

バドミントン初心者のための VR を活用した多様なストローク支援システム

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。主に現役選手のテクニックを様々な角度から観察できるものや、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などである。しかしバドミントンに着目すると、技術向上支援を考慮した VR コンテンツは開発されていない。バドミントンは前腕の動作を身に付けることが重要となる。前腕の動作を身に付けるためには正しい素振りを理解する必要がある。しかし、バドミントンは屋内スポーツであるため、環境によって練習する内容が限られてしまう。そこで本研究では、自由な場所でバドミンントンの練習が行えるように、VR を用いてラケットの振り方を学習するための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て VR 上でバッティング練習を行うシステム[6]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[5]等が挙げられる。また、選手の動きをあらゆる角度から観察出来るようにするシステムが開発されている。バドミントンでは知覚向上に関する研究[4]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。

バドミントンは競技人口が男女問わず年々増加している人気のあるスポーツである。しかしながらラケットの振り方から前腕の使い分けが重要となる競技であり、技術習得には多大な時間を必要とする。また、空気抵抗の影響を非常に受けやすい競技であるため、屋外や狭い環境での練習には制限されることが多い。そこで本研究では、バドミントン技術向上支援システムを開発する。様々な環境下において利用できる VR を活用し、お手本となる経験者の素振り動作を提示し、その動作に沿って体を動かすことによりラケットの正しいストローク技術の習得を目指す。

2 関連研究

本章では本研究と関連する先行研究を取り上げる。

2.1 先行研究

川崎ら[1]は VR 上にお手本となるけん玉経験者の

動きを提示し、時間歪曲機能を用いてけん玉の速度を遅くすることで、技を安定して成功させることを目指すシステムを開発した。これにより、1128 人中 1087 人に上達の傾向が確認された。

渋谷ら[3]は、MR デバイスを用いて仮想上にサッカーボールを提示し、ボールに対して速度や反発を制御することで通常よりも遅い速度で練習できるシステムを開発した。ボールを蹴った際に触覚と聴覚のフィードバックを追加することによって現実で行うリフティングよりも回数が増え、上達を速めることを示した。

2.2 筆者らの関連研究

黒澤ら[2]は VR を用いたバドミントン支援システムを開発した。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項目を選択すると提示されるお手本の動作を真似することで振り方の理解向上を目指した。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の練習方法よりも効率よく理解させることを目指した。その中でもより理解度を向上させるために必要な課題が明記されていたので次に示す。

- お手本通りに振れているか分かりにくい
- お手本の身体全体の動きが欲しい

2.3 本研究との差異

先行研究では主に VR を用いたスポーツ支援において、時間経過を実際よりも遅く操作する時間歪曲機能を用いた開発に特化しており、効果が示されていた。しかし、VR によるバドミンントンの技術向上を図った研究は確認できなかった。本研究では、提示するお手本の動きに従って身体を動かすことを想定し、時間歪曲機能を用いてバドミントン初

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

心者の前腕の使い方を意識した技術習得を目指す。また、筆者らの関連研究の課題点の解消を行う。

3 提案システムの開発

本研究では筆者らの関連研究で開発したシステムの課題点の解消を目指し、開発を行った。

3.1 お手本の動作提示

本研究では筆者らの関連研究において開発されたシステムの課題点として挙げられていたお手本の身体全体の動きを反映させる点について実装した。はじめに全身の提示を行うため、人型の3Dモデルを作成し、リギングを行った。図1に示すように、お手本となる経験者の動作の作成には、Sonyより提供されている mocopi[7]を用いてモーションキャプチャーを行った。記録したモーションは blender にインポートして調整した後、FBX形式で出力し、Unity上にアニメーションファイルとして使用できるようにした。

