

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名： **漁港を利活用した海藻バンクによるブルーカーボン生態系拡大プロジェクト**

実施者名：三洋テクノマリン株式会社、代表名：代表取締役社長 高畠 新

(コンソーシアム内実施者：三省水工株式会社（幹事企業）、日建工学株式会社、株式会社アルファ水工コンサルタンツ)

目次

1. 事業戦略・事業計画	2
(1) 産業構造変化に対する認識	3
(2) 市場のセグメント・ターゲット	4
(3) 提供価値・ビジネスモデル	5
(4) 経営資源・ポジショニング	6
(5) 事業計画の全体像	7
(5) 研究開発・設備投資・マーケティング計画	8
(7) 資金計画	9
2. 研究開発計画	11
(1) 研究開発目標	12
(2) 研究開発内容	13
(3) 実施スケジュール	32
(4) 研究開発体制	33
(5) 技術的優位性	34
3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）	35
(1) 組織内の事業推進体制	36
(2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与	37
(3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ	38
(4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保	39
4. その他	40
(1) 想定されるリスク要因と対処方針	41

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

ライフスタイル等の変化により脱炭素化産業が急拡大すると予想

カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

（社会面）急速な価値観の変化

- ・ デジタル化の浸透
- ・ 環境配慮の製品、サービスが広がり持続可能性の一般化
- ・ 環境に配慮した労働環境への労働力のシフト

（経済面）環境配慮を基盤とした成長

- ・ 環境配慮への価値観の変化に対応した産業の成長
- ・ 価値観の変化に伴い、ESG投資の拡大
- ・ エネルギー、資材等の調達コストの上昇

（政策面）価値観の変化に対応した成長可能な枠組み作り

- ・ 脱炭素化技術の開発への補助、税制優遇、低金利融資等の支援
- ・ 排出量取引・炭素税等のカーボンプライシングの枠組み作り
- ・ 脱炭素化に向けた規制改革・標準化

（技術面）一歩先を行く新技術の創出

- ・ CO₂を資源として有効活用するカーボンリサイクル技術の進展
- ・ 海洋生態系を利用したネガティブエミッション、二酸化炭素吸収源（ブルーカーボン）確保に関する技術の確立

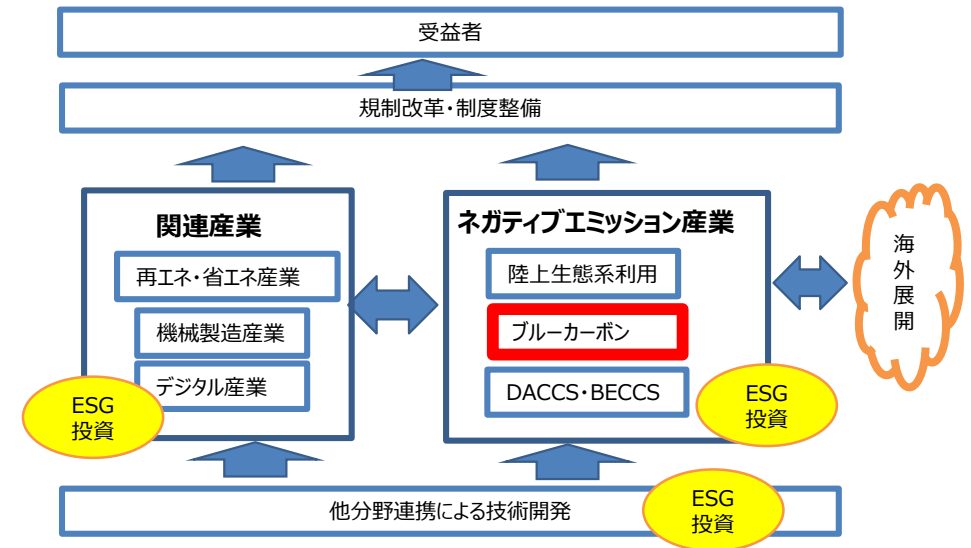
● 市場機会：

- ・ 水産業振興とマッチアップした漁場整備による藻場造成
- ・ ICT、AIを活用した海洋における炭素吸収源整備
- ・ 消費者ニーズに対応した環境配慮型製品・サービス

● 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：

- ・ 価値観の変化、ライフスタイルの変化
- ・ グリーン、デジタル社会への対応力

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



● 当該変化に対する経営ビジョン：

- ・ 技術開発と人材教育への投資
- ・ 市場変化への柔軟な対応
- ・ 身近なところから環境保全活動・地域への貢献
- ・ 海のGXに向けた取り組みの強化

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

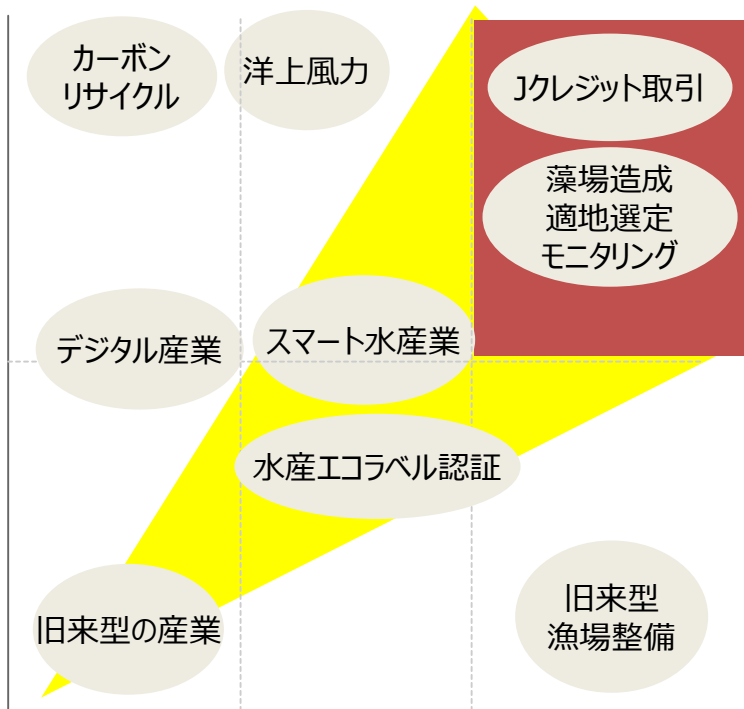
ブルーカーボン市場のうち藻場造成をターゲットとして想定

セグメント分析

ブルーカーボン市場拡大のため、藻場造成とそれに付随したクレジット取引に注力

ブルーカーボン市場のセグメンテーション

カーボンニュートラル



水産振興

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 藻場造成面積（洋上風力発電市場、ESG投資、水産関連公共事業等）
2031年：67.5ha
2050年：251.8万ha（2050年までの消失面積3148万haの8%）

需要家	主なプレイヤー	消費量（2022年）	課題	想定ニーズ
再エネ事業者	洋上風力発電事業者	24区域*1 2030年の着手中・促進・有望・一定準備段階の区域の見込み	- 環境アセスメント - 漁業協調	- カーボンクレジット - 地域振興 - 水産資源増大
漁業者	漁港管理者 漁協	2780漁港*2 881組合*3	- 藻場の衰退 - 収入の減少 - 高齢化	- 水産資源の増大 - 所得向上 - 担い手確保
企業CSR	民間企業	10地区 JBE事例より	ネチャーポジティブ経済への対応	ブルーカーボンクレジット創出

消費量の出典

*1 資源エネルギー庁ウェブサイト：https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/yojo_furyoku/index.html#pub

*2 水産庁ウェブサイト：https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_zyoho_bako/gyoko_itiran/attach/pdf/sub81-5.pdf

*3 R3水産白書 臨海部の漁業協同組合数：https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/r03_h/trend/1/t1_2_6.html

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

造成技術・計測技術を用いて藻場造成による水産資源確保と企業価値の向上を提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

顧客に対する提供価値

- 漁業者：藻場の維持・拡大による水産生物資源の確保
- 企業：ブルーカーボンクレジット生産・購入による企業の社会的評価向上

⇒2030年：10地区、2050年100地区

⇒2030年：10社、2050年：50社

社会に対する提供価値

- 自然環境：沿岸域生物多様性の回復・促進
- 社会環境：脱炭素（CO₂吸収）への貢献

⇒2030年：67.5ha、2050年：251.8万ha

⇒2030年：384トン、2050年：1,435万トン/年

定量目標

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性

ビジネスモデル

各地漁港や企業に藻場移植システムの提供により、顧客・社会へ価値を提供

移植システム
・適地選定手法
・移植方法
・モニタリング
・CO₂吸収量算定
・カーボンクレジット取得支援等

サービス

- 海藻の移植適地選定
- 海藻移植技術の指導
- 藻場のモニタリング
- 海藻被覆面積の算定
- CO₂吸収量の算定
- クレジット制度の普及

必要な研究開発

- 藻場適地選定手法の開発（ナローマルチ測深＋軽量魚探による計測で効率化）
- 藻場面積計測手法の開発（2030目標：20ha/日）

価値提供

- 海域特性に応じた藻場整備・管理手法の普及
- カーボンニュートラルを目指す企業への支援

収益化の方法

- 水産環境整備事業・漁港整備事業の実施による収益確保
- ODAプロジェクト等における国際協力参画による収益確保
- カーボンクレジット希望企業への支援コンサルティングによる収益確保
- 「浜の活力再生プラン」協議会を介した漁協と企業のマッチング事業による収益確保

ビジネスモデルの特徴

独自性：
総合的な藻場適地選定技術：地形計測技術＋環境計測技術＋藻場評価技術
新規性：
ナローマルチ測深＋軽量魚探計測による計測と、水上ドローン・UAVによる藻場面積簡易計測の併用による藻場面積算定
有効性：
正確で簡易な藻場面積の把握
実現可能性：
既往の計測技術に新規開発中技術を付加
継続性：
ネイチャーポジティブ経済推進による需要の増加

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

海洋事業に特化したコンサルの強みを活かして、社会・顧客に対してという価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 海域特性に応じた藻場整備・管理手法の普及
- カーボンニュートラルを目指す企業への支援



自社の強み

- 60年以上の経験に基づく海域の総合的計測技術を保有
- 地域に根差した藻場ビジョン策定の実績を保有
- 自社組織「海辺のまちづくり研究所」が海業支援実績保有
- ジャパンブルーエコノミー技術研究組合（JBE）へ参加し、ブルーカーボンクレジット普及に参画

自社の弱み及び対応

- 藻場創成基盤製品の製造技術、販売の実績が無い。
→本コンソーシアムにおいて資材メーカーとの連携により、藻場造成に適した基盤の製造に寄与。

他社に対する比較優位性

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	(現在) ・藻場造成技術 ・計測・解析技術 ・企画力・調整力	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	・ 設備投資： 50百万円 ・ 全社売上：2900百万円 ・ 全社人員： 130名
	↓	↓	↓	↓
競合A社	(将来) ・藻場造成技術 ・計測・解析技術 ・企画力・調整力 ・マッチング技術 ・CO ₂ 吸収量算定	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合 ・ 企業・NPO 等	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合 ・ 企業・NPO 等	・ 設備投資： 100百万円 ・ 全社売上：3500百万円 ・ 全社人員： 160名
	・藻場造成技術 ・計測・解析技術	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	
競合B社	・藻場造成技術 ・計測・解析技術	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	・ 地方自治体 ・ 漁業協同組合	

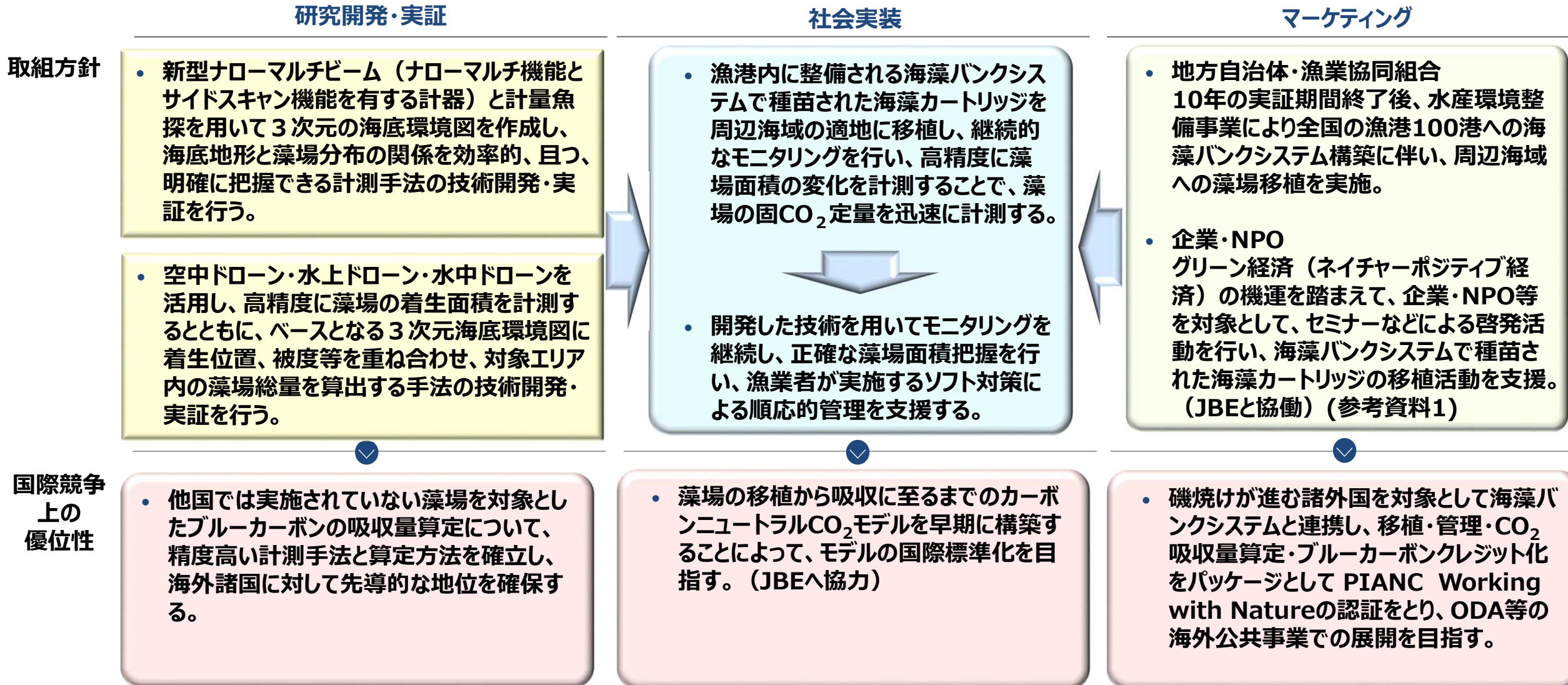
9年間の研究開発の後、2030年頃の事業化、2035年頃の投資回収を想定

投資計画



1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進



国の支援に加えて、100百万円規模の自己資金負担を予定

資金調達方針

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	(億円)
事業全体の資金需要	約1.7億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
うち研究開発投資	約1.7億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
国費負担（委託又は補助）	約1.3億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
自己負担（A+B）	約0.4億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
A：自己資金	約0.4億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
B：外部調達	約0.00億円									0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

