

マイクロロボコン指導について

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

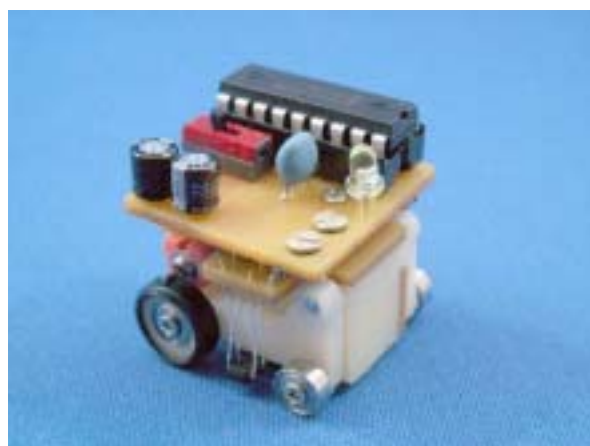
今年9月、日本工業大学主催、埼玉県教育委員会及び全国工業校長協会後援にて、第1回マイクロロボコン(マイクロロボットコンテスト)高校生大会が開催された。

従来有線、無線により制御される同系大会は開催されていたが、自走式(自立型)のものは初開催であった。

2. 大会紹介

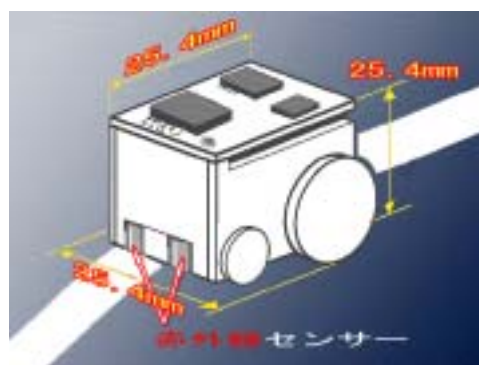
(1)大会趣旨(大会HPより抜粋)

ナノ・マイクロテクノロジー分野の進展により機械を構成するセンサ、アクチュエータ等の機械要素が微小化されている中、それらを統合したマイクロ機械システムの研究開発は医療・福祉、家電・情報機器などの分野で盛んに応用されている。本ロボットコンテストは、マイクロメカニズムの実用領域への応用と、近年見られる各種ロボットコンテストを融合し、高校生の創造性をさらに刺激する新たなロボットコンテストを目指す。



(2)ロボット規定

- ・マシンについて
ロボットは自立型でなければならない。
- ・ロボットの大きさについて
1インチ各すなわち全長2.54mm、全幅2.5mm全高2.54mm以内でなければならない。
- ・コースに関する規定
コースは黒地の厚手ケント紙に幅5mmの白色テープが貼られている。
コースは直線と数種類の曲率半径を持った曲線(最小曲半径5mm)によって構成され、スタートとゴールは同じ地点で交差点はない。またコースは予選、決勝トーナメント全て異なり、事前公開されない。



