

An underwater photograph showing sunlight rays filtering through the water surface, illuminating a dense field of green and yellow seaweed. A few small fish are visible in the background.

NEDO Challenge

for BLUE ECONOMY

NEDO懸賞金活用型プログラム
「広範囲な浅海における短時間計測・観測システムの開発」

NEDO Challenge

for BLUE ECONOMY

CONTENTS

目次

01 NEDO Challenge for BLUE ECONOMY 概要

02 2次コンペティションについて

03 1次コンペティション上位入賞者の成果資料

04 1次コンペティション参加者の成果資料

SECTION

01

**NEDO Challenge
for BLUE ECONOMY 概要**

NEDO Challenge

for BLUE ECONOMY

NEDO懸賞金活用型プログラム 「広範囲な浅海における短時間計測・観測システムの開発」

事業概要

- **事業名**
NEDO懸賞金活用型プログラム／広範囲な浅海における短時間計測・観測システムの開発（NEDO Challenge for BLUE ECONOMY）
- **事業期間**
2025年度～2027年度
- **主催者**
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

- **背景・課題**
ブルーカーボン産業の創出と海洋産業の活性化が期待される一方、浅海は光・波・潮流・生物などの外乱が多く、広範囲を短時間で正確に計測・観測することは困難です。
- **目的**
技術課題・社会課題の解決に資する多様なシーズ・解決策を懸賞金型のコンペティション方式で募り、共同研究等の機会創出とシーズの実用化・事業化を促進します。

募集テーマ

- **募集テーマ1 大型藻類の生育状況の把握・計測**
CO₂固定能力の高い大型藻類の養殖・利活用に向け、育成状況を短時間で広範囲にモニタリングする技術

- **募集テーマ2 船底付着生物の把握**
生物の越境移動防止と船底点検・清掃の自動化に向け、船底状態のマッピング・付着生物を把握する技術

懸賞金額【総額 約4億円の大規模プログラム】

1次コンペティション（2026年5月） （全5部門・部門ごとに交付）

部門1・2・4・5
外乱制御／自己位置把握／自由技術／船底マッピング

1位 200万円	2位 150万円	3位 100万円	学生賞 100万円
-------------	-------------	-------------	--------------

部門3 藻類の計測・解析技術

1位 350万円	2位 250万円	3位 100万円	学生賞 100万円
-------------	-------------	-------------	--------------

2次コンペティション （テーマごとに交付）

テーマ1 大型藻類の育成状況の把握・計測

1位 3,000万円	2位 2,000万円	3位 1,000万円	学生賞 300万円
---------------	---------------	---------------	--------------

テーマ2 船底付着生物の把握

1位 2,000万円	2位 1,400万円	3位 600万円	学生賞 200万円
---------------	---------------	-------------	--------------

3次コンペティション （テーマ1のみ実施）

賞金額は後日公開
賞金の授与に加え、**テーマ1はムーンショット型研究開発事業への参画の可能性**

コンペティションの実施スケジュール（予定）

2026年								2027年			2028年
2月～4月	5月11日～ 5月15日	6月12日	6月29日～ 7月24日	7月下旬～ 8月上旬	8月中旬	9月～11月	12月下旬～ 2027年 1月上旬	2月下旬～ 3月上旬	4月～5月	6月～ 2028年2月	2月～3月
1次コンペ 開発期間	1次コンペ	1次コンペ 表彰式	2次コンペ 応募期間	2次コンペ 事前審査	通過者通知	2次コンペ 開発期間	2次コンペ テーマ2	2次コンペ テーマ1	2次コンペ 表彰式	3次コンペ 開発期間	3次コンペ

←公式Webサイトはこちら！
お問合せ先：info@blue-economy-challenge.jp

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

SECTION

02

2次コンペティション
について

NEDO Challenge

for BLUE ECONOMY

NEDO懸賞金活用型プログラム 「広範囲な浅海における短時間計測・観測システムの開発」 2次コンペティション概要

テーマ1

大型藻類の育成状況の把握・計測

ブルーカーボンを支える大型藻類を広範囲かつ短時間で計測するための競技を実施

■開催時期（実海域競技）

2027年3月（予定）

■競技内容

光・波・生物といった外乱の多い浅海で、大型藻類の生育状況を高精度に計測。外乱制御、水中での自己位置把握、藻類の計測・解析技術を総合的に競います。

■懸賞金

1位 3,000万円／2位 2,000万円／3位 1,000万円／学生賞 300万円

■会場

平沢マリンセンター（静岡県沼津市）
JR沼津駅南口からバス「らららサンビーチ」下車



出所：国土地理院Webサイト

■出場チーム（14チーム）

No.	代表法人／代表者	共同グループ
1	豊田通商株式会社	株式会社amuse oneself
2	株式会社YDKテクノロジーズ	Marine Innovation株式会社
3	夢想科学株式会社	国立大学法人長崎大学
4	国立大学法人東京大学	株式会社ウインディーネットワーク
5	BlueArch株式会社	国立大学法人東京大学／アジア航測株式会社
6	国立大学法人九州工業大学	パナソニックホールディングス株式会社／株式会社みずべ
7	復建調査設計株式会社	国立大学法人広島大学／ルーチェサーチ株式会社／炎重工株式会社／株式会社東陽テクニカ／株式会社関仲
8	KDDI株式会社	三洋テクノマリン株式会社／KDDIスマートドローン株式会社／株式会社Prodrone
9	学校法人北里研究所 北里大学	株式会社竹中土木／株式会社水龍堂
10	小高 健幹	—
11	株式会社エイト日本技術開発	園部 宏和
12	小倉 将人	—
13	株式会社MizLinx	JFEエンジニアリング株式会社／八千代エンジニアリング株式会社／日本海工株式会社
14	いであ株式会社	—

テーマ2

船底付着生物の把握

船舶を介した生物の越境移動防止のため、船底点検技術の競技を実施

■開催時期（実海域競技）

2026年12月24日（木）～12月25日（金）（予定）

■競技内容

実海域の岸壁で、水中ロボットが船底の状態をマッピング。外乱制御・自己位置把握の技術と、微細な付着生物（バイオフィルム）を見分けるAI解析力が試されます。

■懸賞金

1位 2,000万円／2位 1,400万円／3位 600万円／学生賞 200万円

■出場チーム（5チーム）

No.	代表法人／代表者	共同グループ
1	株式会社YDKテクノロジーズ	Marine Innovation株式会社／小高 健幹
2	株式会社MizLinx	—
3	株式会社ディープ・リッジ・テク	国立大学法人東京大学
4	国立大学法人九州工業大学	学校法人西日本工業学園 西日本工業大学／株式会社ロボサイエンス
5	いであ株式会社	—

■会場

神戸港新港第一突堤C岸壁（西側）
兵庫県神戸市中央区新港町1番
各線「三宮駅」から徒歩約20分／タクシー約5分



出所：国土地理院Webサイト

SECTION

03

1次コンペティション
上位入賞者の成果資料

小高健幹

外乱下でのクアッドコプタ型ROVの制御手法の実装と 実海域での制御性能実証

クアッドコプタ型ROVの利点

- ・ スラスタが4基であるため、従来の6〜8基スラスタを有するROVと比較して低コスト
- ・ 消費エネルギーの削減による運用コストの低減が見込める
- ・ 小型であるため、高い可搬性を有する

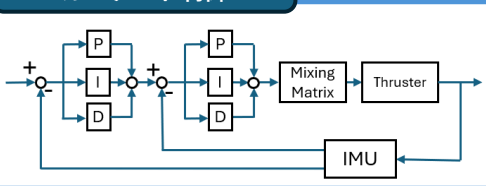
外乱に対応する深度・姿勢制御

水中ロボットによる安定した画像情報の取得には、外乱下における高精度な深度・姿勢制御が求められる。しかし、潮流やロボット自身が発生させる渦などの履歴外乱が制御に影響を及ぼす。

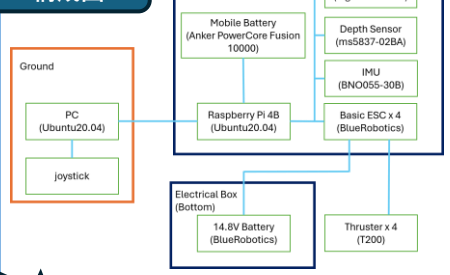
そこで、これらの影響に適応可能な制御系を構築した。さらに、実験データに基づいて機体の動特性をモデル化し、粒子群最適化（PSO）を用いてシミュレーション上で制御ゲインを最適化した。



