

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
22	「海藻増養殖用エンチョーネット」を用いた藻場造成	本技術は、以下の技術連携の相乗効果により、十分なる海藻の生育と藻場の造成がなされる。 ①松島湾産アカモクの受精卵を室内培養技術(光、水温などの条件を制御して中間育成する)で、天然の幼体よりも早く生長させ、ステージの揃った幼体を多量に用意する。(このアカモク幼体を用いると天然アカモクよりも高い生長量が期待される。) なお、アカモク幼体の準備は、ホンダワラ類の室内培養技術を適用する。 ②確実かつ安価で作業が容易で、環境負荷の小さい「海藻増殖用エンチョーネット」(ロープには、生分解性ロープを使用)を用いて、アカモク群落を造成する。	【改善対象(障害)】アカモク藻場の減少 【指標とする項目】アカモク質量、葉上生物 【改善目標】 ・アカモクの最大生長量が、近隣の天然藻場の概ね1/4(5,000g)となること ・アカモクの3月の生長量が、近隣の天然藻場の概ね1/4(750g)となること ・創出アカモク藻場への生物の定着 【効果】 ・アカモクの3月の生長量が、投影面積当たりで1,217g/m ² 、占有面積当たりで152g/m ² ・多様な葉上生物(ヨコエビ等)の蛸集 【費用】288個体/24ネット/192m ² ・イニシャルコスト 684,760円(3,566円/m ²) 注) 占有面積:2m×4m(8m ²) 投影面積:1m×1mの方形ロープ内の面積(1m ²)	松島湾内裡島周辺	「海藻増養殖用エンチョーネット」を用いた藻場造成	平成20年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	共和コンクリート工業株式会社	2009	実証段階
23	炭基盤材海藻育成装置	炭生成物の平面基盤を基質として利用し、藻場を造成する。設置・維持作業に専門技術は不要である。 「海藻着生基盤材」として、ポーラスかつ扱い易い材料として炭生成物を使用する。この炭生成物による海藻着生基盤は、浮泥の堆積した軟弱な海底でも、海底に沈み込まない軽い材料で構成される。 本装置は、海藻の生長丈に合わせ、上下に調整が可能で、堆積した浮泥は海流や波の力を利用し除去される。	【改善対象(障害)】アカモク藻場の減少 【指標とする項目】アカモク質量・全長、葉上生物 【改善目標】 ・アカモクの最大生長量が、近隣の天然藻場の概ね1/4(5,000g)となること ・アカモクの3月の生長量が、近隣の天然藻場の概ね1/4(750g)となること ・創出アカモク藻場への生物の定着 【効果】 ・アカモクの3月の生長量が、投影面積当たりで92g/m ² 、占有面積当たりで184g/m ² ・多様な葉上生物(ヨコエビ等)の蛸集 【費用】設置面積2m×50mの場合 ・イニシャルコスト 800,000円 ・ランニングコスト 30,000円/月(300円/(m ² ・月)) 注) 占有面積:1m×0.5m(0.5m ²) 投影面積:1m×1mの方形ロープ内の面積(1m ²)	松島湾内裡島周辺	炭基盤材海藻育成装置	平成20年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	東洋建設株式会社	2009	実証段階
24	転炉系製鋼スラグ製品による沿岸域の環境改善技術	転炉系製鋼スラグ製品による軟弱浚渫土の強度向上効果と鉄分の供給による藻場造成技術の複合効果による生物生息環境を改善する。	【改善対象(障害)】藻場の減少 【指標とする項目】鉄分、りん酸態りん、硫化物、底生生物、海藻類生育状況 【改善目標】 ・鉄分の供給効果が認められること ・りん酸態りん、硫化物等で溶出抑制または吸収効果が認められること ・現存量や海藻の生育が対照区、バックグラウンドデータと比較して同等もしくはそれ以上であること 【効果】 ・基盤の安定化 ・鉄分の供給 ・りん酸イオンと硫化物イオンの溶出抑制あるいは吸着 【費用】 ・イニシャルコスト 2,400,000~12,000,000円 ・ランニングコスト 0円/月	東京都城南島	転炉系製鋼スラグ製品による沿岸域の環境改善技術	平成21年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	新日本製鐵株式会社、JFEスチール株式会社	2010	実証段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
