

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3: 藻場・干潟造成)

【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。

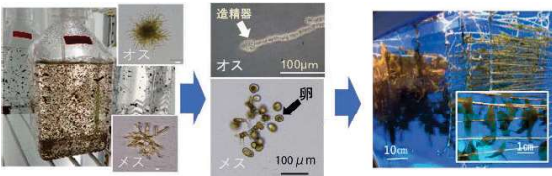
(本カタログの位置づけ等)

- 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3：藻場・干潟造成）

-	分類名	概要	事例①	事例②
1	種苗生産技術	沿岸・藻場・サンゴ礁等の生態系回復・再生に向けて、海洋生物（魚類・貝類・海藻・サンゴなど）の種苗を人工的に生産・育成する技術。		
2	生物定着促進技術	港湾構造物や人工基盤の形状・空間構成・表面処理などの工夫により、水中生物（魚類・甲殻類・藻類・サンゴ等）が自然に定着・共生・繁殖しやすい環境を提供する技術。	●機能付加タイプ 	●新設タイプ 
3	生物生息基盤材製作技術	浚渫土、鉄鋼スラグ、改質土などの再生材や人工材を用いて、浅場・藻場・干潟等の生物生息場となる基盤を造成・整備するための材料製作・施工技術。	●天然石の代替 	●浚渫土等の有効活用 
4				

●新技術カタログ掲載技術一覧（テーマ3：藻場・干潟造成）

技術 番号	分類	掲載技術名	開発者名（共同開発者を含む）	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）
				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		
3-1-1	種苗生産技術	配偶体技術を用いた大型海藻海藻類の陸上種苗生産技術―地域固有の海藻種の保全による藻場再生―	鹿島建設株式会社			●				●	現地実証済みとなっており、今後施工実績による検証が望ましい。	令和7年9月
3-2-1	生物定着促進技術	港湾構造物の生物共生効果の向上技術	株式会社不動テトラ	●	●				●			令和7年9月
3-2-2	生物定着促進技術	岩礫性藻場造成用着生基盤材「REALブロック」	東洋建設株式会社	●								令和7年9月
3-2-3	生物定着促進技術	石灰質モルタルブロック、表面を凸凹加工したブロック	電源開発株式会社、株式会社 不動テトラ、株式会社 セイア		●					●		令和7年9月
3-2-4	生物定着促進技術	播種シートによるアマモ場造成法	東洋建設株式会社		●							令和7年9月
3-2-5	生物定着促進技術	新規・既設構造物対応「SKSリーフ多孔質基質」	日鉄神鋼建材株式会社		●					●		令和7年9月
3-2-6	生物定着促進技術	環境共生と短期施工を両立する港湾構造物 ― 鋤田籠工法による藻場造成技術	アボンコーポレーション株式会社、一般社団法人鋤田籠工法協会		●				▲	●		令和7年9月
3-2-7	生物定着促進技術	柱状型被覆・根固ブロック工法	日建工学株式会社、三省水工株式会社		●							令和7年9月
3-2-8	生物定着促進技術	コーラルネット®を用いたサンゴ群集再生技術	鹿島建設株式会社			●			●		現地実証済みとなっており、今後施工実績による検証が望ましい。	令和7年9月
3-2-9	生物定着促進技術	三角突起基盤―生物生育基盤	東亜建設工業株式会社			●				●	現地実証済みとなっており、今後施工実績による検証が望ましい。	令和7年9月
3-3-1	生物生息基盤材製作技術	鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材	JFEスチール株式会社、日本製鉄株式会社、東亜建設工業株式会社	●	●			●		●		令和7年9月
3-3-2	生物生息基盤材製作技術	カルシア改質土およびカルシア人工石材―浚渫土と鉄鋼スラグを活用した藻場・浅場造成技術	東亜建設工業株式会社	●	●			●	●	●		令和7年9月
3-3-3	生物生息基盤材製作技術	カルシア改質土（基盤材・潜堤材・軟弱地盤改良）	JFEスチール株式会社、カルシア改質土研究会	●	●			●		●		令和7年9月
3-3-4	生物生息基盤材製作技術	マリンストーン	JFEスチール株式会社	●	●				▲	●		令和7年9月
3-3-5	生物生息基盤材製作技術	鉄鋼スラグを活用した浅場・藻場造成技術	日本製鉄株式会社、カルシア改質土研究会、JFEスチール株式会社、東亜建設工業株式会社	●	●			●	●	●		令和7年9月
3-3-6	生物生息基盤材製作技術	回転式破砕混合工法	日本国土開発株式会社	●	●				●	●	深堀跡地の埋立に関する施工実績がある、今後浅場造成への施工実績による検証が望ましい。また、本技術は土砂安定処理工法である。	令和7年9月
3-3-7	生物生息基盤材製作技術	CO2固定カルシア改質土・人工石	五洋建設株式会社			●				●	現地実証済みとなっており、今後施工実績による検証が望ましい。	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	配偶体技術を用いた大型海藻類の陸上種苗生産技術―地域固有の海藻種の保全による藻場再生―	技術番号	3-1-1
開発者名			

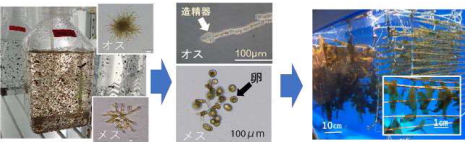
技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績		直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	－	経済性	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
現地実証段階	●	室内実験段階		工期	－	労働時間	－	環境対策	－	その他		－	

対象施設	水域施設				
構造形式					
対象工種	臨海				
キーワード	藻場造成	港湾	大型藻類	養殖	配偶体

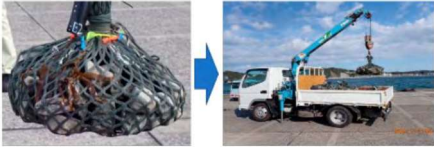
当該技術の概要および新規性					
地域固有の大型褐藻類から構成される藻場を確実に持続させることを目的に、海藻類の生活史の中で一番重要な生殖に関わる「配偶体」に着目。地域ごとの藻場の遺伝的多様性に配慮し地域の海藻を生育させ保全するために、配偶体を長期保存し、いつでも大量に殖やし成熟させ海藻の苗を確実に作る技術を確立した。漁礁やじゃこ、ロープなどに種苗を取り付けることにより、海藻体の順調な生育を確認。港湾環境ではユニット型漁礁の設置試験を行っている。磯焼けの海底面や港湾構造物、漁礁などへの設置、海面養殖により地域の藻場再生に貢献できる。					

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	
従来の藻場再生では、現存藻場から採取した海藻を移植が行われてきたが、現存藻場の衰退・消失や遺伝的多様性の喪失につながる事が問題であった。また従来の手法により、藻場の再生につながった事例はほとんどない。磯焼けの主な原因は、温暖化に伴う高水温の影響が大きいため、適地の選定と共に、自然環境の回復に合わせ再生計画が必要である。本技術は、地域固有の海藻種を保全するために、配偶体の保存、培養により年間を通じた海藻の種苗提供を可能とした。	
効率性・生産性	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
経済性	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
効果の発現期間	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
効果の持続性	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
施工性	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
工期	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
労働時間	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
環境対策	これまでにない新技術のため従来との比較が難しい。
その他	

（技術イメージ①）



ユニット型漁礁



漁礁への種苗設置

ユニック車による吊上げ



ユニット型漁礁におけるアサメの生育



臨海プロジェクトにおける藻場再生（イメージ）

技術名称	配偶体技術を用いた大型海藻類の陸上種苗生産技術ー地域固有の海藻種の保全による藻場再生ー	技術番号	3-1-1
開発者名			

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	特開2022-11420他				
学術論文等	①山木克則ほか；自然に基づく解決策としての沿岸生態系の再生ー藻場・サンゴ礁の再生技術と実装事例ー，鹿児島技術研究所年報，Vol.72,pp5-11 2024、②山木克則ほか；消失が危惧される地域固有の大型褐藻類の再生ー海のゆりかごからブルーカーボンの創出までー，日本工業出版「環境浄化技術」第22巻5号，2023.10.8.20 ③山木克則ほか；フリー配偶体由来のアラメ芽胞体を用いた藻場造成試験、令和5年度日本水産学会春季大会講演要旨集，2023，#1050、④山木克則ほか；アラメ、カジメのフリー配偶体を用いた藻場再生試験、令和4年度日本水産学会秋季大会講演要旨集，2022，#628				
技術紹介URL	https://www.kajima.co.jp/tech/katri/facilities/hayama/index.html https://www.kajima.co.jp/news/digest/jun_2023/feature/01/index.html				
直轄港湾工事					
直轄港湾工事以外					

適用範囲 (現場条件)	本技術が適用可能な海藻種：アラメ、カジメ、クロメ、ツルアラメ、ワカメ、コンブ等の褐藻類。遺伝的多様性に配慮するために、出来る限り地域固有の母藻を基にした配偶体を確保する。 海域条件は、適用海域の温度、光量子条件を事前に把握し、当該海域での海藻類生育の評価を実施。
実施上の留意点・課題	夏場から秋にかけての水温上昇が海藻の衰退に及ぼす影響がある場合では、成長した海藻を秋～冬期に導入するなど対応が出来る。 海域、港湾施設における海藻生育における環境調査が必要。 魚、ウニ類による食害影響対策が課題であり、地域・場所により適宜提案が可能。

（技術イメージ②）

問 い 合 わ せ 先	担当情報①	鹿島建設株式会社
	担当情報②	土木管理本部プロジェクト推進部 専任部長 根本佳明
	TEL/Email/フォーム①	090-1461-7500 内870231
	TEL/Email/フォーム②	nemotoy@kajima.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	港湾構造物の生物共生効果の向上技術	技術番号	3-2-1
開発者名	株式会社不動テトラ		

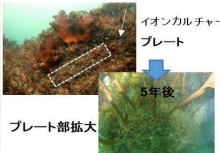
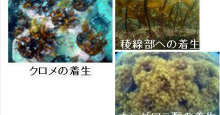
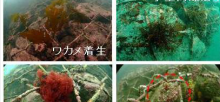
技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	●	経済性	×	効果の発現期間	-	効果の持続性	●	施工性	-
現地実証段階		室内実験段階		工期	-	労働時間	-	環境対策	●	その他	-	-	

対象施設	外郭施設				
構造形式	防波堤・防砂堤・導流堤	防潮堤	護岸	突堤	離岸堤
対象工種	被覆・根固工	消波工			
キーワード	藻場造成				

当該技術の概要および新規性
従来、港湾構造物に用いる石やブロックなどの消波・被覆材料は、防災機能のみが期待され、一部の生物共生に配慮した事例においても大型海藻の藻場形成に特化した技術が付加されていた。しかし、対象箇所が大型海藻の生息環境に不適であったり、施工後に環境が変化した場合等、十分な生物共生効果を発揮できないことがあった。 本技術は、消波・被覆材料に、大型海藻の藻場形成に加えて、小型海藻の藻場形成、小型底生動物の増殖機能を付加し、対象箇所の環境や使用材料に応じて組み合わせて用いることで、構造物の生物共生効果を高めるものである。技術の特長を以下に示す。 ●生物共生効果：小型海藻が、大型海藻が果たしている動物に餌場・生息場を提供する機能を補助するとともに、小型底生動物の増殖とさらにこれらを餌料とする大型動物の蛸集により、生物種類と生物量の増大が期待できる ●大型海藻藻場の機能の一部代替効果：大型海藻の藻場が縮小・消失した場合や生育に不適な場所でも、小型海藻による動物の餌場・生息場機能や小型底生動物による水質浄化機能により、大型海藻藻場のもたらす効果を一部代替できる ●早期の効果発現：藻場の形成と小型底生動物の増殖を同時に進行することで、早期に生物共生効果を発現することができる ●CO₂ 吸収源「ブルーカーボン」：形成された藻場によるCO₂ 吸収効果が期待できる

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
・本技術の採用を想定する従来技術：防災機能のみの消波・被覆材料、または大型海藻の藻場形成に特化した技術が付加された消波・被覆材料 ・期待できる効果：本技術では、消波・被覆材料に、大型海藻の藻場形成に加えて、小型海藻の藻場形成、小型底生動物の増殖機能を付加して、対象箇所の環境や使用材料に応じて組み合わせて用いることで、構造物の生物共生効果を向上させる効果が期待できる

効率性・生産性	大型海藻の他、小型海藻や小型底生動物を増殖対象とすることで生物生産性向上、早期に生物共生効果発現 投影面積あたりの小型底生動物量：貝殻構造物は対照区（被覆石・ケーソン壁面）と比較して、複数の調査箇所の平均で種数約3倍、個体数約4倍、湿重量約10倍
経済性	ブロック等へ取り付けける要素技術の材料費・取り付け費が増加するため、低下
効果の発現期間	港湾構造物供用期間中
効果の持続性	イオンカルチャーは溶出期間数年～10年程度（追加設置可）、貝藻くんの貝殻は経年的な崩壊あり（追加設置可）、その他は消波・被覆材料と同じ
施工性	イオンカルチャーは接着剤で貼付、ケルブノブ・貝藻くんは接着剤で貼付またはコンクリート打設時に天端に埋込むため施工は容易、その他は消波・被覆材料と同じ
工期	製作時や仮置き時にブロック等へ要素技術を取り付ける工程は多少増加するが、工期全体としては同程度
労働時間	ブロック等へ要素技術を取り付ける作業が発生するため、作業時間は増加
環境対策	海藻類の増加によるCO ₂ 吸収量の増大、小型底生動物の種類・生物量の増加による水質浄化効果 小型底生動物による水質浄化効果（TOC 除去量）：直径15 cm、長さ30 cm の貝殻入り基質で、付着した動物の活動により124.3 g /年
その他（適応性）	構造物供用中に環境変化が生じて、複数の機能が補完しあい、環境に応じた生物相で生物共生効果を発揮

（技術イメージ①）		
要素技術	姿図・写真	事例写真
溝付きテトラポッド（大型海藻着生促進） ※製作単価：従来技術（溝無し）と同程度（溝付き型物を使用し製作）		
イオンカルチャープレート（海藻への栄養供給） ※参考単価 本体・取付：2600円/枚		
ベルメックス（大型海藻着生促進） ※従来技術と新技術で同単価		
ケルブノブ（浮泥堆積軽減） ※参考単価：本体300円/個		
貝藻くん（小型底生動物増殖） ※参考単価 本体・取付：32,000円/個		
フィルターユニット S型（小型海藻増殖） ※従来技術と新技術で同単価		
リーフマット（小型海藻増殖） ※従来技術と新技術で同単価		

