選手の3次元位置を追跡するバレーボール分析支援システム

(長岡高専電子制御工学科¹、長岡高専一般教育科²) 〇佐野裕馬¹・市川智之²・外山茂浩¹

キーワード:姿勢推定・バレーボール・AlphaPose

1. 序言

現在、スポーツトレーニングの分野では定量的に選手の動きを分析し、改善に繋げる科学的な指導が求められている。中でもバレーボール競技ではデータバレーという分析ソフトが活用されている。しかし、アナリストの主観に基づいてデータを手入力するため、データの入力ミスや精度が問題である。

このような背景から本研究室の先行研究では、1台のカメラを用いてバレーボールにおける選手の2次元位置を追跡するシステムを開発したが、選手の跳躍時に誤った選手位置を推定する課題があった。そこで本研究では、複数のカメラを用いて選手の3次元位置を追跡し、先の課題を解決する分析支援システムの開発を目的とする。

2. 研究内容

まずコートの様子を同時に複数のカメラで 撮影した映像を用意する。

続いて選手の 3 次元位置を推定するにあたり、カメラの内部・外部パラメータを知る必要がある。まずカメラ内部パラメータについて、キャリブレーションパターンを複数の画角から撮影した画像 40 枚程度から事前に推定する。次にカメラ外部パラメータについて、コートの既知点(図 2) とコートを撮影した画像上での位置を対応付けることによって推定する。

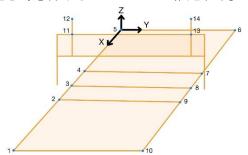


図1 コートの既知点14点

続いて、多人数の姿勢推定が可能である AlphaPose を用いて画像に映る選手を検知し、 腰の画像座標を推定する(図2)。

初めに推定したカメラ内部パラメータには 焦点距離の情報が含まれるため、先に取得した 画像座標と組み合わせることで、カメラ座標系 におけるカメラレンズから選手の腰に向かう ベクトルを定義することができる。



図2 AlphaPose による姿勢推定の様子 ここで、カメラ座標系におけるベクトルは カメラ外部パラメータから算出できる回転行 列によって実空間座標系のベクトルに変換で きる。つまり、複数の映像ごとに異なるカメ ラ座標系のベクトルを同じ実空間座標系で表 せるようになる。複数の直線に対して、それ らの最近点を選手位置として解析的に求める ことで選手位置推定を行う。

3. 研究結果

選手位置としてシステムが推定した3次元座標を2次元のコート平面位置に落として示す(図3)。結果としてAlphaPoseによる選手IDの振り分けがオクルージョンにより不安定になり、選手全員の追跡は難しかった。

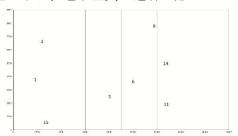


図3 選手の平面位置の推定例

4. 結言

本研究では複数のカメラを用いてバレーボールにおける選手の3次元位置を追跡した。 選手IDの振り分けが不安定な問題に対しては、振り分けられるIDを選手の移動量を用いて変更することを検討する。

お問い合わせ先 氏名:外山茂浩

E-mail: toyama@nagaoka-ct.ac.jp