

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	指摘日	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への反映箇所	回答状況	備考
1		設置基準 条文 4条	耐震設計(使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数)	-	設計用減衰定数として、基準地震動の確定条件に基づき適用性の確認を行い、詳細設計段階で説明する。	地震動の確定条件に基づき弾性設計用地震動Sdでは減衰定数7%、基準地震動Ssでは減衰定数10%の適用性を確認しています。	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラック(第1, 2号機共用)の耐震性についての計算書 補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	2021/1/15 回答済	
2	2021/1/15	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	-	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について、基準地震動Ssでは10%を採用するとしているが、設置変更許可時の減衰定数の設定の考え方との関係を整理して提示すること。	設置変更許可時の減衰定数の設定の考え方と基準地震動Ssでは10%を採用することの関係性について2.4項に整理し説明します。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について P7	2021/3/12 回答済	
3	2021/1/15	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	P57 (別紙8)	加振試験範囲を超える応答加速度での減衰定数の設定の考え方を整理して提示すること。	加振試験範囲を超える応答加速度での減衰定数の設定の考え方について別紙8に整理し説明します。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について 別紙8	2021/3/12 回答済	
4	2021/3/12	VI-2-4-2-2	使用済燃料貯蔵ラック(第1, 2号機共用)の耐震性についての計算書	23	設計用地震力について、基準地震動Ssと弾性設計用地震動Sdにおける使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数が異なることから、それぞれの設計用地震力の包絡関係を整理して提示すること。	弾性設計用地震動Sdにおける設計震度を表4-8に記載しました。記載のとおり、Ssの設計震度がSdの設計震度を包絡しております。	VI-2-4-2-2 使用済燃料貯蔵ラック(第1, 2号機共用)の耐震性についての計算書 P23, 24	2021/5/21 回答済	
5	2021/3/12	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	28	加振試験範囲を超える応答加速度における減衰定数の検討結果を踏まえ、加振試験結果から設定している減衰定数の近似直線の設定の妥当性を整理して提示すること。	加振試験範囲を超える応答加速度における減衰定数の検討結果を踏まえ、減衰定数の低下傾向を考慮した近似直線の設定に見直しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について P28	2021/5/21 回答済	
6	2021/3/12	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	7	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について、基準地震動Ssでは10%を採用するとしているが、設置変更許可からの設計進捗との関係を踏まえ、その理由を整理して提示すること。	応答加速度は増大に対応するため基準地震動Ssに対する燃料ラックの水平方向の設計用減衰定数を10%とすることを記載しました。また、減衰定数7%と10%の床応答曲線の比較を記載しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について P7, 8	2021/5/21 回答済	
7	2021/3/12	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	7	加振試験範囲を超える応答加速度での減衰定数の設定について、燃料ラックの減衰要因との関係も踏まえ、設定に用いている解析モデルの詳細を提示するとともに、解析結果の妥当性を整理して提示すること。	燃料ラックの減衰要因と応答依存性を整理し、解析モデルの設定の考え方などの詳細を記載しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について 別紙8-3~7	2021/5/21 回答済	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	指摘日	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への反映箇所	回答状況	備考
8	2021/5/21	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	全体	加振試験を上回る加速度範囲における燃料ラックの減衰挙動の解析について、燃料ラックの減衰要因と応答依存性の分析結果との関係を踏まえ、妥当性を整理して説明すること。	多自由度解析モデルによる燃料ラックの解析を行い、加振試験を上回る加速度範囲における減衰定数設定の妥当性を検討しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8	2021/6/11 回答済	
9	2021/5/21	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数について	全体	加振試験を上回る加速度範囲における燃料ラックの減衰挙動の解析について、解析モデルの詳細や解析条件の入力方法等、詳細を整理して説明すること。	1質点系モデル及び多自由度解析モデルの解析モデルの詳細や解析条件の入力方法等を整理して記載しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8	2021/6/11 回答済	
10	2021/6/11	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-14, 15	燃料ラックの多自由度解析モデルを用いた減衰の解析検討について、加振試験等との関係を踏まえ、解析モデル及び解析条件の詳細を整理して説明すること。	多自由度系解析モデルの解析フロー、解析モデルの考え方及び諸元について説明を追加しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-16~26	2021/6/18 回答済	
