

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)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)

提出年月日:2020年8月3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	V-3-1-2	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-1-2 クラス1機器の強度計算の基本方針)	比P3 2019/11/28	クラス1機器の強度計算に用いる評価式及び許容値について、設計・建設規格と告示第501号との相違を整理して説明すること。	2020/1/9	回答済	比較を実施し整理した結果、弁箱の疲労評価において両規格に相違があることを確認した旨を追記しました。	KK7添-3-001-2改1 クラス1機器の強度計算の基本方針及び比較表	
2	V-3-1-3	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-1-3 クラス2機器の強度計算の基本方針)	— 2019/11/28	クラス2機器のうち可燃性ガス濃度制御設備について、改造範囲を整理して説明すること。	2020/1/9	回答済	EPまとめ資料12条を参考に、可燃性ガス濃度制御設備の改造範囲を資料X1として整理しました。	—	
3	V-3-1-5	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-1-5 重大事故等クラス2機器及び重大事故等クラス2支持構造物の強度計算の基本方針)	比P3 2019/11/28	原子炉格納容器の設計方針について、評価部位とそれぞれの部位に適用する規格(告示第452号、告示第501号及び設計・建設規格)の関係を整理して説明すること。	2020/1/9	回答済	原子炉格納容器の適用規格の考え方を資料X2として整理しました。	—	
4	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P1-1 2019/12/5	新設・改造機器の適用規格は設計・建設規格とすることを説明すること。また、支持構造物の強度は耐震計算で代表していることを説明すること。	2020/1/9	回答済	適用規格の整理フローに、新設、改造は設計・建設規格を使い、支持構造物等は耐震側で扱う旨を追記しました。	KK7補足-029改2 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	
5	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P1-1 2019/12/5	原子炉圧力容器及び原子炉格納容器について、重大事故等クラス2機器としての適用規格を整理して説明すること。	2020/1/9	回答済	原子炉圧力容器、原子炉格納容器の項目を適用規格の整理一覧に追記しました。	KK7補足-029改2 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	
6	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P1-2 2019/12/5	評価方法で色分けのない項目の考え方を説明すること。	2020/1/9	回答済	①の「JSME及び告示」の白背景は誤りであるため、青背景に修正しました。(併せて全体的に背景色を薄く修正しました。)	KK7補足-029改2 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	
7	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P1-3 2019/12/5	クラス1管(RPVバウンダリ拡大範囲)について、応力計算を行う理由を説明すること。	2020/1/9	回答済	RPVバウンダリ拡大範囲の応力評価を実施する理由を注記として追記しました。	KK7補足-029改2 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	
8	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P1-4 2019/12/5	クラス1弁(RPVバウンダリ拡大範囲)のうちほう酸水注入系について、弁の形状規定VVB-3410を適用の要否を説明すること。	2020/1/9	回答済	VVB-3410の規定は、外径が115mm以下の管に接続する弁についてはこの限りではないとあり、SLCは115mm以下の管に接続する弁であるため「○」は不要であることを確認し、記載を削除しました。	KK7補足-029改2 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	
9	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	P8-1 2019/12/5	重大事故等クラス2管のうち、伸縮継手の全伸縮量について、算出方法の妥当性と適用性を整理して説明すること。	2020/1/9	回答済	全伸縮量の導出の妥当を資料X3として整理しました。	—	
10	V-3-2-3	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-2-3 クラス1弁の強度計算方法)	比P44 2019/12/5	強度計算書のフォーマットについて、本申請では対象外の計算書のフォーマットは記載しないとしているが、本申請以降の基本様式を説明する観点から、網羅的にフォーマットを作成する必要性について説明すること。	2020/1/9	回答済	設計・建設規格及び告示での評価を実施する場合は、両規格のフォーマットを記載する方針で統一しました。(フォーマットが同じ場合は規格番号のみ追記)。	全般(強度計算方法及び比較表)	
11	—	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-2-8 重大事故等クラス2容器の強度計算方法)	比P.87 2019/12/12	容器の穴の補強計算のうち平板の溶接部の強度評価において、平板の穴の補強に係る評価は、補強に有効な総面積A0が穴の補強に必要な面積Arの二分の一より大きければ十分であるとしているが、先行プラントとの違いも含めて根拠を説明すること。	2020/1/9	回答済	平板の穴の補強で設計建設規格のPVC-3320(a)を用いる理由を資料X4として整理しました。	—	

