

事業者PRAモデル（玄海3/4号機）の適切性の確認のための質問事項（その3）への回答（レベル1.5PRA）

2020年12月23日
九州電力株式会社

No.	事象者PRAモデルの適切性の確認項目	質問管理NO.	確認事項の質問事項	玄海3/4号機回答
1	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (5) 配管クリープ破損 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-1	RCPシールLOCAの想定及びPDSにおける低圧シーケンスと配管クリープ損傷のヘディングの従属性について説明してください。	大飯3/4号機と同様
2	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (6) TISGTR 定量化手法に関する最新知見	No.3.(9)-2	最新知見の取得結果について説明してください。	大飯3/4号機と同様
3	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (7) 炉心への注水 解析コードの検証及び妥当性確認	No.3.(9)-3	シーケンス割合を用いた評価方法の設定について考え方を説明してください。	大飯3/4号機と同様
4	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (7) 炉心への注水 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-4	中破断LOCAにおいて、低圧シーケンスかつ低圧注入が行えない条件を示してください。	大飯3/4号機と同様
5		No.3.(9)-5	中破断LOCAの場合、2次系強制減圧と低圧注入の関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
6		No.3.(9)-6	炉心損傷後にECCSの作動を行う手順において、想定するシーケンスを説明してください。	大飯3/4号機と同様
7		No.3.(9)-7	レベル1 PRAで減圧操作を伴うシナリオとの従属性を説明してください。	大飯3/4号機と同様
8	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (10) 水素燃焼（原子炉容器破損前） 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-8	プラント損傷状態の炉心損傷時期との従属性について考察を示してください。	大飯3/4号機と同様
9	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (11) 溶融物分散放出 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-9	配管クリープ損傷の場合、溶融物分散放出の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
10	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (12) キャビティ内水量 定量化手法における工学的判断	No.3.(9)-10	キャビティ内水量が多量の場合と少量の場合の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
11	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (12) キャビティ内水量 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-11	LOCAを伴うシナリオでのキャビティ内水量の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
12	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (17) 水素燃焼（原子炉容器損傷直後） 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-12	CV内注水の有無による水素濃度を定める場合に参照とする事故進展解析において、水蒸気濃度をどのように考慮しているか説明して下さい。	大飯3/4号機と同様
13	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (19) CV内注水（液相蓄熱） 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-13	キャビティ内水量が多量な場合、キャビティ水張り、液相蓄熱、CV内自然対流冷却（海水通水）との関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
14	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (20) CV内自然対流冷却（海水通水） 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-14	液相蓄熱に失敗した場合にはNCC（海水）に失敗とした根拠を示してください。	大飯3/4号機と同様

