

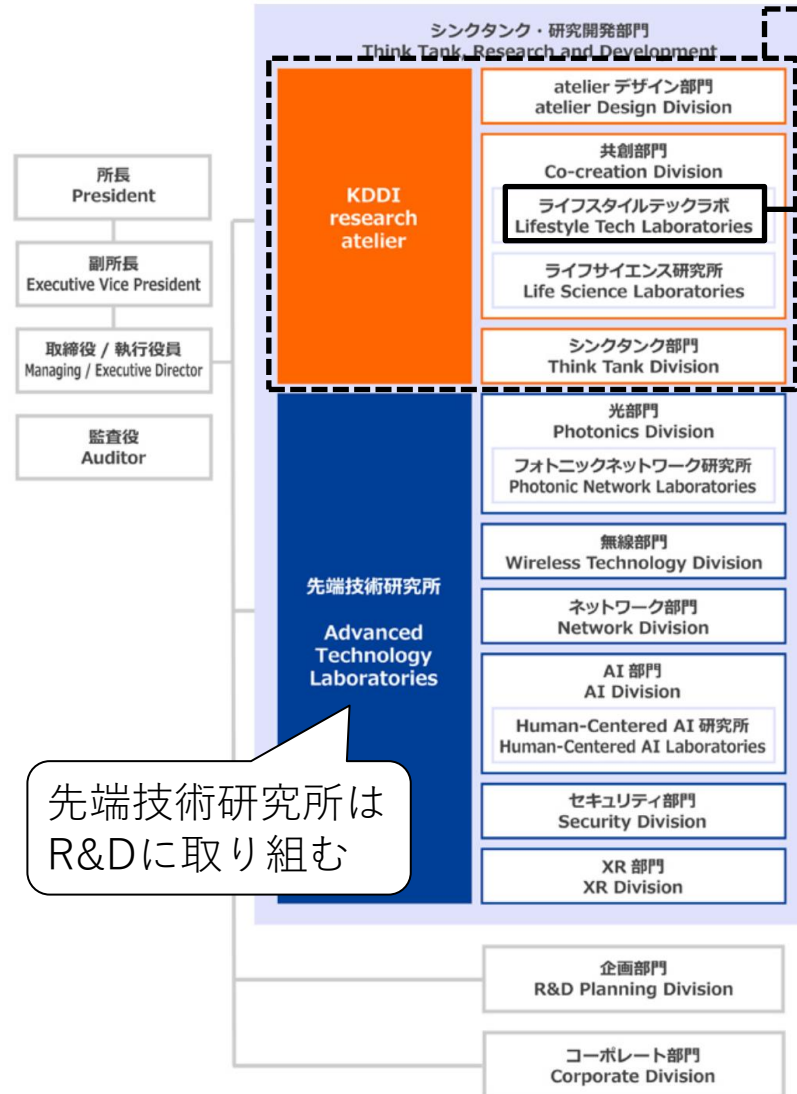
【KDDI総合研究所資料】
「生態系サービスの持続的利用を目指した農林水由来カーボン
クレジットの高付加価値化」

2024年3月26日
株式会社KDDI総合研究所
KDDI research atelier
ライフスタイルテックラボ
所長 菅野 勝

論題1

農林水産業由来カーボンのクレジットの取組状況 (ブルーカーボン関連)

KDDI総合研究所ライフスタイルテックラボについて



■ KDDI research atelier

- 2020年12月に虎ノ門（東京都港区）に開設
- 共創によるLX（Life Transformation）の実現を目指す

< KDDI research atelier >



■ ライフスタイルテックラボ

- KDDI research atelier内の研究所のひとつ
 - LXテクノロジーを探索し、パートナーとLXに関する研究プロジェクトを遂行
 - 海洋領域は当ラボでの検討対象のひとつ
- ➔ 本パネルセッションで、当社からは**ブルーカーボン**のクレジットについて紹介

引用元：<https://www.kddi-research.jp/labo/chart.html>

KDDIの海洋領域に関する取り組み

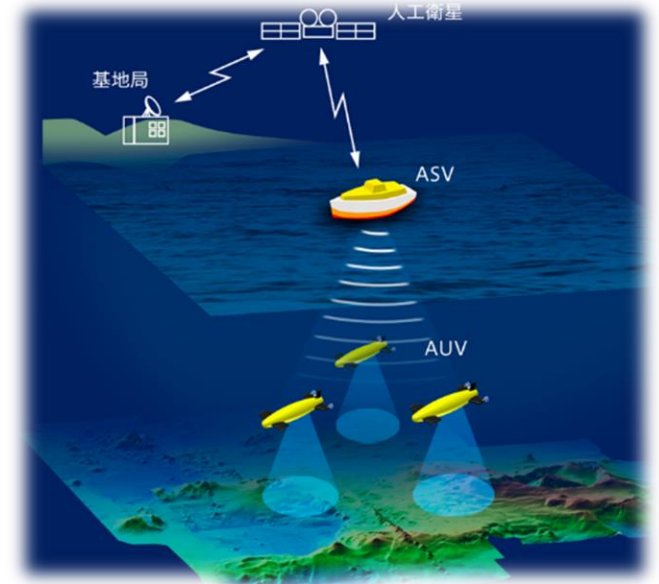
- 海底ケーブルの保守・メンテナンスを行うため、1990年代からAUV（自律型無人潜水機）や海洋調査の研究開発を推進

