

ロボット・トライアスロン大会参戦記

北海道ポリテクカレッジ
(北海道職業能力開発大学校)

恩田 邦夫・上村 友弘
村田 光昭

1. はじめに

自律型移動ロボットは、機械、電気・電子、情報の技術要素がバランスよく組み込まれていることから、工科系の高校や大学などでは教材として採用されている例が多数みられ、その出来栄を競うロボット競技会が各所で開催されている。

全国規模ではロボット・アイデア・コンテスト(通称ロボコン)が有名であるが、北海道ではマイコン・カー・ラリー大会¹⁾が長い歴史を持ち、主に工業高校の生徒を中心とした全国版の大会に発展している。一方、標題のロボット・トライアスロン大会²⁾は、2006年に第6回となる歴史の浅い大会である。初回は、室蘭工業大学(以下、室工大)で授業の1つとして行われていたロボット製作の成果を、大学祭で披露したのが契機と聞いている。翌年からは北海道工業大学(以下、道工大)の大学祭にあわせて札幌でも開催されるようになり、現在では、北海道の工科系大学や専門学校が参加する大会に発展している。

本校では、2005年の第5回大会に2台が初参加し、村田が率いる「Black Smith」チームのマシン名「結局はカネゴンXP」が道工大(札幌)、室工大(室蘭)の両会場で総合優勝した。さらに2006年の第6回大会では、3台が参加、やはり村田チームの「たこデビル」が連続優勝するという栄誉を得た。

本稿では、この大会への参加の様子を報告する。

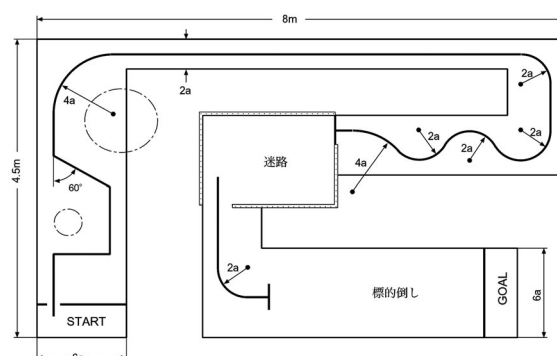


図1 2006年度ロボットトライアスロン競技会コース(公式サイト²⁾より引用)

2. ロボットトライアスロン大会とは

2006年度の競技コースを図1に示す²⁾。ロボット・トライアスロンは、その名のとおりに車輪走行型のロボットによって、図のSTART位置から「ライントレース」、「迷路」、「標的倒し」(2005年度は「風船割り」)の3種類の関門を自律で走行させ、GOALまでの走行時間を競うタイムレースである。

競技会でのロボットの評価項目は、走行時間のほかに、技術、アイデア、デザイン、プレゼン(第6回からはポスター)の項目があり、これらすべての総得点の高いマシンが総合優勝となる。審査は、運営の協力に当たっている各大学からの代表教員と、大会の会場内の一般観客から選ばれた市民が行う。

その他、競技ルールや大会の様子などは、公式サイトをご覧ください。

3. 大会参加の経緯

本校がこの大会に参加することになったのは、たまたま2004年度に行われた札幌大会を、恩田が見物に行ったのに始まる。この大会では約40台ほどのマシンが出場していたが、試走の段階では第1関門の「ライントレース」さえ、まともに完走できるマシンが数台だった（なお、本番では13台が完走している）。

当時本校では、専門課程・生産技術科に所属する村田が、「総合制作実習」のテーマとして、ポリテックビジョンのイベントの1つとして実施されていた競技会用のロボット（当時は、ビンゴロボット）の製作を行い、好成績を収めていた。また、応用課程生産機械システム技術科に所属する上村は、1年のメカトロニクス実習のテーマとしてライントレースロボットの製作を行っており、メカや回路基板の製作から、制御プログラムの作成までを行わせていた。

そのため、同じ技術要素であるこの大会に、本校の学生が参加し、他大学の学生と交流することの意義は大きいと考え、第5回大会からの参加を申し出た。大会事務局も参加を快諾してくれ、著者ら3名の教員が大会運営協力校のメンバーとして登録されることとなり、学生の参加が認められた。

4. チーム結成の苦労

大会参加の苦労は、競技に勝てるロボットを作ること以前に、学生チームを作ることであった。この競技会は、あくまでも学生が主体のものなので、参加学生だけでチームを結成しないといけない。

「こういう大会があるので、参加してみないか」と呼びかけたところで、本校の場合、正規の実習でもない科目で、周囲からは「遊び」としてしか認知されず、参加したところで何か「ご褒美」もなさそうなプロジェクトに、好きこのんで参加するような学生が現れない。

結局、第5回の初参加では、村田は、以前に専門課程で「総合制作実習」として担当した学生を集め、上村は、応用課程の「開発課題」で担当した学生を

集めてチームを結成するような形となった。学生たちは、応用課程で「開発課題」にも取り組まなければならなかったもので、チーム結成時の学生たちは、教員側の思惑に引っ張り込まれ、大いに迷惑だったのかもしれない。

