

VR を用いたバスケットボール用練習機器における認識誤差の評価

2017SC044 室津海斗

指導教員：奥村康行

1 はじめに

バスケットボール競技において、周囲の状況を把握したうえで瞬時に次のモーションを決定する機会が多い。そのため、正確に状況を判断し適切な動作を遂行する能力を養う必要がある [1]。

2 研究概要

この節では、本研究における研究の詳しい目的、課題、先行研究の差異について述べる。

2.1 研究目的

本研究では、CG 作成する VR 空間における現実との差異を評価することでバスケットボールの練習環境の作成に役立たせ、個人練習用に VR を用いた機器を作成して評価するという目的がある。

2.2 装置構成

バスケットボールの練習機器について述べる。練習機器は VR デバイスを装着したまま実際に歩くことで VR 空間を移動できるような CG を制作し、VR デバイスに相手選手が表示され、コンピューターの動きに伴い練習を行うものである。練習機器は主に、図 1 に示すように VR デバイスと付属しているコントローラーで構成されている。

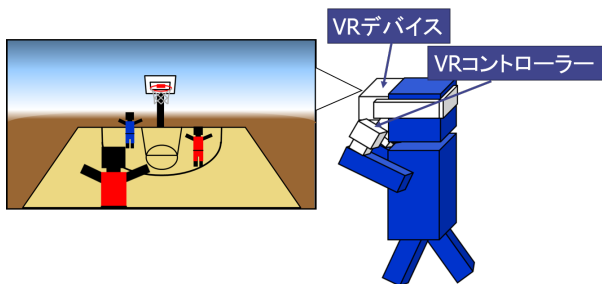


図 1 練習機器の概要

2.3 研究課題

バスケットボールの練習に利用するため、スポーツ特有のスピードに対応できる練習機器であることが必須である。遅延はスポーツにおいて障害となってしまう耐え解決する必要がある。また、実際の空間と VR 上の空間とで距離感等の認識の違いが発生すると考えられる。スポーツにおいて相手との間合いは非常に重要であるため、どの程度の誤差が生じるか評価する必要がある [1]。そこで、本研究では鉛直、水平、奥行きに関する誤差を定量的に評価する。

2.4 先行研究 [1] との差異

先行研究 [1] は魚眼カメラを用いて VR 動画を撮影しており、スマートフォン用の VR デバイスを用いて、鉛直・水平方向における VR 上と現実との差異の測定結果に対して評価を行っていた。撮影した動画しか VR デバイスでは映し出せなかったため、被験者自体歩き回ることができなかった。そこで、本研究では VR 上を歩くことに着目し、PC 接続不要の一体型の VR デバイスを用いて VR 空間を CG で作成することで被験者が VR 空間を歩けるようにする。これにより先行研究 [1] でできなかった VR 上における奥行きの誤差を測定することが可能である。

3 VR の誤差実験

この節では、VR デバイスをつけている人と VR 空間上の対象物との間に生じる鉛直方向と奥行きにおける距離感を計測する実験についての詳細を述べる。

3.1 実験概要

奥行きにおける誤差の計測について述べる。被験者は VR デバイスを装着し、コントローラーを握り、VR 上のメジャー [2] の上を歩いてもらう [3]。図 2 のような VR 上の壁に向かって実際に歩き、VR 上の壁に衝突したところで立ち止まってもらう。歩く位置は 50cm、100cm、150cm、200cm、250cm、300cm、350cm、400cm の 50cm 刻みで設定する。なお、それぞれの壁へはコントローラーを用いて画面を切り替える [4]。

次に、鉛直方向および水平方向における誤差の計測について述べる。被験者には VR デバイスを装着してもらい図 3 のような VR 上の壁にあるメジャー [2] の位置を指してもらい。メジャー [2] の位置は鉛直方向の場合 80cm、90cm、100cm、110cm、120cm、130cm、140cm、150cm、160cm、170cm、180cm の 10cm 刻みで設定する。水平方向の場合は左右の手で 10cm、20cm、30cm、40cm、50cm の 10cm 刻みに設定する。VR 上には実際の手と連動して表示される。

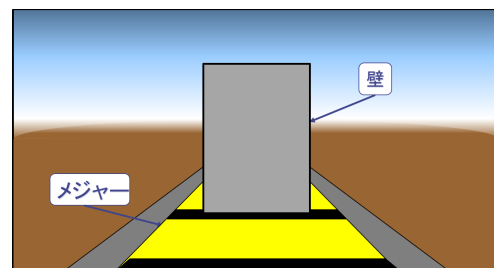


図 2 奥行きにおける VR 上の壁

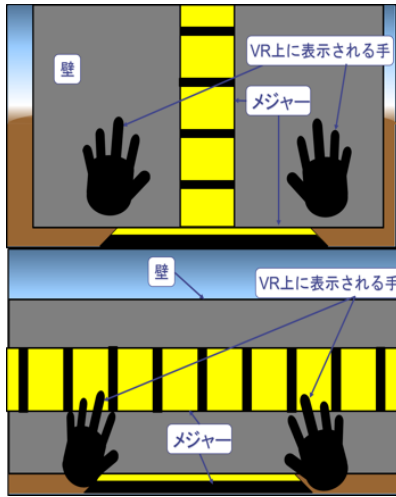


図3 鉛直・水平方向における VR 上の壁

3.2 実験結果

被験者 8 名で奥行き測定を行い、図 4 は奥行きにおける VR 上と現実の誤差の平均をまとめたグラフである。グラフのエラーバーは誤差の標準偏差を表している。この結果から 400cm のときに誤差の平均が 3.5cm で最も大きくなっている。

