

コメント回答
第504回審査会合(平成29年9月5日)

平成29年9月19日

第504回審査会合(平成29年9月5日)におけるコメント

第504回審査会合(平成29年9月5日)におけるコメント

耐津波関連

- No.13 遡上解析結果を踏まえ、敷地南西部の他事業所敷地内を含む地山に対する洗掘対策(延長、幅、深さ等)について、整理して説明すること
今回ご説明

防潮堤関連

- No.14 設置許可段階で構造成立性を示すべき項目と、工認段階で設計結果を示すべき項目を明確にするとともにその理由も含めて説明すること(地質調査を含む)。工認段階で示すべき項目については、設置許可段階でその目的、手法、条件を説明すること
今回ご説明
- No.15 豊浦標準砂を用いたモデルで液状化を仮定した結果が示されているが、これらの結果をどう考えるか、有効応力解析の結果に考察を加えた上で、この後の展開(工認への反映方針等)を示すこと
今回ご説明
- No.16 上部工・下部工のそれぞれの部位における岩盤傾斜を模擬した解析を含むすべての検討について、荷重伝達を踏まえた荷重の受け渡しや検討条件の整合性又は包絡性について、体系的に整理するとともに、各部位について厳しい条件となっているか示すこと
今回ご説明(添付資料24 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について)
- No.17 津波荷重+余震時における津波荷重の考え方についての妥当性を説明すること
今回ご説明

耐津波関連コメント

No.13 遡上解析結果を踏まえ、敷地南西部の他事業所敷地内を含む地山に対する洗掘対策(延長、幅、深さ等)について、整理して説明すること

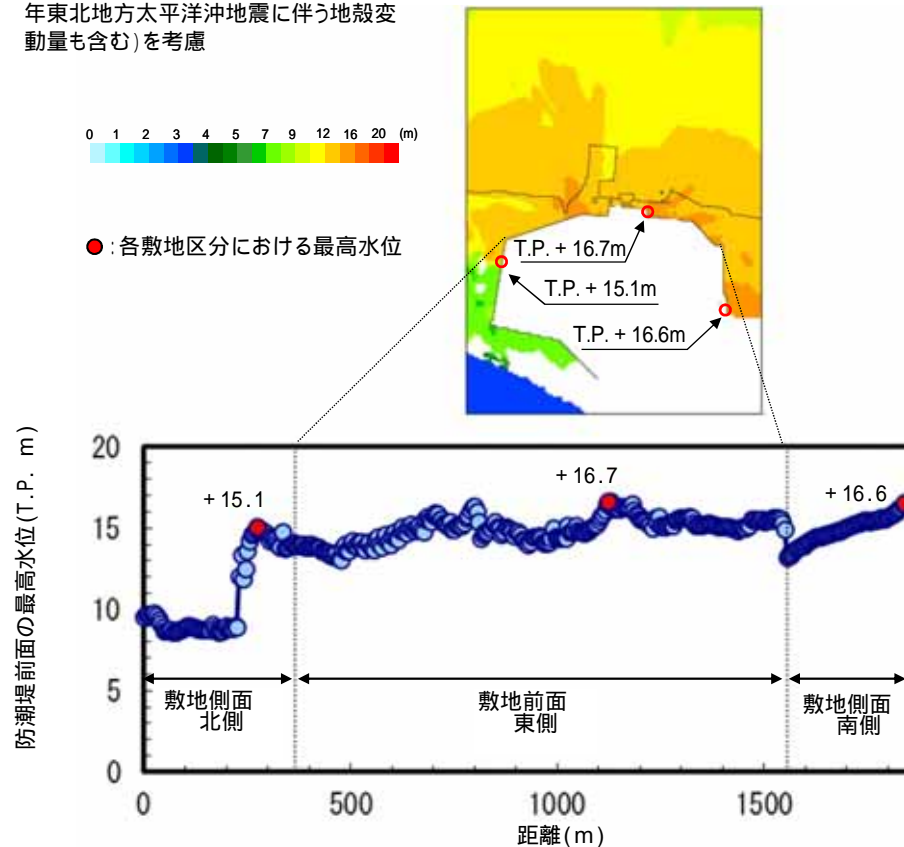
洗掘防止対策の検討方針

鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁と南側斜面の寄り付き部の洗掘対策は、津波遡上解析結果を用いて範囲を決定する。

