

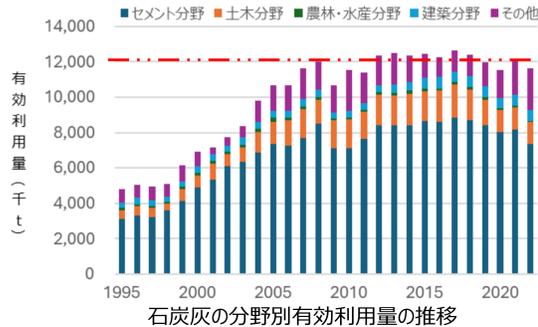
# カーボンサイクル・次世代火力発電等技術開発／石炭利用環境対策事業／石炭利用環境対策推進事業／浅海域における石炭灰の利活用促進に向けた環境配慮型技術の開発

団体名（一財）カーボンフロンティア機構、（一財）電力中央研究所、東京パワーテクノロジー（株）、東洋建設（株）

## 背景

## 目的

- ▶ 現在も、年間1,200万トン程度の石炭灰が排出される
- ▶ 有効利用量の約7割がセメント分野（原料等）



セメント分野以外（土木分野や農林・水産分野）への用途開発を推進し、**石炭灰の有効利用量を拡大する**

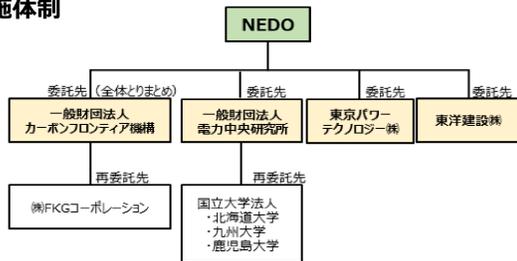
- ▶ 再生資源である石炭灰を活用する環境配慮型技術の開発を行い、海域の生産力を向上させて**水産資源の回復と海域環境の改善**を図る。
- ▶ 石炭灰の有効活用策の拡大、天然資源の消費抑制、及び環境影響の低減を図り、**低炭素社会と持続発展可能な循環型社会を実現**する。