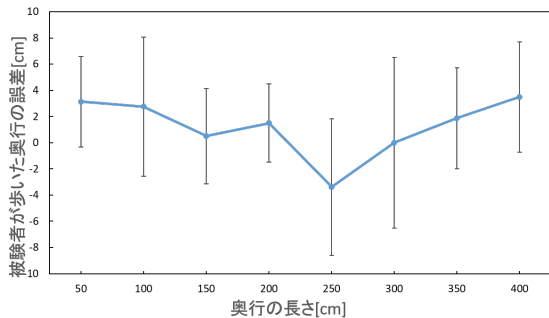


図4 奥行きの平均誤差

次に図 5 は鉛直方向における VR 上と現実の誤差の平均をまとめたグラフである。この結果から 120cm のときに誤差の平均が -2.1cm で最も大きくなっている。

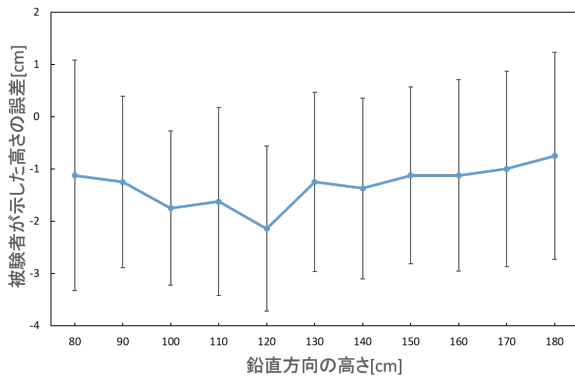


図5 鉛直方向の平均誤差

次に図 6 は水平方向における VR 上と現実の誤差の平均をまとめたグラフである。この結果から 10, 30cm のときに誤差の平均が 0.0625, -0.0625cm で最も大きくなっている。

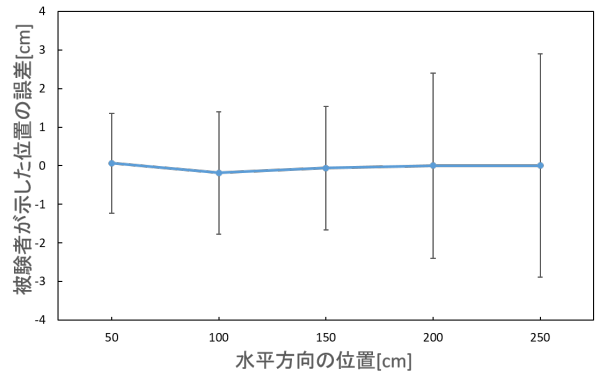


図6 水平方向の平均誤差

4 考察

奥行きの実験において被験者自身の位置の把握が困難であったため比較的大きい誤差が生じた。また、鉛直方向および水平方向において先行研究 [1] と比較して誤差が小さいのは、被験者自身の手が VR 上に表示されて手の位置の把握ができたためだと考えられる。

5 おわりに

本研究では、VR 利用者と VR 上の映像との奥行き、鉛直方向および水平方向の誤差実験を行った。その結果、実験から練習機器として使う場合はあまり現実との誤差に配慮はそこまで必要ないことがわかった。

参考文献

- [1] 本間大幹, "Arduino を用いたバスケットボール用練習機器の製作と評価," 南山大学理工学部 2019 年度卒業論文, 最終閲覧日 Dec.24,2020.
- [2] テルキ堂, "どこでも 3 D 定規," <https://booth.pm/ja/items/1099900>, 最終閲覧日 Sept.29,2020.
- [3] Raspberly, "【Oculus Quest 開発メモ】VR 空間内を歩き回る OVR PlayerController 編【Unity】," <https://raspberly.hateblo.jp/entry/OculusQuest-PlayerController>, 最終閲覧日 Dec.3,2020.
- [4] OCULUS FOR DEVELOPERS, "OVRInput," <https://developer.oculus.com/documentation/unity/unity-ovrinput/>, 最終閲覧日 Dec.3,2020.
- [5] 飯橋凜, "3 分でできる!Unity でシーン(Scene) を移動・遷移・切り替える方法," <https://freesworder.net/unityscene-change/>, 最終閲覧日 Dec.3,2020.