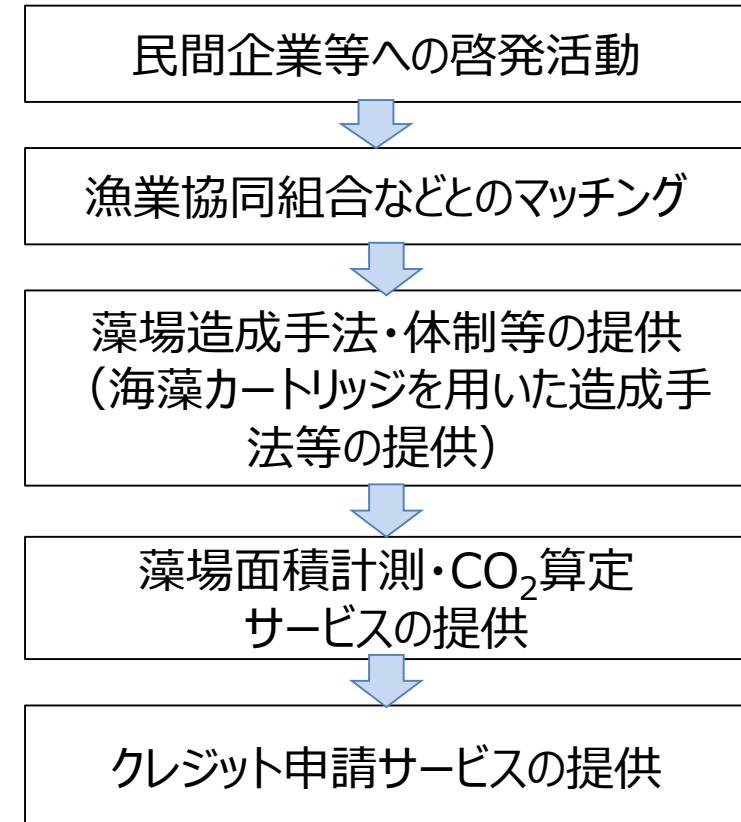
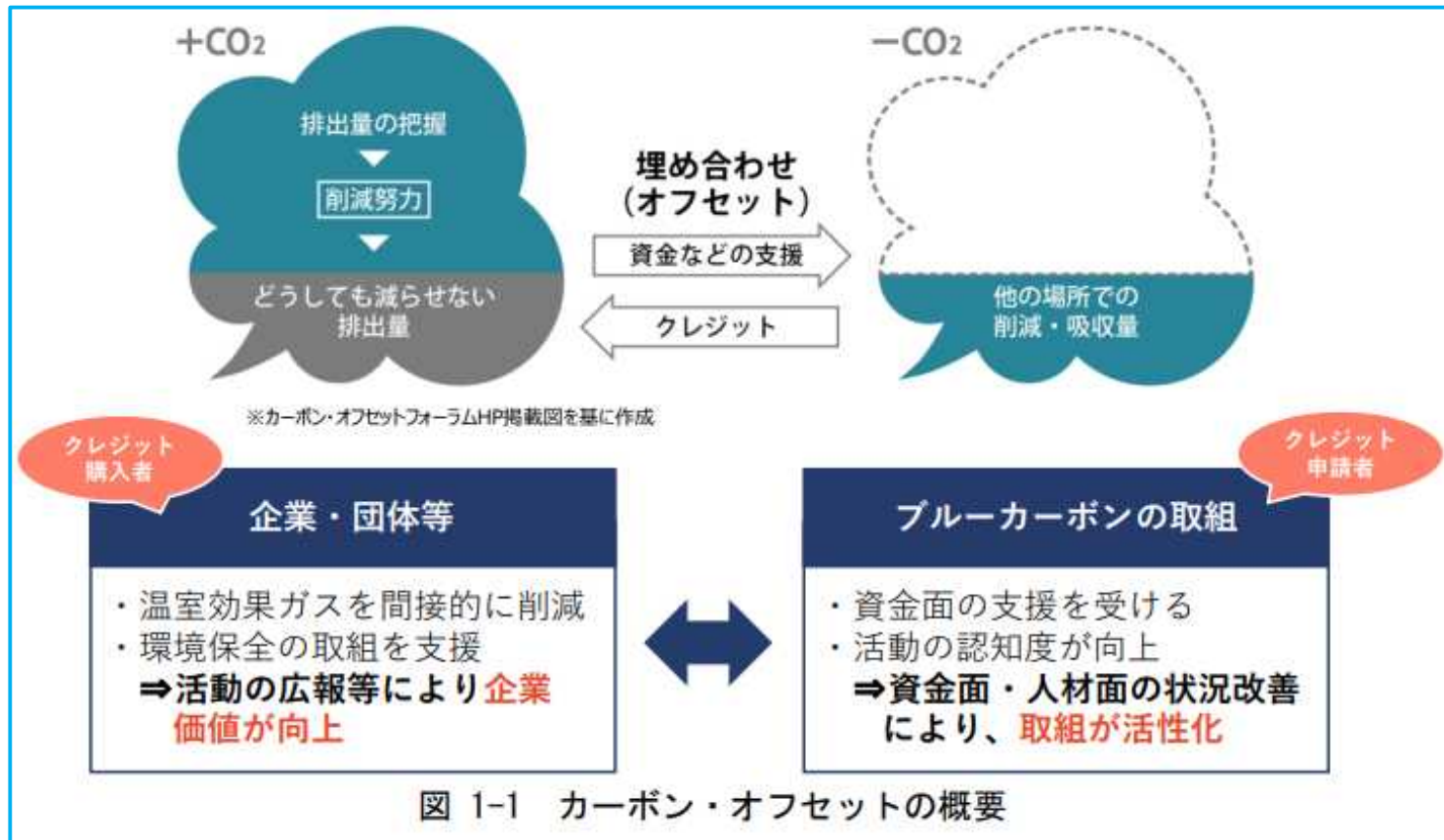
（上記の自己負担が会社全体のキャッシュフローに与える影響）

※インセンティブが全額支払われた場合

- 随時、影響を注視して取り組む。

【参考資料1：ブルーカーボン創出事業展開モデルの推進】

民間企業等へブルーカーボン創出事業の啓発活動を推進し、企業等の藻場造成→藻場計測→クレジット申請→クレジット販売の販路を形成し、ブルーカーボン創出事業による海藻カートリッジの販路を拡大



➤ 水産事業をベースとしたブルーカーボン創出事業への展開

2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1）研究開発目標

海藻カートリッジと海藻育成基盤を開発するとともに、これらを用いて漁港を利活用した**海藻バンク（海藻供給システム）**を構築する。本PJの目標を達成するため、必要な複数のKPIを設定した。

研究開発項目

海藻育成基盤と海藻カートリッジを活用した海藻バンク技術

研究開発内容

① 海藻カートリッジの開発

② 海藻育成基盤の開発

③ 海藻バンクの開発

※海藻の被度：海底における海藻・草類の占める面積の割合

④ 広域藻場モニタリングの開発

アウトプット目標

一般的なブロック強度を確保した栄養塩の溶出する海藻基盤育成ブロックと海藻移植用カートリッジを開発するとともに、それらを有効活用する漁港内での海藻バンク（海藻供給システム）を開発する。これにより、2030年に**67.5ha以上の藻場回復（384t以上のCO₂吸収量）**し、**2031年の事業化**を目指す。

KPI

- ①-1 カートリッジ重量(kg)
- ①-2 残存率(%)
(カートリッジ取付け1年後の残存率)

- ②-1 ブロック強度(N/mm²)
- ②-2 製作設置基数(基)

- ③-1 海藻着生被度(%)
- ③-2 海藻付カートリッジ枚数(枚)

- ④-1 日当たり藻場把握面積(ha)
- ④-2 CO₂排出量(kg)

KPI設定の考え方

①-1 大量移植を想定しているため、海藻種苗の生産時、輸送時、移植時に軽量である必要があるため、重量を2025年までに**10kg以下**、2028年までに**5kg以下**、2030年までに**2kg以下**（既製品の1/10）を確保する。

①-2 人工構造物と天然岩礁では、取付面（水平、垂直、斜め）や材質が異なるため、どのような取付面であっても取付・移植できる構造や形状に工夫することで、残存率を2025年までに**50%**、2028年までに**70%**、2030年までに**90%**を確保する。

②-1 アミノ酸等をコンクリートに練り込むと固まりにくく強度の確保が難しくなるため、海藻種別に適した配合を工夫し、2025年までに**10～18N/mm²**の強度を確保する。

②-2 2028年までに**100基以上設置**。2030年は目標の67.5haのうち20%を育成基盤を採用する藻場造成を想定。また、1ha（公共事業の藻場造成規模）に40～50基用いるとし、2030年までに**500基以上設置**する。

③-1 海藻カートリッジでの着床・育成にあたって、施肥や光量調整などを行うことで、被度を2025年までに**50%**、2028年までに**60%**、2030年までに**70%**を確保し、密生以上の品質を確保する。

③-2 目標の67.5haの藻場を回復させるため、2025年までに**1,000枚**、2028年までに**5,000枚**、2030年までに**10,000枚**を確保し、安定的に生産する体制を構築する。

④-1 ダイバーによる潜水作業と同等の精度を確保した水中ドローン、サイドスキャンソナー等を用いた新しい観測手法を開発し、日当たりの藻場把握面積を2025年までに**5ha**、2028年までに**10ha**、2030年までに**20ha**（既存調査の20倍）を確保する。

④-2 モニタリングによるCO₂排出量（作業船、酸素ポンプ使用量）を、④-1の調査手法によって、従来のCO₂排出量に比べて、2025年までに**同等**、2028年までに**2/3以下**、2030年までに**1/2以下**を確保する。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

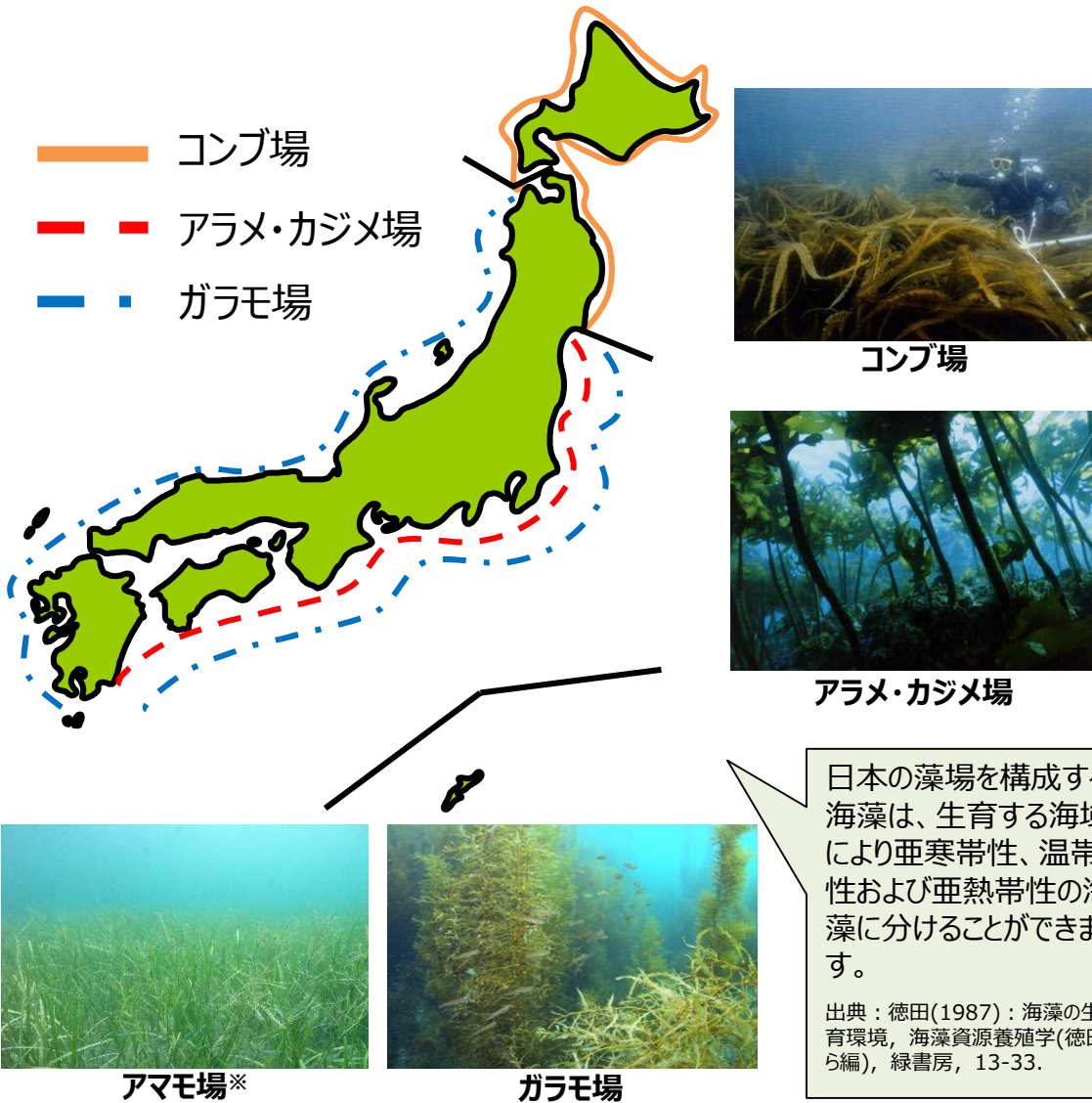
	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 海藻カートリッジの開発	①-1 カートリッジ重量 (kg) ①-2 残存率(%)	①-1 現状の海藻カートリッジは20kg (TRL4) ①-2 特定のブロックの水平面に取付け可能 (TRL3)	①-1 小型化により重量は2kg以下を確保 (TRL7) ①-2 既存ブロック、天然岩礁にも取付け可能 (TRL6)	①-1 - 方式① 設計（形状・素材・取り付け易さ等）と利用者へのヒアリングと取付試験のフィードバック ①-2 - 方式① 海藻の生育可能面（人工物・岩礁、水平、垂直、斜め）においてアジャイルな移植試験を実施する	①-1 小型化により軽量化を確保（100%） ①-2 取付場所における長期の耐久性の確認が最長6年と十分でない（70%）
2 海藻育成基盤の開発	②-1 ブロック強度 (N/mm ²) ②-2 製作設置基数(基)	②-1 微細藻類を繁殖できるまでの強度は確保 (TRL4) ②-2 大型海藻では試験施工のみ (TRL4)	②-1 大型海藻での強度を確保 (TRL7) ②-2 2030年までに500基設置 (TRL7)	②-1 - 方式① アミノ酸の配合比を変えたアジャイルな強度試験と2025年以降の実証試験で強度の確保を確認する ②-1 - 方式① 1haに50基以上の育成基盤を施工するための施工基準・管理方法の確立 - 方式② 2025年以降の実証試験による海藻繁殖実績 - 方式③ 海藻繁殖の性能を学会や漁港漁場大会等で発表し、市場開拓を行う。	②-1 アミノ酸の配合調整により強度を確保し実海域試験（100%） ②-2 一般的な藻場造成整備と同等規模と施工方法を確立させることで1haに50基以上設置は可能（80%）
3 海藻バンクの開発	③-1 海藻着生被度(%) ③-2 海藻付カートリッジ枚数 (枚)	③-1 水産有用種の種苗生産技術は確立済み (TRL3) ③-2 種苗生産枚数は100枚/年程度 (TRL3)	③-1、育成する種苗の被度を密生（50～75%）とする (TRL6) ③-3 1漁港1万枚以上の生産（生産拠点5漁港で5万枚）する (TRL7)	③-1 - 方式① 海藻胞子等の着床、幼体の成長段階別に効果の施肥材試験を実施する ※施肥の配合試験は再委託を予定 - 方式② 水槽、泊地を利用した育成実証試験 ③-3 - 方式① 海藻カートリッジの開発と上記③-1の検討を踏まえながら、計画的に生産枚数を増量する - 方式② 海藻カートリッジと海藻バンクを学会や漁港漁場大会等で発表し、市場開拓を行う。	③-1、③-2 適正な肥料の添加により種苗の被度を密生以上を確保。ただし海藻種によるバラツキを想定(80%) ③-3 海藻カートリッジの開発等と連携し計画的に生産枚数を増やすことで、2030年に1漁港で1万枚を実現（80%）
4 広域藻場モニタリングの開発	④-1 日当たり藻場把握面積 (ha) ④-2 CO ₂ 排出量 (kg)	④-1ダイバーによる潜水観察が主流 (TRL4) ④-2 測定実績なし (TRL4)	④-1 水中ドローンとサイドスキャンソナー等を組み合わせ20haの藻場を把握する (TRL6) ④-3 船や酸素ポンプの使用量を1/2以下に減らす (TRL7)	④-1 - 方式① 水中ドローンやサイドスキャンソナー等の性能と適用条件の把握 - 方式② 公共事業の規模（1ha/地区）を想定した、広域調査手法のアジャイルな性能評価 ④-2 - 方式① 新旧モニタリングの二酸化炭素排出量の算出と比較	④-1 海域の気象海象条件により、機器の性能発現にバラツキが生じることを想定(70%) ④-2 標準的なモニタリング体制を決めて、実際に計測し、比較（80%）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