3. 第1回大会結果

総エントリー数 211、出場台数 193

1次予選の結果

上位 32 台が 2 次予選進出

| 順位 | 高校名 | タイム |
|----|---------------|----------------|
| 1 | 栃木県立宇都宮工業 | 08 秒 83 |
| 2 | 東京都立総合工科 | 09 秒 40 |
| 3 | 岐阜県立可児工業 | 09 秒 48 |
| 4 | 埼玉県立越谷総合技術 | 09 秒 73 |
| 5 | 長野県飯田工業 | 09 秒 93 |
| 6 | 千葉県立清水 | 09 秒 98 |
| 7 | 長野県飯田工業 | 10 秒 08 |
| 8 | 栃木県立宇都宮白楊 | 10 秒 13 |
| 9 | 東京都立総合工科 | 10 秒 27 |
| 10 | 岐阜県立可児工業 | 10 秒 40 |
| 11 | 長野県箕輪工業 | 10 秒 48 |
| 12 | 長野県箕輪工業 | 10 秒 68 |
| 13 | 栃木県立那須清峰 | 10 秒 86 |
| 14 | 山形電波工業 | 11 秒 04 |
| 15 | 千葉県立清水 | 11 秒 10 |
| 16 | 埼玉県立新座総合技術 | 11 秒 23 |
| 17 | 東京都立足立工業 | 11 秒 37 |
| 18 | 岩手県千厩 | 11 秒 56 |
| 19 | 東京都立町田工業 | 11 秒 57 |
| 19 | 栃木県立今市工業 | 11 秒 57 |
| 21 | 栃木県立那須清峰 | 11 秒 61 |
| 22 | 福島県立会津工業 | 11 秒 62 |
| 23 | 栃木県立宇都宮工業 | 11 秒 89 |
| 24 | 埼玉県立新座総合技術 | 11 秒 93 |
| 25 | 埼玉県立狭山工業 | 12 秒 01 |
| 26 | 群馬県立藤岡工業 | 12 秒 30 |
| 27 | 埼玉県立新座総合技術 | 12 秒 52 |
| 28 | 埼玉県立狭山工業 | 12 秒 64 |
| 29 | 群馬県立藤岡工業 | 12 秒 65 |
| 30 | 埼玉県立狭山工業 | 12 秒 70 |
| 31 | 栃木県立佐野松陽 | 12 秒 79 |
| 32 | 長野県箕輪工業 | 12 秒 87 |

2次予選の結果

上位 8 台が決勝トーナメント進出

| 順位 | 高校名 | タイム |
|----|---------------|----------------|
| 1 | 山形電波工業 | 14 秒 66 |
| 2 | 栃木県立宇都宮工業 | 14 秒 70 |
| 3 | 埼玉県立越谷総合技術 | 16 秒 18 |
| 4 | 東京都立総合工科 | 16 秒 87 |
| 5 | 長野県箕輪工業 | 17 秒 06 |
| 6 | 栃木県立今市工業 | 17 秒 15 |
| 7 | 埼玉県立新座総合技術 | 17 秒 39 |
| 8 | 福島県立会津工業 | 17 秒 41 |

決勝トーナメントの結果

準々決勝

第 1 レース

埼玉県立新座総合技術 vs 栃木県立宇都宮工業

第 2 レース

長野県箕輪工業 vs 埼玉県立越谷総合技術

第 3 レース

山形電波工業 vs 福島県立会津工業

第 4 レース

栃木県立今市工業 vs 東京都立総合工科

準決勝

第 1 レース

長野県箕輪工業 vs 埼玉県立新座総合技術

第 2 レース

栃木県立今市工業 vs 山形電波工業

3位決定戦

山形電波工業 vs 埼玉県立新座総合技術

決勝戦

長野県箕輪工業 vs 栃木県立今市工業

入賞者・表彰者(校)一覧

優勝 長野県箕輪工業

準優勝 栃木県立今市工業

3位 山形電波工業 石川諒 天の童 mini1

4位 埼玉県立新座総合技術

5位 栃木県立宇都宮工業

5位 東京都立総合工科

5位 福島県立会津工業

5位 埼玉県立越谷総合技術

技術賞 長野県飯田工業

アイデア賞 岐阜県立可児工業
敢闘賞 岩手県千厩
学長賞 埼玉県立越谷総合技術

4. 標準キットについて

何もかにも初めてなので、とりあえずキットロボットを購入し、理解させるところから始めた。

(1) キットロボット仕様

CPU PIC 16F84

ハードウェア構成

DC モータ ボックスの中に隠れおり、型番等不明であるが、市販されている携帯電話用振動モータと思われる。

ラインセンサ フォトインタラプタ

SP1-315 3個

モータドライバ LB1836M 1個

電源 ボタン電池 4個

ソフトウェア (サンプルプログラム)

標準トレースプログラム紙上公開(C言語)



