

大学講義におけるスマートフォンの活用

—出席管理システムの構築と試験運用—

On the Effective Use of Smartphone in University

—The Structuring of Attendance Information Management System for Lectures—

中村学園大学 流通科学部

木下和也・片山富弘・新茂則
日野修造・水島多美也・徐涛
近江貴治・大川洋史

はじめに

学内情報システムの構築や活用は今や珍しいものではなく、どの現場でもインフラとして活用されている。そのような状況下で、これらを現場の教員らが連携して設計・構築・運用・性能評価することはFDに対する関心に繋がると思われる。また、これらのシステム構築に費用をかけずに業務の効率化を図ろうとすることは、教員が授業や校務に関して創意工夫を行おうとする意欲の面にも良い影響があると思われる。さらに今後学内に統一した学習支援システムが導入される場合、今回のような実験的運用や活用事例が新システム設計時のモデルケースとして参考になると考えている。

もちろん、専門業者に委託して見合うコストを支払えば、すぐにでも優れたシステムを導入し運用することはできるであろうが、複数の教員の手で構築し運用、検証していくことには上述のようにFDへの関心を高めたり、その取り組み姿勢が学生に伝わることで、学生の大学や授業への関心が高められたりするのではないかと期待が込められている。

本稿では、今回行われたシステムの試験運用の中間報告を中心に、スマートフォンという誰もが持つ携帯端末を活用した現場教員らによるシステム導入の経緯と成果について論じる。

1 出席管理システムの必要性

1.1 先行研究との関係

情報システムを利用した出欠確認が浸透してきた要因は、技術の進歩と学生への携帯端末の普及による。また、大学教育においてFD活動への取り組みが活発になってきたことによるところも大きいであろう。

出欠管理そのものが研究対象としての専門の研究領域が存在していたわけではないが、多数の事例からは、プログラミングやシステム開発などの分野に精通している様々な領域の教員が、学内のFD活動や教員負担軽減を目的に施策・実験を行い提案しているというケースがほとんどであるとみられる。

筆者らの実験はこれらと同じく、よりよい教育のためのシステム提案と同時に教員負担の軽減を目指したものである。また、大規模なシステム導入とは異なり、既存の技術や創意工夫によって安価でフレキシブルなモジュールとしてのシステム構築を目指している。

また、今回の試験運用の発端は木下[2][3][4]による研究であり、これまでに様々なノウハウが蓄積されているが、さらに本学の現状に合わせたシステムの設計や運用方法を実験結果から得ようとするものである。これまでに本研究に関しては名古屋学院大学および愛知学院大

学の教員や学生の協力を得ている。複数の異なる大学での実験は、同一のシステムで行われてきた。そのため多くの問題点や改良点などを抽出することができ、より良いシステムの提案につながっている。

1.2 Web を利用した学内システムの普及

インターネットの普及は Web ページの汎用的な利用、一般への Web 技術の浸透ととらえることもできる。誰もが情報発信や情報収集のために Web を利用することができるようになったためである。また、コンピュータ上で稼働するソフトウェア開発に比較すれば、Web プログラミングによるシステム開発は容易であり、その導入の提案もしやすくなっているといえる。

そのため、1990年代には、パソコンを端末とした授業支援システムが大学独自に提案されて導入されていった。その機能の一つに出席管理が含まれていた。つまり、出席管理システムの原型は、それほど新しい話題でもない。しかし、当時のパソコンを利用した授業はデスクトップパソコンで構成されたクライアント室で行われることが中心で、出席管理は特定の環境下でしか実施できない機能であった。

一部の例外としては、大学内の教室すべての机に電源と情報コンセントを設置すると同時に全学生にノートパソコンを貸与し、学生が常に端末として大学内で利用することを半ば義務付けるような環境づくりを先行して行っていた大学では、出席管理を行うことができていた。名古屋学院大学の CCS (Campus Communication System) などはその事例といえる。

