

令和 2 年 7 月  
中国電力株式会社

島根原子力発電所 2 号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第 4 条，第 39 条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
1-1	平成31年4月9日	論点 I - 1「弾性設計用地震動Sdの設定」 ・弾性設計用地震動 S d の設定について，基準地震動 S 1 の果たしてきた役割を適切に解釈した上で，今回の方法を選択する場合の目的と効果，選択プロセス及びその理由並びに選択肢ごとのメリット・デメリットを整理し，今回の説明でこの方法を採用するとした根拠を説明すること。また，今後，他の方法を選択する場合の妥当性についても，合理的な設計が出来なくなるとする考え方も含め総合的に整理し，説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・弾性設計用地震動 S d は，設置許可基準規則及び審査ガイドの要求事項に従って，基準地震動 S s との応答スペクトルの比率が目安として0.5を下回らないよう基準地震動 S s に係数0.5を乗じて設定する。 なお，係数0.5は，工学的判断として，発電用原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が0.5程度であるという知見を踏まえて設定した。 また，基準地震動 S 1 の果たしてきた役割を踏まえ，「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日 原子力安全委員会決定，平成13年3月29日 一部改訂）」における基準地震動 S 1 の応答スペクトルを概ね下回らないよう配慮した地震動も S d として設定する。 ・上記設定にあたっては，設置許可基準規則及び審査ガイドの要求事項，先行プラントの審査実績等を踏まえ，その設定根拠を整理した。その際，基準地震動 S 1 の果たしてきた役割等を踏まえ，選択プロセス及びその理由並びに選択肢ごとのメリット・デメリット（「880年出雲の地震」に関する新知見の扱いを含む）に基づき，設定の考え方を総合的に整理した。 （資料1-1「p.6～14」）
1-2	平成31年4月9日	・弾性設計用地震動 S d の設定について，S 1 の設計根拠に関する新知見と既許可での基準地震動 S 1 を変更するものではないとする考え方は整合していないと思われるため，S 1 の設定根拠に関する新知見を持ち出した理由を説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	
1-3	平成31年4月9日	・S d の設定に関して，S 1 の設定根拠としている「880年出雲の地震」のマグニチュードが最新知見ではM 7. 4からM 7. 0に変更されたとしているが，根拠としている文献の記載を見るとM≒7. 0という表記の変更であり，M = 7. 0へ変更したというものではない。適正な判断をすること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	
2	平成31年4月9日	論点 I - 2「地下水位の設定」 ・地下水位の設定について，観測位置や観測期間，防波壁設置工事との関連などを含めて，観測結果に基づく根拠を詳細に説明すること。また，地下水位設定の妥当性については，観測結果だけでなく，将来的な地下水流の変化予測，地下水排水設備の影響等を踏まえて説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・観測位置，観測期間，防波壁設置工事との関連等を含め，観測結果に基づく地下水位設定の根拠を整理した。また，地下水位設定の妥当性について，将来的な地下水流の変化予測，地下水排水設備の影響等を整理した。 （資料1-1「p.15，17～35」）

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
3-1	平成31年4月9日	論点 I - 3「評価対象斜面の選定方法」 ・上位クラス施設に影響を及ぼすおそれのある斜面の選定においては、敷地全体を俯瞰的に調査した内容等を含めて、人工斜面及び自然地山斜面が網羅的に選定されていることの根拠を説明すること。	後日回答	-
3-2	平成31年4月9日	・評価対象断面の選定においては、斜面法尻標高毎にグループ化し、すべり安全率に係る影響要因（岩級、斜面高さ、斜面の勾配、シームの分布状況）の観点から評価フローを用いてスクリーニングし、すべり安全率が最も小さくなる1断面を選定しているが、当該断面以外のすべり安全率が選定断面より小さくならないとした根拠（選定断面のすべり安全率が最も小さくなるとした根拠）を説明すること。	後日回答	-
4-1	平成31年4月9日	論点 I - 5「上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響」 ・上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響について、波及的影響を及ぼす可能性についての検討や抽出のプロセスを確認するため、その判断根拠として防護対象とその周辺施設を図示するなどして、資料に基づき評価プロセスを含めて説明すること。	令和2年2月13日 第834回審査会合にて説明	・上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響評価においては、損傷、転倒、落下等を考慮した下位クラス施設と上位クラス施設の位置関係に着目して評価を実施した。施設の位置関係に関わる島根2号炉の特徴である取水槽及びタービン建物内に設置している上位クラス施設に対して、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出過程を網羅的に整理した。
4-2	平成31年4月9日	・波及的影響に係る検討対象を網羅的に抽出して説明すること。特に、タービン建物及び取水槽循環水ポンプエリアに設置する耐震Sクラスの原子炉補機海水系配管、高圧炉心スプレイ補機海水系配管等への下位クラス設備（低クラス配管等）による波及的影響、非常用ガス処理系排気筒への下位クラス設備（空調ダクト等）による波及的影響など、島根原子力発電所の特徴を踏まえて網羅的に説明すること。	令和2年2月13日 第834回審査会合にて説明	また、島根2号炉の特徴を踏まえ、上位クラス施設である2号炉排気筒に対して波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設として主排気ダクト（空調ダクト）を抽出した。 (資料1-1「p.26～63」, 資料1-3「p.255～294」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
5	平成31年4月9日	<p>論点Ⅱ－1「建物の地震応答解析モデル（建物基礎底面の付着力及び3次元FEMモデルの採用）」</p> <p>・建物基礎底面の付着力として設定した値が、物性値のばらつき、標本数、原位置試験の不確実性、建物直下地盤と試験地盤の差異による不確実性等を踏まえて、十分な保守性を有しているとする根拠を説明すること。</p>	<p>令和元年8月1日 第754回審査会合にて説明</p>	<p>・岩盤物性を用いる解析では一般に数個の試料によって試験を実施し、得られた試験結果の平均値を用いているが、今回設定した付着力は、物性値のばらつき、原位置試験の不確実性を踏まえて、平均値に対して2倍の安全率を考慮して保守的な値を設定した。</p> <p>・各種原位置試験の標本数と島根サイトで実施した試験の標本数を比較し、十分な標本数であることを確認した。</p> <p>・建物直下地盤と試験地盤における岩盤の物性値を比較し、同等の岩盤であることを確認した。</p> <p>以上のことから、設定した付着力の値は、物性値のばらつき、標本数、原位置試験の不確実性、建物直下地盤と試験地盤の差異による不確実性等を踏まえても十分な保守性を有している。</p> <p>なお、建物基礎底面の付着力は、地震応答解析における解析精度の確保(接地率の改善)を目的として設定したものであり、付着力の考慮の有無による建物応答への影響は軽微であることを確認している。</p> <p>(資料1-1「p.2～21」、資料1-4「p.9～160」)</p>
6	平成31年4月9日	<p>論点Ⅱ－6「機器・配管系への制震装置の適用」</p> <p>・制震装置を適用した地震応答解析の実施に係る論点の審査では、制震装置（単軸粘性ダンパ、三軸粘性ダンパ）の構造、作動原理、適用対象（配管系の対象）、適用実績との条件の差異、制震装置と対象設備の地震時の構造成立性、適用による効果、試験結果、解析モデル化・解析手法の妥当性等の詳細を説明すること。</p>	<p>令和元年11月12日 第796回審査会合にて説明</p>	<p>・制震装置（単軸粘性ダンパ、三軸粘性ダンパ）の構造、作動原理、適用対象（配管系の対象）、適用実績との条件の差異、適用による効果、試験結果、解析モデル化・解析手法の妥当性等の詳細について整理した。</p> <p>・制震装置と対象設備の地震時の構造成立性については、設置許可段階にて示す地震応答解析手法による耐震評価結果を詳細設計段階で示す。</p> <p>(資料1-1-1「p.2～46」、資料1-1-3「p.5,7,25～101」)</p>
7	平成31年4月9日	<p>論点Ⅱ－8「規格適用範囲外の動的機能維持評価の実施」</p> <p>・規格適用範囲外の動的機能維持評価の実施について、ガスタービン発電機が「新たな検討が必要な設備」（解析による評価が可能）として抽出されているが、加振試験を実施しなくてよい理由を説明すること。</p>	<p>令和元年12月17日 第814回審査会合にて説明</p>	<p>・ガスタービン発電機に対する異常要因分析により、動的機能維持評価で考慮すべき部位の検討を行っており、既往知見による類似機器に対する検討結果との比較により、評価項目の適切性を確認していることから、解析による評価が可能であることを記載した。</p> <p>(資料1-2「p.10～12」、資料1-4「p.160～197」)</p>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
8	平成31年4月9日	論点Ⅱ－2 1「等価繰返し回数の設定」 ・機器・配管系の地震等価繰返し回数については、論点として抽出した上で、既工認、他プラントとの比較の観点から重み付けを行い、その結果を説明すること。	令和元年10月8日 第781回審査会合にて説明	・等価繰返し回数について、論点として項目を追加し、大間1号や東海第二で共通適用例があることから、論点の重み付けをD1として整理した。 (資料1-2-1「p.37～39」、資料1-2-3「p.91～94」)
9	平成31年4月9日	論点Ⅱ－2 6「後施工せん断補強工法（ポストヘッドバー工法）の適用」 ・ポストヘッドバー工法によるせん断補強効果について、先行炉実績との類似点、相違点を整理し、説明すること。	令和元年11月14日 第797回審査会合にて説明	・ポストヘッドバー工法によるせん断補強効果について、先行炉実績との類似点、相違点を整理し、その適用性について記載した。 (資料1-3「p.2～38」、資料1-5「p.84～187」)
10-1	平成31年4月9日	論点Ⅱ－2 9「地盤の液化強度特性」 ・液化強度評価対象設備の周辺地盤の土層については、防波壁周辺に限定せず全ての対象施設を包絡する敷地全体について、その分布状況や土質性状を網羅的に説明すること。その上で、抽出した液化強度評価対象層の網羅性について説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・敷地全体について、液化強度評価対象層の分布状況や土質性状を網羅的に整理した。また、抽出した液化強度評価対象層の網羅性について整理した。 (資料1-1「p.42～74」、資料1-3「p.7～40」)
10-2	平成31年4月9日	・地下水位設定の妥当性と合わせて、地下水位に基づく液化強度評価対象設備の選定の考え方についても詳細に説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・地下水位設定の妥当性と合わせて、地下水位に基づく液化強度評価対象設備の選定の考え方を整理した。 (資料1-1「p.22, 27～33, 158～166」、資料1-3「p.98～106」)
10-3	平成31年4月9日	・液化強度特性について、液化強度試験の選定箇所の代表性・網羅性、簡易設定法の適用性・信頼性等を踏まえて保守的な設定となっていることを説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・液化強度試験の選定箇所の代表性・網羅性及び簡易設定法の適用性・信頼性等を踏まえ、液化強度特性の設定方針を整理した。 (資料1-1「p.75～83, 136～155」、資料1-3「p.26, 29, 30, 41～44, 85～96」)
10-4	平成31年4月9日	・取水管を支持する砕石等の液化非対象層について、対象から除外した根拠をプロセスも含めて説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・敷地内でEL+15m以下に分布する地盤材料を抽出し、その土質性状を踏まえ、液化判定の要否を整理した。 (資料1-1「p.53～56」、資料1-3「p.7,18～21」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
11	平成31年4月9日	論点Ⅱ-3 1「フレーム解析モデル（線形）の適用」 ・防波壁の耐震評価については、耐津波設計方針における指摘と併せ、耐震の観点として、荷重及び荷重の組合せ、許容限界、設備への加速度応答に対する配慮などを含めて説明すること。	令和元年10月31日 第790回審査会合にて説明	・防波壁の耐津波設計方針における指摘の回答に併せ、耐震の観点として、荷重及び荷重の組合せ等について説明。 (資料3-1-2「p.52,58」, 資料3-1-4「p.5条-別添1-添付25-41～52」)
12-1	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	論点4「防波壁で囲まれた敷地における地下水位の設定及び液状化による影響」 ・敷地の海岸線に敷地を取り囲むように防波壁を設置し、周辺地盤を地盤改良する等して地下水の海側への流れを遮断するため、敷地における地下水位が建設工認時から変わり得る可能性について説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	[地下水位の設定] ・敷地内で実施した地下水位観測の記録を踏まえ、防波壁の設置、支持地盤及び周辺地盤の改良が敷地内の地下水位に与える影響について整理した。また、将来的な地下水流の変化予測について整理した。 (資料1-1「p.17～23」) ・建物周辺の地下水ドレン設備の設置状況や地下水位観測記録等を踏まえ、地下水位設定の考え方を整理した。 (資料1-1「p.24～26」)
12-2	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	・また、敷地地盤は岩の掘削ズリ等による埋戻土や旧表土で構成されており、これらの液状化強度特性の設定の代表性、網羅性を説明するとともに、液状化による影響を考慮すべき施設とその設計方針についても説明すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	[液状化による影響] ・敷地内で実施した液状化調査結果及び地質調査結果、並びに購入地盤材料の土質性状を踏まえ、液状化影響評価対象層の選定について整理した。 (資料1-1「p.42～59」) ・液状化評価対象層の液状化強度特性の網羅性、代表性について整理した。 (資料1-1「p.60～83, 148～155」)
12-3	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	・この液状化及び地下水位について、先行炉との類似性があれば、その審査状況を踏まえて、液状化と地下水位の関係性及びそれらが及ぼす施設等への影響についても整理すること。	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・液状化影響を考慮する施設選定の考え方を整理した。 (資料1-1「p.156～166」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条，第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
12-4	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	(確認したい事項) [地下水位の設定] ・防波壁の設置，支持地盤及び周辺地盤の改良が敷地内の地下水位に与える影響	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	[地下水位の設定] ・敷地内で実施した地下水位観測の記録を踏まえ，防波壁の設置，支持地盤及び周辺地盤の改良が敷地内の地下水位に与える影響について整理した。また，将来的な地下水流の変化予測について整理した。 (資料1-1「p.17～23」)
12-5	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	・建物周辺の地下水ドレン設備の地下水位抑制効果の考慮の有無	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・建物周辺の地下水ドレン設備の設置状況や地下水位観測記録等を踏まえ，地下水位設定の考え方を整理した。 (資料1-1「p.24～26」)
12-6	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	[液状化による影響] ・液状化による影響評価の前提となる条件設定の妥当性（地下水位の分布，液状化対象層の選定と分布等）	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	[液状化による影響] ・敷地内で実施した液状化調査結果及び地質調査結果，並びに購入地盤材料の土質性状を踏まえ，液状化影響評価対象層の選定について整理した。 (資料1-1「p.42～59」)
12-7	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	・液状化強度特性の網羅性，代表性	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・液状化評価対象層の液状化強度特性の網羅性，代表性について整理した。 (資料1-1「p.60～83，148～155」)
12-8	平成31年2月26日 (第5条審査会合)	・液状化影響評価に基づく液状化による影響を考慮すべき施設の選定とその設計方針	令和元年6月18日 第730回審査会合にて説明	・液状化影響を考慮する施設選定の考え方を整理した。 (資料1-1「p.156～166」)
13-1	令和元年6月18日	論点 I - 1「弾性設計用地震動Sdの設定」 ・S1を適用しないでSd-1のスペクトルを用いること理由について，それぞれの地震動の特徴や新旧設計体系の違いを踏まえて，メリット，デメリットを整理し，どのようなメリットを重視したかを説明すること。また，S1とSd-1の地震波のスペクトルを重ね描きして提示すること。	令和元年9月5日 第766回審査会合にて説明	・基準地震動S1と弾性設計用地震動Sd-1の地震動の特徴や新旧設計体系の比較，及びS1をそのまま用いるのではなく新たにSd-1（水平・鉛直）を設定した理由を整理し，S1の果たしてきた役割を踏まえた設定の考え方について整理した。また，基準地震動S1と弾性設計用地震動Sd-1の地震波のスペクトルを重ね描きを提示した。 (資料2-1「p.9，14」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
13-2	令和元年6月18日	・基準地震動 S 1 と基準地震動 S s - D のスペクトル形状が異なっていることについて, S s - D のターゲットスペクトルの設定方法を, 「基準地震動の策定」の審査会合資料の当該部を転載する等により提示すること。	令和元年9月5日 第766回審査会合にて説明	・基準地震動 S 1 と基準地震動 S s - D のスペクトル形状が異なっていることについて, S s - D のターゲットスペクトルの設定方法を提示した。 (資料 2 - 1 「p.7, 15~17」)
13-3	令和元年6月18日	・基準地震動 S s - D を0.8倍した弾性設計用地震動 S d を用いると合理的な設計ができないとしていることについて, 具体的な内容を説明するとともに, 記載の可否について検討し説明すること。	令和元年9月5日 第766回審査会合にて説明	・基準地震動 S s - D を0.8倍した弾性設計用地震動 S d を用いると合理的な設計が出来ないことについて, 具体的な内容を追加して整理した。 (資料 2 - 1 「p.7, 8」)
13-4	令和元年6月18日	・基準地震動 S s - D を0.8倍した弾性設計用地震動 S d で設計を行うと, 発生値が目安値を超え耐震補強が困難になる設備がである可能性があることについて, 対象設備及び耐震補強が困難である理由等を具体的に説明すること。	令和元年9月5日 第766回審査会合にて説明	・対象設備及び耐震補強が困難である理由等を具体的に示した上で, 発生値が目安値を超え耐震補強が困難になる設備がである可能性があることについて整理した。 (資料 2 - 1 「p.8」)
14-1	令和元年6月18日	論点 I - 2 「地下水位の設定」 ・観測平均地下水位コンターについて, 防波壁設置前の地下水位低下設備の稼働状況, 地盤改良工事, 降雨等との時系列的な関係を整理し, 地下水位に与える影響を分析した上で, 防波壁の設置及び地盤改良による影響を考察し改めて説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・防波壁の設置及び周辺の地盤改良工事, 地下水位低下設備の稼働状況, 及び降雨データを時系列的に整理し, 防波壁の設置等が地下水位に与える影響が軽微であることを確認。 (資料 1 - 1 「p.73~80」)
14-2	令和元年6月18日	・観測地下水位を平衡状態に保持している要因について, 網羅的に抽出した上で, 分析及び考察を行うこと。また, 要因の分析及び考察から, 後段規制における地下水位低下設備の効果や地下水位観測記録等を踏まえた設定の考え方を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・観測地下水位を平衡状態に保持している要因について, 上昇側として防波壁の設置及び周辺の地盤改良並びに降雨, 下降側として地下水位低下設備の稼働を抽出し, これら要因の釣り合いにより平衡状態が保持されることを考察。また, これについて, 解析による検証を実施。 (資料 1 - 1 「p.64,p.73~80」, 資料 1 - 4 「p.204」)
14-3	令和元年6月18日	・後段規制における将来的な地下水位予測について, 解析や実験等による科学的な根拠に裏付けられた考え方及び評価方法を具体的に説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・後段規制における地下水位について, 島根サイトの地形等を適切にモデル化した浸透流解析結果に基づき設定する方針と解析条件の保守性を含めた評価方法を説明。 (資料 1 - 1 「p.9,p.11」, 資料 1 - 4 「p.134~136」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条、第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
14-4	令和元年6月18日	・後段規制で設定している地下水位や将来的な地下水位予測に対して、前段規制で説明すべき設計方針の範囲と内容を提示すること。また、前段規制の構造成立性の確認に用いる地下水位を設定し、設定根拠を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・前段規制における地下水位について、地下水位低下設備が機能しない場合の定常的な地下水位分布を予測した浸透流解析結果を設定根拠として評価する方針を説明。建物・構築物については地下水位低下設備に期待して設計地下水位を設定し、屋外重要土木構造物、津波防護施設等については自然水位より保守的に設定した水位に基づき設定する方針を説明。 (資料1-1「p.25」, 資料1-4「p.148,p.149,p.179」)
14-5	令和元年6月18日	・地下水位低下設備に期待する設計上の効果と、その効果に期待する対象施設を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・地下水位低下設備に期待する設計上の効果として、揚圧力影響の低下等について説明。また、原子炉建物等の建物・構築物についてその効果を期待する方針を説明。 (資料1-1「p.8,p.9,p.23~25」, 資料1-4「p.148~150」)
14-6	令和元年6月18日	・地下水位低下設備の効果が反映された観測地下水位に対して、保守的となるように設定している地下水位について、地下水位の設定高さとして許容できる範囲を含めて、設定方法を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・原子炉建物等の建物・構築物について、許容できる地下水位の範囲は建設時工認における設計地下水位とし、地下水位低下設備の効果に期待する方針を説明。 (資料1-1「p.16~25」, 資料1-4「p.146~150,p.206~208」)
14-7	令和元年6月18日	・将来的な地下水流の変化予測について、3号炉北側で実施中の局所的な地盤改良の影響はないと判断した根拠を定量的に説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・3号炉北側で実施中の局所的な地盤改良について、将来的な地下水流に与える影響がないと判断した根拠として、浸透流解析結果及び地下水位観測記録について説明。 (資料1-1「p.63,p.64,p.78」, 資料1-4「p.202~205」)
14-8	令和元年6月18日	・地下水位低下設備の種類及び配置を網羅的に提示すること。また、地下水位低下設備について、設備の種類毎にS s 機能維持を踏まえた耐震性を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・地下水位低下設備の種類と配置について説明。また、地下水位低下設備について、Ss機能維持を踏まえた耐震性を確保することを説明。 (資料1-1「p.28~42,p.72」, 資料1-4「p.155~173,p.216」)



