

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(使用済燃料貯蔵ラック等の耐震性についての計算書)

No.	指摘日	資料の該当箇所				コメント内容	回答日	回答	資料等への 反映箇所	備考
		ヒアリング 資料番号	図書種別, 目録番号	図書名称	該当頁					
1	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.2	表2-1について、ラック構造(内板と外板の取合い状況)、燃料プール床の下にある埋め込み部について、図示を適切化し説明すること。	2022/4/27	ラック構造、燃料プール床の下にある埋め込み部について、詳細を記載しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.2,9	
2	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.2	表2-1に関連して、燃料プール下の埋め込み部の評価結果を補足説明資料で説明すること。	2022/4/27	燃料プール下の埋め込み部の評価結果について、補足説明資料(NS2-補-027-10-65)の通り整理しました。	NS2-補-027-10-65「使用済燃料貯蔵ラックのアンカー部評価」	
3	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.17	表4-6について、剛構造の場合であってもモード図を追加し説明すること。	2022/4/27	図4-4に振動モード図を追加しました。これに伴い、以降の図番号を適正化しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.17,19~23	
4	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.15	4.3項の(2)について、「ラックは独立した系として」の表現を適正化し説明すること。	2022/4/27	解析モデルはラック単体をモデル化していることが分かるよう、記載を適正化しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.15	
5	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.18	表4-7の水平方向設計震度について、「弾性設計用地震動Sd又は静的震度」に対し、「基準地震動Ss」で方向を区別し記載する理由を注記で補足し説明すること。	2022/4/27	水平方向設計震度について、「基準地震動Ss」で方向を区別して記載する理由を注記に記載しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.18,26,32	
6	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.20	図4-5について、ラック取付ボルトの計算式との整合を図ること(図示を拡充すること)。	2022/4/27	ボルトの荷重状態図を拡充しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.20,22,27,28,33,34	
7	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.30	1.4.2項について、個別応力を評価した上で組合せ応力が最大となるケースを結果記載していることが分かるよう、注記で補足し説明すること。	2022/4/27	個別応力を評価した上で組合せ応力が最大となるケースを整理していることを記載しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.30,36	
8	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.13	表4-3について、組合せの許容応力状態について記載の適正化を検討すること。	2022/4/27	4.2.2許容応力では、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」の当該許容応力をそのまま引用し、一方で4.8応力の評価では当該設備に適用する具体的な許容応力を記載する耐震計算書のフォーマットとしているため、現状の記載のままとします。また、P.13の表4-3のft、fsとP.24のft、fs(イタリック)は別の記号ですが、字体が異なるだけであるため、後者をftm、fsmに変更します。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.5,24,30,36	
9	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.24	許容応力の記載について、P.13の表記とあわせて記載の適正化を検討すること。	2022/4/27	4.2.2許容応力では、VI-2-1-9「機能維持の基本方針」の当該許容応力をそのまま引用し、一方で4.8応力の評価では当該設備に適用する具体的な許容応力を記載する耐震計算書のフォーマットとしているため、現状の記載のままとします。また、P.13の表4-3のft、fsとP.24のft、fs(イタリック)は別の記号ですが、字体が異なるだけであるため、後者をftm、fsmに変更します。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.5,24,30,36	
10	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.26	固有周期0.05sの設計用床応答スペクトルの値を提示し説明すること。	2022/4/27	固有周期0.05sの設計用床応答スペクトルの値は、包絡値でNS方向3.512、EW方向2.86となります。	—	
11	2022/1/7	NS2-添2-004-03	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.8	(4)の鉛直方向地震力の組合せ方法についての説明を適正な記載に修正し説明すること。	2022/4/27	水平方向及び鉛直方向の動的地震力による組合せは、SRSS法を適用していることが分かるよう、記載を適正化しました。	NS2-添2-004-03改01「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.8	
12	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.1	制御棒・破損燃料貯蔵ラックを例に説明している体裁となっているため、他の設備にも排除水質量の考慮を適用していることが分かるように修正し、説明すること。	2022/4/27	資料タイトルから「(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)」を削除するとともに、1、2及び5項の内容を制御棒・破損燃料貯蔵ラックに限定した記載から水中構造物一般についての記載に見直し、制御棒・破損燃料貯蔵ラックはその適用例として3及び4項にまとめるよう図書を再構成しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」表紙P.1~14	

