

チームスポーツにおけるプレーの理解を促すシミュレーションモデル

Simulation model for understanding plays in team sport

廣瀬 はるか^{*1}, 柏原 昭博^{*2}
Haruka HIROSE^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}

^{*1}^{*2} 電気通信大学

^{*1} ^{*2}The University of Electro-Communications

Email: haruka.hirose@uec.ac.jp

あらまし：チームスポーツのプレー理解は、一般的に試合映像を視聴して行なわれるが、受動的に視聴するのみでは適切かつ十分に理解することは難しい。本研究では、学習者が試合映像を閲覧し、映像内のプレーをシミュレーションすることを通して再構成するシステムを提案する。学習者自身が再構成することで能動的かつ俯瞰的な理解を支援するとともに、それに対するフィードバックとして再構成したシミュレーションと映像の差異の提示や、プレー動作を予想させることで学習者自身のリフレクションを促す。

キーワード：スキル学習, チームスポーツ, プレー理解, シミュレーション

1. はじめに

チームスポーツは、教育現場において体育の授業の中で実践されている⁽¹⁾。チームスポーツでは複数のプレイヤーが同時にプレー動作を行なう。アメリカンフットボールのようなスポーツでは、毎プレー直前にプレイヤー同士が各々の役割、相手チームの特徴、試合の状況を共有し、最適と考えられるプレーを選択するため、各プレイヤーが互いの役割やプレー動作を理解していることが必須である。

プレーを理解する手法として、一般的には動画を視聴する方法があるが⁽²⁾、チームスポーツでは複数のプレイヤーが画面上でそれぞれ異なる動作を行なうため、熟練者のような経験知識が無ければ、何故プレーが成功もしくは失敗したかを十分に理解出来ずに漠然と視聴してしまうといった問題が起こる。

関連研究⁽³⁾では、バスケットボールの戦術適応判断支援という文脈で、システムが試合映像から基本戦術を自動抽出し、学習者は特定の戦術シーンのみを選択して視聴し、同時にシステムが俯瞰的な視点からのシミュレーションを試合映像と同期させて描画することで、抽象化されたプレイヤー群と映像中のプレイヤー群の相互理解を促進するという試みが行なわれている。しかしながら、この研究では、学習者が映像に対して能動的に操作を行なうことや、学習者の知識や理解度に応じた支援はなされていない。

そこで、本研究ではアメリカンフットボールの初心者を対象に、試合映像を見ながらシミュレーションモデルを用いてプレー動作を学習者自身に再構成させることで、プレーがどのように行なわれているのかに対する能動的かつ俯瞰的な理解を促進し、さらにプレー動作を予想させることで、さらなる理解を促すことを目的とする。

2. チームスポーツにおけるプレー理解

チームスポーツでは、複数のプレイヤーがそれぞれ異なる動作を行なうため、しばしばプレーの状況が複雑化する。熟練者は、これまでの経験から蓄積されたプレーに関する知識を有するため、プレー動画のどのプレイヤーに注目すれば良いかの判断や、プレー動作の意図を把握することに長けているといえる。

一方、初心者はチームプレー動作を理解するのが困難である⁽⁴⁾。また、一般にプレー動画からの情報獲得は経験的に行なわれることが多く、初心者が漠然とプレー動画を視聴するだけではプレー動作とその意図を理解することは困難である。また、初心者がプレーを学習しようとする目的で動画を視聴する場合、動画というメディアの特性から受動的になることが多い。そのため、動画において学ぶべき重要な箇所がわからず見落としてしまい、効果的に理解できないといった問題が生じる。

一方、動画を視聴する際に、動画に対して学習者が能動的に操作することができれば、学ぶべき内容を深める手助けとなり、学習効果の向上につながると考えられる。

そこで、本研究ではアメリカンフットボールを題材に、パスプレーに限定して、広い範囲でパスターゲットとなり得る複数の選手が異なる動作を行なう複雑な状況を動画で再生するだけでなく、シミュレーションモデルを用いて、学習者がプレイヤーを動作させながらそのプレーを再構成することで、プレーの理解を促す方法を検討する。また、同様にプレーを予想させる方法についても検討する。

3. 支援の枠組み

図1に、本支援の枠組みを示す。本支援は、①プレー理解フェイズ、②プレー予想フェイズからなる。まず、フェイズ①の目的は、映像におけるプレー

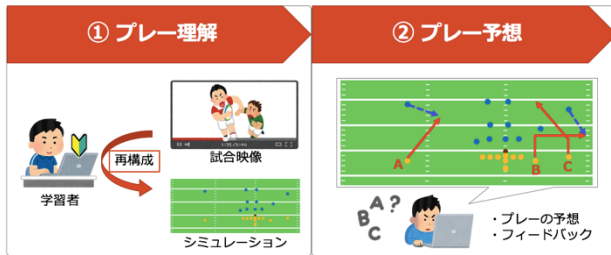


図1 支援の枠組み

の理解である。学習者は、試合映像を見ながらシミュレーションモデルにおけるオブジェクト（選手に相当）に対して、映像と同様の動作を付与する。その後、モデルを実行した結果であるプレーシミュレーションと映像を同期して再生することで、両者が同じ動作となっているかを確認する。両者のプレーが一致していない場合には、再度映像を見ながら動作を付与し直すことで、プレー毎にプレイヤーがどのような動作を行なっているかを能動的に操作しながら理解する。このような操作は、プレー動作を再構成することに相当する。