津波遡上解析の結果、南側斜面寄り付き部の最高水位はT.P.+16.6mであり、潮位のばらつきを考慮した場合T.P.+16.8mまで津波が遡上することが確認されているが、防潮堤天端高さT.P.+18.0mには裕度があることがわかる。

【地盤変状あり(防波堤なし)モデルによる最高水位】
敷地側面南側 最高水位: T.P.+16.6m¹

1 朔望平均満潮位及び地殻変動量(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動量も含む)を考慮

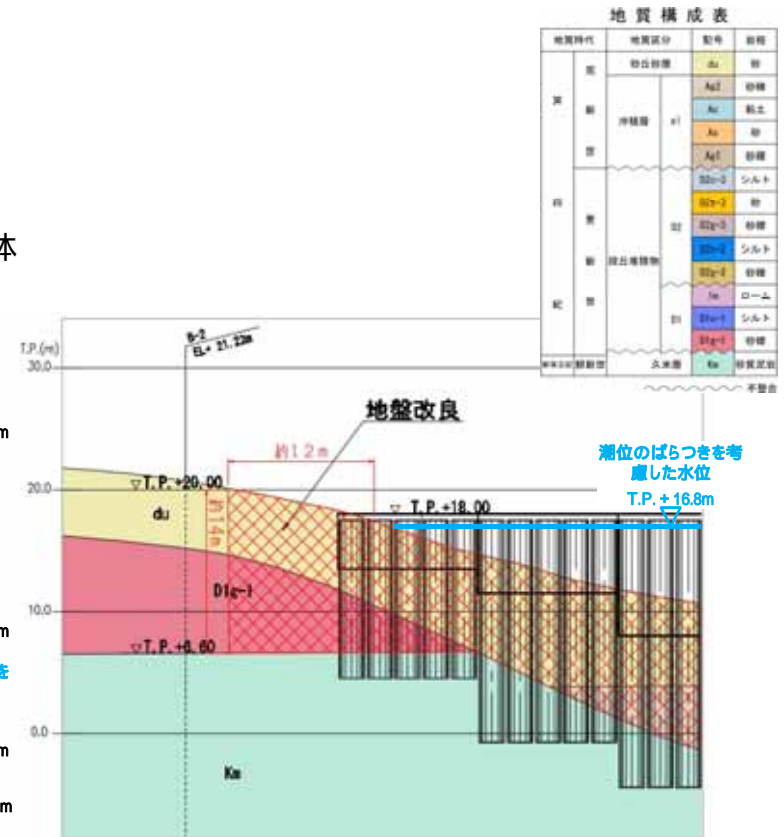
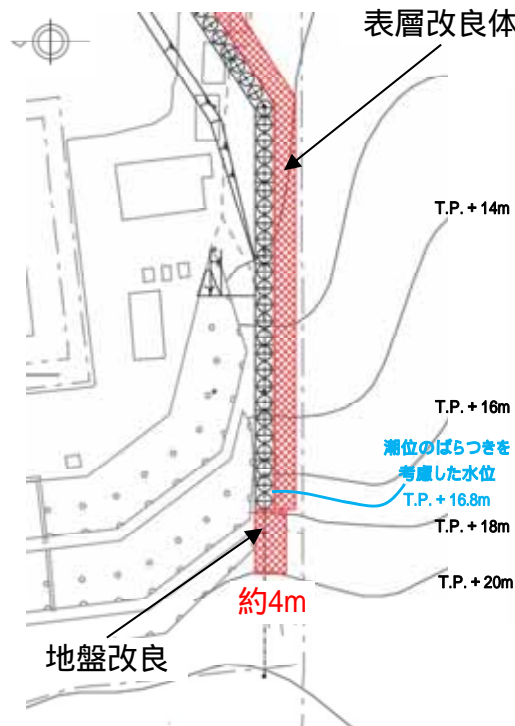
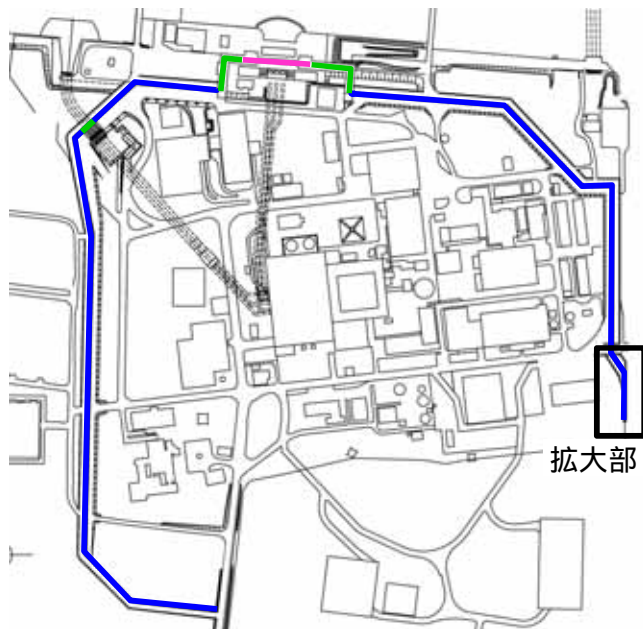
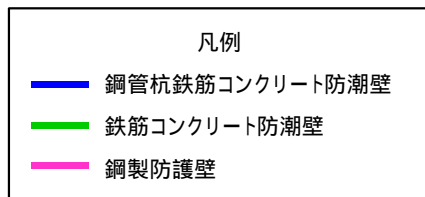


