

バーチャル環境における身体動作を交えた サッカートレーニング教材の開発

データサイエンスコース
瀬戸崎研究室 弥富凌河

1-1. 背景 — 第3期スポーツ計画 —

1/17

第3期スポーツ基本計画(スポーツ庁, 2022)

スポーツはアスリートのパフォーマンス向上という観点から、
デジタル・テクノロジーとの親和性が高い分野である

そこで

AIやVR等の先端技術を活用した支援手法を含む
スポーツ医・科学等の研究の推進を掲げた

本研究では、スポーツ科学における、**スポーツと視覚**の関係性に着目した

1-2. 背景 —スポーツと視覚—

2/17

スポーツビジョン

スポーツビジョン・・・スポーツにおける視覚情報処理能力に関する総称

1. 動く対象を追う能力
2. 広範囲を観察する能力
3. 瞬時に情報を処理する能力

バレーボールにおけるスポーツビジョン (増山, 2006)

プロ選手と大学生選手の
スポーツビジョン能力を比較

結果

プロ選手のほうが動く対象を追う能力、瞬時に
情報を処理する能力で優れていた

野球におけるスポーツビジョン (村田ら, 2000)

選手の打撃能力とスポーツビジョン能力を比較

結果

動く対象を追う能力、広範囲を観察する能力、
瞬時に情報を処理する能力が打撃能力と

正の相関があった

サッカーと視覚

サッカーにおいて選手は**首を振って**ピッチ上で起こっている
状況を**把握し、予測と判断**を行う必要がある



加藤ら(2004)は、

視野の確保がトラップとパス動作の**パフォーマンス**に結びついているとし、
選手が**能動的に**視野の確保を行うことが重要であると示した

サッカーにおいて、選手がより**高いパフォーマンス**を発揮するためには
周囲を知覚する能力の向上が重要であるといえる

1-3. 背景 –スポーツビジョントレーニング①–

4/17

スポーツビジョントレーニング

スポーツビジョン能力はトレーニングによって**向上**する(Stine,C.D.ら, 1982)



既存のスポーツビジョントレーニングシステム

SPEESION(ASICS社)・・・PCを使って**周辺視力**、**動体視力**、**眼球運動**、**瞬間視**をトレーニングすることができるシステム

瀬島ら(2017)は、**実際のスポーツの場面**を想定した場合、
「SPEESION」には**4つの問題点**があることを指摘している

1-3. 背景 —スポーツビジョントレーニング②—

5/17

指摘されている問題点

1. 3次元における**奥行知覚**に対するトレーニングではないこと
2. トレーニングで刺激できる**視野角**は 60 度程度と少ないこと
3. トレーニングで視覚から得た**情報を処理する脳の領域**が実際のスポーツ
場面で使用される領域と異なること
4. **身体動作**を交えたトレーニングではないこと

本研究では、挙げられた問題点を軽減するために**VR技術**に着目した

※ただし、**3つ目の問題点**に関して、VR技術を使用することで問題の軽減が可能かは**明らかではない**

全体の構想

バーチャル環境内でサッカーの競技場面を再現し、**競技場面に即した判断をして、全身運動を行う周辺視野トレーニングシステムの開発**

予備実験として

本研究の目的

サッカーにおけるパスを題材にして、**身体動作を交えたサッカートレーニング教材の開発および有用性の検討**

3-1. 開発 —使用したもの—

7/17

使用したツール

VRoidStudio

3D キャラクター制作ソフトウェア

Import

Unity

ゲーム開発プラットフォーム

使用するデバイス

VIVE Cosmos

VRヘッドマウントディスプレイ(HMD)

