

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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.71 【C-4】	設置基準条 文 5条	耐津波設計(防潮堤)		鋼管式鉛直壁(一般部)において、役割を期待しない盛土斜面が変状した場合の影響評価を行う。	津波時の検討においては、地震による地形の変状を踏まえ、前面の盛土斜面のモデル化をしないことを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料 6.1.2-51	2021/2/17 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.72 【C-4】	設置基準条 文 5条	耐津波設計(防潮堤)		防潮堤山側の地下水位が岩盤表面まで低下した場合の影響評価を行う。	地震時に、地下水位低下設備の効果により山側の地下水位が低下している可能性を考慮して、山側の地下水位が岩盤表面まで低下した場合の検討を行い、山側の地下水位を低下した場合の影響が小さいことを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改3) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料 6.1.1-419~421	2020/12/9 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.73 【C-5】	設置基準条 文 5条	耐津波設計(防潮堤)		O.P.+33.9m津波時において防潮堤の鋼製遮水壁の評価を詳細設計段階で説明する。	O.P.+33.9m津波時に、設計用津波水位と同様の考え方による遡上津波波力を作用させることに加え、設計用津波水位と同様の漂流物衝突荷重2000kNも考慮した上で鋼管杭、鋼製遮水壁及び漂流物防護工の評価を実施し、許容値以内であることを確認したことを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改3) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料 6.1.2-253~255	2020/12/9 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.76 【2-8】	設置基準条 文 5条	耐津波設計(防潮堤・防潮 壁)		防潮堤・防潮壁において、詳細設計段階で提示予定と説明していた項目(SF-2断層が防潮堤に与える影響、津波時解析におけるSsによる地盤剛性の影響、地盤物性のばらつき影響等)の具体的な検討結果を耐震計算書等に記載する。	防潮堤の詳細設計結果について、基本ケースに加え、SF-2断層の影響検討、Ssによる地盤剛性低下の影響及び地盤物性のばらつき影響等の具体的な検討結果を耐震計算書及び強度計算書に記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改3) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料	2021/5/19 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	2020/10/29	VI-1-1-2-2	津波への配慮に関する説明書	VI-1-1-2- 2-5 p5	防潮堤の下部の地盤について、改良地盤とセメント改良土間等の構造物の境界から津波が流入しない根拠を説明すること。	各部材間に設定しているジョイント要素の剥離状況を確認し、防潮堤を貫通するような剥離が生じる時刻は無く、津波が浸水するような水みちは形成されないことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改 12) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料 6.1.9	2021/5/19 回答済み	
2	2020/11/25	-	-	全般	防潮堤に津波荷重が作用した場合の隣接する構造物への影響について整理して記載すること。	地震時及び津波時に防潮堤敷地側の盛土・旧表土に発生するせん断ひずみを比較し、津波時に発生するせん断ひずみは地震時と比較して小さく、津波荷重が防潮堤敷地側の隣接構造物へ及ぼす影響は小さいことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改 12) 津波への配慮に関する説 明書の補足説明資料 6.1.2 参考資料6	2021/5/19 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
3	2020/12/9	VI-2-10-2-2	防潮堤の耐震性についての計算書	全般	液状化の可能性を考慮して有効応力解析を基軸に検討する防潮堤について、液状化しない場合の不確かさ検討の考え方を整理して説明すること。	①液状化しない場合の検討として、防潮堤(鋼管式鉛直壁)及び防潮堤(盛土堤防)の照査値が最も厳しくなる断面及び地震動にて非液状化を仮定した影響検討を実施し、影響が小さいことを確認しました。 ②さらに有効応力解析を実施している全ての断面において、地盤物性のばらつき(+σ)を含め同様の影響検討を実施し、影響が小さいことを確認しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-478~484, 6.1.3-82~85 ②O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-487~514	①2021/2/17 回答済み ②2021/7/7 回答済み	
4	2020/12/9	VI-2-10-2-2	防潮堤の耐震性についての計算書	全般	防潮堤及びそれ以外の土木構造物の設計方針について、全応力解析と有効応力解析のいずれかを構造物ごとに変えて解析ケースの基軸とする考え方の成立性を説明すること。	屋外重要土木構造物及び他の構造物についても統一した考えとし、側方流動や浮上り等の地盤の液状化の影響を考慮する必要がある場合は有効応力解析を実施するという統一したフローの中で選定する考え方を示した。	O2-補-E-19-0610-20_改7 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	2021/4/14 別途回答済み	
5	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	全般	防潮堤の取水路横断面について、断面として選定しない理由を整理して説明すること。	取水路が横断する箇所については、防潮堤の横断方向に盛土・旧表土よりも剛性が高い構造物が連続することになり、液状化の影響等による地盤変位が小さくなることから断面として選定しないことを記載しました。 なお、第2号機取水路は耐震計算書、第1号機取水路及び第3号機取水路は波及的影響の耐震計算書において構造健全性を示します。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p15	2021/2/17 回答済み	
6	2020/12/9	VI-3-別添3-2-1	防潮堤の強度計算書	全般	津波防護施設及び浸水防止設備における入力津波荷重に対する余裕の考え方について、不確かさをどのように考慮するのか、条文適合の観点も踏まえて整理して説明すること。	①外郭浸水防護設備について、高潮ハザードによる再現期間100年に対する期待値 O.P.+1.95m と、入力津波で考慮した期望平均満潮位 O.P.+1.43m と潮位のばらつき 0.16m の合計との差である 0.36m (参照する裕度)を踏まえ、入力津波水位に 0.5m の余裕を考慮した津波水位に対して設計の裕度を確認することを説明しました。 ②防潮堤については、入力津波水位に+0.6mの余裕を考慮した津波水位 O.P.+25.0m に対する計算結果を示しました。	①O2-工-B-20-0001(改1) 津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-150~318, 6.1.4-53~77, 6.1.5-11,12	①2021/1/20 回答済み ②2021/5/19 回答済み	
7	2020/12/9	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-3	鋼管式鉛直壁に設置するゴムジョイントの下部の構造について詳細を説明すること。	鋼管式鉛直壁に設置するゴムジョイントの下部の構造について、記載するとともに詳細な図を追加しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-1.4, 6.1.6-4	2021/2/17 回答済み	
8	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	全般	防潮堤の評価対象断面選定の考え方について、施設と改良地盤等の各部位の役割及び性能目標を踏まえ、津波防護機能に対する主要な損傷モードや主体的な荷重等に基づき選定シナリオ等、検討内容全体の論旨や判断基準を分かりやすく整理して説明すること。	評価対象断面選定について、各部位の役割と性能目標から設定した照査項目に対して、影響する項目を地震時応答加速度、津波時荷重及び地盤変位と整理し、それぞれに関係する構造的特徴や周辺地盤状況等から、断面を選定する判断基準を記載しました。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定	2021/2/17 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p12	防潮堤がすりつく周辺地山について、地形・地質状況を踏まえて周辺地山の地震時変状や崩壊により敷地への津波流入がないことを整理して説明すること。	防潮堤がすりつく周辺地山については、CL級以上の堅固な岩盤が分布する広大な地山の十分な幅をもつ尾根部であり、地震時変状により敷地に津波が流入するおそれがないことを記載しました。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p22, 36	2021/2/17 回答済み	
