

マイコンカーの製作

大野 佑介 岡 勇岐
藤岡翔太郎

1. 研究概要

2年生のとき自分で作ったものが完成し、きちんと動作するときの喜びを感じたいと思い選択授業でマイコンカーを製作した。3年生になり2年生の時に成しえなかった完走を目指して大野が「DG」岡が「GD」藤岡が「♪せまる〜ショッカー」を製作した。

2. マイコンカーラリーの概要

マイコンカーラリーとは、ロボット競技大会の一つで、マイクロコンピュータを搭載したマシンが、直線・カーブ・直角カーブ・コース変更・坂道などが含まれるコースをマイコンカーの自立制御で走り抜けてタイムを競う競技である。

(1) マイコンカーラリーのコース

コースは幅 30cm、高さ 3cm で、色は黒色である。コース中央に幅 2cm の白色のセンターラインがあり、その両脇には幅 1cm の灰色ラインがある。



図1 大会用コース

(2) モーター

指定のモーターのみ使用可能。左右のモーターで、直進とブレーキが出来る。



図2 モーター

(3) CPU基盤

センサから送られたコースの情報を処理し、モータドライブ基盤を制御する。パソコンからプログラムを書き込むことが出来る。



図3 CPU基盤

(4) モータドライブ基盤

CPU基盤から送られた信号により、モータを制御する。

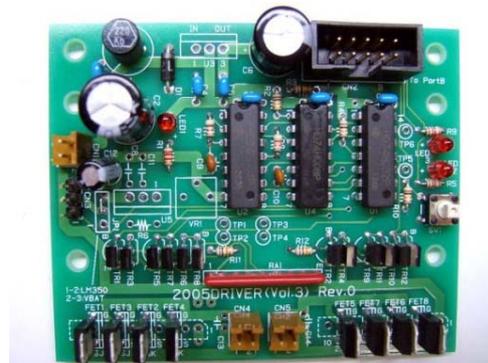


図4 モータドライブ基盤

(5) サーボモータ

CPU基盤からの信号により前輪を左右に曲げる。



図5 サーボモータ

(6) スタートバー検出センサ

スタートバーが開いたことを検知するためのセンサである。

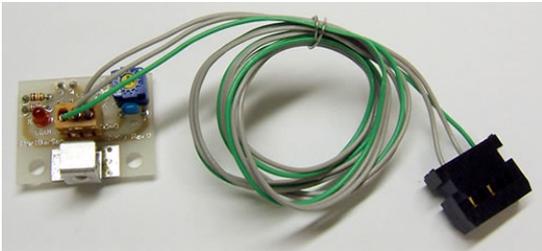


図6 スタートバー検出センサ

(7) センサ基盤

マイコンカーの先端にあり、コース上のラインの状態をCPU基盤に送る。



図7 センサ基盤

(8) プログラム

センサの値によってコースから落ちないように、サーボの曲がり具合やモータの回転数を制御する。

プログラムの出来によって同じ車体でもスピードが違ってくるので最も開発に時間がかかる。

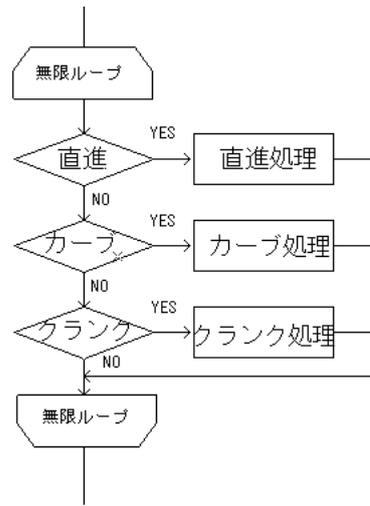


図8 フローチャート

3. 工夫した点

- 本体を小型化するため2段構成にした。

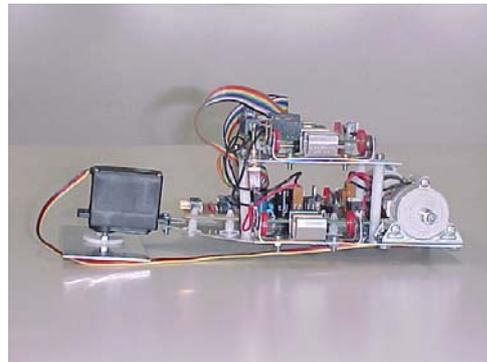


図9 2段構成

- コースとの摩擦係数が大きい滑り止めを使用し、コースアウトを防いだ。



図10 滑り止めタイヤ

- スタートバー検出センサ(図6参照)を取り付け、人手によるスタートのタイムロスをなくした。

4. マイコンカーの作成手順

4.1 マイコンカー本体作成手順

(1)設計図を作る。

(2)設計図にあわせてアルミ板に罫書きする。

(3)罫書きにそって切り出し、電池ボックスやモータを付ける穴を開ける。

(4)モータや、基盤を切り出したアルミ板にネジで止める。

(5)センサに使うプラスチック板を切り出し、取り付ける。

(6)タイヤと切り出したプラスチックの板にセンサを取り付ける。

4.2 動作確認

マイコンカー本体が完成したら、テストプログラムを入れきちんと動作するか確認する。

テスト項目にはLEDのテスト、タクトスイッチのテスト、サーボのテスト、スタートバー検出基盤のテスト、モータのテスト、センサのテストがある。

4.3 プログラム作成

(1)サーボモータのセンタ調整を行った。

(2)マイコンカーの速度を決める値を少しでも早く走るように変えた。

(3)直線を走るようにした。

(4)直角カーブを曲がれるようにした。

(5)コース変更を全て出来るようにした。

5. 苦労した点

- アルミ板を切り出すとき、まっすぐ切れず斜めになってしまい、やり直しが多かった。
- 穴あけをするとき、わずかなずれがあり、ネジが止まらないことがあった。
- タイヤが軸にうまく止まらずブレが生じ、モータの力が伝わりにくくなった。
- スタートバーの検出がうまくいかないマシンがあり、調整をするのに時間がかかった。
- プログラムのバージョンを間違えて入れ

