

対戦スポーツにおけるオフェンス基本戦術のシーン抽出とその応用

A learning environment of a systematic and tactical style in team sports

箭野 柁^{*1}, 松浦 健二^{*1}, 谷岡 広樹^{*1}, ステファン カルンガル^{*1}, 幸田 尚也^{*1}, 後藤田 中^{*2}, 和田 智仁^{*3},

Shu YANO^{*1}, Kenji MATSUURA^{*1}, Hiroki TANIOKA^{*1}, Stephen KARUNGARU^{*1}, Naoya KOHDA^{*1}, Naka GOTODA^{*2}, Tomohito WADA^{*3}

^{*1} 徳島大学

^{*1} Tokushima University

^{*2} 香川大学

^{*2} Kagawa University

^{*3} 鹿屋体育大学

^{*3} National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Email: ma2@tokushima-u.ac.jp

あらまし： 集団対戦型フィールドスポーツにおいて、各プレイヤーがチームの基本戦術を理解することが大切になる。したがって、各基本戦術を認識し、以後の展開予測までできることが望ましい。本研究では、バスケットボールにおける戦術の適用場面を自動抽出し、シミュレーションと実際の映像を同期させて見せることによって、戦術が適用される場面での判断の基準を形成できるシステムを構築する。

キーワード： 可視化, チーム戦術, バスケットボール, シミュレーション

1. はじめに

本研究では、バスケットボールやサッカーなどの、攻守同数のプレイヤーが同じフィールドやコートで得点を奪い合う競技を集団対戦型フィールドスポーツ (Team-Sports on Shared Field. 以下 TSSF) と呼ぶ。TSSF において、試合を優位に進めるためには、チーム戦術理解が重要となる。ここで、戦術理解とは、使用される戦術を識別し、そこから先の展開が予想できることである。戦術理解のためには、試合状況に応じた動きはどのようなものがあるかを、戦術適用場面での判断に基づいて捉える必要がある。本研究では、戦術適用場面の判断支援環境を設計する。

チーム戦術の適応判断の基準形成を行う上で、ゲーム中のプレイヤーの動きや、位置関係の認知を行う必要がある。そこで、本研究では、TSSF の中でもバスケットボールに着目し、試合におけるチーム戦術が使用されているシーンの自動抽出を行う。これによって、実際の試合動画から学習したい戦術の使用されているシーンを、選択して視聴することができる。さらに、試合を俯瞰視できるシミュレーションを同期させて動画を描画することによって戦術理解が進むシステムの構築を行う。

2. 学習支援要件

スキルは、認知スキルと運動スキルの 2 つに大別することができる⁽¹⁾。TSSF において認知スキルは試合状況からどのような運動を実行するかといった意思決定を行うスキルである。また、運動スキルは、実際に動作を行うスキルである。本研究では、認知

スキルについて着目し、その学習の支援を行う。TSSF では、認知スキルの優劣の指標として、「状況判断」が使用される。また、プレイヤーの状況判断の情報処理過程は、「外的ゲーム状況に対する選択的注意」、「ゲーム状況の認知」、「ゲーム状況の予測」、「プレーの決定」の 4 つの段階から構成される⁽²⁾。本研究では、前半の使用されている戦術の識別を行う 2 段階を重視する。

熟練者と未熟練者を比較したとき、熟練者は、プレーに関する戦術的知識と経験的知識を多く持っているため、的確な状況判断を行うことができる⁽³⁾。戦術的知識は基礎知識を学ぶことで、経験的知識は実際の試合を経験、もしくは試合状況を擬似的に多数経験することによっても獲得することができる。しかし、バスケットボールの試合の動画において、特定の戦術だけを選択して視聴することは困難である。また、プレイヤーとボールのコート内での位置関係を認知することも、通常の動画では困難である。

本研究では、多くのバスケットボールのチーム戦術の中から、基本的な戦術適応判断の理解支援を行う。富樫は、オフェンスの基本的な動きとして、(1) 中抜け(以下、カットスルー)、(2) スペース、(3) ハンドオフの 3 つを挙げている⁽⁴⁾。本研究では、これら 3 種の戦術と、それぞれの組み合わせの 4 種の計 7 種をまとめて基本戦術とする。

試合データから、基本戦術の使用されているシーンを自動抽出し、そのシーンをアンカーにより、試合映像の中から直接参照できるようにジャンプ機能を実装した。これにより学習者は、特定の戦術だけ