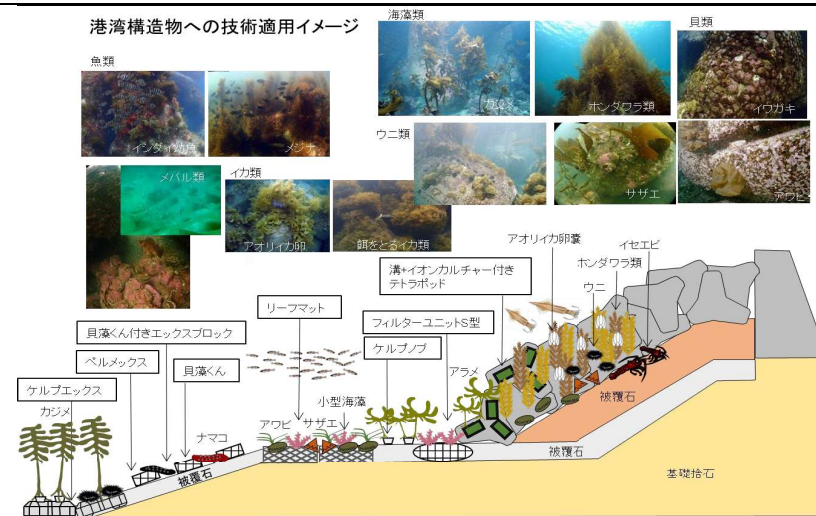
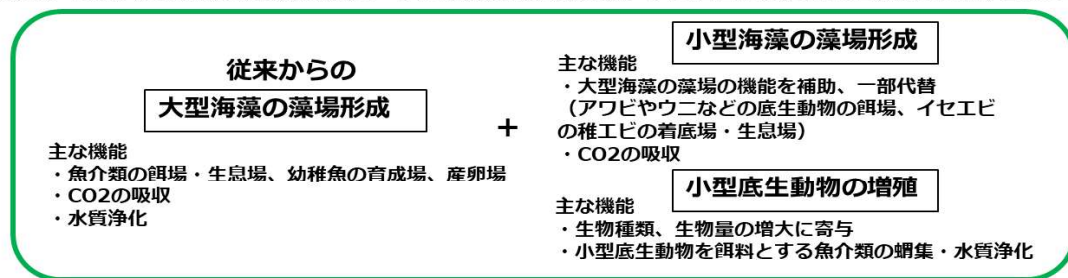
技術名称	港湾構造物の生物共生効果の向上技術	技術番号	3-2-1
開発者名	株式会社不動テトラ		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号	C B K - 2 2 0 0 5 - A	その他	
特許情報					
学術論文等	・漁港内水域等に設置した貝殻構造物による増殖効果、平成29 年度日本水産工学会学術講演会学術講演論文集、pp.66-pp.69,2017。 他5件				
技術紹介URL	https://www.fudotetra.co.jp/solution/netis/				
直轄港湾工事	3件	平成17年度釧路港西港区島防波堤 背後盛土護岸工その他建設工事／北海道開発局釧路開発建設部、羽田再拡張D滑走路建設工事／関東地方整備局東京空港事務所、浜田港福井地区防波堤(新北)工事(その2)／中国地方整備局境港湾・空港整備事務所			
直轄港湾工事以外	6件	平成16年度榛南地区地型増殖場造成工事／静岡県、H19漁港施設第1号・雑賀崎漁港整備(特定)工事／和歌山県、平成15年度佐島漁港(本港)防波堤改良工事／横須賀市、平成14年度焼津漁港焼津南防波堤(新設)堤体工事／静岡県、平成25年度 軽尾港東防波堤新設その1工事／松江市、平成29年度小田原特定漁港漁場整備事業(海岸保全施設整備事業)(公共)人工リーフ整備工事／神奈川県			

適用範囲 (現場条件)	・海藻類や小型底生動物、これらを利用する他の動物の生息条件を満たすこと ・港湾構造物の施工される水深帯と重なる海藻類および動物の生息水深帯：潮間帯～15m程度 ・小型底生動物種類：軟体動物門（巻貝類、二枚貝類）、環形動物門（多毛類）、節足動物門（軟甲類）等 ・海藻種類：小型海藻（サンゴモ類、アミジガサ類、テングサ類、イバラノリ類等）、大型海藻（ワカメ類、アラメ・カジメ類、コンブ類、ホンダワラ類等）
実施上の留意点・課題	・設計波に対して安定であること ・早期の藻場形成には、対象箇所の海藻の成熟時期に施工時期を合わせることが望ましい

(技術イメージ②)

従来からの大型海藻の藻場形成に、小型海藻の藻場形成、小型底生動物の増殖機能を組み合わせ



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	ブロック環境事業本部 技術部 柴田早苗
	TEL/Email/フォーム①	03-5644-8585
	TEL/Email/フォーム②	sanae.shibata@fudotetra.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	岩礫性藻場造成用着生基盤材「REALブロック」	技術番号	3-2-2
開発者名	東洋建設株式会社		

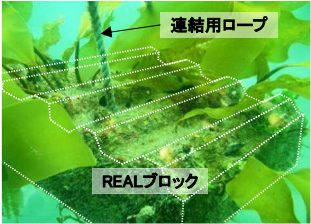
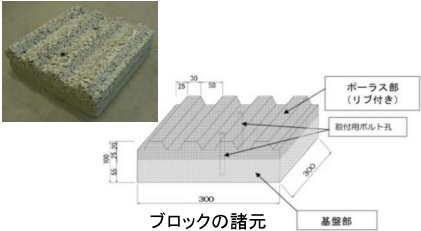
技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績		効率性・生産性	－	経済性	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
現地実証段階		室内実験段階		工期	－	労働時間	－	環境対策	－	その他	－	－	

対象施設	水域施設	係留施設			
構造形式	ユニットタイプ	後付けタイプ	埋込みタイプ		
対象工種	基礎工	本体工（ケーソン式・ブロック式）	本体工（捨石・捨ブロック式）	被覆・根固め工	消波工
キーワード	藻場造成				

当該技術の概要および新規性					
本技術は、副産物を基材とする可搬型の岩礫性藻場造成用着生基盤材であり、従来工法（コンクリート製ブロック（2t程度の立方体）を想定）と比較して海藻の種子が着生しやすい表面構造を有し、複数の使用形態に適用できるため汎用性が高い。海藻を着生させるブロックの表面は、凹凸を有するポーラス状の構造（空隙率10～20％程度）となっており、泥が溜まりにくいこと、海藻の胞子や卵を捉えやすいこと、表面積が多く根が固定しやすいこと等の特長がある。また、ポーラス部および基盤部は、主に貝殻、鉄鋼スラグおよび電気炉酸化スラグ等の副産物を用いた固化体で製造するため、循環型社会の形成に貢献でき、使用材料によっては藻類成長に必要な成分の供給も期待できる。なお、ブロックは設置する地域の近傍での製造も可能なため、地域に応じた材料選定（地産地消）を行うことで低コスト化も図れる。					

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	
コンクリート製ブロック（2t程度の立方体）を想定 ※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	製造は簡便な手法で可能であり、大型の揚重機等を使用せずに設置できるため、作業効率は高い。
経済性	従来技術と同等以下（使用する場所、材料によっては安価となる）※直轄工事の実績では、20体の製造・設置（架台含む）で110万円（税抜き）程度
効果の発現期間	従来技術よりも海藻が着生しやすくなるため、効果は大きい、発現期間としては従来技術と同じ。
効果の持続性	従来技術と同等であるが、海藻の種類によっては万が一、欠損等が生じた場合でも、着脱式のため交換が容易で、効果の回復を期待しやすい。
施工性	従来技術と同等
工期	従来技術と同等以下（設置が従来技術より軽作業となるため、短縮可能）
労働時間	同上
環境対策	選定する材料により、CO2排出量も削減可能。
その他	

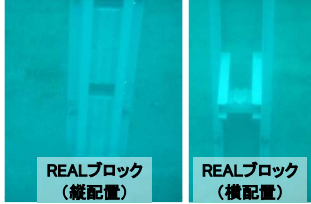
（技術イメージ①）



設置イメージ：単独



設置イメージ：ユニット



設置イメージ：構造物後付け

技術名称	岩礁性藻場造成用着生基盤材「REALブロック」	技術番号	3-2-2
開発者名	東洋建設株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	(期限切れ)				
学術論文等	高橋宏治ら：土木学会第58回年次学術講演会，V-486， p p.971-972， 2003.				
技術紹介URL					
直轄港湾工事	1件	平成24年度 細島港（外港地区）防波堤（南沖）築造工事／九州地方整備局			
直轄港湾工事以外	0件				

適用範囲 (現場条件)	海藻の着生・生育が期待できる浅海域および浅場造成後の沖防波堤背後
実施上の留意点・課題	使用材料や使用形態（単独、ユニット、既設構造物への後付け等）に応じて製造、施工方法が異なる。

（技術イメージ②）



問 い 合 わ せ 先	担当情報①	東洋建設株式会社
	担当情報②	総合技術研究所研究統括部 竹中 寛
	TEL/Email/フォーム①	029－885－7511
	TEL/Email/フォーム②	takenaka-hiroshi@toyo-const.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	石炭灰重量モルタルブロック、表面を凸凹加工したブロック	技術番号	3-2-3
開発者名	電源開発株式会社、株式会社 不動テトラ、株式会社 セイア		

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	●	効果の発現期間	●	効果の持続性	－	施工性	－
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	その他			
構造形式	護岸	防波堤			
対象工種	消波工	被覆・根固工			
キーワード	藻場造成	重量ブロック	低炭素素材	簡易製造プラント	

当該技術の概要および新規性	
石炭灰重量モルタル（以下、Jブルーコンクリート）は、銅スラグと石炭灰を主原料とし海水で練り混ぜた重量モルタルであり、通常のコンクリートと同等以上の性能（密度が1～2割増、耐久性は通常のコンクリートと同等）を有するばかりか素材由来CO ₂ 発生量が67%（約90kg-CO ₂ /m ³ ）と低いコンクリート代替材料である。 使用材料には特殊な材料を使用することはなく、混和剤なども不要。練り混ぜや養生についても通常のコンクリートと同様である。	
また、Jブルーコンクリートで製造したブロックには海藻附着性能が大きいといった特徴も有しているが、更に、ブロック表面を凸凹に仕上げることで平滑表面のブロックと比較して数倍～十数倍程度の海藻附着効果が得られることを確認している。 このため、標準型枠を利用して、簡易に、安価にブロックの表面加工できる手法を開発し、既に実用段階にある。	
なおJブルーコンクリートはJIS品でないため、レディミクストコンクリート工場で製造対応できない場合を想定して、現場に設置できる簡易製造プラントを開発しブロック製造現場で適用し製造能力を確認済み。コンクリート基礎不要（鉄板敷の上設置）・簡易計量装置の採用・材料貯蔵方法の簡素化などにより、レディミクストコンクリートより安価にブルーコンクリートを製造できることを検証済。	
本技術は、従来の消波ブロックの製造材料・製造方法を改良した新たな施工方法であり、従来方法と比較して「重量を重く、低炭素で、海藻附着性能を向上させ、コスト削減を実現できる」技術であり、2016年度から実海域利用を開始し2025.6時点で8年間の利用実績を持つ技術である（4.5m消波ブロックで2,280個；総計9,649m ³ の製造・利用実績）。	
※ Jブルーコンクリートは、港湾空港技術研究所 沿岸環境研究グループ（桑江領域長）、構造新技術研究グループ（川端G長）と共同研究を実施している（2018年度～現在）	

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	
護岸や水域施設基礎の波浪影響を軽減するため、従来レディミクストコンクリート製のコンクリートブロックが使用されている。 本技術は「レディミクストコンクリート製のコンクリートブロック」を代替する技術であり、波浪影響に対し抵抗力を向上させるため ①ブロックの単位容積重量を大きくできる、ばかりか、②従来品と比較し低炭素とできること、③海藻附着性能を向上できること、に加え、④従来品と比較して安価に製造できる、といった効果が期待できる。	
効率性・生産性	Jブルーコンクリートはレディミクストコンクリートの代替材料として使用。通常のレディミクストコンクリートと比較し練り混ぜ時間が若干長くなるものの、特段問題が生じる程度にはない。また、ブロック表面を凹加工するための型枠を使用しても脱枠手間は標準型枠の場合とほぼ同等。
経済性	製造数量が4千m ³ 超になれば市中のレディミクストコンクリートと比較して安価に製造できる(製造プラントコスト含む。製造能力3 6 m ³ /h で実製造時間5時間、2 0 日/月の製造条件で、総製造数量5 , 0 0 0 m ³ に対し製造コストは1 7 , 9 5 1 円/m ³ ；福岡県北九州市）。
効果の発現期間	脱枠強度・材齢は通常のコンクリートと同様の配合設計で決定するため性能（重量、圧縮強度）の発現期間は従来のコンクリートを利用する場合と同じ。海藻附着性能はブロック表面を凹加工することで、北九州海域での事例では、ブロック設置後4か月で平滑表面ブロックと比較して約 2 倍の海藻附着量となることを確認
効果の持続性	耐久性能を室内実験で比較しレディミクストコンクリートと同等であることを確認。加えて、冬季波浪が集中する護岸隅角部に2017年3月に設置したJブルーコンクリートブロックの8年経過後の状況も健全性を保っている。また、左記箇所の海藻附着効果はブロック設置翌年に発現し8年経過後の現在も海藻附着効果継続中。
施工性	Jブルーコンクリートは材料粘性が大きいため製造時間、締固め時間が多少長くなるが、ブロック製造サイクル（施工サイクル）に影響を及ぼすものではない。脱枠については型枠表面の凸要素の影響で付着抵抗が増大することから通常型枠の脱枠と比較し若干時間がかかるものの積算上考慮しなければならない程度ではない。
工期	従来工法と同等。
労働時間	従来工法と同等。
環境対策	セメントは高炉B.B.、その他は100%リサイクル資材使用のため、レディミクストコンクリートと比較して、素材由来CO ₂ 発生量を67%削減（約90kg-CO ₂ /m ³ ）。
その他	ブロック表面を凹加工することにより、海藻附着量は格段に増加。北九州海域の事例では、ブロック設置後4か月で平滑表面ブロック比で約2倍、2年で約15倍の海藻附着量となっている（2025年春調査、付着海藻は主にホンダワラ）

(技術イメージ①)

Jブルーコンクリートとは

石炭灰重量モルタル = 銅スラグ + 石炭灰 + セメント + 海水

- 銅スラグ： 銅の製錬時に得られる副産物（スラグ）、密度が大きい(3.6g/cm³)
- 石炭灰： 石炭火力発電所から発生する副産物（性状調整のために混合）
- ※ 銅スラグは**粒度未調整品**、石炭灰は**原粉(黒灰)**であり、**非JIS品**を活用（もちろん、JIS規格品でもよい）

石炭灰重量モルタルを、以下「**Jブルーコンクリート**」と表記



レディミクストコンクリート (2.2～2.3t/m³程度) + 水 (1.00g/cm³) + セメント (2.95g/cm³) + 粗骨材 (砂) (2.65g/cm³) + 粗骨材 (石) (2.67g/cm³) + 海水 (1.03g/cm³) + セメント (2.95g/cm³) + 銅スラグ (3.66g/cm³) + 石炭灰 (3.66g/cm³) + 空気

