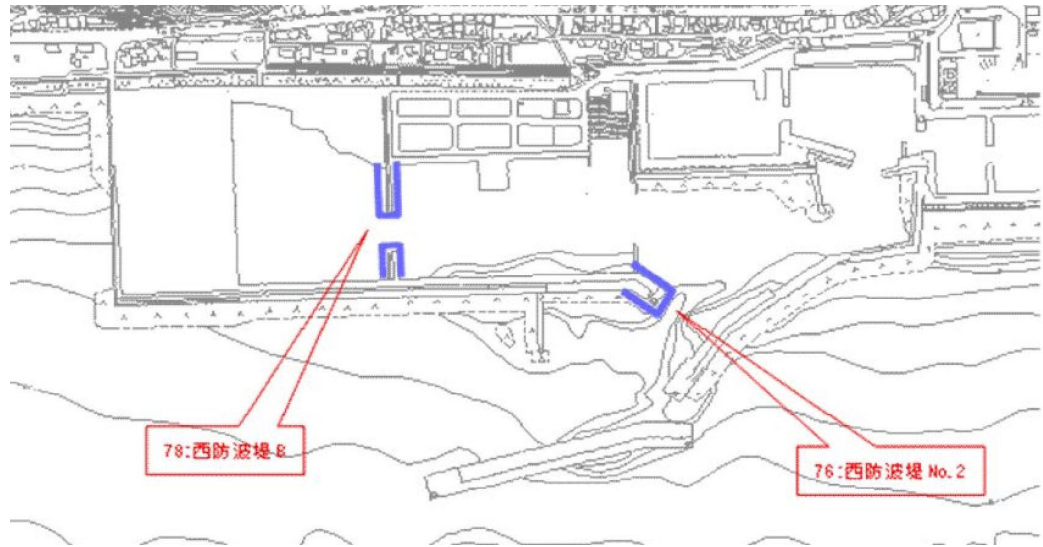
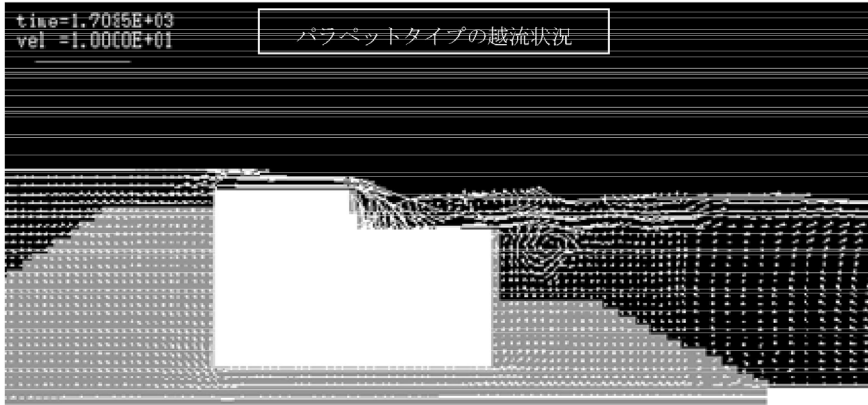


第2章 外郭施設（耐津波対策）

外郭施設における耐津波対策として4事例紹介する。「耐震・耐津波検討」を実施した施設について整理し、「粘り強い構造」とした事例である。

対象施設		防波堤	構造形式	重力式（ケーソン）
目的		防波堤の改良（耐津波）設計		
新設・改良		改良	粘り強い機能の有無	有
設計条件	潮位		H. W. L TP+0.96	
	波浪条件		－	
	津波条件	レベル 1	高知県モデル（case③）、中央防災会議 2 連発モデル 津波流速 5.81 m/s（西防波堤 No. 2 の最大値） 2.93 m/s（西防波堤(B) の最大値）	
		レベル 2	－	
	対象地震	レベル 1	－	
		レベル 2	－	
採用工法	機能強化の方向性 ※新設含む		対策の方向性：構造物補強対策 対 策 工 法：捨石の嵩上げ・拡幅	
	粘り強い対策		対策の方向性：受動抵抗増大，洗堀防止対策 対 策 工 法：捨石の嵩上げ・拡幅， 洗堀防止マット/根固め・被覆工設置	
採用工法の 基本的な方針・決定根拠 ※粘り強い対策を優先表記			< 捨石嵩上げ天端高 > ・堤体高（全高）の 1/3 程度 西防波堤 No. 2 の捨石高 DL -1.0m 西防波堤（B）の捨石高 DL ±0.00 < 捨石嵩上げ天端幅 > ・ブロック 2 個分 ・根固方塊+ブロック 1 個 ※根固方塊を用いる場合	
設計上の留意点 ※粘り強い対策を優先表記			・本設計の機能強化は、「発生頻度の高い津波」に対して安定性を確保するほか、「発生頻度の高い津波を超える津波」に対して粘り強さを期待する ・津波シミュレーション結果より、津波が越流する結果が得られた西防波堤 No. 2 の高知県モデル（case③）について、断面二次元津波シミュレーション（CADMAS-SURF）を実施し、越流時の流速と合成して被覆材の所要重量を照査	
キーワード			粘り強い，被覆ブロック設置，津波シミュレーション	

機能強化工法説明図	
平面図	
断面図	西防波堤 No. 2
	西防波堤 (B)
その他	・断面二次元津波シミュレーション（CADMAS-SURF） 
本設計に関する基本情報	
管理者：高知県，設計位置：高知県安芸市津久茂町，設計年次：平成 25 年度	

安定計算結果（耐津波設計による決定断面） 西防波堤 No.2

県 名	事 業 名	漁港海岸名	漁 港 番 号	工 種 名	工 区 名	着 手 年 度
高 知 県	機 能 強 化	安 芸 漁 港	4220030	西防波堤No.2		H 25