洗掘防止対策の検討方針

津波遡上解析により、防潮堤天端高さに裕度があることが確認されているが、周辺寄り付き部からの回り込み等による洗掘を防止するために地盤改良による洗掘対策を実施する。

地盤改良の対象は、完新統のdu層、非常に硬い更新統の砂礫層であるD1g-1層とし、防潮堤天端であるT.P. + 18mに余裕を持たせてT.P. + 20mまでの範囲を対象とする。

改良幅は隣接する防潮壁の幅に比較して余裕を持たせ約4mとし、縦断方向の範囲は地山高さに合わせて設定する。



防潮堤関連コメント

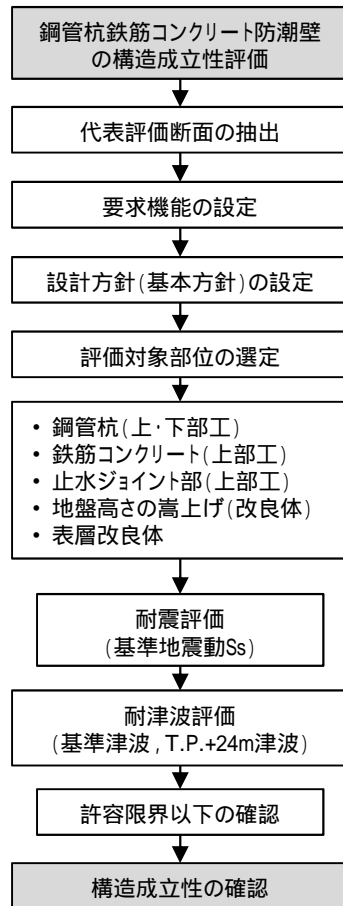
- No.14 設置許可段階で構造成立性を示すべき項目と、工認段階で設計結果を示すべき項目を明確にする
とともにその理由も含めて説明すること(地質調査を含む)。工認段階で示すべき項目については、
設置許可段階でその目的、手法、条件を説明すること
- No.15 豊浦標準砂を用いたモデルで液状化を仮定した結果が示されているが、これらの結果をどう考える
か、有効応力解析の結果に考察を加えた上で、この後の展開(工認への反映方針等)を示すこと

構造成立性を確認するための本資料における基本設計方針

第1図に耐震・耐津波評価の流れ、第1表に耐震・耐津波評価の基本方針を示す。

鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の構造成立性を確認するため、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」等に基づき、基準地震動 S_s 及び基準津波による荷重に対して、構造体の主要構造部位である鋼管杭、地表部の鉄筋コンクリート防潮壁、止水ジョイント部、地盤高さの嵩上げ部、表層改良体の健全性を確認する。その他の構造部位については、設計方針を示し今後の詳細設計でその仕様の詳細を決定する。

なお、現在実施している追加地質調査により、今後地質分布の細部が更新になる可能性も見据え、主要構造部位の検討に当たっては、構造体に対して厳しい評価となる断面や地質条件での解析評価を行い、十分な構造強度であること及び止水性能を有することについて確認する。



