

マイコンカー製作・研究班

メンバー

- ・上田 京生 ・西森 向希 ・林 柊斗
- ・板東 大河 ・古庄 巧

1. まえがき

私たちは、課題研究の内容がマイコンカーの製作なのでマイコンカーを作り、マイコンカーラリーに出場しようと考えた。

2. 原 理

(1)マイコンカーとは

…完全自動走行の車

(2)マイコンカーラリーについて

…ロボット競技大会の一つであり、マイクロコントローラー(マイコン)を搭載したロボットが、コースを自律制御で走り抜けタイムを競う競技。

1996年から開催されている本大会は、北海道を発祥とし、2009年大会までは、高校生の部と一般の部に分かれていたが、2010年大会より、一般の部が廃止され、現在は原則として全国工業高等学校長協会の会員校が参加資格を得ることとなっている。

マイコンカーラリーにはカスタマイズ性の高い「Advanced Class」(アドバンスドクラス)、初出場を資格とし、限定された条件で行う「Basic Class」(ベーシッククラス)、センサの代わりにカメラを用いて自動走行する2020年新設された「Camera Class」(カメラクラス)の3部門があり、いずれも決められたコースでの走行タイムを競う。

(3) マイクロコントローラー (マイコン)

マイコンボードにプログラムを書き込みマイコンカーの制御を行う。

(4) コースの白と黒を判断する仕組み

マイコンカーラリーのコースには黒、灰、白色がある。

コースの色が白色か黒色か判断することができるセンサがマイコンカーキットに8個ついている。灰色はセンサ基盤のボリュームにより、反応させるか、させないかをプログラムで調整することができる。



図1 コースの色分け

赤外線を出す素子を使って、コースへ赤外線を当てる。その赤外線が、赤外線を受ける素子で検出できれば“白”できなければ“黒”と判断してくれる。そして、白を“1”黒を“0”の信号としてマイコンに出力することで制御する。

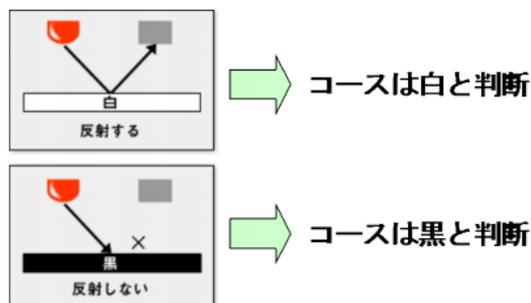


図2 黒と白の判断の仕組み

3. 研究内容

マイコンカーラリーには三つのクラスがあり、私たちはそれぞれ三つのグループに分かれて、それぞれのクラスの車を一台ずつ作った。

(1) 車体の設計

車体の設計には以下の材料を使用した。

○使用材料

- ・ 3Dプリンタ
- ・ 車輪×4
- ・ マイコンボード
- ・ センサ基板
- ・ 赤外線センサ
- ・ サーボモータ
- ・ モータ×2
- ・ 単三電池×8
- ・ マイコン (R8C/38A)

全て情報技術科の3Dプリンタでのメインボディと車輪はPLA素材とし、軽量化を図った。大会当日になり、サーボモータの型番が車検の条件に合わず、このままでは出場できないことがわかった。急遽、電気科からお借りし何とか出場できた。

(2) コース製作

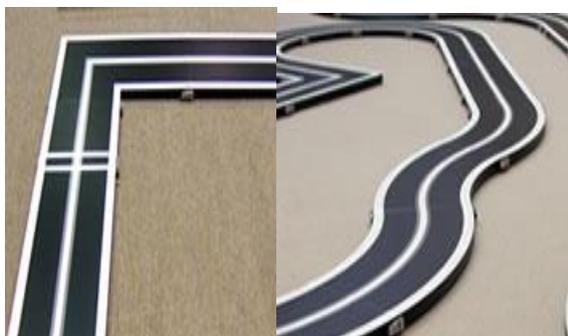


図3 左：クランク 右：S字カーブ

コース自体は、直線コースの他にクランク（直角カーブ）、S字カーブ（最

小内径 450mm）クランクの手前 50cm～100cm には 2 本の白線がコースを横切るように引かれ、その先にクランクがあることをマイコンカーに伝える。マイコンカーは 2 本の白線を検知すると、減速してクランクモードに切り替わりセンターラインの曲がる方向を判断して直角にカーブする。

同じクランクでも直前の状態（直線、カーブ、立体交差）によりマイコンカーのスピードが異なるため条件が異なる。



図3 レーンチェンジ

4. まとめ

今回の課題研究でマイコンカー班として、マイコンカーやコースを製作するにあたり、コースはスムーズに製作が進んでいたが、車体の調整はうまくいかないことが多かった。最初はクランクも曲がらない状態で大変だったが、レーンチェンジの方がもっと大変だった。何度も試して大会前には間に合ったからよかった。

5. あとがき

12月4, 5日に倉敷工業高校で大会があったがコロナ禍の影響もあり、2人までしか選手として参加できなかったのがチームとしてサポートできなかった。結果は、初戦敗退だった。大会後に失敗した原因を見るとプログラムに不備が見つかった。

そういったことも含め、今回の課題研究は問題だらけだったのがよく無かった。

6. 感想

- 古庄・・・最初は問題が多く対処に苦労したが、最終的にはほぼ修正できたのでよかったが、まだ改善の余地あり。その修正は来年以降の3年生に期待している。
- 上田・・・電池ボックスのコードが断線したので一から作り直すのがかなり大変だった。他にあまり手伝えなかったので、来年以降は全員で頑張ってもらいたい。
- 林・・・最初はギアボックスから作り始めて、車体のパーツなどを3Dプリンタで作ったりして倉工での大会にも出場できてよかった。
- 西森・・・最初は車体のコアとなるギアボックスの作成を行ったが、はんだづけの際、誤ってプラスチック部分を溶かしてしまった。他にも、3Dプリンタで車体の部品を作成したり、オープンキャンパスでコースを作成したり、プログラムを作成した。失敗した部分もあるが、この課題だけでかなりのスキルを身に付けることができた。来年も頑張ってもらいたい。
- 板東・・・今回の課題研究を通して、マイコンカーのことについて詳しく知ることが出来たコース製作の時にクランクやレインチェンジなどは比較的簡単にしてくれた。車体の組み立ての時にパーツの一部を割ってしまったので、作り直して余計に時間がかかってしまった。来年度以降は時間をもっと有効的に使ってもらいたい。

7. 参考文献

https://www2.himdx.net/mcr/product/download/sensor5_seisaku.pdf

<https://www2.himdx.net/mcr/product/download/>