10	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p12	防潮堤を構成する各部位の相互関係が、評価対象断面選定に及ぼす影響を整理して説明すること。	鋼管式鉛直壁(一般部)は、下部構造が多様な施設・地盤により構成されており、これらが安定して存在することで津波防護機能を保持するが、断面選定においては地盤変位が大きくなる断面を選定することとしており、下部構造全体として変形が大きくなる断面が選定できるため、全体として津波防護機能を保持できているかの評価としても、断面選定の方針に問題ないことを記載しました。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p14	2021/2/17 回答済み	
11	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p12	防潮堤を構成する各部位間で剥離が生じた場合の止水性の観点から、浸透流解析及び断面選定への影響を整理して説明すること。	①止水性の保持には各部位間の剥離が影響するが、全体の変形が大きくなる断面において剥離も大きくなると考えられ、剥離にとっても厳しい断面が選定できていること、また、各部位間で剥離した場合の止水性については、背面補強工及び改良地盤の前面まで水が浸入したとしても津波の来襲時間中に敷地まで津波が到達しないことを浸透流解析により確認しているため問題ないと考えられることを記載しました。 ②各部位間に設定しているジョイント要素の剥離状況を確認し、防潮堤を貫通するような剥離が生じる時刻は無く、津波が浸水するような水みちは形成されないことを確認しました。	①O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p14 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.9	①2020/2/17 回答済み ②2021/5/19 回答済み	
12	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p12	防潮堤の評価対象断面選定について、構造変化部や地盤急変部等で相対変位が大きくなり、止水ジョイントに及ぼす影響があることの設計上の観点で、整理して説明すること。	構造境界部は止水ジョイントの設計用相対変位に影響するが、構造境界部では各区間の最大相対変位を用いて、逆位相も考慮した上で設計用相対変位を設定するため、断面選定では観点としないことを記載しました。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p15, 32	2021/2/17 回答済み	
13	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p40	盛土堤防の評価対象断面選定について、海側のセメント改良土が薄い断面を選定しない理由を津波防護機能の観点で整理して説明すること。	海側のセメント改良土の下方はCL級以上の堅固な岩盤が分布する十分な幅をもつ尾根部に擦りついているものであり、評価対象断面として選定しないことを記載しました。	O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p46	2021/2/17 回答済み	
14	2020/12/9	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	全般	鋼管式鉛直壁の短杭について、評価対象断面選定及び耐震・強度計算上の取扱いが長杭と異なることの妥当性を整理して説明すること。	①鋼管杭の周囲に背面補強工及び改良地盤を設置することにより地中の変位が抑えられていることから、長杭と短杭で断面選定の観点は変わらないため、長杭と短杭の違いを断面選定の観点としないことを記載しました。 ②断面①～④の各断面において、評価が厳しくなるケースで短杭をモデル化した検討を実施し、健全性に影響が無いことを確認しました。	①O2-他-F-17-0001(改1) 防潮堤の評価対象断面の選定 p15 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1 参考資料1 6.1.2 参考資料1	①2021/2/17 回答済み ②2021/5/19 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
15	2020/12/23	VI-2-10-2-2	防潮堤の耐震性についての計算書	p147	水平リブ及び架台の断面係数について、計算断面や計算方法を説明すること。	水平リブ及び架台の断面係数の計算方法の詳細を記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-204, 6.1.2-73	2021/2/17 回答済み	
16	2020/12/23	VI-2-10-2-2 補足-140-1	防潮堤の耐震性についての計算書 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-187 p6.1.1-6	鋼管杭の上杭と下杭の接合部並びに漂流物防護工及び鋼製遮水壁について、構造や施工方法の詳細を説明すること。また、鋼管杭の上杭と下杭の接合部の設計上の裕度確保の考え方を説明すること。	①漂流物防護工及び鋼製遮水壁について、パース図や写真等を用いて構造や施工方法の詳細を記載しました。 ②鋼管杭の上杭と下杭の接合部について、図面や写真を用いて構造や施工方法の詳細を記載しました。 また、複合構造標準示方書に基づき裕度を確保することを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 ①6.1.9-1~3,②6.1.9-4, 6.1.1-181, 6.1.2-32	2021/2/17 回答済み	
17	2020/12/23	VI-2-10-2-2	防潮堤の耐震性についての計算書	p155	断面④の改良地盤位置での鋼管杭の軸力が大きくなっている理由について、自重による影響と地震時増分の影響を整理して説明すること。	断面④の改良地盤位置での鋼管杭の軸力について、常時解析と動的解析における発生断面力を比較し、地震時増分荷重が支配的であることを確認するとともに、地震時に周辺地盤からの摩擦力によって鋼管杭の軸力が増大する旨を記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1参考資料2	2021/2/17 回答済み	
18	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-158	NFシートを設置している鋼管杭と地盤との解析上の境界条件について、剛結と非剛結のどちらの条件が保守的になるのかを整理して説明すること。	①鋼管杭の軸力にとって剛結とした方が保守的となるため、剛結としていることを記載しました。 ②鋼管杭と地盤との境界条件について非剛結とした場合の影響検討を実施し、現在の設定が鋼管杭の軸力に対して保守的な設定であることを確認しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-168 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1参考資料3	①2021/2/17 回答済み ②2021/5/19 回答済み	
19	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-290	盛土・旧表土の繰返し軟化に伴う剛性低下及び強度低下を考慮した場合における、防潮堤の基礎地盤安定性評価への影響を説明すること。	有効応力解析結果から、盛土・旧表土の過剰間隙水圧比の状況や応力の発生状況を踏まえた防潮堤の基礎地盤安定性評価を実施し、盛土・旧表土の繰返し軟化に伴う剛性低下及び強度低下の影響が小さいことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改23) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.11	2021/8/25 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
20	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-290	改良地盤や置換コンクリートが局所的に破壊した場合について、破壊の進展に伴う津波防護機能への影響を整理して説明すること。 また、岩盤の局所安全係数の状況を整理した上で、防潮堤の津波防護機能への影響を説明すること。	①改良地盤及び置換コンクリートが局所的に破壊した場合について、以下の点から津波防護機能に影響が無いことを確認しました。 ・要素fs図と検討すべり線を重ね、引張破壊している要素に対してすべり線をおおむね設定できていることを確認しました。 ・クラック方向に着目したすべり線を追加し、健全性に影響が無いことを確認しました。 ②岩盤の局所安全係数の状況について、岩盤の応力状態が厳しくなると想定される、接地圧が最大の時刻における局所安全係数分布を示したうえで、せん断破壊している要素はごくわずかであることから、防潮堤の津波防護機能へ影響が無いことを確認しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-411~417 6.1.2-206~211, 292~296 6.1.3-72~76 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-430, 451~452 6.1.3-77, 80	2021/5/19 回答済み	
