

2009/7/24

## 知能ロボットコンテスト 報告書

MAST 班 阿部

### 1.概要

前方に取り付けたアームでボールを一つずつ覆いかぶせてゴールまで運ぶことで得点を狙うマシン。ネコに似せて作った。

### 2 制作

#### 2.1 予定

(4月23日 昔のマシン拝見)

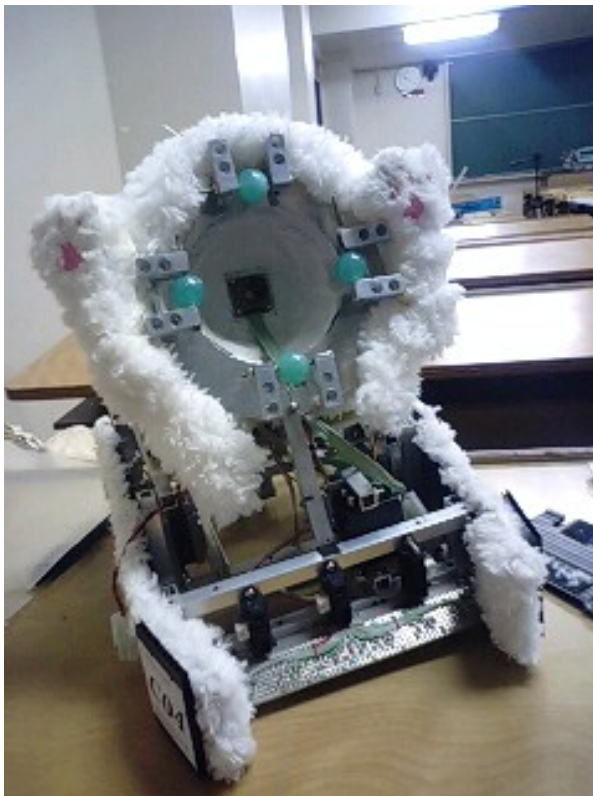
5月10日 設計終了

5月17日 足回り完成

5月24日 組み立て終了

実際はすべてにおいて一週間ほど遅れた。

#### 2.2 マシン



(←ハンド(内側)の様子) マシンの動き

・この状態でボールを探し、発見後ボールを覆いかぶせるようにハンドが下りて、その覆いかぶせた状態のまま、ゴールまでボールを運ぶ。ボールをゴールまでの運ぶ際に、ボールを滑らせて移動させようとしても、摩擦が大きくて上手く滑らないと知ったので、今回は丸いビーズを用い、ボールを転がさせることによって、スムーズにゴールまでボールを運べるようにした。

・また、4個あるビーズのちょうど中心にあるのがカラーセンサー。下の方に3個ついているのが PSD。



(←正面から見た様子)

・ボールが確実に転がって移動できるように、ビーズは知ロボールの中心からやや下の部分と接するように取り付けた。ビーズは、本当はφ20mmのものを使用したかったのだが、手に入らずφ18mmのものを使用した。配置やとりつける個数などを変えて設計をし直したら、一回り小さいものでも何とかだったので、自分のほしい大きさのものが見つからなくても、設計を変えれば結構何とかなるものなのだとということがわかった。



(←後ろから見た様子) **基盤・バッテリーについて**

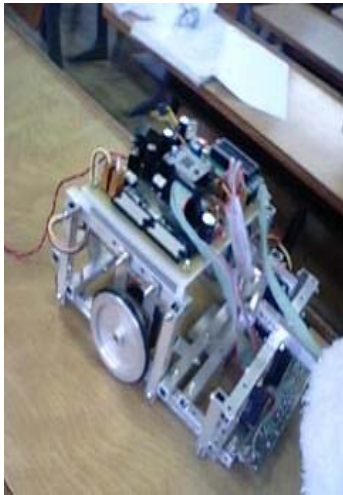
・バッテリーは頻繁につけたりとったりするので、簡単に取り出しができたほうがいいと思い、単純に後ろの隙間から出し入れできるようにした。

・基盤も、電気屋の方が直したりするときに取り外しが簡単にできるよう、一番外側の、取り外しがしやすい位置に配置した。



(←上から見た様子) **カバーについて**

・基盤に埃が入らないようにという意味や、単に全体を毛皮で覆った方がネコっぽくなるというような様々な理由から今回足回り全体を覆うカバーを作った。背中のカバーに切り込みを入れることによって、いちいちカバーを取り外さなくても、スイッチを押せ、かつ画面が見えるようにした。このマシンは動かしたり、触ったりするだけでも毛皮が抜けて困っていたので、カバーを外す回数を減らすということは重要であったと考えられる。



### ボールよけについて

・このマシンは左の写真からわかるようにすきまが多く、ボールを巻き込む恐れがあるので、右の写真のように知ロボールよけを作成した。本来であれば、(角度をつけるなどして)末広がりにしたほうがよかったのだが、時間がなかったり、もう一台のマシンとの関係上横幅をあまり大きくできないなどの理由から断念した。



### (←最終的な様子) 装飾について

・装飾するにあたって、如何に軽くするかといことに最も気を使った。そのため、軽く済んで、なおかつ自由に加工できるという点で、発泡スチロールと軽い紙粘土に大変お世話になった。

・あと、ネコのひげにも使用しているが、テグスは大変便利であった。透明であり、使用しても遠くからだと見えないので、装飾部分同士をつなげるのによく使える。

装飾する際使用した材料
半球の発泡スチロール
紙粘土
動眼
テグス
毛皮
アルミ板
ダンプレ

### 3.反省

- ・マシンを完成（装飾抜き）させるまでに時間がかかりすぎた。
- ・CADを使うのが遅かった。
- ・作ってるうちにサイズがどんどん大きくなった。
- ・モーターの力を考えなかった。
- ・体調管理を失敗した。

などなど

設計当初はなるべく小さく作ろうと思っていたのだが、結局微妙な大きさになってしまった。全体的に余裕を持たせすぎて設計してしまったのが主な原因であると考えられる。あと、CADを使ったことがなかったため、CADを使えるようになるまでに非常に多くの時間を費やしてしまうのではないのかという不安から、しばらく設計は手書きで行っていた。しかし、実際にCADを使用してみたところ、1時間もかからずすんなりと使えたことや、手書きの時に費やした時間などを考えたところ、もっと早い段階から使うべきであったと思った。

