

令和3年度

海の次世代モビリティの利活用に関する実証事業

海洋ゴミ問題解決のための「ASVと自律型ROVの
一体連動による海上・海中・海底調査システム」の実用化

代表者：国立大学法人長崎大学

共同提案者：一般社団法人対馬CAPPA

夢想科学株式会社

対馬における海洋ごみ問題

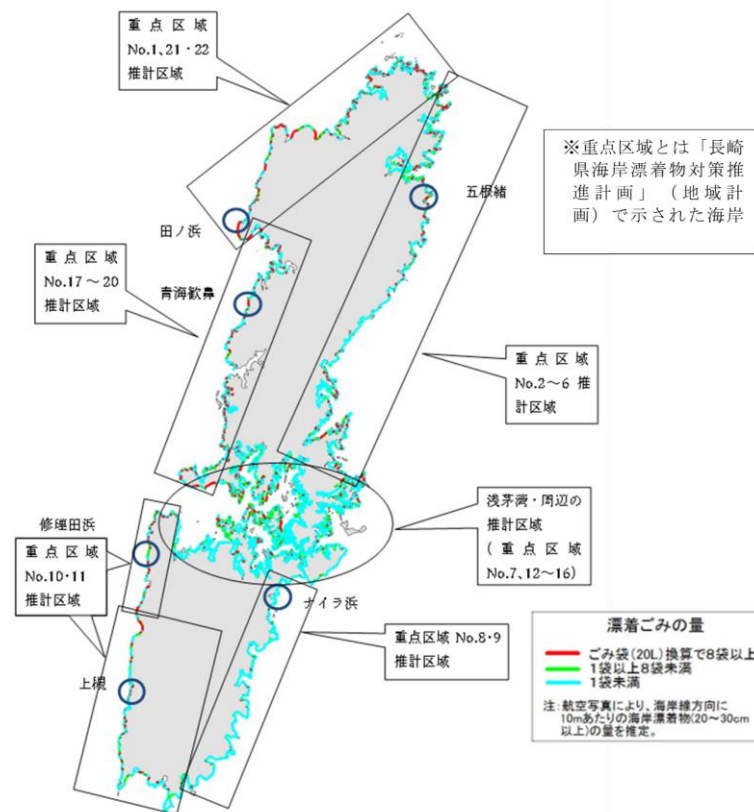
- 約911kmにおよぶ複雑に入り組んだ海岸に海外から大量のごみが流れ着く
- 漁業や生態系、観光産業への悪影響が懸念される

現在の取り組み

- 6地点の定点観測データを基に対馬全島への漂着ゴミの漂着量や再漂流量を推定し対策
- 漁船を使つての活動も含め全島38か所(平成30年度)での回収活動を実施

課題

- 人が分け入ることができる海岸は少なく、多くの海岸が手付かずのままで**漂着ごみ**が残されている
- **海中・海底ごみ**の状況については全く手つかずであり海洋マイクロプラスチック問題とのつながりも含めて調査が求められている



実証事業の目的

「ASVと自律型ROVの一体連動による海上・海中・海底調査システム」により人が立ち入ることが困難な海岸の漂着ごみ、さらに海中・海底の海洋ゴミの賦存状況を効率的・正確に把握可能か検証する

