

VRSNSを用いた 野球におけるVR視覚トレーニングシステムの開発

里村 海斗¹ 伊藤 正彦^{1,a)}

概要: 野球の打撃におけるVR練習システムは今まで複数の研究が発表されている。それらの研究はシステムがオープンになっておらず、アマチュアは使用することが不可能に近かった。今回の研究では目的を打席での視覚トレーニングによる技能向上とし、VRSNSを使うことで環境があればいつでもどこでも誰でも使うことができるVR練習システムの制作を行った。実験では明確な効果を実証することができなかったが、関連研究の実験方法と結果を見るに、まだまだ改善の余地があると考えている。また、VRSNSの同時に複数人が体験できるという点を生かし、同じVR空間で複数人が練習やコーチングをすることができるようになることで既存のVR練習システムと差別化を図った。

1. はじめに

近年では、情報処理技術の発展により、様々なスポーツにおいてプレーや技術がデータとして可視化され、指導や戦術に生かされている。2020年の新型コロナウイルスによる世界的なパンデミックによってスポーツの現場では対面で行う練習が制限され、ワクチンの接種などが進んでいる現在でもパンデミック以前と同じ時間を練習に割くことはできず、少ない時間を生かすために練習の効率化を求められている。本研究では野球の打撃における練習を効率化するためにVR技術を用いた練習について着目した。

日本プロ野球界の歴史で唯一、三度の三冠王を獲得した落合博満が「素振りを1本でも多くやったヤツが、勝つ世界。」と言うように野球の打撃とはとにかく反復練習をすることが重要とされている。ここで重要になってくるのが、実戦的な反復練習をいかに効率よく行うかということである。素振り以外の打撃の練習は基本的に相手が必要であるため、より実践的な練習を長時間行うにはコロナ禍の中ではなかなか難しい。この問題を解決するのがVR技術である。既にNTTデータの研究では高校野球の強豪校でVR野球シミュレーションシステムを使用してもらい、指導者から評価を得ている [1]。

既に一部から一定の評価を受けているVRによる練習だが、今まで発表された研究で作られたシステムのほとんどはVR映像を見るHMD(ヘッドマウントディスプレイ)とPCを接続して使用している [2], [3]。VRのアプリケー

ションを使うPCは高性能でなければならず、練習に導入するにしても非常に費用がかかるとともに、システムがオープンに公開されているわけではないため、アマチュアが使用することは不可能に近いという難点がある。また、VR空間で体を動かす以上HMDがPCと接続されているというのは練習にすぐ移行する手軽さや体を動かすうえでの快適さが損なわれていると筆者らは考える。本研究はVR練習システムをVRSNS上で製作することによって、機器があればだれでも体験できる土壌を作り、それをPCが不要であるスタンドアロン型HMDで動作させることによって上記の既存の問題点の解決を目指すものである。

2. 関連研究

三上らの研究 [2] ではVR練習での選手のパフォーマンスと技術向上を目的にプロ野球チームと協力してシステムを開発している。このシステムは打撃練習用のものでVR空間内に実写のピッチャーの映像を混ぜることで再現度を上げており、さらにプロ野球の試合で計測されているデータを使用しているため、かなりの精度でプロ選手の投球を再現することができている。高校野球の現場でも試験的に導入し、導入された高校野球部の指導者からも高い評価を得ている他、練習目的以外にも球団のイベントなどで体験型アトラクションとしても採用されたこともある。

河村らの研究 [5] では野球における打撃練習と打席に入ってボールを見るトレーニングの効果についての実験をしており、実験の結果、ボールを見るトレーニングでは打撃練習よりも動体視力などの視覚に関する能力が向上したという結果が出た、これによりオフシーズンやケガをした選手

