

## 実世界のサッカー戦術を取り入れたロボカップチームの設計と評価

佐藤 友彦 安田 絹子 多田 好克

電気通信大学 大学院情報システム学研究所

### 1. はじめに

ロボカップサッカー[1]はサッカーを題材とした、人工知能とロボット工学の研究である。ロボカップサッカーには実機部門、シミュレーション部門があり、本研究はシミュレーション部門に関するものである。

現在のシミュレーション部門には多くのチームが存在している。そのチームの中には、役割の違う選手同士でのポジションチェンジやメッセージ上での多量な選手情報のやりとりなど、人間が実際にサッカーでは行わない動作を使っており、実世界でのサッカー動作を考慮したチームが少ないと思われる。

そこで、本研究では、実世界で使われているサッカー戦術をロボカップクライアントに適用し、その評価を行う。これにより、人間がサッカーをする時の動作に近付ける事を目的とする。

### 2. ロボカップサッカー

ロボカップサッカーのシミュレーション部門では、サッカーサーバとサッカークライアントという2つのシミュレータを使用する。フィールド環境のシミュレータであるサッカーサーバと、エージェントのシミュレータであるサッカークライアント22人分とを、UDP/IPで接続する。サッカークライアントは、それぞれ視覚情報、聴覚情報などをサッカーサーバより受け取り、ダッシュやターン、キックなどの動作をサッカーサーバに送出する。サッカーサーバは受け取った情報に基づいて、仮想フィールドを表示し、その上でサッカーを行う。

### 3. 設計

この章では、我々が実際に適用したサッカー戦術の設計について述べる。フォーメーションは、後に述べるサイドアタックと中央突破をやりやすいという考えから、4-4-2を採用した。図1に、各エージェント達がパスをする時のパスコースを示す。なお、点線の範囲は図2で、実線の範囲は図3で示した部分となっている。

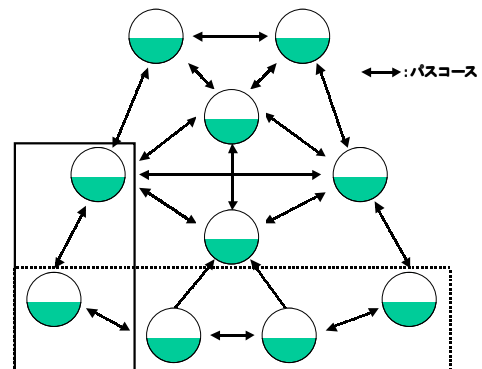


図1：基本フォーメーション

#### 3. 1. 守備戦術

守備戦術には、ゾーンプレスとオフサイドトラップがある。守備時は常にゾーンプレスを実行する。

ゾーンプレスは、複数の人数でボールを持った敵選手にプレッシャーをかけ、ボールを奪う戦術である。1番ボールに近い選手が、ボールを持った敵選手に近づいていく。ボールから2、3番目の選手は、そのボールを持った敵選手と、他の敵選手の間に入ることを考える。この敵選手は、ボールを持った敵選手より自陣側にいる選手を候補としている。これは、バックパスは無視しても問題ないという考えからである。

オフサイドトラップは、敵チームがパスする瞬間にDFラインを上げ、オフサイドという反則を取る戦術である。現在のロボカップでは、パスする瞬間というのをサッカークライアントに予測させることが非常に困難であるため、次の条件を満たす時にオフサイドトラップを実行させるようにした(図2)。

1. ボールを持った敵選手(A)がある一定の場所より自陣側にいる。(現在は自陣から1/3の位置を目安としている。)
2. Aより自陣側に敵選手(B)がいる。
3. Bと自分との位置を比べ、自分が自陣側にいる。

