

標準マイクロマウス製作について

山形電波工業高等学校

情報技術科 教諭 齋藤 薫

1. はじめに

近年マイクロコンピュータを活用したロボット製作さらには競技会が注目を浴びており、その中で最も歴史と伝統があるのが『マイクロマウス』という迷路探索ロボット競技である。しかしながらここ数年の全日本大会の状況シンガポール・韓国・アメリカからの参加者(主に大学生)に上位を独占されているのが現状である。工業高校生の参加については全国でも数校に留まっており、ハードウェアそしてソフトウェア両面の学習に最適な教材であるマイクロマウス競技人口の裾を広げ、工業高校の教材として今一度脚光を浴びてもらうため表記ロボット製作に取り組んでいる。



2. ロボット概要

今回製作マイクロマウスのハードウェアについては、次の3つの部から成り立っている。

台車部

CPU・インターフェース部

センサ部

ソフトウェアについては、マイクロマウス専用として「探索走行」「最短経路算出」「第2走行(タイムアタック)」「姿勢制御」などが挙げら

れるが、基本的には

スイッチ入力

LED点灯・点滅

ディップスイッチ入力

ステッピングモータ回転

A/D変換

割り込み処理

と工業高校で学習しなければならない制御プログラミング技術のほとんどを網羅している。

3. 基本台車製作

マイクロマウスと同仕様で参加できる競技(ニューテクノロジー振興財団主催ロボトレサ・日本機械学会主催ロボットランサー・仙台市科学館主催知能ロボットコンテスト)への移行も念頭に置き、台車製作を行った。



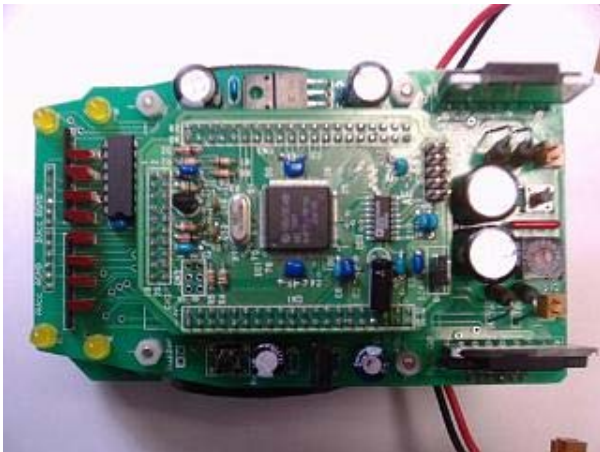
台車の基本構成

モータ	ステッピングモータ 2 個
側板	1mm アルミ板(市販品有)
底板	1mm アルミアングル(市販品有)
車輪ホイール	東日本標準品 2 個
タイヤ	輪ゴム 2 個



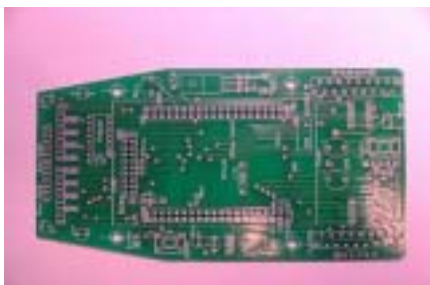
完成した基本台車

4. CPU インターフェース (マザーボード)



コスト面も考慮し、必要最小限の部品のみで製作した。

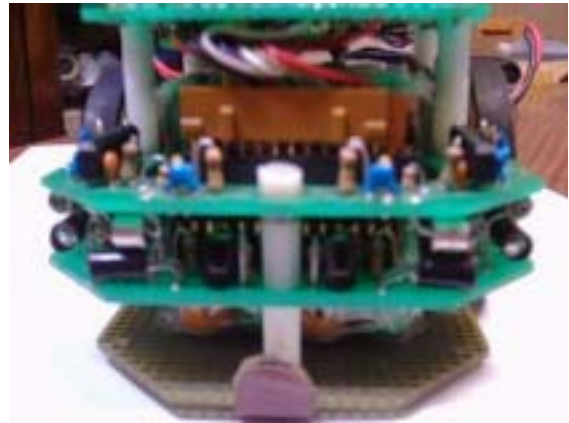
- CPU H8/3048f
- スタートスイッチ 1個
- リセットスイッチ 1個
- ロータリディップスイッチ 1個
- LED 8個
- モータドライブ IC(SLA7033M) 2個
- 三端子レギュレータデジタル用 1個
- 三端子レギュレータアナログ用 1個



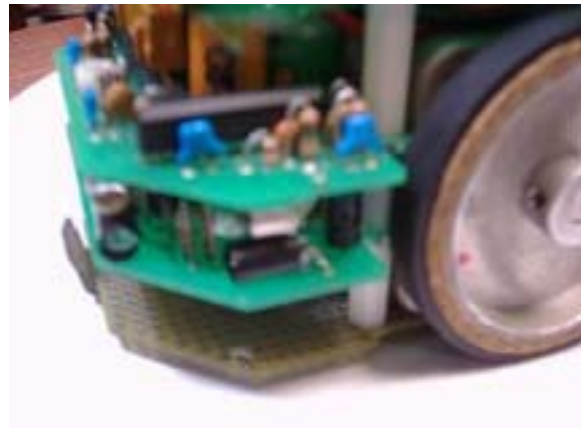
製作したマザーボード基板

5. センサ部

過去多くのマウスは、赤外線発光ダイオードと光変調型フォトIC (受光素子) を組み合わせた反射型位置センサを利用していたが、近年 A / D 変換を用いたアナログ式近接 (距離) センサを用いる場合が多い。今回製作したセンサも後者を選択した。



