

ロボカップ小型リーグにおける シミュレータを利用した戦略評価システムの構築

情報科学科 藤井 希望

指導教員：成瀬 正

1 はじめに

近年、ロボカップ小型リーグ (RoboCup Small Size League) では、攻撃・守備ともに戦略の高度化が進んでおり、自チームの戦略の高度化も必要不可欠である。戦略の良し悪しを数値化できれば、戦略と戦略を比較し有効性を評価することができる。しかしながら、現在使用している我々のシステム (RoboDragons システム) では戦略の良し悪しを数値化できない。

そこで本研究では、戦略を自動で実行し、その良し悪しを数値として評価するシステムを RoboDragons システムに組み込み、シュート成功率を指標としてその良し悪しを評価し比較する。

2 戦略評価システム

2.1 概要

現在の RoboDragons システムでは、戦略を実行するシステムは存在するが戦略の良し悪しを評価するシステムは実装されていない。そのため、既存の戦略と新しい戦略を比較しどちらを使うか有効性を判断することは目視に頼っていた。そこで、図 1 のように現在の RoboDragons システムに、点線で囲った部分を追加して戦略評価システムを構築する。

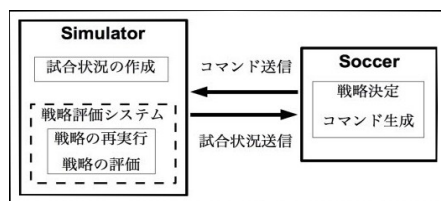


図 1 戦略評価システム構築図

2.2 戦略評価システムの構成

戦略評価システムを、下記の 3 つの関数で構成する。

- check 関数
- eval 関数
- set 関数

check 関数は、評価が可能なところを判断する終了判断関数である。

eval 関数は、評価をする関数。例えば、シュートの成功率の場合ゴールが決まったかどうかを判定する関数である。

set 関数は、同じ戦略が行われるように、初期状態・ボールの位置・レフェリー信号などをセットする関数である。

3 シュート成功率を求めるアルゴリズム

3.1 概要

現段階では、戦略評価を行うシステムの大枠が完成している。以下では、戦略を実際に評価するために必要な関数を作成し、そのアルゴリズムを記す。上記の戦略評価システムで戦略を評価する材料として、ロボットがシュートしてゴールに入ったかを判定するシュート評価関数を実装する。シュートに関する関数は、checkShoot 関数、evalShoot 関数からなる。

checkShoot 関数は、1. シュートした。2. 評価できる状態になったかを判断し終了する。詳しくは 3.2 で述べる。

evalShoot 関数は、ボールがゴールに入ったかどうかを判定する関数である。

3.2 checkShoot 関数

checkShoot 関数について詳しく述べる。checkShoot 関数を実装するには、シュートの判断と評価出来る状態になったかを判断する方法が必要である。後者を場合分けすると以下のようになる。

- ボールが止まった場合
- 他のロボットが蹴った場合
- ボールがゴールに入った場合
- ボールがフィールドの外にある場合
- 1 フレーム前のボールのベクトルと、現在のボールのベクトルの交点がゴールに入っている場合

以上を検出した場合 true を返し、その他の場合は false を返す。checkShoot 関数が true を返したら、evalShoot 関数を呼び出す。

4 実験

過去の戦略と、現在の戦略のシュート成功率を求める。1 つの戦略に対し、数回動かし、その結果の平均を求め比較する。実験条件として、ボールの位置をコーナキック上下・ゴールキック上下・タッチラインの真ん中の上下の 6 カ所とし、コーナキック・ゴールキックは 2 回ずつ、その他は 1 回ずつ行う。また、レフェリー信号、ロボットの数を同じとする。但し、ロボットはフィールド上にランダムに配置する。また、フィールドのサイズは全て、最新のルールに従う [1]。実験結果を下表に示す。

	戦略A	戦略B	戦略C	戦略D	戦略E
シュート成功率	16.00%	30.00%	28.00%	0.00%	2.00%
総回数	31	62.8	75.8	132.8	34.8
ゴール数	1.6	3	2.8	0	0.2
キックミス	5.6	4.6	3.2	6.2	6
他ロボットキック	2.8	2.4	4	3.8	3.8
シュートを行えた確率	34.70%	16.52%	14.34%	11.10%	31.99%
成功率・シュート可能率	5.70%	5.18%	3.95%	0.00%	0.77%

表の左側が一番新しい戦略であり、そこから右方向へ順に古い戦略になっていく。表には、戦略 A~E それぞれの結果の平均を載せてある。

結果から、戦略 A が一番良い戦略と分かる。なぜなら、『シュートの成功率』と『シュートを行えた確率』の積が最も高くなるからである。

5 おわりに

本研究では、戦略の良し悪しを数値化することにより、戦略の良し悪しを評価する手法を検討した。実験により、その有効性を示した。今後は、シュート成功率の他に、パス成功率や経過時間などについて評価出来るよう、更なるシステムの向上を目指す。

参考文献

- [1] ロボカップ国際委員会 -Small Size League-
<http://www.robocup.org/robocup-soccer/small-size/>