

3

SEA-VIS

水中ドローンと AI による調査システム

沖縄

山川 響樹 (4年) 西田 皓太 (4年)
 當間 一代 (4年) 仲宗根 由弥 (4年)
 中平 勝也 (教員)

1. はじめに

世界 50 万種の海洋動物のうち 4 分の 1 はサンゴ礁域に生息しており、定期的な調査が必須である。従来の調査法は、膨大な人件費や調査精度に問題点がある。この問題を解決する新しい海洋生態系調査システム「SEA-VIS」を提案し、開発と実証実験を行った。

2. SEA-VIS の構成

SEA-VIS は、画像系 AI とロボティクスの 2 つの技術を組み合わせ正確かつ大規模な海洋調査を実現する。

2.1 魚 AI

水槽の金魚を対象とし、yolov8 の画像検出タスクで機械学習をおこなった結果、平均 98% の精度を得られ、基本性能を確かめた。最後に、水族館などで収集した約 3000 枚の教師画像から 40 種類の魚を平均 94% の精度で判別できる魚 AI を完成させた。



図 1. 魚 AI の実行画面

2.2 サンゴ AI

サンゴ AI の開発で必要となるサンゴの良質な教師画像はインターネットには少ない。まずは、3D 仮想環境を用いて良質なサンゴの仮想画像を取得し、基本性能を明らかにした。最後に、yolov8 の画像セグメンテーションタスクで機械学習をおこなった結果、実際の珊瑚礁での取得した画像データを使って検証し平均精度 80% で判別できるサンゴ AI を完成させた。

2.3 ドローン制御

海上/海中ドローンから適切なタイミングと場所で海中画像を取得するため、ドローンを正確に移動させ

る自動制御方式を開発した。海上/海中のドローンは陸上からは直接目視できないため、海中ドローンの位置特定が重要課題である。そこで上空の画像から、AR マーカーを用いてドローンの位置特定を行う。図のようにマーカーの座標から移動方向と目標方向ベクトルを作成し、二つの間の角度が小さくなるようにモーターを制御することで自動制御方式を完成させた。

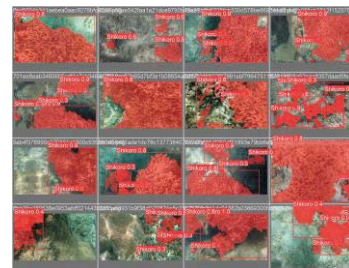


図 2. サンゴ AI の実行画面

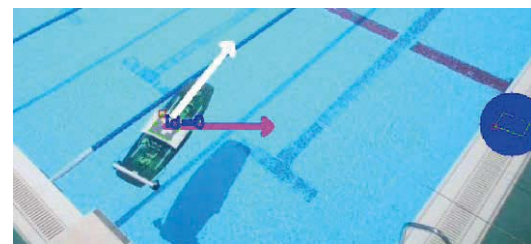


図 3. プールでの水上実験

2.4 実証実験

2024 夏、沖縄各地のサンゴ礁では大規模な白化が起きている。そこで瀬底島のサンゴ礁の状態を SEA-VIS で調査した。サンゴ AI を利用して計算した白化したサンゴの被度は 55% となった。専門家からも未発表の検査を行うことができ、SEA-VIS の大きな成果である。



図 4. 白化サンゴの検出画面 (赤 白化サンゴ)