

港湾工事における“新技術カタログ” ～設計段階からの新技術導入検討のために～

(テーマ2: 吸い出し防止対策)

【令和7年9月版】

国土交通省港湾局
国土交通省国土技術政策総合研究所

(はじめに)

- 港湾分野では、激甚化・頻発化する自然災害や気候変動への対応、生産性向上、カーボンニュートラルの実現など、多様化・複雑化する政策ニーズへの的確に対応していくために、港湾工事における新技術の更なる導入促進が求められている状況にある。
- 従前より、港湾工事における設計段階からの新技術の導入に向け、地方整備局等における技術的な課題の克服に向けた取組み、大学・民間部門(建設会社等)における技術開発等が進められている一方、それら各取組みが必ずしも有機的に行われていないことから、現場ニーズに対応した更なる技術情報の共有化・活用を図る必要がある。
- このため、令和5年11月13日に「港湾工事における設計段階からの新技術導入促進委員会」を設置し、同委員会での議論等も踏まえ、“全国的に共通する現場ニーズ”を公表し、それら現場ニーズに対応する技術情報を募集の上、“新技術カタログ”として集約・公表し、設計段階からの新技術の更なる導入促進に向けた環境整備に取り組んでいるところである。

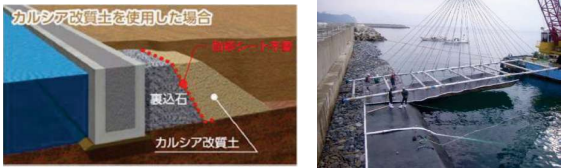
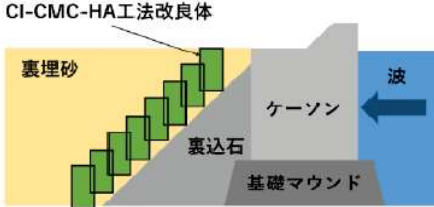
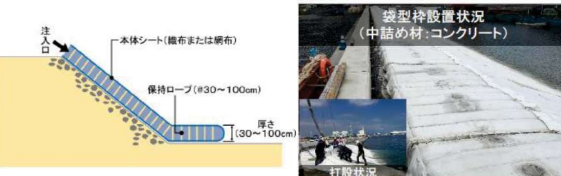
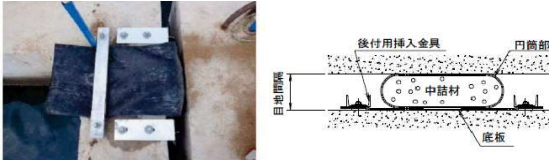
(本カタログの位置づけ等)

- 設計段階の関係者(地方整備局等の発注者、設計コンサルタント等)における新技術導入の検討に向けた参考情報として、また、新技術の開発者側(建設会社等)における技術開発テーマの選定の際の基礎情報として、活用されることを期待して策定するものである。
- 国土交通省港湾局及び国土交通省国土技術政策総合研究所(以下、「港湾局及び国総研」という。)において、“全国的に共通する現場ニーズ”に対応する技術情報を募集し、開発者から提出された応募資料について、募集要領及び応募資料作成要領に適合しているかを確認し、その資料をとりまとめたものである。なお、応募のあった技術情報について、港湾局及び国総研が評価等を行っているものではない。
- 新技術導入の検討は、現場毎の条件の適合性等による判断に応じて、設計段階等の関係者(地方整備局等の発注者、設計コンサルタント等)が連携し、適切に行うものである。
- 開発者は以下について、対応を行うものである。
 - ①個別の技術情報の問い合わせに関する対応
 - ②技術情報の掲載に伴う苦情、紛争等への対応
 - ③カタログの更新作業への対応(毎年、カタログの更新のタイミングに合わせて内容の更新を行うことが可能)
- 特許権等知的財産権については、関係法令に基づき取り扱われるものである。

(本カタログに掲載された情報の掲載中止について)

- 本カタログに掲載された技術情報に関して、次のいずれかに該当する場合、事務局は、当該技術情報の掲載を中止することがある。
 - ① 技術情報の内容に、虚偽・誇大表示若しくは他の技術の中傷表示が認められたとき又は疑いがあるとき
 - ② 技術情報に関して、他の技術の知的財産権等を侵害したと認められたとき又は疑いがあるとき
 - ③ 技術情報に関して、法律に基づく処罰等を受けたとき又は係争が生じたとき
 - ④ 技術情報を適用した工事等で事故及び不具合等が生じた場合において、技術情報が原因であると認められるとき又はその疑いがあるとき
 - ⑤ 本カタログに掲載する連絡先との連絡がとれないことを事務局が確認したとき
 - ⑥ その他事務局が必要と認めたとき

●掲載技術の分類（テーマ2：吸い出し防止対策）

-	分類名	概要	事例①	事例②
1	防砂シートの代替技術	従来の防砂シート（吸出し防止材）を使用しない、もしくはそれに代わる技術で、構造物直下や裏込材の流出を防ぎ、吸出しや洗掘による被災を防止する技術。	●新設時に有用なもの 	●補修時に有用なもの 
2	防砂シートの補助技術	防砂シートの破損・損傷を防止・軽減する技術で、シートの設置時の滑動や突起物による破損、設置後の波圧・摩耗などから保護することにより、吸出し防止効果を確実に発揮させる技術。	●型枠中詰めタイプ 	●防砂シートの補強タイプ 
3	防砂板の代替・補助技術	ケーソン直下やその設置時に使われる防砂板に代わる、またはその機能を補助する技術。**波圧・吸出し力の軽減や板構造の保護、ケーソン下部の吸出し防止などが目的。	●中詰めタイプ 	●挿入タイプ 
4	フィルター層形成の補助技術	防砂機能を持つフィルター層（玉石・碎石など）の形成時において、波浪等による流出や偏在を抑える補助技術。		

●新技術カタログ掲載技術一覧（テーマ2：吸い出し防止対策）

技術 番号	分類	技術情報		技術開発段階・採用実績				技術の登録状況			備考 ※3	掲載時期 (更新時期)
		掲載技術名	開発者名（共同開発者を含む）	直轄港湾工 事の採用 実績	直轄港湾工 事以外の 採用実績	現地実証 段階	室内実験 段階	ECPAT ※1	NETIS ※2	特許情報		
2-1-1	防砂シートの代替技術	カルシア改質土<①落下混合船、②カルシアバケット>	五洋建設株式会社、関門港湾建設株式会社、株式会社石本建設	●	●				●	●		令和7年9月
2-1-2	防砂シートの代替技術	事前混合処理工法	事前混合処理工法協会	●	●					●		令和7年9月
2-1-3	防砂シートの代替技術	プレミックス船工法	東亜建設工業株式会社、プレミックス船工法協会	●	●							令和7年9月
2-1-4	防砂シートの代替技術	吸出し防止用アスファルトマット	日本海上工事株式会社	●	●							令和7年9月
2-1-5	防砂シートの代替技術	深層混合処理工法（CI-CMC-HA工法）	株式会社不動テトラ	●					●	●		令和7年9月
2-1-6	防砂シートの代替技術	分解安定型フィルター工法	前田工織株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所				●			●	室内実験段階であり、設計法・施工方法の取り纏めを含め、今後実証的な検証が必要である。	令和7年9月
2-1-7	防砂シートの代替技術	フライアッシュ被覆材による吸出し防止	五洋建設株式会社				●			●	室内実験段階であり、設計法・施工方法の取り纏めを含め、今後実証的な検証が必要である。	令和7年9月
2-2-1	防砂シートの補助技術	フレキシブル袋型枠「アドバンスフォーム」	太陽工業株式会社		●					●	防砂シートやそれを補助する材料等については、現場条件等に応じた耐久性に関して検討することが望ましい。	令和7年9月
2-2-2	防砂シートの補助技術	防砂シート引込軽減工法	太陽工業株式会社、有限会社キシムラ、大嘉産業株式会社			●				●	防砂シートやそれを補助する材料等については、現場条件等に応じた耐久性に関して検討することが望ましい。また、現地実証段階であり、施工の確実性等も含め、今後施工実績による検証が必要である。	令和7年9月
2-3-1	防砂板の代替・補助技術	NKストッパ（ケーソン目地止水工）	日本海上工事株式会社	●	●						補修で使用する材料等については、現場条件等に応じた耐久性に関して検討することが望ましい。	令和7年9月
2-3-2	防砂板の代替・補助技術	円筒状差込式ゴム製シール目地材(DSI型)	西武ポリマ化成株式会社	●	●					●	補修で使用する材料等については、現場条件等に応じた耐久性に関して検討することが望ましい。	令和7年9月
2-3-3	防砂板の代替・補助技術	吸い出し・陥没を抑止するケーソン目地透過波低減法ーネットバッファ工法ー	前田工織株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所	●	●					●	補修で使用する材料等については、現場条件等に応じた耐久性に関して検討することが望ましい。	令和7年9月
2-4-1	フィルター層形成の補助技術	セル型グラベルマットによるフィルター層法面の安定化工法	ナカダ産業株式会社				●		●	●	室内実験段階であり、設計法・施工方法の取り纏めを含め、今後実証的な検証が必要である。	令和7年9月

※1：港湾関連民間技術の確認審査・評価事業の略、※2：新技術情報提供システムの略、凡例：掲載終了”▲”
※3：当該技術の開発者及び設計段階の関係者（地方整備局等の発注者、設計コンサルタント等）に対して、連携して検討することが望ましい事項を示したものである。