海底ケーブル調査船
試作機（1992年～）



海底ケーブル調査船として
実用化（1997年～）

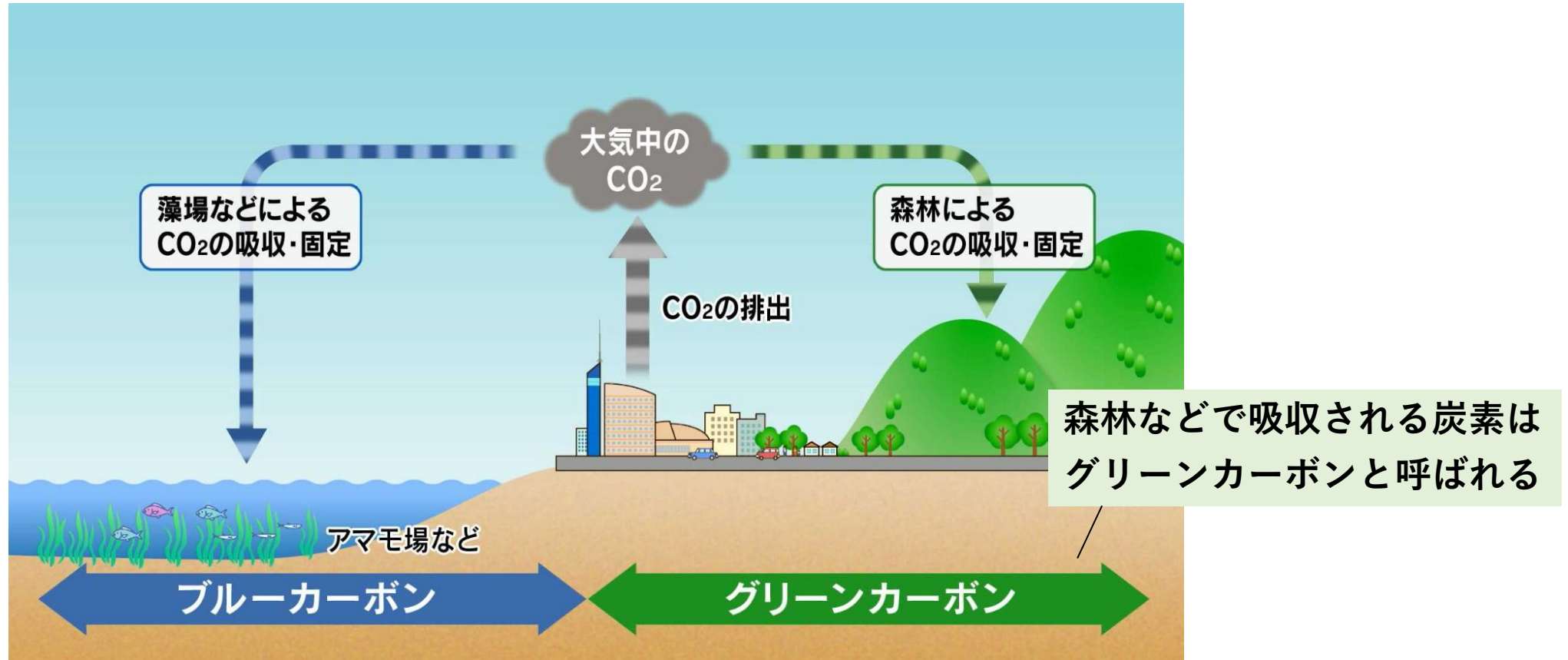
- AUVを海洋資源探査に活用した経験を活かし、XPRIZE財団が主催する国際コンペ「Shell Ocean Discovery XPRIZE」へ日本チームの一員として参加、準優勝



- これまでに培ったAUVに関わる技術を社会課題の解決に応用すべく、ブルーカーボン普及に向けた取り組みに着手

ブルーカーボンとは

- 海洋生態系（藻場、マングローブなど）に隔離・貯留される炭素
- 2009年に国連環境計画（UNEP*）によって命名 * United Nations Environment Programme

