

マイクロロボットの設計・製作

～目指せ！マイクロロボコン日本一～

長野県飯田工業高等学校

電子機械科 課題研究 マイクロロボット班

1. 長野県飯田工業高校の紹介

長野県飯田工業高校は長野県南部の信州伊那谷、南信州地域にある。機械科・電子機械科・電気科の3学科、4クラスの工業高校である。

電子機械科は機械と電子両方の知識を学ぶことにより、ロボットから航空機まで幅広い学習が可能である。

2. マイクロロボコン高校生大会について

2007年8月、全国情報技術研究会主催のマイクロロボット製作講習会に顧問が参加して、学校へ持ち帰ったのが、マイクロロボコン参戦のきっかけである。小さなロボットがコースを

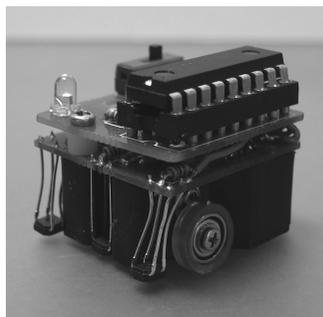


写真3 標準型マイクロロボット

トレースしながら走行する様子は今までのロボットにはない新鮮さがあった。急遽マイクロロボット班を結成し、日本工業大学で2007年より始まったマイクロロボコン大会目指して技術の習得をすることになった。

マイクロロボットは縦・横・高さが1インチ=2.54cm以内に収まっているロボットである。参加申し込みを行うと、大会本部より1台のマイクロロボットが支給される(写真3)。まずは支給品を組み立てて、コースを走らせ、調整方法等の習得に努めた。

3. マイクロロボットの自作に挑戦する

支給品だけで出場するのは電子機械科として恥ずかしいと考え、マイクロロボットの自作にも同時に挑戦することにした。

3.1 押しつけ摩擦型(μロボット1)

1インチ四方に走行メカ・制御基板・電池を収納しなくてはならない。まず、走行メカを工夫することにした。写真4はモータの軸で直接床を摩擦するタイプである。非常にシンプルであるが、調整が難しく、思ったように制御する



写真1 長野県飯田工業高校へようこそ！



写真2 マイクロロボット製作講習会

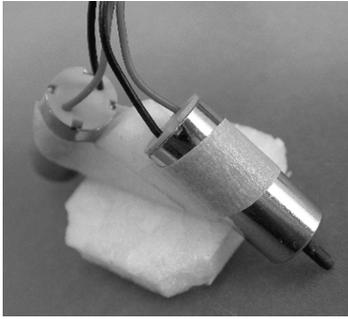


写真4 μロボット1

ことができなかった。

3.2 モータ軸押しつけ型 (μロボット2)

車輪にモータ軸を押しつけて駆動するタイプである。ギアが不要で構造はシンプルで簡単である。しかし、左右で均一の駆動力を得ることができず、完成には至らなかった。

3.3 ギア駆動型 (μロボット3)

次にオーソドックスにギアで駆動するタイプを考えた。適合するギアがなかなか見つからないこととモータとギアをうまく組み合わせることができず、困ってしまった。

3.4 押しつけ摩擦型2 (μロボット4・5)

そこで押しつけ摩擦型に戻ることにした。プラ板を積層し、できる限り頑丈に製作した。曲がることはうまくできたが、直進性能が今ひとつであった。

3.5 ギア駆動型2 (μロボット6)

一度はあきらめたオーソドックスなギア駆動をもう一度試作することにした。

モータ・ギア・タイヤの固定方法を工夫して、そこそこの走行性能に向上させることができた。

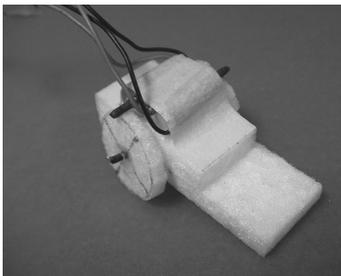


写真5 μロボット2

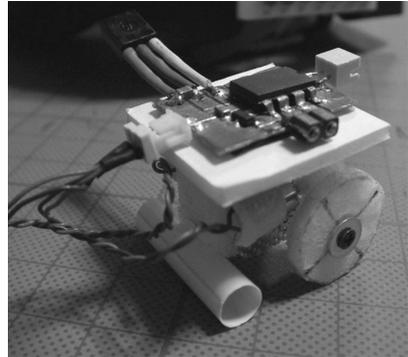


写真6 μロボット3

3.6 2007年型マイクロロボット (μロボット7)

ここまでの試作を参考に大会規定に合致するように製作したのがこの2007年型マイクロロボット=μロボット7である。CPU：PIC12F683、モータ：6mmマイクロモータ、バッテリー：リチウムポリマバッテリー50mAhをなんとか1イン

