

「自律型無人探査機（AUV）の利用実証事業」
～ FS枠採用案件 ～

洋上風力発電設備の保守点検への活用
を目指したAUVの利用
中間報告

2024年10月24日

コスモエコパワー株式会社
国立大学法人 長崎大学
株式会社エイト日本技術開発



1. 実証事業の概要

【実証事業名】

洋上風力発電設備の保守点検への活用を目指したAUVの利用

【目的】

将来の洋上風力発電事業においては、水中部点検における省人化、省コスト化の達成が不可欠です。本実証事業を通してAI搭載ROVの活用の可能性を検証します。

【内容】

洋上風力産業ビジョンでは、2030年に10GW、2040年に30～45GWの洋上風力の案件形成を掲げており、およそ2,500基以上の洋上風車の設置が必要となります。

この目標を実現するために必要な技術の一つにメンテナンス領域でのロボティクス技術があります。

本コンソでは、浮体式洋上風力発電設備の水中部点検を想定して、一点係留ブイの設備点検を実施し、AI搭載ROVの洋上風力への活用を目指していきます。

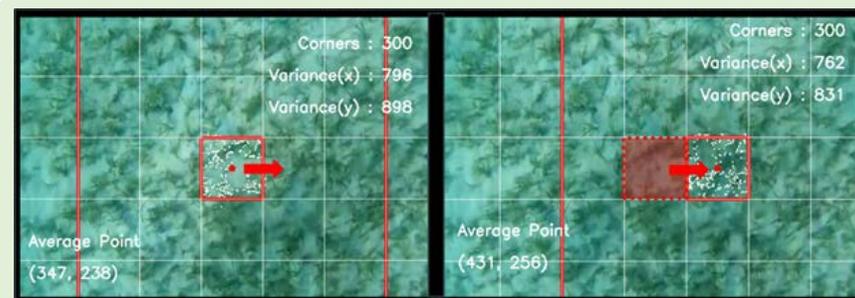
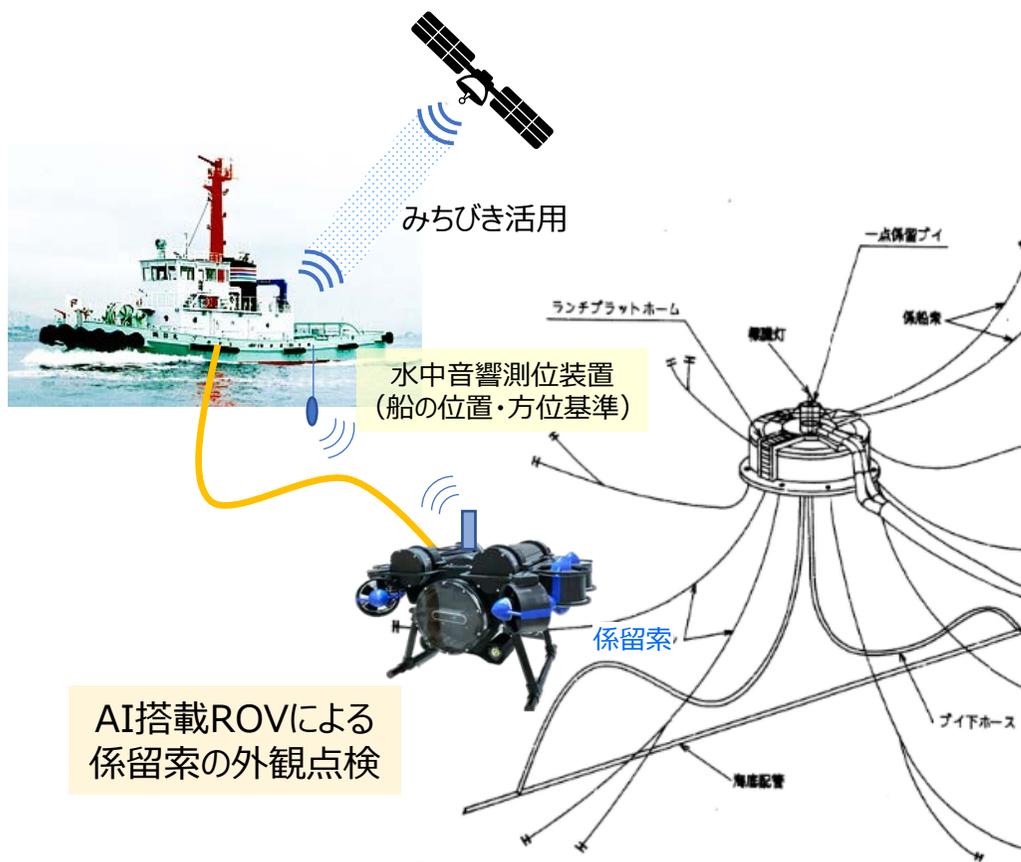
◆ 浮体の係留索の点検 ⇒ 一点係留ブイの係留索を対象とし、AI搭載ROVで点検実施

