島根原子力発電所第2号機 指摘事項に対する回答整理表(耐震性についての計算書:サプレッションチェンバ関係)

	指摘日			資料の該当箇所					資料等への	備考
No.		ヒアリング 資料番号	図書種別, 目録番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答日	回答	反映箇所	
詳細設計 申送り事項 No.64	審査会合 (R1.12.17)	1		サブレッション・チェンバ内部 水質量の考え方の変更につ いて	4条-別紙8-100	スペクトルモーダル解析モデルについて、サブレッション・チェンパサポート位置の質点はサブレッション・チェンパ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。	2022/9/12 2022/10/18	た。また、設計用床応答スペクトルでは高振動数領域(0.02秒(50Hz)から0.05秒(20Hz))	NS2-補-027-10-45改05「サブレッションチェン バ及びサブレッションチェンバサポートの耐震 評価手法についてJP.70(通し頁P.73)	
詳細設計 申送り事項 No.65	ヒアリング (R1.12.4)	-		サプレッション・チェンバ内部 水質量の考え方の変更につ いて		3次元はりモデルを用いたスペクトルモーダル解析について、過小評価とならないことを詳細設計段階で説明すること。	2022/9/12 2022/9/28	サブレッションチェンパの3次元はりモデル(工認用地震応答解析モデル)と3次元シェルモデル(適用性確認用解析モデル)の比較検討を行い、振動モードが同様であり、発生応力の相違が耐震評価上問題ないことを確認したため、島根2号機へ用いることは妥当と判断した。	NS2-補-027-10-45改02「サブレッションチェン パの耐震評価における内部水質量の考え方 の変更等について」別紙3(通し頁P.113~ 121)	主な説明事項 【1-8】 (分類【A】)
詳細設計 申送り事項 No.66	ヒアリング (R1.11.19)	-		サプレッション・チェンバ内部 水質量の考え方の変更につ いて	4条-別紙8-25	サブレッションチェンバの耐震評価において、流体解析で算出したスロッシング荷重の考慮法を詳細設計段階で説明すること。	2022/7/25		NS2-補-027-10-45「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.61	主な説明事項 【1-8】 (分類【B】)
詳細設計 申送り事項 No.67	-	-		サブレッション・チェンバ内部 水質量の考え方の変更につ いて	4条-別紙8-21	(まとめ資料での当社の記載) 水位によりサブレッションチェンパの固有周期が 変動するため、耐震評価に用いる床応答スペクト ルと固有周期の関係に配慮したサブレッション チェンパの耐震評価における水位条件の設定に ついて説明する。		耐震評価においては、通常運転時及び重大事故等時ともに内部水質量を大きく設定した 耐震解析用重大事故等時水位を評価に用いることで、発生荷重が大きくなるような保守的 な評価とした。また、保守的に水位を大きく設定したことによる固有周期に対する影響につ いても評価上問題とならないことを確認した。	NS2-補-027-10-45「サブレッションチェンパの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等についてJP.141,145	主な説明事項 【1-8】 (分類【B】)

島根原子力発電所第2号機 指摘事項に対する回答整理表(耐震性についての計算書:サプレッションチェンバ関係)

