

バスケットボールにおけるソフトウェアオフense構築とその評価

Development and Evaluation of Software Offence in Basketball

大芝 健允^{*1}, 幸田尚也^{*1}, 松浦健二^{*1}, 谷岡広樹^{*1}, 後藤田中^{*2}, 和田智仁^{*3}

Katsumi OSHIBA^{*1}, Naoya KOHDA^{*1}, Kenji MATSUURA^{*1}, Hiroki TANIOKA^{*1}, Naka GOTODA^{*2}, Tomohito WADA^{*3}

^{*1}徳島大学

^{*1}Tokushima University

^{*2}香川大学

^{*2}Kagawa University

^{*3}鹿屋体育大学

^{*3}National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Email: ma2@tokushima-u.ac.jp

あらまし: スポーツのスキル学習支援として, バスケットボールにおけるピボットフェイントを行うオフenseを相手にした1対1の状況下でのディフェンス動作を学習出来るシステムの設計と構築を行う. 支援の対象者はディフェンススキルの習得を目的とする初学者である. 学習者は透過型ヘッドマウントディスプレイを装着して, 本研究で開発したアプリケーションを用いてディフェンス動作を学習する. ディスプレイにはソフトウェアで構成されたソフトウェアオフenseを配置し, その評価を行う.

キーワード: 学習支援, 支援モデル, ディフェンス動作, ソフトウェアオフense

1. はじめに

スポーツを行うにあたり, 人は学習によってその技能や知識を身に着ける. 本研究ではこれらをスキルと定義し, この支援を行うものとする.

本研究では, 世界的に人気があり, オリンピック競技としても認知されているバスケットボールを取り上げ, これのディフェンススキルについて支援する. バスケットボールにおける大局的な場面を想定した支援研究は既に幾つか存在する⁽¹⁾⁽²⁾. また Kohda⁽³⁾は局所的な場面を想定したオフense学習支援の研究を行っている. 本研究では局所的な場面に着目し, ディフェンスの学習支援を行う.

ディフェンススキルの習得は, 失点を防ぐと共に, 相手プレイヤーへのプレッシャーを強め, リズムを崩すことが出来るため, 場合によってはオフenseよりもチームに貢献出来る可能性がある. しかし初学者にとって習得難易度の高い動作であるため, 本研究ではソフトウェアで構成された仮想オフenseによって学習支援システムを構築する.

2. 目的・対象

本研究は, 初学者が身に着けるべき一般的なディフェンススキルの習得を目的とする. ディフェンスの状況は, 1対1であり, オフenseはピボットフェイント動作を行う場合に限定する. 船木⁽⁴⁾はハンドボールにおける1対1のディフェンスに関する研究を行っており, オフenseがディフェンスを突破した後にキーパーと対面した状況で打つシュートは, その他のシュートに比べて成功率が高いことから, マークしているオフenseと正対した状態を保ち続けることが重要だとしている.

3. システム設計

本研究で使用するシステムは, 加速度センサ内蔵透過型ヘッドマウントディスプレイ (Head Mount Display: 以下, HMD) のみを使用し, ソフトウェアとしてアプリケーションの開発を行い, 構築を行う.

HMDにはAndroidOSを搭載したMOVERIOを用い, 開発はAndroid Studioで行う. 開発したシステムの流れを図1に示す.

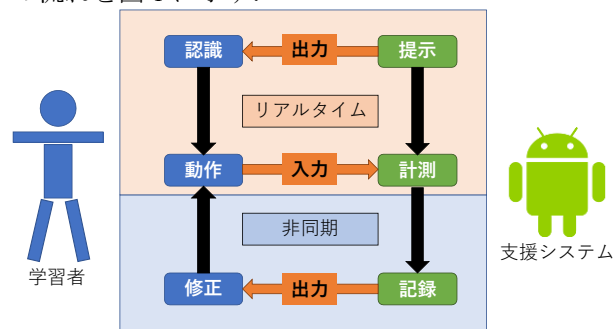


図1 システムの流れ

支援システムが仮想オフenseを提示し, 学習者はそれを認識してディフェンス動作を行う. システムはそれらを計測し, 記録した後, フィードバックとして学習者に結果を提示する. 学習者はそれを受けて自身の動作を修正する.

仮想オフenseの実装には, 予め撮影した熟練者の動きをOpenPose⁽⁴⁾で解析したものを利用して作成している. 仮想オフenseは, 単調な振り子動作を行うオフenseをレベル0 (基本オフense) とし, 実践的な動作を行うオフenseをレベル1から3まで (応用オフense) 作成した.