No.	指摘日	資料の該当箇所				コメント内容	回答日	回答	資料等への反映箇所	備考
		ヒアリング資料番号	図書種別、目録番号	図書名称	該当頁					
13	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.7	表3-1、先行プラントを参考に記載充実して説明すること。	2022/4/27	先行プラントを参考に、制御棒・破損燃料貯蔵ラックに限定した記載から水中構造物一般についての記載に見直し、これに伴って既工認との比較から評価方法ごとの比較に変更しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.8	
14	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.1	付加質量、排除水質量の説明について、p.12の記載と整合するように修正し、説明すること。	2022/4/27	付加質量、排除水質量の定義を統一しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.1	
15	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.1	2.1項の最終行、インデントを修正して説明すること。	2022/4/27	2.1項本文の内容として適切なインデントとなるよう修正しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.1	
16	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.3	機械工学便覧について記載充実して説明すること。	2022/4/27	機械工学便覧の引用を追記し、併せて記載を見直しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.2,3,9,14	
17	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.13	流体中の構造物、機器について、耐震計算実施しているものについて追加して説明すること。	2022/4/27	流体中の構造物、機器について、耐震計算を実施しているものを追記しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.18,19	
18	2022/1/7	NS2-補-027-10-13	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮(制御棒・破損燃料貯蔵ラック)	P.9	4.3項、鉛直方向の付加質量設定方法を確認して説明すること。	2022/4/27	鉛直方向の付加質量設定方法の記載を見直しました。	NS2-補-027-10-13改01「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.12	
19	2022/4/27	NS2-添2-004-04	耐震(計算書)(VI-2-4-2-3)	VI-2-4-2-3 制御棒・破損燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.22	サポート部材の応力評価に関し、サポートのプレート部に係る耐震評価及び裕度について説明すること。	2022/7/13	サポートのプレート部については、サポート部材よりも耐震性に十分裕度があることから、評価対象としていません。	-	
20	2022/4/27	NS2-添2-004-03改01	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.9	使用済燃料貯蔵ラックの解析モデルについて、解析モデルにおける溶接部の扱いが実機と異なる条件となっているため、解析モデルの妥当性について説明すること。	2022/7/13	補足説明資料「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響」についてを作成し、溶接部の扱いが実機と同等となるよう、ヤング率を補正して解析を実施している旨記載しました。	NS2-補-027-10-72「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響について」P.1	
21	2022/4/27	NS2-添2-004-03改01	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.17	ラックの振動モード図が、一般的な下端固定の片持ちりの振動モード形状になっていない理由について、ラックの構造も踏まえて説明すること。	2022/7/13	補足説明資料「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響」についてを作成し、振動モードの次数を刺激係数との関係を踏まえ、改めて整理しました。また、高次の振動モード図を記載しました。これに合わせて、耐震計算書を修正しました。	NS2-添2-004-03改02「VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書」P.17,18,27,31,33,37 NS2-補-027-10-72「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響について」P.2,3	
22	2022/4/27	NS2-添2-004-03改01	耐震(計算書)(VI-2-4-2-2)	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラックの耐震性についての計算書	P.18	使用済燃料貯蔵ラックの固有値解析について、SA時の温度条件でも剛構造となるのか説明すること。	2022/7/13	補足説明資料「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響」についてを作成し、SA時の温度条件として100℃におけるヤング率との比較により、剛構造となる旨記載しました。	NS2-補-027-10-72「使用済燃料貯蔵ラックの耐震解析のモデル化と温度による固有値解析への影響について」P.2	
23	2022/7/11	NS2-添2-014-19	耐震(計算書)(VI-2-11-2-7-4)	VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書	P.17	吊荷重の定格荷重と無負荷の固有値解析結果の違いについて、確認して説明すること。	2022/9/26	吊荷は、チェーンによるぶら下がり構造であり、水平方向には長周期となるため、水平方向のモードとしては、質量は考慮しておりません。このため、吊荷の有無によらず水平振動モードである1,3次においては、同じ結果となっています。また、鉛直方向につきましては、2次モードについては吊荷の有無により、結果に差が出ています。	NS2-添2-014-19改01「VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書」P.17	
24	2022/7/11	NS2-添2-014-19	耐震(計算書)(VI-2-11-2-7-4)	VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書	P.17	「鉛直方向は3次モード～」の記載内容を確認して説明すること。	2022/9/26	2次モードにおいて、水平だけでなく、鉛直の振動もでているため、2次の卓越方向を、「水平/鉛直」とし、当該の「鉛直方向は3次モード～」の記載は、削除しました。	NS2-添2-014-19改01「VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書」P.17,30,31,35	
25	2022/7/11	NS2-添2-014-20	耐震(計算書)(VI-2-11-2-7-5)	VI-2-11-2-7-5 制御棒貯蔵ハンガの耐震性についての計算書	P.21	ハンガからCRが脱落してポールを乗り越えないことを確認して説明すること。	2022/9/26	補足説明資料「制御棒貯蔵ハンガの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」に対し、CRが制御棒落下防止ポールを乗り越えない旨を追記しました。これに伴って章番号を修正しました。	NS2-補-027-10-55改01「制御棒貯蔵ハンガの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」目次P.7,8	

