

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書		指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への反映箇所	備考
1	—	ECCSストレナーの評価条件等の整理について	—	2020/4/3	水力学的動荷重について、蒸気凝縮振動(CO)とチャッキング(CH)の大小関係を確認して説明すること。	2020/4/16	回答済	—	
2	—	ECCSストレナーの評価条件等の整理について	別紙2	2020/4/3	「別紙2 非DBA塗装片の異物荷重低減について」について、詳細設計により異物低減の必要がなくなったことを示した説明した上で、耐震設計の保守性について説明すること。	2020/4/16	回答済	異物荷重に関する検討の経緯について追記しました。	KK7補足-028-10-10改1 ECCSストレナーの評価条件等の整理について 別2-1
3	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.8	2020/4/3	残留熱除去系ストレナーの①から③のディスクセットの多孔プレート の厚さについて、詳細を確認して説明すること。	2020/5/29	回答済	ディスクセットの多孔プレートについて、厚さが記載のとおりであることを確認しました。	—
4	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.17	2020/4/3	設計荷重である死荷重について、ストレナーへの異物の付着量算出の根拠及び過程を説明すること。	2020/5/29	回答済	異物荷重の算出過程について、エビデンスとして追加しました。	【エビデンス集】 V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書 (2020年5月21日追加提出分)
5	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.21	2020/4/3	残留熱除去系ストレナーの鉄筋コンクリート製格納容器(RCCV)への接続について、東海第二で考慮している回転ばねの有無等の相違を構造も含めて整理して説明すること。	2020/5/29	回答済	貫通部のモデル化について、KK7-040として説明を追加しました。	KK7-040改0 ECCSストレナーの解析モデルについて
6	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.22	2020/4/3	「表4-9 固有値解析結果」について、卓越方向のねじりは何軸回りのねじりか説明すること。	2020/5/29	回答済	表4-9に注記にてねじりモードの説明を追記しました。	KK7添-2-036-6改2 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書 P22
7	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.26	2020/4/3	応力計算方法について、計算モデルにどのような荷重を入力しているのか詳細を説明すること。	2020/5/29	回答済	4.6.2(1)にeとして考慮している荷重を追記しました。	KK7添-2-036-6改2 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書 P26
8	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.26	2020/4/3	多孔プレートの等価縦弾性係数、等価ポアソン比及び応力増倍率の設定について、詳細を説明すること。	2020/5/29	回答済	多孔プレートの設定について、KK7-040として説明を追加しました。	KK7-040改0 ECCSストレナーの解析モデルについて
9	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.27	2020/4/3	本設備のフランジに使用している応力評価の式の適用性について、実際の設備の構造とともに含めて説明すること。また、計算過程を説明すること。	2020/5/29	回答済	フランジ部の評価について、KK7-040として説明を追加しました。	KK7-040改0 ECCSストレナーの解析モデルについて
10	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.27	2020/4/3	「図4-6 フランジ断面の計算モデル」について、フランジの各部位との対応を明確にして説明すること。	2020/5/29	回答済	図4-6をフランジ面との対応が分かるよう記載を充実させました。	KK7添-2-036-6改2 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書 P27

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書		指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への反映箇所	備考
