

2025 年度 卒業論文

スポーツにおける VR の活用と有用性

愛知大学 経営学部 経営学科

学籍番号： 21M3242

氏 名： 大西陽翔

要旨

この論文は、VR（仮想現実）技術がスポーツ分野でどのように活用されているか、その効果と課題を考察する。近年、スポーツトレーニングでは効率的にスキルを向上させ、身体への負担を軽減する方法が求められている。VR技術はこうしたニーズに応える手段として注目されている。本論では、テニス、アメリカンフットボール、野球、サッカー、ゴルフという5つのスポーツを対象に、具体的な活用事例とその結果を取り上げる。

テニスでは、「Sense Arena」というVRトレーニングシステムを使用し、怪我をした選手が試合への復帰に役立っている。アメリカンフットボールでは、審判や選手が「STRIVR」を活用し、判断力や瞬時の意思決定能力を鍛えている。野球では、楽天野球団がNTTデータのVR技術を導入し、選手が対戦投手の球種やフォームを仮想空間で体験している。サッカーでは、VRとeスポーツを組み合わせた新しいトレーニングが行われ、個人スキルや戦略理解の向上を図っている。ゴルフでは、NTTデータ九州の「EnonoGolf」が自宅でリアルな練習環境を提供している。

一方で、VR技術には課題もある。触覚の再現性や動作データの精密取得、広い空間を必要とするスポーツでの再現性の限界、高額な機器のコストなどが挙げられる。これらの課題に対して、将来的な技術の方向性を議論し、解決のための提案を行う。VR技術はスポーツトレーニングや観戦体験の可能性を大きく広げるツールであり、この論文はその可能性と限界を明らかにする。

目次

第1章	はじめに	1
第2章	パフォーマンスの分析と向上	2
2.1	テニスへの VR 技術の活用	2
2.2	アメリカンフットボールへの VR 技術の活用	3
2.3	野球への VR 技術の活用.....。	4
2.4	サッカーへの VR 技術の活用.....	7
第3章	メンタルトレーニングへの VR の活用.....	8
3.1	ゴルフへの VR 活用	8
第4章	考察	10
第5章	まとめ.....	15
謝辞.....		15
参考文献		16

第1章 はじめに

現代のデジタルテクノロジーの進化は、多くの分野に新しい可能性を持ち込んできた。中でも、仮想現実と呼ばれる VR 技術は、スポーツトレーニングの分野で大きな展開を見せている。スポーツは、毎日の練習やパフォーマンス向上を目指す経験と知識がされ必要とされる分野であり、時には体力的な限界や環境的な制約によって思うような環境作りが困難な場合も多くある。そのような状況で、VR はそれらの制約を超えて、新たな練習手段やより効率的なトレーニング方法を提供することができる。今日の VR は、例えば、ゲーム用途や教育分野で広く実践されているが、スポーツトレーニングにおける応用にも期待が高まっている分野である。たとえば、実際の現場を再現した練習は、現実の環境では実現の難しい状況を一時的に十分に体験させることが可能である。これにより、選手の能力向上が見込めることに加え、安全かつ効率的にスキルを習得することができる。また、試合の状況をシュミレーションすることによって戦略の検討や、瞬時の判断力の強化に期待ができる。スポーツ科学の進歩とともに VR 技術は現代のアスリートにとって欠かせないツールになっている。

本論文ではスポーツにおける VR 技術の導入例や具体的な応用場面を探り、それがどのような価値を持つかを述べ、どのようなスポーツがそれらの技術を応用しやすいかを考察し今後の展開が期待されるものを。上記の観点に基づき、スポーツトレーニングを大きく変える可能性について述べる。

第2章 パフォーマンスの分析と向上

2.1 テニスへのVR技術の活用

VR トレーニングプラットフォーム「Sense Arena」は、テニス向けのVR トレーニングツールを開発し、トップ選手のリハビリやトレーニングに活用されている。Sense Arena は2017年にチェコで設立され、当初はアイスホッケー向けのVR トレーニングを提供していた。その後、2022年8月にテニス向けのVR トレーニングを発表し、複数のトップテニスプレーヤーとアンバサダー契約を結ぶに至っている。2021年の全豪オープンでファイナリストとなったジェニファー・ブレイディ選手は、足の怪我で14か月以上試合から遠ざかっていたが、「Sense Arena」のVR トレーニングをリハビリに取り入れ、早期復帰を果たした。彼女は「VR トレーニングは非常に有益で、他のリハビリの妨げにもならなかった」と述べている。このVR トレーニングは、独自開発のVR用テニスラケットと「Meta Quest 2ヘッドセット」を組み合わせ使用している。



