

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.74 【E-15】	設置基準条文 5条	耐津波設計(防潮壁)	—	防潮壁に使用する止水ジョイントの空気加熱老化試験について、先行プラント又は同様の試験と比較した上で妥当性を説明する。	空気加熱老化試験について、先行プラントと試験条件(老化時間)を合わせ実施し耐久性評価を行った。その結果、先行プラントと耐久時間に相違が認められたものの、材料特性の違いと推測されることから、評価は問題ない結果であることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改9) 6.3.9 p6.3.9-21~6.3.9-28	2021/4/7 回答済み	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.75 【E-15】	設置基準条文 5条	耐津波設計(防潮壁)	—	供用段階で実施する支承ゴム、止水ジョイントの暴露試験の試験頻度について、詳細設計や劣化予測試験結果等を踏まえ説明する。	支承ゴム、止水ジョイントの暴露試験の試験頻度について、空気加熱老化試験結果等に基づく劣化予想を踏まえた管理基準を定め、余裕を考慮した頻度で実施する方針を記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改9) 6.3.9 p6.3.9-29~6.3.9-30, 6.3 参考資料3 p(参考)3-28~3-29	2021/4/7 回答済み	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
1	2020/8/31	比較表(VI-1-1-2-2)	先行プラント比較表(VI-1-1-2-2 津波への配慮に関する説明書)	p56	防潮壁について、津波防護施設として位置付ける部位が要目表及び図面と整合しているか確認し、説明すること。	津波防護施設として位置付ける部位について、天端高さ、津波荷重作用方向(弱軸方向)の部材幅、主要部材の板厚等が重要な構造寸法となることを踏まえ、上部工である鋼板の厚さ、鋼桁及び鋼製扉の幅・たて・横、下部工である鋼管杭の直径・厚さ等を主要寸法と整理して、要目表及び図面に記載した。なお、主要寸法以外の詳細な寸法は計算書に別途記載する。	要目表(O2-工-A-13-0001_改3)P8-5-1-3~8 図面(O2-工-C-13-0001_改3)第9-4-1-1-5 図~第9-4-1-1-20図	2021/5/31 回答済み	
2	2020/10/5	補足-600-1	地盤の支持性能について	p56	鋼管杭下方のCL級岩盤をMMRで置換することについて、構造の形式がわかるように説明すること。	①鋼管杭の下端をCL級岩盤上面の位置とし、鋼管杭直下のCL級岩盤をMMRにより置換することを記載しました。 ②また、防潮壁の杭下端のMMRの設置目的、設計の考え方として、杭を岩盤内に根入れさせた場合に岩盤表面でのせん断力が増加して耐震性が低下する可能性を考慮し、杭下端のCM級岩盤上面からCL級岩盤上面までをMMRで置換する設計について、設計・施工の考え方を記載しました。	①O2-補-E-19-0600-1(改4) 地盤の支持性能について p.15~p.17 ②O2-補-E-01-0140-1(改6) 6.3 参考資料1 p(参考)1-19~1-26	①2020/12/2 回答済み ②2021/2/24 回答済み	
3	2020/10/26	VI-1-1-2-2-4	津波への配慮に関する説明書	p14	防潮壁の鋼製扉を15分以内に開閉可能である根拠及び15分で開閉できることをどのように確認するのかを資料化し、説明すること。	防潮壁内への車両進入のための鋼製扉について、要素試験に基づき人力で15分以内に閉止可能な見通しであること、また現地据付後に訓練等を行い、それを通じタイムラインを検証していく方針について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改9) 6.3 参考資料5	2021/4/7 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
4	2020/10/26	VI-1-1-2-2-4	津波への配慮に関する 説明書	p27	第2号機放水立坑に近接している防潮壁について、地震による放水立坑の損傷等を考慮しても杭の水平抵抗力や防潮壁の健全性を確保できるかについて、今後の計算書説明に併せて説明すること。	①第2号機放水立坑周辺の防潮壁について、杭を岩盤又は改良地盤に埋め込んだ構造としており、放水立坑の損傷を考慮した場合においても杭の水平抵抗力や防潮壁の健全性を確保できることについて記載した。 ②第3号機放水立坑について、放水立坑の損傷を想定した場合においても杭の水平抵抗力や防潮壁の健全性を確保するために、地盤改良を行う計画とし、その改良体の安定性等の確認結果について記載した。また、この地盤改良が防潮壁の変形抑制及び液状化対策として有効となる改良幅に位置付けている改良高さの2倍幅を有していないことから、この地盤改良に対する防潮壁の設計上の考慮方法について記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改9) 6.3 参考資料8 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料8 p(参考)8-17~34, 補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料1 p(参考).1-24~26	①2021/4/7 回答済み ②2021/6/23 回答済み	
5	2020/11/25	補足140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p5.9-3 p5.9-4	鋼材の許容応力度、降伏強度、せん断強度について、適用根拠の詳細を個別の計算書説明時に説明すること。	コンクリート及び鉄筋等の許容限界について、施設の部位ごとに整理して資料に反映した。 鋼板、鋼桁、鋼製扉の部位毎の許容限界について、適用基準の根拠が分かるように記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改7)5.9, 6.3.1~6.3.6	2021/2/24 2021/3/10 2021/4/7 回答済み	
6	2020/12/2	補足-600-1	地盤の支持性能について	p16	防潮壁の杭下端のMMRの設置目的、設計の考え方等について、今後の計算書説明時に説明すること。	杭下端部の支持方法として、杭を岩盤内に根入れさせた場合に岩盤表面でのせん断力が増加して耐震性が低下する可能性を考慮し、杭下端のCM級岩盤上面からCL級岩盤上面までをMMRで置換する設計について、設計・施工の考え方を記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改6) 6.3 参考資料1 p(参考)1-19~1-26	2021/2/24 回答済み	
