

RoboCup 2015 に参加して

内海 孝亮・辻 和輝

Kosuke UTSUMI Kazuki TSUJI

電子情報学専攻修士課程 1年 電子情報学科 4年

津田 諒太・木 綱 智

Ryota TSUDA Tomo KIZUNA

電子情報学科 4年 電子情報学科 3年

1. はじめに

ロボットサッカーやレスキューロボットを対象とした自律移動ロボットの世界大会である RoboCup がある。今年(2015年)は2015年7月17日から2015年7月23日に中国の合肥で開催された。私達はその中で工場のオートメーション化を背景とする RoboCup Logistics League (以下 RCLL) に教員1人、学生4人の合計5人で BabyTigers-R として参加した。

本リーグは今年からリーグ名が Logistics League Sponsored by FESTO から RoboCup Logistics League へと変わり、ドイツ、スイス、スロベニア、日本から4チームが参加した。

今大会では試合ルールだけでなく、装置(マシン)なども昨年に比べて大幅な変更があった。従来の装置(マシン)を用いた試合では、試合を通してロボットが何を行っているかがわかりにくいという点があった。そこで実際に製品に追加部品の取り付けなどを行う FESTO 社の MPS というマシンを用いた。MPS は台車の上に製品の加工スペースを持っているため、Robotino にその高さで製品を掴めるように支柱とグリッパを取り付ける必要がある。

Baby Tigers-R は最終結果3位となり初の入賞を成し遂げた。また、テクニカルチャレンジという技術を競う部門でも2位という成績を収めた。

2. 競技内容

2.1 競技の目的

RCLL は、人の手を介さずロボットによる自動運搬作業にて製品を生産することを想定した競技であ

る。最大3台のロボットを用いて製品の加工を数種類の MPS で繰り返し行って完成した製品を配送用の MPS へ配送する。

競技はセットアップフェーズ、探索フェーズ、生産フェーズという3つのフェーズで構成される。セットアップフェーズでは MPS のセットアップを行う。探索フェーズでは MPS の種類や MPS の状態を示すシグナルパターンを認識する。そして生産フェーズでは製品を加工して完成した製品を配送する。

2.2 使用ロボット

この競技では FESTO 社の自律移動ロボットである Robotino3 を使用する(図1)。Robotino3 は組み込み向けの小型 PC が内蔵されており、Linux の一種である Ubuntu が OS として動いている。そして Ubuntu 上で API を用いて Robotino3 を制御する。Robotino3 は USB や複数の I/O ポートを持ち、カメラや外部センサを取り付けることができる。その結果、周囲の環境が把握できて複雑な動作が可能となる。また付属品の金属製支柱やテーブルを取り付けることで製品を掴むためのグリッパが取り付けられるようになる。ただしグリッパは各チーム自作したものを使ったのでチームごとの特色が出た。

2.3 得点方法

探索フェーズでは MPS の種類と MPS の状態を



図1 Robotino3

示すシグナルパターンを認識する。MPSの種類はMPSに取り付けられたマークによって認識する。正しく認識できると得点が得られる。生産フェーズでは製品を一定の状態まで加工すると得点する。完成した製品正しく配送できるとさらに得点が得られる。また、製品の加工難易度によって得点は異なる。

3. テクニカルチャレンジ

テクニカルチャレンジとは、RCLLに必要な技術を先行して扱い、その先端技術を競い合うものである。

3.1 シミュレーションによる試合

このチャレンジは今後シミュレーションによる試合をRCLLのサブリーグとするためにテクニカルチャレンジとして行われた。Gazeboというシミュレーションソフトで試合を行う。

3.2 マーカーレスMPSの認識

実際の試合ではMPSの種類を認識を用意するためにマークが用いられているが、このチャレンジではマークを外した状態のMPSを認識する。作業部分の形状で認識する必要があるため距離センサやカメラをうまく組み合わせなければならない。

3.3 フリーチャレンジ

このチャレンジはRCLLに関わる技術なら自由に発表できるというものである。私たちはMPS検知のための低コスト3次元距離センサの試作について発表した(図2)。各チームでもこのようなセンサの試作は行われていなかったため高い評価を得られた。結果としてテクニカルチャレンジにおいて2位という成績を収めた。



図2 3次元距離センサの実演の様子



図3 試合の様子

4. 試合

図3が試合の様子となる。開催期間最初の2日間はロボットを調整するための準備期間である。今年は現地で新たなRobotino3を3台受け取って試合に臨む予定であった。しかし、今年からの大幅なルール変更によって、3台のRobotino3を協調させてフィールド上を自由に動き回することは難しくプログラムが間に合わなかったため、1台だけで試合に臨むことにした。しかし毎試合変わるフィールドでの移動は1台でも難しく思うように試合を進められなかった。それでも結果として3位入賞という非常に喜ばしい結果に終わった。

私たちは決して器用な試合を行えたわけではないが、BabyTigers-R初の入賞という快挙を成し遂げることができた。しかし来年に向けての課題は多く、新しいにルールに対応できるようにならなければならない。また、来年の世界大会はドイツで開催されるため参加チームが多くなることが予想されるが、そこでも入賞することを目標としていきたい。

5. おわりに

今回、RoboCupに参加する機会を与えてくださり、終始御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。

今年はBabyTigers-R初の3位入賞という結果が得られ、非常に貴重な経験になりました。

これらの経験を活かして今後の研究や競技会に役立てていきたいと思ひます。