## 開発概要

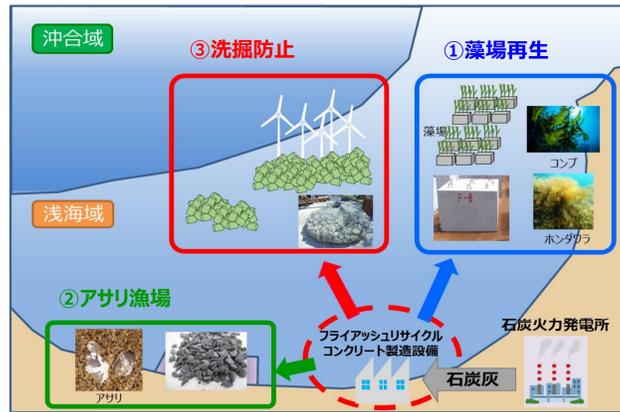
### ■ 研究開発項目

- ① 藻場再生・造成用石炭灰混合ブロック開発
- ② アサリ漁場改善用石炭灰混合基質開発
- ③ 洗掘防止用石炭灰混合人工石材開発

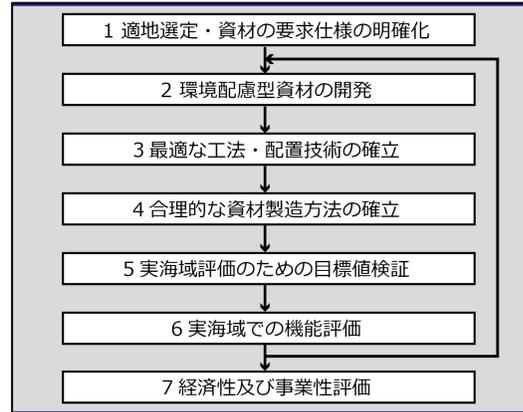
### ■ 実施体制



### ■ 全体イメージ



### ■ 実施項目

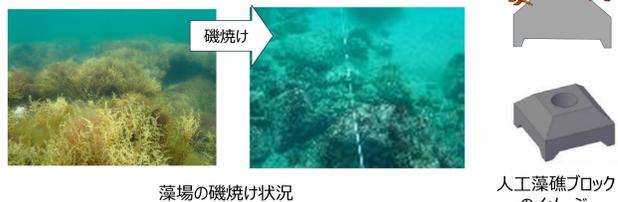


## 開発目標

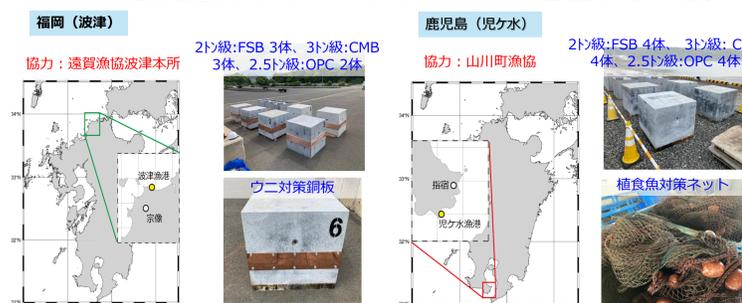
## 2024年度成果

### ① 藻場再生・造成用石炭灰混合ブロック開発

石炭灰と他の地元産業副産物を活用し、**環境安全性・生物親和性及び耐久性に優れた藻場再生・造成用石炭灰混合ブロック**を開発する



### ◆ 北海道・秋田県に追加して、南方海域での実証試験実施（2024年6月沈設）

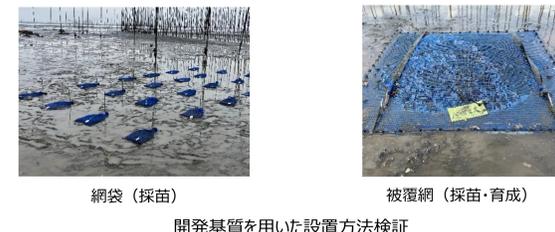


### ◆ ホンダワラ幼体の着生確認 ◆ 地元での普及活動



### ② アサリ漁場改善用石炭灰基質開発

石炭灰と他の地元産業副産物を活用し、**環境安全性と生物親和性に優れたアサリ漁場改善用石炭灰混合基質**を開発する

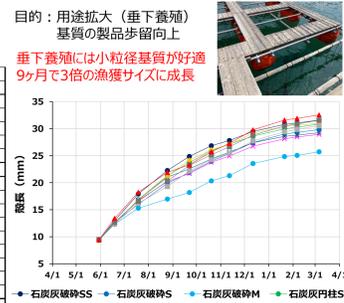


### ◆ 各種環境下での環境安全性確認

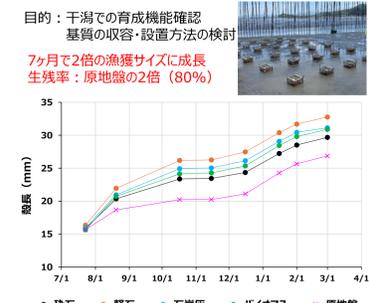
港湾用途溶出基準に適合  
実海域試験前後及び各種基質サイズ（破砕タイプ2mm以上）違いでも、溶出量に大きな変化はない

基質種類	溶出用途基準値	カドミウム	鉛	六価クロム	砒素	亜水銀	セレン	ふっ素
FA-S-1-M-Lot7	0.009	0.03	0.15	0.03	0.0015	0.03	15	20
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	0.006	ND	ND	0.003	0.18	0.25
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	0.015	0.006	ND	0.005	0.12	0.6
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.44	0.66
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.41	0.58
FA-S-1-M-Lot6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.1
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	0.02
FA-S-1-M-Lot6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4	4.5
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	1.4	4.5
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	1.1	4.3
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.5	3.6
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	0.004	ND	ND	ND	4
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	0.003	ND	ND	ND	3.7
FA-S-1-M-Lot7	ND	ND	ND	0.006	ND	ND	1.9	4.1
FA-S-1-M-Lot6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6	3.5
天然清浄海水	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	3.8
分析機関定量限界	mg/L	0.0003	0.001	0.005	0.001	0.0005	0.001	1.5