機能面の検証

海岸漂着ごみ： ASVから撮影した海岸の映像からごみ回収計画に必要な情報が取得可能か

海中海底ごみ： ROVにより撮影した海中映像から、ごみの量・種類・劣化状況が取得可能か

運用面の検証

現在の調査方法と比較して削減可能な時間・労力、システム利用のハードル、費用・人員コスト

実証事業のチーム体制

<夢想科学>

ハードウェア製作・改良、データ解析（3Dモデル）、
実証実験業務

<長崎大学>

全体管理、制御システム構築、実証
実験業務

<対馬CAPPA>

現地での実証実験に関する各種準備、実証実験業務、最終的な運用者として今回の実証実験業務を評価

<長崎大学ながさき海援隊>

実証実験補助（記録撮影）

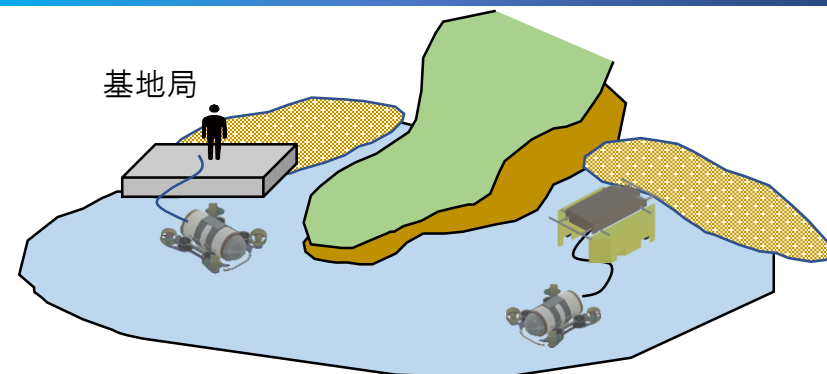
<対馬市役所>

漁協組合の仲介、海ごみ関連資料提供

利用する海の次世代モビリティ

通常のROV (Remoted Operate Vehicle)

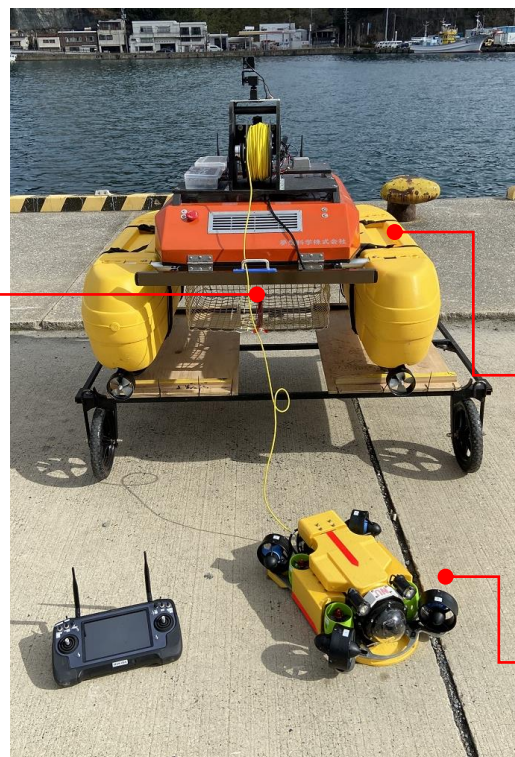
- 人が映像を見ながら遠隔操作する
 - ケーブルにより水上の基地局に接続される
- ➡ 行動範囲がケーブルの届く距離に制限される



ASVと自律型ROVの一体連動による海上・海中・海底調査システム

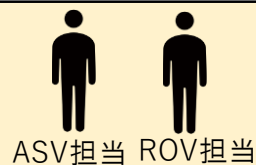
ASVとROVをケーブルで接続しROVの映像や操作をASV上の無線機器で基地局と接続
基地局からケーブルが伸ばせない海域でも水中調査を可能に

