

# 靴型デバイスとスマートフォンを用いたアウトドアアクティビティ

小宮慎之介  
首都大学東京大学院  
システムデザイン研究科  
kurohune538@gmail.com

渡邊英徳  
首都大学東京  
システムデザイン学部  
hwtnv@sd.tmu.ac.jp

馬場哲晃  
首都大学東京  
システムデザイン学部  
baba@tmu.ac.jp

佐野大河  
首都大学東京大学院  
システムデザイン研究科  
taigasano4112@gmail.com

井上洋希  
首都大学東京  
システムデザイン学部  
rot1024@gmail.com

キーワード: IoT, ウェアラブルデバイス, ライフログ

## 1 概要

本研究では靴の中敷型のデバイスを開発し、ユーザのGPS、圧力、地磁気データ等の言わば「歩行データ」を用いて遊びを創出することを主な目的とする。筆者らは足跡の軌跡に着目し、鬼ごっこを拡張したアウトドアスポーツを提案する。本研究ではこれを「ヴィジュアルイズおにごっこ」と呼ぶ。このようなおにごっこの拡張現実にはこれまでいくつかの試みがなされている。吉野ら[1]がPHS及びGPS機能を利用し、電子鬼ごっこを実施している。本研究と類似した試みであるが、ユーザ情報はGPSに限られており、本研究ではこれに加え中敷き型デバイスによる圧力、加速度、地磁気データを同時に利用する。

## 2 遊びのルール

基本的なルールはおにごっこと同一である。鬼が一人、他の参加者にタッチすると鬼が入れ替わる。(鬼の入れ替えについてはアプリケーションが行う)ヴィジュアルイズおにごっこでは靴の中敷デバイスとスマートフォンアプリケーションを用いてその機能を実現する。靴の中敷デバイスから得られる足にかかる圧力データの値に閾値を設け、アプリケーション上のマップに足跡の画像が表示される。参加者はこのデータを元にどこに鬼や他の参加者がいるのかを判断し、おにごっこを行う。なおエリアと制限時間と参加人数は予めアプリケーションを通じて設定する。ネットワーク上より参加者を募ることが可能であるため、相手の顔が見えない(誰が参加しているかわからない)面白さを共有することが可能となる。アプリケーション上に表示される足跡は時間とともに表示アルファ値が減少し、これはどのくらい前に鬼や参加者が通過したか、といった情報を取得することが可能になる。本システムを応用することで、「ケイドロ(警察と泥棒のロールに分かれておにごっこをするゲーム)や陣取り(ある範囲において足跡を残した面積の多いほうが勝ちというゲーム)などの拡張も可能であると考えられる。

## 3 システム構成

### 3.1 全体の構成

「ヴィジュアルイズおにごっこ」では、中敷き型デバイス、スマートフォン、サーバの3つから構成される。参加者はゲームを始めるに辺り、次の準備が必要である。

予めデバイスを靴の中に入れて、デバイスとスマートフォンをBluetoothで接続する。スマートフォンには専用のアプリケーションをインストールし、インターネット回線やGPSが利用可能な状態で起動する。アプリを通じてサーバにログインし、接続を確立すると、遊びに参加することができる。

### 3.2 ハードウェア構成

ハードウェアは中敷き型デバイスであり、靴の中に入れて使用する。ユーザの姿勢方向や、踏み込みの強さを9軸加速度センサ及び圧力センサで検出することができる。Bluetoothモジュールを内蔵し、センサの値をリアルタイムでスマートフォンに送信することができる。踏み込みの強さに応じて、アプリケーション上で足跡が表示され続ける時間を変更することで、忍び足で歩けば見つかりづらく、走れば見つかりやすくなるという身体性をゲーム内に実現する。

### 3.3 アプリケーション構成

中敷き型デバイスから送信された方向や踏み込みの強さといった値は、スマートフォンのアプリケーション上で処理され、スマートフォンのGPSから得た位置情報と共に随時サーバへと送信される。他の参加者が足を踏み込んだという情報がスマートフォンのアプリケーションに届くと、アプリケーション側でAR画面とマップに足跡を描画する。こうして参加者の位置が他の人にも分かる。

### 3.4 サーバサイド構成

サーバでは、様々な参加者から届く位置情報、向き、踏み込みの強さといった情報を随時データベースに格納する。そして、それらのデータを他の参加者全員に対してブロードキャストする。こうすることで、誰か1人が踏み込むと、他の参加者全てのスマートフォンにその情報が届く仕組みとなる。同時に、サーバ側で配信するWebページ上の地図にも参加者全員の足跡をリアルタイムで表示する。このWebページを通して、参加者以外の人でもゲームの状況を傍観することが可能となる。

こうしたサーバとスマートフォンとの通信ではWebSocketを用いることで、オーバーヘッドの少ないリア

ルタイム性の高い通信を実現する。

#### 4 他領域への展望

近年、スマートフォンに内蔵されるセンサを用いて、自身の運動や行為をデジタルデータとして記録するライフログに関するアプリケーションが広く普及している。また、フィットネスバンドやスマートウォッチなどのウェアラブルデバイスにより、心拍数や活動量といったデータを取得することが可能になり、ユーザは健康状態をより詳細なデータで記録できるようになった。一方で日常的な運動のデータで取得できるものは GPS センサによる位置情報、加速度センサによる歩数、アクティビティの種類等が挙げられる。本デバイスではデバイスを靴の中敷に挿入することで、ユーザの歩数に加え、既存のアプリでは取得できない足の向きや歩幅のデータを取得することが出来る。これらのデータによりおにごっこという遊びだけでなく、ユーザは特定の時間と場所でどの方向を向いていたのか、どのように歩いていたのかを把握可能となる。結果としてより詳細に自身の運動を振り返ることが出来る。振り返りの他、ランニングやウォーキング時におけるフォームの確認や矯正といった、スポーツへの応用も可能である。

#### 参考文献

- [1] 吉野 孝, 吉永 孝文, 宗森 純 アウェアネス支援機能を持つ電子鬼ごっこ支援グループウェアの開発と適用情報処理学会論文誌 1882-7764 一般社団法人情報処理学会 2003-02-1544 2, 297-308  
<http://ci.nii.ac.jp/naid/110002711675/>