

## 生徒発表

# ロボカップ・ジュニア2007 アトランタ世界大会 レスキューチャレンジ セカンダリ マルチチーム世界第2位

埼玉県立越谷総合技術高等学校 メカトロニクス部

製作者 電子機械科 木村 裕生・情報技術科 森田 翔太

指導者 電子機械科実習教諭 神田 雄司

## 1. はじめに

本校は、埼玉県の東南部に位置し、今年で創立22年を迎える、工業科（電子機械科，情報技術科），商業科（流通経済科，情報処理科），家庭科（服飾デザイン科，食物調理科）の6つの小学科，男女共学の専門高校である。総合技術高校の特徴を生かして，1年次にはすべての学科の生徒が混在するミックス・ホームルームを実施し，コミュニケーション能力の育成を図っている。また，3年次には総合選択制として，学科の枠を取り去った選択科目を設けている。

本校メカトロニクス部では，1年生10名，2年生6名，3年生4名の合計20名が，各種ロボットコンテストへの参加をめざし，ロボットづくりに努力している。自由製作及びレゴ・ブロックによる製作の2分野に分かれて実施しており，今年はレゴ・ブロックによる製作に力を入れている。出場する主なコンテストには，ロボカップ・ジュニア，WRO（ワールド・ロボット・オリンピック）及び県内ロボットコンテストがある。

ここでは，ロボカップ・ジュニア2007アトランタ世界大会のレスキューチャレンジ・セカンダリ部門で，マルチチーム世界第2位となったので，その体験を発表することとした。

## 2. ロボカップ・ジュニア大会について

ロボカップは「西暦2050年，サッカーの世界チャンピオンチームに勝てる自律型ロボットのチームを作る」を目標に，ロボット工学と人工知能の融合，発展のために自律移動ロボットによるサッカーを題材として，日本の研究者らによって提唱された。スイス・ベルンに登録されたNPO（非営利活動法人）ロボカップ国際委員会（The RoboCup Federation）を中心に，ドイツ，アメリカ，日本などに地域の活動を取りまとめる国内委員会が設置され，それぞれ，学会，産業界，政府との連携をとりながら，研究開発を推進している。現在ではサッカーだけでなく，大規模災害へのロボットの応用としてロボカップ・レスキュー，ロボカップ・ジュニアなどの活動が行われている。

このロボカップ・ジュニアは，子どもたちを対象に，次世代のロボット開発者を育成することを目的に運営されている大会である。ジュニアリーグには，レスキューチャレンジ，サッカー，ダンスがあり，それぞれプライマリ（小学生～14歳）の部，セカンダリ（15～18歳まで）の部がある。

今回出場したレスキューチャレンジは，競技者作成のプログラムを組み込んだコンピュータ

でコントロールされた、センサ等を駆使した自律型ロボットに、倒壊したビルを想定した決められたコースを辿らせて、早く確実に被災者を発見救出していく競技である。被災者救出の正確さと早さ、障害物回避等によって獲得したポイントを競うものである。世界大会では、時間差でスタートする2台のロボットがペアになり、多国籍チーム（マルチチーム）として被災者救出に取り組んだ。

平成19年4月1日に東京で開催された関東大会で2位、5月4日～5日に大阪で開催されたロボカップジャパンオープン2007で3位の成績を納めることができた。そして、7月1日～6日、米国ジョージア工科大学（ジョージア州アトランタ）で開催されたアトランタ世界大会に日本代表として出場した。4日間の予選を32チーム中8位で通過し、決勝でドイツチームと組んでマルチチーム第2位となった。

