

BSCドローンLABとは？

私たち富士通ビー・エス・シーは、富士通グループのシステムインテグレーター企業である。

「業務の10%を使い、組織横断で自由闊達に議論し、未来を切り開くビジネスアイデアの創出にチャレンジする」という企画「Innovation Challenge」から生まれた活動だ。

2017年にドローンのプログラミングを始め、2018年後半から“水中ドローン”へ活動範囲を広げた。

2019年4月には神戸市のイベントにて“須磨海浜水族園”の大水槽から水中ドローンの映像をインターネット配信し、三宮の会場で視聴するという内容の出展をした。

水中ロボコン参加動機

水中ドローンのプログラム制御、とりわけ自動潜航を主体とし、業界動向視察、技術研鑽、開発を行っている。

今回、その腕試しとしてAIチャレンジ部門にエントリーした。同時に、提供して頂いたMark3改により様々な事柄を体感出来ることも、私たちにとって大きなプラスになる。

こだわりポイント

◆層別アーキテクチャー

保守性、発展性を持たせるために、コンポーネント化を行った。アプリケーション層、自動潜航エンジン、機器制御層の3層構造とした。

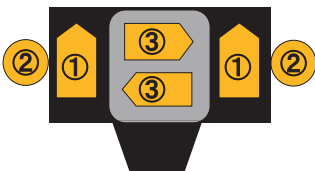


今回の水中ロボコンでのMark3制御だけでなく、オペレーション、フィールド、機体を切り替えるだけで多様な自動潜航が可能になる。

◆Mark3改のシンプルなスラスト配置

推進出力は非効率となるが、敢えて「ベクトル合成」を考慮せずに、1つの移動方向に対して2つずつスラスターを配置した。

- ① 前進/後退×2
- ② 沈降/浮上×2
- ③ 左右推進×2



◆Arduinoは指定値で回すだけ

操作側（PCアプリケーション側）で運動方向を指示して、機体側（Arduinoソフト側）で適正なモーター回転数を導き出して動作させる作りがよく見受けられる。しかし今回は、機体側は指定されたモーターを指定された分だけ回すようにし、操作側で細かな調整値を各モーターに与える作りとした。

- ・スラスト配置を変えてもArduinoソフトの書換不要
- ・様々な回転数での動作を試すことができる

ブイタッチ

◆画像処理（色検出）

機械学習で物体認識をする手法も検討したが、画像処理（色検出）で物体認識をする手法のが適していると判断した。

<色検出+前処理>

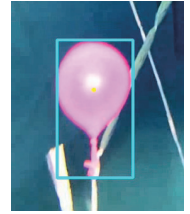
- ① 色検出の前処理としてぼかし処理（平均値）を追加
- ② ラベリング処理の前処理としてモルフォロジー変換を追加（オープニング処理）

色検出のみ



①・②を採用

色検出+前処理



ひとつのブイに対して検出範囲が狭く、複数検出してしまう。座標情報だけみると小さなブイがたくさんあるように見えてしまう。

ひとつのブイに対して十分な範囲を検出できている。的確な座標情報を得ることができている。

◆自動潜航

水中の流れやドローン自体の余分な動きがあるために、速度、移動時間からドローンの現在位置を推定することは難しい。そのため、画像処理によって得たブイの大きさや位置からドローンの移動距離を算出し、ドローンの現在位置を意識せずに移動できるようにした。

<基本動作>

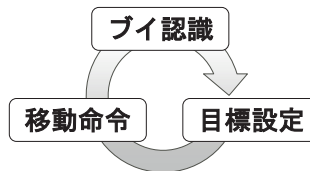
- ① 画像処理でブイを認識 → 目標ブイを設定 → ブイの重心に移動命令を行う
- ② 上記を0.5~1秒単位で繰り返す
- ③ ブイとの距離が遠いと高速、近くと低速で近づいていく

● 目標設定

ブイを検出した枠の面積を算出し、黄色又は赤色のブイの中で一番大きい面積のブイを目標に設定する。

● 移動命令

ブイの重心とカメラ映像の中心点から、距離・方向を算出する。合わせて距離に応じて速度を変更する工夫を加えた。



定点観測ミッション

◆QRマーカ-の検出

QRマーカ-は遠くから見た場合、黒の固まりと認識されるため、ブイ探索時にQRマーカ-も合わせて探索する。

◆自動潜航

定点観測時に横からの水流が予想されるため、QRマーカ-を認識する場合、静止する必要がある。左右推進のスラスターを噴射して、横からの水流に抵抗する。