25	ペーパースラッジ焼却灰を主原料とする底質安定改良材を用いた海洋環境再生技術の開発	英虞湾では海洋環境改善事業として浚渫工事が行われているが、高い工事費と処理した浚渫土の処分に困っている。我々はこの問題を打開するため、ペーパースラッジ焼却灰(PS灰)を主原料とする新しい底質安定改良材の開発と新しい浚渫土処理装置(ハイビアシステム)を開発した。この改良材と装置の組み合わせにより、含水率90%の浚渫土から含水率60%の固形物を得ることが可能となった。 本研究では、得られた固形物を用いたアマモ場造成基盤としての利用研究や浅場・干潟造成に関する現地海域実験を通しての二枚貝などに対する生物親和性研究を実施した。また、固形物を常温にて微生物担体として加工し、硝化脱窒活性を評価する実験を行っており、微生物にとって担体自体が増殖環境を保持することが理想的であり、有機物がエネルギー源となるような多孔質体を目指している。さらに、石膏系等の固化材を併用し、魚礁や藻場造成基盤としての海洋ブロック製作の配合実験等も進めてきた。これらPS灰を利用した海洋環境再生についての研究について紹介する。	【改善対象(障害)】浚渫土砂の有効利用 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・生物生息場の提供 ・資源の有効利用 【費用】-	英虞湾	ペーパースラッジ焼却灰を主原料とする底質安定改良材	紙バ技協誌 Vol. 60 (2006), No. 9 pp.1362-1370	今井 大蔵, 加藤 忠哉, アーメド ダブワン, 原田 勇	2006	実証段階
26	炭素繊維を用いた人工岩礁材と人工海藻の開発	沿岸環境修復を目的とした炭素材混入モルタル被覆法と炭素繊維人工藻場の開発と適応性について検証するために海域実験を行った。炭素材は炭素繊維、コークス、竹炭そして鉄粉を用いている。フクロノリ・ワタモによる初期海藻被覆率が60%と最も高いのは炭素繊維被覆平板であり、その他の炭素材は30%以下、プレーンコンクリートは海藻着生が認められなかった。炭素繊維は汚泥吸着効果に優れ、炭素繊維人工藻の活性汚泥は海藻基盤として着生生物を増加させている。これらの特性を組み合わせることで沿岸環境改善が可能となる人工岩礁が開発可能である。	【改善対象(障害)】生物生息場の減少 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・炭素繊維による汚泥吸着 ・炭素繊維人工藻の活性汚泥による海藻の増加 【費用】-	-	炭素材混入モルタル被覆法 炭素繊維人工藻場	環境情報科学論文集20(第20回環境研究発表会) 141-146	田中 孝	2007	実証段階
27	閉鎖性海域における鉄鋼スラグ水和固化体の生物付着性	鉄鋼スラグ水和固化体の閉鎖性海域における生物付着性について調査し、その特性をコンクリートや自然磯浜と比較した結果、以下のことが明らかとなった。 (1) 微細藻類の付着性 出現種類数および付着数は、ともに鉄鋼スラグ水和固化体がコンクリートよりも多く推移した。この理由として、鉄鋼スラグ水和固化体のアルカリ成分の溶出性が、コンクリートよりも小さいことがあげられる。 (2) 大規模施工をした護岸における生物付着性 海藻の出現種類数および湿重量は、鉄鋼スラグ水和固化体が最も多く、次いで自然磯浜、コンクリート製直立護岸の順であった。また、多様性指数は、鉄鋼スラグ水和固化体と自然磯浜がほぼ同等程度で大きく、コンクリート製直立護岸が最も小さかった。 