

Kinect を用いた投球動作の判定とフィードバック方法

1. はじめに

近年、野球では負荷の大きい投球動作等により投球障害が多く発生している。負荷の多い動作での投球を防ぐためには、自身の客観的な投球を見る必要がある。モーションキャプチャの研究も進んでいるが、使用されている機器は高額であり、手軽に使用することは難しい。そこで本研究では、Kinect を用いて投球者の身体の負荷の大きい動作を認識し、怪我をしやすい動きを検知して知らせるシステムを提案する。

2. 投球動作の判定とフィードバック

2.1 先行研究の概要と問題点

本研究室では、Kinect v2 の姿勢推定を用いて投球動作の判定を行うシステム[1]が提案されている。Kinect を投球者の斜め前に設置し、撮影者との距離を入力することで投球者を正面から見た座標系を求め、それを用いて姿勢の判定を行う。足の位置、体の向き、肘の角度の3つの判定を行い、関節点の色を変えて表示する。しかし、このシステムでは判定に使用したスナップショットの表示と保存のみで、1球1球のフィードバックがないという問題点がある。

2.2 提案システム

本システムでは先行研究に対し、判定の追加とフィードバック方法の改良を行った。まず、投球障害[2]について調査し、肘の高さの判定を追加した。また、被験者が学習しやすいフィードバック[3]として視覚、聴覚を用いたシステムを作成した。例えば、聴覚のフィードバックとして判定結果を機械音声で読み上げることでユーザにわかりやすくした。

・足の位置の判定とフィードバック方法

足の位置の判定は左足を上げてから地面につけた時、左右の足が一直線上にあると正常とし、ずれていると異常と判定した。フィードバックとして、画像上に基準となる直線を表示することでどのくらい足がずれているかを視覚的にわかりやすくした。

・体の向きの判定とフィードバック方法

体の向きの判定は身体が正面を向いた時、右肘が右肩より後方にあると正常とし、前方にあると異常と判定した。フィードバックとして、画像上に正常か異常かを文字で表示した。

・肘角度と高さの判定とフィードバック方法

肘の判定は右肘が体の真横に来た時、右肘の角度が 100° 以下なら正常とし、それ以上なら異常と判定した。また、肘の高さは両肩と肘が一直線上にあると正常とし、ずれていると異常と判定した。フィードバックとして、画像上に判定結



図1 肘の判定結果の動作例

果と角度を文字で表示し、両肩を通る直線を表示することでどのくらい肘がずれているかを視覚的にわかりやすくした。

2.3 提案システムの動作例

実際に投球動作を判定した例を図1に示す。右肘の判定が正しく行われ、文字と直線による視覚的フィードバックと音声による聴覚的フィードバックが実現できていることを確認した。

3. 評価実験

提案システムを用い、8名の被験者に対して評価実験を行った。実際にシステムを利用し、どこが異常か認識できたかを5段階で評価してもらったところ、足と肘の判定において全員が、非常にそう思う、またはそう思うと回答し、高い評価が得られた。体の向きの判定においては、そう思わないの回答が多く、体の向きは文字のみでの表示だったため、被験者が分かりにくいと感じたと思われる。

4. おわりに

本研究では Kinect を用いて投球動作の判定を行うシステムを提案した。投球障害を起こさないための判定条件を追加し、視覚・聴覚を用いた学習しやすいフィードバックを実装した。そして、実際に提案システムの評価実験を行った。

今後の課題としては、体の向きのフィードバックの改良、視覚、聴覚以外でのフィードバック、オフラインでの動画判定、左投げ、変則フォームへの対応などが挙げられる。

[参考文献]

- [1] 富永征功：Kinect の姿勢推定を用いた投球動作の判定，福岡工業大学情報工学部情報工学科卒業論文，2017
- [2] 信原克哉：投球動作の解析と投球障害，肩その機能と臨床第4版，医学書院，pp.349-394，2012
- [3] 塚本裕樹：映像エフェクトを用いた投球トレーニングシステムの研究，公立はこだて未来大学大学院システム情報工学科メディアデザイン領域修士論文，2016