

スマートフォンを利用した講義室外向け出席確認システム

永田 悟士¹⁾, 松本 尚宏²⁾, 今井 博美¹⁾, 平松 治彦³⁾, 川口 浩太郎⁴⁾

1) 兵庫医療大学 神戸キャンパス事務部 情報係, 2) 株式会社ビーテンド

3) 国立循環器病研究センター 情報統括部, 4) 兵庫医療大学 リハビリテーション学部

nagata@huhs.ac.jp

概要: 医療系大学では、キャンパス内各所に分散して行われるグループワーク、屋外や外部連携機関などで講義・実習が行われるケースが多くあるが、このような講義室外での講義における出席状況の確認が課題となっている。また、特に、講義・実習時間中の同じ場所にいる学生間の資料共有や教員からの提供について、講義室外でありながら、講義室で行われるのと同様に講義と連動して行える仕組みについての要望がある。本稿では、スマートフォンの普及に伴い容易に扱えるようになった Bluetooth Low Energy と GPS を利用し、任意の場所や大学を離れた場所での出席状況の確認が行えるシステムの開発と、その状況確認精度について報告する。

1 はじめに

兵庫医療大学での講義は、講義室内や、図書館やカンファレンスルームに散って行うグループ学習、病院施設での学外実習がある。いずれの講義・実習においても、学生の出席について確認しなければならないため、自己申告やみなし、または、現地での把握などにより出席を確認しており、複数の教員からより簡便な出席確認システムについての要望されている。

これまでの研究や事例では、BLE ビーコンやスマートフォンを用いた出席確認などが報告されているが、これらの多くは、ビーコンが講義室に固定されているか、特定の URL (出席確認サイト) へのアクセスを誘導する仕組みである。そのため、グループ学習などのように学内に散らばった場合には、位置検出を行うビーコンを学内に一定間隔で大量に置く必要があり、環境構築のコストが高くなるだけでなく、遠隔地の場合では利用できない。また、遠隔地向けとして利用できる出席確認サイトの場合は、講義時間中だけアクセスできる仕組みの導入やその URL の伝達方法に課題がある。

本稿では、これらを解消するために、広く普及しているスマートフォンと、そのスマートフォンのほとんどが内蔵している Bluetooth と GPS を併用することで、遠隔地や学生が分散した講義であっても出席確認が行えるシステムについて報告する。

2 アプローチ

学外実習や学内のグループワークでは、一定数の学生が同じ箇所に集まることから、指定し

た位置における一定範囲内のスマートフォンを検出することで出席確認が可能と考えられる。そこで、以下の2つのアプローチにより出席確認を行う。

- ・GPS を用いた遠隔地の場所指定
- ・BLE (Bluetooth Low Energy) によるスマートフォンの相互接続機能による一定範囲内端末の自動検出

これにより、GPS の精度では確認しきれない範囲の端末を捉えることができ、スマートフォンを持つ学生の出席確認が可能となる。確認できる出席状況は、管理者 (教員) のスマートフォン上で確認できる。

また、スマートフォン同士の接続により、同じ場所に集まっている学生に対しての情報配信や共有も容易となることが期待される。

2.1. 出席確認システムの構成

開発した出席管理ツールは、BLE ビーコン無しに動作するものとし、スマートフォン上で動作するアプリと管理サーバから構成される。アプリを起動した端末で操作を行うとサーバを経由して参加する端末間でリアルタイムに結果が反映する。

