

スマートウォッチを用いた 野球初心者のための球速向上支援システムの提案

橋本 兼吾 (15814072)
ロペズ研究室

1. はじめに

昨今、野球競技人口が低下し、若者の野球離れが懸念されている[1]。野球初心者が野球に興味を持っていない一要因には、投球動作が上達しにくいことが挙げられる。しかし、野球を競技するうえで最も基本である投球動作は、投球動作の技能が必要になるため、ほとんどの野球初心者は適切に行うことが困難である。

本研究では、野球を競技する上で最も基本となる投球動作の上達が野球初心者の興味の創出になることを明らかにし、投球フォームのフィードバックをユーザに与えることで球速の上昇を図るための野球初心者球速向上支援システムを提案する。

2. 関連研究

斎藤らは手首で測定した加速度に加えて、レーザー装置を用いた球速の推定を行うことで、投球時の体幹および前腕の運動と投球スピードの関係を調査した[2][3]。しかし、これらの研究は複数のセンサや装置を利用した競技者向けの動作分析であり、初心者向けの設備ではないため、手軽に使用することが難しいのが現状である。

3. 野球初心者のための球速向上支援システム

野球初心者のための球速向上支援として投球フォームと球速推定のフィードバックで構成する支援システムを開発した。ユーザが投球後、デバイス上にフィードバックを表示する（図1）。

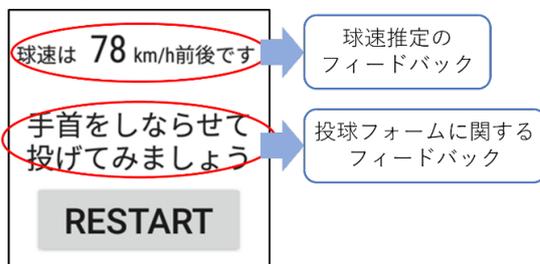


図1 フィードバック画面イメージ

投球フォームのフィードバックは投球腕の加速度をもとに判定し、ユーザが投球した後に提示する。フィードバックは下記の通り 6 種類用意した。

- 「手首をしならせて投げてみましょう」
- 「腕を振り切りましょう」
- 「腕が横から出ています，上から投げるイメージで投げましょう」
- 「踏み出す足をもう少し踏み出しましょう」
- 「ボールを離す瞬間に指先に力を籠めましょう」
- 「その調子！」

球速推定のフィードバックは投球時の最大角速度から球速推定値を算出する。球速推定をするために、角速度と球速のデータを予備実験より 124 個取得した。取得したデータから散布図を作成し、散布図から近似式を作成した。作成した近似式を用いて球速推定を行う。精度検証実験によって、搭載する近似式を選定した。球速推定値の算出の流れを以下に示す。本システムでは角速度 y 軸の最大値から算出する速度を投球腕速度 (km/h) と定義し、球速を推定するために用いる。投球腕が投球時に描く軌道の円周の半径を R とし、腕を振り上げてから振り下ろすまでの軌道の円周の直径は約 1m なので本研究では 0.5 と定義する。式 (1) で投球腕速度を計算し、選定した近似式 (2) に代入することで球速推定値を算出する。球速推定は ± 10 km/h の範囲で 78% の精度であった。

$$x = (K \times 2\pi \times R) \times 3600/1000 \quad (1)$$

$$y = -0.0022x^2 + 1.0337x + 40.541 \quad (2)$$

(K : 角速度, R : 0.5, x : 投球腕速度, y : 球速推定値)

4. 評価実験

提案システムの短期的および継続的な利用による評価実験を実施した。本実験では野球初心者を被験者とし、すべての投球はスピードガンを用いて測定し、記録した。スピードガンは株式会社阪神交易製のピードスターVを用いた。

短期実験はスマートウォッチ装着時と未装着時で、それぞれ 10 球ずつ投球動作を行った。実験手順は、スマートウォッチ未装着時を先に行い、計 20 球すべ

2017（平成 29）年度卒業論文要旨

て最大限努力して投球するように指示した。全投球動作終了後、被験者にフィードバックの評価と意欲についてアンケートを実施した。

長期実験はスマートウォッチを装着して投球するグループと未装着で投球するグループそれぞれ 2 人ずつに分かれ、1 回の実験で 10 球計測し、それを 5 回実施した。

