

ハンドボールにおける戦術共有支援のための ボロノイ領域を利用したタブレット型アプリケーションの開発

宮森勇作* 川村秀憲 鈴木恵二
(北海道大学大学院情報科学研究科)[†]

1 はじめに

現在、チームスポーツに ICT（情報通信技術）を活用する取り組みが盛んに行われている。例えば、日本サッカーのプロリーグにおいても個人のスキルアップやチームの戦術の確認を効率化するためにタブレット端末やクラウドサービスを用いて動画を共有する取り組みがなされている。これは、目標達成のために戦術共有を効果的に行い、チーム全体のパフォーマンスを向上させるためである。

また、練習中やミーティング中に作戦ボードや身振り手振りなどを用いて話し合うことで、チーム内でお互いに戦術を確認する場面は多々見られる光景である。しかし、作戦ボード（ホワイトボードとマグネットのコマを用いるツール）や身振り手振りなどを用いても、戦術の行動と目的を話し手がうまく伝えられない場合や、聞き手がうまく理解できない場合があり、その結果試合中のミスにつながることもある。また、戦術において重要と考えられる優勢領域のような情報を伝えるのは難しい。それらの情報を表現し、伝えることが可能なツールを開発することで、戦術の共有がしやすくなると考えられる。

そこで本研究では、チームスポーツとしてハンドボールを題材にし、情報技術を用いてハンドボールにおける戦術共有を支援することを目的とした。そのために、戦術を意味づける情報である「優勢領域」を表示する機能を備えたアプリケーションを開発した。

2 戦術共有支援へのアプローチ

ハンドボールは7人一組の2チームがボールを保持し、お互いにシュートし合い、得点を多く取ることを目的として行われるボールを用いたチームスポーツである。

ハンドボールにおける戦術は図1のような行動の一連の流れで表されることが多く、この戦術の理解が不正確であると、試合で戦術を実行できずにミスする可能性が大きくなる[1]。

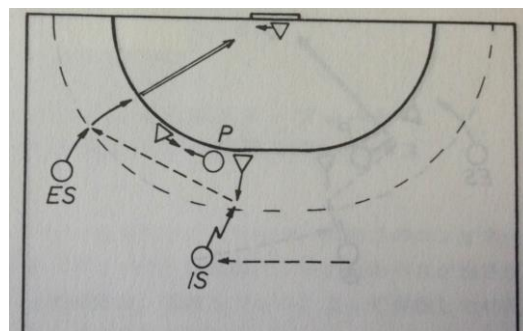


図1 ハンドボールの戦術例

戦術は目的を持った行動であると考えられることができるが、ここで相手にボールを取られない領域を「ボール支配領域」と定義すると、戦術は表1のように表すことができる。

目的	行動
ボール支配領域でのボールの保持	パスを出す 受け取るなど
シュート可能地点でのボール支配領域の形成	ブロック（スクリーン） 空走りなど
ボール支配領域でのシュート	ディフェンスラインの 突破、カットインなど

表1 戦術における目的と行動

すなわち、戦術を理解するためには、表1のような目的と行動を理解する必要がある。現在、戦術共有を支援するためのツールとして、作戦ボードやそれをソフトウェアアプリケーションにした Strategy Board Application（以下、SBA と記述する）などが使われているが、それらは戦術における行動を表現するツールであり、目的を伝えるためには口頭で伝える必要がある。

本研究では目的を伝えやすくするために「ボール支配領域」に関する情報を SBA 上に付加する機能をつけることで戦術共有支援を実現することを目指す。

3 ボール支配領域と優勢領域

ボール支配領域を構成する要素を挙げる。ボール支配領域は以下の3つの要素で構成されると考えることができる。

*miyamori@complex.ist.hokudai.ac.jp
[†]札幌市北区北14条西9丁目北海道大学大学院情報科学研究科

1. 優勢領域（ボロノイ領域など）
2. 選手が認知できる情報の範囲（視覚・聴覚・触覚で得ることのできる情報の範囲など）
3. 選手の状態（疲労度、心理状態など）