島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
14-9	令和元年6月18日	・地下水位低下設備の設置許可基準規則に基づく設計上の位置付けについて、設計基準対象施設としての登録、安全機能への影響、安全機能上の取り扱い及び重大事故対処施設としての区分等を含めて説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・地下水位低下設備について設計基準対象施設として位置付けるとともに、安全機能への影響を検討し設備の信頼性向上対策を説明。また、安全機能上の取り扱い及び重大事故対処施設としての区分を確認し、安全施設及び重大事故対処施設に該当しないことを説明。 (資料1-1「p.28~42,P66~71」, 資料1-4「p.155~173,p.211~215」)
14-10	令和元年6月18日	・地下水位低下設備の位置付けを検討する際に必要な地下水位低下設備の効果及び停止時の地下水位上昇評価等の把握について、新規データの追加及び解析による評価方針を含めて考え方を提示すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・地下水位低下設備の位置付けを評価するため、地下水位低下設備が機能しない場合の定常的な地下水位分布を予測した浸透流解析を実施し、地下水位上昇評価を実施。それを踏まえた地下水位低下設備に期待する施設を抽出。 (資料1-1「p.20~25」, 資料1-4「p.148~152,p.206」)
15-1	令和元年6月18日	論点Ⅱ-29「地盤の液状化強度特性」 ・敷地の岩盤上の被覆層については、埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）、砂礫層のみであることを敷地の造成履歴の観点からも説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）及び砂礫層の分布範囲及び土層構成に基づき、敷地の岩盤上の被覆層は、埋戻土（掘削ズリ）、埋戻土（粘性土）及び砂礫層であることを造成履歴の観点から説明。 (資料1-2「p.17~21」, 資料1-4「p.13~15」)
15-2	令和元年6月18日	・原位置の液状化強度を測定する方法については、他のサンプリング方法及び試験方法との比較を踏まえて、試験結果の信頼性向上を検討すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・液状化試験試料の採取方法として、ロータリー式三重管サンプラーによるサンプリング方法と他の方法について、特徴及び適用範囲の観点から整理・比較を実施し、従前、4供試体による液状化試験データに加え、試料採取可能であった表層試料から10体の供試体を作製し、保守的な試験データを拡充。 (資料1-2「p.32~43」, 資料1-4「p.25~32」)
15-3	令和元年6月18日	・簡易設定法による設計用液状化強度特性について、試験結果との比較等により、島根2号炉の各土層に対する適用性及び妥当性があることを説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・兵庫県南部地震による港湾施設の被害考察において簡易設定法の適用実績のある神戸港の埋立土と島根原子力発電所の埋戻土（掘削ズリ）及び砂礫層について、土質性状（N値、粒度分布）の比較を踏まえ、島根2号炉への簡易設定法による液状化強度特性設定が適用性及び妥当性を有することを説明。 (資料1-2「p.134~135」, 資料1-4「p.106~107」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
15-4	令和元年6月18日	・簡易設定法による液状化強度特性の設定について、防波壁の構造種別エリア毎に採用したN値の代表性・網羅性及び保守性について説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・簡易設定法による液状化強度特性について、防波壁の構造種別エリア毎に採用したN値に基づき構造種別毎に設定する方針を、液状化強度特性の代表性・網羅性の観点から、敷地全体のN値に基づき同一の液状化強度特性を設定する方針に見直し。 (資料1-2「p.127～132」, 資料1-4「p.101～104」)
15-5	令和元年6月18日	・埋戻土（掘削ズリ）に対する液状化試験の位置及びデータ数について、現状の信頼できるデータ数では、液状化対象土層の平面と深さ方向の広がりに対する代表性・網羅性及び保守的な液状化強度設定の観点から不十分であるため、追加の液状化試験を検討すること。また、検討において、他サイトの審査実績及び審査状況を踏まえること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・埋戻土（掘削ズリ）に対する液状化試験の位置及びデータ数について、代表性・網羅性の確保及び保守的な液状化強度特性設定の観点から、これまで液状化試験データが得られていなかった位置において試料採取し、液状化試験を追加実施。なお、試料採取方法は、先行他サイトの審査実績及び審査状況を踏まえ、サンプリング方法を整理・比較し、従前、4供試体による液状化試験データに加え、試料採取可能であった表層試料から10体の供試体を作製し、保守的な試験データを拡充。 (資料1-2「p.32～139」, 資料1-4「p.25～109」)
15-6	令和元年6月18日	・砂礫層の液状化試験について、南方向へ広がる範囲のボーリング調査箇所と液状化試験箇所のN値、細粒分含有率及び相対密度等の比較を行い、代表性・網羅性を説明すること。	令和元年3月17日 第850回審査会合にて説明	・砂礫層について、液状化試験試料採取位置と南方向に広がる範囲を含め敷地全体における砂礫層とのN値と細粒分含有率の比較を行い、液状化試験データが代表性・網羅性を有することを説明。 (資料1-2「p.59,p.64～66」, 資料1-4「p.49, 54～56」)
16-1	令和元年8月1日	論点Ⅱ－1「建物の地震応答解析モデル（建物基礎底面の付着力及び3次元FEMモデルの採用）」 ①付着力を考慮した基礎浮上り評価及び地震応答解析の島根2号炉への適用性 a.既工認実績との相違点及びその理由・根拠の妥当性 ・設定付着力の根拠とした付着力試験の方法、仕様については、既工認実績との相違点を整理した上で、その方法等を採用した理由を説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・設定付着力の根拠とした付着力試験の方法、仕様について、既工認実績との相違点及び理由を整理した。 (資料1-2「p.35」, 資料1-5「p.192」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
16-2	令和元年8月1日	・設定付着力の安全余裕の考え方については、既工認実績との相違点を整理した上で、付着力のばらつきを踏まえても、その考え方に妥当性及び保守性があることを説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・設定付着力の安全余裕の考え方について、既工認実績との相違点を整理した上で、その考え方に妥当性及び保守性があることを確認した。 (資料1-2「p.36」, 資料1-5「p.193」)
16-3	令和元年8月1日	b.対象建物の設置位置の特徴を踏まえた設定付着力の妥当性 ・2種の岩種で構成された基礎地盤の付着力を凝灰岩と頁岩の付着力試験の平均値を用いて評価する考え方について、岩盤の互層状況の不確実性や試験データのばらつきによる信頼性を踏まえても保守性があるとする根拠を整理し、資料を提示した上で説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・設定付着力は、建物直下地盤の岩盤の互層状況の不確実性や試験データのばらつきによる信頼性を踏まえて、2種の岩種のうち平均値の小さい黒色頁岩に対して、2倍の安全率を考慮し保守的な値を設定した。 (資料1-2「p.22, 23, 26, 36」, 資料1-5「p.67~68, 180, 193」)
16-4	令和元年8月1日	・3号炉付近の付着力試験結果を2号炉建物に適用する方針について、3号炉付近と2号炉付近の基礎地盤の同等性や建物直下地盤の特徴を把握するための詳細な資料を提示した上で、妥当性を説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・3号炉付近と2号炉付近の基礎地盤の同等性や建物直下地盤の特徴を整理し、3号炉付近の付着力試験結果を2号炉建物に適用することの妥当性を確認した。 (資料1-2「p.24, 27~34, 37~48」, 資料1-5「p.69, 181~191, 194~201」)
17-1	令和元年8月1日	論点Ⅱ-1「建物の地震応答解析モデル（建物基礎底面の付着力及び3次元FEMモデルの採用）」 ②付着力を考慮した基礎浮上り評価及び地震応答解析の詳細設計における適用方針 a.付着力の考慮の有無、評価・解析方法の選定の方針 ・基礎浮上りの評価フローについて、J E A G 4 6 0 1 及び J E A C 4 6 0 1 の評価フローを踏まえた評価・解析方法に係る選定プロセスを説明すること。その際、建物ごとに異なる基礎浮上り評価法を選定する理由とそれらを適用できると判断した根拠についても説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・「J E A G 4 6 0 1 - 1991追補版」及び「J E A C 4 6 0 1 - 2008」の基礎浮上り評価フローを踏まえた島根2号炉における地震応答解析モデル(基礎浮上り評価法)の選定プロセスを整理し、各建物(重要SA施設及び波及的影響に係る施設を含む)の地震応答解析モデルに関する選定方針を示した。 (資料1-2「p.7~9」, 資料1-5「p.32~36」)
17-2	令和元年8月1日	・波及的影響に係る施設及び新設のSA施設において低接地率となる場合、詳細設計において対象建物が追加された場合の基礎浮上りの評価・解析方法の選定の考え方を説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
17-3	令和元年8月1日	・1号炉原子炉建物及び1号炉廃棄物処理建物を含めて、設定付着力を2号炉と同じ値とすることの適用性を網羅的に説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・3号炉付近と1号炉付近の基礎地盤の同等性や建物直下地盤の特徴を整理し、3号炉付近の付着力試験結果を1号炉建物に適用することの妥当性を確認した。 (資料1-2「p.24, 27~34, 37~48」, 資料1-5「p.69, 181~191, 194~201」)
17-4	令和元年8月1日	b.付着力を考慮しない建物に対する付着力の有無の影響評価の方針 ・基礎浮上りの考慮方法として幾つかの選択肢がある中で、付着力を考慮しないS Rモデルのうち、付着力の考慮の有無による建物応答への影響の検討を行う対象建物の選定の考え方、代表とする建物及び評価対象設備の選定の考え方、建物・設備への評価方法について、使い分け方法とその影響評価の方法を整理して説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・付着力を考慮しない地震応答解析モデルにおける、付着力の考慮の有無による建物応答への影響の検討を行う対象建物の選定の考え方、代表とする建物及び評価対象設備の選定の考え方、建物・設備への評価方法について、使い分け方法とその影響評価の方法を整理した。 (資料1-2「p.8, 9, 12」, 資料1-5「p.34~36, 136~154」) ・検討の結果、建物基礎底面の付着力を考慮することなく地震応答解析の解析精度が確保される建物の設計用地震力等については、付着力による影響を考慮しない方針とする。 (資料1-2「p.9, 12」, 資料1-5「p.36, 136~154」)
18-1	令和元年8月1日	論点Ⅱ - 4「建物・構築物の地震応答解析における入力地震動の評価」 ①入力地震動算定方法の相違点及びその理由・根拠の妥当性 a.既工認からの変更点とその設定根拠及び影響 ・1次元モデル及び2次元F E Mモデルについて、既工認からの変更点（速度層区分、表層地盤の物性・非線形性の考慮の方法等）を整理し、その設定根拠を説明すること。また、既工認と今回の方法による入力地震動及び建物の応答値の比較、異なる場合はその理由を示すこと。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・1次元モデル及び2次元F E Mモデルについて、既工認からの変更点を整理し、その設定根拠を示した。また、既工認モデルと今回工認モデルによる入力地震動を比較した。 (資料1-3「p.6~8, 17~21」, 資料1-5「p.390~393, 395, 401~404」)
18-2	令和元年8月1日	・2次元F E Mモデルの上下方向のメッシュ割について、設備の耐震設計で考慮する振動数を踏まえたメッシュ割になっているか説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・2次元F E Mモデルの上下方向のメッシュ分割高さが適切であることを示した。なお、高振動数領域の応答による影響が考えられる設備については、詳細設計段階において影響検討を実施する。 (資料1-3「p.22~24」, 資料1-5「p.405~407」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
18-3	令和元年8月1日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各建物・構築物の入力地震動算定方法の既工認からの変更点をより明確化するため、入力地震動の評価手法の一覧表について下記事項を明示すること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 地盤・構築物相互作用モデル, 建物・構築物の設置レベル</li> <li>* 上記に応じた入力地震動としての, 地盤モデルでの出力地震動の位置, 種類</li> <li>* 入力地震動作成法パターン毎の, 地盤・構築物相互作用モデル及びそれに対応した入力地震動の「引下げ」, 「引上げ」の説明図</li> <li>* 既工認から変更しているものはその理由</li> </ul> </li> </ul>	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入力地震動算定方法の既工認からの変更点をより明確化するため、以下の観点を含めて一覧表を整理した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 地盤・構築物相互作用モデル, 建物・構築物の設置レベル</li> <li>* 上記に応じた入力地震動としての, 地盤モデルでの出力地震動の位置, 種類</li> <li>* 入力地震動作成法パターン毎の, 地盤・構築物相互作用モデル及びそれに対応した入力地震動の「引下げ」, 「引上げ」の説明図</li> <li>* 既工認から変更しているものはその理由</li> </ul> </li> </ul> <p>(資料1-3「p.10~16」, 資料1-5「p.396~400」)</p>
18-4	令和元年8月1日	<ul style="list-style-type: none"> <li>b.入力地震動の算定に用いる解析モデルの詳細設計における適用方針</li> <li>・2号炉の主要な建物・構築物について, それぞれの特徴を踏まえて入力地震動の算定方法の選定の考え方を説明すること。また, 水平地震動の引き上げ計算に2次元FEMを適用しているのに鉛直地震動の引き上げ計算では2次元FEMを用いない理由を説明すること。</li> </ul>	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2号炉の主要な建物・構築物の原子炉建物及び制御室建物について, それぞれの特徴を踏まえて入力地震動の算定方法の選定の考え方を示した。</li> <li>・また, 水平方向と鉛直方向の入力地震動について, 1次元波動論モデルと2次元FEMモデルにより算定した結果を比較し, 算定方法の妥当性について確認した。</li> </ul> <p>(資料1-3「p.9, 25, 26」, 資料1-5「p.394, 408~410」)</p>
18-5	令和元年8月1日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉建物及び制御室建物について, 水平動・鉛直動について1次元波動論と2次元FEMにより算定した入力地震動を比較し, 算定方法の違いによる影響（効果）と保守性に対する考え方を説明すること。</li> </ul>	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
19	令和元年8月27日	<p>論点 I' - 1「重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せ」</p> <p>・格納容器過圧・過温破損シナリオについて、有効性評価の不確かさを考慮する必要があることから、弾性設計用地震動 S d と組み合わせる格納容器内の水位条件を格納容器バント前の最高水位とした場合の影響を具体的に説明すること。その結果も踏まえて、格納容器過圧・過温破損シナリオの有効性評価の妥当性を説明すること。</p>	令和元年12月10日 第809回審査会合にて説明	<p>・格納容器バント前のサブプレッション・プール最高水位（約6m）における弾性設計用地震動 S d による概略評価を実施した結果、バント系のうちバント管が IVAS の許容応力を満足しないことを確認した。また、格納容器バント実施前におけるバント管及びドライウェルに水位が形成される状態は事象発生から約73時間までであるが、格納容器フィルタバント系の使用タイミングが遅くなるという不確かさを考慮すると、約73時間よりも長期になる可能性があることから、バント系の耐震信頼性の向上を図るため、外部水源を用いた総注水量の制限値をサブプレッション・プール水位4.9m到達に変更する。</p> <p>・外部水源を用いた総注水量の制限値の変更後において有効性評価における各評価項目の判断基準及びバント系が耐震成立性を満足することを確認した。</p> <p>（資料1-1-1「p.2～5」）</p>
20-1	令和元年8月27日	<p>論点 II - 7「地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持」</p> <p>・9×9燃料（A型）とMOX燃料の燃料被覆管応力評価結果の比較について、地震力荷重及び地震力以外の荷重の設計比に対する寄与を含めた詳細な考察を詳細設計段階で説明すること。</p>	詳細設計段階にて説明	-
20-2	令和元年8月27日	<p>・地震による振動サイクルによる応力振幅について、基準地震動 S s による応力振幅と弾性設計用地震動 S d による応力振幅が非常に近い数値となっている理由を、それぞれの地震動による応答解析も含めて詳細設計段階で説明すること。</p>	詳細設計段階にて説明	-
20-3	令和元年8月27日	<p>・弾性設計用地震動 S d - 1 及び地震荷重の繰り返し回数については検討中であり、検討結果の反映が本件に必要な場合は改めて説明すること。</p>	詳細設計段階にて説明	-
21-1	令和元年9月5日	<p>論点 I - 1「弾性設計用地震動 S d の設定」</p> <p>・ S 1 をそのまま適用せず S d - 1 を新たに設定する理由について、メリット、デメリットの観点からまとめ資料等に整理すること。</p>	後日回答	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
21-2	令和元年9月5日	・S d - 1に対するS 1の応答スペクトル比が最大で1.08となるが、施設に与える影響は軽微であると判断した根拠をまとめ資料等に記載すること。	後日回答	-
22	令和元年9月5日	論点 I - 1「弾性設計用地震動Sdの設定」 ・S d - 1の設定の考え方は審査実績が無いものであり、S d - 1の応答スペクトルは一部周期でS 1の応答スペクトルを下回っていることから、S d - 1の適用性については詳細設計段階において、新旧設計体系の違いを踏まえて対象を適切に選定した上で、説明性向上の観点からS d - 1とS 1の比較照査を行い、要因分析すること。	詳細設計段階にて説明	-
23-1	令和元年9月5日	論点 I - 6「水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ」 ・先行審査実績と評価が異なる施設等については、異なる評価をした理由及び評価の島根2号炉への適用性を説明すること。また、評価のプロセス及び根拠の説明が不十分な内容並びに先行審査と比較して説明が不十分な内容については、説明を充足すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	<p>・屋外重要土木構造物等の構造形式の分類において、取水管を先行審査実績と同様に管路構造物に分類し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に係る説明を追加した。 (資料1-1「p.5, 8, 15」, 資料1-5「p.259, 263, 268, 272, 278」)</p> <p>・津波防護施設等の構造形式において、線状構造物として分類した防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の上部工の屈曲部や隅角部の影響評価について、先行審査実績と同様な評価を実施し、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に係る説明を追加した。 (資料1-1「p.30, 31」, 資料1-5「p.300, 301」)</p> <p>・評価のプロセス及び根拠の説明が不十分な内容並びに先行審査と比較して説明が不十分な内容について、説明を追加した。 (資料1-1「p.3~33」, 資料1-5「p.253, 255, 261, 263~268, 272, 277, 278, 280, 281, 283, 285, 289, 291~304」)</p>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
23-2	令和元年9月5日	・電気盤内の各器具の影響評価について、発生加速度と機能確認済加速度を説明すること。	令和2年1月21日 第823回審査会合にて説明	・電気盤内の各器具の影響評価について、発生加速度と機能確認済加速度の説明を追加した。 (資料1-1「p.34～37」, 資料1-5「p.371, 373, 375」)
24-1	令和元年9月5日	論点Ⅰ-6「水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せ」 ・3次元解析モデルによる応答特性の詳細評価から抽出されないが、機器・配管系への影響の可能性がある部位については、BWR型原子炉建屋に係る詳細設計の先行審査実績を確認した上で、建屋等の3次元応答特性、影響を受ける部位及びその影響（挙動等）について、先行審査実績と同様の性状の有無及び影響を詳細に分析、評価し、詳細設計段階において説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
24-2	令和元年9月5日	・影響検討フローにおける影響有無の分岐判定について、判定基準及び判定の流れを詳細設計段階において説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
25-1	令和元年10月8日	論点Ⅱ-13「水平方向の原子炉建物-大型機器連成モデルの変更（原子炉圧力容器スタビライザのばね定数変更を含む）」 ・「原子炉格納容器-原子炉圧力容器-炉内構造物モデル」による原子炉格納容器及び原子炉圧力容器等の固有値及び応答値と、「原子炉格納容器-原子炉圧力容器モデル」による解析結果との比較、考察を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・「原子炉格納容器-原子炉圧力容器-炉内構造物モデル」と「原子炉格納容器-原子炉圧力容器モデル」について、原子炉格納容器及び原子炉圧力容器等の固有値及び応答値を比較し、考察を説明した。 (資料1-1-1「p.3～9」, 資料1-1-3「p.52～95」)
25-2	令和元年10月8日	・原子炉圧力容器（RPV）スタビライザのばね定数の変更について、今回工認では、既工認で考慮していたロッド、サラバネに加えて、ガセット、ワッシャ等の剛性も考慮しているが、その結果、ばね定数が3割程度下がっている。これについて、どの部材がばね定数低下に寄与しているかわかるよう、各部材のばね定数等を提示した上、説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・RPVスタビライザのばね定数の算出について、各部材のばね定数を示し、ばね定数が低下した要因を説明した。 (資料1-1-1「p.10,11」, 資料1-1-3「p.29～34」)



