

優勢領域に基づくサッカーパスの成否要因に関する研究 Research on success/failure factors of soccer pass based on dominant region

1K09A147

指導教員 主査 菅田雅彰 教授

立石 大輝

副査 堀野博幸 准教授

【目的】

本研究では、選手の運動モデルに基づき、パスプレイの成否を予測する方法を探る。パスにおいてはフィールド上の選手が接触を伴いながらプレーする場合が多くみられることや、野外スポーツであるため天候や照明の関係で選手やボールの自動追跡が困難になるケースが多く見られるため、今回は有効だと考えられる全パスシーンが 45 個であることも踏まえ手動でのデジタイズを行った。また、テレビ中継の映像では、映像が断片的・局所的であることやボールに触れていない選手の位置までは特定しにくいことから、今回はテレビ中継の映像ではなく複数の固定カメラでサッカーフィールド全体をカバーするように撮影した映像を用いる。また、その際のパスの予測率が最も高くなるような選手の運動パラメータも求めることとする。

【方法】

本研究では2台のカメラで撮影された映像をパソコンに取り込み、2次元 DLT 法を用いて選手のフィールド座標を求めた。手動でのデジタイズ処理の具体的方法を以下に示す。

- チームを選択し、デジタイズボタンを押す。
 - パスシーンが映し出されているハーフコートをクリックすることにより、そのハーフコートの画像が拡大表示される。
 - パスに関わる全ての選手のパス開始時点とその 10 フレーム前における重心の位置を目視にてデジタイズする。
 - ボールの位置をフレーム毎に目視にてデジタイズする。
- 次に、デジタイズデータから選手の運動モデルを用いて、パスの開始時点以降の各時点において選手の到達可能な領域（優勢領域）を算出し、ボール位置と優勢領域の関係からパスを受けることが可能な選手を予測する。

【結果】

パスを出す選手を 1 とし、パスを受けた選手を 2、パスを受けた選手と同チームかつボールに触れていない選手を 3、パスを受けた選手と異チームかつボールに触れていない選手を 4 とする。パス予測の判定は、success, interrupt, through, fail, no player の 5 種類に分類した。success とは 2 の優勢領域にボールが含まれ、かつ 3, 4 が含まれていない場合を指す。through とは 2 の優勢領域にボールが含まれ、かつ 3 の優勢領域にボールが含まれる場合を指す。interrupt とは 2 の優勢領域にボールが含まれ、かつ 4 が含まれている場合を指す。fail とは 2 の優勢領域にボールが含まれず、か

つ 4 の優勢領域にボールが含まれる場合を指す。no player とは 2 の優勢領域にボールが含まれず、かつ 3, 4 の優勢領域にボールが含まれていない場合を指す。また、success または through を予測が正しいものとする。

先行研究で用いられていた運動パラメータを用いて検証を行うと、成功シーン中の予測率は 11/25 の 44%となり、失敗シーン中の予測率は 6/20 の 30%となった。また、全体の予測率は 17/45 の 38%であった。

さらに最適なパラメータを求めて検証を行うと、成功シーン中の予測率は 17/25 の 68%となり、失敗シーン中の予測率は 11/20 の 55%となった。また、全体の予測率は 28/45 の 62%であった。

【考察】

最適なパラメータを設定した場合にも、成功シーンで 8/25、失敗シーンで 9/20 の誤りがあった。これらの誤りを個別に映像から分析を行った結果、いくつかの原因があると考えられる。

- 実際の選手の位置よりも優勢領域が広い
実際にはボールを取ることが不可能な場合においても interrupt や fail と判定されるケースが見られた。
- 優勢領域の外に選手がいる
パス開始時点とその 10 フレーム前から選手の進む方向を予測し優勢領域を表示するため、パス開始後の方向転換には適応できなかった。no player と判定されるケースに多く見られた。
- その他

全ての選手がボールに向かうことを前提としたプログラムのため、戦術からパスを取りに行かないケースには対応できなかった。例えば、スルーパスや相手チームのマークをするケースが挙げられる。また、今回は選手の速度を一定にしたことで、実際の選手能力まで考慮できなかった。そのため、選手の疲労や個体差による誤りが見られた。

【結論】

本研究から、チームワークの定量的評価に用いられる優勢領域だけでは必ずしも十分なパス予測を行えないと考えられる。優勢領域にボールが含まれた状態においてもボール支配出来ているケースは全体の 6 割程度となっている。現在のパス予測モデルにパスのスルーを考慮することで予測率が改善され、更に正確な評価方法を構築することが可能となる。