事業者PRAモデル（玄海3/4号機）の適切性の確認のための質問事項（その3）への回答（レベル1.5PRA）

2020年12月23日
九州電力株式会社

No.	事象者PRAモデルの適切性の確認項目	質問管理NO.	確認事項の質問事項	玄海3/4号機回答
15		No.3.(9)-15	燃料取替用水タンク水の持込みに成功する場合に、CV内注水に失敗したときのデブリ冷却の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
16	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (21) デブリ冷却 定量化手法における工学的判断	No.3.(9)-16	分散放出なしの場合において、除熱の効率が悪くなる点について、どの様に考慮しているか説明してください。	大飯3/4号機と同様
17		No.3.(9)-17	キャビティ水張り、キャビティ内水量（多量/少量）、CV注水の達成すべき水位の基準を説明してください。	大飯3/4号機と同様
18	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (22) 水素燃焼（原子炉容器損傷後長期） 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-18	事故進展を参照する場合、格納容器スプレイ、下部注水等の緩和手段による格納容器雰囲気の違いをどのように考慮しているかを示して下さい。	大飯3/4号機と同様
19	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (23) ベースマット溶融貫通 定量化手法における工学的判断	No.3.(9)-19	事故進展解析で選定したシーケンスではAM有の解析においてAMの有無として格納容器スプレイ及びNCCを考慮している。事故進展解析でNCCのみを考慮した場合を実施しなくてよい理由を説明してください。	大飯3/4号機と同様
20	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (23) ベースマット溶融貫通 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-20	燃料取替用水タンク水の持込まれる場合と持込まれない場合でベースマット溶融貫通の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様（機器名のみ異なる） 燃料取替用水タンク水が持ち込まれない場合には、持ち込まれる場合に比べて、ベースマット溶融貫通の可能性は大きくなる。
21	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (24) CV過温破損 物理化学現象に関する定量化手法	No.3.(9)-21	CV過温破損に分類する考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
22	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (24) CV過温破損 定量化手法における工学的判断	No.3.(9)-22	工学的判断における現象の起こりやすさについての考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
23	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 (24) CV過温破損 従属性があるヘディングの定量化手法	No.3.(9)-23	溶融デブリ冷却に失敗している場合において、過圧・過温破損に至らなかったシーケンスの終状態の設定根拠を示してください。	大飯3/4号機と同様
24	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目① APET手法を用いた分岐確率（TISGTR） パラメータの選定	No.3.(9)-24	ループシールに関して、ループシールの解除についての考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
25	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目① APET手法を用いた分岐確率（TISGTR） パラメータの設定	No.3.(9)-25	2次系の低圧化に関して、主蒸気安全弁及び主蒸気逃し弁の設定根拠を示してください。	大飯3/4号機と同様
26		No.3.(9)-26	原子炉容器破損モードに関して、原子炉容器破損モードとCETの従属性について説明してください。	大飯3/4号機と同様
27	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目② DET手法を用いた分岐確率（炉外水蒸気爆発） パラメータの選定	No.3.(9)-27	原子炉容器破損モードと溶融炉心の落下量との関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
28		No.3.(9)-28	トリガリングの有無とサブクールとの関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様

事業者PRAモデル（玄海3/4号機）の適切性の確認のための質問事項（その3）への回答（レベル1.5PRA）

2020年12月23日
九州電力株式会社

No.	事象者PRAモデルの適切性の確認項目	質問管理NO.	確認事項の質問事項	玄海3/4号機回答
29	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目② DET手法を用いた分岐確率 (炉外水蒸気爆発) パラメータの設定	No.3.(9)-29	熔融炉心の内部エネルギーと組成との関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
30		No.3.(9)-30	トリガリングのタイミングに関して、トリガリングタイミングのプラントによる違いについて説明してください。	大飯3/4号機と同様
31		No.3.(9)-31	トリガリングのタイミングに関して、トリガリングタイミングのシナリオによる違いについて説明してください。	大飯3/4号機と同様
32		No.3.(9)-32	トリガリングのタイミングについて、RV破損モード及び粗混合量との関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
33		No.3.(9)-33	機械的エネルギー変換効率について、設定の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
34	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目③ DET手法を用いた分岐確率 (DCH) パラメータの選定	No.3.(9)-34	原子炉容器破損モードと原子炉容器破損口径に関して、原子炉容器破損モードと原子炉容器破損口径を独立の条件として扱う理由を説明してください。また、CETとの従属性について説明してください。	大飯3/4号機と同様
35	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目③ DET手法を用いた分岐確率 (DCH) パラメータの設定	No.3.(9)-35	原子炉容器破損モードに関して、炉外FCI及びMCCIの設定の違いについて説明してください。	大飯3/4号機と同様
36		No.3.(9)-36	原子炉容器破損口径について、炉外FCIとMCCIの同ヘディングにおける考え方の違いを示してください。	大飯3/4号機と同様
37		No.3.(9)-37	原子炉容器内溶融物の未酸化Zr量について、溶融デブリエネルギーへの影響の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
38		No.3.(9)-38	DCHによる圧力上昇に関して、評価の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
39		No.3.(9)-39	CV耐性との比較について、考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
40		No.3.(9)-40	CV耐性との比較について、温度に対する考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
41		No.3.(9)-41	DCHについて、CETの他のヘディングの分岐確率の不確かさとの考え方の違いを示して下さい。	大飯3/4号機と同様
42	評価結果	No.3.(9)-42	CV破損確率について、評価したシーケンスについて説明してください。	大飯3/4号機と同様