個別の研究開発内容に対する提案

1.藻場とは	15
2.藻場の衰退原因と世界の状況	16
3.海藻供給システム（海藻バンク）のイメージ図	17
4.本研究開発を実施する5漁港	18
5.ブルーカーボン生態系の拡大イメージ	19
6.本研究開発の社会実装・市場拡大の流れ	20
7.本研究開発のための内部検討委員会の設置	21
8.研究開発項目の詳細内容	
8-① 海藻カートリッジの開発	22
8-② 海藻育成基盤の開発	24
8-③ 海藻バンクの開発	26
8-④ 広域藻場モニタリングの開発	28

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （1.藻場とは）



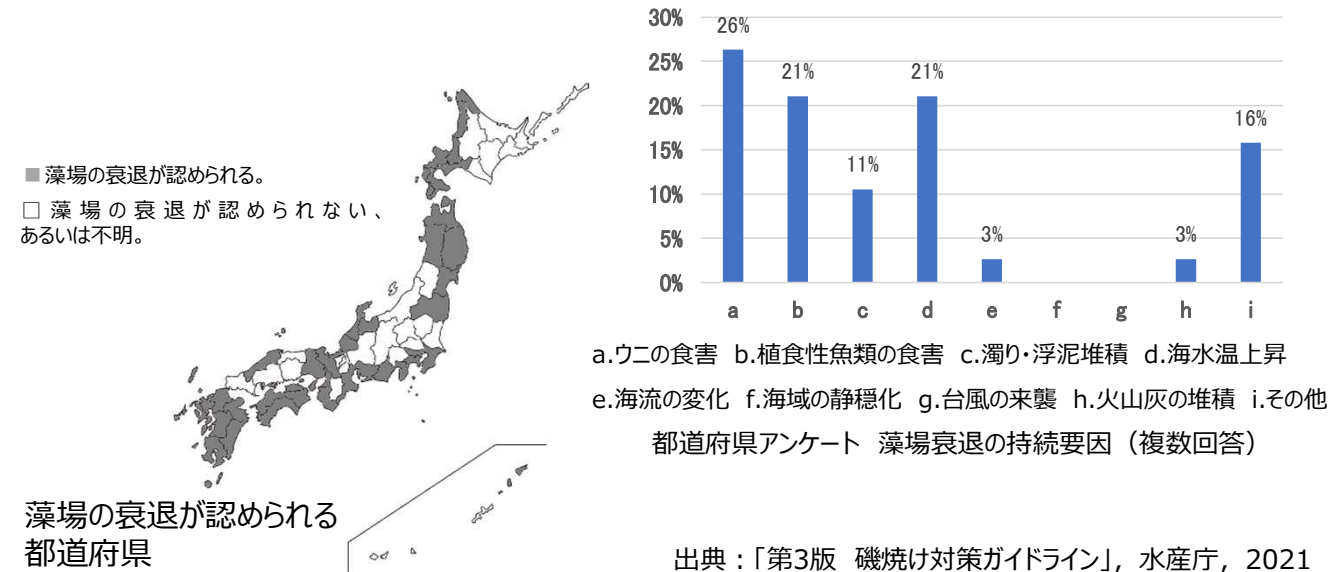
※日本中の内湾域の静穏な砂地に生育します

海藻、または海草が森林や草原のように海中に生い茂っている場所を、総称して藻場と呼びます。藻場には、コンブ、アワビ等の漁業生産の場ばかりではなく様々な機能を備えています。日本の藻場は、高度経済成長とともに減少し始め、各地で藻場の保全・再生を目的とした藻場造成が行われてきました。しかし、ここ最近では、地球温暖化に伴う海水温の上昇が海藻の生育環境の悪化に拍車をかけています。

ブルーカーボン生態系の機能（藻場の機能）

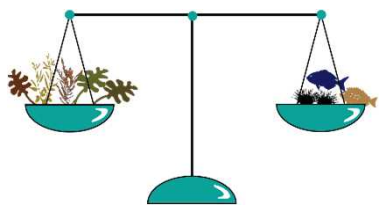
- 魚介類のゆりかご・生物生産の場
- CO₂吸収源
- ガス交換（O₂供給）
- 海洋酸性化の緩和
- 病原菌や貝毒赤潮などの減少
- 栄養塩吸収（水質浄化）
- 海岸防護

出典：Arkema et al. 2013, Duarte et al. 2013, Hori et al 2019

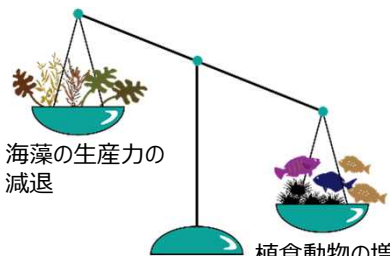


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （2.藻場の衰退原因と世界の状況）

ブルーカーボン生態系のひとつである藻場の衰退や減少（磯焼け）は、国内だけではなくヨーロッパ、北米、オーストラリアなど世界各地で報告されています。その原因のひとつとして、地球温暖化に伴う海水温の上昇による海藻の生育環境の悪化と、植食動物の摂餌行動の活発化が考えられます。このため、藻場を回復、創出するためには、これまでの阻害要因の除去に加え、積極的に大量の海藻種苗を移植・生育させる新しい技術開発が必要と考えます。