2000年ごろにはほとんどの学生に携帯電話が普及してきた時代ではあったが、まだ通信可能エリアが現在よりも狭く Web 機能も貧弱で、料金体系においても現在のような使い放題が中心のポケット料金体系ではなく、1回のメール送信、1回の Web 閲覧ごとに料金を気にしなければならない時代であった。そのため、技術的に可能ではあっても携帯電話での出席管理は

さらに数年を待たなければならない状況であった。

そのような中、2000年代半ばに現在のような環境が整い始め、次第に携帯電話による出席管理システムの実践報告が登場し始めた。その初期の代表的な実践が福永[9]によるものであり、2005年4月より青森大学にて出席管理を携帯電話により実施している。

木下[3]の研究目的は学生の学内システム開発へのかかわりに関する研究の一環として、先行研究を参考に2006年より独自の出席管理方式を提案し開発・実践している。ただし、この研究のベースは、先に述べた名古屋学院大学の CCS 導入にかかわったことが大きく影響しており、当時のコンセプトの中心は、学生と教員との間での情報共有、とりわけ教材の提示や課題の出題・回収、学習状況の管理といった業務をペーパーレスで行うことであった。また、同時に、いわゆる社会科学系の学部学生のエンジニア志向を考慮した教育を目指した研究でもあった。学生との共同開発という開発形態を経て、実際に複数の授業において、実証実験を繰り返し、2007年には希望する教員が利用できる学内インフラとしての機能を持つこととなった。

その後、2011年頃からスマートフォンが普及し始め、それまでの携帯電話、すなわちフィーチャーフォンに特化した構造のシステムにトラブルやユーザビリティの低下がみられてきた。それに対応しつつ2012年度より本学流通科学部というこれまでとは異なる大学での実験が行われることとなった。

1.3 教員負担のアンケート結果から

2013年の流通科学部 FD 研修会では、教員の講義に関するアンケートが実施され、授業形態、提出物や出席の管理、それらに要する教員の負担に関する実態が報告された。その結果によれば、レポートなどの添削や出席管理、成績処理に要する時間が大きな負担となっていることが

明確になった。もちろん、これらは教員として当然の業務であるから、これを省略することや不適切に処理することはできない。そこで、これらの業務の総量を軽減する方策のひとつとして出席管理に関して、従来から実験的に一部科目で導入されていたスマートフォンを利用した出席管理システムを流通科学部で試験導入するに至った。

1.4 出席管理システムの運用目的

一般的に出席管理を自動化し出席状況をデータ化する理由は以下の点にある。

- (1) 出席管理の精度向上
- (2) 出席管理の効率化と負担軽減
- (3) 成績評価の厳密化と可視化
- (4) ポートフォリオの構成要素

本実験では、上述した教員負担の軽減を目的の中心に据えたうえで、(1) 出席管理の精度向上、(2) 出席管理の効率化、(3) 成績評価の厳密化と可視化を目指している。従来の出席管理は点呼や出席カードの提出によるものであり、これらの方法では教員の記入や転記において間違いが懸念される。特に社会科学系学部での講義科目は少人数化が進んできたとはいえ100人や200人を超えるクラスが多く残っている。教員はこのような講義を複数担当しており、成績管理や出席管理の作業による負担が大きいため、記入や転記の際に間違いが誘発される可能性はある。

また、このような作業に時間を費やすことで、本来の講義の準備に時間をかけることができなくなり、その影響は講義の質にまで及ぶことも考えられる。

さらに、講義中の出席確認にかかる時間も見過ごせない。出席カードの配布に関しては、不正を排除するために一人1枚ずつ配付すること

が求められる。基本的に講義科目ではこの作業を教員が一人で対応しなければならないため、これにかかる時間は少なくない。受講人数によっては90分講義のうち5分や10分以上を要することもあり、このようなことが15週に渡って行われれば大きな講義時間の損失となり、講義の質を保障できなくなると考える教員や学生もいるであろう。