7	2021/1/20	VI-3-別添3-1	津波への配慮が必要な 施設の強度計算の方針	p32	第3号機放水立坑に設置する防潮壁について、鋼管杭と場所打ちコンクリート杭の接続部の施工方法及び構造成立性を説明すること。	鋼製遮水壁(鋼桁)の一部基礎において、基礎杭の間隔が拡がり、他の基礎杭と比べ大きな曲げ抵抗や支持力を確保する必要があることから場所打ちコンクリート杭を採用すること及び採用箇所の詳細並びに施工方法や設計方法を記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改6) 6.3 参考資料1 p(参考)1-27~1-30	2021/2/24 回答済み	
8	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考)1-13	鋼桁とRC支柱間及び海水ポンプ室隔壁間に設置される止水ジョイントの取り付け構造が分かるようにするとともに、地震時及び津波時に鋼桁と衝突しない構造となっているか説明すること。	①鋼桁とRC支柱間及び海水ポンプ室間に設置される止水ジョイントの取り付け構造について記載した。 ②地震時、津波余震時における鋼桁との相対変位を考慮しても遊間に余裕があり衝突しない構造であることを記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.2 p.31~33 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料13	2021/6/23 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
9	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参 考)1-6	防潮壁の各ブロック位置での岩盤の傾斜等の情報が分かるように地質断面図を充実させ、そして、防潮壁の杭、周辺の施設、改良地盤の配置の関係性が分かるように、図等の記載を充実させ、代表断面の選定を説明すること。	設置位置毎の岩盤傾斜や地下水位の分布及び防潮壁と周辺施設や地盤改良範囲等との位置関係について、岩盤平面コンターや横断方向の地質情報等を加え、解析手法及び代表断面の妥当性について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 5.10 p.5.10-15~20	2021/6/23 回答済み	
10	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参 考)1- 13	鋼板土中部に生じる地盤の揺すり込み沈下による負の周面摩擦の影響に対する考え方について、整理して示すこと。	鋼桁下部にボイリング対策として設置する鋼矢板に対して、地震後に発生する揺すり込み沈下による負の周面摩擦力が生じ、その影響を考慮した場合でも、照査値が許容限界以内に収まることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.11p.16,54	2021/6/28 回答済み	
11	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参 考)1- 13	鋼桁の角型鋼管の支持構造について、解析上の条件等を含め今後、詳細を説明すること。また、鋼桁を支持するRC支柱が変位した場合に、鋼桁とRC支柱が接触しないか等を今後説明すること。	①角型鋼管とフーチング接合部は、左右にあるフーチングの相対変位に伴う拘束を受けないよう壁軸方向に遊間を持たせ、1本のボルト孔(長孔)で接合する構造であること、また境界条件として、壁軸方向の変形及び鉛直周りの回転を自由条件とすることを記載した。また、その条件設定の妥当性として前提となるフーチング間の相対変位量がボルト孔の遊間に比べ十分に小さいことを記載した。 ②鋼桁を支持するRC支柱について、鋼桁変位時において、RC支柱と鋼桁間の遊間よりも変位量が小さく接触しないことについて記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料12 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料13	2021/6/23 回答済み	
12	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参 考)1- 18	防潮壁と防潮堤との接合部の計算結果について、今後説明すること。	防潮壁と防潮堤との接合部における、地震時、津波余震時における計算結果について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.10	2021/6/23 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
13	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考) 2-3	質点系モデルとFEM解析の比較について、設計として質点系モデルが保守的となることの説明性を高めるため、深度方向での比較箇所の妥当性や、荷重分布等を整理して説明すること。	①質点系モデルとFEM解析のモデルの違いを踏まえ、応答値の抽出箇所について主要構造部位同士とし、等価な比較となっていることを記載した。また、深度方向の分布図を整理した上で、説明性向上のために不確かさケースの結果も追加し、解析手法の妥当性について整理し記載した。 ②杭スパン長の広い区間における影響について、FEMモデルを用いてフーチングー地盤間との相互作用を考慮する場合としない場合での構造物に作用する応答の違いについて、杭スパン長を広げた場合も含めてパラメータスタディを実施し、考慮しない場合の方が応答値が保守的あるいは概ね同値となり、現行の評価モデルが妥当である事を記載した。なお、鋼矢板を有する断面について、作用する土圧の反力についてはフーチング強軸方向であり、その影響を考慮した場合の影響が軽微であることを照査結果として記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料2 p(参考).2-25, 27~38, 49~90 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改25) 6.3 参考資料2 p(参考).2-107~116	①2021/6/23 回答済み ②2021/9/1 回答済み	
