

球技におけるコース予測支援システムの開発

山北 峻佑[†] 中川 一路[†] 安西 琉偉[†]
 里中 俊介[†] 井坂 美緒[†] 中井 一文[†]

[†]鳥羽商船高等専門学校

1. はじめに

球技をする上で必要な技能は多々あるが、ボールのコースを予測することは必須技能のひとつである。しかし、競技者が持っているコース予測に関する能力を定量化することは難しい。

本研究の目的は、コース予測の能力を定量化することである。また、競技外の環境で競技者の予測能力を向上させることを目指している。

本稿では、コース予測能力を測るためにフラッシュゲーム形式のクイズを使用する。クイズを繰り返し解くことで正解率が伸びることを示す。

2. 関連研究

バレーボールにおいて、時間的遮蔽法を用いて経験者と未経験者を比較し、サーブボールの落下地点を予測する能力を検証する研究がある[1]。時間的遮蔽法とは、予測対象を被験者に提示する際に動作途中で止め、その後の対象の動作を予測させる手法である。同研究ではサーブ動作について時間的遮蔽法を適用することにより、ボールヒット以前の動作からでもボールのコースを予測できる可能性があることを示している。また、コース予測に関する能力は競技の経験により差異が出ることも明らかにしている。

本研究では、バレーボールのスパイクに時間的遮蔽法を適用し、ボールのコースを予測する練習ができるシステムを開発した。本システムではクイズ形式でコース予測の練習を行う。本システムにより選手個人のコース予測能力を定量化することを試みる。また、クイズを継続的に解くことでコース予測能力を向上させることを目指す。

3. システム概要

本システムは、フラッシュゲーム形式のクイズを被験者に提示する。図1にシステム概要を示す。スパイクの様子を撮影した動画をサーバーにアップロードする。アップロードされた動画から、コース予測クイズを自動で作成する。アタッカーがボールに触れたタイミングで動画の再生が停止し、図2のように画面を9分割するように表示される選択肢からコースを予測して選択する。選択すると動画が再生され、ボールがフレームアウトする直前で再度停止する。クイズに正解した場合は緑、不正解であった場合は赤にボールが通過した選択肢が変化する。クイズの回答はデータベースに蓄積され、グラフとして確認することができる。クイズの正解率を経過日数に対するグラフで表示することで、コース予測能力の経時的な変化を示すことができる。

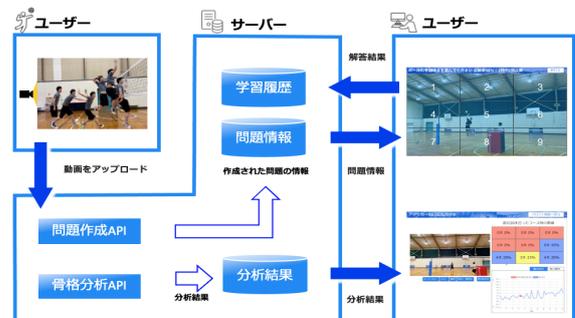


図1 システム概要



図2 コース予測クイズの問題

Development of Course Prediction Support System for Ball Games

[†]Shunsuke YAMAKITA [†]Ichiro NAKAGAWA

[†]Rui ANZAI [†]Shunsuke SATONAKA

[†]Mio ISAKA [†]Kazufumi NAKAI

[†]National Institute of Technology, Toba College

4. コース予測クイズの作成

コース予測クイズはスパイクの様子を撮影した動画から作成する。大量の動画からコース予測クイズを作成するために物体検出アルゴリズム YOLOv3[2]を使用する。YOLOv3 を用いて検出されたボールの Y 座標からスパイクのタイミングを検出する。ボールの Y 座標を微分し、微分した値からサンプル数の異なる 2つの移動平均を取り、2つの移動平均が交わる点がスパイクのタイミングとして検出され、クイズの問題となる。クイズの回答は、ボールが動画からフレームアウトして YOLOv3 で検出されなくなったフレームから 4 フレーム前を正解のタイミングのフレームとする。正解のフレーム数でのボールの X・Y 座標から、正解の選択肢を算出し、解答とする。問題と解答をデータベースに挿入し、コース予測クイズとして出題される。

5. 実験結果

男子バレーボール部員 6 人を対象に 2 週間、1 日 50 問のクイズを解く実験を行った。クイズの問題数は計 210 問である。出題はこの問題の中からランダムで行われる。6 人の 2 週間の正解率推移を図 3 に示す。部員 A は正解率が約 30% 上昇していることがわかる。一方で、部員 D・F は正解率が初期値と比較して低下している。部員 B・E は継続的な回答がなかったため、正解率が約 10% の上昇に留まっている。図 4 は正解率の平均とばらつきである。正解率の平均が初日の 44% に対して最終日が 54% になり、約 10% 上昇している。

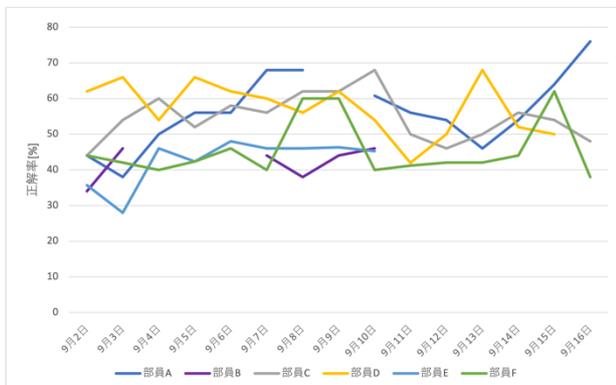


図 3 クイズの正解率推移

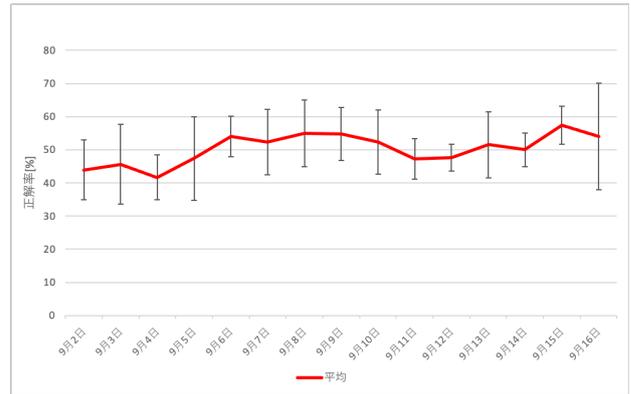


図 4 正解率の平均とばらつき

6. まとめと今後の課題

本研究では、撮影した動画を用いてフラッシュゲーム形式のコース予測クイズを自動生成し、ユーザーが回答、結果を確認することができるシステムを作成した。また、クイズを継続的に解くことで正解率が向上することが確認できた。今後は、本システムの有用性の検証を行う。コース予測クイズの正解率と実際のプレーのうまさに関連があれば選手個人のコース予測能力を定量化することができる。

参考文献

- [1] 吉田久:大学バレーボール選手のレセプションにおける予測技能. バレーボール研究, 2018
- [2] Joseph Redmon, Ali Farhadi, YOLOv3: An Incremental Improvement, Computer Vision and Pattern Recognition, arXiv:1804.02767, 2018