第1図 耐震・耐津波評価のフロー

第1表 本資料における耐震・耐津波評価の基本方針

評価ケース	荷重	安全側に設計するための配慮
地震時	<ul style="list-style-type: none"> 地震荷重 基準地震動S_sのうち、代表2波(S_s-d1波, S_s-31波) 	<ul style="list-style-type: none"> 全ての液状化対象層に豊浦標準砂の液状化強度特性を仮定した評価 粘土層の層厚の影響を考慮した評価(最大あるいは最小厚でモデル化) 岩盤の傾斜角の影響を考慮した評価
津波時	<ul style="list-style-type: none"> 津波荷重 以下の入力津波高さ及び設置地盤高さを考慮し朝倉式により算定した波圧以上を設定する。 ・敷地前面東側: T.P.+17.9m ・敷地側面北側: T.P.+15.4m ・敷地側面南側: T.P.+16.8m 漂流物衝突荷重: 道路橋示方書式により衝突荷重を算定する。衝突荷重490kN(作業台船重量50tf, 津波流速10m/s) 	<ul style="list-style-type: none"> 本震後の地盤状況を考慮した地盤パネの設定(パネの上限値を地盤の残留強度(-1 低減値)で設定) 水理模型実験等で確認した津波波力より大きな波力を用いた設計 鉄筋コンクリート梁壁の梁パネモデルを用いることにより断面力を保守的に算定した照査(三次元モデルによる確認) 1ユニット内で地盤剛性の影響を考慮した設計(両端に±1 物性に相当するパネを配置) 津波漂流物を構造体にとって最も厳しくなる位置に載荷 1ユニット内で岩盤の傾斜角の影響を考慮
重畳時 (余震+津波)	<ul style="list-style-type: none"> 余震荷重: 弾性設計用地震動S_d-d1波 津波荷重: 津波時と同様 	
T.P.+24m津波時	<ul style="list-style-type: none"> 津波荷重: 入力津波高さ(T.P.+24m)及び設置地盤高さを考慮し朝倉式により算定 漂流物衝突荷重: 道路橋示方書式により衝突荷重を算定する。衝突荷重736kN(作業台船重量50tf, 津波流速15m/s) 	
重畳時 (余震+T.P.+24m津波)	<ul style="list-style-type: none"> 余震荷重: 弾性設計用地震動S_d-d1波 津波荷重: T.P.+24m津波時と同様 	

安全審査で見通しをご提示する範囲と工認時の審査範囲

鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁について、安全審査段階で構造成立性を見通しを示す上で必要な確認事項と項目について整理した結果を示す。

下部工の評価について

		安全審査段階(設計方針と見通し)		工認審査段階
評価部位		代表断面 (壁高が高く、杭長が長い断面)	代表断面 (岩盤の傾斜角が大きい断面)	代表断面 他一般部
下部工	基礎地盤 (岩盤: km層)	<p>【確認事項】 基礎地盤の健全性(支持力) 設置許可基準規則第3条第一項に基づき、地質の特長を模擬した評価ケースにおいても、杭の支持層である岩盤部のみで、極限支持力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・Ac層が厚いケース ・Ac層が薄いケース ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレーム解析) (3)重畳時(二次元フレーム解析) (43条で説明) TP+24m津波時, TP+24m津波重畳時</p>	<p>【確認事項】 基礎地盤の健全性(支持力) 杭の周面摩擦力及び岩盤の先端支持力を考慮して、極限支持力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース (液状化検討対象層のVs±1 ケース) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレーム解析) (3)重畳時(余震+基準津波, 二次元フレーム解析) (4)TP+24m津波時(二次元フレーム解析) (5)TP+24m津波重畳時(二次元フレーム解析)</p>	<p>【確認事項】 鋼管杭に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース (液状化検討対象層のVs±1 ケース) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレーム解析) (3)重畳時(余震+基準津波, 二次元フレーム解析) (4)TP+24m津波時(二次元フレーム解析) (5)TP+24m津波重畳時(二次元フレーム解析)</p>
	鋼管杭 (SM570, 2,500mm, t=35mm)	<p>【確認事項】 鋼管杭の健全性(曲げ, せん断, 座屈) 鋼管杭に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・Ac層が厚いケース ・Ac層が薄いケース ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレーム解析) (3)重畳時(二次元フレーム解析) (43条で説明) TP+24m津波時, TP+24m津波重畳時</p>	<p>【確認事項】 鋼管杭の健全性(特異なモードの有無) 岩盤傾斜部の増幅特性および振動特性について確認し、1ブロック内の挙動について特異なモードがないか評価する。また、1ユニット両端の相対変位量について評価する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(一次元等価線形解析) ・岩盤傾斜部の岩盤が浅い断面 ・岩盤傾斜部の岩盤が深い断面 (2)地震時(二次元有効応力解析) ・岩盤傾斜部の岩盤が浅い断面 ・岩盤が深い断面 ・岩盤傾斜部の縦断方向断面 (3)地震時(静的三次元FEM解析) ・杭下端深度を同一とした評価 ・杭下端深度を1Dとした評価</p>	<p>【確認事項】 鋼管杭に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(一次元等価線形解析) ・岩盤傾斜部の増幅特性 (2)地震時(二次元有効応力解析) ・岩盤傾斜部の1ユニット両端部杭の相対変位 (3)地震時(静的三次元FEM解析) ・岩盤傾斜部における杭の振動特性</p>

