

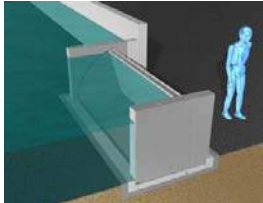
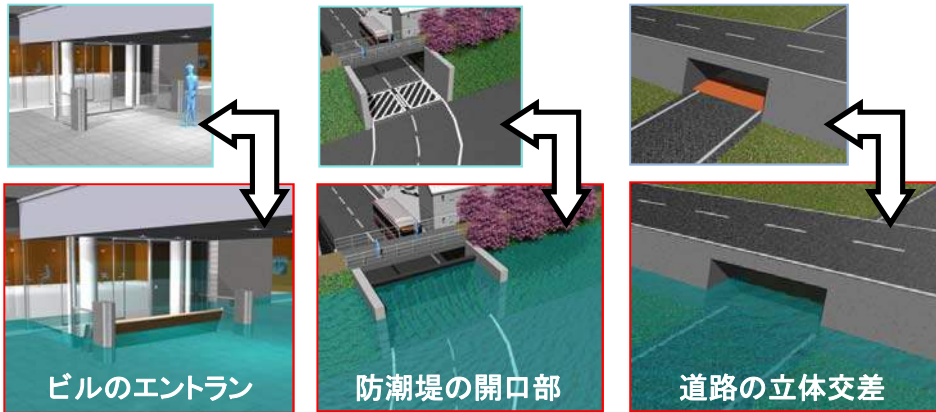
資料-1 津波の災害対策に関する新技術

この資料-1は、津波に耐える技術WGでの津波対策技術の調査・研究の一環として、ねばり強く津波に耐える新技術・新工法について(一社)日本建設業連合会会員各社にアンケートを実施し、WGで作成した書式に従って作成して頂いたものです。また、WGで必要と判断した津波対策技術を保有している組織に対しても、アンケート調査を実施して同様に作成して頂いています。頂いた資料に関しWGにおいて議論し取捨選択を行い、最終的に資料-1としてまとめました。

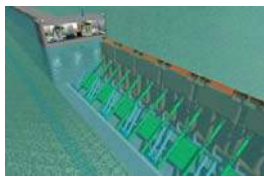
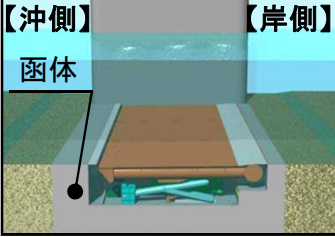
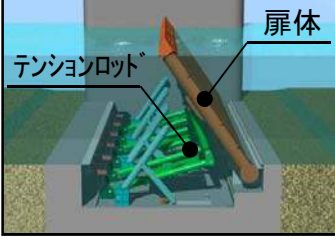
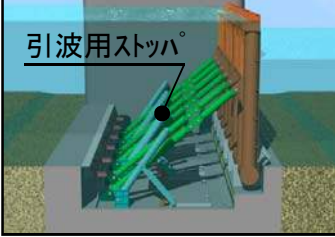
新技術一覧表

整理番号	理号	技術区分				対象施設						工法・技術名称	開発者 (開発者欄組織名を記載)	
		新設技術	補強技術	復旧技術	調査技術	防波堤	防潮堤	護岸・岸壁	水門	二線堤	避難施設			その他
S-1		○							○	○			陸上設置型フラップゲート式防潮堤	日立造船(株)
S-2		○				○			○				フラップゲート式可動防波堤	日立造船(株)、東洋建設(株)、五洋建設(株)
S-3		○						○					津波バリアー	高潮・津波バリアー研究会
S-4		○				○						○	ソマッシュ防潮堤構築工法	(株)大林組
S-5		○							○				アップサイクルブロック防潮堤	(株)大林組
S-6		○				○							直立浮上式防波堤	(独)港湾空港技術研究所、(株)大林組、新日鐵住金エンジニアリング(株)、東亜建設工業(株)、三菱重工銑鐵エンジニアリング
S-7		○	○	○			○	○					マガール工法	前田建設工業(株)
S-8		○	○	○		○	○	○					高耐久性埋設型枠 SEEDフォーム	前田建設工業(株)
S-9		○	○	○			○	○					マルチジェット工法	前田建設工業(株)
S-10		○		○		○							PFC(プレキャストフォームケーソン)工法	前田建設工業(株)
S-11		○				○							台形ケーソン上部斜面堤	東北電力(株)
S-12		○										○	津波避難タワー	(株)ピーエス三菱
S-13		○				○	○						流起式(可動)防波構造体	(独)港湾空港技術研究所、京都大学、(株)ニュージェック、(株)丸島アクアシステム、みらい建設工業(株)
S-14		○					○						ハイブリッド防潮堤	JFEエンジニアリング(株)
S-15		○		○									海中鋼製フレーム工法	JFEエンジニアリング(株)
S-16		○		○								○	長尺ハイブリッドケーソン	JFEエンジニアリング(株)
S-17		○				○	○	○					津波・高潮減災構造物T-ORCA	東洋建設(株)
S-18		○					○						浮体パネルによる越波低減構造物	西松建設(株)
H-1			○			○							防波堤港内側補強工法「サブプレオフレーム」	日建工学(株)
H-2			○			○	○	○	○				Tプレート工法	清水建設(株)
H-3			○					○	○	○			かみ合わせ鋼板巻立て工法	清水建設(株)
H-4		○	○									○	高安定型離岸堤	(株)不動テトラ
H-5		○	○			○							防波堤港内側マウンドのコンクリートブロックによる保護工法	(株)不動テトラ
H-6		○	○			○							防波堤港内側マウンド被覆ブロックの耐津波安定性の評価技術	(株)不動テトラ
H-7		○	○			○							防波堤内側マウンドの袋型根固材による保護工法	(株)不動テトラ
H-8		○	○			○							津波減災に有効な没水型港内長周期波対策構造物	(株)不動テトラ
H-9			○									○	ドリム工法	ドリム工法研究会
H-10			○				○						バルーングラウト工法	東亜建設工業(株)
H-11			○				○						DEPP工法	DEPP工法研究会
H-12			○									○	ポータル・グリッド工法	PG耐震補強システム研究会
H-13			○				○						浸透固化処理工法	浸透固化処理工法研究会
H-14		○	○	○			○						SG-Wall工法	(独)港湾空港技術研究所、(一財)地域地盤環境研究所、五洋建設(株)、新日鐵住金(株)、東亜建設工業(株)、東洋建設(株)、三井化学産資(株)、みらい建設工業(株)


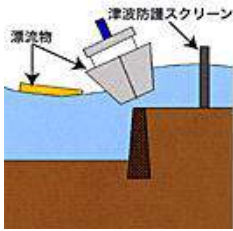
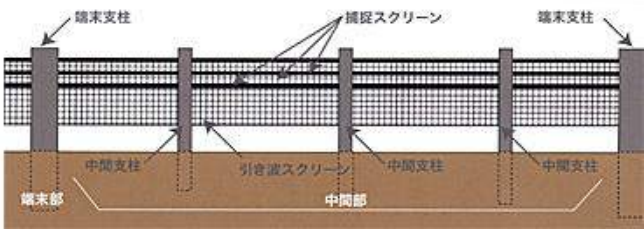


津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	陸上設置型フラップゲート式防潮堤		整理番号	S-1
開発者	日立造船(株)		開発時期	平成21～23年
共同開発者			工法協会等	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input checked="" type="checkbox"/> 水門 <input checked="" type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>本設備は、津波時の浸水によって生じる浮力を利用して無動力で自立し、連続した防潮壁を形成する可動式の防潮堤である。従来の可動式防潮設備(例えば、横引きゲート)には、動力電源、制御装置、通信装置などが備えられており、地震発生後、津波が到来するまでの短時間において、確実な作動を担保するのは難しい。本設備は、駆動装置を持たないため、経済性や信頼性、維持管理性にも優れる。また、津波が到達する直前まで避難の妨げとならない。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>1. 既存技術の活用 : 起伏ゲートや上部にヒンジを有するフラップゲートは、これまでに多くの実績を持ち、多方面で活用されている。本設備は、成熟した既存技術の組み合わせにより構築されている。</p> <p>2. ソフト対策との整合性 : 地震が発生した場合、沿岸部の低地では、早急な避難が原則である。本設備は、操作が不要であり、避難というもっとも重要なソフト対策と整合する。</p> <p>3. 高い信頼性と経済性 : 地震発生直後、設備の動力源として商用電源を期待することは不確実性が高い。また、こうした駆動装置は、故障のリスクが高いため、維持管理コストも高くなる傾向がある。本設備は、浮力を利用することで確実な作動が期待でき、かつ、簡素な構成により経済性と両立する。</p> <p>4. 広い適用範囲 : 本設備は、津波対策設備としてだけでなく、近年増加傾向にある都市水害への対策設備としても利用可能である。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名			
	発注者	施工時期		
施工事例 2	工事名			
	発注者	施工時期		
技術概念図	 <p style="text-align: center;"> ビルのエントラン 防潮堤の開口部 道路の立体交差 </p>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・NETIS登録番号:KK-120055-A ・陸上設置型フラップゲート(neo RiSe)の水理特性の把握 (Hitz技報 2012 Vol.73 No.2) ・陸上設置型フラップゲートのパンフレットおよびDVD 			
	URL	http://www.hitachizosen.co.jp/products/products026.html		
問い合わせ先	所属	日立造船株式会社 機械インフラ本部 防災営業部	氏名	油谷 比土次
	TEL	06-6569-0064	E Mail	aburatani@hitachizosen.co.jp

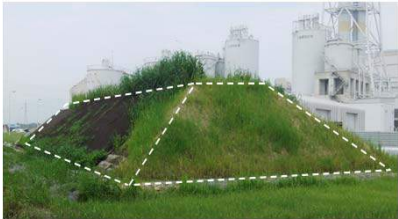
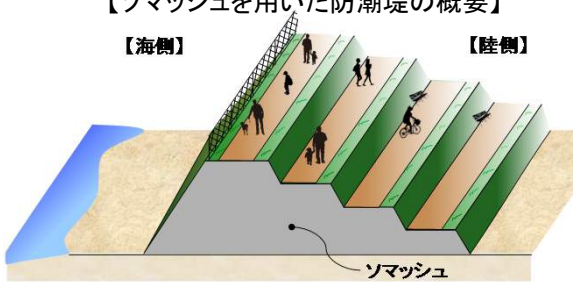
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	フラップゲート式可動防波堤		整理番号	S-2
開発者	日立造船(株)、東洋建設(株)、五洋建設(株)	開発時期	平成15~24年	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input checked="" type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>本施設は可動式の津波防波堤である。津波の発生が予測される際には、通常、海底に倒伏した扉体が浮力を利用して旋回浮上し、港口あるいは河口等、津波の進入路となる開口部を短時間で閉鎖できる。本施設は、開口部を閉鎖する可動式の扉体、倒伏状態の扉体を格納する海中に沈設された函体、扉体を函体から係留して津波力を伝達するロッド部材(テンションロッド)から構成される。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・扉体は常時浮力を有した状態にあり、扉体先端部に設けられた係留機構によって、通常時の倒伏状態が保たれている。 ・前記係留機構を解除することで扉体は浮上を開始する。係留機構の解除は遠隔操作も可能であるほか、設置位置で津波を感じて自動で解除することもできる。 ・扉体は水面までは浮力で浮上し、その後、津波による港外水位上昇を利用して所定の角度まで立ち上がるため、大がかりな駆動装置は必要ない。 ・押波津波による水平荷重は、扉体およびロッド部材を介して函体に伝達され、函体と地盤との摩擦抵抗により施設の安定性が保たれる。 ・引波時において港内水位を一定以上に保つ必要がある場合には、扉体の前方への倒伏を抑制できる可動式の斜材(引波用ストッパ)の設置が可能である。 ・本施設は、工場で作成し、現地まで曳航して沈設して設置するため、短工期での整備が可能。 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名		施工時期	
	発注者			
施工事例2	工事名		施工時期	
	発注者			
技術概念図	<p>フラップゲート式可動防波堤の運用状況</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>【沖側】 函体</p> <p>【岸側】</p> <p>倒伏時(通常時)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンションロッド</p> <p>扉体</p> <p>浮上時(津波発生前)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>引波用ストッパ</p> <p>起立時(津波発生後)</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・フラップゲート式可動防波堤の実海域試験(Hitz技報 2012 Vol.73 No.2) ・フラップゲート式可動防波堤実海域試験 最終報告書(概要版) (日立造船ホームページ) ・フラップゲート式可動防波堤のパンフレットおよびDVD 			
	URL	http://www.hitachizosen.co.jp/products/products026.html		
問い合わせ先	所属	日立造船株式会社 機械インフラ本部 防災営業部	氏名	油谷 比土次
	TEL	06-6569-0064	E Mail	aburatani@hitachizosen.co.jp



