

1 はじめに

ロボットに関する技術の発展に伴い、エージェントやマルチエージェントシステム [1] に注目が集まっている。このマルチエージェントシステムに関する研究のテストベッドとして RoboCup Soccer がある。RoboCup Soccer には、大きくわけてロボットリーグとシミュレーションリーグがあり、将来的にはそのふたつのリーグの技術は統合されなければならない。そこで、2007 年からこの Mixed Reality (以下 MR) リーグが導入された。

しかし MR リーグの開発をする際には様々な問題があり負担が大きい。そこで本研究では、その負担を軽減するためにシミュレータを開発する。

2 RoboCup Soccer MR リーグ

MR リーグのシステム (以下 MR システム) は、図 1 のような構成で、モニタに映し出された仮想的なサッカーフィールド上で実物のロボットを動かす、仮想的なボールを蹴ることで試合を行う。ボールの動きは MR サーバ上で計算される。MR サーバは、プレイヤーであるクライアントから送られる動作の命令を赤外線送信機でロボットに送り、カメラで得られた、ロボットやボールの位置情報をクライアントに送る。クライアントでは、MR サーバから与えられた情報をもとにロボットの動きを決め、その動作の命令を MR サーバに送信する。

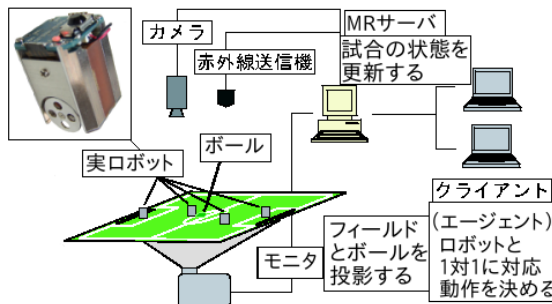


図 1: MR システム概要

MR システムにおいてエージェントプログラムを開発するには以下のような問題があり、繰り返し実験を行うのは負担が大きい。(1) 充電電池の消耗が激しい。(2) 実験機具の消耗・摩耗がある。(3) 実験機具の準備に時間がかかる。

そこで本研究ではこれらの負担を軽減するために、ロボットをできるだけ使用することなくエージェントプログラムを開発するためのシミュレータ (以下 MR シミュレータ) を開発する。

3 MR シミュレータの開発

開発側から提示されているロボットの資料と、実際にロボットの動作を計測したデータにしたがってプロトタイプのシミュレータを作る。そのシミュレータを使って、ロボットを動かすプログラムを開発する。このプログラムで実際にロボットを動かしたときに生じる問題を考察し、それをもとにシミュレータを改良することでシミュレータの完成に近づけていく。

まず、プロトタイプのシミュレータを、MR システムで用いられる MR サーバをもとに開発する。図 1 において、実際のカメラ、赤外線送信機、ロボットを用いずに動作するようにするため、それらのモジュール

を代替ソフトウェアモジュールに置き換えることで MR シミュレータとする。この代替ソフトウェアモジュールは、クライアントから送られてくるロボットへの動作の命令を受け取り、ロボットの新しい位置情報を計算してクライアントやモニタに送る。ロボットの位置情報の計算には、開発側から提示されているロボットの資料と、ロボットの動作を実測したデータを使用した。

これによって、プロトタイプのシミュレータが完成した。ここから動作実験を行い、考察された改善点をフィードバックしていく。

4 実験

プロトタイプのシミュレータを用いて開発したエージェントプログラムをロボットに適用し、結果をもとに改善点を考察する。実験を行う行動は、ロボット 1 台のみの行動である 8 の字走行、ロボット 1 台とボールを含む行動であるドリブル、ロボット 2 台とボールを含む行動であるパス&シュートである。

結果、カメラの誤認識、赤外線通信の欠落、動作のタイムラグがエージェントプログラム開発に大きく影響すると考察した。図 2 は 8 の字走行を行った MR シミュレータ上での軌跡 (緑) と実際のロボットの軌跡 (赤) である。

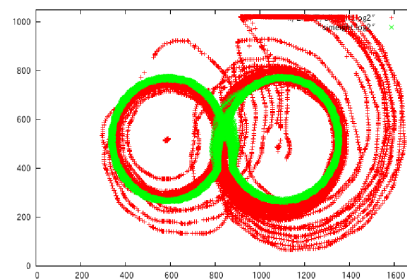


図 2: 8 の字走行プロット

実際のロボットが大回りになってしまうのは、カメラによるロボットの位置の誤認識が原因である。本来、内側にまわり込まなくてはいけないところにいる場合でも、カメラがそのロボットの位置を誤認識し、クライアントが本来の動きを命令をせずに起こってしまう現象である。

5 まとめ

本研究では、シミュレータを使った MR リーグのエージェントプログラム開発を目的として、まずプロトタイプとなるシミュレータを開発した。そして、シミュレータを改善するための実験と考察を行った。

その結果カメラの誤認識、赤外線通信の欠落、動作のタイムラグがエージェントプログラム開発の大きな要素であることがわかった。今後は、これらの要素をシミュレータに導入し、さらに必要な要素を見つけ出していく必要がある。

参考文献

- [1] 大内東, 山本雅人, 川村秀憲.
”マルチエージェントシステムの基礎と応用” コロナ社.
- [2] 尾添健司, 岩川朋弘, 伊藤暢浩, 岩田員典, 和田幸一.
”ロボカップサッカーにおけるシミュレータによる開発の影響” 人工知能学会全国大会 (発表予定)