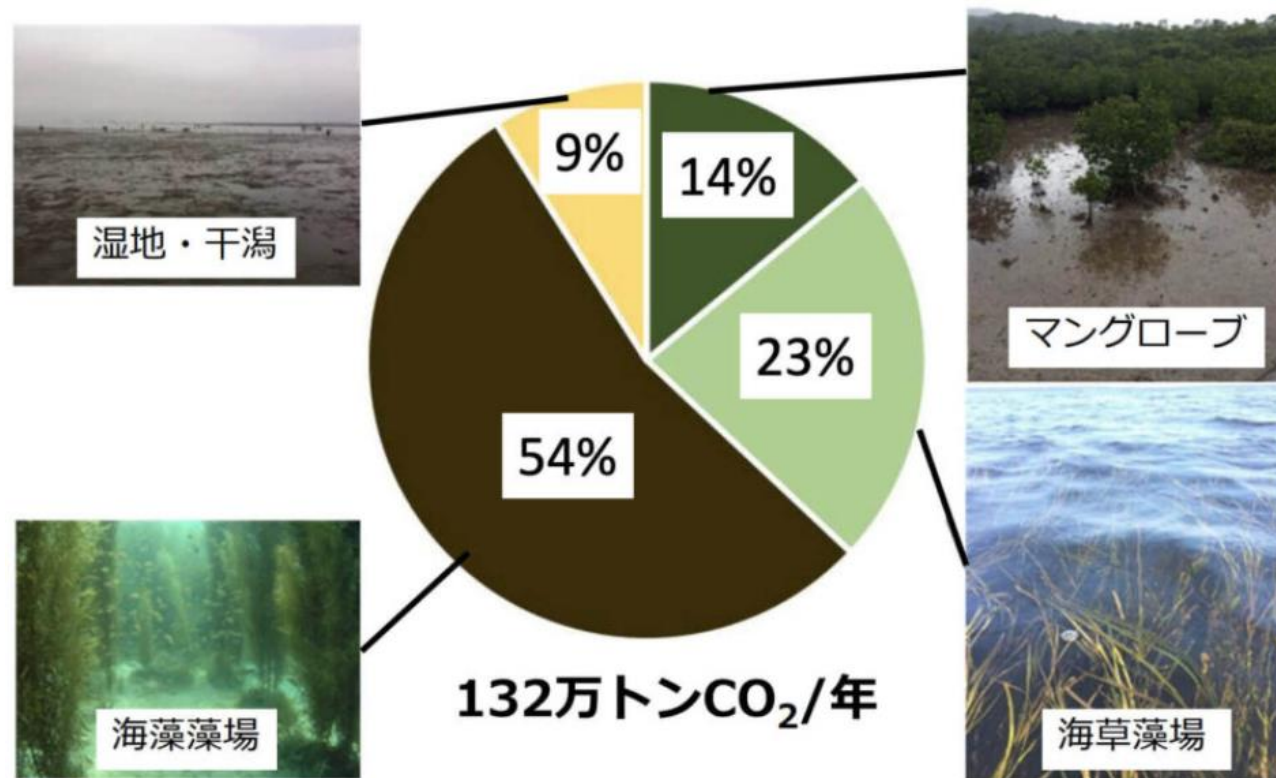


引用元 : <https://rkb.jp/article/98394/>

ブルーカーボン生態系

■ ブルーカーボンを取り込む生態系

- 海草藻場、海藻藻場、干潟、マングローブ林

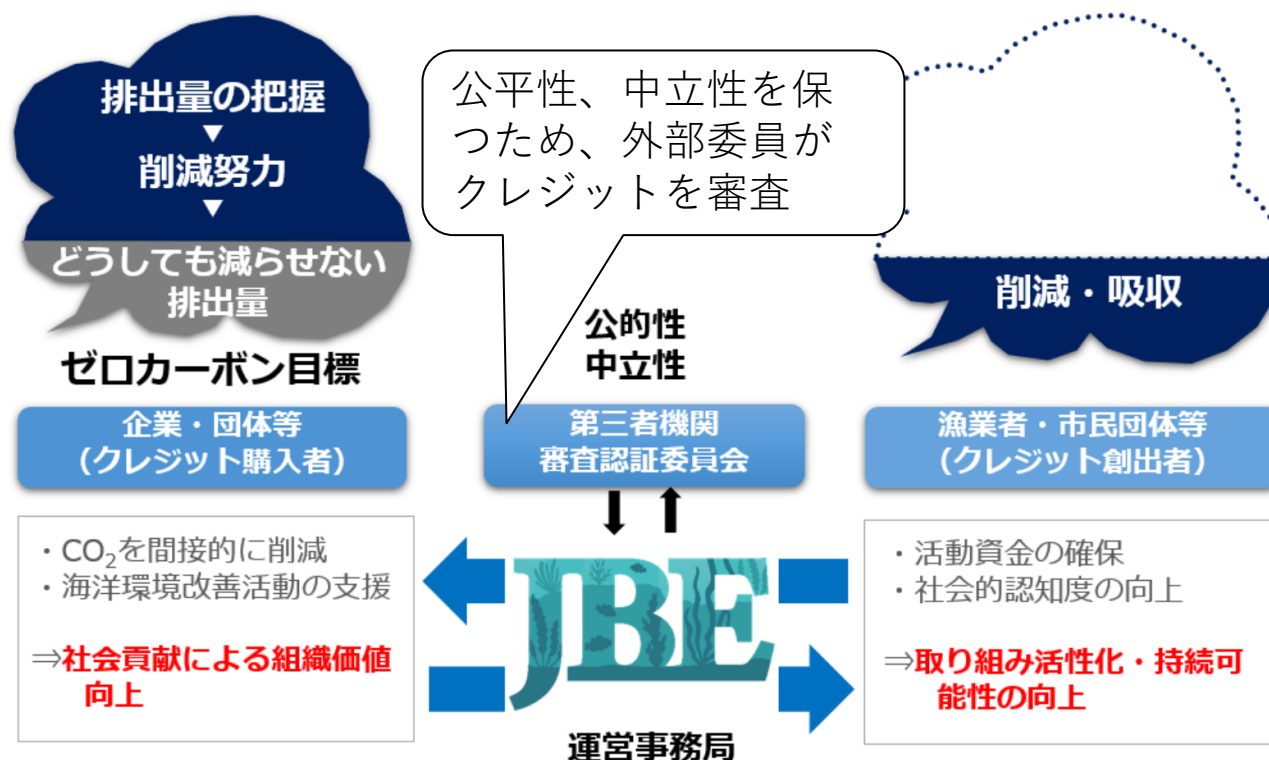


桑江ほか（土木学会論文集 2019）

引用元：https://www.scopenet.or.jp/main/course/pdf/sc44/siryo-2_kuwae.pdf

Jブルークレジット®

- ブルーカーボンに関しては、ジャパンプルーエコノミー技術研究組合（JBE）が独自のJブルークレジット®の認証・発行・管理をする
 - JBEは国土交通省が認可し2020年7月に設立
 - JBEが公開するの認証申請の手引きでは、CO2吸収量の計測方法などを記載
 - ジャパンプルーエコノミー推進研究会（BERG）を設置し、企業や研究機関の連携を促進



引用元 : <https://lib.suisan-shinkou.or.jp/column/bluecarbon/3-kuwaet.html>

クレジットの認証実績

■ 年度別サイト数

- 2020年度：1件
- 2021年度：4件
- 2022年度：21件
- 2023年度：29件

2022年度に
大幅増加

■ 2023年度の実施者内訳

- 漁協：19/29件
- 地元団体：18/29件
- 自治体：14/29件
- 民間企業：7/29件
- 大学等：4/29件

漁協や地元団体による実施が多い

<2023年度にクレジット認証された場所>



引用元：<https://www.blueeconomy.jp/archives/2023-1-jbc-register/>
<https://www.blueeconomy.jp/archives/2023-2-jbc-register/> をもとに作成