また、いつの間にか基盤の置く向きが変わってしまったり、重心のことをよく考えていなかったため前のめりになってしまったり、モーターの力を全く考えずにアーム部分を作成してしまったために、頭が重すぎたり、頭とモーターまでの位置が遠すぎたりしたせいで頭が持ち上がらなかったりと、電気屋の方に迷惑をかけてしまった。自分のミスは、自分だけの問題なのではなく、マシンにかかわっている人全員に迷惑がかかってしまうということを、今回のマシン制作を通して痛いほど実感した。

### 4.感想

今回何も知らない状態からのスタートだったため、いろいろな人に迷惑をかけながらのマシン制作となってしまった。なんとか形になったものの、角材と角材との間に不思議な空間が出現してしまったり、穴の位置がずれてしまったために上手くねじを通すことができず、無理やり通してしまったりと、よく見ると欠点が目立つ。次はもっと精度を高くできるように努力しようと思った。

# 知能ロボットコンテスト

## 報告書

4年 電気屋

齊藤 俊

## はじめに

予め断っておきますが、文章量の割には大したことは書いてありません。従って、(いないとは思いますが)この報告書を読んで、「せっかく最後まで読んだのに・・・」とか言わないで下さいお願いします。

手っ取り早く電気関係の資料として読みたい人は、文章内を「回路設計」辺りで検索するといいいと思います。初めから読んでいくと地味に量が多いです。

### ・ 知能ロボットコンテストとは

知能ロボットコンテスト、略して、知ロボ。

今回出場した大会です。ルールはこちら <http://www.inrof.org/irc/rule/jp/>

こんな項目作っというて、あんまり説明する気は無いです。ルールくらいは初心者であろうが何だろうが関係なく、調べればよいのですから。

そこで、僕の考える知ロボというものを少々。

この大会は、NHK 大学ロボコンなどと異なり、毎年ルールが同じです(若干の変更はあるみたいですが)。ということは、去年作ったロボットでもそのまま出場することが出来るのです。また、毎年ルールが同じなら、必勝パターンも出てきそうなものです。

しかし、実際行ってみると分かるのですが、毎年似たようなロボットは確かに多いものの、どこかオリジナリティをもったロボットになっています。また、今まで無かったようなロボットも多くいます。これは、知ロボという大会が、大変奥深いものであるということを表しています。

RUR では、知ロボというと、どうも「一年生が始めて出る大会だから・・・」みたいな印象があるような気がします(勝手なイメージです)。まあ、これは「NHK」とか「マウス」とか「かわさき」とかが、初めてロボットやる人には若干敷居が高く、また上位層の圧倒的な格の違い(最早「核」から違う。ああいう人々は財力と時間の掛け方が違う)のため、中々結果が出にくい(かわさきとか、初戦であたったらキツイ)といったこともあると思います。

ですが、実は知ロボには、他の大会で役に立つ技術(特に NHK 大学ロボコン)が多くあります。あまり、「他の大会のための技術向上で出る」というのはなんともいうかもったいない気がします(どうせなら、その大会を楽しむ)、知ロボから学ぶことは多いです。

特に NHK と共通する部分が多い大会です。大体の人がチームでロボットを作る(NHK は数人のチームで一台、RUR という“チーム”で数台)、電気屋と機械屋の意思疎通が必要(かわさき 90%機械、マウス 88%電気のため、NHK と似た形式になるのは、知ロボ)などでしょうか。もっと細かいことを言えば、電気的にはラインセンサを走行に用いる(NHK ではよく使用します)、カラーセンサや PSD もよく使います。また、かわさきと違い、機械の機構的な技術要素も知ロボの方が近いように思います。

まあ、つまり、知ロボを頑張ってやれば、NHK ロボコンに必要なものは大体身に付くと思うのです(あとは DC の制御くらいかな?)。知ロボは、初めての人(一年生とか)から 4 年生、院生まで幅広く、それぞれの目的を持って参加できる、いい大会です。

## ・今回の目標

大会に参加するに当たっての目的は、十人十色でいいと思います。

知ロボだったら、「色分けする」、「点以上取る」、「審査員点で満点取る」、「こんな機構で得点する」、もう何でもいいと思います。

ですが、チームで出場する場合は、チームの目標と、個人の目標を考えなくてはなりません。チームの目標は「優勝」にしているのに、各個人がそれぞれ「点を取ればいい」、「色分けしたい」、「パフォーマンスで会場を沸かせたい」、「満点取りたい」などの目標では、チームの目標は達成出来そうにありません(まあ、この場合は「優勝が」チームの目標になることはなさそうですが)。

言うまでも無く(じゃあ言わなければいいのかもしれませんが、言いたいのです)大事なものは、チーム全員が、自分の目標を周りに伝え、自分以外のチームメイトの目標もちゃんと把握しておくことです。個人的な理想としては、個人の目標を図部で達成することが出来ると、それがチームの目標の達成に繋がることだと思います(人数が多いとそうもいかないですが)。

特に一年生は、目標とか言われても、初めてでピンと来ないかもしれませんが、「自分の考えた機構でこうやってボールを取りたい」、「ラインの上をカッコよく走りたい」、「色を分けられる賢いロボットにしたい」、「見た目を良くしたい」など、やってみたいことはあるはず。それが目標でよいと思います。

目標が決まったら、後はそれに向かって何をすればよいのかを考えたり先輩に聞いたりして、達成に向けて頑張るだけです。

大会が終わって、設定した目標が達成できたかを皆で話し合うことで、次の大会に生か

せるものも出てくると思います。

前置きが長いです。検索を上手く活用して下さいw

今回の僕の目標は、「同じチームの3人の後輩を鍛える」です。

鍛えるといっても、そんな大層なことではなく、電気屋さんには自分の持つ電気関連の知識・技術を、機械屋さんには電気屋視点で要求されるロボットの機械部分の仕様について、教えることが出来たらいいな~っと思い参加しました。そのため、部室には出来るだけ顔を出すように心がけ、進行状況や直して欲しいところなどをこまめに連絡し、機械部分にも口を出したりするようにしたつもりです。

## ・チーム概要

自分のいたチームは、自分を含めて4人で、機械屋2人電気屋2人でした。電気機械1人ずつで、2台ロボットを製作しました。特に連携などもせず、ただ「2台ロボットがいる」だけでした。ロボット間で通信もしなかったため、お互いのロボットが衝突してしまうのではないかと懸念もありました(最終的に分裂w)。

自分は2年生の機械屋さんと組んだのですが、ロボットを作るのは初めてということで、5月半ば辺りではどうなるか不安でしたが、大会前後でロボットが素敵に変貌を遂げました。結果に関しては電氣的要素(つまり自分)に責任の比重が多くあり、先輩でありながら迷惑を掛けたことを、この辺りで早めに謝っておきます。大変申し訳ないです。



マシン名：かめ

重量：2・・3・・4kg???

