

## バスケットボール用タッチテーブル型選手位置情報可視化ツールの改良 Improvement of a Touch-table-type Visualization Tool for Tracking Data of Basketball Games

阪部 響季<sup>†</sup>      中田 洋平<sup>†</sup>  
Hibiki Sakabe    Yohei Nakada

### 1. はじめに

近年、バスケットボールのような混戦型球技では、種々のデータを分析する重要性は顕著になっており、トラッキングデータの取得などの環境整備が進んでいる。このような背景を受け、著者らのグループでは、バスケットボールを対象に、選手・ボール位置情報の 3 次元可視化ツール[1]を試作すると共に、パス可能選手予測情報などパスプレーに関連する付加情報生成法[2][3]の研究を進めてきた。また、それらの算出結果の可視化機能を搭載した選手位置情報可視化ツールをタッチテーブル型のものへと拡張してきた[2]。これらを受け、著者らは、選手の運動モデルから導かれる選手到達可能領域に基づき、得点可能な範囲への最適なドリブルルート算出法[4]の提案も行ってきた。しかし、本手法の算出結果である最適ドリブルルートを可視化する機能については、タッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]には未搭載であった。本研究では、この最適ドリブルルート算出法[4]による算出結果の可視化ができるように、タッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]を改良した。

### 2. 最適ドリブルルート表示機能の搭載

タッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]への最適ドリブルルート算出法[3]による算出結果の可視化機能の搭載について述べる。

#### 2.1 タッチテーブル型 3 次元可視化ツールの概要

前述のように、本研究で改良の対象となるタッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]は、選手・ボール位置情報を可視化するとともに、パス可能選手予測情報などパスプレーに関連する付加情報生成法[2][3]での算出結果を可視化できるものとなっている。また、図 1 に示すように、タッチテーブルとタッチパネルで構成され、双方に対するタッチ操作を通じて、再生、停止、早送り、早戻しなどの操作や、表示する情報の切り替え操作などを行うことができる。なお、タッチテーブルの方で俯瞰視点での可視化を、タッチパネルの方では選手視点などの 3 次元視点からの可視化を行うものとなっている。また、現状では、テスト用データとして、APIDIS Basketball Dataset [5]に含まれる選手・ボール位置情報を用いている。

#### 2.2 最適ドリブルルート表示機能の搭載

ここでは、前述のようなタッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]への機能搭載について概説する。まず、準備として、実際の選手・ボール位置情報から、最適ドリブルルート算出法[4]を用いて最適ドリブルルートを算出し、その情報（推進力方向の角度、ドリブル開始から終了までの時間



図 1 タッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]の概観

など) をデータとして記録するプログラムを作成した。その後、本可視化ツールで、そのプログラムで記録したデータを読み込めるようにした後、読み込んだデータを用いて、実際の試合の選手・ボール位置情報と共に最適ドリブルルートを表示する機能を本可視化ツールに搭載した。また、最適ドリブルルートは、コート上に緑色の線で表示するようにした。また、最適ドリブルルートの終端を緑色の円で表示するようにした。なお、選手・ボール位置情報には、どの選手がボール保持選手かの情報が含まれておらず、プログラム側で判定する必要がある。そこで、文献[1]-[3]で用いられているボール保持選手の判定ルールを用いて、ボール保持選手を判定できるようにしている。また、本可視化ツールでは、パスプレーに関連する付加情報[3]の一部は俯瞰視点での可視化のみが可能であったが、本稿における改良で 3 次元視点での可視化もできるようにした。

### 3. 動作確認

本節では、前述のような最適ドリブルルート表示機能を搭載後のタッチテーブル型 3 次元可視化ツール[2]に対して実施した動作確認について記す。本動作確認では、APIDIS Basketball Dataset [5]に含まれる選手・ボール位置情報を用いていた。なお、最適ドリブルルートの算出の際に用いた設定は、選手の走力に関するパラメータ以外は、文献[3]に示した設定と同様とした。ただし、APIDIS Basketball Dataset [5]の選手位置情報に登場する各選手の走力に関するパラメータは、文献[2]にて推定されているため、それらを利用した。また、ボール保持選手については、文献[3]と同様に、ドリブル時と非ドリブル時の速度の比を表す係数を乗ずることで最大速度を補正した。

図 2 は、俯瞰視点から可視化した画面例である。具体的には、実際の選手・ボール位置情報と共に最適なドリブルルート表示画面を 0.8 秒 (20 フレーム) 毎に並べている。図 2 の(a)(b)を見ると、3P ラインまでのドリブルルートが表

<sup>†</sup> 明治大学大学院 先端数理科学研究科  
Graduate School of Advanced Mathematical Sciences, Meiji University

