

パトリア 2nd

氏名 川森 亮介

1. 研究概要

自分のアイデアを元にマイコンカーを製作することを通して、ものづくりに必要とされる技術や工夫などを学習する。その自作マイコンカーで大会に出場することにより現実の厳しさを痛感してくる。

2. 研究の具体的内容

2. 1 製作方針

前輪駆動と小型化・軽量化を主な軸として進めていくことにした。小型化・軽量化するために、部品をいかに効率的に配置するかを第一に考え、それをもとに必要最低限の補強を追加することでマイコンカーを作成することにした。

2. 2 基板製作

一学期は、基本的に基盤の製作に費やされた。配置案に書き込んである部品のうちモータ・サーボ・CPU 基盤以外は自分で半田付けなどをして製作した。基本的に説明書どおりに製作するだけで、細かいパーツまでそろっているという至れり尽くせりなキットとなっていたので現時点で目立つミスも無く作業は進んでいった。そのわりには時間がかかってしまった。

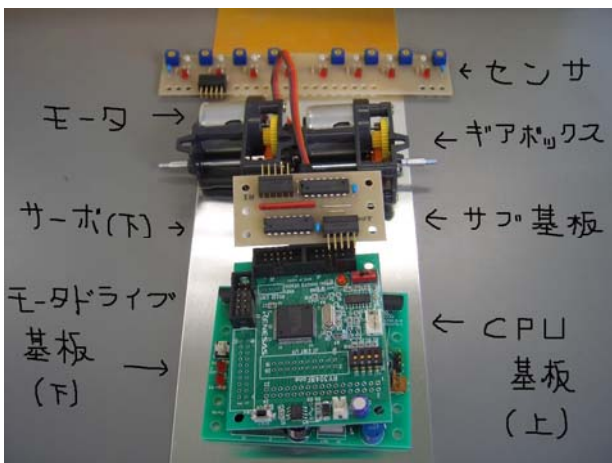


写真1 配置案

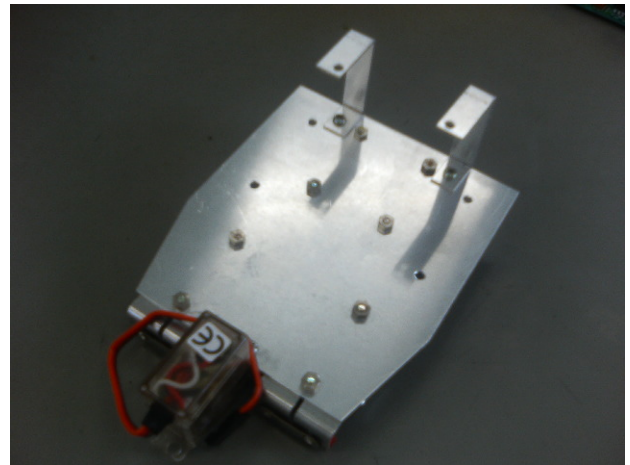


写真2 初期本体

2. 3 本体製作

基本的構成として配置案を元に製作することにした。夏休み前の状態で初期本体が完成した。

方針である小型化・軽量化を行うためにもまだまだ改良する必要があり、そう考えると作り直す必要性も出てきた。

2. 4 本体改良

夏休みに行った作業は、初期本体を元に、電池ボックスをベースとした本体に作り直すことだった。



写真3 電池ボックス

そうすることにより必要最低限の強度を保ちつつ必要最低限のアルミ板で製作することが可能であると考えた。

その考えの下、モータドライブ基盤を境に本体を二つに分割することにした。

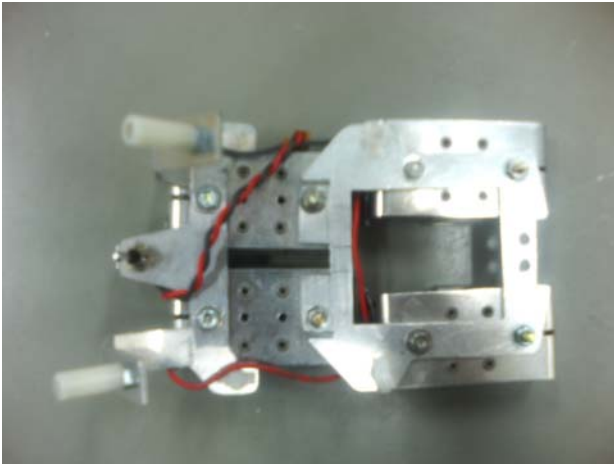


写真4 本体（後）

なかなか納得のいくものができずに何度か作り直しを重ねていった。

製作していく途中で目立ったことは、穴を空ける位置の微妙なずれだった。原因はボール盤で穴を開ける時に慎重になりすぎたということだと思う。無駄に時間をかけて開けることになり、穴が開く頃にはぶれて位置がずれてしまうという結果になっていたように思う。

