

平成 27 年度ロボットコンテストに関する研究

前田 弘文*・伊藤 嘉基**

Study of robot contest in the fiscal year 2015

Hirofumi Maeda* , Yoshiki Ito**

Abstract

This paper describes the measure to robot contest in the fiscal year 2015. I succeeded in improvement of a cost performance ratio and reduction in working time the current year. We made movement of a robot become stable and it was devised in order to transport. I got 2 points by robot competition and achieved the goal. Yuru-chara was made and it was advertised.

1. 緒 言

1988 年から NHK, NHK エンタープライズ, 高等専門学校連合会主催(高等専門学校連合会については 2000 年より主催)によるアイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(以下, 高専ロボコン)が毎年開催されている。高専ロボコンは, 全国の高等専門学校 57 校 62 キャンパスが参加する全国規模の教育イベントである。各キャンパスは 2 チームをエントリーし, 全国 8 地区(北海道・東北・関東甲信越・東海北陸・近畿・中国・四国・九州沖縄)の地区大会に参加する。最終的には, この地区大会から選抜された 25 チームが全国大会へ進出することとなる。ロボット研究部は A チームとして, この大会に参加している。しかし, 過去に部員の急激な減少, 2 チームをクラブで受け持つなどの過酷な状況が続いたため, 大会本番にてロボットが動かないというアクシデントが続出した。

これとは別に高等専門学校では, 科学技術の高度化や産業構造の変化など社会のニーズにも対応しつつ, 創造的な理工系人材の育成に向けた教育, 実践的なものづくり教育を行っている。本研究室においても, 平成 23 年に"学生による学生のためのものづくり"を推進するプロジェクト(以下, Orange Project)を立ち上げている^{[1]~[4]}。また, 平成 22 年度に学校内でロボコン支援隊が発足されたことをきっかけに, ロボット研究部は体制を立て直すことを目的として, Orange Project に参加することとなった^{[5]~[10]}。

また昨年度までに, 確実に動くロボットの製作が

可能となった。そこで本年度においては, コストパフォーマンスの向上と製作時間の短縮, および大会にて点数を取ることを目標とした。本論文では, 実際に大会に参加した A チームのロボットについて述べる。

2. 高専ロボコン 2015

今年度の高専ロボコンのテーマは"輪花繚乱"で, 輪投げ合戦であった。ルールとしては, 競技時間 3 分以内に, 太さや高さが異なる 9 本のボールに輪を投げ込むというものであった。以下に, 大会に参加した A チームのロボットと今年度から参加することとなったゆるキャラの"メルちゃん"について述べる。

2. 1 参加ロボット

今年度作成した A チームのロボット, およびその特徴部分を図 2-1~図 2-3 に示す。本年度はロボットを製作するにあたって, 先に述べたことも含め, 以下の 6 つについて考慮した。以下に, その詳細について述べる。

- コストパフォーマンスの向上
- 製作時間の短縮
- 機能美の向上
- 弓削商船高等専門学校の PR 強化
- 動作の再現性
- 運搬時の考慮

*情報工学科

**技術支援センター



図 2-1 A チーム大会参加ロボット



図 2-2 輪の押し上げ機構

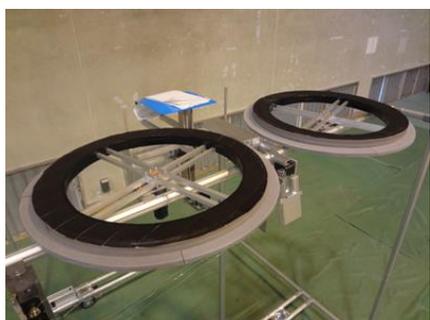


図 2-3 輪の発射機構

2. 1. 1 コストパフォーマンスの向上

コストパフォーマンスの向上を図るために今年度は、昨年度まで使用していた多くの部品を流用した。また、図 2-1 から見て取れるようにロボットのフレームを市販品にすることで、コストを抑えることに成功した。

2. 1. 2 製作時間の短縮

ロボットのフレームを市販品にしたことで、加工時間の短縮はもちろんのこと、フレームの組み換えが容易となったことで、製作時間の大幅な短縮に成功した。

また、足回りの受動輪については、市販品をそのまま使用することで製作の手間をなくした。さらに、能動輪についても追加工を行い、自作のギアを取り付けることで、RC サーボモータと直結することが可能となり、部品点数を大幅に減らすことで、加工時間の短縮を実現した (図 2-4)。

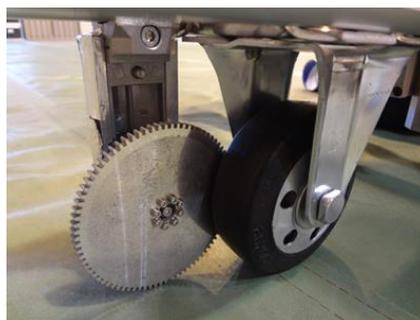


図 2-4 ロボットの能動輪

2. 1. 3 機能美の向上

配線と回路部をパイプやアルミ BOX に格納することで、振動や引っ掛けによる断線のトラブルを軽減させるだけでなく、機能美も追求した (図 2-5)。



図 2-5 ロボットの制御 BOX

2. 1. 4 弓削商船高等専門学校の PR 強化

重量制限が厳しい中、学校 PR を行うために組み込み PC とモニタを取り付けた (約 1.2 [kg])。モニタには、弓削商船高等専門学校の校章を表示するだけでなく (図 2-6)、ゆるキャラ"マーレちゃん"の動画を表示することで、PR 活動に努めた (図 2-7)。



