

VR を活用したバドミントン支援システムの提案

黒澤 優太* 兼松 祥央† 三上 浩司†

概要. 近年、スポーツ教育支援を目的とした VR コンテンツが開発されている。主にプロ野球選手向けのバッティングのトレーニングを行うシステムや現役選手のテクニックを様々な角度から観察できるといったものである。しかしバドミントンに着目してみると、VR を用いた知覚向上に関する研究は行われているものの、技術向上や支援を考慮した VR コンテンツは開発されていない。そこで本研究では、指導者が不在である場合や自由な場所でバドミントンの練習が行えるようにするために、ラケットの持ち方や振り方を学習するための支援を行う VR を用いたバドミントン支援システムを開発した。

1 はじめに

近年、スポーツ教育支援を目的とする VR コンテンツが開発されている。プロ野球選手に対し、VR 上でバッティング練習を行うシステム[1]や、トラッキングセンサを用いてテニス練習を行うシステム[2]が挙げられる。また、選手の動きをあらゆる角度から観察が出来るようにするシステムが開発されている[3]。バドミントンでは知覚向上に関する研究[4][5]が行われているが、VR を用いた技術向上支援としての開発は行われていない。

バドミントンはラケットの振り方から前腕の使い方が重要となる競技である。特に前腕の使い方は難しく、何度も素振りをこなして身に付ける必要がある。そこで本研究では、VR 上に経験者のラケットの動きを提示させ、その動作に沿って体を動かすことによりラケットの持ち方や振り方の理解を目指すバドミントン技術向上支援システムを開発した。

2 提案システムについて

先行研究ではアニメーションを付けた 3D モデルを VR 空間上に提示することで動作の理解に繋がることが明らかにされている[6]。そこで本研究では経験者の動きを提示することによってバドミントンにおける素振り動作の理解を目指した。システムの機能として次の要件を設定した。

- お手本となる経験者のラケットの動作提示
- 素振り動作に対応したシャトル軌道の提示
- 体験者の身長に考慮したお手本の高さ変更
- 素振り動作の速さを自由に変更できる

Copyright is held by the author(s). This paper is nonrefereed and non-archival. Hence it may later appear in any journals, conferences, symposia, etc.

* 東京工科大学大学院

† 東京工科大学

提案システムの機材構成を図 1 に示す。提案システムは、ラケット操作作用、コンテンツ操作作用として 2 つの touch コントローラと HMD で構成されている。HMD には Meta Quest2 を使用し、Unity によって実装を行った。体験者は HMD を装着し、ラケットに見立てた Touch コントローラでコンテンツの操作を行う。

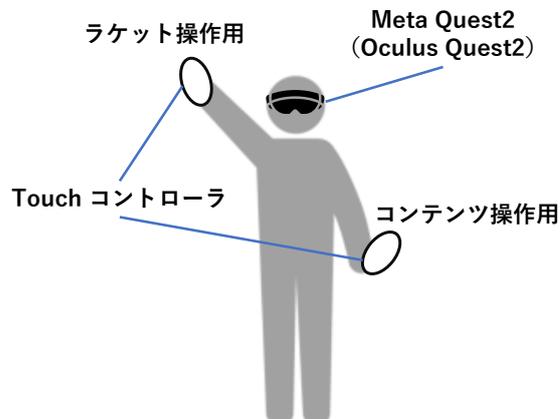


図 1. 開発したコンテンツの仕様

2.1 お手本となるラケットの動作提示

提案システムでは、VR 上にお手本となるラケットの 3D モデルを提示し、画面前方に表示される素振り項目を選択することで指定された素振り動作が提示される。従来のバドミントン指導では、指導者が指示した動作を真似することで振り方の理解に繋がっている。加えて何度も練習を重ね、シャトルを用いて実践を重ねる事で自然に身に付ける必要がある。そこで図 2 のように経験者の視点から素振り動作を提示し、動作をなぞるように動かすことによって従来よりも効率よく理解に繋げるようにした。

また、体験者の身長によって打撃位置が異なることから、VR 体験時に高さを調整する必要がある。

そこで、提案システムでは身長に合わせてお手本のラケットの高さを変更できるようにした。

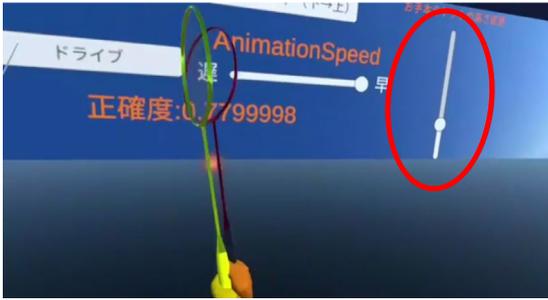


図 2. お手本ラケットの提示
(黄：お手本 赤：体験者 赤丸：高さ変更)

また、図 3 に示すように Unity アセットの Unity Recorder によってシステム実行時の動きを記録し、アニメーションとして出力することでお手本の動作として実現している。

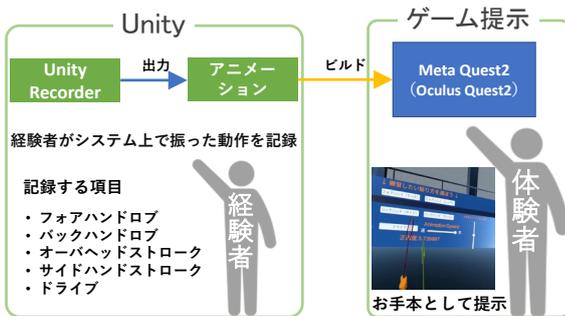


図 3. お手本ラケットの提示過程

2.2 お手本の速度変更

ラケットの動作はとても速く、通常の動作では細かい部分を把握することは難しい。加速度を減少させ遅い動作を提示することで動作の理解に繋がることが研究によって明らかになっている[7]。そこで、ラケットの動作を個人に合ったスピードに変更することで細かい動作の理解を目指した。素振り動作の速さは通常のを 1 倍とし、0.1 倍まで調整できるようにした。

