

-Spongema-

奥山 彰人 江草 直輝
武藤 信

1. まえがき

私たちは、ラジコンカーを作ろうという班とルンバを作ろうとした班が壊れたロボットを発見した事をきっかけに合併し、共同での移動式掃除機 Spongema の開発へと至った。

Spongema とは作成したラジコンカーにスポンジ等のアタッチメントを脱着式で取り付けることのできるようにしたロボットにつけた名称である。スポンジを取り付けられるようにしたため、スポンジに少し文字を足してスポンジーマにした。

壊れたロボットを発見した経緯は、課題研究の初めは実習室内の清掃、整理をしていた。その中でロボットのパーツを処分していた際にまだ動く物をいくつか発見した。

それを組み合わせれば移動式掃除ロボットが作れるのではないかと考え製作を始めた。

2. 原 理

過去の先輩方が製作し放置されていた遠隔操作型の電動四輪駆動車を修理した。それへ他のロボットのモータを移植してスポンジのアタッチメントを取り付けることで移動式掃除機 Spongema とした。

移動式掃除機のため細かな動きや操作性についての工夫があるが、詳しいことは後述する。

3. 研究内容

メカナムホイールの動きやアタッチメントの研究をした。

タイヤの向きを付け替えて旋回や移動距離の度合いの違いを調べる、アタッチメントの機能性を上げる方法を試した。

なお、メカナムホイールとは今回使用したタイヤの名称である。

(1)メカナムホイール

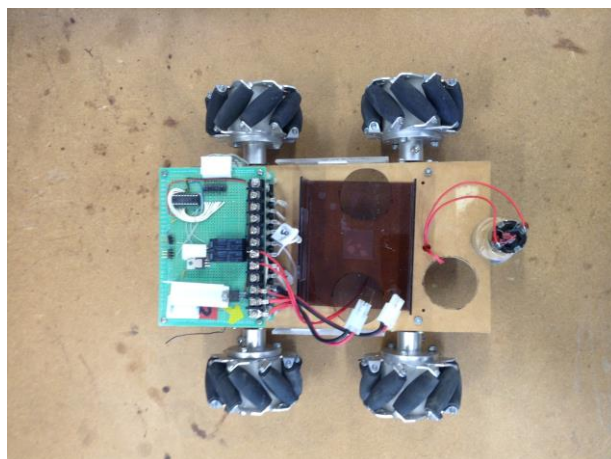


図1 Spongema パターン A

図1は Spongema の全体写真である。

このロボットの基本動作は前進後進，左右への旋回，左右への平行移動，45度方向への移動である。

しかし，図1のタイヤのパターンでは左右への平行移動の入力で微妙に前進しながら旋回した。

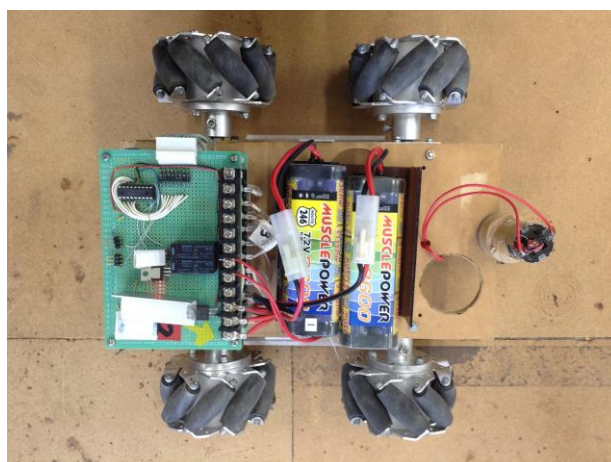


図2 Spongema パターン B

図2は図1のタイヤを入れ替えて向きを逆にしたものである。

図2の状態では左右への平行移動が可能になった。左右への旋回も可能なため，こちらのほうが細かな動きをすることができる。移動式掃除機という点からみて図2の状態のほうが使い勝手がよいことが分かった。そのため，以後の開発は図2の状態に進めたものである。

