

7人制ラグビーにおけるキックパスシミュレーション法の発展

龍崎 伸太郎[†] 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、急速にラグビーが注目を集めている。しかし、ファンの固定化や更なるファンの獲得には、放映中において試合の流れなどを理解しやすくする付加情報の提示が重要になっている。このような背景の下、著者の研究室では、7人制ラグビーを対象として最適攻撃プレー算出法[1]の研究を進めてきている。しかし、この算出法では、まだキックパスプレーが考慮されていなかった。そこで、著者らは、これまでキックパスのシミュレーション法を検討してきた[2]。本稿には、このキックパスシミュレーション法[2]を発展させるために考案したキックパス捕球シミュレーション法と最適キックパスプレー算出法について記す。

2. キックパス捕球シミュレーション法

この捕球シミュレーション法では、ランダムな系に基づくキックパスシミュレーション法[2]でシミュレーションされたキックパスのボールを、どの選手が捕球できるかを決定するものである。本方法では、まず、各選手ごとに選手到達可能領域[1]を考える。これは、二次元平面上で選手がある一定方向に最大推進力をかけ続けた場合に到達できる位置の集合を表し、時間とともに変化する中心 $c(t)$ と半径 $d(t)$ を持つ円領域となる[1]。また、選手の捕球可能な高さ $h[m]$ と接触可能な範囲 $w[m]$ を加味して、選手到達可能領域を垂直方向と水平方向に拡張する。そして、これを各選手の選手捕球可能空間とする。図1は、このような選手捕球可能空間の模式図である。本捕球シミュレーション法では、ボールの中心座標が、いずれかの選手の選手捕球可能空間に入った瞬間に、その選手がボールを捕球したと判定する。ただし、複数の選手が同時に捕球できる場合、捕球人数の多いチームの選手が捕球したとする。同数の場合は、半分の確率で味方チームが捕球したと判定する。

3. 最適キックパスプレー算出法

本研究で用いる最適キックプレー算出法では、味方がどのくらいの割合で捕球できるのか、味方の捕球できたボールの平均位置座標がどのくらい相手ゴールに接近しているのか、の2つを考慮に入れる。具体的には、味方の捕球割合が一定値以上であるパスプレーの中から、味方選手の平均捕球位置が相手ゴールに最も近いパスプレーを最適なパスプレーとして選択する。ただし、その際に、文献[3]から、キックパスの仰角、方位角、初速度の現実的な範囲を定め、その中で最適化している。また、通常、キックパスは制御が困難なので、仰角、方位角、初速度には、一定のノイズが加わるものとしている。

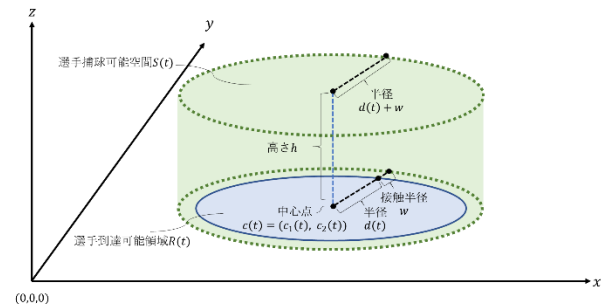


図1. 選手捕球可能空間の模式図

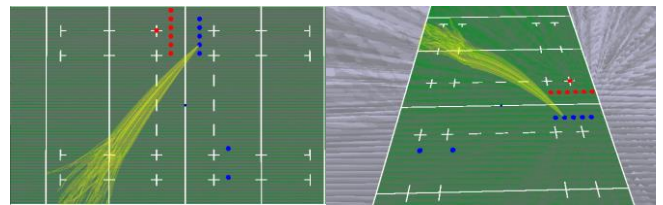


図2. 仮想的フォーメーション例での実行シミュレーション

4. 仮想的なフォーメーション例での検証実験

本検証実験では、いくつかの仮想的なフォーメーション例で最適キックパスプレーを算出し、そのプレーを可視化した。その1つを図2に示す。図中の青円、赤円は各々、味方選手、敵選手の初期位置を表す。なお、最適化の際には、方位角、仰角、速度を量子化した。また、各組み合わせで100本のキックパスをシミュレーションし、味方の捕球割合や平均捕球位置を算出した。更に、捕球割合の水準値は70%とした。図示されるように、妥当と思われるキックパスプレーが算出されていることが確認できる。

5. 今後の課題

今後、シミュレーション法の更なる発展や、最適攻撃プレー算出法[1]との統合を目指す。

参考文献

- [1] K. Yashiro and Y. Nakada, "Computational Method for Optimal Attack Play Consisting of Run Plays and Hand-pass Plays for Seven-a-side Rugby", Proc. 22nd IEEE International Symposium on Multimedia, pp. 145-148, Dec. 2020.
- [2] 龍崎伸太郎, 八代航太郎, 中田洋平, "7人制ラグビー最適プレー算出法の改良のためのキックパスシミュレーション法の検討", 2020年電子情報通信学会総合大会 学生ポスターセッション, ISS-P-059, 2020年3月.
- [3] K. Ball, "Kick Impact Characteristics for Different Rugby League Kicks", Proc. 28th International Conference on Biomechanics in Sports, pp. 458-461, July 2010.