

# 地磁気データによる位置情報サービスを用いた 机間指導支援システムの開発

原田 陽広<sup>†</sup> 関口 久美子<sup>‡</sup>

埼玉工業大学 工学部 情報システム学科<sup>†‡</sup>

## 1 はじめに

教室での一斉授業において教授者が行なう机間指導は学びを支援する上でたいへん重要な役割を果たしている。机間指導が適切に行われたかどうかは受講者への働きかけの方法や内容が大きな要因となるが、同時に巡回した経路も大切な要因である。そのため、教室内の移動経路を記録する試みがこれまでに提案されてきた<sup>(1)</sup>が、環境整備の必要があった。一方、様々なセンサが搭載されたスマートフォンにより屋内位置測位技術が急速に進歩してきており<sup>(2)</sup>、中でも高精度な測位が可能とされている地磁気データを用いた位置情報サービスが新たに注目を集めている。そこで、巡回した経路を可視化することにより机間指導における学習機会の偏りを確認でき、改善につなげられる机間指導支援システムを、地磁気データによる位置情報サービス (IndoorAtlas) を利用した Android 用アプリケーションとして開発した。

## 2 IndoorAtlas

IndoorAtlas (インドア・アトラス) とは、2012 年にフィンランドで創業した IndoorAtlas 社が提供しているスマートフォン用の地磁気を用いた位置情報サービス<sup>(3)</sup>である。IndoorAtlas から提供されたスマートフォン専用アプリケーションによって事前に地磁気データを登録した上で、位置測位を行なうものである。屋内においては GPS や WiFi などを用いた測位よりも高い精度をスマートフォンのみで実現するという手軽さから注目を集めているサービスである。

## 3 システムの概要

本研究で作成した Android 用アプリケーションは、IndoorAtlas へ登録した教室での巡回経路をスマートフォンの画面に表示し可視化するものである。

### 3.1 IndoorAtlas への登録

本システム利用にあたり、事前に IndoorAtlas へ下記のデータ登録が必要になる。

- ・教室の情報とフロアマップ画像
- ・IndoorAtlas 提供アプリによる教室の地磁気データ

これらの登録により ID を取得することができ、巡回時の地磁気データをフロアマップ上の座標データに変換した値として得ることができる。

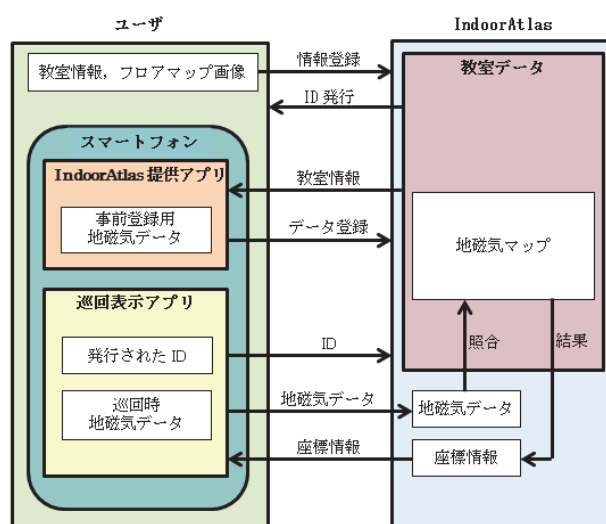


図 1. ユーザ側と IndoorAtlas とのやり取り

### 3.2 経路表示

巡回して得られた地磁気データは順次 IndoorAtlas へ送信され、IndoorAtlas 側での地磁気マップとの照合により、測位した座標に変換され返される。その座標を線で結ぶことにより巡回経路をリアルタイムで表示する。

### 3.3 ファイルの保存と再表示

測位した座標、次の座標取得までにかかった時間の情報をファイルとして保存する。保存された情報を基に測位時と同様な軌跡を再表示することができる。

### 3.4 滞在時間と測位地点の重複表示

今回は一例として 20 秒以上同じ地点が測位された場合には黒の円を、60 秒以上は赤の円を表示することにより、滞在時間を視覚的に表現した。また、フロアマップ画像を 10 ピクセルごとに区切り、その中にどれだけ重複していたかを点の色を変えて表示することにより、巡回経路の偏りの確認を行なうことができる。

## 4 実験と結果

実験は埼玉工業大学 26 号館 2633 教室にて行ない、スマートフォンは Xperia Z1 (S0-01F) を使用した。

### 4.1 地磁気データの登録と測位

事前に IndoorAtlas への教室内の地磁気データの登録を行なった。登録を行なった経路は図 2 のとおりである。巡回は図 3 のように行ない、巡回距離は約 100m である。