11	—	V-2-5-3-1-3残留熱除去系ストレナーの耐震性についての計算書	P.28	2020/4/3	フランジに作用するモーメントについて、どの設備から求めたモーメントなのか整理して説明すること。	2020/5/29	回答済	当該のフランジに作用するモーメントは解析モデルから算出しているものでなく、手計算で算出しているものであることを確認しました。	—
12	—	V-2-5-3-1-4ストレナー部ティーの耐震性についての計算書	P.2	2020/4/3	主体構造について、ティーとしているが、JIS等の規格の用語を用いて主体構造の詳細を説明すること。	2020/5/29	回答済	主体構造の記載を適正化しました。	KK7添-2-036-7改2 V-2-5-3-1-4 残留熱除去系ストレナー部ティーの耐震性についての計算書 P2
13	—	V-2-5-3-1-4ストレナー部ティーの耐震性についての計算書	P.18	2020/4/3	ティーの応力評価について、計算方法の考え方、式の適用性を説明すること。	2020/5/29	回答済	ティー部の評価について、KK7-040として説明を追加しました。	KK7-040改0 ECCSストレナーの解析モデルについて
14	—	V-2-5-3-1-5残留熱除去系ストレナー取付部コネクタの耐震性についての計算書	P.18	2020/4/3	コネクタの計算方法について、設計・建設規格 式PPB-4.20により算出した応力係数B2を適用する考え方を説明すること。	2020/5/29	回答済	ASMEの規定を踏まえた適用性の説明をエビデンスとして追加しました。	【エビデンス集】 V-2-5-3-1-5 残留熱除去系ストレナー取付部コネクタの耐震性についての計算書 (2020年5月21日追加提出分)
15	—	V-2-5-3-1-5残留熱除去系ストレナー取付部コネクタの耐震性についての計算書	P.29	2020/4/3	「2. 2 機器要目」について、表の他図書との整合解析モデルの諸元が、断面係数等、必要な情報が網羅的に記載されていることを説明すること。	2020/5/29	回答済	必要な情報が記載されていることを確認しました。	—
16	—	V-2-5-1(1)原子炉冷却材再循環ポンプの耐震性についての計算書(原子炉冷却系統施設 原子炉冷却材再循環設備)	—	2020/4/3	応力の計算方法について、膜応力に関して、内圧は既工認の有限要素法解析で求めていることを説明すること。	2020/7/20	回答済	応力の計算方法について記載を充実させました。	KK7添-2-036-1-1改1 V-2-5-1(1)原子炉冷却材再循環ポンプの耐震性についての計算書(原子炉冷却系統施設 原子炉冷却材再循環設備) P8
17	—	V-2-5-1(1)原子炉冷却材再循環ポンプの耐震性についての計算書(原子炉冷却系統施設 原子炉冷却材再循環設備)	P.9	2020/4/3	「図4-1 モータカバーの形状・寸法、材料・応力評価点」について、スタッドボルトと補助カバー取付ボルトの間の構造物を整理して説明すること。	2020/7/20	回答済	スタッドボルトと補助カバー取付ボルト間の構造物は電源端子であることを確認し、構造図をエビデンスとして追加しました。	【エビデンス集】 V-2-5-1(1) 原子炉冷却材再循環ポンプの耐震性についての計算書(原子炉冷却系統施設 原子炉冷却材再循環設備)(2020年7月2日追加提出分)
18	—	再循環系ポンプの軸固着に対する評価について	—	2020/4/3	スラスト軸受の発生荷重の算出方法について、鉛直方向設計震度の条件を整理して説明すること。また、死荷重の計算過程について、浮力、流体密度の設定根拠も含めて説明すること。	2020/5/29	回答済	・震度の条件の記載を充実させました。 ・死荷重の計算過程について説明を追加しました。	KK7補足-028-10-7改1 再循環系ポンプの軸固着に対する評価について ・P4.7 ・P4
19	—	再循環系ポンプの軸固着に対する評価について	—	2020/4/3	再循環ポンプの軸固着に対する評価で使用する震度について、何を使用しているか(設計用 I、II、1.0ZPA等)わかるように出典等を明確にして説明すること。	2020/5/29	回答済	震度の条件の記載を充実させました。	KK7補足-028-10-7改1 再循環系ポンプの軸固着に対する評価について P4,7

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書		指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への反映箇所	備考
20	—	再循環系ポンプの軸固着に対する評価について	P.3	2020/4/3	スラスト軸受の軸受機能上の許容荷重について、算出過程を説明すること。	2020/5/29	回答済	スラスト軸受について軸受機能上の許容荷重の算出過程をKK7-039改0に示しました。	KK7-039改0 再循環系ポンプのスラスト軸受の軸受機能上の許容荷重について
21	—	高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	—	2020/4/16	高圧代替注水系ポンプについて、設備の仕様を説明すること。	2020/7/9	回答済	表1-2として試験体と実機のポンプ仕様を追記しました。	KK7補足-028-10-11改2 高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P2