図 2-1 MetaQuest 2



図 2-2 実際の画面

ラケットは実際のグリップ感やスイング時の抵抗を再現し、ユーザーは試合中に直面する可能性のある環境（騒がしい観客席や片側が日陰のコートなど）を仮想体験することができる。Sense Arena の CEO であるボブ・テビタ氏は、「実際の試合データを取り込むことで、典型的な対戦相手に備える機能を追加していく予定であり、テニス向けトレーニングは始まりに過ぎません」と述べ、今後の展開に意欲を示している。VR 技術を活用したテニストレーニングは今後さらなる発展が見込まれる。

2.2 アメリカンフットボールへの VR 技術の活用

アメリカンフットボールへの VR 活用に関して STRIVR が注目されている。STRIVR (ストリバー) は、スポーツや企業向けに VR を活用したトレーニングシステムを提供している企業であり、特にアメリカンフットボールリーグ (NFL) の審判や選手を対象としたトレーニングで注目を集めている。この技術は、従来のトレーニング方法では難しかったリアルなシチュエーションの再現や、反復学習の効率化を可能にしているものである。まず、STRIVR のトレーニングシステムは、VR の特性を活かして審判が試合中に直面する複雑で緊張感のある状況を仮想空間内で再現する。審判を対象としたトレーニングでは、VR ヘッドセットを装着し、360 度視点の映像を通じて自らの視点で試合状況を体験する。これにより、実際の試合では限られた機会ではしか得られない経験を、短期間で何度も繰り返し積むことができ、この手法は特に、新人審判や経験の浅い審判にとって効果的であり、ゲーム感覚で学びながら、判定の一貫性を保つ能力や迅速な意思決定スキルを向上させることができる。STRIVR のプログラムでは、映像の内容が重要な役割を果たしており、実際の試合や練習をもとに収録した高品質な 360 度映像を使用することで、審判は現実に非常に近い環境でトレーニングを行うことができる。これにより、ただシミュレーションを体験するだけでなく、自分の視覚や判断力をフル活用して実践的なスキルを磨くことが可能である。また、トレーニング後にはパフォーマンスのフィードバックを受けることができ、改善点を具体的に把握しやすい仕組みも整っている。

一方で、STRIVR の VR 技術は審判だけでなく、NFL 選手のトレーニングにも広く活用されており、すでに 7 つの NFL チームがこのシステムを導入していて、選手は試合中の判断力や反応速度、戦略的思考を磨くために利用している。特に、フィールド外でのトレーニングとして適しており、実際に体を動かさなくても試合に必要なスキルを向上させることが可能である。例えば、プレーのシナリオを再現し、選手が正しい判断を下すまで何度も繰り返し練習することが可能である。このように、VR 技術は選手たちのパフォーマンスを向上させる革新的な手段となっている。

総じて、STRIVR の VR トレーニングは、スポーツ業界をはじめとするさまざまな分野において実践的な環境を提供し、スキルの向上に大きく貢献している。リアルな環境を仮想的に構築し、何度でも繰り返し体験できるという特性は、学習効率の向上やパフォーマンスの最大化に役立つものである。今後、VR 技術のさらなる進化に伴い、より多くの分野での応用が期待されている。

2.3 テニスへの VR 技術の活用

楽天野球団は 2017 年シーズンから、NTT データが開発したプロ野球選手向けの VR トレーニングシステムの本格利用を開始している。試合で対戦する投手の投球を、VR 用 HMD (ヘッドマウントディスプレイ) を装着した打者が仮想体験できる。対戦前に球速や球筋、変化球のキレなどを打席からの目線でイメージとしてインプットしておくことで、実戦でのパフォーマンスを高めるのが狙いである。NTT データでは、予告先発などの情報から次のシリーズで対戦する相手投手の直近のデータを楽天野球団から入手し、VR コンテンツを作成して提供している。NTT データでは、予告先発などの情報から次のシリーズで対戦する相手投手の直近のデータを楽天野球団から入手し、VR コンテンツを作成して提供している。