● Jブルーコンクリートの特徴

- 重い（重量化）
⇒ 一般的なコンクリートと比較して、約2割程度重い
- 安い（低コスト）
⇒ 一般的なコンクリートと比較して、約2割程度安い



非JIS材料を使っても製造可（もちろんJIS材料でもOK）

低炭素なコンクリート代替素材



通常のコンクリート Jブルーコンクリート（低炭素代替素材）

従来のコンクリートより、① 重く、② 低炭素で、③ 海藻附着性能があり、そして④ 安価

凸凹加工による海藻附着量の比較



標準 凹加工

2024.12.13 沈設

2025.4.17 調査（4か月後）

表面形状を工夫することで、海藻附着量は格段に増加

技術名称	石炭灰重量モルタルブロック、表面を凸凹加工したブロック	技術番号	3-2-3
開発者名	電源開発株式会社、株式会社 不動テトラ、株式会社 セイア		

ECPAT認定番号	—	NETIS登録番号	—	その他	—
特許情報	登録意匠第1794983号（登録日：2025.3.25）、意匠登録出願2024-011702（出願日：2024.6.10） 特願2022-158032「コンクリート構造物、コンクリート構造物の製造方法」（出願日：2022.9.30）、特願2024-541452「コンクリート組成物、コンクリート構造物、コンクリート組成物の製造装置、およびコンクリート構造物の製造方法」（国際出願日：2023.7.10）				
学術論文等	低水結合材比における石炭灰重量モルタルの練上がり性状に与えるペーストの粘性の影響と品質管理、コンクリート工学、Vol.45、No.1、pp.1210-1215、2023、 海藻付着効果を有する石炭灰重量ブロック材料の開発と利用、セメントコンクリート、Vol. 933、pp14-21、2024.11、ほか				
技術紹介URL					
直轄港湾工事	0件	—			
直轄港湾工事以外	7件	平成28年度 若松灰捨設備 取付護岸消波ブロック復旧工事／電源開発㈱、平成29年度 若松灰捨設備 北護岸消波ブロック復旧工事／電源開発㈱、若松灰捨設備 北護岸消波ブロック復旧工事（平成30年度）／電源開発㈱、若松灰捨設備 北護岸消波ブロック据付工事（2019年度）／電源開発㈱、北護岸消波ブロック製作工事（2020年度）／電源開発㈱、北護岸消波ブロック復旧工事（2021年度）／電源開発㈱、2024年度 若松灰捨設備 北護岸等消波ブロック復旧工事／電源開発㈱			

適用範囲 (現場条件)	レディーミクストコンクリートで製造するブロックはすべて代替可 なお、主要使用材料である銅スラグ、石炭灰の輸送に船舶を利用するのが輸送コストを安価に抑えるために重要。よって工事現場近隣に材料陸揚げができる港があることが安価に製造するための条件となる。				
実施上の留意点・課題	・ 石炭灰、銅スラグを原料としているので、安価に製造するためには左記材料の調達に船輸送であることが条件（工事現場近隣に岸壁があり、そこで陸揚げできることが条件となる）。 ・ テトラポッド1 2．5 t 型の場合、標準型枠賃料に対して凸型枠賃料が7 3 0 円/型枠㎡程度の増（4 3．3 %の増）※、コンクリート1 ㎡に対し2，7 0 0 円/㎡の増※と想定。総製造数量が約6,000㎡程度※になれば、レディーミクストコンクリートを用いて平滑表面のブロック（従来のブロック）を製造するコストと同等になる。他のブロック形式の型枠については型枠加工が必要。 ※ 現時点の想定値。凸型枠の今後の改善や普及程度によって現状想定より安価になる余地あり。				

簡易製造プラント (1.6㎡二軸強制練りミキサ)

コンクリート基礎が不要（鉄板敷）
材料貯蔵ビンなしの簡易プラント



ブルーコンクリート素材の低炭素性

— 素材由来CO₂発生量 — （削減クレジット）

ブルーコンクリート配合例

W/(C+F)	W/C	F/(C+F)	単位量 (kg/m ³)				空気量	単位容積質量
(%)	(%)	(%)	W	C	FA	CuS	(%)	(t/m ³)
36	119	70	240	202	471	1726	2.0	2.63

CO₂排出量原単位

材料	1tあたりのCO ₂ 排出量 (kg)
普通ポルトランドセメント	766.6
高炉セメントB種	437
銅スラグ	0
石炭灰（原粉）	0
細骨材	3.7
粗骨材	2.9

●一般的なコンクリート
約 270 kg-CO₂ / m³

●ブルーコンクリート（高炉B）
約 90 kg-CO₂ / m³
（約67%の減）

※副産物の多量利用に伴うセメント使用量の削減により

Con代替材としてのブルーコンクリートは、
素材由来CO₂原単位が 約33% の低炭素素材



既に大量製造・
利用段階にある

市中の生コンプラントで製造してくれない場合は簡易製造プラントを準備

素材由来CO₂排出量を格段に低減

2017.3に設置した消波ブロック（8年経過した状況；2025.6現在の状況）

問い合わせ先	担当情報①	電源開発株式会社 技術開発部 茅ヶ崎研究所 シニアエキスパート 鍵本 広之
	担当情報②	②株式会社 不動テトラ 九州支店 ブロック環境技術営業部 部長 廣田 智晴、③株式会社 セイア 営業開発部 部長 野中 陽介
	TEL/Email/フォーム①	hiroyuki_kagimoto@jpower.co.jp
	TEL/Email/フォーム②	② tomoharu.hirota@fudotetra.co.jp ③ nonaka@seia.co.jp

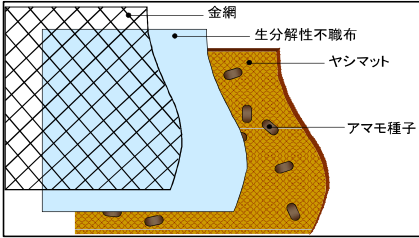
※新技術カタログ使用上の注意点：本カタログは、各技術の概要を示した参考資料であり、港湾局や国総研が評価・認定したものではありません。採用にあたっては、現場条件や要求性能を踏まえた検討を行い、発注者・設計者の責任でご判断ください。適用事例や詳細な検討データは、記載の「問い合わせ先」より開発者にご確認ください。なお、記載の「従来技術と比較して期待できる効果」は、各技術の特徴を把握するための参考情報であり、同一条件で比較したものではありません。明確な従来技術（代替対象）がない技術や補助的な技術も含まれており、現場条件によっても効果は異なります。加えて、従来技術が確立している分野では、特定の条件下でな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	播種シートによるアマモ場造成法	技術番号	3-2-4
開発者名	東洋建設株式会社		

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	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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	その他				
構造形式					
対象工種	藻場・干潟造成				
キーワード	藻場造成				

（技術イメージ①）

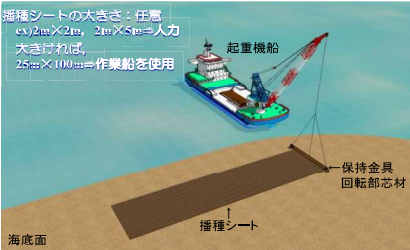


播種シートの構成

当該技術の概要および新規性	
本技術は、アマモ場造成において、アマモ種子を生分解性不織布とヤシマットで挟んだ播種シートを陸上で製作し、ロール状にして運搬して、潜水作業で海底に設置・展張・固定するアマモ場造成工法である。従来の潜水土による株移植や播種といった造成工法に比較して、潜水作業を少なくし、より造成作業を効率的に実施でき、かつアマモの種子を効果的に海底に固定できるため、アマモが発芽生育してその場にアマモ場を形成する確実性が高いことが特徴である。	

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	
例えば株移植法（ダイバーがアマモ株を一株ずつ手で海底に植える） ※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	一定面積の播種シートを展張することで、造成面積に対するダイバー作業を軽減
経済性	ダイバー作業量の軽減により施工コストの軽減が期待される 【播種シート[□2.0×2.0m]材料費（種子調達費含まず） 約20,000円/枚、施工費は設置条件等による】
効果の発現期間	種子の流失リスクは軽減できるため、発芽確率は従来技術よりも高くなるが、発現期間としては同等。
効果の持続性	移植した株は波流れによる流失リスクがあるが、播種シートの中の種子は流失リスクは低い
施工性	播種シートにより種子および発芽した幼体の波流れによる流失リスクを低減できる
工期	従来工法と比べて造成面積に対する工期の縮減が期待される 【例：□2.0×2.0mシート敷設 12枚(48m ²)/日程度（潜水土2名、運搬時間等含まず）】
労働時間	造成面積に対する労働時間の軽減が期待される
環境対策	播種シートを構成する素材は自然由来、生分解性素材、溶けてなくなる無垢の鉄材を使用
その他	



播種シートの大規模施工イメージ
（作業船で吊り下げ、展張）



播種シートの小規模施工イメージ
（小型船からダイバーに手渡し、
海底でダイバーが展張）

技術名称	播種シートによるアマモ場造成法	技術番号	3-2-4
開発者名	東洋建設株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報					
学術論文等	海岸工学論文集，Vol.50，pp.1266-1270，2003.				
技術紹介URL	https://www.toyo-const.co.jp/technology/1014.html				
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	78件	令和6年度 和白海域アマモ場育成業務／福岡市，藻場造成工事／福井県おおい町 他			

適用範囲 (現場条件)	水深数mの底質が砂泥質である波の穏やかな海域
実施上の留意点・課題	アマモの生育条件を照らし合わせて生育適地で実施すること

（技術イメージ②）



播種シートの海底での展張状況



播種シートで造成したアマモ場の例
（播種シート設置後1～2年）

問い合わせ先	担当情報①	東洋建設株式会
	担当情報②	総合技術研究所 研究企画部 金澤 剛
	TEL/Email/フォーム①	0798-43-5902
	TEL/Email/フォーム②	kanazawa-tsuyoshi@toyo-const.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	新規・既設構造物対応「SKSリーフ多孔質基質」	技術番号	3-2-5
開発者名	日鉄神鋼建材株式会社		

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	

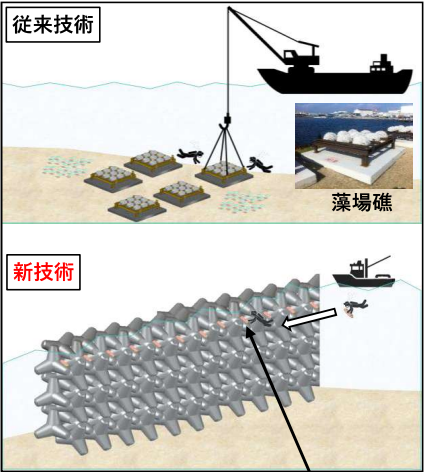
従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
効率性・生産性	-	経済性	●	効果の発現期間	△	効果の持続性	-	施工性	-
工期	●	労働時間	●	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設	外郭施設	係留施設			
構造形式	岸壁、護岸等への取り付け	消波堤への取り付け			
対象工種	護岸基礎工	護岸工	突堤本体工	根固め工	海域堤本体工
キーワード	藻場造成	藻場	海藻	ブルーカーボン	浅場

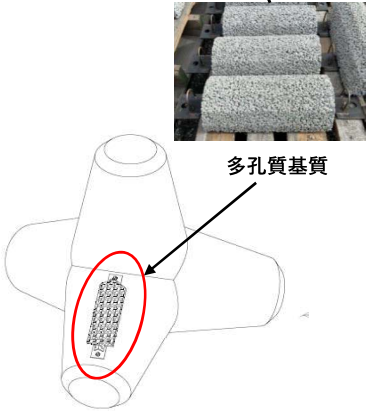
当該技術の概要および新規性
本技術は、藻場を造成するための新設・既設構造物に水中作業で多孔質基質を取付けることで、新設・既設構造物の表面に藻場造成を実現する技術である。 多孔質基質とは、表面が凹凸状に形成され、透水性を有するポーラスコンクリート製の海藻着生基質である。多孔質基質の端部には構造物と接合するための鋼製部材が取り付けられている。 従来は現地ヤードで製作・養生した藻場礁を起重機船により設置していた。現地ヤードでの作業が不要となるため、経済性と施工性が向上する。 【多孔質基質の特長】 多孔質基質の表面には無数の凹凸があり、海藻孢子の着生や生育後の活着に有効であり、平坦なコンクリート基盤と比較して重量比で12倍の海藻着生効果が得られる(当社試験)。製作において、通常コンクリートに比べて細骨材（砂）の量を減らすことで高い透水性が得られ、海中での目詰まりが減少する。また、鋼繊維を加えることで耐久性を向上させている。 2025年の大阪・関西万博開催に合わせ、周辺海域で藻場の創出に取り組む大阪府の公募事業に採択された。

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	
多孔質藻場礁を平坦な砂底に設置 海藻着生面積が同一となる条件で比較 →従来技術5基（多孔質17.69㎡）、新技術95個（多孔質17.69㎡） ※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	海藻着生面積を同一条件で比較しており、生産性（海藻着生効果）は同程度である
経済性	従来は海底に藻場礁を設置するために、起重機船や潜水作業員が必要で施工コストが高かったが、本技術によりこれらの必要性が減少し、施工が簡便化されるため、施工コストが24%低減される
効果の発現期間	従来技術、本技術とも同様の海藻着生基質を用いることから、発現期間は同程度である
効果の持続性	従来技術、本技術とも同様の海藻着生基質を用いることから、耐用年数は30年で同程度である
施工性	現地ヤードでの製作期間、養生期間が不要となり、従来技術と比較して施工性は向上する
工期	現地ヤードでの製作期間、養生期間が不要となり、従来技術と比較して工期が33%短縮される
労働時間	現地ヤードでの作業が不要となり、また起重機船の必要性が減少するため労働時間が58%低減される
環境対策	使用材料は、碎石・砂・鋼材・セメントであり、海中への有害物質の溶出はない
その他	従来技術では潮間帯への設置ができなかったが、本技術は潮間帯への取り付けが可能

（技術イメージ①）



施工イメージ



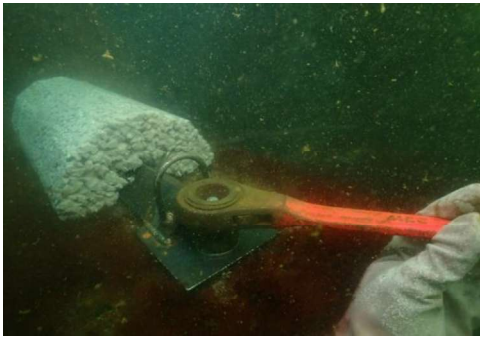
消波ブロックへの取り付け例

技術名称	新規・既設構造物対応「SKSリーフ多孔質基質」	技術番号	3-2-5
開発者名	日鉄神鋼建材株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	特許第5264644号				
学術論文等					
技術紹介URL	https://www.shinkokenzai.co.jp/				
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	2件	令和6年度 大阪府万博会場周辺海域ブルーカーボン生態系創出事業／大阪府 令和6年度 令和の里海づくりモデル事業に伴う藻場基質等設置／ENEOS株式会社 堺製油所			

適用範囲 (現場条件)	・海藻の生育に必要な光量等の環境が整っていること ・海藻の種苗生産が可能な地域であること ・構造物の種類：垂直護岸、消波ブロック護岸（対象となる構造物の材質と劣化状況を現地調査、図面調査などにより確認する必要がある）				
実施上の留意点・課題	・海藻種糸を種苗生産する期間が必要 ・周辺海域に既存藻場等がある場合、海藻種糸が不要となる可能性も検討（海藻現存量、構造物との距離、海藻種類、地形・流況等を考慮） ・対象となる構造物の材質と劣化状況を現地調査、図面調査などにより確認が必要				