島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
26-1	令和元年10月8日	論点Ⅱ-11「原子炉格納容器スタビライザのばね定数の変更」 ・PCVスタビライザのばね定数について、今回工認では既工認から約2/3に低減しているが、既工認モデルではパイプがトラスとして扱われて、軸方向の変形のみ考慮されるが、今回工認モデルではパイプとシヤラグは剛接合としてせん断や曲げ変形を受けて剛性が変わること等が要因として考えられる。これらを含めて、ばね定数の相違理由について考察し、今回工認のばね定数の妥当性について説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・PCVスタビライザのばね定数について、各部材の剛性や結合方法を変更した参考モデルを用いて算出したばね定数を比較し、ばね定数が低下した要因を考察し、今回工認のばね定数の妥当性を説明した。 (資料1-1-1「p.12~14」, 資料1-1-3「p.45, 46」)
26-2	令和元年10月8日	・今回工認モデルと参考モデルのばね定数について、モデルの設定根拠、設定条件等の詳細を示した上で、結果が異なる理由を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・PCVスタビライザのばね定数について、今回工認モデルと参考モデルの解析条件の違いを示し、ばね定数が異なる理由を説明した。 (資料1-1-1「p.12~14」, 資料1-1-3「p.45, 46」)
26-3	令和元年10月8日	・PCVスタビライザ及びRPVスタビライザのばね定数が既工認から有意に変わっていることにより、RPV等の固有周期や、PCVスタビライザ及びRPVスタビライザの反力、炉内構造物等を含む各部位の応答値がどの程度変化するのか、整理して説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・PCVスタビライザ及びRPVスタビライザのバネ定数を既工認の値とした検討モデルと今回工認モデルで固有周期や地震応答を算出し、どの程度の違いが生じるかを説明した。 (資料1-1-1「p.15~24」, 資料1-1-3「p.52~95」)
27-1	令和元年10月8日	論点Ⅱ-12「容器等の応力解析へのFEMモデルの適用」 ・横置円筒容器へのFEMモデルの適用について、適用評価部位は容器（脚取付け部）以外の脚や基礎ボルトも含むのか説明すること。また、モデル化の詳細及び建設時の公式等による評価の条件、結果との比較について、詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
27-2	令和元年10月8日	・配管貫通部の応力評価は既工認と同様の手法で行うとのことだが、当該部位への適用性も含めて当該評価の妥当性を詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
28	令和元年10月8日	論点Ⅱ-19「立形ポンプの応答解析モデルの精緻化」 ・鉛直ばねの算定法について、JEAG 4 6 0 1等では算定法が示されていないため、どのように算定したのか詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
29	令和元年10月8日	論点Ⅱ-21「等価繰返し回数の設定」 ・暫定的に設定している等価繰返し回数について、回数の設定根拠及び妥当性について、詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
30-1	令和元年10月24日	論点Ⅱ-3「基礎スラブの応力解析モデルへの弾塑性解析の適用」 ・原子炉建物の基礎スラブとドライウェル外側壁の接合部のモデル化による影響について、詳細設計段階においてソリッド要素で基礎スラブをモデル化した解析を行い説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
30-2	令和元年10月24日	・基礎スラブの弾塑性解析で耐震壁が塑性化することによる影響について、耐震壁のモデル化及び応力評価を詳細設計において建物ごとに説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
30-3	令和元年10月24日	・原子炉建物の内部ボックス壁は二次格納施設のバウンダリであることから、基礎スラブからの反力の影響について説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
30-4	令和元年10月24日	・既往研究に基づく応力平均化の適用範囲は基礎スラブが厚い原子炉建物を対象としたものであるため、タービン建物及び制御室建物を含む各建物の基礎スラブに対して応力平均化を適用する場合は、詳細設計段階でその適用性を説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
30-5	令和元年10月24日	・タービン建物や制御室建物のように基礎スラブ厚が薄い建物に弾塑性解析を適用した実績は無く、また、タービン建物は耐震壁が偏在していることから、タービン建物及び制御室建物の解析結果については、基礎スラブ及び耐震壁の評価・分析を十分行うこと。	詳細設計段階 にて説明	-
31	令和元年10月24日	論点Ⅱ-3「基礎スラブの応力解析モデルへの弾塑性解析の適用」 ・原子炉建物の基礎スラブに対するS dの扱いについては、新旧の重要度分類や荷重組合せの考え方を含めて耐震設計の基本方針の中で説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合に て説明	・原子炉建物の基礎スラブに対するS dの扱いについて、新旧の重要度分類及び荷重組合せの考え方を含め、耐震評価方針に関する説明を追加した。 (資料1-2-3「p.3」, 資料1-2-5「p.231」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
32-1	令和元年10月24日	<p>論点 I - 4「屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定」</p> <p>・間接支持する設備, 構造的特徴, 周辺状況および地震力特性等の観点を踏まえた断面選定の方針及び候補断面の整理方法をより明確に説明すること。その際, 先行サイトの審査実績や島根の特徴を踏まえた上で, 各断面に要求される機能が網羅的に抽出されているかも含めて説明すること。</p>	<p>令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明</p>	<p>・先行サイト（女川2号炉）の審査実績, 及び主に岩盤で支持される島根2号炉の屋外重要土木構造物等の特徴を踏まえ, 各断面に要求される機能を網羅的に抽出し, 間接支持する設備, 構造的特徴, 周辺状況および地震力特性等の観点を踏まえた断面選定の方針及び耐震評価候補断面の整理方法を示した。また, 整理した耐震評価候補断面を構造物毎に示し, 詳細設計段階における耐震評価断面の選定の考え方（耐震評価候補断面の選定及び絞り込み, 並びに床応答算出用断面の選定）を示した。 （資料1-1「p.22～24」, 資料1-5「p.9～12, 128～131」）</p>
32-2	令和元年10月24日	<p>・箱型構造物の強軸方向断面について, 弱軸方向と同じく要求機能があり, かつ支持される機器や浸水防護壁等の応答影響評価の必要性があることを踏まえて耐震評価候補断面に追加し, 候補断面として整理する際の評価項目（構造的特徴, 地震力特性等）を設計の考え方を含めて詳細に説明すること。</p>	<p>令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明</p>	<p>箱型構造物の強軸方向断面についても, 弱軸方向と同じように要求機能があり, 間接支持する機器・配管の有無や浸水防護壁等の応答影響評価の必要性があることから, 耐震評価候補断面に追加した。 （資料1-1「p.18, 22, 26～34, 66～89」, 資料1-5「p.8, 9, 14～41, 127, 128, 133～162」）</p>
32-3	令和元年10月24日	<p>・取水管の断面選定方針について, 地盤の3次元的な広がり状況及び近傍から遠方の地盤と取水管全長との相対位置関係が分かる資料を提示すること。また, 地盤と取水管の位置関係から地盤急変部や側方が岩盤に埋め込まれていない範囲の有無等を確認し, これらを踏まえた断面選定方針を説明すること。</p>	<p>令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明</p>	<p>取水管の耐震評価候補断面の整理にあたっては, 岩盤, 海底堆積物, 捨石, 被覆コンクリート, 巻立コンクリート等を示した平面図及び断面図を追加した。また, 取水管周辺の3次元的な分布状況を示したうえで, 取水管の周囲を碎石で埋め戻す「碎石埋戻部」と取水管の上部に護岸構造物が配置されるため取水管の周囲をコンクリートで埋め戻す「コンクリート巻立部」を示し, 周辺地質の観点で断面選定を行う方針とした。 （資料1-1「p.55～64」, 資料1-5「p.72～79, 198～206」）</p>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
32-4	令和元年10月24日	・床応答特性について、支持される機器側の構造的特徴、振動特性を踏まえて整理すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	屋外重要土木構造物等に支持される設備（ポンプ、タンク、配管、弁等）を評価対象候補断面毎に整理し、支持される機器の構造的特徴（ポンプ、タンク、配管、弁等）、設置状況（配管：床・側壁（延長方向）に設置、ポンプ・タンク・弁：床に設置等）、評価対象構造物の構造的特徴（部材厚、内空断面、断面急変部、構造物間の連結部等）並びに周辺状況（周辺地質、周辺地質変化部、隣接構造物、地下水位等）を踏まえ、床応答特性について整理した。 (資料1-1「p.22, 26～109」, 資料1-5「p.9, 10, 14～79, 128, 129, 133～206」)
32-5	令和元年10月24日	・周辺状況のうち、隣接構造物による影響、周辺地質の状況、MMRの形状・役割等を候補断面の整理方法の中でどのように考慮するかを網羅的に説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・屋外重要土木構造物等の耐震評価候補断面の整理において、周辺状況の観点のうち、隣接構造物による影響については、隣接構造物により、評価対象構造物に作用する土圧等の荷重及び床応答特性に影響を与えることから、隣接構造物の有無を踏まえて耐震評価候補断面を整理することとした。また、周辺地質の状況については、周辺地質や周辺地質変化部に各候補断面で差異がある場合は、周辺地質を踏まえて耐震評価候補断面を整理し、MMRの形状・役割については、MMRの分布により、構造物に作用する土圧等の荷重、地震波の伝搬特性及び床応答特性への影響を踏まえて耐震評価候補断面を整理することとした。 (資料1-1「p.22, 26～109」, 資料1-5「p.9, 10, 14～79, 128, 129, 133～206」)
32-6	令和元年10月24日	・取水槽等について、浸水防護重点化範囲の境界の部位として要求される止水機能について説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・取水槽について浸水防護重点化範囲の境界となる部位を平面図及び断面図で示し、要求される止水機能を踏まえ、耐震評価候補断面を整理した。 (資料1-1「p.26, 32」, 資料1-5「p.14, 15, 133, 134」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条、第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
32-7	令和元年10月24日	・取水槽等の各断面について、モデル化、その範囲等の設計方針を踏まえた断面選定の方針を説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	<p>・屋外重要土木構造物等のモデル化及びその範囲の方針、並びにこれらを踏まえた断面選定の方針を構造形式（箱型構造物、線状構造物、円筒状構造物、直接基礎及び管路構造物）毎に記載した。</p> <p>（資料1-1「p.18～21, 28, 29, 67, 73, 79, 85」, 資料1-5「p.8, 9, 14, 21, 26, 32, 38, 127, 128, 133, 141, 146, 152, 158」）</p> <p>・また、屋外重要土木構造物等の2次元FEMモデルの範囲について、「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987」を適用し、モデル幅を構造物基礎幅の5倍以上、地盤モデルの入力基礎深さを構造物基礎下端から構造物基礎幅の1.5～2倍とする設定方針を記載した。</p> <p>（資料1-1「p.23」, 資料1-5「p.10, 11」）</p>
32-8	令和元年10月24日	・断面の選定方法について、定量的な判断基準から選定することを基本に、13ページの要求機能の有無等の①～⑤の配慮事項を踏まえてフロー等に基づき具体的に説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	<p>・耐震評価候補断面の整理について、要求機能等を踏まえた整理方法（①～⑤）を具体的に整理し、評価対象断面の選定に当たっては、耐震評価候補断面から地震応答解析による検討など定量的な選定方法（⑥～⑧）により選定する考え方を示した。また、評価対象断面の選定の流れをフローで示し、設置許可段階と詳細設計段階での実施内容を明確にした。</p> <p>（資料1-1「p.22～24」, 資料1-5「p.9～12, 128～131」）</p>
33	令和元年11月12日	指摘事項「No.6」のうち、「制震装置と対象設備の地震時の構造成立性の見通し」が今回の資料に示されていないため、次回以降に説明すること。単軸ダンパは、排気筒に設置した実績があるが、今回は長いブレースを介してダンパを設置する等、ダンパ取り付け構造が排気筒とは異なるため、取り付け部についても構造弱部を抽出し、併せて構造成立性を見通しを説明すること。	(令和2年6月23日 提出)	<p>単軸粘性ダンパを設置した取水槽ガントリクレーン及び三軸粘性ダンパを設置した配管系について、制震装置及びその取付部も含めて構造成立性を確認した。</p> <p>（EP-050改49(説31)「P6～16」, EP-050改49「p.4条-別紙7-33～36, 4条-別紙18-16, 34～39, 65, 101～108」）</p>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条、第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
34	令和元年11月12日	単軸粘性ダンパ及び三軸粘性ダンパによる設計体系全体及びダンパ構成要素に対する、規格・基準の適用又は準用を明確にし、それらの規格・基準の適用範囲、適用条件を明確にした上で、本粘性ダンパへの適用、準用する妥当性を説明すること。	(令和2年6月23日提出)	単軸粘性ダンパを設置した取水槽ガントリクレーン及び三軸粘性ダンパを設置した配管系の適用規格、適用範囲及び適用の考え方を整理した。 (EP-050改49(説31)「P24, 25」, EP-050改49「p.4条-別紙18-9, 24」)
35	令和元年11月12日	単軸粘性ダンパを適用するガントリクレーンの地震応答解析は非線形時刻歴応答解析を使用しているが、クレーン本体の部材に与える減衰は解析上どのように扱っているか説明すること。また、三軸粘性ダンパを適用するBクラス配管についても同様に説明すること。	(令和2年6月23日提出)	単軸粘性ダンパを設置した取水槽ガントリクレーン及び三軸粘性ダンパを設置した配管系について、地震応答解析の手法の説明と合わせて減衰定数の設定方法を追記した。 (EP-050改49(説31)「P21～23」, EP-050改49「p.4条-別紙7-13～15, 4条-別紙18-99, 100」)
36	令和元年11月12日	単軸粘性ダンパの減衰性能のモデル化について、①減衰が速度の0.1乗に比例していることについて、0.1の設定方法、②減衰係数Cは、試験結果（速度—抵抗力の関係及び変位—抵抗力の関係）からどのように設定するか、③速度の0.1乗に比例するダッシュポットによる系の運動方程式、について説明すること。	(令和2年6月23日提出)	単軸粘性ダンパについて、減衰が速度の0.1乗に比例するように設計されていること、その減衰定数Cは試験結果から最小二乗法により設定すること及び運動方程式に関する説明を追記した。 (EP-050改49(説31)「P21, 22」, EP-050改49「p.4条-別紙18-11, 12, 57, 58, 63, 64」)
37	令和元年11月12日	単軸粘性ダンパ及び三軸粘性ダンパそれぞれについて、試験データの整理の仕方及びパラメータの数が異なる理由をまとめて説明すること。	(令和2年6月23日提出)	単軸粘性ダンパと三軸粘性ダンパについて減衰性能の特性を整理し、その違いを踏まえた減衰性能の表現及びモデル化の考え方を示した。 (EP-050改49(説31)「P17～20」, EP-050改49「p.4条-別紙18-40, 54, 55」)
38	令和元年11月12日	解析手法について、スペクトルモーダル解析は剛性や減衰を振動数に依存した形でモデル化するのは難しいことから時刻歴解析法を用いていることを説明すること。	(令和2年6月23日提出)	三軸粘性ダンパを設置した配管系の地震応答解析手法について説明し、スペクトルモーダル解析が適用できないため時刻歴応答解析を適用していることを示した。 (EP-050改49(説31)「P21, 23」, EP-050改49「p.4条-別紙18-32, 99, 100」)
39	令和元年11月12日	海外でも4パラメータMaxwellモデルを用いているとの説明だが、係数の設定法、地震応答解析手法、ダンパの許容限界等、解析上考慮している項目を説明すること。	(令和2年6月23日提出)	三軸粘性ダンパを設置した配管系の耐震評価方法について、海外実績と島根2号炉の比較を行い、耐震評価方法は同様であることを示した。 (EP-050改49(説31)「P26, 27」, EP-050改49「p.4条-別紙18-40, 109」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条、第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
40	令和元年11月12日	三軸粘性ダンパの配管への取り付け部はどのような構造か、ダンパの配管への取り付け部について、構造の詳細、配管からの荷重伝達機構を明らかにし、構造弱部の抽出を行った上で、ダンパ取り付け部を含めた配管系及びダンパ全体の構造成立性、配管系へのダンパ配置計画の成立性の見通しを説明すること。	(令和2年6月23日 提出)	三軸粘性ダンパの配管への取付部（ラグ又はクランプ）の構造及び取付部の荷重伝達機構を示した。ラグは従来のアンカサポート等の設計と同様であり、クランプは三軸粘性ダンパの地震応答解析における最大荷重とクランプの許容荷重を比較することで構造成立性を確認している。また、三軸粘性ダンパの配置計画については、現場状況に応じた配置が可能であり、成立性に問題はないことを示した。 (EP-050改49(説31)「P6,11～16」, EP-050改49「p.4条-別紙18-34～39, 101～108」)
41	令和元年11月12日	三軸粘性ダンパの減衰性能への影響について、配管系の熱移動により、ピストンの初期変位や角度が、標準位置、角度からずれた場合に、ダンパの性能が変化することはないか説明すること。	(令和2年6月23日 提出)	三軸粘性ダンパのピストンの初期変位による減衰性能への影響について試験により確認しており、試験結果に基づいて減衰性能への影響が±20%以内となるようにピストン位置を管理する方針を示した。なお、ピストン及びハウジングの角度については、水準器を用いて水平を保って据付を行うこと及び配管の熱移動により生じる配管のねじれは微小であることから、減衰性能への影響は軽微である。 (EP-050改49(説31)「P28, 29」, EP-050改49「p.4条-別紙18-92, 93」)
42	令和元年11月12日	三軸粘性ダンパを設置した配管系の加振試験の結果について、設置しない配管系と比べて応答が低減しているのは、ダンパ設置により配管系の固有振動数が剛側に変動した効果も含まれていると考えられるので、それも踏まえて、試験結果を整理して説明すること。	(令和2年6月23日 提出)	地震波加振試験において応答が低減した要因には、ダンパ設置配管のモード減衰比が大きくなったことに加えて、ダンパ設置配管の固有振動数が剛側に変動することによる影響も含まれる。その影響も踏まえて試験結果について考察し、地震波加振試験において固有振動数の変化による影響よりも大きく応答倍率が低減していることを示した。 (EP-050改49(説31)「P30, 31」, EP-050改49「p.4条-別紙18-75, 76」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
43	令和元年11月12日	設置変更許可段階においては、本件における適用範囲（波及的影響防止、耐震Bクラス設備）を明確にした上で、原子炉施設の耐震設計の体系及び審査実績を踏まえ重点的に検討すべき事項（水平2方向及び鉛直方向の地震力組合せ、ばらつき等の考慮等）に対して考察した上で、実現性、適用性について見通しを説明すること。	(令和2年6月23日提出)	制震装置を設置する場合の耐震評価方法について、原子炉施設の耐震設計の体系及び新規規制基準適合性審査の実績を踏まえて重点的に検討すべき事項を抽出し、耐震評価方法において考慮していることを確認するため、「耐震設計に係る工認審査ガイド（最終改正平成29年11月15日、原規技発第1711152号）」に基づき、耐震評価方法の設定にあたって必要な検討を実施していることを確認した。 (EP-050改49(説31)「P24, 36～39」, EP-050改49「p.4条-別紙18-40, 50～53」)
44	令和元年11月12日	三軸粘性ダンパの国内における原子力分野以外での適応実績を示すとともに、海外実績あるものの新規規制基準適合性について、説明すること。	(令和2年6月23日提出)	三軸粘性ダンパの国内における原子力分野以外での設置実績について記載した。また、海外実績の耐震評価方法は島根2号炉と同様であるが、島根2号炉では海外実績における耐震評価方法に加えて減衰性能の変動及びばらつきを考慮していることを示した。 (EP-050改49(説31)「P26, 27」, EP-050改49「p.4条-別紙18-18, 20, 40, 109」)
45	令和元年11月12日	駆動輪は走行レール方向に対して最大静止摩擦力までは滑らないため、横行方向の変形だけではなく、走行方向の変形、ねじりも発生しうると考えられることから、耐震評価部位としてダンパ取っ付け部のクレビスも位置づけることを説明すること。また、このような変形を考慮しても変形が許容回転角度に収まることを詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
46	令和元年11月12日	転倒防止装置について、レールをはさむ金具の構造を整理して説明すること。また、転倒防止装置の構造に対応したモデル化の考え方とその詳細を整理して説明すること。	(令和2年6月23日提出)	転倒防止装置は、アームでレールの頭部を挟み込み、鉛直方向にのみ荷重を伝達する構造であることを示すとともに、ギャップ要素によるモデル化についての説明を追記した。 (EP-050改49(説31)「P32, 33」, EP-050改49「p.4条-別紙7-51, 52」)
47	令和元年11月12日	クレーン使用中の評価で、クレーンやトロリが走行レールや横行レール端部の車輪止めに衝突しないとする根拠を説明すること。	(令和2年6月23日提出)	取水槽から走行レール端部までは最小で約30mあり、取水槽ガントリクレーンがすべりによって走行レール端部に衝突しない説明を追記した。トロリについては、詳細設計段階においてすべり量を算出し、レール端部との適切な離隔距離を確保する旨を追記した。 (EP-050改49(説31)「P34, 35」, EP-050改49「p.4条-別紙7-59, 60」)