図2-3 選手のトレーニングの様子



図2-4 選手のトレーニングの様子

プロの選手は自身のバッティングの映像チェックはしていると思われる。しかし相手投手のフォームを見たいのであれば、映像で十分だが、大抵の場合バッティングの映像はバックネット裏から撮影されているので、打席からの目線とは異なる。VR でやる意味はそこにあるのではないかと考える。

1. 技術の詳細

楽天の本拠地にはボールの軌道をトラッキングする「Trackman (トラックマン)」というシステムが導入されており、Trackman は、軍事用のレーダーを応用した技術であり、ボールの位置 (3次元座標)、速度、回転速度などの情報を取得する。楽天野球団は Trackman で全主催試合の全球データを蓄積している。この中から対戦する投手のデータを NTT データに提供し、NTT データが開発した「スポーツー人称視点合成技術」によりボールの位置を CG 空間に正確に重ねるといったシステムになっている。これによりプロ野球選手でも違和感のない品質で、打席に立った目線から相手投手の投球動作やボールの軌跡を繰り返し視聴することができ、対戦する投手の特徴や投手を攻略するための

方法を試合前に確認することができる。

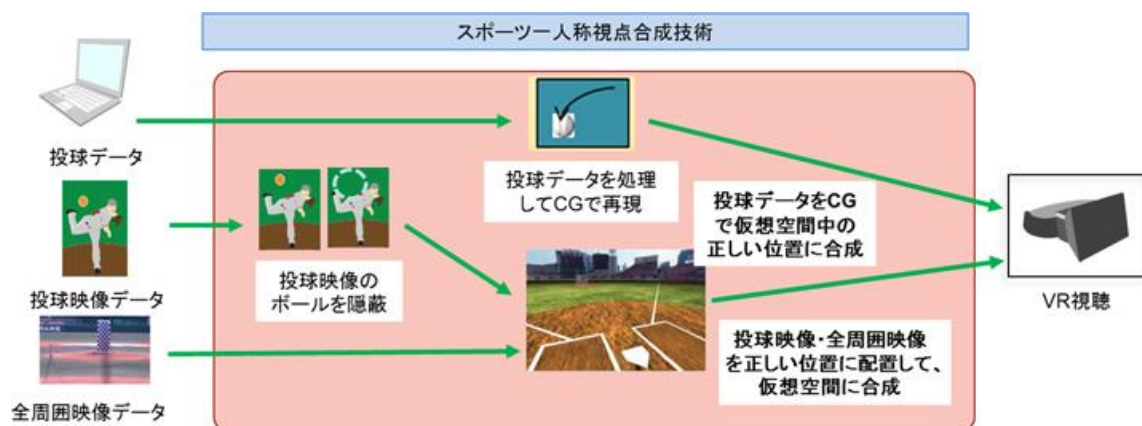


図2-5

2. VR を活用したスポーツ観戦

私たちにとってより身近なスポーツ観戦においても VR を活用した取り組みが実施されている。VR を活用する事によって自宅からでも試合会場にまると同じような雰囲気を楽しむことができる。

これを可能としているのがボリュメトリック技術と呼ばれるものであり、ボリュメトリックビデオ技術とは、キャノンが開発した技術であり、100台規模のカメラで同時撮影した画像から、空間全体を3D データ化する技術である。空間内をあらゆる位置・角度から捉える自由なカメラワークで、通常のカメラでは撮影できない視点の映像を作成し、これまでにない映像体験を可能にしている。撮影から映像生成までをリアルタイムに行うことができるキャノンならではの長を生かして、現在、スポーツ中継や音楽のライブ配信など、幅広い用途で活用されている。キャノン、日本テレビ、読売新聞東京本社によるボリュメトリックビデオ技術を活用したプロ野球中継の取り組みは、東京ドームで開催された読売ジャイアンツの試合を対象に、2023年シーズンは全試合で実施した。まるでグラウンド内に入り込んだかのような選手目線の映像や、ファインプレーの瞬間に時間を止めて上下左右を自由に回り込むようなハイライト映像など、通常のカメラでは決して撮影できない革新的な野球中継を実現しており、視聴者がスマホやVR ゴーグルを通して、キャッチャーや一塁などの視点から試合を楽しむことができる。



