

骨格推定を用いたバレーボールのスパイク成否判定手法の研究

Study on the Method of Judging the Success of Spike of Volleyball using Skeletal Estimation

研究学生：大野拓摩
Takuma Ono

指導教員：中井一文
Kazufumi Nakai

1. はじめに

現在、スポーツにおいてIT化が進んでおり、練習や試合分析など広い範囲で活用されている。バレーボールにおいてもデータ分析ソフトを用いたデータバレーが主流となっている。バレーボールの課題として、初心者にはスパイクフォームなどの基本動作がわかりにくいといった問題がある。スパイクミスの原因は様々だが、スパイクフォームによってミスが起こる場合においてどこに原因があるのかを明確にする必要がある。

本研究ではジャンプスパイクの前段階とし、ジャンプせずに打つスパイクを対象としてスパイクフォームを分析する。分析データより、どの骨格、関節に問題があるのかを明確にすることを目的とし研究を行った。

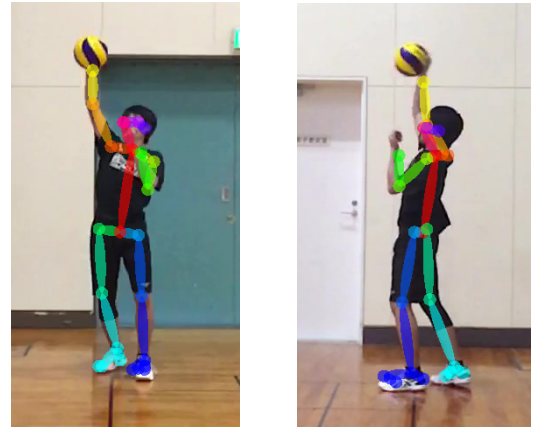


図2 打つ瞬間の骨格推定画像

2. システムの概要

本システムでは2つのカメラを用いてスパイクの動画を前、横の2点からの撮影を行う。撮影した動画からボールを打つ瞬間のフレームを抽出し、OpenPose[1]を用いて骨格推定を行う。座標データを基に頭からの相対位置を算出し、Support Vector Machine (SVM)にかけることにより成否を判定する。特徴量は出力される座標の中から顔を除く20点とした。システム概要図を図1に示す。

各特徴点の標準偏差を求めることにより、失敗するときのブレが大きい座標を算出し、一目でわかるように可視化する。

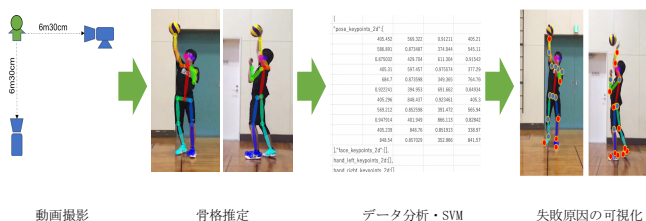


図1 システム概要図

3. 判定実験

判定実験として、動画からボールを打つ瞬間のフレームを抽出し、骨格推定とSVMでの判定を行った。打つ瞬間の骨格推定画像を図2に示す。

また、男子バレーボール部員4人を対象とし、それぞれの結果をもとにフィードバックを得た。

SVMにかけるデータを全てのデータ、ボールが大きすぎるデータ、姿勢が崩れているデータの3種類に分類し、それぞれ実験を行った。SVMの結果を表1に示す。

表1 SVMの結果

	全データ	ボール外れ	姿勢崩れ
被験者 A	60.1%	69.4%	88.2%
被験者 B	62.9%	84.6%	85.7%
被験者 C	60.6%	73.9%	90.9%
被験者 D	52.0%	56.3%	66.7%

図2、表1の結果より、被験者Bはボールが大きすぎる場合と姿勢の崩れが明確な場合に正解率が高くなっている。そのため失敗する原因は姿勢の崩れによるものとわかる。それに対し被験者Dは全てにおいて正解率が低くない。そのため、失敗する要因は姿勢が原因でないことがわかった。

また、被験者からのフィードバックの結果、ブレが大きい関節位置は失敗の要因の一つであることがわかった。しかし、フォームによるミス以外では判別することができなかった。

4. まとめ

本研究では骨格推定とSVMを用いてバレーボールにおけるスパイクの成否判定を行った。スパイクのミスはフォーム以外に問題がある場合もあるが、フォームが問題である場合において成否の判定を行うことができた。また、標準偏差の差分を用いて失敗するときのブレの大きい座標を算出し、失敗要因を明確にすることができた。

5. 参考文献

- [1] OpenPose
<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>
(閲覧日 2019 年 1 月 11 日)