

姿勢推定技術による初心者の弓道技術習得支援システムの作成

2032016 市野未来

指導教員：山崎治 准教授

1. はじめに

弓道とは、日本の古武道における弓術を基とした武道である。日本の競技人口は令和4年度で約13万人おり【全日本弓道連盟, 2023】、柔道の約12万人と並ぶほどの人数になっている【全日本弓道連盟, 2023】。

しかし弓道には、初心者の離脱率が多いという問題がある。その理由として、初心者が実際に弓を引けるまでの期間が長く、始める前のイメージとのギャップが生じてやめてしまうということが挙げられる。

本システムでは弓道技術の早期習得のために、射法八節という弓道における8つのフォームの自主練習に着目した。理由としてこの射法八節の習得は、自主練習が難しく、弓道技術習得速度が鈍化する原因の1つだからである。

本システムの作成にあたり、3つの目標を設定した。(1)射法八節をカメラの映像だけで評価出来るようにする。(2)鏡等で自分の射型を見ずに練習出来るようにするため、音声で誤っている箇所を指摘する。(3)リアルタイムでの評価と共に、評価終了後のフィードバック用映像を出力する。

2. 習得支援システム

本システムでは、姿勢推定の手法として“MediaPipe”というフレームワークを利用した。このフレームワークは画像や動画の分析に関する処理をまとめたフレームワークであり、このフレームワークの機能の1つとして姿勢推定がある。このフレームワークは筆者の環境において“リアルタイムでの実行”に強かったため本システムの姿勢推定方法として決定した。

本システムでは射型の判定に2通りの方法を利用した。また判断の基準には全日本弓道連盟が出版している弓道教本を基にしている【全日本弓道連盟, 2023】。1つ目が射型の是非を、各座標の相対的な位置で判定する方法(以下方法①)。2つ目が事前に正しいを作成して、現在の座標と比較して判定する方法である(以下方法②)。また方法②では、間違っている関節の座標に対し、アドバイスをを行う。

初期設定、足踏み、弓構え、離れ、残身が方法①、打起し、大三、引き分け、会が方法②で判定されている。

3. 制作・実行環境

制作に用いたソフトウェア：VSCode (エディタ) / VoiceVox (音声作成)

実行環境：

OS	Windows11 Pro
CPU	Intel Core i7-12700F
GPU	GeForce RTX 3060
メモリ	16GB
プログラミング言語	Python 3.11

4. システムの実行例

図1に、システムの実行例を示す。射法八節では「大三」に相当する姿勢を判定しているシーンとなっている。上半身に注目すると、緑色とオレンジ色の点はカメラ画像から測定された特徴点を表し、赤い点は撮影されたユーザの身体情報から想定される理想的な「大三」の射型を示している。

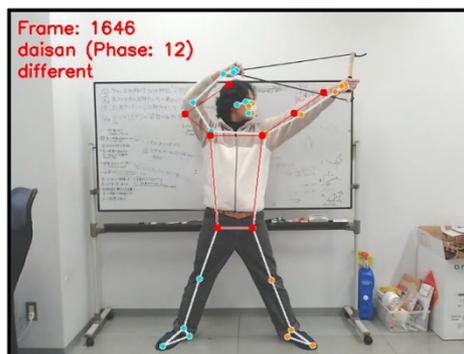


図1 システムの実行例

この図では、理想的な射型と閾値以上のズレがあるため、画面左上に「different」と表示されており、この状態が一定のフレーム数続くようであれば、音声で注意を促すことになる。

5. おわりに

本システムを作成するにあたり、目標を3つ設定していた。それらの目標を本システムは達成できたと考えている。また、プログラム面の工夫点としては、モジュール化を行い機能の付け足しを容易にし、メインのフローをシンプルにしたことである。

本システムの課題は機能面とプログラム面でそれぞれ挙げることが出来る。

機能面では、第1にアドバイスが一部のフォームでのみ行われていることである。本システムではアドバイスは最低限の箇所のみとなっている。また、アドバイスの内容も、現行フローだと座標の位置情報を伝えているだけとなっている。

第2に動作中のアドバイスが出来ていないことである。本来、射法八節とは流動的なものであり、フォームへの移行中も本来は判定しなければならないと考えている。

プログラム面では、可読性が悪いという問題が挙げられる。本システムは機能ごとにプログラムを切り分けるモジュール化は行っているが、機能モジュールごとに別のファイルを作成し、メインプログラムにインポートするべきである。

参考文献

全日本弓道連盟. (2023). 弓道教本 第一章 射法編.

全日本弓道連盟. (2023年10月24日). 令和4年度 事業報告書, 参照先: 全日本弓道連盟のWebサイト:

https://www.kyudo.jp/pdf/aboutus/r04_jigyohoukoku_202307.pdf