

HMD を用いた VR 型弓道学習支援システム

VR-based Learning Support System for Japanese Archery using HMD

西本 林太郎^{*1}, 岡本 勝^{*2}, 松原 行宏^{*2}, 岩根 典之^{*2}

Rintaro NISHIMOTO^{*1}, Masaru OKAMOTO^{*2}, Yukihiko MATSUBARA^{*2} and Noriyuki IWANE^{*2}

^{*1} 広島市立大学情報科学部

^{*1}Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

^{*2} 広島市立大学大学院情報科学研究科

^{*2}Graduate School of Information Sciences, Hiroshima City University

Email: Inishimoto@lake.info.hiroshima-cu.ac.jp

あらまし：本稿では、弓道を顔の向きと姿勢を崩さずに学習できるシステムを提案する。提案システムを実装するために、顔の向きに関わらず教示情報の確認を行うことができる HMD と手元で操作を行えるコントローラを用いて実装した。検証実験では、提案システムを用いて弓道におけるより正しい姿勢に近づけることができるのかを検証した。

キーワード：HMD, Virtual Reality, スキル学習, 弓道

1. はじめに

弓道は、弓を引き矢を放つまでの一連の動作が 8 つの行程で構成されている。この 8 つの行程を射法八節という。また射法八節の各節において、顔の向きは決まっている。初心者は、指導者からの指導、あるいは教本などを見て射法八節を覚えるが、1 人で問題点を見つけるのは困難である⁽¹⁾。このような問題点を解決するために、ICT を用いた弓道学習支援システムが多く開発されてきた。岡本らは AR を用いた弓道学習支援システムを開発した⁽²⁾。このシステムでは、学習者自身の映像に教示情報を拡張表示し、練習中の学習者にフィードバックする。このシステムでは、固定のディスプレイを用いて学習者に教示情報のフィードバックを行うが、顔の向きが変化する射法八節の動作では教示情報の十分な確認が行えない可能性がある。また、姿勢を崩さずに射法八節を学習するため各節が自動で遷移する。しかし、この方法だと任意の節を学ぶことができず、苦手な節を重点的に学ぶなどといった手法をとることができない。

そこで本稿では、顔の向きと姿勢を崩さずに弓道の射法八節を学習するために、HMD とコントローラを用いて弓道学習支援システムを開発する。学習者は HMD を頭に装着することで、顔の向きに関わらず教示情報を確認し、手元にワイヤレスのコントローラを持つことで、姿勢を崩さずにシステムを操作して、弓道の射法八節の学習を行うことができる。

2. システム概要

図 1 に本システムの外観を示す。図 1 のように、このシステムは HMD と 2 つのコントローラ、Web カメラで構成されている。HMD からは頭部の角度情報の取得およびフィードバック情報の出力、コントローラからは入力情報、Web カメラからは撮影された映像の取得ができる。学習者は HMD を頭部に

装着し、コントローラを片手に 1 つずつ持って学習を行う。本システムでは弓道の射法八節の習得に役立つ 3 つの情報を用意し、学習者がどの情報を見るかを選択する。HMD に表示される学習画面を図 2 に示す。本システムで学習者に提示する情報として、自己状態、手本動画、教示情報の 3 つを用意する。学習者は図 2 の右下のメニューを手元のコントローラで操作し、各情報を選択して確認を行うことができる。自己状態とは、図 2 の左上のように、学習者の正面に設置した Web カメラで学習者自身を撮影した映像の情報である。この情報を用いることで、鏡を見ながら練習するように自身の姿勢を確認しながら学習を行うことができる。手本動画とは、図 2 の左下のように、事前に撮影した経験者による射法八節の一連の動作の映像の情報である。学習者はこの情報を用いることで、経験者の射法八節の動作を確認しながら学習を行うことができる。教示情報とは、図 2 の右上のように、事前に経験者による射法八節の一連の動作中の関節位置情報をモーションキャプチャで取得し、その情報をもとに作成した 3D