5. 実験結果

短期実験は男性 10 人、女性 3 人を対象に実施した。全被験者の平均球速と最高球速の平均を図 2 に示す。ウィルコクソンの符号付順位検定の結果、デバイス装着時と未装着時の全被験者の平均球速の差は有意であると示された($p < 0.01$)。また全被験者の最高球速の平均の差においても有意であると示された($p < 0.05$)。

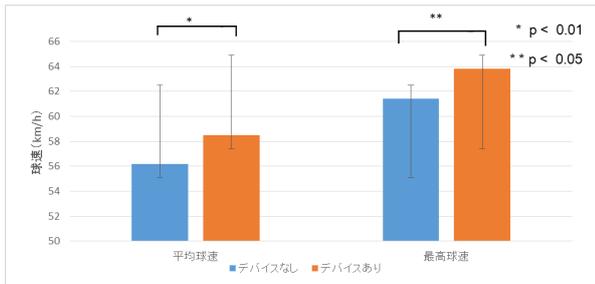


図 2 全被験者の平均球速と最高球速の平均

実験後に被験者に記入してもらったアンケート結果から、フィードバックがあることで投球のコツを掴むことと、球速を測定できることでキャッチボールの意欲が湧くという回答を得た。また全被験者が自分の球速を知りたいと回答していた。アンケート結果より、すべての被験者が“またキャッチボールをしたいですか？”と“自分の球速を知りたいですか？”という問いに対しては、“そう思う”、“強くそう思う”と答えていた。このことから、ユーザが投球の上達が見込めなくても球速が測定できるだけでキャッチボールを楽しめることが明らかになった。

一方、長期実験の結果、提案システムを使用しなかった被験者 2 名は平均球速が向上しなかった。それに対し提案システムを使用した被験者 2 名は 1 回目の計測からと 5 回目の計測で平均球速が有意に向上したことが示された($p < 0.05$)。図 3 に全被験者の平均球速の遷移を示す。

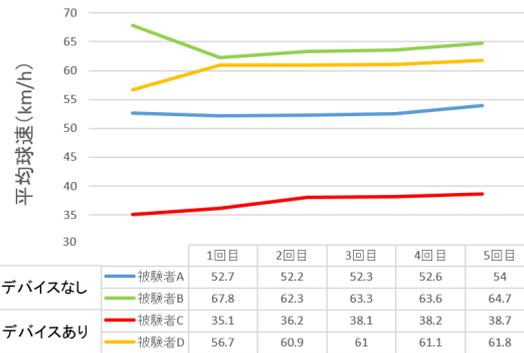


図 3 被験者 4 名の平均球速の遷移

次に長期実験の結果から提案システムを使用した 2 名の平均球速が向上した。このことから、フィードバックアプリを使用しない場合よりも早く、フォームの安定という点で投球動作が上達したと考える。

6. おわりに

本稿では球速が向上する経験をユーザに与えることで野球への興味の創出が可能であることを明らかにし、球速の上昇やフォームの矯正を支援するための野球初心者のためのピッチング上達支援システムを提案した。短期実験の結果、フィードバックアプリを使用することで野球やキャッチボールの興味の創出が可能であり、提案システムの有効性も証明された。長期実験では、スマートウォッチ装着時と未装着時で投球動作の上達を比較した。その結果、フィードバックを与えた方が平均球速は向上した。

野球初心者にとっては球速測定が野球の興味創出の一因となることが明らかになったので、球速推定の精度を向上することでさらなる興味の創出が可能であることを検証したい。

7. 参考文献

[1] 公益財団法人日本生産性本部 (2017) “レジャー白書 2017 —余暇の現状と産業・市場の動向—”。

[2] 斎藤健治, 仰木裕嗣, 井上伸一, 市川浩, 山岸正克, 宮地力, 高井省三, ” 手首で計測した加速度による投球スピードの推定”, 体育学研究 47 卷 1 号, pp.41-51, 2002.

[3] 斎藤健治, 井上一彦, 井上伸一, “加速度センサにより計測した野球投球時の体幹及び前腕の運動と投球スピードの関係”, 人間工学, 48 卷 1 号, pp.40-47, 2011.