

サッカーにおける幾何学的フォーメーション特徴量からのゴール確率算出法と算出したゴール確率の可視化法の検討

小林 大晃[†] 齊藤 聖[†] 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

現在、サッカーのようなチームスポーツでは、これまで以上に選手やボール位置情報を取得・記録する動きが加速している。このような背景から、著者らの研究室では、サッカーを対象に選手やボール位置情報から算出した複数の幾何学的フォーメーション特徴量を組み合わせてパスに関連する解析を行う手法[1][2]を提案してきた。しかし、パスと同じかそれ以上にシュートというプレーは重要と言える。そこで、本稿では、複数の幾何学的フォーメーション特徴量を組み合わせてシュートシーンでのゴール確率を算出する手法と、それにより算出したゴール確率を可視化する手法を検討する。

2. 幾何学的フォーメーション特徴量

本研究で用いる幾何学的フォーメーション特徴量[1][2]とは、優勢領域と隣接グラフから算出される特徴量を表す。ここで、優勢領域とは、各選手の運動モデルを用いて各選手の到達可能な領域を組み合わせで作成された各選手の支配領域のことである。また、隣接グラフとは、優勢領域が隣接関係を表したグラフのことである。更に、これら以外にも、文献[1][2]と同様に、特定の地点等との距離を表す距離ベース特徴量も用いている。

3. ゴール確率算出法の検討と検証

本研究でのゴール確率算出法では、シューターと敵側キーパーに関連する幾何学的フォーメーション特徴量と、その時間的変化量を入力とした統計的判別モデルを学習する。統計的判別モデルとしては、ロジスティック回帰モデルとガウス過程判別モデルを使用する。表1は、このようなゴール確率算出法について、いくつかの異なる条件で評価した結果を比較している。なお、データスタジアム社[3]から提供された J1 リーグの試合データから抽出した 1,160 のシュートシーンの 8 割を使って学習した後、残り 2 割で評価している。また、評価値には AUC 値を用いている。本表から、各条件で 0.7~0.783 の範囲での性能を示していることが確認できる。

4. ゴール確率可視化法の検討

本研究では、前節に示したようなゴール確率算出法による結果を、著者らの研究室で試作してきているタッチテーブル型フォーメーション解析ツール[1][2]で可視化する手法も検討してきている。現段階では、ボール保持選手がアタッキングサード内に侵入すると、算出した

表 1. 検討したゴール確率算出法での AUC 値

入力変数	モデル	項目選択	AUC値	
時間変化量無	ロジスティック回帰モデル	ステップワイズ無	0.7654062	
		ステップワイズ有	0.7703081	
	ガウス過程判別モデル	ARD無	0.7429972	
		ARD有	0.7578782	
時間変化量有	時間間隔 0.2秒	ロジスティック回帰モデル	ステップワイズ無	0.7494748
			ステップワイズ有	0.7706583
	ガウス過程判別モデル	ARD無	0.7468487	
		ARD有	0.7648810	
	時間間隔 0.4秒	ロジスティック回帰モデル	ステップワイズ無	0.7664566
			ステップワイズ有	0.7823880
	ガウス過程判別モデル	ARD無	0.7531513	
		ARD有	0.7647059	
	時間間隔 0.6秒	ロジスティック回帰モデル	ステップワイズ無	0.7669818
ステップワイズ有			0.7806373	
ガウス過程判別モデル		ARD無	0.7337185	
		ARD有	0.7099090	

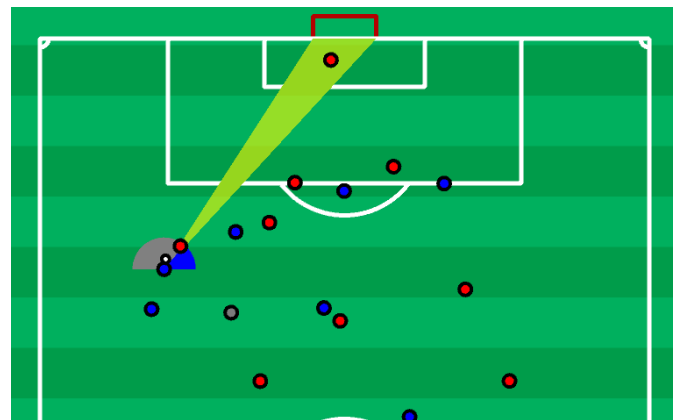


図 1. 検討・試作中の可視化法での表示例

ゴール確率を、半円グラフで表示されるような手法の検討と試作を進めている。図1は、検討・試作中の可視化法での表示例である。ただし、本図は、前述のゴール確率算出法での算出結果は未反映の段階のものである。

5. 今後の課題

今後、ゴール確率の算出精度を向上させるとともに、より見やすい可視化法とする改良も実施していく。

謝辞

データスタジアム社[3]にご提供頂きましたデータを利用しています。深謝いたします。

参考文献

- [1] T. Mimura and Y. Nakada, "Quantification of Pass Plays Based on Geometric Features of Formations in Team Sports", Proc. 10th International Symposium on Information and Communication Technology, pp.306-313, Dec. 2019.
- [2] T. Mimura and Y. Nakada, "Enhancements of Pass Olay Quantification Method with Geometric Features of Formation", In Proc. 2022 International Conference on Engineering and Emerging Technologies, pp. 1-6, Oct. 2022.
- [3] データスタジアム株式会社: <https://www.datastadium.co.jp/>