次に学生側からの要望として、出席履歴の確認がある。教員は多かれ少なかれ学生からこれまでの出席日数を個別に確認されたことがあるだろう。そのようなことは自分自身で管理すべきだという考え方もできるが、学生からの確認は教員が厳密な出席管理を行っているかどうかを確認する意味も含まれていると考えるべきであろう。学生は自身の出席回数や成績が正確な記録に基づく評価によるものかに関心があるはずである。精度向上の理由はこの点に関しても必要である。これらの基本的な理由から、出席管理は効率化、厳密化、可視化を行わなければならないといえる。

2 出席管理システムの構造と操作概要

2.1 出席管理システムのモジュール構造

本システムは、認証プログラムと出席データの記録閲覧プログラムから構成されるシンプルなモジュールである(図1参照)。そのため、データ形式を統一しキーとなるデータ項目を紐付けすることで、そのほかのモジュールと結合し、様々なシステムの一機能として利用できる。現在、ドリル型CAIやアンケートのシステムがモジュールとして、単独または出席管理モジュールと結合して運用することができる^(註1)。本節では出席管理モジュールの構造について概略を述べる。

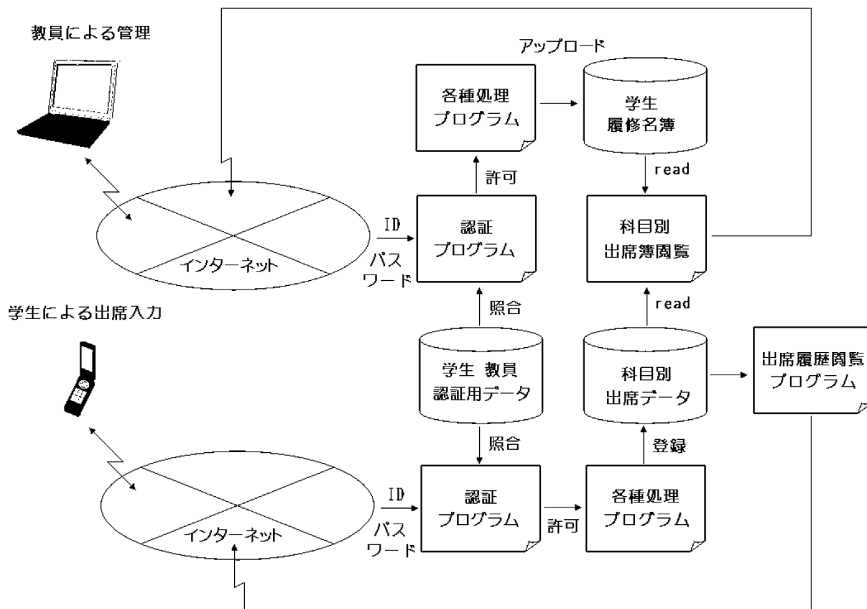


図1 出席管理モジュールの構造

2.2 出席確認の流れ（学生のスマートフォン画面）

ここでは、教員に配布したマニュアルを抜粋して学生の画面とその際の教員からの指示について説明する（図2参照）。

出席確認は以下の8つのステップで行われる。

- (1) トップ画面をスマートフォンのWeb画面に表示させ、出席システムのボタンをタッチさせる。
- (2) 学籍番号とパスワードを入力させ、送信ボタンをタッチさせる。
- (3) 本日の「入口番号」ボタンをタッチさせる。
- (4) ここまでの内容確認。
- (5) 待機画面。
- (6) 本日の実施科目のうち当該講義科目を選択させ、送信ボタンをタッチさせる。
- (7) 本日の「出口番号」ボタンをタッチさせる。
- (8) 当該科目のこれまでの出席日時履歴などが表示される。ここで終了。

