

幾何学的フォーメーション特徴量を活用した パスコースの得点関連性と被ボール奪取可能性の定量化法

三村 達也[†]中田 洋平[†][†] 明治大学総合数理学部ネットワークデザイン学科

1. はじめに

本研究では、パスが出された瞬間のパスの出し手と受け手の幾何学的フォーメーション特徴量を含む特徴量を算出し、パスコースの得点関連性と被ボール奪取可能性を定量化する方法を提案する。

2. 提案手法

2.1. 幾何学的フォーメーション特徴量

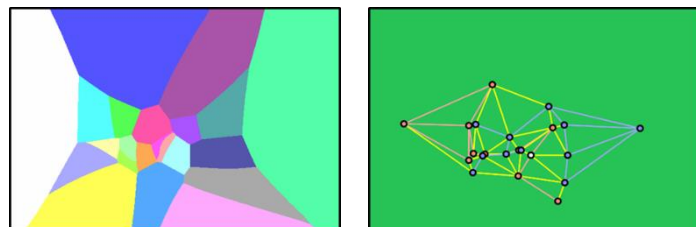
本研究における幾何学的フォーメーション特徴量は主に二つある。一つ目は優勢領域ベース特徴量、二つ目は隣接グラフベース特徴量である。図 1 に、幾何学的フォーメーション特徴量の算出に利用する優勢領域図、隣接グラフを示す。優勢領域図は、文献[1]に示される各選手の運動モデルを考慮し、各選手の到達可能な領域を組み合わせで作成された図である。なお、図示している優勢領域図は、選手ごとに色分けしている。本研究における隣接グラフは、優勢領域図において領域が隣接する選手間に辺を結んだグラフのことであり、ボロノイ領域図のドロネーグラフに相当するものである。図に示した隣接グラフの描画例では、選手を表す点と同チーム選手間の辺は、それぞれ、チームカラー（赤色と青色）の円と直線分で描画している。また、ボールは白色の円で描画し、敵チーム選手間の辺を黄色の直線分で描画している。本研究における幾何学的フォーメーション特徴量とは、このような優勢領域図や隣接グラフから算出される特徴量のことを指す。

2.2. 得点関連性と被ボール奪取可能性の定義

本研究における得点関連性と被ボール奪取可能性は、それぞれパス後の得点への繋がりやすさと、パス後のボールの奪われやすさを表している。サッカーをモデルケースとした後述の検証実験では、パス後 T 秒以内の味方のシュート発生の確率、パス後 T 秒以内の敵選手のボール奪取の確率と定義している。

2.3. 定量化モデルの構築

本研究では、入力変数との関わりについて説明力の高いロジスティック回帰モデルを利用して得点関連性と被ボール奪取可能性の定量化モデルを構築する。入力変数は、先述の幾何学的フォーメーション特徴量を含めた特徴量とする。目的変数は、味方のシュート発生の有無、敵選手のボール奪取の有無を 0, 1 の値で表したものとなる。



(a) 優勢領域図

(b) 隣接グラフ

図 1. 幾何学的フォーメーション特徴量の算出に用いる図



図 2. タッチパネル型の戦術分析ツール

3. 検証実験

データスタジアム社[2]から提供された 2011 年 J1 リーグの 5 試合のデータに対して、提案手法を適用した。ただし、得点関連性では、時間差 T については、味方選手のシュート発生の有無は $T = 20s$ としており、敵選手のボール奪取の有無は $T = 10s$ としている。

4. おわりに

本研究では、幾何学的フォーメーション特徴量を含む特徴量からパスコースの得点関連性と被ボール奪取可能性を定量化する方法を提案した。今後の課題としては、より多くの試合データに対する検証実験の実施などが挙げられる。そして、最終的には、著者らの所属研究室で試作している幾何学的フォーメーション特徴量を用いたタッチパネル型のチームスポーツの戦術分析ツール(図 2)への搭載を目指す。

参考文献

- [1] 藤村光, 杉原厚吉, “優勢領域に基づいたスポーツチームワークの定量化評価”, 電子情報通信学会論文誌信学論 (D-II), Vol.J87-D-II, No.3, pp.818-828, 2004 年 3 月.
- [2] データスタジアム株式会社 : <https://www.datastadium.co.jp/>