

バラスト制御型4スクルーAUV(wluffin)

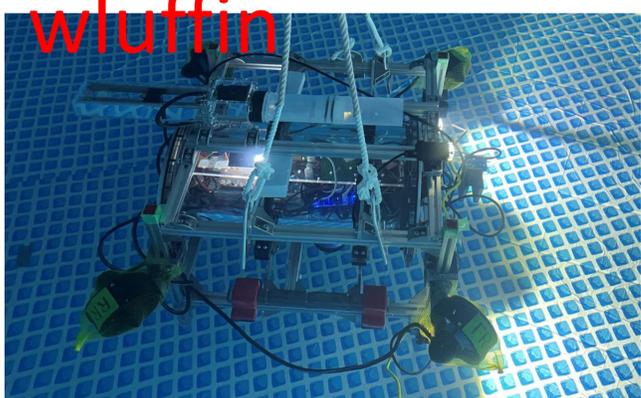
Return Zero: 大木貴生 高野天地



コンセプト

競技フィールド内の風船の検知に向けて、**ステレオカメラを用いて**深度画像を取得。これにより、風船のみ正確に検出することができる。さらに、行動計画のためにROS2とBehavior Treeを統合。ロボットは状況に応じて、タスクを自動的に実行するための柔軟な計画を立てられる。これらの取り組みにより、競技フィールド内で風船の検出と風船割りのタスクの達成する自律航行が実現できる。

機体の構成



- 4スクルー搭載
- 機体上部に可変バラスト搭載
- 機体前方に深度カメラを搭載
- 高輝度水中ライト3基搭載
- 内部にminiPC搭載
- ROS2・micro-ros・Arduinoを用いて制御

全長	45cm
全幅	49cm
全高	46cm
重量	35kg

深度カメラによるターゲット検出

ライトや外光などの光の当たり方により風船の色は変わってしまうため、通常のRGBカメラでは誤認識が多い。そこで、風船検知に**深度カメラを用いる**。これにより、色に依存しない風船の検出ができる。更に、風船の位置、距離がわかる。色の判定は検知された風船領域の色をHSVで判定する。

深度画像を取得

深度画像から領域外のデータを削除

深度画像の形から風船を検知し位置、距離を測る

RGBカメラで得た画像をRGB表色系からHSV表色系へ変換

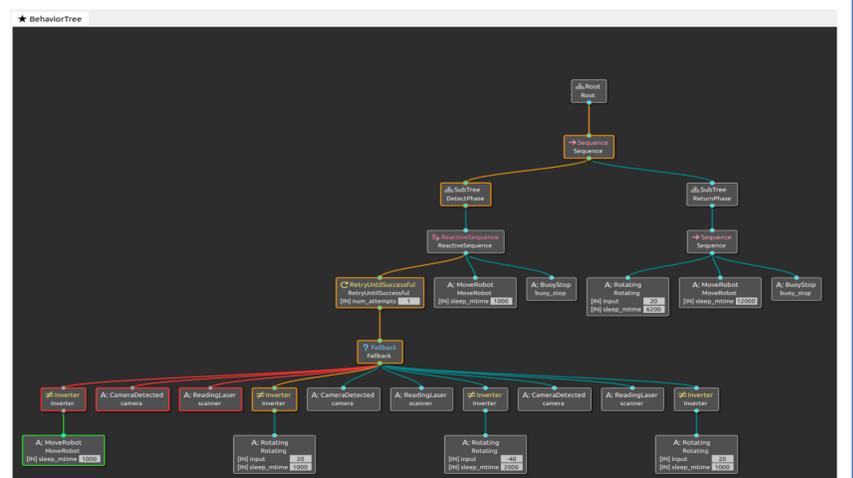
風船の領域の色判定

風船検知までの流れ

Behavior Treeによる行動計画

自立移動の行動計画は**Behavior tree**を採用した。Behavior treeはROS2に組み込んでいる。採用の理由は、行動の階層的な構造を持つことで複雑な動作を**シンプルに設計・管理**が可能である。これにより、行動の再利用性が高まり、各行動モジュールを個別にテストできるため、**システム全体の信頼性**が向上すると考える。また、状況によって行動を柔軟に変更できるので、動的な環境においても対応できる。

今大会で用いる行動ツリーを下記に示す。最初に、ランダムな探索動作を行いターゲットを検出する。検出後、ターゲットの位置に対して、機体の針の方向を合わせ、前進することで風船を割るものとなっている。



Behavior tree