14	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考) 2-5	地盤改良幅の妥当性検討について、上部工の変形量の観点も踏まえた整理を検討すること。	質点系モデルとFEM解析の応答値の比較について、上部工の変位量にも着目した比較検討を行い、変位量の観点でも質点系モデルを用いた評価により妥当な解析結果を得られることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料2 p(参考).2-26~38, 49~90	2021/6/23 回答済み	
15	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考) 2-47	隣接構造物の影響検討にあたって、条件設定、代表施設の選定方法について整理し、説明すること。	隣接構造物の影響検討に当たり、2号機海水ポンプ室を代表に検討しているが、他の隣接構造物に対する代表性やパラメータスタディの追加による網羅的な評価を実施し、隣接構造物の影響を踏まえた上でも、質点系モデルにおいて妥当な評価結果を得られることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料2 p(参考).2-46,73-83	2021/6/23 回答済み	
16	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考) 2-29	防潮壁の地震応答解析手法の検討について、質点系モデルを使用することの保守性、改良地盤の幅の妥当性等、検討目的ごとの比較ケースを整理したうえで、設計条件としての適用性を整理して説明すること。	解析手法の妥当性検討に係る目的と検討手順及び検討フローを整理した上で、質点系モデルと2次元FEMモデルの比較ケースの条件について、検討目的ごとに比較ケースの解析条件(地盤改良高さ等)を一致させる等し、比較ケースとして妥当な組み合わせにて再整理した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料2 p(参考).2-1~3,17~18, 39~45	2021/6/23 回答済み	
17	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p6.3.4 -30	防潮壁内に津波が浸水した場合の影響について、津波の時刻歴波形を踏まえて、スロッシング解析の設計反映の必要性等を整理して説明すること。	防潮壁が設置される箇所における津波波形は、津波の周期が短く時々刻々と津波高さが変化しておりピークも瞬間的となっていることから、スロッシング挙動、それに伴う動水圧が発生しにくい状況にあるものと見積もられ、スロッシング荷重は設計用荷重として考慮しないことを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料10	2021/6/23 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
18	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考)2-2	2号機海水ポンプ室周辺の防潮壁について、防潮堤海側の斜面形状や改良体形状が基本形状と異なることの影響を踏まえた上で、解析手法の妥当性を説明すること。	①防潮壁の東側(防潮堤海側)の斜面形状の影響について、全応力解析と有効応力解析それぞれの解析結果より、防潮堤西側(陸側)の最大せん断ひずみは、防潮堤海側に比べ有意なせん断ひずみが発生していないことから、液状化の影響を含め、防潮堤海側の斜面形状の影響は敷地側には及ばず、現行の評価手法に影響はないと判断されることを記載した。  ②改良体形状が基本形と異なる場合の影響として、2号機原子炉建屋と海水ポンプ室間を代表にした2次元FEMによるパラメータスタディの結果から、改良体形状が基本形状と異なる場合においても、隣接効果により応答(変位、加速度)が低減され、質点系モデルにおいて妥当な評価結果を得られることを記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改21) 6.3 参考資料2 p.参考2-92 ~2-93  ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料2 p(参考).2-46.73~83	①2021/8/4 回答済み  ②2021/6/23 回答済み	
19	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p(参考)2-12	2号機放水立坑南側の防潮壁について、岩盤周辺に盛土が分布していることを踏まえ、解析手法の妥当性を説明すること。	2号機放水立坑南側の防潮壁について、岩盤周辺に盛土が分布していることの影響確認として、保守的に放水立坑の損壊を仮定し、岩盤斜面側方に盛土が分布していない条件にて、構造物の応答へ与える影響と杭側方の地盤抵抗の低減の影響を確認し、設計上有意な影響がないことを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改21) 6.3 参考資料2 p.参考2-96 ~2-101	2021/8/4 回答済み	
20	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p5.10-2	評価対象断面について、水平2方向の影響評価の観点を踏まえ評価対象断面の妥当性を整理して説明すること。	耐震基本方針のヒアリング(5/13、水平2方向)にて、防潮壁の水平2方向の影響評価対象部位の考え方や対象部位の整理結果を説明した。 また、それらの部位に対して水平1方向の照査方向(弱軸方向)において照査値が厳しくなる断面、解析ケースに対して水平2方向の地震力の組合せの影響評価を行った結果を説明した。	VI-2-12-1(O2-工-B-19-0124_改0) p109 ~, 131, 142, 147 補足-600-5(O2-補-E-19-0600-5_改0) p.219, 231	2021/5/13 回答済み	
21	2021/2/24	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	p5.10-11	断面選定における区間設定について、杭の本数や荷重分担幅等についても整理し、説明すること。	下部工の観点での断面選定において、選定の指標として、地盤の変位やせん断ひずみ等に加え、杭1本当たりの分担荷重の観点についても指標として追加し、評価候補断面を追加・再整理し、選定結果について記載した。(再整理の結果、現行の評価断面が代表を有する事を確認した)	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 5.10 p.5.10-21, 23~29, 43 ~54	2021/6/23 回答済み	