続いてメカナムホイールの原理について説明していく。

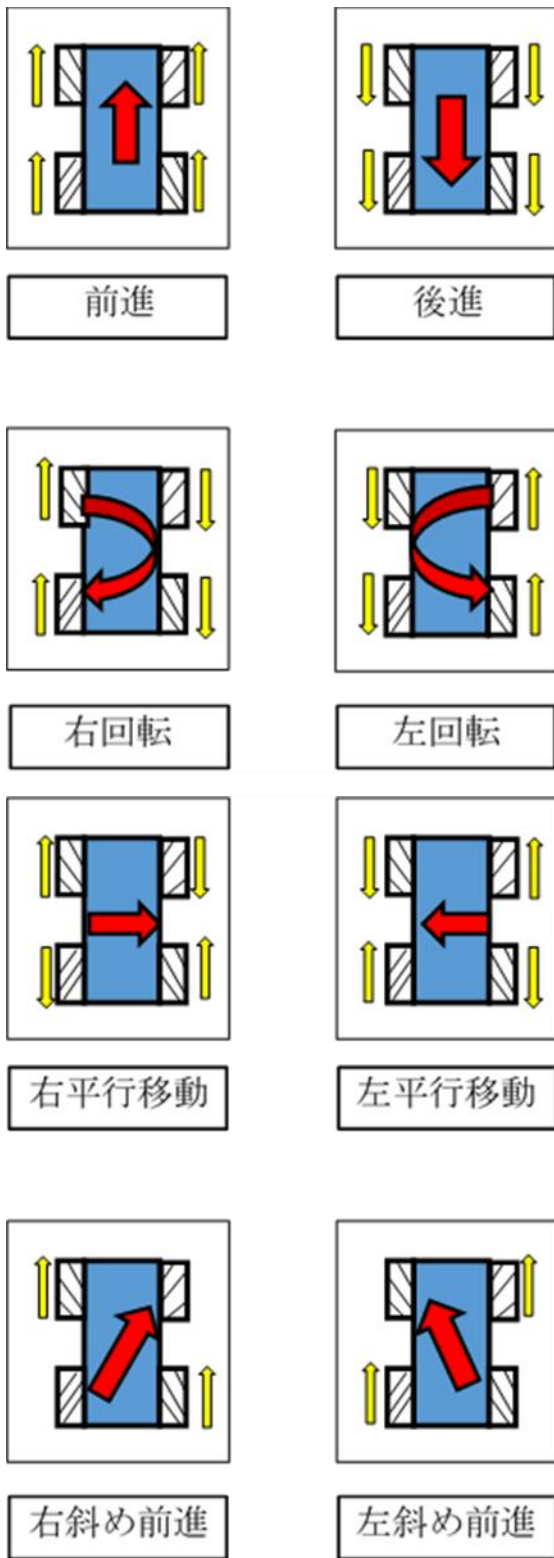


図3 メカナムホイールの原理

図3が図2のタイヤのパターンの移動原理である。

メカナムホイールを使用すると車輪の表面の樽が車軸に対して45度傾いている。これにより通常の子輪と同じ動きをすることに加え、45度の方向への移動が可能になっている。さらにモータの回