機能：ボールを1個ずつ取って色分けして得点

搭載センサ：ラインセンサ、カラーセンサ、PSD

横に伸びてしまいましたw



## スケジュール

### ・製作のスケジュール

大変重要な部分です。今回は以下のようにしました。

4月中・・・・・・・・・・機械 設計 電気 設計

5月10日まで・・・・機械 設計完了 電気 メイン基盤完成

5月17日まで・・・・機械 足回り完成 電気 センサ系完成

5月24日まで・・・・機械 ほぼ完成 電気 動作チェック終了、デバックへ

5月31日まで・・・・機械 問題点の改良 電気 ライントレースや得点動作の実現

大会本番 まで・・・・機械 その都度改良 電気 兎に角デバック

あんまりしっかりした計画ではありません。補足として、機械の予定は若干遅めです。

よく、「計画立てても、どうせその通りに出来ないし」とか、「とにかくなるべく早くやれば良いんじゃない」みたいなことを聞きます。

計画通りに出来ない、では無く、計画通りにやる、のです。

今回は計画通りには出来ませんでした・・・・そのため、本番はデバック不足が響いてしまいました。

## 機械

今回の機械屋さんは、一年生ではないですが、初めてロボットを作るとのことなので、色々大変だったようですが、頑張ってくれました。

機械部分に関しては、機械屋さんの方で書いてくれると思います(項目だけ作ってみました)。そちらを参照して下さい。

ですが何もコメントしないのも何か気まずいので、少しだけ。

### ・電気屋視点から見た今回のロボット

何よりもまず、製作の進行状況が芳しくありませんでした。これは、初めての大会ということで、何を作るのにどれ位の時間がかかるのかの見当が付かなかったためと、作り直しを行ったために、作業スケジュールが後ろにずれ込んでいってしまったためと思います。

かわさきのような、機械部分が出来ればいい(本当は操縦練習とか、改良をしていくのでしょうか)というわけではなく、知ロボを始めロボットは機械部分が終わったつもりでも、電気部分(回路、プログラム)があります。そのため、機械さんは機械部分を出来るだけ早く仕上げる必要があります。

だからといって、とりあえず形だけあればよいというわけでもありません。

走行動作は、ロボットの重量や重心の位置で動作が変わってしまいます。センサ系は、本番と同様の取り付けでないと、調整できません。

このように、機械さんは電気さんの作業時間も考慮して製作しなければなりません。

また、機械部分を製作する際にも電気部分を頭に入れて作業する必要があります。

作ってみたら、制御回路を置く場所がないとか、センサの位置が悪くてラインやボールが読めないとか、機械部分が重い、或いは要求される制御がシビアすぎて、モータ制御が難しくなってしまうなど、機械部分でも考えなくてはならない部分は多くあります。

電気作業をやったことが無いとイメージしにくいと思いますが、優秀な機械屋さんになるには、電気部分のことも知っておく必要があると思います。

或いは、電気屋さんの方から、必要な仕様を機械さんに伝えれば何も問題は無いのですが、やはり知っておいて損は無いと思います。

## 電気

今回の自分の担当はこっちなので、こっちを重点的に。

### ・要求仕様

ロボットがどんな動作をするかで、それに必要な回路や制御も決まってきます。  
今回の要求される仕様は以下のような感じです。

- 1．走行 ステッピングモータの制御
- 2．ボールの覆いの上下 ラジコンサーボの制御
- 3．ボールの発見 PSD 等のセンサ制御

走行にはステッピングモータを用いるので、それを制御するためのドライバ回路を作成する必要があります。ラジコンサーボも、回路というほどのものはありませんが、制御が必要です。ボール発見や、床のラインを読むために、PSD、カラーセンサ、ラインセンサが必要になります。そして何より、全てを制御するマイコンが必要です。

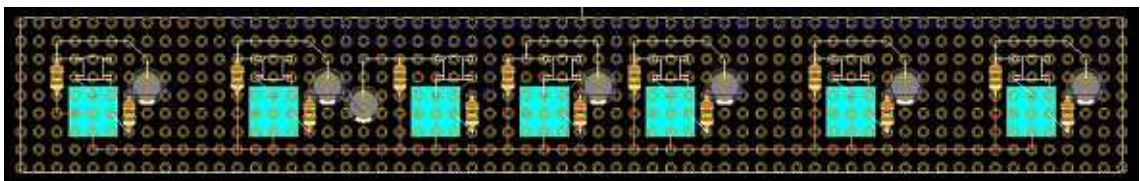
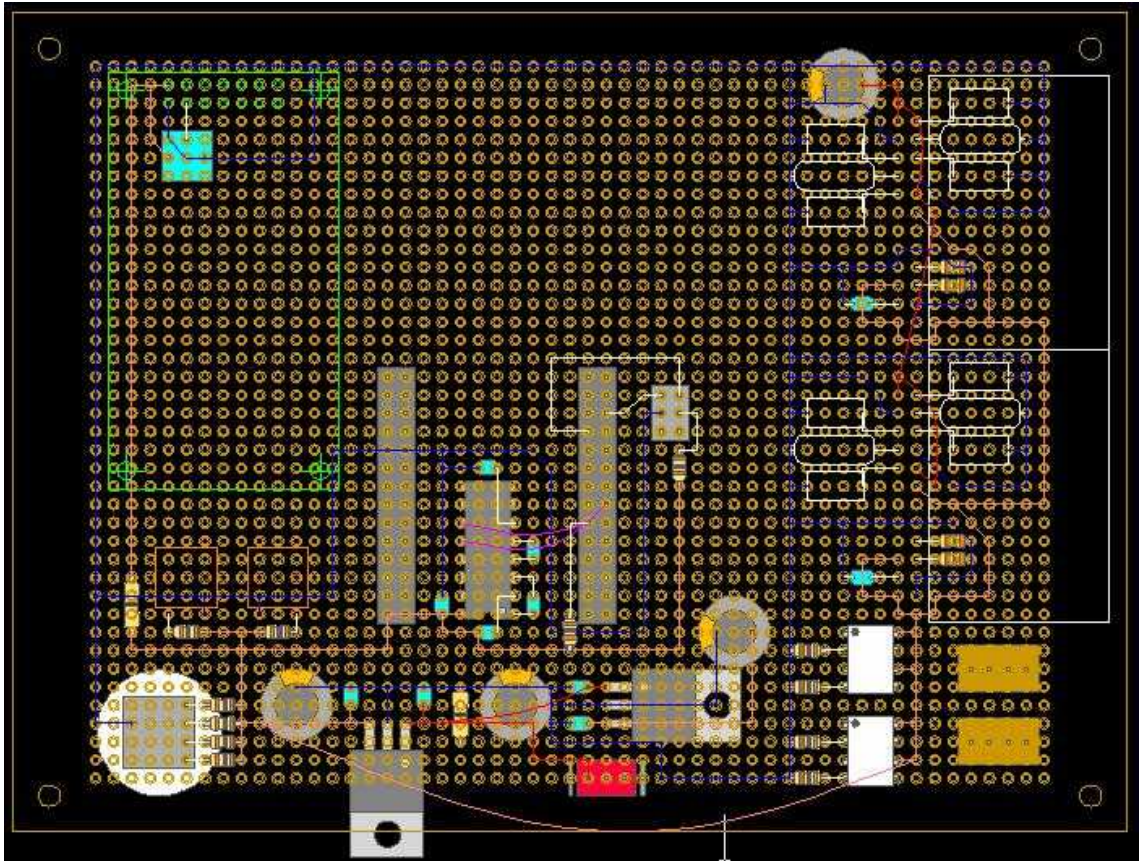
このように、ロボットの機能に対して、必要な回路やプログラムを考えます。それから、回路の設計に取り掛かります。ここで、何が必要なのか明確にしておかないと、後々「がない！」みたいなことになって、大変です。必要なものを明確化することで、作業分担やスケジュールもやりやすくなります。

