

# ジェスチャー認識技術と簡易ドローンを利用した 審判補助用システムとその検証用シミュレータの試作

松戸 誠人<sup>†</sup> 小川 将嵩<sup>†</sup> 中田 洋平<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 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、導入が進むチームスポーツにおける審判補助用システムは、導入コストが高く、競技場の制約もあることなどから、その恩恵を受けられるのは、一部のスポーツのトッププロレベルや国際マッチレベルの試合に限られている。そこで、著者らは、安価かつ簡易的なシステムの実現可能性の検討を目的とし、ジェスチャー認識技術と簡易ドローンを用いた初期的システムの試作を進めてきている[1]。本稿では、初期的システムの現在までの試作結果と、同時並行的に進めている評価用シミュレータについて報告する。

## 2. 初期的システムの概要

図1に、試作した初期的システムの構成を示す。図示するように、使用する機器は、簡易ドローン Tello EDU[2]、GPU 搭載ノート PC、小型 Wi-Fi カメラ G1、スマートフォンである。また、GPU 搭載ノート PC 上のプログラムは、簡易ドローンの撮影映像から、OpenPose[3]を利用し、審判を追跡したり、審判のジェスチャーを認識するものである。なお、このプログラムは公開プログラム[4]をベースに拡張したものである。また、審判は特定の色の腕章を付けていると仮定している。本システムでは、審判は保有するスマートフォンでプレー動画をリアルタイムや録画で確認できるようになっている。

## 3. 初期的システムの評価

初期的システムの評価のため、模擬的に試合状況を作り、動作確認実験を実施した。図2のそのときの様子を示している。図示されるように、本システムにより、簡易ドローンが審判を識別し、小型 Wi-Fi カメラにより審判補助に必要な画像が、撮影されていることが分かる。更なる評価のため、動作確認実験後、スポーツ審判経験者やドローン製造企業にヒアリング調査も実施した。紙面の関係上、詳細は割愛するが、その結果から、多くの改善点や課題はあるものの、実現可能性について一定の見通しを得ている。

## 4. 検証用シミュレータの試作

現在、実際の試合に近い状況での動作検証を簡便に実施できるよう、検証用シミュレータも試作している。図3に試作中の画像例を示す。本シミュレータは、Unity 2020 上で、3D モデル[5]などを用いて試作している。

## 5. 今後の課題

今後、初期的システムの改良や検証用シミュレータの試作を進める。

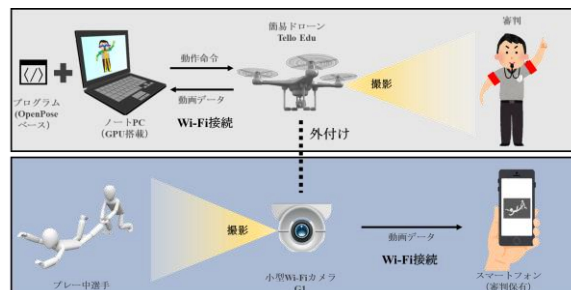


図1 試作した初期的システムの概要

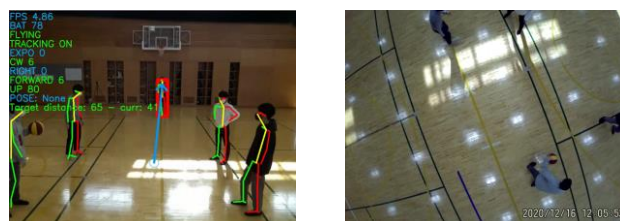


図2 プログラム上の画像例(左)と小型 Wi-Fi カメラの撮影画像例(右)



図3 検証用シミュレータ画像に OpenPose[3]を適用した様子

## 謝辞

本研究にご協力頂きました、瀬戸内 DroneWalker 野口常久様、東京都バスケットボール審判協会 嶋崎貴様、株式会社ジーフォース 櫻井英世様、須藤滋樹様に心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] 小川将嵩, 中田洋平, “ジェスチャー認識技術と簡易ドローンを利用した審判補助用システムの検討”, 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-034, 2020 年 3 月.
- [2] Ryze Technology, Tello EDU, <https://www.rzyzerobotics.com/jp/tello-edu>
- [3] Z. Cao, G. Hidalgo, T. Simon, S. E. Wei, and Y. Sheikh, “Realtime Multi-person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields”, Proc. IEEE Conf. CVPR 2017, pp. 7291-7299, 2017.
- [4] Geaxgx, tello-openpose, <https://github.com/geaxgx/tello-openpose>
- [5] バスケットボールゲームパック 3D モデル, <https://free3d.com/ja/3d-model/basketball-game-pack-2168.html>