22	2021/3/3	VI-2-10-2-3	防潮壁の耐震性についての 計算書	P60	複数の部材から構成される防潮壁のモデル化の考え方について詳細を説明すること。	複数の部材から構成される構造であることを踏まえ、地震応答解析におけるモデル化の考え方や鋼板のモデル化方法について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.1 p.101, 106~108	2021/6/23 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
23	2021/3/3	VI-2-10-2-3	防潮壁の耐震性についての計算書	P150	地震時の防潮壁上部工の傾きによる杭体及びフーチングに作用する偏心の影響について整理し説明すること。	①地震時の上部工変形による偏心の影響 について、偏心量を整理するとともに、簡易モデルを用いて線形解析と幾何学的非線形解析を実施し、その応答値の比較を行い、有意な影響がないことを確認した。 ②上部工の重量がより大きい鋼桁を対象に、耐震評価に用いている質点系モデルを用いた地震応答解析による評価結果における地盤変位と上部構造の慣性力による曲げモーメントについて、地盤変位の影響が卓越しており、保守的に1:1で組み合わせた場合でも、最大照査時刻の曲げモーメントと有意な差が無い、もしくは最大照査値を上回らず、安全裕度に影響がないことを記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改21) 6.3 参考資料14 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改29) 6.3 参考2 p.119~133	①2021/8/4 回答済み ②2021/10/6 回答済み	
24	2021/3/3	VI-2-10-2-3	防潮壁の耐震性についての計算書	P61	杭長が異なる断面⑤について、加速度及び地盤変位の入力方法の詳細について説明すること。	杭長が異なる防潮壁に入力する地盤応答の入力方法について、現状、最も長い杭位置における地盤応答を用いているが、その妥当性確認として、設計において支配的な荷重となる加速度応答に着目し、最も短い杭位置での地盤応答との比較し、現行の評価で考慮している地盤応答が妥当であることを記載した	②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料6	2021/6/23 回答済み	
25	2021/3/3	VI-3-別添3-2-2	防潮壁の強度計算書	P21	浸水津波荷重算定時に考慮する地盤の揺すり込み沈下0.4mの根拠について整理して説明すること。	揺すり込み沈下は盛土ならびに旧表土において発生する可能性があり、防潮壁を設置する全ての地層を対象に沈下量を計算したうえで、最大値を安全側に丸めた数値である0.4mを採用し、盛土が存在する箇所全てに一律適用していることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改9) 6.3 参考資料4 p(参考)4-11~4-15	2021/4/7 回答済み	
26	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	5.10-21	代表断面の選定について、深度方向の杭の板厚の違いを踏まえた上で現状の代表断面で評価することの妥当性について説明すること。	下部工の代表断面の選定について、地盤改良天端の地層境界部におけるせん断ひずみ及びその上層の層間変形量に着目した場合についても指標として追加し、代表断面の選定結果について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 5.10 p.5.10-43~54	2021/6/23 回答済み	
27	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.3.1-18	局所的に不陸がある地盤を水平成層としてモデル化することの妥当性について整理し説明すること。	局所的な岩盤の不陸がある第3号機放水立坑南側について、現行の一次元地震応答解析を用いている質点系モデルと岩盤の不陸を考慮した二次元地震応答解析の比較として、下部工に対しては、発生する曲げモーメント及びせん断力において有意な差が無いこと、上部工に対しては構造物に入力する杭下端の加速度応答スペクトルが一次元地震応答解析の方が、構造物の固有周期帯で大きくなっていることから、現行の評価で妥当でな結果を得ていることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改25) 6.3 参考資料2 p(参考).2-102~106	2021/9/1 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
28	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1- 101	フーチング側面における地盤との相互作用に対する 設計の考え方について説明すること	フーチング側面の地盤との相互作用について、道路 橋示方書の考え方を参考に、フーチングの慣性力の 影響を考慮する観点から相互作用を考慮していない こと、2次元FEM解析との比較の中でそのモデル設定 において妥当な評価結果を得ていることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改16) 6.3.1 p.116~117	2021/6/23 回答済み	
29	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1- 55	揺すり込み沈下による、杭体に作用する負の周面摩 擦力の影響について整理して説明すること。	揺すり込み沈下による杭体へ生じる負の周面摩擦 力に対し、その影響を考慮した場合でも、照査値が許 容限界以内に収まることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改16) 6.3 参 考資料11	2021/6/23 回答済み	
30	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1- 32	フーチングの鉛直方向の曲げによる影響について整 理し説明すること。	フーチングの照査について、面外方向の曲げによっ て生じる応力に対して、鉛直方向のねじれにより生 じる曲げ応力を足し合わせた場合の評価結果を示し、 健全性が保持されることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改22) 6.3.1 p-170-171, 368- 370	2021/8/18 回答済み	