島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
48	令和元年11月14日	水平ブレースの要求機能及び許容限界について、当該部位が建設工認時より地震水平力の伝達を担う構造部材であることを踏まえ、主トラスと同様に「弾性範囲内」とする等、構造部材としての健全性確保の観点で検討して説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水平ブレースが建設工認時より地震水平力の伝達を担う構造部材であることを明記し、要求機能を明確化した。 (資料1-2-4「p.5, 13」, 資料1-2-5「p.236, 254」)</li> <li>・水平ブレースを含めた屋根トラスの主要部材の許容限界については、構造部材としての健全性確保の観点から主要部材が弾性範囲内であることを確認することを基本とし、弾性範囲を上回る応答が生じた場合は別途詳細検討を行う方針とする。 (資料1-2-4「p.13」, 資料1-2-5「p.254」)</li> </ul>
49	令和元年11月14日	屋根スラブは二次格納施設のバウンダリーであり気密機能が要求される。その上、今回、建設工認時とは異なり、水平地震力を伝達する構造部材として評価対象とするならば、大飯3 / 4号機のアニュラス区画構造物のような先行工認実績を踏まえて、屋根スラブについて構造部材及び二次格納施設のバウンダリーとしての評価方針及び許容限界の考え方を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今回工認では、3次元フレームモデルに屋根スラブをモデル化（面内方向の剛性を考慮）することから、屋根スラブの構造部材及び二次格納施設のバウンダリーとしての地震荷重に対する評価方針及び許容限界について、先行工認実績を踏まえ、以下の通り整理した。 (資料1-2-4「p.9」, 資料1-2-5「p.243」)</li> <li>&lt;二次格納施設のバウンダリー&gt; 気密性の維持について、面内方向は、概ね弾性状態であることを要素毎に算定される応力度より確認し、概ね弾性状態を超える場合は、要素毎の面内せん断ひずみを踏まえて漏えい量を算定し換気能力を下回ることを確認する。また、面外方向は、面外曲げに対して、鉄筋が降伏しないことを確認する。</li> <li>&lt;構造部材&gt; 構造強度については、気密性に対する評価方針を満足していることを確認することにより、構造強度を確保する方針とする。</li> </ul>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
50	令和元年11月14日	許容限界について、終局耐力と許容応力(弾性範囲)を施設及び荷重(曲げとせん断)の種別により使い分ける理由と適用の考え方を説明すること。その際、基準適合上、当該施設に求められる機能及びそれを満たすために必要な性能に係る許容限界を明らかにし、さらに、保守的な配慮を加える等して許容限界を変更しているものを整理して説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・各評価対象施設に求められる要求性能（支持性能、通水性能）及び新たに設置する施設の保守性を考慮し、終局耐力と許容応力（弾性範囲）を施設及び荷重（曲げとせん断）の種別により使い分けしていた。このたび、基準適合上の要求性能（支持性能、通水性能、貯水性能、止水性能及び遮蔽性能）並びに要求性能に対する目標性能を再整理し、目標性能毎に許容限界を設定するように見直した。 (資料1-2「p.9～13」、資料1-5「p.81～85」)
51	令和元年11月14日	限界状態設計法における曲げ系破壊の許容限界について、限界層間変形角と圧縮縁コンクリート限界ひずみの使分け方針を説明すること。また、限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみは「構造物が崩壊しないこと」を確認するための照査項目であるため、構造物の要求機能に応じた適用要件を説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・土木学会マニュアルでは、構造物の曲げ系の破壊については限界層間変形角又は圧縮縁コンクリート限界ひずみに対して妥当な裕度を持つことを確認することを基本としており、今回工認における曲げに対する照査は、両者の使い分けをせず、圧縮縁コンクリート限界ひずみによる方法を採用することとした。また、各評価対象施設に求められる要求性能のうち、支持性能、通水性能及び遮蔽性能が要求される構造部材に対して、部材が終局状態に至らないこと（構造物が崩壊しないこと）を確認する際に、圧縮縁コンクリート限界ひずみによる照査を行うこととした。 (資料1-2「p.20～30」、資料1-5「p.81, 82, 86」)
52	令和元年11月14日	隣接構造物のモデル化方針について、評価対象構造物に影響を与える隣接構造物の選定方針を、要求機能の観点を踏まえてより具体的に説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・隣接構造物のモデル化方針について、評価対象構造物と隣接する構造物が接している場合、又は評価対象構造物と隣接する構造物が近接している場合においては、隣接構造物の種類、規模及び設置箇所における地盤状況を考慮し、モデル化する方針とした。 (資料1-2「p.31～35」、資料1-5「p.118～122」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
53	令和元年11月14日	隣接建造物のモデル化方針について、隣接建造物の規模及び応答特性を踏まえた上で、収納設備へ及ぼす床応答の影響を考慮して説明すること。また、考慮した隣接建造物自体の応答の影響の考慮について説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・隣接建造物のモデル化対象は、岩盤上に設置されており、評価対象建造物と同等以上の大きさで耐震性を有する建物・構築物（原子炉建物等）とし、等価剛性でモデル化する。なお、隣接建造物のモデル化に当たっては、評価対象建造物が隣接建造物へ及ぼす影響については、評価対象建造物の規模、構造及び応答特性を踏まえ、詳細設計段階において影響検討を実施することとした。 (資料1-2「p.31～35」、資料1-5「p.118～122」)
54	令和元年11月14日	免震重要棟遮蔽壁の地震応答解析モデルで適用するJEAC4616-2009について、既工認実績との関係、準拠と参考を使い分ける理由を含め適用の考え方を説明すること。その際、岩盤設置の建造物に本手法を適用する理由及び目的を説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・今回、「乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程JEAC4616-2009」の適用に関して、基礎幅に比べて壁の高さが高く、岩盤に杭を設置する本建造物の特徴を踏まえ、先行炉審査実績を有する2次元FEMモデルによる地震応答解析に見直した。 (資料1-2「p.36～40」)
55	令和元年11月14日	レイリー減衰の係数( $\alpha$ , $\beta$ )の設定及び保守性については、建造物の要求機能に応じて着目する振動数領域が異なること、建造物ごとの設計条件(構造条件, 地盤条件, 周辺条件, モデル化範囲等)の違いにより応答特性が異なることから、詳細設計段階で建造物ごとに説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
56	令和元年11月14日	許可段階で提示したレイリー減衰の係数( $\alpha$ , $\beta$ )の設定例について、説明性向上の観点からモード減衰, 振動モード図等を用いて考察し説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・レイリー減衰の係数 ( $\alpha$ , $\beta$ ) の設定例について、固有値解析における1次～15次の振動モード図を示し、設定に使用した1次及び10次のモードが主要なモードであることを考察として追記した。 (資料1-2「p.14, 16～19」、資料1-5「p.112～115」)
57	令和元年11月14日	内部溢水評価で、屋外の耐震B, CクラスタンクのうちSs地震動に対して機能維持するとして、溢水源としないタンク(重油タンク, 復水貯蔵タンク等)がある。これらタンクのコンクリート基礎等の解析・評価手法については、内部溢水側の詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
58	令和元年11月14日	建設技術審査証明報告書の実験条件を超えるせん断スパン比11.40について、実験及び解析により、せん断スパン比と補強効果との関係性を考察した上で、せん断スパン比の適用性を説明すること。また、せん断スパン比11.40の算定根拠について説明すること。	令和2年3月3日 第842回審査会合にて説明	・せん断スパン比の大きい部位への後施工せん断補強筋の適用性について、一般的な鉄筋コンクリート部材のせん断ひびわれの発生機構や破壊形態、及びせん断補強筋を部材有効高さの1/2以下の間隔で配置すれば、斜めひび割れ面とせん断補強筋が必ず交差して補強効果が発揮されることが一般に分かっていることを踏まえ、せん断スパン比が11.40である島根2号炉の取水槽（スクリーン室）隔壁においても、先施工のせん断の原理と同様にせん断補強効果が発揮されると判断した。以上の考察について、取水槽（スクリーン室）隔壁の照査値が最も厳しかった基準地震動Ss-N1による荷重を作用させた材料非線形解析により確認した結果、せん断補強筋の発生応力度は降伏強度未満であることから降伏しておらず、補強効果が発揮されていることを確認した。さらに、作用荷重を超える荷重を作用させた結果、主鉄筋降伏時及び終局荷重時のひび割れ状況においても、棒部材材式で想定する破壊形態である斜めひび割れの発生は認められず、せん断破壊が生じていないことを確認し、せん断の原理に基づく補強効果が発揮されており、PHbの適用性があると判断したことを記載した。また、せん断スパン比11.40の算定根拠について記載した。（資料1-3「p15, 41～44」）,（資料1-5「p.311～316」）
59	令和元年11月14日	後施工せん断補強筋による耐震補強効果について、建設技術審査証明報告書の施工方法による施工実績を踏まえ、施工のばらつきに対する設計上の配慮として想定している裕度及びその確認結果を詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
60	令和元年12月10日	V(LL)時の荷重の組合せについて、残留熱代替除去系を使用する場合としない場合の組み合わせの考え方について説明すること。	令和2年4月28日 第858回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・SA事象発生後<math>10^{-2}</math>年（約3.5日）以降における原子炉格納容器（以下「PCV」という。）の圧力は、格納容器過圧・過温破損（残留熱代替除去系を使用する場合）（以下「RHARシナリオ」という。）の方が高く、PCV温度は格納容器過圧・過温破損（残留熱代替除去系を使用しない場合）（以下「ベントシナリオ」という。）の方が高い結果となっている。</li> <li>・除熱機能の確保はSA設備である残留熱代替除去系（以下「RHAR」という。）の確保を優先に行うこと、及び運転状態V（LL）において考慮する期間（<math>2 \times 10^{-1}</math>年（約70日）以降）のPCV温度については、ベントシナリオにおいても格納容器除熱手段を切り替えることで、RHARシナリオと同様の傾向となることから、運転状態V（LL）時の荷重の組合せについて、RHARシナリオにおけるPCV圧力及びPCV温度を考慮することとしている。</li> <li>・SA事象発生後、外部水源を用いた注水等によりサプレッション・プール水位が一度上昇すると、長期的にもS/P水位は低下しない可能性があることから、運転状態V（LL）時において組み合わせるS/P水位としては運転状態V（L）時と同じ約5.05mを用いることに変更する。（資料1-1「p.4～9」、資料1-9「p.39-4-24, 39-4-110～39-4-118」）</li> </ul>
61	令和元年12月10日	格納容器スプレイを止めた後のサプレッション・プール水位上昇率について、水位計の計器誤差との関係を含めて説明すること。	-	-  （「有効性評価：格納容器破損防止」にて回答）
62	令和元年12月17日	サプレッション・チェンバへの有効質量の適用について、女川2号の検討で得られている水位と有効質量の関係図に、島根2号の振動試験及び解析結果をプロットして両者の比較・検討を行い説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・女川2号炉及び島根2号炉における検討で得られた水位と有効質量比の関係を比較し、同等の結果が得られていることを確認した。（資料1-1-1「p.25, 26」、資料1-1-3「p.220～222」）</li> </ul>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
63	令和元年12月17日	スペクトルモーダル解析について、サブレスション・チェンバサポート位置の質点はサブレスション・チェンバの円周方向に剛に固定されており、構造上の特徴から支持点付近の円周方向は高振動数にならないと振動しないので、詳細設計段階で高次モードの影響も評価して説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
64	令和元年12月17日	J E A G 4 6 0 1 適用範囲外の機器の動的機能維持評価法の選択について、解析と試験の選択の考え方及び選択理由を説明すること。	(令和2年6月23日提出)	・動的機能維持評価法は対象物の複雑さ、加振試験の可否等により、解析又は試験から選択する。また、J E A G 4 6 0 1 適用範囲外の機器について、解析又は試験の選択理由を記載した。 (EP-050改49(説32)「p.3」, EP-050改49「p.4条-別紙15-4, 10, 28, 76」)
65	令和元年12月17日	ガスタービン発電機の燃料制御装置の評価について、非常用DGとは機構は異なるが機能面で類似性を有するので評価の参照にすることとしているが、具体的に非常用DGの評価において参照した内容とその妥当性を詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
66	令和元年12月17日	ガスタービン発電機の異常要因分析のうち燃料制御ユニット等について、異常要因として回路の電気的特性に異変が生じ制御信号に乱れが生じる可能性があるとしているが、異常要因分析図との関係を説明すること。また、制御信号の乱れは机上評価では難しい面があるので、評価方法について併せて説明すること。	(令和2年6月23日提出)	・燃料制御ユニット及び燃料制御ユニットドライバにおける異常要因分析図と異常要因の記載を見直し、関係を明確にした。また、燃料制御装置は解析による評価が困難であるため、実機の高振試験による評価を行う。 (EP-050改49(説32)「p.4, 5」, EP-050改49「p.4条-別紙15-41, 46, 71, 72」)
67	令和元年12月17日	評価用加速度が機能確認済加速度を超える見通しの機器の一覧で弁類は抽出されていないが、弁類の確認は詳細設計段階で明らかにすることであれば、その旨を説明すること。	(令和2年6月23日提出)	・詳細設計段階において、弁の応答加速度（評価用加速度）が機能確認済加速度を超える場合、J E A G 4 6 0 1 に基づき詳細検討を実施する。 (EP-050改49(説32)「p.6, 7」, EP-050改49「p.4条-別紙15-73, 83」)
68	令和元年12月17日	ガスタービンと非常用ディーゼル機関の類似性として「機関全体が高い剛性を有していること」をあげているが、ガスタービンが剛である根拠を説明すること。別途行われている加振試験で共振振動数を確認している場合は、その結果に基づき説明すること。	(令和2年6月23日提出)	・島根2号炉のガスタービンと類似の仕様のガスタービン（US-APWRガスタービン）において、振動特性把握試験により剛構造であることが確認されており、島根2号炉のガスタービンについても高い剛性を有している。 (EP-050改49(説32)「p.8, 9」, EP-050改49「p.4条-別紙15-96」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
69	令和元年12月17日	高圧原子炉代替注水ポンプ及びガスタービンの加振試験について、入力波の波形、計測センサー取り付け位置、共振振動数の確認結果（ガスタービン）、計測結果の例（応答倍率等がわかるもの）を説明すること。	（令和2年6月23日提出）	・高圧原子炉代替注水ポンプ及びガスタービンの加振試験について、入力波の波形、計測センサー取付位置、共振振動数の確認結果（ガスタービン）、計測結果の例（応答倍率等がわかるもの）の内容を含めた加振試験の概要を記載した。 （EP-050改49(説32)「p.8~12」, EP-050改49「p.4条-別紙15-84~100」）
70	令和元年12月17日	ガスタービン発電機の動的機能維持評価で参考とする非常用ディーゼル発電機とポンプ駆動用タービン（AFWPポンプ用）の類似性について、構造上の類似性を挙げている部位に関しては当該部位の構造図と併せて説明すること。	（令和2年6月23日提出）	・島根2号炉のガスタービンと動的機能維持評価で参考とする非常用ディーゼル発電機とポンプ駆動用タービンについて、構造上の類似性を挙げている部位の比較を記載した。 （EP-050改49(説32)「p.13」, EP-050改49「p.4条-別紙15-31~37」）
71	令和元年12月17日	ガスタービン発電機の異常要因分析図について、当該部の構造図と併せて説明すること。	（令和2年6月23日提出）	・島根2号炉のガスタービンにおける異常要因分析図と構造との対応を記載した。 （EP-050改49(説32)「p.14」, EP-050改49「p.4条-別紙15-40~44」）
72	令和元年12月17日	剛領域の振動モードの考慮において固有周期0.045秒から0.033秒の間は直線で補間した床応答スペクトルを適用しているが、0.05秒以上の範囲と同様に、計算した応答スペクトルを拡幅したスペクトルを適用することについて検討して説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・剛領域の振動モードの考慮においては、20Hz以下（周期0.05s以上）の床応答スペクトルの作成方法と同様に建物や連成解析から得られた地震応答を用いて床応答スペクトルを算出し、周期軸方向に拡幅したものをを用いる。 （資料1-1-1「p.27, 28」, 資料1-1-3「p.301, 303」）
73	令和2年1月21日	防波壁（鋼管杭式逆T擁壁）の下部工について、荷重の組合せによる応答特性が想定される構造形式として抽出すること。	後日回答	-
74	令和2年1月21日	線状構造物の防波壁（波返重力擁壁）の上部工・下部工に関し、従来設計手法における断面選定に対して直交する荷重の作用状況として、①動土圧及び動水圧、②摩擦力が作用しないと評価している理由を記載すること。また、表の注記「本表は、今後の審査進捗（詳細設計）に応じて見直しを行います。」の趣旨について、他の箇所も含め明確に記載すること。	後日回答	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条、第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
75	令和2年1月21日	水平2方向及び鉛直方向地震力の組み合わせによる影響評価について、従来の設計手法で対応可能等と判断された施設は本資料で影響評価対象から除外するとしているが、これらの施設を含めて影響のある施設は詳細設計段階で影響評価して設計する方針であることが分かるように、とりまとめ資料の記載を適正化すること。	後日回答	-
76	令和2年1月21日	選定フローの中で、 $\sigma_a \geq \sigma_t$ （設定付着力 $\geq$ 引張側地反力）の場合は、浮上り線形SRモデルを採用するとあるが、基礎版の応力照査の際の地盤ばねの付着力の考え方について説明すること。また、 $\sigma_t$ （引張側地反力）について、鉛直応答の影響について説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・基礎スラブの応力解析において、<math>\sigma_a \geq \sigma_t</math>（設定付着力<math>\geq</math>引張側地反力）の場合は基礎浮上りが発生しないことから、応力解析に設定する地盤ばねは線形ばねとする。（資料1-2-1「p.11」、資料1-2-5「p.16」）</li> <li>・また、<math>\sigma_t</math>（引張側地反力）を算定する際には、組合せ係数法により鉛直方向地震力を組合せた場合も考慮する。なお、組合せ係数法の適用性については、詳細設計段階で説明する。（資料1-2-1「p.11」、資料1-2-5「p.16」）</li> </ul>
77	令和2年1月21日	地震応答解析モデルの選定フローで、付着力考慮の3次元FEM解析の結果は接地率が35%以上あれば適用できるとあるが、引用している*2の解析は付着力を考慮していない結果であるため、付着力を考慮した場合も適用できるとする根拠について説明すること。また、特別な検討における誘発上下動の扱いに対する考え方について説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「J E A C 4 6 0 1 - 2015 参考資料3.5(7)」において、ジョイント要素に付着力を考慮した3次元FEMモデルが提案されており、低接地率の範囲まで適用可能とされていることから、当社が付着力を考慮した場合も適用できると判断し、接地率<math>\eta \geq 35\%</math>を目安値として設定した。</li> <li>なお、島根2号炉において今回採用する3次元FEMモデルによる接地率は35%を大きく上回る見込みであるが、詳細設計段階において、地震応答解析の結果が低接地率となる場合には、適用範囲の確認も含めて採用する基礎浮上り評価法の適用性を説明する。（資料1-2-1「p.11, 12, 15」、資料1-2-5「p.16, 17, 118, 119」）</li> <li>・また、ジョイント要素に付着力を考慮した3次元FEMモデルは、浮上りに伴う誘発上下動の評価が可能であることを踏まえて、詳細設計段階において、誘発上下動の影響を考慮する。（資料1-2-1「p.11」、資料1-2-5「p.16」）</li> </ul>



