

# Circle04 報告書

2009/07/24

ver 1.0

メンバー

機械屋：岩佐 梅津

電気屋：小倉 加藤



## 1. 概要

本報告書は、知能ロボットコンテスト2009における活動記録である。

## 2. 戦略

前方に取り付けたアームで1つずつボールをつかみ、持ち上げた後色識別をして中央にたてられた3本の筒に色別に収納する。1階に収納できるボールの数は1色につき3個までの計9個である。ゴール前では本体後方のふたを開けてボールを排出する。

## 3. 機械概要

<足まわり>

ステッピングモーターを2個使用。安定性をはかるため前方中央にキャスターを1つ取り付けた。

<アーム>

開閉部分と根元にそれぞれラジコンサーボを使用し、アームの先にはカラーセンサーも取り付けた。根元のサーボはパワーを増すためギアによって減速させた

#### <筒、排出口>

筒には 100 均の詰め替え容器を使用。3 本の筒を針金で真鍮棒に固定し、本体裏のステッピングモーターで真鍮棒を回転させる。筒を回転させた時に生じるボール同士やボールと本体の摩擦を軽減するため筒自体にもふたを取り付けた。排出口の開閉にはラジコンサーボを使用。本体の一部を切り抜き、蝶番で別の板を取り付け、アルミパイプによる下からの支えの有無に因って開閉する。

#### <本体、その他>

本体はおもにアルミ板で製作。前方にはラインセンサーが付いている。バッテリーはスペーサーを数本立てることで搭載。基盤はアルミ角柱を用いて後方に垂直に固定。ボール排出時に邪魔にならないよう本体の板より少し高い位置に載せた。

コードは邪魔にならないようになるべくまとめ、本体裏にビニールテープで固定。

## 4. 電気概要

#### <回路部分>

アームの先端にカラーセンサーが装着されている。これによって掴んだボールが何色なのか判定することができる。

また、本体の先端部分には距離センサー (PSD) とラインセンサーが装着されている。PSD はボールをとる時に本体の位置を調整するために存在し、ラインセンサーは、コース中の黒いラインを読み取り移動時に補正をかけたり、自分の現在地を把握することができる。

本体後方にはマザーボードが装着されている。ここにあるマイコン (H8/3664F) によってモーター及び各センサーを集中的に操作するようになっている。

電気屋 加藤 回路づくりの記録

～主に使ったパーツ～

マイコン H8/3664

ステッパモータードライバ TA8435H

DC モータードライバ TA8429HQ

三端子レギュレータ 5V のやつ

PSD 秋月で売っている測距モジュール

カラーセンサ s9706

ラインセンサ rpr220

トランジスタアレイ td62103

その他

### ～足回りの実装図書き～

電源、マイコンの位置、ステッパモータードライバの位置などを大まかに決め、とりあえずジャンパー線をあまり作らないように書いた。書くことだけで3, 4日もしくはそれ以上かかっていた記憶があるので、ここはknowhowの回路図を見て、わからないところは先輩に恐れずに質問し、1枚目は失敗するつもりで書くべきだった。また、1つのパーツにあまり場所をとらないようにもしなければならぬので、この作業は慣れるまでいろいろ悩むことが多いと思う。最後に先輩に一応確認してもらってから、はんだ付けに移る。

### ～足回りのはんだ付け～

電源、マイコンの部分をひとまずはんだ付けする。この作業で2, 3日かかっている。次にステッパドライバまわりのはんだ付けに移行。これが大変だった。2つつけるのに1週間以上はかかっていた。ショットキーバリアダイオード小さすぎるよ……。はんだごてにくっついてくるよ……。それから試しに動かしてみても、問題発生→直す→問題発生→直す→完成だった。この時点で足回りだけで1週間半ぐらいかけている時点であせらなくちゃいけなかったのに、まだのほほ～んとしていたんだな。後悔。

### ～モータ関係のはんだ付け～

まず、どんなモータを何個使うの！？と確認。マシンの構想が出来ている時点でこれが把握できていなかったのは痛すぎた。機械屋さんと相談して、先輩にサーボのパワーじゃ無理とかいろいろな助言をいただきながら決定し、よくモータの回路のパーツを調べてから、アキバにお買い物をしに行く。大会が終わるまで週末はいつもアキバに行っていた気がする。最終的にサーボ3つ、DCモーター1つ、DCの代わりにステッパ1つ追加というかなり大変なことになっているモータ関係を2週間ぐらいでおわらす。ラインセンサはもう1人の電気屋にお願いしたこともあって、なんとか6月の初めごろにカラーセンサ以外のはんだ付け終了。

