

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

個人・グループ名	竹澤興亮	大学名	静岡大学
作品名	ICT 端末機器に USB 接続可能な水中走行カメラ	人数	1名

開発目的

水中から泳者の泳いでいる様子を撮影・配信可能な教具の開発することで, 確認ができない下からの泳者の動作を, 児童が観察できるようにする。

開発背景

- ① 体育科においてICT端末機器のカメラ機能を使用し, 児童の運動の様子を撮影・記録し確認する活動が取り入れられている。
- ② 水泳領域においては児童の泳ぎを水中から撮影できる教具が求められている。

結論

- ・水中走行カメラの各部の製作が完了し, 動作確認を行った。動作確認によって, 泳者の様子を下から確認し, 配信することができた。

今後の展望

- ・追尾システムによるアシスト機能の搭載させることで操作性を高める。

(1)水中走行カメラ部

プールの底面を走行して, 後方上向きに, 泳者の撮影を行う。



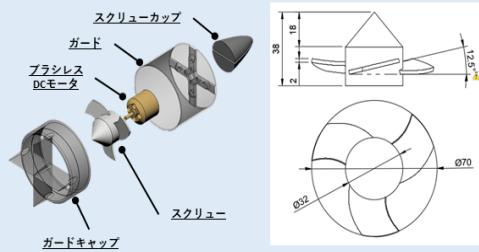
水中カメラ

- Anykit社の内視鏡カメラを使用
- 防水レベル Ip67
 - USBによる映像送信
 - Webカメラとして使用可能



推進器の設計

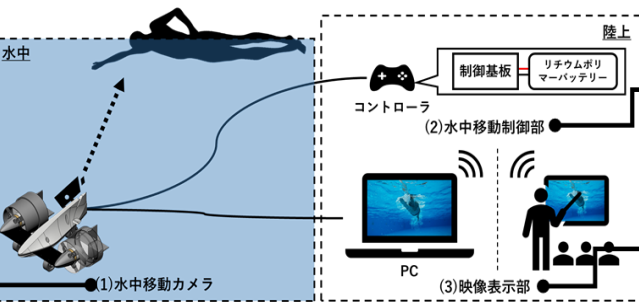
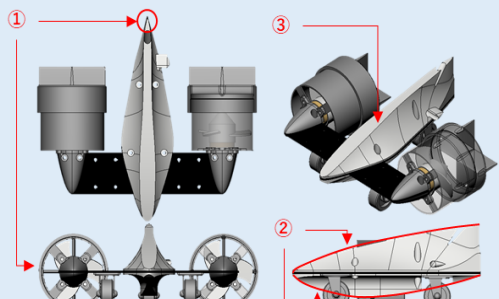
- ① 水中でも動作できる動力源
 - 電気接点のないブラシレスDCモータを採用
- ② スクリューの最適化
 - 負荷トルクを減らす弓なり形状の翼
 - 推力測定によって, 最適な翼迎え角度を求めた (12.5°)
 - 翼数を3翼に設定
- ③ スクリュー周りの水流を制御
 - スクリューカップ
 - スクリューキャップ (フィン付き)



機体の設計

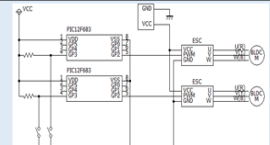
・・・水中における走行の実現

- ① 抗力 (抵抗) が小さい形状^[1]
 - 投影面積を最小化・圧力抵抗の最小化する形
- ② DF (下に働く力) の発生を図る形状
 - 水を後方斜め上に受け流す形
 - 下向きの揚力の発生を図る形
- ③ 直進性を持つ形状
 - 水に直進性を持たせる上下前後に縦長の形



(2)水中走行制御部

- ブラシレスDCモータの制御方式・・・PWM信号をESCに送信
- 左右の推進器をスイッチによって個別に制御

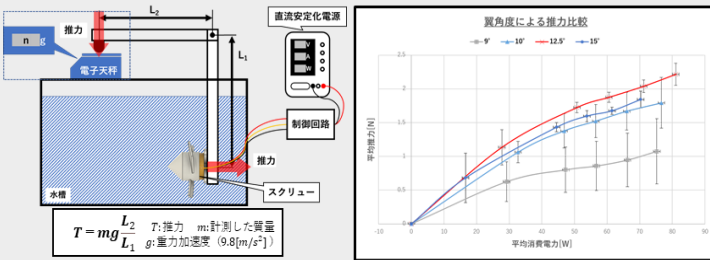


(3)映像表示部

- 水中カメラから送られてきた画像を表示・記録する
- Microsoft Teams等画面共有可能なアプリケーションによって配信

○推進器の推力測定

- ・推力測定器を製作した。
- ・推力測定^{[1][2]}によって最適な翼迎え角度 (12.5°) を求めた。



○水中走行カメラ部の速度測定

- ・30m走行 (n=7)
- ・2m間隔でタイムを計測

	記録
最高速度[m/s]	0.36
最低速度[m/s]	0.28
平均速度[m/s]	0.32
平均速度の25m泳換算タイム	1'18"1

○ (試作機による) 動作実験の成果

1. 水上から確認が難しいプレスや手の掻き方を撮影できた。
2. 撮影した映像を配信することで, 距離が離れた場所でも泳いでいる様子を確認できた。



○参考文献

- [1]東昭 著:『航空工学 (I) - 航空流体力学 -』, 株式会社裳華房, p.66(1989年6月)
- [2]野沢和夫, 佐々木紀幸:『プロペラ性能の原理と設計』, 関西造船協会, らん, 第54号, pp.1-9 (2002年1月)
- [3]李家, 新井, 浅井:『航空宇宙工学テキストシリーズ空力学入門』 - 一般社団法人日本航空宇宙学会, 九龍出版株式会社(平成28年1月)