てしまい1から入れなおしが必要になった。

6. 研究のまとめ

マイコンカー本体は車体が歪んでおり、センサの部分は半田づけに問題があったので完走は出来なかった。

3台ともプログラムの仕組みを理解していなかったため、コースを走るスピードが遅く完成度としてはまだまだの出来だった。

作業中は面倒な作業も多かったが3人とも同じ完走という目標を目指し頑張ったので色々喜びがあったし、誰も途中で諦めなかったのも、このマイコンカーを作ったことは、とても良い経験になったと思う。

7. 大会結果

本番用コースは、完走することが難しいコースだった。

本番用コースで試走し、何度もプログラムを調整するうちに段々カーブやクランクも曲がれるようになり、最終的にはすべての障害をクリアすることができた。

大会当日は3台とも無事車検を通り、出走することが出来た。

「GD」はカーブ、クランクはクリアしたがコース変更でコースアウトした。2度目はクランクでコースアウトした。

「DG」は直線で急にセンサが右に反応し、2度走らせたが2度ともコースアウトした。

「♪せまる～ショッカー」は最初のカーブを早く曲がりすぎ、2度ともコースアウトした。

8. 感想

(1) 大野佑介

今回マイコンカーを作成しものづくりの難しさを改めて感じた。

適当な設計図を作り作成を始めたことがそもそもの失敗だったし、アルミ板も正確に切れずどんどんズレができてしまったので2年連続コースアウトは当然の結果だったと思う。

大会前日に決して早くはなかったけど、マシンが全ての障害をクリアし走ったことはとても思い出に残っている。

最終的には完走できなかったが少しずつ走り始めたときや、クランクやコース変更でマシンがコースから落ちなかったときはとても嬉しかったし良い経験になりものづくりの楽しさが分かった。

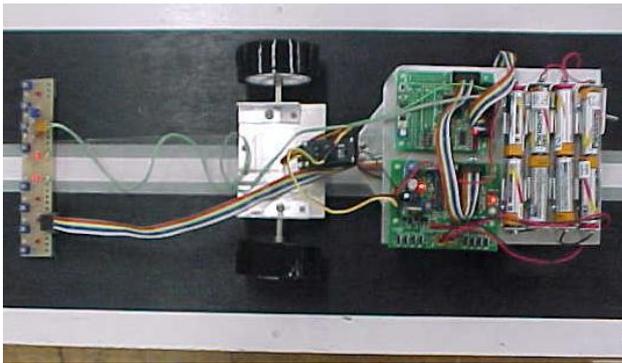


図 11 大野製作
GD

(2) 岡勇岐

僕がマイコンカーの課題研究を通して感じたことは、物作りは面白いということだ。けれども製作するのはとても大変だった。

まず基盤作りにおいて大変だった点はミリ単位で製作するので、わずかなズレも許されないということだった。

プログラミングでは数値を100分の1単位で調節していくので少しずつ数値を変更していくのが大変で、そのせいもあり僕たちは製作にかなりの時間をかけてしまった。

しかし、物作りはミスが許されないものだけれど出来たときの喜はとて大きく何にも変えられないものだと思つた。

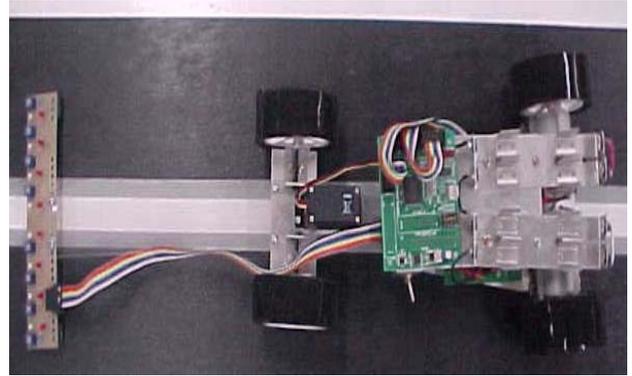


図 12 岡製作
DG

(3) 藤岡翔太郎

2年の時に選択授業で、マイコンカーを選択していたので3年生でもマイコンカーを作った。

最初に設計図を書いた後何回やってもアルミ板の穴あけや切り出しがうまくいかなかった。

7月から10月の時は、まだ時間があるから大丈夫だろうと思ったのが間違えでもっと早く完成させていればよかった。

この事を受けて物作りにおける設計図の大切さや野書きの大切さを改めて実感し、自分の甘さも実感した。そのマイコンカーで大会に参加したが完走さえできなかった。この事でマイコンカーの難しさを痛感し、物作りの大変さ大切さがわかった。

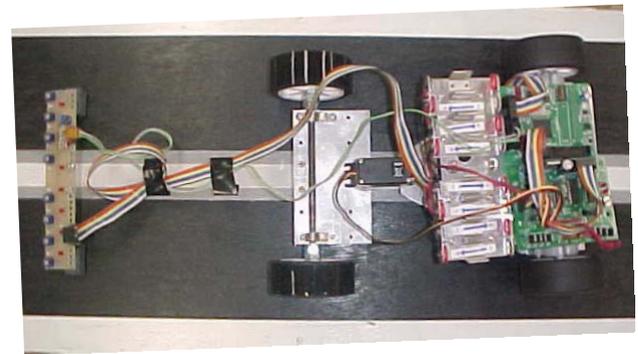


図 13 藤岡製作
♪せまる〜ショッカー