図2-6

スポーツ選手の練習における VR 技術の活用は、実戦に近い環境で安全かつ効率的なトレーニングを可能にする点が大きなメリットである。特に、相手選手の動きや特定の試合状況をシミュレーションできるため、戦術理解や瞬時の判断力を鍛えることができる。また、怪我のリスクを軽減しながら繰り返し練習できるため、身体的負担を抑えたトレーニングが可能になる。一方、スポーツ観戦での VR 活用は、観客に臨場感あふれる体験を提供する。例えば、選手目線や特定の視点から試合を観ることで、従来の観戦方法では得られない没入感を楽しむことができる。また、会場に行けない観客でも、自宅からスタジアムの雰囲気を実感できるなど、観戦体験を拡張する新しい可能性を秘めているのではないかと考える。

2.4 サッカーへの VR 技術の活用

アメリカのサッカー団体「American Youth Soccer Cooperative for Esports (AYCE)」は、VR 技術と e スポーツを融合させた新たなトレーニング手法を導入している。この取り組みでは、イギリスの VR 企業 Rezzil と提携し、VR 内でのトレーニングプラットフォームを構築している。アスリートは VR 空間内で実際のサッカー場と同様に体を動かし、ホログラムの指示に従って技術や戦術を学ぶことができる。Vive トラッカーを使用することで、全身の動きを正確にトラッキングし、特に下半身の動作も認識可能としている。



図 2-7 Vive トラッカー



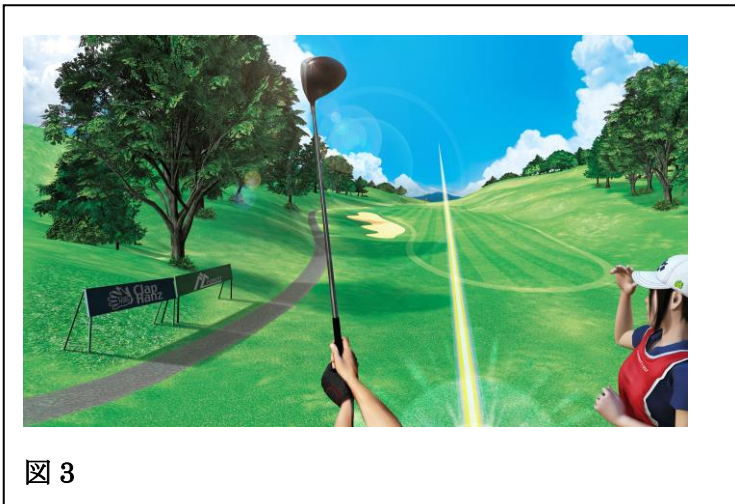
図 2-8 実際の画面

さらに、アナリティクスプラットフォームの GYO Score を併用して、収集されたデータ（能力や認知機能など）を基にコーチがアスリートにフィードバックを提供する。このシステムによって、個々の選手のパフォーマンス向上を目指している。教育者の Steve Isaacs 氏は、現代の子供たちが Twitch や YouTube などのゲーム関連コンテンツを新たなテレビのように楽しんでいると指摘している。スポーツチームが e スポーツ分野に進出する背景には、こうした若者の興味関心の変化があるとしている。また、e スポーツは対人関係能力育成 (SEL)、キャリア技術教育 (CTE)、STEM/STEAM 教育、映像制作、英語学習などの教育カリキュラムにも応用できると考えられている。このように、AYCE の取り組みは、VR 技術を活用してサッカー選手の育成に新たな可能性を提供するだけでなく、e スポーツと伝統的なスポーツの融合を促すものとして注目されている。

第3章 メンタルトレーニングへのVRの活用

3.1 ゴルフへのVR活用

NTT データ九州が提供する「EnonoGolf」は、最新のVR技術を活用した次世代のゴルフ体験システムです。このシステムは、ユーザーがVRゴーグル「MetaQuest 3」を使用して、実際のゴルフ場に行かなくても臨場感あふれるゴルフ練習やプレイを楽しむことを可能とするものである。



主な機能:

1. 練習場モード:

- *ドライビングレンジ*: 打ちっぱなし練習場を再現し、クラブ別の練習が可能である。スイングのリプレイ再生やプロとの比較機能も備え、自身のスイング分析に役立つ。
- *パター練習*: パター練習用グリーンを再現し、ショットやピンの位置をランダムに変更して多様な状況での練習が可能。

2. ゲームモード:

- *風船割り*: スコアの書かれた風船を10球でいくつ割れるかを競うゲーム。
- *ビルディング*: ビルにボールを当てて破壊し、その数でスコアを競う。
- *ニアピン*: 1打でどれだけピンに近づけられるかを競う。
- *ドラコン*: ドライバーでボールをどれだけ遠くに飛ばせるかを競う。