ROV格納スペース



基地局

- 確認モニター
- 操縦プロポ



無線通信

ASV

- 船上カメラ搭載
- 自動航行/マニュアル操作

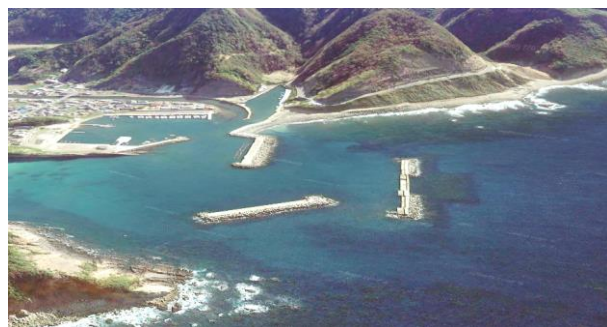
有線通信

ROV

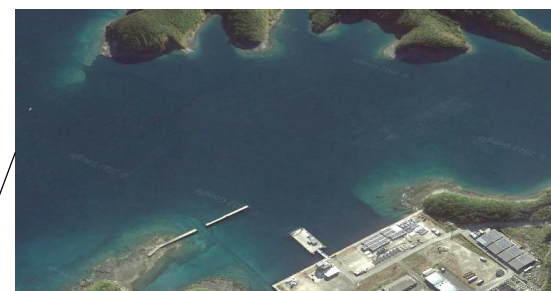
- 水中カメラ
- 姿勢制御・定点保持機能

実証実験の概要

合計3回の実証実験を実施



阿連海岸



久須保海域



巖原漁港

第1回実証実験

日時: 2021年10月30-31日

場所: 阿連

使用機材: ASV+水中カメラ

目標 {

- ASV自動航行テスト
- 海岸漂着ゴミの観測
- 海中海底ごみの観測

第2回実証実験

日時: 2021年11月27-28日

場所: 久須保

使用機材: ASV+ROV

目標 {

- 連携システムテスト
- 漁礁観測
- 運用テスト

第3回実証実験

日時: 2022年1月22-23日

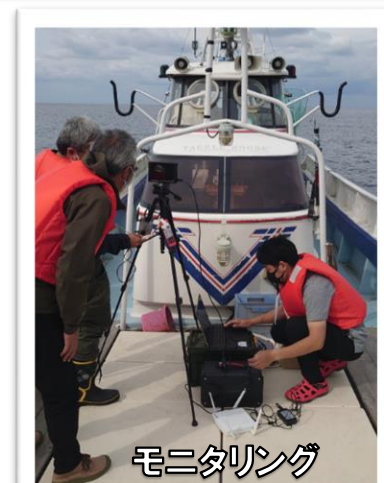
場所: 巖原

使用機材: ASV+ROV

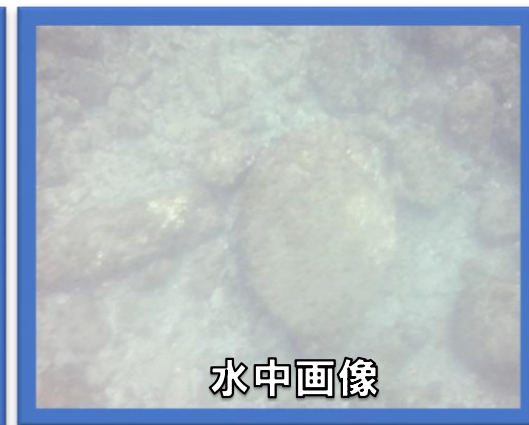
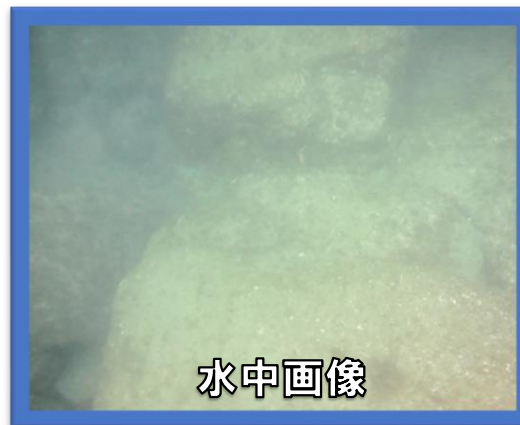
目標 {