2.3 入口番号と出口番号

不正防止の手段として、出席している学生にしか知りえない情報を入力させる。入口と出口の番号は教員がその場で任意に決めて指示する。他の研究においても同様の情報を、当日のキーワードとして入力させる様式が存在するが、学生の操作を軽減するためこのような仕様に統一している。

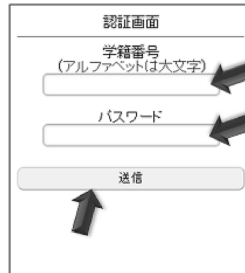
2.4 ステップの簡略化について—内容確認と待機画面—

この画面は2006年当時のフィーチャーフォンの性能や通信事情によって挿入されている。当時の通信速度は遅く、電波の状況がよくない教室では通信時間にばらつきがあり、学生が一斉にボタンを送信することができなかったため、途中で遅れている学生を待つ意味で待機画面を挿入している。通信環境の改善された現在、事実上(4)と(5)の待機画面は不要と考えられるため、次回以降のバージョンアップで簡略化され、ステップは8段階から6段階に減少する予定である。

(1) 出席システムを選択します。一緒に押してください！せーの！はい押し



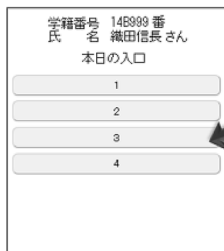
(2) 学籍番号とパスワードを入力してください。また、送信ボタンを押さないでください。



30秒
 で入力させる。

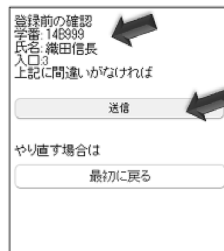
(3) では、一緒に送信ボタンを押します！せーの！はい、押し！

(4) 本日の入り口番号を押す！(同時に押させる)



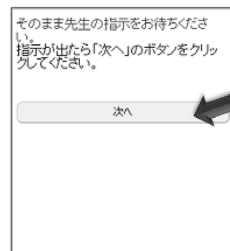
5秒

(5) 内容を確認してください。(6) 先生の指示で送信！



5秒

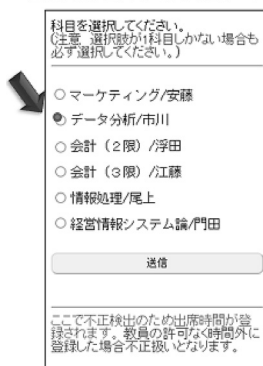
(7) 先生の指示で、「次へ」を押す！



5秒

(8) 科目を選択してください。まだ送信ボタンを押さないでください。

(9) 送信を押してください！



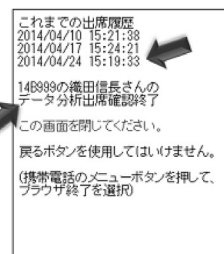
5秒

(10) 先生の指示で出口番号を押す！



5秒

(11) 履歴を確認してください。科目も確認してください。



5秒

図2 学生のスマートフォン画面

(操作マニュアルより抜粋しているため、実際の科目名や教員名とは異なる。)

2.5 教員側の管理画面について

教員には個別の ID とパスワードが割り当てられており、これにより認証を行いシステムのポータルサイトに入ることができる。出席管理システムの画面に入ると図3のように担当科目がメニューとして表示されるため、閲覧したい科目を選択することで出席状況を確認することができる。次に出席確認画面は図4のように2種類用意されており、「日付指定」を選択し講義日を指定すると、当日の出席状況（記録された時間や学生の画面で入力された入口と出口の番号など）が時系列で一覧表として表示される（画面は省略）。この画面により、タイムラグや番号を確認することで不正のチェックが可能となる。一方、「一覧表示」を選択すると、いわゆる出席簿の状態が一覧表が表示される（図5