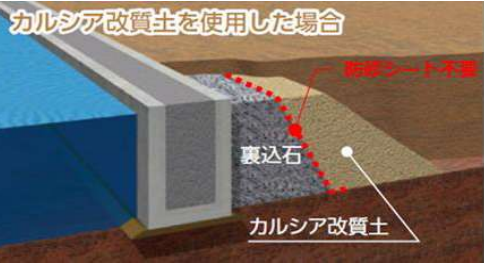
技術名称	カルシア改質土 <①落下混合船、②カルシアバケット>	技術番号	2-1-1
開発者名	①落下混合船：五洋建設株式会社・関門港湾建設株式会社、②カルシアバケット：五洋建設株式会社・株式会社石本建設		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	－	経済性	●	安全性	●	耐久性	－	品質・出来形	－
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	－	環境対策	－	その他	－		

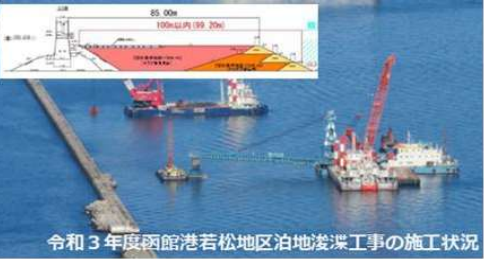
対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	荷さばき施設	その他
構造形式	岸壁（重力式及び鋼矢板式等）	護岸（重力式及び鋼矢板式等）	防波堤背後築堤（粘り強い化）	潜堤（基礎工等）	裏埋及び裏込め
対象工種	浚渫工・土捨工	基礎工	裏込・裏埋工	埋立工	
キーワード	その他	吸出し防止対策			



当該技術の概要および新規性	
<技術の概要と特徴> * カルシア改質土は、港湾で発生する軟弱浚渫土にカルシア改質材を混合することで、物理的・化学的性状を改善し、有効活用を図る技術である。 * 粘性土と同等の透水係数を保持し長期耐久性に優れ、護岸や岸壁の裏込め背面に活用すると、防砂シートやフィルター材の代替材として土砂の吸い出しを防止することが可能。 <従来技術にない優位性> * カルシア改質土は、長期強度増進効果が高く劣化は殆ど生じない。また施工途中でも波浪や潮流による洗掘等に抵抗性が高い。 * 裏込め法面均しやフィルター層敷設が不要となり、工期を大幅に短縮し、施工の省人化や効率化が図れる。多くの場合、吸出し防止工のコストダウンも可能となる。 * カルシア改質土は、実海域で200万㎡以上の施工実績を有し、安全性や品質性能、施工方法等も確立されている。 <落下混合船の特徴> * 落下混合船オーシャン3号は、リクレーマ揚土船にスラグ供給装置等を艀装した専用船で、カルシア改質土の施工規模が4～5万m3以上の大規模工事に適用性が高い。 <カルシアバケットの特徴> * カルシアバケットは、一般的なバックホウに装着可能な多層メッシュ構造の攪拌用バケットで、油圧等の動力が不要で4万m3以下の小～中規模の港湾工事に適用性が高い。	



本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定量的な内容を含む	
・従来技術：「防砂布およびマット類」、「碎石等によるフィルター層」、もしくはその組み合わせによる吸い出し防止技術。 ・期待できる効果：従来技術では、先ず潜水土が裏込め法面の水中均しを行い、順次クレーン付台船等で防砂シートを敷設する。この間の工期も長くなり、施工時の波浪による被災や手戻りが生じる可能性も高い。これに対してカルシア改質土は、裏込めの均し作業が不要で裏込め背面に直接敷設できるので施工の効率性や生産性を追及可能である。	
効率性・生産性	カルシア改質土を使用することで、護岸や岸壁築造の工期が従来技術より大幅に短縮できるので、生産性・効率性も向上する。
経済性	裏込均し、防砂シート敷設を省略可能であり、経済性は32％程度向上する。（カルシアバケット適用時の比較）
安全性	潜水作業が不要となり、安全性は向上する。
耐久性	カルシア改質土は、海水中において長期的な耐久性に優れていることが証明されており、一般的な防砂シートに使用される不織布の様な劣化は生じない。
品質・出来形	カルシア改質土の利用技術マニュアル（沿岸技術研究センター刊行）において品質が規定されている。
工期	従来技術に比べて工期を約48％短縮（カルシアバケット適用時の比較）することができる。施工規模が大きくなるほど工期短縮効果は高くなる。
労働時間	全体工期の短縮および潜水作業の不要化により吸出し防止工における工程数が削減されるので、延べ労働時間は短縮される。
環境対策	カルシア改質土を使用することで、吸出し防止行程における、施工時Co2排出量を抑制することができる。
その他（施工性）	粘性土系浚渫土が確保できれば施工可能。なお、落下混合船はカルシア改質土4万～5万㎡以上、カルシアバケットは4万㎡以下の施工に適用性が高い。



※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任で判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	事前混合処理工法	技術番号	2-1-2
開発者名	事前混合処理工法協会		

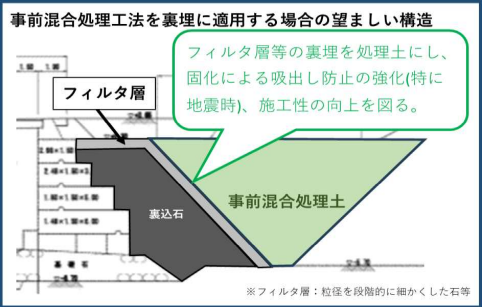
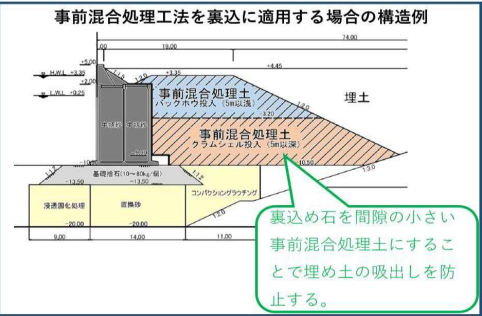
技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-
現地実証段階		室内実験段階		工期	-	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設	係留施設				
構造形式	岸壁	裏込、裏埋			
対象工種	陸上地盤改良工				
キーワード	岸壁・護岸等の拡幅	吸出し防止対策			

当該技術の概要および新規性	
事前混合処理工法（PREM工法）とは、土に少量の安定剤（セメント）と分離防止剤を事前に添加し、新材料（処理土）に改良した後運搬・投入して、そのまま安定した地盤を造成する工法である。 この工法は、新設岸壁・護岸背面の裏込め石の代替えおよび裏埋の改良に利用でき、固化後は吸出し防止効果がある。また、既設岸壁・護岸背面の改良にも適用できる。なお、吸出し防止に加えて液状化防止・支持力増加・土圧低減の効果があり、前記による岸壁・護岸におけるケーソンのスリム化や浚渫・掘削土砂のリサイクルが可能である。	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来技術：防砂シート 本工法は、裏込め石を事前混合処理土にすることで吸出しが生じない。また、広範囲の裏埋を事前混合処理土とすることで吸出しを防止する。	
効率性・生産性	－
経済性	裏込め石のの代替えは同等程度だが新設岸壁の場合全体工事費を縮減できる。 裏埋め材は、購入材を利用する場合に比べ、発生土を再利用することで同程度に抑えることができる。
安全性	共用後の吸出しがなく陥没がないため安全性が向上する。 工事の安全性は裏込めの場合は同等、裏埋の場合は工種が追加になるため低下する
耐久性	共用後の吸出しがなく陥没がないため耐久性が向上する。
品質・出来形	裏込め石の代替えは間隙がなく吸出しが無いため品質が向上する。 裏埋材は固化による吸出し申し効果があるため向上する。
工期	－
労働時間	－
環境対策	セメント等によって周辺環境への影響が懸念されるが、分離防止剤でセメントの拡散を抑制できる。
その他	－

（技術イメージ①）



技術名称	事前混合処理工法	技術番号	2-1-2
開発者名	事前混合処理工法協会		

ECPAT認定番号	—	NETIS登録番号	—	その他	—
特許情報	特許第5276858号、他1件				
学術論文等	令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会，VI-1013，2023 他 計119件				
技術紹介URL	http://www.prem-gr.com/				
直轄港湾工事	59件	横浜港南本牧地区岸壁(-18m)(耐震)裏込等工事／関東地方整備局京浜港湾事務所、他			
直轄港湾工事以外	26件	徳山下松港港湾改修（耐震岸壁）工事第1工区／山口県周南港湾管理事務所、他			

適用範囲 (現場条件)	地盤材料に鉄筋などの異物が混入している場合 改良土の適用範囲に掘削できない土等がある場合
実施上の留意点・課題	地盤材料がベルトコンベアで搬送できない場合（粒径200mm以上、高含水比など）は前処理が必要である。 他の改良工法に比べ法面勾配を急（標準施工で1:3.0程度）にでき、効率的な施工が可能であるが、薄層の固化体は沈下によるひび割れが懸念されるため、吸出しが生じない広範な改良体の構築での適用を推奨する。なお、沈下がない場合は薄層での適用も考えられる。 処理土製造から投入まで2時間以上要する場合は添加剤を検討する必要がある。

（技術イメージ②）

問 い 合 わ せ 先	担当情報①	事前混合処理工法協会
	担当情報②	事務局 弓賀 都
	TEL/Email/フォーム①	03-4361-1722
	TEL/Email/フォーム②	prem@prem-gr.com