- 連携システムテスト
- 海中海底ごみ観測
- 運用テスト

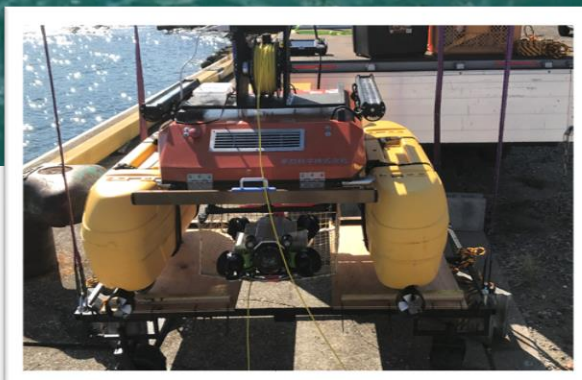
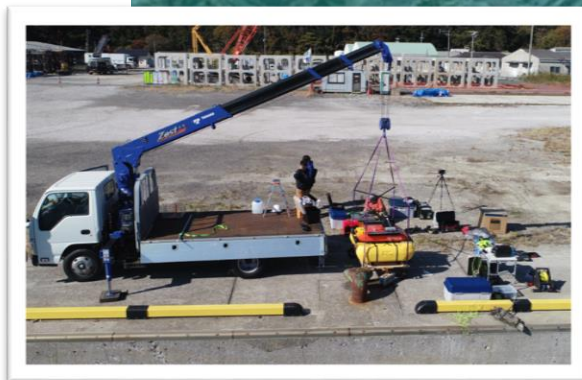
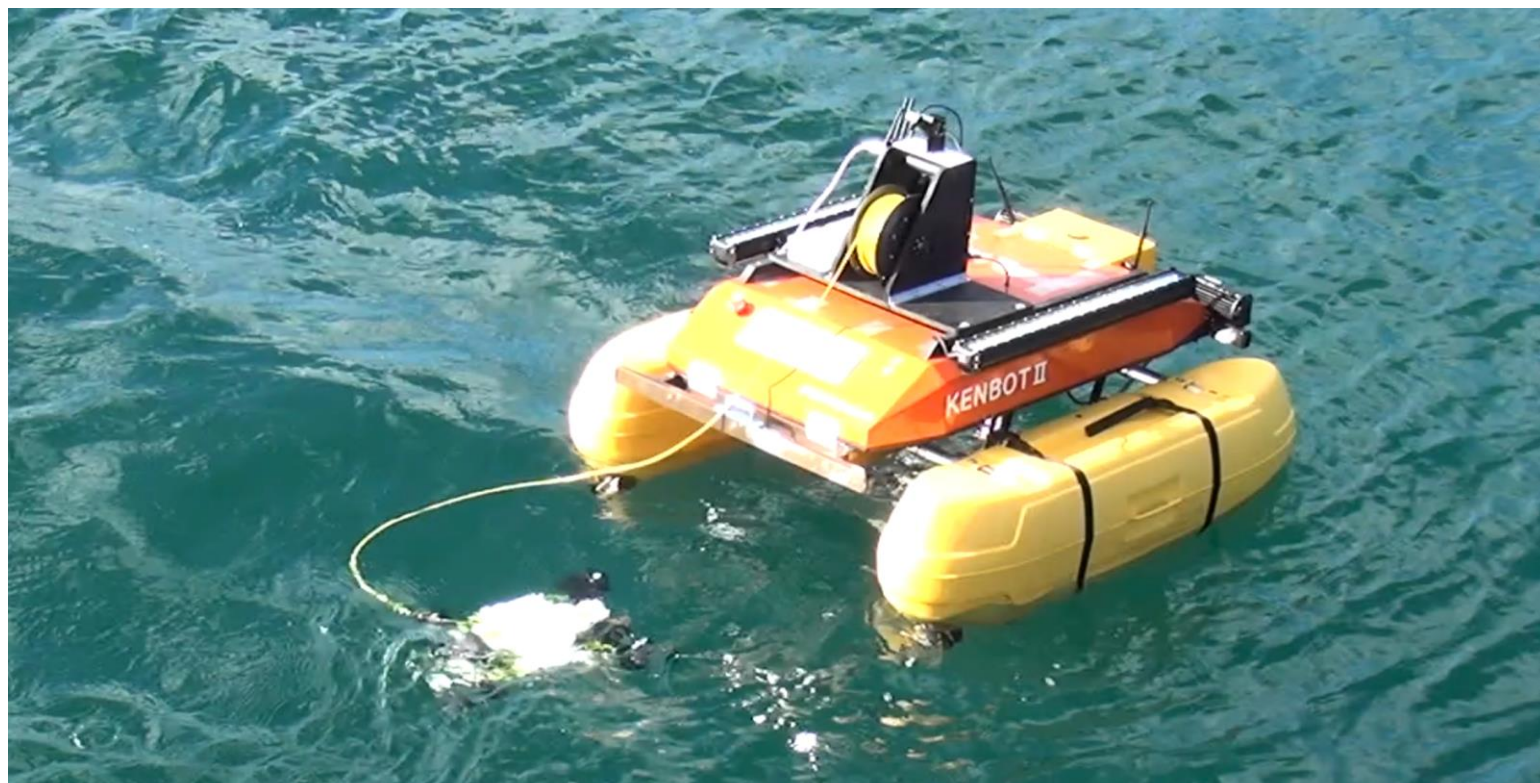
自動航行にて観測ポイントまで移動中の様子