海水温の上昇等によって両者のバランスが崩れると…



海藻の生産力の減退
植食動物の増加により摂餌量が増加



健全な藻場

健全な藻場では、海藻の生産力と植食動物の摂餌量のバランスがとれています。



磯焼け

海水温上昇により、植食動物が活発に行動できる期間が長期化したことで、広範囲で食害が深刻化し、海藻の生産力と植食動物の摂餌量のバランスが崩れるようになりました。

海水温上昇等による藻場衰退のメカニズム



ブダイ※

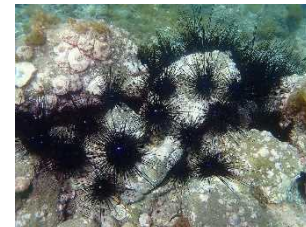


アイゴ※



ノイスズミ※

※ 南方系の植食動物



ガンガゼ※



キタムラサキウニ

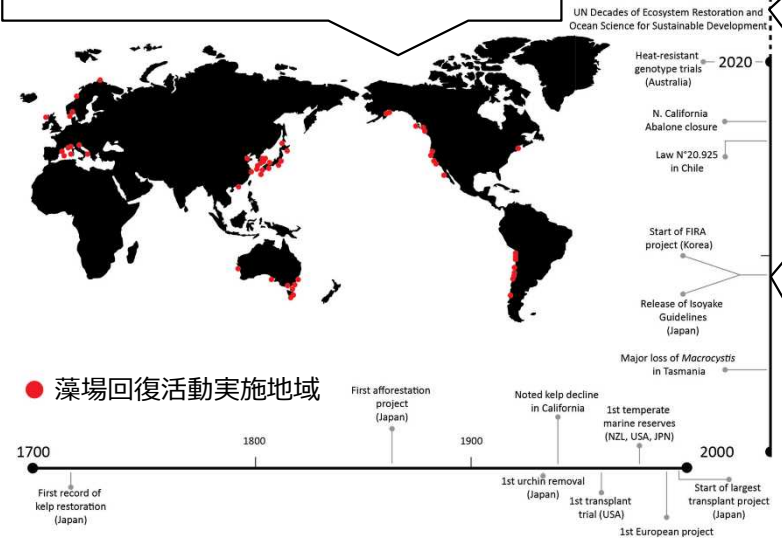


ムラサキウニ

磯焼けを引き起こす代表的な植食動物

出典：「第3版 磯焼け対策ガイドライン」，水産庁，2021

2000年以降世界中で藻場の衰退は起きています！



国連持続可能な開発のための生態系回復と海洋科学

2007年磯焼け対策ガイドライン発刊（日本）藻場回復を開始（韓国）

世界の藻場衰退に対する回復活動の実施場所と経年イベント



オーストラリアの磯焼け（白い部分）



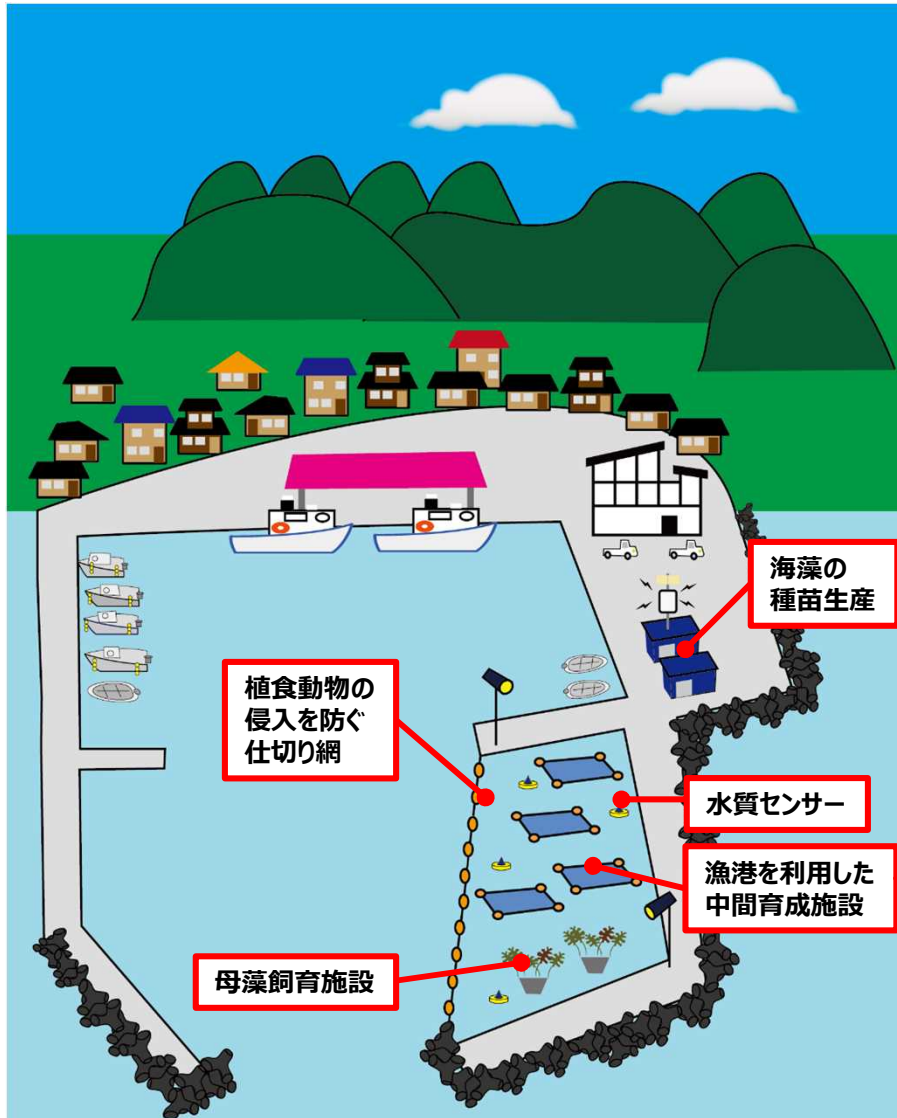
北カリフォルニアのウニ駆除（USA）

世界における藻場衰退の状況

出典：「Kelp Restoration Guidebook」，USA，2022

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （3.海藻供給システム（海藻バンク）のイメージ図）

漁港を利用した海藻供給システム（海藻バンク）



海藻カートリッジ



重量20kg



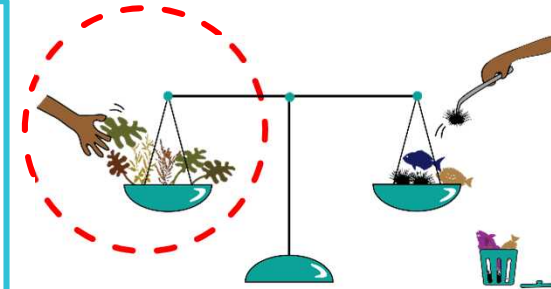
重量2.5kg

左写真の既存の海藻カートリッジのコンセプトを継承しつつ、軽量化とダウンサイジングを図り、高密度に着生するカートリッジを開発します。
※右写真は既存の試験プレート

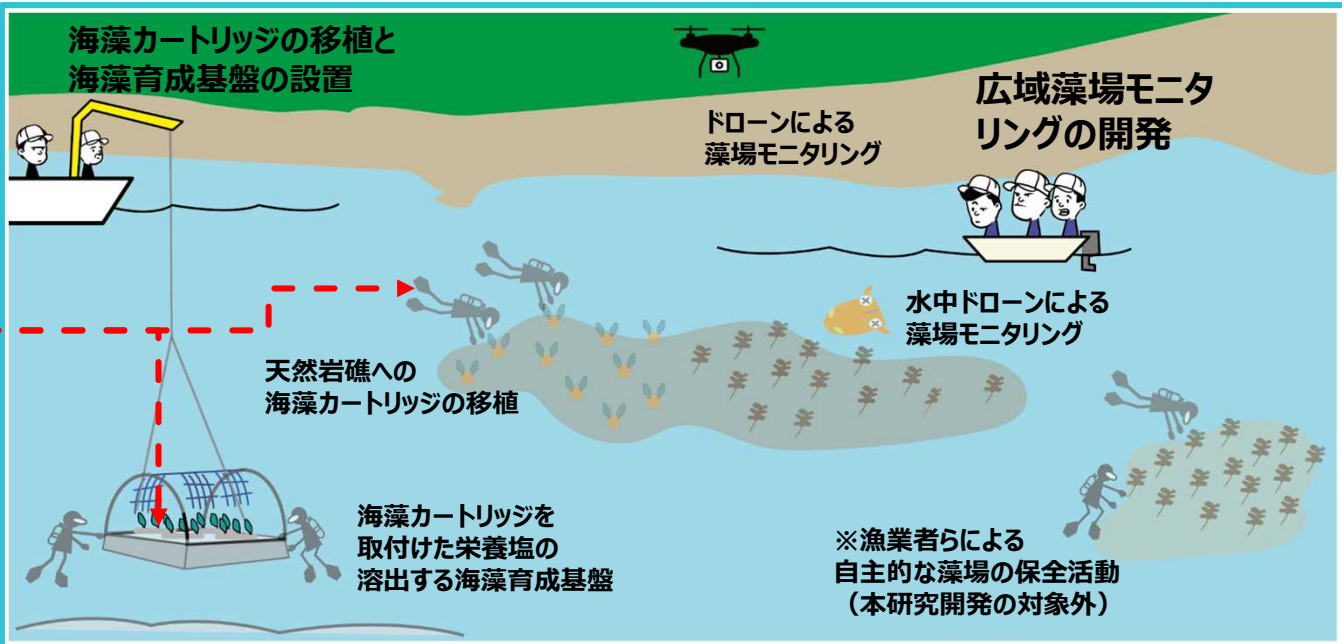
海藻育成基盤



栄養塩を配合しても一般的なブロック強度を確保し、護岸や防波堤の被覆ブロック・消波ブロック、藻場礁とあらゆる場面で利用できる海藻育成基盤を開発します。



本P Jは、左の赤い丸の部分の技術を開発するものです。右側のソフト対策（植食動物の駆除）に本P Jを加えることで、藻場の回復を加速させ、2030年に67.5ha以上の藻場回復を目指します。



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （4.本研究を実施する5漁港）

5漁港の位置と対象種



① 北海道沿岸



② 本州日本海側



③ 本州北部太平洋側



④ 本州南部・四国・九州太平洋側



⑤ 九州東シナ海側

● 5漁港の選定理由

日本の藻場を構成する海藻は、生育する海域により亜寒帯性、温帯性および亜熱帯性の海藻に分けられます（徳田，1987）。また、全国には水産庁が支援する藻場保全活動が322組織（水産庁，令和2年度）存在します。

これらのことから、多様な海藻種に対応し、かつ藻場の減少・消失する地区で、藻場保全活動に積極的な地区を探索して、右の5つの候補漁港を選定いたしました。

出典：徳田(1987)：海藻の生育環境，海藻資源養殖学(徳田ら編)，緑書房，13-33。

水産庁（2022）：令和3年度水産多面的機能発揮対策支援委託事業 報告書

● 5漁港での実施にあたって…

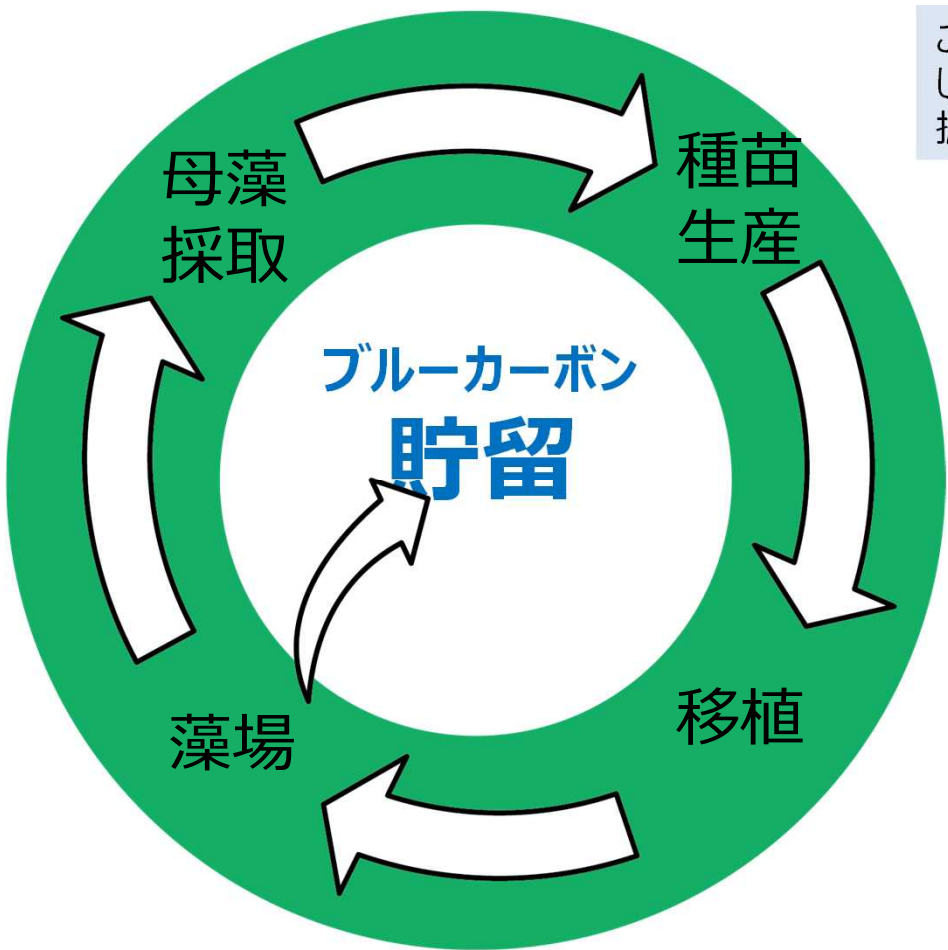
5漁港については、地元の漁業協同組合、市町村、道県に対して、事前に我々の事業計画を説明し、種苗施設を建設する用地の借用、人材の紹介が概ね完了しています。また、市・県においても全面的に協力していただけることとなっており、**迅速に事業を開始する体制を構築しています。**

海藻バンクの生産予定対象種

ホソメコンブ、フシスジモク、アラメ、アカモク、カジメ類、南方系ホンダワラ類など、これまで養殖対象ではなかった種を、地元の声を聞きながら決めて行く予定です。

写真の出典：Google Earthより

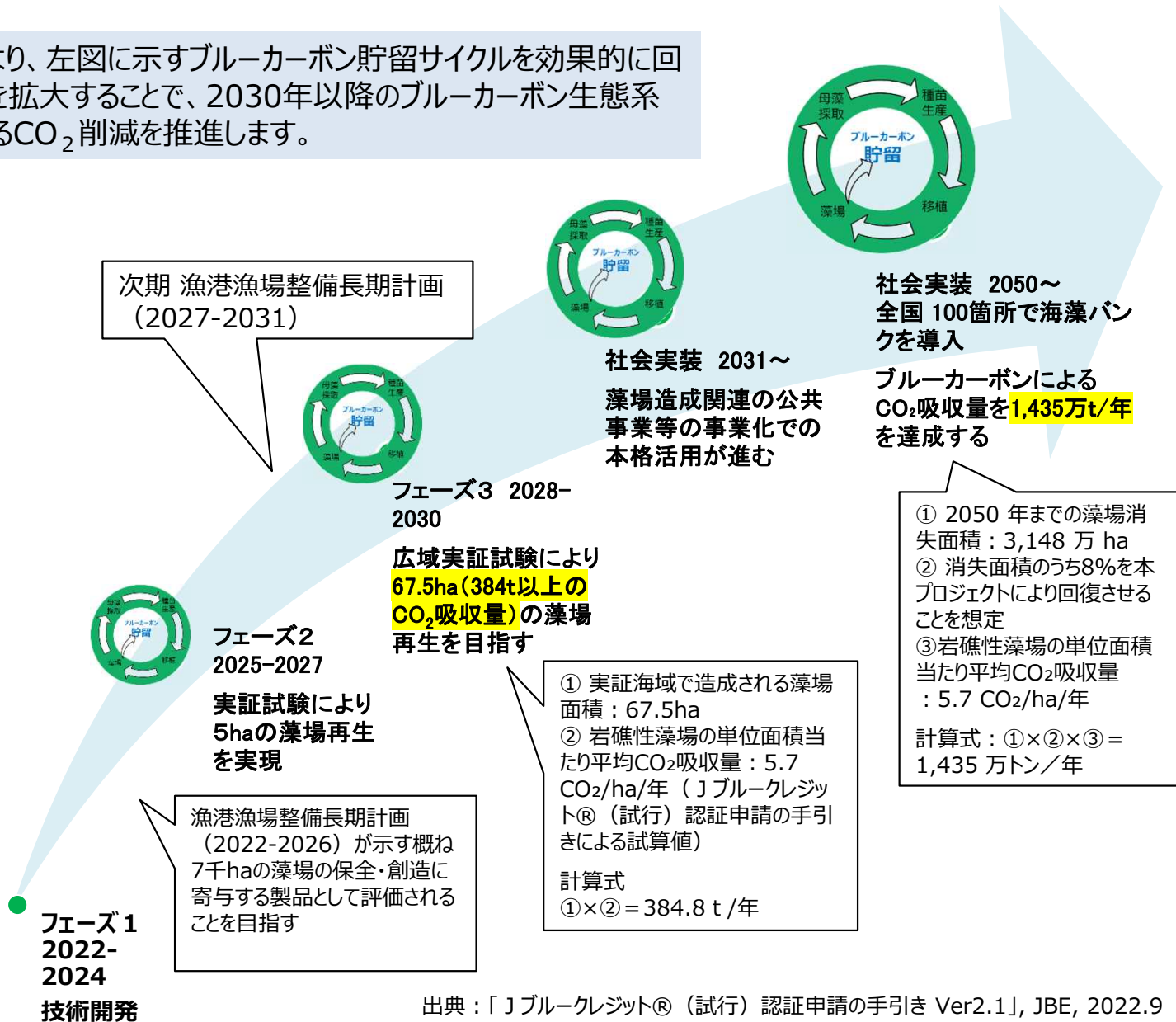
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （5.ブルーカーボン生態系の拡大イメージ）



本技術の適用範囲

ブルーカーボン貯留サイクル

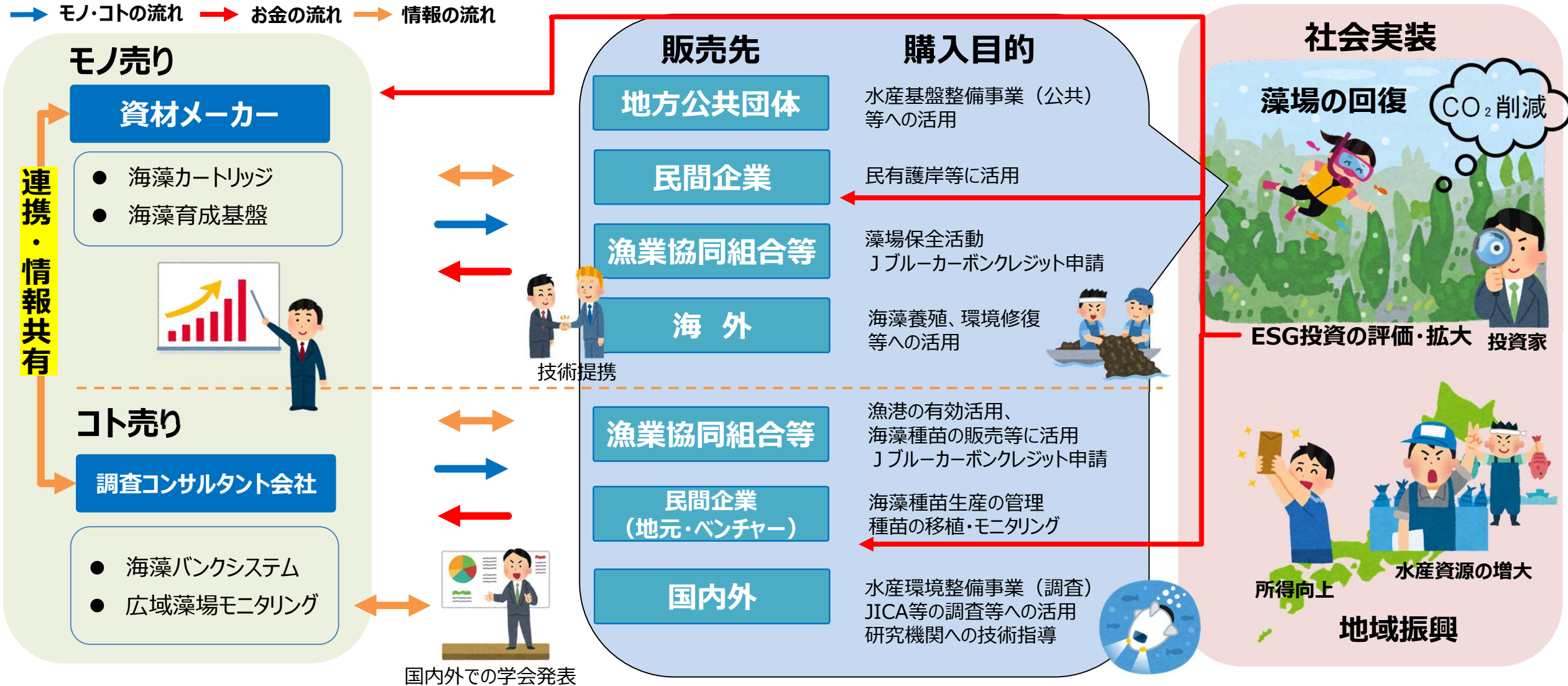
このPJにより、左図に示すブルーカーボン貯留サイクルを効果的に回し、藻場を拡大することで、2030年以降のブルーカーボン生態系拡大によるCO₂削減を推進します。