設 計 条 件

西防波堤No.2において、防波堤背後へ捨石マウンドを施すことにより機能強化を図る。
設計条件は、下記の津波に対して安定となるように被覆材質量を決定する。

津波1. 高知県モデル(case③)
津波2. 中央防災会議西2連発モデル

設計潮位は、HWLとする。(HWL TP+0.96m)

本漁港は、地震に伴い地盤が沈降するため、地盤沈降を考慮。
上記の条件で、津波1、津波2の平面二次元津波シミュレーションを実施し、防波堤背後の津波流速を算定する。

本防波堤は、津波が防波堤上を越流するため、越流により生じる流速を断面二次元津波シミュレーション(CADMAS-SURF)により算出し、津波流速と合成する。



備
考

津波シミュレーション結果(流速)

防波堤背後の津波流速 $v_1 = 2.53\text{m/s}$
防波堤背後の越流による流速 $v_2 = 2.51\text{m/s}$
合成流速 V
$$V = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{2.53^2 + 2.51^2} = 3.56\text{m/s}$$

堤頭部の津波流速 $v_1 = 5.81\text{m/s}$
堤頭部は越流の影響がないため、 $V = 5.81\text{m/s}$

マウンド高さは、防波堤高の1/3程度とする。
マウンド幅は、ブロック2個並びとする。
(根固方塊1個+ブロック1個)

設 計 算

被覆材質量は、津波流速よりイスバッシュ式により算定

防波堤背後

$$M = \frac{\pi \rho_r U^6}{48 g^3 y^6 (Sr - 1)^3 (\cos \theta - \sin \theta)^3} = \frac{3.14 \times 2.3 \times 3.56^6}{48 \times 9.81^3 \times 1.08^6 \times (2.233 - 1)^3 \times (\cos 26.6^\circ - \sin 26.6^\circ)^3}$$

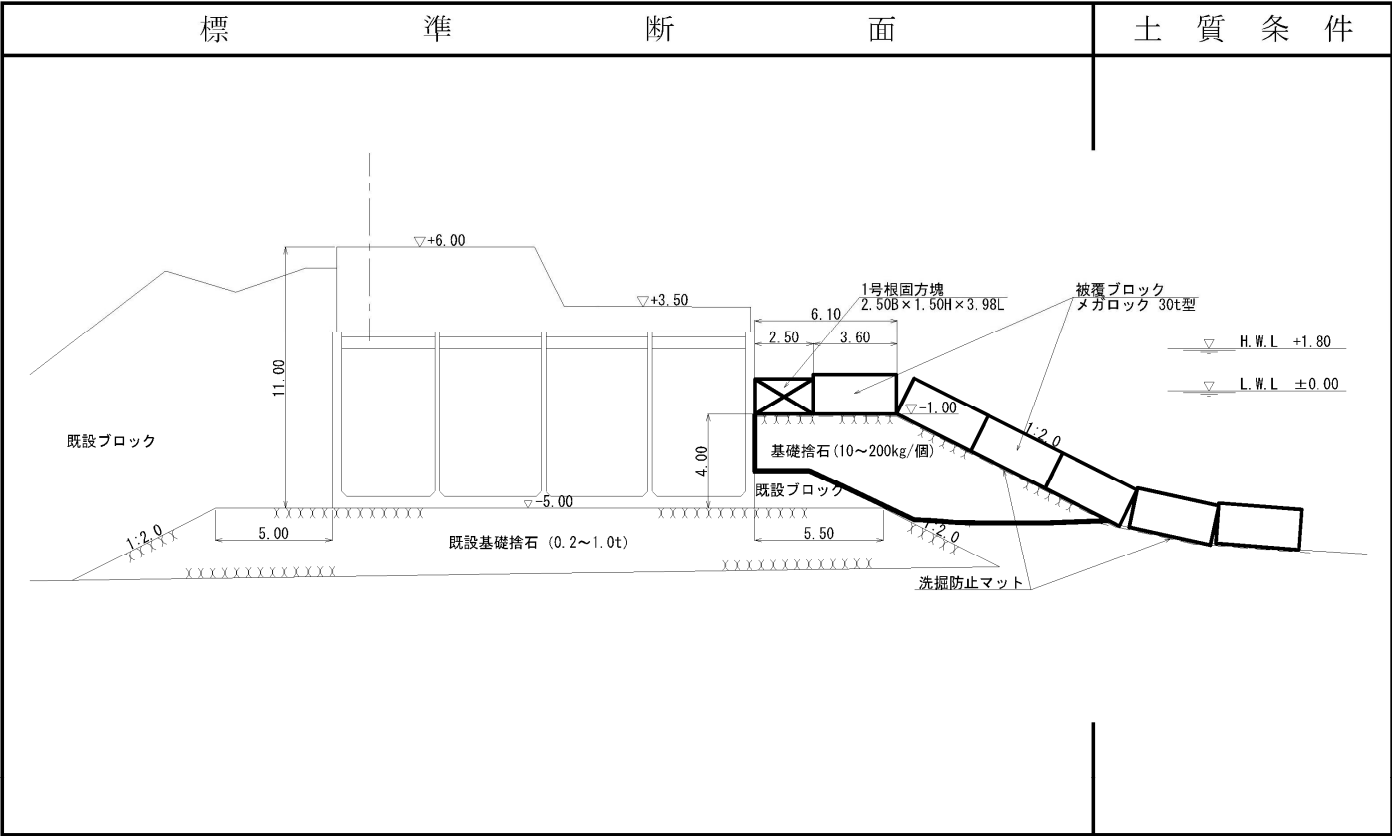
M = 1.23t/個

堤頭部

$$M = \frac{\pi \rho_r U^6}{48 g^3 y^6 (Sr - 1)^3 (\cos \theta - \sin \theta)^3} = \frac{3.14 \times 2.3 \times 5.81^6}{48 \times 9.81^3 \times 1.08^6 \times (2.233 - 1)^3 \times (\cos 26.6^\circ - \sin 26.6^\circ)^3}$$