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	プレミックス船工法	技術番号	2-1-3
開発者名	東亜建設工業株式会社、プレミックス船工法協会		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	－	経済性	×	安全性	－	耐久性	－	品質・出来形	－
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	－	環境対策	－	その他	－	－	

対象施設	外郭施設	係留施設			
構造形式	護岸	岸壁			
対象工種	裏埋工（埋立土の吸出し防止対策）	護岸腹付け	土圧低減	埋立	水中盛土
キーワード	吸出し防止対策	浚渫土	リサイクル	固化処理	

当該技術の概要および新規性	
本工法は、専用船（プレミックス船）を用いて、軟弱な浚渫土砂などをリサイクルし、固化材と攪拌混合して、強度と流動性を有する固化処理土を製造し、埋立材や護岸の裏込材として利用する工法である。処理土の強度と流動性は、含水比やセメント添加量を調整することで、任意に設定することが可能である。 プレミックス船は、揚土設備、混合プラント、固化材貯留・供給装置、打設設備の一連を搭載しており、プラント製造能力は最大時間400m³、施工能力は最大時間300m³程度である。【写真1、図1】	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来技術：遮水シート（保護マット付） ※条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	

従来技術との比較	■ 処理土は施工時には流動性を有するため、ポンプ圧送と水中打設が可能で、かつ締固めや均しが不要。固化後は、強度と難透水性を有する。護岸の裏込石表層に打設することで、遮水シートの代替となり、埋立土砂の吸出し防止機能を発揮できる。土砂漏出防止または護岸腹付けでの施工実績は8件。
	■ 加水量を低減し、処理土の流動性を小さくすることで、裏込石間隙への“食い込み量”を減らし、流動勾配を小さくすることが可能である。加えて、施工速度を連続埋立では時間300m ³ 程度のところ、護岸腹付けでは時間50～100m ³ 程度に低減し、打設勾配を1:3程度に施工した事例がある。【図2】
	■ 一般的な遮水シートは、敷設時や埋め立て時に破損することがあり、それらに配慮した施工が必要である。一方、当工法では施工時や埋立時に破損する危険性がない。比較として防砂シートに加えて、フィルター層による保護による吸出し構造とする工法があるが、「令和5年度八代港大築島土砂処分場護岸裏込工事」の断面を例に比較すると、プレミックス固化処理による吸出し防止では直接工事が130%となるものの工期が1/5程度に短縮できる結果となった（浚渫土砂の含水比が液性限界程度の場合、施工速度：時間50m ³ で、固化処理土の平均勾配1:2で試算）。【イメージは写真2】

(技術イメージ①)



揚土設備、混合プラント、
固化材貯留・供給装置、
打設設備の一連を搭載

写真1 プレミックス船

↓

プレミックス船（専用船）

①揚土設備 ②混合設備 ③打設設備

固化処理土

固化処理土の製造から
打設まで1隻で施工可能

図1 施工イメージ

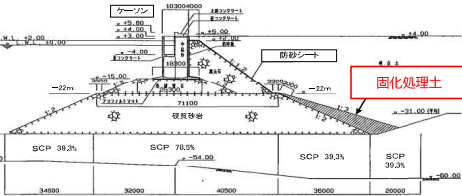


図2 護岸基礎捨石マウンド背面に施工した事例



写真2 護岸背面捨石表面への施工状況

技術名称	プレミックス船工法					技術番号	2-1-3
開発者名	東亜建設工業株式会社，プレミックス船工法協会						
ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他			
特許情報							
学術論文等	湯ら、セメント混合処理土の水中打設における海水環境への影響（土木学会論文集(708), 211-220, 2002）など、他 1 件						
技術紹介URL	プレミックス船工法協会HP ：http://pre-mix.jp/ （技術資料や積算資料をDL可能、Web 問合わせが可能）						
直轄港湾工事	3件	平成 2 9 年度清水港富士見地区泊地浚渫工／静岡県、他					
直轄港湾工事以外	5件	平成 1 6 年度苅田港新松山地区埠頭用地造成工／福岡県、他					
適用範囲 （現場条件）	原料土は基本的に粘性土が対象だが、ベントナイトなどの増粘剤を添加して水中施工時の分離抵抗性を高めれば、細粒分を含んだ砂（シルト質細砂）でも施工は可能。						
実施上の留意点・課題	ポンプ圧送の場合，圧送距離は400mまでを標準とする。より長距離になる場合は，中継設備が必要となる場合がある。						

（技術イメージ②）



写真3 直接打設方式(水中打設)



写真4 排砂管方式(圧送状況)



写真5 排砂管+打設台船方式による打設

問い合わせ先	担当情報①	東亜建設工業株式会社
	担当情報②	プレミックス船工法協会事務局 大森慎哉
	TEL/Email/フォーム①	03-6757-3840
	TEL/Email/フォーム②	info@pre-mix.jp
※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。		

技術名称	吸出し防止用アスファルトマット	技術番号	2-1-4
開発者名	日本海上工事株式会社		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	-	環境対策	△	その他	-	-	

対象施設	外郭施設	係留施設			
構造形式	護岸	岸壁・物揚場			
対象工種	裏込・裏埋工	裏込工	吸出し防止材		
キーワード	吸出し防止対策	災害復旧			

（技術イメージ①）



写真-1 護岸前面への敷設状況



写真-2 護岸背後への敷設後の状況



写真-3 敷設後の捨石の凹凸へのなじみ

当該技術の概要および新規性	
・防砂シートの代わりに、アスファルト合材を使用した不透水性で高比重(2.2以上)かつ強度と耐久性のあるアスファルトマットを、護岸・岸壁等の基礎捨石上または裏込め石上に設置することで、裏埋土の吸出しを長期に亘り防止する（図-1）。	
・「新設」、「改良」、「補修」のすべての段階で活用可能。	
・護岸・岸壁等の背後（写真-2）だけでなく、前面の捨石上に設置（写真-1）することで、埋立土砂の吸出しを防止できる。	
・国土交通省・九州地方整備局「令和5年度 現場ニーズと技術シーズのマッチング対象技術（吸出し防止対策）」に選定。	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
防砂シート ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	
経済性	50年間海中暴露した供試体や実構造物から採取した試料で物性試験を行い、50年以上の長期耐久性が確認されているため、ライフサイクルコストに優れる。 高伸度タイプの土木シートとの比較では、m2当りの概算工費（材料費・敷設費）は、同等である。
安全性	
耐久性	
品質・出来形	従来の防砂シート等に比べて、耐荷性に優れ、捨石投入時においても破損することなく、また長期耐久性により長期に亘って吸出し防止効果を発揮。
工期	日当りの施工量は従来技術が516m2/日に対して、1,100m2/日を敷設可能。 ※設置水深10m未満、アスファルトマット寸法(B)5.5m×(L)20.0m（110m2/枚）想定
労働時間	
環境対策	周辺環境への影響：環境庁告示第59号「人の健康の保護に関する環境基準」に準拠した溶出試験を行い、すべての項目において基準値を満足しており、周辺海域の水質に影響がない。
その他（施工性）	高比重(2.2以上)のアスファルト合材を使用しているため、施工中に作用する波に対しても動揺することなく安定し、容易かつ安全に敷設が可能。護岸・岸壁等の背後（写真-2）だけでなく、前面の捨石上に設置（写真-1）することで、埋立土砂の吸出しを防止できる。

技術名称	吸出し防止用アスファルトマット	技術番号	2-1-4
開発者名	日本海上工事株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	九州地方整備局「令和5年度 現場ニーズと技術シーズのマッチング対象技術」
特許情報					
学術論文等	白老港における裏埋土の吸い出し防止対策工の実証実験(第2報)（北海道開発局平成20年度技術研究発表会）				
技術紹介URL	https://www.kaijyokouji.co.jp/business/retainingmaterial/				
直轄港湾工事	20件	平成20,21,25年度唐津港（東港地区）岸壁（-9m）（改良）（耐震）工事／九州地方整備局唐津港湾事務所、他			
直轄港湾工事以外	36件	令和3年度二級河川犀川広域河川改修工事（普正寺護岸）／石川県、他			

適用範囲 (現場条件)	設置する箇所の捨石の均し精度は±10cm以下を標準とする（±10cm以上の場合は、間詰めを行う）。
実施上の留意点・課題	

（技術イメージ②）

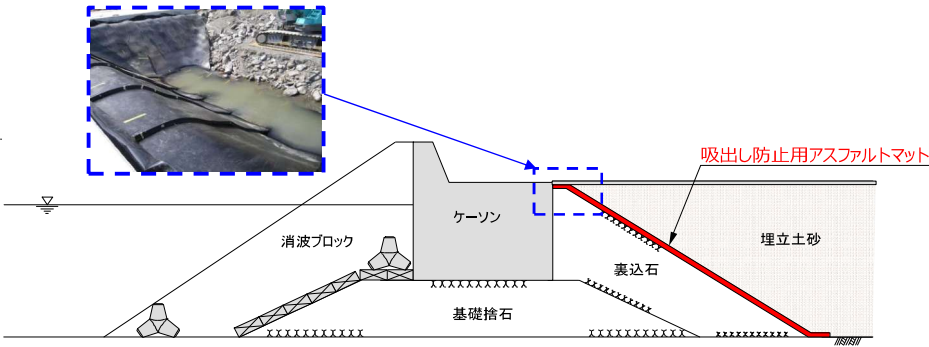


図-1 吸出し防止用アスファルトマット施工概略

問い合わせ先	担当情報①	日本海上工事株式会社
	担当情報②	技術部 久保亮
	TEL/Email/フォーム①	03－5802－6351
	TEL/Email/フォーム②	kubo@kaijyokouji.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	深層混合処理工法（CI-CMC-HA工法）	技術番号	2-1-5
開発者名			