安全審査で見通しをご提示する範囲と工認時の審査範囲

上部工の評価について

		安全審査段階(設計方針と見通し)		工認審査段階	
評価部位		代表断面 (壁高が高く、杭長が長い断面)	代表断面 (岩盤の傾斜角が大きい断面)	代表断面	他一般部
上部工	【梁壁部】 鉄筋コンクリート(鉄筋コンクリート梁壁) コンクリート (Fck=40N/mm ²) 鉄筋 (SD490)	【確認事項】 鉄筋コンクリート梁壁の健全性(曲げ,せん断) 1ユニット内で地質分布が異なる場合を想定し,鉄筋コンクリート(鉄筋コンクリート梁壁)に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。	【確認事項】 鉄筋コンクリート梁壁の健全性(曲げ,せん断) 1ユニット内で基礎岩盤の傾斜を想定し,鉄筋コンクリート(鉄筋コンクリート梁壁)に与える影響について確認する(発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する)。	【確認事項】 鉄筋コンクリート梁壁及び鋼管鉄筋コンクリート壁に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。	【提示内容】 (1)地震時(二次元梁バネモデル解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース (1ユニット内の杭両端部の地盤バネ±1 ケース) (2)津波時(二次元梁バネモデル解析) (3)重畳時(二次元梁バネモデル解析) (4)TP+24m津波時(二次元梁バネモデル解析) (5)TP+24m津波重畳時(二次元梁バネモデル解析) (6)最も厳しいケース(三次元静的FEM解析)
	【提示内容】 (1)地震時・津波時(二次元梁バネモデル解析) ・1ユニット内の杭両端部の地盤バネ±1 ケース ・1ユニット内の杭両端部の変位量±1 ケース ・(43条で説明)TP+24m津波時,TP+24m津波重畳時 (2)地震時・津波時(三次元FEM解析) ・1ユニット内の杭両端部の地盤バネ±1 ケース ・1ユニット内の杭両端部の変位量を±1 ケース	【提示内容】 (1)地震時(三次元静的FEM解析) ・岩盤の傾斜部を最大にしたケース 応答値が大きい二次元梁バネモデルで工認提出			
上部工	【SRC部】 鋼管杭(鋼管鉄筋コンクリート壁) コンクリート (Fck=40N/mm ²) 鉄筋 (SD490) 鋼管杭 (SM570, 2,500mm, t=35mm)	【確認事項】 鋼管鉄筋コンクリート壁の健全性 1ユニット内で地質分布が異なる場合を想定し,鋼管鉄筋コンクリート壁に与える影響について確認する(発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する)。	【確認事項】 鋼管鉄筋コンクリート壁の健全性 1ユニット内で基礎岩盤の傾斜を想定し,鋼管鉄筋コンクリート壁に与える影響について確認する(発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する)。		
	【提示内容】 (1)地震時・津波時(三次元静的FEM解析) ・1ユニット内の杭両端部の地盤バネ±1 ケース ・1ユニット内の杭両端部の変位量を±1 ケース 鋼管鉄筋コンクリート壁は,鉄筋コンクリート梁壁の主筋と同径・同ピッチで主筋を配置し,また,主筋の面積比1/3の配力筋を配置する。 これを基本構造として,三次元静的FEM解析を実施する。	【提示内容】 (1)地震時(三次元静的FEM解析) ・岩盤の傾斜部を最大にしたケース			