姿勢制御に用いた カスケード制御



システム 構成図

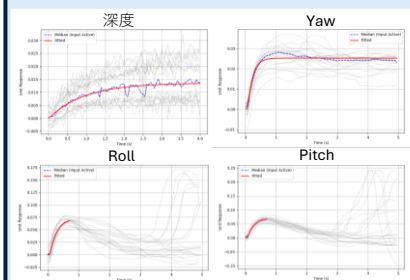


実験データから モデル化

ステップ応答からシステムのプラントをモデル化。
1次遅れ+むだ時間系で近似。

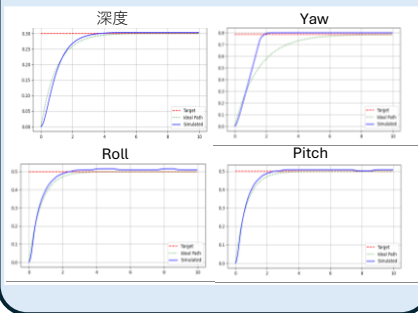
$$P = \frac{K}{Ts + 1} e^{-Ls}$$

ゲイン K 、時定数 T 、むだ時間 L を
学習用データより同定。



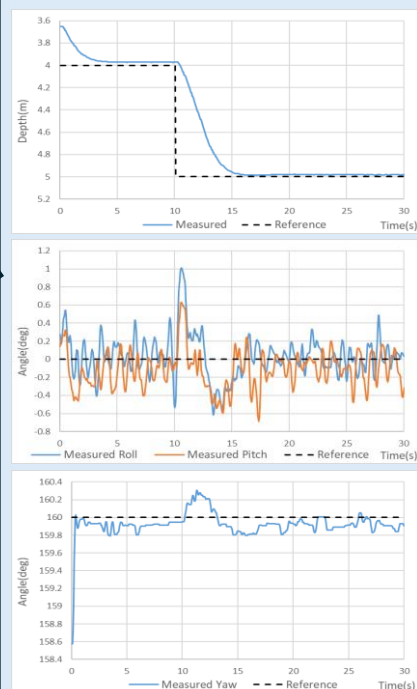
シミュレーションでの 制御ゲイン最適化

ステップ状の目標値への追従を
シミュレーション。
PSOにて制御ゲインを6次元の
に探索。

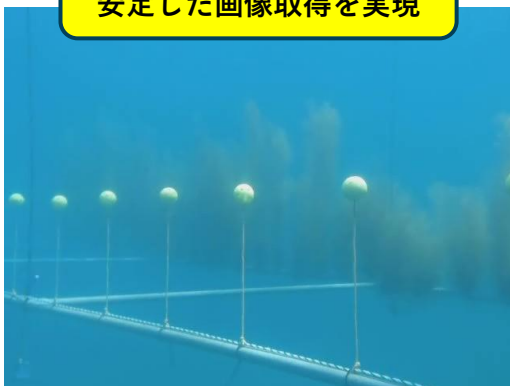


実海域での 性能試験

実海域にて、性能試験を実施。
目標深度を4m→5mへ変化
Roll角最大角度：1°程度
Pitch角最大角度：0.6°程度

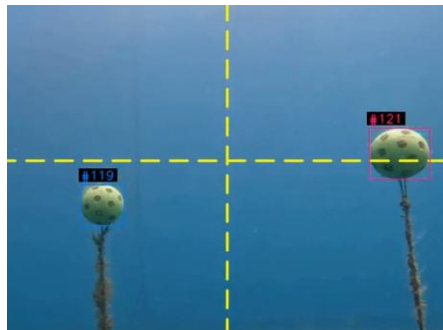


外乱下での高精度な制御
安定した画像取得を実現



自律操縦切替型ハイブリッド水中ロボット「BlueAUV」

エッジAIでマーカー中心を認識し、流れ・うねりのある実海域で自律的に追従・計測



搭載AIによるマーカー検出と中心捕捉（競技中の機体カメラ映像）



実海域競技の様子（平沢マリンセンター）



BlueAUV 機体

競技内容（部門1『水中ロボットの外乱制御』）

- ・ 会場・日程：平沢マリンセンター（静岡県沼津市）、2026年5月13日
- ・ 課題：水深約5 mに50 cm間隔で係留された19個のマーカー（浮力体）の列に沿って航行し、搭載カメラでマーカー中心を捕捉し続ける
- ・ 評価：計測できたマーカー数（完走点 50点）と画面中心からの鉛直ずれの小ささ（競技点 50点）の合計100点。流れ・うねりでロボットとマーカーの双方が揺れる中での姿勢保持性能を競う

開発機体の特徴

1 自律操縦切替型

テザーケーブルを着脱でき、有索（ROV）運用と無索（AUV）自律運用を切り替え可能。競技は有索式で出場し、操縦者の熟練度に依存しない自律追従を実証

2 小型・軽量

高さ 655 mm × 長さ 457 mm × 幅 575 mm。人員1名で運搬でき、1～2名で速やかに投入・回収。専用架台は不要で標準的な机上に設置可能

3 エッジAI制御

AI処理用の小型コンピュータ（NVIDIA Jetson）を搭載。マーカーの中心位置をリアルタイムに認識し、その結果に基づいて機体を自律制御

主要諸元（BlueAUV）

方式	ホバリング型（スラスト 8 基）、テザー着脱式
寸法	高さ 655 mm × 長さ 457 mm × 幅 575 mm
電源	14.8 V・18 Ah
センサ	DVL、IMU、深度計、GNSS、カメラ
最大深度	100 m
稼働時間	約 1～2 h（潮流条件に依存）
安全装備	プロペラガード、緊急浮上・停止ボタン

今後の展開（2次コンペティション）

2次コンペティションではテーマ1「大型藻類の育成状況の把握・計測」に出場（2027年3月 実海域競技予定）。空のグリーンレーザーUAV、水上のUSVによる音響測位、水中のBlueAUVを連携させ、養殖藻場のバイオマス（現存量）を「広く・短時間で・確からしく」計測する手法の確立を目指す。

藻場保全の主体（漁協・自治体）が自ら計測からブルーカーボンクレジット申請までを一気通貫で行える世界の実現につなげる。

BlueArch株式会社（2026年1月設立） | 東京大学 生産技術研究所 巻研究室のAUV技術を事業化した東大発スタートアップ。自律型無人潜水機（AUV）の研究開発・製造販売。<https://bluearch.co.jp/>

写真：Tetsuya Akiyama / BlueArch（実海域・機体）

夢想科学株式会社&長崎大学

提案名：浅海域ブルーカーボン観測を実用化する簡易自己位置推定型 ASV-ROV 統合システム



システムのイメージ図（ASVとROVの連携）

センサーは「カメラだけ」。
水上ドローンが水中ドローンを見守り、
潮流の中でも測り続ける。

ASV（水上ドローン）とROV（水中ドローン）の2台が、カメラ映像だけを手掛かりに連携します。ROVは潮の流れに負けずその場に留まって藻場のマーカーを撮影し、ASVは真上から追いかけて「どこを測ったか」を座標で記録します。

高価な音響測位装置に頼らない、小型・低コストの海中観測システムを、実海域の競技で実証しました。

1 しゅくみー 3つのポイント むずかしいセンサーは使いません。カメラとAIで「見て」動きます



ASV船底カメラ：光る点がROV、点列はマーカー

① ASVがROVを自動追従

船底のカメラでROVの緑色LEDビーコンを捉え、常にROVの真上に居続けるよう自動で動きます。ROVはケーブルに引っぱられず自由に動けます。



ROVの画像処理画面：白い点がAIの見る特徴点

② ROVは映像で定点保持

海底映像の流れ（オプティカルフロー）をAIが読み取り、潮流で押された分だけスラストで打ち消します。流れの中でもマーカーを画面中心に捉え続けます。

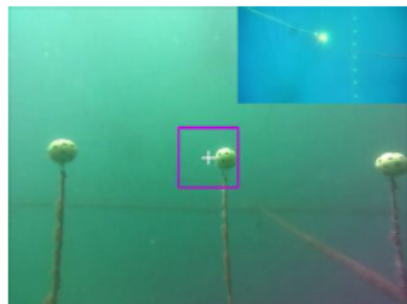


小型ASV「KENBOT ROV Navigator」 全長約1m

③ ROVの航跡を座標で記録

ASVがROVの真上にいるので、ASVのGPS位置がそのままROVの位置になります。「どこを、どの順で測ったか」をその場で地図上に残せます。

2 1次コンペティションの結果 2026年5月13日 静岡県沼津市 平沢マリンセンター（実海域）



ROVカメラ映像（右上：ASV船底カメラ）

部門1 第3位

部門1『水中ロボットの外乱制御』

水深約5mに50cm間隔で並ぶ19個のマーカー（直径7.2cm）を、カメラの中心線で捉え続けながら連続撮影する競技。カメラの首振りや画像処理は禁止＝機体の姿勢制御そのものが評価されます。

- ✓ 流れ・うねりのある実海域でマーカー列を撮影し、ミッションを完了。外乱があってもカメラの中心にマーカーを捉え続けました。
- ✓ 水平移動用スラスト1基が故障したまま出場、それでもミッション完了。残りのスラストで姿勢を保った多スラスト構成の機動力・冗長性を実証しました。
- ✓ ASVはROVの真上を自動追従し続け、航跡を座標として記録。「どこを測ったか」がその場で分かる観測の形を示しました。