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	-	経済性	●	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設					
構造形式					
対象工種	陸上地盤改良工	深層混合処理工			
キーワード	吸い出し防止対策	硬質地盤対応	低変位施工	改良径の大径化	

当該技術の概要および新規性					
従来のセメント系の固化材液（スラリー）を用いた機械攪拌式深層混合処理工法に、エジェクター吐出と呼ばれる特殊なスラリー吐出方式を組み入れることで、高品質かつ大径の改良体を造成する工法である。エジェクターとは攪拌翼に内蔵されている装置で、エアの流路にセメントスラリーを注入することで、固化材をエアに同伴させ霧状に放出させることができる。このため従来のスラリーを吐出口から流すだけの方式に比べ、改良域全体に固化材を散布することが可能であり、大径であっても高い攪拌能力を発揮する。なお本工法は、改良段階または補修段階で活用する工法である。					

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
本技術の採用を想定する従来技術：補修を目的とした薬液注入工法 期待できる効果：薬液注入工法は、細粒分含有率が高い地盤への適用は薬液の浸透が困難であるため品質管理上の問題がある。それに対しCI-CMC-HA工法は、幅広い土質に対応可能であり、かつ硬質な地盤（N値15程度の粘性土地盤、N値50程度の砂質地盤）にも適用することができる。また、強度のばらつきが小さい高品質な改良体の造成や攪拌翼径1,600mm2軸での大径の施工が可能であり、確実な吸出し防止とコストの削減が見込まれる。なお、現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合がある。	
効率性・生産性	
経済性	材料費および施工コストが従来工法と比較して17％削減。
安全性	
耐久性	
品質・出来形	
工期	従来工法と比べて工期を39％短縮。
労働時間	
環境対策	
その他	

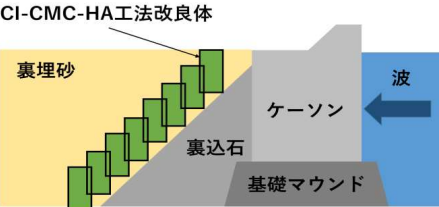
（技術イメージ①）



CI-CMC-HA工法施工機



エジェクター吐出状況



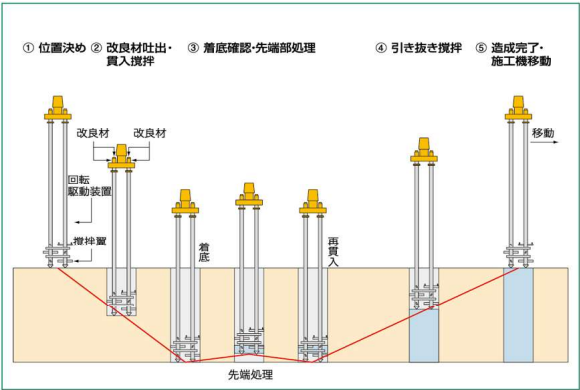
CI-CMC-HA工法による吸出し防止イメージ

技術名称	深層混合処理工法（CI-CMC-HA工法）	技術番号	2-1-5
開発者名	株式会社不動テトラ		

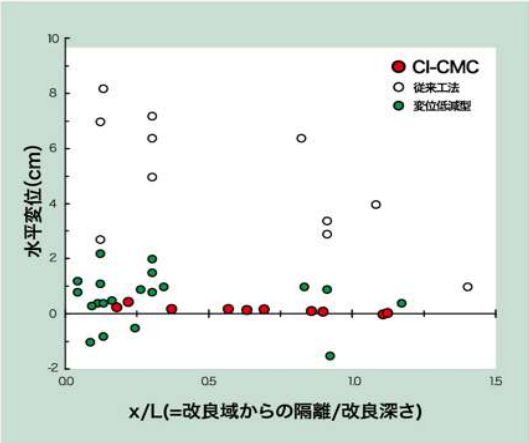
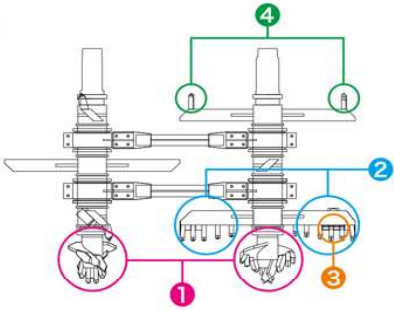
ECPAT認定番号		NETIS登録番号	QS-160049-VE	その他	
特許情報	5478460号、他 7 件				
学術論文等	液状化対策における地盤改良技術の変遷、土質基礎に関する「防災技術」技術報告会報告集、pp41-46、平成31年2月、他				
技術紹介URL	https://www.fudotetra.co.jp/solution/soil/ci-cmc/				
直轄港湾工事	1件	令和2年度下関港（西山地区）岸壁（-12m）（改良）工事／山口県			
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	粘性土N値15程度砂質土N値50程度				
実施上の留意点・課題	CI-CMC-HA工法は、鉛直に改良体を造成する工法であるため、改良厚さを確保するラップ長を設定する必要がある。				

(技術イメージ②)



CI-CMC-HA攪拌翼変更内容		
	① 先端ビットの改善	
	② 掘削ビットの配置変更	
	③ エジェクター吐出口位置の変更	
	④ 上端翼ビットの設置	
工法名	CI-CMC 通常タイプ	CI-CMC-HA 硬質地盤対応
砂質土	35	50
粘性土	15	15



問 い 合 わ せ 先	担当情報①	株式会社不動テトラ
	担当情報②	地盤事業本部技術部 竹内 秀克
	TEL/Email/フォーム①	TEL：03-5644-8534 Email：hidekatsu.takeuchi@fudotetra.co.jp
	TEL/Email/フォーム②	お問い合わせフォーム：https://www.fudotetra.co.jp/contact/form/

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	分解安定型フィルター工法	技術番号	2-1-6
開発者名	前田工織株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	－	経済性	－	安全性	－	耐久性	－	品質・出来形	－
現地実証段階		室内実験段階	●	工期	－	労働時間	－	環境対策	－	その他	－	－	

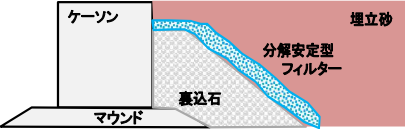
対象施設	外郭施設	係留施設	その他		
構造形式	重力式護岸	重力式岸壁	傾斜堤護岸	廃棄物護岸	
対象工種	吸出し防止工	裏込め・裏埋め工	護岸工	災害復旧工	洗掘防止工
キーワード	吸出し防止対策	陥没対策	捨石フィルター	防砂シート	土砂処分場

当該技術の概要および新規性	
『新設』段階での適用技術 護岸の吸い出しや防波堤のマウンド下部の洗掘、洋上風力発電施設の洗掘対策として捨石フィルターが用いられる場合がある。捨石フィルターにはフィルターから砂が抜け出さないように十分粒径が小さいこと、捨石フィルター自体が施工中の波等の外力で散乱し、洗掘されないように粒径が大きい必要がある。この2つの相反する性能を満足させるため、捨石フィルターの材料を袋詰め被覆工や土嚢の中に入れて、埋立土砂投入前の施工中に散乱しないようにすることも考えられる。しかし、この場合、袋詰め被覆工や土嚢どうしの隙間が大きく、その隙間を通して埋立土砂の吸い出しや海底土砂の洗掘が発生してしまう。本技術では、このような問題を解決するため、施工しやすいように捨石フィルターを入れたマット状の袋詰被覆工によって施工をする。その構造は、表層を従前より使用している防砂シート、下層を分解性のジオテキスタイルで、設置後、その下部材料（ジオテキスタイル）が分解、あるいは溶解して捨石フィルターが広がり、裏込め石の隙間を埋めてフィルター層が形成され、その表層の防砂シートによって施工時、放置時のフィルター材の安定、供用時の埋立土砂の吸い出し防止がなされ、相互にフェールセーフの関係となっている。	

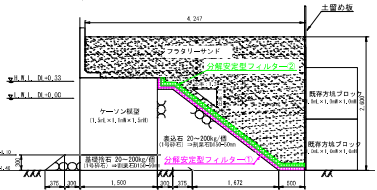
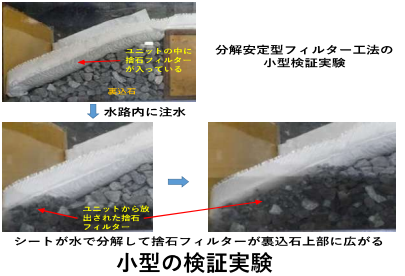
本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来の標準的な仕様に基づく防砂シートによる吸い出し防止対策 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	

従来技術との比較	①マット状の袋体を使用するので、フィルター層の施工が容易かつ放置期間中の安定化が図れる ②表層の防砂シートと中詰めのフィルター材の間で、吸い出し防止機能のフェールセーフの関係が構築され、施工時・供用時の吸い出し防止機能の長期安定が図れる。

（技術イメージ①）



大型土嚢、大型ユニット
上部は分解しない防砂シート
+
下部が分解シート
捨石フィルターを入れた大型土嚢



大型の検証実験断面図
（2024.2月実施）

技術名称	分解安定型フィルター工法	技術番号	2-1-6
開発者名	前田工織株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	特許7336092 1件				
学術論文等					
技術紹介URL					
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	国内外を含めた護岸・岸壁に適用可能				
実施上の留意点・課題	現在、継続的に水理模型実験による実証試験を実施中。実海域実験を検討中				