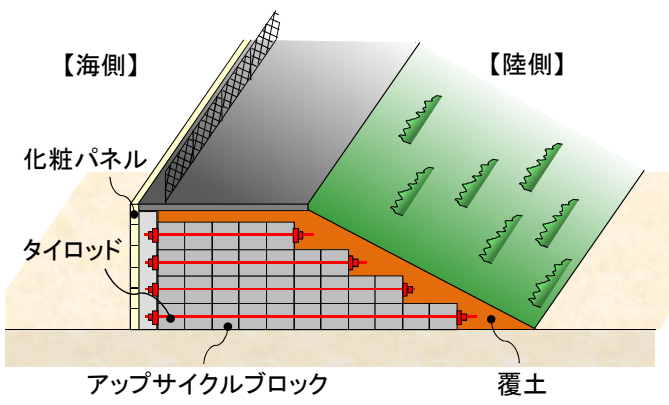
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	津波バリアー		整理番号	S-3
開発者	高潮・津波バリアー研究会	開発時期	平成18年	
共同開発者		工法協会等	高潮・津波バリアー研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(後背地など)			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>漂流物を水際で捕捉する低廉な減災技術である。漂流対象物、津波浸水深流速を設計条件として支柱と捕捉スクリーンを適切に配置することによって、水塊は止められないものの、人命、船や家屋などの財産を救う今までにない発想の減災技術である。</p> <p>北海道開発局は、東北地方太平洋沖地震により発生した津波において、3港湾(えりも港、十勝港、釧路港)に設置された津波バリアー(津波漂流物対策施設)が、漁船、多数の漁具や軽自動車等を捕捉し効果があったことを公表した。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・対象とする津波は、概ね浸水深3m、流速2m/sec程度までを想定。 ・基本的に支柱および基礎、補足スクリーンからなる構造。補足漂流物の形状、防御対象物によって適切な構造形式を選択。 ・港湾周辺における一般的な津波対象漂流物としては、①船舶、②車両、③コンテナ、④木材など。 ・施設の設計に用いる作用の形態は、漂流物の衝突力、流れの力(抗力)とする。 ・衝撃力については、エネルギー吸収や運動量の釣り合いで抵抗し、施設の変形を考慮する。 ・作用時間の長い漂流物捕捉後の抗力については、静的荷重として設計する。 ・常時は水際の空間が開放され、地域活性化の促進に一役。休憩施設やカフェテリアなど市民に憩いの場を提供すると共にイベント、各種行事の舞台装置としての機能を付加できる 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	釧路港東港区港湾施設用地(入舟)改良工事		
	発注者	北海道開発局 釧路開発建設部	施工時期	H19年6月
施工事例2	工事名	十勝港道路外建設工事		
	発注者	北海道開発局 帯広開発建設部	施工時期	平成21年3月
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>施工事例1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工事例2</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・高潮・津波バリアー研究会発行のパンフレット有り ・津波バリアーの開発：津波発生時の漂流物対策技術(防衛施設学会平成22年度年次研究発表会) ・最近の津波減災対策技術—大型船舶の挙動予測技術と漂流物対策技術—(土木施工 vol.53No.9) 			
	URL	http://www.coastal-barrier.jp/index.html		
問い合わせ先	所属	東亜建設工業 エンジニアリング事業部防災事業室	氏名	今尾 佳禎
	TEL	03-6757-3861	E Mail	y_ima@toa-const.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	ソマッシュ防潮堤構築工法		整理番号	S-4
開 発 者	(株)大林組	開発時期	平成24年	
共 同 開 発 者	相馬環境サービス(株)	工法協会等	-	
対 象 施 設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(防災緑地な			
技 術 区 分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技 術 概 要 (津波対策の効果)	<p>ソマッシュ防潮堤構築工法は、石炭火力発電所から排出される石炭灰に固化材および助剤を添加し、不溶化処理することで、防潮堤盛土材料として利用する画期的な技術である。ソマッシュは、砂質土や礫のような粒状体ではなく、セメント改良土のような性状を呈し、1,000kN/m²程度の圧縮強度を有しており、どのような形状にも整形できることから、以下に示す特徴のある防潮堤構造を提案する。</p> <p>①コンクリートブロックなどの被覆工は必要としない。 ②海側は急勾配化にすることで限られた用地内で施工ができる。 ③陸側は減勢工を兼ねて階段状に段差を設ける構造とする。 ④のり面は植生工で緑化することができる。</p> <p>なお、ソマッシュを用いた防潮堤盛土実証試験より、品質、環境安全性に対して問題ない結果を得ており、ソマッシュは天然材料の代替材料として、低価格で防潮堤盛土材に有効利用できる。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>【設計】</p> <p>①東北地方太平洋沖地震の実績などから設計浸水深を設定し、滑動・転倒・支持力に対する安定検討を行い、防潮堤の構造を決定する。 ②津波の波圧については、「津波避難ビル等に係るガイドライン 津波避難ビル等に係るガイドライン検討会 内閣府政策統括官(防災担当) 平成17年6月」で示されている式を使って算定する。</p> <p>【施工】</p> <p>①一般用土工機械で施工が可能である。 ②不溶化データベースが充実しているため、環境安全性に対して問題がない。 ③均質に攪拌混合できるプラント混合で製造するため、品質や環境安全性に対して問題ない材料を安定供給できる。 ④防潮堤のり面を緑化したり、陸側の階段状の平地部に遊歩道を設けることで、市民に憩いの場を提供することができる。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input checked="" type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施 工 事 例	工事名	石炭灰を活用した防潮堤盛土実証試験		
	発注者	(株)大林組石炭灰防潮堤研究開発グループ	施工時期	H25年3月
技 術 概 念 図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>【防潮堤盛土実証試験状況】 防潮堤のり面には植生工を施工し、緑化を図っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・盛土高さH=3.5m ・のり面勾配1:1.5 </div> <div style="text-align: center;"> <p>【ソマッシュを用いた防潮堤の概要】</p>  <p>【防潮堤の構造】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海側：急勾配化 ・陸側：減勢工を兼ねた階段状の段差設置 <p>■階段部分で越流水を減勢する</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<p>【報文】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石炭灰を活用した防潮堤盛土実証試験(平成25年度東北地整管内業務報告会) ・石炭灰を活用した復興工事への取り組み(土木施工Vol.54, No.9) ・石炭灰を活用した防潮堤盛土実証試験の結果報告(平成25年度廃棄物資源循環学会) ・石炭灰混合材料の防潮堤への適用試験の概要(平成25年度石炭灰有効利用シンポジウム) <p>【パンフレット】</p>			
	URL	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/		
問い合わせ先	所属	(株)大林組生産技術本部技術第二部	氏名	佐々木 徹
	TEL	03-5769-1302	E Mail	sasaki.toru@obayashi.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	アップサイクルブロック防潮堤		整理番号	S-5
開発者	(株)大林組	開発時期	平成25年	
共同開発者	(一財)先端建設技術センター・鹿島建設(株)・(株)熊谷組・清水建設(株)・大成建設(株)	工法協会等	がれき残渣有効活用(アップサイクルブロック)共同研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input checked="" type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>がれき残渣[※])をセメントペーストと混練しブロック化した資材であるアップサイクルブロック(以下、UCB)を、堤体の中詰め材に用いた、新たな防潮堤構造である(写真-1,2・図-1)。</p> <p>①UCBは土砂と比べて重く、津波に対して滑動抵抗力が大きい。 ②UCBを各段ごとに一体化することで、流出を防止でき、津波が来襲しても破堤しない。 ③海側の面を揃えてUCBを積み上げ直壁にすることで、必要な用地を大幅に削減することができる。</p> <p>※)がれき残渣とは、津波によって発生した災害廃棄物を処理する過程で、最終的に発生する、従来技術ではリサイクルできない不燃混合廃棄物のことをいう。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>①想定される浸水深(ハザードマップで確認)に対して、滑動の安定検討を行い、各段ごとに必要なUCBの数量を決定する。津波による設計外力は、「津波避難ビル等に係るガイドライン 平成17年6月」に基づく。</p> <p>②UCBの品質基準は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブロック1個(B900mm×W900mm×H900mm)あたり、約1tのがれき残渣を使用する。 ・密度は約2.0t/m³である。 ・盛土材として十分な圧縮強度(1.0N/mm²以上)を有する。 ・重金属などの有害物質が溶出しない。 <p>③各段のUCBはタイロッドで剛結し、横断方向に一段ごとに一体化させる。</p> <p>④堤体の海側には化粧パネルを、陸側には覆土と緑化を施し、周辺環境と調和させる。</p> <p>⑤UCBは、「最終処分場の残存容量不足」と「盛土材の不足」の解消に貢献できる。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input checked="" type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名			
	発注者		施工時期	
施工事例2	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真-1 がれき残渣</p> <p>150mm</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真-2 アップサイクルブロック</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図-1 アップサイクルブロック防潮堤の概要</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	・(一財) 全日本建設技術協会:『月刊建設10月号』,Vol.57,2013.10 ・(一社) セメント協会:『セメント・コンクリート』,No.798,2013.8 ・岡本章太,加納敏行,五十嵐寛昌,吉村文晴,坂本俊一,井尻裕二:『がれき残渣の有効活用によるアップサイクルブロックの開発』,土木学会平成25年度全国大会第68回年次学術講演概要集,CS5-011,pp.21~22,2013			
	URL	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology		
問い合わせ先	所属	(株)大林組 生産技術本部 技術第二部	氏名	森田 晃司
	TEL	03-5769-1302	E Mail	morita.kouji@obayashi.co.jp

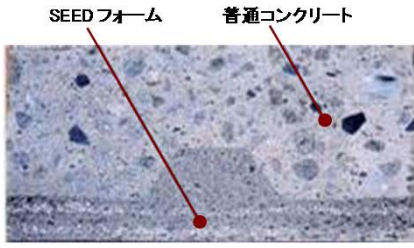
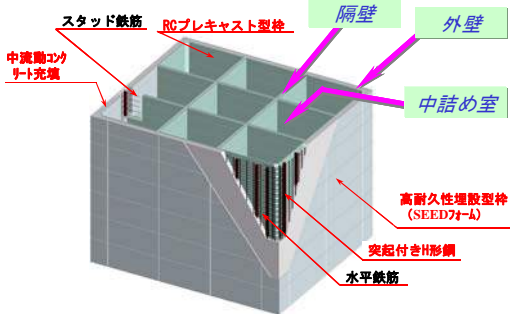


