

ボウリング初心者のための 投球フォームリフレクション支援システムの提案

浦谷 成敏^{1,a)} 竹川 佳成^{1,b)} 平田 圭二^{1,c)}

概要：本研究では、ボウリング初心者を対象とした投球フォームのリフレクションを支援するシステムの提案を目的とする。正しい投球フォームを身に着けることは安定して高いスコアを獲得するための重要な要素である。身体能力・ボールの重さ・疲労などの影響でフォームは崩れやすい。投球時のフォームをビデオカメラで記録することで、どのような投げ方をしていたか視覚的に確認できるが、投球フォームの崩れや誤りに気付くことは難しい。提案システムは、学習者の投球時の様子をカメラで記録する。記録した投球映像、手本となる投球者の映像、学習者自身が適切に投球できたときの映像などを、ストロボ残像形式で見比べることができる機能をもつ。また、ボールをリリースする瞬間など投球フォームにおけるタイミングごとに複数の比較映像の頭出しをする機能をもつ。

1. 背景

ボウリングにおける投球の流れは、ボールを投球する際に行う投球位置の決定、その後の助走、ボールを離すといった順になる。正しい投球フォームを身に着けることは安定して高いスコアを獲得するための重要な要素である。身体能力・ボールの重さ・疲労などの影響でフォームは崩れやすい。投球時のフォームをビデオカメラで記録することでどのような投げ方をしていたか視覚的に確認できるが、投球フォームの崩れや誤りに気付くことは難しい。

近年、スポーツに ICT を導入することで技能の獲得を支援する研究が盛んである。ゴルフのトレーニングに複合現実を取り入れユーザに教師のモーションデータを提示するシステム [2]、スキーのトレーニングに VR を取り入れ、コーチの滑りの可視化やコーチと学習者の動きの違いをグラフ形式で可視化するシステム [3]、反復練習を支援するために学習者のフォームに同期したコーチの手本映像の提示機能をもつシステム [1] などが提案されている。これらの研究のように手本映像の提示は技能の上達において有効な手段といえるが、学習者自身がどのような動きをしていたのか学習者がリフレクションすることは、学習者自身の誤りの理解の促進、修正方法の創案だけでなく自分の誤りの傾向を理解するメタ認知的な学びも期待できる。

そこで本研究では、ボウリング初心者を対象とした投球



図1 「なげれる君」のスクリーンショット

フォームのリフレクション支援システム「なげれる君」の提案を目的とする。

2. なげれる君

初心者を対象とした投球フォームのリフレクションにおいて、着目すべきポイントについて明確でなかったため、ボウリング上で初心者にもボウリングを教えているプロボウラにインタビューを実施した。インタビュー結果をもとに、なげれる君の機能を設計した。

図1になげれる君のスクリーンショットを示す。図1を用いて提案システムが提案するコンテンツについて説明する。図中の番号は、以下の括弧内の番号に対応している。

2.1 表示画像の変更

(1) は、表示している画像のスクロールが可能なボタンを設置している。これはその時に表示されている画像を全てまとめて進めたり、戻したりすることが可能である。ま

¹ 公立はこだて未来大学

^{a)} g2219001@fun.ac.jp

^{b)} yoshi@fun.ac.jp

^{c)} hirata@fun.ac.jp



図2 4種類のタイミング

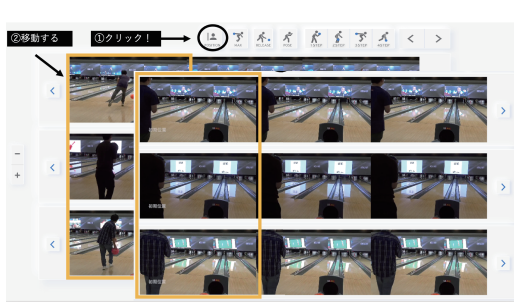


図3 頭出し機能

た、それぞれの画像の左右には個別にボタンがついており、このボタンはその投球者の画像だけ個別に移動させることが可能なため、他の投球者との腕の振り方の僅かなズレなど、細部を確かめたい時などに利用する。