31	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1- 53	補機冷却海水系放水路逆流防止設備の床応答評価 用の解析について、位相反転ケースの影響について 整理して説明すること。	補機冷却海水系放水路逆流防止設備の床応答評価 用の解析について、地震動の位相反転ケースの影響 について確認することとして、床応答評価用の解析 ケースに反映した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改22) 6.3.1 p.73, 6.3.4 p.87	2021/8/18 回答済み	
32	2021/3/3	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1- 116	鋼板と鋼製支柱の接合部について、構造の詳細及び 止水性確保の考え方を整理して説明すること。	鋼板と鋼製支柱については固定ボルトで連結する構 造であることを明示し、ボルト周りについては別途試 験により耐圧性を確認したシーラ材(鋼製遮水壁(鋼 桁)の鋼殻ブロック間に用いるものと同じ)により止水 する旨を記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改21) 6.3.9 p.6.3.9-34	2021/8/4 回答済み	
33	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.3- 76	鋼製扉の開状態における地震応答・耐震評価の要否 について整理して説明すること。	鋼製扉について開状態における地震力作用の可能性 を踏まえ、地震応答解析及び耐震評価を行い、開状 態で基準地震動S <sub>s</sub> が作用した場合でも健全性を保持 できることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改22) 6.3参 考資料5 p.(参考)5-16 ~5-36	2021/8/18 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
34	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.3- 76	鋼製扉の締め付け装置、軸受け装置、戸当たり金物、アンカー等、津波防護機能及びその機能への影響の確認が必要な部位を整理して説明すること。	鋼製扉の扉体以外のヒンジ部や固定部などの開閉に係る部位についても津波防護機能を有する事から、評価対象部位として位置付け、耐震・耐津波評価を行うことを確認する旨を記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.3 p-3,13~16, 20~21	2021/6/23 回答済み	
35	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.3- 77	防潮壁の地震応答解析にあたり、地盤剛性設定における等価線形解析結果を用いることについて、設計への影響等の観点を踏まえ整理して説明すること。	防潮壁の地震応答解析において、キャスク規程に基づき、Francis・Randolf のばねを用いて、地盤ばねをモデル化する方針としているが、キャスク規程の適用性として設計体系について整理した上で、補足検討として地盤ばねの設定に用いる地盤剛性等のパラメータスタディを行い、有意な差がない結果について記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改21) 6.3 参考資料15	2021/8/4 回答済み	
36	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 4-23	ボイリング対策のセメント改良土について、水平方向の施工範囲及び設計の考え方が分かるように、位置付けを整理して説明すること。	ボイリング対策のセメント改良土について、「山留め設計指針 平成 29 年(日本建築学会)」にて示されている、Terzaghi の評価方法及びそこで参照されている実験結果を踏まえ、水平方向(津波作用方向)の施工範囲を、根入れ長の 1/2 以上とすることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料4 p(参考).4-21, 23	2021/6/23 回答済み	
37	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 8-14	放水立坑損傷を考慮した改良地盤の安定性確認について、改良地盤底面の岩盤境界部のすべり評価について整理して説明すること。	2号放水立坑及び3号放水立坑の改良地盤について、改良地盤と岩盤との境界部を通るすべり線の安全率を算定し、評価基準値1.2を満足することを説明した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料8 p(参考).8-17, 18, 37, 38	2021/8/4 回答済み	
38	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 9-7	防潮壁下部を横断するトレンチの止水対策として設置するフーチング下部の遮水鋼板が津波防護施設の一部であることを踏まえ、図面、耐震計算等を整理した上で、接合方法や遮水性確保の考え方を説明すること。	①遮水鋼板について、津波防護施設であること及び鋼製遮水壁(鋼板)の構造の一部であることを踏まえ、要目表及び図面に追加すると共に、鋼製遮水壁(鋼板)の添付計算書(耐震強度)に別紙として評価結果を追加した。 ②遮水鋼板の止水性確保の考え方として、構造概要について記載を充実するとともに、改良地盤および防潮壁のフーチングや遮水鋼板が水平方向 および鉛直方向に連続しているため、津波時の遮水鋼板周囲からの津波の回り込み及びボイリングは生じないことについて記載した。	①O2-工-B-13-0001_改2 VI-2-10-2-3-1 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁(鋼板)の耐震性についての計算書(別紙2) 他 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改22) 6.3 参考資料9 p.参考9-7~9-11	①2021/9/29 回答済み ②2021/8/4回 答済み	



女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