M = 23.05t/個

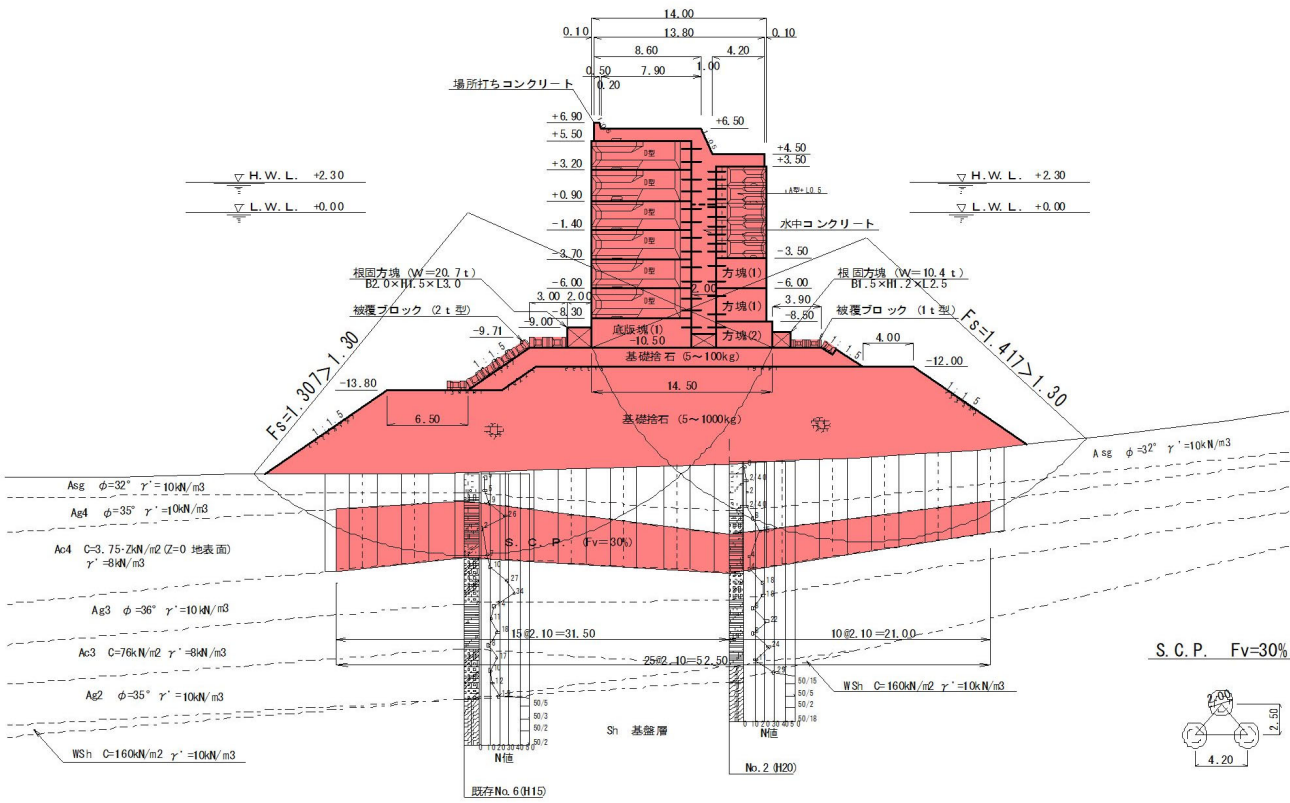
上記の結果より、被覆材として、被覆ブロック30t型「メガロック30t型(実質量30.019t)」を用いる。



対象施設			防波堤	構造形式	重力式（直立消波ブロック）
目的			防波堤の新設（耐震・耐津波）及び粘り強い構造検討		
新設・改良			新設	粘り強い機能の有無	有
設計条件	潮位		H. H. W. L +3. 20, H. W. L +2. 30, L. W. L ±0. 00		
	波浪条件		沖 波 波 高 $H_0 = 8. 0\text{m}$, 周 期 $T_0 = 11. 9\text{s}$ 換算沖波波高 $H_0' = 4. 9\text{m}$, 有義波高 $H_{1/3} = 4. 6\text{m}$		
	津波条件	レベル 1	最大津波高：D. L +3. 66（港外），D. L +3. 85（港内） 最 大 流 速：0. 30m/s（港外）， 0. 60m/s（港内）		
		レベル 2	最大津波高：D. L +7. 08 ※越流水深 1. 0m 程度 最 大 流 速：4. 05m/s（港外）， 2. 77m/s（港内）		
	対象地震	レベル 1	発生頻度の高い津波 東南海・南海地震（2003）：中央防災会議（平成 15 年 6 月）		
		レベル 2	最大クラス 南海トラフ ケース⑪（内閣府 2012） 地盤沈下量：0. 80m（地殻変動：0. 55m，液状化：0. 25m）		
採用工法	機能強化の方向性 ※新設含む		対策の方向性：新設 対 策 工 法：防波堤の新設		
	粘り強い対策		対策の方向性：受動抵抗増大，洗堀防止対策 対 策 工 法：捨石の嵩上げ・拡幅，根固め・被覆工設置		
採用工法の 基本的な方針・決定根拠 ※粘り強い対策を優先表記			< 捨石嵩上げ天端高 > ・堤体高（防波堤天端高～防波堤設置高）の 1/3 程度 ・背後を-3. 0m 岸壁の利用船舶が利用する ⇒被覆ブロック-3. 5m < 捨石嵩上げ天端幅 > ・設計波高 $H > 3. 5$ より 3. 0m 以上かつブロック 2 個並び以上 ・津波越流による安定性を水理模型実験により確認		
設計上の留意点 ※粘り強い対策を優先表記			・ブロック重量の算定は、「ハドソン式」、「ブレブナー・ドネリー式」、「イスバッシュ式」、「三井式」を比較検討しているが、「イスバッシュ式」は越流のため不適切、「三井式」は安定定数算定図適用範囲外のため参考値 ・ブロック天端幅は 3 個並びとした場合、水理模型実験により、越流した波の影響で飛散したため、2 個並びを採用		
キーワード			L2 津波対策，粘り強い，捨石嵩上げ拡幅，水理模型実験		