22	—	高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	P.2	2020/4/16	「高圧代替注水系ポンプの加振試験」の「振動特性把握試験」について、周波数応答曲線を示して説明すること。	2020/7/9	回答済	図2-3として周波数応答関数を追記しました。	KK7補足-028-10-11改2 高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P4
23	—	高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	—	2020/4/16	「高圧代替注水系ポンプの加振試験結果」のうち、加振試験前後の動作試験で「必要揚程を下回らないこと」及び「設定締切揚程を上回らないこと」を確認していることについて、確認結果をデータにより説明すること。「高圧代替注水系ポンプの加振試験の試験方法」について、加振台及び試験体への加速度計の取付位置を説明すること。	2020/7/9	回答済	・図3-3として加振試験前後の動作試験結果を追記しました。 ・図2-1, 2-2として加速度計の取付位置を追記しました。	KK7補足-028-10-11改2 高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 ・P9, 10 ・P2, 3
24	—	高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	P.2	2020/4/16	「表3-1 評価用加速度と試験時の時刻歴最大応答加速度との比較」に示される「加振台加振試験時最大加速度」と「図3-1 設計用床応答曲線と加振台床応答曲線との比較」で当該加速度と対応する「周期0.01[s]の加速度」との関係について、整理して説明すること。	2020/7/9	回答済	振動台の影響によるものであり、「3.2 試験結果」にその旨を追記しました。	KK7補足-028-10-11改2 高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P7
25	—	高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	—	2020/4/16	「図3-1 設計用床応答曲線と加振台床応答曲線との比較」のうち「加振台応答曲線」について、周期0.02秒以下の領域で加速度のピークが生じている理由を整理して説明すること。	2020/7/9	回答済	振動台の影響によるものであり、「3.2 試験結果」にその旨を追記しました。	KK7補足-028-10-11改2 高圧代替注水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P7
26	—	V-2-5-6-1-3 原子炉補機冷却海水ポンプの耐震性についての計算書	紐付け資料	2020/4/17	ポンプの地震応答解析モデルに用いるばね定数について、算出過程を説明すること。	2020/6/5	回答済	各ばね定数の算出過程をエビデンスに追加しました。	V-2-5-6-1-3 原子炉補機冷却海水ポンプの耐震性についての計算書 エビデンス集(2020年5月28日追加提出分)
27	—	V-2-5-6-1-3 原子炉補機冷却海水ポンプの耐震性についての計算書	—	2020/4/17	設計条件のうち設計震度について、設計用最大応答加速度から算出しているが、2種類ある設計用最大応答加速度のどちらを適用するのか、その方針を整理して説明すること。		今回回答	設計用最大応答加速度Ⅰ又は設計用最大応答加速度Ⅱの適用方法は「V-2-1-7」及び「KK7補足-028-1-1」に示し、説明しています。	—

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書		指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への反映箇所	備考
28	V-2-5-6-1-3 原子炉補機冷却海水ポンプの耐震性についての計算書	—	2020/4/17	各クラス機器の耐震計算書については代表機器を選定して説明しているが、強度計算書と同様に、それぞれのクラス機器ごとに分類した上で、代表機器選定の妥当性を整理して説明すること。		今回回答	設備の構造、評価手法を踏まえて代表機器を選定し、妥当性あるものと考えております。	—	
29	V-2-5-6-1-1原子炉補機冷却水系熱交換器の耐震性についての計算書	紐付け資料	2020/4/20	「表2-1 構造計画」の概略構造図に示される第1脚に設置した耐震強化サポートについて、その構造、荷重伝達方法等の詳細を明確にした上で耐震評価結果を説明すること。また、耐震強化サポートがない第2脚に対する耐震評価を不要とする考え方を説明すること。	2020/6/5	回答済	・耐震強化サポートの構造について図を追加し、評価内容の記載を充実させました。 ・横方向地震により第2脚に応力が発生しますが、横方向地震による基礎ボルトの評価は、足の受ける荷重R <sub>i</sub> (iは第i脚を示す)の寄与が大きく、R <sub>i</sub> の大きい方の脚を評価しており、本機器についてもR <sub>1</sub> がR <sub>2</sub> より約1.4倍大きいため、第1脚側の評価で代表できるものと判断しています。	KK7添-2-036-27改1 V-2-5-6-1-1原子炉補機冷却水系熱交換器の耐震性についての計算書 P2.12	