（技術イメージ②）



海中での取り付け作業状況



種糸施工の様子

（ワカメ幼体 約2cm）



施工40日後の様子

（ワカメ 約40cm）

問い合わせ先	担当情報①	日鉄神鋼建材株式会社
	担当情報②	海洋商品営業室
	TEL/Email/フォーム①	06-4708-8126
	TEL/Email/フォーム②	a-kumagai@ns-kenzai.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	環境共生と短期施工を両立する港湾構造物 ― 鑄田籠工法による藻場造成技術	技術番号	3-2-6
開発者名	アボンコーポレーション株式会社 、一般社団法人鑄田籠工法協会		

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	△	効果の発現期間	●	効果の持続性	●	施工性	－
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				
構造形式	藻場	突堤	離岸堤	養浜	
対象工種	藻場造成工	突堤工	潜堤工	護岸工	
キーワード	藻場造成	藻礁	鑄鉄	人力施工	ブルーカーボン

（技術イメージ①）



令和4年度防府市漁場環境整備事業 中浦漁港

当該技術の概要および新規性
鑄田籠工法（鑄鉄製パネル藻礁）は、ダクタイル鑄鉄製の格子パネルを連結し、内部に石材や炭材等を充填することで、多様な水域に藻場を造成し、水質改善と生物多様性の回復を図る新技術である。特に浅場や冠砂域、湧水域など、従来工法では施工が困難な現場にも対応可能である。 鑄鉄パネルは軽量かつコンパクトで、人力または漁船による運搬・施工が可能。プレキャスト設置にも対応しており、仮設構台が不要なため、施工コストや工期の大幅な縮減が可能となる。構造物材は鉄スクラップを原料とした再生鑄鉄を用い、マグネシウム等の添加により高い耐久性（引張強度400～600MPa）と耐腐食性を有する。 また、鑄鉄から微量に溶出するシリカや二価鉄が、藻類や珪藻の成長を促進。藻場形成の促進効果が実証されており、設置後1年以内に藻類定着率が50%以上向上した事例がある。内部に充填する自然石材との相乗効果により、魚介類や底生生物の隠れ家としても機能し、生態系の多様性を支える構造となる。 本工法は、①環境素材の活用、②優れた設置自由度、③多様な水域への適用性、④迅速な効果発現、⑤持続的な生態系支援機能、の5点を主軸とした持続可能な藻場造成技術である。

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	
本技術は、藻場造成において一般的に用いられる捨石工やコンクリートブロック構造に代わる環境配慮型の構造技術である。従来手法では、素材表面が平滑であり、水生生物の定着や藻類の着生に必要な複雑性・多孔性が不足しており、造成後の生物群集形成が限定的であった。 鑄田籠工法は、鑄鉄の粗面性と石材の空隙構造によって、微細空間を効果的に形成し、魚類や甲殻類の生息・産卵場として機能する。また、鑄鉄の二価鉄やシリカの溶出により、藻類の成長が促進される点が特長であり、着生実績として施工後1年以内に藻類被度が50%以上向上した例も確認されている。	
効率性・生産性	軽量なパネル構造で搬送・設置が容易。漁船での運搬も可能で、仮設構台不要。
経済性	再生材利用・簡易施工により製作・設置コストが20～30%削減。維持費も低減。
効果の発現期間	施工後、速やかに効果を発現。効果は長期（100年以上想定）
効果の持続性	部材そのものによる効果を発現。効果は長期（100年以上想定）
施工性	潜水士2名の人力施工が可能、起重機船が入れない浅場でも対応可。
工期	工場製品を現地で組立・設置するため、施工期間を大幅に短縮可能。
労働時間	重機操作や簡易人力作業中心で、省力化・時短化が可能。潜水士による支援で効率良く施工。
環境対策	再生材利用・シリカ・二価鉄溶出による藻場育成・水質改善。ブルーカーボン創出にも寄与。
その他	



平成30年度笠浦漁港県単局部改良工事塩浜海岸養浜工



設置後6年後で藻が安定的に育成し、周辺へ拡散 長崎県

技術名称	環境共生と短期施工を両立する港湾構造物 ― 鑄田籠工法による藻場造成技術	技術番号	3-2-6
開発者名	アボンコーポレーション株式会社 、一般社団法人鑄田籠工法協会		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号	(掲載終了) CG-990046-V	その他	
特許情報	特許第7495771号				
学術論文等	https://www.jstage.jst.go.jp/article/river/26/0/26_385/_pdf/-char/ja				
技術紹介URL	https://chu-taro.com/				
直轄港湾工事					
直轄港湾工事以外	8件	平成30年度笠浦漁港県単局部改良工事塩浜海岸養浜工 島根県松江水産事務所			

適用範囲 (現場条件)	鑄田籠工法は、沿岸・干潟・浅海・河口・湧水地など多様な水域に適応可能である。特に、地盤支持力が弱い軟弱地盤や、波高2～6mの条件下でも摩擦係数0.7以上を有し、沈下・滑動の懸念が少ない。パネル構成は、現場条件に応じて1m角から4m角まで柔軟に設計でき、対象海域の水深や流況、施工手段に応じて最適化できる。漁船等による運搬・設置が可能で、台船や重機のアクセスが難しい場所にも適応可能。浅場造成・生物共生型構造物・漁場整備等、多目的に利用できる。
実施上の留意点・課題	設置場所の水深や底質状況により、構造体の寸法・重量・中詰材を適切に選定する必要がある。特に波浪・流況が強い場所では、安定性を確保するための現地調査が重要。設置後の効果（藻類の着生、生物の定着、堆積の進行）には周辺環境の影響が大きく、モニタリングによる継続的な評価が望ましい。

(技術イメージ②)



問い合わせ先	担当情報①	アボンコーポレーション株式会社 、一般社団法人鑄田籠工法協会
	担当情報②	
	TEL/Email/フォーム①	0835-28-3702
	TEL/Email/フォーム②	abongecodesign@gmail.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	柱状型被覆・根固ブロック工法	技術番号	3-2-7
開発者名	日建工学株式会社、三省水工株式会社		

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	×	効果の発現期間	-	効果の持続性	-	施工性	-
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	-	-	

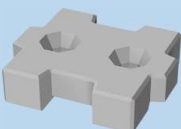
対象施設	外郭施設	外郭施設	水域施設	その他	
構造形式	防波堤	護岸	船だまり護岸	廃棄物埋立護岸	
対象工種	被覆・根固工				
キーワード	藻場造成				

当該技術の概要および新規性					
本技術は、従来の被覆・根固ブロックが有する防災機能に加えて、細粒分が堆積しにくく、水温の鉛直変化に対応できる柱状構造の海藻生育基盤を付加した背の高い被覆・根固ブロック工法である。 被覆・根固ブロックの現場製作ヤードにおいて、クレーンでプレキャストコンクリート製柱状部材を土台（従来の被覆・根固ブロック）に建て込むだけであり、従来技術と同様の設備で製作・設置できる。 波浪条件や設置水深、対象海藻種などに応じて柱状部材の高さ（2mか4m）や本数、被覆・根固ブロックの規格（重量、高さ）を最適化できる。さらに海藻種苗（海藻カートリッジ）が着脱可能な構造であり、海藻の生育状況に応じて安価かつ容易にメンテナンスできるため、効果的で持続的な藻場を形成する。					

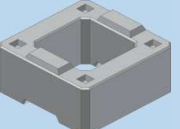
本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
一般的な被覆・根固ブロック ※現場の条件によっては、従来技術との明確な差異が確認できない場合があります。	
効率性・生産性	柱状部材の建込作業は追加されるが、製作時に特殊設備は不要。
経済性	現場条件や海藻種に応じて最適配置することにより、増加率（直工費ベース）は10％程度。但し、被覆ブロックの規格に応じて増加率は変動。
効果の発現期間	対象海藻類の生活史（生育期）を踏まえて設置することで早期に藻場を形成。さらに、海藻種苗（海藻カートリッジ）を移植することにより、ブロックの設置時期に関係なく効果的かつ早期に健全な藻場を形成。
効果の持続性	必要に応じて適切なメンテナンス（基質更新や海藻カートリッジの交換等）を実施することにより、長期間にわたって安定的な藻場を形成・維持。
施工性	一般的なコンクリートブロック製作・設置工と同等材料・同等設備で製作・設置できるため、施工性は同程度。※実物大ブロック試験により検証済み。
工期	特殊機械を使用しない一般的なコンクリートブロック製作・設置工のため、工期は同程度。
労働時間	一般的なコンクリートブロック製作・設置工のため、労働時間は同程度。※実物大ブロック試験により検証済み。
環境対策	柱状構造は細粒分の堆積抑制効果とウニの食害抑制効果があり、ウニの食害による磯焼け海域においては7.37t-CO2/ha/年のCO2吸収ポテンシャル（周辺の平面部は0.00t-Co2/ha/年）※柱状構造は表層から低層まで着底基質として機能し、水温変化に対しても柔軟に対応。立体的な藻場は魚類等の蛸集空間を創出。
その他	港湾施設における被覆・根固ブロックの設置場所は比較的深く、海藻は繁茂しにくい、背の高い柱状構造は低コスト・省スペースで浅場（海藻繁茂水深帯）を形成。

（技術イメージ①）

従来の被覆・根固ブロック

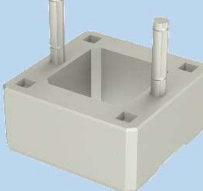
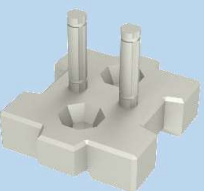


ストーンブロック



サブプレオフレーム

柱状型被覆・根固ブロック



磯焼け海域（ウニの食害）での事例
～柱状部分のみホソメコンブが繁茂～



立体的な柱状構造に蛸集するスズメダイ



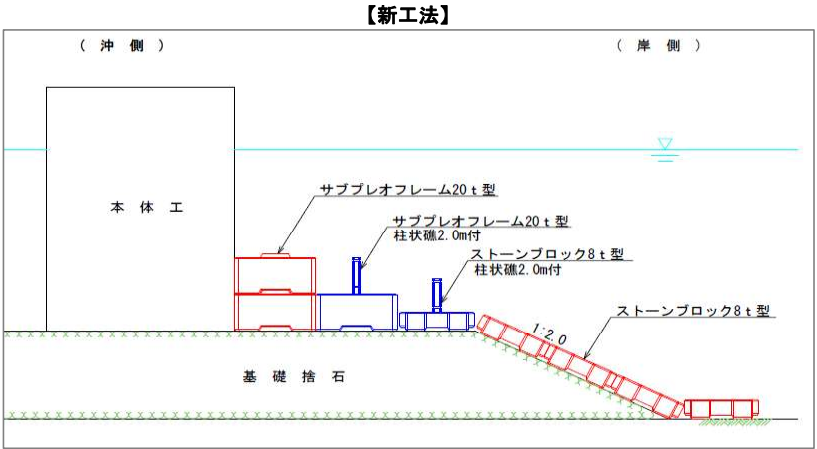
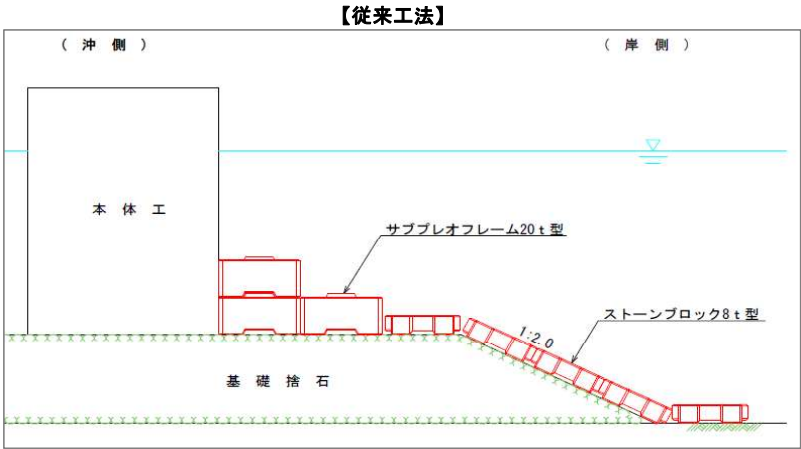
技術名称	柱状型被覆・根固ブロック工法	技術番号	3-2-7
開発者名	日建工学株式会社、三省水工株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報					
学術論文等	鶴江ら, 着定基質の素材と形状を工夫した藻場造成技術に関する実験的検討とCO2吸収ポテンシャルの推算, 土木学会論文集B3（海洋開発）Vol78, No2, p.25-30, 2022 ほか3件				
技術紹介URL	https://www.nikken-kogaku.co.jp/products/detail/7755/				
直轄港湾工事	0件				
直轄港湾工事以外	1件	岩手県陸前高田市 只出漁港（袖野地区）/NEDOグリーンイノベーション基金事業			

適用範囲 (現場条件)	従来の被覆・根固工の適用範囲において使用可能。
実施上の留意点・課題	魚類の食害対策は別途考慮。

(技術イメージ②)

防波堤港内側補強工での配置例



問い合わせ先	担当情報①	日建工学株式会社
	担当情報②	技術部 西村博一
	TEL/Email/フォーム①	03-3344-6811
	TEL/Email/フォーム②	gjutsubu2024@nikken-kogaku.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	コーラルネット®を用いたサンゴ群集再生技術	技術番号	3-2-8
開発者名	鹿島建設株式会社		

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	

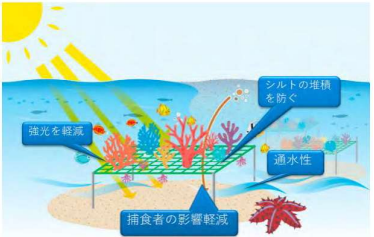
従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する”●”、同程度”△”、劣る”×”、未検証”-”】									
効率性・生産性	-	経済性	●	効果の発現期間	●	効果の持続性	●	施工性	●
工期	●	労働時間	●	環境対策	-	その他		-	

対象施設	水域施設				
構造形式					
対象工種	臨海				
キーワード	その他	港湾	サンゴ		

当該技術の概要および新規性					
コーラルネットはシンプルな網状構造からなり、流れや光が通りやすく水中の微細な粒子（土粒子など）が基板上にとどまらないため、サンゴの幼生が着生しやすい人工基盤である。 サンゴの衰退原因は、海水温の上昇のほか、陸上から流入堆積する細粒分などの複合的なストレスや食害生物（オニヒトデなど）による影響も大きい。 コーラルネットは、那覇港内防波堤（港内側）に2011年よりステンレス素材のタイプを20枚を設置し、その経過を10年以上に亘りモニタリングしている。ブロックにアンカーボルトで容易に設置（コンクリート面から10～100mmを離隔）が出来、10年で基盤サイズ（50cm×50cm）の4倍近くに拡大した地点もある。さらに現地の流れ、波、光量などの環境因子からサンゴの生息を数値で評価することが出来る技術を開発し、那覇港で実証した。 自然海域のサンゴの再生では、自然分解タイプのコーラルネットを活用し、慶良間諸島のサンゴ群集の再生を実施した。2012年の台風直撃で崩壊した枝状ミドリシサンゴが復活した。那覇港や慶良間諸島での実績から、アジア開発銀行（ADB）のサンゴプロジェクトでの採択がされ、フィリピンでの再生事業を実施。					