3 小型・低コストだからできること 「誰でも・どこでも・すぐに」使える観測を目指しています



機材一式（ASV・ROV・送信機）

カメラのみ

高価な音響測位装置やドップラー速度計を使わず、市販カメラとAIで制御

2〜3名で運用

ダイバーや作業船が不要。小さなチームで安全に観測できる

乗用車で運搬

ASV全長約1m。現場ごとの特別な調整なしにすぐ投入

後付けOK

LEDビーコンを付ければ市販ROVもASVで誘導・追従が可能

【今後の展開】2次コンペティションテーマ1「大型藻類の育成状況の把握・計測」へ進出（実海域競技：2027年3月予定）。提案名「コンパクトかつ低コストなASVとROVの連携とAIを活用した藻場観測手法の確立」。ROVにVisual SLAM（映像から地図を作る技術）を加えて藻場の海底パノラマを自動生成し、Go-Tech事業で開発中の多目的ASVと統合して、港湾点検・藻場調査の実用化を目指します。

新たな音響測位技術の活用による水中無人機の高精度な自己位置算出およびYAW角算出を実現したシステム

【高精度測位システム】

マルチパス波の識別が可能のため、浅海域や構造物が多い場所でも、安定した高精度測位が可能です。

定点保持ブイも活用した位置基準局により、水深9mの海洋環境でも100m以上の距離で高精度な測位を実現し優勝しました。



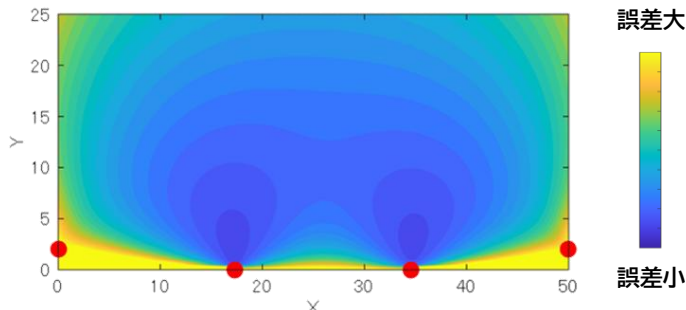
定点保持ブイ

【最適な基準局配置】

位置基準局の配置は、事前シミュレーションにより検討しました。

競技コースが侵入禁止区域に近く、位置基準局を設置する準備時間も15分と限られていたため、コースの努めて広い範囲で高精度な測位が実現できるとともに、一つの基準局に異常が生じて必要な精度が得られるように冗長性も考慮しつつ、配置を最適化しました。

位置基準局の配置は、現場条件や運用制約に応じて、最適な構成を柔軟に設計・提供できます。



位置基準局4局の配置シミュレーション（一例）

【柔軟な運用】

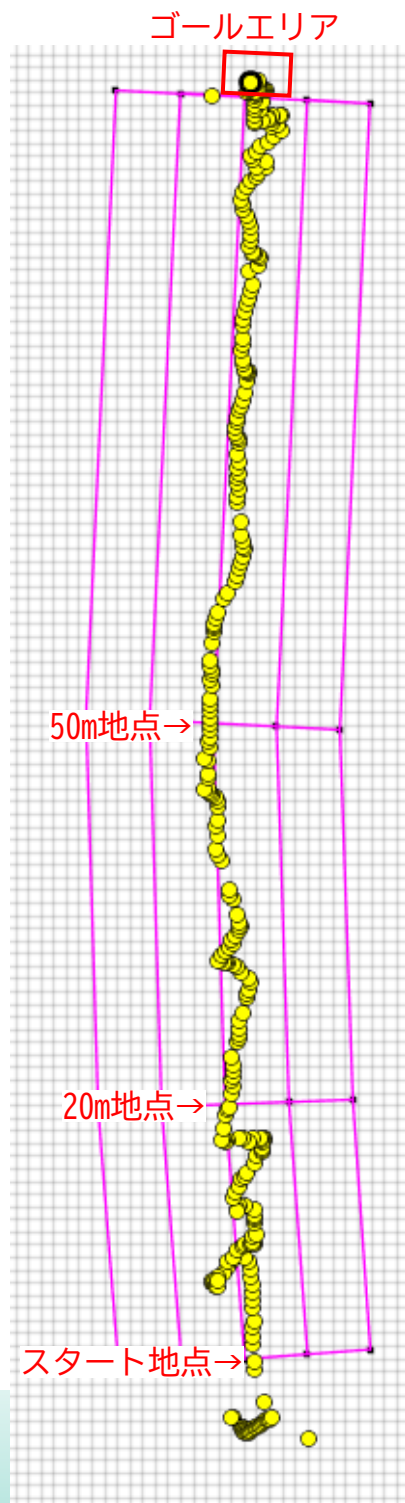
位置基準局を海上の任意地点に柔軟に設置できるため、現場条件に応じた運用が可能です。

競技では、海上特有のトラブルを想定した基準局の配置を行いました。競技時にはブイ1台が藻の巻き込みにより定点保持不能となりました。しかしGNSSデータのリアルタイム補正により、位置基準局が移動した場合でも、問題なく測位を継続できました。



海藻巻き込みによる
定点保持ブイの
スラスタ故障の様子

測位結果 (ROV軌跡)



「はかる」で未来を「つくる」
株式会社YDKテクノロジーズ

秦野事業所 技術開発本部
〒257-8502 神奈川県秦野市曽屋500
Email: Tec_Contact@ydktechs.co.jp



Email



HP

筑波大学・あおみ建設 共同研究プロジェクト

耐マルチパス 水中音響測位装置

そこにイルカ®



- 水中を動く機械の位置をリアルタイムに計測する測位装置です。
- 水中は電波が届かずGPSが使えないので、音波を使って計測します。
- 藻場や港など浅い海では音波が乱反射しやすく、測位精度が低下します。
⇒独自の信号処理技術により安定した測位を実現し、水中建設機械の操縦を支援。
- 水中ドローンへ搭載できるように、装置を大幅に小型軽量化(新開発)。