ロボットに乗せるときには、基盤全体の大きさなども重要になるので、どのくらいの大きさのものが何個乗るのか予め伝えておき、スペースを確保する必要もあります。

### ・回路設計

自分は、回路を設計する際、AutoCAD という CAD ソフトを使用しています。  
これは回路設計用の CAD というわけではないのですが、回路の実装図を書くときにはそこそこ便利です。

以下、設計した回路の実装図



上がマザーボード(+モータドライバ+サーボモータ)で、下がラインセンサ部分です。  
このように何らかのソフトを使用して回路の実装図を作成するときの利点・欠点は、

<利点>

実際の大きさかなり忠実に設計できる

いざ半田付け、となったときに、部品同士が干渉して付けられない・・・などのミスが減る

コピー&ペーストが可能

抵抗やコンデンサなど、同じような大きさで沢山使用する部品の実装を考える場合、手書きでは何度も同じものを書かなくてはいけなくなったり、消して書き直すときも一苦労です。コピペができれば修正&途中保存は容易に可能です。

データの蓄積が可能

以前設計したデータから、素子や配置そのものなどを引っ張ってきて使うことも出来

ます。紙媒体ではもう一度書き直さないといけませんし、紛失してしまうかもしれません。

#### < 欠点 >

最初が面倒くさい

専用のソフトであれば、ある程度部品が初めから入っているようですが、自分が使いたい部品が全部入っているわけではないので、一から作らなくてはなりません。そのため、最初にある程度時間がかかってしまいます。

こんな感じでしょうか。自分のやりやすい方でよいとは思いますが、最初は紙に書くほうが簡単です。

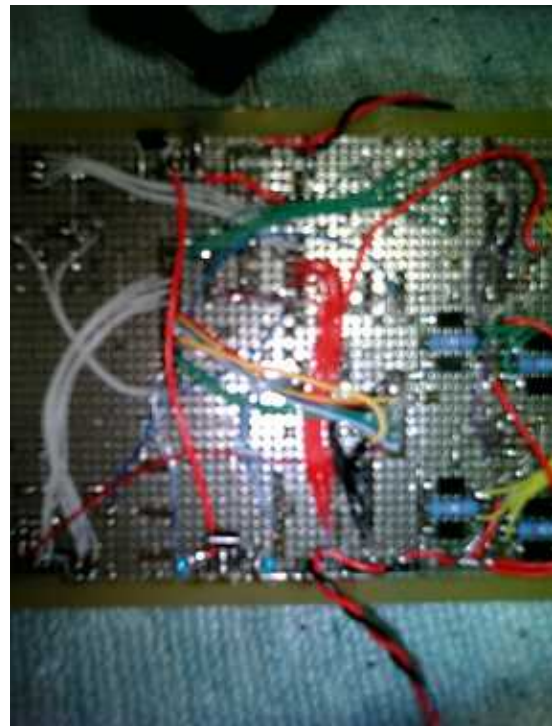
基盤に部品を配置するときは、基本的にマイコンを中心に置き、電源やコネクタ系を端に置くとよいと思います。理由は、電源系は、できるだけジャンパ線を用いずに、確実に錫メッキ腺で配線した方がよいからです。また、コネクタは付け外しがあるので、端の方がいいかなあ~っと思います。マイコンは足(マイコンの端子)が非常に多く、大抵の場合殆んどの足を使用することになります。従って、マイコンには配線が集中するので、真ん中に置くことで回路の何処からでも配線を持ってくることが容易になります。基盤一枚に対する配置として、外周にコネクタと電源、中心にマイコン、というのがやりやすいと思います。

#### ・ 回路製作

特に一年生は回路なんて自分で作ったことの無い人が殆んどであると思います(中には経験者もいると思いますが、そういう人は読み飛ばして下さい)。というより、半田ごてすらはじめて触るといふ人すら珍しくないのではないかと思います。