¹ 北海道情報大学

^{a)} imash@do-johodai.ac.jp

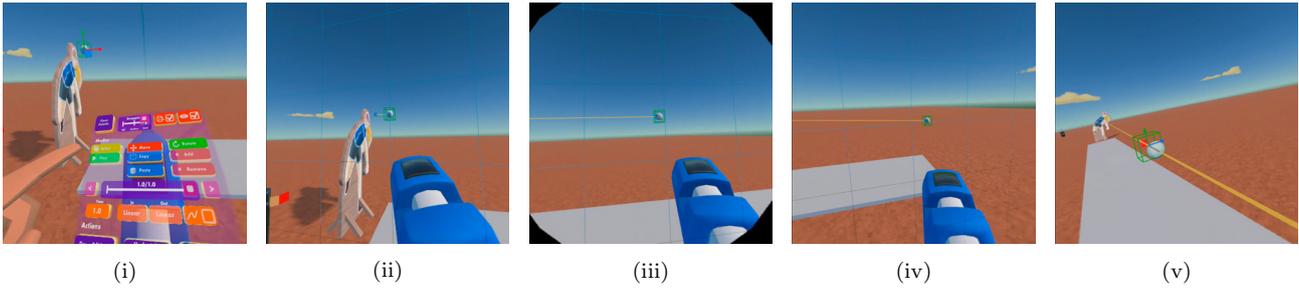


図 1 RecRoom 内での実装の様子

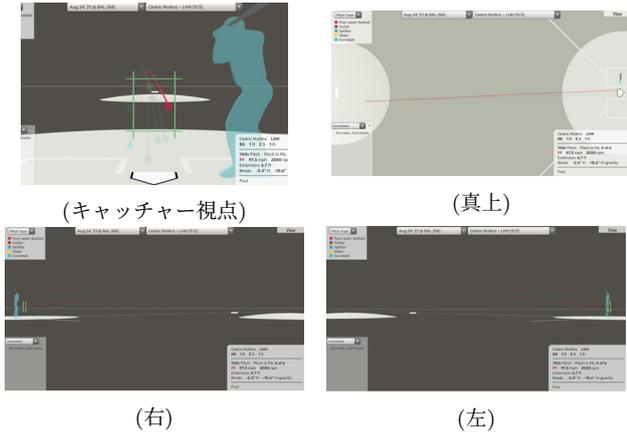


図 2 投球の軌道データを四方向からスクリーンショットを取った図 (baseballsavant.mlb.com[4] より)

にも可能な視覚的トレーニングの有用性がわかった。
 グレイによる研究 [3] では、アメリカの高校野球選手を対象に通常の練習に 45 分の VR 打撃練習を週二回加えて 6 週間実験を行った。実験を行うにあたり選手を、VR で同じコース、速度の三球種のボールを練習するグループ (VR 練習群)、VR で複数のコース、各選手の能力に応じた速度のボールを練習するグループ (Adaptive 練習群)、VR を使用しているグループと同じ量の練習を現実で追加して行うグループ (Real 練習群)、通常の練習のみを行うグループに分け、VR、実環境でのテストを行った。結果として、総合的に Adaptive 練習群が他の練習群よりもストライクとボールの判断が優れていることが分かった。

これらの関連研究によって VR 練習と実際にボールを打撃せずにボールを見る練習に一定の評価があるということがわかった。関連研究の VR 練習は実行するにあたり、PC と HMD を接続しなければ使用することができないため導入にはある程度の費用が掛かるなどの点が想像できる。本研究ではできるだけそういった点を排除した実用的な VR 練習システムの完成を目指す。

3. 提案手法

本研究では VRSNS 内で VR 練習システムを実装をする。今回は「RecRoom [6]」という VRSNS で実装を行った。RecRoom の特徴は大きく二つある。一つ目が様々なプラットフォームに対応しているという点である。RecRoom は

PC やゲーム機の他に iOS と Android のスマートフォンにも対応しており、その場合 VR で体験することはできないが敷居が低く、他の VRSNS よりも手に取りやすいと考えている。二つ目は RecRoom 内でコンテンツを作ることができるという点である。ユーザー自身が RecRoom 内でゲームなどを制作できるようになっており、公式が定期的にユーザーが制作したコンテンツのコンテストが行われているほどで、様々なコンテンツが日々製作されている。