21	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-41 p6.1.4-18 p6.1.1-187	荷重の組合せについて、積載荷重の内訳を説明すること。 また、風荷重について、漂流物防護工及び鋼製遮水壁の応力算出時の取扱い及び重畳時における組合せの要否を説明すること。	積載荷重の内訳について、積雪荷重と津波監視カメラの荷重を記載しました。 また、風荷重については、地震時の漂流物防護工及び鋼製遮水壁の評価において考慮し、津波時及び重畳時においては遡上津波荷重に風荷重を含めるため、防潮堤前面における入力津波水位O.P.+24.4mに余裕を考慮した津波水位O.P.+25.0mを用いることとしました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-48,196~206,370 6.1.2-26~31 6.1.3-19~20 6.1.4-19~23	2021/2/17 回答済み	
22	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-10	止水ジョイントの水圧作用時間を10分以上としていることについて、設定根拠を説明すること。	基準津波の第一波の半周期が約10分であることを津波の時刻歴波形を用いて示しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 p6.1.5-13,14	2021/2/17 回答済み	
23	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-73 p6.1.1-186 p6.1.1-198	すべり安全率評価について、断層横断面、算定方法及び地質断面や他の構造断面を踏まえたすべり線設定の考え方を説明すること。	①すべり線の算定方法について、網羅的に検討するため、各部材の端点から設定する以外に、地質状況を踏まえた設定としていることを記載しました。 また、すべり安全率は設定したすべり線で時々刻々とすべり安全率を算定し、最小すべり安全率となる値、時刻及びすべり線を示している旨記載しました。 ②各断面での設定すべり線を記載しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-209~214 6.1.2-76~81 6.1.3-51~54 6.1.4-34~37 6.1.9-5~6 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-215~225 6.1.2-85~95	①2021/2/17 回答済み ②2021/5/19 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
24	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.5-3 p.6.1.5-4 p.6.1.1-6	背面補強工下端部及び背面補強工間境界部の止水対策について、構造の詳細を説明すること。	ゴムジョイントの下端部及び背面補強工境界部の止水対策について、パース図を用いて構造の詳細を記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-4, 6.1.6-4	2021/2/17 回答済み	
25	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.5-20	ウレタンシリコン目地について、荷重伝達の考え方や止水機能を発揮するメカニズムを説明すること。また、実験で確認した環境を実現できるような施工方法について、説明すること。	ウレタンシリコン目地の荷重の伝達について考え方を記載するとともに、シリコンの変形追従性及びウレタンの圧縮抵抗により変形性能及び止水性能の機能が発揮されることを記載しました。 また、ウレタンシリコン目地の施工方法・施工写真について追加しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-20,21,50	2021/2/17 回答済み	
26	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.5-4	変形・水圧試験について、ボルトを含むゴムジョイントの固定部の確認方法を整理して説明すること。	防潮堤の変形・耐圧試験ではゴムジョイントの取付け部の確認は行っていないため、以下の方法で評価を行っていることから、以下の内容を追記しました。 ゴムジョイントには変位及び水圧による張力が生じ、ゴムジョイント取付け部からゴムジョイントが引き抜かれる方向に力が働くため、押え板又は鋼製遮水壁とゴムの摩擦力で抵抗することを追記するとともに、この摩擦力を発生させるために必要な取付けボルトの軸力を算出し、ボルトに発生する応力が許容応力以下であることを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-20-23	2021/5/19 回答済み	
27	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.9-37	設置変更許可時に説明していた防潮堤の構造境界部における剥離状況や浸透流解析における水みちの考え方等について、詳細設計段階での考察を説明すること。	各部材間に設定しているジョイント要素の剥離状況を確認し、防潮堤を貫通するような剥離が生じる時刻は無く、津波が浸水するような水みちは形成されないことを確認しました。	②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.9	2021/5/19 回答済み	
28	2020/12/23	補足-140-1	p.6.1.5-75, 76	p.6.1.1-24	地震力が作用する方向に斜面が存在するRC遮水壁について、水平方向地盤ばねの設定及び地震応答解析に対し、水平成層として評価していることの適用性を説明すること。	建築基礎構造設計指針における限界水平距離(斜面の影響が設計上無視できる杭一法肩間の距離)よりも、RC遮水壁の鋼管杭一法肩間の距離が大きいため、斜面の影響は無視できることから、水平成層として評価していることは妥当であることを記載しました。	②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1参考資料6	2021/5/19 回答済み	
29	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.1-28	減衰定数の設定について、屋外重要土木構造物のヒアリングにおける事実確認事項を踏まえて、津波防護施設としても考え方を整理して説明すること。	屋外重要土木構造物での減衰設定の考え方を踏まえ、履歴減衰及び粘性減衰の考え方を記載するとともに、2次固有振動数を1次固有振動数の3倍として設定することの根拠を示しました。 なお、その他津波防護施設の資料へも反映します。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-34~45	2021/5/19 回答済み	
30	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p.6.1.1-147	杭のせん断ばねの設定方法について、地盤のせん断抵抗(周面摩擦力)を過大に評価していないか、乾式キャスク規定の「せん断地盤ばねを取り付ける場合には、地盤のせん断抵抗の評価に留意する」を踏まえ、整理し説明すること。	鋼管杭の周面摩擦力に係る鉛直地盤ばねについて、CL級岩盤に設置されることを踏まえ、線形でモデル化することを記載しました。 また、鋼管杭周辺の地盤のせん断変形を考慮するためのせん断地盤ばねは、解析用物性値に基づき適切に設定することを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-155~158	2021/2/17 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
31	2020/12/23	補足-140-1	p6.1.1-414 p6.1.2-209, 295, 301	p6.1.1-153	背面補強工と改良地盤との間における、鋼管杭が跨ぐ箇所の境界条件としてジョイント要素を設定しないことについて、規格基準、設計事例、実験等踏まえ、妥当性を説明すること。	①背面補強工と改良地盤の水平境界及びセメント改良土とコンクリートの水平境界については、双方の材料がセメント系の材料であって一体化しやすいこと及び打継処理が可能であることから、ジョイント要素を設定しないことを記載しました。 ②当該箇所に、剥離を考慮した場合に鋼管杭に与える影響を確認するため、この箇所にジョイントを設定した検討を実施し、影響が小さいことを確認しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-163 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1 参考資料4 6.1.2 参考資料5	①2021/2/17 回答済み ②2021/5/19 回答済み	
