

ハンドボールシュートシーンにおける 熟練キーパーの注目点の考察

221205094 曾我 宗平
川澄研究室

1. 背景と目的

ハンドボールのペナルティスロー (PT) においてシューターとゴールとの距離は 7m, 球速は約 100 km/h のため, ゴールキーパー (GK) はシューターの手からボールが離れるまでにシュートコースを予測しなければならない. このシュートコースの予測精度に関して, 先行研究 [1] では, ボールリリース直前までのシュート映像からコースを予測する実験を行い, 被験者のコース予測正答率と視線移動との関係を調べた. 主な結果として, GK 経験者は未経験者よりもコース予測精度が高く, 熟練者はボールリリース直前のシーンにおいてボールや人を注視していないことが明らかになった. したがって, 熟練した GK は, 注視領域に注目しているのではなく, 周辺視野を用いて身体やボールの情報を扱っている可能性が示唆された. また, 最新のスポーツの研究分野では, 人工知能を用いた注目点の解析も行われている.

本研究の目的は, PTにおける熟練した GK はどのような情報を用いて予測しているのか, 人工知能を用いて明らかにすることである.

2. 方法

本研究では, YOLOv8 によるボールの中心座標と MediaPipe による全身 33 箇所の関節点の 2 次元座標の時系列データを入力とし, シュートコースの 4 方向 (上下・左右) に対する予測確信度を出力するシュートコース予測モデル (GK モデル) を構築した. GK 視点で撮影された 11 名のシューターによる映像のボールリリース直前までの動作を等間隔でサンプリングした 100 フレームから各検出点座標を抽出し, データセットとして用いた. 学習用データセット 168 件でモデルを作成し, テストデータセット 100 件を用いて予測精度と確信度を算出した. 得られたコース別の予測正答率および確信度の傾向を, 先行研究における GK 経験者および未経験者のシュートコース予測結果と比較, 検証した.

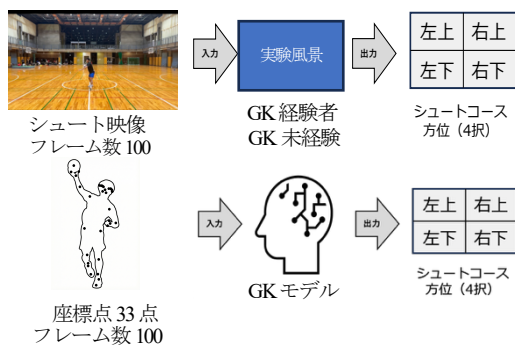


図 1 : GK モデルと人の予測プロセス

3. 結果

図 2 に GK 経験者, 未経験者, GK モデルシュートコース予測正答率を示す. GK 経験者は全てのシュートコースにおいて 60% 以上のコース予測正答率であった. 未経験者は右下のコースの正答率が 30%, その他のコースは 50% 以上の正答率であった. GK モデルは右下のコースの正答率が 27%, 左下の正答率が 50% 以上など未経験者と類似した正答率の傾向を示した. このことから未経験者はボールや全身の情報を用いてシュートコースを予測していると示唆された. また, GK モデルの予測確信度の分布を解析した結果, 左右方向の予測では中央値が 0.36 を示し, 左方向への有意な偏り ($p < 0.05$) が確認された. 一方, 上下方向の予測ではデータの約 9 割が確信度 0.25 ~ 0.75 の中間領域に集中したことから, モデルにとって上下の識別が困難であるということが示唆された.

4. まとめ・今後

本研究では, 関節点座標の時系列データを用いてシュートコースを予測する GK モデルを構築し, その予測精度を検証することによって熟練した GK の注目点を明らかにしようとした. その結果, GK モデルのシュートコース予測正答率は未経験者と類似した傾向を示していたことから, 未経験者はボールや身体の全体的な動きを主な手がかりとして予測を行っていることが示唆され, GK 経験者はモデルに入力した情報以外にも予測に用いている情報があることが示唆された. 今後はその情報を探るため, 手首や肩などの捻り具合や開きなどを入力できるように関節点を加えたモデルでの検証を行ってみたい.

参考文献

- [1] 平田泰士, 川澄未来子, 大石健二: ハンドボールのゴールキーパーにおける熟練者と未経験者の視線移動戦略の差異, 日本運動・スポーツ科学学会 第 32 回大会, (2025.6)

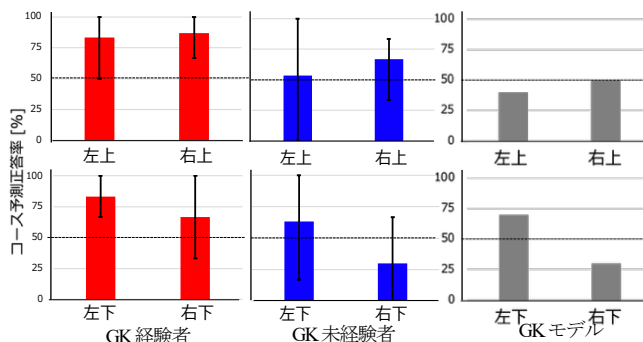


図 2 : GK モデルと人によるコース別予測