この3つの条件が揃った時、前方にダッシュしBをオフサイドの位置にする。これはAから

Bへパスが出る事を予想し、Bをオフサイドの位置にする事で、Bへのパスを防ぐためである。

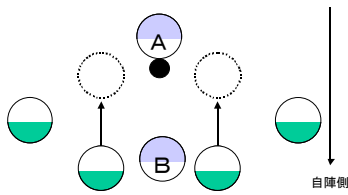


図2：オフサイドトラップ動作

### 3. 2. 攻撃戦術

攻撃戦術として、中央突破、サイドアタック、カウンターアタックを実現する。中央突破とサイドアタックの実行の判定には、中央にいる敵選手の数によって判断するようにした。(具体的には、4人以上であればサイドアタック、3人以下なら中央突破を実行する。)

中央突破は、中央のゾーンでパスをつなぎ、シュートまで持っていく戦術である。このパス回しにおいて以下のような戦術をとる。

- ・ 前向きでボールを持ち、かつ敵がいない場合はドリブルをする。
- ・ 敵が近くにいる場合、および後ろ向きでボールをもらった場合は、図1のパスコースの味方の誰かにパスを出す。
- ・ ボールを持っている選手と自分との間に敵選手がいる場合、前後左右にポジションを移す。

ここで、前向きとは敵エンドラインに向かって $\pm 90^\circ$ 以内を示し、敵がいない状態とは敵との距離がキック範囲の5倍以上離れた状態の事を指している。このような行動基準をエージェントに与えることで、中央突破を設計した。

サイドアタックは、センタリングからのゴールを狙う戦術である。そのため、サイドに位置する選手を増やす必要がある。このためにサイドバックの選手(図3のA)を攻撃参加させることでサイドの人数を増やす事にした。サイドの中盤選手(B)がセンタリングを上げるためにドリブルを開始し、その前方に敵選手(C)が現れたとき、Bはパスを選択する。このとき、Aがあらかじめ決められたターゲットへと走りこみ、Bがターゲットへパスを出すことで簡単にセンタリングを上げられるようにした。ターゲットは2つ用意してあり、サイドラインとの距離  $dist$  の値によってどちらかを選択するようにしている。 $dist$  の値が一定値(ここではフィ

ールドの  $1/6$ )より大きければ  $target1$  を選択し、そうでなければ  $target2$  を選択する。

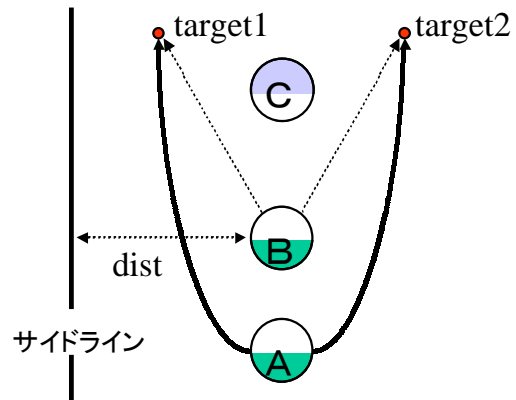


図3：サイドアタック時のターゲット

カウンターアタックは、敵が攻撃している時、ボールを奪い敵ディフェンスの数が少ない時に速攻で攻める戦術である。この戦術は、味方選手数人を必ず前に配置しておくことで実現した。

### 4. 評価と考察

現状において、守備戦術では試合中に狙ったプレーが見られる事はあるが、攻撃戦術においては無い。これは直線的なドリブルしかできない、走る速度が一定、等の個人のプレー能力の低さのために、ボールをすぐに敵チームに奪われ、味方選手が攻撃であると判断している時間が短いためと考えられる。逆に、守備であると判断している時間が長いため、守備戦術のプレーが見られたと考えられる。

### 5. まとめ

本研究では、ロボカップシミュレーション部門におけるチームに、実世界のサッカー戦術を取り入れた。その結果、攻撃、守備を判断している時間の違いから、判断している時間の多い守備ではチームプレーが見られ、攻撃においてはチームプレーが見られない結果となった。

今後の課題として、個人プレーの能力を向上し長くボールを支配すること、攻撃戦術におけるプレーを実現していくことが挙げられる。

### 参考文献

- [1]Mao Chen ,Ehsan Foroughi ,Fredrik Heintz and et al. : “RoboCup Soccer Server Users Manual,” 2001. <http://www.robocup.org/>