

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

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

1. はじめに

近年、急速にラグビーが注目を集め、ファンを増やしている。しかし、ラグビーのルールは複雑であり、ファンの固定化や更なるファンの獲得には、放映中に、試合の流れなどを理解しやすくする付加情報の提示が、これまで以上に重要となっていくと考えられる。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、力学的シミュレーションに基づいた最適トライルートの算出法[1]や、それにパスプレーを考慮し発展させた最適攻撃プレー算出法[2][3]の研究を進めてきている。しかし、最適攻撃プレー算出法[2][3]で扱われているのは、手によるパスのみであり、更なる発展のためには、キックパスを考慮する必要がある。そこで、本研究では、キックパスのシミュレーション法の検討を実施する。

2. 本研究の概要

ラグビーボールは地面に跳ね返る際に、不規則とも見えるように振る舞うことがある。文献[4]の実験によれば、その特性は、単純とは言い難いではないものである。このようなラグビーボールの振舞をシミュレーションするには、2つのアプローチが考えられる。1つ目は、通常力学的方法に基づいて、確定的シミュレーション法を考えるアプローチである。2つ目は、確定的な取り扱いをあきらめ、不規則な動きをランダムな系としてモデル化するアプローチである。それぞれにメリットとデメリットが存在する。本稿では、このような2つのアプローチの各々に初期段階として取り組んだ2つの実施内容について報告する。

3. ラグビーボールの計測と物理特性値の算出

1つ目として、確定的な運動モデルでのシミュレーションを目指し、ラグビーボールの物理特性値を算出した。対象としたボールは、ギルバート社製の G-TR 3000 であり、計測機器としては、デジタルスケール、メジャー、マイクロメーターを用いた。また、ラグビーボールを中空の長球として近似できると仮定し、計測結果から、いくつかの物理特性値を算出した。表1は、計測結果や算出した物理特性値を示している。

4. ランダムな系に基づく初期的な運動モデルの検討

2つ目として、初期的なランダム系に基づく運動モデルをモデル化し、その振舞を確認した。この運動モデルは、球系のボールの理想的な運動モデルを基に、地面との衝突時に上下方向成分が反転するとともに、速度ベクトルは減衰し、更にその大きさに比例するランダムな方向の速度ベクトルが加わるとしたものである。図1

表1 ラグビーボールの計測値と算出値

計測値		算出値	
質量	394.6 g	長径	14.248 cm
周長(横)	58.10 cm	短径	9.247 cm
周長(縦)	74.65 cm	密度	1.818 g/cm ³
厚み	0.1506 mm	モーメント(短軸周り)	29,126 g・cm ²
		モーメント(長軸周り)	23,572 g・cm ²

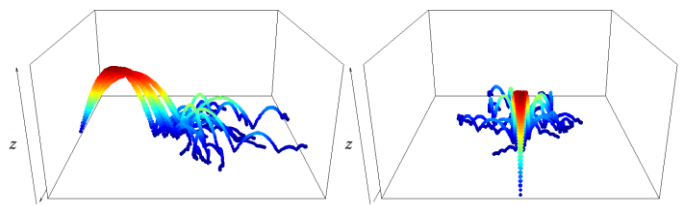


図1 ランダムな系に基づく初期的運動モデルでの軌道

は、このようなモデルでの20回のシミュレーションにより描かれた3次元軌道を示したものである。ただし、初速度ベクトルの方向にも、ランダムな揺らぎを与えている。図示されるように、単純なランダム系のモデルでも、不規則に見えるラグビーボールの軌道に近いものが再現されていることが見て取れる。

5. まとめと今後の課題

本稿では、最適攻撃プレー算出法[2][3]の発展のためのキックパスのシミュレーション法の検討を目的とし、実施した2つの内容を報告した。今後、文献[4]に示されているような実験によるラグビーボールの跳ね返り時の特性の計測や、実際のラグビー選手のキックパスでのボールの3次元軌道の計測などを通して、最適攻撃プレー算出法の拡張に用いるキックパスシミュレーション法の確立を目指す。

参考文献

- [1] 浅尾洗斗, 氏原三四郎, 中田洋平, “選手到達可能領域に基づくラグビートライルルート算出ツール”, 2017年映像情報メディア学会冬季大会, 25C-3, 2017年12月.
- [2] 八代航太郎, 中田洋平, “7人制ラグビーにおけるパスとランを考慮した最適攻撃プレーの算出法”, 2019年映像情報メディア学会冬季大会, 11A-4, 2019年12月.
- [3] 八代航太郎, 中田洋平, “7人制ラグビーにおける最適攻撃プレー算出法の改良”, 2020年電子情報通信学会総合大会, D-12-18, 2020年3月.
- [4] R. Cross, “Bounce of an Oval Shaped Football”, *Sports Technology*, Vol. 3, No. 3, pp. 168-180, Jun. 2011.