津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	直立浮上式防波堤		整理番号	S-6
開発者	(独)港湾空港技術研究所、(株)大林組、新日鉄住金エンジニアリング(株)、東亜建設工業(株)、三菱重工鉄構エンジニアリング(株)		開発時期	2004～2009年
共同開発者	(協力)静岡県		工法協会等	無
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>常時は航路部等の海底面に沈設され、津波来襲時に水面上に浮上する可動式鋼管防波堤である。海底面に設置された下部鋼管と、その中に格納された上部鋼管(浮上管)から成る二重鋼管構造で、複数本の二重鋼管を横並びに配置することで、壁式防波堤を形成する(隣接鋼管同士の間に5%程度のスリット有り)。上部鋼管内に外部から圧縮空気を送り込むと浮力が発生し、その浮力が鋼管水中重量より大きくなると浮上し、反対に排気すれば浮力がなくなり沈降する仕組みである(下記の技術概念図参照)。</p> <p>津波防護効果は、たとえば5%のスリットを有する標準タイプの場合、入射する津波水位を約30%にまで低減させる(約70%をカットさせる)効果を有することが(独)港湾空港技術研究所で実施した水理模型実験で実証されている。なお、上記スリット部に副管と称する遮蔽用の棒部材を設置すれば更なる津波水位低減効果が期待できる。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>①合理的な設計が可能となる津波高さはおおむね10m以下、設定水深は20m以下を想定している。</p> <p>②抵抗の小さい垂直浮上方式と有効重量を低減した鋼管構造(浮力タンク設置)の採用により、少量の送気量で数分程度で浮上可能である。なお、浮上システムにはバックアップ機能(2系統の送気管・制御装置)を標準装備している。</p> <p>③津波・地震などによる水平外力は、下部鋼管天端(オーバーラップ部)を支持点とした片持梁構造で支持する。オーバーラップ部には環状の補剛材等を設置し耐力を確保する。</p> <p>④常時は上・下部鋼管とも海底地盤中に格納されているため地震時の安全性が高い。当該格納場所は新鮮な海水との交換がほとんどないので鋼材腐食・生物付着も極めて少ない。</p> <p>⑤潮汐や海流の障害とならないため、港内外の海水交換を阻害しない。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	沼津港実海域実証試験		
	発注者	-	施工時期	平成18年～21年
施工事例2	工事名	和歌山下津港(海南地区)船尾側津波防波堤(直立浮上式)築造工事		
	発注者	国土交通省 近畿地方整備局	施工時期	施工中
技術概念図	<p style="text-align: center;">防波堤の作動方法</p>			
報 文 パンフレット	<p>1) 有川・中野・野村・下迫・宮島・小林・虎石・荒井・木原: 直立浮上式防波堤の津波・風波に対する水理特性、港湾空港技術研究所資料、No.1156、June 2007</p> <p>2) 有川・野村・富田・小林・虎石・木原: 直立浮上式防波堤による現地津波防護効果に関する検討、海岸工学論文集、第54巻、pp. 936～940、2007</p> <p>3) 有川・坂口・小林・虎石・櫻井・木原: 直立浮上式防波堤の実海域実証試験、海洋開発論文集、第24巻、pp.93～98、2008 など多数</p> <p>パンフレット: 直立浮上式防波堤(上記の民間開発会社4社作成)</p> <p>リーフレット: 日本語版、英語版、その他技術資料有り</p>			
	URL	http://www.obayashi.co.jp/service_and_technology/related/tech_d001		
問い合わせ先	所属	(株)大林組 土木本部 営業推進第一部	氏名	中村 泰
	TEL	03-5769-1141	E Mail	nakamura.yasushi@obayashi.co.jp


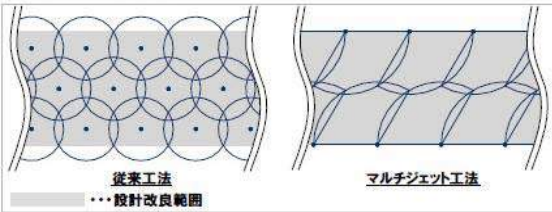
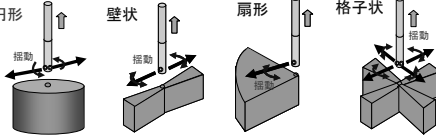


津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	MAGAR工法/マガール工法		整理番号	S-7
開発者	前田建設工業(株)	開発時期	平成21年	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>MAGAR工法は、従来の直線ボーリングでは届かない既設構造物直下等の耐震補強(液状化対策)のための地盤改良(薬液注入)を行うことを目的とした工法。 靱性のあるロッドと最新の位置検知システムを用いた施工により、従来工法の最大スペックを満足した3次元曲線削孔が可能。 本工法を用いて防潮堤、岸壁護岸背面地盤や棧橋直下の地盤を固化改良することにより、津波・地震(液状化)による複合災害や、引き波時における洗掘を合理的に防止することが可能となる。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>○従来工法の最大スペックである削孔延長(L)150m、最小曲率半径(R)30mの3次元曲線削孔が可能。 ○最新の位置検知システムを用いた施工により高精度(削孔精度L/300かつ±30cm)な施工が可能。 ○薬液注入工は注入管リサイクル方式を採用することで、地中に注入管を残すことなく改良体を造成することが可能。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	工場側方流動対策		
	発注者	A社	施工時期	平成22年3月
施工事例2	工事名	研究所基礎液状化対策		
	発注者	B社	施工時期	平成25年1月
技術概念図	<div style="text-align: center;"> <p>▲直線ボーリングによる施工 ▲MAGAR工法による施工</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ボーリングマシン</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>削孔ロッド 3m/本 削孔ロッド</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>先端モニター</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	・日本語パンフレット			
	URL	http://www.maeda.co.jp/tech/all/td0048.html		
問い合わせ先	所属	前田建設工業(株) 土木設計・技術部	氏名	山之内 寛
	TEL	03-5217-9563	E Mail	yamanok@icity.maeda.co.jp


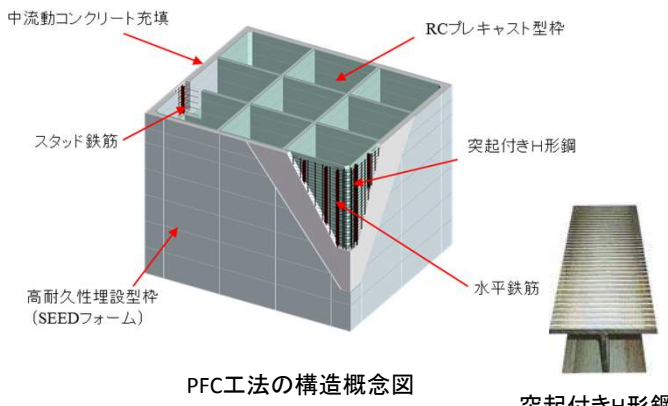
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	高耐久性埋設型枠 SEEDフォーム		整理番号	S-8
開発者	前田建設工業(株)	開発時期	平成4年	
共同開発者		工法協会等	日本SEEDフォーム協会	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>低水セメント比の高耐久性モルタルを繊維補強した埋設型枠であり、任意の形状、寸法に製造可能。SEEDフォームを用いた施工の合理化により、安全性の向上、工期短縮、省人化が可能となる。</p> <p>さらに、各種耐津波構造物の表面にSEEDフォームを配置することにより、厳しい塩害環境においても構造物の耐久性が向上する。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>○高強度モルタルにステンレスファイバーあるいは、ビニロンファイバーを混入して補強したプレキャスト埋設型枠。</p> <p>○ファイバーの効果により曲げ強度が高く、ひび割れ幅抑制効果を有す。</p> <p>○凍結融解作用や腐食因子の侵入に対する抵抗性が高く耐久性に富んでいる。</p> <p>○構造部材の一部として利用できる。</p> <p>○構造物の新設のみならず補修工事にも適用できる。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	福島漁港外東防波堤ケーソン製作工事		
	発注者	北海道開発局	施工時期	H12年1月
施工事例 2	工事名	東京港南部地区臨海道路橋梁下部基礎築造工事(その6)		
	発注者	国土交通省 東京港湾事務所	施工時期	H17年3月
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>SEEDフォームとコンクリートの一体化の</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>プレキャストフォームケーソン概念図</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>立坑覆工への適用</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ダム構造物のリニューアルへの適</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<p>・「新構造形式ケーソン技術マニュアループレキャストフォームケーソン編ー」北海道開発局監修、(社)寒地港湾技術研究センター 2005.8</p> <p>・日本語パンフレット</p>			
	URL	http://www.maeda.co.jp/tech/all/td0041.html		
問い合わせ先	所属	前田建設工業(株) 土木設計・技術部	氏名	山之口 寛
	TEL	03-5217-9563	E Mail	yamanok@jcity.maeda.co.jp


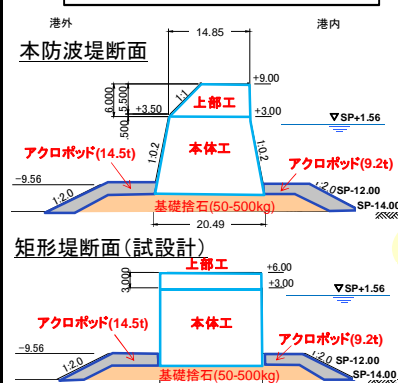

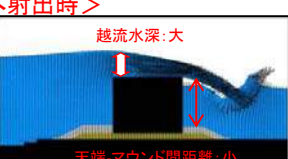


津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	マルチジェット工法		整理番号	S-9
開発者	前田建設工業(株)	開発時期	平成18年	
共同開発者	(有)ニューテック研究社	工法協会等		
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>マルチジェット工法は大口径・自由形状が造成可能な高圧噴射攪拌工法であり、従来工法に比してコストダウン、工期短縮を目的として開発した工法である。</p> <p>また、従来の山留め欠損防護、シールド発進・到達防護といった仮設利用だけでなく、最近ニーズが増えてきた耐震補強や液状化対策等の本設利用としての要求品質にも満足できる高度な品質管理手法を実施できる工法である。</p> <p>本工法を用いて防潮堤、岸壁護岸背面地盤や前面地盤を固化改良することにより、津波・地震(液状化)による複合災害や、引き波時における洗掘を合理的に防止することが可能となる。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>○ロッドを揺動しながら引上げることで、従来工法のような円形だけでなく任意形状の改良体(扇形や四角形)や壁状の改良体が構築できる。これにより目的に応じた改良域を効率よく造成できるため、従来工法と比べて低コスト・工期短縮が図れる。</p> <p>○改良半径R=4.0m(直径φ=8.0m)の大口径造成が可能</p> <p>○礫混じり土(転石)に対しても、礫を巻き込んだ改良が可能</p> <p>○従来の高圧噴射攪拌工法では実施されていないリアルタイムの品質管理(改良位置、改良径、改良強度)を行うことにより、迅速に施工にフィードバックでき、高い品質が得られる</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	物流施設地震(液状化)対策工事		
	発注者	A社	施工時期	平成20年1月
施工事例2	工事名	発電所地盤改良(液状化)工事		
	発注者	B社	施工時期	H24年4月
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>マルチジェット工法の造成マシン</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>従来の工法 マルチジェット工法</p> <p>●●●設計改良範囲</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>円形 壁状 扇形 格子状</p> <p>マルチジェット工法の改良形状</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>効果的な改良体の配置</p>  <p>格子状の改良体造成事例</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p>最大到達距離 4m</p> <p>大口径(半径R4.0m)の改良体</p> </div>			
報文 パンフレット	・日本語パンフレット			
	URL	http://www.maeda.co.jp/tech/all/td0048.html		
問い合わせ先	所属	前田建設工業(株) 土木設計・技術部	氏名	山之口 寛
	TEL	03-5217-9563	E Mail	yamanok@city.maeda.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	PFC(プレキャストフォームケーソン)工法		整理番号	S-10
開発者	前田建設工業(株)	開発時期	平成11年	
共同開発者	北海道開発局、JFEスチール(株)	工法協会等		
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>PFC(プレキャストフォームケーソン)工法は、プレキャスト埋設型枠や突起付きH形鋼、中流動コンクリートを用いたハーフプレキャスト構造を採用することにより防波堤ケーソンの施工を合理化することで、急速施工を可能としている。津波被害により防波堤が被災した際、大幅な工短縮を可能とする工法である。</p> 			
設計・施工上の特徴	<p>①外壁には厚さ50mmの耐久性に優れ、本体構造の一部として設計することが可能なSEEDフォーム(高耐久性埋設型枠)を使用している。これにより厳しい塩害環境に対して耐久性に優れた構造となっている。 ②中詰砂が投入される内型枠には、厚さ75mmのRCプレキャスト埋設型枠を用いているので、型枠の脱型作業が不要になります。 ③外壁内の鉛直方向鉄筋の代わりに、コンクリートとの優れた付着性能を有する突起付きH形鋼を使用し、鉄筋組み作業を簡略化しています。 ④消波機能を有するスリットケーソンなど、複雑な形状を呈した防波堤や護岸に対しても、あらかじめ工場で製作したプレキャスト埋設型枠を用いることにより、現地での煩雑な鉄筋組立や型枠組外などを省力化することが可能となる。 ⑤埋設型枠間は充填性が良く、高流動コンクリートよりも経済的な分離低減型流動コンクリート(中流動コンクリート)で充填します。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	苫小牧港東港区B防波堤ケーソン製作工事		
	発注者	北海道開発局	施工時期	H11年8月
施工事例2	工事名	福島漁港外東防波堤ケーソン製作工事		
	発注者	北海道開発局	施工時期	H12年1月
技術概念図	 <p>中流動コンクリート充填</p> <p>RCプレキャスト型枠</p> <p>スタッド鉄筋</p> <p>突起付きH形鋼</p> <p>高耐久性埋設型枠(SEEDフォーム)</p> <p>水平鉄筋</p> <p>PFC工法の構造概念図</p> <p>突起付きH形鋼</p> <p>突起付きH形鋼設置状況</p> <p>RCプレキャストパネル設置状況</p>			
報文 パンフレット	<p>・「港湾用プレキャストケーソン製作工法の開発」 コンクリート工学年次論文報告集 Vol.22 No.2 pp.1423-1428 2000 ・「プレキャストフォームケーソン製作工法(PFC工法)の開発」 土木建設技術シンポジウム2002論文集、土木学会建設技術研究委員会 pp.159-166 2002.5 ・「新構造形式ケーソン技術マニュアループレキャストフォームケーソン編ー」 北海道開発局監修、(社)寒地港湾技術研究センター 2005.8</p>			
	URL	http://www.maeda.co.jp/tech/all/td0020.html		
問い合わせ先	所属	前田建設工業(株) 土木設計・技術部	氏名	山之口 寛
	TEL	03-5217-9563	E Mail	yamanok@city.maeda.co.jp