32	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-160	鋼管杭の腐食代の考慮として、断面積低減を考慮する一方、剛性低減を考慮しないことについて、止水ジョイントを含む防潮堤の評価部位への保守性を踏まえて考え方を整理し、説明すること。また、鋼管杭における鉛直リブ設置による剛性の増加が地震応答に与える影響を説明すること。	①鋼管杭について、塗装による防食処理を行うことから、鋼管杭の腐食代を考慮する必要はないものの、設計の保守性の観点から、照査の段階において念のため腐食代を考慮することを記載しました。 ②鉛直リブ設置による剛性増加による影響について、鉛直リブの剛性を考慮した地震応答解析を実施し、影響が小さいことを確認しました。	①O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-173, 6.1.2-61 ②O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-492~495	2021/5/19 回答済み	
33	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-186	漂流物防護工について、鋼管杭からの張り出し構造になっていることについて、地震応答の増幅、鋼管杭への偏心荷重の作用の観点での影響を説明すること。また、水平2方向・鉛直1方向の地震動に対する考え方(防潮堤横断方向、防潮堤縦断方向及び鉛直方向)を整理して説明すること。	漂流物防護工の固有周期を算出し、剛体であることを確認したことから、地震応答の増幅へ与える影響が小さいことを示しました。また、漂流物防護工が鋼管杭に与える偏心モーメントを考慮した鋼管杭の照査を行い、成立性に影響がないことを確認しました。 また、漂流物防護工については、地震時の照査値が小さいことから、水平2方向・鉛直1方向の検討を省略できることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-470~473	2021/2/17 回答済み	
34	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-10	津波荷重に対する防潮堤の外的安定性評価の考え方を説明すること。	地震時に防潮堤基礎地盤に発生する起動力と、津波時に防潮堤基礎地盤に発生する起動力を比較し、津波時の防潮堤の外的安定性評価は、地震時に包絡されることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改23) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.11	2021/8/25 回答済み	
35	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-70	漂流物防護工の端部に衝突荷重が作用した場合の、鋼管杭に対するねじれの影響を説明すること。	漂流物防護工の端部に漂流物衝突荷重が作用した場合の、鋼管杭のねじれに関する照査を実施し、成立性に影響が無いことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-290~292	2021/2/17 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
36	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-253	33.9m津波に対する確認結果について、評価の目的や評価方針等の記載充実を検討すること。	評価対象断面については、設計用津波水位に対する照査結果として最も裕度が小さい断面と支配的な損傷部位及び損傷モードを確認して選定することを記載しました。遡上津波荷重については設計用津波水位に対する検討と同様の考え方であること、漂流物衝突荷重については、津波PRAにおける検討では現実的な応答を考慮することとしており、年超過確率 10^{-7} オーダーの遡上津波荷重の最大値と漂流物衝突荷重が同時に作用することは考えにくいですが、ここでは保守的に設計用津波水位に対する検討において考慮する漂流物衝突荷重を作用させることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-287,288	2021/2/17 回答済み	
37	2020/12/23	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	全般	津波により海底の砂が巻き上げられ、海水密度が変化した場合の照査結果への影響を整理して説明すること。	浮遊砂濃度を考慮した海水密度による影響検討を実施し、防潮堤の健全性へ影響が無いことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2参考資料3	2021/5/19 回答済み	
38	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-167	解析ケース③でセメント改良土のすべり安全率が小さくなっている原因について、考察を追加して説明すること。	解析ケース③(地盤物性値平均 -1σ)におけるすべり安全率の低下について、背面補強工からセメント改良土への起動力が大きくなるのが要因と考えられることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-303	2021/5/19 回答済み	
39	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-420	防潮堤前背面での地下水位差を考慮した検討などの影響評価について、結果だけでなく考察を追加して、記載を充実させること。	各種影響検討について、鋼管杭だけでなく各部位の評価結果についても追記したうえで考察を追記しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	2021/5/19 回答済み	
40	2021/1/14	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)1-4	鋼管杭の短杭について、改良地盤による支持性能が確保できていることが分かるように、記載の充実を検討すること。	鋼管杭の短杭影響検討について、改良地盤の支持性能評価を追記し、支持性能が確保されていることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1参考資料1	2021/2/17 回答済み	
41	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-66	鋼製遮水壁のスキンプレートの評価位置など、鋼種や許容限界の違い等を考慮して評価位置を決定している部位について、考え方が分かるように記載充実を検討すること。	スキンプレートについて、鋼種及び水平リブ間隔を考慮し、評価位置を決定していることを記載しました。鉛直リブについて、水平リブ間隔を考慮し、評価位置を決定していることを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-199~200 6.1.2-67~69	2021/2/17 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
42	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.3-49	盛土堤防の置換コンクリート下部について、すべり線設定の考え方を整理して説明すること。	隣接地盤に大きな剛性差が生じる箇所にはすべり線を設定するが、盛土堤防の置換コンクリート下部については、CM級岩盤に設置されており、隣接地盤の剛性差が生じないことから、すべり線の端点を設定しないことを記載しました。なお、解析にて発生した応力を局所安全係数分布により確認し、当該部分が弱部となっていないことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.3-60, 6.1.9-6	2021/2/17 回答済み	
43	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.6-15	漂流物衝突荷重が防護工の端部に衝突した場合の止水ジョイントの変位への影響について説明すること。	漂流物防護工端部に漂流物衝突荷重が作用した場合の変位を算出し、その変位が止水ジョイント変位に及ぼす影響が小さいことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-290~292	2021/2/17 回答済み	
44	2021/1/14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.9-37	ジョイント要素が剥離した場合の止水性への影響について、考察を追加して説明すること。また、浸透流解析で考慮している津波の継続時間の考え方について説明すること。	各材間に設定しているジョイント要素の剥離状況を確認し、防潮堤を貫通するような剥離が生じる時刻は無く、津波が浸水するような水みちは形成されないことを確認しました。また、浸透流解析で考慮している津波の継続時間は、基準津波の半周期が約10分であることを踏まえ、十分保守的な30分としたことを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.9	2021/5/19 回答済み	
45	2021/1/20	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p4.3-19	衝突を考慮する漂流物評価について、直近海域の船舶の操業範囲と航行の不確かさを考慮した初期位置との関係を整理した上で、津波防護施設及び浸水防止設備への衝突の可能性並びに衝突荷重の評価手法を詳細に説明すること。	①直近海域の船舶の操業範囲と航行の不確かさを考慮した初期位置との関係の整理について、直近海域内を漁業権消滅区域と漁業権が設定される範囲に分けた上で、通常時に漁又は航行している可能性のある船舶を整理するとともに、津波襲来時にそれらの船舶が退避中に航行不能となることを想定して、直近海域では小屋取の漁船(総トン数5t, FRP製)が該当する旨を記載した。 ②衝突を考慮する漂流物評価について、直近海域の船舶として小屋取漁港の小型船舶(FRP製, 約5t)が津波防護施設及び浸水防止設備に衝突することを考慮した。また、衝突荷重の評価にあたっては、土木学会の文献を参照して軸剛性を設定し、FEMA式により衝突荷重を算出した結果、設計荷重である2000kN以下となることを確認した。	①補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1改7)4.3-15~27 ②補足-140-1(O2-補-E-01-0140-1改5)4.3	①2021/3/10 別途 回答済み ②2021/2/17 別途 回答済み	
