

ディフェンス指向型協調サッカー エージェントシステム開発に関する研究

能登研究室

佐々木智彦 (26239)

1 はじめに

近年、自律的に活動するエージェントに関する研究が盛んになってきている。そして複数のエージェントが協調的に動作するマルチエージェントシステムの研究の重要性が認められてきている。そこで最近、マルチエージェントシステムの研究として、RoboCup というロボットサッカーの研究がされている。

サッカーは得点を取るスポーツであり、多くの研究者が攻撃に重点をおいて研究している。本研究では、守備面に重点をおきサッカークライアントを作成し、そのチームの評価を図る。

2 RoboCup

RoboCup には、小型ロボット部門、中型ロボット部門、SONY4 脚ロボット部門、シミュレータ部門がある。本研究では RoboCup シミュレータ部門において研究を行う。シミュレータ部門は、エージェント間の協調行動や人工知能などの情報科学の幅広い分野で研究が可能なりーグとして注目を集めている。シミュレータ部門では、プラットフォームとして電子技術総合研究所(現経済産業省産業技術総合研究所)の野田五十樹らのグループが開発した SoccerServer を用いる。各クライアントは UDP/IP ソケットを通じてプレイヤーを操作する。物体の運動のシミュレーションは全て 2次元で行われる。クライアント同士は制御コマンドの say, センサー情報の hear を使って通信を行う。

3 チーム作成

サッカーエージェントのチーム形態は次の 2つに分類される。

- 全てのクライアントが 1つのプログラムを共有している。特徴として処理速度が早い。
- クライアントごとにプログラムが存在する。特徴として、処理速度が遅くなる可能性が考えられるが、クライアントのスタミナを保持しやすく、実世界のサッカーに近いプレイができる。

サッカーサーバでは、スタミナの管理が勝敗を分ける鍵となることや、実世界のサッカーに近い動作が必要なことから本研究では (b) のクライアントごとのプログラムを作成する。また処理速度の低下を防ぐため、FW, MF, DF, KEEPER の 4種類の型に分類し、各型ごとにプログラムを用意する。

4 従来チームとの違い

以下に、従来チームと本研究で用いるチームの違いを述べる。

エリア分け

フィールドを 16 分割してそれぞれに値を与えてエリアという概念を取り入れる。そうすることにより、座標による様々な制御をより簡略化することができる。

パッシブインターセプト

従来のサッカーエージェントでは、アクティブインターセプトが使用されてきたが、個々のエージェ

ントを守るのではなく、ボールが向かう対象物(例えばゴール)の間でボールを待ち受ける。パッシブインターセプトでは、ボールの速さをもとにボールの次サイクルの位置を予測し、ボールに向かう対象物の間に向かうことが大切になる。図 1 にパッシブインターセプトの様態を图示する。

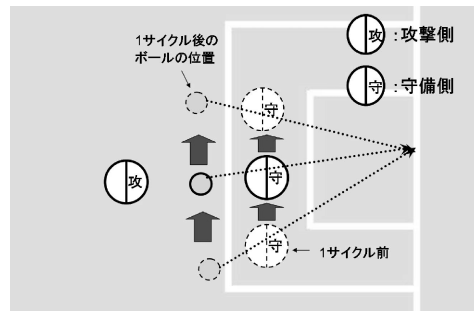


図 1: パッシブインターセプト

ゾーンディフェンス

上の 2つの戦術を利用し、ボールを中心に、各エリアをエージェントが守るゾーンディフェンスを提案する。ゾーンディフェンスにより、組織全体でゴールを守る。これにより単独のエージェントでは、守ることができない相手でも、複数のエージェントが協力して守ることができる。

5 シミュレーション

インターネット上に公開されているチームと対戦し、その結果について検討を行なった。(a) の特徴を持つ YowAI と (b) の特徴を持つ Zeng の両チームと対戦した。SoccerServer の試合の様子を log ファイルに記録し、log 解析ソフトを用いて試合結果を分析した。1 試合だけでチームの優劣を判断することはできないので、各チーム 3 試合ずつ対戦した。

試合の結果を見ると、YowAI に対しては、ある程度失点を防げた。しかしインターセプトの数が多く、ゴール前ですぐにボールを取られてゴールを奪われている場面見られた。実際のサッカーを思い出してみると、守備だけでなく試合中のボールのキープ率を上げ、守備に費やす時間を減らすことで守備への負担も減らされると考えられる。Zeng との試合では、内容的にはほぼ互角の展開であった。しかしお互いに攻撃の決め手となるようなものがあまりなかったように思われる。

6 おわりに

本研究ではサッカーエージェントを用いて守備面に重点を置いたチームを作成し、そのチームの評価を行った。サッカーでは敵が試合ごとに異なり、敵や状況に応じて動的に行動しなければならない。これを解決する方法として、GA(Genetic Algorithm), GP(Genetic Programming), 確率モデル, ニューラルネットワーク, 強化学習, Constraint Net などの手法が考えられる。今後は高度な学習を組み合わせることで、攻撃面にも力を入れ、高度な協調行動を行えるようにする必要があると考えている。