KDDI総合研究所の取り組み（海洋分野の連携）

■ 三重県の機関と海洋領域に関する連携協定を締結（2021年3月報道発表）

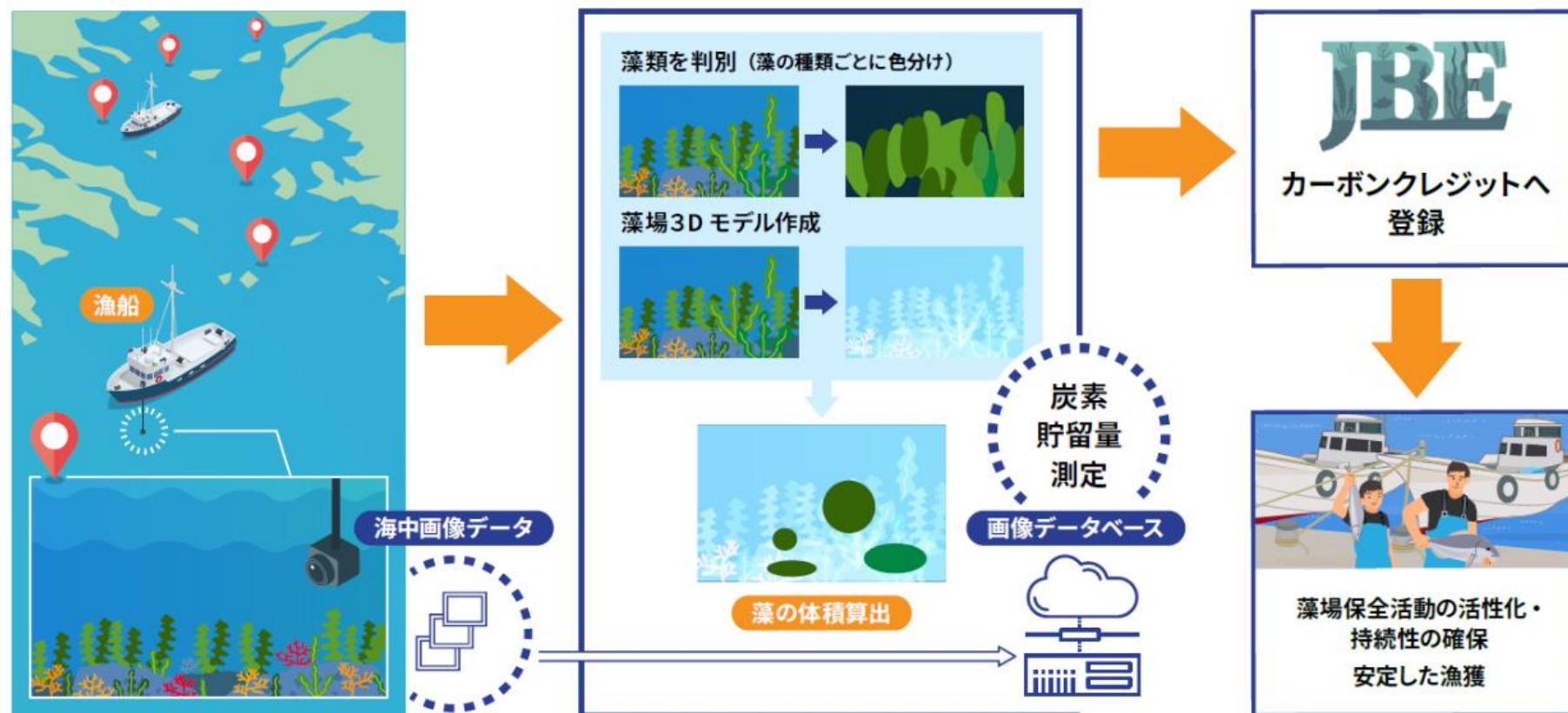


引用元：<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2021/03/16/5011.html>

KDDI総合研究所の取り組み（ブルーカーボン関連）

■ 情報通信研究機構（NICT）の公募に採択され、前頁の6者で研究開発中（2023年3月報道発表）

- 2025年3月まで実施



引用元：<https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2023/03/31/6647.html>

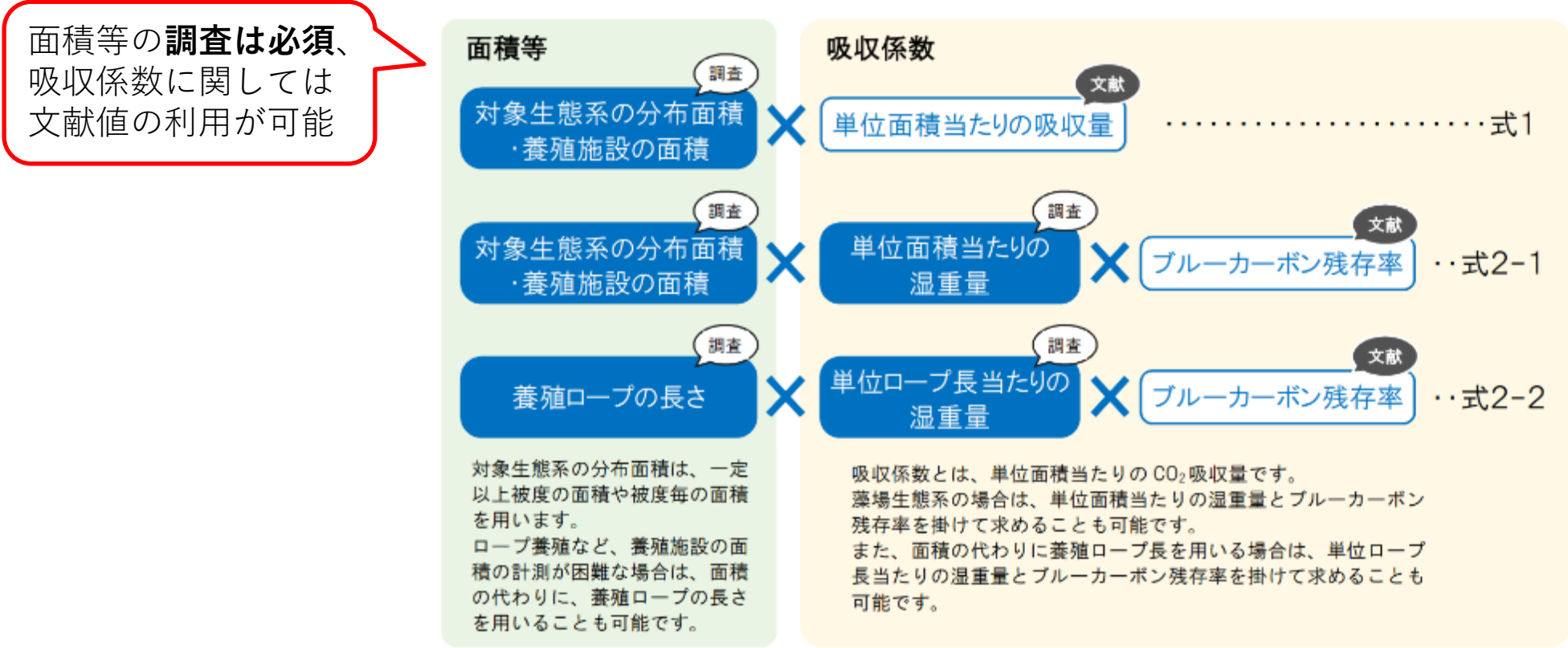
論題2

カーボנקレジットを通じた生態系サービスの見える化 (ブルーカーボン関連)

