

RoboCup 2019 Sydney に参加して

鈴木 勇 貴

Yuki SUZUKI

電子情報学専攻修士課程 1 年

1. はじめに

RoboCup^[1]は、ロボット技術の発展と技能を養う事を目的に行われる競技会であり、毎年開催されている。その大きな目標に「2050 年に、ロボットをサッカーワールドカップの優勝チームのメンバーと一緒に競技をすること」を現在、掲げている。大会が発足した当初は、競技はサッカーのみであったが、現在は様々な種目の競技が存在している。ロボットのチーム同士でサッカーをする Soccer、災害現場での救助活動を想定した Rescue、家庭用サポートロボットを対象とした@Home、次世代のロボット技術者の育成を目的とした Junior、そして工場内の産業用ロボットを対象とした Industrial が開催されている。

私達は教員 1 名と学生 4 名で、オーストラリアのシドニーにて 7 月 2 日から 7 月 8 日にかけて開催された RoboCup 2019 に Baby-Tigers-R というチームとして、Industrial に属する競技である RoboCup Logistics League (以下 RCLL)^[2]に参加した。参加チームは私達を含め、6 チームであった。残念ながら私達は 6 位であった。また RCLL の本競技とは別に発展的な課題に挑戦する、テクニカルチャレンジにも参加し、私達は 3 位に入賞した。

2. 競技内容

RCLL は、自動化された工場を想定した競技であり、ロボットは部品や製品の運搬をする。競技で用いるロボットは、ドイツの Festo 社が販売している移動式ロボット Robotino である (図 1)。各チームはこの Robotino をベースに、グリッパやセンサ等の機器を自作して追加し競技に出る。競技エリアは

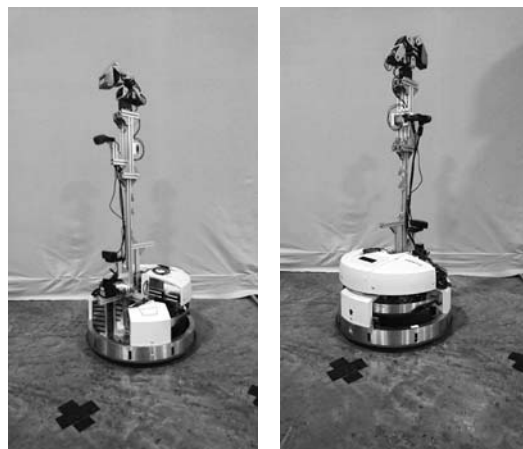


図 1 Baby-Tigers-R が競技に用いた Robotino

14 m × 8 m の広さで、約 50cm の高さの壁で部分的に覆われている。今回、壁はフィールドの四隅、長辺の観客側、そしてロボット搬入口に設置された。

RCLL は 2 チームが同時に競技を行い得点を競い合う。競技は Setup, Exploration, そして Production の 3 つのフェーズに分かれている。Setup は競技の準備をするフェーズであり、審判は Modular Production System (以下 MPS) を競技エリアに配置する。MPS は、実際の工場を組み立てや部品の配給を行う機械を競技用に模したものである。高さ約 1 m の台車付きの箱にベルトコンベヤと、種類に応じてアームや部品を格納するマガジン等が搭載されている。MPS は 5 種類あり、各チーム 7 台ずつの合計 14 台を用いる。また MPS の側面には QR コードのようなタグが貼り付けられており、ロボットはタグを読み取り、どの種類の MPS なのかを識別する。MPS の配置は RefBox という審判プログラムによって決定される。

Setup が終わると Exploration フェーズに移行し、ロボットが動き出す。このフェーズは、工場内の環境が頻繁に変わることを想定し、それをロボットが識別することを目的とする。ロボットは競技エリア内の MPS の位置を RefBox に報告し、位置・向き・種類が合っていれば得点となる。

Exploration フェーズが終わると Production フェ

ーズに移行する。Production フェーズでは、ロボットが部品を運搬し、オーダー通りの製品を納品することで得点となる。製品は円形の部品を積み上げた物となっており、土台部分のベース 1 個、中間部分のリング 0~3 個、そして一番上に積載するキャップ 1 個の 3 種類の部品から構成される。各部品はそれぞれ色付けされており、オーダーは部品の個数と色の組み合わせを指定する。MPS は種類ごとに、部品の配給、製品の加工、そして製品の受け取りを行う。

また今年は新しい機能として、MPS のベルトコンベヤ部分にバーコードリーダが取り付けられた。ベースに貼り付けられたバーコードを読み取ることで、製品の進捗をリアルタイムに追跡できる。これによって、納品された製品がオーダー通りに加工されているかの判別等が自動でできる。

3. テクニカルチャレンジ

テクニカルチャレンジではマーカレスチャレンジと口頭発表の 2 つの分野に分かれている。

マーカレスチャレンジは前述した、MPS のタグを隠して、競技をする。各チームは自由な手法を用いて 4 つの NPS の認識を行う。

口頭発表は RCLL に関連する各チームの技術・研究を発表する場であり、各チームのリーダーが評価し、得点をつける。

4. 競技結果

今年の大会は学生全員が初参加であった。よって GUI で作業できる、Robotino の簡易な制御プログラミングソフトを用いた。ロボットを動作させることができたが、自己位置推定のずれやモーターの不調から、MPS の座標位置に最初は到達できなかった。度々メンテナンスをおこない、最終的に部品を

運び、部分点を得ることはできたが、結果は 6 位であった。

マーカレスチャレンジでは、私達は *caffe* を用いた画像認識により、MPS を識別しようとした。ロボットは MPS に接近し認識しようとしたが、カメラと MPS の距離が近すぎたため、認識することができなかった。

口頭発表では、RCLL を安価で開催するためのダミー MPS について発表した。MPS は RCLL を開催する上で必要不可欠である。しかし MPS は非常に高価であり、持ち運びも難しい。私達が作成したダミー MPS はボディをアルミフレームで代用、RefBox との通信に Raspberry Pi を用い、部品の配給や加工は人の手でおこなうというものである。今回は、ダミー MPS 本体は持って行けなかったため、モニターを用いて Raspberry Pi と RefBox の通信の様子をデモンストレーションした。一部のチームからは好評の声も受けた。テクニカルチャレンジの最終結果は 3 位となった。

5. おわりに

今回の RoboCup 2019 は思うような結果は出せなかったが、参加した私達学生は貴重な体験ができた。

最後に、私達学生に RoboCup に参加する機会をくださり、終始ご理解のある指導をしてくださった植村先生に感謝の言葉を送るとともに、RoboCup で得た経験を今後の研究活動に役立てていきたいと思う。

参考文献

- [1] <https://www.robocup.org/>
- [2] <https://ll.robocup.org/>