

海ゴミ回収お手伝いロボット製作について

山形県立寒河江工業高等学校

情報技術科 講師 齋藤 薫

1. はじめに

現在マイクロプラスチックをはじめとする海洋ゴミが世界的な問題となっている。県民の愛する「庄内浜」そして母なる川「最上川」の汚れは私たちが守るとの思いで、できることから取り組んだ。

2. 目標

今年度は海洋ゴミについて理解するとともに、以下の4つのロボット製作を目標にした。

- (1) 砂浜ゴミ回収お手伝いロボ
- (2) 岩場ゴミ回収お手伝いロボ
- (3) 海面ゴミ回収ロボ
- (4) 海洋(海中)ゴミ回収ロボ



ト装置として、回収したゴミを搭載し砂浜を走行するロボット。ラジコン型相撲ロボットを応用し、タイヤにクローラーを採用した。

大きさ：25cm×20cm×12cm

CPU；H8/3048f-one

モータドライブボード：

マイコンカー用Hブリッジドライブ改造版

モータ：DC 33GB-520-18.7 2個

タイヤ：市販クローラー

プロポ：フタバ社製 T2ER 27MHz

受信機：フタバ社製 FP-R122JE

電源：単三ニッケル水素×8

制御プログラム：自作

※プロポ信号読み取りについて

今回製作のロボットはいずれもインプットキャプチャー機能を利用し、受信機からの信号のパルス幅を計測している。

こんにちは、寒河江工業高校 情報技術科です。☺

できることから取り進んでいます。☺

初版を出し合い、検証ロボットを作り作っています。これから継続して稼働します。ご感想よろしくお願ひいたします。☺

砂浜走行 クローラー駆動を確保しました。

岩場走行 リモコンロボットを応用して確保しました。

いつまでも、きれいな海でありますように

水面走行 リモコンボートを改造しました。浮力の確保、海流走行への調整を要する予定です。

水中走行 水中ロボットコンペティション実習に自作しています。いよいよ水中実験開始です。

3. 製作ロボットの概要

- (1) 砂浜ゴミ回収お手伝いロボ

海水浴場等で行われるゴミ回収作業のアシス



○ 実証実験

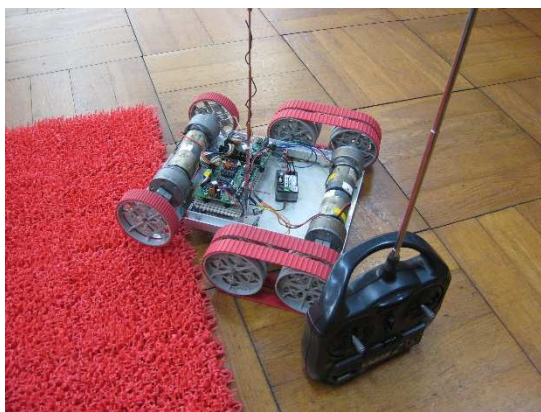
令和3年8月29日、湯野浜海水浴場にて実証実験を行った。



3kgの鉄アレイを載せ走行実験を行った。細かい海砂で発進時スリップが見られたが、期待する結果を得ることができた。プロトタイプとして完成と判断した。

(2) 岩場ゴミ回収お手伝いロボ

レスキューロボットを参考に岩場走行可能なロボットを製作。岩場でのゴミ回収のお手伝いを行う。特徴として前輪が上下に可動する。



大きさ：32cm×33cm×12cm

CPU; H8/3048f-one

モータドライブボード:

マイコンカー用Hブリッジドライブ改造版

モータ：DME38B50G18A×4個

タイヤ：サッカーロボットのものを用いる

プロポ：サンワ社製 DASH 27MHz

受信機：サンワ社製 SRD-2122RS

電源：単三ニッケル水素×8

制御プログラム：自作



(3) 海面ゴミ回収ロボット

「ボート」イメージで製作。海面や湖水面、河川の水面を走行し、ゴミを回収するロボット。本体は500mlペットボトル4本を使い、限りなく低予算で製作した。



大きさ：50cm×60cm×30cm

CPU; H8/3048f-one

モータドライブボード:

マイコンカー用Hブリッジドライブ改造版

モータ：市販水中モータ 4個

プロポ：フタバ社製 T2ER 27MHz

受信機：フタバ社製 FP-R122JE

電源：単三ニッケル水素×8

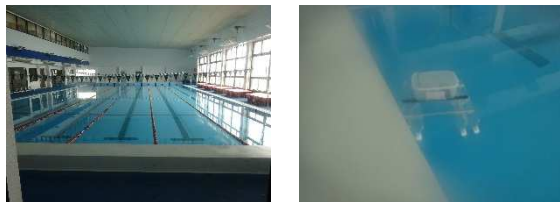
方向舵：3Dプリンタで印刷

制御プログラム：自作

① 実証実験1

令和4年2月9日(火)、スポーツクラブサガエ(代表 阿部 勝利)様のご好意により屋内プールをお借りすることができた。スイミングインスト

ラクターの皆様や多くの会員の皆様が見守る中、実験を行い、予想を上回る成果を得ることができた。次の段階として海洋での実証実験を行うことを決定した。



② 実証実験 2

令和4年2月11日(土)、庄内 由良海岸にて実証実験を行った。

波が高く、流される場面もあったが、おおむね満足のいく結果を得ることができた。信地旋回動作などプールと比べかなり水の抵抗を受けることもわかり、今後のプログラム改良に活かせると判断し、このモデルで最終完成と判断した。



(4) 海洋(海中) ゴミ回収ロボット(水中ドローン)

カメラ等でモニタしながら潜水し、海中浮遊ゴミを回収、ダイバーによる海底ゴミ回収作業のアシストするロボット。

ハードウェア構成

CPU; H8/3048f-one

モータドライブボード:

マイコンカー用Hブリッジドライブ改造版

モータ: RC-280RA 4個

(推進用に2個、浮上用に2個)

プロポ: KO社製 MC-8 2.4GHz

受信機: KO社製 M8-8

有線スイッチ:

ジョイスティックを使った自作品

スクリューカバー 3Dプリンタで印刷

スクリュー 3Dプリンタで印刷

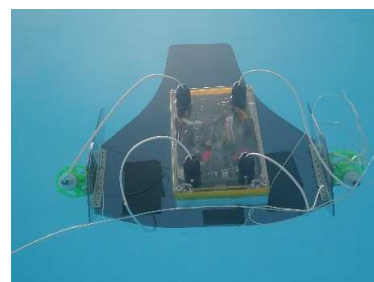
電源 CPU: 単三ニッケル水素 4本

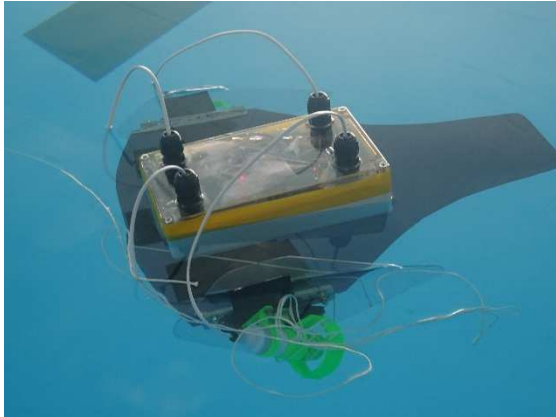
走行用: リチウムポリマ 2S/7.6V



① 実証実験

スポーツクラブサガエ 屋内プールにて実証実験を行った。錘を取り付け入水した。実験結果としては水漏れもなく、水面および水中走行することが確認でき、期待した結果を得ることができた。





② 二次完成



実験後 CPU とモータドライブボードを分け、親機、子機とした。その間に潜水用 10m のケーブルでつないだ。このことで陸上から親機へは無線通信、親機と子機間は有線通信となり、電波減衰対策ともなった。子機にはジャイロセンサを搭載し、より自律性を高めることにした。

4. 展示発表

令和3年11月27日(土) 鶴岡まちなかキネマにて「山形の海洋ごみを考える日」が開催され、製作したロボットを展示した。地元の皆様や国立鶴岡工業高等専門学校、山形県立加茂水産高校の皆様とも交流ができ、とても有意義な出展となった。



5. 活動紹介

令和3年9月4日(土)、山形新聞にて活動が紹介された。開発を手伝ってくれた情報技術科3年有志生徒にとって、大きな励みとなった。



6. マイクロプラスチック分別装置

海ゴミの中でも最も問題となっている砂地中のマイクロプラスチックを除去(分別)する装置について、従来製作してきたロボットの吸引装置を応用し解決する案を得た。現在机上設計まで終了した。今後試作予定である。

7. おわりに

このたび海ゴミ回収ロボット製作の機会をいただき、誠にありがとうございました。科長の鈴木わか奈先生をはじめ寒河江工業高校情報技術科の皆様へ感謝申し上げます。また問題提起していただいた『美しい山形・最上川フォーラム』の皆様にもこの場をお借りしお礼申し上げます。今後この活動が多くの皆様に理解していただき、他の工業高校や水産高校の皆様と交流できたらと期待しています。まだまだ課題が残っています。今後も継続して研究・開発する機会をいただければ幸いです。