

携帯端末の Bluetooth 機能を用いた出席管理システム

増田 進也 †

小高 知宏 ‡

黒岩 丈介 ‡

白井 治彦 ‡

福井大学工学研究科 †

福井大学 ‡

1 はじめに

講義での出席管理方法において、学生の学生証と出席登録機器を使用した出席管理システムを用いたり、点呼を行っている大学は数多くある。しかしそのような従来の方法では機器に多大なコストがかかり、また学生が他者の学生証を使用したり、代わりに返事をするなどで欠席者があたかも出席している様に装う代返行為が発生する可能性がある。

上記の問題解消のために様々な研究が行われてきた。そのような研究の中で、携帯端末の GPS 機能を用いて出席管理システムで監視する [1]、講義中に提示される出席管理システムのパスワードを使って出席を取る [2] などの手法がある。しかしその多くの出席管理システムは、パスワードや携帯端末自体を他の学生に教える・貸すといった不正な行動に対処できていない問題がある。

そこで本研究では、学生が所持している携帯端末の Bluetooth 機能を用いて、端末の所有者の顔写真と本人を教師が確認・照合できる出席管理システムを検討する。本システムでは、各学生が所持している端末の BD (Bluetooth Device) アドレスと学生の情報を関連付けしてデータベース化し、教員の PC で閲覧できるようにした。

2 システム概要

Bluetooth 通信では、デバイスの識別に 48bit の BD アドレスを用いている。また、電波を使って通信をしているため、電波強度 (RSSI) を測定することができる。本研究では、主にこの Bluetooth 通信と電波強度の 2 つで出席管理システムを構成する。

本システムの概要を図 1 に示す。出席を取る前に、教員 PC と基準端末と呼ばれる端末を、あらかじめ教卓周辺に設置しておく。また前提として、学生は所持している携帯端末を基準端末にかざすように近づけることで出席を取るものとする。そして出席は、講義開始時に取るものとする。これは、出席を取ってから遅刻して来た学生に対処するためである。この基準端末は、周囲の検出可能範囲にある全ての携帯端末の電波強度を一定時

間ごとに繰り返し測定する。そして最も電波強度の強い携帯端末を、基準端末に近づけられたものとして、基準端末がその携帯端末の BD アドレスをサーバーにネット経由で送信する。

サーバーでは、受け取った BD アドレスと事前にデータベースに登録してある BD アドレスを比較する。BD アドレスが一致した場合は、データベースに登録してある名前や学籍番号、顔写真などの学生の情報を web サイト上に表示し、それを教員が PC で閲覧して学生本人と照合することで出席か否かを決定する。教員が出席とした場合は、データベースの出席データに追加する。

本研究では上記の処理手順を用いて出席管理を行う。また、本システムは約 30 名程の比較的小規模の講義形式を念頭に置いている。これは携帯端末を所持していない学生や Bluetooth 機能を有していない携帯端末を所持している学生の対処を容易にすると共に、出席を取る教員の負担を減らすためである。

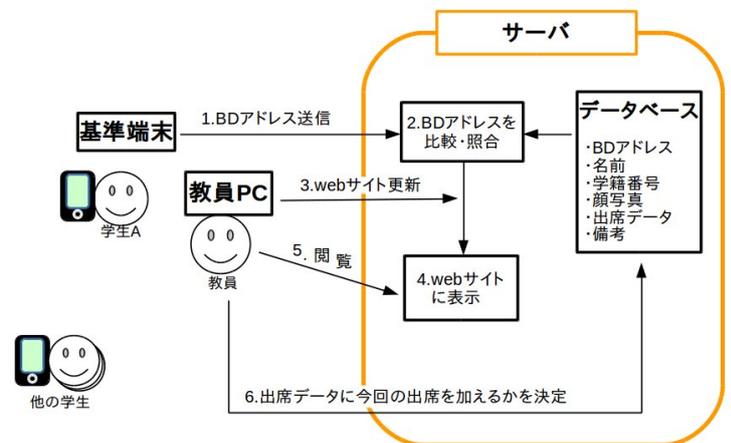


図 1: システムの概要

3 サーバ処理

学生の情報は事前にサーバのデータベースに登録しておく必要がある。事前に登録するデータの要素は BD アドレスや名前、学籍番号、顔写真であり、その他の要素は出席データと備考で構成される。

登録する学生情報のデータについては、教員が学生証と本人を確認してから登録を行う。出席データについ

† Attendance check system by using Bluetooth of mobile phone
 †Shinya Masuda ‡Tomohiro Odaka ‡Josuke Kuroiwa ‡Tomohiko Shirai
 †Graduate Schoole of Engineering, University of Fukui
 ‡University of Fukui