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （6.本研究開発の社会実装・市場拡大の流れ）

PJ効果

「環境修復、CO₂吸収力の回復」「ブルーカーボン市場拡大」「地域振興・所得向上」「水産資源の増大」



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （7.本研究開発のための内部検討委員会の設置）

本研究開発の実施にあたっては、海藻や藻場造成に造詣が深い学識経験者等で構成する委員会を設置し、適時、助言を受けながら効果的かつ効率的に実行します。委員の専門分野は下表に示すとおりであり、内部検討委員会は年2回の開催を予定しています。また、現地においても、事業の進捗や成果を報告するための地方部会を設置し、情報の共有化と課題等の抽出を図ります。

内部検討委員会	地方部会
委員の専門分野	参加予定者
海藻、藻場	漁業協同組合（代表理事等）
ブルーカーボン生態系	地元漁業者
沿岸環境学	漁港管理者（担当者）
水産工学	関係自治体（担当者）
水産行政	

第三者機関による技術評価

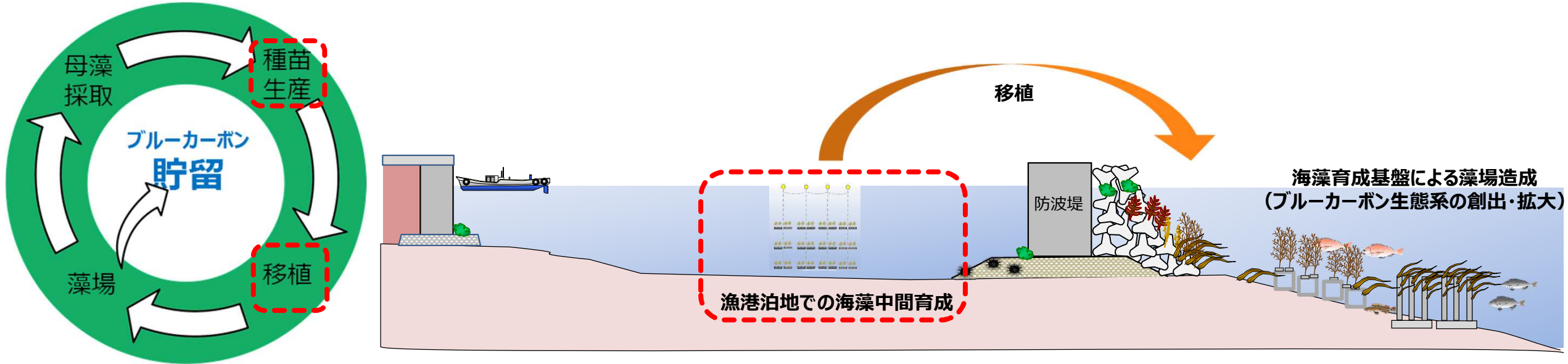
ステージゲート審査通過後の技術については、技術の内容を認証を行う第三者機関である（一社）漁港漁場新技術研究会※、NETIS※※において評価・認定し、公共事業や民有護岸での活用を促進します。

※（一社）漁港漁場新技術研究会では、水産公共関連民間技術の確認審査・評価事業を実施しています

※※NETISは、国土交通省が運用している新技術にかかる情報を、共有及び提供するためのデータベース。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-①.海藻カートリッジの開発（担当：三省水工））

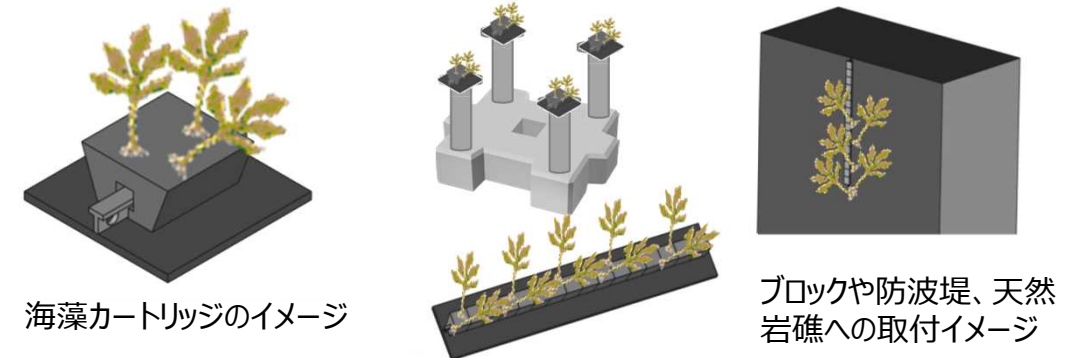
海藻バンク（海藻供給システム）における海藻カートリッジの位置付け



□ 該当開発項目

開発目標

- 軽量で取り扱い容易な着床具の開発
- 安価で大量生産可能な形状
- 防波堤等の構造物や消波根固ブロック、天然岩礁等に簡易に着脱可能
- 海藻類の育成効果を有するアミノ酸混和コンクリート素材



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-①.海藻カートリッジの開発（担当：三省水工））

軽量（2kg以下）で人工構造物や天然岩礁へ簡易に着脱可能

●既存技術>事業化されていない
20kg程度と重く、取付後付着動物が付くと着脱し難い。ブロックにのみに取り付け可能。

独自性

新規性

大量生産（年最大20万枚※）が可能で海藻育成効果を有する着生具

※1万枚/漁港 × 20漁港 を想定

●既存技術>大量生産できない
通常のコンクリートと鉄枠で構成される構造体で、200個/年程度しか生産できていない。

海藻育成基盤（日建工学）とのグループシナジーとパッケージング開発

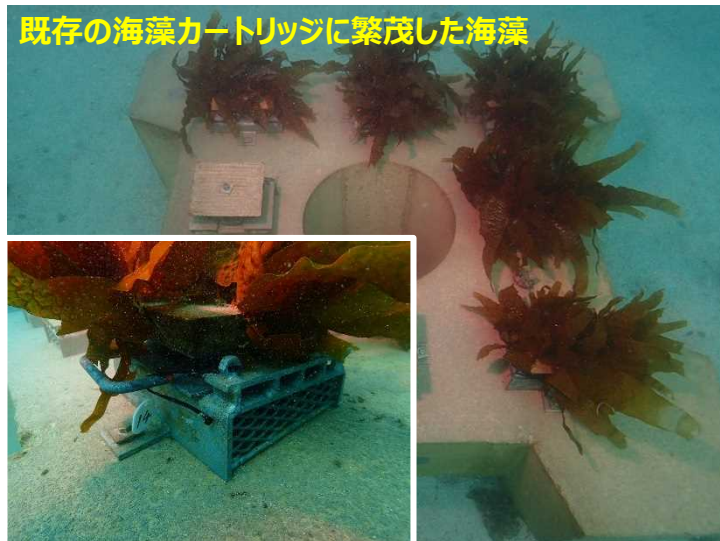
●競合>単独・単品の開発
環境変化に耐える網羅的な開発が困難。

優位性

実現可能性

先行開発技術（海藻カートリッジ）のノウハウと知的財産権

●競合>類似特許なし
知的財産権を侵害しない技術開発が求められる。



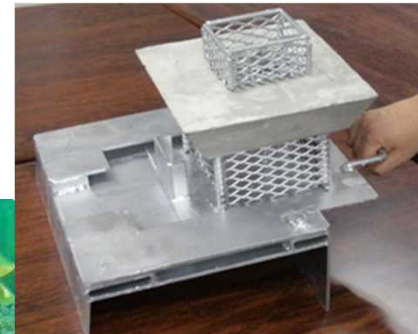
既存の海藻カートリッジに繁茂した海藻

**課題解決の
見通し**

専門性の異なるコンソーシアムによる海藻バンクシステム（モノ売り・コト売り）としてのパッケージング技術開発

●競合>モノ売りメーカーによる開発
気候変動により製品（モノ）だけでは解決しない課題が多い。

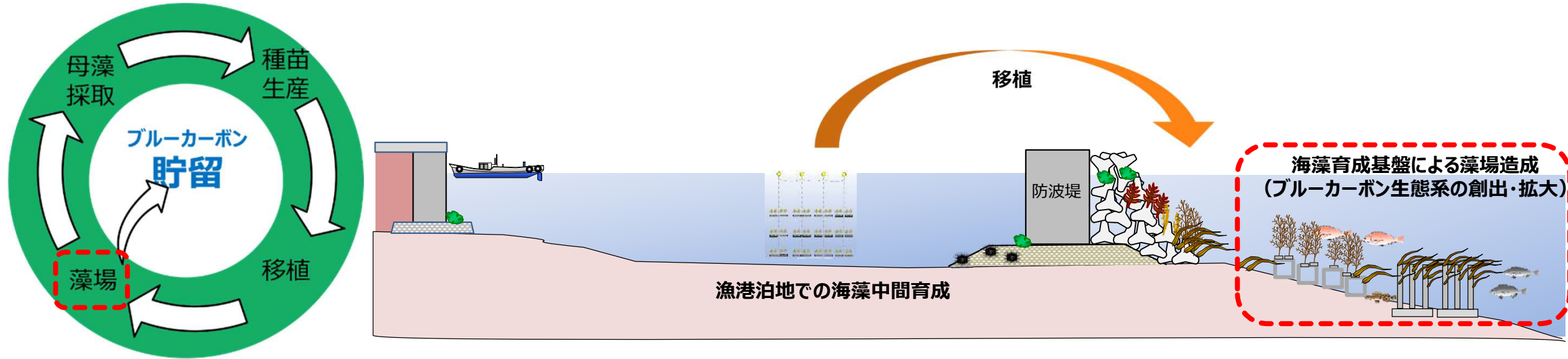
付着動物等が付着し
取り外しにくい状況



20kg程度と重いため取り扱いが困難

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-②.海藻育成基盤の開発（担当：日建工学））

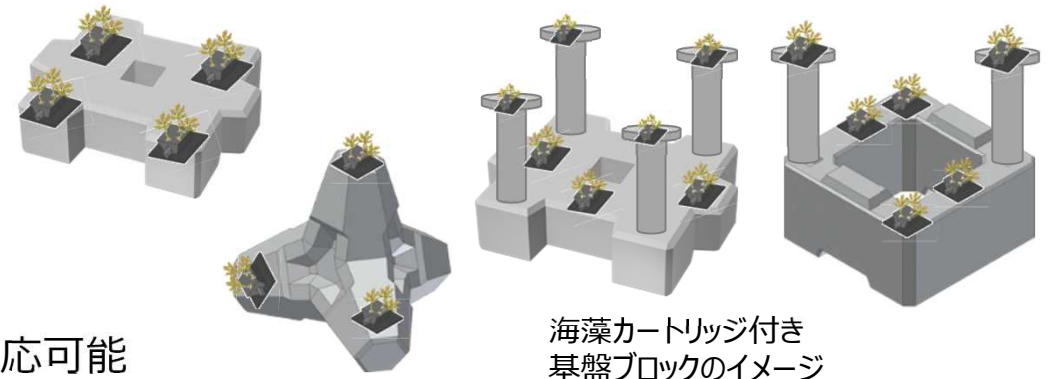
海藻供給システム（海藻バンク）における海藻育成基盤の位置付け



□ 該当開発項目

開発目標

- ・ 海藻類の育成効果を有するアミノ酸含有コンクリート素材の開発
- ・ 土木構造物としての所要強度確保（10～18N/mm²）
- ・ 簡易に海藻カートリッジが着脱可能
- ・ 食害防除・抑止効果
- ・ 既存の消波根固ブロックと同程度の耐波安定性
- ・ 防波堤や護岸、人工リーフ、藻場礁など多様な漁港・港湾・海岸施設に適応可能



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-②.海藻育成基盤の開発（担当：日建工学））

10～18N/mm²の強度を確保しつつ大型海藻への育成効果

●既存技術＞微細藻類までの育成効果
大型海藻への育成効果は立証されていない。

独自性

新規性

対象海藻によってアミノ酸等の種類や配合を工夫し、カーボンネガティブコンクリートの活用も視野

●既存技術＞単一アミノ酸と普通コンクリ
強度低下の懸念から複数のアミノ酸を配合していない。

海藻カートリッジ（三省水工）とのグループシナジーとパッケージング開発

●競合＞単独・単品の開発
環境変化に耐える網羅的な開発が困難。

優位性

実現可能性

先行開発技術（アミノ酸混和コンクリート）のノウハウと特許

●競合＞類似特許なし
知的財産権を侵害しない技術開発が求められる。



混和したアミノ酸（1種類）の溶出による微細藻類の繁茂状況

課題解決の
見通し

専門性の異なるコンソーシアムによる海藻バンクシステム（モノ売り・コト売り）としてのパッケージング技術開発

●競合＞モノ売りメーカーによる開発
気候変動により製品（モノ）だけでは解決しない課題が多い。



アミノ酸の有無によるスランプ試験結果（アミノ酸の種類や配合によっては硬化しない）

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-③.海藻バンクの開発（担当：アルファ水工））

海藻バンクとは・・・

「漁港内で安定的に海藻を育成し周辺海域へ移植して
広域に藻場を回復させる海藻供給システム」

A:海藻バンク

- ・藻場構成種の種苗から母藻まで一貫生産
- ・簡易な種苗生産施設で経済性が大幅に向上

B:維持管理

- ・海藻の育成状況をリアルタイムで把握・共有し、
情報の共有化により、種々のトラブルに対応可能
- ・IoTにより種苗生産施設や漁港施設の状況や水質
の遠隔監視を実現し省力化を実現
- ・海藻種ごとに必要な栄養塩を供給、生長促進により生産性を向上

C:人材育成

- ・維持管理、運営のための人材育成プログラムを提供し、地方の海藻
管理スタッフの雇用を創出



IoT遠隔監視と
各地の情報共有

従来の種苗生産の課題

- ・養殖対象種(コンブ、ワカメ)では、種糸を生産し、藻場造成時に種
糸をブロックに巻き付ける試みが行われている
→植食動物による食害や取り扱い不良により枯死する等課題が多い
- ・一般的に養殖対象種以外は海藻の種苗生産は実施していない
- ・生長した海藻の移植試験は、初期減耗がなく、有効な技術だが、
現状では生産体制がない

A:海藻バンク



【コンテナ外観】



40ftコンテナ
(12.2×2.4×2.6m)