（技術イメージ②）

問 い 合 わ せ 先	担当情報①	前田工織株式会社 インフラ事業営業本部 営業推進部 企画推進グループ 石坂 修（いしざか おさむ）
	担当情報②	
	TEL/Email/フォーム①	03-6402-3944 / ishizaka@mdk.co.jp
	TEL/Email/フォーム②	

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	フライアッシュ被覆材による吸出し防止	技術番号	2-1-7
開発者名	五洋建設株式会社		

技術開発段階・採用実績			
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績	
現地実証段階		室内実験段階	●

従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】										
効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-	
工期	-	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	-	

対象施設	係留施設				
構造形式	重力式	矢板式			
対象工種	裏込め・裏埋工				
キーワード	吸出し防止対策				

（技術イメージ①）



当該技術の概要および新規性					
護岸や岸壁の築造では、裏埋土の吸出し防止として防砂シートが敷設される。これらの施工では裏込均しやシート敷設等で潜水作業が必要となるため、大水深の護岸や岸壁の築造においては施工が困難である。フライアッシュ被覆材を用いることで、潜水作業を必要せず、護岸や岸壁の吸出し防止対策が可能となる。 本技術は、新設の構造物を対象としている。 本技術の特長を以下に示す。 ・硬化促進剤として塩化カルシウムを用いることで、硬化速度を調整できるため、裏込石斜面上に所定の厚さ（例えば、1m）での被覆が可能である。 ・ポンプ圧送、トレミー打設が可能な流動性を有している。 ・優れた材料分離防止性能により、水中打設時の濁りを防止できる。 ・不要な石灰灰を有効利用することができる。 ・固化材添加量の調整により一軸圧縮強さの調整（1～4MN/m2）が可能である。					

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
防砂シートの敷設 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	防砂シート敷設に比べ、潜水作業を大幅に削減できる。
経済性	潜水作業が削減できるが材料費等が追加される。
安全性	潜水作業にかかる危険性が削減される。
耐久性	耐久性は向上するが、変形に対する追従性は低下する。
品質・出来形	吸出し防止性能は向上する。
工期	
労働時間	
環境対策	分離防止剤を添加するため、濁りへの影響は少ない。
その他	

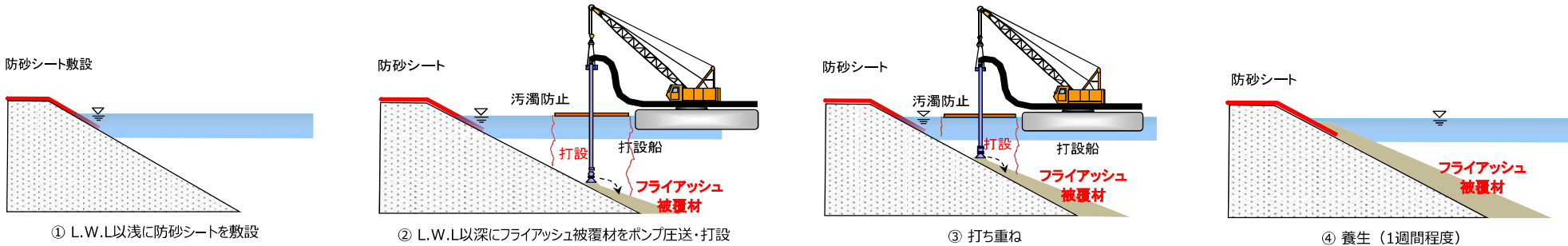
技術名称	フライアッシュ被覆材による吸出し防止	技術番号	2-1-7
開発者名	五洋建設株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	第6638937号				
学術論文等					
技術紹介URL					
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	岸壁裏込石の背面，フライアッシュが入手可能である地域				
実施上の留意点・課題	吸出し防止に必要と想定される強度4MN/m ² ，被覆厚1mを確保することは可能ですが，変形追随性については別途検討が必要になります。				

(技術イメージ②)

施工手順



問い合わせ先	担当情報①	五洋建設株式会社
	担当情報②	技術研究所 土木技術開発部 秋本 哲平
	TEL/Email/フォーム①	0287-39-2116
	TEL/Email/フォーム②	teppei.akimoto@mail.penta-ocean.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	フレキシブル袋型枠「アドバンスフォーム」	技術番号	2-2-1
開発者名	太陽工業株式会社		

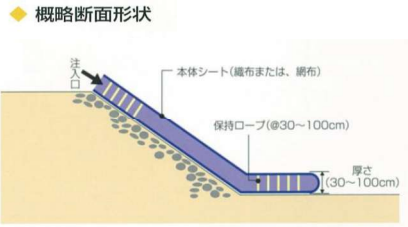
技術開発段階・採用実績			
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績	●
現地実証段階		室内実験段階	

従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】										
効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-	
工期	-	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	-	

対象施設	外郭施設	その他			
構造形式	傾斜式（捨石）護岸	混成式（ケーソン式）護岸			
対象工種	裏込・裏埋工				
キーワード	吸出し防止対策	その他			

（技術イメージ①）

当該技術の概要および新規性	
フレキシブル袋型枠は、織布やグリッドで構成された袋状の型枠で、保持ロープなどで一定の厚さになるように上下のシートが固定されいる。防砂シートの新設時に、このフレキシブル袋型枠を敷設し、袋の中に充填材を注入することで傾斜勾配に沿った均一の厚さの保護層（フィルター層）を構築することができる。保持ロープの長さを調節することで厚さ（30～100cm）を任意に設定可能。充填材は、固化処理をした浚渫土やコンクリート、砂、礫など。	



本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
比較する従来技術：固化処理土直接打設 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	一定厚で施工できるので効率性がいい。
経済性	一般的な流動性の高い固化処理土では、法面に打設すると緩勾配になってしまうが、袋型枠を使うことで急こう配でも施工が可能であり、固化処理土の使用量の低減が図れる。
安全性	フレキシブル中枠のため捨石の凹凸に追従し、袋型枠自体の滑動は摩擦や吊り構造により支持され安定し、安全性の向上が図れる。
耐久性	従来技術と同等の耐久性がある。
品質・出来形	一定厚の保護層（フィルター層）が構築できる。
工期	固化処理土の使用数量が減ることにより工期の短縮が図れる。
労働時間	工期が短縮されることで労働時間の短縮が図れる。
環境対策	袋体で拘束されるため固化処理土の打設時の濁りを低減できる。
その他（施工性）	袋型枠を設置し、その中に中詰め材を注入するだけなので熟練工を必要としないため施工性の向上が図れる。

技術名称	フレキシブル袋型枠「アドバンスフォーム」	技術番号	2-2-1
開発者名	太陽工業株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	特許第4393445号，特許第3751297号				
学術論文等	「広島港出島地区廃棄物埋立護岸工事」公益財団法人地盤工学会 中国支部論文報告集 Vol,No.1,2007，管理型最終処分場（広島港出島地区廃棄物埋立護岸）の遮水技術について,平成21年度（2009年）中国地方建設技術開発交流会 資料				
技術紹介URL					
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	3件	平成18年広島港港湾環境整備工事（出島地区17-11工区）／広島県、他			

適用範囲 (現場条件)	法面勾配1：1.0よりも緩い勾配				
実施上の留意点・課題	充填材に砂や礫を使用する場合には、袋体への充填方法等の検証が必要。				

(技術イメージ②)



問い合わせ先	担当情報①	太陽工業株式会社
	担当情報②	国土事業本部 国土技術部 技術課 横山 美憲
	TEL/Email/フォーム①	03-3714-3425
	TEL/Email/フォーム②	yy002887@mb.taiyokogo.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	防砂シート引込軽減工法	技術番号	2-2-2
開発者名	太陽工業株式会社、有限会社キシムラ、大嘉産業株式会社		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	－	経済性	△	安全性	－	耐久性	－	品質・出来形	－
現地実証段階	●	室内実験段階		工期	－	労働時間	－	環境対策	－	その他	－	－	

対象施設	外郭施設				
構造形式	ケーソン式防波堤	ケーソン式岸壁			
対象工種	裏込・裏埋工				
キーワード	吸い出し防止対策				

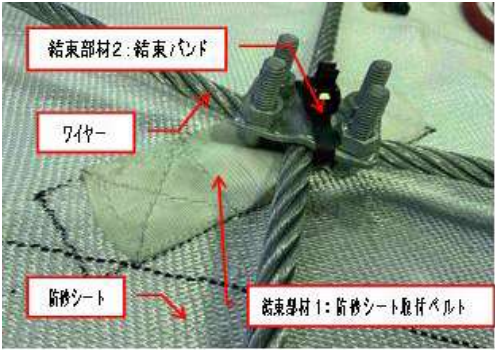
当該技術の概要および新規性					
ケーソン式護岸や岸壁等では、裏込石と埋立土砂間に敷設する防砂シートが破損する例が多く、吸い出しの要因となっている。主な破損要因は①防砂シートが波や風でばたつき揺動（フラクティング）し裏込石と頻繁に接触し摩耗損傷、②波や潮位差による防砂シートの浮き上がり後の沈降や生物の付着による重量増加により裏込石上部の法肩部付近の防砂シートに異常緊張が発生、③埋立土砂投入により、防砂シートが徐々に引き込まれ、異常緊張が発生することがあげられる。 本工法は、これら破損要因「フラクティングによる摩耗」「異常緊張」を抑制する「新設」段階で活用される技術である。格子状ワイヤー節点部で防砂シートを結束部材で結びつける構造であり、土砂投入までは各節点部で波や生物付着、土砂投入による下方への引き込みを抑制し、土砂投入時には該当節点部の結束部材がワイヤーから外れ防砂シートが破損することなく裏込石上に敷設される。 なお、本技術は、太陽工業株式会社、有限会社キシムラ、大嘉産業株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所が共同で開発しているものである。					

