

## IoT デバイスのための近距離デバイス間位置推定

中山翼\* 森邦彦\*\* 小田謙太郎\*\*  
 (鹿児島大学 \*理工学研究科 \*\*学術情報基盤センター)

### 1 はじめに

現在、スマートフォンを用いた屋内での位置推定の手法がいくつか提案されているが、近距離デバイス間の位置関係を認識する方法は確立されていない。IoT の普及により、ネットワークに繋がったモノ同士の距離や位置情報を利用する場面が考えられる。本研究では、スマートフォンに搭載されたセンサ等を利用し、近距離に配置されたスマートフォン間の位置関係を推定する手法を検討した。また、スマートフォン間の位置関係を利用したシステムとして、複数のスマートフォンの画面を並べて、1つのディスプレイとして利用する Junkyard Jumbotron<sup>[1]</sup>や Pin-ch<sup>[2]</sup>などがある。本研究では、これらのようなシステムを新しい提案手法で検討した。これまでに提案されている手法は、構成するスマートフォンの位置関係を変更する場合、人の手による再構成の作業が必要である。本研究では、スマートフォン自身が他のスマートフォンとの位置関係を自動的に認識、さらに画面の再構成を行うことを目標としている。そして、これらを実現する方法として3つの方法を検討した。また、本研究では、Android 端末に標準で搭載されたセンサや機能を用いて、実験、検証を行った。

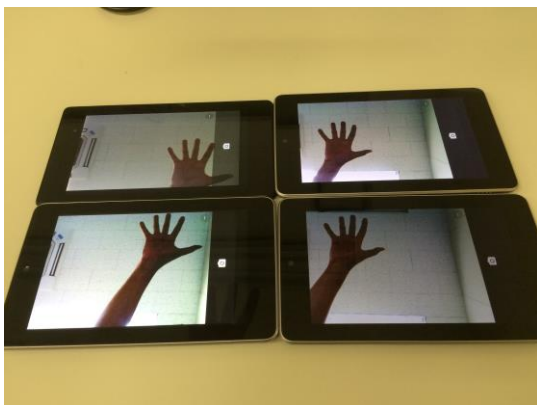
### 2 提案方法

#### 2.1 地磁気センサと磁石を用いた手法

1つ目の方法は磁気センサと磁石を用いた方法である。近年のスマートフォンでは、地図アプリ等で方位を計測するための地磁気センサが搭載されていることが多い。これを利用し、スマートフォンの近くに磁石を配置して、この磁石の位置を推定することで他のスマートフォンとの位置関係を推定する方法を検討した。スマートフォンと磁石間の位置推定に関する研究として、阿部ら<sup>[3]</sup>の研究がある。現状では、磁石と磁気センサからの計測値を基に、2台のスマートフォンが互いの位置を特定させるアプリケーションを作成した。

#### 2.2 カメラの視差を用いる手法

スマートフォンに搭載された内側のカメラを利用し、図1のようにそれぞれのカメラに映る物体の位置の違い(視差)から、自己位置推定を行う方法である。カメラを用いた自己位置推定に関する研究として沼沢ら<sup>[4]</sup>の研究がある。



### 図 1 カメラの視差

#### 2.3 音源推定を利用した手法

スマートフォンには電話として利用するためにある程度決まった位置にマイクとスピーカが必ず付いている。これを利用し、他のスマートフォンから発信された音をマイクで受信し、音源推定によって位置関係を認識する方法である。

### 3 実験

3つの手法の中の2.1の方法の実験を行った。2.2と2.3の手法については今後実験を行いたいと考えている。図2は、複数の磁石を規則的に配置し、2台のスマートフォンが自身の磁気センサから取得した磁束密度から位置を認識し、通信を行って互いの位置を認識している。

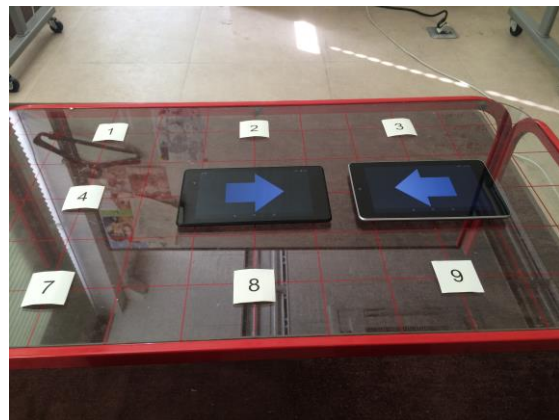


図 2 磁石を用いた位置認識

### 4 まとめ

本研究では、近距離間のスマートフォン間位置推定について検討を行った。2.1の実験では、磁石を複数個配置する必要があるため、今後は[2]の研究のアルゴリズムを応用したプログラム作成と他の2つの方法についても検証を行う。また、ディスプレイや機種の違いによる誤差も検討する必要があると考えている。

### 参考文献

- [1] Rick Borovoy, Brian Knep: Junkyard Jumbotron, <http://jumbotron.media.mit.edu/>
- [2] 田中潤, 太田高志: "スマートフォンを利用した複数画面の連携表示と動的なレイアウト変更によるアプリケーション", 情報処理学会インタラクション, Interaction, 2012
- [3] 阿部哲也, 志築文太郎, 三末和男, 田中二郎: "磁気に基づくスマートフォン向け入力手法", <http://www.cs.tsukuba.ac.jp/~jiro/IPLAB-ARCHIVE/bachelor-j.html>
- [4] 沼沢祐一郎, 神原利彦, 関秀廣: "二足歩行ロボットのための全方位カメラからの自己位置推定手法", 電子情報通信学会 2010 年総合大会講演集, p.194(2010)