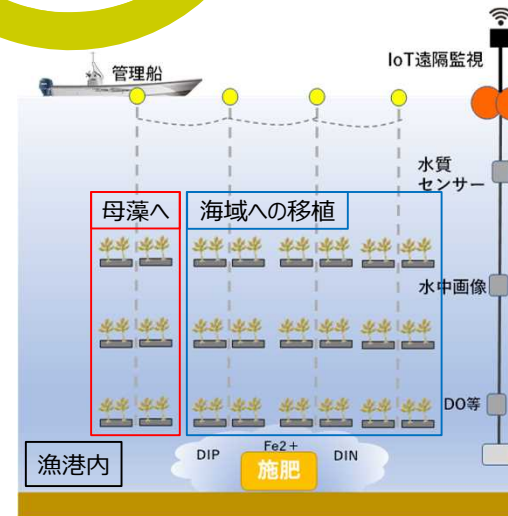
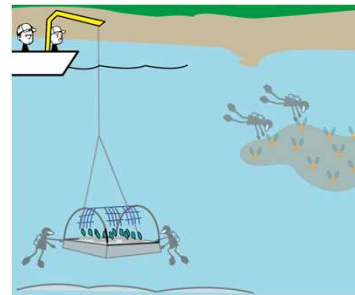
【育成施設の内観】

海藻の
種苗生産

母藻育成施設

漁港を利用した
中間育成施設

海域への移植



B:維持管理

- 水質のモニタリング・監視
 - ・IoTによる遠隔・リアルタイム監視
 - ・技術本部による指導、解析
- 生産性の向上
 - ・生長段階に合わせた施肥
 - ・他港との情報共有、ノウハウ提供
- 植食動物の管理
 - ・施設への侵入防止フェンス
 - ・積極的な駆除

C:人材育成

- 維持管理・運営のための人材
育成プログラムの提供
→地方の海藻管理スタッフの
雇用創出



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-③.海藻バンクの開発（担当：アルファ水工））

独自性

- ・栽培方法が確立されたコンブなどの養殖対象種以外の海藻種の生産にも取り組む。
- ・海藻の種苗生産から中間育成、母藻飼育を一貫して生産する体制は他にない。
- ・CO₂を減らすため運搬等を極力避けて漁港内で種苗生産、中間育成、飼育を行う。
- ・最適な施肥の利用で海藻の生長促進により生産回転率を向上させる技術は他にない。

実現可能性

- ・コンパクトな種苗生産施設であり、小さな漁港でも誘致可能である。
- ・過疎化が進む中、若い人材の職場を提供できる。
- ・本部と情報交換を進め、共同開発を実施していくので孤立感は少なく、連帯感
は実現可能性をサポートする。

【目標】

- カートリッジ上が密生状態の海藻を10,000枚生産/漁港を提供
- コンブ科海藻とホンダワラ類で年間生産(数回転/海藻)

優位性

- ・種苗生産技術の指導や取得データの解析を本部で行い、各港の情報共有により生産技術力の向上を図る。
- ・その結果、課題点の共有により、トラブルの早期解決が可能となる。

新規性

- ・施設規模がコンパクトで、維持管理が容易である。
- ・全国、同じシステムを導入することで、資機材の低価格化が可能である。
- ・環境情報や生産データの共有とIoT遠隔監視により、トラブルの迅速対応が可能である。

【残された技術開発課題】

- 予測できない気候変動による海藻の大量枯死
- 水温の上昇に伴う海藻植生の遷移

【解決の見通し】

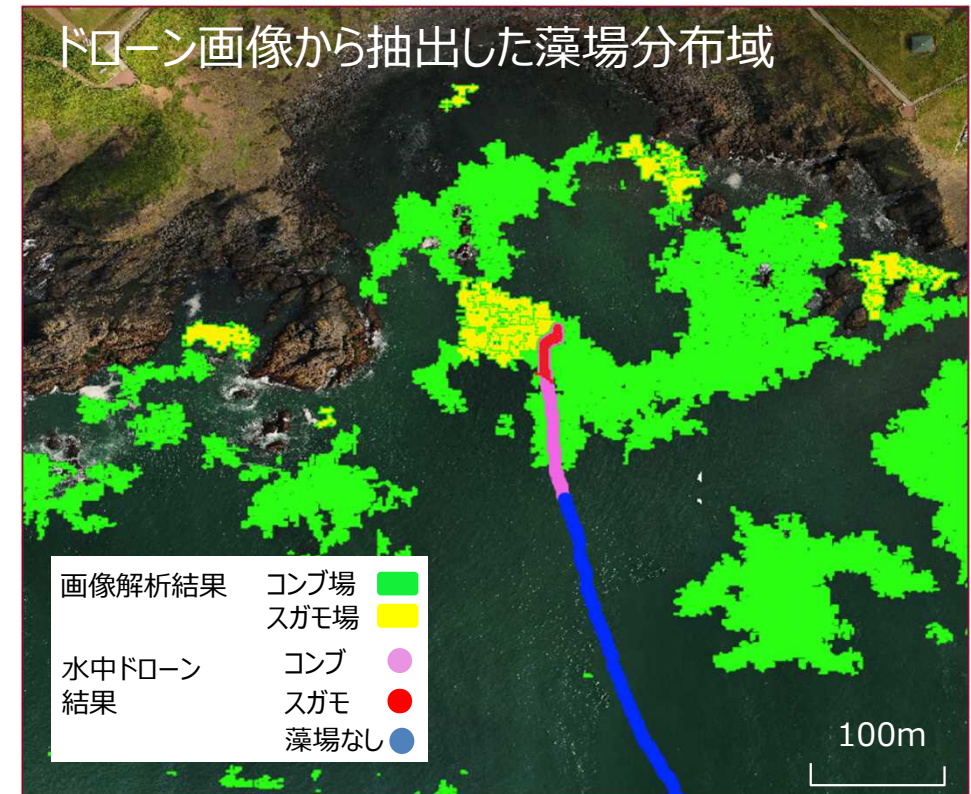
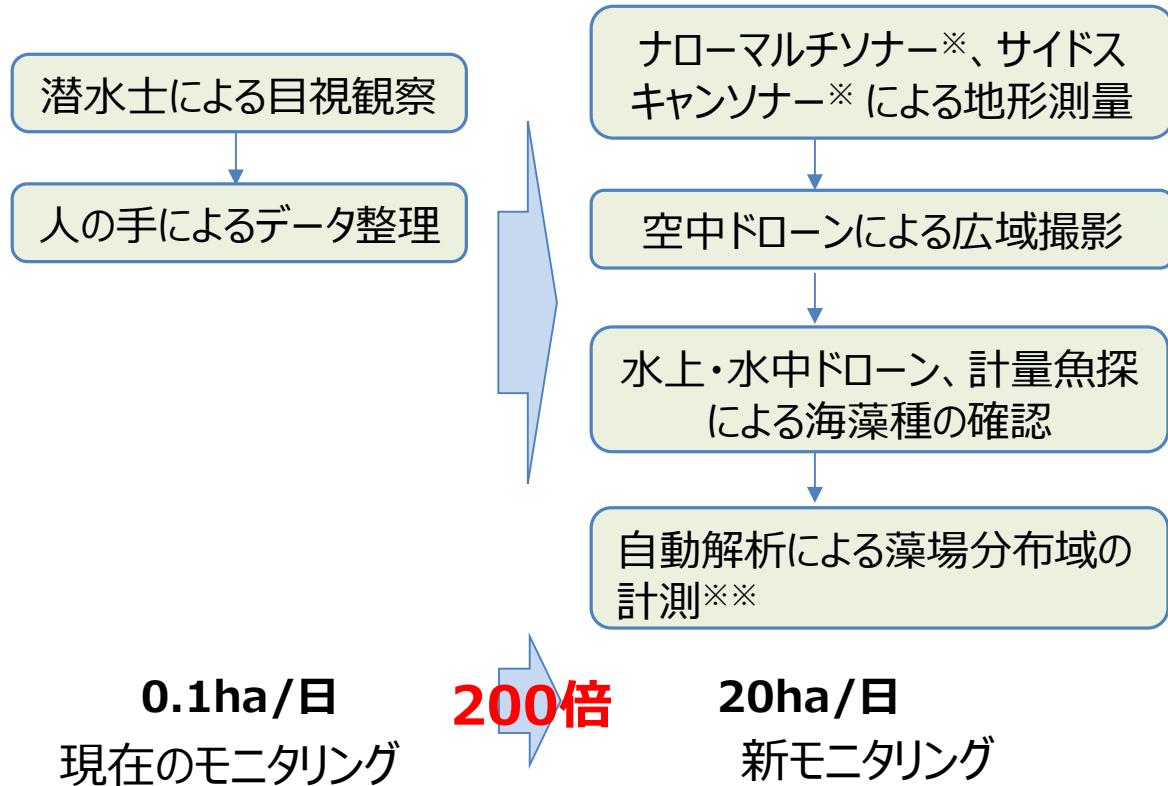
- 本モニタングシステムによって水温や他の環境要因の長期観測データが取得できるため、これらデータとの関連を分析
- 多様な人的ネットワーク(大学、海藻研究者、水産庁、各水産研究所・研究所)を通じ最新の知見・技術を収集し、解決を図る。

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-④.広域藻場モニタリングの開発（担当：三洋テクノマリン））

テーマ	開発の必要性	開発に当たっての課題	研究・開発の内容
研究① 広域藻場の分布面積の効率的な計測技術の開発	人為的な藻場造成結果であるため、天然の藻場よりも詳細な藻場状況を把握する必要がある	正確な海中の可視化による藻場面積測定	- 海中の可視化が可能な複合型地形計測システムによる3D測量技術の実用化 - 各種ドローン（空中、水上、水中）と計量魚探等を組み合わせた海藻種別のわかる藻場の計測技術（被度、面積）の実用化
研究② モニタリング時のCO ₂ 排出抑制	ダイバーによる人海戦術では、広域の藻場調査が数日かかっていた。その際のCO₂排出量（162.4kg-CO₂/ha）を抑制する対策がされていない。	排出量の正確な算定	研究①の新しいモニタリング技術と、これまでのダイバーによるモニタリングのCO₂排出量を比較

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-④.広域藻場モニタリングの開発（担当：三洋テクノマリン））

研究①広域藻場の分布面積の効率的な計測技術の開発



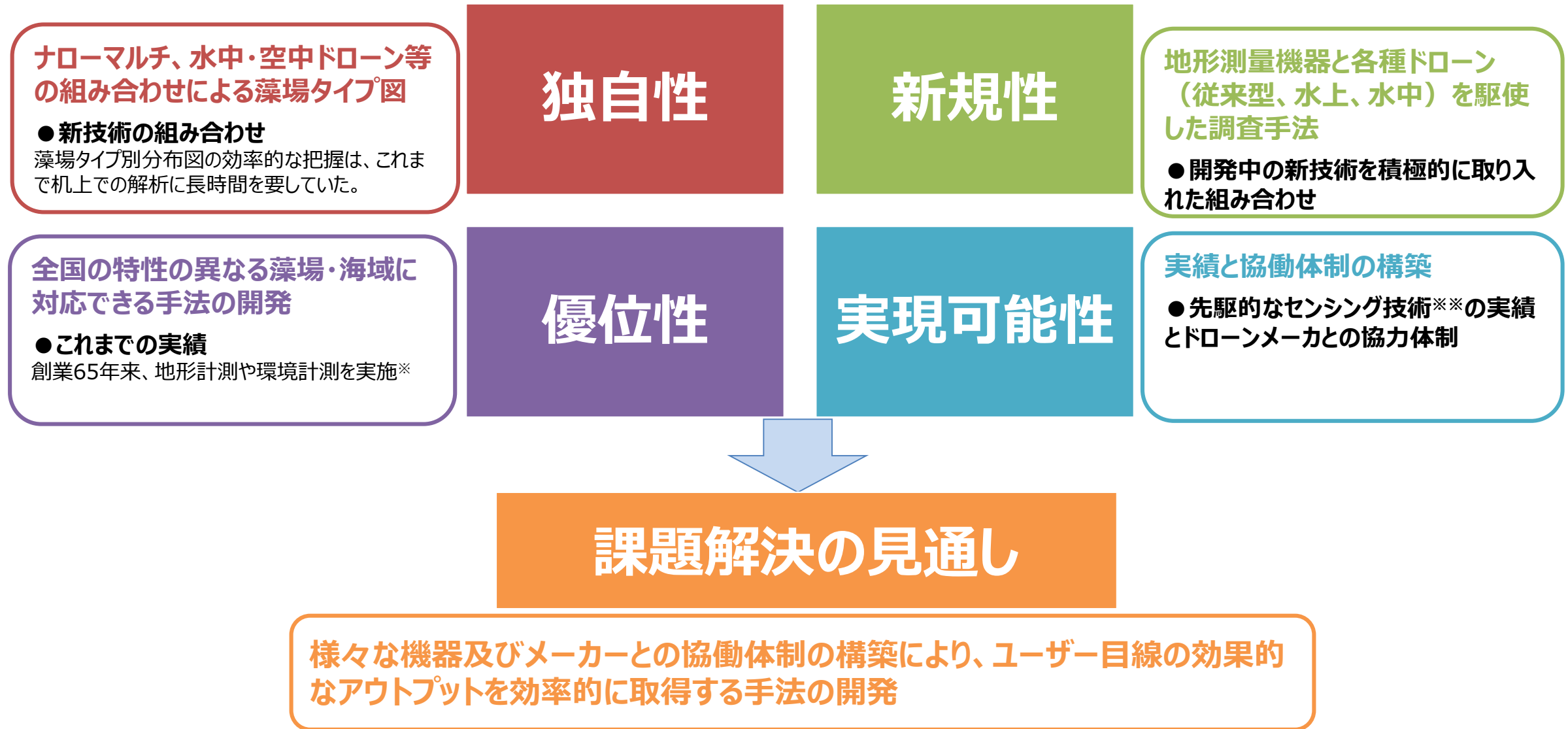
正解率90.0%

必要性：効率的な計測技術と正確な藻場面積の把握

課題：専門知識を有するダイバー観察やデータ整理により非効率・高コスト

手法開発：3次元地形計測と各種ドローンの計測を組み合わせた海藻分布・被覆面積の効率的計測システム

2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-④.広域藻場モニタリングの開発（担当：三洋テクノマリン））