CO2吸収量（ブルーカーボン量）の算出方法

- JBEの手引きでは「CO2吸収量」＝「面積等」×「吸収係数」と定義
 - クレジット認証を受けるには、面積等を実測した調査結果が必要

< CO2吸収量の算出方法 >



藻場計測の課題

- ドローンで空撮
 - 広域を観測できるが、海中の様子が分かりづらい
- ダイバーが調査
 - 海中の様子が分かるが、広域の観測は不向き



広域の海中を観測できる
仕組みが求められる

< ドローンで空撮 >



< ダイバーが調査 >



引用元：https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_guideline/attach/pdf/index-17.pdf

調査方法の比較

■ JBEの手引きには、被度や藻の種類の識別には、海中での観測を推奨している

視点	調査手法	位置情報取得 の留意点	現地 調査	藻場の面積		藻場 タイプ の判断
				境界の 判断	被度の 把握	
上空	衛星画像	画像の位置補正 (幾何補正 [§] 、 オルソ補正 [§]) が必要		○		
	空中写真			○		
	空中ドローン		○	○		
海上	踏査・SUP	GPSによる位置 情報の取得が可 能	○	○		
海面	海面目視(箱めがね、水上ドローン等)		○	○	○	○
	音響測量		○	○		
海中	水中カメラ	正確な位置情報 の取得には工夫 が必要	○		○	○
	水中ドローン		○	○	○	○
	潜水目視(ダイバー)		○	○	○	○
その他	既存調査報告書 (測量結果等)	位置情報確認	—	※	—	—

空撮では被度や藻場のタイプまで
分かりづらい

海中で観測すれば被度や藻場のタイプ
まで分かる

引用元： https://www.blueeconomy.jp/wp-content/uploads/jbc2023/20230816_J-BlueCredit_Guideline_v2.3.pdf

