

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 指摘事項に対する回答一覧表(シーケンス選定, 確率論的リスク評価, 有効性評価)

□ についてご説明。

No.	審査項目	会合実施日	指摘事項	回答状況	資料No.	頁	回答内容
1	有効性評価		【説明事項】 格納容器の漏えい孔におけるエアロゾル(DF450)について、その根拠について説明する。		資料1-7	59-11-添2-23-1~10	「重大事故等対処設備について(補足説明資料)59-11 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について添付資料2-2-17」にてエアロゾルの捕集係数の根拠についてご説明いたします。
2	有効性評価		【説明事項】 「安定状態の維持について」において、格納容器ベント後の窒素ガス封入について説明する。		資料1-2	(別紙1)-20,21	「有効性評価 2.1 高圧・低圧注水機能喪失 添付資料2.1.1 (別紙)」にて安定状態の維持における原子炉格納容器内の可燃性ガス濃度制御として窒素注入についてご説明いたします。
3	有効性評価	2016/12/22	PCV内がドライ条件とならないことを手順での対応を含め整理して説明すること。	本日回答	資料1-5	38-1~10	補足説明資料「38.原子炉格納容器への窒素封入について」にて、PCVスプレイを実施した場合でも、PCV内がドライ条件とならないことをご説明いたします。
4	有効性評価	2016/12/22	ベント後のPCV内への窒素封入に対する考え方を整理して説明すること。	本日回答	資料1-5	38-1~10	補足説明資料「38.原子炉格納容器への窒素封入について」にてPCV内への窒素注入の考え方をご説明いたします。
5	有効性評価		【説明事項】 「安定状態の維持について」において、格納容器ベント後の窒素ガス封入を考慮した長期解析結果について説明する。		資料1-2	(別紙1)-2	「有効性評価 2.1 高圧・低圧注水機能喪失 添付資料2.1.1 (別紙)」にて窒素を注入した場合の解析結果をご説明いたします。
6	有効性評価	2016/12/22	水深を必要以上に深くないハード面の対策について説明すること。	本日回答	資料1-5	39-1	補足説明資料「39.KK6/7 ベデスタル排水系統の設計方針について」にてご説明いたします。
7	有効性評価		【説明事項】 「大LOCA」シナリオにおいて、有効性評価の想定箇所以外でも漏えいが発生した時、および意図せぬバイパス流により原子炉注水量が不足した場合の対応について説明する。	本日回答	資料1-5	40-1,2	補足説明資料「40.大LOCAシナリオ想定と異なる事象について」にて有効性評価の想定を外れた事象が発生した場合の対応についてご説明いたします。
8	シーケンス選定		【説明事項】 降雨を起因事象として、有意な頻度又は影響のある新たな事故シーケンスグループが発生するか否かをPRAに代わる方法によって確認し、これを新規に添付資料として追加する。	本日回答	資料1-3	別1補1-1~5 添付資料2-7-1~4	事故シーケンスグループ抽出 別紙1(補足)添付資料2-7にてご説明いたします。
9	シーケンス選定		【説明事項】 停止時の事故シーケンスグループ選定において、PRAに変わる方法によって抽出が必要な内部溢水、内部火災、地震、津波、その他の自然現象や人為事象について定性的な検討を行い、追加の事故シーケンスがないことを追記する。	本日回答	資料1-3	別紙1-1~9	「事故シーケンスグループ抽出 本文(3章)及び別紙1」にてご説明いたします。
10	有効性評価		【説明事項】 停止号炉の想定についてご説明する。	本日回答	資料1-2 資料1-5	添6.1.1-1~10	「6.必要な要員及び資源の評価 添付資料6.1.1」及び補足説明資料「42.他号炉との同時被災時におけるSFPの想定について」にて停止号炉の想定についてご説明いたします。
11	有効性評価	2013/11/28	PRAの実施結果を踏まえ、重大事故等対策の有効性評価における事故シーケンスグループ抽出等の妥当性、格納容器破損モード等に関する評価の十分性、対策に用いられる資機材や体制整備・手順等に関する妥当性について、6・7号機の特徴を踏まえて検討の上、説明すること。	本日回答			審査開始時の論点整理の際の全般的なコメントであり、その後のPRA、事故シーケンス選定、有効性評価全体のご説明の中で対応させて頂いたものと認識しております。
12	有効性評価	2014/9/30	ベデスタル内に落ちた溶融デブリの体積について、炉内構造物や注水された水など、燃料以外の物が網羅的に考慮されていることを説明すること。(有効性評価説明時)	本日回答	資料1-5	35-1~3	補足説明資料「35.格納容器下部ドライウェル(ベデスタル)に落下する溶融デブリ評価条件と落下後の堆積に関する考慮」において、炉内構造物の存在による溶融炉心の堆積高さへの影響や溶融炉心の堆積高さを保守的に見積もった場合であっても溶融炉心が下部ドライウェル以外に広がることは無いことを説明しております。