島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
78	令和2年1月21日	前回指摘の「付着力を考慮しない建物に対する付着力の有無の影響評価の方針」について、原子炉建物の影響評価結果では付着力考慮モデルの応答スペクトルが付着考慮なしモデルを上回っている箇所がある。これを踏まえて、詳細設計段階での影響評価方針を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・今回の検討において、一部周期帯で付着力考慮モデルの応答が付着力考慮なしモデルの応答を僅かに上回っていることから、詳細設計段階において、付着力を考慮しない建物のうち、建物・内包する施設の重要度、それらの許容限界に対する裕度、及び接地率を踏まえた上で、代表とする建物を選定し、付着力を考慮した場合の建物・設備への影響を確認する。 (資料1-2-1「p.12」, 資料1-2-5「p.17」)
79	令和2年1月21日	試験箇所と設計対象建物位置の付着力の同等性について、設計用付着力としての信頼性、保守性及び地盤のばらつきを踏まえた網羅性・代表性に対する説明性を向上させるために、詳細設計段階までに追加付着力試験を行う等の対応方法を検討し、許可段階でその方針を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・試験地盤と建物直下地盤が離れており、建物直下地盤近傍での付着力試験データが得られていないため、設計に用いる付着力について、信頼性、保守性及び地盤のばらつきを踏まえた網羅性・代表性に対する説明性を向上させる観点から、1, 2号炉建物近傍において追加試験を実施する。また、詳細設計段階において、追加試験結果も踏まえ、建物基礎底面の付着力として設定した値の保守性・妥当性を説明する。 (資料1-2-1「p.29」, 資料1-2-5「p.52, 53」)
80	令和2年1月21日	島根サイトと既工認実績での設定付着力の比較について、既工認実績の設定付着力の記載を適正化した上で、島根サイトの設定値の保守性を説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	・既工認実績における設定付着力の記載を適正化し、島根サイトにおける設定付着力の保守性について整理した。 (資料1-2-1「p.41」, 資料1-2-5「p.177」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
81	令和2年1月21日	入力地震動の算定方法・算定条件について、使い分けの考え方を説明すること。その際、各対象建物の埋込み深さ、周辺地盤との接地状況等も整理して説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<p>・建物・構築物の入力地震動の評価手法は、耐震クラス、各建物の埋込み状況及び周辺地盤への設置状況を踏まえて、以下の通り使い分けを行う。なお、埋込み及び切欠きの影響については適切に評価する。 （資料1-2-2「p.14, 15」, 資料1-2-5「p.284～287」）</p> <p>&lt;水平方向&gt;</p> <p>・「耐震Sクラス施設」の建物については、速度層の傾斜及び建物周辺の地形等の影響をより詳細にモデル化した「2次元FEM解析」を基本とする。（原子炉建物の既工認の考え方と同様）</p> <p>・「耐震Sクラス施設以外」の建物については、「1次元波動論」による評価を基本とする。（タービン建物等の既工認の考え方と同様）</p> <p>&lt;鉛直方向&gt;</p> <p>・2次元FEM解析との比較により、鉛直方向の入力地震動は建物直下地盤による影響が大きく、速度層の傾斜等の影響は小さいことを確認していることから、「1次元波動論」による評価を基本とする。</p>
82	令和2年1月21日	1次元波動論により入力地震動を算定している建物及び機器・配管については2次元FEMによる入力地震動に対して保守性を確保するよう詳細設計段階において評価を実施すること。許可段階ではその評価方針について説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<p>・入力地震動の評価手法（補足1）、1次元波動論及び2次元FEMによる入力地震動の比較（補足6）を踏まえ、2次元FEMモデルの速度層に基づき設定した1次元波動論モデルにより入力地震動を算定している建物及び機器・配管について、詳細設計段階において、建物・内包する施設の重要度、及びそれらの許容限界に対する裕度を踏まえた上で、代表とする建物を選定し、2次元FEM解析による水平方向の入力地震動を算定し、1次元波動論による入力地震動の保守性を確認する。（資料1-2-2「p.13」, 資料1-2-5「p.282」）</p> <p>・1次元波動論と2次元FEM解析による入力地震動の加速度応答スペクトルを比較し、影響があると判断した場合は、2次元FEM解析による入力地震動を用いた地震応答解析により、建物及び機器・配管への影響検討を実施する。 （資料1-2-2「p.13」, 資料1-2-5「p.282」）</p>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
83	令和2年1月21日	島根2号炉では原子炉建物と制御室建物の水平入力動は2E入力とするが、鉛直入力動は2E入力としない理由を、入力動への影響を踏まえて説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建物・構築物の入力地震動は、各建物の埋込み状況及び周辺地盤への設置状況を踏まえて、埋込み及び切欠きの影響を適切に評価する方針としている。 (資料1-2-2「p.14」, 資料1-2-5「p.284」)</li> <li>・原子炉建物及び制御室建物の水平入力動は、2次元FEMモデルの切欠き地盤の表面応答であるため「2E」と表記しているが、建物の埋込みによる切欠き地盤を詳細にモデル化しているため、埋込み及び切欠きの影響は入力地震動に考慮されている。 (資料1-2-2「p.17」, 資料1-2-5「p.289」)</li> </ul>
84	令和2年1月21日	入力地震動を算定する際の表層地盤の物性値については地震動によらず $S_s$ , $S_d$ でそれぞれ一定値とする方針であるが、表層地盤の物性値を入力地震動に応じて設定した場合の建物・構築物の応答結果と比較して現行の方法の保守性を詳細設計段階で説明すること。許可段階ではその評価方針について説明すること。	令和2年3月10日 第845回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入力地震動を算定する際の表層地盤の物性値については、既工認において表層地盤の物性値の変動による入力地震動に対する影響は小さいと判断していたことを踏まえ、基準地震動<math>S_s</math>及び弾性設計用地震動<math>S_d</math>それぞれの地震動レベルに応じた一定値を設定する方針であるが（補足2）、詳細設計段階において、建物・内包する施設の重要度、及びそれらの許容限界に対する裕度を踏まえた上で、代表とする建物を選定し、地震動に応じた等価線形解析による入力地震動との比較により、表層地盤の物性値の影響検討を実施し、現行の設定方法の保守性を示す。 (資料1-2-2「p.13」, 資料1-2-5「p.282」)</li> </ul>
85	令和2年2月13日	接続部の損傷（閉塞）による影響検討について、「上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー」との関係が分かるよう説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・接続部の影響検討は、損傷（閉塞）を含め、「上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー」に基づき実施しており、その内容については、別紙9参考資料2へ記載していることをフローへ追記した。 (資料1-2-1「P.40, 41」, 資料1-2-3「P.4条-別紙9-29~36」)</li> </ul>
86	令和2年2月13日	取水槽及びタービン建物における「上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果」について、判断根拠となる防護対象とその周辺施設の図面等を網羅的に説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水槽及びタービン建物における上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果について、上位クラス施設と下位クラス施設の位置関係を図示し、下位クラス施設の抽出に係る判断根拠を説明する。(資料1-2-1「P.15~32」, 資料1-2-3「P.4条-別紙9-237~255」)</li> </ul>