2024 建設用水中ロボットで運用



2026 水中ドローンへ搭載

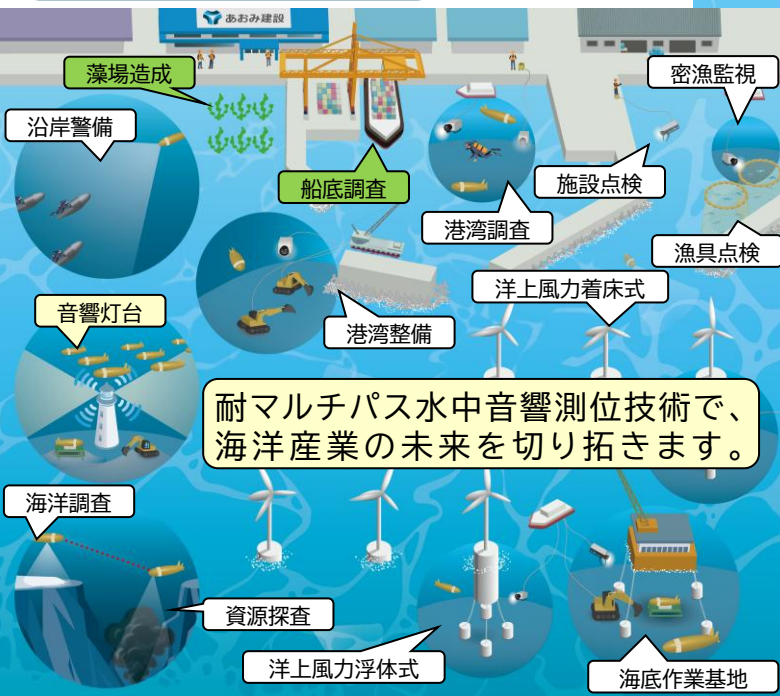


測位装置の
小型軽量化を
実現

新開発の
測位装置

国産初!
水中版GPS **そこにイルカ®**
次世代のドローン操縦へ

ナビもピッタリ、軌跡もバッチリ



大学の卓越した英知と若い力、
海を熟知した建設会社の経験を結集して、
新技術の開発にチャレンジしています！



筑波大学・あおみ建設
共同研究

Since 2018

NEDO Challenge

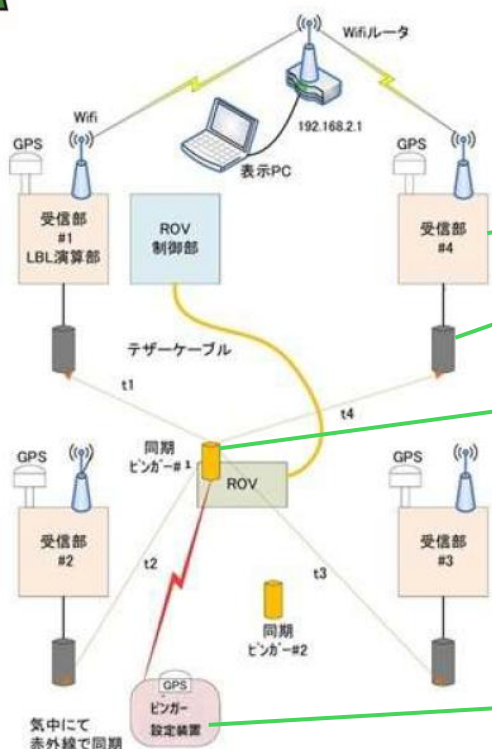


取組の詳細は
こちらのページ
をご覧ください

株式会社ディー・リッジ・テク



片道LBLシステム OWTT (One-Way Traveling Time方式)LBL



- ROV作業においてROVの位置を正確に計測することは不可欠
- ROVに取り付けるピンガーと複数ハイドロフォンで構成される片道LBLシステム
- マルチパスの多い浅い岸壁内でも距離200mまで安定した測位が可能
- ピンガー1機時4Hz, 2機時それぞれ2Hzで測位可能
- 実測精度はDRMS位置誤差で0.3 [m] (HDOP=1で, 2026/03精度検証試験において)
- ピンガー空中重量1kg, 500ml ペットボトル程度の大きさで小型のROV・AUVに装着可能
- 測位結果はQGIS画面上に表示可能/別画面にローカル直交座標系でのメートル表示も可
- ピンガーは高精度時計(5ppb: 約6年で1秒ずれる)を搭載し決められた時刻に発振
- ピンガー・受信部は電池で8時間以上動作
- ハイドロフォンを3機以上設置して使用、5機まで設置可能
- ハイドロフォン信号は無線でデータ処理部 (PC)送信される。有線接続不要(有線も可)
- 宅配便で送付可能なサイズの箱 2個口のサイズ

水空合体ドローンの水中ドローンにおける自己位置把握

KDDI株式会社
三洋テクノマリン株式会社
KDDIスマートドローン株式会社
株式会社Prodrone

開発機体（水空合体ドローン）



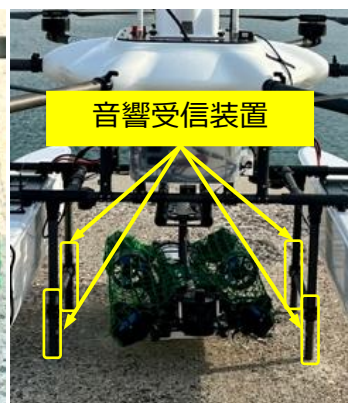
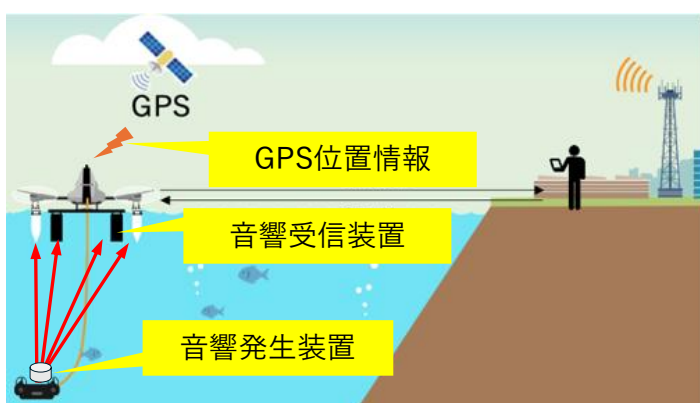
【基本スペック】

- ・サイズ：1670mm×1670mm×665mm
- ・重量：31kg
- ・搭載量：15kg
- ・耐風性：10m/s
- ・耐水性：IP55
- ・飛行時間：15分(水中ドローン有)
- ・潜航時間：約1時間（潮流による）
- ・ケーブル：70m

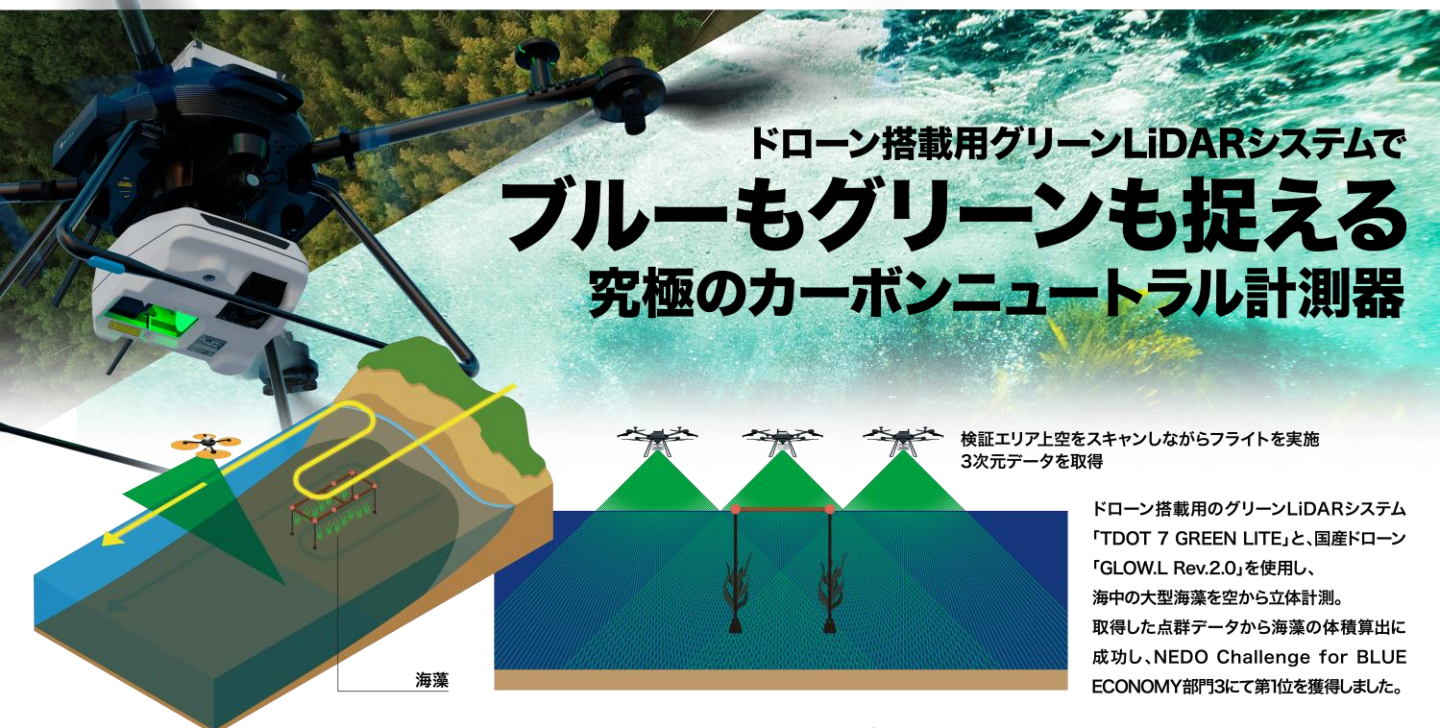
※各諸元は開発時点のものです。

- ・ 空中ドローンが水中ドローンを目的海域まで運び、着水することで、空中・水上・水中を自在に計測・点検することを可能とします。
- ・ 水上・水中での計測・点検のために船を利用する必要がなく、人員の省力化に貢献します。

高精度音響測位による自己位置把握



- ・ 水中ドローンは、INS・DVLといった高価なセンサーを利用せずに音響測位により自動航行を行います。
- ・ 水上ドローンの脚部4か所に音響受信装置を分散配置し、独自の信号処理技術を用い分析することで位置測位精度を向上させ、音響反射の多い環境でも安定した測位を実現します。



ドローン搭載用グリーンLiDARシステムで ブルーもグリーンも捉える 究極のカーボンニュートラル計測器

検証エリア上空をスキャンしながらフライトを実施
3次元データを取得

ドローン搭載用のグリーンLiDARシステム
「TDOT 7 GREEN LITE」と、国産ドローン
「GLOW.L Rev.2.0」を使用し、
海中の大型海藻を空から立体計測。
取得した点群データから海藻の体積算出に
成功し、NEDO Challenge for BLUE
ECONOMY部門3にて第1位を獲得しました。

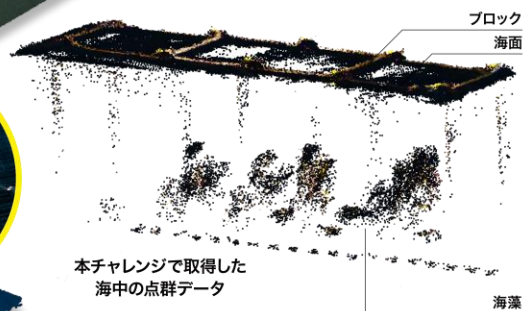
海中で育つ「海藻」を、 グリーンLiDAR搭載ドローンで 空から計測し、体積算出に成功