	#5.## D		資料	4の該当箇所		- / \ L t 中京			資料等への	##
No.	指摘日	ヒアリング 資料番号	図書種別, 目録番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答日	回答	反映箇所	備考
1	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.145	サプレッションチェンパの水位の変化と設計用床 応答スペクトルとの関係について,評価への影響を説明すること。	2022/9/28	通常運転時の水位における固有周期と、耐震解析用重大事故等時水位における固有周期の間に床応答スペクトルのビークが存在するが、ビークの増分が小さいこと及び内部水質量が少なくなることから、耐震評価への影響は軽微であることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サブレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙10-1(通し頁P.158)	
2	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.108	シェルモデルの両端完全拘束によるサポート取り付け部のばねへの影響について説明すること。	2022/9/28	ばね剛性の算定はサポート取付部局所を対象としており、仮に変形範囲が境界条件近く に及ぶ場合であっても、境界変形が大きく表れる範囲に対してモデル化範囲は十分大き いため、影響は軽微であることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙4-8(通し頁P.129)	
3	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.31	サプレッションチェンバサポートの剛性の設定方法について説明すること。	2022/9/28	サプレッションチェンバサポートの剛性の設定方法について記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.32,33(通し頁P.35,36)	
4	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.36	3次元はりモデルの適用性について、先行と異なる内容(小円の変形など)についての説明を拡充すること。	2022/9/28	構造及び評価手法について、先行プラント(女川2号機)との相違点を別紙23として整理しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙23(通し頁P.205~211)	
5	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.172	モデル化における固有周期への影響について, 先行プラントと同様の確認を検討すること。	2022/9/28	解析モデルの要素ごとの固有周期への影響について、検討結果を別紙18に記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙18(通し頁P.189~198)	
6	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.46,57	3次元シェルモデルと3次元はりモデルの周期の 差について、妥当性の説明を検討すること。	2022/9/28	別紙18の検討により、オーバル振動を含むサブレッションチェンバ小円変形の影響により 固有周期の差が生じると考えられますが、本文4.2.4及び別紙3の検討結果より、固有周 期の差の影響は軽微であり、3次元はりモデルは適用性のあるモデルであることを確認し ました。	-	
7	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	全般	モデル化や妥当性検討の方法について、先行プラント(女川)との比較表に纏めて説明すること。	2022/9/28	先行プラント(女川2号機)との比較表を作成しました。	NS2-他-206「先行審査プラントの記載との比較表(サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について)」	
8	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.145	DB条件についてもSA条件を包絡する水位で評価した方が、床応答スペクトルと固有周期の関係も含めて保守的であることについて、耐震計算書で説明すること。	2022/10/24	設計用床応答スペクトルと固有周期の関係においても、重大事故等対処設備における水位は水位H.W.L.よりも保守的な条件となることを記載しました。	NS2-添2-009-03改01「VI-2-9-2-2 サプレッ ションチェンバの耐震性についての計算書」 P.14	
9	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.24	質点番号ごとの有効質量の対称性について説明すること。	2022/9/28	解析モデル(図4.1-5参照)において、節点17と49を結ぶ軸がX軸(EW)、節点1と33を結ぶ軸がY軸(NS)であり、各並進質量及び回転質量は、これら質点を中心に対称又は逆対称の関係があります。	-	
10	2022/8/2	NS2-補-027- 10-45	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.13	解析モデルにおける補強リングの剛性の考え方について説明すること。	2022/9/28	解析モデルにおいて、補強リングは剛体として扱っていることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.11(通し頁P.14)	
11	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サブレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.110	サプレッションチェンパの耐震評価において、評価上一番厳しい部位に対して3次元はりモデルの方が厳しい結果が得られること、ナーバル振動の影響は3次元シェルモデルで評価上問題無いことを確認したことを明確にするため、別紙3の冒頭で検討の目的を説明すること。回答内容は、回答整理表のコメントへの回答として整合するように説明すること。	2022/9/28	本資料での確認内容が明確になるように「1.概要」の記載を修正し、併せて図書構成の見直し及び項目番号等の修正を行いました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙3(通し頁P.113~121)	
12	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.116	振動モードが分散した場合に荷重が小さく得られることについてわかりやすく説明すること。	2022/9/28	適用性確認用解析モデル(3次元シェルモデル)において分散した各振動モードにより生じる荷重の総和は、振動モードが分散しない場合と同程度と考えられるが、二乗和平方根により組み合わせるため、得られる荷重が小さくなることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンパの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」別紙3-1(通し頁P.113)	