安全審査で見通しをご提示する範囲と工認時の審査範囲

上部工の評価について

		安全審査段階(設計方針と見通し)		工認審査段階
評価部位		一般部	特殊部	一般部, 特殊部
止水ジョイント部	止水ゴム等 (止水ゴム, 止水シート)	<p>【確認事項】 止水ゴム等の健全性(変位, 圧力) 一般部で生じる構造物間の相対変位量に対して, 止水ゴムが許容の伸び量範囲以下であることを確認する。 津波波圧について, 止水ゴムが許容圧力以下であることを確認する。</p> <p>【実施内容】 (1) 止水性能試験(許容変位量) (2) 止水性能試験(許容耐圧力) (3) 地震時(二次元有効応力解析) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (4) 津波時(二次元フレイム解析) (5) 重畳時(余震+基準津波, 二次元フレイム解析)</p>	<p>【確認事項】 止水ゴム等の健全性(変位, 圧力) 隅角部, 異種構造物間の特殊部で生じる構造物間の相対変位量に対して, 止水シートが許容の伸び量範囲以下であることを確認する。 津波波圧について, 止水シートが許容圧力以下であることを確認する。</p>	<p>【確認事項】 一般部および特殊部で生じる構造物間の相対変位量に対して, 止水シートが許容の伸び量範囲以下であることを確認する。 津波波圧について, 止水シートが許容圧力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1) 止水性能試験(許容変位量) (2) 止水性能試験(許容耐圧力) (3) 耐候性試験 (4) 地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース (液状化検討対象層のVs±1 ケース) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (5) 津波時(二次元フレイム解析) (6) 重畳時(二次元フレイム解析) (7) TP+24m津波時(二次元フレイム解析) (8) TP+24m津波重畳時(二次元フレイム解析)</p>
	鋼製アンカー	<p>【確認事項】 鋼製アンカーの健全性 止水ゴム等を固定する鋼製アンカーに発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【確認事項】 止水ゴム等を固定する鋼製アンカーに発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1) 地震時(構造計算) ・本震時, 余震時 (2) 津波時(構造計算) ・基準津波, TP+24m津波</p>
	鋼製防護部材	<p>【確認事項】 鋼製防護部材の健全性 止水ゴム等を津波漂流物から防護する鋼製防護部材に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【確認事項】 止水ゴム等を津波漂流物から防護する鋼製防護部材に発生する応力が短期許容応力度以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1) 地震時(構造計算) ・本震時, 余震時 (2) 津波時(構造計算) ・漂流物衝突ケース(押し波, 引き波)</p>

安全審査で見通しをご提示する範囲と工認時の審査範囲

その他部位の評価について

	安全審査段階(設計方針と見通し)	工認審査段階
評価部位	代表断面 (壁高が高く、杭長が長い断面)	代表断面 他一般部
地盤高さの 高 上げ(改良体) セメント改良 ($q=1N/mm^2$)	<p>【確認事項】 地盤高さの嵩上げ(改良体)の健全性 地盤高さの嵩上げの受働せん断面や底面等のせん断耐力が改良体のせん断耐力以内であることを確認する。 地盤高さの嵩上げ天端の地震後の残留変形状態について、防潮堤との離隔が、津波時の防潮堤の変形量よりも小さいことを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析) (43条で説明)TP+24m津波時, TP+24m津波重畳時</p>	<p>【確認事項】 地盤高さの嵩上げの受働せん断面や底面等のせん断耐力が改良体のせん断耐力以内であることを確認する。 地盤高さの嵩上げ天端の地震後の残留変形状態について、防潮堤との離隔が、津波時の防潮堤の変形量よりも小さいことを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時・津波時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース(1ユニット内の杭両端部の地盤バネ± 1 ケース) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析) (4)TP+24m津波時(二次元フレイム解析) (5)TP+24m津波重畳時(二次元フレイム解析)</p>
	<p>【確認事項】 表層改良体の健全性 表層改良体の受働せん断面等のせん断耐力が改良体のせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析)</p>	<p>【確認事項】 表層改良体の受働せん断面等のせん断耐力が改良体のせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元有効応力解析) ・原地盤ケース ・地盤物性のばらつきケース (液状化検討対象層のVs± 1 ケース) ・豊浦標準砂液状化特性ケース (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(余震+基準津波, 二次元フレイム解析)</p>
表層改良体 セメント改良 ($q=1N/mm^2$)	<p>【確認事項】 シートパイルの健全性 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【確認事項】 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元フレイム解析) (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析)</p>
	<p>【確認事項】 シートパイルの健全性 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【確認事項】 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元フレイム解析) (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析)</p>
シートパイル	<p>【確認事項】 シートパイルの健全性 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (設計方針のみ)</p>	<p>【確認事項】 シートパイルがせん断耐力以下であることを確認する。</p> <p>【提示内容】 (1)地震時(二次元フレイム解析) (2)津波時(二次元フレイム解析) (3)重畳時(二次元フレイム解析)</p>