KDDI総合研究所の取り組み

■ 遠隔操作が可能な、以下2種類の水域ドローンを開発

- ① 水上ドローン
 - 無人船に水中カメラを搭載
- ② 水空合体ドローン
 - 空中ドローンと水中ドローンが合体

<水上ドローン外観>



<水空合体ドローン外観>



水上ドローン概要

■ スマートフォンで以下の遠隔操作を実現

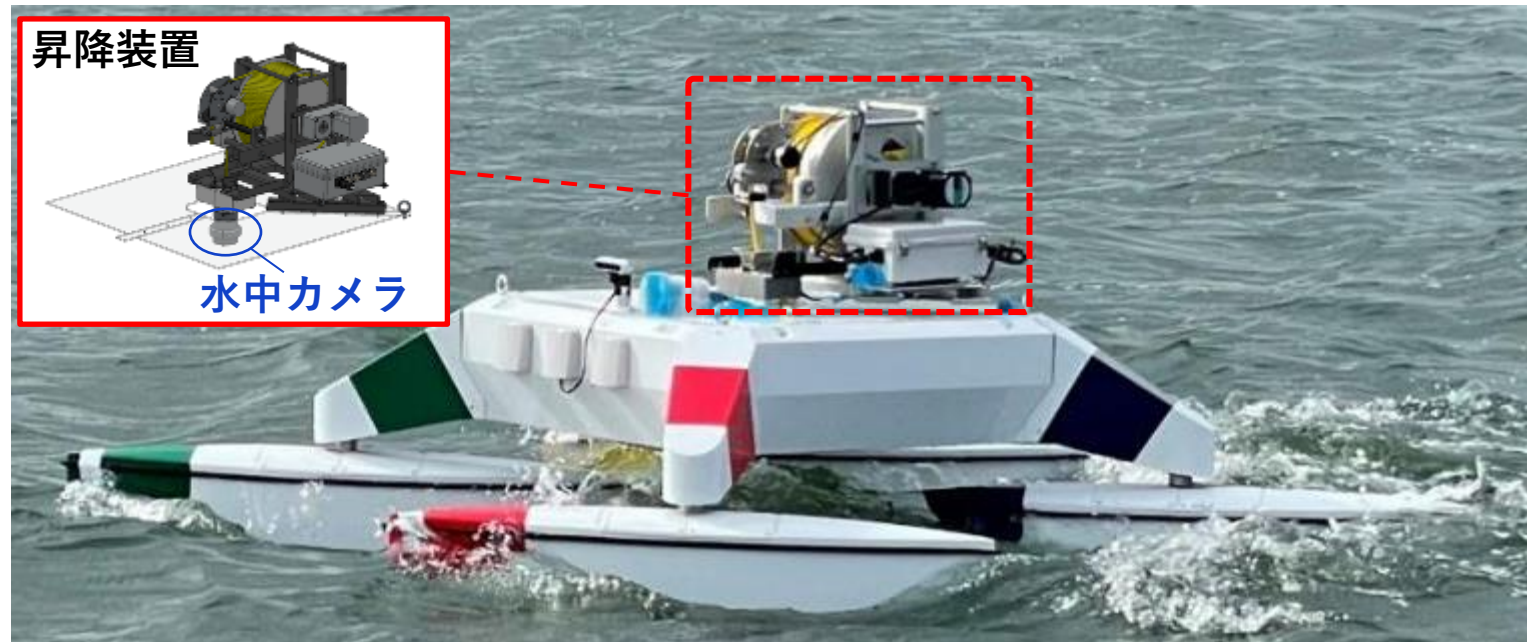
- 目的地までの航路設定と自動航行
- 水中カメラの昇降

効率的に多地点の
水中観測が可能

第31回地球環境大賞総務大臣賞を受賞（2023年3月）

KDDI（株）、（株）KDDI総合研究所、三重県鳥羽市

環境保全のため、企業と自治体で水上ドローンを活用しブルーカーボン量を算定



< 基本性能 >

- GPS搭載
- 定点保持が可能
- 連続稼働 8時間
- 航行速度 約1.2m/s
- モバイル通信に対応

水上ドローンの利用イメージ

- 目的地までの自動航行や水中カメラ昇降をスマートフォンで実現
- 藻場の映像はモバイル回線経由でリアルタイムで確認できる

<利用手順>

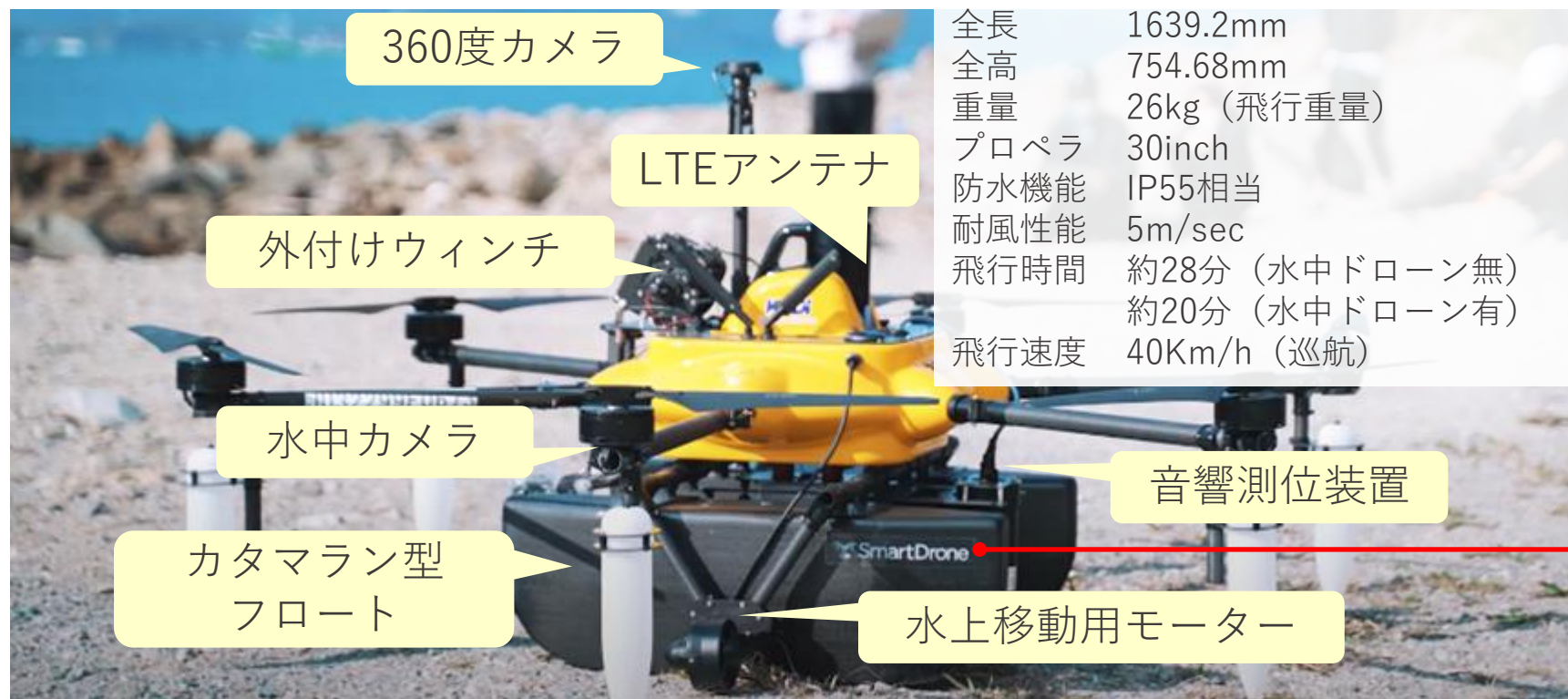
1. 自動航行で観測ポイントの藻場まで移動
2. 観測ポイントに着いたら定点を保持（GPS内蔵）
3. 遠隔操作により水中カメラを何メートル降ろすか設定
4. モバイル回線経由で、藻場の映像をリアルタイムに伝送