この時点でモーター6つもあってなおかつセンサのテストもしていないとか言うプログラム屋に対して鬼畜すぎる事態に。1ヶ月プログラムにかけないと正直きつい。うちはプログラム屋がすごかったから、最終的に動いてはいたが。

### ～カラーセンサのはんだ付け+その後のトラブル～

なにがあったか今ではもうわからんがわかりませんが、これになぜか1週間ぐらいかけてた気がする。まあ多分主に今まで作った回路が間違っていたりして動かなかったことが原因だろう。

カラーセンサを終えて、回路をマシンに積んで、やっとデバッグかなあと思いきや、回路のトラブルが多発。「またトラブル→回路が残念な感じ×5回」ぐらいはあった。もっとあったかなあ。断線ではなく、つけ間違いが主な原因。

そんなこんなで、安定したのは大会3日前ぐらい。プログラム屋がすごくたって、さすがに無理でした。スマセン

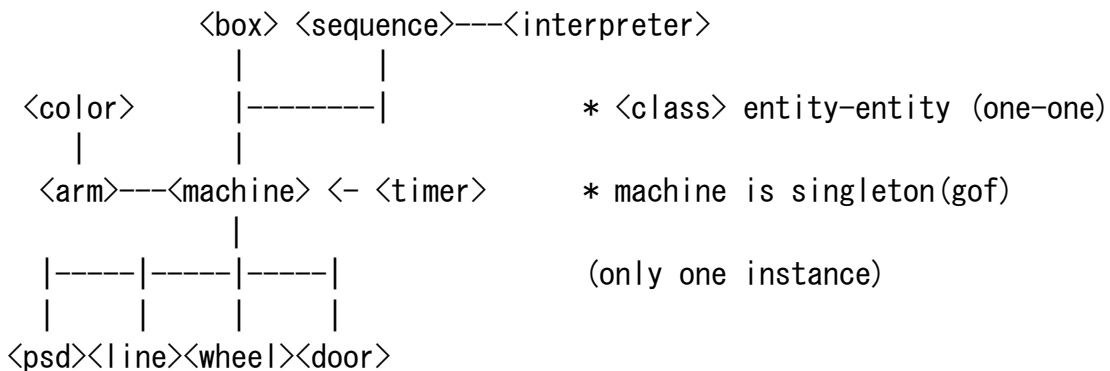
大会1か月前までに終わらせられるように徹夜でもなんでもしたほうがよかった。

### <プログラム>

まず、各パラメータを初期化しておく、まっすぐ進ませる。1つ目のゴール地点のラインを読み取ったら回転をしてあらかじめ装填しておいた自由ボールを排出する。そして、元の姿勢に戻りボールのある領域までラインをトレースしていく。ボールのある領域についたらボールを探索し、発見したら位置を調整して前方のアームでボールを掴み、後ろの集積筒へ入れる。この時ボールの色によって後ろの筒を回転させ筒ごとに別の色をいれる。全て集積し終わるか、集積量が最大値（9つ）となったとき、ゴールのある領域までラインをトレースして戻り各ゴールにてボールを排出する。姿勢を整え、ボールのある領域へ向かう。以下繰り返し。

プログラム自体はC/C++で記述されており、設計にはE-R図を用いた。以下に概要を記載する。

### E-R 図



( machine hasn't instance but pointer to reduce include in header )

また、タイマーを使用して制御を行った。

- TW A => 足回り・筒のステッピングモーターの制御
- TW B => ラインセンサーの制御
- TW C => ラジコンサーボの制御
- TW D => 他各種制御(時間計測等)

このように、動作制御をタイマーWに任せて状態遷移を machine が制御した。  
(sequence に簡易インタプリタを乗せて状態遷移させた)  
(具体的な遷移は、関数ポインタを用いてインデックスレジスタのように制御した)

## 6. 大会

当日まで徹夜で製作が行われた。特に前日から当日にかけての修正の発生率は以上とまでに思われたが、必死のデバッグにより5点を獲得することができた。敗者復活戦まで粘ったが結果は同様の5点にとどまった。

## 7. まとめ

調整に掛けた時間が足りなかった。もっと時間を掛けるべきだった。  
また、出来上がるにつれ今まで分からなかった問題点がたくさん浮かび上がってきたので仕様をあいまいにせず、チーム内でのコミュニケーションを増やし1つ1つの完成度を上げる必要がありました。