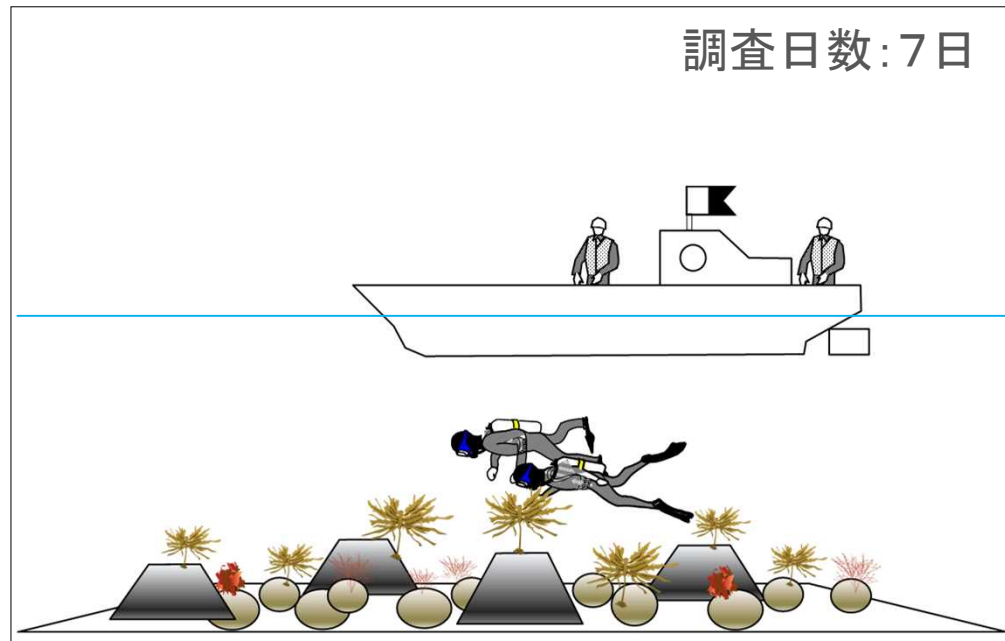


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容／個別の研究開発内容に対する提案／ （8-④.広域藻場モニタリングの開発（担当：三洋テクノマリン））

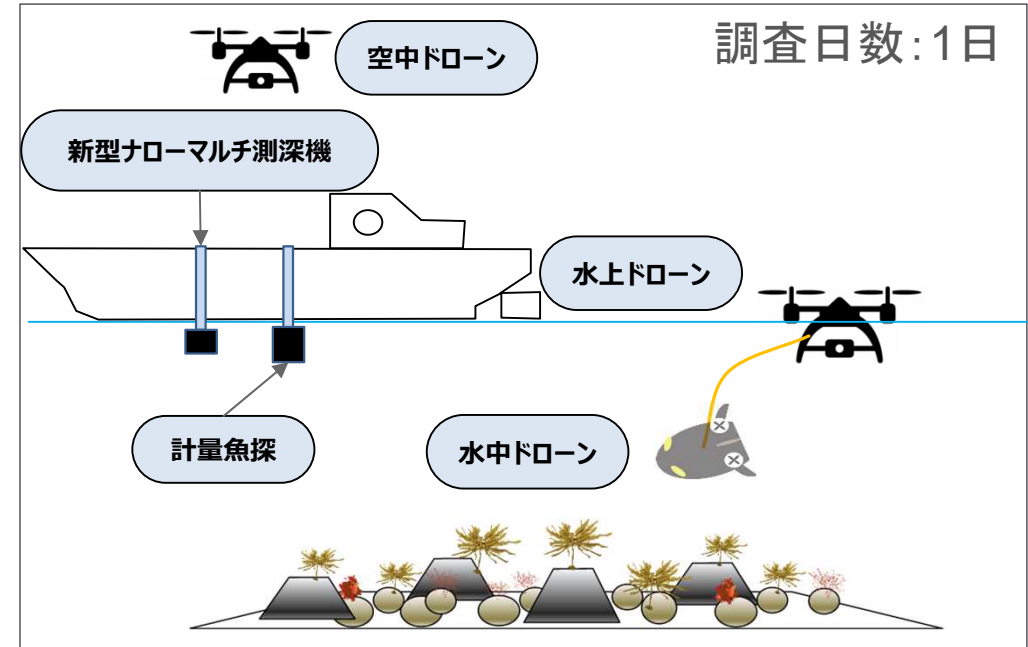
研究②：モニタリング時のCO₂排出抑制

現在、100%(162.4kg-CO₂/ha※)、2030年は50%(CO₂/ha)以下を目指す。

上記、研究①の技術開発により、調査の飛躍的な効率化を図り、CO₂削減に寄与。



現在のモニタリング



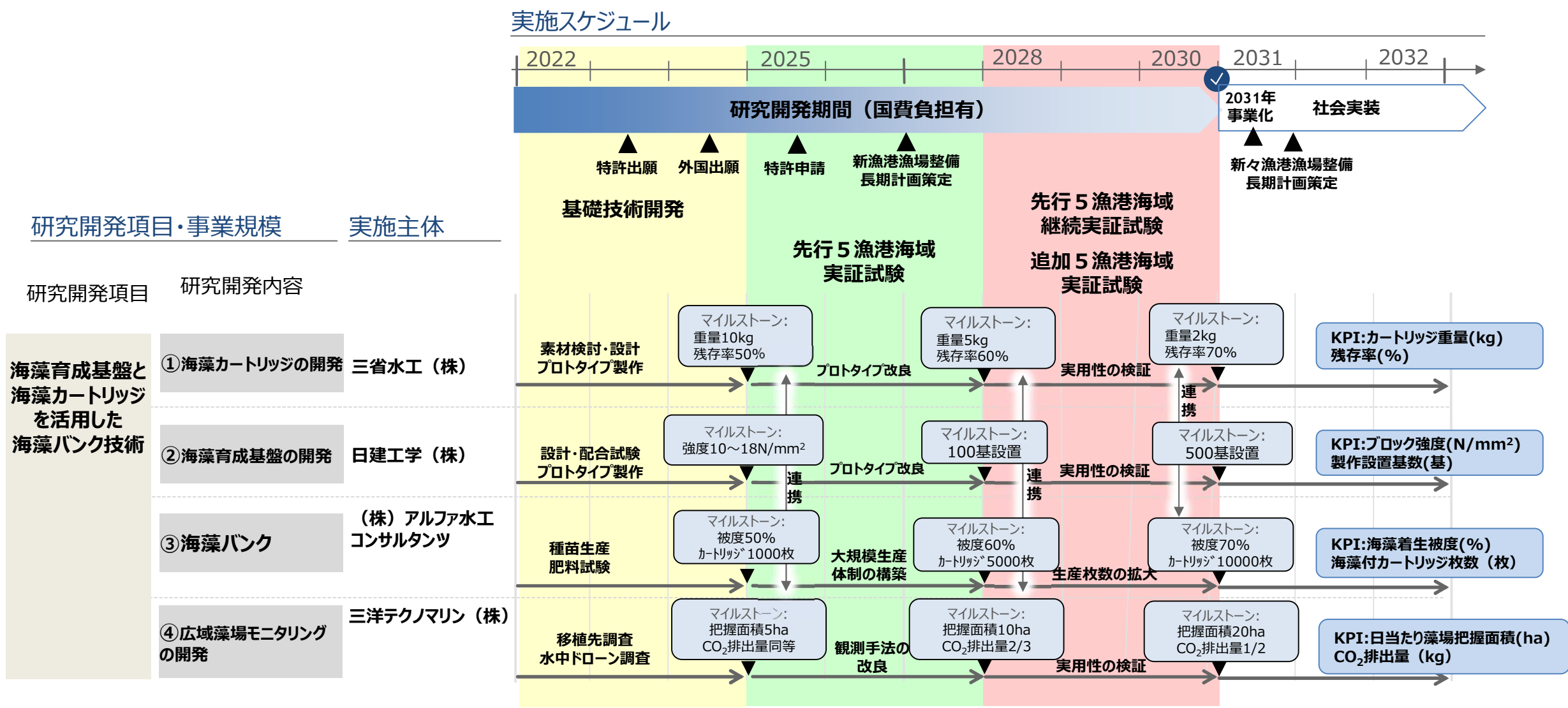
新モニタリング

- モニタリングによるCO₂排出量（作業船、酸素ボンベ使用量）を、④-1の調査手法によって、従来のCO₂排出量に比べて、2025年までに**同等**、2028年までに**2/3以下**、2030年までに**1/2以下**を確保

※使用燃料ガソリンは、1日10ℓ×7日間で1haの藻場調査を想定

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画



※総事業規模は、実施者の自己負担も含めた総投資額、国費負担額はNEDOからの委託費・補助金の額

▼:ステージゲート審査

2. 研究開発計画／（4）研究開発体制

各主体の専門性を生かすとともに、役割分担を明確にし、課題を効率よく解決することで、大量の海藻種苗生産を実現するコンソーシアム開発体制を構築する

現状の課題とコンソーシアム構築の背景

＜現状＞

海水温の上昇により藻場の消失が加速し、海藻の生産力が衰弱している。種苗の生産技術は、養殖されるコンブやワカメなどの技術としては確立しているが、それ以外の藻場を構成する大型海藻の種苗生産技術は実用化レベルに達しているとは言えない状況にある。

こうしたことから

- 2050年のカーボンニュートラルを達成する為には、これまでの漁業者らが行う食害対策に加えて、海藻の生産力を上げるため大量種苗技術（海藻バンク）が不可欠である。
- メーカーは、カートリッジや育成基盤を作るノウハウはあるが、海藻の種類や生態、生活史に見合う施工等を理解していない。一方で、調査コンサルタント会社は、藻場には詳しいが、基盤となるブロックを大量に作るノウハウを持ち合わせていない。



各々の専門性を活かし連携することで、課題を効率よく解決し、メーカーとコンサルタント・調査会社によるコンソーシアムが、世界に先駆けて**海藻バンク（大量種苗生産システム）**を開発する！

☆ 幹事企業

実施体制図

【各主体の役割】

- 全体統括は三省水工社
- 三省水工社は、海藻カートリッジの開発を担当
- 日建工学社は、海藻育成基盤の開発を担当
- アルファ水工コンサルタンツ社は、種苗生産を担当
- 三洋テクノマリン社は、広域藻場モニタリングを担当

研究開発項目

海藻育成基盤と海藻カートリッジを活用した海藻バンク技術

★ 研究開発内容

- ① 海藻カートリッジの開発
- ② 海藻育成基盤の開発
- ③ 海藻バンクの開発
- ④ 広域藻場モニタリングの開発

連携



三省水工（株）
①②③④を担当

日建工学（株）
②を担当

（株）アルファ水工
コンサルタンツ
③を担当

三洋テクノマリン（株）
④を担当

再委託

（合）ECOS技術士事務所
海藻カートリッジ等に関する
技術支援を担当

再委託

日本製鉄（株）
海藻種別の施肥材の開発を担当

【共同提案者間の連携方法】

- 関係機関とのNDA協定の締結
- 事業期間中の内部委員会の設置と定期的なワーキングの実施
- 関係者間のメーリングリストによる情報の共有化

【中小・ベンチャー企業の参画】

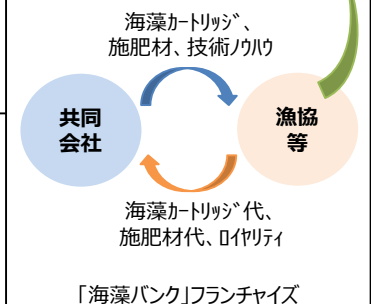
- 共同出資新会社の設立（2031年予定）
- 海藻バンクフランチャイズ（または代理店）
（対象：漁業協同組合、地元中小企業等）

【共同提案者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携】

- 漁港を利用した海藻種苗育成時の管理・運営時の漁業者らの人材育成（2022～2030年）
- 地方自治体（公共事業等を活用した実証試験 2025～2030年、2031年事業化）
- 漁業者らの藻場保全活動への提供（実証期間中 2025～2030年）

公共事業
民間企業
他の漁協など

種苗付き
海藻カートリッジ
の販売



2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
海藻育成基盤と海藻カートリッジを活用した海藻バンク技術	1 海藻カートリッジの開発	<u>既存の海藻カートリッジ技術</u> P6174905：藻場造成装置、立体型カートリッジ及びカートリッジ受け具 P5442545：藻場造成装置、カートリッジ及びカートリッジ受け具	優位性：国際的に類似技術・特許がなく、既往技術のノウハウを活かし、性能、大量生産、早期実現の点で優位。 リスク：模倣による知的財産権の侵害。
	2 海藻育成基盤の開発	<u>環境活性コンクリート（アミノ酸コンクリート）の技術</u> P5388874：環境活性コンクリート PCT/JP2010/068798：環境活性コンクリート 台湾I-443246：環境活性コンクリート	優位性：国際的に類似技術・特許がなく、既往技術のノウハウを活かし、性能、大量生産、早期実現の点で優位。 リスク：模倣による知的財産権の侵害。
	3 海藻バンクの開発	<u>漁港漁場の調査・設計</u> 特許番号5931684号海藻種苗の培養方法の発明者が所属 海藻の種苗生産の研究者、磯焼け対策の専門家を保有（博士7人、技術士水産部門19人） 藻場造成に関する豊富な調査設計の実績（年5件以上）	優位性：海藻増殖と磯焼け対策に精通する企業は少なく、漁港施設に精通しており海藻バンクの設置で優位 リスク：養殖対象種では一部競合。
	4 広域藻場モニタリングの開発	- 創業65年の計測技術・解析技術を保有 - 衛星画像による藻場解析技術の保有（第3回宇宙開発利用大賞環境大臣賞受賞） - ジャパングループエコノミー技術研究組合（JBE）への参画	- 多くの藻場造成実績 - 先駆的な解析手法の保持 - ブルーカーボン創生事業への参画優位性保持（脅威：競合他社の追従）