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来の標準的な仕様に基づく防砂シートによる吸い出し防止対策 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	潜水作業が軽減されるため、従来技術と同等か施工性が向上する。
経済性	格子状ワイヤーとの一体化等の材料費が約3.8倍に増加するが、潜水作業は軽減され工期短縮・コスト縮減が図れる。埋立完了までのライフサイクルコストでは従来工法より8%コスト低下が望める。
安全性	水深の深い場所での潜水作業が軽減されるため、作業効率や安全性が向上する。
耐久性	本工法の導入により防砂シートの異常緊張による損傷が回避され、防砂シートが保有する耐久性が発揮される。
品質・出来形	埋立完了まで防砂シートに異常緊張の発生が抑制され（平均伸び率3%以上抑制）、防砂シートは損傷することなく本来の性能が維持される。
工期	防砂シートが格子ワイヤーと一体構造となっているため、陸上での巻取りや海上での展張を容易にし、また潜水作業が軽減されるため従来技術と同等か短縮される。
労働時間	潜水作業が軽減されるため従来技術と同等か短縮される。
環境対策	周辺環境への影響はない。
その他	

(技術イメージ①)

埋立土砂投入時は、その周辺の節点がシートから外れ、それ以外は外れず下方への引き込みが抑制される。

防砂シート引込軽減工法の機能イメージ



防砂シート引込軽減工法の構造



陸上での実物大による実証実験(1)
－ 長繊維不織布(最小規格) －

技術名称	防砂シート引込軽減工法	技術番号	2-2-2
開発者名	太陽工業株式会社、有限会社キシムラ、大嘉産業株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	第6309148号				
学術論文等	防砂シートにおける引込軽減工法の実証実験，土木学会論文集B3(海洋開発)，第78巻2号，p.I_187-I_192，2022. 防砂シートのフラッターリング損傷対策に関する効果検証，令和6年度土木学会全国大会第79回年次学術講演会，p.II-163，2024.				
技術紹介URL	http://www.kishimura.jp/bosa.html				
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	施工可能地域は全国。 各種防砂シートに適用可能。 ケーソン式護岸や岸壁等の港湾、河川海岸工事。				
実施上の留意点・課題	防砂シートの他に、格子状ワイヤーとの一体化等の材料費が増えるなどインシヤルコストが高くなるため、埋立完了までのライフサイクルコストを考慮した採用が望ましい。				

(技術イメージ②)



陸上での実物大による実証実験(2)
－ 高強度多重布 －



防砂シート引込軽減工法によるフラッターリング損傷防止効果確認実験
－ 長繊維不織布(最小規格) －

問い合わせ先	担当情報①	太陽工業株式会社／有限会社キシムラ／大嘉産業株式会社
	担当情報②	国土事業本部 国土技術部 国土技術課 山本浩二／岸村直登／産業資材事業部 繊維土木部 土木技術グループ 柊澤竜生
	TEL/Email/フォーム①	03-3714-3425／045-831-9798／03-6716-0887
	TEL/Email/フォーム②	yk003478@mb.taiyokogyo.co.jp / kishi888@jcom.zaq.ne.jp / kabasawa.ryusei@daika.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	NKストッパ（ケーソン目地止水工）	技術番号	2-3-1
開発者名	日本海上工事株式会社		

技術開発段階・採用実績			
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●
現地実証段階		室内実験段階	

従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-
工期	-	労働時間	-	環境対策	△	その他	-	-	

対象施設	外郭施設	係留施設			
構造形式	護岸	岸壁・物揚場			
対象工種	裏込・裏埋工	裏込工	吸出し防止材		
キーワード	吸出し防止対策	災害復旧			

当該技術の概要および新規性	
・埋立護岸のケーソン目地に袋状のNKストッパを建て込み、NKストッパ内部に中詰め材としてケーソンのずれに伴う目地幅の変動に追随するアスファルトマスチックを充填し、施工性、周辺海域の水質に影響を与えることのない、ケーソン目地からの土砂の吸出しを長期間防止する工法。	
・NKストッパ材料は促進試験後の強度試験や34年間供用しているケーソン目地においてモニタリングを継続し、その耐久性が確認されている。	
・施設の重要度に応じてシングルタイプ、ダブルタイプがある。「改良」、「補修」の段階で活用可能。	
・NKストッパの設計は、施工箇所の目地に作用する波力（供用中は土圧）に対して、目地幅とNKストッパの直径からNKストッパとケーソンとの接触長、内部のアスファルトマスチックの側圧と摩擦係数からNKストッパの摩擦抵抗力を算定し、必要な安全率を確保できるNKストッパの直径を選定することで行う。	

（技術イメージ①）

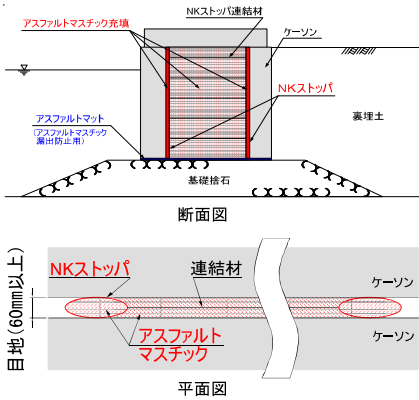


図-1 NKストッパ施工例
（ダブルタイプ）

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
防砂板 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	
経済性	NKストッパを34年間供用しているケーソン式護岸の目地（水中部、気中部）から土砂の吸出しがないことを継続的な目視モニタリングにより確認している。また、防波堤で36年間供用されたアスファルトマスチック（NKストッパ中詰材）を採取して試験を実施し、強度や変形追随性についての長期耐久性が確認されているため、ライフサイクルコストに優れている。
安全性	
耐久性	NKストッパを34年間供用しているケーソン式護岸の目地（水中部、気中部）から土砂の吸出しがないことを継続的な目視モニタリングにより確認している。また、防波堤で36年間供用されたアスファルトマスチック（NKストッパ中詰材）を採取して試験を実施し、強度や変形追随性についての長期耐久性が確認されているため、ライフサイクルコストに優れている。
品質・出来形	アスファルトマスチックは変形追随性があるため、ケーソン据付後のケーソンのずれに伴う目地幅の変動などに追随して、土砂の吸出し防止を長期に亘って保つ。
工期	
労働時間	
環境対策	環境庁告示第59号「人の健康の保護に関する環境基準」に準拠した溶出試験を行い、すべての項目において基準値を満足しており、周辺海域の水質に影響がない。
その他（施工性）	供用中のケーソンの改良・災害復旧工事において、施工箇所の目地幅が60mm以上であれば、施工可能。

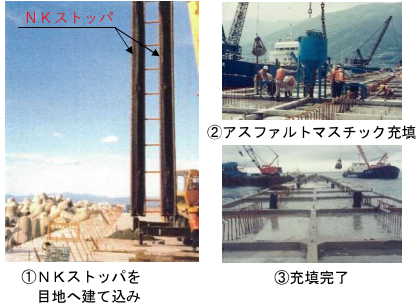


写真-1 NKストッパ施工状況
（ダブルタイプ）

技術名称	NKストッパ（ケーソン目地止水工）	技術番号	2-3-1
開発者名	日本海上工事株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報					
学術論文等	アスファルトマスチックの変形追随性の実験的検討(土木学会年次学術講演会2003) 、他1件				
技術紹介URL	https://www.kaijyokouji.co.jp/business/nk/				
直轄港湾工事	3件	昭和60年度宮崎空港ケーソン目地／運輸省第四港湾建設局、他			
直轄港湾工事以外	11件	平成18年度港湾施設修繕工事／白島石油備蓄(株)、他			

適用範囲 (現場条件)	既設ケーソン目地にNKストッパを建て込む場合は、目地幅60mm以上が必要。				
実施上の留意点・課題					

（技術イメージ②）

問 い 合 わ せ 先	担当情報①	日本海上工事株式会社
	担当情報②	技術部 久保亮
	TEL/Email/フォーム①	03－5802－6351
	TEL/Email/フォーム②	kubo@kaijyokouji.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	円筒状差込式ゴム製シール目地材(DSI型)	技術番号	2-3-2
開発者名	西武ポリマ化成株式会社		

技術開発段階・採用実績			
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●
現地実証段階		室内実験段階	

従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】										
効率性・生産性	-	経済性	-	安全性	-	耐久性	-	品質・出来形	-	
工期	-	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	-	