No.	指摘日	資料の該当箇所				コメント内容	回答日	回答	資料等への 反映箇所	備考
		ヒアリング 資料番号	図書種別、 目録番号	図書名称	該当頁					
26	2022/9/26	NS2-添2-014-19改01	耐震(計算書)(VI-2-11-2-7-4)	VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書	P.15	チャンネル取扱ブームについて、鉛直上向き方向に対して拘束されていない回転ポストが、上向き方向に抜けないことを説明すること。	2023/1/11 今回回答	軸受は固定ポストに、フランジ板及びO型止め輪で固定されています。また、回転ポストは、クランプレバーにより固定されており、回転ポストに鉛直上向きの荷重が作用した場合でも、回転ポストが抜けることはありません。	—	
27	2022/9/26	NS2-添2-014-20改01	耐震(計算書)(VI-2-11-2-7-5)	VI-2-11-2-7-5 制御棒貯蔵ハンガの耐震性についての計算書	P.13	制御棒貯蔵ハンガのハンガ部の解析モデルについて、制御棒の拘束条件として制御棒上端より全長の3分の2の位置をピン支持とするとしていた考え方を説明すること。	2023/1/11	振り子運動となる制御棒の振動において、振り子運動における「節」(制御棒貯蔵ハンガに対して不動の点)が、上端から(2/3)Lの点となるため、並進運動を拘束しても振動に影響しない旨の考えを補足説明資料に追記しました。	NS2-補-027-10-55改02「制御棒貯蔵ハンガの耐震性についての計算書に関する補足説明資料」P.9	
28	2022/9/26	NS2-補-027-10-13改03	補足説明資料	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.17	燃料プール水位・温度(SA)の耐震性について計算書にある、排除水質量による応答低減効果に係わる低減係数について、設定内容を説明すること。	2023/1/11	別紙2として、燃料プール水位・温度(SA)における低減係数の設定内容について記載した別紙を追加しました。	NS2-補-027-10-13改04「排除水質量の考慮による応答低減の考慮」P.20～23	

島根原子力発電所第2号機 工認記載適正化箇所(使用済燃料貯蔵ラック等の耐震性についての計算書)

No.	図書番号	図書名称	該当頁	適正化内容	提出年月日	備考
No.1～128は、NS2-他-158改03で整理済みのため省略。						
129	NS2-添2-014-19改03	VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書	P.3	図2-2において、耐震評価フロー中の「設計用地震力」の位置を適正化しました。	2023/2/14	
130	NS2-添2-014-19改03	VI-2-11-2-7-4 チャンネル取扱ブームの耐震性についての計算書	P.15	4.3(2)項において、以下の通り記載を適正化しました。(下線部参照) (旧)拘束条件は、床への取付部の完全固定とする。なお、回転ポスト(下部)の拘束については、水平方向の回転及び鉛直上向き方向が実機では非拘束であるが、安全側に評価するため解析モデル上は完全固定とする。 (新)拘束条件は、床への取付部及び回転ポスト(下部)は、完全固定とする。	2023/2/14	
131	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.8	2.4項の3行目において、以下のとおり記載を適正化しました。(下線部参照) (旧)・・・については、現実的に水の付加質量による・・・ (新)・・・については、現実的評価として水の付加質量による・・・	2023/2/14	
132	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.15～19	手法1を、以下の1-1～3として細分化し、表1の手法欄に反映しました。 ・手法1-1:理論式で求めた付加質量を考慮して、解析コードにより固有値解析、地震応答解析等を実施する方法 ・手法1-2:理論式で求めた付加質量を用いた固有値解析に加えて、排除水質量による応答低減を考慮し、入力に低減係数をかけて、解析コードにより地震応答解析等を実施する方法 ・手法1-3:理論式で求めた付加質量及び排除水質量を考慮した質量マトリクスを、運動方程式に組み込んで、解析コードにより評価を実施する方法	2023/2/14	
133	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.20	1.項において、別紙として記載している主旨として、適用している低減係数が、他設備の値より比較的小さく、低減係数が小さくなること分かるように、算定過程をまとめたものであることを追記しました。	2023/2/14	
134	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.20～24	1.項の追加により、以降の項番号を適正化しました。	2023/2/14	
135	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.21,22	図2、図3において、図番号を以下のとおり適正化しました。(下線部参照) (旧)図5.2-2、図5.2-3 (新)図2、図3	2023/2/14	
136	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.23	3.項において、排除水質量を考慮する部分を示す図を、図4として追加しました。また、排除水質量が大きい理由を追記し、排除水質量の算出では保守的評価として主鋼材である角形鋼部分の体積分のみを考慮し、保護管とその他部材による寄与分は考慮しない旨の記載を追記しました。	2023/2/14	
137	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.24	3.(1)、(2)項において、角形鋼排除面積及び水の密度を追記し、排除水質量の計算過程の記載を充実しました。	2023/2/14	
138	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.24	4.項において、低減係数の計算について、以下のとおり算出方法に関する文を追記しました。 ・燃料プール水位・温度(SA)の低減係数は、架構の質量と前項までに示した付加質量及び低減係数により算出する。	2023/2/14	
139	NS2-補-027-10-13改05	排除水質量の考慮による応答低減の考慮	P.24	5.項にまとめとして、他設備と比較して低減係数が小さくなる理由として、架構(角形鋼)が中空であることから、排除水質量が大きくなるためであることを追記しました。	2023/2/14	