

RoboCup 2018 Montreal への参加

辻 和輝

Kazuki TSUJI

電子情報学専攻修士課程 2年

1. はじめに

2050年までに自律移動ロボットのチームでサッカーの世界カップ優勝チームに勝利することを目標として RoboCup^[1]と呼ばれる競技大会が毎年開催されている。大会ではロボット工学と人工知能研究の発展を目指しており、サッカー以外にも様々な競技が開催されている。現在では、Soccer、家庭用パートナーロボットを対象とした@Home、災害現場における救助活動を想定した Rescue、次世代のロボット業界の担い手を育てるための Junior、そして2015年から生産現場を対象とした Industrial が開催されている。私たちは2018年6月16日から21日までカナダ、モントリオールで開催された Industrial に属する RoboCup Logistics League (以下 RCLL)^[2]に教員1名、学生4名の計5名で参加した。今年の RCLL にはドイツから2チーム、オーストリアから1チーム、フランスから1チーム、スイスから1チーム、ブラジルから1チームの参加があり、私たちを合わせて計7チームで競技を行い、私たちは6位という結果となった。また、テクニカルチャレンジにて3位入賞の結果となった。

2. 競技に関して

RCLL は生産現場におけるオートメーション化を想定した競技であり、特に自律移動ロボットによる製品の加工、搬送に重点が置かれている。競技ではドイツの Festo 社が販売している自律移動ロボット Robotino (図1) を用いる。このロボットを基礎として環境情報を取得するためのセンサ類や製品搬送のためのグリッパをチームで開発して取り付けて競技を行う。競技は14m×8mのエリアに1チーム



図1 Robotino

(左：セッティング前／右：セッティング後)

最大3台のロボットを使い同時に2チームが競技を行う。エリア外周には壁が取り付けられるが、今年はカナダ現地実行委員の不手際からルールブックで定められた形と大幅に違うものになり、競技開始間際のロボットのセッティング変更が求められた。

RCLLではExplorationとProductionの2つのPhaseでロボットが競技を行い、Modular Production System (以下MPS)と呼ばれるベルトコンベアや製品供給のためのマガジンを備えたマシンを利用する。RCLLでは参加チームからの不具合が出たロボットの競技エリアからの取り出し申請の受諾等は人間の審判が行うが、ロボットとの通信にはRefBoxと呼ばれる審判プログラムを用いて自動化がされている。RefBoxは競技の進行に必要な情報通信を行うため、RefBoxとの接続の確保が不可欠となっている。

Exploration Phaseでは各ロボットが競技エリア内のMPSを探索する。MPSにはBase Station (BS)、Ring Station (RS)、Cap Station (CS)、Delivery Station (DS)、Storage Station (SS)の5種類があり、毎試合ごとに座標情報がRefBoxによりランダムで決定され、事前に人間の審判が配置を行う。これは近年新しい生産形態をとる工場において、生産ラインが頻繁に組み変わる状況を模しており、各ロボッ

トは MPS の種類, 座標, 向きを RefBox に報告することで新たな生産ラインの形を識別したとして得点となる. Production Phase では RefBox が各ロボットに製品のオーダーを提示する. 製品には土台となる Base, 中間部品となる Ring, 製品の完成を表す Cap の 3 つのパーツがあり, それぞれ対応した MPS から供給されたり加工されたりする. Cap を取り付け完成した製品は DS に納品することで得点となる. また, SS からは既に完成した製品が供給され, 比較的容易に点を得ることができるが, SS から受け取る製品は通常の製品より得点が少なく設定されている.

3. 競技結果

今年の大会はとてもトラブルが多いものであったように思う. 思い出せる限りでも一部メンバーの飛行機の乗り継ぎ失敗による現地への深夜帯到着, 現地実行委員の不手際による競技ルールの土壇場変更, ロボットのバッテリーケーブルをつなぎ間違えてバッテリーを故障させた等がある. 中でも 3D プリンタで作成したセンサ取り付けパーツの破損や Robotino の電源基盤の断線は競技参加に大きく影響しかねない事態であった. 電源基盤に関しては FESTO 社の方に対応していただき, 事なきを得たが (図 2), 3D プリンタのパーツに関しては現地では対応ができなかった. そのため当初に想定していたセンサの利用を諦め, 急遽他のセンサでの代用が必要となった. 競技は予選に当たる round-robin と本戦にあたる play-off に分かれており, 参加チーム 7 つのうち 1 チームが round-robin で敗退する. 私たちは round-robin の最終試合で得点でき, play-off へと参加できたが, 最終的な結果は振るわず 6 位となった. また, RCLL 内で開催される技術発表



図 2 破損した電源基盤の交換の様子

である Technical Challenge で発表し, そちらでは 3 位という結果となった.

4. おわりに

私は RCLL が MPS を用い始め, 競技がより本格化した 2015 年中国大会から参加をしている. RCLL は次回からの RoboCup Asia Pacific や RoboCup Japan Open においても開催される予定であり, 今後様々な面で注目されていくかと思う. 私はそのように競技が発展していく中, 参加者の一員として RCLL に参加できた事を非常に嬉しく思う.

最後に今回, 我々学生に RoboCup に参加する機会を与えてくださり, 終始ご理解ある指導をしていただいた植村渉先生に深く感謝します. 思うような結果を残せず残念でありましたが, これらの経験を今後の研究活動に取り組み, 役立てていきたいと思えます.

参考文献

- [1] <http://www.robocup.org/>
- [2] <http://www.robocup-logistics.org/>