

# スマホセンサを用いたサッカー競技のプレイ状況把握システム

関西学院大学理工学部 人間システム工学科 27019686 樽本英明

## 1. はじめに

近年、カメラ画像やセンサなどでサッカーのプレイを分析し、データ化することがプロサッカー界では主流となっており、分析されたデータは選手個人の能力の向上、戦術深化のために利用されている。具体的な例として、GPS デバイスを用いたコンディショニング管理システム「GPEXE」[1]がある。

一方で、専用のデバイスが高価である点や利用環境が限定されている点により、専用デバイスを用いた分析はアマチュアサッカーではほとんど用いられていない。また、戦術や得点を記録するシステムは開発されているが、プレイ状況の把握にフォーカスを当てたシステムの開発は少ない。

そこで、本研究ではアマチュアサッカー競技者の能力の向上や指導力の向上を目的とし、サッカーのプレイをスマートフォン内蔵のセンサで数値化・分析し、それを他者とリアルタイムで共有するアプリケーションを開発する。

## 2. 関連研究

スマートフォンに内蔵された加速度センサや GPS を用いた人間の日常生活での行動判別や運動強度を推定する研究が行われている。諸戸ら [2]は加速度センサを用いて運動の強度を推定し、日常生活での「歩行」、「階段の登り」、「停止」といった3種類の行動を80.44%の精度で判定を行っている。小林ら [3]は加速度センサ、マイク、GPS を用いて「歩行」「走行」「自転車」「停止」「自動車」「バス」「電車」の7種類の移動手段を対象とし、ユーザーの移動状態の分類を行っている。岸野ら [4]は異なる場所や異なる時間帯にいるユーザー同士が仮想的に競争できる疑似リアルタイム競争機能を有したスマートフォンとサーバで構成される仮想マラソンシステムを開発した。

## 3. 研究概要

本研究では、サッカー競技者の位置情報、走行やジャンプなどをスマートフォン1台で数値化・分析し、それを他者のスマートフォンとリアルタイムで共有できるアプリケーションを目指す。競技中のユーザーの背中に装着したセンサ内蔵のスマホスマートフォンによって得たセンシングデータから走行距離、速度、ジャンプの回数、などといったデータを算出する。そして、それを他者のスマホの画面にリアルタイムで共有することで本システムを実現する。システムの概要を図1に示す。

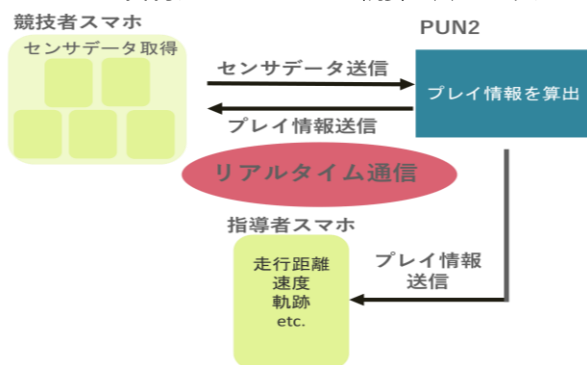


図1 システムの概要図

### 3.1 センサ

スマホに内蔵されている加速度センサとGPSを用いる。サッカー経験者の聴取のもと、戦術の深化と個人能力の向上に対する有効性を考慮し、GPSから走行距離、速度を算出するとし、加速度センサからジャンプの回数、運動の強度を算出するとした。

### 3.2 リアルタイム共有

リアルタイム共有には、Unity向けのネットワークライブラ

リ「Photon Unity Networking2」を用いる。複数人の競技者のサッカーのプレイ情報を算出したデータは指導者にリアルタイムで共有することを想定しており、戦術指示の具体化に有効だと考えられる。

### 3.3 評価

数人のサッカー競技者と指導者に本アプリケーションを使用してもらい、能力の向上や戦術の深化の役に立つのかという点において、アンケートにより評価を行う。また、System Usability Scaleに基づいてアプリケーションの使いやすさを評価する。

## 4. 進捗と研究予定

現在、GPSで取得した緯度経度から合計走行距離、速度を算出した。GPSは受信状態が良好の状態では約2m程度の誤差が発生することを確認している。得られたプレイ情報は、図2のようなグラフと文字によってフィードバックする。次に、ジャンプの回数をy軸の加速度を用いて算出した。図3のようにジャンプの沈み込みから最高到達点までの加速度の差に対して閾値を設定することでジャンプの回数を算出している。また、Photon Unity Networking2を用いてリアルタイム通信を実装し、競技者スマホから取得、計算した情報を監督者用スマホにて確認できている。

今後の予定としては、運動の強度が高いときほど体のブレは大きくなり、xyz軸の加速度センサの値が大きくなることから一定以上の加速度値（運動量）になればユーザーに視覚的に知らせるといった機能を追加する。これは監督者がボールに関与していない選手の動きに注目するサポートをする。また、運動データを一目で見やすいデザインを検討する。

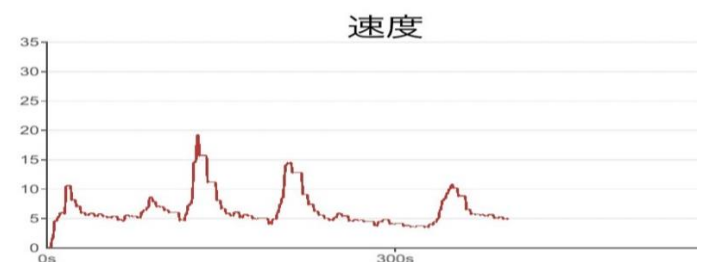


図2 経過時間(s)に対する速度(km/h)

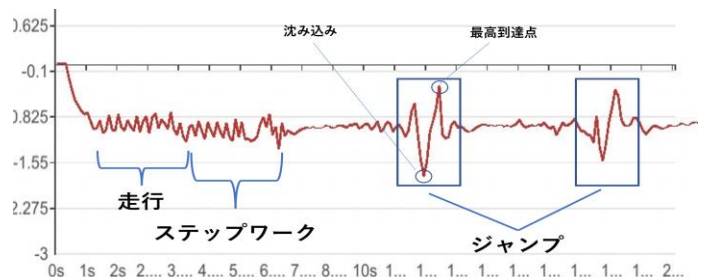


図3 加速度 y-t グラフ

## 5. 参考文献

- [1] 「GPEXE」  
<https://archivetips.com/gpexe>
- [2] 諸戸 貴志, 濱川 礼, 加速度センサを用いた運動強度判定システム, 中京大学情報科学研究科, pp.1-6.
- [3] 小林 亜令 他, KDDI 研究所, 釈迦:携帯電話を用いたユーザーの移動状態推定方式, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.1, pp. 193 - 208, Jan 2009.
- [4] 岸野寛史, 北村泰彦, 仮想マラソンにおける競争機能による運動促進, 電子情報通信学会論文誌, 2016.