ては、講義実施期間中のデータを web サイト上で確認できるようにする。それにより学生が欠席した講義の資料を配布したり、教員が事前に欠席による単位不認定の警告をする等、学生に配慮をすることができる。また教員が学生に用件がある場合は、あらかじめ備考欄に記入しておくことで、忘れずにその場で伝えることができる。

サーバ処理の流れと教員の利用イメージを図2に示す。今回は Bluetooth を用いるため、電波強度を規定した class が違う携帯端末によっては、電波強度が大きく異なってしまう問題がある。これによって、基準端末から離れている携帯端末でも class によっては基準端末が近づけられたものと誤認してサーバに送信してしまい、異なる学生の情報を web サイト上で表示してしまう可能性がある。その問題を対処するため、学生の情報を web 上に表示するためのボタンを設けておき、教員の任意のタイミングで行うようにする。また出席を取る際に、すでに出席を取れている学生の情報を再び web 上で表示することは、教員にとって非常に手間になってしまう。そこで当講義時の出席データを参照して、データが未追加であるときに限り表示するようにする。また出席だけでなく、遅刻についても対応できるように教員側で決定できるようにする。

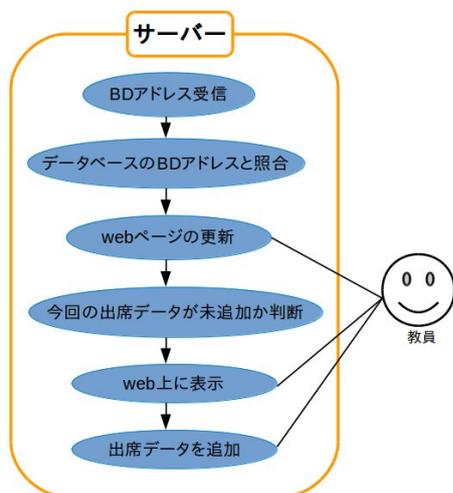


図2: サーバ処理の流れと利用イメージ

4 実装

基準端末には、システム導入にかかるコストを削減するために、比較的安価な Raspberry Pi を使用した。OS は Rspabian を使用した。また Bluetooth 機能や Wi-Fi 機能を使用するため、それぞれの dongle を取り付け

た。Bluetooth dongle では消費電力が抑えられる Bluetooth LE が特徴である PLANEX 製の BT-Micro4 を採用し、Wi-Fi 機能用の dongle については PLANEX 製の GW-USNANO2A を採用した。いずれの dongle でも Raspberry Pi に負担をかけないように、消費電力が少ないのが特徴である。

Raspberry Pi 上で Bluetooth の電波強度測定機能を動作させるために、オープンソースの Bluetooth プロトコルスタックである Bluez を用いる。一定間隔で検出可能範囲内のあらゆる機器の電波強度を Bluez を用いて取得し、電波強度が最大である端末の BD アドレスをサーバに送信するように python でプログラムを作成した。またこの BD アドレスをサーバに繰り返し送信するために、プログラムを繰り返し実行させるようにした。

サーバでは MySQL を用いて、事前に学生情報のデータベースを作成した。上述したプログラムによって送信される BD アドレスに対して、データベースに登録された BD アドレスと比較するようにした。学生の情報を表示する web ページを作成した。

5 考察とまとめ

今回の実装から、提案した方法を用いることで出席時の代返行為を防止可能であることが示された。また今回使用した手法では、教員がデータベースの顔情報と学生の顔を直接見比べるようにすることで、教員と学生のコミュニケーションを促すことが期待される。これによって学生の代返行為が防止され、またそれに伴って講義への取り組み具合も改善できると考えられる。

しかしながら本システムでは (1) 学生が Bluetooth 機能未搭載の携帯端末を所持している場合の対処 (2) 学生が携帯端末の未所持の場合の対処 (3) システムのトラブル時の対処 (4) 学生数に応じた教員への負担、等に対応できていないという問題がある。そのため、本システムだけで出席を取るのではなく、他の出席確認手段を併用することで評価をする必要がある。

参考文献

[1] 納大輔: 「携帯電話の GPS 機能を用いた出席管理システムの有効性に関する考察: 近畿大学での測位データ分析を基に」 2011-12 年度 商経学叢第 58 巻 第 2 号 P.437-447

[2] 植木 泰博, 米坂 元宏, 冬木 正彦, 荒川 雅裕: 「携帯電話を用いた出席管理システムの開発と評価」 2005 年度 教育システム情報学会誌 Vol.22 No3 P.210