3. マルチプレイモード:

- オンラインで最大4人まで同時にプレイ可能で、仲間とコミュニケーションを取りながらゴルフ練習を楽しむことができる。

4. ラウンドモード:

- 実在するゴルフコースを VR 上でプレイ可能。現在、GDO 茅ヶ崎ゴルフリンクス（千葉）や糸魚川カントリークラブ（新潟）などのコースが利用可能で、順次追加予定。

VR 技術の有用性

EnonoGolf は、VR 技術の活用により以下の効果を得ることができる。

- **場所と時間の制約からの解放:** ユーザーは自宅やオフィスなど、どこからでもゴルフ練習やプレイが可能となり、移動時間やコストの削減につながる。
- **リアルな体験の提供:** 高品質な VR 環境により、実際のゴルフ場にいるかのような臨場感を味わうことができる。
- **データ分析によるスキル向上:** スイングのリプレイやプロとの比較機能を通じて、自身の技術を客観的に分析し、効率的な練習が可能。
- **コミュニケーションの促進:** マルチプレイ機能により、離れた場所にいる仲間や同僚と一緒にプレイでき、企業内のゴルフコミュニティの活性化やチームビルディングにも貢献することができる。

第4章 考察

考察の段階では実際に自身で VR トレーニングを体験した結果から、第2章及び第3章にて扱ったテニス、アメフト、野球、サッカー、ゴルフの5つのスポーツの中で**1、動作分析**（VR トレーニングにおいてセンサーやモーションキャプチャ技術を用いて体の動きをデータ化することが可能か）**2、空間認識の精度**（スポーツに必要な状況判断能力や位置関係の把握力を鍛えることが可能か）**3、負荷の調整可能性**（身体への負担を軽減しながら効率的な練習をすることが可能か）**4、反射神経を育めるか**（VR は視覚・聴覚の刺激をリアルタイムで与え、反射神経を鍛えるのに有効であるため）

この4つの観点からそれぞれを1～5段階で点数化をし、各スポーツのどのような点がVRをトレーニングとして活用することに向いているか、不向きかを考察する。

スポーツ	動作分析	空間認識	負荷調整	反射神経	合計
テニス	4	3	4	4	15
アメフト	3	5	3	4	15
野球	5	3	4	3	15
サッカー	3	5	3	4	15
ゴルフ	5	3	5	2	15