更に、より効率的に水中部メンテナンスを実施するため、みちびきシステムを活用した精度良い位置特定の実証も行い、的確に位置特定したメンテナンスへ繋がります。

2. 実証試験の概要

AI搭載ROVにて、一点係留ブイの係留索の点検を実施します。

使用するROVは、従来のROVとは異なり、AI技術を活用して目標認識を行う半自動追尾システムを搭載したものです。このシステムは、長崎大学の学生が開発し、今回の実証用にアップグレード調整を行います。また、ROVの位置測定として使用する基準点は、みちびきを活用した位置情報設定を実施します。



【AI活用による目標認識半自動追尾システム】

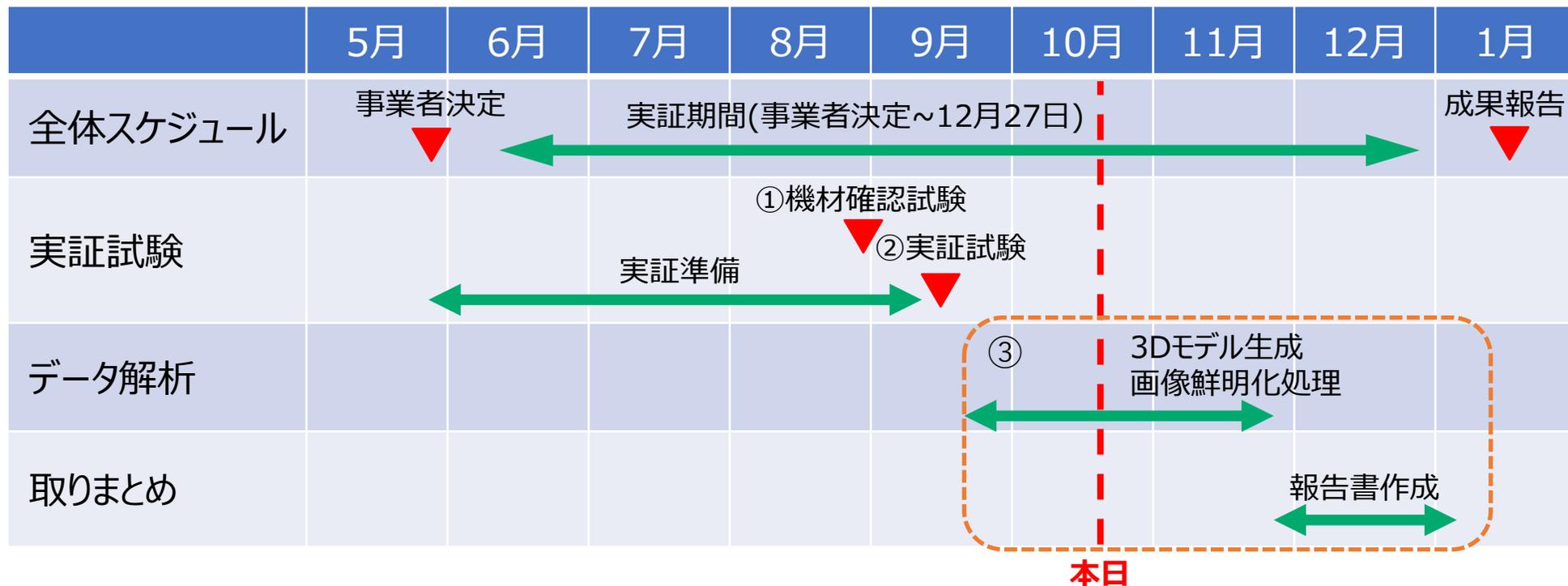
画像認識ターゲットを画面中央にトラッキングするようにROV位置を制御。ターゲットを順次切り替えていくことで半自動追尾を実現

