

VR を用いたバスケットボール用練習機器の作製

2016SC017 本間大幹

指導教員：奥村康行

1 はじめに

チームスポーツの練習は、チーム練習と個人練習に分類できる。チーム練習では実戦で必要となる判断能力を養うことができる反面、時間や場所の制約がある。個人練習では任意の時間や場所で練習できるものの、状況判断を含むようなプレイのスキルを向上させることは難しい。そこで、個人練習で状況判断能力を養うことができれば、さらなる練習の効率化につながると考えられる。

スポーツと VR に関する先行研究には、プレイヤーの認知過程に関する研究 [1] は多いが、VR を用いたプレイヤーの技術向上に関する研究は少ない。

2 研究目的

本研究では仮想的な対人練習機器の製作を通じて、個人練習の幅の拡張や、普段対戦できない選手（例：プロ選手）を相手にした仮想練習を可能にすることを目的とする。

3 研究の概要

本研究で作製した練習機器は、図 1 のように VR デバイス上に選手を配置することで、対人練習に近い環境で練習が可能な機器である。図 1 のセンサと Arduino の回路を図 2 に示す [2]。利用方法として練習機器の利用者が赤外線センサを横切った際、VR デバイス上にバスケットボールにおけるディフェンス選手や、ドリブルを行っているオフense選手を表示する。練習を行っている人物は表示された VR デバイス上の状況に応じて練習を行う。

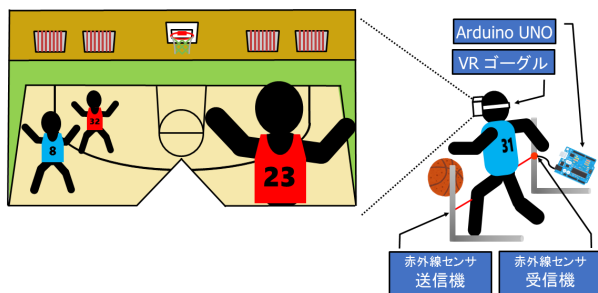


図 1 練習機器の全体構成

4 VR 投影コンテンツ

撮影した動画はオフense練習、ディフェンス練習の二種類である。オフense練習の動画ではディフェンスの選手を表示させ、ディフェンス練習の動画ではオフenseの選手を表示させる。図 3 は撮影した動画をキャプションし

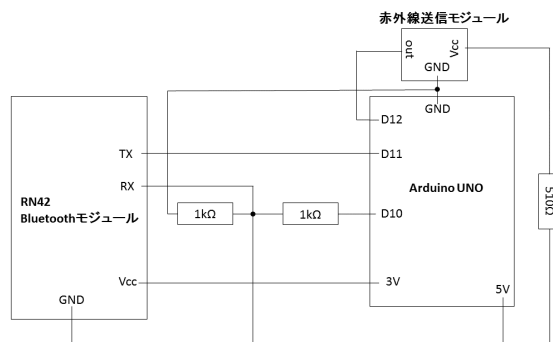


図 2 練習機器回路図

たものである。



(a) オフense練習 (b) ディフェンス練習

図 3 VR デバイス投影コンテンツ

5 技術課題

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。今回製作している練習機器は Arduino や Bluetooth 通信を利用しているため、遅延が生じる可能性がある。また、VR デバイスを利用しているため、VR デバイス利用者と VR 上の空間とで距離感などの認識に差が出るのが考えられる。

6 VR の誤差実験

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および水平方向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。

6.1 実験概要

被験者には VR デバイスを装着してもらい図 4 のように VR デバイス上の壁に投影されている光を指してもらおう。南山大学の S305 教室を利用して実験を行った。被験者が指した箇所と VR デバイス上に表示されている鉛直方向における誤差と水平方向における誤差を計測する。光の位置を鉛直方向の実験は 180cm, 170cm, 160cm, 150cm, 140cm, 130cm, 120cm, 110cm, 100cm, 90cm, 80cm の 10cm 刻みで設定し、水平方向の実験では目線中央から

左右に 10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 50cm 度が設定されている画像をランダムに表示する。2つの実験を 167cm, 168cm, 169cm, 170cm, 171cm, 173cm, 176cm, 179cm の身長がバラバラな 20 代成人男性に 10 回実験を行った。