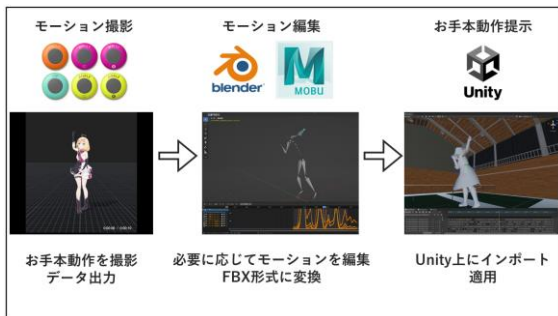


図 1. お手本の動作提示までの流れ

3.2 力を加えるタイミングの提示

ラケットを振る際、力強いショットを打つためには重心移動に加えてそれぞれの部位に力を加えることが重要である。そこで図2に示すようにお手本の3Dモデルに対してタイミングに合わせて力を加える部位を赤色で示した。



図 2. 力を入れる部位の提示の様子

3.3 手首からラケットまでの動作提示

お手本の動作提示に mocopi を用いることでお手本全身の動きが提示可能になった。しかし前腕から上の手首等の動作までは記録することは出来ていない。そこで Unity Recorder を用いて、ラケットとして使用するコントローラーの動作を記録しアニメーションとして出力した。これらの動作を同時に提示することによってお手本の全身の動作の提示を可能にした。実装時の様子を図3に示す。

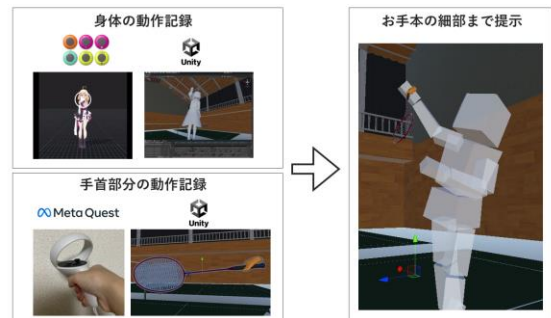


図 3. 2つの記録した動作を組み合わせる様子

3.4 お手本通りに振れているか判定するシステム

ただお手本をなぞるように体を動かすだけでなく、しっかりと正しく振れているのか確認することが必要である。本システムでは、バドミントンにおいて特に難易度の高いスマッシュにおける判定システムの実装を行った。正しいスマッシュの振り方を判定する条件として次の項目を設定した。

- 打点が体験者の最高位置であるか
- フォームを支える左手は頭よりも前で上にあるか
- 飛んでくるシャトルのタイミングに合っているか

4 まとめと今後の予定・展望

本研究ではバドミントン初心者において VR を用いることで、環境に左右されず正しい素振り動作を練習し技術の習得を目指した。課題とされていたお手本の身体全体の動きの反映は、mocopi を利用することで経験者の素振り動作を記録し、VR 上での提示が可能になった。

今後は開発したコンテンツを用いた評価実験を行う。実際にラケットを使って練習ができない環境における従来の学習方法よりも良い支援が行えるのかを明らかにし、体験後にラケットを使用した際、どれほどの効果が得られるのかを分析していく。

参考文献

- [1] 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
- [2] 黒澤優太, 兼松祥央, 三上浩司, VRを活用したバドミントン支援システムの提案.WISS2022 第30回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集, 2022
- [3] 渋谷新樹, 戀津魁, 柿本正憲, AR技術を用いたラフティング訓練システムの開発. 映情学技報, pp.171-172, 2019
- [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] 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
- [6] "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/,
(2023/10/20 確認)
- [7] Sony モバイルモーションキャプチャーmocopi,
<https://www.sony.jp/mocopi/>, (2023/10/14 確認)

未来ビジョン

本研究は、バドミントン初心者が慣れるまでに時間のかかる前腕を用いたラケットの振り方を身に付けることを目的としている。実際のバドミントンでは体育館などの屋内で行われるが、屋外や狭い空間ではラケットを振りながら練習することは少なく、練習内容に制限がある。そのような場合でもVR等の仮想空間を用いることで、新しい練習方法を生み出すことが可能になると考えている。

特に最近では、VRを用いて現実空間と融合させることで新たな体験が生み出されている。これらのように素振り以外にも、コート内のフットワーク等の事柄においても楽しみながら技術を身に付けられる体験を増やしていけるような未来を目指していきたい。