46	2021/1/20	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	防潮堤に設置するウレタンシリコンの環境に対する耐久性について、主要な影響要因の選定の考え方を整理して説明すること。	ウレタンシリコン目地のうち外部環境と接しているシリコンについては、塩害を含め耐久性に優れた材料であり、劣化要因となる物質は濃硫酸やフッ化水素酸等の自然界にないものであることを記載しました。その上で、念のため、ゴムと同様にウレタン及びシリコンの耐熱性、耐寒性及び耐候性評価を位置付けることにしました。	O2-補-E-01-0140-1(改5) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-30	2021/2/17 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
47	2021/2/17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.2-26	防潮堤等に作用する荷重のうち、風荷重が評価結果へ及ぼす影響の程度を説明すること。	照査値が最も厳しくなるのは下部のスキンプレートであるが、風荷重が作用しない位置であるため、次に照査値が厳しくなる防護工を検討対象にして風荷重が評価結果に及ぼす影響を確認し、その影響はわずかであり、照査値が変わるものではないことを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2 参考資料4	2021/5/19 回答済み	
48	2021/2/17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-20	止水目地のうちウレタンシリコン目地について、以下の項目について説明すること。 ・津波時の設計圧力条件相当時及びそれを超える圧力条件時の評価結果 ・目地を構成する各部材の要求機能及び機能損傷モードを整理し、試験結果の着目点を明確にした上で試験結果に対する確認結果及びそれに対する考察 ・鋼製遮水壁の相対変位について、防潮堤に対して斜め方向から津波が浸入し、不均一な荷重が作用した場合の算出方法	①波作用時(動水圧含む)において、背面補強工の天端付近(ウレタンシリコン目地の下端)で最も水圧が高くなり、その水圧は0.2805MPaであることを踏まえ、設計水圧(試験水圧)を0.3MPaに設定している。 一方、念のための影響として、海水に浮遊砂が混入した状況を想定した場合に、水圧は0.299MPaとなり、設計水圧以下であるものの、水圧の余裕が小さいことから、設計水圧を超える水圧として0.34 MPaの条件(伸び4mm, せん断30mm)で試験を実施し、その内容を追記しました。また、この0.34MPaの水圧に対しても、損傷及び漏えいが生じていないことを確認しました。 ②ウレタンシリコン目地は複数の部位で構成されていることを踏まえ、荷重伝達、止水機能を発揮するメカニズム、各部位の役割、損傷モード及び試験での着目点を整理した上で、変形・耐圧試験における確認事項を設定し、追記しました。また、設定した確認事項に対する確認結果及び結果に対する考察を追記しました。 ③前回示したねじれの検討では、衝突荷重を端部に汀線直角方向に作用させた場合のみを評価していたため、津波が防潮堤に対して斜め方向から襲来することを想定し、衝突荷重を斜めに作用させるとともに、その際に隣の鋼管杭との水位差で生じる変位を考慮した場合の鋼製遮水壁の相対変位の算出方法を追記しました。なお、斜め方向の衝突荷重と水位差で生じる相対変位を考慮したとしても評価に影響がないことを確認し、追記しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 ①②6.1.5, ③6.1.6	2021/5/19 回答済み	
49	2021/2/17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.12-290	漂流物衝突に対する鋼管杭のねじれ評価について、斜め方向から衝突した場合の評価結果を説明すること。	漂流物防護工端部に衝突荷重が作用した場合のねじりモーメント算出について、漂流物が斜めから作用した場合のねじりモーメントを算出し鋼管杭の断面照査を行いました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.2-72, 328~330	2021/5/19 回答済み	
50	2021/2/17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.1-471	鋼製遮水壁及び漂流物防護工が鋼管杭の中心から偏心して設置されていることについて、常時、地震時及び重畳時における偏心荷重の設計への反映方法及び照査結果を説明すること。	鋼製遮水壁及び漂流物防護工が鋼管杭の中心から偏心して設置されていることについて、鋼管杭の評価項目に偏心荷重の設計への反映方法を記載するとともに、偏心荷重を考慮した照査結果を示しました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-198~201, 382, 6.1.2-73, 200	2021/5/19 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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	2021/2/17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-48	背面補強工間の目地部に対する津波の流入防止対策を説明すること。 また、目地部の施工方法、保守管理方法及び耐久性を整理して説明すること。	背面補強工の目地部については、鋼製遮水壁間に設置するゴムジョイントを延長して設置し、止水性を確保することとしました。	O2-補-E-01-0140-1(改12) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-1,4	2021/5/19 回答済み	
52	2021/5/19	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-24	ジョイント部で止水機能(津波のパウンダリ)を期待する範囲と、シリコン・ウレタン・縁切材に期待する機能・位置づけについて記載を充実すること。	止水機能は ウレタンシリコン目地を構成する、シリコン、ウレタン及び縁切材が、それぞれ直接的又は間接的に役割を担っているため、これらの構成される部位全体で止水機能(津波のパウンダリ)は発揮されることを記載しました。 また、各部位に期待する機能・位置づけについて、止水機能に対する役割を整理した上で、直接的な役割か、間接的な役割かを明確にしました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-30, 31, 57, 66, 67, 73, 74	2021/7/7 回答済み	
53	2021/5/19	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-68	ウレタンシリコン目地に関して、遮水壁に防食塗装を施工していることを踏まえ、止水機能への影響について整理(施工方法、品質確保など)し、説明すること。	鋼製遮水壁に超厚膜塗装を施工していることから、塗装の仕様及び施工方法を整理するとともに、鋼製遮水壁と塗装の境界、塗装面とシリコン材の境界が止水機能の弱部とはならないことを試験結果から確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5-51~55, 参考2	2021/7/7 回答済み	
54	2021/5/19	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.6(参考)1-3	鋼管にねじりが発生する場合の評価について機械工学便覧等を参考に回転変位による止水ジョイントの変形量を説明すること。	衝突荷重が端部又は斜め方向から作用する場合、鋼管にねじりが発生するため、その際の止水ジョイント部材の変形量として、鋼製遮水壁及び漂流物防護工の剛性を無視し、保守的になるよう、機械工学便覧のねじり変位の算出方法を用いて検討を行いました。その結果、保守的に機械工学便覧のねじり変位を考慮した場合でも許容限界以下となることを確認しました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.6 参考1	2021/7/7 回答済み	
55	2021/5/19	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1全体	漂流物防護工について、防潮堤の荷重状態(常時、水平1方向、水平2方向、津波・余震、津波・漂流物)に応じた偏心およびねじりの評価方法、構造概要(力の伝達経路)と評価方法についてまとめ、説明すること。	漂流物防護工の評価内容(概要、役割、荷重伝達経路、各荷重状態における評価方法、漂流物防護工の張り出しによる鋼管杭への影響)を取りまとめ、説明しました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.10	2021/7/7 回答済み	