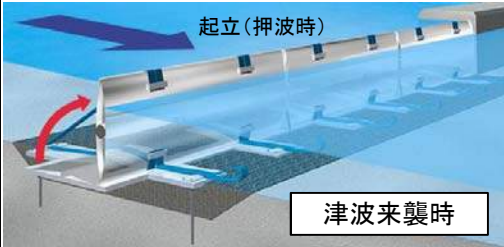
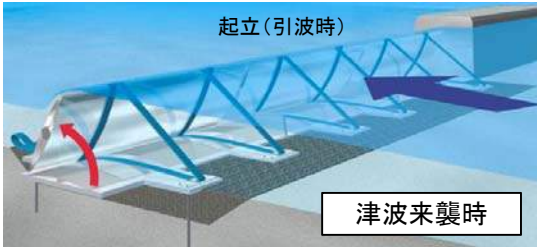
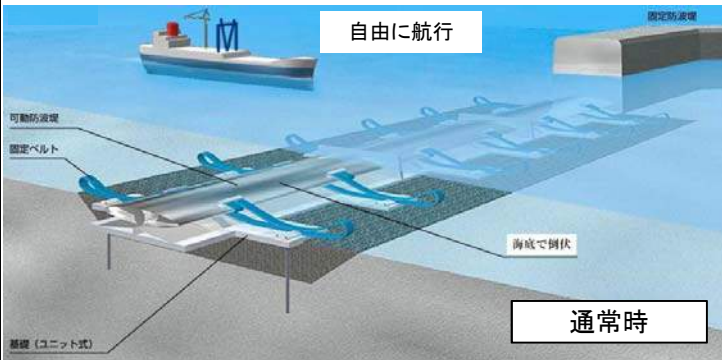
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	台形ケーソン上部斜面堤		整理番号	S-11
開発者	東北電力株式会社	開発時期	1990年～	
共同開発者	なし	工法協会等	なし	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	本来は風波に対して、水平波力を低減するとともに鉛直力を増加させて摩擦抵抗を増すことで、安定性を確保する防波堤として開発された。東北電力(株)原町火力発電所専用港湾では、東北地方太平洋沖地震津波時に近隣の防波堤が被害を受けた中、この構造を採用した外郭防波堤は無被害であった。津波が防波堤を越流する際も台形上部斜面堤という防波堤形状が津波に対する安定性を増大させたと考えられる。また防波堤天端が高く、基礎マウンドまでの高低差が大きいことも越流津波からのマウンド洗掘抑制に有利に働いたと考えられ、「津波に粘り強い」構造と言える。		原町港北防波堤 	
設計・施工上の特徴	同じ設計条件の通常の防波堤(矩形断面)に対して、以下の特徴を有する。 ・堤体は1:0.2(11°)の傾斜をもつ台形ケーソンと1:1(45°)の傾斜をもつ上部コンクリートからなり、波力の鉛直成分を堤体の安定に利用可能である。 ・ケーソン下幅で端し圧、上幅で滑動安全率の調整が可能である。 上記の結果、堤体がスリムになり、建設コストを大幅に削減可能となる。 ・越流量を低減させるため、天端高は高くなる: $H_{WL}+1.0H_{1/3}$ (通常の防波堤では $H_{WL}+0.6H_{1/3}$)。			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	原町火力発電所第1・2号機新設工事のうち土木本工事(第5工区)		
	発注者	東北電力株式会社	施工時期	1993年～1998年
施工事例 2	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">設計例(原町北防波堤N3堤)</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p style="text-align: center;">津波時解析例(東北地方太平洋沖地震津)</p> <p style="text-align: center;">本防波堤 矩形堤</p> <p style="text-align: center;"><港内側へ射出時></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>越流水深:小</p>  <p>天端・マウンド間距離:大</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>越流水深:大</p>  <p>天端・マウンド間距離:小</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><流速最大時></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>越流継続時間:短</p>  <p>マウンド上最大流速:小</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>越流継続時間:長</p>  <p>マウンド上最大流速:大</p> </div> </div> <p style="font-size: small; text-align: center;">※台形斜面部および上部工斜面部には、押込力が作用</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・原町火力防波堤における台形ケーソン上部斜面堤の開発について(電力土木, No.251, 1994) ・東日本大震災による火力発電所土木構造物の被害と対策(電力土木, No.360, 2012) ・東北地方太平洋沖地震津波時における防波堤形状と被災の関係(土木学会論文誌B2(海岸工学), Vol.69, No.2, 2013, I_316- I_320) 			
	URL	-		
問い合わせ先	所属	五洋建設株式会社 技術研究所海岸・海洋	氏名	西畑 剛
	TEL	0287-39-2123	E Mail	Takeshi.Nishihata@mail.penta-ocean.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	津波避難タワー		整理番号	S-12
開発者	(株)ピーエス三菱	開発時期	平成24年	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input checked="" type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>・津波発生時に津波被災の恐れがあり、近くに高台や避難ビル等の避難場所が無い場合に、緊急避難場所を供する避難施設である。耐震性と耐久性において優れた性能を発揮できるPC技術は、地震や津波等の大災害時に機能しなければならない防災施設の建設に最適である。特に海岸に近い位置に建設される津波避難施設においては、人工地盤形成による狭い敷地の有効利用、塩害に強く、かつ衝撃にも強い粘り強い構造を実現している。また、柱・梁は工場で製作されたPC部材であるため、高強度、高耐久を有し、長寿命化のニーズに応えるとともに、将来の維持管理コストを含むライフサイクルコストを低減することができる。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>・対象とする津波は、概ね浸水深10m、流速6m/sec程度を想定。 ・津波荷重については、「東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針」(2011.11国土交通省)に従っている。また、漂流物による衝突荷重に対しても安全性を確かめている。 ・工期短縮 - 工場製品を用いた工業化工法であり、現場作業の合理化や省力化が可能である。そのため、現場製作に比べて大幅な工程短縮が可能である。 ・環境負荷低減 - 主要部材が工場製品であり、高耐久で転用可能な鋼製型枠を使用して製作される。そのため、現場での南洋材を原料とする木製型枠の使用を著しく低減できる。また、現地での作業が大幅に減るため、現場周辺での騒音・振動などの問題も少なくなる。さらに、現場から排出される産業廃棄物も大幅に減少する。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	平成24年度防災設備等整備事業 掛川市津波避難施設建設工事(菊浜地区)		
	発注者	掛川市	施工時期	H25年3月
施工事例 2	工事名	旭化成新港基地株式会社津波避難タワー新設工事		
	発注者	旭化成	施工時期	H25年12月
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>PCaPC津波避難施設の概要図</p>  <p>PCaPC接合部概要</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>工事事例</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<p>・PCaPC工法による津波避難施設のパンフレットあり。</p>			
	URL	http://www.psmic.co.jp/tsunami/index.html		
問い合わせ先	所属	(株)ピーエス三菱 建築本部 建築部	氏名	森田 輝生
	TEL	03-6385-9111	E Mail	t-morita@psmic.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	流起式(可動)防波構造体		整理番号	S-13
共同開発者	(独)港湾空港技術研究所 京都大学 防災研究所 (株)ニュージェック (株)丸島アクアシステム みらい建設工業(株)		開発時期	2012年～
			工法協会等	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	流起式(可動)防波構造体は、津波や高潮時の流れによって自律的に扉体が起伏する構造体である。 流起式(可動)防波構造体は、津波や高潮による流速によって自動起立可能な扉体を柔軟で強固な素材によるベルトで固定したもので、津波や高潮による被害を低減することを目的としている。			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●津波発生時に人為的な操作を必要とせず津波の力で自動的に扉体が起立可動する。 ●外洋からの押し波のみならず引き波時にも減勢する機能を有する。 ●津波の侵入対策がとりにくい防波堤開口部(航路)などに設置が可能である。 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input checked="" type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名			
	発注者		施工時期	
施工事例 2	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>起立(押波時)</p> <p>津波来襲時</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>起立(引波時)</p> <p>津波来襲時</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;">  <p>自由に航行</p> <p>通常時</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通常時は海底面で倒伏し、津波来襲時(押波)起立する。 2. 起立・倒伏は津波の流水のみで動作する。 3. 引波時にも起立する。 			
報文 パンフレット				
	URL			
問い合わせ先	所属	みらい建設工業株式会社 建設本部 技術部	氏名	関谷 千尋
	TEL	03-6436-3719	E Mail	c-sekiya@mirai-const.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	ハイブリッド防潮堤 [®]		整理番号	S-14
開発者	JFEエンジニアリング株式会社	開発時期	平成22年	
共同開発者	—	工法協会等	—	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>プレキャスト部材で防潮堤を構築するものである。 本防潮堤の特徴を以下に示す。</p> <p>①プレキャスト化による現地急速施工・工期短縮 ②現地資材の需給動向に対する影響の大幅軽減 ③プレキャスト部材の小型化・軽量化による狭隘地での施工性向上 ④鋼材と鉄筋コンクリートを一体化したハイブリッド構造による粘り強い構造の実現 ⑤鋼とコンクリートの材料特性を活かした経済性の向上</p>			
設計・施工上の特徴	<p>・現地敷地の制約条件、地盤条件、背後地の利用計画等から、右記に示す、L型、逆L型、逆T型より最適な構造形式を選択できる。</p> <p>・現地作業は、基礎杭の打設とプレキャスト部材の据付、基礎杭との接合がメインの作業。</p> <p>・基礎杭とプレキャスト部材とは、グラウト注入により結合し、比較的容易な作業で一体化を図る。</p> <p>・応力的に厳しい基礎杭とプレキャスト底版との結合部には、多重鋼管継手Pip-J (Pipe in pipe-Joint)を採用し、コンパクトな断面ながら高耐力な防潮堤を実現。(特許代5024489号)</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	山田漁港海岸災害復旧(23災県第680号防潮堤その1)工事		
	発注者	岩手県宮古水産振興センター	施工時期	2013年3月～2014年1月
施工事例 2	工事名	山田漁港海岸災害復旧(23災県第680号防潮堤その2)工事		
	発注者	岩手県宮古水産振興センター	施工時期	2013年3月～2014年3月
技術概念図				
報 文 パンフレット	・JFEエンジニアリングホームページ(商品情報 鋼構造 沿岸構造)			
	URL	http://www.jfe-eng.co.jp/products/infrastructure/coast/co16.html		
問い合わせ先	所属	JFEエンジニアリング(株) 沿岸鉄構事業部	氏名	田中 祐人
	TEL	045-505-7559	E Mail	tanaka-sachito@jfe-eng.co.jp

