

AR と HMD を用いた視線推移検出による チームスポーツの状況把握スキル育成支援システム

松村 樹希也 小尻 智子

関西大学システム理工学部

1. はじめに

バスケットボールなどのチームスポーツでは、その時点の状況を把握し、状況に応じた適切な行動を選択し、選択した行動を的確に実行する。状況に応じた行動決定を育成する方法として作戦ボードを用いることがある。作戦ボードではあらかじめ味方や相手プレイヤーの位置がわかっているという前提で、取るべき行動を考える。しかし、実際のプレイではプレイヤーの位置関係などの状況はあらかじめわかっていないため、作戦ボードに応じた行動をとる前に状況を把握する必要が生じる。状況を把握する際、視線を動かして味方や相手プレイヤーの位置関係や、ゴールに対する自身の優位性を判断する。この視線の動きを素早く的確に行わなければ状況が変化してしまい、適切な行動を選択することができない。本研究では、状況を把握するための適切な視線の動かし方のことを状況把握スキルと呼び、状況把握スキルを育成できるシステムの構築を目的とする。また、チームスポーツの1つとしてバスケットボールを対象とする。

チームスポーツの学習を支援する研究として、市川らは複数の学習者が映像を見ながら Web 上でチームプレイの戦略について議論できる協調学習システムを構築した[1]。この研究は議論できる環境を提供するにとどまっておらず、議論の内容の支援はしていない。したがって状況把握スキルが議論の対象とならない可能性がある。一方、視線の動きを扱った研究として、田中らはヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いて視野を取得できるシステムを構築した[2]。この研究は医用画像の判読工程の情報を取得することを目的としており、状況把握スキルの獲得には活用していない。本研究では、HMD に仮想現実感 (VR)、拡張現実感 (AR) を用いてバスケットボールの状況を表すシーンを表示し、視線の動き

を取得する。取得した視線の動きを可視化することで、視野の振り返りができるシステムを構築する。

2. アプローチ

バスケットボールでは、ボールを保持しているプレイヤーが攻め方を決めるため、その意思決定は重要である。したがって、本研究ではボールを持っているオフェンスの行動を決定するための状況把握スキルを対象とする。

バスケットボールにおける適切な視線の動かし方はシーンに応じて異なり、ゴールまでの距離と、味方や相手プレイヤーの位置が影響する。例えば、ゴールとの間に相手プレイヤーが存在しないシーンではプレイヤー自身でシュートができるため、即座にシュートをした方が望ましい。一方、ゴールとの間に相手プレイヤーが存在する場合、視野内にパスが可能な味方のプレイヤーが存在すれば即座にパスをする必要があるが、存在しなければ視線を移動してゴールができそうな味方のプレイヤーを探す必要がある。このように状況に応じた視線移動を学習するためには、様々なシーンに対応する VR/AR を伴った映像を学習者に与え、各映像における視線の動きを振り返ることができればよい。

本研究で構築する状況把握スキル育成支援システムの概念図を図1に示す。本システムは、視線推移検出システムとフィードバックシステムで構成される。視線推移検出システムでは各シーンにおける学習者の視線移動を検出する。バスケットボールシーンインタフェースでは、シーンデータからシーンを構成する情報を読み取り、VR/AR 空間を構成してその中にプレイヤーを配置する。本インタフェースを HMD 上に表示することで、実戦に近い体験を実現可能となっている。視線取得機能ではバスケットボールシーンインタフェースにおける視線情報を取得し、視線移動データとして格納する。一方、フィードバックシステムでは、視線推移検出システムで取得した視線移動データをシーンデータ上に

可視化する。フィードバック生成機能で生成した視線とシーンを合成した画像を提示することで、学習者自身に自身の視線移動の良し悪しに気づかせる。

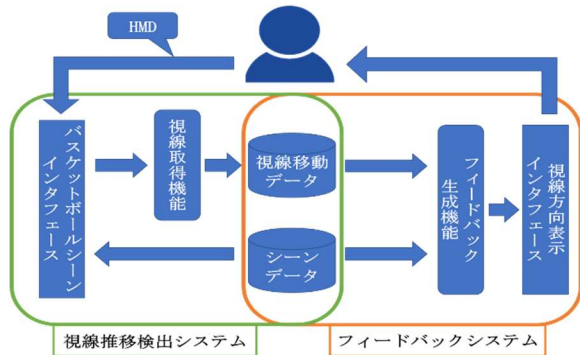


図1 状況把握スキル育成システム概念図

3. 視線推移検出システム

バスケットボールシーンインタフェースでは、バスケットボールのコートにいるような映像を表示する。AR モードを用いる場合は、味方と相手プレイヤーの映像のみを表示する。実際のバスケットボールのコートでシステムを使用することで、コートにプレイヤーが配置されているように感じる。VR モードでは、体育館のコートの中にプレイヤーが配置された映像が表示される。バスケットボールのコートが存在しない場所でシステムを使用することで、あたかもコートにいるように感じることができる。

構築した VR モードのシーンの映像を図2に示す。正面に相手プレイヤーが表示されている。本システムはUnityを用いて実装している。視野角は実際の視野より狭い40度に設定した。こうすることで、視線を移動したい場合は顔を動かす必要が生じるため、HMDの動きを視野の動きとみなすことができる。なお、シーンデータは9種類用意した。



図2 視線推移検出システム (VR)

顔の動きに対応した視線方向を検出できるようにするため、映像の中央に見えないオブジェクトを置いた。このオブジェクトは常に顔の動きに追従するため、その座標をとることで視線方向を取得することができる。0.5秒ごとに座標をとり視線データとして保持している。

4. フィードバックシステム

フィードバックの生成では、視線推移検出システムで得た視線方向の座標データをもとに、視線方向とシーンに対応したプレイヤーを戦術ボード画像に描画する。0.5秒ごとの視線データそれぞれについて画像を生成し、順に表示することで、視野の動きを可視化することができる。

図3に構築したシステムのインタフェースを示す。図3のシーン表示エリアに味方のプレイヤーが○で、相手のプレイヤーが×で描かれたシーンが表示されている。このうち、学習者に対応するプレイヤーは赤色で、視野が赤の点線で表示される。次へボタンを押すと0.5秒後の視野が、戻るボタンを押すと0.5秒前の視野が表示される。

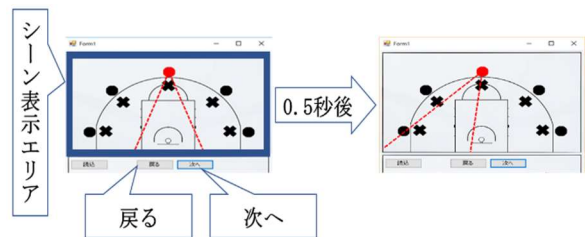


図3 フィードバックシステム

5. おわりに

バスケットボールを対象に、VR/ARを用いたシーン映像内の視線移動を検出し、可視化することで状況把握スキルの育成を支援するシステムを構築した。本システムでは他者の存在は映像でしか見ることができない。しかし実際は足音や気配など、視覚以外の感覚でも感じることができる。今後は音声などの情報を導入し、できるだけ現実世界に近い環境を提供することで、より現実的な状況把握スキルの育成を実現していく。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費(16H03089)の助成による。

参考文献

- [1] 市村哲、中村亮太、井上亮文、「スポーツ学習のためのマルチメディア協調学習システム」、情報処理学会研究報告、Vol. 2009, No. 3, pp. 7-12 (2011)
- [2] 田中薫、「視野制限のあるHMDによる視覚情報追跡システム」、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol. 7, No. 2, pp. 257-266 (2002)