No.	指摘日		資料	4の該当箇所		コメント内容	回答日	回答	資料等への	備考
NO.	相加口	ヒアリング 資料番号	図書種別, 目録番号	図書名称	該当頁	コハントが存	비합다	비중	反映箇所	加持
13	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.61	設計用床応答スペクトルで高振動数の影響について配慮されていることを説明すること。	2022/9/28	今回工認では、スペクトルモーダル解析において50Hzまでの振動モードを適用していることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.60(通し頁P.63)	
14	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.61	解析モデルにおける高振動数への影響について記載すること。	2022/9/28	サプレッションチェンバの主要な振動モードは水平方向及び鉛直方向において0.05秒 (20Hz)未満で現れるため、高振動数領域を考慮しない場合においても各部位の応答を 考慮した耐震評価が可能であることを記載しました。	NS2-補-027-10-45改02「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等についてJP.61(通し頁P.64)	
15	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	全般	先行ブラントにおける検討を踏まえた解析モデルについての検討結果とあわせて、解析モデルの適用性について説明すること。	2022/9/28	別紙18の検討により、オーバル振動を含むサプレッションチェンバ小円変形の影響により 固有周期の差が生じると考えられますが、本文4.2.4及び別紙3の検討結果より、固有周 期の差の影響は軽微であり、3次元はりモデルは適用性のあるモデルであることを確認し ました。	-	
16	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.70	エビ継部の応力評価におけるFEMモデルへの入力として変位を用いることの妥当性を説明すること。	2022/10/24	今回工認では胴工ビ継部を精緻に評価するために、胴工ビ継部両側の胴一般部及び胴工ビ継部の下端に取付くサブレッションチェンパサポートへの地震荷重の同時入力を行いますが、荷重を同時入力すると解析モデルの境界条件として拘束点が存在せず解析が成立しないため、変位の同時入力により評価を行います。	NS2-補-027-10-45改03「サプレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.73(通し頁P.76)	
17	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.110	オーバル振動の影響について、配管貫通部の 評価への影響を説明すること。	2023/2/1	耐震計算書(PCV配管貫通部)に係るヒアリングにて回答します。	-	コメント移動
18	2022/9/12	NS2-補-027- 10-45 改01	補足説明資料	サブレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.60	有効質量比の比較結果について、はりモデルと シェルモデルの関係が水平と鉛直で傾向が異な ることについて説明すること。	2022/9/28	固有値と有効質量比の関係を示すグラフについて、点と点の間を直線で接続するグラフを添付していましたが、点と点の間の有効質量比を一定としてステップ状に接続するグラフに見直しました。変更前のグラフでは、鉛直方向について、3次元はりモデルは適用性確認用解析モデル(3次元シェルモデル)よりも固有値が小さい傾向があるように見えていましたが、変更後のグラフにより、3次元はりモデルは適用性確認用解析モデル(3次元シェルモデル)の固有値とおおむね一致することを確認しました。	NS2-補-027-10-45改02「サブレッションチェンパの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等についてJP.59(通し頁P.62)	
19	2022/9/12	NS2-添2-009- 05	耐震(計算 書)(VI-2-9-2- 4)	VI-2-9-2-4 サプレッション チェンバサポートの耐震性に ついての計算書	P.19	モーメントの作用方向について記載すること。	2022/10/24	モーメントの作用方向を図4ー1に記載しました。	NS2-添2-009-05改01「VI-2-9-2-4 サプレッ ションチェンバサポートの耐震性についての 計算書JP.22	
20	2022/9/12	NS2-添2-009- 05	耐震(計算 書)(VI-2-9-2- 4)	VI-2-9-2-4 サプレッション チェンバサポートの耐震性に ついての計算書	P.22	断面係数の考え方を説明すること。	2022/10/24	c.断面係数について、算出の考え方が分かるように、図4-2を修正し、本文の記載を追加しました。	NS2-添2-009-05改01「VI-2-9-2-4 サプレッションチェンバサポートの耐震性についての計算書」P.26	
21	2022/9/12	NS2-添2-009- 05	耐震(計算 書)(VI-2-9-2- 4)	VI-2-9-2-4 サプレッション チェンバサポートの耐震性に ついての計算書	P.15	ー次+二次応力の評価を行っていないことについて、評価要否を整理して説明すること。	2022/10/24	サプレッションチェンバサポートについては、地震動による二次応力が生じないことから一次+二次応力評価を省略しています。	NS2-補-027-10-45改03「サブレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等についてJP.78(通し頁P.81)	
22	2022/9/28	NS2-補-027- 10-45改02	補足説明資料	サブレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.51	はりモデルとシェルモデルのモード変形の違い (ストレーナの有無)について要因を追記すること。	2022/10/24	3次元シェルモデル(適用性確認用解析モデル)では水平の変形方向がX軸及びY軸方向と一致しているのに対して、3次元はりモデルではECCSストレーナを連成させていることから変形方向がX軸及びY軸方向からずれています。また、3次元シェルモデル(適用性確認用解析モデル)では、サプレッションチェンパの全周をモデル化した解析モデル(360°モデル)ではなく、半周をモデル化した解析モデル(180°モデル)を適用するが、対称条件と反対称条件の180°モデルを用いることにより、360°モデルと同様の振動特性が表現できています。以上2点について追記しました。	NS2-補-027-10-45改03「サブレッションチェンバの耐震評価における内部水質量の考え方の変更等について」P.41(通し頁P.44)	
23	2022/10/24	NS2-補-027- 10-45改03	補足説明資料	サプレッションチェンバの耐 震評価における内部水質量 の考え方の変更等について	P.55	3次元はリモデルと3次元シェルモデルの比較について、各パラメータの影響を整理して説明すること。	2022/11/7	モデル化範囲及びストレーナ連成の有無について固有周期への影響検討を実施し、影響がないことを確認しました。	NS2-補-027-10-45改04「サブレッションチェンバ及びサプレッションチェンバサポートの耐震評価手法について」別紙18-5~16(通し頁P.200~211)	
24	2022/10/24	NS2-他-206改 01	比較表	先行審査プラントの記載との 比較表(サブレッションチェン バの耐震評価における内部 水質量の考え方の変更等に ついて)	P.329,332	各モデルの解析結果について、固有周期の比較結果及びそれに対する考察を追加して説明すること。また、3.3項では水平方向の固有周期の 安当性について示されていないため、資料構成 の見直しを検討すること。	2022/11/7	本文4.2及び別紙18について、各モデルの固有周期を比較する表を追加し、考察の記載 を拡充しました。また、資料構成について見直しを行いました。	NS2-補-027-10-45改04「サブレッションチェンバ及びサブレッションチェンバサポートの耐震評価手法について」P.38~69,別紙18-1~34(通し頁P.41~72,196~229)	
25	2022/10/24	NS2-他-206改 01	比較表	先行審査プラントの記載との 比較表(サプレッションチェン バの耐震評価における内部 水質量の考え方の変更等に ついて)	P.335	耐震計算に用いる3次元はりモデルの妥当性に ついて、床応答スペクトルの比較を含めて説明 すること。また、3次元シェルモデルを用いた剛 性の算出方法について追記を検討すること。	2022/11/7	3次元はりモデル(地震応答解析モデル)と3次元シェルモデル(胴一般部断面保持)及び3次元はりモデル(サポート剛性精緻化)について固有周期と床応答スペクトルの関係を比較し、3次元はりモデル(地震応答解析モデル)が保守的な結果となることを確認しました。また、3次元はりモデル(サポート剛性精緻化)におけるサポート剛性の算出方法の記載を追加しました。	NS2-補-027-10-45改04「サブレッションチェンバ及びサブレッションチェンバサポートの耐震評価手法について」別紙18-28,32,33(通し頁P.223,227,228)	
26	2022/11/7	NS2-補-027- 10-45改04	補足説明資料	サプレッションチェンバ及び サプレッションチェンバサ ボートの耐震評価手法につ いて	P.219	サポート以外剛体とした検討において、サポート剛性の精緻化を行った場合の結果の追加を検討すること。	2022/11/21	サポート剛性を見直した上でサポート以外剛体とした3次元はりモデルにおいて固有値解析を実施し、サポート以外剛体とした3次元シェルモデルと固有周期が一致することを確認しました。	NS2-補-027-10-45改05「「サプレッションチェンバ及びサプレッションチェンバ及びサプレッションチェンバサポートの耐震評価手法について」別紙18-28,29(通し頁P.227,228)	