30	原子炉補機冷却海水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	P.1	2020/5/18	「図2-1 解析モデル図」に示される縦型ポンプについて、コラム先端部及び代表点の標高を示すこと。また、「図2-2 検討用床応答曲線」に示される「タービン建屋 T.M.S.L.4.9m」との関係性を整理して説明すること。	2020/7/9	回答済	図2-1に機器の据付高さを追記しました。	KK7補足-028-10-22改1 原子炉補機冷却海水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P1	
31	ECCSストレナの耐震強度評価における異物量について	—	2020/5/29	異物により発生する荷重について、どのような荷重が発生するか整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	異物荷重の扱いについて、説明を追記しました。	KK7補足-028-10-10改2 ECCSストレナの評価条件等の整理について P8	
32	V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書	—	2020/5/29	異物の具体的内容について説明すること。	2020/7/2	回答済	異物荷重の扱いについて、説明を追記しました。	KK7補足-028-10-10改2 ECCSストレナの評価条件等の整理について P8	
33	V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書	P.13	2020/5/29	「表4.3 荷重の組合せ整理表」の注記*3について、V(L)がV(LL)の評価で代表される理由を説明すること。	2020/7/2	回答済	温度条件として最高使用温度を設定している旨を追記しました。	KK7添-2-036-6改3 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書 P13	
34	V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書	P.21	2020/5/29	応答解析モデルに異物質量を含めていない理由を説明すること。	2020/7/2	回答済	応答解析において異物も考慮していることを確認したため、その旨を追記しました。	KK7添-2-036-6改3 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書 P21	
35	V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナの耐震性についての計算書	P.27相当	2020/5/29	図4-6におけるハッチング部分の意味を説明すること。	2020/7/2	回答済	図4-6の内側のハッチング部はフランジを示しており、外側のハッチング部はボルト穴中心を固定端として示しています。	—	
36	ECCSストレナの解析モデルについて	—	2020/5/29	JSMEと異なるモーメント算出点について、保守性を説明すること。	2020/7/2	回答済	確認計算として、ティーの主管と分岐管の交点のモーメントを用いた評価結果を追記しました。	KK7補足-028-10-10改2 ECCSストレナの評価条件等の整理について 別3-5, 3-6	

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書		指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への 反映箇所	備考
37	—	ECCSストレナーナの解析モデルについて	—	2020/5/29	ストレナーナとフランジ面周辺の構造及び接続状況を説明すること。	2020/7/2	回答済	フランジ面の溶接部の接合状態が分かる図をエビデンスとして追加しました。	【エビデンス集】 V-2-5-3-1-3 残留熱除去系ストレナーナの耐震性についての計算書 (2020年6月18日追加提出分)
38	—	V-2-5-3-1-4 ストレナーナ部ティーの耐震性についての計算書	P.18	2020/5/29	「4. 6. 1 応力の計算方法」に示される算出式について、ねじれを無視できる考え方を整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	スリーブ軸(X軸)まわりのモーメントとしてストレナーナのねじりのモードを考慮していることを確認しました。	KK7補足-028-10-10改2 ECCSストレナーナの評価条件等の整理について 別3-5