参照）。この画面をコピーしエクセルに貼り付けることで、成績処理等の作業に利用することができる。

2.6 教員による設定作業について

教員が行う設定作業は、履修者名簿のアップロードだけである。履修者名簿は教務課のシステムからダウンロードし、学籍番号と氏名のみを抽出して CSV ファイルとしてポータルサイトのアップロード画面から簡単にアップロードできる。科目にはそれぞれ番号が指定されており、その番号をファイル名とする CSV ファイルを作成する。アップロード画面では、ファイル名が指定された科目番号と一致しない場合アップロードができないなど、作業を支援する仕組みが施されている。

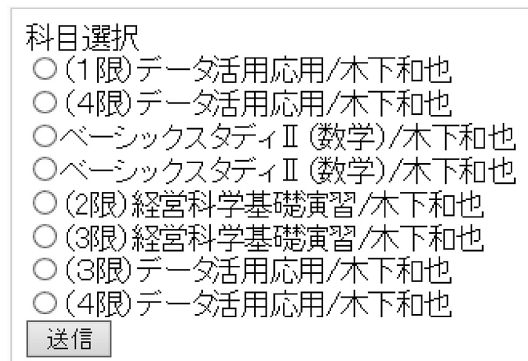


図3 担当科目一覧（曜日時限の順番に表示される 実際の画面）

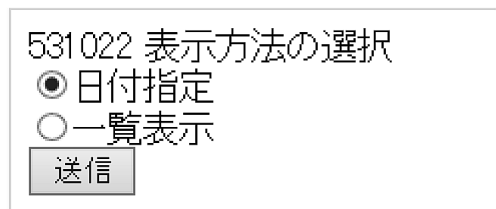


図4 表示方式の選択

学籍番号	氏名	9月19日	9月26日	10月3日	10月10日	10月17日	10月24日	11月14日	11月21日	11月28日	12月5日	12月12日	12月19日	1月9日	1月16日	1月23日	出席数
...	...	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	11
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	12
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	13
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
...	...	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	12
...	...	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13

図5 出席簿形式の一覧表示（出席は1欠席は0と表示される。また1は緑色、0は赤色表示。）

3 設計及び実験への準備期間

ここでは、流通科学部での実験に備えたスマートフォン版への仕様変更を中心に述べる。

3.1 スマートフォンの普及による仕様変更の必要性

今回流通科学部での実験に際して、システムの仕様変更が行われている。その原因はスマートフォンの急速な普及によるユーザビリティの低下である。2010年においてはほとんどの学生がフィーチャーフォン利用者であり、ブラックベリーなどのOSを搭載したスマートフォンの利用者は少数であった。2011年においては、大半がフィーチャーフォン所有者でありながら、その中でiOSを搭載したスマートフォンであるiPhone利用者が増え始め、続いてAndroid搭載のスマートフォンが普及し始めていた。し

かし、この段階では、スマートフォンはまだ少数派であり、フィーチャーフォンの画面を想定した出席管理システムの変更は急務ではないと感じていた。

ところが2012年は、フィーチャーフォンからスマートフォンに機種変更するユーザが多かった急速な移行期に当たる。流通科学部で筆者らが担当する授業では4月当初にはすでにスマートフォン利用者が半数を超えていたが、それでもフィーチャーフォン利用者も半数近く存在していた。その後、2013年にはほぼすべての学生がスマートフォン利用者となっている。このような経験を裏付ける資料が図6および図7である。

フィーチャーフォンとスマートフォンの普及率について、図6では全体数が2013年半ばには

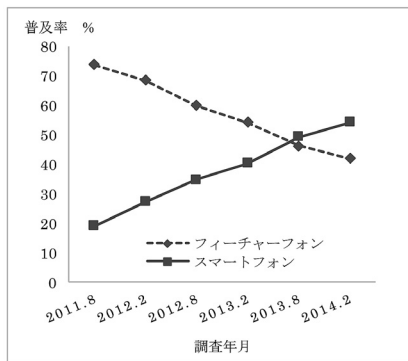


図6 フィーチャーフォンとスマートフォンの普及率 (出所: 株式会社ビデオリサーチインタラクティブ 2014/2調査 <http://www.videoi.co.jp/release/20140225.html>)