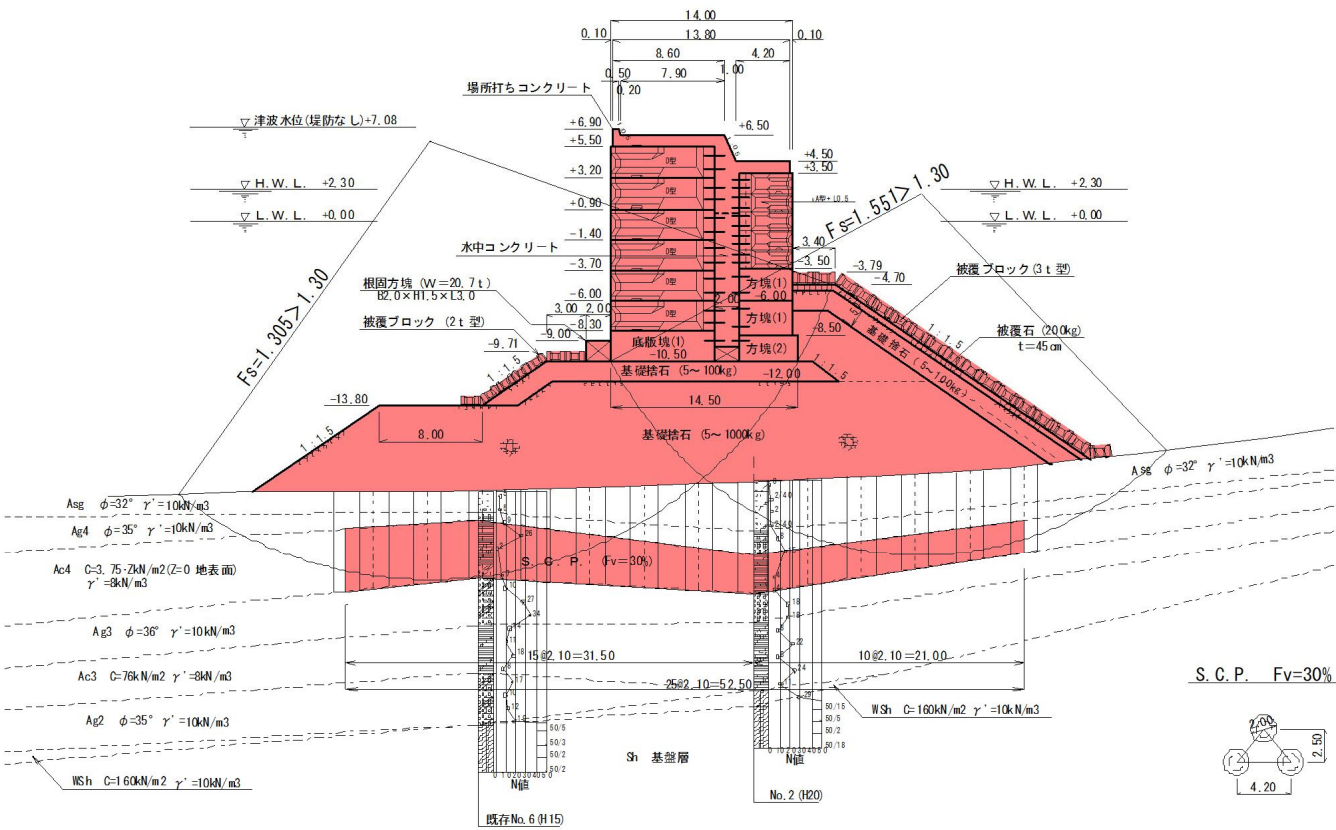
機能強化工法説明図		
平面図		
断面図	耐波設計による決定断面	粘り強い断面の付与
その他	・ 水理模型実験結果	
本設計に関する基本情報		
管理者：大分県，設計位置：大分県大分市佐賀関漁港内，設計年次：平成 28 年度		

安定計算結果（耐波設計による決定断面）



設 計 計 算 (H.W.L. 時)								
天 端 高	天 端 高	+6.90 m	安 全 率	滑動(-10.5m)	1.271 > 1.2	端 趾 圧	P ₁	499.6 kN/m ²
	算 定 式	HWL+1.0H+ η		転倒(-10.5m)	1.719 > 1.2		P ₂	0.0 kN/m ²
	隣接天端高	+7.40 m		偏心傾斜	1.003 > 1.0	捨石底面 地盤反力	q _{G1}	156.2 kN/m ²
波圧算定式		合田式	直線すべり	1.592 > 1.2	q _{G2}		156.2 kN/m ²	
全 波 力		1034.3 kN/m		円形すべり	1.307 > 1.3	基礎地盤支 持力の算定 (-19.0m)	q _a =1/2.5(0.5+10.0+ 35.110+11.06+10.0+0.0+ 13.09)+10.0-0.0 =776.6kN/m ² > q _G OK	
被覆ブロックの重量算定			W= (2.3×4.6 ³) / (60×(2.3/1.03-1) ³)=1.99t					
・ 決定根拠 --- 滑動(HWL) , 端趾圧(HWL) , 偏心傾斜(HWL), 円形すべり (LWL) ・ 天 端 高 --- H.W.L.+1.0H+ η =+2.30+1.0×4.6+0.0=+6.90m ・ 被 覆 材 --- プレバナー・ドレ式より堤外側 W=1.99tf =>被覆ブ^ッロック2t型を使用。(3ランク比較) =>背面側は、1/2のW=1.00(tf)被覆ブ^ッロック1t型を使用。(3ランク比較) 根固方塊は、H=4.0m以上5.0m未満より20.7tを使用する。背面側は、1/2のW=10.4t使用。 ・ 消波対象 --- 堤外側は、30年確率波(Kr=0.4) 堤内側は、出漁限界波(U=15m/s) Kr=0.3								