13	有効性評価	2015/8/27	有効性評価の対象としている対策とそうでない対策を整理して説明すること。	本日回答	資料1-2	21-20,21	・有効性評価で対象としている対策は「白抜き」 ・有効性評価で対象としないが実際には実施する作業 ・有効性評価で対象とせず、対応可能な要員により対応する この3つの分類をタイムチャート上で実施しました。
14	有効性評価	2015/8/27	解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価において、パラメータの不確かさの影響を定量的に示すこと。	本日回答	資料1-2	添2.1.2-4~6	「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」において、「解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について 表2」を修正し、パラメータの不確かさの影響を明示しております。(他シーケンスについても、同様の対応を実施。)
15	有効性評価	2015/8/27	操作の不確かさが操作開始時間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕の中で、訓練実績を踏まえた操作時間を示すこと。	本日回答	資料1-2	添2.1.2-7~9	「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」において、「解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について 表3」に訓練実績を記載いたしました。(他シーケンスについても、同様の対応を実施)
16	有効性評価	2015/8/27	外部電源の有無が運転員等操作時間に与える影響等を説明すること。	本日回答	資料1-2	添2.1.2-6	「2.1 高圧・低圧注水機能喪失」において、「解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価について 表2」へ、「解析条件を最悪条件とした場合の運転員等操作時間及び評価項目となるパラメータに与える影響」の「外部電源」の項目について、「運転員等操作時間に与える影響」及び「評価項目となるパラメータに与える影響」に対して、外部電源の有無が与える影響を記載致しました。(他シーケンスについても、同様の対応を実施)

No.	審査項目	会合実施日	指摘事項	回答状況	資料No.	頁	回答内容
17	有効性評価	2015/9/8	安定状態の説明においては、放射性物質閉じ込め機能の維持の観点を含めて説明すること、またバーストが起こらないとの主張であれば立証すること。	本日回答	資料1-2	添2.1.1-1	「2.1高圧・低圧注水機能喪失」の「安定状態について」にて、格納容器容器逃がし装置を使用した場合の線量は、5msVを下回ることを追記しております。また、燃料破裂は「燃料棒に破裂が発生する時点の燃料被覆管温度と燃料被覆管の円周方向の応力関係図」にて破裂が起こらないことを確認しております。
18	有効性評価	2015/9/15	G値の不確かさ評価においてベントをする場合の成立性を示すこと。	本日回答	資料1-2	添3.4.1-1～7	「3.4 水素燃焼」添付資料3.4.1において、保守的なG値として可燃性ガス濃度制御系の許認可に用いたG値による評価を行い、万一酸素濃度が5%に至る場合であってもベント弁の開放によって酸素濃度を下げることが出来ることを説明しております。
19	有効性評価	2015/9/15	G値の不確かさ評価における酸素濃度の初期値をベースケースから下げる理由を整理して説明すること。	本日回答	資料1-2	添3.4.1-1～7	「3.4 水素燃焼」の添付資料の感度解析全般について、感度解析においても初期酸素濃度はベースケースと同じとするよう評価を見直しております。
20	有効性評価	2015/9/15	不確かさがどこにあるのかを示した上で、重点的に見るべき点を説明すること。	本日回答	資料1-2	添3.2.4-1～8	不確かさがどこにあるのかについては、各シナリオ毎に整理し、本文、添付資料にまとめてあり、重点的に見るべき点については本文への記載及び感度解析を実施しています。 有効性評価「3.2 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱」、「3.3 原子炉圧力容器外の溶融燃料-冷却材相互作用」、「3.5 溶融炉心・コンクリート相互作用」説明資料の「解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価」の節を参照