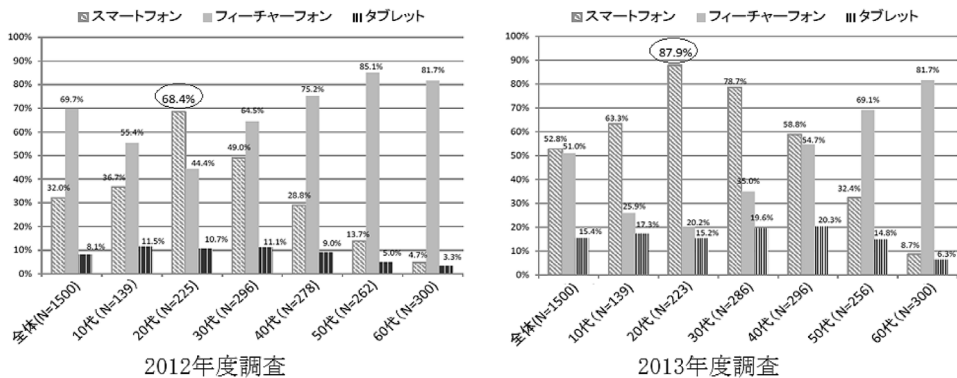


図7 世代別情報端末の普及率 (出所: 平成25年 情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査「速報」(総務省) / 一部筆者により加工 http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2014/h25mediariyou_1sokuhou.pdf)

逆転していることがわかる。また図7では、大学生が含まれる20代のスマートフォン普及率がその他の世代より突出して高いことがわかり、2013年には87.9%にまで上昇している。

2012年と2013年の経営情報システム論の講義時間中にこれまでの仕様のままで出席管理システムを試用したが、そのときの問題点は、(1)普及はしたものの学生がスマートフォンの操作に慣れていないことに起因するもの、(2)バッテリー切れの学生が目立っていたこと、(3)スマートフォンの画面ではフィーチャーフォン向けの画面が小さく表示されるため操作がしにくいというUIに起因するものなどであった。

このような状況から、2014年度の流通科学部での実験的導入に備えて仕様変更の準備が進められた。

3.2 開発体制について

本システムは、フィーチャーフォン版の開発当初から学生を中心としたチームにより開発されてきた。今回のスマートフォン版に関しても学生からのユーザビリティに関する意見や感想などを収集しながら対策を行っている。また、その他のモジュールとともに設計や修正作業を流通科学部の学生とともにやっている。

3.3 ユーザインターフェースの改良

フィーチャーフォン版からスマートフォン版への移行については、処理系の見直しとUIの見直しが行われている。上述のように特に学生のユーザビリティ低下の原因がUIにあったため、その変更を優先的に行った。フィーチャーフォンとスマートフォンでは画面サイズが異なることと、操作がキーから指によるタッチに変わったことで、これまでのフィーチャーフォン版のままではスマートフォンで操作し辛いものとなった。

変更作業の留意点は、本学以外にも現在まで継続して利用している教員や学生が存在するこ

とであり、UI変更時の混乱を避けるために画面操作の流れは変更しないこととした。そのうえでタッチパネルに対応した見やすくタッチしやすいボタンへの変更のみを行った。

3.3 処理系の変更

処理系については、フィーチャーフォンの機種によっては対応していなかったプログラム上のセッション管理を取り入れることであった^(注2)。セッションが利用できることで、プログラム間のIDとパスワードの管理が容易になり、プログラムの構造がよりシンプルなものへと書き換えられることになる。現在は同時にセキュリティのさらなる強化を目的にプログラムの変更を検討中にある。

