

RoboCup 2017 Nagoya に参加して

中 嶋 悠 生
Haruki NAKAJIMA
電子情報学科 3 年

1. はじめに

1997 年以降毎年、ロボット工学と人工知能の発展のため自律移動ロボットの競技大会である RoboCup が開催されている。2050 年に自律型ロボットでサッカーのワールドカップ優勝チームに勝利することを目標とした競技大会であり、開催当初の種目は Soccer のみであったが、現在は日常生活のサポートを想定した @Home や、災害現場を想定した Rescue 等、複数のリーグが開催されている。2017 年の RoboCup 世界大会は 7 月 25 日から 31 日まで名古屋市で開催され、私たちはそれらの中で生産現場におけるオートメーション化を想定した RoboCup Logistics League (RCLL)^[1]に参加した。RCLL では今年よりフィールドのサイズ変更や新たな作業工程の追加といったルール変更が行われた。今年の RCLL にはドイツから 2 チーム、スイスから 1 チーム、オーストリアから 1 チーム、フランスから 1 チームが参加し、日本からは私たち Baby Tigers-R として教員 1 名、学生 9 名の合計 10 名で参加し、計 6 チームの参加であった。私たちは残念ながら最下位という結果であった。

2. 競技内容

2.1 競技の目的

RCLL は自律移動ロボットによる製品の加工、納品を想定した競技である。各チーム最大 3 台のロボットを使用でき、1 試合同時に 2 チームが競技を行う。この競技においてはドイツの FESTO 社が販売している自律移動ロボット、Robotino (図 1) をベースとしてチームごとに周辺の状態を認識するためのセンサ類や製品搬送のためのグリッパを独自で開



図 1 Robotino 3 セットアップの様子

発して取り付けて使用する。製品の加工工程には Modular Production System (MPS) を用いる。MPS は 5 種類あり、マシンごとにベルトコンベアや製品供給のためのマガジン等を備えている。

RCLL には 3 つの Phase があり、Setup Phase, Exploration Phase, そして Production Phase である。各 Phase は審判プログラムである RefBox から開始が通知されるため、各ロボットは RefBox と通信を行う必要がある。Setup Phase では審判が MPS を設置し、競技に参加するチームはロボットの起動等の準備作業を行う。Exploration Phase では各ロボットが競技エリアを探索し、MPS の座標、向き、種類を RefBox へ通知することで得点となる。最後の Production Phase では RefBox が提示したオーダーに応じて製品の加工と納品を行う。製品には下から順に Base, Ring, Cap の部品があり、MPS の種類ごとに供給される部品が決まっている。Cap を取り付け完成した製品はオーダーで指定された Delivery Gate に納品することで得点となる。

RCLL では 14×8 m のフィールドで競技を行い、MPS はフィールドの Y 軸に対して線対象になるように試合ごとにランダムで配置される (図 2)。MPS は 5 種類あり、対応する部品を供給する Base Station (BS), Ring Station (RS), Cap Station (CS), 製品の納品を行う Delivery Station (DS), そして今年より追加された、製造済の製品を直接供給する Storage Station (SS) がある。チームごとに RS, CS は 2 台ずつ配置されるため、試合では 1 チ



図2 RCLL フィールド



図3 試合の準備中の様子

ーム7台、計14台のMPSが配置される。RS、CSは1台ずつ供給する部品の色が異なっており、提示されたオーダーに沿ってロボットがどのMPS間を移動するか、の計画を組む必要が出てくる。また、オーダーでは取り付けるRingの個数で難易度を設定しており、どの難易度のオーダーが提示されるかはランダムになっている。Ringの個数が多くなるほど加工に要する時間が必要になるため、Production Phaseにおいては加工中の待機時間に他のオーダーの処理や、他のロボットが行っていたオーダーを引き継ぐといったロボット間の協調が求められる。

3. 試合結果

私たちは今年度からの新しいルールに対応させたプログラムを作成して試合に臨んだが、ロボットの自己位置の推定結果と実際の位置の差異が大きく生じてしまいロボットの移動プランが上手く動作せず、苦戦を強いられた。加えて今年から追加された

SSに対応したプログラムを作成していたが、SS用の運営の制御プログラムが間に合わなかったため想定していたプランができなかった。今大会で得た経験を活かして12月に行われるRoboCup Asia Pacific大会や来年の世界大会に向けて努力をしていきたい。

4. おわりに

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、次回の参加の際には良い結果を残せるように役立てていきたいと思います。

参考文献

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