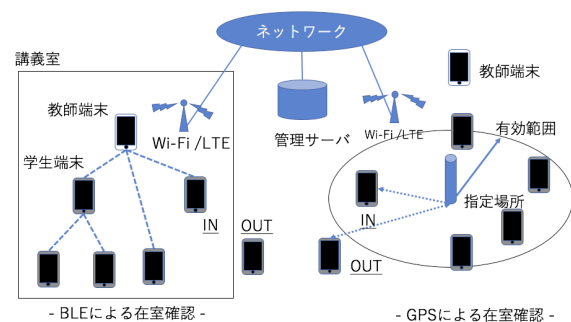


図1. 出席管理システムの構成

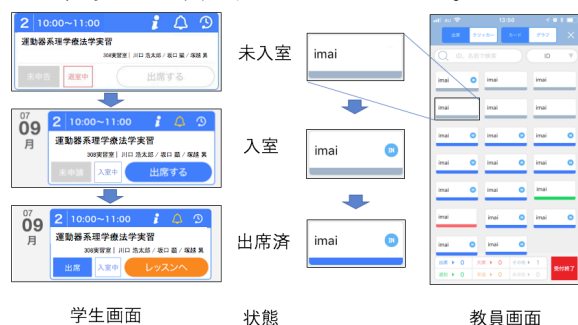
2.2. 出席確認の仕組み

出席確認には GPS と BLE の機能を利用し、講義ごとに、それぞれを利用するしない、併用するを選択可能としている。

GPS は、講義場所をマップ上から指定した緯度経度とメートル単位で入力した有効半径を用いる。講義時間帯のスマートフォンは、GPS による測位に基づき、設定した有効範囲にいる間、入室状態となる。

BLE では、講義ごとの発信されるランダムに生成した識別 ID を BLE の接続先識別に用いる。講義開始時に、教師端末でアプリを起動すると識別 ID を発信し、講義参加者側のアプリでは講義時間帯になると識別 ID を探し、検知可能な間入室状態が維持される。BLE による端末間の通信距離は約 30m が限度となるため、端末を数珠つなぎにして大教室などに対応する。有効範囲は、接続する階層数により定義する。

図 2 に示すとおり、学生端末が入室状態になると教師端末の画面では、学生氏名の右側に“IN”マーク付く。退室の際には“OUT”が表示され、状態を確認することができる。



学生画面 状態 教員画面
図 2. 教師と学生の各画面と状態遷移

2.3. 出欠確認の流れ

教師端末で出席受付を開始すると、GPS か BLE により入室状態となった学生端末から、出席登録が可能となり、登録内容は管理サーバに記録されると同時に教師端末へと反映される。その際、遅刻の連絡があった学生やスマートフォン忘れの学生については、教師端末から出席や遅刻へと変更できる。また、学生は自身の端末上で、出席登録が完了しているか確認することができる。

3 実証実験と考察

3.1. 実験環境

実験は、リハビリテーション学部理学療法学科の3年生43名が受講する講義の各回冒頭で行った。部屋のサイズは南北10m、東西17.5mであり、南面は窓、他はLGSの壁である。なお、教師端末はiPhone、学生端末は39台がiPhone、

他4台はAndroid端末であった。

実験はGPSのみ、GPSとBLEの併用の2種類に条件を分けて行った。

3.2. GPSのみによる実験

開講場所を指定し、半径150m以内を在室とする有効範囲に設定し出席確認を行った。

出席登録のタイミングで保存された位置情報を確認したところ、開講場所からの各端末までの距離は、平均で約40mであった。最も近いもので10m、最も遠いもので100mであった。なお、母数34、25パーセンタイル値は約22m、中央値は約41mは75パーセンタイル値は約55mであった。出欠確認開始から完了までの時間は初回の10分で、他は数分必要であった。なお、Androidは正常動作しなかった。

3.3. GPSとBLEによる実験

GPSとBLEを併用し、GPSによる開講場所の指定(半径150m以内)、BLEによる3階層の範囲を在室の設定し、実験を行った。

在室確認は問題なく行われ、有効であった在室確認方法をログから確認したところ、概ね、BLEによるもので70~90%、BLE接続に失敗してGPSを利用したものは10~30%という結果であった。

BLEによる検出が多い理由は、BLEによる接続動作が早いと考えられる。ただし、BLEによる接続は一定の割合にとどまり、iOSにおけるBLEの不具合が原因であったが、出欠確認に問題は無かった。要した時間は、先のGPSのみでの実験と同様であった。

4 おわりに

本稿では、スマートフォンを利用し、分散講義や遠隔地実習での利用を目的としたGPSとBLEを用いた出席確認システムとその精度確認について述べた。

GPSとBLEを利用して指定した場所と範囲での入室確認が自動的に行えることを確認できた。GPSの測位にはゆらぎがあったが、BLEの支援により補完できたことから、一定の有効性があると考えられる。

運用面では、BLEに対応しない端末があったこと、GPSをオフにするなど普段の利用で変えた設定を出席登録の際に戻すことなどの課題が残った。

今後は、学外実習先などでの到着確認などへの適用による機能確認と、講義資料の共有実験を行う予定である。また、本システムでは、講義を自由に主催できるため、グループでの自学自習での情報配信や共有などへの適用も検討している。