11	2021/6/18	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-20	燃料ラックの多自由度系解析モデルを用いた解析について、固有値解析結果を示すこと。	多自由度系解析モデルによる解析結果から得られた燃料ラックの振動モード及び固有振動数を記載しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-22	2021/7/20 回答済	
12	2021/6/18	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-19	燃料ラックの減衰要因分析結果の妥当性について、多自由度系解析モデルの解析結果を踏まえ、整理して説明すること。	多自由度系解析モデルの解析結果は、燃料ラックの減衰要因として抽出・分類した構造減衰、流体減衰及び摩擦減衰を考慮したものであること及び各減衰要因の寄与度を整理して記載しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-22, 23	2021/7/20 回答済	
13	2021/6/18	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-19	多自由度系解析モデルの解析条件のうち、摩擦力に関する解析条件の入力値が、解析結果に及ぼす影響を整理して説明すること。	①摩擦力等の解析条件の入力値が解析結果に及ぼす影響(イメージ)及び確認方針を記載しました。 ②入力値を変動させた場合の解析結果に及ぼす影響を記載しました。	①補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8 補足-2-8 ②補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8 補足-2-8~14	① 2021/7/20 回答済 ②2021/8/6 回答済	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	指摘日	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への反映箇所	回答状況	備考
14	2021/7/6	会合資料	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	11, 21	<p>使用済燃料貯蔵ラックの減衰挙動に関する詳細解析について、以下の観点も含め、解析モデル及び解析条件の設定方法並びに減衰定数の算出方法の妥当性を整理して説明すること。その上で、改めて設計用減衰定数の設定の妥当性を整理して説明すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流体-構造連成による燃料ラックの応答低減効果を減衰として扱わないことについて、応答倍率曲線を用いた減衰定数の算定における応答低減効果の除外方法を整理して説明すること。 ・詳細解析モデルの解析条件のうち、締結ボルト剛性、ラック剛性、摩擦力の振幅依存性を定義する最大変位等について、燃料ラックの構造及び加振試験データとの関係を含め、入力値の妥当性を説明すること。 ・詳細解析モデルの解析条件のうち、燃料ラックの構造及び加振試験データ等から得られる値に幅があるものについては、入力値を変動させた場合の減衰定数への影響を説明すること。 	<p>①解析モデルの入力値の設定方法については別紙8-補足-2、減衰定数の算出方法については別紙4に整理して記載しました。</p> <p>②流体-構造連成について、流体-構造連成を無しとした場合との比較から、伝達関数と刺激関数に影響するが、減衰定数に寄与しない旨を記載しました。</p> <p>③詳細解析モデル入力値変動の影響について、変動し得る範囲の減衰定数への影響を確認し結果を記載しました。</p> <p>④設計用減衰定数設定の妥当性について、確認内容を整理して記載しました。</p>	<p>①補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙4, 別紙8 補足-2</p> <p>②補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-16,19</p> <p>③補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8 補足-2-8~14</p> <p>④補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数についてP32, 33</p>	<p>① 2021/7/20 回答済</p> <p>②2021/8/6 回答済</p> <p>③2021/8/6 回答済</p> <p>④2021/8/6 回答済</p>	
15	2021/7/20	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-18	減衰挙動に関する詳細解析における応答倍率曲線及び刺激関数について、水中設置による応答低減効果や減衰定数への影響の確認のため気中設置の場合と比較して説明すること。	流体構造連成に関する記載を見直し、流体構造連成の有無による影響を追記しました。また、流体構成連成の有無による刺激関数 β と応答倍率 Q との関係について追記しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-16, 22	2021/8/6 回答済	
15	2021/8/6	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-19	応答倍率による減衰定数の算出方法について、水中における多自由度系の伝達関数及び刺激関数の算出方法を説明すること。	流体-構造連成における、減衰、応答低減効果に対する影響の考え方の記載を充実しました。	補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について別紙8-19	2021/8/19 回答済	
16	2021/8/19	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	14~16	入力諸元を変動させた結果、加振試験結果と差があるケースなどが、本来の目的と異なる内容で解釈されないよう、改めて考え方を整理した上で説明すること。	入力諸元を変動させる考え方、確認方針を再整理し、明確化しました。	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答) P15, 16	2021/9/3 回答済み	
17	2021/8/19	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	18~23	加振試験の外挿領域で、減衰定数から設計用減衰定数を10%とする考え方、妥当性について、指摘事項に対する回答を整理して説明すること。	加振試験の外挿領域で、減衰定数から設計用減衰定数を10%とする考え方、妥当性を整理して記載しました。	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答) P17~19	2021/9/3 回答済み	