2.2 位置合わせボタン

(2)は、ストロボ残像形式で見比べるのに利用できる位置合わせボタンである。これはプロボウラへのインタビュー結果を元に、図2の投球位置 (POSITION)、ボールの振り上げ最大 (MAX)、ボールから手を離す瞬間 (RELEASE)、投げ終わった後の投球フォーム (POSE) の4種類のタイミングを対応したボタンを押すことで瞬時にそのタイミングのストロボ残像形式の画像で見比べることができる。また、ボウリングにおける基本である4歩助走の各歩数時の瞬間 (1STEP-4STEP) をまとめて提示するボタンも存在する。

2.3 表示画像の増減

(3)は、ストロボ残像形式の画像で見比べている画像の増減ができるボタンである。これはシステム起動時には3人分の投球画像が3コマ分表示されているが、最大で6人分の投球画像を6コマ分まで拡大表示することが可能である。図1では異なる3人の投球画像が表示されているが、例えば同じ投球者の微かな投球の違いを見比べるために5人分全員同じ人の投球を見比べることなども可能になる。ストライクの時とそうでない時の投球フォームを比較する際にも、一見すると同じように見えてもわずかなズレがあることがある。表示画像を増やすことで動画では見逃してしまうような違いを見つけることができる。また、同じス

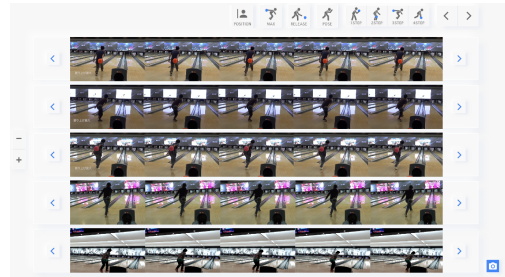


図4 5x5まで拡張したデザイン

トライクだったとしても、投げ始めて1ゲーム目のストライクと、5ゲーム目のストライクでは疲労などの身体的要素でフォームなどの違いが生じている可能性がある。そういった面でも気づきや学びを得ることができる。また、初心者のようにどのような投げ方をするのがベストなのかわからないような人にとっては、図4のように自分とは異なる人4人分の投球画像を見比べることで、他にどのような投げ方があるかの確認ができるだけでなく、自分が今何を修正するべきなのかを理解するためのよい資料となる。

2.4 スクリーンショット

(4)では、現在表示している画像をスクリーンショットとして保存する機能を持つボタンである。システム利用者がシステム利用後に改めて見比べたい時に、画像として保存しておくことで振り返りやすくなる。

3. 今後の課題

今後の課題としては、なげれる君の有用性を検証するための評価実験の実施、各種イベントの自動抽出機能の実装などがある。また、初心者だけではなく中級者や上級者もシステムを利用できる可能性を考え、フィードバックを回収することで、技能の熟達を支援出来ると考える。

参考文献

- [1] Hamanishi, N. and Rekimoto, J.: PoseAsQuery: Full-Body Interface for Repeated Observation of a Person in a Video with Ambiguous Pose Indexes and Performed Poses, *Proceedings of the Augmented Humans International Conference, AHs '20*, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, (online), DOI: 10.1145/3384657.3384658 (2020).
- [2] Ikeda, A., Hwang, D. H. and Koike, H.: AR based Self-sports Learning System using Decayed Dynamic TimeWarping Algorithm, *ICAT-EGVE 2018 - International Conference on Artificial Reality and Telexistence and Eurographics Symposium on Virtual Environments* (Bruder, G., Yoshimoto, S. and Cobb, S., eds.), The Eurographics Association, (online), DOI: 10.2312/egve.20181330 (2018).
- [3] Wu, E., Nozawa, T., Perteneder, F. and Koike, H.: VR Alpine Ski Training Augmentation using Visual Cues of Leading Skier, *2020 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW)*, pp. 3836-3845 (online), DOI: 10.1109/CVPRW50498.2020.00447 (2020).