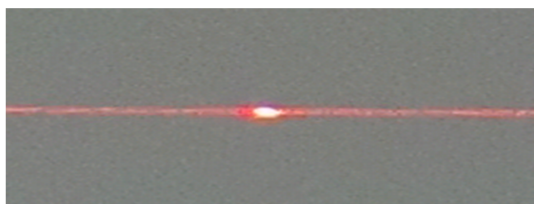


図 4 VR に投影している光

7 実験結果

図 5 は表示した光の高さと誤差のグラフである。光の高さが 120cm の際に最も誤差が大きく 18.08cm の誤差が生まれた。120cm を堺に誤差が 0 に近づき、170cm が最も誤差が少なく -0.125cm だった。被験者の体感では VR デバイス上に表示する光より低い高さを感じる傾向にある。光の高さが高くなればなるほど誤差が低下することがわかる。図 6 は光の位置と誤差のグラフである。水平方向における実験では、光の位置に応じた誤差はグラフから少ないことがわかる。

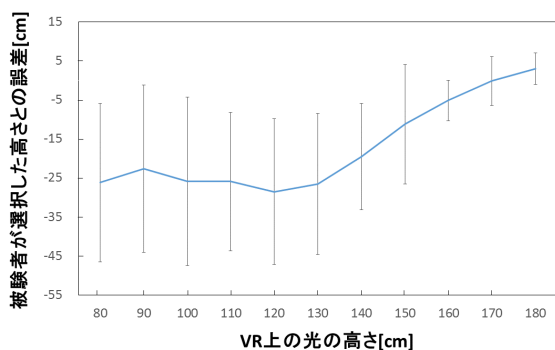


図 5 鉛直方向の誤差

8 考察

鉛直方向における実験で誤差が大きくなったのは、360°カメラに利用されているレンズである魚眼レンズが中心から離れれば離れるほど歪む特性だから誤差が増加するのだと考えられる。

9 今後の課題

現在の機器で想定する練習は 1 対 1 練習しかできないため、オフense戦術やディフェンス戦術などの決められた動きを習得することが可能となる練習機器の製作を今後の

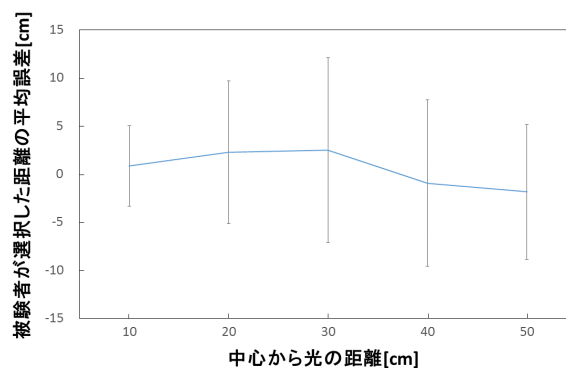


図 6 水平方向の誤差

課題とする。また、チームメイトとの練習を想定したものだけではなく、普段対戦できない選手との仮想対戦も可能にしたいと考えている。これらを行うためには、選手の動きに応じて提示する情報が変化する機器を製作する必要がある。そして、VR で作製している機器では周りが環境が確認できないため AR 技術も利用したい。

10 終わりに

実験から練習機器として使う場合は、VR デバイス上に表示する選手は可能な限り目線のに近い位置に配置すべきだと分かった。今回の実験では鉛直方向と水平方向の実験を行ったため、次は VR デバイス利用者の感覚と VR 空間上の対象物との奥行き誤差の実験を行いたい。実験からより VR の特性が理解でき、バスケットボール用練習機器における VR 動画作製の手助けになると考えられる。

11 謝辞

本論文作製にあたり、本研究のテーマや実験において助言を賜った飯田祥明先生、なかなか結果のでない研究を暖かく見守って、適切な指導をいただきました奥村康行先生、本研究を行うきっかけを頂き、研究に関して細部に渡るご指導いただきました藤井勝之先生に厚く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Vanda Correia, Duarte Arajo, Alan Cummins, and Cathy M. Craig, "Perceiving and Acting Upon Spaces in a VR Rugby Task: Expertise Effects in Affordance Detection and Task", *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 参照日 Dec.29, 2019.
- [2] Yoji Ono, "Arduino と Bluetooth でお手軽ウェアラブルデバイスを作ってみた", <https://qiita.com/ono4ji/items/84061d29fe015e39b860>, 参照日 Dec.29, 2019.
- [3] "総務省統計局第 21 章保健衛生身長と体重の平均," <https://www.stat.go.jp/data/nihon/back15/21.html>, 参照日 Dec.29, 2019.