女川2号工認 記載適正化箇所(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	適正化内容	完了年月日	備考
No.1～162は、O2-他-F-19-0014_改8までで整理済のため省略						
163	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙14	ラックのアンカー部の評価について記載しました。	2021/9/10	
164	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙13	別紙13の先行プラントとの比較について、資料構成を見直しました。	2021/9/10	
165	補足-600-13	使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について	別紙8-28	接触状態などが均一で理想的な状態の解析と、試験条件とで相違するために相対応答加速度が相違する考察を記載しました。	2021/9/10	
166	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	6	応答低減効果は $\beta_s \phi_{isl}$ に含まれており、応答低減効果と減衰定数 ζ の関係も独立であり、応答低減効果は減衰定数の算出に直接影響しないため、応答低減効果は減衰として扱わないことを記載しました。	2021/9/10	
168	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	11, 12	ラックの剛性は微小すべり未発生時の共振振動数で設定していることがわかるように記載しました。	2021/9/10	
169	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	11, 12	図中に共振振動数を記載しました。	2021/9/10	
170	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	11, 12	共振振動数が応答加速度が増加するにつれて低下傾向であることを記載しました。	2021/9/10	
171	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	19	対象設備の汎用性を着眼点に追記しました。	2021/9/10	
172	-	女川原子力発電所第2号機使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について(指摘事項に対する回答)	20	弾性設計用地震動Sdに対する設計用減衰定数も含めて、設定の考え方をリード文に記載しました。	2021/9/10	

女川2号工認 記載適正化箇所(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	適正化内容	完了年月日	備考
173	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	20	基準地震動Ssの応答範囲における減衰定数(下限値)14%に対して更に余裕を考慮すること(設計 用減衰定数を10%と設定すること)によって、燃料ラックの床応答曲線において1割程度の保守性を 確保していることを記載しました。	2021/9/10	
174	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	20~22	設計用減衰定数設定に係る女川2号機の燃料ラックとJEAG4601等の設定事例との比較・検討 した結果を記載しました。また、先行BWRプラントとの比較についても整理して記載しました。	2021/9/10	
175	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	17	女川2号機の燃料ラックに対する設計用減衰定数設定の考え方を記載しました。	2021/9/10	
176	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	18	「対象設備の汎用性」の表現に見直しました。	2021/9/10	
177	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	19	女川2号機の燃料ラックと既往の知見の設計用減衰定数の関係を整理して記載しました。	2021/9/10	
178	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	20	弾性設計用地震動Sd及び基準地震動Ssの応答範囲に対する設計用減衰定数を設定の考え方 を記載しました。	2021/9/10	
179	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	10	「1mmに満たない事象」に表現を見直しました。	2021/9/10	
180	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	10	入力値の設定(基準ケース)に記載の既往知見にも注記を記載しました。	2021/9/10	
181	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	5	「大きさの程度」に表現を見直しました。	2021/9/10	
182	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	7	矢印の位置を修正しました。	2021/9/10	
183	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	16	影響確認範囲がわかるように記載しました。	2021/9/10	

女川2号工認 記載適正化箇所(耐震評価:使用済燃料ラックの減衰定数)

No.	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	適正化内容	完了年月日	備考
184	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	11~13	入力諸元の説明の順番をわかりやすいように変更しました。	2021/9/10	
186	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	2	指摘事項に対する回答について、記載を見直しました。	2021/9/10	
187	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	17~23	設計用減衰定数を7%, 10%に設定した経緯からまとめまで記載し、資料構成を見直しました。	2021/9/10	
189	-	女川原子力発電所第2号機 使用済燃料貯蔵ラックの設計 用減衰定数について(指摘事 項に対する回答)	補足- 600-13 別紙13-2	補足説明資料「補足-600-13 使用済燃料貯蔵ラックの設計用減衰定数について」別紙13に女川と 先行プラントとの燃料ラック基部の比較を記載しました。	2021/9/10	