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
87	令和2年2月13日	上位クラス施設に波及的影響を及ぼす下位クラス施設の抽出方法について、策定過程も含めて妥当性を説明すること。また、配管系について、転倒のメカニズムを図示するなどして具体的な事例とともに説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	・上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出方法について策定過程を整理し、策定過程における検討項目の設定が妥当であることを示す。各検討項目について、下位クラス施設の損傷形態や上位クラス施設へ及ぼす影響を考慮して検討事象を選定した上で、下位クラス施設の抽出方法を策定しており、配管系を含めて、策定した抽出方法と具体的な事例を説明する。（資料1-2-1「P.42～51」、資料1-2-3「P.4条-別紙9-2, 3, 6～9, 25～41, 43, 49, 91, 124, 139～151, 236, 237」）
88	令和2年2月13日	上位クラス配管径の1/4以下の小口径配管を波及的影響のある下位クラス配管の抽出対象から除外する方針について、既往知見や地震被災事例を踏まえて想定した損傷形態及び自由落下・衝突による影響を評価した数値解析に含まれる保守性を明確にし、さらに高エネルギー配管等の配管種別に応じた損傷形態及び落下形態も踏まえて、配管径のみによる除外の判断基準に含まれる保守性を説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	・損傷形態の確認及び自由落下・衝突による影響評価に含まれる保守性を整理した。また、内部流体の漏えいに伴う影響の確認において、低エネルギー配管については影響が軽微であることを確認した。なお、高エネルギー配管については、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出し、その影響を詳細設計段階にて検討することとした。（資料1-2-1「P.52～59」、資料1-2-3「P.4条-別紙9-262～279」）
89	令和2年2月13日	1号炉取水槽の流路縮小工、2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（インターロックによる閉止弁等）に対する波及的影響について、波及的影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設とその構成部位の範囲を明確にした上で、評価方針を説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	・1号炉取水槽流路縮小工、2号炉取水槽及びタービン建物の津波流入防止対策（弁閉止インターロックを含む）に係る上位クラス施設に対して、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出結果及び評価方針を説明する。（資料1-2-1「P.3～14」、資料1-2-3「P.4条-別紙9-41～132, 231～261, 300, 301」）
90	令和2年2月13日	小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について、建物の種類と位置を網羅的に示した上で、各建物の波及的影響の範囲を示し、波及的影響の有無が分かるように説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	・小規模建物を含めた上位クラス施設の周辺建物について、建物の種類と位置を網羅的に示した上で、各建物の波及的影響の範囲を示し、波及的影響の有無を整理した。（資料1-2-1「p.33～39」、資料1-2-3「p.4条-別紙9-293～299」）