第6回大会では、村田は応用課程学生からのチーム結成を断念し、所属科の学生の中から希望者を募り、「総合制作実習」として位置づけた。上村は、前年度と同じく「開発課題」メンバーでチームを結成した。また、前年度本校参加のマシンが総合優勝し、また新聞報道されたことなどもあって、やってみたという学生が現れ、恩田はこの学生を引き込んで参加チームは3つになった。

5. 参加マシンと成績

チームの結成が5月半ば、大会は札幌開催が9月下旬だったので、機体製作は夏休み中となった。

この大会では、札幌の電子部品販売会社から「お助けキット」が販売されており、他大学の学生の多くは、これをベースにして自分なりの追加機能や装飾をして参加してくる。

しかし、「ものづくり」を標榜する本校が、キットを使うのでは沽券にかかわるということで、本校チームは機体、電子回路ともすべて手作りで参加した。

図2は、第5回大会で総合優勝した村田チームの「結局はカネゴンXP」で、駆動系にはステッピング・モータを使用している。第1関門の「ライントレース」には、赤外線発光LEDとフォトセンサ、第

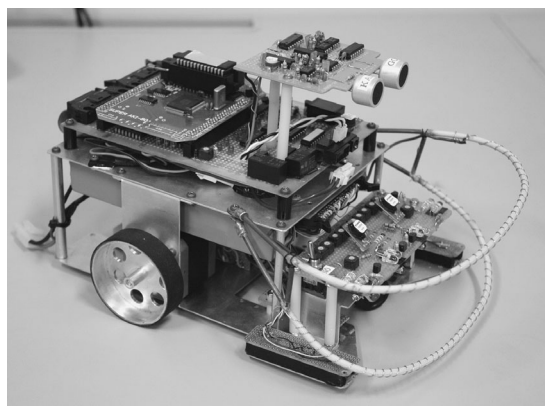


図2 第5回大会で総合優勝した「結局はカネゴンXP」

2 関門の「迷路」の壁面トレースと前方監視は自作の赤外線距離センサを使用している。また、第3関門の「風船割り」では、遠くから（80cm以上）風船を見つける際に超音波センサを使い、その後、赤外線距離センサで近づき、マシン頭部に付けられている電熱線で風船を割る。

図3は、第6回大会でも連覇した村田チーム「たこデビル」である。駆動系、センサ系は「カネゴン」とほぼ同じだが、この年ルール変更になった第3関門「標的倒し」では、ペットボトルの圧縮空気でエアシリンダを動かすという仕組みである。軽量化を図り、走行タイムは39秒と他のマシンを圧倒した速さであった。

図4は、上村チーム「DarkForce」で、駆動系はDCモータを使い4輪独立駆動、独立操舵で直進の走行性能は、「結局はカネゴンXP」以上だったが、小回りがきかず、センサ部や制御ソフトの未完成から第5回は完走ならず、第6回では機体の改良を行って参加し、総合2位となった。

図5は、恩田チーム「クッキー好き改」で、札幌開催では「クッキー好きかい？」で参加したが、機体不備で12位、室蘭開催ではこれを改良し、「ノーマルカテゴリ」総合4位と大いに健闘した。