フィードバックの提示例を図2に示す. なお, こ

これは仮想エミュレータを使用したサンプルであるため加速度データは一定の値を示している。

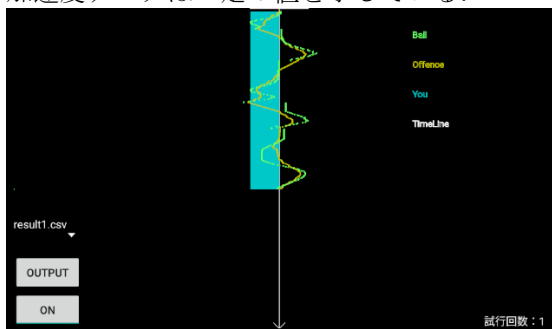


図 2 フィードバックの例

仮想オフense (黄色) とボール (緑色) の動作軌跡, 学習者の加速度 (水色) を, 下方方向を正とした時間軸 (白色) に描画する. またシステム評価の指標として以下の三つを用い, それぞれの定義について述べる.

- 追従率
1 日の試行内での全フレーム数を分母とし, 試行内での仮想オフenseが移動した左右方向と学習者の加速度の左右方向が一致しているフレーム数を分子として算出される割合.
- 最大加速度
1 日の試行内で学習者から得られた加速度の中で最も大きい値
- 平均反応時間
1 日の試行内で, 仮想オフenseがフェイント動作として方向転換した際に, 学習者が同方向に方向転換するまでにかかった時間

4. 評価実験

実験の流れを図 3 に示す.

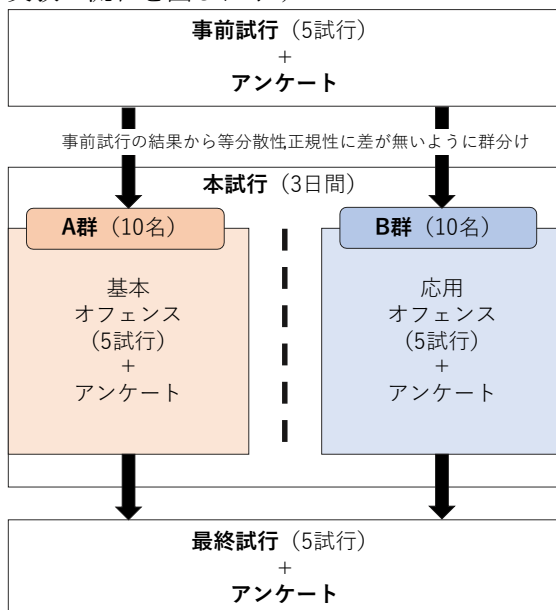


図 3 実験の概要図

被験者 20 名を各 10 人ずつ 2 群に分け, もっとも

単純なオフenseを実装したシステムを利用する群 (A 群) と, 実践的な動作を行うオフenseを利用する群 (B 群) として実験を行う.

評価実験は事前試行, 本試行 3 日間, 最終試行の 3 工程で行う. 各日 5 回, 15 試行の実験を行う. また, 各日試行後にアンケート調査を行う.

事前試行では, 両群共に実践的な動作を行うオフenseを相手にして得たデータから, 各被験者に対し, 追従率, 最大加速度, 平均反応時間の 3 要素を求め, 正規性, 等分散性が認められる 2 群に分ける.

また, 群分けを行うにあたって, 正規性の調査には Shapiro-Wilk 検定を使用し, 等分散性の調査には F 検定を使用する.

本試行で 3 日間訓練した後, 最終試行で実践的な動作を行うオフenseを用いて実験を行い, 事前試行との 3 要素の差を以ってシステムの評価を行う.

5. おわりに

本研究では, スポーツのスキル支援として, バスケットボールにおける 1 対 1 のディフェンススキルに着目して, ソフトウェアオフenseを用いた学習支援システムの構築を行い, その評価手法を設計した.

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18H03344 の助成を受けたものです.

参考文献

- (1) Yano, S., Matsuura, K., Tanioka, H., et al : “Tactics-trend analysis for increasing the possibly of shooting in a basketball match” Proceedings of IEEE IMCOM2020, (2020)
- (2) 箭野 悠, 松浦 健二, 谷岡 広樹, カルンガルギディン システファン, 幸田 尚也, 和田 智仁, 後藤 田中. “対戦スポーツにおけるオフense基本戦術のシーン抽出とその応用” 教育システム情報学会第 44 回全国大会講演論文集, pp. 169-170, (2019)
- (3) Kohda, N., Matsuura, K., Tanioka, H., et al : “Technology-supported single training for one-on-one in basketball matches” Proceedings of IEEE TALE2018, pp. 447-453, (2018)
- (4) Cao, Z., Simon, T., Wei, S., et al. “Realtime Multi-Person 2d Pose Estimation using Part Affinity Fields” pp. 7291-7299, (2017)
- (5) 船木 浩斗, 會田 宏. “ハンドボール競技のセットディフェンスにおける 1 対 1 のプレー方法に関する研究” 体育学研究, Vol. 59, No. 1, pp. 329-343, (2014)