

アオコ対策自律船のヒレ型推進機構に関する研究

藤井 耀久、下田 翔一、盛永 明啓、小林 透、山本 郁夫(長崎大学)
尾口 陽軌 中村 光 (エビスマリン株式会社)

研究背景



アオコの発生

- ・景観を損なう
- ・悪臭の発生
- ・酸欠による魚のへい死
- ・浄水過程のろ過障害 など...

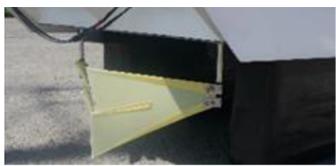
アオコの駆除が進められているが、アオコの発生予防や、汲み取り式の除去は重労働
◆アオコ対策自律船を開発

アオコ対策自律船



駆除方法

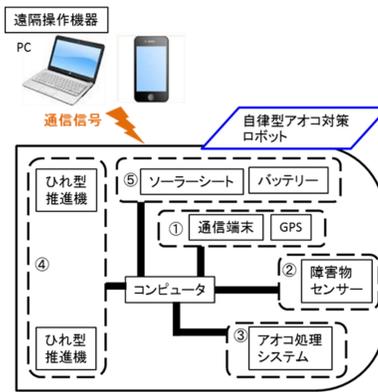
アオコ体内のガス胞を超音波によって破壊
浮上できなくなり死滅



推進機構

弾性振動翼機構を採用
浮遊するゴミなどに絡まることなく遊泳

システム構成



PCやTabletから処理範囲や移動経路のGPS信号を送る

機体のGPSの値と比較することで進行方向を判断し、処理動作を行う

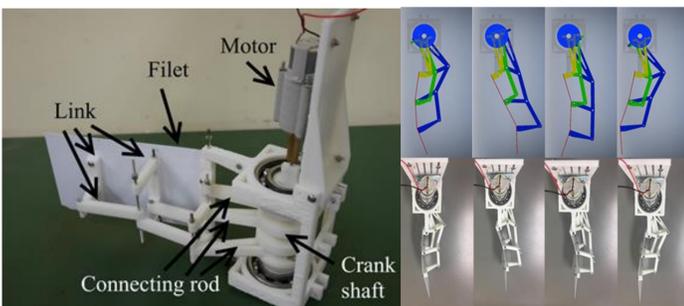
研究目的

現在ヒレ型推進機構を採用しているが、推進速度が遅く目標地点到達までに時間がかかる

新型推進機構の製作

- ・推進速度の改善
- ・省電力化

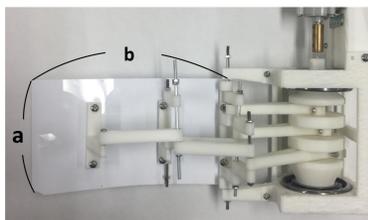
提案機構



特徴

- ・クランク機構や平行リンク機構を用いることで、モータの回転運動をヒレの往復運動に変換
- ・クランクを複数設けることで、ヒレの各部の位相角やふり幅を制御することができ、魚のヒレのような滑らかな動作を再現

実験①



提案機構を左右に並べて浮体に取り付け、遊泳実験を行った。モーターはAO-8042 ギヤヘッド用 540モーターを使用し、電源電圧は7.2Vを用いる。電源を入れ、直進3mを遊泳するまでにかかった時間を測定し、速度を推定する。

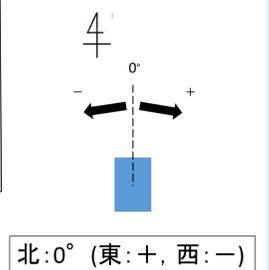
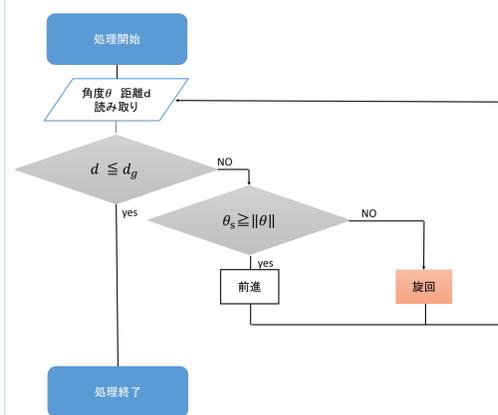
rpm	推進速度 (cm/s)
55	6.7
221	15.7

- ・モーターの回転数を上げる
⇒ 推進速度も上昇

ヒレ(a×b)(cm)	推進速度 (cm/s)
10×18	15.7
15×18	16.7
10×23	16.7

- ・ヒレの形状を変える
⇒ a方向、b方向共に速度に影響する

実験②



地磁気センサによって船首方向を認識し、前進、旋回をし、目標地点まで移動を行う

まとめ

- ・提案機構の実用性を検証した。回転数および、ヒレの形状で推進速度が大きく変化することが確認された
今後はヒレの最適化を行う
- ・地磁気センサにより、船首方向の制御を可能とした。自律航行に向け最小旋回半径、目標距離を考慮した制御をプログラムを作成する必要がある