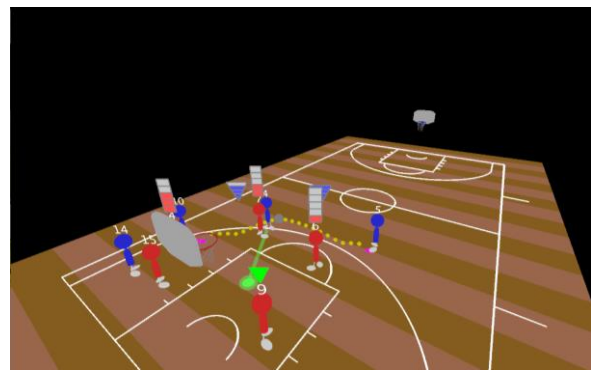
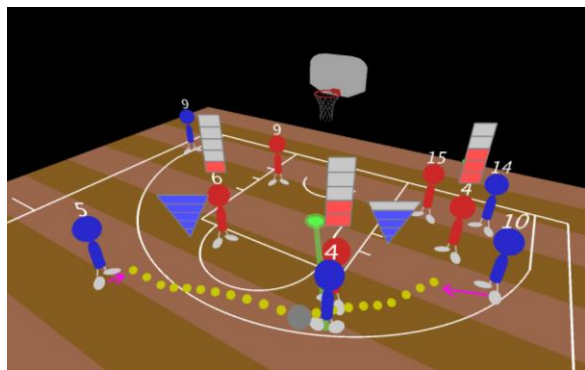
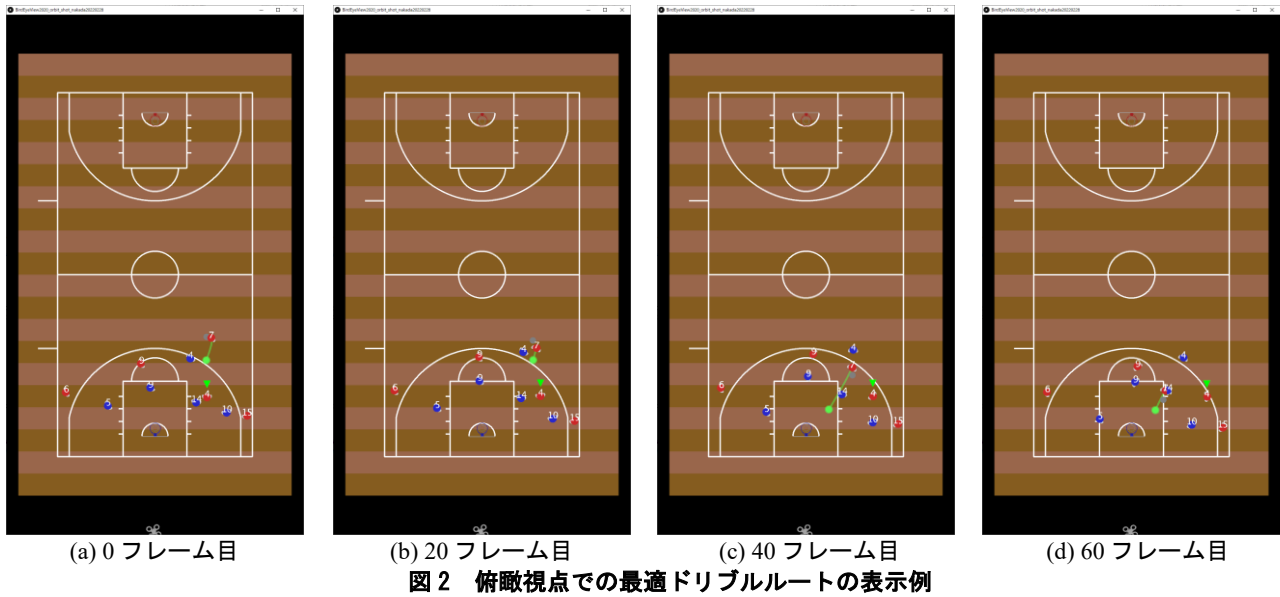


図 3 3次元視点からの最適ドリブルルートを含む付加情報の表示例

示されている。しかし、図 2 の(c)(d)からわかるように、ボール保持選手が 3P ラインを超えるとゴール下までのドリブルルートに変化していることが確認できる。図 3 は、(a)ボール保持者の後方からの 3 次元視点、(b)赤チームの 9 番の右手方向からの 3 次元視点、の各々から可視化した画面例である。パスプレーに関連する付加情報 [3] も同時に表示しており、よりプレーや戦術が掴みやすくなっていることがわかる。

#### 4. まとめと今後の課題

本稿では、著者らの研究室が試作しているタッチテーブル型可視化ツール[2]に、最適ドリブルルート算出法[3]による算出結果の可視化機能を搭載した。これにより、パス可能選手予測情報などパスプレーに関連する付加情報 [2][3]との同時表示が可能となり、より戦術理解が行いやすいものに改良された。

なお、最適ドリブルルート算出法[4]では、ドリブルの到達目標をゴール下エリアと 3 ポイントエリアに絞っている。ただし、現在、成功シュート密度を表すヒートマップ[3]を用いて、多様なエリアでのシュート可能性を考慮した算出法へと拡張を進めている。そのため、このような拡張を進めた後、その算出法による算出結果についても、本可視化ツール[2]に搭載していきたい。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたり、過去に著者らの研究室に所属していた大川 順也 氏、佐野 裕介 氏には、多くの貴重なご助言・ご議論を頂きました。更に、龍崎 伸太郎 氏、八代航太郎 氏にも、多くの貴重なご意見・ご助言を頂きました。深謝いたします。

#### 参考文献

- [1] 大川 順也, 中田 洋平, “バスケットボールにおける選手・ボール位置情報の 3 次元可視化ツール”, 画像電子学会学会誌, vol. 47, no. 4, pp. 372-381 (2018).
- [2] Y. Sano and Y. Nakada, “Improving Prediction of Pass Receivable Players in Basketball”, Proc. of the 10th International Symposium on Information and Communication Technology, pp. 328-335 (2019).
- [3] Y. Sano and Y. Nakada, “Visualization Method for Potential Pass Courses and Quantification Methods for Offensive Players and Defensive Players in Basketball”, Proc. of the 2021 International Conference on Engineering and Emerging Technologies, pp. 1-6 (2021).
- [4] 阪部 響季, 中田 洋平, “バスケットボールにおける最適なドリブルルートの算出法”, 第 20 回情報科学技術フォーラム (FIT2021), H-026 (2021).
- [5] Image and Signal Processing Group (UCL), APIDIS Basket Ball Dataset, <https://sites.uclouvain.be/ispgroup/Softwares/APIDIS>