を選択して視聴することができる。また、コート内でのプレイヤーとボールの位置関係を把握しやすくするために、試合データを利用した、俯瞰視点のシミュレーションを試合映像と同期させて描画する。これにより、抽象化されたプレイヤー群と具象化されたプレイヤー群の相互作用を通じた理解促進を図る。

3. システム開発

システムで使用可能な試合データは JSON 形式である。試合データには 1 試合分のプレイヤーとボールの xy 座標が、フレームごとに格納されている。インターネット公開されているオープンデータを利用しても、実録した何らかのトラッキングデータからでも、プレイヤーの動きがこの形式になっていれば読み込める。予め試合データに対して、開発したプログラムを使用することにより、カットスルー、スペース、ハンドオフの戦術が使用されているシーンを抽出しておく。

図 2 はシステムのジャンプ機能のインターフェースである。ここには、タイムライン上に抽出されたベース戦術の適応シーンが示される。上からカットスルー、スペース、ハンドオフの 3 種の適応シーンが表示されている。外枠の四角は左端が 0、右端が最後のフレームを表しており、右に行くほどタイムスタンプが進む。色がついている場所は、カットスルー、スペース、ハンドオフのそれぞれを含む基本戦術が使用されているシーンとなっている。学習したい基本戦術の着色部をクリックすることで、そのシーンのフレームに再生時間をジャンプさせることが可能となっている。

図 1 に本システムのインターフェースを示す。ここには実際の試合映像とシミュレーションが同期して再生される。ゲーム開始時を定めることで動画とシミュレーションの相対時刻が得られ、データ側のフレームレートとフレームナンバーから、動画内の相対時刻を得る。そして、シークバーやシミュレーションの色分けの凡例（プレイヤー・基本戦術）が表示されている。基本的な実装は、Python を使用して行う。試合映像の再生は、opencv-python を使用し、シークバーの位置によって、再生するフレームを変更する。

シミュレーションは、K. Linou 氏の公開レポジトリのソースを改変して構築した。Python の matplotlib を使用し、読み込んだデータから、フレームごとにプレイヤーとボールの座標を中心とする円を描画することでプレイヤーを描画する。その際に、そのプレイヤーが使用している基本戦術によってプレイヤーの色を変更している。この色の変化は、基本戦術が使用されていると判定される少し前から開始する。これによって、学習者がゲームの流れの中で基本戦術の適応シーンを認識しやすくしている。



図 1 システム上部の UI イメージ

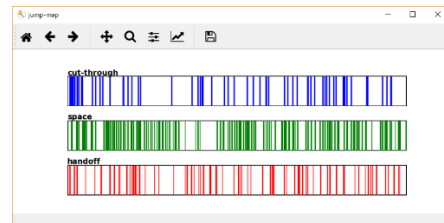


図 2 システム下部の UI

4. まとめ

本研究では、TSSF のなかでもバスケットボールのチーム戦術に着目し、その戦術適応判断の基準を形成するための支援環境を設計した。本システムでは、試合データから基本戦術の自動抽出を行い、実際の試合映像の中から、特定の戦術の使用シーンのみを選択して見ることでできる。また、ゲーム状況が直感的に理解できるように俯瞰視点でのシミュレーションを、同時再生できるように実装を行った。

今後は、試合動画に対して、戦術を使用しているプレイヤーを強調することによって、シーンの中で見るべき場所を分かりやすくする。試合データの分析を行い、プレイヤーやボールのコート内での位置が、戦術自体の成功にどのように関係するのか、またある位置関係において、シュートや得点につなげるための有用な戦術を調査することなどが課題である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18H03344 の助成を受けたものです。

参考文献

- (1) 調枝孝治 (訳) リチャード・A. シュミット, 運動学習とパフォーマンス- 理論から実践へ, 大修館書店, 1994
- (2) 中川昭, ボールゲームにおける状況判断研究のための基本概念の検討, 体育学研究, Vol. 28, No. 4, pp. 287-297, 1984.
- (3) 深倉和明, 工藤孝幾, サッカーにおけるプレーの記憶に関する研究, 福島大学教育学部論集. 教育・心理部門, Vol. 63, pp. 13-18, 1997.
- (4) 富樫英樹, バスケットボールチーム戦術の基本と実践, 成美堂出版, 2015.