3.1 RecRoom を用いた実装

RecRoom 内で実際のスケールと同じ大きさで球場を製作したのち、ボールのオブジェクトにアニメーションをつける。RecRoom での実装には主にメーカーペンという機能を使用する。図 1 の (i) にあるメーカーペンの上に浮かび上がるインターフェースでアニメーションの設定などを行う。図 1 の (ii) から (iv) ではアニメーションの軌跡をメーカーペンで線を引くように作っている。このように直感的に軌跡を作ることができ、アニメーションの速度も簡単に変更することができるため、調整も容易である。このようにプログラムを書くようなことなく実装をすることができるため、誰でも簡単に製作することができる。

しかし、この実装方法の大きな問題点としてボールを打つことができないという点がある。軌跡に沿ってアニメーションを動かしているため他のシステムのようにバットを使って打つということができない。そのため、今回制作するシステムでは VR 空間で投球を繰り返し見ることで目を慣らすというような練習を行うためのものとしている。

3.2 データに基づいた投球の再現

この実装方法で練習になるような投球は再現することができるのかという点を確かめるため、今回は現在メジャーリーグで活躍をしているロサンゼルス・エンゼルスの大谷翔平選手の投球を再現することを目標に実装を行った。

今回の実装では大谷選手のフォーシームファストボール (FF)、スライダー (SL)、カーブ (CU) の三つの球種の再現を目指した。最初に Baseballsavant [4] のデータから再現する投球を絞り出し、その投球の 3D の軌道データ、リリースポイント、数値データを抽出して使用した。



(a) バッティングセンターでの打撃



(b) 打撃後の VR 体験



(c) VR 体験中の RecRoom 内

図 3 評価実験中の様子

実際の投球に近づける工夫として、3D 軌道データと RecRoom 内で四方向の同じアングルで写真を撮り (図 2)、再現アニメーションの軌道が軌道データと重なるようにアニメーションの軌道を調整、リリースポイントの表を同じ大きさで RecRoom 内に作るなど行った。実際の太谷選手の投球と比べることはできないため、再現度を評価することはできないが、調整方法が感覚などに基づくものであるため改善の余地は多分にあると考えている。

4. 評価実験

評価実験では、システムによってどのくらいボールが見えるようになったのかというのを被験者によるアンケートと打撃の結果による定量評価で実験を行った。

4.1 実験方法

評価実験をするにあたって、システムによってどのくらいボールが見えるようになったのかを評価するため普段から野球をやっている人ではなく普段野球をしない人を被験者とした。その理由としては、野球経験者は打席で向かってくるボールに対して慣れがあるため、一度の使用では効果を実感しにくいのではないかと筆者らの考えによるものである。

実験には一定の速度のボールを体験する必要があるためバッティングセンターで行った。被験者 10 人を A 群と B 群に分け、それぞれ球速 80km に設定されているマシンを一人 10 球を二回行う、A 群には一回目と二回目の間に VR で球速 110km 程度のボールの体験を挟み、二回目を行った後アンケートを取って終了という流れで行った。評価は一回目と二回目の打撃をヒット、ファールチップ、空振りの 3 つの項目で計測したデータを定量評価、実験後に集計したアンケートを定性評価として評価する。アンケートの項目は一回目と二回目のボールの見え方と打ちやすさがどう変わったかというものであり、VR を体験した A 群のみ、VR の効果があると思うかどうかの項目を追加している。