最近ではRURでもプリント基板が流行りだしていますが、まだまだ自分で半田付けして作成することは多いと思います。

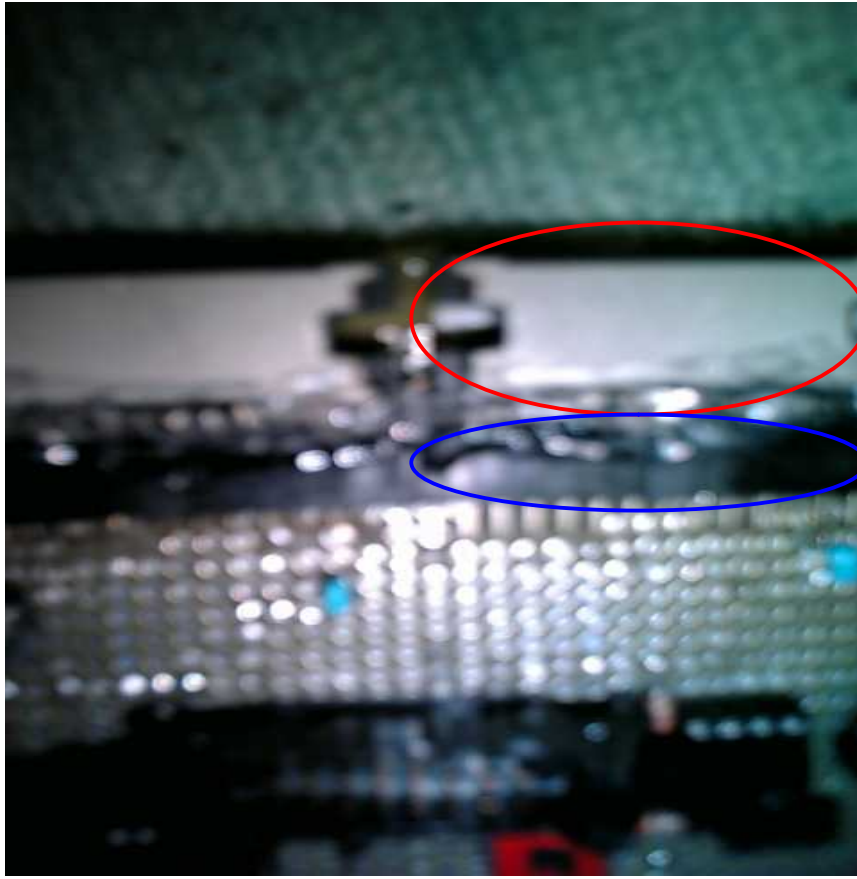
ここでは、回路を製作するときに自分が気をつけていることを、今回実際に使用した回路に沿って書きたいと思います。



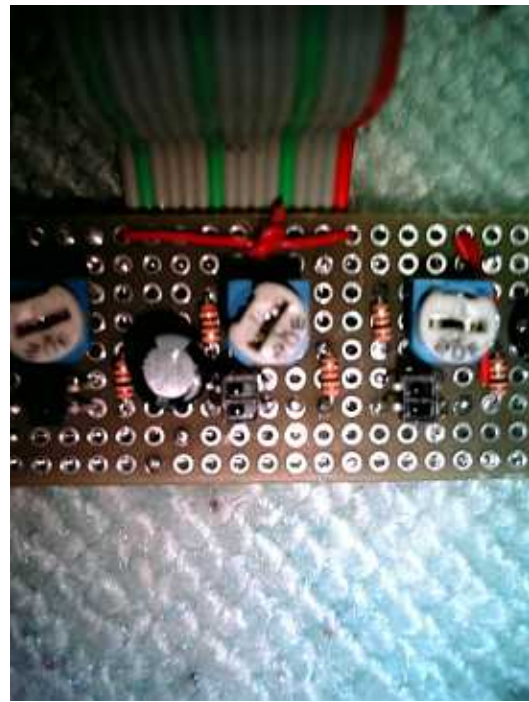
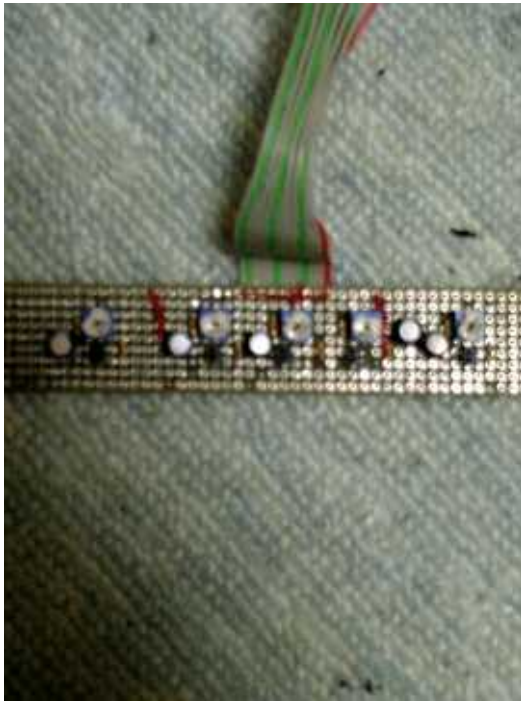
上に実際製作した回路を載せます。左が部品面、右が配線面です。画質が悪かったりするの、携帯のカメラで取ったからです。

今回はユニバーサル基盤丸々1枚使うことが出来たので、余裕を持って製作しました。裏面を見てもらうと分かるように、ジャンパ配線は、場所毎にまとめて見やすくしたつもりです。マイコンはSH-7125のボード、ステッピングモータのICはTA8435H、LCDにプッシュSW、ロータリーDipSWがついています。因みに、後から増設したものもあるので、回路図とは一部ですが一致しない部分があります。

半田付けの際には、小さい部品(抵抗やセラミックコンデンサなど)からつけるようにしましょう。マイコンなど、位置の基準になりそうなものから半田付けしたいとは思いますが、最初に大きいものからつけてしまうと、基盤を置いて半田付けをするときに、基盤が斜めになったり動いてしまったりするので、お勧めしません。半田付けがしにくいようなら、マジックのようなもので、いくつか印をつけてから半田付けするとよいと思います。



見難いですが、モータドライバのIC部分です。赤で囲われたものがICで、青がICをとめているコネクタです。ICの足をコネクタに差し込んで固定しています。この固定方法は、お勧めしません。この固定方法のせいで、このロボットはたまにステッパが振動するような動きをしてちゃんと走らない現象が発生しました。ICは、直接半田付けしてしまうか、丸ピンソケットを使用するのがよいと思います。接触不良は回路製作において一番面倒な敵なので、発生してしまう可能性は潰しておくべきです。



続いてラインセンサです。ラインセンサは個数とセンサの間隔が重要になります。これに関しては、人それぞれ自分の制御に合わせて考える部分なので、一概にどうするのが良いとはいえないと思います。ですが、センサの数は、できるだけ多い方が良いです。多くすることで、制御するピン、消費電力、回路規模の増加などに繋がりますが、多い方が、何かと便利です。目安としては5個くらいでしょうか。また、配置は、中心に1個置いて、中心のセンサが常に反応するように制御するか、或いは2個のセンサでラインを挟むように配置し、どちらかのセンサが反応したら、そちらの方向に(右センサが反応 左にずれている 右に曲がる)いくように制御するかもかわるので、その辺は先輩とかに相談してみてください。最低限、いくつかあるラインセンサのうち、どれか1個は必ず反応するように配置してあれば大丈夫でしょう。今回の自分の回路は、センサの幅を間違えて、センサが反応しない部分が存在してしまい、真ん中に戻らないという現象が発生してしまったので、余計な労力をかけてしまったので、ラインセンサの配置は重要です。