39	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 9-8	遮水鋼板について、配管貫通部に施工する貫通部止水処置との関係、遮水性確保の考え方が分かるように、整理して説明すること。	防潮壁下部を横断するトレンチ部に設置する遮水鋼板における、配管等貫通部に施工する貫通部止水処置について、貫通部の構造や止水性確保の考え方について、大開口部となるケーブルトレイ部を含め、構造概要について「貫通部止水処置」の強度計算書に関する補足説明資料に記載した	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改26) 6.5.6.2 p6.5.6-2~4	2021/9/15 回答済み	
40	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.7- 別紙 1-4	隅角部止水バウンダリー構造について、図面・説明等の記載を充実した上で、溶接の影響がないことを整理して説明すること。	隅角部を含む止水バウンダリー構造について、図面・説明等の記載を充実した上で、溶接部の評価結果を記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.7 p6.3.7-10, 29, 37, 45 補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3.8 p6.3.8-10, 29, 37, 46	2021/6/23 回答済み	
41	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.7- 14	地震応答解析モデルにおいて、海水熱交換器建屋を1軸モデルでモデル化していることについて、建屋の外側にある防潮壁への水平動によるロッキングの影響を整理して説明すること。	海水熱交換器建屋の地震応答解析モデルは1軸のSRモデルを採用しており、質点は建屋中央に集約している。水平動によるロッキングが建屋の外側にある防潮壁等の鉛直方向の設計用地震力に与える影響を整理し、設計用地震力が妥当であることを確認した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改22) 5.25	2021/8/18 回答済み	
42	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.10 -5	設置変更許可で示した防潮壁の損傷モードについて、津波防護機能への影響の程度を整理した上で、説明すること。	設置変更許可段階において示した、地震時、津波時及び津波余震重畳時に防潮壁が維持すべき機能を喪失してしまう事象(損傷モード)に対しての設計・施工上の配慮事項と工事計画認可段階において実施している設計内容との紐付けについて示し、設計内容として損傷モードに対しての評価が網羅されていることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料1 p(参考).1-1, 34~49	2021/6/23 回答済み	
43	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.2- 144	地震応答解析モデル作成及び耐震評価における鋼板の取り扱いについて説明すること。	鋼桁下部のボイリング対策の鋼矢板について、鋼桁の地震応答解析においては付加質量として考慮している旨を記載すると共に、鋼矢板から作用する反力を想定した場合における影響評価結果について記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改16) 6.3 参考資料12	2021/6/23 回答済み	
44	2021/4/7	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 3-13	地震応答解析におけるゴム支承の物性ばらつき影響について、鋼桁に対して問題がないことを整理して、説明すること。	ゴム支承のばらつきを考慮した場合の影響評価として、鋼桁に対する影響についても追記し、ばらつきを考慮した場合でも余裕を有しており、設計として問題ないことを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改21) 6.3.参考資料3 p.参考3-12~3-17	2021/8/4 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
45	2021/4/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.9- 21	表1.6-1 オゾン濃度の記載について、大船渡を代表 値とすることについて、女川サイトの代表値として、適 切な値を記載すること。	オゾン濃度について、大船渡以外の地点として牡鹿 (宮城県女川町)における調査データについても記載 し、劣化試験における設定が保守的であることを示し た。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改21) 6.3.9 p.6.3.9-24	2021/8/4 回答済み	
46	2021/4/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.10 -16	相対変位算定において同一時刻を用いることについ て、付近の構造物や地質条件を踏まえ、妥当性につ いて説明すること。	相対変位の算定において、付近の構造物や地質条件 において網羅的に整理し、評価対象について整理し 記載した。また、隣接構造物の境界部においては、位 相差の影響が生じることを踏まえ、同一時刻における 時刻歴相対変位に加え、絶対変位とした場合の評価 結果についても整理し、その場合でも許容限界以下で あることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改16) 6.3.10 p-10, 40~41, 55~56	2021/6/23 回答済み	
47	2021/4/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.2- 46	フーチングに発生するねじれの影響を踏まえた設計 の考え方について説明すること。	フーチングに発生するねじれモーメントについて、面外 方向の曲げ及びせん断に生じる応力に対して、鉛直 方向のねじれによって生じる応力を足し合わせた場合 を想定して評価する考えとして、評価方法等を記載し た。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改22) 6.3.1 p-170-171, 368- 370	2021/8/18 回答済み	