1、動作分析

ゴルフ: スイング軌道、クラブの角度、インパクト時の力の配分などを高精度に解析可能。初心者からプロまでフォーム改善に最適。

野球: ピッチングやバッティングの動きをフレーム単位で分析し、回転数やバットの振り抜き速度などを計測可能。

テニス: ラケットの角度やスイングスピードの分析はできるが、フットワークの精密測定はVRの限界がある。

サッカー・アメフト: 動作が複雑で不規則なため、VRで細部を分析するのは困難。ただしキック動作やパスのリリース時のフォーム改善は効果的。

2、空間認識の精度

サッカー: チーム間のポジション取りや、複数選手の動きをシミュレーションし、空間認識能力を強化。特にゲーム戦略に役立つ。

アメフト: クォーターバックの視野拡大や、敵ディフェンスの動きを予測するトレーニングに活用可能。

テニス: ボールとコートの距離感、相手のポジショニングを仮想環境で再現できるが、リアルタイムでの相互作用には限界がある。

ゴルフ・野球: 空間把握が限定的な競技のため、打球の軌道や目標の正確性を鍛える程度。

3、負荷の調整可能性 VR

ゴルフ: スイング練習を繰り返し行っても身体に負担が少なく、力加減を調整しやすい。

野球: ピッチングやバッティング練習では、特定の動作を繰り返し再現できるが、試合形式のプレッシャーは再現が難しい。

テニス: VR でフォームや反応速度を鍛えるが、走り込む練習や持久力向上には限界がある。

アメフト・サッカー: 接触プレーやフィジカルの負荷を完全に再現するのは難しいが、ゲーム戦略や動きのシミュレーションでは有効。

4、反射神経を育めるか

テニス: ボールスピードや相手の動きに即応するトレーニングが可能で、反射速度を向上させる最適な環境。

アメフト: 瞬時のパスキャッチやブロック判断を鍛えるトレーニングに向いている。

サッカー: シュートやパスへの反応速度を鍛えるのに効果があるが、全体的な動きの中での反射神経向上には課題がある。

野球: ピッチングの速度や変化球への対応を VR でシミュレーションし、打者の反射神経を育むことが可能。

ゴルフ: 反射神経を重視しない競技のため、この点での効果は小さい。

各スポーツのまとめ

1. テニス 向いている点

動作解析: サーブやスイングのフォームを分析し、即座に修正するフィードバックが可能。**戦略シミュレーション:** 仮想的に対戦相手のスタイルを体験し、戦術を試すトレーニングが行える。**タイムシフト練習:** VR で実際のプレイ速度を調整し、初学者からプロまで幅広く適応可能。

不向きな点

触覚フィードバック: ボールを打つ感触やラケットの反応をリアルに再現する技術は未成熟。**広いコートの実現性:** コート全体を移動する体感は VR では限界があり、移動スキルのトレーニングには不十分。

2. アメリカンフットボール 向いている点

戦術理解: チーム全体の戦術やフォーメーションを VR でシミュレーション可能。**視覚認知の強化:** クォーターバックやディフェンスの視野確認トレーニングに有効。**接触を伴わない練習:** 怪我のリスクを排除したトレーニングが可能。

不向きな点

フィジカル接触の再現: タックルやブロックのような身体接触の再現は難しく、実践的な練習には限界がある。**現場の臨場感不足:** スピード感や複雑なプレイの再現において没入感が課題。

3. 野球 向いている点

バッティング練習: 投手ごとの球種や投球フォームを再現し、打撃タイミングやフォーム修正に活用。**守備の位置取り学習:** フライやゴロの処理をシミュレーションできる環境を構築可能。**心理的プレッシャーの軽減:** 実戦に近い状況での練習がメンタルトレーニングにつながる。

不向きな点

物理的フィードバックの欠如: バットで打球する感覚やグローブで捕球する感触が不足。**広範囲の動作制限:** 守備位置からの大幅な移動は現実的に再現できない。

4. サッカー 向いている点

戦術トレーニング: チーム全体の動きを学習し、フォーメーションを理解するのに最適。**キックの精度練習:** ペナルティキックなどのシュート練習に応用できる。**認知と判断力の強化:** 実際の試合に近い状況下でプレッシャーを感じながら判断力を鍛えられる。

不向きな点

身体動作の制限: スプリントやターンなどの動作が VR 環境では実現困難。

ボールの触感とリアルさ: ボールを蹴る感覚や軌道のリアリズムが不足。

5. ゴルフ 向いている点

フォーム解析: スイングの軌道やクラブの角度を細かく測定・分析可能。天候や地形の

シミュレーション: 様々なコース条件を仮想的に設定して練習が可能。負荷が少ないト

レーニング: 怪我のリスクを軽減しながら長時間の練習が可能。

不向きな点

打撃感の不足: ボールを打った際の振動やインパクト感が欠如。距離感の再現の難しさ: 実際のコースで感じる距離感や高低差が完全には表現できない。

まとめ

VR は動作解析や認知力強化など、視覚とデータに基づいたトレーニングには非常に有効であるが、フィジカル面や触覚の再現においては限界があり、各スポーツでの応用には慎重な検討が必要である。特にゴルフや野球など、動作が比較的限定される競技では効果が大きい一方、身体接触が多い競技では実用性に課題が残る。今後の技術革新により、これらの課題が克服されることが期待される。

現状の技術的課題

- 1. リアルな物理挙動の再現** ボールの軌道やプレーヤーの接触など、スポーツ特有の物理的な挙動の再現が不十分。特にサッカーやアメフトでは、身体的な接触やスピード感の表現が課題。
- 2. 動作データの精密取得とフィードバック** 高速で複雑な動作（例: テニスのスイングやアメフトのランプレー）の正確なモーションキャプチャが難しい。また、動作解析の結果をリアルタイムでフィードバックする技術の進化が必要。
- 3. 視覚・触覚の限界** 現在の VR デバイスは視覚的な没入感が高いが、触覚のフィードバックが乏しい。特にゴルフや野球のような道具を使うスポーツでは、リアルな感触が欠如している。
- 4. 空間の制約** 実際の競技場を再現するために必要な広い空間が、現行の VR 環境では限られている。特にサッカーやアメフトでは動きの自由度が制限される。
- 5. コストと普及** 高性能な VR 機器や関連システムが高価であり、個人やチームへの普及が進んでいない。

