

RoboCup GermanOpen 2023 (Aachen2023) とジャパン オープン 2023 に参加して

藤 原 孝 太
Kota FUJIWARA
電子情報通信課程 3 年

1. はじめに

RoboCup^[1]とは、ラジコンのような人の操作によって動くロボットではなく、自分で考えて動く自律移動型ロボットによる競技会である。「西暦 2050 年までに、サッカーの世界チャンピオンチームに勝てる自律移動のヒューマノイドロボットのチームを作る」ことを目標に発足した大会である。これは、人工知能やロボット工学の研究を推進し様々な分野の基礎技術として波及させることを目的としている。

私たちはチーム BabyTigers-R として、ロボカップジャパンオープン 2023^[2]のロジスティクスリーグに出場した。チームは、教員 1 名と学生 11 名で構成される。私たちのチームは、4 月 27 日から 29 日に競技を行った。また、同時期に開催されていた RoboCup GermanOpen 2023^[3]の Logistics League にも、同じチームで Challenge Track にオンラインで参加した。

2. 競技内容

Logistics League では、Festo 社が開発した 3 輪のオムニホイールを持ち、全方位への移動や回転ができる Robotino (図 1) というロボットを自律移動ロボットとして使用する。Robotino には各チームがセンサやアームなどの機器を取り付けて必要な作業をできるようにしなければならない。また、競技では、製品の組み立てや部品を供給する装置として、Modular Production System (MPS: 図 2) を使用する。



図 1 競技に用いた Robotino (下) と Cobotta (上)



図 2 競技に用いた MPS

今回の競技は、5m×5m のフィールド内で行われ、そのフィールドは 1m×1m の 25 個の正方形のエリアで構成されている。フィールドの四隅には、高さ約 50cm の壁が設置される。また、今回はオンライン競技のため、各チームの拠点にあるフィールドを使って競技を行う。フィールド全体が写るカメラで競技を撮影し、審判のパソコンのログと共に動画を提出することで、競技の審査を行う。

種目はジャパンオープンで 5 種、GermanOpen で 7 種ある。ジャパンオープンでは、1 から 3 のレベルが用意されており、難易度が上がるにつれて 10 点、30 点、50 点と得点が高くなっている。

GermanOpen にも 3 種の難易度があり、easy, medium, hard と呼ばれている。ジャパンオープンと GermanOpen の両方に共通している種目に対しては、GermanOpen の Easy の満点が、ジャパンオープンのレベル 3 の点数 (50 点) と一致するように点数を補正して取り扱う。私たちはジャパンオープンにおいては、Communication タスク、Positioning タスク、Detecting タスク、Gripping タスクの 4 種、GermanOpen においては、Grasping Challenge, Navigation Challenge の 2 種、計 6 種のタスクに挑戦し、Navigation Challenge は Driving タスクに換算して取り扱う。

ジャパンオープンのタスクである Communication タスクは RefBox というプログラムからメッセージを受信し、競技で使用する部品の情報を表示する課

題であり、難易度が上がるとメッセージが複雑なものになる。Positioning タスクはロボットを MPS の前に移動させる課題であり、難易度が上がると MPS の場所や向きの情報を教えてもらえず MPS を探す作業が必要になる。Detecting タスクはフィールド上に設置された複数の AR タグを検出する課題であり、難易度が上がると設置場所や向きがランダムに変わり、検知しにくくなる。Gripping タスクはアームロボットを使って MPS に設置された部品をつかむ課題であり、難易度が上がると、つかんだ部品を別の場所に置く必要があり場所は難易度によって変わる。

GermanOpen のタスクである Grasping Challenge はアームロボットを使って MPS に設置されたベルトコンベアの上から部品をつかみ、別のベルトコンベアの上にその部品を置くという課題であり、これを3回繰り返す。用いるロボットの台数が多いほど難易度が高くなる。Navigation Challenge はロボットが指定された12個のゾーンへ走行することができるかを競う課題であり、競技エリア内には障害物として MPS が配置され、台数が多いほど難易度が高くなる。

3. 競技結果

私たちのチームは6種のタスクに挑戦した。ジャパンオープンのタスクである Communication タスクでは、レベル3をクリアし、50点を獲得した。Positioning タスクでは、レベル2をクリアし、30点を獲得した。Detecting タスクでは、レベル3をクリアし、50点を獲得した。これは、加工機の位置と向きと種類の検出のタスクであり、日本初の成功を収めることができた。これに対して、人工知能

学会賞を頂くことができた。Gripping タスクでは、レベル3をクリアし、50点を獲得した。Driving タスクは GermanOpen の Navigation タスク（hard-6カ所到達）の結果を読み替えて46点となった。

GermanOpen のタスクである Grasping Challenge では easy で1回の成功であったため6点を獲得した。Navigation Challenge では、hard で12ゾーン中6ゾーンをクリアしたので、部分点で6点を獲得した。

よって、BabyTigers-R は、ジャパンオープンとしては合計226点を獲得し3チーム中1位の結果となり、GermanOpen の Challenge Track としては合計12Points を獲得し2チーム中2位という結果であった^[4]。

4. おわりに

今回は初参加のメンバーも多く、作業が思い通りにいかない場面が多かったが、今回の大会で見つけることができた反省点を改善していき、より難易度の高い課題に挑戦できるようにしていきたい。

最後に、私たち学生に RoboCup に参加する機会をくださり、そして、お忙しい時も丁寧にご指導いただきました植村先生に感謝の言葉を送るとともに、今回の RoboCup で得た経験を7月に行われる世界大会及び今後の大会、研究活動に活かしたいと思う。

参考文献

- [1] <https://www.robocup.or.jp/robocup/>
- [2] <https://www.robocup.or.jp/japanopen2023/>
- [3] <https://robocup-logistics.github.io/go2023/>
- [4] <https://vega.elec.ryukoku.ac.jp/trac/wiki/robocup-LogisticsLeague/JapanOpen2023>