水空合体ドローン概要

- 空中ドローンと水中ドローンが合体
 - 水中ドローンによる調査が遠隔から可能に

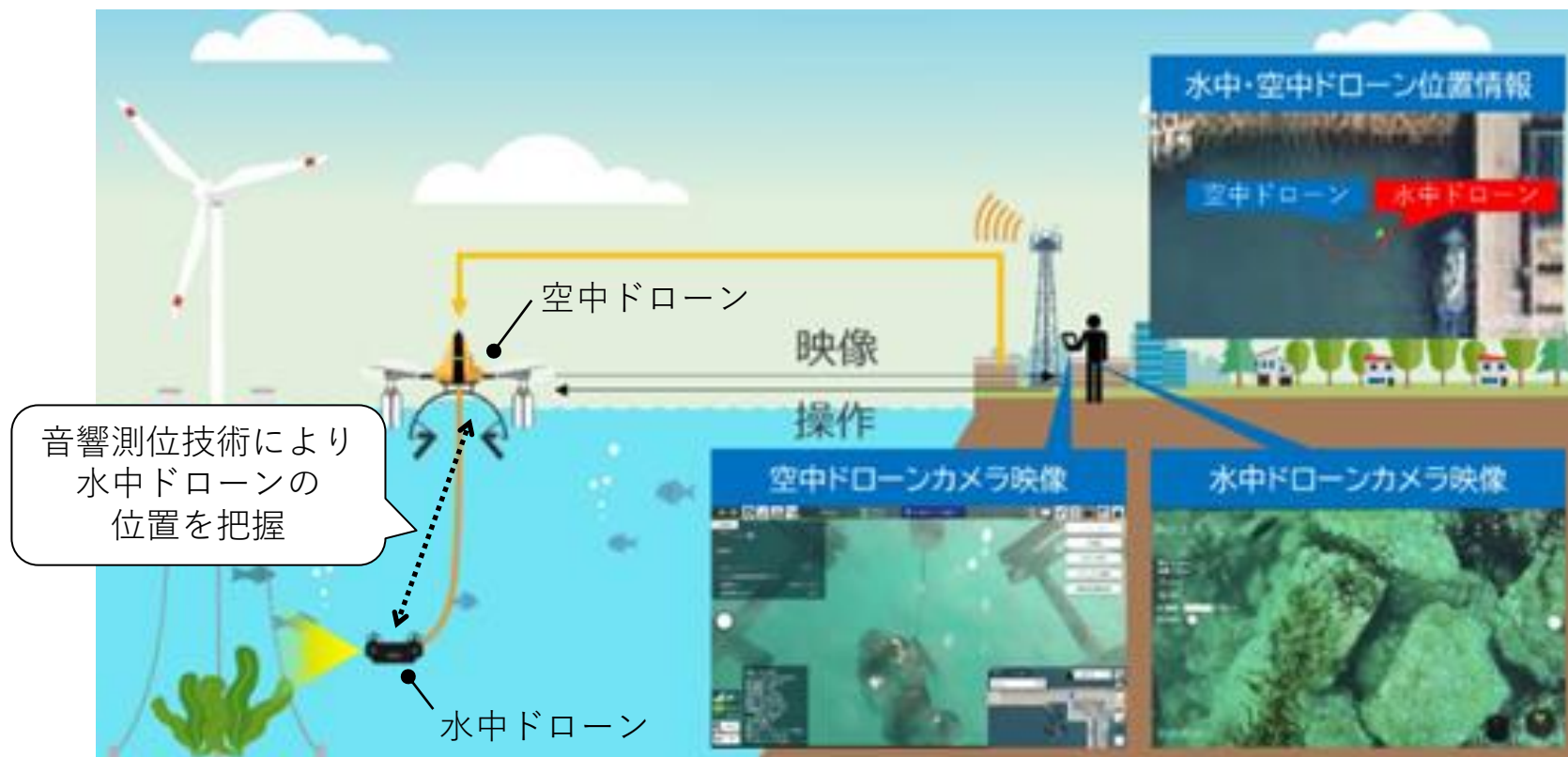
第10回ロボット大賞総務大臣賞を受賞（2022年10月）
（株）KDDI総合研究所、KDDIスマートドローン（株）、（株）プロドローン



2つのフロートの間に
水中ドローンを格納

水空合体ドローンの利用イメージ

- 目的地まで、空中ドローンと水中ドローンが一体となって移動
- 目的地に着いたら、空中ドローンと水中ドローンが分離
 - 空中ドローンと水中ドローンは有線で接続



< 利用手順 >

1. 空中ドローンは水中ドローンを抱えながら目的地まで自動飛行
2. 目的地の海上に着くと空中ドローンは水中ドローンを分離
3. 水中ドローンは海中を撮影し、有線経由で空中ドローンに伝送
4. 空中ドローンから陸上へモバイル通信で伝送
5. 空中ドローンは水中ドローンを回収し、出発地まで自動飛行

引用元： <https://www.kddi-research.jp/newsrelease/2022/101201.html>

論題3

カーボנקレジットの付加価値を高めるために
今後必要なことは何か（ブルーカーボン関連）

ブルーカーボンのコベネフィット

- ブルーカーボン生態系は、CO₂を吸収すること以外にも様々な恩恵をもたらす
 - これらの恩恵は「コベネフィット」と呼ばれる



引用元： <https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001616135.pdf>

付加価値を高めるアプローチ①（クレジット単価に上乘せ）

■ Jブルークレジット購入証書にコベネフィットの経済価値を記載し、通常より高値で取引する



このプロジェクトの1年間の実施により、
食料供給（メバルなどの魚介類の漁獲が年間745kg増加）、
水質浄化（海の生物によるCODの浄化量が年間1.2トン増加）、
種の保全（この海域で生息する海生生物が28種類増加）
という複数の環境価値（コベネフィット）が増加し、
その経済価値は約1,800万円と評価されました。

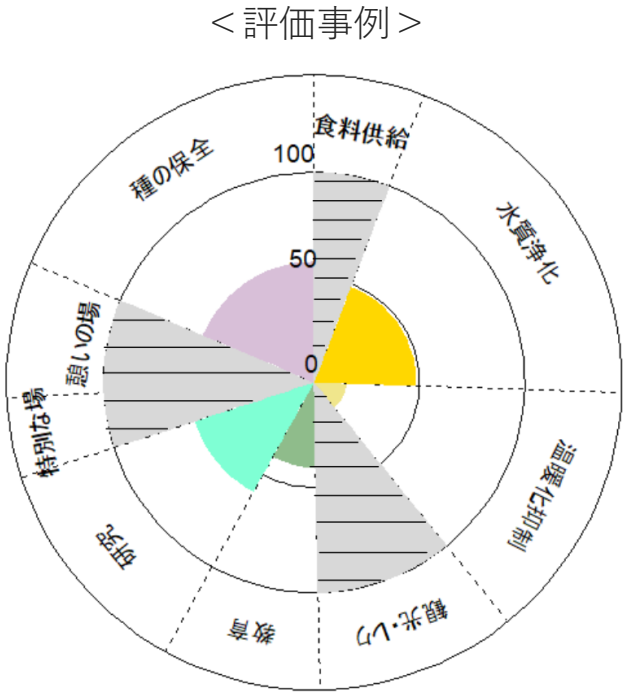
引用元：https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/negative_emission/pdf/20230628_3.pdf

付加価値を高めるアプローチ①（クレジット単価に上乘せ）

■ IMCES（Integrated evaluation Method for Coastal Ecosystem Service；沿岸域における生態系サービスの総合的評価手法）に基づいて環境価値に換算する

No.	サービス	環境価値	主要な指標値
1	供給	食料供給	水産物の漁獲量
2	調整	水質浄化	COD※浄化量
3		炭素貯留	炭素の貯留速度
4	文化	観光・レクリエーション	観光・レクによる年間の来場者数
5		教育	環境教育への年間の参加者数
6		研究	年間の論文・報告書の発刊数
7		昔からの特別な場	年間の神事・祭事の開催回数 和歌・俳句に詠まれた回数
8		日々の憩いの場	憩いによる年間の来場者数
9	基盤	種の保全	年間確認種数