上段が受光素子基板、下段が発光素子基板



方向は前壁用に 2 組、横壁用に 2 組搭載



製作したセンサ基板

6. 電源

マウスは自律型ロボットであり、自ら電源を搭載しなければならない。自走式ロボット製作においては、電源の選択も重要な問題であり、今回は単四ニッケル水素 8 本を直列に接続した組電池を 2 組、計 16 本直列で利用した。



また最近リチウムポリマーが主流になりつつあり、現在変更を検討中である。

7. 基本動作プログラム作成

生徒に対し完成したロボットを用い、マザーボード動作確認プログラムを作成させている。こうすることにより通常の実習(「専用 I/O ボード」を利用した実習)よりはるかに生徒の興味・関心を引くことができ、ユーザインターフェースとしての LED の理解など学習を深める結果となってきている。開発言語は C 言語、作成させる基本動作確認プログラムは以下の通りである。

ディップスイッチと LED 連結テスト
ディップスイッチ入力し、その状態を LED に出力する。

LED 単体テスト

- ・ LED 点滅
- ・ LED 右ローテーション点灯テスト
- ・ LED 左ローテーション点灯テスト
- ・ 2 相励磁前進モータシミュレーション
モータ回転テスト
- ・ 単純前進
- ・ 単純後進
- ・ 単純右信地旋回

- ・ 単純左信地旋回
- さらに割り込み処理を使用し
- ・ 1 区画走行(18cm)走行テスト
 - ・ 右 90deg 信地旋回テスト
 - ・ 左 90deg 信地旋回テスト
 - ・ 右 180deg 信地旋回テスト
 - ・ 左 180deg 信地旋回テスト
 - ・ ステッピングモータ加減速回転テスト
センサテスト

センサボードよりデータを読み込み、LED に表示する。

8. マイクロマウス用ソフトウェア作成

マウスプログラム製作に関しては、最も基本となる「探査走行」に重点を置き作成を進め、出場大会毎に目標を立て現在も製作を継続中である。

まず完走(探査でゴールイン)

平成 17 年 10 月 16 日

マイクロマウス東北地区大会

会場 置賜地域地場産業振興センター

結果 完走 第 位, 位

全迷路探査完了し第 2 走行に挑戦

平成 17 年 11 月 6 日

マイクロマウス北信越地区大会

会場 新潟県立自然科学館

結果 第 2 位, 5 位

現状把握

平成 17 年 11 月 12 日 校内大会

会場 置賜地場産業振興センター

対象迷路 平成 16 年度全日本決勝

決勝持ち時間(5 分)内に終了する事はできなかったが、探査完了し第 2 走行を決めることができた。(信頼性の確認)



9. 共通台車利用のロボット大会結果

マイクロマウス製作の途中より移行容易なロボットを製作し、様々チャレンジしている。

第8回ロボットグランプリ

ロボットランサー競技大会結果

1. 主催・企画

(社)日本機械学会

ロボティクス・メカトロニクス部門

平成16年度文部科学省科学研究費補助事業

「研究成果公開促進費」補助事業

2. 開催日・開催場所

開催日 3月26日(土)～27日(日)

開催場所 中京大学 名古屋キャンパス

3. 参加ロボット数 77台

4. 大会結果

順位ロボット名氏名 所属団体名

1 KLRV 尾花健司 神奈川県立磯子工高 教員

2 FRAGILE004RL 河野 純也 日産自動車

3 山形電波45改 武田 雄基 山形電波工高

4 ロボキヨマサ 田村 眞 個人

5 嵩城1号 吉田 裕志 崇城大学



第17回知能ロボットコンテスト

チャレンジコース

1. 主催・企画

ロボット競技実行委員会(福島大学内)

メカトロで遊ぶ会,(社)日本ロボット学会

2. 開催日・開催場所

開催日 6月25日(土)～26日(日)

開催場所 宮城県 仙台市科学館



3. 参加ロボット数 62台

4. 大会結果

順位 ロボット名氏名 所属団体名

1 風兔2005 山口 辰久 京都大学

2 さぎのみみ 井上 丈士・石川 諒

山形電波工高

3 真プロジェクト×小出 剛史 個人

4 カーニバル もやねのアトリエ 個人

5 迷ロボ15号 関本 SE エンジニアリング

6 Elemoth H.R.L

7

京都大学機会研

8 しまぶく「潮」渋谷教育学園幕張高等学校

10. 最後に

現在マイクロマウス山形支部では、来年11月長井市の置賜地域地場産業振興センターにおいて「マイクロマウス全日本大会」を開催する予定である。開催されれば今年の大会同様、アメリカ・韓国そして連覇を目指すシンガポールの選手達も来県し、そのすばらしい走りを見せてくれるはずである。これを機にマイクロマウスが工業高校の教材として再認識され、さらにこの舞台で本県工業高校生が活躍してくれることを期待し今後も製作を継続するつもりである。

今回この標準マウス製作に当たり、マイクロマウス山形支部の皆様、多大にご協力頂き誠にありがとうございました。この場をお借りし、感謝申し上げます。