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	
サンゴ群集の再生技術は、これまで多くの提案がなされてきているが、大きく分けてサンゴの移植による方法（無性生殖）と海域もしくはサンゴ幼生を人工基盤等に着生させ海域に移設する方法（有性生殖）の2つの手法がある。コーラルネットは、一定間隔に空隙がある格子状構造であり赤土等の細粒分の堆積を軽減させることでサンゴの定着率、生残率を向上させることが出来る。コーラルネットの裏側に無節サンゴモが着床し、これがサンゴ幼生の着生変態を誘引する仕組み。基盤裏側に着生したサンゴはウニや魚類などからの食害にあいにくく、格子窓からは必要な光や海水を透過する。基盤の素材はステンレスおよび自然分解性樹脂の2タイプでどちらも厚さ2mm程度と運搬施工が容易である。	
効率性・生産性	
経済性	40% 向上 （作業性向上、コスト低減）
効果の発現期間	サンゴ着生は、最短3か月間で評価できる
効果の持続性	14年以上の実績あり（那覇港2011～）
施工性	50% 向上 サンゴの留め方の簡易性
工期	50% 短縮 作業性向上による工期短縮
労働時間	上記と同じ
環境対策	飛躍的に向上 水中ボンドによる有害物質による生態系への影響なし
その他	

（技術イメージ①）



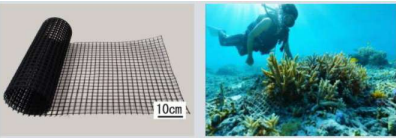
コーラルネットの原理



コーラルネットの設置（那覇港，2011年）



コーラルネット設置10年後（那覇港，2022年）



自然分解型コーラルネット

（慶良間諸島，2020年）

技術名称	コーラルネット®を用いたサンゴ群集再生技術				技術番号	3-2-8
開発者名	鹿島建設株式会社					
ECPAT認定番号		NETIS登録番号	OKK-150002-A	その他		
特許情報						
学術論文等	①山本克則、新保裕美、田中昌宏；那覇港内における網状人工基盤を用いたサンゴ群集の再生，土木学会論文集B2，Vol.70，No.2，2014，pp. 1171-1175，2014. ②新保由美、山本克則、田中昌宏；港内のサンゴ生態適性指標モデル（HSIモデル）の開発、土木学会論文集B3，Vol79，No.2，2013，pp1231-1235 ③山本克則、新保裕美、田中昌宏；コーラルネットを用いた那覇港内におけるサンゴ群衆の再生，土木学会論文集B3，Vol73，No.2，pp875-880，2017. ④山本克則、新保裕美、田中昌宏ほか；自然に基づく解決策としての沿岸生態系の再生－藻場・サンゴ礁の再生技術と実装事例－，鹿島技術研究所年報，Vol.72，2024，pp5-11 ⑤山本克則ほか；フィリピンにおけるサンゴ礁保全のための統合的アプローチ-流動シミュレーションとコーラルネット技術の導入，日本サンゴ礁学会，2024，pp80-81					
技術紹介URL	https://www.kajima.co.jp/tech/katri/technology/front_line/ff_003/index.html					
直轄港湾工事	0件	那覇港防波堤において、実証試験中（2011～）				
直轄港湾工事以外	0件					
適用範囲 （現場条件）	サンゴが成育可能かどうかの事前評価が必要。					
実施上の留意点・課題	サンゴが成育可能かどうかの事前評価が必要。					

（技術イメージ②）

耐久型コーラルネット 那覇港での実験

コーラルネット（素材：ステンレス）

10cm

コンクリート基盤
コーラルネット

サンゴ着生数（個/0.25㎡）

1 10 100 1000

サンゴの着生数（コンクリートとの比較）

設置4年目の状況（自然着生による再生）

耐久型コーラルネットの施工例

陸上にブロックを設置しクレーンで設置する方法

耐久型のコーラルネットをコンクリート基盤、岩盤に固定する際は、ステンレス素材のアンカーボルトにより固定

自然分解型コーラルネットへのサンゴ移植・再生事例

サンゴ断片を基盤に固定 2012年（特別採捕許可（24-62号）取得）

3年後

再生場所にて成長 2015年
自然分解型は5～7年で消失

問い合わせ先	担当情報①	鹿島建設株式会社
	担当情報②	土木管理本部プロジェクト推進部 専任部長 根本佳明
	TEL/Email/フォーム①	090-1461-7500 内870231
	TEL/Email/フォーム②	nemotoy@kajima.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	三角突起基盤－生物生育基盤	技術番号	3-2-9
開発者名	東亜建設工業株式会社		

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	－	効果の発現期間	●	効果の持続性	●	施工性	－
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	直立型港湾構造物				
対象工種	藻場造成工				
キーワード	藻場造成	三角突起形状	ブルーインフラ	直立構造物	

当該技術の概要および新規性					
港湾域の広域に存在する単調な直立構造物は藻類等の生物生育場として不十分である。そこで、港湾域の直立構造物における生息場拡大を目的として、三角突起状の生物生育基盤（以下、三角突起基盤）による藻類等の着生および生育への効果を検証している。これは、浮泥堆積を抑制することで大型藻類の幼体の入植数を増やす効果のある突起形状（既存技術）を、直立構造物に取り付けられるように工夫したものであり(図-1)、基盤のサイズは多様である（図-2、3）。基盤において、表面加工等との組合せも可能である（溝、凹凸、ポーラス等）。基盤の材料は一般的に港湾工事で使用されているものを用いる（例えば、「港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン」の港湾用途溶出量基準を満たすコンクリート等）。なお、既設構造物へ設置する場合は潜水作業によって、新設直立構造物に設置する場合はあらかじめ陸上で取り付ける。 直立構造物の壁面に三角突起基盤を設置することで、平面の角部にアオサ属等の緑藻類の着生が（図-3）、また斜面の角部にはワカメの着生が期待できる。三角突起基盤の平面では平板（対照区）と比べて、海藻の被度が高い傾向であり、三角突起基盤を設置することで海藻の着生を促すことができた（図-4）。					

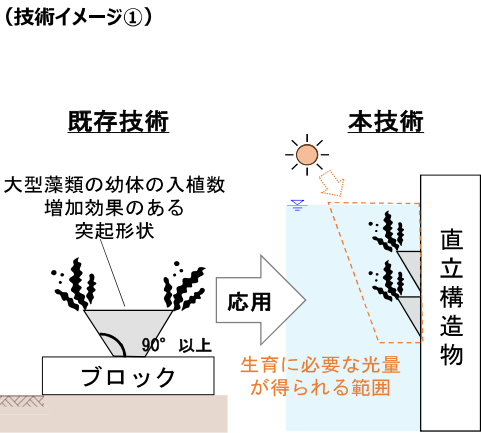


図-1 三角突起基盤の概念図

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	
基盤を設置しない場合（直立構造物） ※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	該当なし
経済性	基盤を設置しない場合と比較して、基盤の作製および設置分は増加する。※ただし、費用は基盤の設置場所、個数、材質、サイズ等の条件による。
効果の発現期間	基盤を設置しない場合と比較して、通年を通じて海藻の被度が増加できる（図-4）。
効果の持続性	基盤を設置しない場合と比較して、海藻の被度が高い状態を維持できる（図-4、約3年間の効果持続性を確認）。
施工性	既設構造物に設置する場合：別途、潜水士等による設置作業が必要。 新規構造物に設置する場合：基盤を設置しない場合とほぼ同等（構造物の設置と同時に設置できる）。
工期	既設構造物に設置する場合：基盤の設置分等、増加する。 新規構造物に設置する場合：基盤を設置しない場合とほぼ同等（構造物の設置と同時に設置できる）。
労働時間	既設構造物に設置する場合：基盤の作製および設置分、増加する。 新規構造物に設置する場合：ほぼ同等。
環境対策	基盤を設置しない場合と比較して、基盤の設置によって海藻が着生できる面積の増加および基盤の角部周辺における海藻の被度の増加効果により、ブルーカーボン生態系の拡大できる（図-4）。
その他	該当なし



図-2 三角突起基盤の例

技術名称	三角突起基盤－生物生育基盤	技術番号	3-2-9
開発者名	東亜建設工業株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号		その他	
特許情報	第7288424号				
学術論文等	第50回海洋開発シンポジウム、令和7年6月、他3件				
技術紹介URL	https://www.toa-const.co.jp/company/release/2022/220613.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)	直立構造物の壁面に適用する。 L.W.以下に設置する。				
実施上の留意点・課題	海藻が生育している海域での基盤設置が望ましいが、海藻が生育していない場合は種供給設備（スポアバック、種付けロープ等）の設置が必要である。 着生・生育状況が異なるため、対象とする生物生息可能な条件（水温、光環境等）を有する水深に設置する。 海域によっては食害が問題となるため、ネット展張等ソフト対策の実施が不可欠となる場合もある。 波浪等の外力の影響で破損しない構造、および材質を選定する必要がある。 船舶航行、係留等に影響を及ぼさない場所に設置する（条件を満たさない場所では港湾管理者との協議が必要となる）。				

（技術イメージ②）

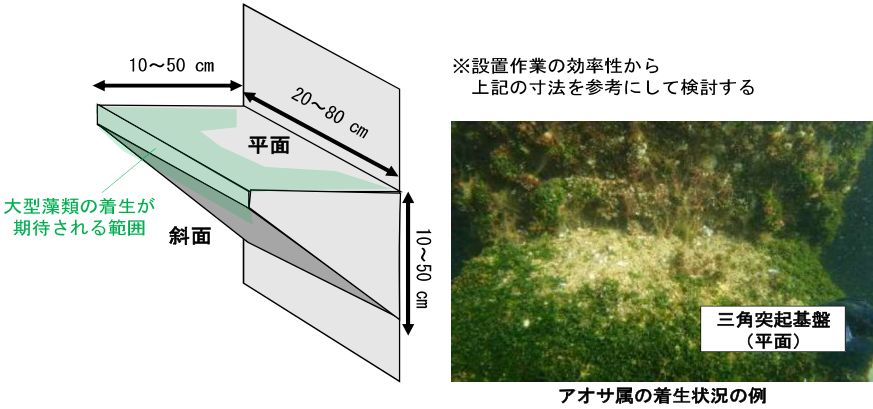


図-3 三角突起基盤の形状の目安と期待される効果

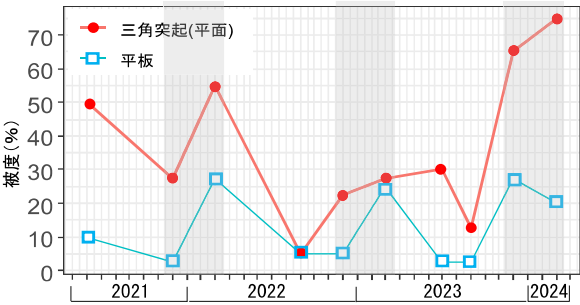


図-4 三角突起基盤と平板における海藻の被度の例

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	技術研究開発センター ブルー・グリーンインフラ技術グループ 浅井貴恵
	TEL/Email/フォーム①	045-503-3741
	TEL/Email/フォーム②	gijutsu-catalog@toa-const.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	鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材	技術番号	3-3-1
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	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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	重力式防波堤	護岸・堤防	岸壁	藻場・浅場	
対象工種	埋立て材	捨石	潜堤	被覆石	裏込め材
キーワード	藻場造成	準硬石相当の天然石材代替材			

（技術イメージ①）



フロンティアロック
5～2000kg（粒径100mm～1000mm）



三重県三浦湾での藻場礁築造事業

当該技術の概要および新規性
鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材は、鉄鋼スラグ水和固化体を破碎して製造した人工石材であり、主に港湾・空港用埋立て材等としての利用を目的として粒径300mm程度以下に調整した砂礫状のフロンティアストーンと、裏込め石、傾斜護岸、藻場材、潜堤等への利用を目的として粒径100mm～1000mm程度に調整した割ぐり石状のフロンティアロックがあり、準硬石相当の天然石材と同等の品質を有する。なお鉄鋼スラグ水和固化体は、製鋼スラグ、高炉スラグ微粉末、水を必須材料とし、水和反応により固化させたものである。 海域で使用する場合において周辺海域へのpHの影響がなく、藻場・緩傾斜護岸に適用する場合において、天然石材と同等の生物付着性を有する。

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	
天然石材 ※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	準硬石相当の天然石と同等以上の強度・耐久性を有しており、天然石材と同様な利用が可能
経済性	施工費と材料費ともに天然石材と同等
効果の発現期間	天然石材を用いた場合と同等
効果の持続性	天然石材を用いた場合と同等 圧縮強度は16.5年経過時でも増加傾向を示し、スレーキング率は砂岩ずりと比べて小さい
施工性	天然石材を用いた場合と同等
工期	天然石材を用いた場合と同等
労働時間	天然石材を用いた場合と同等
環境対策	鉄鋼スラグ水和固化体は副産物から製造しており、天然資源の保護が可能
その他	

技術名称	鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材					技術番号	3-3-1
開発者名	JFEスチール株式会社、日本製鉄株式会社、東亜建設工業株式会社						
ECPAT認定番号	第22002号	NETIS登録番号		その他			
特許情報	第4438308号、他 8 件						
学術論文等	港湾技術研究所資料,Vol.40, No.1, pp.5～10, 2001 他4件						
技術紹介URL	https://www.jfe-steel.co.jp/products/slag/b06.html						
直轄港湾工事	32件	千葉港葛南中央地区航路(-12m)付帯施設改良工事／関東地方整備局千葉港湾事務所、他					
直轄港湾工事以外	113件	「山下公園前海域における生物生息環境の改善手法」共同研究／横浜市 他					
適用範囲 (現場条件)	準硬石相当の天然石材が使用できないケーソン直下のように直接的に大きな荷重が作用する箇所は適用できない						
実施上の留意点・課題	人工石材を製造しているのは、東日本製鉄所千葉地区（千葉市）と西日本製鉄所倉敷地区（倉敷市）の 2 箇所であり、船舶での運搬が前提となる						

(技術イメージ②)

フロンティアストーン、フロンティアロックの製造方法



製鋼スラグ



高炉スラグ微粉末

その他の材料*1

水

結合材



練り混ぜ*2



打込み



養生



破碎(大割)



フロンティアロック



破碎(小割)



フロンティアストーン

*1 必要に応じて、アルカリ刺激材、フライアッシュ、高炉水砕スラグ(細骨材)、混和剤を使用

*2 生コンクリート製造設備使用

No.	単位量(kg/m³)					
	水	高炉スラグ微粉末	フライアッシュ	製鋼スラグ	アルカリ刺激材	混和剤
No.1	230	460	—	1692	—	—
No.2	230	460	—	1326	—	—
No.3	186	297	125	2038	53	2.85
No.4	166	297	85	2021	53	1.76
No.5	174	316	63	2111	57	2.61
No.6	300	450	—	1539	—	—
No.7	300	525	—	1463	—	—

