

## 学生証 IC カードとスマートフォンを連携した授業支援 Learning Support System by Using Student IC Cards and Smartphone

高尾 哲康†  
Tetsuyasu Takao

### 1. はじめに

NFC(Near Field Communication)は 13.56MHz の周波数を利用した近距離無線通信技術であり、非接触 IC カードや IC タグを読み取り機器に近づけることにより相互通信を可能とする[1]。暗号化機能をもつセキュアエレメントを内蔵することにより電子マネーや個人情報を格納できるので、交通・金融・流通系カードとしての利用が広がっている。また、社員証や会員証などにも IC カードが導入され、出勤・入退室管理や厚生施設利用などに活用されている。

大学などの講義・実習においては、学生の出席を管理するために学生証 IC カードを利用することで省力化がはかれる。また、出席状況を管理している教務システムとの連携をとることでより効率化がはかれ、学生指導のためのカルテデータとしての活用につなげることができる。本稿では、これまでに開発したシステム[2]をもとに、学生証 IC カードとスマートファンを連携した出席データ収集システム、授業・実習での活用法などについて述べる。

### 2. 学生証 IC カードについて

本学の学生証 IC カードは FeliCa 準拠であり、非セキュリティ部分については NFC 準拠のコマンドでアクセスできる。非セキュリティ領域には IDm (製造 ID、8 バイト) と PMm (製造パラメータ、8 バイト) とともに、学籍番号、性別、都道府県コード、学校コード、大学コード、カード有効期限のデータが格納されている。IDm は IC カードごとに一意となっており、IDm を利用することで一般の IC カードを利用した出席管理システムもあるが、IDm を利用する方法ではカード所有者の学生と学籍番号との対応をとるための管理が煩雑になること、IC カードの再発行で IDm が変わってしまうこともあり、本システムでは IDm の利用はせず、上記の非セキュリティ領域内のデータに直接アクセスする方式とした。

### 3. 出席データ収集システム

本システムはソフトウェア開発環境 Visual Studio 2013 にて C#言語で開発した。独立した専用システムとはせず、講師が PowerPoint などのプレゼンテーションツールを使用する Windows 系 PC 上で同時に動作させることを想定しているために常駐型プログラムとなっている。遅刻学生にも対応できるように、授業中のプレゼンテーション動作の妨げにならないようになっている。読み取り結果は、PC 画面上に学籍番号 (男性: 青色、女性: 赤色表示) と読み取り時刻などを一定秒間表示して消去する。同時にアラームを鳴らし、学籍番号と読み取り時刻などを CSV 形式にてファイルに追記する。このファイルは教務システムとの連携に使用する。教務システム内の顔写真データなどが可能な場合は LAN 経由で取り込んで表示できる (これは不評

であった)。プログラムの設定ファイルにて、拡張ディスプレイを含めた表示領域指定、カード情報表示時間、カード表示情報指定、アラーム種別、TCP/IP 通信用ポート番号指定、スマートフォンとの連携指定をできるようにしている。IC カードの高速連続読み取り時 (2~3 枚/秒) は PC 画面表示が頻繁に書き換わることになる。プログラムは IC カード読み込みのスレッド (USB 接続 IC カードリーダーの場合は 1 つのスレッド、TCP/IP 経由の場合は IC カード読み取り装置の台数分のスレッド) と画面表示処理のスレッドで構成されている。プレゼンテーション用 PC に USB 接続した IC カードリーダーからの読み取りだけでなく、カードサイズ相当の携帯型 PC から TCP/IP ネットワーク経由で読み取りデータを表示するシステムとした[2]。なお、PC とカードサイズ型 PC は同一 LAN セグメントである必要がある。システム仕様は下記の通りである。

- ・サーバ機 (プレゼンテーション用ノート型 PC)
  - ① OS : Windows7 以降 (32、64 ビット)
  - ② Wi-Fi 機能 : TCP または UDP による通信
  - ③ 表示装置 : プロジェクタや大型ディスプレイと接続
- ・クライアント機 (カードサイズ型 PC でコンソール表示装置は付けていない)