安定計算結果（粘り強い構造）



設計計算（最大クラスの津波に対する粘り強い構造）	
備考	・地殻変動量 : 0.55m（最大クラスの地震動）
	・最大流速 : U=4.05m/s（港外側 堤防あり）, U=2.77m/s（港内側 堤防なし）
	・背後拡幅高 : 堤体工高さ=+6.90 - (-10.50) =17.40m (マウト高) 17.40m×1/3+ (-10.50) =-4.70mと決定。
	・根固方塊 : 港外側 W=20.7t（H=4m以上5m未満の20t～30tより決定）港内側は無使用。
	・被覆ブロック : 波浪時及び津波の最大所要質量にて決定 港外側 プレバナー・ドレ式より堤外側 W=1.99tf =>被覆ブロック2t型を使用。(3ランク比較) 港内側 ハートン式より堤外側の1/2 W=2.66tf =>被覆ブロック3t型を使用。(3ランク比較)
	・被覆石(港外側) : -1.5H以深であり、使用しない。
	・被覆石(港内側) : 津波越流を考慮し、200kgf/個(被覆ブロックの1/10～1/20)
	・本体工諸元 : 波浪作用HWL時にて決定。
	・円形すべり : 港外側 F=1.305 > 1.30, 港内側 F=1.551 > 1.30

粘り強い構造の比較

		案① 腹付け被覆マウンド工法	案② 鋼管杭式防波堤補強工法	案③ サブプレオフレーム工法
断面図				
概念図				
粘り強い構造概要		・ 直立部の滑動および基礎マウンドと海底地盤の洗掘対策の基本的な構造で、防波堤背後の基礎マウンドを嵩上げ腹付る。また、腹付工の材料としては、基礎マウンドに用いられる捨石の利用が考えられるが、捨石のみでは洗掘されてしまう恐れがあることから、被覆工（被覆ブロック等）を腹付工の表面に 設置する構造。	・ 港内側に鋼管杭を連続的に打設して鋼製壁体を構築し、直立部と杭の間に中詰めを施す補強工法である。メカニズムは、防波堤に作用した水平荷重が中詰を含む杭と防波堤の間の地盤によって伝達され、杭がたわむことで杭背後の地盤の受働抵抗が働き、杭のたわみ性により、杭背後の受働抵抗が徐々に増加する工法。腹付工を行うのに背後に十分なスペースをとれない場合などに活用できると考えられる。	・ 四辺を無筋コンクリートの壁で囲んだ構造物で、中央の孔部に石を詰め（中詰石）、四辺を拘束された中詰石とマウンドの石とのかみ合いによって、滑動に対して所定の水平抵抗力を発揮する工法。コンクリート製のブロックフレームの自重によって得られる、大きな滑動抵抗力を発揮することが期待できる。
特徴	材 料	○本体工の工事+捨石及び被覆ブロックが用いられる。また、耐久性は問題ない。	○本体工の工事+捨石及び被覆ブロック及び鋼管杭が用いられる。また、耐久性は特に問題ない。	○本体工の工事+捨石及び被覆ブロック及びサブプレオフレームが用いられる。また、耐久性は問題ないと思われる。
	施 工 性	△ブロックの製作において、広いヤードの確保が必要なる。 ○工種は増えず防波堤工事の延長線上で、施工できる。	△ブロックの製作において、広いヤード必要ないものの、鋼管杭の打設時、別途かなり大規模な杭打ち船が必要である。	△ブロックの製作において、広いヤードの確保が必要なる。 ○工種は増えず防波堤工事の延長線上で、施工できる。
	維持管理性	○維持管理の対処は比較的容易である。	△鋼管杭の腐食に対する維持管理が必要となる。	○維持管理の対処は比較的容易である。
	実 績	○当漁港内に実績がある。	△実験報告がある。	○他港に実績がある。
概算工事費		1,283 万円／m（諸経費45%見込む）	1,655 万円／m（諸経費45%見込む）	1,293 万円／m（諸経費45%見込む）
評 価		◎経済性は、案③と同等である。 →当漁港内の実績を踏まえ採用とする。	△経済性は、最も高価である。 →不採用とする。	○経済性は、案①と同等である。 →当漁港内の実績を踏まえ不採用とする。