これらの結果より、観測条件が限定されているものの、鉄鋼スラグ水和固化体の生物付着性は、コンクリートよりも優れ、岩を主体とした自然磯浜と同等程度以上であると判断される。港湾工事において、鉄鋼スラグ水和固化体をコンクリートや天然石代替として適切に使用すれば、製造時のCO2排出量削減だけでなく、藻場形成などの環境創生へ寄与できる可能性が示唆される。	【改善対象(障害)】生物生息場の減少 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・鉄鋼スラグ水和固化体への微細藻類の付着 ・鉄鋼スラグ水和固化体における海藻類の出現種類数および湿重量の増加 ・多様性指数は鉄鋼スラグ水和固化体と自然磯浜で同程度であった。 【費用】-	千葉県千葉港、岡山県水島港	鉄鋼スラグ	土木学会論文集B2(海岸工学) Vol. 65 (2010), No. 1 pp.1196-1200	松永 久宏, 谷敷 多穂, 藤井 隆史, 綾野 克紀4	2009	実証段階
28	英虞湾再生プロジェクトの研究成果紹介-ゾステラマットを用いたアマモ場の造成技術	アマモ場は、たくさんの海の生き物を支える重要な場所となっているが、このプロジェクトでは、いくつかのアマモ場の造成技術が開発された。アマモの種子をヤシ繊維のマット(ゾステラマット)ではさみ、金枠で固定し、それらをロープで連結し、船上から海域に投入し、両端を固定する。「ゾステラマット」による工法は、アマモの刈取りと種の採取作業を行い、このマットを利用した播種を地元の漁業者の方との共同作業で行うことにより、地域への技術移転を図った。	<個別技術>ゾステラマットを用いたアマモ場の造成技術 【改善対象(障害)】アマモ場の造成 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	英虞湾	-	MIESC, vol.9	(財)三重県産業支援センター	2008	実証段階
29	英虞湾再生プロジェクトの研究成果紹介-自然繁殖工法によるアマモ場の造成技術	アマモ場は、たくさんの海の生き物を支える重要な場所となっていますが、このプロジェクトでは、いくつかのアマモ場の造成技術が開発されました。移植用マットを設置し、自然落下、発芽したアマモ種子がマット上に定着し、マットを移植地へ移す(自然繁殖工法)。	<個別技術>自然繁殖工法によるアマモ場の造成技術 【改善対象(障害)】アマモ場の造成 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	英虞湾	自然繁殖工法 ※大成建設(株)、三重大学前川教授、(財)三重県産業支援センターの共同研究	MIESC, vol.9	(財)三重県産業支援センター	2008	実証段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
30	英虞湾再生プロジェクトの研究 成果紹介一分株種苗生産によるアマモ場の造成技術	アマモ場は、たくさんの海の生き物を支える重要な場所となっていますが、このプロジェクトでは、いくつかのアマモ場の造成技術が開発されました。 種子から培養によって育てた株で増やす。(分株種苗生産)	<個別技術> 【改善対象(障害)】コアモ移植によるアマモ場の造成技術 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	英虞湾	分株種苗生産	MIESC, vol.9	(財)三重県産業支援センター	2008	実証段階
