

# 選手間の位置関係に基づいたサッカーの可聴化の試み

奥田真輝<sup>1</sup> 川原瑞樹<sup>1</sup> 北原鉄朗<sup>1</sup>

## 概要：

本稿では、サッカーの対戦状況の理解を促すことを目的として、サッカーの試合における選手の位置関係や動きの情報を視覚と聴覚で表現するシステムを試作する。多人数で行うスポーツにおいて選手の位置関係を把握することは、試合の状況分析において重要である。この目的に可視化を用いられることはあったが、可聴化を用いた例は見られない。本稿では、ボールの最近傍にいる選手および、そこから最も近い2名の選手からなる三角形を見出し、三角形に対して和音を与える形で可聴化を行う。本試行を拡張することで、可視化のみの場合よりも対戦状況を効果的に理解できるようになることが期待される。

## 1. はじめに

サッカーでは、11人が連携しつつも異なる動きをしてボールを相手側のゴールに運んでいく。そのため、対戦の状況を把握するにはボールの動きのみ追うだけでは不十分であり、ボールを持っていない選手の動きも把握する必要がある。しかし、11人全員の立ち位置や動き出しなどを同時に把握するのは簡単ではない。

本研究の目的は、サッカーの試合における選手の位置関係や動きの情報を、視覚だけでなく聴覚でも表現することで、サッカーの対戦状況の理解を促すことである。人間は同時に鳴る複数の音を聞き分けることに長けており、実際、音楽では複数の音がハーモニーを奏するのは一般的である。そのため、複数の選手の動きを和音や多重奏などの形で表現できれば、複数の選手の動きを一度に理解できるようになる可能性がある。

サッカーの対戦状況を可視化する研究はすでに存在する。新井らは、選手の位置関係によるドロネー三角形ネットワークを提案した [1]。一方、サッカー以外の活動の可聴化の研究もすでに数多く存在する [2][3][4]。しかし、サッカーの対戦状況を音や音楽で表現する試みは、これまで存在しなかった。アートの世界では、音を可視化したりダンスなどの身体動作を可聴化する試みは広く行われているが、スポーツにおける状況分析を目的としたものではない [5][6]。

本研究では、この第1段階として、サッカーの試合における選手の位置関係に基づいた可視化および可聴化を試みる。サッカーでは、相手側のゴールにボールを運んだり、相手側の選手をかわすため、適切にパスを回す必要がある。

そこで、現在ボールを保持する選手、その近傍の選手2名からなる三角形を形成し、その三角形に基づいて三和音を鳴らすこととする。

## 2. 処理の概要

本研究で制作するシステムでは、サッカーゲームにおける各選手とボールの位置を記録したデータから、位置関係を可視化し、それを音として表現することでサッカーゲームに対する理解を促す。上でも述べたように、サッカーでは、次から次へとパスを回していくことが重要である。その際、ボールを保持する選手からパスが可能な選手は2名以上いることが望ましい。ある時刻において、ボールを保持する選手と、その近傍の選手2名の位置の座標を得ると、三角形をつくることができる。ここでは、この三角形を**選手ネットワーク**と呼ぶ。本システムの基本的なアイデアは、選手ネットワークを可視化し、さらにこれを音（三和音）としても表現することである。以下、具体的な手順について述べる。

### 2.1 トラッキングデータ

本研究では、データスタジアム株式会社より提供を受けたトラッキングデータ（表1）を使用する。1/25秒単位でフレーム番号、選手、ボールに関する情報が記録されたデータとなっている。フレーム番号は、フレームを特定するための独自の番号を用いている。次に選手情報については、フィールドにいるプレイヤー11人×2チームの計22人分の情報が記録されている。

<sup>1</sup> 日本大学文理学部情報科学科



ていない。そのため、アウェイ側のチーム（Bチーム）がボールを保持している状況に取り組む必要がある。また、Aチームの選手ネットワークを作る際に、頂点となるAチームの選手の近くにBチームの選手がいる場合、パスコースとしては使えないと思われるため、除外する必要があるが、こちらについても未着手である。また、選手ネットワークに選ばれた3選手以外の動作をどう可聴化するかも検討する必要がある。今後は、これらの課題を解決すべく、可視化、可聴化の改善に取り組んでいきたい。

## 参考文献

- [1] 新井優太, 家富洋, 清水千弘, サッカーにおける集団プレイの検出とその指標化に向けて, 人工知能, 34巻, 4号 (2019)
- [2] 木村聡貴, 持田岳美, 井尻哲也, 柏野牧夫, 情報科学でスポーツパフォーマンス向上を支援する, 通信ソサイエティマガジン No.37, 夏号 (2016)
- [3] 寺澤洋子, データ可聴化と音デザイン — 時系列信号の可聴化に着目して —, 日本音響学会誌, 74巻, 11号 (2018)
- [4] 高野衛, 安藤大地, 笠原信一, 運動学習支援を目的とした動作情報における可聴化手法の提案, 情報処理学会インタラクシオン, (2017)
- [5] 平山 晴花, 音の可視化による動的楽譜システム — 「サウンド」の理解と演奏のためのツール —, 可視化情報, Vol.40 No.158 (2020)
- [6] 菊川裕也, 馬場哲晃, 串山久美子, LuminouStep 踏み込みを可聴化するシステムの研究と開発, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム (2014)
- [7] 宮下芳明, 西本一志, 動く図形楽譜の試行と検証, 社団法人映像情報メディア学会技術報告 (2005)