事業者PRAモデル（玄海3/4号機）の適切性の確認のための質問事項（その3）への回答（レベル1.5PRA）

2020年12月23日
九州電力株式会社

No.	事象者PRAモデルの適切性の確認項目	質問管理NO.	確認事項の質問事項	玄海3/4号機回答
43	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目④ DET手法を用いた分岐確率(MCCI) 代表シナリオの選定	No.3.(9)-43	評価対象シナリオの選定の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
44	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目④	No.3.(9)-44	細粒化割合について、落下するデブリとの関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
45	DET手法を用いた分岐確率(MCCI) パラメータの選定	No.3.(9)-45	粒子ベッドのドライアウトについて、デブリの冷却の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
46	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目④ DET手法を用いた分岐確率(MCCI) パラメータの設定	No.3.(9)-46	原子炉容器破損モードのRV破損規模と溶融炉心の拡がりとの関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
47		No.3.(9)-47	原子炉容器破損モードのRV破損規模と落下するデブリとの関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
48		No.3.(9)-48	水蒸気爆発とトリガリングの発生との関係の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
49		No.3.(9)-49	溶融炉心の拡がりについて、成功・失敗の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
50		No.3.(9)-50	溶融炉心の拡がりに関して、小規模破損と大規模破損で溶融物の拡がりの違いをどのように考慮しているかを示してください。	大飯3/4号機と同様
51		No.3.(9)-51	RV破損モードのうち大規模破損のシナリオにおいて、溶融炉心の拡がりにより失敗する場合に考慮する破断規模の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
52		No.3.(9)-52	細粒化割合で、考慮するデブリの内訳の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
53		No.3.(9)-53	細粒化割合で考慮する溶融炉心の密度の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
54		No.3.(9)-54	粒子ベッドのドライアウトについて、考慮するデブリの崩壊熱の考え方を示してください。	大飯3/4号機と同様
55		No.3.(9)-55	MCCIの継続性について、実機への適応性を検討した結果を示してください。	大飯3/4号機と同様(参照箇所のみ異なる) 設置変更許可申請書の添付10追補2IIIの第3部MAAPコードの添付3「溶融炉心とコンクリートの相互作用について」3.3「実機への適用性」に記載しているとおり、MCCI実験では連続層の溶融デブリの上に注水する実験も含まれているが、実機での溶融デブリの堆積、冷却過程において、溶融デブリ落下時、溶融デブリ落下後短期、長期冷却時の各フェーズについて次のとおり検討している。【溶融デブリ落下時】完全には粒子化せず、床上を拡がる。クラスト形成までは比較的高い熱流束が維持される。【溶融デブリ落下後短期】クラストが形成されるが、破砕していくため、限界熱流束に近い伝熱となる。【長期冷却時】時間の経過とともに亀裂の入ったクラストが成長し、溶融デブリ全体が固化する。

事業者PRAモデル（玄海3/4号機）の適切性の確認のための質問事項（その3）への回答（レベル1.5PRA）

2020年12月23日
九州電力株式会社

No.	事象者PRAモデルの適切性の確認項目	質問管理NO.	確認事項の質問事項	玄海3/4号機回答
56	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ① 物理化学現象の分岐確率の設定 その他の項目④ DET手法を用いた分岐確率(MCCI) 最新知見	No.3.(9)-56	OECD/NEA CCI試験等の知見を参考としない理由を示してください。	大飯3/4号機と同様(参照箇所のみ異なる) 解析コードの審査(設置変更許可申請書の添付十追補2Ⅲ)においては、様々なMCCI実験や解析研究の知見を参照している。一方、MCCIのDETシナリオでは、水中に熔融デブリが落下して冷却される現象を対象としており、熔融デブリの上に注水するCCI試験等は、実機で想定している現象とは異なるが、長期冷却時のフェーズにあたるDET評価のMCCI継続の分岐確率の設定においては、それらの実験の知見も参考としている。
57	(9) 格納容器機能喪失頻度の定量化 ② 使用した解析コードの妥当性 定量化に用いる近似方法	No.3.(9)-57	定量化に用いた近似方法とその近似方法を用いた根拠を示してください。	大飯3/4号機と同様