対象施設					
構造形式	重力式護岸	重力式岸壁	重力式係船岸		
対象工種	裏込・裏埋工	裏込工	目地板		
キーワード	吸出し防止対策				

当該技術の概要および新規性	
既設の護岸・岸壁等（改良・補修）において、ケーソン据付後にケーソン天端から目地間へ挿入し、ケーソン妻壁面に取り付けた円筒状差込式ゴム製シール目地材に、中詰材（洗い砂やアスファルトマスチック等）を充填し円筒部を拡幅することで、対面する２つのケーソンの目地間をシールし、吸出しを防止する。護岸本体の挙動に対しては中詰内圧による円筒部の形状変形により追従する。既設の護岸・岸壁等の目地間に設置することが可能であるため、既設の防砂目地板との併用他、同防砂目地板機能喪失時の補修としても使用される。	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
鉛直方向に連続したポリ塩化ビニル(PVC)やゴム製の平板状目地材。ケーソン据付完了後、海上又は海中にて目地間を跨いで後付けアンカーで固定することにより吸出しを防止する。施工日数は約5日/基。 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	ケーソン妻壁面の天端から目地間に目地材を挿入・設置する作業や、中詰材の充填作業は、すべてケーソン天端で行われ、水中でのアンカー打設や設置作業が不要となるため、従来技術と比較して効率性が向上する。
経済性	円筒状差込式ゴム製シール目地材を単体と比較した場合、従来技術と比べ材料費は高価である。水中でのアンカー穿孔の施工がなく、気中での施工になる為 材工のトータルコストを考えると現場により安価になる。
安全性	目地開き発生時は中詰材圧による円筒部の形状変形、ケーソンと目地材が圧接しているためにケーソン法線直角方向の変位や沈下に左右されず、吸出し防止が可能であるため、従来技術と比べて良好である。
耐久性	屋外暴露試験、耐オゾン性試験、耐海水性試験を実施し、耐久性を確認。上記試験結果より推定し、経年30～50年は環境的要因によるゴムへの影響が少なく、ゴムは耐久性を有している。そのほかに波浪条件や土圧条件に対して強度を有していることを計算により確認可能。現在のモニタリング方法を含めた製品の知見；施工後、問題なく使用していることを確認済。（モニタリング期間：福井県敦賀港にて3年経過、異常なし。広島県広島港出島地区にて16年経過、異常なし。）
品質・出来形	円筒部に中詰材を充填し目地材を拡幅して目地間を塞ぎ、下端部は内袋が中詰材によって押し出されケーソン底部の捨石に圧着し、吸出し防止が可能であるため、従来技術と比べて良好である。
工期	円筒状差込式ゴム製シール目地材単体は、ケーソン据付完了後、目地材をケーソン妻壁面に天端から目地間に挿入・設置、その後に中詰材を充填するため、従来技術と比べて工程が増加する。施工日数は約4日/基。
労働時間	円筒状差込式ゴム製シール目地材をケーソン妻壁面の天端から目地間に挿入・設置し、その後に中詰材を充填する作業は屋外で行う必要があり、基本的に日中しか作業できないため、従来技術と同等である。
環境対策	港湾に使用されているゴムであるため、従来技術と同等である。
その他	

（技術イメージ①）

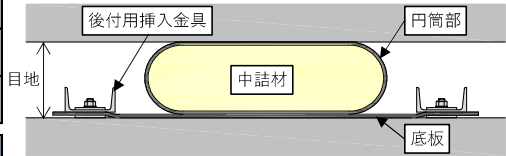


図1 取付概略図



図2 設置完了写真



図3 挿入状況写真

技術名称	円筒状差込式ゴム製シール目地材(DSi型)	技術番号	2-3-2
開発者名	西武ポリマ化成株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	第6838860号				
学術論文等					
技術紹介URL	https://www.seibu-p.co.jp/product/marine/gseal_ds.html				
直轄港湾工事	3件	令和2年 敦賀港（鞠山南地区）岸壁(-14M)築造工事（その1）／福井県、他			
直轄港湾工事以外	3件	平成20年 広島港出島地区18-7工区工事 ／広島県、他			

適用範囲 (現場条件)	ケーソン目地間隔75～400mm（圧力条件により適用目地間隔が変わる場合あり）				
実施上の留意点・課題	製品を差込む前にケーソン目地間隔の確保と目地間の清掃を要する。				

(技術イメージ②)

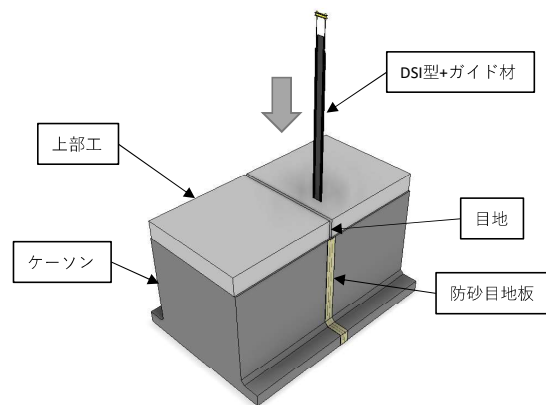


図4 挿入状況概略図

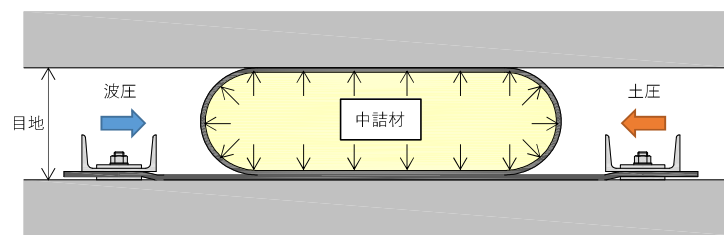


図5 吸出し防止メカニズム

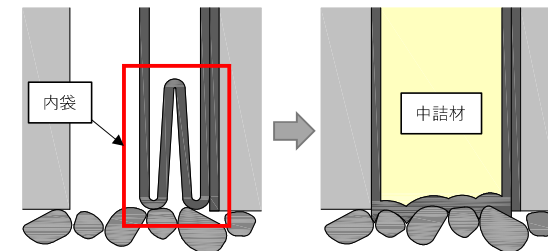


図6 下端部の吸出し防止メカニズム

問い合わせ先	担当情報①	西武ポリマ化成株式会社
	担当情報②	海洋資材部 川口 累
	TEL/Email/フォーム①	0587-54-2136
	TEL/Email/フォーム②	rui_kawaguchi@seibu-p.jp

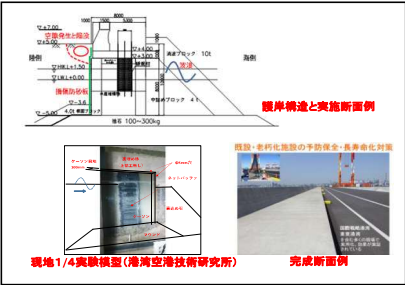
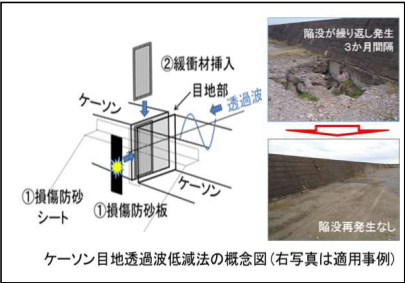
※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	吸い出し・陥没を抑止するケーソン目地透過波低減法 ―ネットバッファ工法―	技術番号	2-3-3
開発者名	前田工織株式会社、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所		

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	●	経済性	●	安全性	●	耐久性	●	品質・出来形	-
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	●	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設	水域施設	外郭施設	係留施設	荷さばき施設	その他
構造形式	重力式護岸	重力式岸壁			
対象工種	吸い出し防止工	裏込・裏埋工	護岸工	災害復旧工	洗掘防止工
キーワード	吸い出し防止対策	埋立護岸、廃棄物埋立護岸	陥没対策	老朽化対策	予防保全

（技術イメージ①）



当該技術の概要および新規性	
（『補修』段階での適用技術） 護岸・岸壁・人工海浜等の沿岸・港湾施設の陥没はかねてから全国各地で発生しており、近年も数多くの被災事例が報告されている。これらの陥没は、ケーソン間を透過する波の繰り返し作用等を主要因として、埋立土砂の吸い出しが生じ、これに伴う空洞が地中で生成・発達することによって突然発生する。従来の透過波対策は、高波浪の衝撃や地震等によるケーソン移動によって機能損失が生じる課題があった。本技術は、このような吸い出し・陥没を引き起こす透過外力を、繊維製網状の緩衝材をケーソン間目地部に挿入することで80%以上低減し、護岸・岸壁・人工海浜の陥没を抑止する新技術で重要港湾及び国際戦略港湾を含む多くの現場で有効性が実証されている。従来工法の課題を解決すると共に、全国のケーソン施設へ適応可能であり、既設・老朽化施設の予防保全・災害復旧・長寿命化対策として、地震や高波浪等の多様な外力下で安定的に吸い出し・陥没を抑止し、人命の安全性及び施設の信頼性と長寿命化に大きく貢献する。施工の容易性から、人材不足解消、働き方改革への寄与も大きい。 令和4年度土木学会技術開発賞、第3回インフラメンテナンス大賞特別賞、第2回国土技術開発賞受賞	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来の標準的な仕様に基づく防砂板による吸い出し防止対策 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	