56	2021/6/9	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.9-7	止水性の検討について、評価結果である剥離区間を踏まえて、水みちが形成されないロジックを整理し説明すること。	地震時(残留変形状態)及び津波時においては、当該時刻で剥離が貫通しないことを確認することで、水みちが形成されないことを記載しました。 重畳時においては、最大約半数程度のジョイント要素の剥離が生じるものの、余震による交番載荷により、一度剥離した箇所においても密着することから、余震動全時刻において、剥離が貫通しないことを確認することで、水みちが形成されないことを記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.9-6,7	2021/7/7 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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	2021/6/9	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.5-4	漂流物防護工の役割・効果及び施設としての位置づけについて止水ジョイント部材の防護の観点も踏まえ、整理して説明すること。	漂流物防護工は津波防護施設である防潮堤の施設として位置付けるとともに、漂流物防護工を構成する各部材の役割について記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改19) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.1-11 6.1.2-10	2021/7/7 回答済み	
58	2021/7/7	その他	漂流物防護工の追加, 防潮堤の詳細設計結果に関する説明資料	6.1.1 6.1.2 6.1.6 6.1.10全体	漂流物防護工の追加による偏心荷重が設計への影響の特徴の1つであることを踏まえ、評価内容及び資料の位置付けを整理すること。また、水平2方向+鉛直方向の評価の位置付けについても整理すること。	漂流物防護工の設置による鋼管杭への偏心荷重影響については、設計条件であることを踏まえ、添付計算書へ反映しました。また、偏心荷重影響については、弱軸方向と直交する方向の加振によるものであることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する添付計算書に反映しました。	O2-工-B-19-0024(改1) VI-2-10-2-2-1 防潮堤(鋼管式鉛直壁)の耐震性についての計算書 p.146~148, 181 O2-工-B-19-0124(改2) VI-2-12-1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果 p.124, 132, 135, 136	2021/8/25 回答済み	
59	2021/7/7	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.10 全体	漂流物防護工の成立性について、漂流物防護工の設計コンセプト(構造の選定プロセス、荷重伝達経路、設計クライテリア、損傷モード等)について整理した上で、全体を体系立てて説明すること。	漂流物防護工の設計コンセプトを構造の選定プロセス、荷重の伝達、許容限界、損傷モード等に区分して整理して記載しました。	漂流物防護工の設計について	2021/8/25 回答済み	
60	2021/7/7	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.10-5	表3-1 評価部位及び評価項目において、防護工取付けボルトの評価荷重を地震時のみとしていることに対して、漂流物衝突の観点についても整理し説明すること。	漂流物防護工に対して斜め方向からの衝突荷重を考慮しても防護工取付けボルトが健全であることを確認した。	O2-補-E-01-0140-1(改28) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.10-67~69	今回回答	
61	2021/7/7	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-52	ウレタンシリコンの耐水試験を鋼材面を無塗装で実施していることに対して、実施ベース(塗装時)においてもその試験結果を担保できることについて、説明すること。	ウレタンシリコン目地については、ウレタン及びシリコンの施工手順、並びに施工後の検査として非破壊検査や引張又は圧縮試験を行うこととし、実施工においても、耐圧試験で確認した耐水性能を発揮できることを確認する方針としている旨を記載しました。	O2-補-E-01-0140-1(改23) 津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 6.1.5参考資料3	2021/8/25 回答済み	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(防潮堤)

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
62	2021/7/14	その他	女川原子力発電所第2号機 漂流物防護工の追加、防潮堤の詳細設計結果について	12	ゴムジョイント保護を目的とした保護部材の位置付け及び構造仕様を具体的に整理して示すこと。	<p>①背面補強工の構造境界部に設置するゴムジョイントのうち、下端部については、衝突荷重を考慮する漂流物は衝突しないもの、寸法の小さい漂流物による影響が及ぶ可能性があることを踏まえ、ゴムジョイントを保護する目的で鋼製の保護部材をゴムジョイントの一部取り付けることとしている。 この鋼製の保護部材の構造仕様を詳細に示すとともに、震時、津波時及び重畳時における検討方針を示しました。</p> <p>②鋼製の保護部材の評価結果については、添付書類及び補足説明資料に記載しました。</p>	<p>①O2-補-E-01-0140-1(改23)津波への配慮に関する説明書の補足説明資料 p.6.1.5参考1</p> <p>② ・O2-工-B-19-0024(改2) VI-2-10-2-2 防潮堤の耐震性についての計算書 p206 ・O2-工-B-20-0003(改2) VI-3-別添3-2-1防潮堤(鋼管式鉛直壁)の強度計算書p142 ・O2-補-E-01-0140-1(改28)津波への配慮に関する説明書補足説明資料 p6.1.5-参考2</p>	<p>①2021/8/25 回答済</p> <p>②今回回答</p>	
63	2021/5/13	VI-2-12-1	水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果	p132	防潮堤について漂流物防止工が鋼管と偏心していることを考慮すると水平2方向及び鉛直方向の対象構造物となることを踏まえて設計の詳細を説明すること。	<p>漂流物防護工の設置による鋼管杭への偏心荷重影響については、設計条件であることを踏まえ、添付計算書へ反映しました。また、偏心荷重影響については、弱軸方向と直交する方向の加振によるものであることを踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する添付計算書に反映しました。</p>	<p>O2-工-B-19-0124(改2) VI-2-12-1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する影響評価結果 p.124, 132, 135</p> <p>O2-補-E-19-0600-5(改3) 補足-600-5 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する検討について p.178, 186, 192-196</p>	2021/8/25 回答済み	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮堤)

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
1	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p29	鋼管式鉛直壁(岩盤部)の地表面高さをO.P.+25.7m→O.P.+26.7mに適正化しました。	2021/2/17	
2	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.3-39	盛土堤防敷地側のセメント改良土については、抵抗が小さい方が保守的と考え盛土でモデル化していることを記載しました。	2021/2/17	
3	その他	防潮堤の評価対象断面の選定について	p11	D級岩盤は固結していることから、液状化検討対象層として抽出しない旨を記載しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-302~303	RC遮水壁の断面力図について、モデル図との対比により断面力を算定している箇所が分かるよう記載しました。また、断面力図の記載方法についても記載しました。	2021/2/17	
5	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.1-50	RC遮水壁の中心である杭③での位置での入力地震動を、各杭の下端に入力している旨を記載しました。	2021/2/17	
6	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.1-457	隣接構造物の影響評価について、隣接構造物として第2号機海水ポンプ室をモデル化した場合、鋼管杭の応答には影響があるものの、成立性に対しては影響が小さい旨を記載しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-406~409, 6.1.6-83~116	止水ジョイント部材の評価結果については、記載している評価区間が構造境界部か構造同一部のどちらであるか分かるように章のタイトルと表題に記載しました。	2021/2/17	