本チャレンジの検証エリア
カラー点群データ

通常のLiDARシステムでは水部を計測するこ
とはできません。
グリーンレーザのLiDARシステムを使用す
ることで海面、海中を可視化することが可能と
なります。



取得した海藻のデータから体積を算出



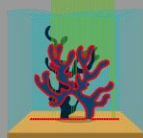
ドローン搭載用グリーン LiDAR システム TDOT 7 GREEN LITE



詳細な密度で
計測できる

照射レート

160,000Hz



微細に形状を
捉える

ビーム径

1.5mrad

ドローン搭載用
グリーンLiDARシステム
「TDOT 7 GREEN LITE」

陸も水も
一度に取得

視野角

120°

軽快に
運用できる

重量

2.9kg



本チャレンジでの使用機材

チーム「エイト日本技術開発」

一次コンペティションでの計測・解析手法

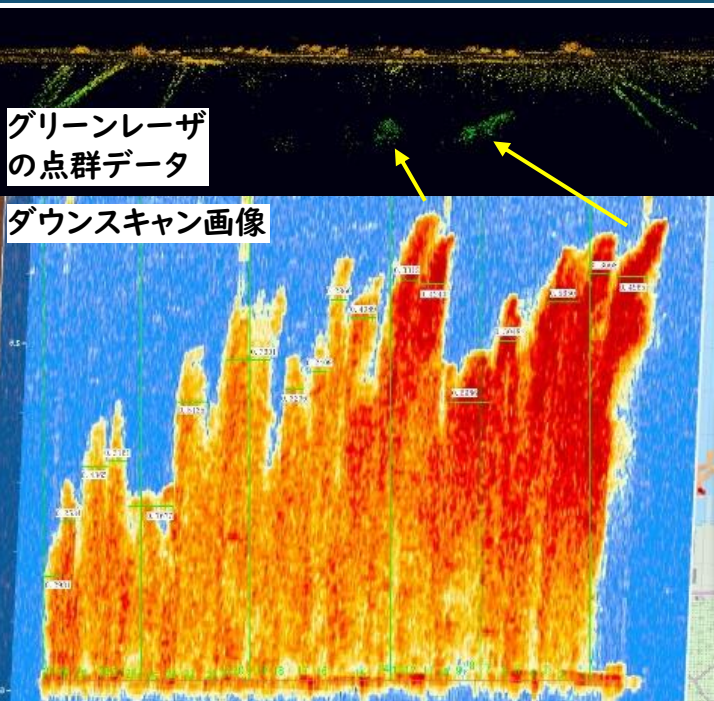
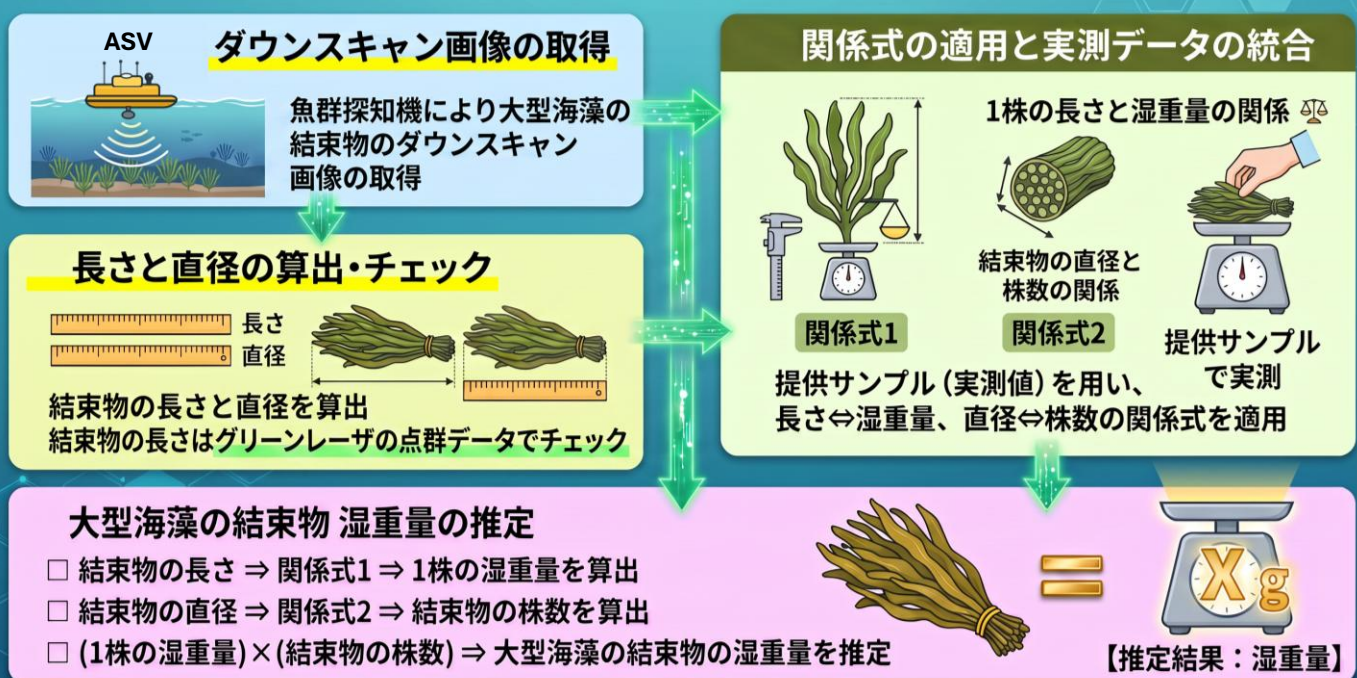
💡 チーム「エイト日本技術開発」の創意工夫！

魚群探知機の活用

魚群探知機をASVに搭載し、ダウンスキャン画像をLTE経由で操作端末へ伝送するシステムを構築した。ダウンスキャン画像を確認しながらASVを操縦することで、ASVの航行ルート（特に、計測対象との水平距離）の選定を容易にした。

大型海藻の結束物の湿重量を規定する因子の適切な選定

大型海藻の結束物の湿重量を規定する因子として、大型海藻の結束物の長さや直径に着目した。



魚群探知機搭載のASV

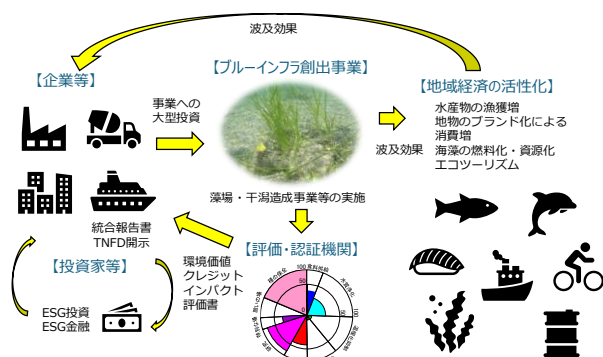


USSV・UAVのハイブリッド運用による海藻養殖場の遠隔計測システムの開発

復建調査設計（株）・広島大学・ルーチェサーチ（株）・炎重工（株）・（株）東陽テクニカ

1.我々のミッション

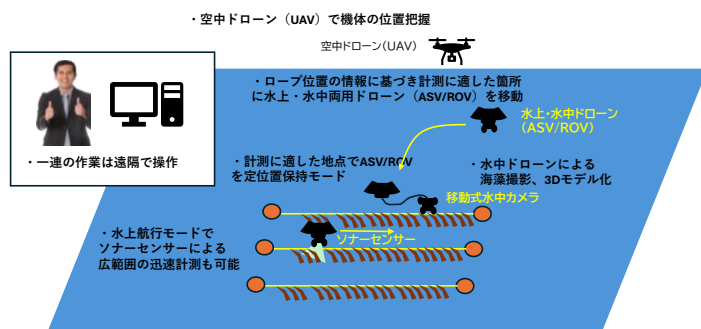
自然が持つ多様な価値と地域経済が結びついたブルーエコノミー経済圏の発展へ貢献します。



ブルーエコノミー経済圏のイメージ

2.本事業で実現したいバリュー

大規模海藻養殖上の維持管理に必要な海藻の量や成熟度等を遠隔操作で把握できるモニタリングシステムの構築を目指しています。



海藻養殖場の遠隔計測システム

3.開発した機体の特徴

流れ藻やロープ等の障害物の多い藻場や海藻養殖場においても遠隔操作で調査が可能なUSSV（Unmanned Surface and Subsurface Vehicle）を開発しました。



(特許第7625196号)

