

サッカーチームからフットサルチームへの選手選抜法

02005670 日本大学生産工学部 * 槍崎 瑞之 MITSUYUKI Utsugizaki
01205220 日本大学生産工学部 篠原 正明 SHINOHARA Masaaki

1. はじめに

複数の選手の中からレギュラーメンバーを選抜することはチームを構成する中で重要なことである。もし個性豊かな選手ばかりであったら“選び抜く”ことはとても難しい。選手やチームの状態、勝つための戦略、相手チームを考慮した作戦。これらの要素をふまえて選手を選抜し、レギュラーメンバーを構成しチームは作り上げられる。5名のフィールドプレイヤーを選抜すべく、複数名の選手の中から最も理想的な選手とそのポジションを導いていく。

2. サッカーにおけるマルコフモデル

サッカーの試合をマルコフモデルとして表す。状態および状態間の推移、またその意味は次のように定義できる。

- ・ 状態は2チームの選手数22状態とそれぞれ得点が決まったとする状態の計24状態。
- ・ チーム内でのパスを意味する推移
(状態：白→白、黒→黒)
- ・ パスカット等ボールの奪取を意味する推移
(状態：白→黒、黒→白)
- ・ 得点不成功を意味する推移
(状態：白→GK、黒→GK)
- ・ 得点成功を意味する推移
(状態：白→Goal、黒→Goal)

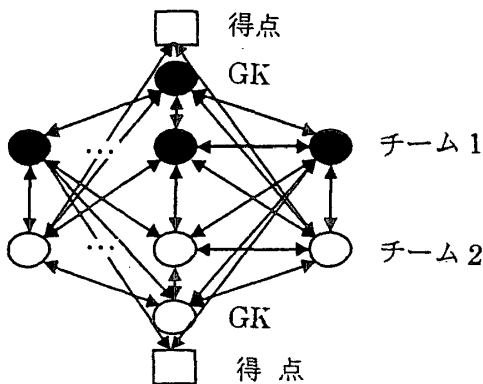


図1. 2チームにおけるマルコフモデル

このように状態および状態推移を定義することでサッカーの試合をモデル化することができる。本研究では1つのチームにおける選手の選抜とポジション決定を目的としているため、1チームのみでのモデル化を考え、マルコフ連鎖のモデル化の1つであるエルゴードモデルを用いて自陣のゴールから相手ゴールまでの一連の流れを考える。

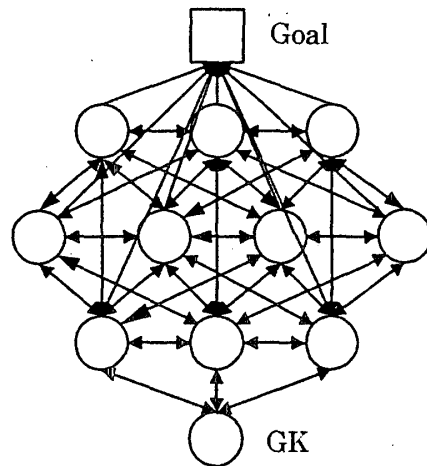


図2. 1チームにおけるマルコフモデル

自陣ゴールを味方 GK として状態と状態を結ぶ遷移、つまりそれぞれの選手間の関係はそのプレイヤー同士のパス成功率とする。相手ゴールへの遷移はそのプレイヤーのシュート成功率として、状態または状態間の推移を定義し推移確率行列を構成する。また、相手ゴールから自陣ゴールへの状態遷移を1とすることでエルゴードモデルとして考え、攻撃を繰り返すシミュレーションを行う。