- 視野角:110度



Uni-motion

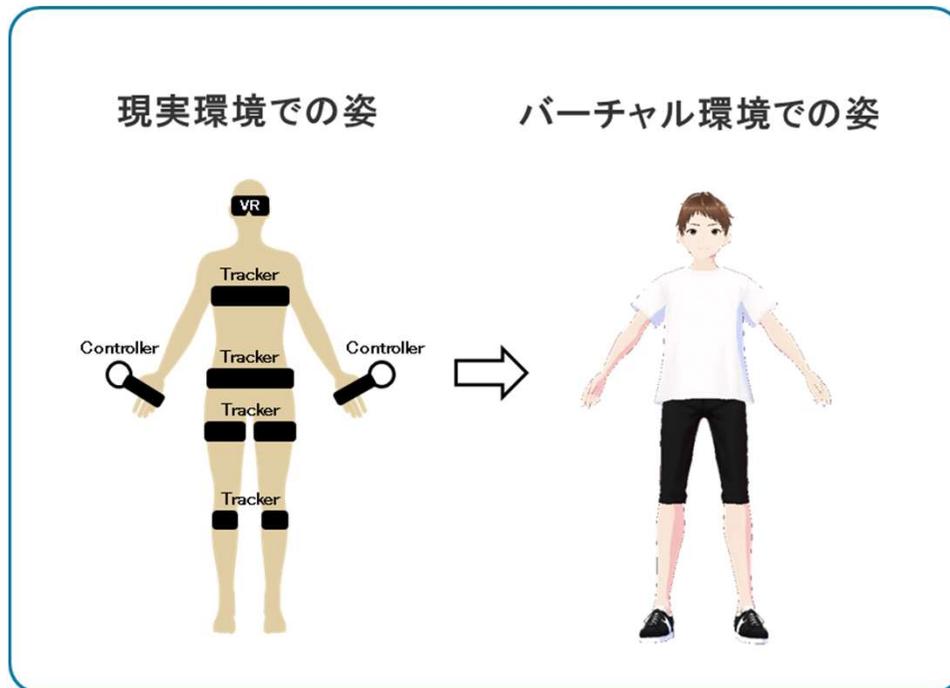
モーションキャプチャ

- HMDと合わせて
9点トラッキング
が可能

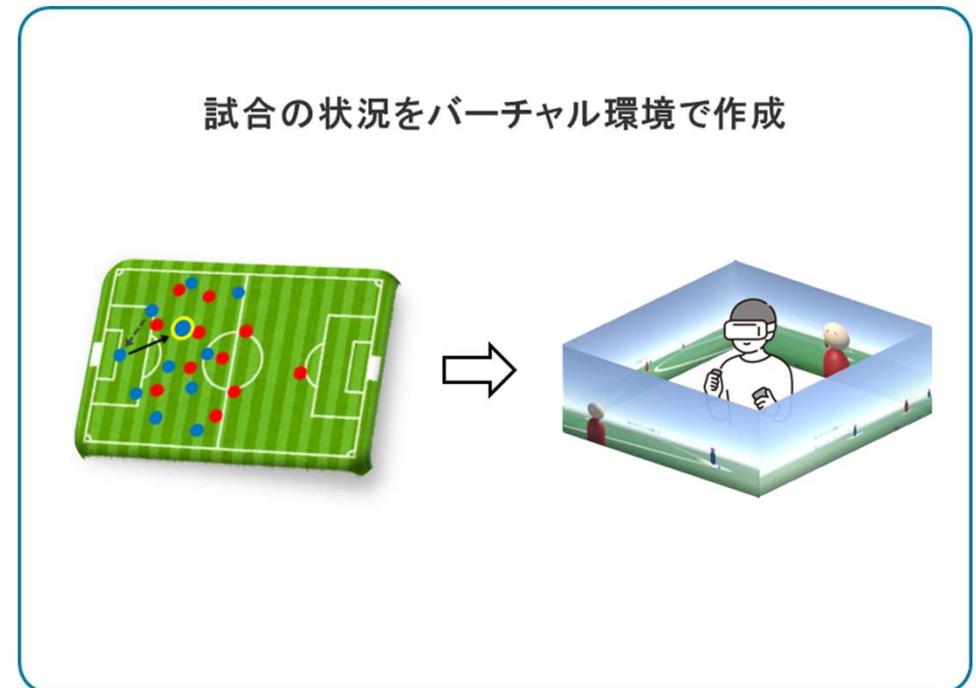


3-2. 開発 –コンテンツ概要①–

8/17



1. HMDおよびモーションキャプチャを装着する



2. バーチャル環境に入る



3. バーチャル環境でトレーニングする

3-3. 開発 - 使用している様子 -

10/17



4-1. コンテンツ評価 – 評価方法 –

11/17

対象

サッカー経験のある大学生29名

サッカー歴

3年未満	3年以上 6年未満	6年以上 10年未満	10年以上
3名	6名	13名	7名

アンケート

- 4件法による回答(17項目)

→肯定回答と否定回答に分け、**直接確率計算**

- 自由記述による回答(3項目)

→類似する回答ごとに**カテゴリ分類し、集計**

評価の流れ

活動の目的とVR酔い、データの取り扱いなど
についての説明



同意書への署名



HMDとモーションキャプチャの装着



バーチャル環境でのトレーニング(5分間)



アンケート回答

4-2. コンテンツ評価 –アンケート結果(活用可能性)–

12/17

4件法による回答

質問項目	肯定回答 (人)		否定回答 (人)		結果
	とても そう思う	やや そう思う	あまり そう思わ ない	まった くそう 思わな い	
コンテンツの活用可能性					
プレー中の状況把握能力のトレーニングになりそうだ	20	9	0	0	**
プレーの状況判断能力のトレーニングになりそうだ	19	9	1	0	**
空間認識能力のトレーニングになりそうだ	18	9	2	0	**

(N=29, **: $p < .01$)

良かった点に関する自由記述

カテゴリ	件数	記述内容例
状況判断	6	<ul style="list-style-type: none"> ・戦術における自分の立ち位置の改善に繋がる点 ・他の選手を見ながらパスを出すのが焦ってしまい、苦手なので練習になる。
状況把握	5	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の位置と味方、敵の位置を把握する練習ができそうだなと思ったので、空間把握能力(や状況判断)が養われる点がいいと思います。 ・味方や敵の選手とボールの位置、コート上での自分の立ち位置など、位置関係を把握することが容易である点。