### ◆ 実海域垂下試験による育成機能評価

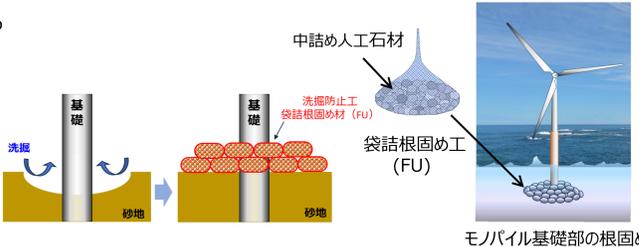


### ◆ 干潟での育成機能評価



### ③ 洗掘防止用石炭灰混合人工石材開発

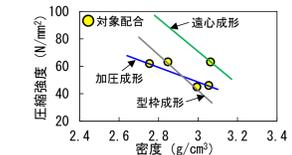
石炭灰と他の地元産業副産物を活用し、**副産物の有効利用率が高く、かつ環境安全性及び耐久性に優れた洗掘防止用石炭灰混合人工石材**を開発する



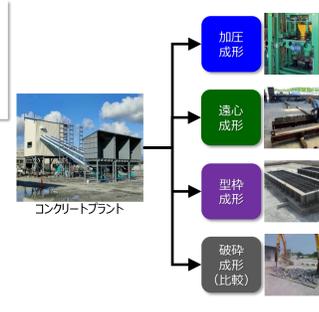
### ◆ 人工石材の仕様

- ・ コンクリート、一部ジオポリマー
- ・ 効率的製造方法（加圧、遠心、型枠）
- ・ 設計強度：30N/mm<sup>2</sup> ≤ , 50N/mm<sup>2</sup> ≤
- ・ 密度（目標）：2.8g/cm<sup>3</sup>程度
- ・ 環境安全性：港湾用途溶出基準値以下

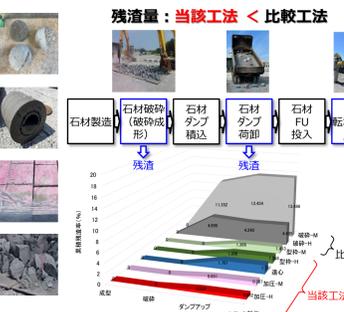
### ◆ 合理的製造方法



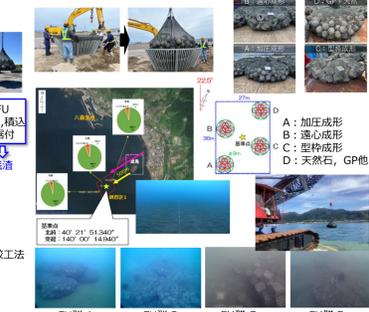
### ◆ 実規模試験



### ◆ 残渣量の確認



### ◆ 実海域試験（2024年9～10月）



## 課題への対応

項目	課題	今後の対応
① 藻場再生	a. 資材の配合、構造、配置の違いによる海藻着生・成長への影響評価 b. 開発資材に対するウニや植食魚に関する食害対策の評価・提言 c. 資材の耐久性および効果持続性に関する評価	a. モニタリングや室内分析を継続し、定量的または定性的な科学的評価をとりまとめる b. 九州地区のモニタリング結果を基に効果についてとりまとめる c. 事業後のモニタリング継続（継続実施に向けた協力体制構築）
② アサリ漁場改善	a. 事業化に向けた更なるスケールアップ検証 b. 開発基質の耐久性向上によるLCCの低減	a. 直播工法を想定した□50cm枠での採苗・育成試験（1年半）結果を以て、原地盤・従来基質との比較・検証を行い、NEDO事業後のスケールアップ実証試験の協力体制構築 b. 製造プロセス等の最適化等により砕石形状基質の強度改善検討を継続実施
③ 洗掘防止	a. 実海域に沈設したフィルターユニットの安定性の評価 b. 上記ユニット内の資材の品質変化に関する評価	a. モニタリングと室内実験（水理模型実験）の結果を対比して評価・検証する b. モニタリングと室内分析を継続し、定量的評価を行う、フィルターユニット内の中詰め人工石材を回収し、評価分析を実施
共通	事業環境変化への対応	市場、社会環境等を最新情報にアップデートして再検証、再構築

## 事業化推進

