

バスケットボールにおけるボール保持プレイヤーの行動選択支援環境

Action selection support for basketball player holding a ball

箭野 柊*1, 松浦 健二*1, 谷岡 広樹*1, 和田 智仁*2, 後藤田 中*3,

Shu YANO*1, Kenji MATSUURA*1, Hiroki TANIOKA*1, Tomohito WADA*2, Naka GOTODA *3

*1 徳島大学

*1 Tokushima University

*2 鹿屋体育大学

*2 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

*3 香川大学

*3 Kagawa University

Email: ma2@tokushima-u.ac.jp

あらまし：バスケットボールにおいて、各プレイヤーはシュートに向けてその場の状況を判断し、行動を選択する。本研究では、ボール保持プレイヤーに着目し、その行動選択の学習支援を行う。手法として、パス、ドリブル、シュートに焦点をあて、ボール保持プレイヤーが置かれている状況下での行動選択肢を試合データから自動抽出する。さらに、その選択行動をシュートを目標として指標化する。自動抽出と指標の視覚化をするシステムの設計、構築を行う。

キーワード：バスケットボール, 可視化

1. はじめに

バスケットボールにおいて、勝敗にはいかにシュートを多く決めるかが重要となる。シュートを打つ際、ゴールからの距離や、敵プレイヤーの有無によって成功率は変わってくる。シュートの成功率が低いと感じたならば、その時の状況に応じてシュートの成功率が高くなるように、パスやドリブルなどの行動を選択することが重要である。また、状況に応じた行動選択のためには、典型的な行動パターンの習得が必要となる。そのため本研究では、ボール保持プレイヤーに焦点を当て、その行動選択の支援環境を設計する。

箭野らはバスケットボールのオフェンス戦術の支援に関する研究を行っている⁽¹⁾⁽²⁾。この研究では、試合データの中からカットスルー、スペース、ハンドオフと呼ばれる戦術が使用されているシーンを抽出している。また、試合データをもとにシミュレーションの描画を行うが、その際に戦術を使用しているプレイヤーの色を変化させることによって、シーンの中で見るべき場所を分かりやすくしている。学習者はこのシステムを用いて戦術が使用されているシーンを繰り返し見ることにより学習を行う。箭野らの研究で支援の対象となっているオフェンス戦術では、主にボールを持っていないプレイヤーが対象となっている。

本研究ではボールを持っているプレイヤーを対象とし、その行動選択の支援を行う。そのためにボール保持プレイヤーの行動の選択肢とその行動がどれだけシュートにつながるのかを学習者に対して提示するシステムの構築を行う。

2. 学習支援要件

プレイヤーは試合の中で、何かの行動を起こす際に試合状況の判断を行う。中川はプレイヤーが状況を判断し、行動を起こすまでの情報処理は、「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つの段階経て行われているとしている⁽³⁾。本研究では前半の2段階に焦点を当てる。

「外的ゲーム状況に対する選択的注意」は、周囲の状況から見る場所を選択する段階である。試合の中で状況は常に変化を続けている。そのため時間をかけてすべてに目を向けることは難しい。したがってプレイヤーは、価値のある情報源を選んで注意を向ける必要がある。

「ゲーム状況の認知」は、前段階で選択した情報源から得られる情報を基に現在のゲーム状況を認識する段階である。例として、プレイヤーの位置関係やプレイヤーとゴールまでの距離などが挙げられる。

これら二つの機能を強化することによって、学習者は的確に状況の認識ができるようになる。状況が認識できているならば、その状況に合わせた典型的なパターンから行動を選択することによって、シュートに近づくことができる。

本研究では、バスケットボールのボール保持者の行動の選択肢として、シュート、ドリブル、パスに着目する。そのために試合データの中から行動の選択肢を抽出する。さらに、それらの行動の選択肢に対して、個々の行動選択を比較した優先割合をおすすめ度として計算する。これらの行動の選択肢とおすすめ度を視覚化することによって支援を行うシステムの構築を行う。システムでは、試合データを基

に俯瞰視点でのシミュレーションを描画するが、その際にボール保持者の行動の選択肢とおすすめ度を同時に描画する。

3. システム開発

試合データとして2016年のNBAの試合データを用いる。この試合データにはプレイヤーとボールのxy座標が格納されている。

3.1 行動選択肢の抽出

行動選択肢の抽出に当たり、図1のようにドローン図を用いて各攻撃側のプレイヤーとボールの位置関係を確認する。この時、ボール保持者から伸びている線を行動の選択肢として利用する。ボール保持プレイヤーとゴール間を直接結ぶ線でシュート、ドリブルを表し、ボール保持プレイヤーと味方プレイヤー間の線はパスを表す。