問い合わせ先	担当情報①	JFEスチール株式会社
	担当情報②	スラグ事業推進センター スラグ企画部 岡 由剛
	TEL/Email/フォーム①	03-3597-4568
	TEL/Email/フォーム②	https://www.jfe-steel.co.jp/products/slag/e00.html

※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	カルシア改質土およびカルシア人工石材ー浚渫土と鉄鋼スラグを活用した藻場・浅場造成技術	技術番号	3-3-2
開発者名	東亜建設工業株式会社，カルシア改質土研究会		

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	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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	その他		
構造形式	防波堤	護岸			
対象工種	埋立工	裏込・裏埋工	埋戻し	裏込潜堤，被覆石捨石における天然石材の代替材料	
キーワード	藻場造成	浅場造成	カルシア改質土	カルシア人工石	製鋼スラグ

当該技術の概要および新規性	
港湾工事で発生する軟弱な浚渫土に鉄鋼スラグ（特に製鉄工程の副産物である製鋼スラグ）などを配合して製造した人工材料を組み合わせ、海底に藻場・浅場を造成する技術。海洋環境の修復やブルーカーボン生態系の積極的な再生・創出に貢献するものである。 構成材料は、①改質土（埋戻し材，嵩上げ材）および②人工石材（生物着生基材）からなる。 ①カルシア改質土：軟弱な浚渫土にカルシア改質材（製鋼スラグ）を混合することで浚渫土の性状を改善する技術であり，深掘跡の埋戻し材や浅場造成の嵩上げ基盤材として活用できる。 ②-1鉄鋼スラグ水和固化体：製鋼スラグと高炉スラグ微粉末と水などを練混ぜて製造する水和固化体の人工石材であり，準硬岩相当の代替材料として藻場造成における着生基盤材として活用できる。 ②-2カルシア人工石：浚渫土を母材としてカルシア改質材（製鋼スラグ）や高炉スラグ微粉末等を混合し硬化させた人工石材であり，準硬岩相当の代替材料として藻場造成における着生基盤材として活用できる。 ②-3かごマット人工石：港湾築堤マット内にカルシア人工石材料を充填・固化させたブロックであり，波浪が比較的厳しい海域など，港湾構造物として重量が必要となる条件下で，生物共生型護岸の被覆石や着生基盤材として活用できる。	

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	
<①カルシア改質土>・・・天然砂の採取・海中投入 <②人工石材>・・・天然石材（準硬石相当）の採取・海中投入 ※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	【効率性・生産性】 ①カルシア改質土：本来なら処分対象となる含水比の高い軟弱粘土を，有効利用可能な藻場・浅場の基礎地盤材料として再生することができる。 ②人工石材：用途に合わせた寸法・形状および強度の選択・現場製作が可能である（天然石材と同等～ブロック状）。 【経済性】 ①，②に共通：浚渫土の土砂処分に係る費用が抑制されるほか，処分場の延命化も図れるため，港湾整備費用全体のコスト縮減に繋がる。また，天然砂や天然石の採取に係る環境負荷コストも低減される。 【効果の発現期間】 ①，②に共通：事前の配合試験により，材令28日程度で目標の強度を得ることができる。その後も長期的な強度増進が期待できる。 【効果の持続性】 ①カルシア改質土：海水中において長期的な劣化がほとんど生じないため，長期的な材料品質が確保できる。 ②人工石材：準硬石相当の強度を持ち，乾湿繰り返しによるスレーキング率が1%未満でありほとんど生じない。 【環境対策】 ①カルシア改質土：軟弱な浚渫土の強度改善（粘性・固化強度の増加）や濁りの抑制，リンや硫化物の溶出抑制の効果が有り，周辺生物に及ぼす影響はない。 ②人工石材：環境基準に準拠した溶出試験結果の全てが基準値以下であるため，周辺海域への影響はない。 【その他】 ①カルシア改質土：硬化作用により，浚渫土に含まれる炭素の固定化に繋がる。 ②人工石材：人工石材の製造過程で，浚渫土に含まれる炭素や人工の炭素素材を混合することで，より多くの炭素の固定化に繋がる可能性がある。



図-1 カルシア改質土

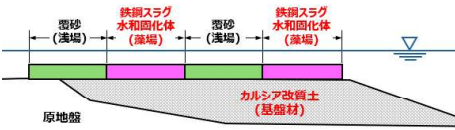


図-2 藻場・浅場造成事例(君津)



図-3 カルシア人工石(上)とかごマット人工石(下)



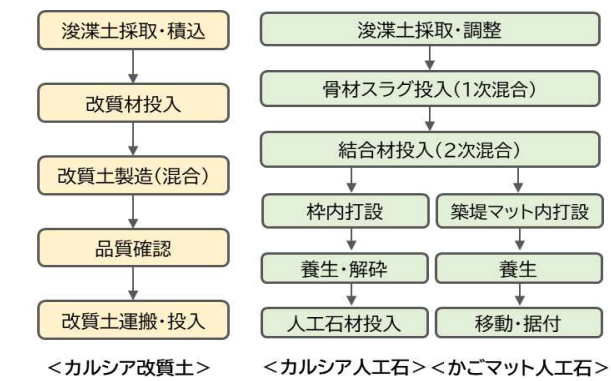
図-4 人工石材への生物着生状況

技術名称	カルシア改質土およびカルシア人工石材ー浚渫土と鉄鋼スラグを活用した藻場・浅場造成技術	技術番号	3-3-2
開発者名	東亜建設工業株式会社，カルシア改質土研究会		

ECPAT認定番号	第22002号	NETIS登録番号	CBK-150001－VR（カルシア改質土）	その他	環境技術実証（カルシア改質土）
特許情報	第5318013号（カルシア改質土）他11件				
学術論文等	沿岸海域におけるカルシア改質土の適用例（地盤工学会誌，2012.）他，21件				
技術紹介URL	【カルシア改質土】：https://www.toa-const.co.jp/tech/calcia_stabirized_soil/ 他 【人工石材】：https://www.toa-const.co.jp/tech/frontier_stone/ 他				
直轄港湾工事	1件	【カルシア改質土・カルシア人工石】高松港朝日地区岸壁(-7.5m)船尾部築造工事[カルシア改質土・カルシア人工石（試験施工）]／2023年度，国土交通省四国整備局			
直轄港湾工事以外	13件	【カルシア改質土・カルシア人工石】君津西護岸沖浅場造成工事 他			

適用範囲 （現場条件）	【カルシア改質土】 浚渫土砂は，細粒分含有率20%以上の粘性土系の土砂，液性限界を示す材料であること。 【人工石材】 浚渫土は粘性土～砂質土まで適用可能。				
実施上の留意点・課題	【カルシア改質土】 浚渫土砂の物性，含水状態，有機物の有無および改質材の種類によって改質土の性質に変動が生じる可能性があるため，事前に配合検討を行う必要がある。 【人工石材】 現場に混合プラント，破碎用ヤード等の設備を構築・整備する必要がある。				

（技術イメージ②）



【各種材料の製造・施工フロー例】



【カルシア改質土(混合状況例)】



【カルシア人工石(破碎・据付状況例)】

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	技術研究開発センター プロジェクトマネージャー 浅田英幸
	TEL/Email/フォーム①	045-503-3741
	TEL/Email/フォーム②	gijutsu-catalog@toa-const.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、同一条件と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	カルシア改質土（基盤材・潜堤材・軟弱地盤改良）	技術番号	3-3-3
開発者名	JFEスチール株式会社、カルシア改質土研究会		

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	●	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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	その他					
構造形式	浅場		干潟			
対象工種	浅場造成工	干潟造成工	潜堤工	海上地盤改良工		
キーワード	藻場造成	浚渫土	スラグ			

当該技術の概要および新規性						
【技術概要】 カルシア改質土は浚渫土の有効利用技術で、軟弱な浚渫土にカルシア改質材（転炉系製鋼スラグ）を混合することで、物理的・化学的性状を改質した改質土である。カルシア改質土の特徴は、①軟弱な浚渫土の強度改善、②水中投入時の濁り発生の抑制効果、③粘性土と同等の透水係数、④海水中における長期耐久性である。これらの特徴を活かして、浅場・干潟造成では基盤材、潜堤材（基盤材土留め）、軟弱地盤改良（潜堤下地盤の表層2.5m改良）に活用可能である。 基盤材や潜堤材に用いる場合には、混合工法と投入工法を組み合わせる事前混合によって施工を行う。主な混合工法はバックホウ混合・落下混合工法であり、投入工法はグラブ投入・トレー管投入・直接投入である。軟弱地盤改良に用いる場合には、原地盤粘土に直接カルシア改質材を投入・混合できる、パッチ式原位置混合工法によって施工を行う。 【用途ごとの特徴】 基盤材：波浪や沈下に対して安定的な基盤構築可能、打設時に法勾配を保持可能なため海中で傾斜地盤造成可能、海中投入時の濁りが小さい、覆砂の食い込みや沈下が小さい 潜堤材：吸出し防止工の省略可能、地盤沈下の低減が可能 軟弱地盤改良：支持層まで地盤改良する必要があるため経済的、敷砂が不要なため工期短縮可能、施工時の海水濁りがほとんど発生しない、盛上土が発生しないため処分不要						

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						
基盤材：浚渫土単体、潜堤材：天然石材、軟弱地盤改良：サンドコンパクションパイル ※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	自由記入欄											
	用途	効率性・生産性	経済性	効果の発現期間	効果の持続性	施工性	工期	労働時間	環境対策	その他		
	基盤材	基盤材表層処理省略、基盤材投入時の汚濁防止膜省略、覆砂材割増量削減	基盤材活用と潜堤材活用合わせて、工事費が従来工法と比較して70～80％削減	カルシア改質材の吸水作用による混合直後の即時的な強度増大、浚渫土のシリカ・アルミナとカルシア改質材のカルシウムの水和反応による経時的な強度増進		施工規模や地理的条件、要求品質等に応じて、施工コストを考慮した最適な混合・投入工法を選定可能	基盤材活用と潜堤材活用合わせて、工期が従来工法と比較して50～60％削減	工期短縮分の労働時間削減	海中投入時の濁りが小さい、天然砂保全（覆砂材割増量削減）、浚渫土活用、リサイクル資材活用(カルシア改質材原料は製鋼スラグ100％)			
	潜堤材	吸出し防止工の省略可能、地盤沈下の低減が可能							天然石材代替、浚渫土活用、リサイクル資材活用(カルシア改質材原料は製鋼スラグ100％)			
	軟弱地盤改良	地盤改良範囲削減、敷砂省略、盛上土が発生しないため処分不要	材料費および施工コストが従来工法と比較して30％削減			余分な海水が混じらずに粘土とカルシア改質材を均一混合できるため強度品質の高いカルシア改質土を製造可能、GNSSにより高精度な位置管理可能、深度計による改良深度や出来形の管理が可能	工期が従来工法と比較して9％程度削減		施工時に海水濁りが発生しない、低騒音・低振動、盛り上がり土が発生しないため処分不要、天然砂代替、リサイクル資材活用(カルシア改質材原料は製鋼スラグ100％)			

(技術イメージ①)



カルシア改質土の概要図



浚渫土とカルシア改質材の混合状況例（バックホウ混合）



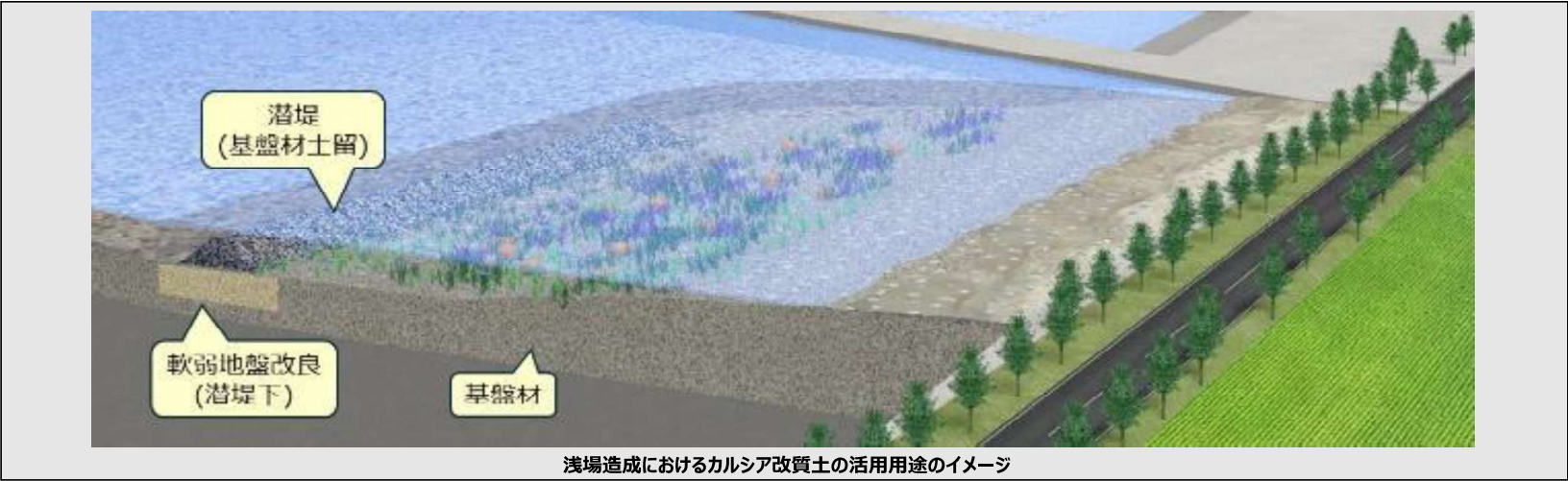
パッチ式原位置混合工法

技術名称	カルシア改質土（基盤材・潜堤材・軟弱地盤改良）	技術番号	3-3-3
開発者名	JFEスチール株式会社、カルシア改質土研究会		

ECPAT認定番号	第22006 号	NETIS登録番号		その他	
特許情報	特許第5014961号、特許6209698号、他6件				
学術論文等	沿岸技術研究センター：港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル				
技術紹介URL	https://calcia.jp/index.html				
直轄港湾工事	5件	東京湾藻礁石材設置工事/国土交通省関東地方整備局、他 ※継続工事はまとめて1件とした			
直轄港湾工事以外	10件	民間工事、他 ※継続工事はまとめて1件とした			

適用範囲 （現場条件）	・浚渫土砂は、細粒分含有率20%以上で、液性限界値が確認できる粘性土系の土砂が利用される ・パッチ式原位置混合工法は、最大水深が-2.3m以上-25m以下で、潮流が2.0ノット以下の現場条件で施工可能 ・その他詳細は、カルシア改質土については「港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル」（沿岸技術研究センター、平成29年2月）、パッチ式原位置混合工法については「港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書 第22006」（沿岸技術研究センター、令和5年3月）を参照				
実施上の留意点・課題	・計画、設計段階で配合試験を実施して強度発現特性を確認することを推奨 ・その他詳細は、カルシア改質土については「港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル」（沿岸技術研究センター、平成29年2月）、パッチ式原位置混合工法については「港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書 第22006」（沿岸技術研究センター、令和5年3月）を参照				

