

2007 年度

卒業報告書

**強化学習を用いたサッカーロボット制御方法の提案**

高知工科大学 工学部 電子・光システム工学科

1080241

清藤太慶史

指導教員 星野孝総

2008 年 2 月 19 日

# 第1章 序章

## 1.1 はじめに

近年機械工学と人工知能の研究発展のために、ロボカップと呼ばれる組織が立ち上げられ、さまざまな競技が提案されている。ロボカップは、ロボカップサッカー、ロボカップレスキュー、ロボカップジュニアの3つに分類される。ロボカップは2050年までにワールドカップのチャンピオンチームにヒューマノイドロボットのチームで勝利するという目標を掲げており、そのために組織されたのがロボカップサッカーである。ロボカップレスキューはロボカップサッカーで得られた技術を災害救助に利用するという試みである。ロボカップジュニアは、主に子供を対象としたロボットの設計製作と競技を各地で催して、次世代のロボカップの担い手を育成することが目的である。

中でもロボカップサッカーには5つのリーグがある。試合の全てをコンピュータ上で行うシミュレーションリーグ、1チーム5台のロボットを1台のコンピュータで統括して制御する小型ロボットリーグ、1チーム4台の独立した頭脳を持つロボットで試合をする中型ロボットリーグ、同性能の四足歩行ロボットを用いてプログラミングで優劣を競う四足ロボットリーグ、二足歩行ロボットによるヒューマノイドリーグがある。本研究ではその中の小型ロボットリーグをモデルにした環境で強化学習を利用した制御方法を提案する。

## 1.2 研究背景と概要

小型ロボットリーグ[1][2]は卓球台とほぼ同じ広さのフィールドで直径18cm以内のロボットが5対5でサッカーをするという競技である。天井に設置したカメラから視覚情報を取得し、5台のロボット全てをチームの1台のコンピュータが一括して制御して行うので、ロボットが互いに連携を取り合って行動することが可能である。そのため人間が同数の機体を操作して試合をしても、思考がコンピュータの処理速度に追いつかず勝負にならない。しかしロボットは、プログラムの考えや設計者の意図を反映した行動をするようにプログラムされているため、最適な行動である保証が無い。そこで本研究では強化学習を用いたサッカーロボット制御の提案を行う。

本研究では、小型ロボットリーグの出場条件を満たし、比較的安価で入手が容易な株式会社ブレイブ製のMr.SOCCERを用いる。従来の小型ロボットリーグでは1チーム5台のサッカーロボットを制御しているが、強化学習には膨大な時間が掛かるため、本研究では簡易化のためにロボット1台だけで行い、敵チームも存在しないものとする。さらに時間を短縮するために強化学習のほとんどをシミュレータで行う。シミュレータで得た学習結果をMr.SOCCERに適用した後に、最終調整として追加学習を行う。

本研究で提案する強化学習を用いた制御方法の有効性がMr.SOCCERで示されれば、本研究をロボカップサッカーの小型リーグに応用できる可能性があると考ええる。