防潮堤関連コメント

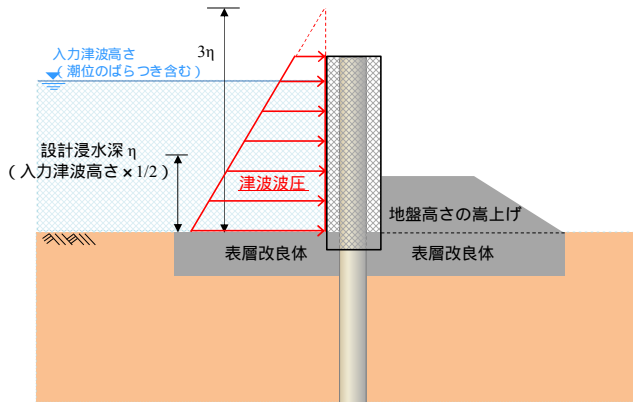
No.17 津波荷重 + 余震時における津波荷重の考え方についての妥当性を説明すること

津波荷重の考え方

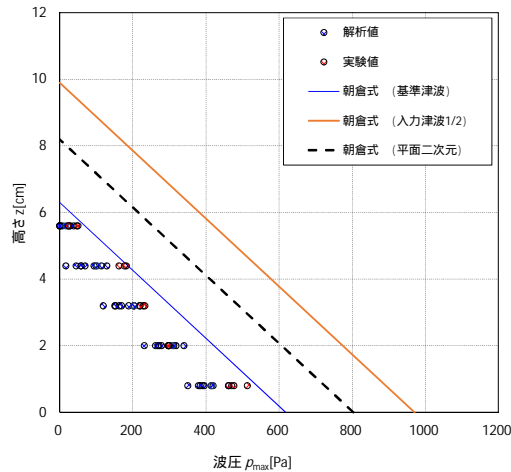
(1) 浸水深の設定

設計用浸水深は、津波の最大遡上高さとして設置地盤高さの差の1/2とする。設定理由は以下のとおり。

- 津波の最大遡上高さとして設置地盤高さの差の1/2を浸水深とし朝倉式から算定した津波荷重は、非線形長波理論に基づく津波シミュレーション解析で得られた浸水深を用いて朝倉式により算定した津波荷重よりも大きい(潮位のバラツキ等を考慮しても大きい)。
- 水理模型実験により確認した浸水深を用いて朝倉式から算定した津波荷重は、上記から算定した津波荷重よりも更に小さいことを確認した。
- 津波シミュレーション解析及び水理模型実験で確認したフルード数は、いずれも1.5以下であり、朝倉式の適用が可能である。



設計浸水深算出概要図(入力津波 × 1/2)



津波波圧の比較

- 解析値
分散波理論に基づいた数値シミュレーション解析で得られた波圧
- 実験値
水理模型実験で得られた波圧
- 朝倉式 (基準津波)
分散波理論に基づいた数値シミュレーションでの浸水深を用いて朝倉式により算出した波圧
- 朝倉式 (入力津波1/2)
浸水深を(入力津波高さ - 地盤高さ) × 1/2として朝倉式により算出した波圧
- 朝倉式 (平面二次元)
非線形長波理論に基づいた津波シミュレーションで得られた浸水深を用いて朝倉式により算出した波圧