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
91	令和2年2月13日	原子炉建物の大物搬入口について、耐震対策工事を行う方針に至った検討過程を示すとともに、当該工事が原子炉建物の機能や被ばく評価等へ与える影響を明確にした上で当該工事の妥当性を説明すること。	令和2年6月25日 第869回審査会合にて説明	・原子炉建物の大物搬入口について、耐震対策工事を行う方針に至った検討過程を示すとともに、当該工事が原子炉建物の機能や被ばく評価等へ与える影響を明確にした上で当該工事の妥当性を示した。 (資料1-2-1「p.60, 61」, 資料1-2-3「p.4条-別紙9-282~292」)
92	令和2年2月13日	波及的影響評価のうち、別途審査中の内容を反映する必要がある評価（敷地周辺斜面等）については、別途審査の進捗状況（基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価における評価方法、解析用物性値等に対する審議結果等）に応じて速やかに説明すること。	後日回答	-
93	令和2年3月3日	取水槽の弱軸方向断面について、加振方向と平行に配置される壁（妻壁）の影響範囲を考慮してモデル化する場合、妻壁を含む各部位の耐震評価の考え方を説明すること。また、このモデル化を適用する場合の検証方法について説明すること。	令和2年6月30日 第870回審査会合にて説明	・第842回審査会合説明時では、取水槽については、妻壁を等価剛性としてモデル化した2次元地震応答解析により耐震評価を行う方針としていたが、取水槽は複数の妻壁を有する複雑な構造となっていることから、妻壁の影響を考慮するため、3次元モデルにより耐震評価を行うこととする。 ・なお、3次元モデルに入力する地震時荷重は、2次元地震応答解析により算定することとし、その際の構造物モデルは、構造物と地盤の相互作用により発生する土圧を正しく評価するため、妻壁の剛性を考慮し、実構造と等価な剛性を持つ2次元等価剛性モデルとする。 ・各部位の耐震評価は、地震時荷重を載荷した構造物の変形が、部材ごとに要求される機能に応じた許容限界を上回らないことを確認する。各部位の許容限界について、取水槽には止水機能が求められる部位があり、その他の部位では通水機能や支持機能が求められる部位ごとに要求機能が異なる。したがって、各要求機能に対する目標性能を整理し、目標性能毎に許容限界を設定する。 (資料1-1-1「p.7~9,24~29」, 資料1-1-3「p.4条-別添6-4~6,19~24,4条-別紙6-4~6,20~25」)