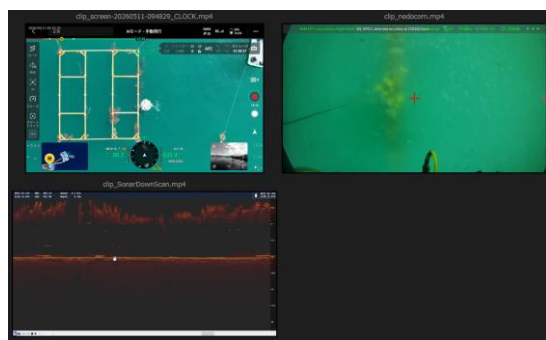
- ・ 海藻の繁茂する海域でもスラスターへの絡みなくブレードによる風力で航行可
- ・ 4軸の推力により高精度の位置制御が可能
- ・ 機体の下部に小型ROVを格納しており、水中の画像の撮影が可能
- ・ 遠隔操作に加え、GPS誘導による自動航行も可能
- ・ 拡張性の高い設計により、音響ソナー等の各種センサーを搭載可



紹介動画

4.1次コンペティションにおける成果

- ①USSVとUAVを連携させることで、完全遠隔操作で海藻養殖場のモニタリングが実施可能なことを実証しました。
 - ②音響ソナーのデータおよび水中映像から、養殖場の海藻の重量を推定する独自のアルゴリズムを開発しました。
 - ③海藻重量の推計結果は、実測値と概ね変動傾向が一致するものの、平均で56%の過小評価となっていました。
- 今後の課題：推計精度・確度向上のため、海藻体積の高精度推定や機体制御に関する開発に取り組んでいます。



USSVとUAVの連携による遠隔モニタリング

ソナー・水中映像による解析対象の確定

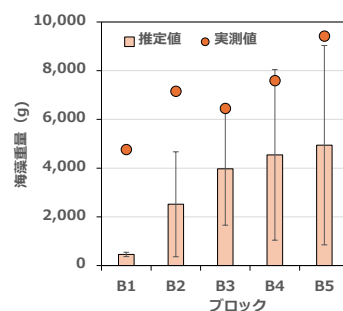
エコグラム解析による見かけ体積の推定



統計モデルによる有効体積への換算

重量-体積の換算式による重量推定

海藻重量推定アルゴリズム



注）推定値のバーは95%信頼区間を示す。

海藻重量の推計結果

東京大学 水野勝紀研究室 / 株式会社Windy Network

SonarDrop | 広範囲・効率的・安価な大型藻類の3D計測

■ 背景・課題

- 大型海藻はブルーカーボンの切り札。湿重量 = 体積 × 係数のため、高さ方向の3D計測が不可欠。
- ガラモ場は絡まりやすく船舶・海中ロボットはスタックリスクが高い。計測コスト上限は ¥20,000/haとされている。



■ システムの概要

- 空中ドローン（DJI FlyCart30）からウィンチで全方位ソナー（Ping 360／750kHz・レンジ50m）を吊り下げて投下。船舶・AUVが航行困難な海域も計測可能。
- マルチスペクトル空撮（DJI Mavic 3M）＋RE-GNDVI＋教師なし分類で、藻場を高さごとに分類。
- 各グループを代表点でソナー実測し、未計測部は外挿して全域の藻場量を把握。

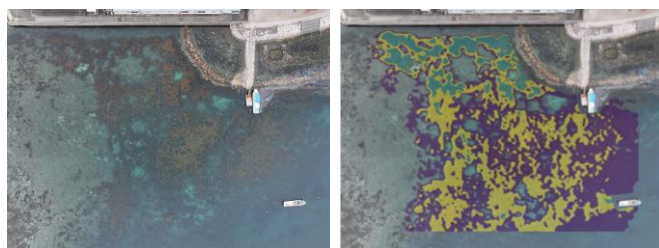


■ 将来展望・事業性

- Adaptive AIで推定精度が向上し、ソナー投下は100%→50%→0%へ。コストは4万円/ha→1万円/ha未満へ。
- 今後：湿重量係数の計測（坪刈法）、高性能ソナー化、精度検証、海藻中への投下実証。

■ 新規性・独創性・優位性

- 空中ドローンからソナーを水中に挿入する世界初の方式。吊下型物資輸送ドローンの水中計測への転用。
- 速い・広い・拡張性：絡まりリスクが低く、一度の投下で広範囲を計測。多様な機材を搭載可能。
- 教師なし分類×全方位ソナーにより、最小限の投下で広域を効率調査。

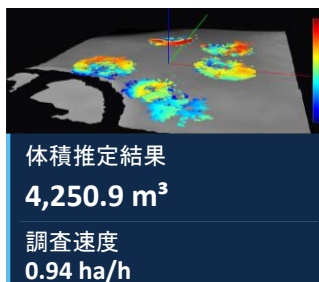


■ 開発実績

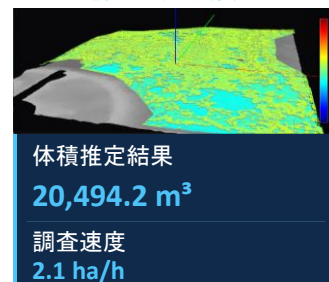
（2026/4/23 平沢マリンセンター桟橋付近）

- 音響画像から点群を生成し、海底からの高さ0～4mを可視化。
- ソナー単独：4,250.9 m³・0.94 ha/h
→ 広域推定併用：20,494.2 m³・2.1 ha/h。