今回、開発したアプリケーションではこれらの要素の内、優勢領域に含まれる要素であるボロノイ領域を付加情報として表示した。

4 アプリケーションの開発

4.1 開発環境

Unity Technologies が開発したゲームエンジンであり、3DCG のアニメーションを用いたアプリケーションを作成することのできる統合開発環境である Unity version-4.3.4 を用いて開発を行った[4]。本研究では開発したアプリケーションを Android 端末である Nexus 7 に出力し、動作を確認した。

4.2 ボロノイ領域の描画

ボロノイ領域とは、平面上に複数の点があるときにその平面をそれぞれの点から最も近い範囲に分割した領域であり、円錐を用いることで高速な描画が可能となる（図2）[5]。今回、開発したアプリケーション上では選手を中心とする円錐を描くことでボロノイ領域の描画を実現した。

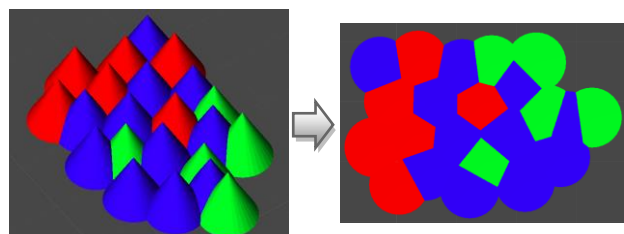


図2 ボロノイ領域の高速描画

4.3 ボロノイ領域の確認方法

コート上に選手を模したコマを並べ、一人称視点とふかん視点により領域を確認できるように実装した(図3, 4)。

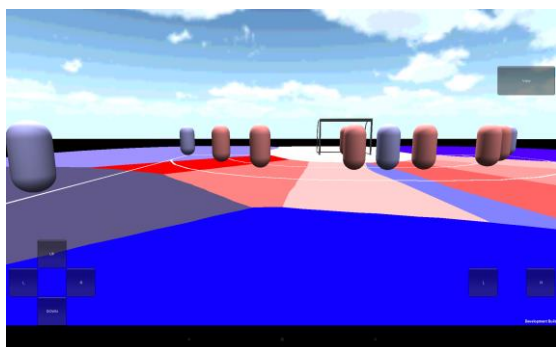


図3 一人称視点

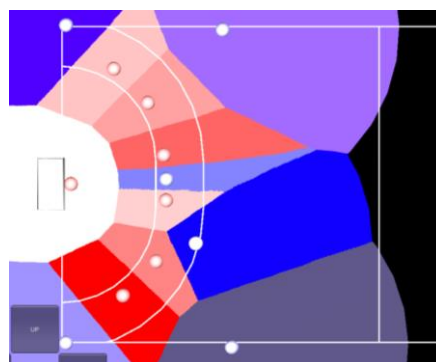


図4 ふかん視点

5 まとめ

チームスポーツにおける戦術共有支援を目的として、従来問題であった「戦術の目的が伝わりにくいこと」に対する支援機能を提案した。ボール支配領域に着目して、選手の戦術目的を伝えやすくするためにボロノイ領域の表示を可能としたアプリケーションを提案し、実装した。今後は、実際のコートにプロジェクターでボロノイ領域を表示することにより、本研究で開発したアプリケーションの有用性を評価する実験を行う。

参考文献

- [1] 著者/ヨアン・クンスト=ゲルマネスク 訳者/中村一夫 監修者/木野実 杉山茂 発行者/池田郁雄, ハンドボールの技術と戦術, 株式会社ベースボールマガジン社, 1981
- [2] 瀧剛志, et al. "サッカー映像からのチームワーク評価方法の検討." 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 96.40 (1996): 67-74.
- [3] 藤村光, 杉原厚吉. "ボロノイ図を応用したスポーツチームワークの定量的評価." 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 100.702 (2001): 145-152.
- [4] <http://japan.unity3d.com/>
- [5] HOFF K. Fast Computation of Generalized Voronoi Diagrams Using Graphics Hardware. Proc. ACM SIGGRAPH, 1999.
- [6] 宮森勇作, 川村 秀憲, 鈴木 恵二: ハンドボールにおける戦術共通支援アプリケーションの開発—優勢領域と選手の視野範囲を用いた支援—, 第13回複雑系マイクロシンポジウム, pp. 19-22, 苫小牧 (2014)