

バスケットボール競技向けのパス可能選手予測法の 並列計算導入による高速化

谷川 雅人[†] 八代 航太郎^{††} 中田 洋平^{†,††}

[†] 明治大学総合数理学部ネットワークデザイン学科

^{††} 明治大学大学院先端数理科学研究科

1. はじめに

近年、バスケットボールにおいては、選手の位置情報の取得が進んできており、その活用にも注目が集まっている。このような背景の下、これまで著者の研究室では、ボール・選手位置情報の 3 次元可視化ツールの試作 [1]を進めると共に、そこで可視化するパス関連の付加情報の高度化の研究[2][3]も進めてきている。ただし、このようなパス関連の付加情報は、その算出過程で無数の仮想的パスをシミュレーションする必要があるため、それなりの計算量が必要となる。そのため、現状では、リアルタイム算出を実施してはいなかった。そこで、本稿では、それらのリアルタイム算出を最終的な目標として、まずは、パス可能選手予測法[2]に対して、並列計算の導入による高速化を検討する。

2. パス可能選手予測法

ここでは、高速化の対象であるパス可能選手予測法 [2]について概説する。本手法では、まず、ボールと選手の運動モデルを用いて、無数の仮想的パスとそれらの捕球のシミュレーションを実施し、パス可能選手として予測する。より具体的には、ボールの運動モデルとしては、水平方向には等速直線運動を、垂直方向には地面との衝突のある等加速度運動をする 3 次元運動モデルを利用する。また、選手の捕球は、選手運動モデルから導かれる 3 次元的な捕球可能空間[2]を用いる。また、これらのモデルに基づいた仮想的パスのシミュレーション中に、ボールを表す 3 次元領域が、初めて共通部分を持った捕球可能空間を持つ選手を、その仮想的パスの捕球者と判定する。そして、これらを様々な角度や初速度の仮想的パスでシミュレーションし、仮想的パスの捕球数が閾値を超えた味方選手をパス可能選手として予測する。図 1 は、このようなパス可能選手予測法で予測された情報を、拡張した 3 次元可視化ツール[1]で描画したときの画面のスクリーンショットである。

3. 並列計算による高速化の検討

上記のようなパス可能選手予測法[2]では、様々な仮想的パスをシミュレーションする箇所に対し、並列計算を導入することは比較的容易だと考えられる。また、その効果も高いと予想できる。そこで、本稿では、7 人制ラグビーにおいてハンドパスプレーのシミュレーションに並列計算を導入した著者らの研究室の先行研究[4]を参考として、まず、パス可能選手予測法を Java により実



図 1 パス可能選手予測法[2]による算出結果の可視化例

装し直した。そして、現在、CompletableFuture クラス[5]を用いて、仮想的パスのシミュレーションに対する並列計算の導入を進めると共に、計算時間の比較実験などの準備を進めている。

4. 今後の課題

今後は、まず、現在進めている CompletableFuture クラス[5]による並列計算の導入を終え、計算時間の比較実験を行う。その後、CompletableFuture クラスを用いる方式以外の並列計算の導入や、並列計算以外の手段による高速化も検討していく。更には、パス可能選手予測法[2]の結果に基づく、パス関連の他の付加情報[3]の算出法についても高速化を模索していく。

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 年 10 月.
- [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, Dec. 2019.
- [3] Y. Sano and Y. Nakada, “Visualization for Potential Pass Courses and Quantification for Offensive and Defensive Players in Basketball”, Proc. of 2021 International Conference on Engineering and Emerging Technologies, pp. 1-6, Oct. 2021.
- [4] K. Yashiro and Y. Nakada, “Fast Implementation for Computational Method of Optimum Attacking Play in Rugby Sevens”, Proc. of International Conference on Modeling, Simulation and Optimization 2021, pp. 1-12, Dec. 2021 (in press).
- [5] Oracle.com, CompletableFuture (Java Platform SE 8), <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/concurrent/CompletableFuture.html>