調査ポイントでの観測の様子



調査ポイントでの観測の様子



調査ポイントでの観測映像



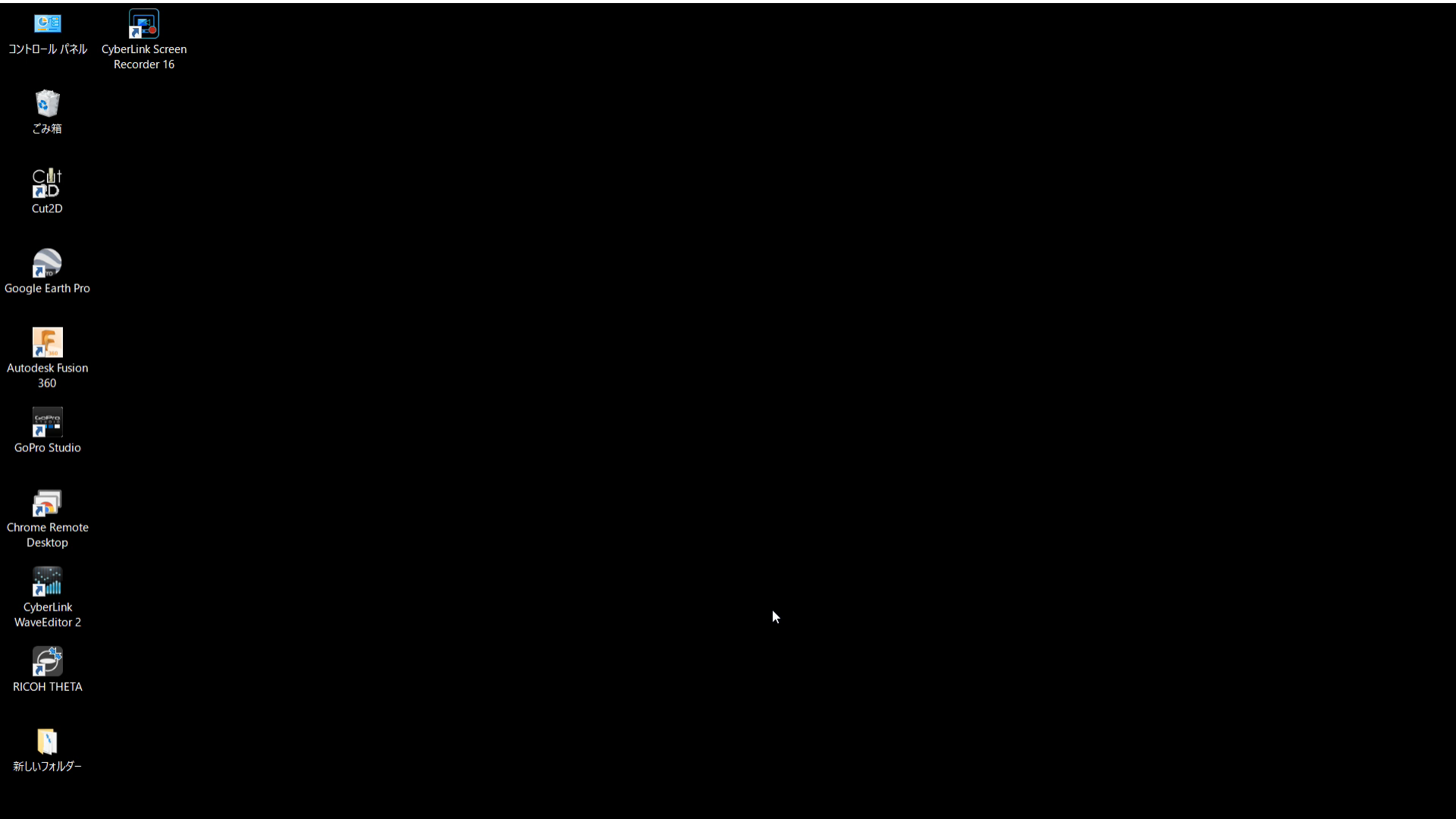
海中海底ゴミの観測を目的として操作性が向上した機材で実証実験を実施



ビニール、空き缶、自転車などの生活ごみを多数確認

観測データの管理

ASVやROVにより得られた各種データはGoogle Earthのプロジェクト上で共有



ASVやROVにより得られた各種データはGoogle Earthのプロジェクト上で共有

海のモビリティ第2回実証実験 (美津島地区) ASV+ROV

撮影日: 2021年11月27日-28日

- ◆ハードウェア検証
- 無線 (Wifi) の伝送遅延が大きく距離も30m程度しか届かずROVの操作が難しい。
- ◆漁獲調査
- ◆漁獲の中にアナゴや小魚が住み着いているのが確認された。漁獲の効果は出ているものと思われる。
- ◆データフォルダ

<https://drive.google.com/drive/folders/1oPdCqIBzRv3h7XkZxNfG-xxf2qmpyduB?usp=sharing>

詳細なデータはGoogle Driveにて共有