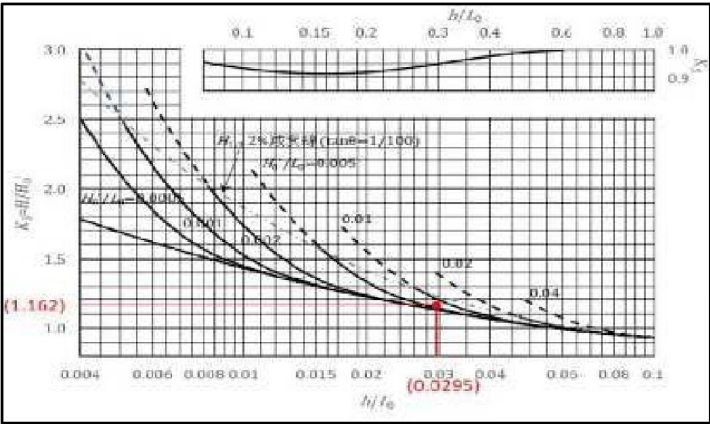
対象施設			防波堤	構造形式	杭式
目的			防波堤の新設（耐震・耐津波）及び粘り強い構造検討		
新設・改良			新設	粘り強い機能の有無	有
設計条件	潮位		H. H. W. L+3. 00, H. W. L +2. 30, L. W. L ±0. 00		
	波浪条件		沖 波 波 高 $H_0=9.2\text{m}$, 周 期 $T_0=12.6\text{s}$, 換算沖波波高 $H_0'=1.74\text{m}$, 有義波高 $H_{1/3}=2.03\text{m}$ 設 計 波 高 $H =3.66\text{m}$ ($\lambda_0=1.80$) ※ENE		
	津波条件	レベル 1	東南海・南海地震（内閣府 2003 年）, 日向灘北部地震 最大津波水位 +6. 52m, 津波流速 L. W. L 時：5. 17m/s		
		レベル 2	－		
	対象地震	レベル 1	日向灘北部地震 最大基盤加速度 $\alpha_{\text{max}}=305\text{gal}$ $K_h=0.23$ ※地域別震度 0. 14		
		レベル 2	－		
採用工法	機能強化の方向性 ※新設含む		対策の方向性：新設 対 策 工 法：防波堤の新設		
	粘り強い対策		対策の方向性：構造物補強対策 対 策 工 法：既設防波堤の流用（一体的抵抗）		
採用工法の 基本的な方針・決定根拠 ※粘り強い対策を優先表記			<既設防波堤の流用> ・既設防波堤（杭式）の前面に新設防波堤を設置し、その間を 間詰コンクリートで打設して既設構造物を含めて一体的に 抵抗する <天端高> ・波浪による所要天端高 < 津波による所要天端高より決定		
設計上の留意点 ※粘り強い対策を優先表記			・鋼管矢板の継手処理 設計津波に対して非越流の条件から、継手部の止水効果を向 上させるために、継手部はコンクリート中詰めを実施 ・二次元地震応答解析における鋼材応力度の限界値 本事例では、「全塑性応力未満であること（最大曲率/全塑性 曲率<1. 0）」とした。ここで全塑性応力未満は、地震動によ り致命的な損傷を受けず、その後の津波に対しても防波堤と して機能する状態を示す		
キーワード			粘り強い，既設流用，FLIP		

機能強化工法説明図	
平面図	
断面図	
本設計に関する基本情報	
管理者：宮崎県，設計位置：宮崎県延岡市，設計年次：令和 3 年度	

安定計算結果（耐津波設計による決定断面）

都道府県名		事業名		漁港名		漁港番号		工種名		工区名		着工年度	
宮崎県		水産資源 環境整備		土々呂漁港		4830020		港内静穏度 耐震耐津波対策		土々呂西防波堤 (既設鋼管杭式 区間)		令和 年度	
設 計 条 件													
潮位	H. H. W. L.	-3.00 m		沖波	波高(Ho)		9.2 m		設計波	堤前波高(H)		2.03 m	
	H. W. L.	-2.30 m			波長(Lo)		12.6 s			5H波前波高(H)		2.03 m	
	L. W. L.	=0.00 m			主方向		ENE			周期(T)		12.6 s	
	海底勾配		1/100		推算法		エネルギー平衡方程式			入射角		20.1°	
設置水深		-5.5 m		船舶係留の有無		無		基礎地盤の地質		砂質土 φ-29°			
備考	・「設計沖波の算定」及び「換算沖波の算定」は、【平成17年度機能高度第4-1-B号漁港機能高度化東郷事業（土々呂漁港・補修設計）平成18年1月】より、引用												
	・【防食工（腐食速度）】L. W. L.-1.0m以浅：被覆防食（0.0mm/年），L. W. L.-1.0m～海底面：電気防食（0.01mm/年，防食率90%考慮），土中：0.003mm/年												