【検証内容の概要】

- ✓ 操縦者の技量によらない追尾性能
- ✓ ROV投入・回収での制約
- ✓ 有線での行動制約確認
 - …3Dモデルの欠落率確認
- ✓ 取得データの鮮明化

3. 実証事業スケジュールと進捗状況

本実証事業のスケジュールと進捗状況は、下記の通りです。
 実海域における機材確認試験および実証試験まで順調に完了しております。



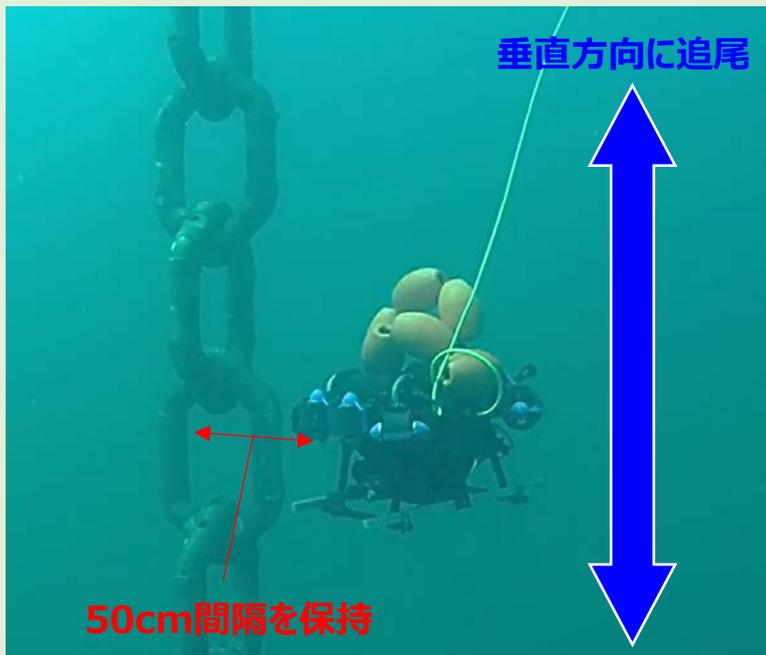
- ①機材確認試験…**実施済 (p.4)**
- ②実海域実証試験…**実施済 (p.5)**
- ③データ解析,試験結果取りまとめ…**実施中 (p.6)**

4. 機材確認試験

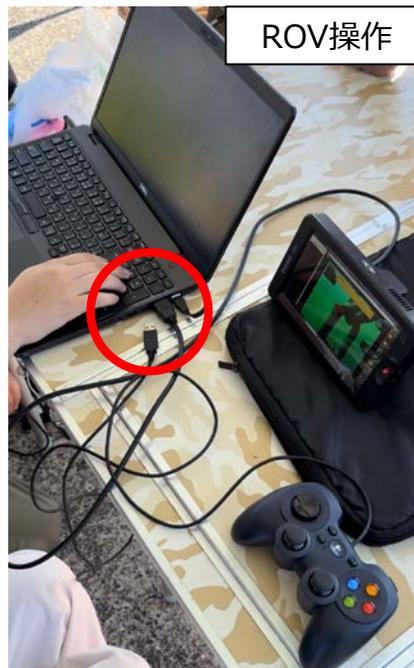
- AIによる半自動追尾機能の垂直方向での確認を模擬係留索を用いて実施しました。
- 模擬係留索に対して追尾機能が問題なく動作することを確認しました。

