

[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	池谷 慎吾	大学名	静岡大学
作品名	中学校技術科における水中掃除ロボット教材の開発	人数	1名

研究背景・目的

(1) プール掃除を行う子どもたち



水中掃除ロボットとして, 中学校技術科での学習に活用できないか?

(2) 水中における制約条件

- ・浮力, 水流抵抗
 - ・浸水により破損しない設計, etc...
- 陸上ロボットとは異なる現代技術や課題を学ぶきっかけとなる。

(3) 販売されている水中掃除ロボット



ロボットが高価
内部の仕組みがブラックボックス

(4) 研究目的

中学校技術科で扱う, 内部の仕組みが理解できる自律型水中掃除ロボット教材の開発を目的とした。

結論

- 中学校技術科の授業で扱う, 自律型水中掃除ロボット教材の開発を行った。
- ロボットの水中動作や掃除機能の検証を行った。
- 現在, 水中給電システムの構築を行っている。

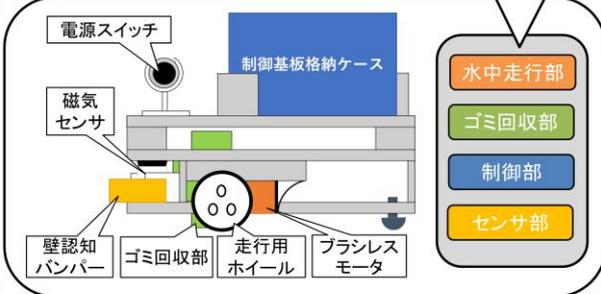
今後の展望

- 水中給電システムの構築
- バッテリー残量減少を検知し, 給電所にロボットが移動するシステムの導入
- 教材としての活用方法の検討

開発するロボット

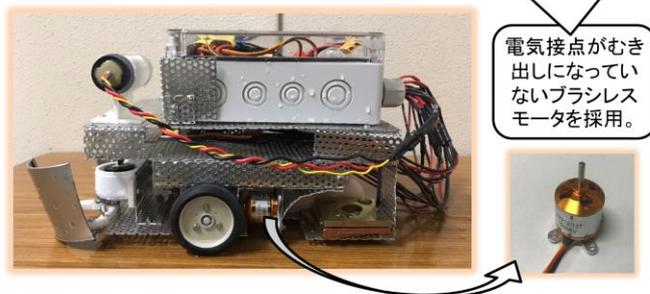
① ロボットの構成図と概観

大きく4つの部分で構成される。



② ロボットの概観・水中走行部

ロボットの原動機は浸水により破損しない設計にする必要がある。



電気接点がむき出しになっていないブラシレスモータを採用。

③ ゴミ回収部

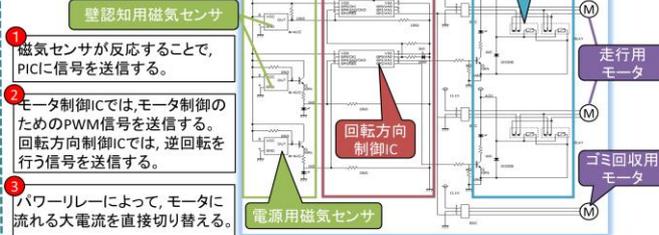
■ ゴミ回収部の内部構造



内部のプロペラが回転することで, 吸引部から水ごとくみ上げゴミを回収する。簡易的なポンプのような役割を持つ。

④ 制御部

【回路図】



- 1 磁気センサが反応することで, PIC1に信号を送信する。
- 2 モータ制御ICでは, モータ制御のためのPWM信号を送信する。回転方向制御ICでは, 逆回転を行う信号を送信する。
- 3 パワーリレーによって, モータに流れる大電流を直接切り替える。

⑤ センサ部

【製作したセンサ】



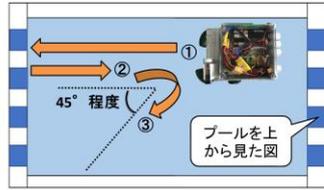
【センサの利用にあたって】
赤外線センサなどは, 水中では赤外線が減衰してしまうため, 利用が難しく考えられる。また, センサは浸水により破損しない設計にする必要がある。

防水された, 物理的に壁を認知するセンサの製作を行った。

⑥ ロボットの動作

一定の動作で移動を行いながら, プールのゴミや汚れを回収する。

- ① 磁気センサの反応があるまで前進を行う。
- ② 磁気センサの反応により後退を行う。
- ③ 旋回を行い, ①の動作に戻る。

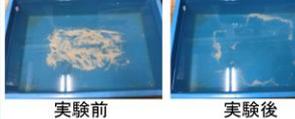


ロボットの掃除機能の検証

【実験の目的】

- 水中でのロボット動作を確認する。
- ゴミと見立てた砂の回収率を確認する。

【実験前後の水槽の様子】



【実験でのロボット動作】 終了位置

- 稼働時間: 4分40秒
- 水槽全体を満遍なく移動することができた。

【砂の回収率】 回収した砂

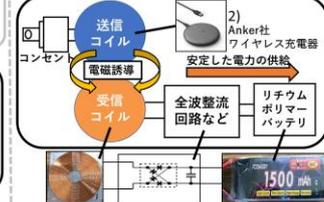
- 散布した462gの砂に対して326g回収した。→回収率: 70.5%

水中給電システムの構築

長時間のロボットの可動が必要とされるプール掃除では, 水中においても自動充電を行うことが求められる。そのため, 水中給電システムの構築を行った。



【水中給電システムの構成図】



2) Anker社ワイヤレス充電器
https://www.amazon.co.jp/gp/product/B07TJ1CRLF/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o05_s007?ie=UTF8&psc=1