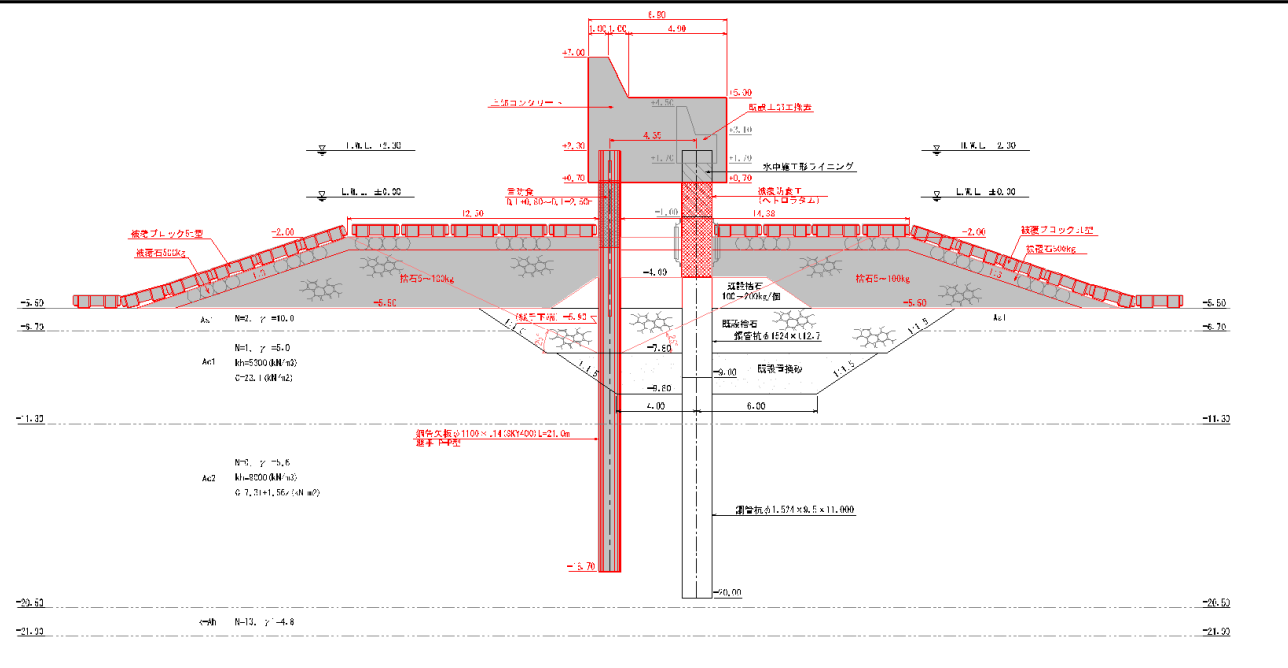
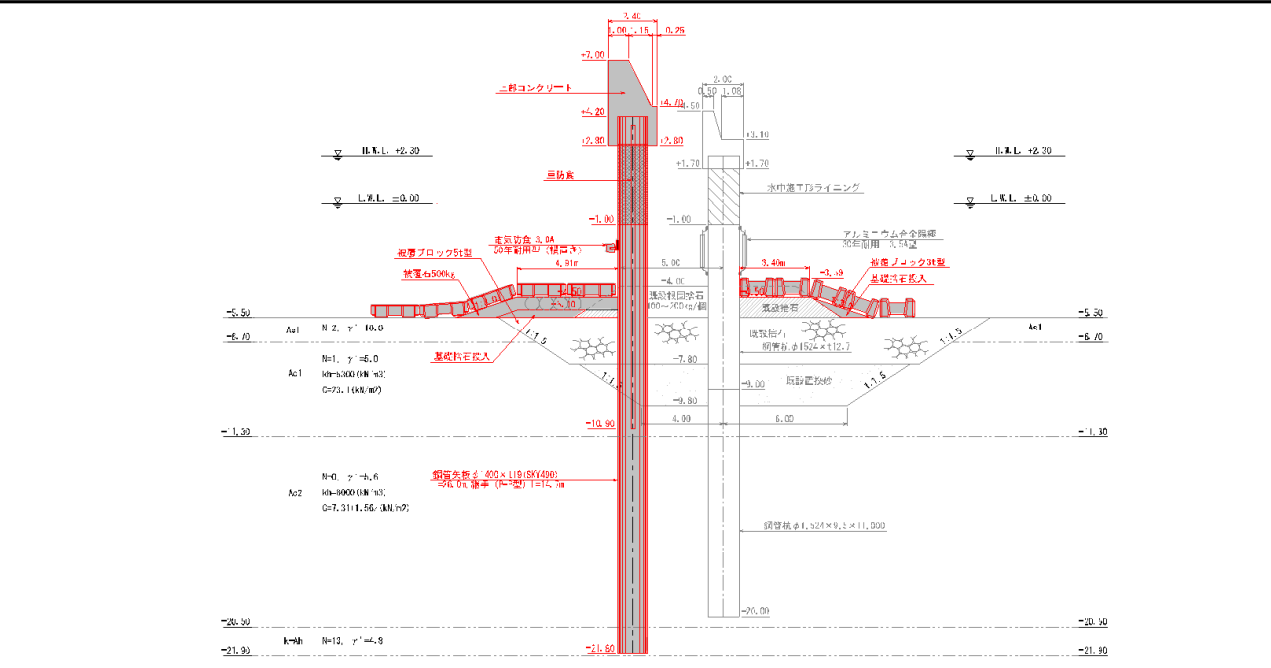
分割数	方向	D	屈折係数(Kr)	回折係数(Kd)	$D \cdot (Kr \cdot Kd)^2$
H_0' / L_0					
0.007					
h / L_0					
0.0295					
H_0'					
1.74					
Σ					



対策工法の比較

	既設鋼管杭補強案	
	案1	案2
	基礎マウンド設置	斜杭補強
改良断面概要図		
改良概要	既設鋼管杭の補強として、港外・港内側へ捨石マウンドを設置し補強する。 必要マウンドの高さから電気防食の設置が困難となるため、既設鋼管杭をペトラタム被覆より防食を行う。	既設鋼管杭の補強として、港内側へ斜杭を打設し上部コンクリートにより連結する。 斜杭：鋼管杭φ1200×t14（SKK400）、L＝24.5m ctc1.60m（前面鋼管杭1本につき斜杭1本）
施工性	○ 施工は最も単純で容易である。 △ 基礎マウンドに使用する石材の安定供給が必要。 △ 基礎捨石投入時は、被覆防食工への損傷を防止するため、防護版の設置等対策が必要。	△ 斜杭打設のため、既存捨石層の先行掘削が必要 △ 斜杭打設には専用の作業船舶の確保が必要となり、若干施工も煩雑となるが、施工実績は多数存在する。 △ 杭間内の捨石は、斜杭打設前に設置する必要があることから、先行掘削が必要となる層厚が増加し、工費・工期への影響が懸念される
周辺環境への影響	✖ 捨石設置範囲が広大となり、港口部及び泊地の水深へ影響を及ぼすため、適用は困難である。 △ 高マウンド設置による地盤の不等沈下に留意が必要	○ 施工範囲は比較的小規模であり、港内利用者への影響も少ない △ 杭打設時の振動・騒音に留意が必要
維持管理性	△ 電気防食の設置が困難であるため、確実な防食施工が必要 ✖ 鋼管杭は基礎マウンド中に埋設されるため、今後の鋼管杭の維持補修は困難となる	○ 鋼材の確実な防食施工及び定期的な調査・点検により、供用期間中施設を良好な状態に保つ。同防波堤の先端区間は杭式により整備されており、令和4年現在良好な状態に保たれている。
経済性	比率：1.00 （概算工事費：10,899,000円/m）※諸経費80%含む	比率：1.35 （概算工事費：14,680,000円/m）※諸経費80%含む
本施設への適用の可能性（一次評価）	✖ 捨石設置範囲が広大となり、港内・港口部の水深への影響が大きく適用不可。（平面図参照,p22） 維持管理面においても維持補修が困難となることから適用は困難である。	△ 経済性において他案に比べ劣る。前面・斜杭間の捨石設置や施工も煩雑となることから、施工性においても劣る。