夏休みに行った作業を振り返ってみると、本体製作のためひたすらヤスリがけをしていた印象があった。

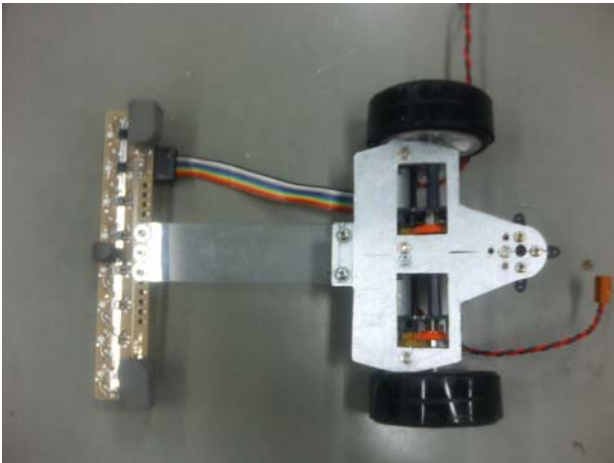


写真5 本体（前）

2.5 マイコンカー本体調整

二学期前半の作業は夏休み中に作った本体の調整で、文化祭に向けて形にするという目標での製作でした。

この時点でコードが一部断線されていたという一つミスが発見されたそれは製作時のミ

スで、コードの接触不良ということだった。それによりコードが一部他のものとは外見が違うものとなった。

本当はもっと早く10月中旬ぐらいには形にて、プログラムの調整に移行すべきだった。しかし、諸事情によりマイコンカー本体の作成が遅れ気味となってしまい文化祭までには形にするということが精一杯となってしまった。

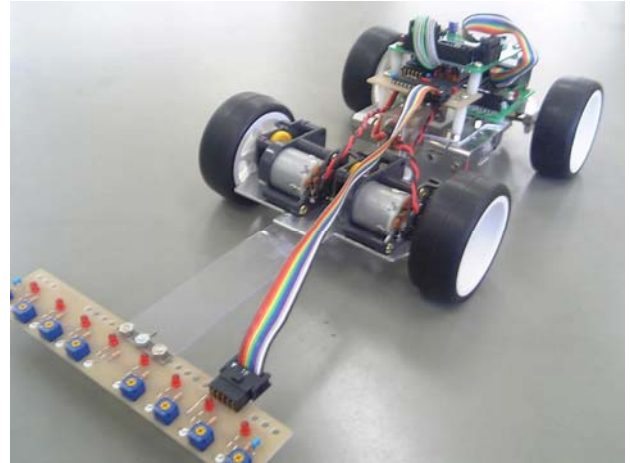


写真6 文化祭前パトリア 2nd

2.6 プログラム開発

実際に走行させるためにもコースが必要となってくるのだが、情報技術科にはコースは無く当初からの予定どおり電気科のコースをお借りしての試走ということになった。

本格的に走行をさせ始めたのが遅かったせいで調整をする時間があまり取れないであろうという結果となってしまった。

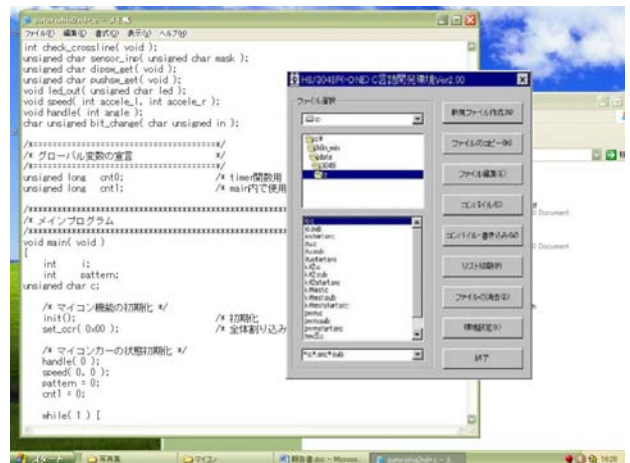


写真7 プログラム開発環境

前輪駆動を採用しようと思ったことの理由の一つとして、クランクの処理のさせ方があった。クランクと判断した際に完全に減速させるのではなく片輪を逆転、もう一方は正転をかけることにより逆転側にブレーキがかかりそこを基点に曲がらせてクランクを処理するという考えで、理想としてはコンパスのように曲がらせることを目標としてプログラムの調整を行った。

最初の本格的な走行を開始し始めた時の状態は、クランクの処理は思いのほか理想どおりにできていた。しかし、普通のカーブでの安定性に問題があり、連続したカーブになるとそのブレが大きくなってしまった。ほかにもU字のカーブでは脱輪してしまった。それらを調整する必要性があった。ほかにも基本的な速度の底上げもしたかったので、全体的に細かい調整をすることにした。