他にも、カラーセンサ、PSD、ラジコンサーボを使用していましたが、PSD、ラジコンサーボに関しては回路は特に必要なく(繋ぐだけ)、カラーセンサは回路図無しで製作したため、ここでは割愛させていただきます。

#### ・動作チェック

ここからが大変な作業です。どんなに注意して作っても、一発で全て動作するなんてことはまず無いです。大抵の場合、電源を入れたらショートしていたり、LED とかが付か



なかつたりします。

動作チェックは、まず、テスターの通電チェック機能で、電源の+と GND を調べます。  
“ピー”という音がしたら、ショートしているということなので、回路をもう一度見直して下さい。

回路が動作しない原因は色々あります。例えば今回の場合の自分の場合、「繋ぎ忘れ」、「接触不良(コネクタ)」、「設計段階での配線ミス」などでした。原因は実際に見てみないと分からない部分なので、動かないなあ~っと思ったら先輩とかに聞くといいと思います。

## ・プログラミング

今回のプログラムソースの一部を以下に載せます。

```
void mode_15(char p){
    char i;
    if(p==0){
        LCD_print(0,"mode:");
        LCD_dec_out(5,sw_data,2);
        return;
    }
    //表示のみのときは関数を抜ける
    before_ball();//ボールゾーンまで行く関数
    for(i=0;i<15;i++){//ここからボール探査
        ball_get(i); //ボールを取る関数
        get_point(ball_color); //得点する関数
        back_ballzone(ball_color); //ボールゾーンに戻る関数
    }
}
```

ちょっとプログラムをやったことのある人なら分かるかもしれませんが、本当に簡単な記述だと思います。はじめてやる 1 年生でも十分に書くことのできるものであると思います(関数の中身などは、流石に長くなりすぎるので割愛)。

こんな簡単なプログラムであっても、得点は十分に出来ます。記述量はそれなりですが、内容は簡単なものです。確かに、上手くすっきりしたプログラムを書くことが出来ればカッコいいですが、最初からそんなことできるわけありません。まずはRUR内にある課題や、先輩のプログラムを参考に、一行一行泥臭く書いていくのがいいと思います。今回は「1 年生でも分かるプログラムを」というコンセプトでプログラミングしたので、量はそこそこ多くなってしまいましたが、本当に簡単です(自分の能力不足もあります)。

また、プログラミングにあたり、以下のようなものを作っておくと便利です。

これは、マイコンのコネクタのピン番号と、その機能、そしてそれを何処につなげるかを表にしたものです。マイコンのピンは沢山ありますから、このように表にしておくといいと思います。プリントアウトした紙に書いておくのもいいと思いますが、やはりデータだと、次回に引き継ぐのが容易というのがあります。スペースの都合上一部省略。

J1		
N0.	信号名	接続先
1	Vcc	5V
2	Vcc	5V
3	PE0/TOIC0A	STEP_0a
4	PE1/TIOC0B/RXD0	STEP_0b_CW
5	PE2/TOIC0C/TXD0	STEP_1a
6	PE3/TOIC0D/SCK0	STEP_1b_CW
7	PE4/TOIC1A/RXD1	LCD_DT5
8	PE5/TOIC1B/TXD1	LCD_DT4
9	PE6/TOIC2A/SCK1	LCD_DT6
10	PE7/TOIC2B	LCD_DT7
11	PE8/TOIC3A	LCD_E
12	PE9/TOIC3B	LCD_RS
13	PE10/TOIC3C	LINE_LEFT2
14	PE11/TOIC3D	LINE_LEFT3
15	PE12/TOIC4A	LINE_RIGHT2
16	PE13/TOIC4B/MRES	LINE_RIGHT3
17	PE14/TOIC4C	RC サーボ 1
18	PE15/TOIC4D/IRQOUT	Range
19	GND	GND
20	GND	GND
21	PF0/AN0	LINE_LEFT
22	PF1/AN1	LINE_CEN
23	PF2/AN2	LINE_RIGHT
24	PF3/AN3	PSD_LEFT
25	PF4/AN4	PSD_CENT
26	PF5/AN5	PSD_RIGHT

J2		
N0.	信号名	接続先
1	PB1/TIC5W	CK
2	PB2/IRQ0/POE0	Dout
3	PB3/IRQ1/POE1/TIC5V	Gate
4	PB5/IRQ2/TIC5U	LED_WHITE
5	PB16/POE3	
6	MD1	書込み
7	FEW/ASEBRK/ASEBRKAK	書込み
8	NMI	
9	ASEMD0	
10	WDTOVF	
11	RES	SW_RESET
12	EXRES	
13	PA0/POE0/RXD0	赤外線通信
14	PA1/POE1/TXD0	赤外線通信
15	PA2/IRQ0	ブザー出力
16	PA3/IRQ1/RXD1/TEST	シリアル通信
17	PA4/IRQ2/TXD1/TMS	シリアル通信
18	PA5/IRQ3/SCK1	LINE_LED1
19	PA6/TCLKA	LINE_LED2
20	PA7/TCLKB/SCK2/TCK	LINE_LED3
21	PA8/TCLKC/TCD2/TDI	LINE_LED4
22	PA9/TCLKD/TXD2/TDO/POE8	LINE_LED5
23	PA10/RXD0	LINE_LED6
24	PA11/TXD0/ADTRG	LINE_LED7
25	PA12/SCK0	SW_0
26	PA13/SCK1	SW_1

今回は、プログラムを焦って書いたことが、破滅の道に繋がっていました。最後の詰めのデバックで、プログラムが煩雑になりすぎていて、自分で何処をいじっているのかワケが分からなくなり、問題を的確に潰すことができませんでした。プログラムは、どんなものであれ、見やすくコメントでんこ盛りで作るといいと思います。

## 結果(大会&七夕会)

大会結果に関しては、個人的には悔いの残るものでした。七夕会での結果は、これもやはり満足のいく結果とはいきませんでした(満足してしまうと何となくそこで止まってしまうような気がする)、少なくとも納得のできる結果ではありました(違いがないようにも思います)。