転方向と速度制御の調整で車輪の回転と表面の樽の働きにより全方向への移動を実現している。

(2) アタッチメント

図4は Spongema 後部の写真である。

故障していた電動四輪駆動車から取り出したモータを Spongema の機体後部分に穴をあけ、ネジを使って取り付けた。



図4 Spongema 後部

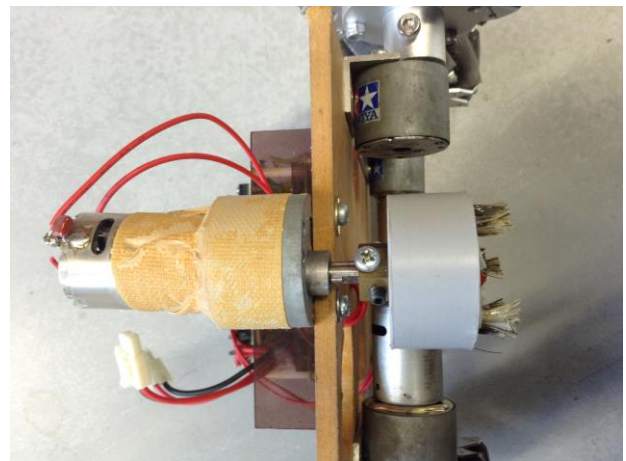


図5 Spongema モータ部分

図5はモータ部分である。

モータにはアタッチメントを取り付けやすいように広い円柱状のものを取り付け、スポンジを差し込むようにした。

アタッチメントについては付け外しの容易さが重要なため試行錯誤を繰り返した。

その結果、先端には手筈の毛を切ったものを穴に差し込みボンドで固めたものを採用した。これによってスポンジのすみやかな脱着が可能になった。

先端の毛の長さの調節を繰り返すことで、差し込みの容易さや地面との密着の具合も改善された。



図6 Spongema スポンジ付

図6はアタッチメントパーツを取り付けたものである。

アタッチメントパーツは今回スポンジを使用した。しっかりと地面へ密着しているため汚れを磨いて落とすことができる。

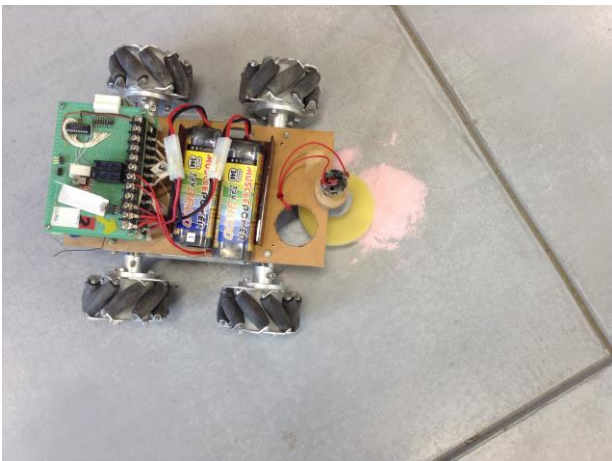


図7 稼働中 Spongema

図7は稼働中の Spongema である。

今回は練習で粉を地面に撒いてスポンジを濡らして粉を吸い取らせて掃除をした。

4. まとめ

壊れたロボットを発見した事がきっかけでこの一年間 Spongema 作りに取り組んできたが、私たちだけではできないところもあり、先生に指導してもらいなんとか完成させることができた。

スポンジをしっかりと地面と密着させることができ、吸収という点では難があったが磨くという点ではよかったと思う。

5. あとがき

今回開発した Spongema は花房先生の援助もあり、よりよいものへと近づくことができた。

Spongema は主として、粉末状のものを回収することができる。アタッチメントパーツの作成、脱着をさらに追及していけば Spongema は進化し、ルンバのようなものにしていけると思う。

6. 感想

今回、私たちは実習室内外の清掃、整理整頓から始まり、その時に清掃に役立つものがあればと思い、初めは電動ブラシなどを作ろうとして、見つけた機械を分解し、モータを摘出したりもした。

その過程では同班、電子工作班の別グループへの協力でクワガタロボットの作成や、ドローンでの撮影の協力等もした。クワガタロボットを作成中に、動く掃除ロボットもよいのではと考えつき、そこから「Spongema」の作成が始まった。

作成中には、元のロボットが壊れたりもし、少し手間取ったりもしたが、初めに使おうとしていたモータを取り付けることで基本が出来てきた。それにブラシをつけようと思っていたが、スポンジを使ってポリッシャーの様なものに仕立て上げるという風に意見がまとまり、スポンジへと切り替え、「Spongema」が完成した。

私たちの最初に想像していたものよりも何倍も良い物が完成してよい経験になったと思っている。高校生活3年間の最後でこの作品を作ることができて本当によかった。(江草 直輝)

私は、最初作業場にある邪魔な物の撤去等をしていたので最初の活動にはあまり参加することができなかった。そのため周りの人に比べると Spongema の発案・製作には関わることができなかった。

しかし途中からの参加でも後れを取らないように、作業に必要な工具の用意やパーツの製作に最大限努めた。

それにより始めから製作に関わっていた人と同じ、もしくはそれ以上に Spongema への理解と熱を持つことができたのではないかと思う。

自分のしたこと多くは小さな事ばかりだが、

それをしたことで始めから作業をしていた人と良いチームメイトになれたのではないかと思う。
この経験で得たことを生かして今後の生活を過ごしたいと思う。

このチームでロボットを完成させることができ
て本当に良かった。(奥山 彰人)

今回の課題研究では、一学期は壊れたロボット
を修理し、二学期はその修理したロボットにモー
タを取り付けて、Spongema を製作して、サッカー
ロボットを製作した。

Spongema を製作していく中で班の人たちと互
いに協力して取り組むことの大切さと役割分担を
きちんとすることの大切さを学ぶことができた。
今までの課題研究でも協力して作業することが
あったが、今回の課題研究では班の人たちとほと
んどの作業を協力して行った。

自分一人ではできないことばかりだったので特
に協力することの大切さが身に染みた。

また、アイデアを出す係や細かい作業をする係
に分かれて作業をすることで作業効率が上がり、
素早く作業を終わらせることができた。

今回の課題研究では、担当の先生に手伝って
もらったり、失敗したりする場面もあったが、班の
人たちと協力してロボットを完成させることが
できたので良かった。(武藤 信)

7. 参考文献

・ロボコン用メカナムホイール株式会社土佐電子
[http://www.tosadenshi.co.jp/cargo/goodslist.cgi?
in_kate=30-1](http://www.tosadenshi.co.jp/cargo/goodslist.cgi?in_kate=30-1)