48	2021/4/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.2- 165	杭の引き抜き周面摩擦力の算定方法について、用い た数値が代表性を持った値であることを説明するこ と。	引き抜き評価における周面摩擦力の算定に用いる物 性値について、道路橋示方書に基づき、盛土・旧表土 の解析用物性値から算出した換算N値であるが、別途 標準貫入試験から得られたN値との関係性を整理した 上で、照査値に対する影響について確認し妥当な設 定方法であることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改21) 6.3 参考資料16	2021/8/4 回答済み	
49	2021/6/23	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.1	フーチング(ペDESTAL部)について、適用基準を明確 にしたうえで、鉛直荷重を受ける鋼製支柱とペDESTAL の固定方法および荷重伝達を踏まえ、モデル化方針 および照査方法について整理し説明すること。	フーチング(ペDESTAL部)の鋼製支柱との接合部につ いて、複合構造標準仕様書(土木学会)に基づく設 計であること及びその設計体系を示したうえで、現行 の評価方法について妥当性ととも記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改22) 参考 資料17	2021/8/18 回答済み	
50	2021/6/23	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.2	鋼桁評価モデルにおいて、交点以外の質点配置が接 合点となっていることを踏まえ、その質点の持つ意味 について説明すること。	鋼桁評価モデルにおいて、交点以外の質点が鋼殻ブ ロックの連結部であることから、その構造概要と設計 結果について記載した。	補足-140-1(O2-補-E- 01-0140-1_改25) 参考 資料19	2021/9/1 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
51	2021/7/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	全般	水平と鉛直の荷重の組み合わせ係数(水平1.0+鉛直0.4等)を用いることの妥当性を説明すること。	評価に荷重の組み合わせ係数法(水平1.0+鉛直0.4等)を用いることの妥当性として、地震応答解析に基づき、作用する水平地震力と鉛直地震力の同時性についてオービットを作成し、組み合わせ係数法を用いた部材照査の妥当性について確認し、一部の部位において設計震度を超過するものの、設計裕度も踏まえた上で、組み合わせ係数法を用いた部材照査の妥当性について確認した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改25) 参考資料18	2021/9/1 回答済み	
52	2021/7/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.2	RC支柱のねじり評価について、詳細を示すとともに、RC支柱(接続部)からの影響について検討し説明すること。	RC支柱のねじり評価について、支承部に発生する反力により算定するねじりモーメントに基づき算定した応力と、曲げ・せん断によって生じる応力を足し合わせた評価を行うことを記載した。また、RC支柱接続部に作用する荷重による影響について、鋼桁反力によって生じるねじりモーメントを打ち消す方向に作用するため、保守的に考慮しないことを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改22) 6.3.2 p.259~260	2021/8/18 回答済み	
53	2021/7/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	(参考) 3-13	上部工の入力地震動の妥当性について、杭長の違いによる防潮壁への影響を考慮して整理し説明すること。	杭長の異なる断面の入力地震動の妥当性について、杭長の違いによる感度解析を行い、設計上支配的となる上部工に作用する地盤応答の観点で比較し、現行の評価手法が妥当であることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改22) 6.3.参考資料6	2021/8/18 回答済み	
54	2021/7/21	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	6.3.12	防潮壁と防潮堤の取り合い部のボイリング評価について、実際の構造を踏まえて今後説明すること。	防潮堤取り合い部下部のボイリング対策のセメント改良土に対して、下方の盛土の不同沈下の影響対策として、セメント改良土中に矢板(遮水鋼板)を設置し、変形追従性を有する止水ジョイントにより防潮堤取り合い部RC壁及び鋼板と接合することで、水みちの発生を抑制する構造とした。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改26)6.3参考資料4 (別紙2)p.(参考)4-29~4-31	2021/9/15 回答済み	
55	2021/8/4	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	72	図4.1-2、固有値解析モデルの境界条件を設定したことの妥当性について説明すること。	鋼板の固有値解析モデルにおける境界条件を明記した上で、構造解析と固有値解析のモデルには相違があるものの、検討ケースで想定する主たる荷重の向きに対して抵抗する境界条件をそれぞれのケースにて考慮しており、また、固有値解析モデルが設計震度の設定における剛柔判定を目的としていることも鑑み、妥当な境界条件によって固有値解析を行っていることを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改25) 6.3.12 p.6.3.12-32~34	2021/9/1 回答済み	
56	2021/8/4	補足-140-1	津波への配慮に関する 説明書の補足説明資料	175	遮水鋼板と止水ジョイントの複合構造になっている目的・理由について記載を充実させるとともに、施工実現性についても説明すること。	地下トレンチを横断する遮水鋼板について、施工手順を示し、既設トレンチに仮受けする形で鋼板を建込んだ上で、鋼板間に止水ジョイントを設置する手順により、止水ジョイントと複合した構造を施工することについて記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改26)6.3参考資料9 p.(参考)9-12~18	2021/9/15 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮壁)

