

バレーボールのサーブレシーブの守備範囲推定に関する検討

樋口 好彦[†] 中井 一文[†] 重永 貴博[†] 江崎 修央[†][†]鳥羽商船高等専門学校

1 はじめに

バレーボール競技においてデータを戦略的に活用した試合や練習が成果を上げてきている。しかし、データバレーを主流としているのはプロの選手や強豪校である大学のチームや一部の高校だけである。多くのチームではデータバレーの導入は遅れており、顧問やコーチの経験則による練習が行われている。特に、選手一人一人が得意な球種、苦手な球種を明確に理解していない為、効率の良い練習ができていない。さらに、顧問やコーチは言葉やジェスチャーを用いて選手に指導するが、非経験者の選手は自分がどういった動きができていないのか理解しにくい為、伝わりにくいという問題がある。

また、バレーボール競技においてサーブやアタックなど何種類もの運動課題があるが、サーブレシーブは相手のサービスエースを防ぐ働きもあり、セットとアタックにつなげる為の重要な動作であるといえる[1]。

本研究では、サーブレシーブの守備範囲を可視化することで、レシーバーが自分の得意な球種や苦手な球種を一目で理解でき、苦手な球種に対して改善案を考え、効率よく練習することを目的とする。

2 関連研究

サーブレシーブパフォーマンスと視覚的能力の関係性について提示した研究[2]では、サーブレシーブの良さの評価を行っている。方法としては評価基準を定め、長期間のバレーボール競技歴を持つ3名の評価者が評価基準に従って4段階で評価している。評価者によって評価が一致しなかった場合は、2名の一致が認められたものを採用することとしている。評価方法の問題点として、選手の判断で評価しているため一貫性のある評価をすることができない。本研究は判定基準を定めてサーブレシーブの成功・失敗の判断を行う。

3 実験方法

本研究の実験では、レシーバーとしてバレーボール経験者二人と非経験者一人を対象者とした。初めに図1のようにカメラを配置し、240fpsのスローモーション撮影で動画を撮影する。カメラにはiphone8とiphone11を使用した。カメラ2台の映像からコート上の3次元座標を計算してレシーブ地点をデータとして取得した。3次元座標計算用のカメラの他にサーバーとレシーバーが映るように俯瞰カメラを用意した。俯瞰カメラはサーブをしてからレシーバーがボールに触れるまでの時間を計測するために使用した。レシーブしたボールの成功・失敗の判断は判定基準に従った。次に、撮影した動画からyolo[3]を用いてボールコンタクト時のボールのカメラ座標を求め、2方向からのカメラ座標から3次元座標を求めた。

ボールの座標、サーブ時からレシーブ時までの時間、成功・失敗の結果を用いてプログラムでロジスティック回帰分析を行った。そして、ボールの座標とロジスティック回帰の値を用いてAR化を行い、守備範囲の可視化を行った。

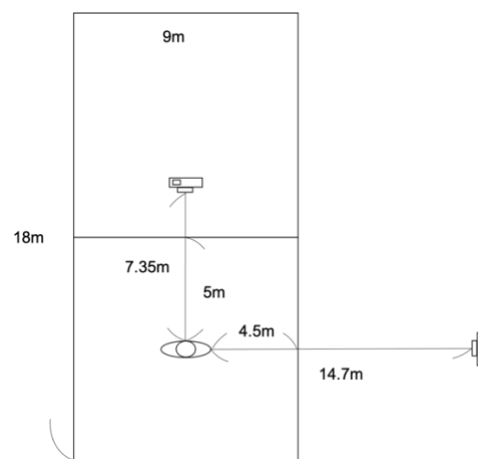


図1: 撮影の外観図

3.1 判定基準

本研究ではレシーブしたボールの成功・失敗を見分ける必要がある。

判定基準としてレシーブ成功の高さと落下地点を定める。基準となる高さはネットの高さとする。落下地点はセッターがいると仮定した場合、

その位置から前後左右に一步動いた範囲を想定してセンターライン中央の自コート側 2m 四方を基準の落下地点とする。この二つの条件が揃った場合を成功とする。今回の実験ではこれらの条件が満たされているかの判断は目視で行った。

以上の条件は、セッターとアタッカーがセット・アタックを組み立てるための十分なセット位置や準備時間を確保することができることから、レシーブが成功しているといえる。

4 守備範囲のAR化

レシーブコンタクト時のボールの座標からAR化し、オクルージョン機能を搭載しているiphone11で表示した。図2のようにAR化することで自分の守備範囲を確認しやすい形になった。非経験者に指導する際にロジスティック回帰を用いて自身の得意苦手な位置を色分けした。そうすることで大まかな位置ではなく、正確なボールの位置を見せながら指導し、伝えやすくなると考えた。



図 2: AR 表示の実行画面

5 結果と考察

三人の被験者で 300 球分のサーブレシーブを成功・失敗に区別し、守備範囲の可視化を行った。一例を図3に示す。

被験者 A の場合は全体的に成功率が低く、守備範囲が狭いと言える。失敗している範囲を見ても広い範囲でボールには触れていることが分かった。

被験者 B の場合は前後左右の成功率が高く、守備範囲が広いと言える。失敗している範囲を見ても広い範囲でボールには触れていることが分かった。

被験者 C の場合は左右の成功率が低い、前後の成功率は高い。失敗している範囲を見るとボールに触れている範囲は狭いことが分かった。

このように、レシーバーごとの守備範囲の成功率が分かったこととどの範囲までボールに触れることができるのかが理解することができた。

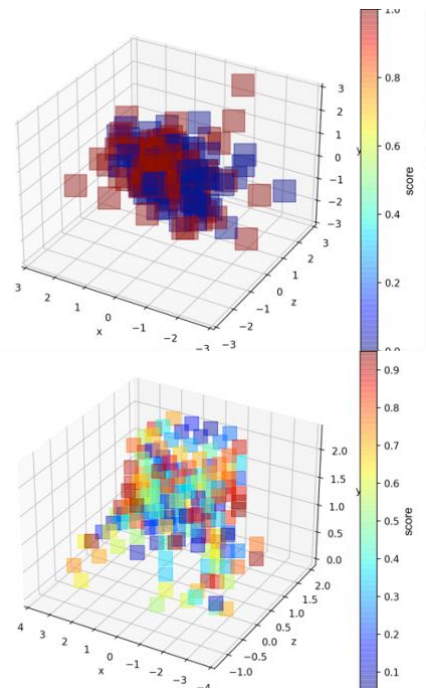


図 3: 被験者の守備範囲の可視化の一例

6 まとめと今後の課題

本研究では、動画を撮影し、サーブレシーブの守備範囲の可視化を行った。今回の実験では 100 球分だけのデータだったが、データ数を増やすことで守備範囲がより正確に可視化できるのではないかと考えられる。

今後の課題としては本システムを用いることで被験者は上達するのか対象実験を行うことを考えている。

参考文献

- [1] 古田 久:バレーボールのサーブレシーブにおける予測トレーニングに関する予備的研究. 埼玉大学教育学部, 埼玉大学紀要(教育学部), 58(2):101-107 2009
- [2] 古田 久・梶山俊仁・黒川隆志:バレーボールのサーブレシーブパフォーマンスと視覚的能力の関係-大学選手を対象とした再検討-. 広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 (55):319-324 2007
- [3] Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhahi. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. arXiv:1506.02640 [cs. CV].