ソナーのみ



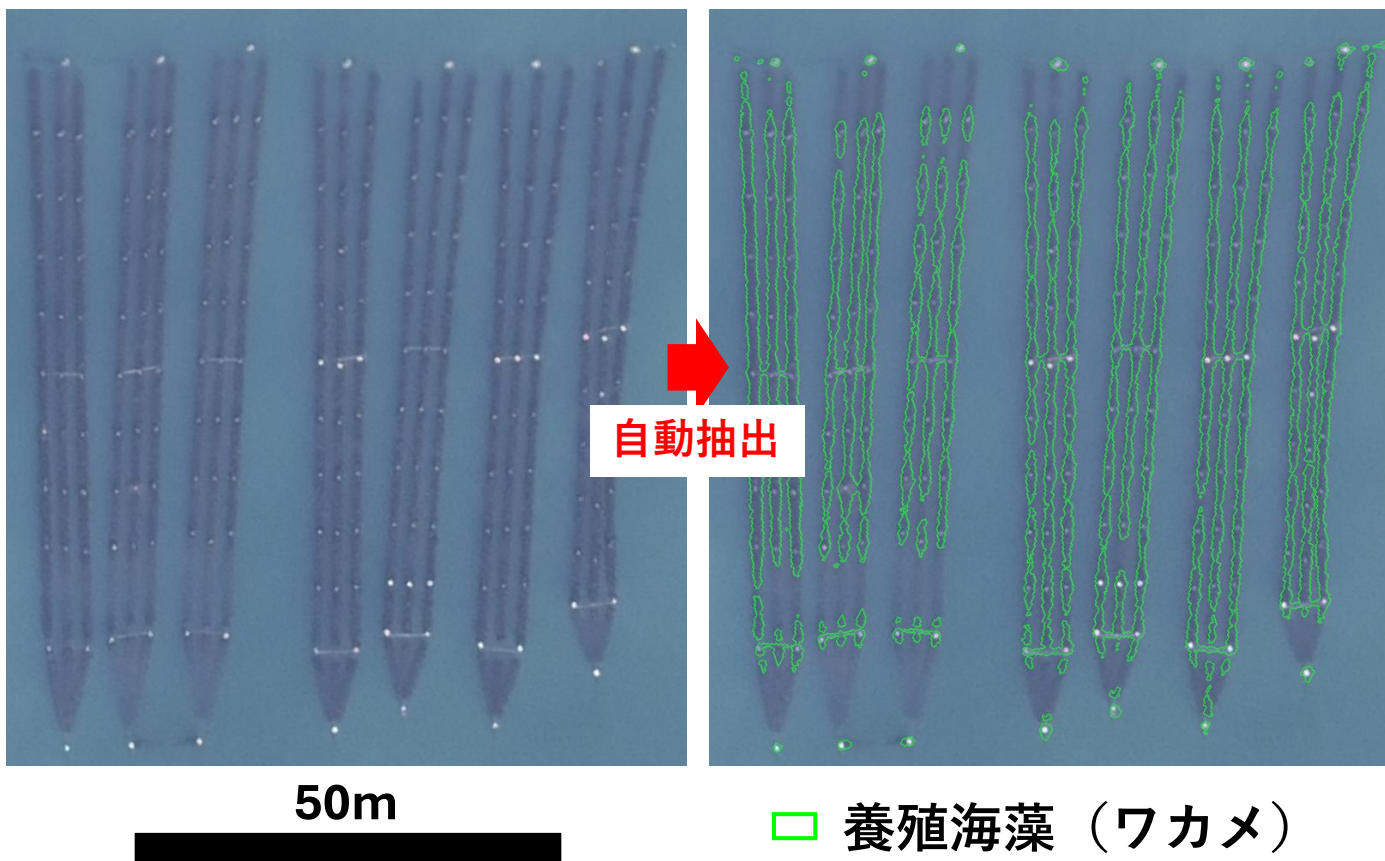
ソナー併用＋広域推定





提案名称：ドローン×人工衛星による藻場・海面養殖施設の短時間・広域観測システム開発

○ドローン空撮画像から養殖海藻を自動抽出する技術を実証



○実施概要

場所：宮城県南三陸町志津川湾清水浜地先

日時：2026年2月22日 7時55分～8時14分（19分間）

飛行条件：高度500 m（関係機関の許可・承認を得て実施）

645枚（129地点）の画像を取得、約300 haを空撮



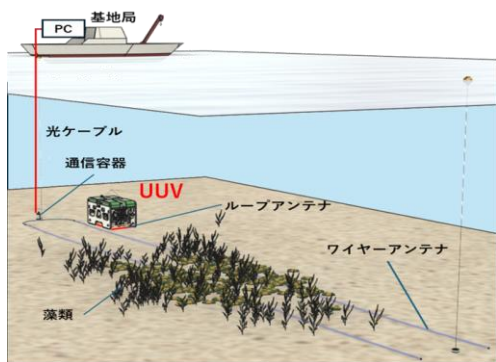
約30分（ドローン空撮：約20分、画像処理：約8分、画像解析：約2分）で
養殖海域約300 haに設置された養殖海藻の面積を計測（自動抽出）

ドローンによる短時間・広域観測を実現

海中電波通信によるUUV撮影動画と位置情報のリアルタイム伝送と大型藻類の生育状況把握

- 海中電波通信によりUUV*から動画や位置情報をリアルタイム伝送
- 動画や位置情報により大型藻類の生育状況を把握

海中実験概要



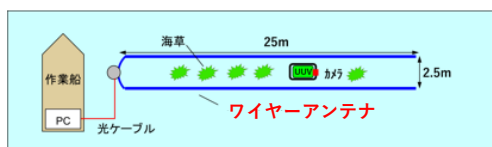
藻類のある海中にアンテナ設置 UUV運用

実海域実験



2026年4月21日 岡山県大飛島

海中アンテナ・通信装置開発



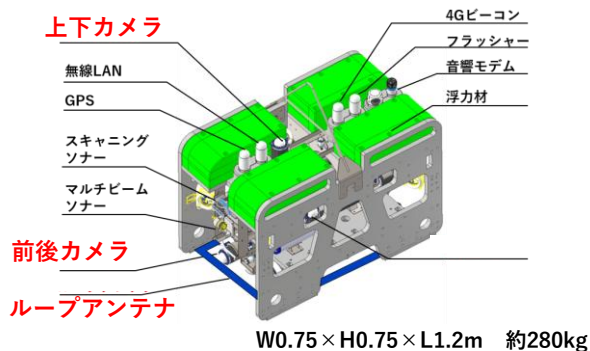
U字ワイヤーアンテナ開発



Nessum

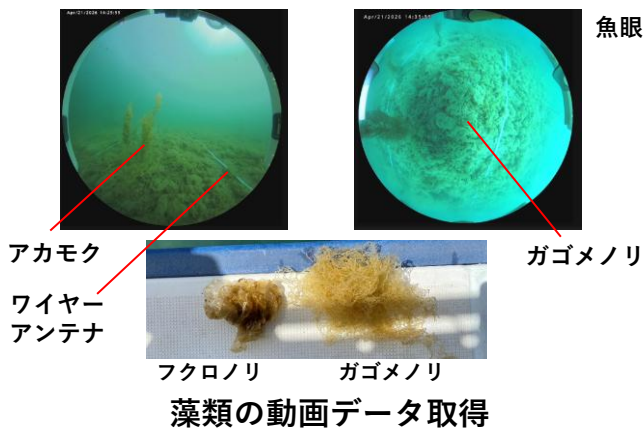
Wavelet OFDM通信装置の開発

無索海中ロボット開発



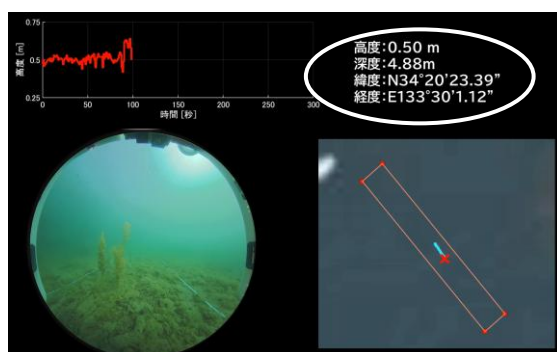
海中電波通信可能なUUV開発

海中動画のリアルタイム伝送



藻類の動画データ取得

UUV位置情報のリアルタイム取得



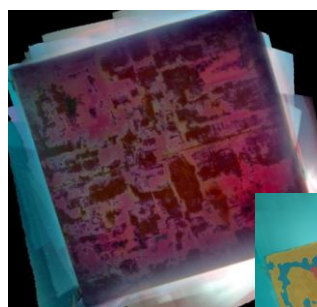
UUVの3次元位置情報取得

* UUV: Unmanned Untethered Vehicle
無線通信でリモート操縦できる無索海中ロボット

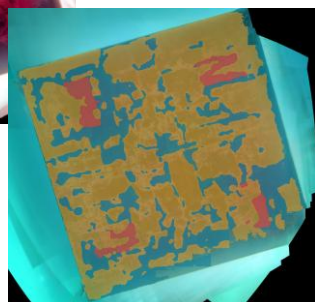
株式会社MizLinx



模擬船底に近接して点検する水中ロボット〈MizLinx UUV〉



可視化前



可視化後

AIにより船底のバイオフィルム付着を可視化

**GPSに頼らず船底との位置関係を把握
狭い場所でも船底に近づき、安定して高精度に検査できる水中ロボット**

水流や揺れがあっても、船底に沿って姿勢を保つ制御技術

10個の推進器を工夫して配置することで、平らではない船底にも向きを合わせやすくしました。水中で姿勢が崩れにくく、少ない力で安定して制御できます。

▶ 大きく傾けた状態でも姿勢のずれを約1.6度に抑え、安定した動作が可能

船底の「どこを見ているか」を推定する技術

GPSなどの外部情報に頼りにくい水中でも、船底との距離や向きをもとにロボットの場所を把握。船が波で揺れても、検査箇所を見失いにくい仕組みです。

▶ 従来より約190秒早く位置推定が安定。深さの推定も約2.5cmのばらつきに抑制

AIで船底の汚れを見える化

カメラ映像をAIで解析し、船底に付着したぬめり状の汚れ(バイオフィルム)を判定します。目視では分かりにくい細かな汚れも、場所ごとに色分けして一枚の画像として確認できます。

▶ 汚れの有無やサビの場所を、AIが自動で地図のように表示

今後の展望

より簡単に操作でき、さまざまな現場で使いやすい検査システムへ。

将来的には、大型船の船底全体を効率よく点検できるよう、自律航行や広範囲スキャンの実用化を進めます。

開発元 株式会社MizLinx

〒116-0003 東京都荒川区南千住8丁目5番7号白鬚西R&Dセンター216号室

info@mizlinx.co.jp



この成果は、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センタークラウドと連携した

5G・IoT・ロボット製品開発等支援事業公募型共同研究の支援の結果得られたものです。

お問い合わせ先



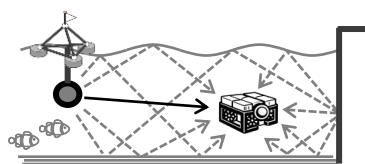
NEDO Challenge

新たな音響測位技術の活用による水中無人機の高精度な自己位置算出およびYAW角算出を実現したシステム

船底検査を実現する音響測位技術の特徴

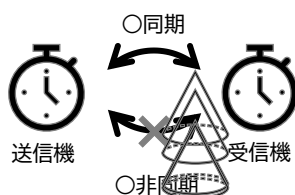
環境に左右されないcm級の高精度測位、時刻同期不要による低コスト化、そして対象数に制限なく水中無人機やダイバーの測位を可能にします。

浅海域・構造物周辺でも安定した高精度測位



マルチパス波の影響を受けやすい浅海域や構造物が多い場所でも、安定してcm級の高精度測位が可能。また、方向角の取得もできます。

時刻同期なしでも測位可能



原理上、送信機と受信機を非同期でも測位できるため、有線による時刻同期や高価なタイムベースを用意する必要がありません。

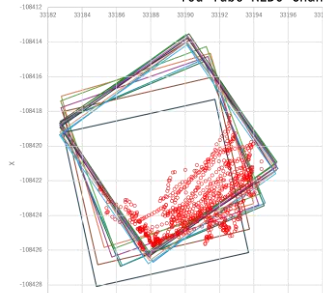
測位対象側で測位 測位対象数の制限なし



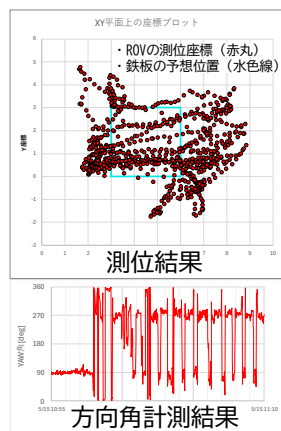
レーザ方式を採用。各測位対象で測位が可能で、測位対象の数に制限がなく、群制御や協調作業にも最適です。