対策工法の比較

	法線変更案	
	案3 前面補強(既存杭を補強杭として使用)	案4 新設
改良断面概要図		
改良概要	既設鋼管杭前面に新設の鋼管矢板を打設し、上部工にて連結する案。 前面及び背面杭ともに押波時における杭の押し込み支持力・根入れが不足するため、捨石マウンドを新たに設置する。	既設鋼管杭の補強は行わず、既設防波堤前面に新たに防波堤を整備する案。
改良諸元	前面補強杭: 鋼管矢板φ1100×t14(SKY400), L=21.0m 背後既設杭: ペトララム被覆防食	前面補強杭: 鋼管矢板φ1400×t19(SKY490), L=26.0m 背後既設杭: 改良無
施工性	△ 鋼管矢板打設のため、既存捨石層の先行掘削が必要 △ 基礎マウンドに使用する石材の安定供給が必要。 ○ 杭打設には杭打ち船等の海上作業船舶等が必要となるが、同防波堤の先端区間は杭式により整備されており、施工実績があることから施工可能と考えられる。	△ 鋼管矢板打設のため、既存捨石層の先行掘削が必要 ○ 杭打設には杭打ち船等の海上作業船舶等が必要となるが、同防波堤の先端区間は杭式により整備されており、施工実績があることから施工可能と考えられる。
周辺環境への影響	✖ 捨石設置範囲が広大となり、港口部及び泊地の水深へ影響を及ぼすため、適用は困難である。	○ 施工範囲は比較的小規模であり、港内利用者への影響も少ない
維持管理性	△ 電気防食の設置が困難であるため、確実な防食施工が必要 ✖ 鋼管杭は基礎マウンド中に埋設されるため、今後の鋼管杭の維持補修は困難となる	○ 鋼材の確実な防食施工及び定期的な調査・点検により、供用期間中施設を良好な状態に保つ。同防波堤の先端区間は杭式により整備されており、令和4年現在良好な状態に保たれている。
経済性	比率: 1.79 (概算工事費: 19,509,000円/m) ※諸経費80%含む	比率: 1.11 (概算工事費: 12,128,000円/m) ※諸経費80%含む
本施設への適用の可能性(一次評価)	✖ 他案に比べ経済性で最も劣る。捨石設置範囲も広大となり周辺利用者への影響も懸念される。	○ 案1に比べて経済性はやや劣るが、その他案と比較して経済性に優れ、施工も単純で容易であり、利用者への影響も少ないことから、当該施設への適用性は最も高い

対象施設			防波堤	構造形式	重力式（ケーソン）
目的			防波堤の新設（耐震・耐津波）及び粘り強い構造検討		
新設・改良			新設	粘り強い機能の有無	有
設計条件	潮位		H. W. L +2. 30, L. W. L ±0. 00		
	波浪条件		沖 波 波 高 $H_0=10.9\text{m}$, 周 期 $T_0=13.3\text{s}$, 換算沖波波高 $H_0'=9.3\text{m}$, 有義波高 $H_{1/3}=6.23\text{m}$ 設 計 波 高 $H=8.0\text{m}$ ($\lambda_0=1.28$) ※ESE		
	津波条件	レベル 1	東海・東南海・南海地震 (M8. 7) 最大津波水位 +4. 03m 津波流速 L. W. L 時：0. 95m/s (前面), 1. 46m/s (背面)		
		レベル 2	－		
	対象地震	レベル 1	日向灘南部地震 (M7. 5) 最大基盤加速度 $\alpha_{\text{max}}=373\text{gal}$ $K_h=0.24$		
		レベル 2	－		
採用工法	機能強化の方向性 ※新設含む		対策の方向性：新設 対 策 工 法：防波堤の新設		
	粘り強い対策		対策の方向性：受動抵抗増大, 洗堀防止対策 対 策 工 法：捨石の嵩上げ・拡幅, 洗堀防止マット/根固め・被覆工設置		
採用工法の 基本的な方針・決定根拠 ※粘り強い対策を優先表記			<腹付マウンドの設置> ・天端高：壁高の 1/3 として、D. L+0. 10m ・天端幅：天端 2 個並び幅 ・勾 配：実験勾配 1:2 ・ブロック規格：被覆ブロック 16t 型 ※所要重量計算及び経済比較（3 メーカー, 3 ランク）の結果		
設計上の留意点 ※粘り強い対策を優先表記			・ブロック所要質量の算定方法 別途計算した防波堤断面の安全率が 1. 2 程度となる想定超津波高+9. 30m が越流した状態を想定して計算。このとき背面水位は安定計算と同じ MSL+1. 50m。想定超越流津波の落下位置は 6. 70m となり、2 個並び天端上に落下。		
キーワード			粘り強い, 腹付マウンドの設置, 洗堀防止マット		

機能強化工法説明図

平面図

断面図

耐波設計による決定断面

粘り強い断面の付与

本設計に関する基本情報

管理者：宮崎県, 設計位置：宮崎県児湯郡川南町川南, 設計年次：平成 27 年度

