

Abstract

本研究は、簡易的な機器のみを用いてスポーツの映像から選手の動きをデータ化し、選手の能力向上に貢献することを目的としている。現時点では、選手の位置を追跡・再現可能なシステムが完成した。最終的には選手の姿勢（フォーム）を再現可能にし、選手の練習による動作の変化の検証及び、選手が自身の動きを見直し練習することによるメタ認知獲得推進を目指す。

1 研究背景・目的

現在スポーツトレーニングの現場では、従来の熟練した指導者の経験に基づく感覚的な指導ではなく、科学的に選手の動きを分析して改善する定量的な指導が求められている。本研究では、指導者だけでなく選手自身が自分の動きを確認できるシステムを開発することで選手のメタ認知の獲得を促し、定量的な指導につなげることを目的としている。ここでは、バレーボールの試合中の選手の動きのうち、特に選手の位置に注目した。バレーボールの試合映像から試合中の選手のコート上での位置を推定・追跡する。

これはモーションキャプチャーを用いることで実現可能であるが、高価な機器や複雑なキャリブレーションが必要なため、実際の試合や練習での利用は難しい。そこで、本研究ではスマートフォンなどのカメラのみでこれを実現する。

2 研究内容・方法

選手の位置を推定するにあたってカメラから見たコートの位置情報が必要であるが、これは一般的に図1に示すような基準グリッドを適当に設置し行うキャリブレーションを要する。このキャリブレーションを行うとカメラを移動することが不可能になり、練習や試合の様子を撮影するにあたって不便である。そのため、本研究ではコートのネットポールが2本写ってる映像を用い、映像内の各フレームでのそれらと選手の位置関係から選手の位置を推定するシステムを構築する。

詳しい研究内容をポールの検出と人物の推定の二つに分けて以下に述べる。

図1 一般的なキャリブレーションに用いる基準グリッド

2.1 ポールの検出

映像内でポールの位置を検出するのに、YOLO^[1]を用いる。SSD^[2]を用いた開発にも挑戦したが、こちらは最終更新が5年前で、現行の周辺ソフトウェアのバー

ジョンと互換性がないため、前者を用いた。YOLOには検知可能な物体数が2という制約があるが、今回は2本のポールのみを検知できれば良いため、この欠点は障害にはならなかった。

YOLOを用いると映像内の物体の位置と物体が何であるかが検出できる。今回は検出された物体のうち2本のポールに注目し、それぞれの上下端の4点に注目して解析を行なった。詳しい結果は3.1に示す。

2.2 選手の位置の推定

映像内の選手の位置を検出するのに、AlphaPose^[3]を用いる。上で述べたYOLOなどの物体検知アルゴリズムを用いても映像内の人物の位置推定は可能であるが、本研究を発展させて、選手の位置だけでなく姿勢の解析も行いう際にAlphaPoseによって得られる選手の姿勢情報が必要であると考え、これを用いた。

ポールを検出し得られた4点を基準とし、カメラキャリブレーションを行う。これによって得られるパラメータを用いてAlphaPoseによって得られた映像内の選手の位置に計算を施すことで選手の現実世界における座標が得られる。カメラキャリブレーションはOpenCV^[4]を用いて行なった。結果を3.2に示す。

3 研究結果

3.1 ポールの検出

3.2 選手の位置の推定

4 まとめ・今後の課題

本研究では一つのカメラの映像のみを用いてバレーボールのコート内の選手の位置を推定することに成功した。これにより練習や試合の映像から選手の動きを見直すことができ、選手自身の意識の改善や、練習方法の検証に繋がる。

また、今後の研究では、2.2でも述べたように、選手の位置だけでなく姿勢情報を利用し、練習や試合の3次元再現を目標とする。

参考文献

- [1] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick and A. Farhadi, “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection”, 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016, pp. 779-788, doi: 10.1109/CVPR.2016.91.
- [2] Liu W. et al., “SSD: Single Shot MultiBox Detector”, Computer Vision – ECCV 2016. Lecture Notes in Computer Science, vol 9905, 2016
- [3] Fang Hao-Shu, Xie Shuqin, Tai Yu-Wing and Lu Cewu, “RMPE: Regional Multi-person Pose Estimation”, ICCV, 2017
- [4] Bradski G., “The OpenCV Library”, Dr Dobb’s Journal of Software Tools, 2000