8	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	地震時の最終変位量については、「残留変位」に統一して記載することとしました。	2021/2/17	
9	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.1-9~14 6.1.2-8~13 6.1.3-4~7 6.1.4-4~7	防潮堤の各部位の性能目標や役割について、各計算書の評価方針へ反映しました。	2021/2/17	
10	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	止水ジョイント部材の変位方向については、「防潮堤軸方向」と「防潮堤軸直交方向」に統一しました。なお、6.1.5の変形・止水試験の資料では「防潮堤軸方向」を「伸び方向」、「防潮堤軸直交方向」を「せん断方向」と言い換えることとしました。	2021/2/17	
11	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.2-51,63,113 6.1.4-27,33	津波時及び重畳時について、基準地震動Ssによる地盤沈下を考慮したモデル化としていることを明記しました。	2021/2/17	
12	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.1-25,26 6.1.2-20,21	鋼管式鉛直壁一般部の鋼管杭について、鋼管杭直下のCL級岩盤はMMRにより置換している旨記載しました。	2021/2/17	
13	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	入力地震動算定の概念図について、地震動にSsを用いている場合は「基準地震動」、Sdを用いている場合は「弾性設計用地震動」と明記しました。	2021/2/17	
14	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.1-26 6.1.2-21	盛土の記号について、凡例整合するように適正化しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-38,40 6.1.2-89,91	固有値解析から得られる2次モードが鋼管杭にとって卓越する周期であることを記載しました。	2021/2/17	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮堤)

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
16	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.1-46 6.1.2-94 6.1.3-17 6.1.4-40	解析ケース②、③を実施する地震動の考え方について、すべり安全率の閾値($F_s=2.4$)の考え方を追記しました。	2021/2/17	
17	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.2-129~143 6.1.4-52	強度計算に使用している強度評価条件の値について、表を用いて記載しました。	2021/2/17	
18	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.1-406~409 6.1.5-3 6.1.6-10~12	ゴムジョイントの設置箇所の考え方について、構造境界部又は構造同一部のどちらであるか、評価対象断面はどれかを記載し、縦断面図と対応するように記載しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-154~155	修正GHEモデルの概要について記載しました。	2021/2/17	
20	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.1-51~53 6.1.2-96~98 6.1.3-22 6.1.4-42	入力地震動算定に使用している一次元解析モデルを追記しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-183~185 6.1.2-34~36	座屈を考慮した許容限界を用いるため、道路橋示方書に記載の軸方向圧縮応力度を参照し、曲げ圧縮応力度を設定していることを記載しました。	2021/2/17	
22	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.1-286~ 291, 294~299	鋼管杭の短期許容応力度と鋼管杭の発生応力度の深度分布を比較した図を追記しました。	2021/2/17	
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	6.1.1-191 6.1.2-42	漂流物防護工と鋼製遮水壁の各部位に使用している鋼材の種類を明示し、座屈を考慮している部位の許容限界の計算過程を詳細に記載しました。	2021/2/17	
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	6.1.2-51, 63, 113 6.1.4-27, 33	強度計算書におけるモデル化について、地盤沈下を考慮していること及び地盤沈下考慮に伴い地下水位を変更していること等、相違点を記載しました。	2021/2/17	
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	6.1.3-16 6.1.4-26	盛土堤防のセメント改良土について、施設と位置付けているものの他の地盤同様物性のばらつきを評価している旨記載しました。	2021/2/17	
26	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.5-31	ウレタシリコーン目地のうち外部環境と接しているシリコーンについては、塩害を含め耐久性に優れた材料であり、劣化要因となる物質は濃硫酸やフッ化水素酸等の自然界にないものであることを記載しました。	2021/2/17	
27	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.6-18~19	止水ジョイント部材の縦断方向の相対変位の考え方について、横断方向と同様に詳細な図を追加しました。	2021/2/17	
28	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.1-345~359 6.1.2-270~279 6.1.3-66, 67 6.1.4-66, 67	過剰間隙水圧比の分布図について、算出対象の部位が分かるよう破線で示しました。	2021/5/19	
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	p6.1.1-156	鋼管杭の周面には、線形物性であるCL級岩盤が分布すること及び鋼管杭の軸力評価における保守性の観点から線形でモデル化していることを記載しました。	2021/5/19	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮堤)

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
30	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.1 (参考)5-2	固有周期と固有振動数の記載を適正化しました。	2021/5/19	
31	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p5.10-17	取水路が横断する箇所のうち、防潮堤縦断方向(取水路弱軸方向)については、縦断方向に改良地盤及び置換コンクリートが連続していること、取水路弱軸方向の健全性を確認することから、断面としては選定しないことを記載しました。	2021/5/19	
32	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-75, 76	ウレタンシリコン目地については、背面補強工の中まで施工していることから、その旨が分かるように施工フローを修正するとともに、施工状況を追加しました。	2021/7/7	
33	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.1-200	縦断方向に加振された場合に、ねじれ力を鋼管杭に伝達する架台及び水平リブについて、縦断方向の桁高は横断方向よりも高く、剛性も大きいことから、縦断方向の評価は省略できることを記載しました。	2021/7/7	
34	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.1(参考)3- 12, 20	鋼管杭の軸力に対しての考察であることが分かるように記載を適正化しました。	2021/7/7	
35	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.1-414 p6.1.2-209, 295, 301	クラック方向は、引張強度に達した要素に生じている引張応力の直交方向とする旨を追記しました。	2021/7/7	
36	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-1, 4 p6.1.6-2, 4	背面補強工間に設置するゴムジョイントについては、背面補強工に構造目地があることを踏まえ、鋼製遮水壁下端部からセメント改良土の中まで構造目地に対してゴムジョイントを設置する予定であることが分かるよう図を追加しました。	2021/7/7	