被験者は全員 20 代の男性で、ラケットスポーツを部活動で経験していた 4 名と普段スポーツをしない 6 名の計 10 名を均等に分割した。

4.2 実験結果

A 群、B 群の打撃のデータを見比べた結果、両群とも全く同じ傾向が見られた。どちらの群も一回目より二回目の二回目の成績が良くなっている被験者が一人、一回目と二回目の成績がほぼ同じの被験者が一人、一回目より二回目の成績が悪くなっている被験者が 3 人という内訳だった。成績が悪くなっている件に関しては、実験をするにあたって普段野球をしていない人を被験者にしたことが完全に裏目に出てしまったと考えている。

実験後のアンケートに基づく定性評価では、一回目と二回目のボールの見え方と打ちやすさの違いについての質問をした。「見えやすい、打ちやすかった」という回答と「変化なし」という回答が 5 人ずつ別れたが、VR を体験した A 群のメンバーは 5 人全員が前者の回答をしていた。また、VR を体験した A 群には VR 練習に対しての効果についての項目を追加した。結果として A 群の 5 名全員から「VR の効果は少しあると思う」という回答をもらうことができた。

しかし、自由記述欄では、「VR を体験してからの待ち時間が長かった」などの実験に対しての意見もあり実験方法にも改善の余地があることが分かった。

定量評価では思うような結果が出なかったが、定性評価の結果を見る限りはボールの見え方、打ちやすさについて一定の評価を得ることができたため、実験の期間を長くしたり素振りなどのある程度のバッティング指導を行った上で再度評価実験を行えばまた違った結果が出るのではないかと筆者らは考える。

5. VRSNS を使うメリット

今回、VRSNS で製作したことに関してのメリットの一つとして、複数人で体験することが可能であるというものがある。既存のシステムでは使用者が HMD を着用して体験している映像をディスプレイなどに映し出したものを周りの人が見るといった形だった。今回制作したシステムでは複数人で同時に同じ空間で体験することができる。これにより遠隔にいる指導者も同じ空間でコーチングすることができるため練習の効率化と、指導者と選手の認識のズレの

防止に効果的であると筆者らは考える。

また、別のメリットとして複数人で製作可能という点がある。実装方法の紹介でも触れた通り手順自体は直感的で比較的簡単のため、体験をする人に合わせた調整等も容易にできる。VRSNS という強みを生かして複数人での作業をすることも可能であり、この強みを生かせば、様々なプロ選手の投球を再現したものを楽しむことができる。また、アニメや漫画のような変化球を再現したものなどアトラクション的な楽しみ方も可能であると考えている。

6. まとめ

今回の研究では、VRSNS の機能を使用して手軽さを強みとした VR 打撃練習システムの制作に取り組んだ。評価実験では明確な結果は得られなかったが、関連研究では数か月の期間を実験に使ったものもあることからまだまだ改善の余地があると思われる。VRSNS を使いつつでもどこからでもコミュニケーションをとりながらコーチングができる点や VR 空間内で製作、修正ができる点は本研究の強みであるため、コロナ過における練習の選択肢として有効なものになりうると考えている。

参考文献

- [1] 田中絵里菜：VR でパフォーマンス向上！高校野球の新時代トレーニング法とは？, <https://dmk.nttdata.com/service/004309080321/>.
- [2] 三上 弾, 西條直樹, 高橋康輔, 五十川麻理子, 藪下浩子, 柏野牧夫, 草地良規：VR 技術を活用したスポーツトレーニングの試み, 日本画像学会誌, Vol. 58, No. 3, pp. 316–323 (2019).
- [3] Gray, R.: Transfer of Training from Virtual to Real Baseball Batting, *Frontiers in Psychology* (2017).
- [4] MLB Advanced Media: Savant, <https://baseballsavant.mlb.com/>.
- [5] Yoshimitsu, K., Manabu, N., Atsushi, K., Yukihiro, A., Kazuhiro, A. and Shigeki, M.: Effects of Batting Practice and Visual Training Focused on Pitch Type and Speed on Batting Ability and Visual Function, *Journal of Human Kinetics* (2019).
- [6] Rec Room Inc.: REC ROOM, <https://recroom.com/>.