競技における実際の成果

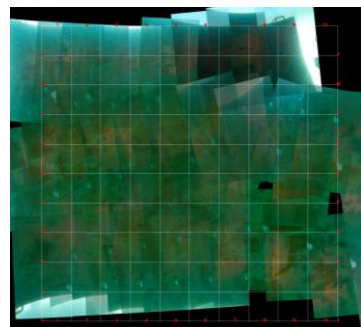
音響的に厳しい鉄板直下でも、ROVの位置と向きの実タイム計測を実現しました。さらに、GNSSによる補正により、移動する対象物を基準としても安定した測位を実現しました。さらに、アクションカメラなどの汎用機材を活用し、船底マッピングとバイオフィルムの有無および錆の判定を行い、入賞しました。



ROVの測位座標と養殖枠（内枠）の1分毎の位置（平面直角座標）



養殖枠（内枠）を基準とした測位および方向角計測結果



音響測位情報を活用した画像マッピング結果例

「はかる」で未来を「つくる」
株式会社YDKテクノロジーズ

秦野事業所 技術開発本部
〒257-8502 神奈川県秦野市曾屋500
Email: Tec_Contact@ydktechs.co.jp



Email



HP



ヤマハ発動機株式会社

●あいたい姿

■近年船舶の数が急増しており、海を移動するたび、船底に付着した生物が見知らぬ海へ運ばれていく——定期的な船底検査の義務があったが、今後は規制強化により検査需要の増加が見込まれる。

⇒需要増に対し、ダイバーが点検する従来方式から水中ドローンを用いる方式を導入することで、

高効率化、安全性&品質向上を実現する



従来方式(ダイバーによる点検)
ダイバーが2人一組で水中に潜り、取得したデータが人が確認しており、膨大な量の点検が実現困難

人材	ダイバー不足及び事故リスク
品質	属人的作業のための作業品質のばらつき
工数	1日の作業できる時間に制約

水中ドローンによる船底検査
水中ドローンの自律航行による検査業務の自動化によってグローバリで求められる点検品質・頻度の実現

自動検査による業務効率化及び危険作業の削減
自律航行による作業品質の均質化
長時間連続して検査が可能

●開発成果

手法	市販ROV「BlueROV2」をベースに船底検査システムを構築。
付着物判定技術 (競技)	一部条件ではフィルタを装着し、偏光状態を変化させGoPro HERO13で対象映像を取得。 複数始点画像からSfMによりパノラマ画像を生成し、コントラスト調整など画像鮮明化処理を実施。 レーザースケイラーを用いて錆サイズ推定。
機体制御技術 (書面審査)	位置・速度・姿勢を狙い通りに動かすために5つの機体制御技術を構築。 船底検査向けに最適化した形で統合し、シミュレーションおよび実機で性能を検証。
自己位置推定技術 (書面審査)	更新周期の違いを考慮しながら複数のセンシング技術を統合し、ノイズの影響を抑えた自己位置算出ができるアルゴリズムを開発。 音響環境が厳しい条件下でもリアルタイム計測を実現。

SECTION

04

1次コンペティション
参加者の成果資料

空海リモートセンシング統合による 大型藻類の高効率・広域3次元計測システムの開発

提案技術の概要（最終目標）



- ドローン空撮による養殖施設の状況把握
 - 養殖施設のマッピング
 - 水中ロボット航行における危険個所の特定、安全航行計画の策定
- 水中ロボット（ROV等）による養殖大型藻類の3次元計測＋湿重量推定
 - 養殖大型藻類を対象としたソナー計測
 - ソナーデータ分析による養殖大型藻類の3次元形状可視化＋湿重量推定

ドローン空撮（空）と水中ロボットソナー計測（海）の2つのリモートセンシングを統合
効率的かつ広域での3次元計測を実現する大型藻類の計測システムの開発を目指す

1次コンペティションにおける開発内容・成果

水中ロボット（ROV）操作支援技術

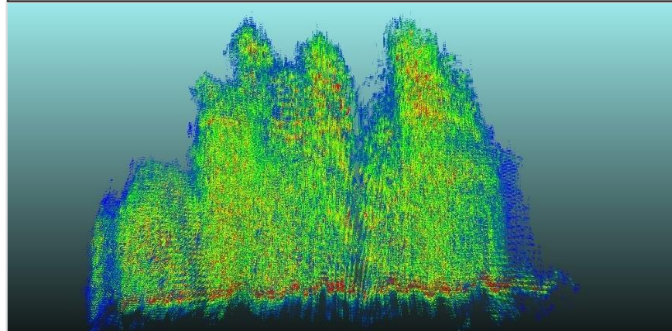


- 海面養殖施設周辺での水中ロボットオペレーションの負担軽減
 - 障害物回避
 - 水中ロボット位置把握

水中ロボットソナー計測時の
ドローン空撮動画をリアルタイム共有

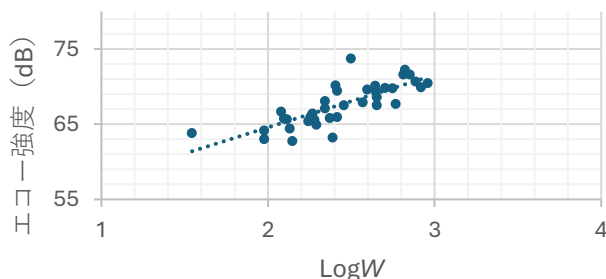


イメージングマルチビームソナーデータ解析技術



- ノイズ除去技術
 - イメージングマルチビームソナーのデータ処理技術
エコー強度の統計情報をベースとしたノイズ除去
使用したソナーの特性を考慮した独自アルゴリズム
- イメージングマルチビームソナーデータの3次元表示

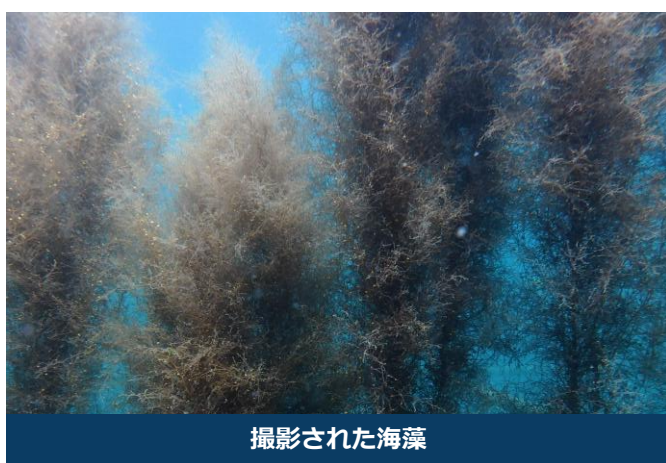
- 大型藻類の単位重量当たりのエコー強度評価
 - 湿重量推定に必要なスケールファクタの把握



人と地球の架け橋に



上部にステレオカメラを搭載した水中ロボット



撮影された海藻

海藻を採らずに、水中の映像だけで「重さ」を見積もる
刈り取らずに、育ち具合を繰り返し確かめられる水中計測技術

水中で「測れる映像」として海藻を撮る

水中ステレオカメラを載せたロボットで、養殖ロープの海藻を一定の距離と向きから撮影します。特別な音響機器を使わず、カメラの映像だけで寸法の計測ができます。

▶ 潜水土による抜き取りの調査に頼らず、対象を非破壊のまま記録

映像の中の海藻の大きさを測る

撮影した映像から、海藻の束ごとの高さや広がりを読み取り、寸法として数値化します。一束ずつ形をとらえることで、海藻がどれだけのかさや占めているかを求めます。

▶ 一束ごとの大きさを数値で記録し、成長の様子を追える

大きさから重さを見積もる

事前に海藻の「大きさ」と「重さ」の関係を把握し、映像の計測結果にあてはめます。一束ずつを採らずに重さへ換算し、区画ごとに集計して全体の重さを算定します。

▶ 収穫を待たずに、育った量を数値で確認

今後の展望

海藻を採らずに、泳ぎながら測れるロボットへ。将来的には、広範囲な養殖場を見て回り、海藻の育ち具合やCO₂をどれだけ吸収しているかを知る手がかりにできるよう、開発を進めます。

開発元



株式会社MizLinx

〒116-0003 東京都荒川区南千住8丁目5番7号白鬚西R&Dセンター216号室
info@mizlinx.co.jp

お問い合わせ先



共同参加企業



JFE エンジニアリング 株式会社



八千代エンジニアリング株式会社