21	有効性評価	2015/9/15	ATWS自動減圧阻止の操作条件を整理して示すと共に、操作遅れの影響について整理して説明すること。	本日回答	資料1-5	40-1～6 添2.5.2-1 添2.5.4-7	「2.5 原子炉停止機能喪失」添付資料2.5.2にATWS自動減圧阻止の操作条件を整理してお示しております。また、「2.5 原子炉停止機能喪失」添付資料2.5.4の操作遅れの影響に関する不確かさの影響をお示しております。更に補足説明資料「41.ADS自動起動阻止操作の失敗による評価結果への影響(参考評価)」において、自動減圧阻止操作に失敗した場合の評価結果を説明しております。
22	有効性評価	2015/9/15	ADS自動起動阻止を失敗した場合の反応度がどのくらいか説明すること。	本日回答	資料1-5	40-1～6	補足説明資料「41.ADS自動起動阻止操作の失敗による評価結果への影響(参考評価)」に自動減圧阻止操作に失敗した場合の反応度を追記しております。
23	有効性評価	2015/9/15	LOCAが起きたときの流入量などを踏まえて下部注水の運用について十分に検討すること。	本日回答	資料1-5	27-1～6	補足説明資料「27. 炉心損傷及び原子炉圧力容器破損後の注水及び除熱の考え方」において、炉心損傷後の注水・除熱の優先順位等、手順とその理由を説明しております。
24	有効性評価	2015/9/15	下部注水の運用に合わせた水位監視の考え方を検討すること。	本日回答	資料1-5	39-1	補足説明資料「39.KK6/7 ベDESTAL排水系統の設計方針について」にてご説明いたします。
25	有効性評価	2015/9/15	原子炉減圧のタイミングの違いによる水素発生量の評価が表1のようになった理由を整理して説明すること。	本日回答	資料1-5	11-1～3	補足説明資料「11.原子炉注水手段がない場合の原子炉減圧の考え方について」において、各減圧のタイミングに応じた水素発生量に減圧時刻との相関(減少傾向)が見られるものの、評価結果のバラつきによるものと考えられることを説明しております。
26	有効性評価	2015/9/15	下部ヘッド破損後の追加の注水について考え方をまとめておくこと。	本日回答	資料1-5	27-1～6	補足説明資料「27. 炉心損傷及び原子炉圧力容器破損後の注水及び除熱の考え方」において、炉心損傷後の注水・除熱の優先順位等、手順とその理由を説明しております。
27	有効性評価	2015/9/15	TQUV等の事故対応の全体像として、作業者が重ならないのか、連携がうまくいくのかという観点で資料を作成すること。	本日回答	資料1-2	3.2.23,24 添3.2.2-1	TQUVから進展するDCH, FCI, MCCIのシナリオについても、各物理解化学現象への対応に加え、過圧・過温の観点でも格納容器の破損に至ることな(対応可能であることをタイムチャート等で説明しております)。 有効性評価「3.2 格納容器雰囲気直接加熱」図3.2.5、図3.2.6、添付資料3.2.2参照
28	有効性評価	2015/9/15	G値については、有効性評価に与える影響及び現状の実験的知見を勘案の上、仮定する値の妥当性を説明すること。	本日回答	資料1-2	添3.4.2-1～13	「3.4 水素燃焼」添付資料3.4.1において、保守的なG値として可燃性ガス濃度制御系の許認可に用いたG値による評価を行い、万一酸素濃度が5%に至る場合であってもベント弁の開放によって酸素濃度を下げることが出来ることを説明しております。
29	有効性評価	2015/9/17	耐圧強化ベントを炉心損傷前で使用し、損傷後は使わないことを示すこと。	本日回答	資料1-2	3.1.3-2 3.1.3-19	有効性評価説明資料にて説明済み。 * 格納容器圧力逃がし装置、代替格納容器圧力逃がし装置、耐圧強化ベント使用の優先順位を説明、その中で、炉心損傷後ベントについては、耐圧強化ベントは優先順位に入っていない
30	SEQ選定	2015/7/16	地震特有の事故シーケンスの検討について、定量的な説明の可否について検討すること。	本日回答	資料1-6	P. 1～2	確率論的リスク評価について(補足説明資料)(指摘事項に対する回答)において、地震PRAによって抽出される炉心損傷直結シーケンス(原子炉建屋損壊等)について、詳細分析の結果の炉心損傷頻度をご説明します。

No.	審査項目	会合実施日	指摘事項	回答状況	資料No.	頁	回答内容
31	P R A	2014/9/30	津波の発生源に関して、海底地滑りとの重量について説明すること。	本日回答	資料1-6	P. 3	確率論的リスク評価について(補足説明資料)(指摘事項に対する回答)において、地震による津波と海底地滑りによる津波の組合せの影響について検討を行った結果、影響が小さいと考えられることをご説明します。
32	P R A	2014/9/30	津波に伴う砂の堆積が海水の取水性へ与える影響について、定量的に説明すること。	本日回答	資料1-6	P. 3	確率論的リスク評価について(補足説明資料)(指摘事項に対する回答)において海底砂移動の影響がないことをご説明します。
33	P R A	2014/9/30	基準津波に対する溢水防止壁の高さの妥当性について、定量的に説明すること。	対象外			当社の津波PRAでは防潮堤及び防潮壁に期待していないことから、対象外のご指摘と認識しております。