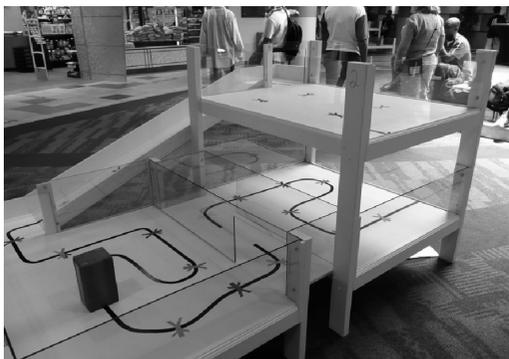


写真1 世界大会のレスキューチャレンジコース



写真2 ロボカップ・ジュニア大会でのコマ

### 3. 自律型ロボットとプログラム

今回作製した自律型ロボットは、レゴ・マインドストームをベースに、創意・工夫したものである（写真3）。ロボット本体を大型化することで坂道での安定性及び強度の向上を図った。タイヤも大型のものを使い、曲がる角度を正確にした。また、前輪をさらに大きくすることで坂道を安定して登れるように配慮した。光センサは上下に可動するようにし、常に床面と平行にして正確な値を読めるようにした（写真4）。さらに、本体後部を壁に押し付けて壁と直角の方向に姿勢修正する動作を入れており、

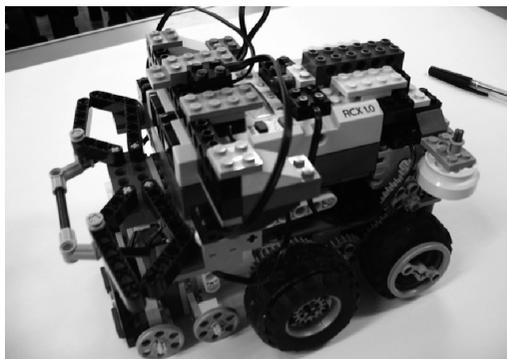


写真3 今回作製した自立型マシン

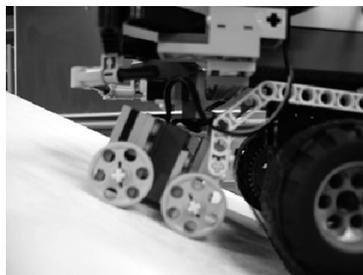


写真4 可動する光センサ(上)と後部ローラ(下)

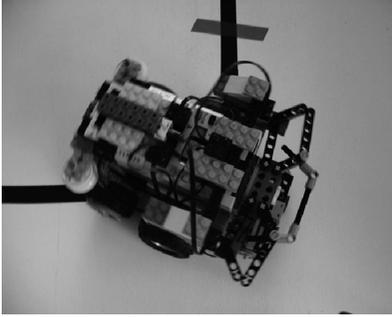


写真5 ヘッドを振ってラインサーチをする

その動作を正確に行うために後部にローラを取り付けた(写真4)。他には、前方にある障害物にぶつかった場合に確実に反応できるようにタッチセンサを2個取り付け、左右別々に反応できるようにするとともに、前面センサ部の横幅を広くして、前方のタッチセンサが広範囲に反応できるようにした。

曲線部では、写真5に示すように、ラインを探すとともに、被災者も探すようにするため、ロボットのヘッドを振ってラインサーチをするようにプログラムした。これによって、識別しにくいグリーン線の被災者と黒のコースラインとの判別を可能にしている。