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)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)

提出年月日:2020年8月3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
12	—	先行審査プラントの記載との比較表(V-3-2-8 重大事故等クラス2容器の強度計算方法)	比P.144	2019/12/12	重大事故等クラス2容器であって原子炉格納容器の強度計算方法について、格納容器貫通部の改造箇所の適用規格は設計・建設規格とすることを説明すること。	2020/1/9	回答済	重大事故等クラス2容器であって原子炉格納容器の強度計算方法に格納容器貫通部の改造箇所には、設計・建設規格及びCCV規格による評価を実施する旨を追記しました。	KK7添-3-002-8改1 重大事故等クラス2容器の強度計算方法(P129)及び比較表(P144)
13	—	V-3-2-9 重大事故等クラス2管の強度計算方法	—	2019/12/12	適用規格及び基準との整合性について、新設の重大事故等クラス2管の適用規格は設計・建設規格とすることを説明すること。	2020/1/9	回答済	1.2章の適用規格及び基準との整合性について、新設・改造の重大事故等クラス2管については設計・建設規格による評価を実施する旨を追記しました。	KK7添-3-002-9改1 重大事故等クラス2管の強度計算方法(P1)及び比較表(P2)
14	—	工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)	補X4	2020/1/9	伸縮継手直角変位量の軸方向換算式について、当該変位量の算定に用いる伸縮継手全伸縮量の考え方及び算出の目的を示した上で、軸方向換算式の妥当性及び適用性を改めて説明すること。	2020/1/30	回答済	全伸縮量の算出方法の妥当性を説明する資料を資料8の別紙-1として整理しました。	KK7補足-029改3 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する説明書)資料8
15	—	V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書	別紙	2020/1/30	主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの平板と胴板の接合部について、応力コンター図と変形図を示した上で、当該部位の評価を不要とする考え方を説明すること。	2020/2/27	回答済	応力コンター図、変形図について、エビデンス集に追記反映致しました。	—
16	—	V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書	別紙	2020/1/30	強度計算における熱応力の考え方について、整理して説明すること。	2020/2/27	回答済	今回の応力評価は設計条件における一次応力強さの要求に対する評価であり、二次応力(熱応力)を評価する要求はありません。 また、当該機器にはサーマルサイクル自体が無く、最高使用温度においても、胴体と平板は同じSUS304材のため、熱膨張差による熱応力は発生しません。	—
17	—	V-3-3-2-2-1-3 スキマサージタンクの強度計算書	P.1	2020/2/6	燃料プール及び原子炉ウエルからの流入ラインについて、強度評価部位としていない理由を説明すること。	2020/3/26	回答済	燃料プール及び原子炉ウエルからの流入ラインについては管台ではないため、個別の評価対象部位として示してはいたが、本体のライニング材の評価に含まれております。	—
18	—	V-3-3-7-1-1-1-1 空気だめの強度計算書	P.10	2020/2/6	だ円形のマンホール管台の必要厚さの計算について、円形を想定している設計・建設規格の計算式を適用する考え方について、整理して説明すること。	2020/5/28	回答済	PVC-3610は円形の管台を想定した規定であり、だ円形にも適用可能であるとは技術的に(座屈評価の観点から)説明できませんが、工認上として技術基準で定められた規格で示された評価方法としてPVC-3610にマンホールの長径を用いた評価を実施する方針とし、事業者の自主的な確認として解析評価を行うことで妥当性評価の代わりとしています。	—
19	—	V-3-3-3-3-3-1 高圧代替注水系ポンプの強度計算書	—	2020/2/6	「設計・建設規格における材料の規定によらない場合の評価結果について、許容値にJIS B 8265を使用することの妥当性と当該JISの値が設計・建設規格より保守的とする根拠を整理して説明すること。	2020/3/26	回答済	JIS B 8265を使用することの妥当性を整理し、V-3-3-3-3-3-1 高圧代替注水系ポンプの強度計算書のエビデンス集に追記しました。	V-3-3-3-3-3-1 高圧代替注水系ポンプの強度計算書 エビデンス集
20	—	V-3-3-3-3-3-1 高圧代替注水系ポンプの強度計算書	—	2020/2/6	評価に用いるボルトの断面積について、算出方法を他の計算書も含めて網羅的に示した上で、それぞれに適用している考え方を整理して説明すること。	2020/3/26	回答済	評価に用いるボルトの断面積について整理し、説明用資料「ボルトの評価断面について」に纏めました。	—