31	干潟・浅場用海砂・石代替スラグ製品の開発	水砕スラグを利用した干潟・藻場用基盤材の製造技術 JFEスチール株式会社が製鋼スラグを原料に直径80mm以下の製品として開発したものを『マリンストーン』、それより大きいものを『マリンロック』と呼んでいる。これらは、石代替の鉄鋼スラグ製品である。 水砕スラグを利用した覆砂は『マリンベース』と呼んでおり、海砂の代替材である。 別途、細孔(マイクロポーラス)な海藻着生基盤を『マリンブロック』と呼んでいる。『マリンブロック』は日本初、世界初の製品である。 本技術の特徴 ①天然資源代替 従来の天然砂や石を用いる浅場造成法は、環境修復のための天然資源採取による、新たな自然破壊を伴うことが懸念される。「鉄鋼スラグによる浅場造成」は、天然資源を用いず、リサイクル資材(鉄鋼スラグ)を用いて沿岸開発などにより悪化した沿岸環境を修復することを特徴としている。 ②環境基準を遵守した材料 陸域における安全性評価に関しては、土壌環境基準による溶出試験により、鉄鋼スラグ製品の環境に対する安全性が評価されてきた。 海域及び埋立地での安全性評価に関しては、海洋汚染防止法の水底土砂基準により、環境に対する安全性が評価されてきた。	【改善対象(障害)】干潟・藻場の減少 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・貝類、エビ類、底生魚類の生息 ・海藻の増加 【費用】-	広島県因島	マリンブロック(藻場用基盤)、干潟造成	平成18年度産業公害総合防止対策調査～東京湾におけるモデル水域別対策検討調査～	JFEスチール株式会社	2007	実用段階
32	藻場造成事業	製鋼スラグと排ガスを原料として製造した大型炭酸固化ブロックを利用する藻場造成事業 このブロック自体は、サンゴや貝殻の主成分と同じ炭酸カルシウムからできており、海となじみがよく藻場造成礁や港湾工事用ブロックへの利用が期待されている。 本技術の特徴 ①安定した材料 本技術は、海中および大気中において非常に安定で、膨張して崩壊することや、アルカリ性を強めたりすることもない人工材料である。 ②海藻着床効果にすぐれる 本技術は強制的に二酸化炭素を吹き込んで製造するため、ほとんどが開気孔で構成される気孔率25～40%、嵩密度2.0～2.4t/m3の多孔質体であり、すぐれた海藻着床効果を示している。	【改善対象(障害)】藻場の減少 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】 ・すぐれた海藻着床効果 【費用】-	石川県珠洲市 沖合他	藻場造成事業	平成18年度産業公害総合防止対策調査～東京湾におけるモデル水域別対策検討調査～	JFEスチール株式会社	2007	実用段階
33	海岸構造物を利用した藻場造成事業	大型褐藻類のカジメやホンダワラ類を、人為的に合成木材に種苗生産して、合成木材に発生し10～30cmに大きくなったものを、海岸構造物、突堤や離岸堤の基盤に固定して、これら区域を藻場に作る技術。	【改善対象(障害)】藻場の減少 【指標とする項目】- 【改善目標】- 【効果】- 【費用】-	-	海岸構造物を利用した藻場造成事業	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の水環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	株式会社オーシャンラック	2008	実用段階

No.	論文等のタイトル	論文・報告書等の概要	改善方策の概要	論文・報告等の対象海域等	技術名	出典	報告者名	発表年	技術の熟度
34	ビバリーシリーズ(ビバリーユニット、ビバリーボックス、ビバリーブロック、ビバリーロック、ビバリーグラベル、ビバリーサンド)	ビバリーシリーズは、鉄鋼スラグから溶出する鉄分、珪素などのミネラルにより海藻類などの成長を促進させることにより、減少が危惧されるわが国の藻場の再生用に開発された新日鉄のオリジナル商品である。 ・ビバリーユニット: 転炉系製鋼スラグと腐食土等を袋詰めにした鉄分供給ユニットで、汀線付近に設置し藻類の養分を供給する。 ・ビバリーボックス: 強固な鋼製ボックスにビバリーユニットを入れて、波浪の作用する部位への適用を目的とした商品で、設置条件によりさまざまなサイズと重量のボックスが製造可能である。 ・ビバリーブロック: 転炉系製鋼スラグと高炉スラグ微粉末を水和固化させた商品(鉄鋼スラグ水和固化体)で、消波ブロック、各種港湾石材への利用が可能である。 ・ビバリーロック、ビバリーグラベル: 「鉄鋼スラグ水和固化体」を人工的に破砕した生物付着性に優れる石材製品である。 ・ビバリーサンド: 転炉系製鋼スラグを製鉄所から副生する炭酸ガスで安定化処理したアルカリ分の溶出の少ない商品である。 以上の商品は、使い分けや組み合わせによって幅広い利用が可能である。	【改善対象(障害)】藻場の減少 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・藻場の再生、藻類への養分供給 【費用】	—	ビバリーシリーズ(ビバリーユニット、ビバリーボックス、ビバリーブロック、ビバリーロック、ビバリーグラベル、ビバリーサンド)	平成19年度産業公害総合防止対策調査～東京湾の水環境改善に資する技術に関する実証モデル調査～	新日本製鐵株式会社スラグ・セメント事業推進部	2008	実用段階
35	アマモ場造成技術 播種シート法	アマモ種子をヤシマットや生分解性不織布、菱形金網ではさみこんだ「播種シート(アマモシート)」を船上から一気に投下し、展張する「アマモシートによるアマモ場造成法」。 本工法は、効率的、経済的、環境に配慮したアマモ場造成法である。	【改善対象(障害)】アマモ場の減少 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・効率的、経済的なアマモ場造成が可能 【費用】	—	アマモ場造成技術 播種シート法	ホームページ	東洋建設(株)	—	実用段階
36	岩礁性藻場造成技術 REALブロック	REALブロックとは、大量に発生する貝殻やカキ殻を細かく粉砕し、コンクリートブロックの構成材として活用した藻礁ブロックであり、ポーラスな表面形状を有することによって、海藻が着底するのに適しています。ブロックの形状を工夫することによって、浮泥の溜まりにくい構造とすることも可能です。因みに、REALブロックとは、Recycle(リサイクル)Eco(エコ)Aggae(海藻)の略称です。 特長 ・ポーラスなポケットを持っており、海藻の孢子や卵を捕らえ着生を誘導します。 ・海藻は泥が表面にあると着生できません。これを防ぐためエッジを付け、溜まった泥は海流が掃除してくれる構造です。 ・ブロックポーラス部に海藻は根を張り、海藻の幼体や成体の流出を防ぎます。 ・発生する貝殻やカキ殻を構成材としており、資源循環型社会の構築に寄与しています。	【改善対象(障害)】 【指標とする項目】 【改善目標】 【効果】 ・生物生息場の提供 ・貝殻やかき殻の有効利用 【費用】	大分県別府湾、熊本県八代湾築島宮城県女川湾等	岩礁性藻場造成技術 REALブロック	ホームページ	東洋建設(株)	—	実用段階
37	株分けによるアマモ種苗の大量生産と種苗移植によるアマモ場造成技術	水温と光条件及び付着物等を管理した陸上水槽における移植用アマモ種苗の育成と生分解性ヤシノミ繊維マットを活用したアマモ種苗の移植定着による生物生息環境の創出	【改善対象(障害)】生物生育環境の減少 【指標とする項目】 【改善目標】 ・6か月間の陸上水槽でのアマモ種苗生産によるアマモ株数(種苗)の増殖率20倍以上 ・アマモ種苗 マット残存率80%以上 ・アマモ場造成区内のアマモ総株数及び乾燥重量が移植時の2倍以上 ・アマモ場造成による生物生息環境の創出 【効果】 ・6ヶ月で30倍以上の増殖率でアマモを大量増殖 ・移植後の定着拡大。1年目からの種子形成 ・従来の播種法と比較して、造成から面積拡大までの時間を1年以上短縮 ・高い生物量と多様性をもつ生物生息環境の創出 【費用】アマモ場200m2造成 ・イニシャルコスト 8,196,500円 ・ランニングコスト 0円/月	三重県津市御殿場海岸	株分けによるアマモ種苗の大量生産と種苗移植によるアマモ場造成技術	平成21年度環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術分野 閉鎖性海域における水環境改善技術 実証試験結果報告書	中部電力株式会社エネルギー応用研究所	2010	実証段階