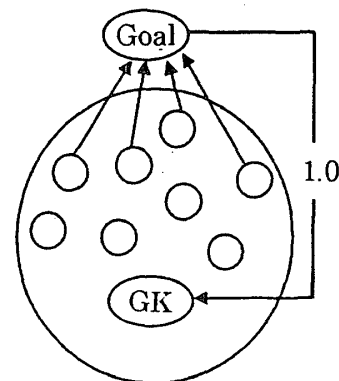


図3. エルゴードモデル

これより求まる推移確率行列を累乗していき、試合のシミュレーションでの定常状態確率を求める。このとき推移確率行列の各列の和が1になるようにし、また定常状態確率において要素2列を1に正規化することで、得点し自陣のゴール(味方 GK)の位置にボールが戻ってくる1サイクル間での各状態の定常状態確率を導く。サッカーはプレイヤーがボールの動きによってそのポジションを変え、変則的に動きまわるスポーツのため固定された状態遷移を表わすことは困難である。そこで選手を1つの状態として捉え、その選手間でボールが状態を変えていると考えればそれより求まる定常状態確率はその選手がどのくらいボールを保持しているか、つまり各選手のボールキープ率として考える。

3. フットサルチームの決定

推移確率と定常状態確率を用いて複数のメンバーからレギュラーの選抜とポジション決定を導く。フットサルで用いられるフォーメーションを閉路フローとして考える。確率変数フローの定義として、 X_i を状態*i*の定常状態確率、 P_{ij} を遷移確率行列とし、

$$F_{ij} = x_i P_{ij}$$

を状態*i*の確率フロー変数とする。このとき、

$$\sum x_i = 1$$

である。

今、モデル全体を基本閉路フロー集合として捉えているので状態と状態を結ぶ遷移、つまりそれぞれの選手間の関係は確率フロー変数としてあらわし、その選手の定常状態確率と遷移確率行列とをかけあわせたものとする。求められた各選手の定常状態確率と確率フロー変数において数値の高い選手を選ぶことでレギュラー選抜ができる。そして次に各選手の能力適正、ポジションを決定していく。推移確率行列はデータより求めた、パス成功率とシュート成功率より求められたが、これはその選手がさまざまな状態、つまりポジションを考慮していない値であり、例えばこの値にポジションを区分するために付加として確率フロー変数に加える。そうすることでポジションの役割が明確になり、また選手とポジションとの兼ね合いが重要視されてくる。このような付加として各選手の適正ポジションや利き足などが考えられる。このように全選手を定常状態確率

を求め、その選手間の関係を確率フロー変数で考え、選手の特性を加えて解析することで1, 2, 3, 4, 5のそれぞれのポジションに選手を決定することができる。

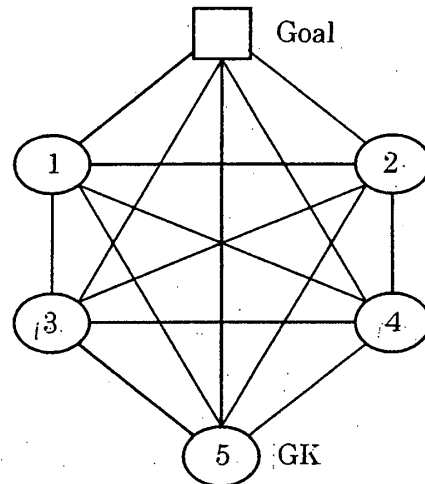


図4. フットサルにおける閉路フロー

4. おわりに

フットサルチームへの選択肢としては、i) 定常状態確率(ボールキープ率)、ii) 選手同士の相性、iii) 選手の適正ポジションなどを考慮した数値例を発表する予定である。なお確率フロー変数と閉路フローは実際の試合におけるボールの発現頻度に対比しており、これらのデータを使用した選択肢を考察する。またマンツーマンディフェンスあるいはゾーンディフェンスが活用されているバスケットボールなど他のスポーツに提案したマルコフモデルを拡張・適用する予定である。

5. 参考文献

- [1] 廣津信義、マイク・ライト、「サッカーの試合における戦術変更と反則のタイミング決定へのポアソンモデルの応用」2003年日本オペレーションズリサーチ学会春季研究発表会、pp.234-235.
- [2] 廣津信義、マイク・ライト、「マルコフモデルを利用したサッカーチームの評価と布陣変更の最適化」2004年日本オペレーションズリサーチ学会春季研究発表会、pp.196-197.
- [3] 篠原正明、「マルコフ連鎖における基本閉路確率フローのまとめと展開」、日本大学生産工学部第34回学術講演会、数理情報部会 (pp.59-62 2001-12-1.)