

サッカーのインサイドキックにおけるインパクト位置の直接提示

浅沼 侑真[†] 山崎 陽一[‡] 井村 誠孝[§]
 関西学院大学[†] 関西学院大学[‡] 関西学院大学[§]

1 はじめに

サッカーにおけるインサイドキックは、パスやシュートに最も多く採用され、サッカーをプレイするうえで重要な技術となっている [1]。インサイドキックはインパクト面積が広く個人によって適切なインパクト位置が異なるため、画一的な指導は適切でない。従来から、キック技術とプレイヤーの骨格・姿勢との関係について研究が行われてきたが、試合中相手からのプレッシャーが加わるなか姿勢を意識しプレイを実行するのは、困難である。

本研究では、正確にキックが行えた際のインパクト部位を知ることができれば、経験年数が少ないプレイヤーでもボールと足部の接触点ずれの範囲を最小限にできる可能性があることに着目し、インパクト位置を計測しプレイヤーにフィードバックすることにより、インサイドキックにおけるボールコントロール技術の習得を支援するシステムを構築する。

2 関連研究

太田らは、インステップキック時の足背部とボールの接触点及びインパクト位置とボールの移動方向(コントロール)の関係性を明らかにするため、インパクト位置の計測を行っている [2]。その結果、プレイヤーの経験年数の増加とともにボールと足部との接触点のずれの分布範囲は縮小する傾向があり、接触点を知ることは技術水準を知る手がかりとして有効であることを報告している。

3 提案手法

本研究では、キック時のインパクト位置を計測し、プレイヤーにフィードバックすることにより、キックごとのインパクト位置の差異を小さくし、

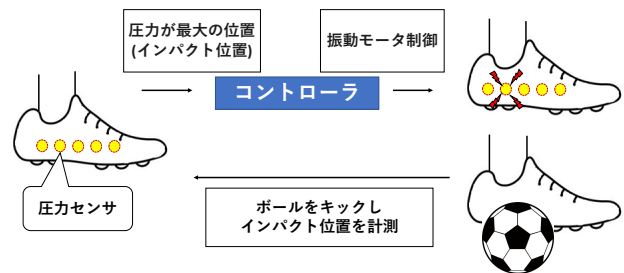


図1 システム構成

インサイドキックにおけるボールコントロール技術の向上を支援するシステムの構築を目的とする(図1)。

インパクト位置を取得するためには、ボールが当たった位置をプレイヤーのキック時に妨げにならないようにセンサで計測する必要がある。本研究では、薄型の圧力センサを用いる。

インパクト位置を視覚的に提示するだけでなく、直感的に理解可能なように、触覚刺激による直接提示を行う。複数の振動モータを提示部位に配置し、計測されたインパクト位置に一番近い振動モータで刺激を与えることによりフィードバックを行う。

4 足へのフィードバックに適した空間分解能の調査

プレイヤーがフィードバックによる刺激位置を認知できるように振動モータを配置するため、人間の足に対する振動の二点弁別閾を調べる実験を行った。

4.1 手順

実験協力者は20代~40代の男性5人で利き足を対象とした。刺激提示のアクチュエータとして東京パーツ工業の円盤型振動モータ(FM64F30T11F)を使用した。実験用デバイスは振動モータ12個をモータ同士を接触しないよう中心間の間隔を8mmとして直線上に並べた。近くの振動モータに影響を与えないように、吸音

Direct feedback of impact position in inside kick of soccer

[†] Yuma Asanuma, Kwansei Gakuin University

[‡] Yoichi Yamazaki, Kwansei Gakuin University

[§] Masataka Imura, Kwansei Gakuin University

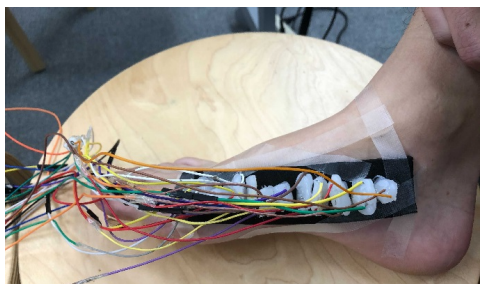


図2 刺激提示デバイス



図3 刺激提示位置

シートに振動モータを取り付けたデバイスを使用した(図2)。デバイスを足の内側の母趾種子骨と距腿関節を結ぶ直線上に張り付けて、刺激提示位置を定めた(図3)。母趾種子骨、足底弓蓋、距腿関節のそれぞれを起点とし、二つの振動モータを同時に3秒間振動させることで振動刺激を与えた。極限法をもとに、モータ間の距離が一番近い状態から一つずつ離す試行と一番遠い状態から近づけていく試行を行い、皮膚の1点が刺激されていると感じるのか、2点が刺激されていると感じるのか、を回答させた。この試行を2.5V→3V→3.5Vと振動強度を強くしていく順序と、3.5V→3V→2.5Vと振動強度を弱くしていく順序に分けて行った。

4.2 結果

結果を表1に示す。各振動強度で、2.5Vでは全体平均3.01±1.33cm、3Vでは全体平均2.69±1.1cm、3.5Vでは全体平均4.72±2.06cmという結果になった。

4.3 考察

実験結果より人間の足の振動に対する二点弁別閾は2.7cm程度であることが分かった。足の二点弁別閾は2cm程度とされているが、本実験では振動を用いて刺激提示を行っているため、通常の二点弁別検査で行う二点弁別閾より大きな値になったという可能性が考えられる。

実験においては試行回数が多くなったり刺激提

表1 振動の二点弁別閾(単位:cm)

印加電圧 [V]	2.5	3	3.5
母趾種子骨	3.6	2.96	5.68
足底弓蓋	2.64	2.48	4.08
距腿関節	2.8	2.64	4.4
全体平均	3.01	2.69	4.72

示時間が長くなると二点の判別がしづらくなるという意見もあった。しかし振動強度の提示の順番については、二点弁別閾との直接的な関係性は見られなかった。

また本実験ではすべての振動強度において母趾種子骨を起点とした試行の二点弁別閾が最も大きかった。原因としては母趾種子骨という骨の上を刺激提示位置としているため、他の場所より振動が骨を伝播している可能性が考えられる。

また振動強度が最も強い3.5Vの場合、実験協力者のほとんどが、一番近い状態から一つずつ離す試行と一番遠い状態から近づけていく試行での二点かどうかの判別の回答が、大きく異なる、もしくは2.5Vや3Vとの二点弁別閾と比べて二倍以上の距離で回答しているという結果になった。原因として、同時に行った二つの振動が強いため、皮膚を伝達して二つの刺激が干渉を起こしている可能性が考えられる。

5 おわりに

本稿では、キックのインパクト位置を圧力センサによって計測し、計測した位置にアクチュエータによる振動を提示することでプレイヤーにフィードバックするシステムを提案した。また足の内側の振動に対する分解能を調べた。今後実験結果から得た間隔で振動モータと圧力センサを配置して実験を行い、本システムの有効性およびインパクト位置とコントロール技術の関係性を調べていく。

参考文献

- [1] 若杉 透: 近代サッカーにおける得点パターンの一考察, 日本歯科大学紀要, 一般教育系, Vol. 13, pp.179-193 (1984)
- [2] 太田 茂秋, 服部 恒明: サッカーキック時におけるボールと足の接触点に関する研究: スパイク着用状態のインステップキックについて, 体育学研究, Vol. 32, No. 1, pp. 37-42 (1987)