントレインメント係数の不確かさとして整理できることを示し、記載を適正化している。</li> </ul>
5-15	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	「トリガリングとなりうる要素は無い。」という表現について適正化を図ること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-7 「添付2 熔融炉心と冷却水の相互作用について」の「3.2(2) 原子炉容器外 FCI における水蒸気爆発の発生可能性」において、実験的知見とJASMINE コードを用いた格納容器破損確率評価から、トリガリングが発生する可能性が十分小さいことを記載している。</li> </ul>
5-16	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	炉心デブリの拡がり面積の感度解析について、表面積の増加に関するモデル上の取扱いを記載すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-8 「添付3 熔融炉心とコンクリートの相互作用について」の「5. (3) 炉心デブリの拡がり面積」において、局所的に堆積する場合に側面からの除熱量を上面からの除熱量に含める取扱いとしていることを記載している。</li> </ul>

(DCH)

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
6-1	泊3 (2013/9/26 第25回審査会合)	原子炉容器破損前に1次系圧力が2.0MPa以下になることの確実性について、感度解析の結果を踏まえ別途説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」において、「3.不確かさに関する整理」及び「4.感度解析と評価」の箇所で説明を記載している。</li> </ul>
6-2	玄海3/4 (2013/8/15 第9回審査会合)	DCHに対する格納容器破損防止対策の成立性について、不確実性も含めて説明すること(RV破損時は1.8MPa、その直前の圧力は2.0MPaを大きく上回っているが、不確かさを踏まえても問題ない(2.0MPaを上回っているときにRV破損することは無い)と言えるのか)	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」において、「3.不確かさに関する整理」及び「4.感度解析と評価」の箇所で説明を記載している。</li> </ul>
6-3	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	「炉心ヒートアップ速度」に対する不確かさについて、被覆管表面積を2倍にして感度解析を行っているが、不確かさとして2倍と設定した根拠及び実際のコード上の入力をどのように行っているか説明すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「3.(3)原子炉容器破損時期」において、ヒートアップ速度の感度を確認することを目的としていること、不確かさの要因として、酸化反応を促進させる可能性があること、計算上はそれらの不確かさの幅を被覆管表面積で表していることを記載している。</li> </ul>
6-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	「炉心ヒートアップ速度」を変えることに伴い、水素発生量なども変化すると考えられるため、これらの影響について考察すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「4.(6)ヒートアップ時の被覆管表面積」において、水素発生に関する考察を行い、水素生成量への影響について記載している。</li> </ul>
6-5	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	原子炉容器破損時に下部プレナムにどの程度水が残っているか確認すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「4 感度解析と評価」において、各感度解析における下部プレナム水量の推移を図示し、考察を加えている。炉心デブリと原子炉容器壁との間のギャップ水について記述を追加している。</li> </ul>
6-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	加圧器逃がし弁の放出流量の不確かさについて再整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「3.(1)加圧器逃がし弁及び蓄圧タンクによる圧力変化」において、放出は蒸気単相領域であり、用いている式の不確かさが小さいことを説明している。</li> </ul>
6-7	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	パラメータ組み合わせの感度解析について、緩慢に1次系圧力が低下するときの影響を整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「4.(11)感度解析パラメータの重ね合わせ」において、1次系圧力が緩やかに低下する条件での感度解析を追加し、考察を加えている。</li> </ul>
6-8	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	被覆管表面積を2倍とする感度解析について、コード上の入力条件を明示すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料1-2-6「添付1 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱の防止について」の「4.(6)ジルコニウム-水反応速度」において、被覆管表面積に係る係数及びその係数の影響が及ぶ範囲について記載している。</li> </ul>

■GOTHIC

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
7-1	泊3 (2013/9/26 第25回審査会合)	解析コードの確認時に、GOTHIC コードの解析結果の妥当性について別途確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-9「4.2 NUPEC 試験解析」にて、スプレー有無を含めた水素の均一化影響を説明した上で、GOTHIC による再現検証を記載している。</li> </ul>
7-2	川内1/2 (2013/9/5 第16回審査会合)	自然対流冷却の場合、格納容器内水素濃度の均一性について、客観的データに基づき説明すること。	
7-3	伊方3 (2013/9/10 第17回審査会合)	解析コードにおいて、水素の燃焼による火炎伝播や水素を含めた混合気体をどのように扱っているか示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第58回審査会合にて説明資料を提出。</li> <li>資料1-2-9「3.3.5 水素処理」にてイグナイタによる水素燃焼モデルを、また「4.7 イグナイタによる水素燃焼モデル検証」にて、イグナイタによる水素燃焼モデルの検証について記載している。なお、火炎伝播モデルはコードモデルに関する開発元の非開示情報を含むため、別途三菱重工業から説明が行われている。</li> </ul>
7-4	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	格納容器のノード分割の観点でCVのバルク温度の影響についても、妥当性の整理をすること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-9「4.8 実機解析への適用性」にて、格納容器におけるノード分割の観点で凝縮熱伝達相関式の適用性とバルク温度の使用に関する影響・妥当性を記載している。また、NUPEC 試験 Test M-8-1の実験解析を追加している。</li> </ul>
7-5	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	PARについてはTHAI試験の小さい実験装置で検証した結果を、格納容器の大きな体系（大きなノードにした際）に適用する影響について整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-9「4.1 重要現象に対する検証/妥当性確認方法」に対し、PARの模擬の妥当性を検証する項目としてTHAI試験を追加している（検証マトリックス及び4.1.4節に追記）。「4.6. PAR 特性検証」にて、THAI試験の実験解析結果を含む追加。「4.8 実機解析への適用性」において、水素処理の項目に実機への適用性検討を追加している。また、「5.1 不確かさの取り扱いについて」において不確かさの記載を追加している。</li> </ul>
7-6	合同審査会合 (2013/12/17 第58回審査会合)	NUPEC 試験 Test M-7-1 及びM-4-3の下部区画のヘリウム濃度については、実験結果と解析結果の相違している区画もあるので、その理由について整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> <li>第102回審査会合にて回答。</li> <li>資料1-2-9「4.2 NUPEC 試験解析」にて、NUPEC 試験 Test M-7-1 及び Test M-4-3 で実験結果と解析結果の相違している区画についての説明を記載している。</li> </ul>

■その他

番号	プラント名	コメント内容	対応状況
8-1	合同審査会合 (2014/4/3 第102回審査会合)	「解析コード入力項目リスト」と、解析に用いるインプットリストとの 関係を説明すること。	・「解析コード入力項目リスト」は、解析コードの模擬性の説明に十分な項目を リストアップしたものであり、解析コードに入力するインプットとは異なるも のである。このことから、資料1-2-3～5、9～10に当該リストの整理 の主旨を追記するとともに、当該リストのタイトルを「解析コードにおける解 析条件」に見直した。