（技術イメージ②）



問 い 合 わ せ 先	担当情報①	JFEスチール株式会社
	担当情報②	スラグ事業推進センター スラグ企画部 道野 正嗣
	TEL/Email/フォーム①	03-3597-4568
	TEL/Email/フォーム②	https://www.jfe-steel.co.jp/products/slag/e00.html

※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	マリンストーン	技術番号	3-3-4
開発者名	JFEスチール株式会社		

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	-	効果の発現期間	●	効果の持続性	●	施工性	-
工期	-	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設	その他	水域施設			
構造形式					
対象工種	浅場造成	覆砂・底質改善	嵩上げ		
キーワード	藻場造成	ブルーカーボン	水産振興	硫化水素	海藻

当該技術の概要および新規性	
製鋼スラグから生まれた環境改善資材「マリンストーン」は浅場や藻場の基盤材や、海域の底質や水質を改善する覆砂材として活用できます。大型海藻類や底生生物の着生基盤としての利用できるほか、底質から溶出する硫化物イオンやリンイオンを化学的に吸着することで海域の底質や水質を長期にわたり改善します。優れた環境改善性能により豊かな生態系への海づくりやブルーカーボンに貢献します。さらに天然石や砕石の代替材となることで天然資材の保護にも貢献します。	
「岩国市神東地先におけるリサイクル資材を活用した藻場・生態系の創出プロジェクト」を推進しています。粒度調整した鉄鋼スラグである「マリンストーン®」などの鉄鋼スラグ製品を用いた豊かな生物多様性を持つ海藻藻場の造成、および藻場造成によるCO2吸収量の算定に取り組んでおり、2023年度からは岩国市も加わりました。本プロジェクトで算定したCO2吸収量80.7トン（2018～2022年の累計吸収・固定化量）が、「ジャパンブルーエコノミー技術研究組合」が認証・発行する「Jブルークレジット®」認証を受けました。漁業協同組合、学術機関、および民間企業が3者で連携して取り組んだプロジェクトとしては初の認証例です。プロジェクトで創出された藻場には多様な魚類集まるなどのコベネフィット（一つの活動がさまざまな利益につながる）が得られました。この海域は教育・研究の場としても活用されています。この取り組みが評価され、2024年にフジサンケイグループ主催の「第32回地球環境大賞※農林水産大臣賞」を連名で受賞しました。Jブルークレジット認証取得 https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/01/230110.html 、地球環境大賞受賞 https://www.jfe-steel.co.jp/release/2024/04/240405-2.html エコプロダクツ大賞受賞 https://www.jfe-steel.co.jp/release/2015/12/151210_2.html 、日経地球環境賞受賞 https://www.jfe-steel.co.jp/release/2016/11/161114_1.html	

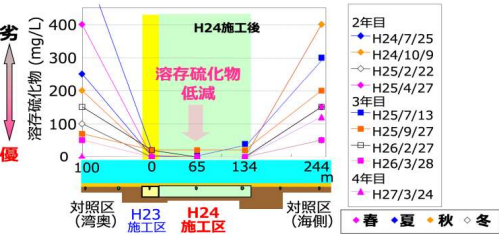
本技術の採用を想定する従来技術（代替対象）および期待できる効果※定性的な内容を含む	
・浅場造成向けマリンストーンによる環境改善技術の従来技術は、天然石材を用いた浅場造成技術です。比重が大きいことから同径の天然石よりも波浪安定性が高いです。また、表面に凹凸を有することが動植物の付着性能を高めることが期待できます。	
・底質改善向けマリンストーンの従来技術は、天然材の覆砂による底質改善技術です。鉄分を含むことにより硫化物を吸着することにより、物理的・化学的に底質を改善する効果が期待できます。	

効率性・生産性	従来技術と同じ施工機械で同じ方法施工できるので、工事期間は同程度になります。
経済性	天然材と同等か、やや安価です。
効果の発現期間	浅場造成：施工後、1か月後に藻類の自然着生を確認しています。 底質改善：施工後、2週間後に硫化物抑制効果発現を確認しています。
効果の持続性	浅場造成：施工後、9年の効果継続を確認しています。 底質改善：施工後、3.5年の効果継続を確認しています。
施工性	従来技術と同じ施工機械で同じ方法施工できるので、従来技術と同様の施工条件での施工できます。
工期	従来技術と同じ施工機械で同じ方法施工できるので、従来技術と同等です。
労働時間	従来技術と同じ施工機械で同じ方法施工できるので、従来技術と同等です。
環境対策	従来技術と同様に、汚濁防止枠などにより微粒の流失防止が必要です。
その他	天然材伐採による新たな環境影響を抑止します。

（技術イメージ①）



マリンストーンの外観
（上：浅場造成用、下：底質改善用）



底質改善向けマリンストーンの
溶存硫化物の溶出抑制効果



マリンストーン表面に付着したホヤの
仲間

技術名称	マリンストーン	技術番号	3-3-4
開発者名	JFEスチール株式会社		

ECPAT認定番号		NETIS登録番号	(掲載終了) CGK-140003-A	その他	
特許情報	特許3617405ほか9件				
学術論文等	広島県因島に造成した製鋼スラグ潜堤材の生物着生特性の長期評価、土木学会論文集B3（海洋開発） 68 (2), I_564-I_569, 2012、製鋼スラグによる底泥中硫化水素抑制の実海域試験、鉄と鋼 100 (11), 1426-1432, 2014、他10件				
技術紹介URL	https://www.jfe-steel.co.jp/products/slag/b07.html				
直轄港湾工事	1件	徳山下松港土砂処分場付帯施設工事（国土交通省、2022年、850m3）（周南市西ノ島）			
直轄港湾工事以外	8件	福山港 港湾海域環境創造工事（広島県、2016年、23,000m3）他			

適用範囲 (現場条件)	比較的穏やかな沿岸部の冠水部に適用できます。				
実施上の留意点・課題	波浪の影響が大きく資材が流失する恐れがある海域には適しません。				

（技術イメージ②）



浅場造成向けマリンストーン
に着生した大型海藻



浅場造成向けマリンストーンで
造成した浅場で観察された魚群



Jブルークレジット認証証書



問い合わせ先	担当情報①	JFEスチール株式会社
	担当情報②	スラグ事業推進センター スラグ企画部 宮田康人
	TEL/Email/フォーム①	03-3597-4568
	TEL/Email/フォーム②	y-miyata@jfe-steel.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	鉄鋼スラグを活用した浅場・藻場造成技術	技術番号	3-3-5
開発者名	日本製鉄株式会社、カルシア改質土研究会、JFE スチール株式会社、東亜建設工業株式会社		

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	●	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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		
構造形式	防波堤	護岸			
対象工種	埋立工	裏込・裏埋工	基礎工 (潜堤や中仕切り堤の裏埋漏洩防止)	被覆・根固工	
キーワード	藻場造成				

当該技術の概要および新規性					
○「カルシア改質土」で浅場を造成した上に、藻場着生基質材として「人工石」を設置することにより、藻場を造成することができる技術です。 ○「カルシア改質土」は、軟弱な浚渫土にカルシア改質材を混合した改質土であり、浚渫土を処分することなく、海域環境修復のための浅場、干潟、藻場などの造成材料として、有効に活用できる材料です。 ○「鉄鋼スラグ水和固化体製人工石材（フロンティアストーン®、フロンティロック®, 以下、人工石材）」は、製鋼スラグと高炉スラグ微粉末と水などを練り混ぜて水和固化させた鉄鋼スラグ水和固化体を粗破砕して製造され、種々の粒度、形状に製造することが可能な準硬石相当の品質を有した材料です。 天然石材の代替として活用されることにより、天然資源の保全が可能です。 ○「カルシア改質土」と「人工石材」を組み合わせることで、生物共生型港湾構造物を効率的に整備できます。一例として、防波堤の陸側へカルシア改質土により水中盛土することで防波堤の粘り強い化が図られ、盛土上の浅場に海藻が着生可能な基質材として鉄鋼スラグを活用した資材（人工石材や鉄分供給ユニット等）を設置することにより、藻場を造成することが可能です。					

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	
①カルシア改質土の採用を想定する従来技術：天然石や軟弱浚渫土による浅場造成（以下の効果は、10万m3程度の軟弱浚渫土を用いた造成との比較を示す）	
②人工石材の想定する従来技術：天然石またはコンクリートブロック等の使用	
※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	①カルシア改質土：浚渫土処分が不要。従来技術に必要となる、防砂シート、表層処理工、汚濁防止膜等が不要となると、圧密期間の短縮により、コスト縮減と工期短縮が図れる。
経済性	①カルシア改質土：浅場造成工において、従来技術と比較し、工事費について概ね2～3割程度の縮減が図られる可能性がある。 ②人工石材：価格は天然石と同等かそれ以下。
効果の発現期間	①カルシア改質土：海洋環境下における材料の耐久性は従来技術と同等であり、効果の発現期間も同等。 ②人工石材：海洋環境下における材料の耐久性は従来技術と同等であり、効果の発現期間も同等。
効果の持続性	①カルシア改質土：海洋環境下における材料の耐久性は従来技術と同等であり、効果の持続性も同等。 ②人工石材：海洋環境下における材料の耐久性は従来技術と同等であり、効果の持続性も同等。
施工性	①カルシア改質土：法面の形成が可能（1:3～1:8程度で浚渫土の性状が影響）。 ②人工石材：準硬石相当の強度、形状やサイズを自由な形で製作可能。
工期	①カルシア改質土：従来技術と比較した場合、工期について概ね4～5割程度の短縮が図られる可能性がある。 ②人工石材：コンクリートブロックと同程度。
労働時間	①カルシア改質土：従来技術と比較した場合、工期短縮および工種削減が図られるため、労働時間が削減する。 ②人工石材：コンクリートブロックと同程度。
環境対策	①カルシア改質土：天然石材の代替または浚渫土の活用ができるため、環境保全および持続可能な資源利用に貢献。海域投入施工時の濁り発生が、浚渫土単独に対して3割程度に抑制可能。波による巻き上げりを抑制可能。 ②人工石材：天然資源の保全に貢献。
その他（安全性）	①カルシア改質土：生物に毒性影響を及ぼさないこと、水産用生物の食品安全性に影響をおよぼさないことが確認されている。低強度配合により、アマモ場の造成が期待できる。 ②人工石材：水底土砂基準を満足し、海水のpH上昇もないことを確認。

(技術イメージ①)

<技術概要>
<カルシア改質土>



軟弱な浚渫土の強度改善や濁りの発生抑制が期待できる。

<人工石材配合例>

配合例（数字は1m ³ あたりの使用量（kg））		
水	高炉スラグ微粉末	製鋼スラグ
 230	 460	 1690

比較:コンクリートの場合			
水	セメント	骨材	
		粗骨材	細骨材
 160	 250	 950	 1000

混練後に硬化させて製造するため、自由な形で製造可能。



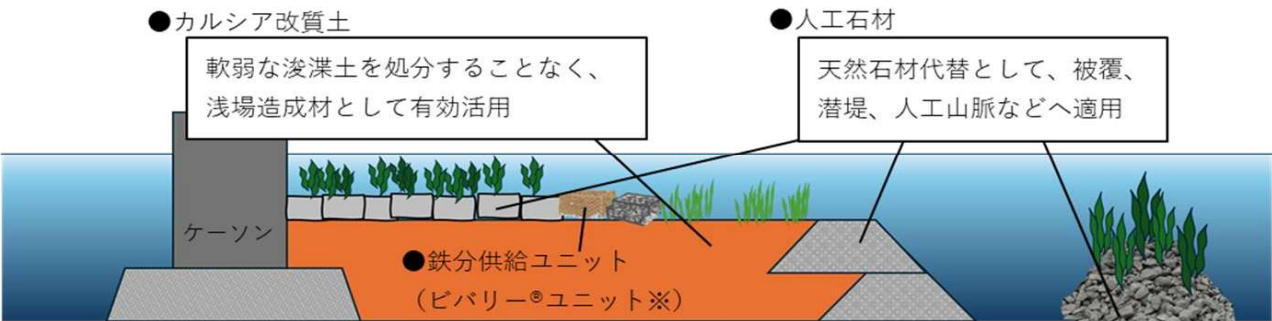
技術名称	鉄鋼スラグを活用した浅場・藻場造成技術	技術番号	3-3-5
開発者名	日本製鉄株式会社、カルシア改質土研究会、JFE スチール株式会社、東亜建設工業株式会社		

ECPAT認定番号	22002（鉄鋼スラグ水和固化体）	NETIS登録番号	CBK-150001-VR（カルシア改質土）	その他	環境技術実証（カルシア改質土）
特許情報	特許第5400680号他4件				
学術論文等	浚渫土砂を活用した防波堤背後盛土の築造土木学会論文集B3、令和2年10月、Vol.76、No.2、ppI_546-I_551、他				
技術紹介URL	【カルシア改質土】 https://calcia.jp/example/pdf/example06.pdf 、 https://youtu.be/UgTUUvJPP7o?si=m3aSYcCw8yLE4Ofd&t=4 【人工石材等】 https://www.nipponsteel.com/product/slag/				
直轄港湾工事	計32件	【カルシア改質土】 11件 令和5年度／八代港大築島土砂処分場中仕切堤工事／国土交通省九州地方整備局（中仕切堤） 他 【人工石材】 21件 令和6年度／宿毛湾港地島地区防波堤（Ⅰ）築造工事(その(Ⅰ))／国土交通省近畿地方整備局（被覆石） 他			
直轄港湾工事以外	計20件以上	【カルシア改質土】 2件 令和3年度／新海面処分場Dブロック護岸建設工事／東京都港湾局（水中盛土） 他 【人工石材】 18件以上 令和6年度／県営中西部地区増殖場造成工事（切串工区）／広島県西部農林水産事務所（藻礁・漁礁材） 他			

適用範囲（現場条件）	【カルシア改質土】 浚渫土砂は、細粒分含有率20%以上で、液性限界値が確認できる粘性土系の土砂が利用されます。 【人工石材】 準硬石材相当として、非液化化埋立材、割栗石、裏込石、潜堤材、被覆石や藻礁・漁礁として使用されます。				
実施上の留意点・課題	【カルシア改質土】 ①設計時：「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における c 材として設計可能です。浚渫土の性状により強度発現は変動するため、事前配合試験により確認することが望ましい。 ②施工時：強度発現による機能発揮には、適切な養生期間が必要です。 ③用途：浅場干潟造成材や深掘り窪地埋戻し材、埋て材として適用可能です。 【人工石材】 ①強度は準硬石材相当のため、基礎捨て石として、ケーソン直下のように直接的に大きな荷重が作用する範囲外で使用する。②フロンティアストーン®は粒径300mm以下の小さな人工石材、フロンティアロック®は粒径100～1000mm程度の大きな人工石材です。				

（技術イメージ②）

【生物共生型港湾構造物への適用イメージ】



※転炉系製鋼スラグ（鉄分）と人工腐植土（腐植酸）を混合することで人工的に腐植酸鉄を作りだし、安定的に鉄イオンを供給する製品

＜適用実施例＞

カルシア改質土：深掘窪地埋戻・浅場造成材
人工石材：海藻着生基質材



問い合わせ先	担当情報①	日本製鉄株式会社
	担当情報②	スラグ事業・資源化推進部 スラグ営業室 小野本憲人
	TEL/Email/フォーム①	TEL：080-8376-4109
	TEL/Email/フォーム②	onomoto.pf5.kento@jp.nipponsteel.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	回転式破砕混合法	技術番号	3-3-6
開発者名	日本国土開発株式会社		