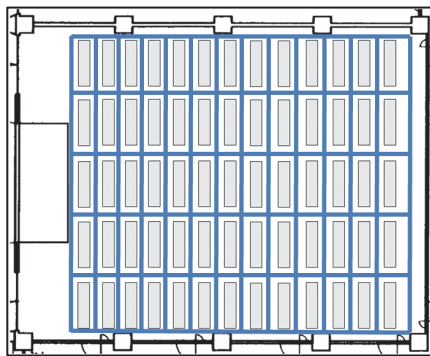


図 2. 地磁気データを計測した経路

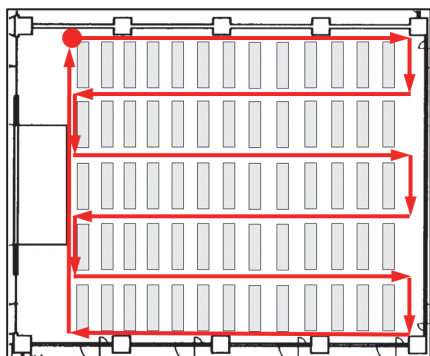


図 3. 巡回を行った経路

### 4.2 経路表示

測位を行った結果、図 4 の結果を得た。

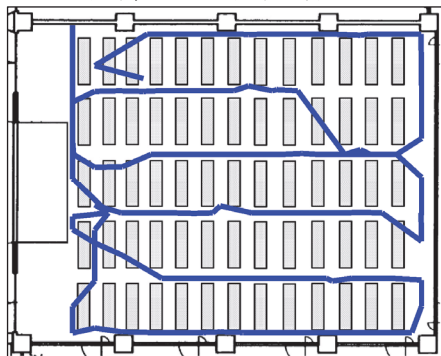


図 4. 実際に測位された経路

### 4.3 測位精度

図 3 のように一周巡回した時、一定の歩行速度による測位精度について、通常、少し速い、遅いといった 3 パターンの体感速度で検証を行なった。結果を表 1 に示す。

表 1. 歩行速度による測位精度

体感速度	秒速 (m)	取得座標数(個)		精度 (%)
			うち誤り	
遅い	0.5	194	24	87.6
通常	0.7	153	16	89.5
少し速い	0.9	127	18	85.8

通常速度での測位に関しては、約 89% の精度を得ることができ、実際に巡回したおおよその経路を確認することができた。また、通常よりも遅い速度や速い速度の際には通常速度に比べて精度が低下したものの、85% 以上の精度を得ることができた。

### 4.4 滞在時間表示

歩行速度を変えつつ指導を行なったと仮定し、20 秒間と 60 秒間の停止をそれぞれ 2 か所で行なった。滞在時間を表示した結果が図 5 である。実際の停止位置とほぼ同じ位置で停止の検出ができていたことが確認できた。

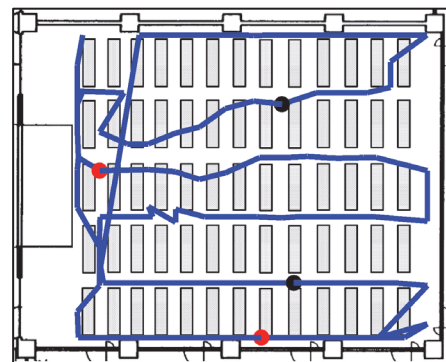


図 5. 停止を含めた結果

## 5 まとめ

机間指導の巡回を地磁気データによる位置情報サービスを利用することで、スマートフォンのみで測位を行なうことができた。また巡回した経路をタイムリーに可視化することができた。一方、IndoorAtlas 利用のために、フロアマップ画像や地磁気データの登録を行わなければならないことや、スマートフォンの持ち方により精度が得られないなどの制約がある。今後は、誤差そのものを減少させる手法を見つけていくとともに、誤差を補正する機能などの追加が必要であると考えられる。

### 参考文献

- (1) 原川翼, 瀧川陽介, 高野辰之, 小濱隆司: “机間指導支援システムの提案”, 情報処理学会第 76 回全国大会, 2014
- (2) 波多野健太, 久保田光一: “地磁気による屋内測位システム”, 情報処理学会第 77 回全国大会, 2015
- (3) “IndoorAtlas”, <http://www.indooratlas.com/>, 最終アクセス日 2015 年 12 月 22 日