因みに、結果はチームとしてのものです。また、得点はこちらのロボットのものです。

### ・大会結果

簡単に。( )内がチームの得点

チャレンジコース 1 日目予選・・・6 点(6 点)

チャレンジコース敗者復活戦・・・6 点(6 点)

チャレンジコース 2 日目予選・・・0 点(4 点)

でした・・・。

1 日目の予選は、自由ボールを入れ、色の違う(黄か赤)ボールを青ゴールに入れたため、6 点でした。ですが、プログラムのミスで、一度ボールを取った後にボールゾーンまで戻る動作が上手くいきませんでした。そのため、ボール一個が限界でした。ですが、6 点取っていたため、敗者復活戦へ出場することが出来ました。

敗者復活戦ですが、ここでも先ほどと同様の現象が発生し、同じく 6 点でした。敗者復活戦までの短い時間に直したつもりでいましたが、甘かったようです。しかし、ロボットの見た目が大会本部の目に留まったらしく、司会の人と話しかけてきました。明日は動くのかと聞かれたので、「何とかします」と答えたら・・・なんと本部推薦で 2 日目への出場権を得ることが出来ました!!!!(ありがとう機械屋さん)

2 日目の予選(?)はぶっちゃけ疲れてたこともありプログラムの変更を殆んどすることなく出場・・・これでもボール一個は確実に取れるはず・・・あれっ、何か曲がって・・・ちょっそっち壁っ・・・とかやってるうちにリトライ消化・・・猫は 0 点だった(はず)。もう一台がここに来て得点してくれたお陰で 0 点ではなかったのが救い(猫が得点していたら、決勝も有り得ただけに・・・無念)。

大会結果に関しては、本当に悔いの残るもので、機械屋さんに申し訳ないのだが、原因はその後判明したので、よしとする(しかないのです)・・・ごめんなさい。

その原因は、回路の接触不良(半田付け部分ではなく、コネクタがイカれていた)と、プログラムを突貫作業で仕上げようとして煩雑化し、自分でワケが分からなくなって自滅していったことだと考えた。そのため、七夕会までにそれらの修正を行いました。

## ・七夕会結果

結果は、自由ボール+各色のボールを色分けして3個ずつ得点した。合計33点(のはず)。全部得点出来なかったのは、制限時間のため。大会時に比べてかなり早くしたつもりだったが、それでも間に合わなかった。また、スタートしてから、バッテリーが落下し、引きずりながら走っていたので、速度が若干落ちていたように思う。

審査員点(OBさんの評価)でもそこそこ得点し、結果は3位で、ロボットを保存しておくことになった(らしい)。

とりあえず、OBさん達の前で大恥かかずに済みましたw

## おわりに

色々書いてきました(最早報告書では・・・)が、大したことはありません。要は楽しく仲良く頑張ってロボット作って結果を残せばよいのです。

ですが、今年の知ロボは全体的に少々ほんわかしすぎているように思います。本来、2年生以上は、1年生に教える立場にあります。ですが今年は、自分達の作業でいっぱいいっぱい、1年生のケアが十分に出来ていなかったのではないかと思います。

2年生以上は、春休みから作業できたわけですから、もっと早く取り掛かって(会長が何度も言っていました)、4月にはもうロボットが得点しているくらいであって欲しかったです。今年の2年生の実力であれば決して不可能ではなかったはずです。

今年の1・2年生は、数も多く、実力も自分のときよりも高いと思います。そのため、自分達が1日かかったことでも、数時間(数分?)で出来てしまうことも多いと思います。僕らが2ヶ月かけて作ったロボットも、1ヶ月で出来てしまうかもしれません。しかし、それでは結果は自分達と同じところで止まってしまいます。現在の1・2年生には、その実力と人数を存分に生かして、僕らと同じレベルまでいき、そこから更に上を目指して欲しいと思います。自分が知っている知識や技術は、惜しむようなものでもないもので、必要であれば提供しますので、ドンドン吸収して高みを目指して欲しいと思います。

ただ、こんかいの知ロボ期間中、3・4年生が部室に来ることが少なかったのも問題だと思います。自分が大会に出ていないし、他に色々忙しいとは思いますが、来てロボットを見てあげてください。自分もあまり来ていませんでしたが・・・

今回のチームは後輩3人だったので、「自分が助けなければ！」みたいに思っていたのですが、結果的に自分も迷惑かけまくっていたなぁ～っという感じです。最初はかなり不安なチームでしたが、終わってみればいいチームだったのではないかと思います(3人が動表いたかは知りませんw)。


最後に、今回一緒に組んでくれた機械屋さん、ありがとう！お陰で最後まで楽しく作業できました。例年なら、ATフィールド全開で不機嫌オーラを撒き散らしていましたが、今年は比較的穏やかに過ごせました。楽しかったです。

**以上！終了！！何か文句あったら齊藤まで。**

# 知能ロボットコンテスト報告書

田中 彬

## 1. マシン概要

寸法	長 270mm×幅 240mm×高 110mm
重量	3.3kg
速さ	500mm/s
バッテリー	NiCd 電池×2
使用したモーター	DC モーター×2
使用したセンサ	ライトレーサー,PSD
画像	 写真右側のマシン

足回りに DC モーターを使用し、パワフルな走行をするマシン。取り込み方は、ビーズをつけた棒でボールを巻きこむようにして取るというもの。しかしこの取り込み機構はボールを一つずつ確実に取ることができず、ボールが詰まったり、ボールを取ろうとしてマシンに巻き込んだりとトラブルが絶えなかった。また、この機構のせいで重心が前に極端に偏り、マシンの後方に 1.5kg の重りを積まなければならない、機械的に欠陥の多いマシンとなった。

## 競技結果

一次予選 競技点:6.00

敗者復活戦 競技点:0.00

二次予選 競技点: 4.00 審査点: 25.50 補正: 0 合計:29.50

パ: 9.50 チャ: 5.25 芸:6.25 速:4.50

## 製作の流れ

3月 班結成

4月 二台のマシンで出場することを決定

5月 ゴールデンウィーク明け 大まかな設計完成

5月下旬 足回り完成

6月1週目 基盤の取り付け部完成

6月2週目 取り込み機構完成・マシン完成

## 感想・反省

今回のマシンは知ロボのマシンとして確実に走行・ボールの取り込み・得点ができず、機械的な問題の多いマシンになってしまった。これらの問題の大きな原因となったのは取り込み機構とボール除けの機構であり、この2つの機構については設計の段階からもっと緻密な見通しをたてて製作に取り掛かるべきだったと思う。以下、取り込み機構とボール除け機構の問題点について振り返る。