フェイズ②の目的は、試合シーンの一部を閲覧し、その後のプレーを予想することにある。学習者はプレー開始から投球が行なわれるまでの数秒の映像を閲覧し、その後どのプレイヤーにパスをするかを予想する。最後にプレー映像の続きを閲覧しながら予想した内容の正誤を確認する。

4. シミュレーションモデルを用いた再構成

ここでは、シミュレーションモデルを用いた試合映像の再構成について述べる。

シミュレーションモデルでは、学習者は俯瞰的な視点からプレーを再構成する。俯瞰的な視点は、複数のオブジェクトとその位置との全体的なバランスを理解するといった、広い空間範囲で取得される情報を考慮した状況を理解するためにスポーツの戦術分析で頻繁に使用される⁽⁵⁾。特に、チームスポーツにおいては、複数のプレイヤーが前後に重なり合っていて動いているため、動画内のプレイヤーの位置関係をより明確にする効果がある。

シミュレーションモデルでは、映像に対応したフィールドと、プレイヤーの初期位置を描画しておき、プレー開始から終了までの秒数を指定しておく。学習者は試合の映像を閲覧しながら、指定された秒数内でのプレイヤーの動作を付与していく。学習者の操作するオブジェクトはパスプレーに関わるプレイヤーに限定する。学習者の操作が終了した後、再構成したシミュレーションと試合映像とを同期して再生することで両者を比較し、プレイヤーの動作やボールの投げられるタイミングが一致しているかを確認する。ここで両者が一致していない場合には同様の操作を繰り返し、学習者に試合映像と学習者自身の俯瞰イメージとの差異を提示して適切なプレー理

解を促す。

5. プレー予想支援

次に、プレーの予想とその支援について述べる。学習者は、パスが投球されるまでの短い映像を閲覧し、その時点でのプレイヤーの位置関係から、どのプレイヤーにパスを投球するのが最良かを予想する。予想する際は、パスターゲットとなり得るプレイヤーを選択肢から選ぶ。なお、ターゲットとなり得るプレイヤーの候補が3名以上いる場合は、選択肢を絞り込むことで、システムが最良の選択肢を1つに限定することや、学習者の理解度に合わせて問題設定が可能となる。

その後、学習者はプレーの続きの映像を閲覧し、予想の正誤を確認する。予想が正しかった場合は、その他の選択肢の誤りを提示し、予想が誤っていた場合には、正解の選択肢を選択するまで解答を提示せず、他の選択肢について再考させる。このように、他の選択肢の可能性を模索した後に、解答を提示することで、学習者自身のプレー理解に対するリフレクションを促す。

6. まとめ

本研究では、アメリカンフットボールの初心者を対象に、試合映像を閲覧し、映像内のプレーをシミュレーションモデルで再構成することによって能動的かつ俯瞰的な理解を促進する手法を提案した。加えて、プレー結果の予想とそれに対する学習者のリフレクションを促す手法について述べた。

今後の課題としてはシミュレーションモデルに基づくプレー再構成システムの開発と、有効性を確かめるための評価実験の実施、試合映像からのシミュレーションの自動生成手法の提案といったことが挙げられる。

参考文献

- (1) 平成 29・30 年改定 高等学校学習指導要領, 解説等: 文部科学省
https://www.mext.go.jp/content/1384661_6_1_3.pdf
- (2) 相原伸平, 杉山恵玲奈, 澤田みのり, 松本実, 伊藤浩志: “競技スポーツの実践現場における ICT 活用”, 通信ソサエティマガジン, No.46 秋号 2018, 電子情報通信学会, pp.98-104 (2018)
- (3) 箭野柊, 松浦健二, 谷岡広樹, ステファンカールナル, 幸田尚也, 後藤田中, 和田智仁: “対戦スポーツにおけるオフENSESの基本戦術のシーン抽出とその応用”, 第44回全国大会教育システム情報学会 (JSiSE), pp213-214 (2019)
- (4) 田中雅人: “ボールゲームに求められる認知スキル”, 愛媛大学教育学部保健体育紀要, vol.4, pp103-112 (2003)
- (5) Satoshi Gondo, Kasumi Tarukawa, Tomoo Inoue, Ken-ichi Okada: “Soccer Tactics Analysis Supporting System Displaying the Player’s Actions in Virtual Space”, Proc. IEEE 18th Int. Conf. on Computer Supported Cooperative Work in Design, pp581-586 (2014)