従来技術との比較	① 従来工法では、高波浪の衝撃や地震によるケーソンの移動が抑止工の安定を阻み、破壊等の機能損失が生じるなどの課題があったが、本技術では繊維性緩衝材の柔軟性や追随性がこれらの問題を解決するとともに設置安定性も発揮していること。 ② 既存施設の予防保全・補修に際して、多様なケーソン目地間隔、水底堆積物、既存抑止工に対応し、老朽化施設を含む全国のケーソン護岸・岸壁・人工海浜に容易に適応・敷設が可能なこと。 ③ 大掛かりな工事の不要、損傷防砂板等を交換する事後保全と比較して、大幅な補修コスト・工期の縮減（施工期間・コスト共に8割以上削減）が可能となり、耐久性、耐候性、安全性が担保される。実績工事では、従来工法の背後地約3000m³の掘削工（裏込め石含む）、石材とのふり分け工、設置後の埋め戻し工の削減等によって想定55日の工期短縮・高効率を果たしている。また、背後地の掘削状態（不安定状態最小14日）の回避によって工事の安全性を高めている。 ④ 気候変動による外力増大対策として、人命の安全性と施設の信頼性向上に貢献する。水理模型試験・実績現場の検証では、ケーソン内の防砂板への負荷は最大で入力波の7～10倍の衝撃的な波力であり、現況復旧である従来技術も同様であるのに対して、本技術を適用した場合は2倍の空気圧であった。この負荷の現象は海面上昇、高波浪化によって顕著となるため、本技術の適用は施設の耐久性向上に寄与する結果となっている。 （本技術の耐久性） 緩衝材は、耐久性試験としてロサンゼルス試験及びウォータージェット試験を実施し、国土交通省の性能規定相当（耐久性試験後、初期強度の30%以上維持）を満足すること、及び、耐候性50年が公的機関によって確認審査・評価されている。又、耐用年数は、現地の波浪条件からチャートにより想定可能でより確実な適用ができる。施工後72ヶ月間の追跡調査（鹿島港）では、高波浪下で吸い出し・変状が無く、60ヶ月後のサンプル採取試験でも、敷設当初の引張伸度の規格値及び強度を保持している。

技術名称	吸い出し・陥没を抑止するケーソン目地透過波低減法　ーネットバツファ工法ー	技術番号	2-3-3
開発者名			

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	第6283765号、他2件				
学術論文等	土木学会論文集 4 編、港湾空港技術研究所資料、港湾の施設の技術上の基準・同解説掲載、他				
技術紹介URL	資料：https://www.maedakosen.jp/products/544/ 動画：https://www.youtube.com/watch?v=6cC-2qLVuyI				
直轄港湾工事	3件	令和 2 年横浜港南本牧地区付帯工事／関東地方整備局京浜港湾事務所（株式会社小島組） 令和 6 年新潟港（西港地区）航路泊地付帯施設基礎外工事／北陸地方整備局新潟港湾・空港整備事務所（若築建設株式会社）			
直轄港湾工事以外	11件	平成 3 0 年鹿島港外港地区護岸改修工事／茨城県鹿島港湾事務所（三国屋建設株式会社） 平成 2 9 年度民間管理護岸陥没対策工事／民間大手企業（株式会社大林組） 令和 5 年度新本牧ふ頭建設工事（その28 基礎及び本体工）／横浜市港湾局（東洋建設共同企業体）			

適用範囲 (現場条件)	既設・老朽化ケーソン護岸・岸壁（目地幅4cm～40cm）の予防保全・災害復旧・長寿命化対策、事前清掃要				
実施上の留意点・課題	ケーソン護岸・岸壁が対象。対象が防波堤構造や新設で裏込め前の施工は、その可否について検討が必要。 対象目地部の清掃は不可欠。清掃困難な目地は清掃方法含めて検討が必要。				

（技術イメージ②）



世界的に発生する陥没



クレーン台船からの施工



新設護岸への適用

問い合わせ先	担当情報①	前田工織株式会社 インフラ事業営業本部 営業推進部 企画推進グループ 石坂 修（いしざか おさむ）
	担当情報②	
	TEL/Email/フォーム①	03-6402-3944 / ishizaka@mdk.co.jp
	TEL/Email/フォーム②	

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。

技術名称	セル型グラベルマットによるフィルター層法面の安定化工法	技術番号	2-4-1
開発者名			

技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	－	経済性	－	安全性	－	耐久性	－	品質・出来形	－
現地実証段階		室内実験段階	●	工期	－	労働時間	－	環境対策	－	その他	－	－	

対象施設	外郭施設	係留施設	その他		
構造形式	重力式	矢板式	ケーソン式	捨石式	
対象工種	裏込・裏埋工				
キーワード	吸出し防止対策	フィルター層の効率的な施工法			

当該技術の概要および新規性	
本技術は護岸や岸壁などの港湾施設における裏埋砂の吸出し抑止工として設置されるフィルター層の、効率的かつ安定的な施工方法である。フィルター層法面は、施工途中に風波等によって洗掘されて不安定化することが懸念される。そこで、内部を小部屋（セル）に区切ったマット形状の合成繊維ネット『セル型グラベルマット（以降、GMと呼称）』にフィルター材（C-40、13-20 mm砕石、40-70 mm砕石等）を充填して、裏埋石法面に設置し、フィルター層を形成する工法である（図-1）。フィルター材を充填した後のGMは0.30～0.35 mの均一な厚みを有し、単位面積重量は約430 kg/m²である。GMの表面は小粒径中詰め材を網目の大きさ10 mmの合成繊維網で養生した状態であり、人間が素足で踏んでも怪我しない程になめらかである。GMの材料は、袋型根固め材として多くの実績を持つ再生ポリエステル製ラッセル網であり、GMは90°以上に折り曲げても元に戻る柔軟性を有する。また、縦吊り（写真-2）および水平吊り（写真-3）の両方による設置が可能であり、施工場所に合わせて選択できる。 フィルター層の一部または全部をGMに変更することで、次の効果が得られる。 ①風波・干満による法面洗掘防止により、フィルター層施工中の手戻りが減少し、施工効率が向上する。 ②裏埋石と同等の法面勾配でフィルター層を設置できるため、裏埋砂の投入容量を維持できる ③合成繊維ネットの耐用年数経過後もフィルター層が残置されるため、防砂機能が維持され、長期的な供用が期待できる。	

本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
従来の標準的な仕様に基づく防砂シート工 ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	技術の数設日数は、従来技術（約6.0 日/3,000 m ² ）と比較して、本技術（約12 日/3,000 m ² ）は低下する。
経済性	イニシャルコストは、従来技術（約15,000 千円/3,000 m ² ）と比較して、本技術（約67,000 千円/3,000 m ² ）は低下する。
安全性	従来技術と比較して、材料が損傷した場合でもフィルター材により吸出し抑制機能は維持されるため、安全性が向上する。また、重量物であるため、めくれやフラクティング（バタつきや揺動）が生じにくく、施工時の安全性の向上および捨石等との擦れによる損傷の防止ができる。
耐久性	GMの耐用年数は屋外暴露環境で30年程度であり、その後もフィルター材が残置されるため、長期間に渡って吸出し抑制機能が維持される。
品質・出来形	従来技術とは品質基準、出来形基準が異なるため比較不可。
工期	従来技術と比較して、GMへのフィルター材の充填工程が追加されるが、工程を併行させることで工期への影響を抑えられる。
労働時間	従来技術と比較して、GMへのフィルター材の充填工程が追加されるが、工程を併行させることで労働時間への影響を抑えられる。
環境対策	従来技術に素材の規程はないが、本技術は再生材を原料にした合成繊維を利用しているため省資源化に貢献する。
その他（機能維持）	従来技術との併用により、防砂シートの損傷防止兼損傷時の防砂機能維持というフェールセーフ設計もできる（図-2）。

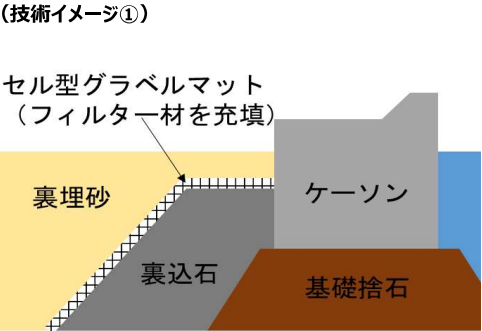


図-1 フィルター層を全てGMに置換した例

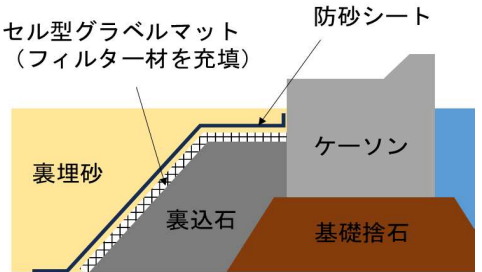


図-2 防砂シートとGMの併用例



写真-1 GMの設置イメージ

技術名称	セル型グラベルマットによるフィルター層法面の安定化工法	技術番号	2-4-1
開発者名	ナカダ産業株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号	QS-170017-A	その他	
特許情報	第5035781号				
学術論文等	関谷 勇太，田代 洋一，田中 博通：砕石法面の安定化に資するグラベル充填マットの耐めくれ限界に関する水理実験，令和7年度土木学会全国大会，2025(In print).				
技術紹介URL	https://www.nakadanet.co.jp/product/mat.html				
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	GMの滑動防止のために、適切な天端幅やアンカー等のカウンターウェイトを設けられること。 完全締切または半締切等により、作用する波浪が $H_{1/3} = 1.0\text{m}$ 以下であること。
実施上の留意点・課題	裏込石法面に直接設置する場合には、凹凸面を間詰しておくことが望ましい。 初期導入コストは防砂シートよりも高いため、維持管理を含めた長期的なコストメリットを考慮した採用が望ましい。 フィルター層の安定化効果に関して、港湾空港技術研究所にて実験を実施（未公表）。 フィルター層としての機能性維持のため、網目の大きさ以下の細粒分の抜け出しについて別途検討が必要である。

(技術イメージ②)



写真-2 GMの吊り上げ（縦吊り）状況



写真-3 GMの吊り上げ（水平吊り）状況

問い合わせ先	担当情報①	ナカダ産業株式会社
	担当情報②	営業部技術開発課 関谷 勇太
	TEL/Email/フォーム①	0547-45-3141
	TEL/Email/フォーム②	sekiya@nakadanet.co.jp

※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でなければ優位性が発揮されない場合もあります。比較結果はあくまで参考としてご理解ください。