

バラスト制御型4スクリーAUV(wluffin)

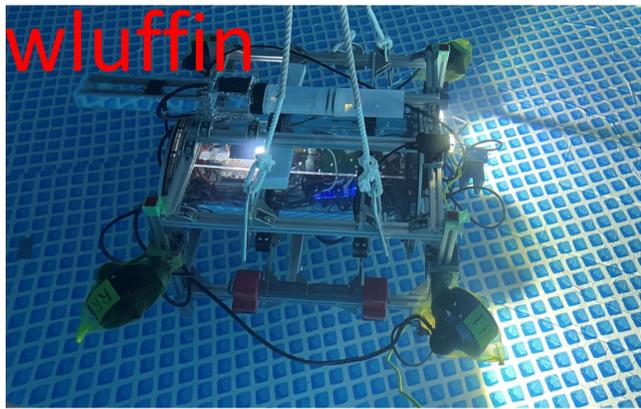
Return Zero: 大木貴生 高野天地



コンセプト

競技フィールド内の風船の検知に向けて、**ソナーとステレオカメラを用いて**深度画像を取得。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案。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

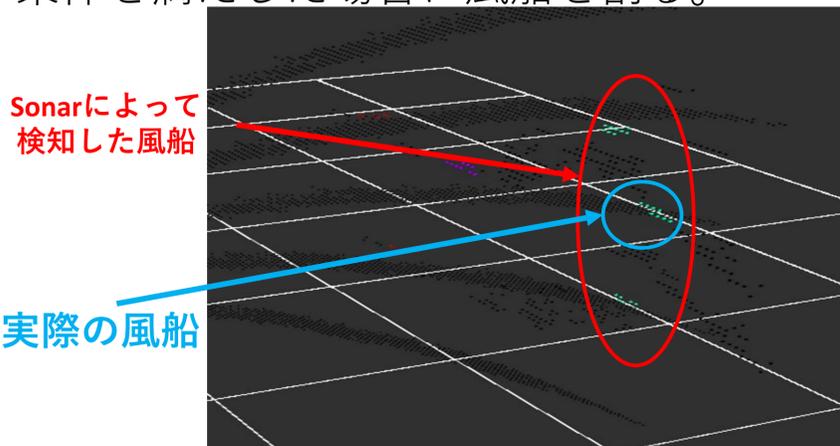


- 4スクリー
- 機体上部に可変バラスト
- 機体前方に深度カメラ
- 360° 2D Sonarの揺動機構
- 内部にminiPC
- ROS2・micro-ros・Arduinoを用いて制御

全長	45cm
全幅	49cm
全高	46cm
重量	35kg

2D ソナーと深度カメラのターゲット検出 Behavior Treeによる行動計画

360° 2D SonarをPitch軸に揺動させることで、水中環境の3Dマップを生成する。マップ上で風船の位置を特定し、その周辺へ機体を移動させる。その後、**深度カメラで高周期に風船の色を判別**し、条件を満たした場合に風船を割る。



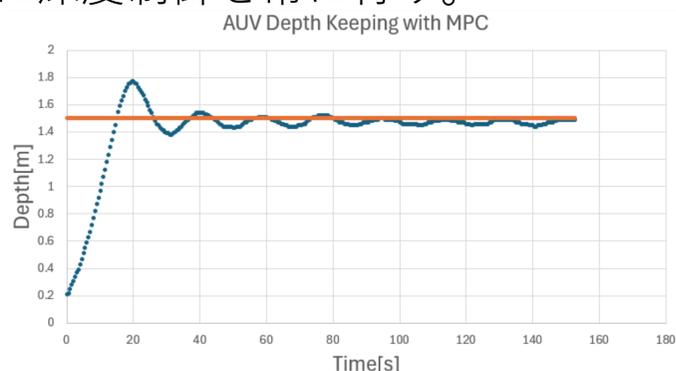
3Dマップと風船検知の可視化写真

自律移動の行動計画は**Behavior Tree(BT)**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。

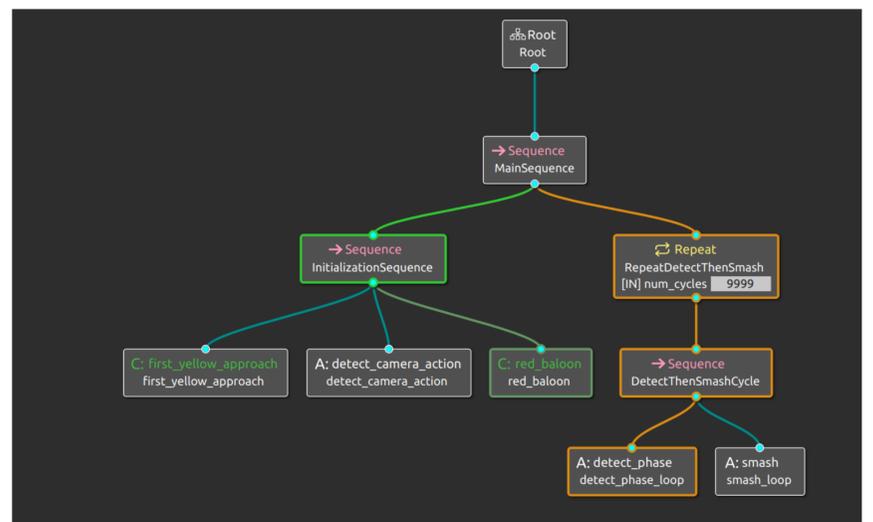
今大会で用いるBTを下記に示す。最初に、**First Balloon**を狙い、その後探索動作を行いターゲットを検出する。検出後、ターゲットの位置に対して、機体の針の方向を合わせ、前進することで風船を割るものとなっている。

水中深度維持の精密制御

シリンダ式可変バラストによる、**水中深度精密制御**を行える。制御中の深度は目標深度から**誤差0.05[m]**。制御には**MPC制御器**を使用。自律移動中に深度制御を常に行う。



深度維持実験



Behavior tree