- ① PC 本体 : RaspberryPi 3B[3]
  - ② OS : Raspbian Jessie (Debian 系 Linux ベース)
  - ③ Wi-Fi 機能 : TCP または UDP による通信
  - ④ IC カードリーダー : SONY 製 PaSoRi RC-S380, RC-S330
  - ⑤ 駆動用バッテリー : カード型リチウムイオンバッテリー Mocreco LAVO-2500 Power Bank(2,500mAh)
- 操作手順は以下のようになる。

PC 側にて IC カードから読み取ったデータを表示するサーバプログラムを起動し、TCP/IP 経由の入力待ち状態にしておく。次に、カードサイズ型 PC にて、プレゼンテーション PC からの指令 (ssh コマンドなどのリモートシェルによる操作) により、IC カードリーダーにて読み取ったデータを TCP/IP ネットワーク経由でサーバプログラムと通信を行なうクライアントプログラムを起動する。終了時はプレゼンテーション PC からの指令でクライアントプログラムを終了させる。複数台のカードサイズ型 PC を使用

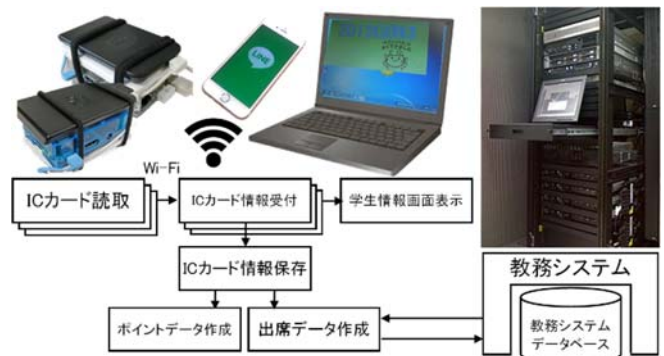


図 1. システム構成図

† 富山国際大学現代社会学部

している場合は、全クライアントプログラムの終了でサーバプログラムが終了する。システム構成を図1に示す。

主な活用法は、出席データ収集だけでなく、授業中の学生との質問応答や良回答に応じてポイントを与えることができることである。そのため、講義室内で学生が着席している位置やホワイトボード、電子黒板などの位置でICカードを読み取ることを想定している。ポイント付与の一例として、ICカードのワンタッチで良ポイント、ダブルタッチで優ポイントを付けている。また、学外実習などで、屋外や出先機関にての利用ができるようになっている。

#### 4. スマートフォンとの連携

出席データ収集時の経過時間ごとのICカード読み取り状況の例を図2に示す。40名程度の受講者数であれば、多くの場合、最初と最後が緩慢である以外はほぼ比例的になっている。学生の動作(パスケースからのICカード取り出し、タッチ動作、移動など)を考慮すると1人当たりの所要時間は2秒程度であることから、3分以内に出席処理を終えるために受講者数が50名を越えるごとに1台のカードサイズ型PCを増やすのが適切と思われる。

交通系ICカードなどの場合は自動改札口や建物の出入口のセキュリティゲートにカード情報表示装置やフラップドアがあるので自分のICカードが受け付けられたかどうかはすぐにわかるが、出欠処理の場合は受け付けられたかどうかは混雑時には判明しにくい。そのため、学生のスマートフォンに出席受付済みの情報が伝わると学生にとって不安感がなくなるというメリットがある。ほとんどの学生が利用する、LINE、Twitter、FacebookなどのSNSを経由してICカード読み取り結果を通知することにした。学生はスマートフォンの電源を入れるだけで、ロック解除のための認証やSNSアプリを開くことなく通知内容が画面に表示されるので非常に効率的である。SNSサービスを提供している企業の多くはこのような仕組みをWebAPIとして公開しており、プログラム側でこれを利用することでSNSの様々なサービスを利用することができる。WebAPIのほとんどはHTTPやHTTPSを利用してJSONなどの定められた形式でデータ(アクセストークン、メッセージ文字列や画像ファイルなど)を渡せるようにしている。今回、LINE、Twitter、Facebookについて実装を試みた。スマートフォン画面例を図3に示す。