(2) プログラム開発環境準備

標準プログラムがC言語だったため、PIC用Cコンパイラを準備した。

(3) PICライター準備

通常オンボード書き込みをするのだが、超小型ロボットのため、書き込み機能は搭載されていない。従って秋月電子社製PICライターを準備し、プログラム書き込みを行った。



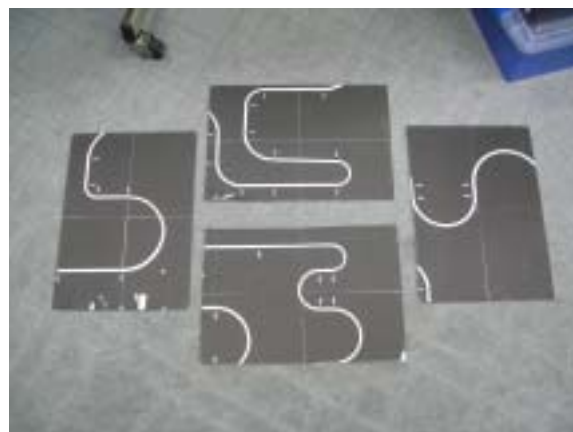
5. 指導経過

(1) まずはきちんと製作

従来製作物に比べ格段に小さく、製作は非常に苦労したが、何とか2台作ることができた。

(2) 基本トレース

当初、具体的なコースが示されなかったため、最も厳しい最小曲半径5mmを中心としたコースを自作し、支給された標準プログラムの理解とともにセンサ能力などを測りながら基本とレースを行った。



(3) 速度アップ

大会前となり練習用コースのサンプルが提示され、そのコースを利用しながらモータに対するデューティ比を変えながらカット&トライし走行速度を向上させた。



(4) センサ位置の改良

標準キットでは3個あるセンサをライトレースに2個、ゴールマーカ用に1個として使用していた。現状センサの個数を増やすことは不可能だったので、センサ配置の変更を行い、3個全てをライトレースに使用した。結果として今年はこの改善が功を奏し、速度アップと姿勢制御が安定したと思われるが、これは今年に限り「ゴール区画内で停止」のルールが緩和されたためにできた策であり、今後はセンサ個数を増やす方向で検討している。



5. まだまだこれから

今年初めて開催された大会であり、まだまだこれから勉強しなければならないロボットであると感じている。今後授業展開（製作実習）も含め検討していきたい。

6. 今年の記録

- は工業校長会関連大会
- 1月8日 マイコンカーラリー全国大会
高校の部 予選32位 決勝トーナメント進出
 - 3月11日 ロボットランサー全国大会
第8位
 - 6月16日(土) ものづくりコンテスト
山形県大会
電子回路組立部門 総合 第3位
 - 6月24日 知能ロボットコンテスト全国大会
チャレンジコース 第3位
 - 8月3~4日 電動カート創作コンテスト
耐久レース, プレゼン部門 優勝
総合 第3位
 - 9月9日 ロボット相撲東北大会
自立型 高校の部 第3位(全国大会出場)
 - 10月21日 マイコンカーラリー山形県大会
高校の部 第3位(全国大会出場), 第4位
ベーシッククラス 優勝(全国大会出場), 2, 3位
団体の部 高校, ベーシックとも優勝
 - 10月28日 マイクロマウス北信越大会
マイクロマウス 第5, 6位
ロボトレサ 第11, 12位
 - 11月17~18日 全日本マイクロマウス
マイクロマウス競技 2台出場 完走
ロボトレース競技 第39位決勝進出
 - 平成19年11月23日 ロボット相撲
高校全国大会 ベスト8

【今後の予定】

- 平成20年1月8日(月)
マイコンカーラリー全国大会
高校の部, ベーシッククラス 各1台出場
- 平成20年3月9日(日)
ロボットランサー全国大会

7. 最後に

今年も生徒と一緒に「ものづくり」の一年であった。マイクロマウスを含め競技用ロボコンについてはほぼ基礎研究がすんだと考えている。来年以降はオリジナルシステム製作を是非検討していきたい。