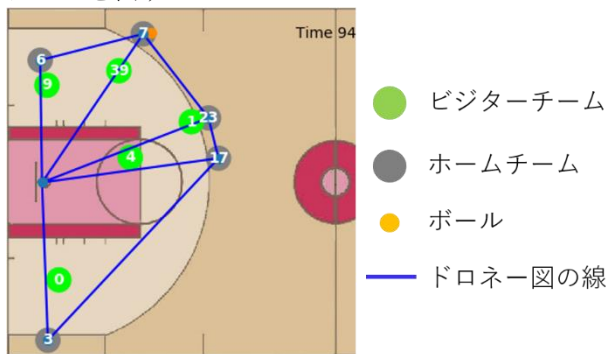


図1 ドローン図の描画

3.2 おすすめ度の計算

次に各行動のおすすめ度を試合データから得られる位置関係をもとに計算する。

シュートは現在の位置から直接シュートするものを考え、ゴールからの距離と敵との距離を基に計算する。また、敵プレイヤーの位置が近すぎる場合、選択肢からは除外する。

シュートはゴールから遠い位置で打ったとしても入る確率が下がってしまう。そのため敵の邪魔が入らないように気を付けながらもゴールへ近づく必要がある。一方、ドリブルは現在の位置からゴールへ近づく動きとし、その計算にはゴールからの距離と敵との距離を使用する。シュートとドリブルの選択肢は、これら二つの指標により、片方のおすすめ度が上がると他方のそれが下がることになる。

パスは、ボール保持者と直接線でつながれた味方プレイヤーへボールを投げる動きとする。その計算には、ボール保持プレイヤーの位置に対して、パス相手の味方と敵プレイヤーの距離を用いて計算する。

各行動のおすすめ度は、全体を100%とする割合に変換して、学習者に提示される。

4. システム概要

図2はシステムの画面である。本システムでは、K. Linou氏の公開レポジトリのソースを改変してシミュレーションを構築した。Pythonのmatplotlibを

使用して、試合データに格納されているプレイヤーとボールの位置に円を描画する。これをフレームごとの更新によって動画表現している。ボール保持者の行動の選択肢は、図1のドローン図からボール保持者を含む線のみを残すことで提示する。またそれぞれのおすすめ度は、選択肢に対して線上に提示する、この時ゴールまでの線には上がシュート、下がドリブルのおすすめ度を示している。

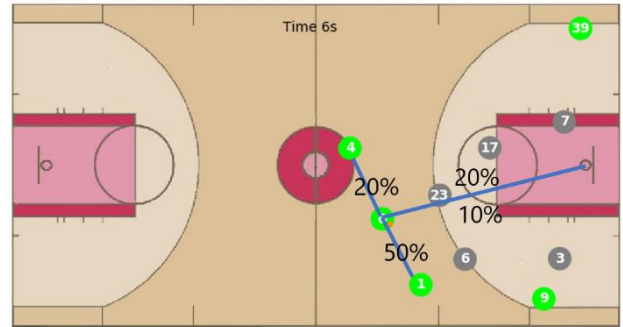


図2 システム画面

5. まとめ

本研究では、バスケットボールのボール保持者に着目し、その行動選択の典型的なパターンを習得するための支援環境を設計した。本システムでは、ボール保持者の行動と、その行動がどれだけシュートに近づくのかを計算したものを、おすすめ度として提示する。これにより、ある状況によってどのような行動の選択肢があるか、どの行動を選ぶのが良いのかを学習することができる。

今後の予定として、それぞれ of 行動のおすすめ度を計算する関数の作成がある。また、箭野らの研究であるオフense戦術の支援システムとの統合を行い、チーム全体のオフenseへの支援を行うシステムを構築することが課題として挙げられる。

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) 箭野 柊, 松浦 健二, 谷岡 広樹, カルンガルギディン スティフィン, 幸田 尚也, 和田 智仁, 後藤 田中: 対戦スポーツにおけるオフense基本戦術のシーン抽出とその応用, 教育システム情報学会第44回全国大会講演論文集, pp.213-214, 2019.
- (2) 箭野 柊, 松浦 健二, 谷岡 広樹, カルンガルギディン スティフィン, 幸田 尚也, 和田 智仁, 後藤 田中: 集団対戦型フィールドスポーツの戦術適用判断の支援環境—バスケットボールのオフense基本戦術—, 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 3, pp. 657-666, 2020.
- (3) 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.
- (4) 新井 優太, 家富 洋, 清水 千弘: サッカーにおける集団プレイの検出とその指標化に向けて, 人工知能, Vol.34, No. 4, pp. 511-516, 2019