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
57	2021/8/4	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	437	1次元解析と2次元解析の比較について、曲げモーメント最大時のせん断ひずみ、変位だけでなく、曲げモーメントについても比較し、必要に応じて杭の安定性が確保できていることを説明すること。(No.27継続)	局所的な岩盤の不陸がある第3号機放水立坑南側について、現行の一次元地震応答解析を用いている質点系モデルと岩盤の不陸を考慮した二次元地震応答解析の比較として、下部工に対しては、発生する曲げモーメント及びせん断力の比較を行い、それぞれの解析結果に有意な差が無いことを記載した。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改25) 6.3 参考資料2 p(参考)-2-104	2021/9/1 回答済み	
58	2021/8/19	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	4612	ボイリング対策としてのセメント改良土について、直下に存在する盛土の不等沈下影響(水みちが発生しないこと)について説明すること。	防潮堤取り合い部下部のボイリング対策のセメント改良土に対して、下方の盛土の不同沈下の影響対策として、セメント改良土中に矢板(遮水鋼板)を設置し、変形追従性を有する止水ジョイントにより防潮堤取り合い部RC壁及び鋼板と接合することで、水みちの発生を抑制する構造とした。	補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改26) 6.3参考資料4 p.(参考)4-10~12, 29~31	2021/9/15 回答済み	
59	2021/9/15	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	(参考)4-1 (参考)4-30	防潮堤取り合い部のボイリング対策において設置する鋼矢板の設計上の位置づけについて整理し説明すること。	①鋼矢板が、津波によるボイリング対策のために設置するため、津波防護施設の一部であることから、防潮堤取り合い部下部の鋼矢板においても鋼製遮水壁(鋼桁)下部に設置する鋼矢板同様に角型鋼管により支持し沈下しない構造形式とすることを記載した。 ②構造詳細について記載するとともに、設計の考え方及び照査結果を記載した。	①O2-工-B-13-0001_改3 VI-2-10-2-3-1 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁(鋼板)の耐震性についての計算書(別紙1) ②O2-工-B-13-0001_改5 VI-2-10-2-3-1 杭基礎構造防潮壁 鋼製遮水壁(鋼板)の耐震性についての計算書(別紙1) p.18,19	①2021/10/06 回答済み ②今回回答	
60	2021/9/29	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.3.3-183	すべり軸受について、「ダム・堰施設技術基準」の適用の範囲内であることを整理し説明すること。	①鋼製扉のヒンジ部について、ヒンジ軸直交方向荷重を分担する水平荷重支承部とヒンジ軸方向荷重を分担する鉛直方向荷重支承部(すべり軸受け)により組み合わせられた構造としているが、一般産業施設として「ダム・堰施設技術基準」に示される類似構造との比較により構造特異性が無く、一般的な同種構造と同様の設計を実施していることを記載した。 ②上記に加え、球面の形状であることについて、道路橋の支承部における球面支承と構造や機能の観点から総合的であり、要求される照査項目等を網羅していることから、特異性の無い構造であることを記載した。また、接触面が道路橋の球面支承構造例と較べても、接触面積は十分に小さく、水平力に対して抵抗するような構造ではないため、水平荷重支承部を別途設ける構造としているものの、荷重伝達の不確実性等を考慮し、鉛直荷重支承部に水平荷重が作用した場合の設計成立性を確認し、十分な安全余裕を有することを記載した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改30) 参考資料15 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1_改33) 参考資料15 p.14~43	①2021/10/13 回答済み ②今回回答	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮壁)

No.	図書種別, 図書番号	図書名称	該当項	適正化内容	完了年月日	備考
No.1～111は、O2-他-F-13-0001_改9までで整理済のため省略						
112	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	5.27 p.5	各止水パターンの止水ジョイントの変形及び止水性の評価については、「6.3.10 杭基礎構造防潮壁の止水ジョイント部材の相対変位量に関する補足説明」の結果に包含されること、また土中部に埋め込む止水ジョイントには土圧が作用するが、両側から作用するため止水ジョイントの健全性に有意な影響を与えるものではないことを記載した。	2021/10/20	
113	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	5.27 p.6	防潮壁の止水パターン毎のボイリングに対する止水性確保の考え方について、タイプ別に一覧表として記載した。	2021/10/20	
114	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.3.2 p.3	鋼製遮水壁(鋼桁)の開口部から流入する降水については、Rweb(底部)に設ける開口により、津波時に流入する海水を含め排水される構造であることを記載した。	2021/10/20	
115	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.3 参考資料2 p.3	・防潮壁のキャスク規程の適用性について、中間貯蔵建屋との上部構造の規模が異なるが、上部工の応答が杭体を与える影響を適切に考慮する観点から、より規模が大きい中間貯蔵建屋の基礎構造の設計が示されているキャスク規程を参照し、耐震設計を実施することは問題ない旨を記載した。 ・また、杭基礎周辺地盤について、設計用地下水位以深の液状化検討対象層(盛土及び旧表土)による液状化による変形の影響が及ばないように地盤改良を行うことを追記し、適用範囲内であることを記載した。	2021/10/20	