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)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)

提出年月日:2020年8月3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
21	—	V-3-3-3-3-2-1 原子炉隔離時冷却系ポンプの強度計算書	—	2020/2/6 支持構造物の強度計算書について、構造概要図を示して説明すること(他の計算書も同様)。	2020/3/26	回答済	支持構造物の強度計算書について、構造概要図を追記しました。	・KK7添-3-009-1改1 V-3-3-7-1-1-1-1 空気のための強度計算書 ・KK7添-3-005-22改1 V-3-3-3-3-2-1 原子炉隔離時冷却系ポンプの強度計算書 ・KK7添-3-004-3改1 V-3-3-2-1-2 燃料プールの冷却浄化系ポンプの強度計算書 ・KK7添-3-008-42改1 V-3-3-6-2-5-4-1 ドレン移送ポンプの強度計算書	
22	—	V-3-3-2-2-1-2 燃料プール冷却浄化系ポンプの強度計算書	—	2020/2/6 支持構造物の強度計算書について、組合せ応力に対する考え方を整理して説明すること。	2020/3/26	回答済	燃料プール冷却浄化系ポンプの支持構造物(平板形(横方向取付))は支持構造物の構造的にせん断応力と曲げ応力が作用します。 設計・建設規格において定められている組合せ応力は「垂直応力とせん断応力」「圧縮応力と曲げ応力」「引張応力と曲げ応力」であるため、せん断応力と曲げ応力の組み合わせは省略することとしました。	—	
23	—	V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書	—	2020/2/27 平板と胴板の接合部について、胴板側の強度計算結果も整理して説明すること。 また、強度計算結果を整理し、「表2-1 応力の分類及び許容値」で対象とされていない「PL+Pb」を含めて評価結果を説明すること。	2020/5/28	回答済	・胴板側の応力評価結果をエビデンス集に追記しました。 また、変形図の倍率を追記しました。 ・強度計算書を以下の通り修正しました。 P10 表2-1 応力の分類及び許容値 ・PL+Pbの項目を追加する。 P12 図4-1 ・対称軸の破線を追加する。 ・xyz座標表示からzを削除する。 ・図4-1の記載を「平板解析モデル」⇒「平板の解析モデル」に修正する。 P13 図4-2 ・対称軸の破線を追加する。 ・xyz座標表示からzを削除する。	・【エビデンス集】V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書(2020年3月26日追加提出分) ・KK7添-3-005-2改2 V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書	
24	—	V-3-3-4-2-1-4-2 管の応力計算書(ほう酸水注入系)	—	2020/2/27 評価条件整理表について、原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲と既工認の圧力、温度条件との関係及び要目表の記載との関係を整理した上で、評価条件の考え方を説明すること。	2020/5/28	回答済	要目表の記載が正であることを確認し、F007弁～F006A,Bの範囲について、306°C,9.22MPaの条件で評価を実施し、以下の図書を改訂しました。 ・KK7添-3-006-9改1 V-3-3-4-2-1-4-1 管の基本板厚計算書(ほう酸水注入系) ・【エビデンスとの紐づけ資料】V-3-3-4-2-1-4-1 管の基本板厚計算書(計算書の改訂に伴う差し替え版) ・【エビデンス集】V-3-3-4-2-1-4-1 管の基本板厚計算書(計算書の改訂に伴う差し替え版) ・KK7添-3-006-10改1 V-3-3-4-2-1-4-2 管の応力計算書(ほう酸水注入系) ・【エビデンスとの紐づけ資料】V-3-3-4-2-1-4-2 管の応力計算書(計算書の改訂に伴う差し替え版) ・【エビデンス集】V-3-3-4-2-1-4-2 管の応力計算書(計算書の改訂に伴う差し替え版)	—	

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)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)