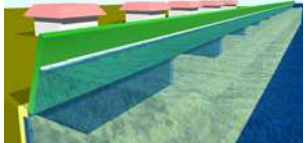
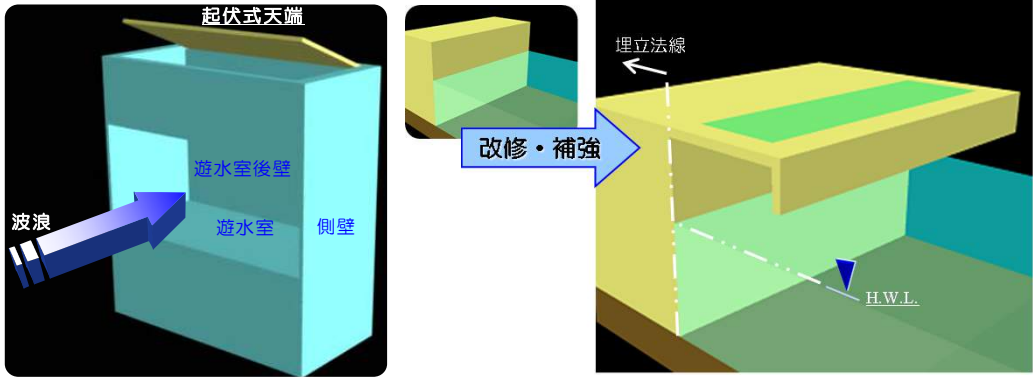
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	海中鋼製フレーム工法		整理番号	S-15
開 発 者	JFEエンジニアリング株式会社		開発時期	平成24年
共 同 開 発 者	国土交通省東北地方整備局、 (独)港湾空港技術研究所		工法協会等	—
対 象 施 設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(潜堤)			
技 術 区 分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技 術 概 要 (津波対策の効果)	<p>防波堤・潜堤の存在は、津波高を低減し、津波到達時間を遅らせることが分かっている。 また、湾口防波堤の本堤(堤頭部)の被災は、開口部の被災が原因のひとつであることが分かっている。 本件は、開口部補強に使用する潜堤の粘り強さを向上させることで、防波堤本堤の減災および内陸部の被災軽減に寄与するものである。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・湾口防波堤開口部など津波流の大きい場所への適用を想定。 ・防波堤捨石マウンドに根入した鋼製フレーム内部に、中詰石を充填した台形形状が基本。 ・鋼製フレームは、主に鋼部材で構成される立体骨組構造物で、中詰石が漏れないようにスクリーン部材で覆われている。 ・作用力として津波流による抗力・揚力、抵抗力は自重と根入部捨石のせん断抵抗を考慮する。 ・本構造の効果としては以下があげられる。 <ul style="list-style-type: none"> ①中詰石の透過性により、堤体に作用する抗力・揚力を低減する。 ②構造体の一部をマウンドに根入れしたことで、捨石のせん断抵抗により安定性が増す。 ③壁を傾斜にすることで水流を逃がし抗力を下げ、下向き力を発生させ底面摩擦抵抗を増大させる。 			
津波対策としての 技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施 工 事 例 1	工事名			
	発注者	施工時期		
施 工 事 例 2	工事名			
	発注者	施工時期		
技 術 概 念 図	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>構造概念図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水理実験のようす</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<p>・特許取得：①特許第5370901号 発明の名称「潜堤」 登録日：平成25年9月27日 ②特許第5322068号 発明の名称「潜堤の構築方法」 登録日：平成25年7月26日 ・報道：建設新聞 平成25年11月26日 粘り強い防波堤の特許取得 ・HP掲載：国土交通省 東北地方整備局 仙台港湾空港技術調査事務所 「潜堤」及び「潜堤の構築方法」について特許を取得 ～津波に対する新たな粘り強い防波堤構造の発明～ (記者発表 平成25年11月21日)</p>			
	URL	http://www.pa.thr.mlit.go.jp/sendagicho/		
問 い 合 わ せ 先	所属	JFEエンジニアリング株式会社 沿岸鉄構事業部	氏名	荒川 貴信
	TEL	045-505-7559	E Mail	arakawa-takanobu@jfe-eng.co.jp


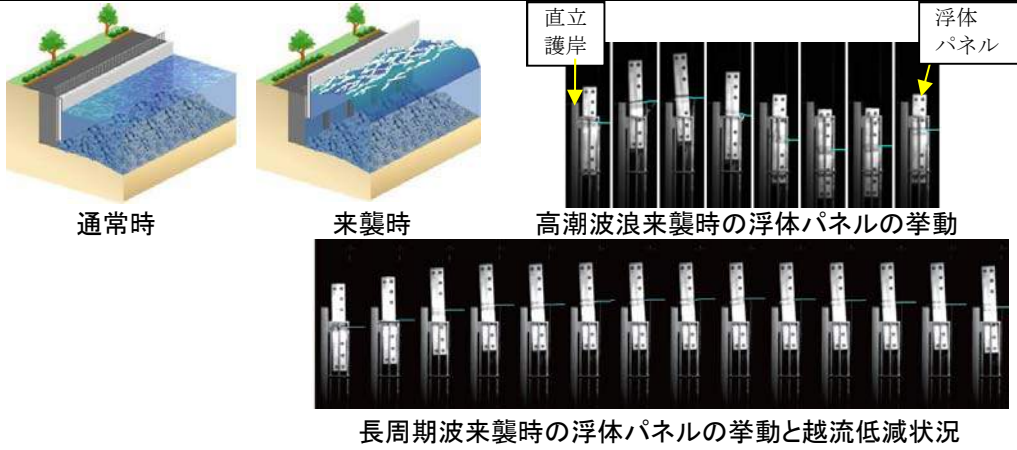
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	長尺ハイブリッドケーソン		整理番号	S-16
開 発 者	JFEエンジニアリング株式会社		開発時期	平成3年
共 同 開 発 者	運輸省港湾技術研究所 (財)沿岸開発技術研究センター		工法協会等	—
対 象 施 設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(潜堤)			
技 術 区 分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技 術 概 要 (津波対策の効果)	<p>ハイブリッドケーソンは、堤体長さ50m以上の長尺化が可能です。長尺化したハイブリッドケーソンを防波堤に適用することにより、下記の効果があります。</p> <p>(1) 目地の数を少なくできるので、目地部からの津波噴流が少なくなる。</p> <p>(2) 目地部およびケーソン天端から噴出・落下する津波噴流に対して、幅広いフーチングが捨石表面を防護するため、捨石の洗掘に対して強い。</p> <p>(3) 長尺であるため、部分的な洗掘に対してケーソンが滑動あるいは転倒しにくい。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>【ロングフーチングによる特長】</p> <p>(1) 低反力化により地盤改良の範囲を低減できる。</p> <p>(2) 津波噴流による捨石マウンドの洗掘を防止できる。</p> <p>(3) ケーソン堤体幅の縮小により製作費を低減できる。</p> <p>【構成材料による特長】</p> <p>鋼材と鉄筋コンクリートを一体化したハイブリッド構造により、強度と耐久性を兼ね備えた粘り強い構造を実現できる。</p> <p>【工場製作による特長】</p> <p>全国の工場で作成した長尺ハイブリッドケーソンを浮遊曳航することで、新設のみならず、災害復旧の急速施工法としても有効となる。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施 工 事 例 1	工事名	釜石港湾口地区湾口防波堤(災害復旧)本体工事(その1~3)		
	発注者	東北地方整備局釜石港湾事務所	施工時期	平成24~26年
施 工 事 例 2	工事名	上記以外に防波堤、岸壁などに多数実績あり		
	発注者		施工時期	
技 術 概 念 図				
報 文 パンフレット	<p>【マニュアル】</p> <p>・ハイブリッドケーソン設計マニュアル、沿岸開発技術研究センター、平成11年6月</p> <p>・合成版式ケーソン設計マニュアル、沿岸開発技術研究センター、平成3年3月</p>			
	URL	http://www.jfe-eng.co.jp/products/infrastructure/coast/co03.html http://www.jfe-eng.co.jp/products/link/kanren06.html		
問 い 合 わ せ 先	所属	JFEエンジニアリング株式会社 沿岸鉄構事業部	氏名	田中 祐人
	TEL	045-505-7559	E Mail	tanaka-sachito@jfe-eng.co.jp

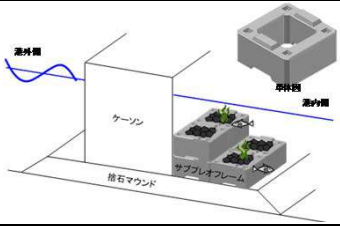
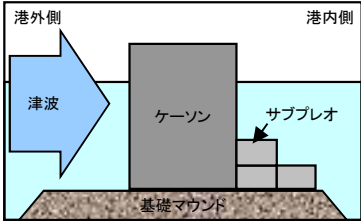



津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	津波・高潮減災構造物 T-ORCA		整理番号	S-17
開発者	東洋建設株式会社	開発時期	平成22年度	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>平常時には、一般的なボックスタイプの直立ケーソン堤と変わりなく、高波浪時や津波来襲時に波の力で天端面が立ち上がることで、越波・越流量を低減する</p>			
設計・施工上の特徴	<p>高波浪時に起伏式天端が起立して越波・越流を防ぐので、平常時の天端高は今まで通りの設計で、景観に配慮した設計が可能。また既設の直立ケーソン堤前面に、起伏式天端を有する遊水部を設ければ、埋立法線を変えることなく、減災効果を得ることが可能。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input checked="" type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名		施工時期	
	発注者			
施工事例 2	工事名		施工時期	
	発注者			
技術概念図				
報文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・東洋建設(株)技術パンフレット ・起伏式天端を有する減災構造物による越波量の低減効果(土木学会関西支部年次学術講演会) ・波エネルギーを利用して稼働する減災構造物の提案(土木学会年次学術講演会) ・起伏式天端を有する津波・高潮減災構造物の開発(土木学会論文集B3(海洋開発)) ・流体・構造連成数値計算モデルによる起伏式天端を有する減災構造物の挙動解析(土木学会論文集B3(海洋開発)) 			
	URL			
問い合わせ先	所属	東洋建設(株)鳴尾研究所	氏名	小竹康夫
	TEL	0798(43)5902	E Mail	kotake-yasuo@toyo-const.co.jp

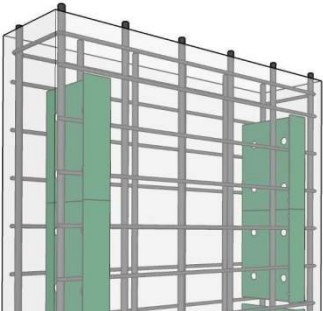


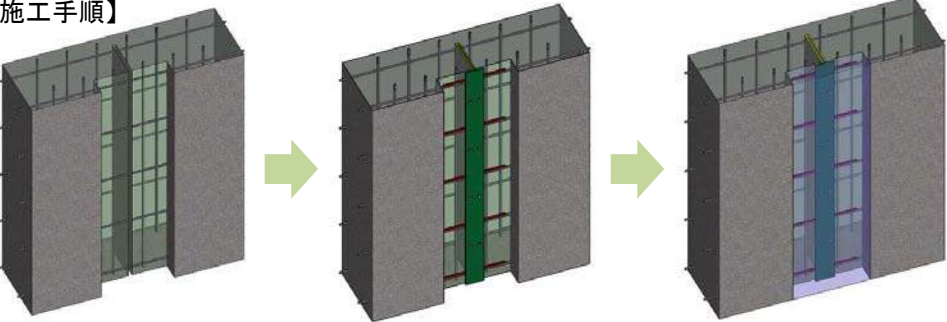
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	浮体パネルによる越波低減構造物		整理番号	S-18
開発者	西松建設(株)		開発時期	平成23年
共同開発者	名古屋大学		工法協会等	なし
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・高潮波浪、津波の来襲によって、護岸背後地に浸入する水塊を低減するとともに、漂流物等を水際で補足可能な減災技術の1つである。 ・既設護岸等の前面に設置し、水位変動とともに浮体パネルも上下し、越波、越流を抑制する構造物である。 ・水の浸入を100%止めるものではなく、避難行動開始までの時間を稼ぎ、人命、財産を可能な限り救うという発想である。 			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・既設護岸を改良することなく、護岸前面に設置することができるため、背後陸域への影響が少なく、利用状況を改変することがない。 ・枠設置のみであるため、既設護岸前面の埋め立てを伴わず海域環境を変質しない。 ・通常時は浮体パネルが護岸天端より高く出ないため、景観を損ねない。 ・浮体パネルを設置予定する海域の条件(水深、想定津波高さなど)に応じて、浮体パネルの大きさを変更することが可能である。 ・浮体パネルそのものが護岸天端より高く上昇した時点で、漂流物の衝突等により破損し、上下動しなくなった場合でも、構造物としてその場に留まることにより、越波・越流を低減する機能を有する。 ・浮体パネル自身が、背後地に飛び込まない工夫が必要である。 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名			
	発注者		施工時期	
施工事例 2	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	 <p style="text-align: center;">通常時 来襲時 高潮波浪来襲時の浮体パネルの挙動</p> <p style="text-align: center;">長周期波来襲時の浮体パネルの挙動と越流低減状況</p>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・浮体パネルによる越波低減護岸の有効性に関する実験的研究(土木学会論文集B2, 2010) ・越波低減浮体パネルの動的挙動に関する多相流数値シミュレーション(土木学会論文集B3, 2011) ・直立護岸前面に設置された越波低減浮体パネルの作用圧力に関する多相流数値解析(土木学会論文集B2, 2011) ・Experimental Investigation on Adaptive Countermeasure Using Floating Panel for Wave Overtopping Reduction(ISOPE, 2011) 			
	URL	http://www.nishimatsu.co.jp/solution/tech/doboku/kaiyoudoboku.html#contents05		
問い合わせ先	所属	西松建設 技術研究所 技術戦略グループ	氏名	福本 正
	TEL	03-3502-0274	E Mail	tadashi_fukumoto@nishimatsu.co.jp