島根原子力発電所第2号機 工認記載適正化箇所(耐震性についての計算書:サプレッションチェンバ関係)

No.	図書番号	図書名称	該当頁 (通し頁)	適正化内容	提出年月日	備考				
	NO.1~434については、NS2-他-165改06で整理済みのため省略。									
435	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.5,6	既工認と今回工認の耐震評価フローの違いが分かるように、注記を追加しました。	2023/3/2					
436	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.200	2.について、モデル化の差異に係る固有周期への影響検討を行っていることが分かるように、表題を見直しました。	2023/3/2					
437	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.223	「低周期側」を「長周期側」に修正しました。	2023/3/2					
438	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.233	22.7について、モデル化の差異に係る固有周期への影響検討のまとめであることが分かるように、表題を見直しました。	2023/3/2					
439	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.233	モデル化の相違点について、固有周期への影響の有無が明確になるように、記載を見直しました。	2023/3/2					
440	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.233	(補足3)での検討に対する考察及び結論と整合するように、記載を適正化しました。	2023/3/2					
441	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.234	3.について、モデルの固有周期の差異に係る耐震評価への影響検討を行っていることが分かるように、表題を 見直しました。	2023/3/2					
442	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.238,239	①について、③との違いが明確になるように、モデル名を見直しました。	2023/3/2					
443	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.240	サプレッションチェンバ胴のオーバル変形及びサプレッションチェンバサポート取付部の変形, サプレッションチェンバサポートの変形の影響について検討を行った上で, 残ったサプレッションチェンバ胴のビーム変形に対して検討を行っていることが分かるように, 記載を追加しました。	2023/3/2					
444	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.240	「2.7」を「2.2.7」に修正しました。	2023/3/2					
445	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.240~242	解析モデルの拘束条件が分かるように、記載及び注記を追加しました。	2023/3/2					
446	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.242	モデル化範囲の相違による影響については2.2.1で検討していることが分かるように、記載を追加しました。	2023/3/2					

No.	図書番号	· 図書名称		適正化内容	提出年月日	備考
447	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.243,246	水平方向の固有周期の差異の要因について,考察を追加しました。併せて,図ー補4を追加しました。	2023/3/2	
448	NS2-補-027-10-45改07	サプレッションチェンバ及びサプレッション チェンバサポートの耐震評価手法について	P.246	(補足3)での検討に対する考察及び結論を追記しました。	2023/3/2	