提出年月日:2020年8月3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
25	—	V-3-3-4-2-1-4-2 管の応力計算書(ほう酸水注入系)	P.15	2020/2/27	応力の計算結果について、設計・建設規格に基づく評価と告示501号に基づく評価で計算結果が異なる理由を説明すること。	2020/5/28	回答済	応力値について告示と設計・建設規格で数値が異なる理由を整理し「クラス1管の計算応力が設計・建設規格と告示第501号で異なる理由について」に纏めました。	KK7-035 改0 クラス1管の計算応力が設計・建設規格と告示第501号で異なる理由について
26	—	V-3-3-3-2-1-6 弁の強度計算書(残留熱除去系)	—	2020/2/27	管台の材料について、設計・建設規格における位置付けを説明すること。	2020/3/26	回答済	材料でGFL2相当について、設計・建設規格として認められていることが読み取れる箇所をエビデンスとして追加しました。	【エビデンス集】V-3-3-3-2-1-6 弁の強度計算書(残留熱除去系)(2020年3月19日追加提出分)
27	—	ボルトの評価断面について	—	2020/3/26	耐震計算書と強度計算書におけるボルトの応力計算について、それぞれの計算で用いるボルトの断面(呼び径又は谷径)のほか、許容応力についても整理して説明すること。	2020/5/28	回答済	許容値に係る記載を説明資料に追記しました。	・KK7-17 改1 ボルトの評価断面について
28	—	V-3-3-7-2-1-1 ろ過水タンクの強度計算書	—	2020/3/26	ろ過水タンクの側板の必要厚さの計算について、最小厚さではなく検査記録による厚さを評価に用いている側板が判別できるよう整理して説明すること。	2020/6/4	回答済	実際の厚さ(検査記録)を使用したものが分かるように注記を追加しました。	【エビデンスとの紐付け資料】V-3-3-7-2-1-1 ろ過水タンクの強度計算書 P6~11,P37~42
29	—	V-3-3-3-1-1-3-1 管の基本板厚計算書(主蒸気系)	—	2020/3/26	主蒸気逃がし安全弁用配管の伸縮継手について、全伸縮量、実際の繰返し回数、許容繰返し回数等の算出過程を整理して説明すること。	2020/5/28	回答済	伸縮継手の全伸縮量の算出過程の1例をエビデンス集に追加しました。	【エビデンス集】V-3-3-3-1-1-3-1 管の基本板厚計算書(主蒸気系)(計算書の改訂に伴う差替え版)
30	—	V-3-別添6-1炉心支持構造物の強度計算書	P.4	2020/4/2	「表3-1 重大事故等の事故時荷重の整理表」に示される重大事故等の大破断LOCAによるジェット反力について、設計基準事故の冷却材喪失によるジェット反力に包絡されるとする根拠を整理して説明すること。	2020/6/25	回答済	SA時のジェット反力がDB時のジェット反力に包絡されることを定量的に示す資料を作成しました。	KK7-059改0 炉心支持構造物の耐震・強度評価にて考慮している重大事故等時におけるジェット反力の包絡性
31	—	V-3-別添8原子炉压力容器スカート強度計算書	P.41	2020/4/2	「表2-1 外荷重」に示される外荷重A~Gについて、どの荷重に対応するか整理して説明すること。	2020/6/25	回答済	RPVスカートの強度計算において、どのような外荷重の考慮しているのか説明する資料を作成しました。	KK7-055改0 原子炉压力容器スカートの強度計算書における外荷重の内訳について
32	—	V-3-別添8原子炉压力容器スカートの強度計算書	P.44	2020/4/2	「表3-1(1) 熱伝達率の計算」に示される各状態について、どの運転状態に対応するか整理して説明すること。	2020/6/25	回答済	表3-1の各温度におけるRPVの状態が分かる資料をエビデンス集として追加で提出し、エビデンスと紐付け資料にも紐付けしました。	【エビデンス】【エビデンスとの紐付け資料】 V-3-別添8原子炉压力容器スカートの強度計算書
33	—	V-3-3-4-3-2-2-3管の強度計算書(可搬型)(逃がし安全弁の作動に必要な窒素ガス喪失時の減圧設備)	—	2020/4/23	「I. 耐圧試験結果」に示される管について、種類、材質、評価方法等を整理して説明すること。また、耐圧試験倍率を1.25とした根拠を説明すること。	2020/5/28	回答済	・強度計算書に継手の種類、管の材質、評価手法について計算書に追記しました。 ・強度計算書に評価手法(基づく規定)を計算書に追記しました。	完成品を除く管の強度計算書
34	—	V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書	P.13	2020/5/28	「表5-1 一次応力強さ」について、応力評価点P03-P04の許容値は溶接部を考慮した値であることを説明すること。また、応力分類は「表2-1 応力の分類及び許容値」と整合させて説明すること。	2020/6/18	回答済	表5-1に注記を追加し、応力分類を表2-1と整合させて修正しました。	KK7添-3-005-2改3 V-3-3-3-1-1-2 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータの強度計算書 P13