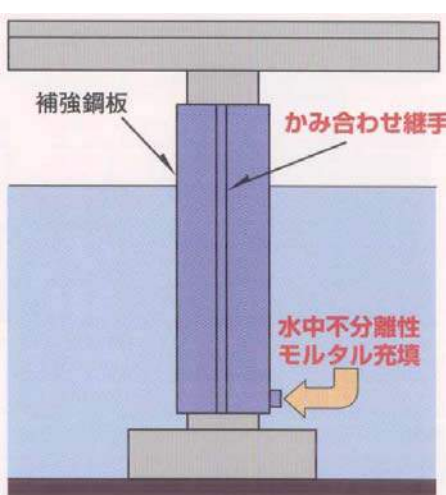


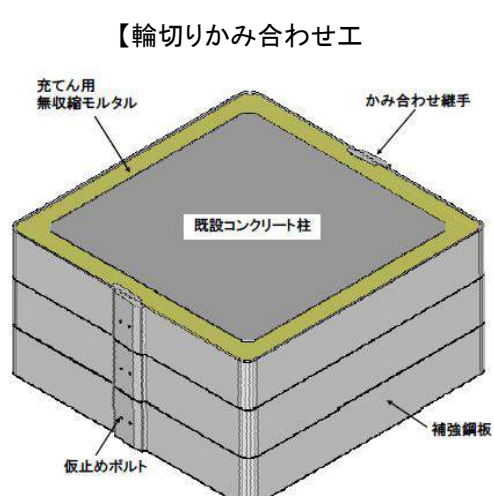
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	防波堤港内側補強工法「サブプレオフレーム」		整理番号	H-1
開発者	日建工学株式会社	開発時期	平成24年	
共同開発者	京都大学防災研究所	工法協会等	—	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	サブプレオフレームは、直立防波堤を粘り強くする港内側の補強工法である。フレーム形状のコンクリートブロック(無筋)を、港内側の直立防波堤背後に設置し、中央の貫通した孔に中詰材として石を投入する。この中詰石と下層の石(マウンド石や被覆石)とのかみ合いによって発生するせん断力により、滑動抵抗力を得る。中詰石はコンクリートフレームによって拘束されているので、非常に大きな抵抗力を発揮する。			
設計・施工上の特徴	<p>設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サブプレオフレームの耐津波設計マニュアルに基づいて設計を行う。 ・サブプレオフレームの滑動抵抗力は、重量(水中)×摩擦係数で計算する。 ・摩擦係数は0.75を使用する。 ・ブロックの規格は、20t型(3m×3m×1.5m)を基本とする。 ・中詰石は、5kg～30kgを標準とする。 <p>施工</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブロックの孔は貫通しているため、水の抵抗を受けにくく据付は容易。 ・中詰石の投入はグラブもしくはシュートを用いて行う。 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	八戸港八太郎地区防波堤(北)(災害復旧)被覆外工事		
	発注者	東北地方整備局 八戸港湾・空港整備事務所	施工時期	平成25年7月竣工
施工事例2	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>概念図</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>立体模型</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>据付状況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>中詰石投入後の水中の状況</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	・日建工学発行のパンフレット有り ・NETIS登録番号 THK-120001-A 関連論文 ・土木学会論文集B2(海岸工学), Vol.67, No.2, pp.1696-1700, 2011. ・Proceedings of the 21th International Offshore and Polar Engineering Conference, ISOPE2011, Volume 3, pp.1146-1151, 2011. ・土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.69, No.2, pp.1215-1220, 2013.			
	URL	http://www.nikken-kogaku.co.jp/product/detail/189.html		
問い合わせ先	所属	日建工学株式会社 技術部(大阪)	氏名	松下 紘資
	TEL	06-6821-7900	E Mail	matsushita@nikken-kogaku.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	Tプレート工法		整理番号	H-2
開発者	清水建設株式会社	開発時期	平成22年	
共同開発者	—	工法協会等	—	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input checked="" type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input checked="" type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	「Tプレート工法」は、厚さ6～9mmのT型の鋼板を数メートル間隔で挿入してせん断耐力を向上させる工法で、既設構造物への影響が少なく、工期や工費の削減が可能です。津波波力に対する構造物(防波堤・護岸上部工、防潮堤、水門等)の補強として適用可能な工法です。			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・数メートル間隔でコンクリートに溝を切ってTプレートを挿入・接着するだけで補強が可能 ・Tプレートの厚さや間隔によってせん断補強筋と同等の耐力が得られる ・機械化によって省力化、高速化を図り、工期を短縮可能 ・施工速度が速いため、鉄筋挿入工法に比べて3割程度の工期短縮、工費削減が可能(仮設工事含まず) 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	—		
	発注者	—	施工時期	—
施工事例 2	工事名	—		
	発注者	—	施工時期	—
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>【補強イメージ】</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>【Tプレート】</p>   </div> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>【施工手順】</p>  <ol style="list-style-type: none"> ①配力筋を切断してコンクリートに幅20mm程度の溝を切り、かぶりを配力筋が露 ②Tプレートで挿入してアンカーボルトで固定し、ウェブの穴に添筋を通して配 ③欠損部を補修モルタルで断面修復し、樹脂を注入してTプレートを接着します </div>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・パンフレットあり ・技術マニュアル あり ・論文 あり 			
	URL	http://www.shimz.co.jp/tw/tech sheet/rn0294/rn0294.html		
問い合わせ先	所属	清水建設株式会社 土木技術本部 基盤技術	氏名	前田 敏也
	TEL	03-3561-3915	E Mail	maeda@shimz.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	かみ合わせ鋼板巻立て工法		整理番号	H-3
開発者	清水建設株式会社	開発時期	平成7年	
共同開発者	JR東日本	工法協会等	-	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input checked="" type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input checked="" type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(柱、橋脚等)			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>「かみ合わせ鋼板巻立て工法」は、鋼板の接合に、予め工場で溶接した機械式の「かみ合わせ継手」を用いる鋼板巻立て工法です。現場では溶接の必要がないため、工程の短縮や品質の確保が可能です。施工実績は多数あり。津波波力に対する構造(水門柱、橋脚等)の補強として適用が可能です。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・水中施工、組立足場の大幅削減ができることより、工期短縮および工費削減が可能 ・補強鋼板には規格化されている平鋼を使用するため、鋼板製作期間が短縮できる ・柱の周囲に組立てた後は、従来と同じように鋼板と躯体の隙間に充てん材を注入して一体化する ・火気制限箇所などでも施工が可能 ・矩形、円形など様々な柱形状に適用可能 ・補強鋼板を断面方向に分割して鋼板1枚の重量を50kg程度にすることで、人力による運搬・組立てが可能になり、重機が使用できない狭隘環境下での施工に効果を発揮する(「輪切りかみ合わせ工法」) 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	平成12年度日之出埠頭棧橋補修工事		
	発注者	東京都	施工時期	平成12年
施工事例2	工事名	博多駅耐震補強工事		
	発注者	JR西日本	施工時期	平成21年
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>【補強イメージ】</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>【かみ合わせ継手】</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>【施工事例】</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>【輪切りかみ合わせ工】</p>  </div> </div>			
報文 パンフレット	・パンフレットあり ・技術マニュアル あり ・論文 あり			
	URL	http://www.shimz.co.jp/tw/tech sheet/rn0180/rn0180.html		
問い合わせ先	所属	清水建設株式会社 土木技術本部 基盤技術	氏名	久保 昌史
	TEL	03-3561-3915	E Mail	kubo.m@shimz.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	高安定型離岸堤		整理番号	H-4
開発者	(株)不動テトラ	開発時期	平成21,22年	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(離岸堤)			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<ul style="list-style-type: none"> ・津波に対して高い安定性を有する離岸堤である。 ・離岸堤の被害は、通常の風波に対しては来襲波1波1波ごとに沖側の静水面付近のブロックが抜け出るような形で生じる。 ・津波に対しては、岸側斜面部のブロック全体があたかもすべり破壊のような形で被災することが特徴的である。 ・それを踏まえ離岸堤岸側法尻を固定することにより法面全体でのすべり破壊が抑えられ、安定性が飛躍的に向上した。 			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・法尻固定方法としては、図示した鋼管杭による方法の他に、十分な質量のブロックで押さえる方法、ブロックに孔を設けておき鋼製ピンで突き刺す方法などが考えられる。 ・なお、同図は岸側の法尻のみを固定しているが、引き波に対する安定性を向上させるために、沖側の法先ブロックも同様の手段で固定する。 ・実験データを図に示す。青線と赤線は津波作用前と作用後の離岸堤の形状、緑線は増減を表している。法尻固定なしでは、岸側斜面の崩れたブロックが、法尻から岸側の部分に溜まっていることがわかる。法尻固定ありでは、津波作用後の形状は津波作用前とほぼ同じであり、安定性が著しく向上していることがわかる。 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名			
	発注者	施工時期		
技術概念図				
報文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ■半沢稔・松本朗・田中仁・山本方人：離岸堤の津波防災効果に関する実験的研究,土木学会論文集B2(海岸工学),Vol.66,No.2,pp.I.886-I.890 2010. ■半沢稔・松本朗・田中仁・山本方人：離岸堤消波ブロックの津波に対する安定性に関する実験的研究,土木学会論文集B2(海岸工学),Vol.67,No.2,pp.I.796-I.800 2011. 			
	URL			
問い合わせ先	所属	不動テトラ ブロック環境事業本部 総合技術研究所	氏名	松本朗
	TEL	029-831-7411	E Mail	akira.matsumoto@fudotetra.co.jp