37	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.6-18, 20 p6.1.5-3 p6.1.6-3, 11, 13	止水ジョイント部材の相対変位量算出にあたり、構造境界部としている箇所においては、津波時と重畳時に地震後の残留変位を保守的に2倍としていることが分かるように図を修正しました。 また、防潮堤の縦断面図(止水ジョイント部材の設置位置図)に背面補強工の構造目地を明記し、構造境界部が分かるようにしました。	2021/8/25	
38	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.6(参考2)	漂流物が漂流物防護工の端部に斜め方向から衝突した場合の評価について、漂流物が漂流物防護工の中央に衝突した場合の評価と比較して保守性を有していることを示した図を追加しました。	2021/8/25	
39	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.9-7~12	最大剥離要素数について、津波時及び重畳時においては、盛土・旧表土の地盤沈下を考慮し、当該部分をモデル化していないため、要素数の分母が変化している旨を記載しました。	2021/8/25	
40	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.10-35~37	ねじり影響を含めた鋼管杭の評価においては、道路橋示方書(鋼橋編)に記載の局部座屈を考慮した許容限界を設定し評価を実施していることから、許容限界を記載しました。	2021/8/25	
41	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.6(参考2)	漂流物を漂流物防護工の端部に斜めに衝突させた場合においては、ねじりモーメントが最大となるように、斜め方向であっても保守的に2000kNの衝突荷重を作用させていることが分かるように適正化しました。	2021/8/25	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮堤)

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
42	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.6(参考2)	ねじり変位について、「機械工学便覧」を参考に変位の算出方法を詳細に記載しました。	2021/8/25	
43	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-51~53	鋼製遮水壁は超膜厚塗装の上にフッ素樹脂塗装を施しており、その上からシリコーン材と塗布することとしている。このうち、超膜厚塗装とフッ素樹脂塗装の境界の付着強度について、塗装付着試験を実施して十分な付着強度を有していることを追記しました。	2021/8/25	
44	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-31, 61, 76~79	縁切材の耐久性については、主たる劣化要因の紫外線がシリコーンにより遮断されていること及び使用実績の結果から評価を行っていることを踏まえた内容となるよう記載の適正化を行いました。	2021/8/25	
45	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-25~29 p6.1.6-6	ウレタンシリコーン目地において、付着を期待している箇所(鋼製遮水壁とシリコーンの境界)が分かるよう図を修正しました。	2021/8/25	
46	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.1-199 p6.1.2-71, 139 p6.1.10-25	漂流物防護工設置による偏心の影響について、漂流物防護工及び鋼製遮水壁が取り付けられる鋼管杭が、直接偏心によるモーメントやねじり応力を受けることから、鋼管杭を代表として評価する旨を記載しました。	2021/8/25	
47	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.10-30, 47	漂流物防護工の設置による鋼管杭への偏心荷重影響について、曲げ軸力及びせん断の合成応力の検討について記載しました。	2021/8/25	
48	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.6(参考2)	漂流物の衝突を考慮する「重畳時2」の検討において、衝突荷重によるねじりの影響を踏まえても津波荷重を3倍波圧とした「重畳時1」の方が厳しい評価となるため、その内容を追記しました。	2021/8/25	
49	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-31	山側(敷地側)のシリコーンには直接水圧は作用しないものの、ウレタンシリコーン目地の内部にあるウレタンと縁切材の主たる劣化要因である紫外線を遮断するという役割があるため、その旨の記載を追加しました。	2021/8/25	
50	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.5-5 p6.1.6-5	ウレタンシリコーン目地の下部については、背面補強工の内部まで施工することで止水性を確保することが分かるよう図を追加しました。	2021/8/25	
51	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	p6.1.6-14~ 16, 87~117	地震時において、鋼製遮水壁及び漂流物防護工が防潮堤の軸方向に加振されることで生じるねじりの影響を含めて止水ジョイント部材の変位を算出し、許容限界以下となることを確認した旨の内容を追記しました。	2021/8/25	
52	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の 補足説明資料	6.1.5(参考5)	地震時及び津波時において、止水ジョイント部材にはねじりの影響が生じるが、その際の回転角度は1°よりも十分に小さい値であることを確認しました。また、ウレタンシリコーン目地において、このねじりによる回転で生じる海側と山側(敷地側)の変位差は0.7mm程度であることを確認しました。これらのことから、耐圧性能を確認した試験において、ねじりによる回転の影響はなく、設定している耐圧性能への影響もない旨の記載を追加しました。	2021/8/25	

女川2号工認 記載適正化箇所(防潮堤)

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
53	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.10-56~67	防潮堤に設置する漂流物防護工において、衝突荷重が作用することによって架台縦リブからスキンプレートに応力集中が発生しないかということについて、三次元解析を用いて影響が小さいことを追記しました。	2021/9/29	
54	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	6.1.5(参考1)	ウレタンシリコン目地の下部は背面補強工内まで設置することとしており、背面補強工内での止水性はシリコンとモルタルの付着が重要となる。そのため、シリコンとモルタルの付着に関する試験を行い、十分な付着力を有することを確認しました。	2021/9/29	
55	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.9-119~123	鋼管杭下方のMMRについて、施工方法(オールケーシングによるコンクリート置換工法(水中コンクリート))を記載しました。	2021/9/29	
56	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.5-(参考)2-7	ゴムジョイントの保護部材(水平部)に用いるグレーチングについては、メーカーにより25tの車両が載荷された場合でも許容応力(18kN/cm ²)を満足することを確認しているため、本評価で用いる重量(FRP製船舶:15t)はそれよりも小さいことを記載しました。	2021/9/29	
57	VI-1-2-2-4 VI-3-別添3-1 VI-3-別添3-2-1 補足-140-1	・津波への配慮に関する説明書 ・津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針 ・防潮堤(鋼管式鉛直壁)の強度計算書 ・津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p115 p82 p142 p4.3-85~87	寸法の小さな漂流物による影響については、「津波への配慮に関する説明書」及び「津波への配慮が必要な施設の強度計算の方針」において、評価する方針であることを記載するとともに、ゴムジョイントの保護部材(鉛直部)の評価に関しては防潮堤(鋼管式鉛直壁)の強度計算書に評価結果を記載しました。また、寸法の小さな漂流物の選定及び荷重算出の詳細については、補足説明資料に記載しました。	2021/9/29	
58	補足-140-1	津波への配慮に関する説明書の補足説明資料	p6.1.9-109~110	架台を鋼製遮水壁に設置(溶接)するにあたり、吊治具及びエレクションピースにより現場での位置調整が可能であることを追記しました。また、架台と水平リブの設置位置については、設計に影響を及ぼさない許容範囲として鉛直方向8mmを定め、施工管理を行うことを追記しました。	2021/9/29	