制御プログラムは、専用のソフトウェア(ロボラボ)で作成したものであり、その一部を以下に示す。図1及び図2は被災者に見たてたシ

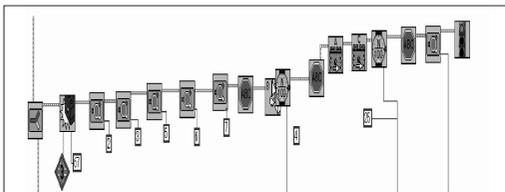


図1 シルバーの被災者を発見するプログラム

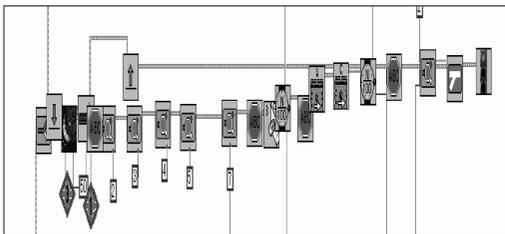


図2 グリーンの被災者を発見するプログラム

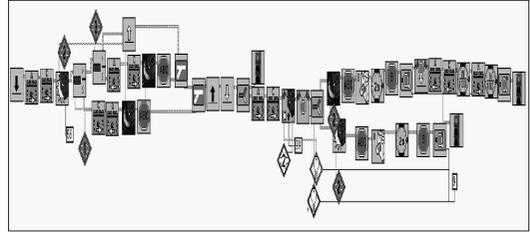


図3 傾斜を認識するプログラム

ルバーの人型シール及びグリーンの人型シールをそれぞれ発見するためのプログラム、図3はロボットが傾斜を認識するためのプログラム(斜面からラインがなくなると、2階のレッドゾーン(ラインがないエリア)に切り替わる)である。

#### 4. アトランタ世界大会を終えて

(感想：生徒1)

私たちはこの大会でロボットを作る楽しさ、プログラムを実行してみても思い通りに動いたときの喜び、などを体験することができて幸せであった。今後は後輩たちにこの体験を伝えていくとともに、残り少ない高校生活、さらにその先にある将来に活かすことを目指していきたい。また、未来に向けて技術を向上させて、人々の役に立つより良いロボットを作りたいと思っている。

(感想：生徒2)

今回の成績で自信がついた。各国の競技者と言葉が通じなくて苦労したが、ジェスチャーなどのボディランゲージでペアになったチームと



写真6 カナダチームとの交流



写真7 表彰式を終えて



写真8 埼玉県教育委員会教育長に報告

コミュニケーションがとれ、国際交流ができてよかった。技術的には、ロボットの調整がなかなかうまくいかず、プログラミングにはたいへん苦勞した。引率の先生方の励ましを得て、今回の成績を納めることができた。苦勞したが、自信がついた大会であった。

(感想：指導教諭)

慣れない地で、失敗を繰り返しながらも、本校の生徒たちはたいへん努力したと思う。最終的には、本県の工業教育の成果と、日頃からの1つ1つの積み重ねの大切さを実感した大会であった。また、大会を通じて、それぞれの国柄によって、競技に対する考え方や取り組み方に違いが見られたことは印象的であった。これは、生徒も感じていたようである。

この大会に出場したことで、生徒たちは日に日に成長して行ったように感じた。今回の結果でさらに自信を持ち、何事にも“挑戦”しても

raitai to shiyou.

## 5. 今後の課題

(1) 他国のマシンの中には、私たちのマシンよりも、かなりのスピードで動作するものがあった。ハードウェアとソフトウェアの改良を行い、より早く、より正確に動作するロボットをつくる。

(2) ハードウェアの改良を行う上では、レゴの良さも考慮しつつ、アルミ等の素材によるロボット製作を行う。

(3) 今回の成果や技術を、メカトロニクス部の後輩たちに、如何にして引き継いでいくか。

(4) 「ものづくり」のおもしろさを、小・中学生にも伝えていきたい。

(5) 語学力を含めたコミュニケーション能力を身に付ける。

(6) 今回の成果を今後の進路に活かしていく。

## 6. おわりに

今回、3日間の大阪大会、9日間のアトランタ大会(米国ジョージア州)への参加のために、本校PTA・後援会をはじめ、多くの方々に手助けをしていただき、このような成果をえることができた。また、はじめての海外での生活で貴重な体験をすることもできた。この場を借りて、厚く感謝申し上げたい。

今後は、この成果を多方面に活かしていきたいと考えている。

## <参考>

- ・ロボカップ・ジュニア・ジャパン公式サイト  
<http://www.robocupjunior.jp/modules/news/>  
(公式ルール等の記載あり)
- ・ロボカップジャパンオープン2007大阪  
<http://www.robocup-japanopen.org/>
- ・ロボカップとは  
<http://www.robocup.org/Jintro.htm>