本コンテンツは、使用者の「**状況把握能力**」や「**状況判断能力**」、「**空間認識能力**」のトレーニングに**活用し得る**教材であることが推察される

4-2. コンテンツ評価 –アンケート結果(興味・関心)–

13/17

4件法による回答

質問項目	肯定回答 (人)		否定回答 (人)		結果
	とても そう思う	やや そう思う	あまり そう思わ ない	まった くそう 思わな い	
活動における態度					
興味深いVR体験だった	26	3	0	0	**
集中して体験できた	23	5	1	0	**

(N=29, **: $p < .01$)

良かった点に関する自由記述

カテゴリ	件数	記述内容例
臨場感	5	<ul style="list-style-type: none"> ・実際のコートに立っているように感じられること ・実際のプレーに近い緊張感がある
UI	2	<ul style="list-style-type: none"> ・成功・失敗という結果が表示されたり得点がついたりすることで、プレーしていて楽しい
成長意欲	1	<ul style="list-style-type: none"> ・もっと上手くパスしたいと思うことができた点。

本コンテンツは、使用者に**興味・関心**を喚起させ

実際にプレーしているような**臨場感**を与えるコンテンツであることが推察される

4-2. コンテンツ評価 –アンケート結果(今後実装すべき機能)–

14/17

4件法による回答

質問項目	肯定回答 (人)		否定回答 (人)		結果
	とても そう思う	やや そう思う	あまり そう思わ ない	まった くそう 思わな い	
トレーニングの良否					
様々なパスコースの可能性を考えることができた	9	9	11	0	n.s.

改善点に関する自由記述

カテゴリ	件数	記述内容例
トラップ	3	<ul style="list-style-type: none"> ・トラップができるようになると体の向きを変えてパスできる選択肢が増えてよりトレーニングになると感じた ・トラップできるようにしてほしい
キックの種類	1	<ul style="list-style-type: none"> ・インサイド以外でもできたらいいなと思った。

(N=29, n.s.:有意差なし)

パス練習として複数のパスの選択肢をイメージ
することを促すコンテンツであるとは言い難い

「トラップができないこと」や「インサイド以外の
プレーができないこと」が原因として推察される

「キックの種類」、「トラップ」に関して、本コンテンツのコンセプト上、
今後実装すべき機能であるといえる

4-2. コンテンツ評価 –アンケート結果(プレー中の違和感)–

15/17

4件法による回答

質問項目	肯定回答 (人)		否定回答 (人)		結果
	とても そう思う	やや そう思う	あまり そう思わ ない	まった くそう 思わな い	
デバイスの使用感					
自分のアバターの動きに 違和感はなかった	8	12	7	2	†

4件法による回答

質問項目	肯定回答 (人)		否定回答 (人)		結果
	とても そう思う	やや そう思う	あまり そう思わ ない	まった くそう 思わな い	
デバイスの使用感					
思っている通りにボール を蹴ることができた	3	5	14	7	*

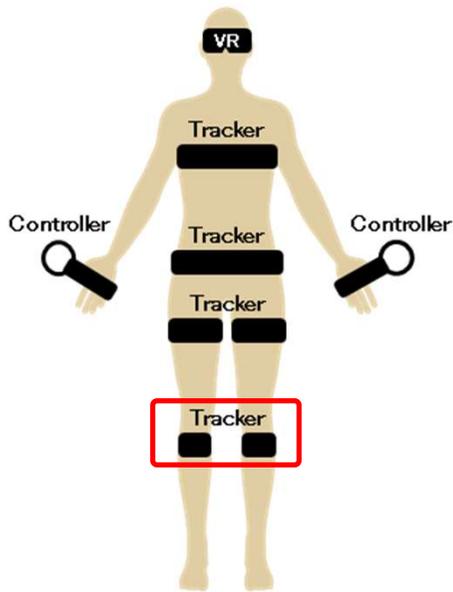
(N=29, *: .01 < p < .05, †: .05 < p < .10)

VR空間内のアバターの動きに違和感を持たな
かった人もいたが、違和感を持つ人もいた

参加者はVR空間内で思っている通りにボール
を蹴ることができなかった

モーションキャプチャの取り付け位置が原因であると推察される

モーションキャプチャの取り付け位置について



使用者はモーションキャプチャを膝下に装着する

そのため

使用者のクセなどにより、膝下の動きのみでは足先の動きを十分に再現することができなかった

キックの違和感を軽減するためにモーションキャプチャの
取り付け位置について改善を検討する必要がある

研究の目的

サッカーにおけるパスを題材にして、**身体動作を交えたサッカートレーニング教材の開発**
および有用性の検討

明らかになったこと

コンテンツの様々な**活用可能性**を明らかにすることができた
一方で、キック精度の改善やキックの種類追加など複数の**改善点**が明らかになった

今後の展望

キックの違和感を軽減させるなど**コンテンツの改善**に加え
実践的な評価を行うことで、本コンテンツの**トレーニング効果**を明らかにする