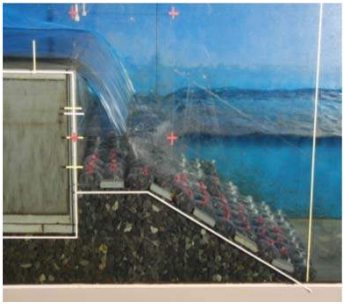
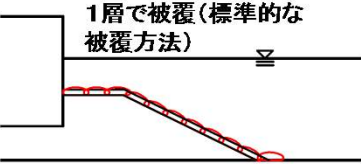
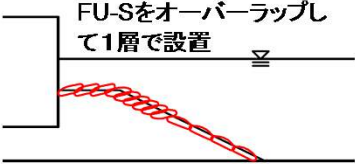
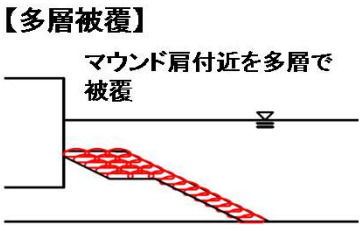
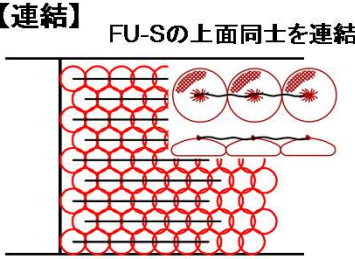
津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	防波堤港内側マウンドのコンクリートブロックによる保護工法		整理番号	H-5
開発者	(株)不動テトラ	開発時期	平成23年	
共同開発者		工法協会等		
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>・混成防波堤の粘り強さを確保するためには、防波堤の港内側マウンドを腹付石で嵩上げし、表層を被覆石で保護する方法が有効である。しかしながら、越流水の規模や流速の条件によっては被覆石による保護では嵩上げマウンドの安定性が確保できないことが危惧される。</p> <p>・そのような場合にはコンクリートブロックの使用が有効である。そこで、被覆ブロックによる方法と消波ブロックによる方法を開発した。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>・津波の規模により落水位置が異なるため、マウンド天端だけではなくマウンドの法面と法尻にもブロックを設置することが重要である。</p> <p>・また、越流水が法尻のブロックを直撃すると、法尻のブロック全体が港内側に滑る形で移動することがある。その場合には法尻のブロックを強制的に固定することで安定性を向上できる。</p> <p>・法尻固定方法としては、図示した鋼管杭による方法の他に、十分な質量のブロックで押さえる方法、ブロックに孔を設けておき鋼製ピンで突き刺す方法などが考えられる。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名			
	発注者	施工時期		
技術概念図				
報文 パンフレット	<p>■丸山草平・松本朗・半沢稔:防波堤港内側マウンド被覆材の津波に対する安定性に関する実験,土木学会論文集B3(海洋開発),Vol.68, No.2, pp.17-112,2012.(国土交通省港湾局「防波堤の耐津波設計ガイドライン、2013年9月」および水産工学研究所「漁港防波堤耐津波設計(粘り強い構造検討を含む)のための水理模型実験及び数値シミュレーション手法について、2013年9月13日」で引用)</p> <p>■三井順・丸山草平・松本朗・半沢稔:防波堤を越流する津波に対する港内側マウンド被覆材の安定性に関する研究,土木学会論文集B2(海岸工学),Vol.68, No.2, pp.1881-1885,2012.(水産工学研究所「漁港防波堤耐津波設計(粘り強い構造検討を含む)のための水理模型実験及び数値シミュレーション手法について、2013年9月13日」で引用)</p>			
	URL			
問い合わせ先	所属	不動テトラ ブロック環境事業本部 総合技術研究所	氏名	松本朗
	TEL	029-831-7411	E Mail	akira.matsumoto@fudotetra.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	防波堤港内側マウンド被覆ブロックの耐津波安定性の評価技術		整理番号	H-6
開発者	(株)不動テトラ		開発時期	平成24年
共同開発者			工法協会等	
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	今後の防波堤の耐津波設計においては津波の規模に応じた適切なブロックの質量を簡便に算定する必要があるが、有効な照査方法は確立されていない。水理模型実験によらざるを得ないのが現状である。そこで、はじめに孔なしと孔ありの2種類の被覆ブロックおよび消波ブロックを用いた安定実験を行い、被覆材の形状と耐津波安定性の関係を検討した。次に、得られた実験結果を基に、簡便で精度の高い所要質量算定方法を提案した。			
設計・施工上の特徴	マウンド被覆ブロックの耐津波安定性に影響する要因としては以下のものがある。 (1)越流水塊の打ち込み位置:斜面部に打ち込む条件は、天端部に打ち込む条件よりも安定性が高い。(2)港内側水位:港内側水位が高い方が安定性が高い。(3)ブロックの被災形態:被覆ブロックの被災形態は、単体がめくれ上がる被災と、法面全体が滑る被災に大別される。これらの要因を踏まえて作成した所要質量算定図を示す。設計条件から図中にプロットされる点がカーブの下であれば安定、上であれば不安定と判定される。			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名			
	発注者	施工時期		
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>(a) めくれに対する安定数 N_{s1}</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>消波ブロックの安定数算定図</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>(b) 法面の滑りに対する安定数 N_{s2}</p> <p>被覆ブロックの安定数算定図</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>諸量の定義</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	<input checked="" type="checkbox"/> 三井順・松本朗・半沢稔・灘岡和夫:防波堤港内側マウンド被覆材の津波越流に対する安定性照査方法の提案,土木学会論文集B2(海岸工学),Vol.69, No.2, pp.1.956-1.960,2013.(水産工学研究所「漁港防波堤耐津波設計(粘り強い構造検討を含む)のための水理模型実験及び数値シミュレーション手法について、2013年9月13日」で引用)			
問い合わせ先	URL			
	所属	不動テトラ ブロック環境事業本部 総合技術研究所	氏名	松本朗
	TEL	029-831-7411	E Mail	akira.matsumoto@fudotetra.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	防波堤港内側マウンドの袋型根固材による保護工法		整理番号	H-7
開発者	(株)不動テトラ	開発時期	平成24年	
共同開発者	(株)キョーワ	工法協会等		
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	袋型根固め材とは合成繊維を使用した網材に中詰め石を充填したものである。大型の石材を必要としないこと、可撓性が大きく底面の不陸にも十分対応でき水中作業が簡便になること、また急速に大量の施工が可能であることから、津波に対して粘り強い防波堤の構造への適用性も高いものと考えられる。そこで、津波越流に対する腹付工の保護方法として効果的な袋型根固め材の設置方法を開発した。			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・袋型根固め材は被覆石と比較して津波越流に対する安定性が高い。 ・重被覆は袋材をオーバーラップさせることで越流水の打ち込みに対してめくれ上がりづらくなり、単被覆と比較して安定限界の越流水深が大きくなる。 ・多層被覆は越流水の打ち込み箇所を重点的に保護することにより、初期被害発生後の被害の進行が緩やかとなる。 ・連結すると単被覆と比較して安定限界の越流水深が大きくなり、被害の進行も緩やかとなる。 ・袋の上下を繋ぎ中詰め石の移動を拘束したタイプの方が袋材の変形がしづらく、転動の被害が起きにくくなるため、津波越流に対する安定性が高い。 			
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名			
	発注者		施工時期	
技術概念図	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>【単被覆】 1層で被覆(標準的な被覆方法)</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>【重被覆】 FU-Sをオーバーラップして1層で設置</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>【多層被覆】 マウンド肩付近を多層で被覆</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>【連結】 FU-Sの上面同士を連結</p>  </div> </div>			
報文 パンフレット	<p>■下迫健一郎・久保田真一・松本朗・半沢稔・篠村幸廣・尾池宣佳・池谷毅・秋山真吾: 袋型根固め材を用いた混成堤マウンド被覆材の耐波安定性と耐久性、港湾空港技術研究所報告, 第43巻 第1号, pp.49-83, 2004.</p> <p>■三井順・松本朗・半沢稔・小山裕文・篠村幸廣・尾池宣佳: 袋型根固め材を用いた津波に対して効果的な防波堤マウンド被覆方法の検討、土木学会論文集B3(海洋開発), Vol. 69, No. 2, I.479-I.484, 2013.</p>			
	URL			
問い合わせ先	所属	不動テトラ ブロック環境事業本部 総合技術研究所	氏名	松本朗
	TEL	029-831-7411	E Mail	akira.matsumoto@fudotetra.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	津波減災に有効な没水型港内長周期波対策構造物		整理番号	H-8				
開発者	(株)不動テトラ		開発時期	平成22～24年				
共同開発者			工法協会等					
対象施設	<input checked="" type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()							
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術							
技術概要 (津波対策の効果)	<p>多くの港湾において長周期波による荷役障害が問題となっている。その対策の一つとして、防波堤の港内側にマウンド形式の消波構造物を設置する方法が挙げられる。没水型長周期波対策工は天端が静水面に位置する構造であり、従来の干出型より高い消波機能を有することが確認されており、越波に対する安定性も検討されている。一方、防波堤港内側にこのようなマウンド形式の構造物を設置することにより、津波波力に対するケーソン滑動抵抗の増大や越流によるマウンドの洗掘にかかる時間を稼ぐといった津波対策としての機能も有することが考えられる。そこで、没水型長周期波対策構造物の津波波力に対する滑動抵抗力について検討するとともに、水理模型実験により越流に対する安定性を検討した。</p>							
設計・施工上の特徴	<p>対象とした防波堤断面と被覆材は図に示すとおりである。津波波力は静水圧差による算定式(防波堤の耐津波設計ガイドライン)、背面マウンドによる滑動抵抗力の増分は港湾の基準を基に算定した。越流水深と滑動安全率の関係を図に示す。捨石部のみが滑動抵抗に寄与するとして算定しているため、被覆材の層厚が薄い被覆ブロックのケースが最も滑動抵抗が大きくなっている。滑動安全率が1.0となる越流水深を比較すると、背面マウンドの設置による越流水深の増分は消波ブロックの場合2.0mから3.2m、被覆ブロックの場合7.2mであった。なお、マウンドが越流により洗掘を受けると滑動安全率は低下する。そのときの被覆材の安定性については、別途提案しているコンクリートブロックの耐津波安定性の評価技術で見積ることができる。</p>							
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階							
施工事例1	工事名			施工時期				
	発注者							
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> </div> <div style="width: 35%;"> <p style="text-align: center;">使用した被覆材</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>被覆ブロック</th> <th>消波ブロック</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>質量=16.1t t=1.3m</td> <td>質量=14.5t, 28.8t t=3.8m, 4.8m</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>				被覆ブロック	消波ブロック	質量=16.1t t=1.3m	質量=14.5t, 28.8t t=3.8m, 4.8m
被覆ブロック	消波ブロック							
質量=16.1t t=1.3m	質量=14.5t, 28.8t t=3.8m, 4.8m							
報文 パンフレット	<p> <input checked="" type="checkbox"/>田中真史・松本朗・半沢稔:没水型長周期波対策工の消波特性に関する実験的検討、土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.68, No2, I_816-I_821, 2012. <input checked="" type="checkbox"/>田中真史・松本朗・半沢稔:混成堤背面に適用した没水型長周期波対策マウンド構造物の越波に対する安定性、土木学会論文集B3(海洋開発), Vol.69, No2, I_664-I_669, 2013. <input checked="" type="checkbox"/>松本朗・田中真史・半沢稔:没水型長周期波対策工の消波特性に関する計算、土木学会第68回年次学術講演会概要集, pp.407-408, 2013. <input checked="" type="checkbox"/>三井順・田中真史・松本朗・半沢稔:防波堤背面に設置した没水型長周期波対策工の津波越流に対する安定性、土木学会第68回年次学術講演会概要集, pp.337-338, 2013. <input checked="" type="checkbox"/>新技術情報提供システム(NETIS)登録番号:KTK-120004-A </p>							
	URL	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KTK-120004&TabType=2&nt=nt						
問い合わせ先	所属	不動テトラ ブロック環境事業本部 総合技術研究所	氏名	松本朗				
	TEL	029-831-7411	E Mail	akira.matsumoto@fudotetra.co.jp				