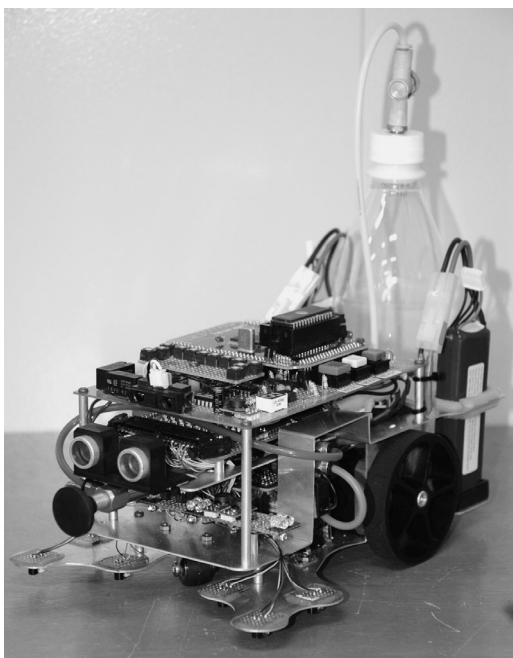


図3 第6回大会オープンカテゴリで総合優勝した「たこデビル」

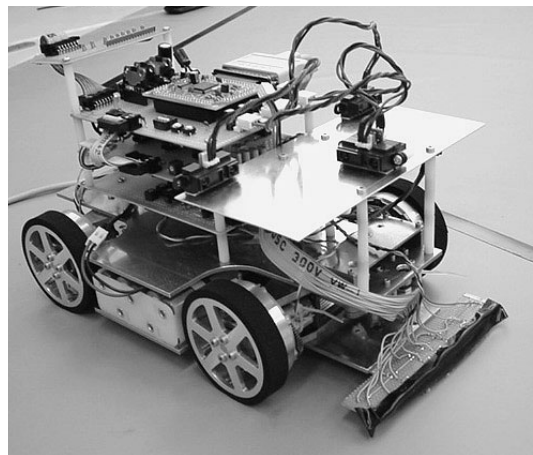


図4 第6回大会オープンカテゴリで総合2位の「DarkForce」

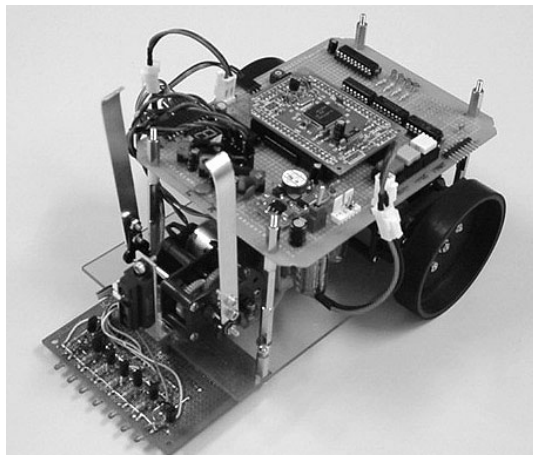


図5 第6回大会ノーマルカテゴリで総合4位の「クッキー好き改」

第5回大会までは、クラス分けはなかった。というのも、それまでの参加マシンのほとんどは、前述のキットをベースにしており、駆動系にはDC3V仕様のマブチRE-260モータを使用していた。これに対して、本校初参加の2台は、ステッピングモータや12V仕様のDCモータを使用したマシンである。もちろん、競技ルールに違反しているわけではないのだが、まるでスーパーカーと軽自動車レースをしているような感さえあった。

そのため第6回大会からは、キットと同じモータを使うノーマルと、駆動系に制限のないオープンとに区分された。当初、「これは本校が『のけもの』にされたか」と感じたが、そうではなかった。

第5回大会の「結局はカネゴンXP」の走りに触発されて、他大学の学生が、ステッピングモータを駆

動系に使ったマシンで参戦してきたからである。

第6回大会室蘭開催では、ノーマル23台、オープン6台が参加した。

結果として、本校参加の3台は、オープンの1位、2位と、ノーマル4位となったわけで、NHKのTV番組や地元新聞にも取り上げてもらい、本校の宣伝にも大いに貢献した。

6. おわりに

最後に、この大会に参加しての感想を述べておきたい。

- (1) 本校学生が2年続けて、大会の上位を占めたことで、「ものづくり」に対する本校学生の技術力は証明されたように思う。他大学の学生は、工科系学部学科の3、4年生、中には修士課程の学生もいて、学習時間はさして変わらない。しかし、間違いなく実地的な「ものづくり力」の差を感じた。それは、機体の加工、電子部品の選定や製作などに見て取れ、キットとして提供されているものを除いた手作り部分は「工作」の域を出ない。ただ、これは他大学と本校の実習環境・実習カリキュラムの違いや、教員の学生へのかかわり方の違いによるものであって、これだけで技術者としての本校学生の優位性を主張するのは早計とも思える。
- (2) 先にマシンの評価項目について述べたが、本校は技術点では評価が高いものの、アイデアやデザインという点で評価点がもらえない。もちろん、特に一般観衆が評価するときのこれらの項目に対する視点は、技術屋のそれとはやや異なるのであるが、「基本仕様の実現」の方にばかり目が向き、見栄え・形状のおもしろさの点まで、目がいってなかったか、と日ごろの実習や開発課題の進め方について、ハッとさせられる部分はある。そういえば、「ものづくり」を標榜しながら、本校のカリキュラムには「機能美・形態美」に関する教科目がないのである。
- (3) 他校の、特に制御工学を学んだ学生のマシンの動きを見ていて、「美しい」と感じた。動きから、

その制御アルゴリズムが見て取れるのである。そういうマシンは、試走も本番も、同じ走行環境では、同じ動きをする。センサの安定性や制御アルゴリズムが強固な証拠である。これに対し、場当たりの調整だけで済ませたマシンは、運に左右されるような動きをする。環境がわずかに変わっただけで、動作が不安定になるのである。そういえば、本校の情報の学生は「制御工学」を学んでいなかったな、とまたまたハッとしてしまう。

- (4) 当の学生たちはどう思ったのか聞いてみていないが、こうしたプロジェクトを通して学生たちはずいぶん成長した。チーム結成時には、おそらくほとんどの学生が渋々参加したに違いない。しかし、大会が近づくにつれ、最終目標を達成すべく、休日、深夜まで調整を続けた。本校在学中、最も頑張った日々であったといっても過言ではないだろう。大会の結果よりも、「ものづくり」にかかわる技術者魂のようなものが培われてきたことが、教員としては一番うれしかった。

なお本校では、図6に示すように大きな試走用コースのため、教室やロビーの使用に配慮していただいたほか、管理職・教職員の方々には多くのご協力、ご支援をいただいた。ここに記して関係各位に感謝申し上げたい。

<参考文献>

- 1) マイコンカーラリー大会公式サイト
<http://www.mcr.gr.jp/index.html>
- 2) ロボットトライアスロン大会公式サイト
<http://www.robot-triathlon.org/top.html>



図6 校内に設けられた試走用コース