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
94	令和2年3月3日	<p>取水槽の弱軸方向断面について、先行プラントの審査実績を踏まえて妻壁の拘束効果を期待する場合は、下記事項等に留意してモデル化方針を説明すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・妻壁から対象とする断面までの距離や妻壁の非線形性の程度に依存して拘束効果が減少すること。</li> <li>・妻壁と接合する部位に応力集中すること。</li> <li>・支持される設備への影響評価及び要求機能に応じた妻壁の耐震性評価が可能であること。</li> </ul>	令和2年6月30日 第870回審査会合 にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水槽は複数の妻壁を有する構造物であることから、妻壁による拘束効果が距離や非線形性に応じて減少すること、妻壁と接合する部位への応力集中及び支持される設備への影響評価や要求機能に応じた耐震評価について精緻に評価するため、3次元モデルによる耐震評価を実施する。 (資料1-1-1「p.24」, 資料1-1-3「p.4条-別添6-19,4条-別紙6-20」)</li> </ul>
95	令和2年3月3日	<p>屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）が屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）と一体化している範囲について、先行審査実績のない特徴（上位クラス施設が下位クラス施設に支持されていること、交差部に立体的な荷重が作用すると想定されること等）から、モデル化を含めた耐震評価の考え方を説明すること。</p>	令和2年6月30日 第870回審査会合 にて説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）の底版の一部が、下位クラス施設である屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の頂版の一部と一体化している範囲があることから、当該部位のような複雑な構造における立体的な作用荷重を精緻に評価するため、3次元モデルによる耐震評価を実施する。</li> <li>・屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）の一体化部は、上位クラス施設である屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）を間接支持する構造物であることから、屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）と同じ要求機能を満足することを確認する。 (資料1-1-1「p.7,8,10,39,40」, 資料1-1-3「p.4条-別添6-4～6,51～54,4条-別紙6-4～6,54～56」)</li> </ul>
96	令和2年3月10日	<p>原子炉圧力容器スタビライザのばね定数について、既往知見や試験結果等との比較による妥当性確認結果を詳細設計段階で説明すること。</p>	詳細設計段階 にて説明	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
97	令和2年3月10日	ガンマ線遮蔽壁頂部の床応答スペクトル（NS方向）の比較で、影響検討モデル2（スタビライザばね定数：既工認値）に比べ今回工認モデル（スタビライザばね定数：精緻化値）の床応答スペクトルが大きくなっている理由について、原子炉圧力容器1次と原子炉建物2次の固有周期の近接度合いの観点も含め、詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
98-1	令和2年3月10日	ジョイント要素（付着力考慮）を用いた3次元FEMモデルは接地率35%以上なら適用できるとあるが、その根拠は引用のJ E A C 4 6 0 1 - 2015にはなく事業者独自の考えである。今後、付着力考慮の3次元FEMモデルの接地率が小さい場合には判断基準の適用性について詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
98-2	令和2年3月10日	また、資料の中で引用箇所と事業者独自の考えは記載を明確に区分すること。	後日回答	-
99-1	令和2年3月10日	表層地盤1-①の物性値を一律に設定する方針に対する影響検討について、代表建物の選定の詳細な考え方を資料に反映すること。	後日回答	-
99-2	令和2年3月10日	また、代表建物の設定にあたって、当該地盤の物性値を一律に設定する場合と等価線形解析によりひずみに依存した物性値を考慮する場合とを比較する等、表層地盤の応答性状を考慮した検討内容を詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階 にて説明	-
100	令和2年3月10日	表層地盤1-①の物性値に係る一律の設定、1次元波動論の入力地震動等の影響検討について、その影響が有意であれば、影響を考慮して設計する方針であることを資料に反映すること。	後日回答	-

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
101	令和2年3月10日	表層地盤1-②のD級岩盤に関し、地震時の非線形性が建物の入力地震動に与える影響は小さいとする判断根拠については、添付書類六で設定する解析用物性値による建屋設置位置での入力地震動との比較結果を示し、詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
102	令和2年3月10日	2次元FEMモデルを用いて表層地盤の等価物性値を設定する場合の代表値の設定方針について資料に反映すること。	後日回答	-
103	令和2年3月10日	S dとの荷重組合せについて、荷重状態ⅢのS d + 通常運転時温度荷重の組合せは詳細設計段階で検討すること。また、高圧炉心スプレイ系ポンプ等のピットについては地震荷重が異なることから検討すること。なお、ピットと同様に既工認で評価対象とした部位は、合理的な理由がない限り基準適合上の評価を省略できないので網羅的に確認すること。	詳細設計段階にて説明	-
104	令和2年3月17日	地下水位低下設備に期待しない各施設の地下水位について、三次元浸透流解析から地下水位を設定する方法及びプロセスの方針を示し、その保守性を説明すること。	本日回答	詳細設計段階で設定する設計地下水位の設定方法について、地下水位低下設備の機能に期待しない屋外重要土木構造物等のうち、箱型構造物及び線状構造物の設定例を示した。設計地下水位は各解析断面における地下水位を用いて、構造物側面や解析断面境界等の各点での最高水位を結んで保守的な設定とする方針を説明。また、再現解析における解析結果と観測記録の差異を踏まえ、浸透流解析より求まる水位に余裕を加えて設計地下水位を設定する方針を説明。（資料1-1-1「P.32,33」、1-1-4「P.4条-別紙17-26, 27」）
105	令和2年3月17日	詳細設計段階で新設の地下水位低下設備の有効範囲と効果を検討する方針に関して、既設の地下水位低下設備を構成する各部位の役割を期待する部位と期待しない部位を明確にし、役割を期待する部位の要求機能、基準地震動Ssに対して想定する損傷形態、性能及びその性能を期待できる根拠等を整理して説明すること。	本日回答	地下水位低下設備（既設）の機能に期待しない（ドレーンは碎石及び土砂が流入して集水機能が低下した状態、揚水ポンプは稼働しない状態とし、揚水経路としない）ことを明記。（資料1-1-1「P.14,26,35,62」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-8,29,58」）



島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
106	令和2年3月17日	再現解析に用いる地盤の透水係数について、ボーリング調査等による地盤状況、試験等による具体的な設定方法及び設定プロセスを示し、その妥当性を説明すること。	本日回答	再現解析に用いる地盤の透水係数については、解析の精度向上を目的として、敷地の岩級に合わせて透水係数を設定することとしCH級～CL級の岩盤は現場透水試験（ルジオン試験）より、D級はクレーガーの方法により、埋戻土（掘削ズリ）及び砂礫層は現場透水試験（回復法）より、それぞれ透水係数を求めていることを説明。（資料1-1-1「P.88～92」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-91～97」）
107	令和2年3月17日	再現解析によるモデルの妥当性確認について、前提となる既設の地下水水位低下設備の詳細構造を説明すること。	本日回答	地下水水位低下設備（既設）の詳細構造を説明。（資料1-1-1「P.15,16」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-3,4」）
108	令和2年3月17日	既設地下水水位低下設備は信頼性が低いとしているが、基準地震動Ss等による損傷で他の施設等に波及影響を与えることがないのか説明すること。	本日回答	地下水水位低下設備（既設）は、耐震性または設置環境の観点から、基準地震動Ss等による損傷で他の施設等に波及影響を与えることがないことを説明。なお、既設のサブドレーンピットの評価結果については詳細設計段階で説明する。（資料1-1-1「P.61」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-57」）
109	令和2年3月17日	既設のドレーンについて、管路ではなく周辺の碎石相当として取扱うとしているが、基準地震動Ss時に碎石の間に土砂が流入する等して集水機能が低下する等が考えられるため、碎石相当の透水係数を適用できるのか説明すること。	本日回答	既設のドレーンは岩盤や構造物に囲まれており、周囲を碎石で埋め戻しているため、機能に期待しない場合においては、碎石相当の透水係数を設定していた。しかしながら、万が一、経年的に周囲の埋戻土からの土砂流入により通水面積の減少が発生した場合、確実に土砂を除去できないため、碎石の間に土砂が流入した状態を仮定し、埋戻土（掘削ズリ）相当の透水係数に見直す。（資料1-1-1「P.59,60」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-56,57」）
110-1	令和2年3月17日	三次元浸透流解析の再現解析のうち参考として実施した非定常解析については、解析値の観測降雨に対する感度が低いため、その理由を考察すること。	本日回答	降雨時の地下水水位の反応について観測値と解析値を比較すると、観測値は降雨と連動して地下水水位が変化しているが、解析値は観測値と比較して地下水水位の感度が小さい。この理由として、局所的に潜在する割れ目や水みち、主要建物周辺工事の影響等が挙げられるが、再現解析の解析モデルに反映できていないことを考察。（資料1-1-1「P.21」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-18」）

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
110-2	令和2年3月17日	非定常解析の信頼性を向上させるための取り組みを詳細設計段階で説明すること。また、非定常解析の位置付けについて詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-
111	令和2年3月17日	地下水位低下設備について、揚圧力低減及び液状化影響低減の効果を期待することを踏まえた基準適合上の位置付けとその考え方を説明すること。	本日回答	設置許可基準規則第3条第2項及び第4条(第39条)への適合に当たり、原子炉建物等の設計の前提条件となる地下水位を一定の範囲に保持するために必要であることから、地下水位低下設備を設計基準対象施設（クラス：Ss機能維持）として位置付けることを説明。（資料1-1-1「P.13,36」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-1, 2,30,31」）
112	令和2年3月17日	浸透流解析で用いた透水係数について、岩級区分のD級のみ他の岩級と設定方法が異なる理由及び埋戻し土の透水係数が建設時工認の値に比べかなり大きくなっている理由を説明すること。	本日回答	浸透流解析で用いた透水係数は、地盤工学会基準に基づく現場透水試験（ルジオン試験、回復法）により求めているが、D級岩盤は主として地山の表層に薄く分布していることから、現場透水試験（ルジオン試験）の試験区間長（通常5m）を確保できないため、現場透水試験による透水係数の取得が困難であることから、粒度試験結果からクレーガーの方法（地盤工学会）により透水係数を設定していることを説明。また、建設時工認の埋戻し土の透水係数は、工学的な観点から岩盤の透水係数より1オーダー大きな値とすることで地下水位を保守的に評価することに重点を置き、現場透水試験によらず透水係数を設定しており、今回、解析の精度向上を目的として地盤工学会基準の現場透水試験（回復法）を実施し、直接的に透水係数を求めて設定したことにより値が異なっていることを説明。（資料1-1-1「P.89～92」、資料1-1-4「P.4条-別紙17-92～97」）

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項に対する回答一覧表（第4条, 第39条（地震による損傷の防止））

No.	審査会合 実施日	コメント内容	回答状況	回答内容
113	令和2年3月17日	液状化検討対象施設について、液状化による影響に対する基本的な設計方針を説明すること。その際、液状化検討対象施設から対象外とする観点も踏まえて説明すること。	本日回答	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液状化評価の基本設計方針として、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設においては、液状化、揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状の影響を考慮した場合においても、当該施設の安全機能が損なわれる恐れがないように設計する。</li> <li>・防波壁の設置及び地盤改良を実施したことにより地下水の流れが遮断され地下水位が上昇する恐れがあることから、地下水位を一定の範囲に保持する地下水位低下設備を設置することを踏まえ、設計基準対象施設（建物、構築物）である原子炉建物等においては、地下水位低下設備の機能に期待して設計地下水位を設定する。また、設計基準対象施設（屋外重要土木構造物及び津波防護施設）及び重大事故等対処施設においては、地下水位低下設備の機能に期待せず、自然水位より保守的に設定した水位を設計地下水位として設定する。</li> <li>・設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の動的解析において、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮する場合には、有効応力解析等を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で実施した液状化強度試験結果よりも保守的な簡易設定法による液状化強度特性を設定する。</li> <li>・液状化検討対象施設の選定方針として、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設においては、設置状況を考慮し、液状化の影響を検討する必要がある液状化検討対象候補施設を抽出する。液状化検討対象施設については、施設が岩盤中に設置されているか、施設周辺の地下水位が十分に低いかの観点から選定する。 （資料1-1-2「P.6」、資料1-1-4「P.4条-別紙11-1」）</li> </ul>
114	令和2年6月25日	上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある範囲に位置する小規模建物等の波及的影響について、許可段階で下位クラス施設としての抽出から除外せず、影響を検討する方針を明らかにした上で、上位クラス施設の構造、機能等に及ぼす影響を詳細設計段階で説明すること。	詳細設計段階にて説明	-