まず、今回製作した取り込み機構は、ボールを取り込む際、少しボールの位置がずれただけで正確に取り込むことができなかった。手前すぎるとボールを足周りに巻きこんでしまい、遠すぎるとボールをはじくか、ボールの力に負けて、取り込みを中断しなければならなかった。そして左右にずれると一度に二つボールを取ってしまったり、中途半端な位置にボールを挟んでしまい、カラーセンサのある位置まで取り込むことができなくなった。当初はガイドをつけ、ボールがそのガイドに沿って上がるように設計していたが、ボールがずれたとき、取り込み部分とガイドの間にボールが挟まる事態が多発したため、ガイドを外すことになった。しかし、ガイドを外すとカラーセンサのある位置までボールが上がりきらなくなった。これらの問題は、取り込み機構の両側に PSD をつけたことで PSD をつける角柱と取り込み機構の間にボールが挟まりやすくなってしまったことや、そもそもこの取り込み方自体、ボールが詰まりやすいものであることに気付かなかったことが原因だと思われる。また、この取り込み機構に使った DC モーターが非常に重かったため、重心が前に偏ってしまい、バッテリーの置き場所を変えるだけでは重心を補正しきれなかったため、鉛の塊を積むことになった。モーターの重さとそれを取り付ける位置から重心がかなり前になってしまうことを予測し、使うモーターを決めた時点で対策を立てていなければならなかっただろう。

次にボール除け機構について考えると、取り込み機構のためのマシンの前につけたボール除け機構の形が悪かったため、ボール除けと取り込み機構のちょうど間に挟まりやすくなった。また、ボール除け機構を取り付ける場所を当初の設計でしていなかったため、固定しづらく、取り付け位置がずれていないかたびたび確認しなければならなかった。これは最初の設計の段階からボール除け機構を考えていなかったことが原因だと思われる。

全体を通して、予定通りに計画を進めることができなかったことと、設計が大雑把だったことが原因で多くの失敗をしたと思う。知ロボに限らず、次に大会にでるときは、自分の力量を良く見極めたうえで余裕を持って計画を立て、必ず実行すること、また、製作の前に細かな部分まで正確に設計し、実際に使う部品と照らし合わせてから製作に取り掛かることを実践できるようにしたい。

最後に、こんな機械屋に付き合ってくださった三浦先輩、溝部先輩をはじめ手伝っていただいた先輩方、ありがとうございました。



## 知能ロボットコンテスト2009報告書

RUR-MAST 班 : RYB6、回路・プログラム担当 三浦真祐美

マシン名 : RYB6 (RYB6,ネコ)  
メンバー : 三浦真祐美、田中彬、阿部理恵、齊藤俊  
大会結果 : 2日目敗退

今回2台のマシンで出場し、DC モータのマシンとステッピングモータのマシンを作成した。ここでは DC モータを使用した RYB6 のマシンについて述べる。

### 1. マシン概要

使用センサ : ラインセンサ×5 (GP2S40)、  
PSD×2 (GP2Y0A21YK0F)、  
カラーセンサ (s9706)  
足回り : DC モータ×2 (380)  
取り込み部 : DC×1 ( )  
電源 : Ni-Cd 7.2V バッテリー×2 (マイコン、ドライバ周辺電源別)

### 2. マシン詳細

#### (1) 回路

マイコンはアルファプロジェクトの STK-7125 を使用。取り込み部の DC モータには IC の TA8429 を使用。足周りは 380 を使用しているため 2sk3140ds を使用して NHK2008 の共用ドライバ回路を参考に作成した。また、ボールの色を読むカラーセンサは秋月の s9706 を使用したが、大会当日は使用しなかった。当初の予定では、もう一台との通信用も作成されるはずであったが、間に合わず通信を断念した。ボール探索用としては PSD 距離センサ (GP2Y0A21YK0F) をマシン前面に3つ取り付けてボールの探索、及びボールの取得の判定などを行った。

#### (2) プログラム

今回2台で出場したため、こちらのマシンはスタート後にすぐに右折し、ラインのないコースを進むようになっていた。基本的な走行系部分は NHK2008 の神駆のものを参考に作成した。探索については PSD を使用したが、マシンの形状の問題で、中央の PSD は直線状のボールの位置をうまく読めなかった

ため、取り込みの際の距離判定のみに使用した。まず、180度その場で旋回し、その間に左右のPSDを用いて、値を取得した。このときに2つのPSDの値の敷居値以上かつ前回値との差分が最小となる時の位置情報を保持し、その二つの値から修正分を付与して平均をとった場所にボールがあると判定した。

反省点として、今回は左右のPSDが離れていたため、両方の位置での検出とPSD間の距離から求めた誤差がかなり変化しやすかったため、この方法はあまり良くなかったといえる。また、最初に条件に当てはまったものを使用するというものにしたため、保持するデータ数は少なく済んだが、その分精度が落ちてしまった。また、壁の判定は敷居値のみに依存していたため、マシンが通常のコースよりもずれてしまった場合の対処を入れていなかったのもまずかった。今回DCモータを使用したため、壁での調整ができなかったことに加え、ラインのない場所を走行していたことと、ライン補正しながらの走行系と通常走行系の制御が異なっており、それぞれをうまく移行出来なかったことも暴走した大きな原因であった。

### 3. 反省

今回の大会での主な反省点は取り組む時間が短かったことと、メンバーとの意思疎通があまりなかったことである。実際2月には大会に出場することを決めていたにもかかわらず、取り組み始めたのは4月の半ばからであったため、回路が作成し終わったのが5月の終わりになってしまった。また、作業を始めてからも時間管理や体調管理が甘かったために来られなかったことが多く、今回DCモータの制御が初めてであったにも関わらず、作業時間が取れなかった。意思疎通の点では、機械屋さんとは全く話す機会を持たなかったため、取り込み部分などの改良が全く進まなかったのと、話す機会を持たなかったために互いに刺激にならず、どちらも作業が遅れてしまった。このことから、大会に取り組む時にはスケジュールをまずしっかりと組み、チームのメンバーとしっかりと各自の仕事について話し合い、互いに相手を刺激しあい、催促できるほど自分の仕事をしっかりと進めるべきであったと反省している。