図 2-6 弓削商船高等専門学校の校章表示



図 2-7 ゆるキャラ"マーレちゃん"の動画表示

2. 1. 5 動作の再現性

昨年度までは、製作に時間がかかっていたが、本年度は製作時間の短縮に成功したため、動作の再現性を高めるための練習に強化を入れた。練習場所には第 1 体育館を使用し、開催年度に譲渡されたロンリウムや仕切り板を使用してフィールドを設置した (図 2-8)。

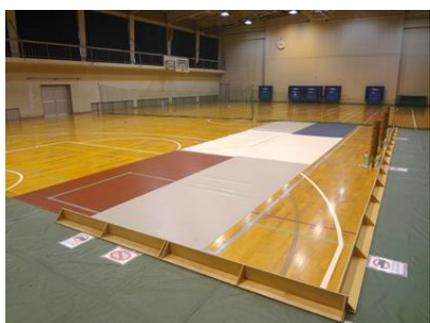


図 2-8 練習用フィールドの設置

また練習だけでなく、本番の緊張時においても、動作の再現性を高めるために、ロボットにカメラを取り付け、ボールの位置を捉える工夫を行った

(図 2-9)。その結果、かなりの高確率で輪をポールに入れることに成功した (図 2-10)。

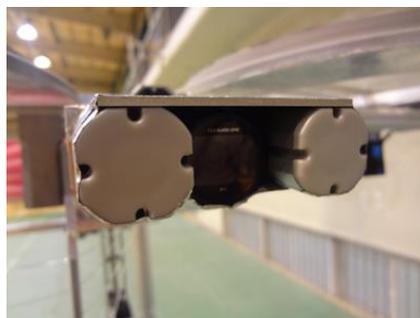


図 2-9 カメラシステム

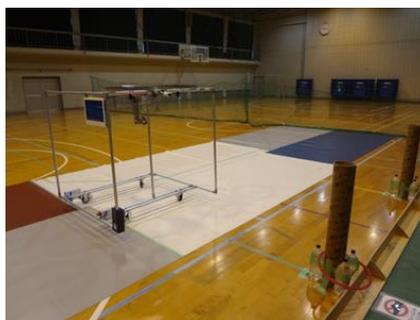


図 2-10 輪投げ動作の再現性確認

2. 1. 6 運搬時の考慮

製作時間の短縮によって生まれた時間で、運搬時における専用のフレームも作成した。その結果、競技で必要とするものをロボットと同時に運搬することが可能となった (図 2-11)。また、トラックで運搬する場合の補強用フレームも作成したことで、コンパクト、かつ安全に運搬する方法を確立した。



図 2-11 ロボットの運搬

2. 2 ゆるキャラ

ゆるキャラ"メルちゃん"は、本研究室より生まれたマスコットキャラクターである(デザインおよび著作権は竹林氏)。本年度は、高専ロボコンに参加だけでなく、みきちゃんとコラボするなど大活躍した(図 2-12, 図 2-13)。今後も、高専ロボコンはもちろんのこと、いろいろなイベントに参加していく予定である。



図 2-12 高専ロボコン参加風景



図 2-13 みきちゃんとのコラボ風景

3. 結 言

今回我々は、今後の方向性を確立した。また、大会では 2 点を獲得することに成功した。しかし、他校に勝つためには数多くの課題が残されている。今後は、これらの課題を解決していくために、今年度以上に製作時間の短縮が必要である。また、常に一定のパフォーマンスを発揮していくために、駆動系の自動化を行っていく予定である。

参考文献

- [1] 二宮 綾香 : Orange Project のマネージメントに関する研究 ～第 1 報 : 組織運用に関する改善～, 平成 24 年度情報工学科卒業論文, pp.1~22, (2012)
- [2] 山崎 歩惟 : Web サイト運用に関する研究 ～第 1 報 : Web サイト運用の明確化～, 平成 24 年度情報工学科卒業論文, pp.1~21, (2012)
- [3] 前田 弘文, 二宮 綾香, 山崎 歩惟, 藤田 和友 : 平成 24 年度 Orange Project に対する取り組み, 弓削商船高等専門学校紀要第 35 号, pp.112~115, (2012)
- [4] 前田 弘文, 竹本 怜央, 藤田 和友 : 平成 25 年度 Orange Project に対する取り組み, 弓削商船高等専門学校紀要第 36 号, pp.74~78, (2013)
- [5] 小林 貴史, 藤田 和友 : チェビシエフリンクと平行リンクを用いた歩行シミュレータの構築, 平成 23 年度情報工学科卒業論文, pp.1~28, (2011)
- [6] 藤田 和友, 小林 貴史, 前田 弘文 : チェビシエフ・平行リンク機構を用いた歩行シミュレータの構築, 日本機械学会中国四国学生会第 42 回学生員卒業研究発表講演会講演, 904, (2012)
- [7] 小林 貴史, 藤田 和友, 前田 弘文 : 超信地旋回を用いた昇降機構の開発, 日本機械学会中国四国学生会第 42 回学生員卒業研究発表講演会講演, 1109, (2012)
- [8] 前田 弘文, 小林 貴史, 藤田 和友 : 平成 24 年度ロボットコンテストに関する研究, 弓削商船高等専門学校紀要第 35 号, pp.108~111, (2012)
- [9] 前田 弘文, 小野 匠, 長井 響世, 山上 敏諒, 藤田 和友, 伊藤 嘉基 : 平成 25 年度ロボットコンテストに関する研究, 弓削商船高等専門学校紀要第 36 号, pp.70~73, (2013)
- [10] 前田 弘文, 伊藤 嘉基 : 平成 26 年度ロボットコンテストに関する研究, 弓削商船高等専門学校紀要第 37 号, pp.70~74, (2014)