※Chemical Oxygen Demand



引用元：<https://www.fukken.co.jp/pdf/3-13-05.pdf>
https://www.yachiyo-eng.co.jp/papers/2021_147_yoshihara.pdf

付加価値を高めるアプローチ②（別サービスの付加価値とする）

■ 事例1：クルーズ

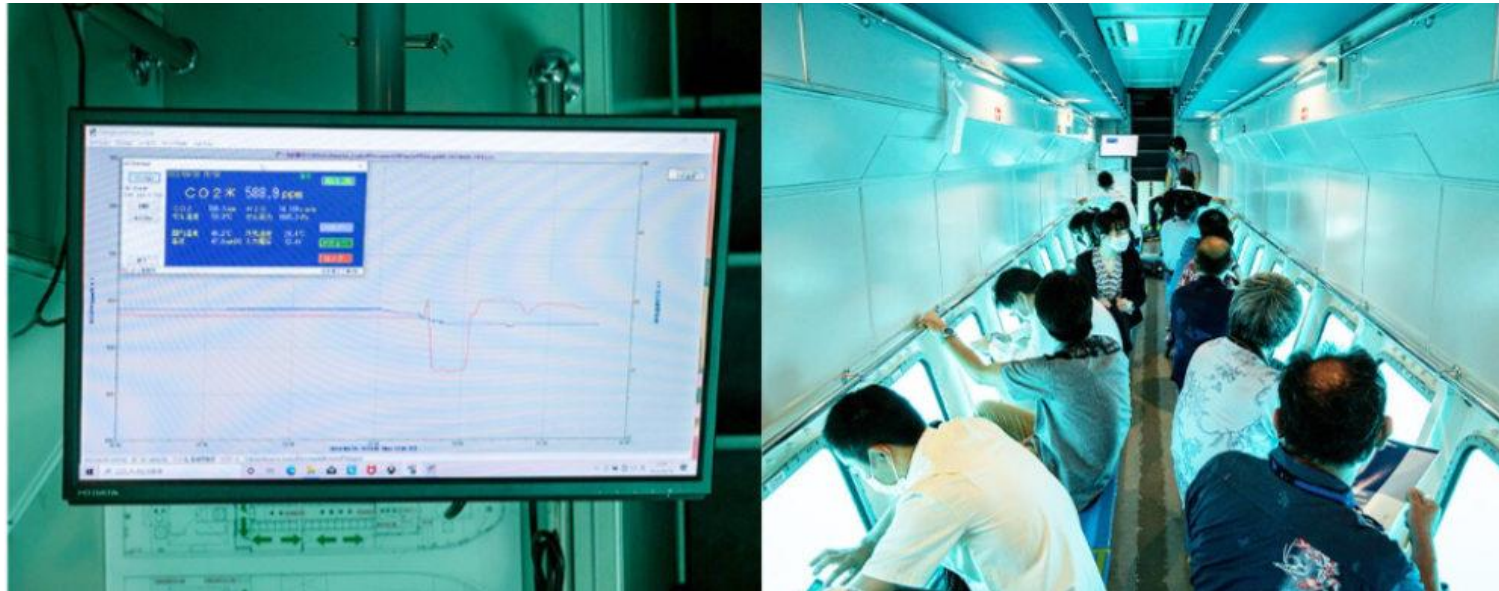
- サービス提供者

- ・ 株式会社マリン観光開発

- 概要

- ・ ブルーカーボンクルーズ

- 港からサンゴ礁があるエリアまで移動するとCO2分圧が下がる様子が見える化
- 修学旅行生など観光客が利用、大人3,000円・小人1,500円



引用元：<https://www.marinenetwork.co.jp/bluecarbon.php>
<https://oceana.ne.jp/blue-economy/environment/132973>

付加価値を高めるアプローチ②（別サービスの付加価値とする）

■ 事例2：旅行

● サービス提供者

- 株式会社日本旅行
（JR西日本、松江市、松江市観光協会、中国電力と連携）

● 概要

- Jブルークレジット付き旅行商品（2023年12月～2024年3月）
 - － 鉄道利用で排出されたCO2をJブルークレジットでオフセット
 - － クレジット代金はお客様が負担
 - － 料金は23,900円から

23 12.16 24 3.31

JRで行く Carbon-Zero

初のJブルークレジット付 個人型旅行商品!!

環境にやさしい旅

島根県

松江・玉造温泉

Jブルークレジット付!

23,900円～36,200円

旅行代金：JRセットプラン最大4割優待 松江市観光協会と連携 一人1泊2日旅行ならJブルークレジットが最大4割優待に相当する

お得でエコなJRに乗って 松江・玉造温泉へ行こう!

旅行の移動で排出されるCO₂が Jブルークレジットの利用で相殺されます。 当商品にはJブルークレジットのご利用が 含まれており、旅行へ行くことが 環境保全活動の貢献につながります!

松江市長からのメッセージ

2050年のカーボンニュートラル社会の実現に向けて、日本旅行のJブルークレジット付個人型旅行商品が誕生しました。この機会に、松江市の観光地である「水の都・松江」をご堪能ください。 松江市 上野 健二

JR 中国電力 松江市 日本旅行

フリープラン・コースコード 3630909

※旅行代金には旅行サービス料が含まれています。 ※旅行代金は、松江市観光協会と連携し、松江市観光協会の協賛で提供されます。

引用元： https://www.nta.co.jp/news/2023/_icsFiles/afieldfile/2023/12/13/j_blue_credit.pdf

付加価値を高めるために必要なこと

■ 付加価値を高めるアプローチは以下2種類

- ① クレジット単価に上乘せ
- ② 別サービスを提供

■ KDDI総合研究所の取り組み

- 上記①②どちらの方向性が良いか、または両方検討するか、判断する
- 事業化のイメージを具体化し、誰をパートナーとし、何を自社の強みとするか、検討する