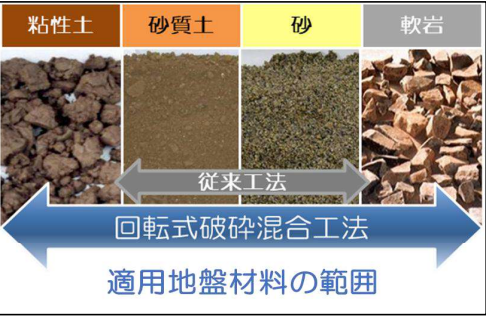
技術開発段階・採用実績				従来技術（代替対象）と比較して期待できる効果 凡例：定量的な検討に基づき【向上する“●”、同程度“△”、劣る“×”、未検証“-”】									
直轄港湾工事 の採用実績	●	直轄港湾工事以外 の採用実績	●	効率性・生産性	●	経済性	●	効果の発現期間	-	効果の持続性	-	施工性	●
現地実証段階		室内実験段階		工期	●	労働時間	-	環境対策	-	その他	-	-	

対象施設	その他				
構造形式	藻場造成				
対象工種	陸上地盤改良工				
キーワード	藻場造成	基盤材製作技術			

当該技術の概要および新規性					
回転式破砕混合法は安定処理工、事前混合処理工の一つで、従来、地盤材料として利用が困難であった浚渫土、粘性土、軟岩等の不良土を有効活用するために開発された技術である。本工法は粘性土から軟岩までの幅広い地盤材料のリサイクルが可能なことから、浚渫土等を有効活用した浅場造成を効果的・効率的に実現できる。 例えば、深掘跡地の浅場造成事業において、深掘跡地への埋立材は、見かけの粒径が大きいと漁業網への影響が懸念されるとともに、細粒径が多いと海の濁りが懸念される。また、浚渫土および陸上の周辺大規模工事の掘削土の有効利用によって大規模深掘跡地の埋立の推進に貢献できる。 本工法は破砕と混合を同時にできることから、塊状の土丹などの見かけの粒径を小さくするとともに、砂などの材料と混合することで細粒分率を調整し、漁業と共存可能な埋立材の製造が可能である。このことから、大規模深掘跡地の埋立を伴う浅場造成事業の推進および発生土のリサイクル率の向上が可能である。また、製鋼スラグと土砂の混合(カルシア改質土など)の製造も可能である。このことから、ブルーインフラ等の保全・再生・創出を通じたブルーカーボンの活用によるカーボンニュートラルの実現に貢献できる。					
備考：令和3年度「リデュース・リユース・リサイクル推進功労者等表彰」国土交通大臣賞を受賞、土木技術十二選(2022)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	
従来技術：自走式土質改良工 本工法は破砕と混合を同時にできることから、従来技術では対応できない塊状の土丹などの見かけの粒径を小さくすることが可能であるとともに、砂などの材料と混合することで細粒分率を調整し、漁業と共存可能な埋立材の製造が可能である。このことから、大規模深掘跡地の埋立を伴う浅場造成事業の推進および発生土のリサイクル率の向上が可能である。また、製鋼スラグと土砂の混合(カルシア改質土など)の製造も可能である。	
効率性・生産性	従来技術に対して塊状の粘性土および高含水比粘性土から軟岩までの幅広い地盤材料を適用できるため向上。→幅広い発生土の有効利用が可能なことから大規模深掘跡地の事業推進、リサイクル率向上に貢献できる。また、従来技術に対して日製造量が増加するため25 %向上
経済性	従来技術に対して日製造量が増加するため経済性が13.8%程度向上
効果の発現期間	なし
効果の持続性	なし
施工性	最大粒径200mmまでの軟岩の破砕・粒度調整と固結粘性土の解砕ができるため向上 →塊状材の解砕による漁業との共存を図るとともに、細粒分率低減による魚介類・海藻の生育環境改善など、関係者などが望ましいと考える埋立材の製造が可能
工期	従来技術に対して日製造量が増加するため25 %向上
労働時間	なし
環境対策	従来技術に対して塊状の粘性土および高含水比粘性土から軟岩までの幅広い地盤材料をリサイクルできるため向上
その他	なし

(技術イメージ①)



技術名称	回転式破砕混合法	技術番号	3-3-6
開発者名	日本国土開発株式会社		

ECPAT認定番号	-		NETIS登録番号	KT-200094-A	その他	令和3年度「リデュース・リユース・リサイクル推進功労者等表彰」国土交通大臣賞
特許情報	第4987372号 他1件					
学術論文等	建設機械、2016.12、pp.70-74					
技術紹介URL	https://twister-grp.com/index.html					
直轄港湾工事	2件	平成29年度 東京湾浅場造成工事／関東地方整備局千葉港湾事務所、他				
直轄港湾工事以外	22件	田尻地区函渠その3工事／関東地方整備局首都国道事務所、他				

適用範囲 (現場条件)	地盤材料の粒径200mm以下 地盤材料がベルトコンベアで搬送できること。地盤材料を土砂供給機で定量的に供給できること ・鉄筋、木材等の混入がない地盤材料
実施上の留意点・課題	地盤材料が適用範囲外の場合は前処理をする必要がある。

(技術イメージ②)

事例11	
件名	東京湾浅場造成工事 他
実施機関	関東地方整備局 千葉港湾事務所
実施場所	千葉県富津市新富地先
実施時期	令和元年度
リサイクル材料	1. 建設発生土
適用用途	①盛場、浅場・干潟造成、覆砂材、人工砂浜、養浜
実施数量	15,550m ³ (他工事含合計数量 約 1,711,800m ³)
概要 (目的・内容)	東京外かく環状道路の千葉県区域で大量の掘削土が発生しており、東京湾浅場造成事業は県漁協などが青潮対策として、埋め戻しの早期着手を望んでいた。 本工事は東京外環道路工事の発生土を利用し東京湾の浅場造成を行ったものである。 地盤材料は泥岩であり、購入砂とともに破砕混合することで、漁業への影響が少ないよう細粒化するとともに、環境に影響を与えないよう、添加材を用いることなく所定の細粒分含有率に改質した。
 泥岩 砂	

塊状のシルト・粘土は漁業網への影響が懸念される。
シルト・粘土の細粒分は海の濁

 回転式破砕混合法 改質改良土	
 土砂混合状況 土砂投入状況	
適用結果	良好である。

回転式破砕混合法で塊状のシルト等を解砕するとともに砂と混合し細粒分を低下させ、漁業等への影響を極力抑えた深掘跡地埋立材料を製造

製造土の深掘跡地への投入状況

※出典：港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン(吹出は筆者加筆)

問い合わせ先	担当情報①	日本国土開発株式会社
	担当情報②	土木事業本部 夢賀都
	TEL/Email/フォーム①	050-1735-9475
	TEL/Email/フォーム②	miyako.taga@n-kokudo.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	CO ₂ 固定カルシア改質土・人工石	技術番号	3-3-7
開発者名	五洋建設株式会社		

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	－	効果の発現期間	－	効果の持続性	－	施工性	－
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	－	－	

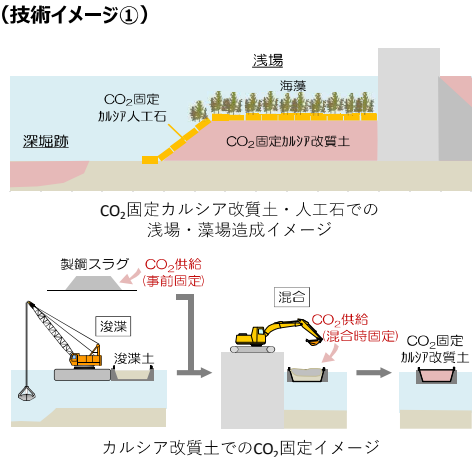
対象施設	水域施設				
構造形式					
対象工種	埋立工	海上地盤改良工	被覆・根固工		
キーワード	藻場造成	浅場造成	ブルーカーボン	バイオ炭	炭酸カルシウム

当該技術の概要および新規性	
カルシア改質土は、軟弱な浚渫土にカルシア改質材（製鋼スラグを成分管理・粒度調整した材料）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。カルシア改質土を用いた浅場を造成し、上部にカルシア人工石（浚渫土と製鋼スラグ・高炉スラグ微粉末等を混練して製造）等を配置することにより、海藻の着生と生長も期待することができる。 一方、製鋼スラグは副産物であるため、カルシア改質土やカルシア人工石のCO₂排出量は元来小さいが、加えて改質土や人工石の作成時にCO₂等を供給することにより、製鋼スラグのカルシウムとCO₂が以下のように反応し、CO₂を固定することができる。 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ CO₂の固定方法としては、排気ガスの供給、ドライアイス添加、DAC（大気中のCO₂の直接固定、主に製鋼スラグに対して適用）等がある。混合時あるいは製鋼スラグに対しての事前のCO₂の固定により、改質土や人工石のカーボンネガティブ化を図ることができる。また、カルシア改質土やカルシア人工石の作成時にバイオ炭や炭酸カルシウムを添加することにより、炭素を固定する方法もある。CO₂を固定した人工石では、海藻の生長が良いことを確認している。 浅場・藻場では、改質土や人工石でのCO₂固定やブルーカーボンとしてのCO₂固定により、施工時のCO₂排出量を減らし、カーボンネガティブとすることも可能である。大規模な深堀跡の埋戻しにCO₂固定カルシア改質土を使用すると、大量のCO₂の固定が可能である。	

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

セメント改質土、コンクリートブロック、カルシア改質土、カルシア人工石
※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	(生産性・効率性)	未検証
	(経済性)	適切な量のCO ₂ を固定すると1.2倍強度が増加する。配合を見直して製鋼スラグの添加量を2割程度減少できる可能性がある。 バイオ炭や炭酸カルシウムの混合により、2倍以上の強度増加が可能（室内試験段階）。
	(効果の発現期間)	未検証
	(効果の持続性)	未検証
	(施工性)	未検証
	(工期)	未検証
	(労働時間)	未検証
	(環境対策)	
	①材料のカーボンネガティブ化が可能	CO ₂ 固定改質土： -19.4kg-CO ₂ /m ³ （セメント改質土は45.8kg-CO ₂ /m ³ ） CO ₂ 固定人工石： -1.7kg-CO ₂ /m ³ （コンクリートブロックは219kg-CO ₂ /m ³ ）
	②CO ₂ 固定人工石での海藻の生長が良好	CO ₂ 固定人工石： コンクリートブロックと比較してワカメの湿重量43%増加
	③工事をカーボンマイナスとすることが可能	改質土145,000m ³ ・人工石14,000m ³ の浅場造成の試算では、CO ₂ 固定と海藻の生育によりCO ₂ 排出量がマイナスとなった。
	(その他)	未検証



技術名称	CO ₂ 固定カルシア改質土・人工石	技術番号	3-3-7
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	特開2025-5404、特開2025-010493				
学術論文等	田中裕一・田村勇一朗・山崎彩花：カルシア改質土による炭素固定の基礎検討とCO ₂ 排出量の試算，土木学会論文集，Vol.80，No.18，2024.他2件				
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)	・固定に使用するCO ₂ の供給が可能であること ・人工石の製造・養生・破碎スペースがあること ・ブルーカーボンとしてのCO ₂ 固定を期待する場合、海藻の生長に適した水深の浅場を設定できること				
実施上の留意点・課題	・本技術は、カルシア改質土（NETIS登録番号 CBK-150001-VR、カルシア改質土研究会 https://calcia.jp/index.html ）をベースとしている。 ・転炉からの排出時の製鋼スラグのCO ₂ 固定量をゼロとすると、施工までの間に大気中のCO ₂ と反応して生成したCaCO ₃ をDACでの固定量をとることができる。この場合、図1の無処理の4～5%のCaCO ₃ がCO ₂ 固定量となる。 ・今後、プラント等でのCO ₂ の回収が進み、ドライアイスが安価に活用できるようになると、カルシア改質土や人工石へのドライアイスを使用したCO ₂ 固定が容易になると考えられる。 ・東京湾や瀬戸内海等の深堀跡の埋戻し等にCO ₂ 固定カルシア改質土や人工石を大規模に使用した場合、地中深くにCO ₂ を貯留するCCSよりも効率的にCO ₂ を貯留できる可能性がある。				

(技術イメージ②)

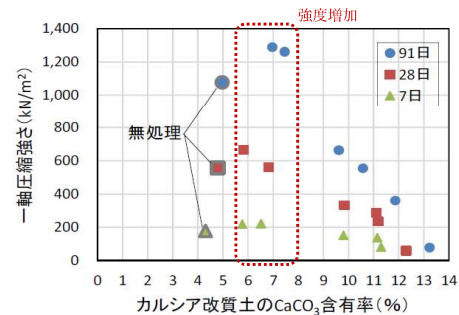


図1 CO₂固定による強度の変化

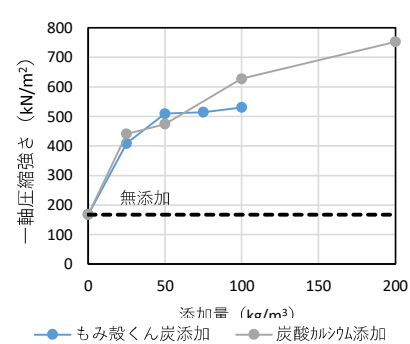


図2 バイオ炭・炭酸カルシウム添加による強度の変化

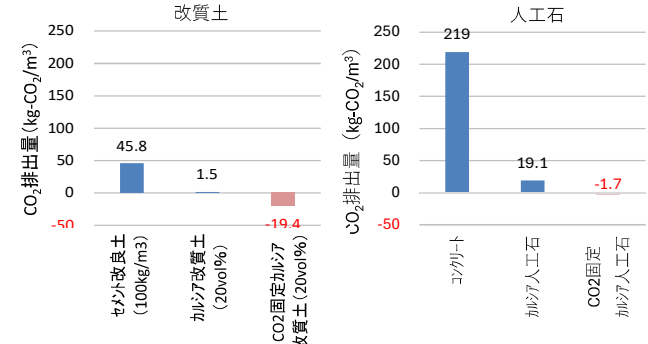


図3 材料のCO₂排出量

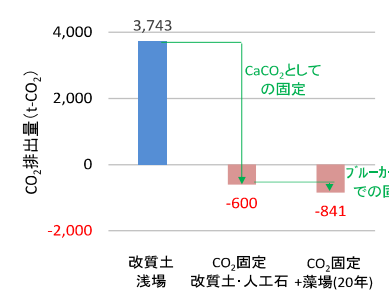


図4 工事のCO₂排出量試算結果

問い合わせ先	担当情報①	五洋建設株式会社
	担当情報②	環境事業部 田中裕一
	TEL/Email/フォーム①	03-3817-7521
	TEL/Email/フォーム②	yuichi.tanaka@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。