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	ドリム工法		整理番号	H-9
開発者	ドリム工法研究会		開発時期	1992年～ 2004年 実海域実証
共同開発者	九州大学、東亜建設工業、若築建設、水工技研	工法協会等	ドリム工法研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他(海浜など)			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>1999年に海岸法が改正され、海岸保全の目的として、防災面のみならず、景観や生態系環境といった海岸環境の保全も加わった。また、この改正で砂浜が防災施設として位置付けられた。これは、砂浜海岸の持つ優れた消波機能が見直されたためで、津波による浸水防護にも寄与すると言える。</p> <p>ドリム工法は、自然界の波浪による波動運動エネルギーを、上面にひずみ波形を有するプレキャストコンクリート塊を互いにかみ合わせてフレキシブルな板状マットにしたもので、これを海底に敷くことで、沖側面が急勾配、岸側面が緩勾配のひずみ固定砂れんの場合を形成するものである。その上を波が通過するときの水粒子運動が、岸向の底層流および漂砂を発生させて岸側の海浜に供給し、海浜を積極的に増大させる技術である。</p>			
設計・施工上の特徴	<p>本工法の特長は以下の通り</p> <p>①任意方向の漂砂制御:波の力を利用するので、人為的にエネルギーを与えることなく、設置した向きに応じて漂砂方向を制御できる。</p> <p>②景観の保全:来襲する波の特性はほとんど変化せず、ブロックが水面上に出ない。水平線や海岸線の形を破壊することはない。</p> <p>③周辺環境との高い調和:ドリムは自然の砂れんの形や大きさを基に作られているので、周辺環境に与えるインパクトは小さい。</p> <p>④利用環境の保全:底面からの高さは50cm程度で原則として沖浜帯に設置されるので、航行船舶やマリレジャーに影響を与えない。</p> <p>⑤幅広い応用性と低コスト:製作、施工共に安価かつ迅速に行える。設置の容易さは、幅広い応用性と施工計画の柔軟性をもたらす。</p>			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	指宿港港湾海岸局局部改良工事(3工区)		
	発注者	鹿児島県	施工時期	2009年3月～2009年12
施工事例2	工事名	新潟港海岸(西海岸地区)潜突堤・砂止堤築造工事		
	発注者	国土交通省北陸地方整備局	施工時期	2010年3月～2010年11
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ドリム設置イメージ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工事例1 ドリム据え付け状</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・パンフレット、技術マニュアル、積算資料など有り ・報文、論文等多数 ・ドリム工法の活用に関する技術指針(案)(平成23年3月 沿岸技術研究センター、いであ、ドリム工法研究会) ・NETIS登録(QSK-130005-A) 			
	URL	http://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/harbor/c06/index.html		
問い合わせ先	所属	東亜建設工業 エンジニアリング事業部	氏名	西川 正夫
	TEL	03-6757-3861	E Mail	m.nishikawa@toa-const.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	バルーングラウト工法		整理番号	H-10
開発者	東亜建設工業(株)	開発時期	2008年	
共同開発者		工法協会等	バルーングラウト工法研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>津波を伴う巨大地震発生時に防潮堤、岸壁などの構造物が液状化などにより被災すると、直後に来襲する津波による浸水を防止するなどの機能を果たせなくなるリスクがある。従って、津波対策としても、地盤の液状化対策は重要であるといえる。</p> <p>護岸の前面基礎部や背後の埋立部などをバルーングラウト工法(恒久的な薬液注入工法)により地盤を強化することで、津波に対する防護性能を確保することができる。</p> <p>本工法は、施工設備がコンパクトなので、既存の施設や構造物に影響を与えることなく、設備を稼働させながら近傍や直下の地盤を改良することが可能である。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・液状化安全率FL=1となるように改良強度を設定する。 ・改良土の一軸圧縮強さは標準で50~100kN/m²程度である。 ・level2対応として高強度(400kN/m²程度以上)での改良も可能である。 ・対象地盤は、標準で細粒分含有率Fc≤40%の砂地盤である。 ・改良土のせん断抵抗角は原地盤と同等であり、粘着力が付加されるため、せん断強さが増加する。 ・恒久型薬液を使用しており、耐久性に優れている。 ・改良に伴う建設発生土などの建設副産物が発生しない。 ・騒音、振動が小さいため、環境への負荷が小さい。 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例1	工事名	和歌山下津港本港地区岸壁(-12m)(改良)築造工事(第3工区)		
	発注者	国土交通省近畿地方整備局	施工時期	2011年9月~2012年3月
施工事例2	工事名	神戸港ポートアイランド(第2期)地区岸壁(PC-14~17)改良工事(第3工区)		
	発注者	国土交通省近畿地方整備局	施工時期	2010年3月~2011年3月
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>岸壁背面地盤の液状化対策</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>岸壁背面地盤の吸い出し対策</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>既設タンク基礎地盤の液状化対策</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>空液流注掘下部地盤の液状化対策</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工事例1での施工状</p> </div> </div>			
報文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・パンフレット、技術マニュアル、積算資料など有り ・報文、論文等多数 ・NETIS登録(SK-110016-A) ・港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書(沿岸技術研究センター 平成25年11月) 			
	URL	http://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/ground/f15/index.html		
問い合わせ先	所属	東亜建設工業株式会社エンジニアリング事業部	氏名	大野 康年
	TEL	03-6757-3861	E Mail	y_oono@toa-const.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	DEPP工法		整理番号	H-11
開発者	DEPP工法研究会	開発時期	1989年	
共同開発者		工法協会等	DEPP工法研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>巨大地震によって基礎の地盤に液状化が発生した状態で津波が来襲すると、構造物や施設に甚大な被害が及ぶ。このため、津波対策として、地盤の液状化対策は重要である。護岸の前面基礎部や背後の埋立部に、DEPP工法で地盤の液状化対策を行うことにより、津波に対する安定性を向上させることができる。</p> <p>本工法は、液状化の可能性がある砂地盤中に、合成樹脂製ドレーンを所定の間隔で鉛直に設置することによって、地震時に発生する過剰間隙水をドレーン内に早期に流入させ、過剰間隙水圧の上昇を抑制する液状化の防止を図るものである。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・施工時に振動・騒音・地盤変位が少なく、既存施設や構造物周辺の地盤改良に適している。 ・ドレーン材料として人工材である合成樹脂を用いることにより、高い経済性、材料の供給性、および施工性を有している。 ・ドレーン材がロール状に巻けるため、施工時の運搬が容易である。 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	平成17年度15号地木材ふ頭岸壁(-12m)改良工事(その1, その2)		
	発注者	東京都港湾局	施工時期	2005.10~2006.3
施工事例 2	工事名	平成15年度豊洲2丁目護岸建設工事(その1~その4)		
	発注者	東京都港湾局	施工時期	2004.3~2004.12
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>地震時に、過剰間隙水圧を</p> <p>図-1 液状化防止メカニズム</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>未改良 DEPP施工</p> <p>写-1 東日本大地震後の木材埠頭の</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<p>・パンフレットあり</p> <p>・「遠心載荷模型実験を用いた過剰間隙水圧消散工法による液状化対策の効果の検証」, 土木学会論文集B3(海洋開発), 2012.</p>			
	URL			
問い合わせ先	所属	五洋建設(株)技術研究所	氏名	林 健太郎
	TEL	0287-39-2116	E Mail	kentaro.hayashi@mail.penta-ocean.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	ポータル・グリッド工法		整理番号	H-12	
開発者	PG耐震補強システム研究会		開発時期	平成17年	
共同開発者	構成会社: 森林経済工学研究所, 五洋建設, 高周波熱錬, 金山工務店, 安藤・間, 奥村組, 他		工法協会等	PG耐震補強システム研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input checked="" type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()				
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術				
技術概要 (津波対策の効果)	鉄筋コンクリート造および鉄骨鉄筋コンクリート造の避難施設における地震および津波荷重に対する抵抗力を向上させる減災技術である。建物の外周部に面した柱・梁にH形鋼を取付け柱梁の耐力および靱性を向上させる。施設全面に取付けることにより、津波襲来時の漂流物が柱や梁骨組に直接、ぶつかることが無いので骨組の損傷を回避することができる。				
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ブレースを必要としないので、補強後の美観の保持ならびに施設の使い勝手悪化がない。 ・基本的に外部の補強なので、施設を使用しながらの工事が可能である。 ・外周部の柱に分散して取付けるので、耐震壁やブレースのように水平力が集中しないので、既存の基礎を利用できる。 ・地震および津波荷重に対して、建物外周だけの補強では不足する場合には、建物内部の補強により対応する。 ・施設の用途に無関係に適用することができる。 ・一般の鉄骨建物と同様の工事方法なので、補強部材の取付け工事の短縮が可能である。 				
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階				
施工事例 1	工事名			施工時期	
	発注者				
施工事例 2	工事名			施工時期	
	発注者				
技術概念図	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">施工事例</p>				
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・工法概要のパンフレット有り ・日本建築学会論文多数 学術講演梗概集: 2003年 C-2, 構造IV pp.709-714, 2004年 C-2, 構造IV pp.587-590, 2005年 C-2, 構造IV pp.623-624, 2007年 C-2, 構造IV pp.559-562 構造系論文集: 2004年4月 578号 pp.147-154, 2010年8月 654号 pp.1501-1508, 2012年7月 677号 pp.1105-1112 ・構造調査コンサルティング協会 協会誌: 2007年 No.34号 pp.49-59, 2010年 No.43 pp.14-23 				
	URL	http://shinrin-ken.co.jp/2.html			
問い合わせ先	所属	(株)森林経済工学研究所		氏名	今井 克彦
	TEL	072-750-2286	E Mail	karl@shinrin-ken.co.jp	

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	浸透固化処理工法		整理番号	H-13
開発者	浸透固化処理工法研究会		開発時期	1999年
共同開発者		工法協会等	浸透固化処理工法研究会	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()			
技術区分	<input type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術			
技術概要 (津波対策の効果)	<p>巨大地震によって基礎の地盤に液状化が発生した状態で津波が来襲すると、構造物や施設に甚大な被害が及ぶ。このため、津波対策として、地盤の液状化対策は重要である。護岸の前面基礎部や背後の埋立部に、薬液注入工法である浸透固化処理工法で地盤を強化することにより、津波に対する安定性を向上させることができる。本工法は地盤内の間隙水を薬液で置換する工法であるため、既存の施設や構造物に影響を与えることなく、近傍や直下の地盤を改良することが可能である。</p>			
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・液状化安全率FL=1となるように改良強度を設定し、液状化を防止する。 ・恒久薬液を注入するため、長期的に劣化しない。 ・低圧力で浸透注入するため、土粒子骨格を破壊することなく注入できる。そのため、改良土のせん断抵抗角は原地盤と変わらず、粘着力が付加され、せん断強さが増加する。 ・改良土の一軸圧縮強さは50~100kN/m²程度である。 ・改良土の初期せん断剛性は1割程度増加する。 ・ボーリングマシンが設置できる程度の小さい作業面積で施工可能である。 ・対象地盤は、細粒分含有率$F_c \leq 40\%$の砂地盤である。 ・削孔ピッチは2.0m程度であり、1注入孔から直径2.5m程度の改良体造が可能である。 ・改良に伴う建設発生土などの建設副産物がほとんど発生しない。 ・騒音、振動が小さいため、市街地での施工が可能である。 			
津波対策としての技術の完成度	<input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階			
施工事例 1	工事名	平成23年度 福井港海岸(福井地区)護岸(改良)地盤改良工事		
	発注者	国土交通省北陸地方整備局 敦賀港湾事務	施工時期	H24年7月
施工事例 2	工事名	平成24年度 仙台空港エプロン(災害復旧)地盤改良工事		
	発注者	国土交通省東北地方整備局	施工時期	H24年11月
技術概念図	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> <p>改良体掘出確認</p> </div> </div>			
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ・浸透固化処理工法研究会発行のパンフレット有り ・溶液型注入固化材による液状化対策工法の開発(港湾技研資料、1998June、No.905) ・浸透固化処理工法による供用中の岸壁の液状化対策事例(土と基礎、56-3、pp22-25) ・浸透固化処理工法の施工事例(基礎工2006-4 pp49-51) 			
	URL	http://www.pgm-koho.jp/		
問い合わせ先	所属	五洋建設株式会社 本社 技術研究所	氏名	秋本 哲平
	TEL	0287-39-2116	E Mail	Tepppei.Akimoto@mail.penta-ocean.co.jp

津波対策専門部会
津波対策技術に関する新工法・新技術調査票

工法/技術名称	SG-Wall工法		整理番号	H-14	
共同開発者	(独)港空研、(一財)地域地盤環境研究所、五洋建設(株)、新日鐵住金(株)、東亜建設工業(株)、東洋建設(株)、三井化学産資(株)、みらい建設工業(株)		開発時期	2008年	
			工法協会等	SG-Wallを用いた耐震・増深技術に関する共同研究	
対象施設	<input type="checkbox"/> 防波堤 <input type="checkbox"/> 防潮堤 <input checked="" type="checkbox"/> 護岸・岸壁 <input type="checkbox"/> 水門 <input type="checkbox"/> 二線堤 <input type="checkbox"/> 避難施設 <input type="checkbox"/> その他()				
技術区分	<input checked="" type="checkbox"/> 新設技術 <input checked="" type="checkbox"/> 補強技術 <input checked="" type="checkbox"/> 復旧技術 <input type="checkbox"/> 調査技術				
技術概要 (津波対策の効果)	<p>SG-Wall工法は、既存岸壁の前面に鋼(管)矢板を打設し、矢板背後を固化処理土に置き換えるとともに、面状補強材(ジオグリッド)を介して一体化させた構造体です。</p> <p>SG-Wall工法を利用することにより、例えば、老朽化した控え矢板式岸壁のリニューアルに際し、ほとんど岸壁法線を変更することなく、耐震性能を向上させるとともに、コンテナ船の大型化に対応するための増深も実現できます。また、新設の護岸・岸壁はもちろん、地震被災後の復旧工法としての利用も期待されます。</p>				
設計・施工上の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●高い耐震性能を有する構造体を構築できる。 ●浚渫土や建設残土を固化処理土して利用することで有効活用できる。 ●護岸(岸壁)法線をほとんど変更することなく、耐震強化と増深が同時に図られる。したがって、老朽化した矢板式岸壁(護岸)のリニューアルに有効である。 ●護岸に適用した場合、矢板と固化処理土が一体化しているため、津波や高潮に伴う吸出しによる損傷を軽減できる。 ●陸上機械での施工も可能であり、工事区域をコンパクトにすることができる。 ●従来の控え矢板式改良に比べ、5～10%程度のコストダウンを実現できる。 				
津波対策としての技術の完成度	<input type="checkbox"/> 完成(実績あり) <input checked="" type="checkbox"/> 完成(実績無し) <input type="checkbox"/> 実験開発中 <input type="checkbox"/> 構想段階				
施工事例 1	工事名				施工時期
	発注者				
施工事例 2	工事名				施工時期
	発注者				
技術概念図					
報 文 パンフレット	<ul style="list-style-type: none"> ●SG-Wall工法による矢板式岸壁の振動台実験に関する動的解析(第43回地盤工学研究発表会) ●質点モデルによる控えジオシンセ補強矢板護岸の簡易検討方法(第22回ジオシンセティックシンポジウム論文集) ●SG-Wall工法による矢板式岸壁の振動台実験, 第42地盤工学研究発表会(第42回地盤工学研究発表会) ●SG-Wallを用いた耐震・増深技術に関する共同研究会発行のパンフレット有り 				
	URL				
問い合わせ先	所属	みらい建設工業株式会社 建設本部 技術部	氏名	足立 雅樹	
	TEL	03-6436-3719	E Mail	ma-adachi@mirai-const.co.jp	