解決策

- 1. 物理エンジンの改良** 最新の AI 技術を活用した物理エンジンを開発し、よりリアルなボールや身体動作の挙動を再現。例えば、シミュレーション内で接触プレーや風の影響をリアルタイムに計算する仕組み。
- 2. 高精度センサーの統合** モーションキャプチャ技術と VR を組み合わせ、細部の動作データを取得。特に、ラケットやクラブの角度、速度をミリ秒単位で記録し、プレイヤーに即時フィードバックを提供。
- 3. ハプティクス技術の進化** 高精度の触覚フィードバックデバイスを開発し、道具の感触や接触時の衝撃を再現。これにより、実際の競技と同じ感覚で練習が可能になる。
- 4. AR とのハイブリッド化** 空間の制約を解決するため、現実環境を活用した AR（拡張現実）との組み合わせを検討。これにより、広いフィールドを必要とせずにトレーニングが行える。
- 5. 低コスト化と普及モデル** 機器の大量生産によるコスト削減や、クラウドベースの VR システムを活用することで、個人やチームが導入しやすい環境を構築。さらに、自治体や企業と連携した貸与プログラムを展開。

第5章 まとめ

この研究は、VR 技術がスポーツ分野に与える影響を多角的に分析した結果をまとめた。VR 技術は、選手の動作を詳細に分析したり、空間認識能力や反射神経を鍛える効果を持つ。特にゴルフや野球のような動作が比較的限定的なスポーツでは効果が大きい。一方で、アメリカンフットボールやサッカーのような身体接触や広い動作範囲が必要なスポーツでは、リアルな接触感や空間の制限が課題となる。

技術的な課題として、触覚のフィードバックの不足、動作データの精密な取得、広い空間の必要性、そして機器のコストの高さがある。これらの課題を克服するためには、ハプティクス技術やモーションキャプチャ技術の進化、AR 技術との組み合わせ、コスト削減の取り組みが必要になる。また、VR をスポーツ観戦に活用することで、視聴者が選手の視点で試合を楽しむことや、スタジアムの臨場感を自宅で味わうことが可能になる。

これらの課題が解決されれば、VR 技術はスポーツトレーニングや観戦体験をさらに進化させ、スポーツそのもののあり方を大きく変える可能性を持つ。この研究は、VR 技術の進化による未来のスポーツの可能性に光を当てる一歩となる。

謝辞

この論文を作成するにあたってお忙しい中授業毎にお話を聞いてくださり、論文の書き方をご指導して下さった毛利元昭准教授に厚く御礼申し上げます。また、急な連絡にも関わらず VR 機器を貸し出していただいた高校時代の情報の授業の担当の先生に感謝を申し上げます。

参考文献

「インターネットサイト」

1. エウレカ 仮想空間で VR サッカートレーニングができるゲームを紹介
<https://feee.jp/vr-game/soccer-game>
2. Meta MetaQuest の「CYBER TENNIS」 | Quest VR ゲーム
<https://www.meta.com/ja->
3. アメフト「NFL」のプロ選手が、練習に VR トレーニングを活用
<https://www.moguravr.com/nfl-qb-vr-training/>
4. VR でゴルフができる？ VR ゴルフの普及の背景や体験
<https://xrcloud.jp/blog/articles/business/19172/>
5. NTT DaTa 世界初、プロ野球球団が監修した VR [バーチャルリアリティー] 技術による選手のトレーニングシステムを提供開始
～ 商用サービスとしてグローバル展開を予定～
<https://www.nttdata.com/global/ja/news/release/2016/090500/>

「参考論文」

- 1) Y. Ohta, I. Kitahara, Y. Kameda, H. Ishikawa, and T. Koyama, "Live 3D Video in Soccer Stadium," International Journal of Computer Vision (IJCV)
- 2) C. Cruz-Neira, D.J. Sandin, and T.A. DeFanti, "Surround-screen projection-based virtual reality: the design and implementation of the CAVE," In Proc. SIGGRAPH
- 3) Y. Yamanouchi et al., "Geometrical Analysis of Puppet Theater and Cardboard Effects in Stereoscopic Images," The Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers

「参考書籍」

VR² Vol.1 (インプレスムック) ムック - 2016/9/29

加藤勝明 (著), 川添貴生 (著), 広田稔 (著), 芹澤正芳 (著), 石川ひさよし (著)