

MR 環境を用いたバスケットボールの注視動向の学習支援

Support for learning gaze-trend in basketball using MR environment

高木 翔大^{*1}, 松浦 健二^{*1}, 竹内 寛典^{*1}
 Shota TAKAGI^{*1}, Kenji MATSUURA^{*1}, Hironori TAKEUCHI^{*1}
^{*1} 徳島大学

^{*1} Tokushima University
 Email: c612001221@tokushima-u.ac.jp

あらまし：バスケットボールプレイ中、特定の位置にボールとボールマンが存在し、スリーポイントエリアにオフボールマンが存在する、限定的な状況での、経験者特有の注視動向の変化を初学者にスキルとして身につけさせることを目標とし、MR 環境を用いた学習支援システムを設計、開発する。

キーワード：バスケットボール、学習支援、注視動向、HoloLens2、アイトラッキング

1. はじめに

バスケットボール競技とは、「2つのチームが一定の競技時間内で得点を争うゴール型のボールゲーム」⁽¹⁾である。また、1チーム5人からなり、主にポイントガード、シューティングガード、スモールフォワード、パワーフォワード、センターの5種類のポジションをそれぞれが担うことでゲームが成り立つ。各々のポジションで役割や意識すべきことに多少の違いはあれ、最終的な目標は相手チームよりも得点しゲームに勝利することである。相手よりも得点するためには、効率よく得点する必要がある。また、効率よく得点するためには、最適なドリブルのルートやパスコースを瞬時に発見する必要がある。それらを瞬時に発見するためには、常に周囲を見渡しコート内の情報を取り入れることが必要不可欠である。特に、相手チームのディフェンス選手の動きや配置は、直接的に得点確率に関わってくるため最重要事項である。

豊田ら⁽²⁾は、オフenseの選手はバスケットボールをプレイしているとき、相手のディフェンスの選手の動きや位置をよく見ていると述べている。また、坂井ら⁽³⁾は、ボールとボールマンが特定の位置に存在し、かつ、スリーポイントエリアにオフボールマンが存在していたとき、そのオフボールマンをマークするディフェンスプレイヤーのペイントエリアへの収縮率が大きくなることを述べている。

そこで、本研究では、バスケットボールプレイ中に、特定の位置にボールとボールマンが存在し、スリーポイントエリアにオフボールマンが存在する限定的な状況を対象とする。経験者特有の注視動向の変化を初学者にスキルとして身につけてもらうことを目標とし、認知面の支援を行う。また、注視点とはMRデバイスで取得することができる教材内での視線の位置座標であり、注視動向とは、教材内での視線の位置座標の変化であると定義する。

2. バスケットボールの学習支援

MR デバイスを活用した、バスケットボールの学習支援として、バスケットボール初学者に本人と経験者の視線の位置、ハンドレイカーソルの位置をフィードバックすることで、経験者の注視動向を初学者にスキルとして身につけてもらうことを目的とした研究⁽⁴⁾がある。この研究では、視線位置をフィードバックすることでの学習効果は見られたが、ハンドレイカーソルの位置をフィードバックすることでの学習効果は見られなかった。

そこで、本研究では、経験者と初学者の視線位置のモデル、経験者と初学者が最も注視すべきと判断した箇所を示すモデル、経験者が最も注視すべきと判断した理由を示す音声を提供する学習支援システムを構築する。そして、初学者に経験者との違いを認識させることで熟達化を図る。

3. 学習支援システム

本研究では、以下の環境でシステム開発を行う。

表1 開発環境

OS	Windows 11
開発プラットフォーム	Unity2022.3.5f1 , VisualStudio2022
使用言語	C#
デバイス	HoloLens2