34	P R A	2014/9/30	起因事象の抽出について、網羅性及びスクリーニングの考え方を説明すること	本日回答	[起因事象の網羅性]資料1-6 [スクリーニング]資料1-3	[起因事象の網羅性] P. 3 [スクリーニング]付録1 別添 3.2.1-1~2	[起因事象の網羅性] 確率論的リスク評価について(補足説明資料)(指摘事項に対する回答)において地震PRA標準で挙げられている事象を考慮したほか、国内外の事例・文献調査により網羅性を確保したことをご説明します。 [スクリーニング] 有効性評価 付録1 別添 3.2.1 地震PRAにおいて、スクリーニングの考え方についてご説明します。
35	P R A	2014/9/30	漂流物の影響について詳細に説明すること。	対象外			敷地高さ未達の津波による発生する事故シナリが全炉心損傷頻度に対し支配的であるため漂流物の影響については考慮対象外としております。
36	P R A	2014/9/30	漏水による敷地内浸水時の水密扉の浸水防止機能への期待の有無と、期待する場合は水密扉の誤解放の可能性について、PRAでどのように考慮しているか説明すること。	対象外			津波PRAでは、水密扉に期待しないことから対象外としております。
37	P R A	2014/9/30	津波が防潮壁を越える可能性を踏まえて、防護壁の設計の妥当性について説明すること。	対象外			当社は防潮堤の機能に期待していないことから、本コメントにつきましては対象外と認識しております。
38	P R A	2014/9/30	人的過誤について、余裕時間とストレスファクターとの関係を示すこと	本日回答	資料1-3	(別添) 3.2.1-94	有効性評価 付録1 別添 3.2.1 地震PRAに反映しております。
39	P R A	2014/9/30	地震のハザード曲線について、各曲線の凡例を記載すること、P66のロジックツリーの誤記を修正すること。	本日回答	資料1-3	(別添) 3.2.1-70, 129, 130	有効性評価 付録1 別添 3.2.1 地震PRAに反映しております。
40	P R A	2014/9/30	E-LOCAについて、再循環配管一本の破断を想定したシナリの代表性について説明すること。	対象外			E-LOCAは炉心損傷直結事象と整理し、発生確率は保守的に最も損傷確率が高い配管の損傷確率で代表させているため、対象外。
41	P R A	2014/9/30	ケーブルトレイのFV重要度が高いことについて、シナリ選定に対する影響について説明すること。(重要事故シナリ選定時に説明)	対象外			他事業者の重要度評価結果に対する指摘事項で当社にはあたらなため対象外。
42	P R A	2014/9/30	排気筒に損傷を起こす地震動レベルとして、1200ガル相当を考慮している理由を説明すること。	対象外			他事業者での検討内容に対する指摘事項で当社にはあたらなため対象外。
43	P R A	2014/9/30	津波ハザード曲線の平均曲線が、80%~90%フラクティル曲線に偏っている理由を説明すること。	対象外			他事業者のハザード評価結果への指摘事項で当社にはあたらなため対象外。
44	P R A	2014/9/30	波源別のハザード曲線を示すこと。	対象外			他事業者への指摘事項のため対象外。
45	P R A	2014/9/30	ロジックツリーの重み付けの考え方について、専門家からの意見聴取した結果を踏まえて示すこと。	対象外			他事業者への指摘事項で当社は対応済のため対象外。
46	P R A	2015/7/16	(地震起因による重大事故時にどの程度可搬設備に期待できるかについては、別途議論を行う。)	本日回答			一定程度を超える規模の地震に対する対応については、大規模損壊の審査において議論させて頂きました。
47	長期安定冷却	2016/10/27	窒素バージ後の水素燃焼防止のための酸素及び水素排出について説明すること	次回回答			次回の審査会合においてご説明予定
48	有効性評価	2016/12/22	TBPにおいて、RCICの実力値なども考慮して、消防車、ディーゼル駆動消火ポンプ等による対策を検討すること。	次回回答			次回の審査会合においてご説明予定
49	有効性評価	2015/9/15	MCCIに対するドライウェルサンプの影響の解析について、保守的であることを説明すること。	次回回答			次回の審査会合においてご説明予定
50	有効性評価	2015/9/15	比重等のデータを記載するとともに、デブリが均一に広がらない場合にどうなるかなど、形状の不確かさに繋げて資料を作成すること。	次回回答			次回の審査会合においてご説明予定
51	有効性評価	2015/9/15	解析条件等の不確かさの表の考え方を整理した上で再度説明すること。(例えば、ほう酸水注入系の設計値の現実的な値との差やPWRでのMCCIのデブリの広がりで極端なことをやっても大丈夫などもう一度再整理。)	次回回答			次回の審査会合においてご説明予定