

マイコンカーの高速化 —ものづくり人材育成のための教材開発—

石川県立大聖寺実業高等学校
電子機械科 古場田良之

1 はじめに

ものづくり人材育成のための専門高校・地域産業連携事業が各地で行われている。これは、「2007年問題」や若者のものづくり離れ等が社会問題化する中で、技術の継承や若手のものづくり人材の育成が急務となっているからである。また、我が国の製造業を中心とした経済発展は、専門高校が現場を担う人材を育成し、現場の高い技術力の維持・強化に貢献したことが大きな要素である。近年、産業社会の技術革新が急速に進む中で、専門高校生がより高度な実践力を習得するため、専門高校における教育の一層の充実が求められている。このため、文部科学省は、経済産業省と共同で、専門高校と地域産業界が連携（協働）して若手ものづくり人材を育成するための取組みを実施している。この事業の中で地域産業の方々と共にマイコンカーの研究開発を行っている。

マイコンカーは、コース上の白線から外れないように自走するロボット車で、マイコンカーラリーはその速さを競うものである。この教材としての特徴は、生産現場の工程を全て体感できる所にある。具体的には、生徒が授業で習った製図の技術を使ってアイデアを図面化し、それを基にして工作機械を使って高精度な部品を削り出す。更に製作した部品と購入した部品を組み立てて製品化していくのである。その後製作したものをコース上で走らせることで興味関心が倍増するため、学習に一連の流れができ変化もあるため持続しやすいものとなっている。そして「もっと速くしたい」という夢を実現するために、試行錯誤による課題解決型学習がレース当日まで続くのである。

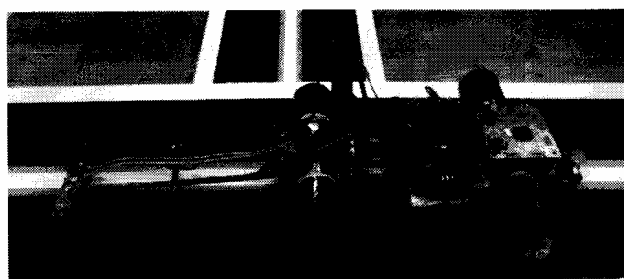


写真1 2007年度全国大会出場マシン

2 車の仕様と戦績

私自身は2004年度からマイコンカー製作の指導をはじめ、今年で5年目を迎えた。過去の車の主要な仕様とマイコンカーラリー北信越大会での成績を次に記しておく。

表1 過去の戦績(北信越大会)

大会年度	タイム (距離)	駆動方式	ライン センサ	舵取り サーボ	速度 検出	その他 特徴	備考 大会での成績
2004	18"48 (50.23m)	後輪駆動 4モータ	デジタル8	市販品 デジタル式	なし		全国大会進出
2005	20"71 (50.24m)	簡易4輪 4モータ	デジタル8	市販品 デジタル式	なし		
2006	19"98 (50.40m)	簡易4輪 6モータ	デジタル8	市販品 デジタル式	有		全国大会進出
		4輪駆動 4モータ	デジタル4 アナログ2	自作	有		北信越大会でコースアウト
2007	14"61 (50.65m)	4輪駆動 6モータ	デジタル5 アナログ2	自作	有	先読み センサ	全国大会進出

3 教材開発と人材育成

2005年度は悲惨な結果に終わったため、2006年度から自作サーボとアナログセンサを組み合わせたタイプの車に対応した基板の開発に着手した。その基板で次の6つの夢を叶えるものを考えた。

- ①ロータリーエンコーダを付け速度制御をする。
- ②アナログセンサにて細やかなトレースをする。
- ③走行用と舵取り用の5モータを同時制御する。
- ④自作サーボで速くて力強いハンドルさばきをする。
- ⑤液晶パネルをつけて走行モードを素早く変更する。
- ⑥メモリを搭載して走行状態を解析できるようにする。

解決策としては、①④⑤⑥は市販品を使用、②③は市販されていないので自作することしか考えられない。

上記の基板を別々に購入・製作して追加していくと重心が高くなったり、ケーブルが多くなって信頼性が落ちたりするので、これらの機能を1枚の基板に集約することを考えた。ただ、この基板を開発するにあたり人材育成という観点から、利害を次のように整理してから実施した。

開発による欠点は、半田付け作業が極端に少なくなったり、電子回路部品を手で触れられなくなったりすることである。また利点は、その浮いた作業時間を使って車の設計・高精度部品の製作・電子回路の学習・ソフトの学習・不具合の原因究明・改善提案という考えたり論議したりする時間を多くできるということである。

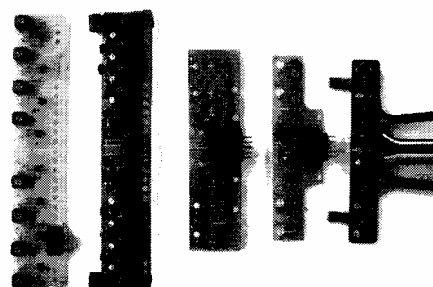
2006年度版では生徒たちに半田付けをしてもらう箇所を残し、表面実装の小さなICについては業者に組立ててもらったタイプの基板（写真3の2006年度版参照）を開発した。この基板は重い物になってしまい重心も高くなったため、実際には使えなかった。そこで、2007年版では、軽量化のためにほとんどの部品を表面実装して、業者に組立ててもらったタイプのものを開発した。（写真3の2007年度版参照）

2007年度版が完成したころアナログセンサ基板の販売が始まった。このセンサ基板の形、大きさや基板上の素子などがほぼ同じであり驚いた。（写真2の右から2番目参照）しばらくして①⑤⑥の機能はないが5つのモータを同時制御するモータドライブ基板の販売も始まった。

2007年度版の完成で、当初考えていた通り作業の時間が減り、学習したり考えたりする時間が増大した。そして自分の意見を出したり他の人の意見を謙虚に受け入れたり、技術的なコミュニケーションが少しずつ取れる教材へと変化してきた。この能力はマニュアル通りに働ける人より大切なものであり、地元産業界が求める人材であると信じている。

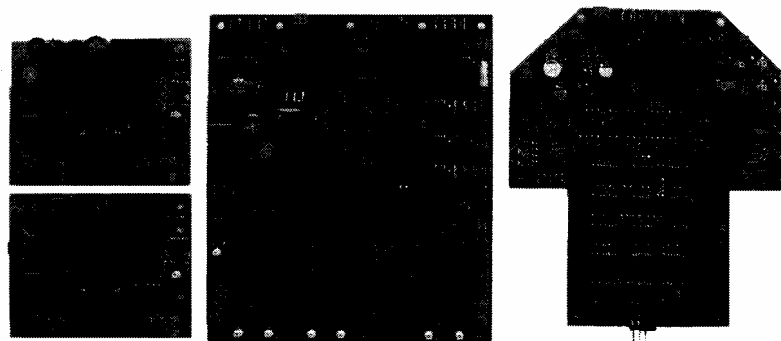
4 おわりに

これまで石川県内の工業高校のロボットに関する技術レベルは高くなかった。この研究で開発した技術は、今年の2月に県内の高校の先生方を対象に勉強会を催し公開をしてきた。本県が全国レベルに達したことで、県内の指導教員や活動する生徒にやる気を喚起させることができた。本研究にご支援ご協力を下さった文科省・経産省・石川県及び(株)PFU・(株)横山商会様に感謝申し上げます。



左から、市販品・2005年度版・2006年度版・2007年度改良版

写真2 センサ基板の変遷



市販品

2006年度版

2007年度版

写真3 モータドライブ基板の変遷