

VR を用いた弓道学習支援システム

VR Contents to support Learning Kyūdō Technique

山本 侑人
Yuto Yamamoto
山岸 芳夫
Yoshio Yamagishi

新潟工科大学
Niigata Institute of Technology
Email: 202011237@cc.niit.ac.jp

あらまし：弓道には一連の正しいとされる所作があり、それに沿って振る舞うことが出来るかが非常に重要となる。しかし弓道の一連の動作は顔の向きを崩さずに行うことが多く、自分の姿勢や動きを客観的に見るのが難しい。そのため正しい動きができていないか確認することが困難となる。そこで、本研究では VR を用いて自分の動きや姿勢を確認しながら一連の動作を学習できるようなコンテンツを制作し、効果を検証する。

キーワード：VR, 弓道, 教材

1. はじめに

現在 xR 技術が進歩してきており、この技術の教育への応用が注目されている。また、弓道では射法八節と呼ばれる一連の所作があり、厳密にそれに従うことが要求される。しかし、この動作の中では頭部の動きも決められていて、練習者が鏡を使って自分の動きを見ながら動作を修正するようなことは困難である。よって、練習者がフィードバックを得るためには、他の人に見てもらるか、動画を撮って後程見るか、という方法しかない。動画を撮る場合は一人でも可能だが、フィードバックがリアルタイムに得られないため学習効率が悪くなる。これが弓道練習の大きな問題である。そこで本研究では、VR を用いて自分の動きや手本となる動きを同時にしながら自分の動きをリアルタイムに修正して練習することが出来るシステムの構築を目指す。

2. 先行研究

本研究の先行研究として挙げられるのは、西本らによる「HMD を用いた VR 型弓道学習支援システム」である⁽¹⁾。この研究の問題意識はまさに本研究と一致しており、VR を用いて顔の向きと姿勢を崩さずに射法八節を学ぶことが出来るシステムの構築を目指している。

このシステムでは HMD に外部のカメラで撮影した自分の映像と、経験者による手本動画、そして経験者の動きをモーションキャプチャーで捉えて 3D ボーンモデルに反映させた教示情報の 3 種類の情報を表示することが出来る。自分の映像を表示する場合は鏡で見るのと同じ感覚で練習することが出来る。教示情報の 3D ボーンモデルは様々な角度から見る事が出来、ポーズの確認に役立てることが出来るが、頭の向きが分からないため、HMD の機能を使っ

て頭の向きを取得し、頭が正しい方向を向いていない場合はどの方向に向ければよいか指示メッセージが表示される。

検証実験の協力者が少なかったため、本システムの教育効果が十分に検証されているとは言えないものの、大きな学習効果を見せた被験者もおり、この取り組みは一定の成功を収めたと言える。ただし、このシステムは同時に一つの情報しか HMD に表示できず、複数の情報を同時に表示した方が分かりやすいのではないかと、という指摘が協力者からなされた、ということであった。

これらを踏まえ本研究では、

- ・教示情報に頭の向きの情報を反映させる
 - ・複数の情報を同時に HMD に表示させる
- といった改善を行い、より教育効果の高いシステムの構築を目指す。

3. 開発及び動作環境

本システムでは Head Mounted Display (HMD) は Oculus Quest2 (図 1) を用いる。また、開発及び動作環境には Unity と Blender を使用し、モーションキャプチャーには SONY mocopi を用いる (図 2)。



図 1 Oculus Quest2



図2 SONY mocopi

Oculus Quest2 は、Facebook Technologies が開発したバーチャル・リアリティヘッドセットである⁽²⁾。本システムでは教示情報、自己状態、手本動画の3つの情報を表示するために用いる。

Unity は、Unity Technologies が開発したゲームエンジンである⁽³⁾。主に C# を用いたプログラミングでコンテンツの開発が可能である。2D と 3D ゲームの開発ができる。PC やモバイル、家庭用ゲーム機といった様々なプラットフォームに対応している。また、VR 機器向けのコンテンツ開発にも対応している。本システムでは基盤となる VR ワールドの構築に利用する。

Blender は、Blender Foundation が開発した 3DCG および 2D アニメーション制作、VFX 向けデジタル合成、動画編集ソフトウェアである⁽⁴⁾。本システム開発においては 3DCG の 3D モデリングで教示情報のモデリングを行う。

mocopi は SONY が開発したモバイルモーションキャプチャーである⁽⁵⁾。システムは両手首、両足首、腰、頭の 6 カ所に設置するセンサーから成り、Bluetooth によりスマートフォンなどに接続が可能でリアルタイムにモーションの取得が可能である。キャプチャースーツなどの大がかりなデバイスなしで、なおかつ Kinect のような赤外線映像によるキャプチャーよりも精度の高いモーションキャプチャーが可能である。特に我々が注目したのは頭のセンサーで、これのおかげで頭の向きが取得可能となっており、本システムにおいて非常に有用であると期待できる。

4. システム概要

本システムは HMD とコントローラを用いて開発する。先行研究同様外部カメラで学習者を撮影し、学習者は HMD を装着することで、今の自分の姿勢や動きをリアルタイムで確認することができる（自己状態）。また、動きの手本となる動画（手本動画）や、モーションキャプチャーを用いた 3D ボーンモデルのアニメーション（教示情報）の情報を HMD に

表示する。この三つの情報を学習者がコントローラで操作し、HMD に表示したい情報を学習者が選べるようなインターフェースを作成する。同時に三つの情報を見たり、一つを選んで見たりすることも可能にしようと考えている。なお、mocopi を使えば頭の向きの情報も取得できるため、先行研究と異なり教示情報の画面で文字情報により頭の向きを指示する必要はなくなると考えられる。

さらに、もう一つの案として、学習者に mocopi を装着してリアルタイムにモーションデータを取得し、教示情報と重ねて表示する手法を考えている。この場合、より経験者と自分との違いが把握しやすくなると考えられる。

5. 効果の検証

本システムの開発後に教育効果と有用性の検証を行う。しかし本システムは運動スキルの修得が目標であり、ペーパーテストによる検証は適切ではないと考えられる。よって本研究の検証実験では、弓道未経験者を実験参加者に選び、実際に本システムを用いて十分に所作を把握した、と参加者自身が実感するまで学習を行わせる。そしてその後に HMD を装着せずに一連の動作を行わせ、それを経験者が見て正しく身につけているか判断する形を取る。mocopi を身につけさせて学習を行う場合は、自動でリアルタイムに達成度を評価する機能の実装も可能と思われる。

6. 終わりに

本システムは開発中であり、今後はシステム完成を目指して実装を進めていく。システムの完成後は検証実験を行い、参加者からフィードバックを得て改善を行う予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 21K02786 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 西本林太郎、岡本勝、松原行宏、岩根典之：“HMD を用いた VR 型弓道学習支援システム”，教育システム情報学会,2017 年度学生研究発表会（2017）
- (2) Meta Quest 2:
https://www.meta.com/jp/quest/products/quest-2/?gclid=CjwKCAjwsvujBhAXEiwA_UXnALspsMGswT4xtjo5Mc7KzctujeYvQwNaWz7gMGOtud6lxIysEAXAPhoCAiQQAvD_BwE&gclid=aw.ds 2023 年 6 月 5 日閲覧
- (3) Unity: <https://unity.com/ja> 2023 年 6 月 5 日閲覧
- (4) Blender: <https://blender.jp/> 2023 年 6 月 5 日閲覧
- (5) mocopi: <https://www.sony.jp/mocopi/> 2023 年 6 月 5 日閲覧