2.3 ラケットの持ち方の提示

ラケットの持ち方はウエスタングリップとイースタングリップの 2 種類に分類される。ウエスタングリップは、ラケットのフレームが床と平行になるように持つ方法である。イースタングリップは、ラケットのフレームが床と垂直になるように持つ方法である。特にバドミントン初心者はウエスタングリップの持ち方をする傾向がある。しかし、前腕を扱ったショットを打つためにはイースタングリップで持つことが必要である。そこで、図 4 のように体験中

に持ち方を理解できるように、VR 空間にラケットの持ち方を示した 3D モデルを配置した。加えて簡単な説明を提示することで持ち方の理解を目指した。

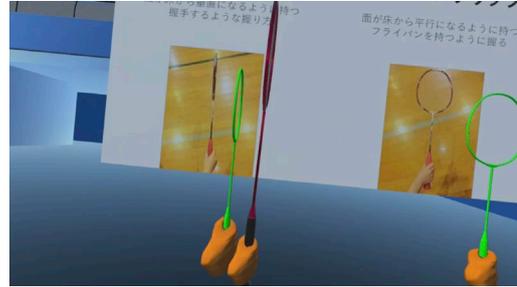


図 4. 提案システムにおける持ち方の提示
(緑：見本 赤：体験者)

3 評価実験

本研究の有効性を確認するために 20 代のバドミントン初心者である男女 20 名（男性 19 名、女性 1 名）に体験してもらった。実験にはプロのバドミントン選手が解説している動画教材を視聴して学習した後にラケットを使って練習する手法と提案手法の両方を体験してもらった。体験後、振り方と持ち方と前腕の使い方の理解に関する質問によって、技術理解の比較を行った。実験の結果、VR を用いた提案手法は動画媒体による学習方法よりもすべての評価項目において感覚的に覚えやすく理解を深めやすいことが確認できた。また、すべての評価項目において有意差が認められ、既存手法を用いた練習方法よりも提案手法を用いることで身に付けやすいと感じることが確認できた。

4 まとめと今後の展望

本研究では、バドミントン初心者に対して、ラケットの振り方、持ち方、において、周囲に指導者が不在である場合や理解向上を図るために VR を活用したバドミントン支援システムの提案を行った。VR 空間では経験者のラケット動作を記録したお手本となるラケットを 3D モデルで表示した。体験者は、お手本の動きに被せるように自身のラケットを動かすことによってより効果的な理解を促した。実験では動画による学習方法との比較を行った。結果から提案手法に優位性が確認できた。一方、システム開始時に『どこから体験すればいいのか分からない』といったトラブルがあり、改善の余地があることが明らかになった。今後は以上の点を改善し、VR 上で支援が完結するシステムの実装を行っていく。また、ラケットがお手本通りに振れているのか分かりにくいことも明らかになった。従って、ラケットの扱い方に応じて定期的にフィードバックを与えるシステムの実装も進めていきたい。

参考文献

- [1] "VR×スポーツ"の可能性は∞"一人称視点合成技術"がスポーツを変える | NTT STORY | NTT.
https://group.ntt.jp/magazine/blog/vr_sports/ ,
(2022/11/04 確認)
- [2] 西本林太郎, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之. HMD とトラッキングセンサを用いたテニス練習支援システム. 人工知能学会全国大会論文集, p.1-2, 2019
- [3] VR で体感! スポーツ迫力映像 | チャンネル | 360Channel | VR 動画配信サービス.
<https://www.360ch.tv/channel/39>, (2022/11/04 確認)
- [4] 中村たいら, 渡辺亮, 岡崎龍太, 蜂須拓, 佐藤未知, 梶本裕之. ラケットにおける打撃位置知覚に関する研究. 第 19 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, p.1-2, 2014
- [5] 中村たいら, 小川大地, 梶本裕之. バドミントンにおける打撃音拡張に関する研究. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015 論文集, pp.322- 325, 2015
- [6] 伴地芳啓, 植村大志, 竹永羽, 平尾悠太郎, 河合隆史. アスリートへの憑依体験を意図した VR コンテンツの施策と評価. 日本バーチャルリアリティ学会論文集, pp. 177-186, 2021
- [7] 川崎仁史, 脇坂崇平, 笠原俊一, 齊藤寛人, 原口純也, 登嶋健太, 稲見昌彦. けん玉できた! VR : 5 分間程度の VR トレーニングによってけん玉の技の習得を支援するシステム. エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2020 論文集, pp.26-32, 2020

未来ビジョン

本研究はバドミントンの技術習得において、周囲に指導者が不在である場合や場所や時間に捉われずに練習することができる環境を目指し、バドミントン支援システムの開発を進めている。現状としては VR のコントローラをラケットに見立て練習が出来るようなシステムとなっており、知覚提示としては不足している点が多い。VR を用いたスポーツ支援に関する研究では主に知覚提示に関わる研究が多く取り組まれているため、実際のラケットを用いらずに練習することが可能になると推察する。目標としている周囲の環境に捉われない練習支援システムの実装を目指すために、可能な限り小さなデバイスをコントローラとし、加えてラケットに限りなく近い感覚を提示させることにより、特定の技を習

得するための練習支援として VR を用いた練習方法が取り入れられるような未来が到来することを期待している。