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)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)

提出年月日:2020年8月3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
35	—	ボルトの評価断面について	—	2020/5/28	許容応力について、フランジ部のボルトは材料物性から求め、基礎ボルト等の支持構造物で考慮している低減率を考慮しないことを明確にして説明すること。 また、基礎ボルト等の支持構造物としてのボルト及びフランジ部のボルトの許容応力について、発生応力算出法と許容応力で考慮する低減率との関係がわかるよう、それぞれ整理して説明すること。	2020/6/18	回答済	基礎ボルト等の支持構造物としてのボルト及びフランジ部のボルトのそれぞれについて、評価方法が明確になるよう記載を修正しました。	KK7-017改2 ボルトの評価断面について
36	—	指摘事項に対する回答整理表(工認)(強度基本方針、計算方法、強度計算書)2020/5/22提出分	回答整理表 No.18	2020/5/28	だ円形のマンホール管台の必要厚さの計算に円形を想定している設計・建設規格の計算式を適用する考え方について、保守的な評価となることを説明すること。また、座屈に対する評価について説明すること。	2020/7/20	回答済	だ円形の管台の評価が問題ないことを説明するために、座屈に係る解析評価を実施し補足説明資料として纏めました。 また、強度計算書の管台の計算上必要な厚さを求める際に、だ円形の長径を用いた評価をしている旨を注記で追記しました。	KK7添-3-009-1改1 V-3-3-7-1-1-1-1 空気だめの強度計算書 KK7補足-029改6 資料14 空気だめの座屈に係る解析評価について
37	—	V-3-3-3-2-1-3 残留熱除去系ストレナの強度計算書	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の強度計算書 P12, 28
38	—	V-3-3-3-2-1-3 残留熱除去系ストレナの強度計算書	—	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、ブ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	ストレナはベント管から遠方かつ下方に設置されているため、ブ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、ブ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。	—
39	—	V-3-3-7-2-1-1 ろ過水タンクの強度計算書	—	2020/6/4	最小厚さと実際の厚さを選択する際の考え方について説明すること。	2020/6/4	回答済	設置時は消防法の基準により設計。Nonクラスからのクラスアップでクラス3のJSMEによるタンク強度の再評価を実施し、側板の一部(最下段と3段目)は強度計算上必要厚さに対し、「公称値-公差の厚さ」による評価では満足できないものの、実際の厚さが強度上必要厚さ以上であり、問題が無いことを確認しました。 また、計算書で実際の厚さで評価した箇所を明確に分かるよう注記を記載しました。	KK7添-3-010-1改2 V-3-3-7-2-1-1 ろ過水タンクの強度計算書
40	—	V-3-3-7-1-1-1-1 空気だめの強度計算書	—	2020/6/18	外圧座屈の影響について説明すること。	2020/7/20	回答済	空気だめが外圧により座屈しないことをFEM解析にて確認した結果を補足説明資料として整理しました。	KK7補足-029改6 工事計画に係る説明資料(各クラス機器の強度に関する計算書)資料14 空気だめの座屈に係る解析評価について
41	—	中央制御室換気空調系ダンパ(U41-DAM602A,B)の弁ふたの厚さ評価について	—	2020/6/18	弁ふたの厚さ評価の方針について、設計・建設規格を満足しないことから米国機械学会の規格(ASME)を用いた評価とすることの妥当性を、同規格の参照箇所の詳細と共に説明すること。また、設計・建設規格を満足する設計としない理由を説明すること。	2020/7/20	回答済	別表を外挿した評価やASMEの適用性についての説明拡充、ASMEの特別な評価の説明拡充等を行い全般的に記載を見直しました。	KK7-049改1 中央制御室換気空調系ダンパ(U41-DAM602A,B)の弁ふたの厚さ評価について