今後は継続的な調査とデータの蓄積により海中海底ごみと漂着ゴミの関係性を分析し、効率的なごみ回収へ役立てる

実証実験の成果

実証実験の取得データの検証と運用テスト結果より、海洋ごみ観測に対する「ASVと自律型ROVの一体連動による海上・海中・海底調査システム」の有効性を確認した。

【海岸漂着ごみの観測】

- ASVは浅瀬でも海岸近くまで近付くことが可能であった
- ごみの種類（ポリタンク、ブイなど）まで詳細に判別可能
- 種類・量のおおよその把握が可能であり1次調査への利用が期待できる
- 自動航行航路の設定を含めて操作は容易（オペレータ談）



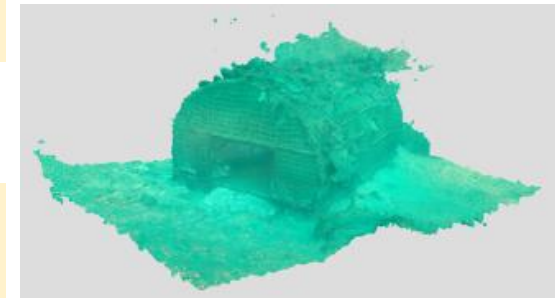
【海底・海中ごみの観測】

- ASVと連携したROVカメラにより海底ごみの観測に成功
- 映像遅延解消後は操作性も良く、ASVからの発進・揚収時の操作も短時間の練習で可能となった（オペレータ談）



【漁礁の観測】

- 3Dモデル作成のための検証実験として漁礁を撮影
- 詳細まで確認可能な3Dモデルの作成に成功



【運用テスト】

- ROVの操作に慣れていない者でも短時間で習得可能
- ASV・ROVカメラにより得られる映像は綺麗であり、ごみ調査のために利用可能

ご静聴ありがとうございました