3. イノベーション推進体制

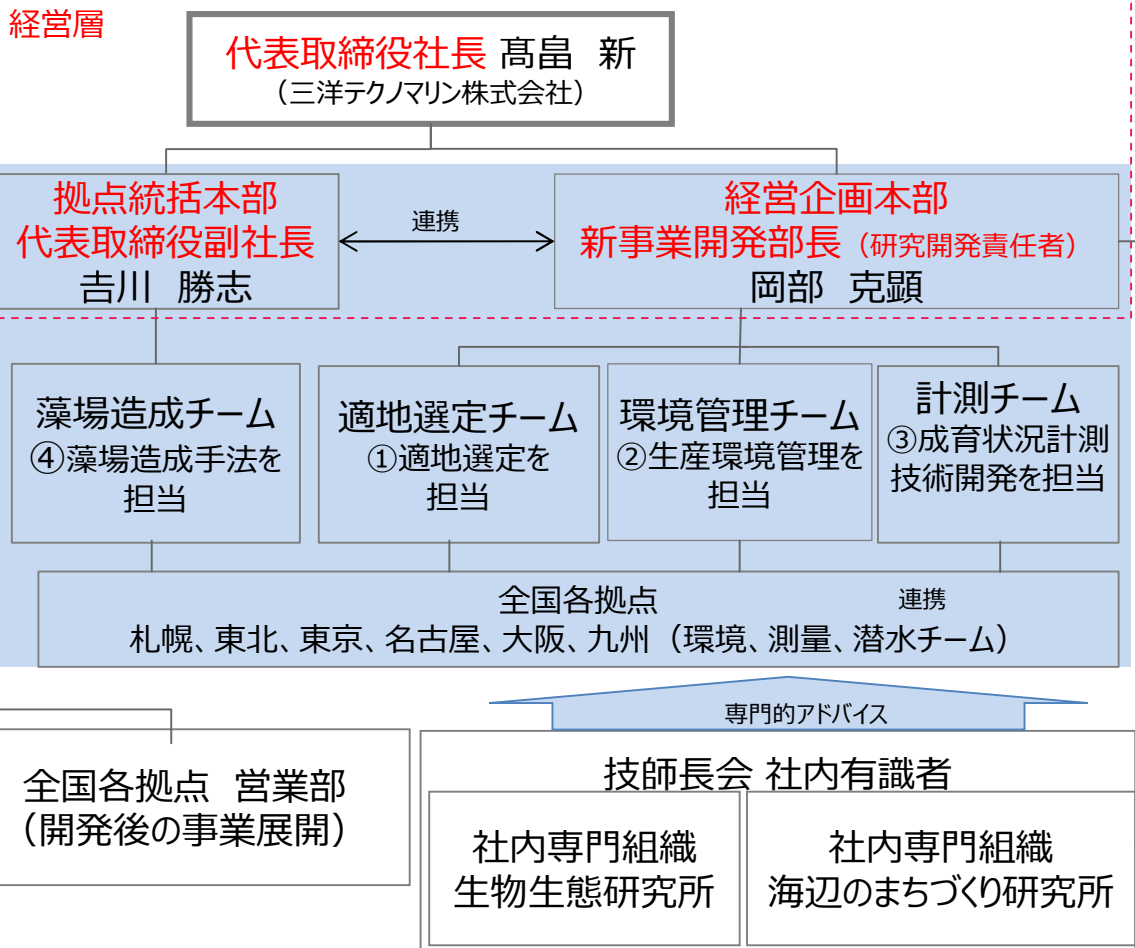
(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（１）組織内の事業推進体制

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

- ・代表取締役によるトップマネジメントにより研究部門、技術部門（環境、測量）、営業部門の総合体制により、確実な研究開発から事業展開までを計画的に実施。
- ・月1回の事業デザインレビューによる実施方針並びに進捗状況の報告、確認の実施。
- ・有識者が代表する社内専門組織（生物生態研究所、海辺のまちづくり研究所）による専門アドバイスの実施。

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- ・ 研究開発責任者
 - 新事業開発部長
岡部 克顕：実施方針、進捗管理、事業展開方針を担当
総合的に各担当チームの連携と各幹事会社が実施するパートの連携を図る
- ・ 担当チーム
 - 適地選定チーム：①適地選定を担当（専任1人、併任3人規模）
 - 環境管理チーム：②生産環境管理を担当（専任1人、併任3人規模）
 - 計測チーム：③成育状況計測技術を担当（専任2人、併任3人規模）
 - 藻場造成チーム：④海藻移植・造成を担当（専任1人、併任2人規模）

部門間の連携方法

- ・ 事業デザインレビューの実施（社内有識者、各チーム、技術、営業による総合会議）
- ・ 経営層による本部連携
- ・ Teams、グループメール活用による情報の共有

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

経営者等によるブルーカーボン事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ

- 中期経営計画におけるブルーカーボン事業の位置づけ**

SDGsやESG投資などの観点から、ブルーカーボン事業の社会的な需要が今後見込まれると想定しており、ブルーカーボン事業に関連する当社の関連事業を模索、拡大する方針としている。当社の主要フィールドである海域における「海のGX（グリーントランスフォーメーション）」への参画を中期経営計画に重要課題として位置付けている。

- ブルーカーボンの購入と関連研究会への参加**

当社は、ブルーカーボンクレジット制度設計等に関する研究開発を実施するジャパブルーエコノミー技術研究組合（JBE）が独自に審査認証・発行する「Jブルークレジット®」について、2.2t-CO₂のクレジットを購入し、JBEの研究の研究に関する各種知見の普及と情報共有等を目的としたジャパブルーエコノミー推進研究会（BERG）へ参加しており、社内外に対してブルーカーボン事業を推進している。

- 新規プロジェクト開発部署と研究開発費の引き当て**

ブルーカーボンに関する研究開発を行うにあたり、生産部門と異なる新規プロジェクト開発部門によるプロジェクト管理を行う。開発にあたっては、全社の総技術力を有効活用するため、水平展開や人材の抜擢を行う。研究開発費の引き当てを行い、経営状況に左右されことなく継続的に研究開発を行うための措置を行う。

- 事業のモニタリング・管理**

事業を統括する経営企画本部、拠点統括本部は、経営層が主導しており、役員会等において、月1～3回の報告を実施することで、経営層が定期的に事業進捗を把握する。事業に直接従事する経営企画本部は2～3割程度の時間を本業務に充当する。

役員会並びに技師長会において、業務実施に関する意見聴取を行い事業に反映する。

ブルーカーボン事業の事業化にあたっては、中期経営計画、事業年度毎に関連事業発注数や引き合い数を指標として、ブルーカーボン事業の将来性を判断する。

経営者等の評価・報酬への反映

- 本事業は、当社の主要戦略事業に位置付けられており、本事業の進捗、達成、展開は、都度報告、確認を行う。本事業に基づいた利益貢献度は、経営者の報酬へ反映される。

事業の継続性確保の取組

複数の経営層、中間管理職が直接的に事業に参画することにより、事業の経緯や重要性についてコンセンサスを持つことで、研究開発事業の継続性を維持する。また、営業職の参画により、営業展開を並行で進めることにより、将来にわたる事業展開を図る。

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

経営戦略の中核においてブルーカーボン事業を位置づけ、広く情報発信

取締役会等での議論

・ **カーボンニュートラルに向けた全社戦略**

- 温室効果ガス排出量の試算

カーボンニュートラルに関して業務対象とするだけでなく、自社の二酸化炭素排出量を計測しており、中長期排出削減目標の設定に向けた検討を行う。

※中小企業版SBTに基づいた計測による当社CO₂排出量:386t-CO₂

・ **事業戦略・事業計画の決議・変更**

- 取締役会における事業計画の報告と承認

研究開発計画に関連する事業戦略又は事業計画に対して、取締役会での報告と承認を行い、全社的な取り組みとして実施する。

- 役員会での報告と意見聴取、JBE動向の反映

役員会や社内専門家の会する技師長会において、定期的にフォローし、事業環境の変化や技術革新に応じて見直しを行う。

- 部店長会による全社水平展開

研究開発の計画内容、進捗報告は、部店長会において報告し、各拠点長を通じて全社員へ水平展開する。技術動向だけでなく、営業展開についても拠点統括本部からの指示により、需要予測や発掘を行う。

・ **決議事項と研究開発計画の関係**

ブルーカーボン事業は環境価値の定量的評価、環境価値の創造と増殖、社会的コンセンサス形成、新たな資金メカニズム導入が必要とされており、当社の管轄である環境価値の定量的評価、創造と増殖においては、必要な精度の計測技術や増殖技術が不可欠な要素であり、当社の主線上業務として本研究開発は必須であると認識する。

ステークホルダーに対する公表・説明

・ **情報開示の方法**

- 中期経営計画への記載

ブルーカーボン事業に関しては、“海のGX”として位置づけ、中期経営計画内で、これらの事業拡大を明示しており、年次ごとの戦略的な事業展開や進捗確認を行い、全社的に取り組む。

- 採択時のホームページ公開

本研究開発計画が採択された場合は、自社ホームページでの採択報告を行い、広く情報を提示する。

・ **ステークホルダーへの説明**

- 株主総会での事業報告

本事業の将来の見通し・リスクについては、株主総会における事業報告を実施し、株主等に説明する予定である。また、金融機関等についても、事業概要の紹介を行う予定である。

- 保有技術広報（TOPICS）として取引先に広く公開

事業の進捗に従い、公開可能な業務成果については、社内保有技術の紹介パンフレットである“TOPICS”として整理し、取引先への技術紹介を実施し、展開する計画である。また、ブルーカーボン事業における研究開発内容は、カーボンニュートラルや漁港施設の有効活用、漁村の活性化などの社会的価値を増大させるものであり、漁業者や自治体と情報共有し、地域の水平展開を図る計画である。

3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

経営資源の投入方針

- **実施体制の柔軟性の確保**

- 年度ごとの進捗報告と事業計画の見直し

年度ごとに事業の進捗状況や事業環境の変化、技術革新を踏まえ、必要に応じて、開発体制や手法等の見直し、追加的なリソース投入等を行う。各担当チームで専門的な技術の向上とチーム間連携によるフィードバックを行う。

- 漁業者やNPOとの連携

本事業は社会的価値を確立することが重要であり、事業を推進し、継続的に運用するために漁業者並びに海域に関連するNPOの協力が重要な役割を果たす。このため、ブルーカーボン事業の目的や重要性を共有し、漁業者やNPO等との協力関係を強化する。

- 1クール完了時の潜在顧客ニーズの再確認と計画見直し

本事業は、1年のサイクルで都度評価が行える。またこれらの技術開発は、地域性や対象海藻などによってカスタマイズが必要となる。各地区で実施する研究開発の1クール完了時の情報を他地域の潜在顧客に水平展開することで、ニーズの再確認と研究計画へのフィードバックを実施する。

- **人材・設備・資金の投入方針**

- 拠点統括本部による全社環境部門、測量部門、コンサル部門の活用
当社の担当するモニタリング計測、地域体制の構築においては、環境、測量、コンサルの人材が必要であり、拠点統括本部による指揮により、全社員を対象に効果的な人員配置、人材投与を行う。

- 保有計測機器、計測の有効活用や新しい技術の導入を持続的に行う。
当社の主要業務であるサイドスキャンやナローマルチビームを用いた測量技術を活用し、CO₂削減効果算出に必要な計測技術への適用を行う。
- 研究開発費の留保により、年間数百万円の技術開発費用を投じる。
これらの資金は、ブルーカーボン事業における藻場の創出、管理、技術修練、事業展開促進に係る費用として活用する。

ブルーカーボン研究チームの設置

- **専門部署の設置**

- 経営者直轄の経営企画本部各チームリーダーで構成する「ブルーカーボン研究チーム」を設立し、各専門分野の展開に関して機動的な意思決定を可能とする。

- **若手人材の育成**

- 海のGXにおいて活躍できる人材の育成

将来の環境社会において、営業展開、生産活動が行えるように中堅から若手社員まで幅広く研究開発に従事させる。藻場造成のみならず、ブルーカーボンに関連する事業展開が行える人材をコネクションや機材投資を行いながら育成する。

- BERGへの参画

ブルーカーボンのCO₂取引の標準化や国際化、人脈の構築を考慮し、日本のブルーカーボン取引の標準化を牽引するJBEの内部組織であるBERGへ積極的に参画する。これにより、最新の研究情報の入手と方向性の確認を行う。

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、各マイルストーン未達成の場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- **温暖化の加速等に伴い造成した藻場の衰退要因の複雑化**

リスクの高い藻場衰退要因を複数抽出し、食害生物防御、栄養塩管理を工夫することにより、リスクの分離・分散を図る。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

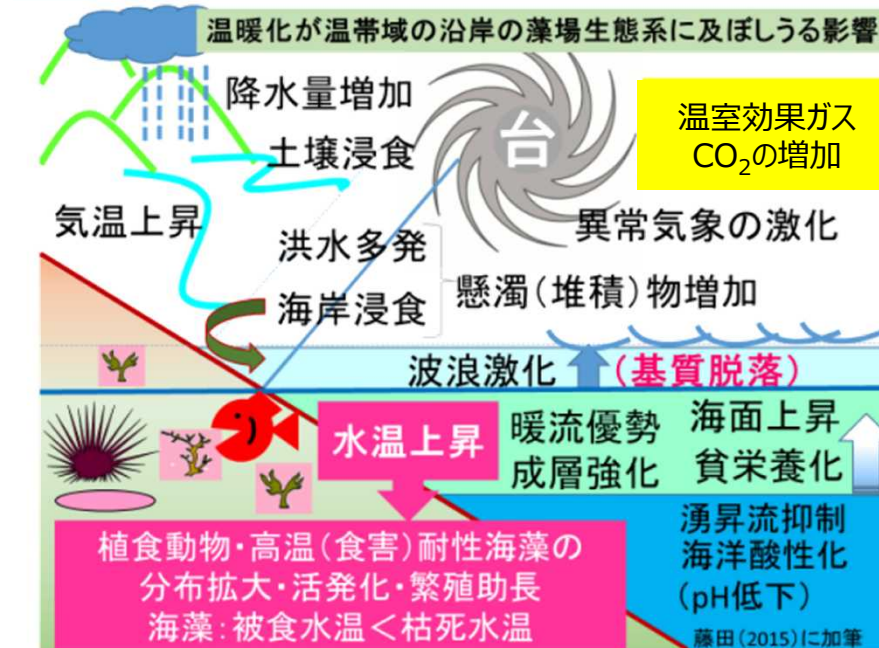
- **労務費の急騰、優秀な人材の高齢化**

IoT活用等による新しい計測技術の導入により、省力化、省人化、低廉化を図るとともに、プロジェクト推進の中で次世代の人材育成を啓発する。

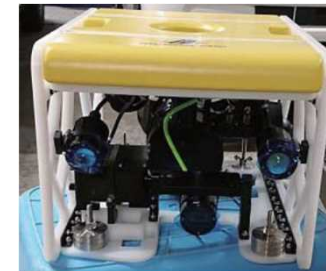
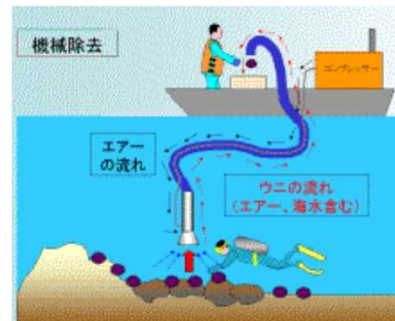
その他（自然災害等）のリスクと対応

- **想定を超える台風・冬季風浪による被害**

比較的静穏域を適地として選定するとともに、コンソーシアムメンバーと連携し、早急に藻場復元計画を策定し復元させる。



温暖化が藻場に及ぼす影響（第3版 磯焼け対策ガイドライン、水産庁、2021）



ロボット活用による省力化、省人化

食害生物防御（例としてウニ駆除）

- **事業中止の判断基準**

各ステージゲートでのマイルストーン未達成

- 2024年：把握面積5ha、CO₂排出量同等
- 2027年：把握面積10ha、CO₂排出量2/3
- 2030年：把握面積20ha、CO₂排出量1/2