39	—	V-3-3-3-2-1-3残留熱除去系ストレナーナの強度計算書	P.28	2020/5/29	「表5-1 重大事故等に対する応力評価結果」について、「表4-2 荷重の組合せ整理表(重大事故等対処設備)」に示されるどの条件を適用したか整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	荷重組合せに組合せNoを追加し、評価結果が該当する荷重組合せを追記しました。	KK7添-3-005-9改2 V-3-3-3-2-1-3 残留熱除去系ストレナーナの強度計算書 P12, 28
40	—	V-3-3-3-2-1-3残留熱除去系ストレナーナの強度計算書	—	2020/5/29	「表4-2 荷重の組合せ整理表(重大事故等対処設備)」について、プールスウェル荷重の算出方法を整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	ストレナーナはベント管から遠方かつ下方に設置されているため、プールスウェルによる荷重は作用しませんが、荷重の組合せにおいては、プールスウェル荷重を気泡形成荷重として考慮しており、その算出方法はKK7補足-028-10-10 別紙1にて説明しています。	—
41	—	再循環系ポンプのスラスト軸受の軸受機能上の許容荷重について	P.1	2020/5/29	軸受部での水膜形成の維持が保守的であるとしているが、その根拠を説明すること。	2020/6/19	回答済	「b. 軸受機能上の許容荷重」について記載を適正化しました。	KK7補足-028-10-7改2 再循環系ポンプの軸固着に対する評価について P3
42	—	解析コード(HISAP)	—	2020/6/5	解析コードHISAPによる固有周期が剛領域に至るモードの算出方法について、先行プラントとの相違点を整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	計算機プログラム不具合に対する対応についてKK7-053にまとめました。	KK7-053改0 耐震計算書における計算機プログラム不具合に対する対応について
43	—	V-2-5-4-1-5 管の耐震性についての計算書	—	2020/6/5	建屋跨ぎの配管系について、相対変位入力の例を整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	相対変位の考慮方法についてKK7-056にまとめました。	KK7-056改0 管の耐震評価における相対変位の考慮方法について
44	—	V-2-5-4-1-5 管の耐震性についての計算書	—	2020/6/5	計算書に用いた設計用床応答曲線について、I又はIIのどちらを用いたか整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	エビデンスにて適用しているFRSを明確にして示しました。	【エビデンス集】 管の耐震性についての計算書(高圧炉心注水系)(2020年6月19日差替提出分)
45	—	ヤング率を設計基準事故と重大事故等とで変更しないことによる評価への影響について	P.3	2020/6/5	「4. 2. 2 地震応答への影響」に示される設計用床応答曲線について、燃料取替機の水平及び鉛直方向の卓越周期を明確に示した上で地震応答への影響が軽微であることを説明すること。	2020/7/2	回答済	記載の拡充及び図を修正しました。	KK7-015改1 ヤング率を設計基準事故と重大事故等とで変更しないことによる評価への影響について

柏崎刈羽原子力発電所 指摘事項に対する回答整理表(工認)(耐震計算(機電:原子炉冷却系統施設))

提出年月日:2020年8月19日  
東京電力ホールディングス株式会社

NO	図書			指摘日	コメント内容	回答日	状況	回答	資料等への反映箇所	備考
46	—	ヤング率を設計基準事故と重大事故等とで変更しないことによる評価への影響について	—	2020/6/5	地震応答解析で用いるヤング率について、重大事故時の温度を考慮して設計基準の値から変更した設備と、変更していない設備を整理して説明すること。	2020/7/2	回答済	記載を追加しました。	KK7-015改1 ヤング率を設計基準事故と重大事故等とで変更しないことによる評価への影響について	
47	—	V-2-5-2-1-2 管の耐震性についての計算書(主蒸気系)	—	2020/7/2	主蒸気逃がし安全弁排気管のドライウェル内の部分について、基準地震動Ss1に対して健全であることを整理して説明すること。	2020/7/20	回答済	設計基準対象施設として、基準地震動Ss1に対してドライウェル内の主蒸気逃がし安全弁排気管が破損しないことをKK7補足-028-10-44にまとめました。	KK7補足-028-10-44 改0 主蒸気逃がし安全弁排気管の耐震評価について	
48	V-2-5-6-1関連	原子炉補機冷却海水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料	p3	2020/7/9	「図2-3 モード図」について、鉛直方向に卓越する6次振動モード図を整理して説明すること。	2020/7/31	資料提出済	6次振動モードのモード図を追記しました。	KK7補足-028-10-22 改2 原子炉補機冷却海水系ポンプの耐震性についての計算書に関する補足説明資料 P3	