津波シミュレーションモデル(非線形長波理論)
T.P.+3.0mフラット地形モデル

T.P.+3.0mの範囲の浸水深にてフルード数を算出

水理模型実験のフルード数

	フルード数 (最大浸水深時)
1回目	0.9
2回目	0.9
3回目	0.6
4回目	0.8
5回目	0.7
6回目	0.9
平均値	0.8

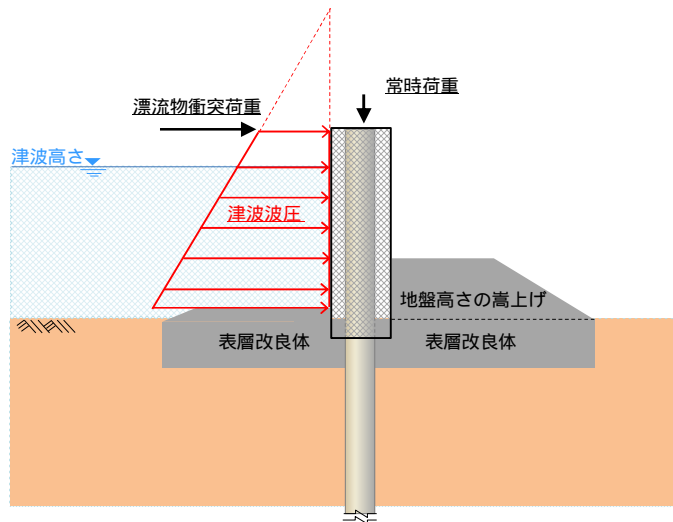
津波シミュレーション(非線形長波理論)のフルード数

	最大浸水深	フルード数 (最大浸水深時)
1	5.206	0.60
2	5.027	0.49
3	4.671	0.45
4	5.057	0.66
5	5.276	0.59
6	5.188	0.60

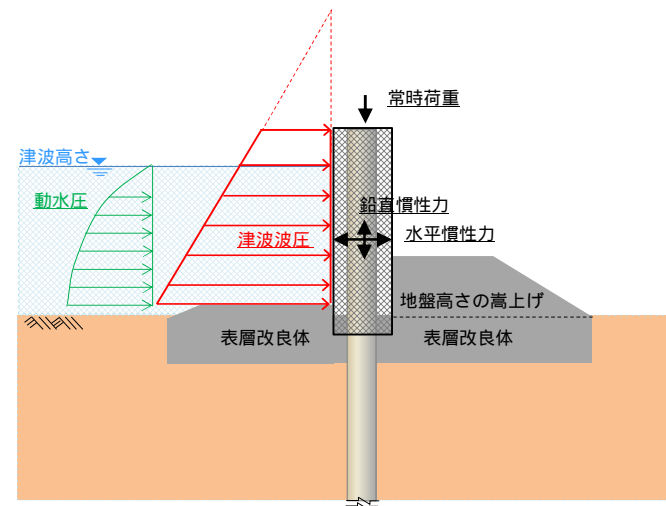
津波荷重 + 余震時における津波荷重の考え方

(2) 津波荷重とその他荷重の組合せ

津波荷重とその他荷重の作用位置は以下の図のとおりとする。



常時荷重 + 津波荷重 + 漂流物衝突荷重



常時荷重 + 津波荷重 + 余震荷重時

項目	設計方針
荷重の組合せ	・常時荷重 + 津波荷重 + 漂流物衝突荷重
荷重	<ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重: 自重等を考慮(構造物の自重及び積雪荷重(堆積量30cm, 単位荷重20N/cm/m²)) ・津波荷重: 津波の最大遡上高さと設置地盤高さの差の1/2を浸水深とし朝倉式から算定 ・漂流物荷重: 敷地周辺の調査結果を踏まえ, 漂流物となる可能性のある施設・設備として抽出された最大荷重50tfの浚渫作業台船の衝突荷重を設定。衝突流速10m/sとし, 天端に作用させる。

項目	設計方針
荷重の組合せ	・常時荷重 + 津波荷重 + 余震荷重
荷重	<ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重: 自重等を考慮(構造物の自重及び積雪荷重(堆積量30cm, 単位荷重20N/cm/m²)) ・津波荷重: 津波の最大遡上高さと設置地盤高さの差の1/2を浸水深とし朝倉式から算定 ・余震荷重: 余震による地震動を検討し, 余震荷重を設定(弾性設計用地震動S_d - D1を設定) ・動水圧荷重: 津波高さを水面として動水圧をWestergaard式にて算定し作用させる。