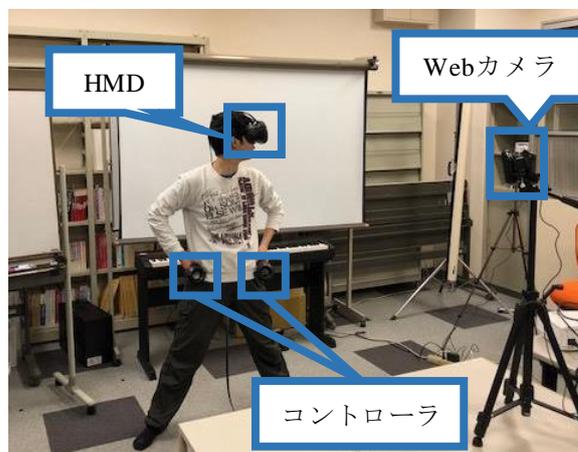


図 1 システムの外観

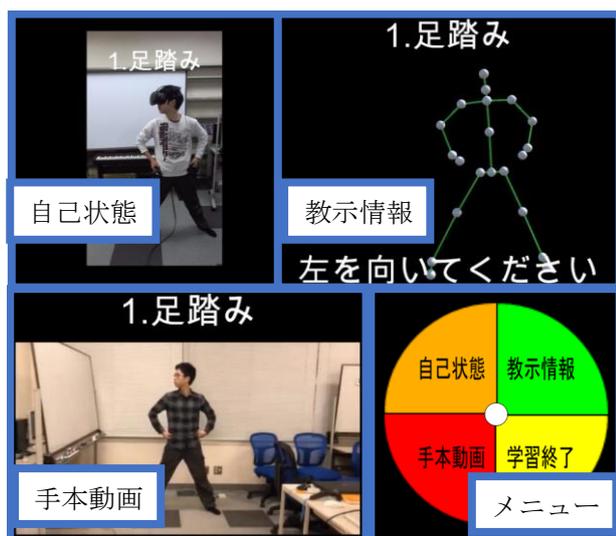


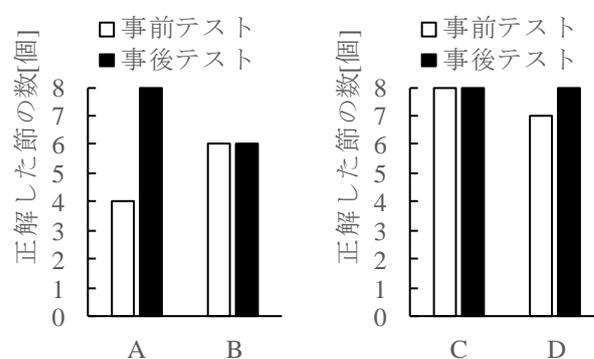
図2 HMDに表示される学習画面

モデルのアニメーションの情報である。また教示情報では、手元のコントローラを用いて事前に作成した3Dモデルを回転させることができる。学習者は3Dモデルを回転させることによって、正面からだけでなく様々な角度から経験者の動作を確認することができる。そして、事前に作成した3Dモデルだけでは顔の向きが分からないので、射法八節の各節において正しい方向に顔を向いているかをHMDの角度情報を用いて判定し、その角度が許容誤差以上の角度であれば、図2の右上のように、文字で向く方向を指示するようにしている。この文字に従うことで、学習者は顔の向きを間違えずに正しい方向へ向けることができる。本システムでは射法八節の節ごとに手本動画や3Dモデルのアニメーションを分割しており、手元のコントローラを用いて任意の節を選択し、確認を行うことができる。本システムでは、システムの操作にコントローラを用いることで、射法八節の動作を行ったまま指先だけで操作を行うことができる。以上の機能を実装したことによって、本システムでは学習者は顔の向き、姿勢に関わらず弓道の射法八節の学習を行うことができる。

3. 検証実験

検証実験では、本システムを用いてより正しい弓道の射法八節の姿勢の学習が行えるか検証を行う。被験者は本研究室の弓道未経験者4名とする。被験者には、最初に経験者によって弓道の射法八節の指導を行い、正しい射法八節の姿勢を覚えさせる。その後、事前テストとして射法八節の動作を行わせた。次に、2グループに分かれてシステムを用いた学習を行わせた。提案システムの手本動画と自己状態の情報を用いて学習を行わせた被験者2名(A, B)をグループI、教示情報と自己状態の情報を用いて学習を行わせた被験者2名(C, D)をグループIIとした。その後、事後テストとして射法八節の動作を行わせた。事前テストと事後テストにおいて正しく行うこ

とができた節の数を比較する。正誤判定は顔の向きと大まかに見て姿勢が合っているかを経験者が見ることによって判定する。図3にグループI、グループIIの正しく行うことができた射法八節の節の数を示す。図3より、グループIの被験者Aはシステムを利用することで正解数を増やし、被験者Bは正解数が増えることはなかったが減ることもなかった。グループIIの被験者Cはシステムを利用することで正解数が増えることはなかったが減ることもなく、被験者Dは正解数を増やした。また、被験者Cにおいては、システムの教示情報を利用した学習で、頭部に装着したHMDの角度が許容誤差以上である時に修正を行わせたため、より正しい角度で顔の向きを行うことができた。以上の結果より、自己状態、手本動画、教示情報の3つを用意した本システムを用いることでより射法八節の正しい姿勢に近づけることができたことを示した。



(a) グループ I の正解した節の数 (b) グループ II の正解した節の数

図3 検証実験の結果

4. おわりに

本稿では、正しい顔の向きと姿勢を崩さないように射法八節の学習を行うための学習支援システムをHMDとコントローラを用いて実装し、検証実験を通してより射法八節の正しい姿勢に近づけることができることを示した。また、本システムでは自己状態と手本動画と教示情報はいずれか1つしか見ることができないのだが、実験後の被験者に取ったアンケートでは、自己状態と手本動画と教示情報を同時に見ることができる方がよいという意見が得られた。今後の課題としては、被験者のアンケート結果を踏まえて各情報を同時に見ることができるようにするなど、システムのフィードバック方法について改善していく予定である。

参考文献

- (1) 村本恒夫: “弓道パーフェクトマスター”, 新星出版者, pp. 28-105 (2010)
- (2) 岡本勝, 松原行宏: “Kinectによる拡張現実を用いた弓道の射形学習支援環境の構築”, 教育システム情報学会第38回全国大会, pp. 105-106 (2013)