LINEについては、LINE Notify[4]を利用して実現した。学生側は自分のLINEアプリにおいて、自分のトークルー

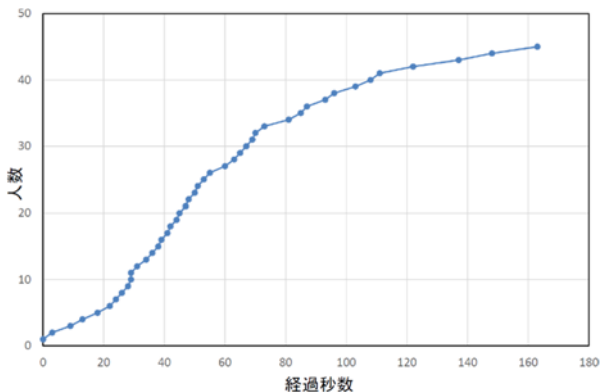


図2. ICカードデータ収集状況の例

ムにこのWebAPIが呼び出すLINE Notifyを招待しておけば自分のスマートフォン画面に表示させたり、通知(あらかじめアプリ側の設定で通知可に設定しておく)させたりすることができる。LINEスタンプや画像のアップロードも可能である。

Twitter、Facebookについては、やや制限があるが簡便に利用できるIFTTT[5]を利用するか、PerlやPythonのライブラリを利用して実現した。学生側は自分のアプリの設定でツイートをフォローするか講師側で用意したグループのメンバーとして登録しておけば利用できる。

メッセージに位置情報を付加することができる場合は、講義室や実習先の位置情報を送信し、学生同士のICカードの貸し借りなど、学生側の不正行為を心理的に防止することに役立てることも可能である。出席状況の学生側での確認のほかに、前述のポイント付与時のクーポン画像送信も可能である。

#### 5. まとめ

学生証ICカードとスマートフォンを連携した出席データ収集システムについて述べた。現在、一部の授業・演習科目、および出先機関でのインターンシップ実習などで利用されている。

今後は、より使い勝手や利便性を高める方法や実施効果などを検討していく。また、複数科目について横断的に得られたデータをもとに学生指導やカウンセリングなどに活用していくことを検討する。

#### 参考文献

- [1]SONY 非接触ICカード技術 "FeliCa": <http://www.sony.co.jp/Products/felica/>
- [2]高尾哲康、学生証ICカードを活用した授業支援、6K-3、FIT2017、(2017)
- [3]RaspberryPi: <https://www.raspberrypi.org/>
- [4]LINE Notify: <https://notify-bot.line.me/ja>
- [5]IFTTT(If This Then That): <https://ifttt.com/>

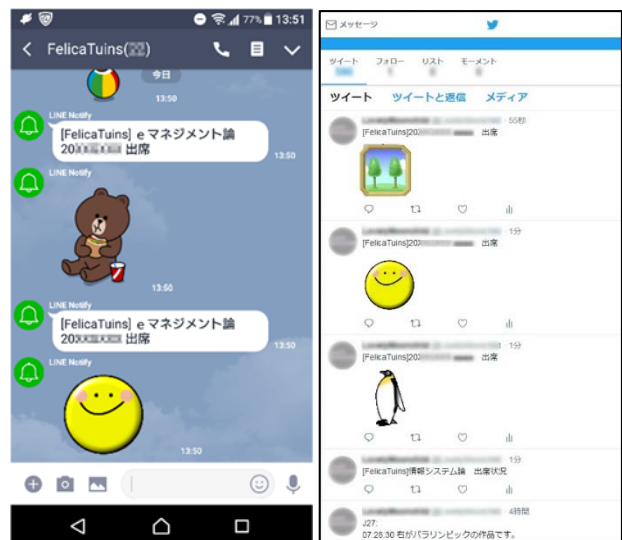


図3. スマートフォンとの連携例 (左: LINE、右: Twitter)