2. 7 サーボモーターの変更

走行させているとサーボの故障が起きた。具体的な故障内容はサーボ内のギアが欠けたというものだった。原因は前輪駆動にしたためサーボの定格を超えた負荷がかかってしまったということが想定された。なるべく同型サーボの使用は避ける必要性が出てきた。

しかし今からサーボを買うにしても時間が無いので同型サーボでも対処できるようにサーボの使用を極力避けてサーボへの負荷を減らすことを考えた。



写真8 サーボ

解決策として、トルクの大きいヨット用の黒サーボがあったので搭載することにした。大きいので重くなってしまう、なにより動作が遅いのではということが予想されたために冗談半分で搭載したのだが、他の代替案も出てこず、最初の同型サーボの使用も不安が残ったためそのまま採用した。

しかし実際に動作させて見ると初期のサーボと比べても遜色ない動作速度で、一番の不安要素は解消された。



写真9 黒サーボ

2. 8 最終調整

何度かプログラムの調整をしているうちにクランクで止まってしまうようになってしまった。原因はタイヤの逆回転にありブレーキがかかりすぎて止まってしまうという結果になっていた。仕方なく逆転を取りやめたところ何とか曲がるようにはなった。それでも最初はうまくいっていたので未練が残った。

最終的な調整の結果、クランクは曲がり、カーブも安定した走行をするようになった。しかし、結局最後まで電気科のコースを完走することはできなかった。立体交差の後のクランクでどうしても減速しきれずに脱輪してしまった。大会のコースにはないとのことでしたが、一度も完走できていないということは事実であり、不安が残ったままの状態でしたが、時間切れとなってしまったため後は現地での最終調整ということになった。

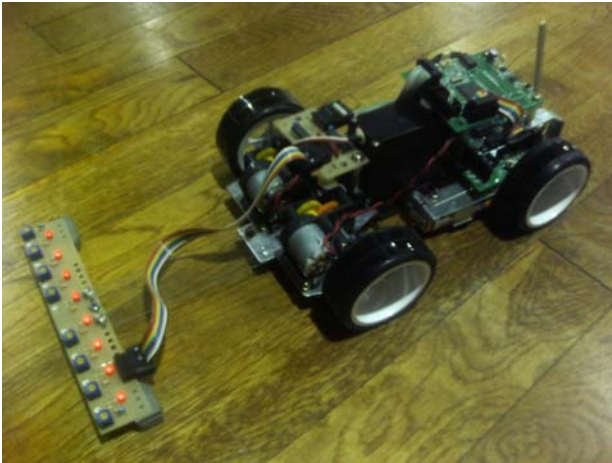


写真10 最終的なパトリア 2nd

2. 9 本番前日

一日試走の時間があったのでそこで完走させるべく調整を行った。何度か試走をさせてみたところカーブでの脱輪が目立ったので、何度も調整を重ねる必要性があった。ギリギリまで調整したのですがゴール直前のクランクで脱輪してしまい完走できず、明日の直前に望みを託すことになった。



写真11 マイコンカーラリー会場

2. 10 本番当日

二日目の本番直前にも試走させる時間があったのだが、電池の充電が完了していないというトラブルに見舞われ、試走させることもできずに結局一度も完走していないという状態での本番となった。

本番ではINコースとOUTコースで、計二回走らせることが可能だった。

一回目は最初の連続カーブで見事に脱輪した。しかもその現場を見ることもできなかったので、スピードの出すぎであろうという予測しか立てられなかった。

そんな状態で望みをかけ最終調整を行い二回目の走行となった。

3. 研究のまとめ

267台エントリー中102位、34秒98という記録で完走できた。今まで一度も完走できなかったぶん完走したときはうれしかった。結果を見てせめて30秒は切らしたかったかなと思った。会場ではほかの人のマイコンカーを遠めに見た感じ、速い車が多かったのは当然のこととして小さめなマイコンカーをいくつか見ることができた。パトリア 2nd ももっと小型化できたかなと思う。

ちなみに名称であるパトリア 2nd はインスピレーションでした。

機械科協力の下で旋盤を用いてホイールを自作しようとしていたのだが、そちらに時間を割いていたにもかかわらず時間が足りなくなり作り上げることもできなかった。機械科の人たちには本当に様々な意味で迷惑をかけてしまいました。どうせするのならば、ということで手を出したのだがそれが裏目に出てしまい、結果的に完成度が落ちてしまうという本末転倒なものとなってしまった。

技術的な問題点も大きかったと思うが、それを考慮した上で作業に確実かつ迅速な計画性を持たせなければならなかった。

これから先、直接的に役に立つことがあるのかは疑問ではあるがよい経験になったと思う。作業をしていて楽しくもあったし、完走した時は特にうれしかった。逆に反省点も多く思い残すものも多いが、だからこそ得た経験でありこれからの課題でもある。

課題研究で課題を増やしてしまうのも如何なものかと思うが結果的には良好であったと思う。むしろ思いたい。