3.1 スキル学習

スポーツにおけるスキルの学習段階は図1で示すように8段階に分類されており⁽⁵⁾、その中でも、初学者がスキルを獲得するのに必要な工程は下位の3段階とされている。



図 1 スキル学習

したがって、初学者のスキルを獲得するためのトレーニングは模倣と反復が主となる。

しかし、初学者がトレーニングを行うと、目標動作がわからないため模倣の工程を十分にこなすことができず、いくらトレーニングを積んでもスキルを得られない。したがって、本研究では初学者に適切な模倣対象を提供し反復させることで熟達化を図る。

3.2 MR デバイス

HoloLens2 は、他の MR デバイスと比較すると、視野角が 1°あたり 42 ピクセルと広く、使用するにあたって、他の外部機器と接続する必要がない。よって、より自然な動作で実験に臨むことができるため、本研究では HoloLens2 を使用する。

3.3 教材

学習教材を作成するために、バスケットボールシミュレータを使用し教材を作成した。このバスケットボールシミュレータは同研究室で研究、開発されているもので、学習教材作成のために利用する。本研究では、限定的な状況下での、経験者特有の注視動向の変化を取り扱うため、バスケットボールコート内の状況を整理するために坂井ら⁽³⁾の研究のバスケットボールの区分け図を引用し、使用する。

本研究で扱う限定的状況のコート内での条件を以下に示す。

- 教材の視点は赤チームの選手
- 赤チームは青チームのコートに攻め込んでいる
- ボールとボールマンがベースライン付近、または、ペイントエリア内に存在
- ノーボールマンがスリーポイントエリアに存在

上記の条件に該当する教材を作成し、MR 環境で表示する。

4. システムの概要

システムでは、視線位置のモデルに加え、経験者と初学者（以下被験者とする）それぞれが最も注視すべきと判断した箇所を示すモデルをフィードバッ

クする。

経験者のモデルを作成するために、バスケットボールプレイ歴 3 年以上の経験者の視線の位置座標とハンドレイカーソルをクリックしたときの座標を取得した。また、経験者が、なぜ、その位置を最も注視すべきと判断したかの理由を音声として初学者にフィードバックするために、実験後にアンケートを行い、テキスト化された経験者の考え方、意図を取得する。

データ取得用のアプリケーションを起動すると教材 6 枚が 5 秒ごとに切り替わりながら表示される。そして、アプリケーションが作動している間の被験者の視線の位置座標とハンドレイカーソルをクリックしたときのカーソルの座標を取得した。取得した座標データは同時に取得していたアプリケーション起動時からの経過時間と対応させ、時系列の座標データとして取得する。

学習時には、取得したデータから作成したモデル 4 種類のモデルと経験者が最も注視すべきと判断した理由を示す音声をフィードバックする。

5. おわりに

本研究では、ボールとボールマンが特定の位置に存在し、かつ、オフボールマンがスリーポイントエリアに存在するという限定的な状況でのバスケットボール経験者特有の注視動向の変化を初学者にスキルとして身に付けさせることを目標として、HoloLens2 を用いた学習支援システムの設計と開発を行った。

実験の設定や作成したモデルによって、眼精疲労や MR 酔いのような負担を被験者に与えてしまう可能性があるため、今後、被験者にとって使いやすいユーザーインターフェースや実験・計測方法を調査し、実験を行う予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22K12314 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 公益財団法人日本バスケットボール協会編：“バスケットボール指導教本改訂版上巻”，大修館書（2014）
- (2) 豊田稜祐，山本悟，越川茂樹：“バスケットボールにおけるオフense時の状況判断に関する事例研究：プレーヤーの語りから”，北海道教育大学釧路校研究紀要, 48, pp. 97-106（2016）
- (3) 坂井俊介：“バスケットボール競技のセットオフenseにおけるボールの位置とディフェンスの収縮との関係性”，流通経済大学修士論文（2022）
- (4) 山岡凜，竹内寛典，松浦健二：“MR 環境を活用したバスケットボールの着眼点の改善支援”，教育システム情報学会 2022 年度学生研究発表会（2023）
- (5) 宮下充正：“スポーツスキルの科学”，大修館書店（1985）