■ 試験概要

場所：伊王島 沖ノ島漁港 (NOA実海域フィールドセンター)
 実施内容：静穏な防波堤内 (水深約10m) に、塩ビパイプで制作した模擬チェーンを設置し、半自動追尾機能の垂直方向の性能事前確認を実施

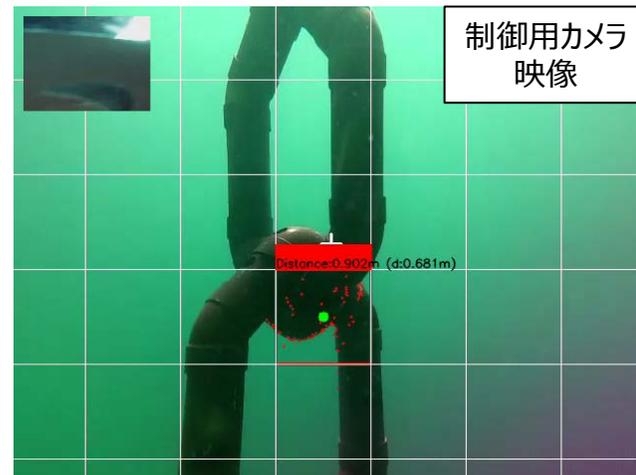


■ 半自動追尾機能の概要



ROV操作

- 半自動追尾中はコントローラ操作が不要。
- **テンキーのみでROV操作**



制御用カメラ映像

- 画像認識ターゲットを**テンキー**で選択。
- 選択したターゲットが中央にくるように**ROVが自動で移動**する。
- 画像およびステレオカメラのみで垂直面移動・離隔距離制御を実施 (DVL/INSは使用していない)

※DVL: Doppler Velocity Log ドップラー速度計ログ
 ※INS: Inertial Navigation System 慣性航法装置

⇒**熟練したROV操作の技能が不要**

5.実海域実証試験

- 伊勢湾内一点係留ブイの係留索を対象に、AI搭載ROVによる点検実証試験を実施しました。
- AIの半自動追尾機能により、実海域における環境下でも点検対象を撮影できること、作業者の技量によらず点検が行えることを確認しました。

■ 試験概要

- 場所：伊勢湾内 コスモ石油一点係留ブイ
- 条件：水深/約30m、底質/泥、潮流/比較的速い
- 実施内容：
 - 実海域における係留索を対象とした半自動追尾による点検撮影を実施



一点係留ブイ

作業船

一点係留ブイでの試験状況

■ 試験結果



ROV撮影動画

- **ダイバーが係留索に近寄れないような潮流条件下**でも半自動ROVで係留索の目視点検が実施できた。
- 海流・潮流のある海域でも半自動追尾が行えることを確認。併せて、特に**濁度が高く視界が悪い海底付近でも自動追尾が実施できた。**
- 一方で、ROVのテザーケーブルが係留ブイに引っかかる場面もあり、**ROVのケーブルレス化の必要性等の課題**も見えてきた。

6. 【今後の予定】データ解析, 試験結果取りまとめ

実証試験の結果を基に各検証項目について評価・分析を行い、AI搭載ROVの係留索点検に対する有効性の確認と、将来的な浮体式洋上風力での事業化に向けた課題の洗い出しを行います。

【3Dモデル作成】

- ・三次元形状モデルの点検効率化に対する有用性の検証
- ・有線ROVの行動制約等によるモデルの欠落率の確認



【AI搭載ROVの効果と課題に関する検討】

- ・画像による制御性能改善
- ・水中部点検に対する有用性
- ・運用性に関する評価
- ・将来的な自律性向上、無線化（ホバリング型 AUV）も見据えた課題の洗い出し

【画像鮮明化処理】

- ・不鮮明な水中画像に対し、係留索の状態が確認できるレベルの鮮明化が出来ることの検証



© 2024 ロジック・アンド・デザイン

**将来的な省人化した水中部の点検へのAUV等の
利用拡大**



最後に…各試験のROV機材の準備・運用は長崎大学の学生が中心となって実施しました

