

自律型ドローンと画像解析技術を用いた 審判補助システムの構成の検討

福田 葵生[†] 朝 順悦[†] 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、スポーツにおいて、VAR 等の審判補助システムの発展は目覚ましく、正確な判定の一助となるだけでなく危険行為の抑止にも一役買っている。一方で、実用的な審判補助システムは、その導入コストなどから国際大会やプロレベルの試合の利用に限られているのが現状である。しかし、審判補助システムには、アマチュアレベルなどでもニーズが存在し得る。そのため、著者らの研究室では、審判一人でも扱えるような、自律型ドローンと画像解析技術を用いた審判補助システムの検討を進めてきた[1]。その中で、自律型ドローン Skydio2+[2]の撮影映像に対して、3次元身体部位位置推定技術 MeTRAbs[3]を適用する初期的実験を実施してきた。本稿では、その後、実現に向けて推し進めた内容について報告する。

2. 想定システムの概要

本稿で想定するシステムでは、文献[1]に示されるように、自律型ドローンで撮影した映像をリアルタイムに画像解析技術にかけ、それによって選手同士の接触や選手の転倒などを判別する。そして、審判にその結果を通知する。そして、通知を受け取った審判は、その事象が起きている時刻の映像を確認し、最終的な判断を行うというものである。

3. 想定システムの実装

図 1 に、同システムの実現に向けて、本稿で検討したシステム構成を表す。図示するように、自律型ドローン Skydio 2+[2]は、審判を追従しながら、試合を撮影し、その映像送信システム Skydio Cloud[4]を経由して、著者らが準備したサーバに映像を送信する。そして、同サーバでは、受け取った映像を、映像配信用プラットフォーム YouTube 経由で配信するとともに、映像を解析し、接触や転倒の判定などを行う。そして、判定結果を基に、起きた事象やその時刻、および、当該時刻の YouTube 映像へのリンクなどを、LINE 通知サービス LINE Notify[5]を通じて、審判保有の端末に送信する。なお、現在までに、MeTRAbs[3]での 3次元身体部位位置の推定結果を用いた接触・転倒判定機能の実装、および、その Skydio 2+[2]での撮影映像での動作確認は済ませている。また、Skydio Cloud[4]や LINE Notify[5]などとの個別の連携に関する初期的な動作確認も済ませ

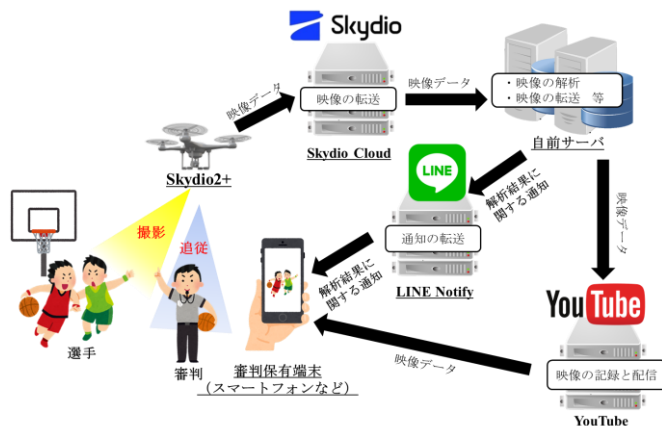


図 1 検討したシステム構成



(a) 接触判定

(b) 転倒判定

図 2 接触・転倒判定の動作確認の様子(拡大図)

ている。図 2 は、Skydio 2+[2]による模擬試合撮影映像を用いて実施した接触・転倒判定機能の動作確認の様子を示している。接触や転倒に関連する人物の骨格のみ描画するようにしており、適切に判定されている様子が確認できる。今後は、全体を連携しての動作確認を実施する。

参考文献

- [1] 朝順悦, 中田洋平, “自律型ドローンと画像解析技術を用いた審判補助システムの検討”, 2023 年電子情報通信学会総合大会, ISS-A-043, 2023 年 3 月.
- [2] Skydio, Inc., Skydio 2+, <https://www.skydio.com/skydio-2-plus-enterprise>
- [3] I. Sárándi, T. Linder, K.O. Arras, and B. Leibe, “MeTRAbs: Metric-scale Truncation-robust Heatmaps for Absolute 3D Human Pose Estimation”, IEEE Transactions on Biometrics, Behavior, and Identity Science, vol. 3, no. 1, pp.16-30, Jan. 2021.
- [4] Skydio, Inc., Skydio Cloud, <https://www.skydio.com/skydio-cloud>
- [5] LY Corporation, LINE Notify, <https://notify-bot.line.me/ja/>