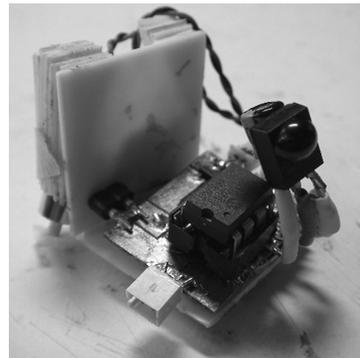


写真7 μロボット4・5

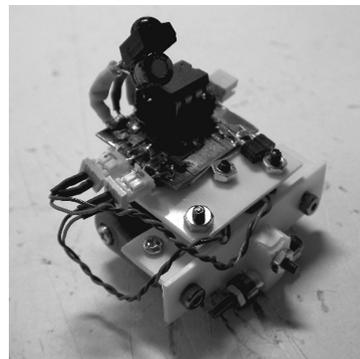


写真8 μロボット6

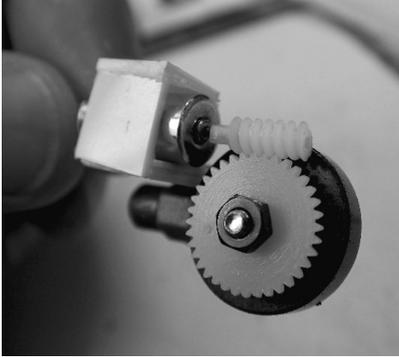


写真9 μ ロボット6のギア駆動部

チ四方に収めることに成功した。

μ 7は3センサを搭載し、2個のモータ出力をギアを介してタイヤを駆動し、直進・旋回を行っている。

前部を支える車輪は小型のものをいくつか試した結果、プラスチックパイプが直進・旋回性に優れていることがわかった。

4. 2007年マイクロロボコン高校生大会

2007年9月1日（土）埼玉県にある日本工業大学で「第1回マイクロロボコン高校生大会」が開催され、マイクロロボット班2名で参加した。予選はオーバルコースを走行するタイムレースであるので、最速になるようにロボットを調整し、臨んだ。

予選は2回トライできる。1回目の結果を基に再調整し、ぎりぎりの順位で無事予選を通過することができた。

いよいよ決勝戦である。バッテリーを充電し、万全の体制で本選に臨んだのであるが…いざ、

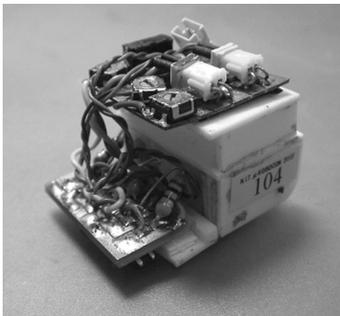


写真10 μ ロボット7

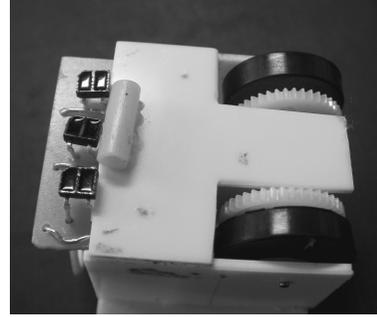


写真11 μ ロボット7の底面

スタートしてもびくりとも動かない。予選ではあんなに元気に走ったのにである。あちこちいじったが動かないままに時間切れ、記録無しという結果に終わった。

この日は原因不明であったが、学校へ戻って調べると、配線のミスで急速にバッテリーを消耗したのが、動作不良の原因であった。

5. 2008年マイクロロボコン高校生大会

非常に悔しい思いをしたので、翌年の2008年第2回大会には新たに車体を製作して、参加することにした。

5.1 2008年型マイクロロボット（ μ ロボット8）

車体を小型にすることにより、余裕ができたので、表面実装型の基板から、片面実装に変更した。このことによりPIC12F683もはんだ付けして変更不可能なS/NタイプからDIP型になり、ファームウェアを自由に変更することが可能になった。

新しい車体が完成後、調整を重ねて、第2回



写真12 2007年マイクロロボコン大会



写真13 A2サイズのコースを疾走するマイクロロボット

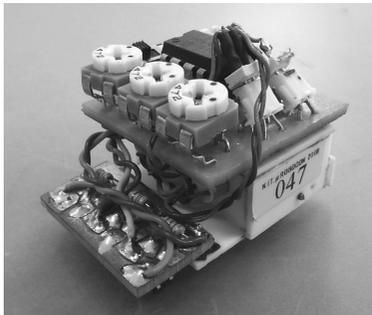


写真14 μロボット8

マイクロロボコン高校生大会に臨むことができた。

大会規定は第1回目より変更点はなく、やや余裕を感じながら車検や調整をすることができた。いよいよ予選である。昨年度と比べても難易度は上がっている様子はなかった。祈るような気持ちでスタートさせるとコースを忠実にトレースして無難にゴールすることができた。

予選通過順位は…なんと1位であった。びっくりである。これなら決勝もいけるぞと、意気込んで臨んだのである。

決勝戦の結果であるが…急なコーナーをどうしてもクリアすることができずに、記録無しの結果になってしまった。本選の記録はなしであったが、自作ロボットで参加したということで、



写真15 完走しますように…祈りを込めて

特別賞とデザイン賞を頂くことができ、非常にうれしかった。

6. 終わりに

少ない材料で製作することが可能なマイクロロボットは、エコロジーの面からも日本にぴったりであり、コースもA2版と省スペースで常設が可能である。

始まったばかりのマイクロロボコンであるが、まだまだ発展性を秘めている。これからの発展が楽しみな分野であり、また参加したいと思う。

日本工業大学主催マイクロロボコン高校生大会の詳細は次に掲載されている。

<http://www3.nit.ac.jp/~kitakubo/mrobo/mRobo.html>

編注 原稿は2008年度のもの。2009年9月の大会では見事優勝。



写真16 優勝は逃したが、トロフィーをゲットすることができて良かった!

工業教育資料 通巻第 329 号

(1月号) 定価 210 円 (本体 200 円)

2010 年 1 月 5 日 印刷

2010 年 1 月 10 日 発行

印刷所 株式会社インフォレスト

© 編集発行 実教出版株式会社

代表者 鳥根 正幸

〒102 東京都千代田区五番町 5 番地

-8377 電話 03-3238-7777

<http://www.jikkyo.co.jp/>