4 流通科学部での実験の概要

4.1 実験対象科目

本実験には本稿執筆メンバーを中心に流通科学部の多くの教員の協力を得ている。以下に、2014年度の授業における対象授業科目と1週間のコマ数および担当者名を示す。

<前期>

マーケティングマネジメント(片山教授) 2コマ

投資決定論(新教授) 1コマ

簿記Ⅰ(日野教授) 4コマ

情報科学(木下准教授) 1コマ

アカデミックリテラシー(全学生集合時1回のみ)

流通チャネル論(徐准教授) 2コマ

データ活用基礎(非常勤講師) 4コマ

<後期>

財務会計論(日野教授) 2コマ

アドバンスド簿記Ⅱ(日野教授) 2コマ

簿記Ⅱ(日野教授/水島准教授) 2コマ

原価計算Ⅱ(水島准教授) 2コマ

データ活用応用(木下准教授) 4コマ

ベーシックスタディⅡ(数学)(木下准教授) 2コマ

経営科学基礎演習（木下准教授） 2 コマ
キャリアプランニング（近江准教授他） 1 コマ
物流概論（近江准教授他） 2 コマ
国際流通論（徐准教授） 1 コマ
アジアの経済（徐准教授） 1 コマ
人的資源管理論（大川講師） 2 コマ

4.2 準備について

本システムの利用には学生への利用方法の説明と ID およびパスワードを個別に通知する必要がある。そのため、利用開始時には授業時間内にこれらの作業を行った。これらの準備作業については、新入生には必修科目において 1 回実施し、2 年次以上の対象科目については、講義ごとに 10 分から 20 分程度の時間をかけてこれらの作業を行った。ただし、本来この作業は入学後 1 回のみ実施すれば在学中に行う必要はないため、次年度からは新入生のみを対象とすればよい。

4.3 新入生への導入

新入生への導入は、1 年次必修科目であるデータ活用基礎の第 1 週目の時間を利用して、スマートフォンの画面からパスワードの配信作業を行った。新入生は、大学環境に慣れなければならないと緊張しているうえ出席率も極めて高いため、円滑な導入が行われた。また新入生にとっては、このシステムの利用が当然のことだと感じているため、その他の学年に比較すると導入後のトラブル等はほぼ皆無であった。

4.4 トラブルの想定と実際

システムの不具合によるトラブルは発生していない。トラブルの多くは想定した通り（1）スマートフォンを忘れていた、（2）電池切れ、（3）パスワードの失念、（4）ID またはパスワードの入力間違い（5）スマートフォンの不調・不具合によるものであった。

トラブルの発生に関して 2 年次以上の学生と新入生との相違点で顕著であったものは、第 3 項目に提示したパスワードの失念である。新入生にはこのトラブルがほとんど発生していなかった。トラブルの対処には教員が仲介するなどの対処が必要であるため、2 年次以上の科目を担当する教員には負担があったと思われる。このことから入学時の導入は、その後 4 年間の利用において学生にも教員にも負担を軽減すると考えられる。そのため次年度以降には、上記のようなトラブルは減少していくと考えられる。

4.5 トラブル回避

前述のように 2 年生以上の学年にトラブルが多く発生したことは想定外であった。また異なる原因に対して個別に学生対応する教員への負担が増加した。そのため、トラブル事象とその原因を簡潔にまとめた対策マニュアルを作成し、各講義担当者である教員の負担を軽減することとした（図 8 参照）。

原因の筆頭は、出席率にある。2 年次以上の選択科目の場合、クラス指定や必修科目が多い新入生に比較すると、どうしても科目変更期間の出席率が若干低くなるため、その間に他の科目を受講していた学生など欠席者はシステムの説明を受けておらず、パスワード設定も行っていない。このような学生は、周囲の学生を真似てシステムを操作したときに、エラー画面が出た場合どう対処してよいか判断がつかず、他の単純な操作ミスの学生とともに、一度に教員に質問してくるのである。こういった学生の行動を分別して、それぞれに学生が自己対応できるように、トラブル回避マニュアルを提示または配布した。これによりトラブルによる学生対応の負担は軽減された。

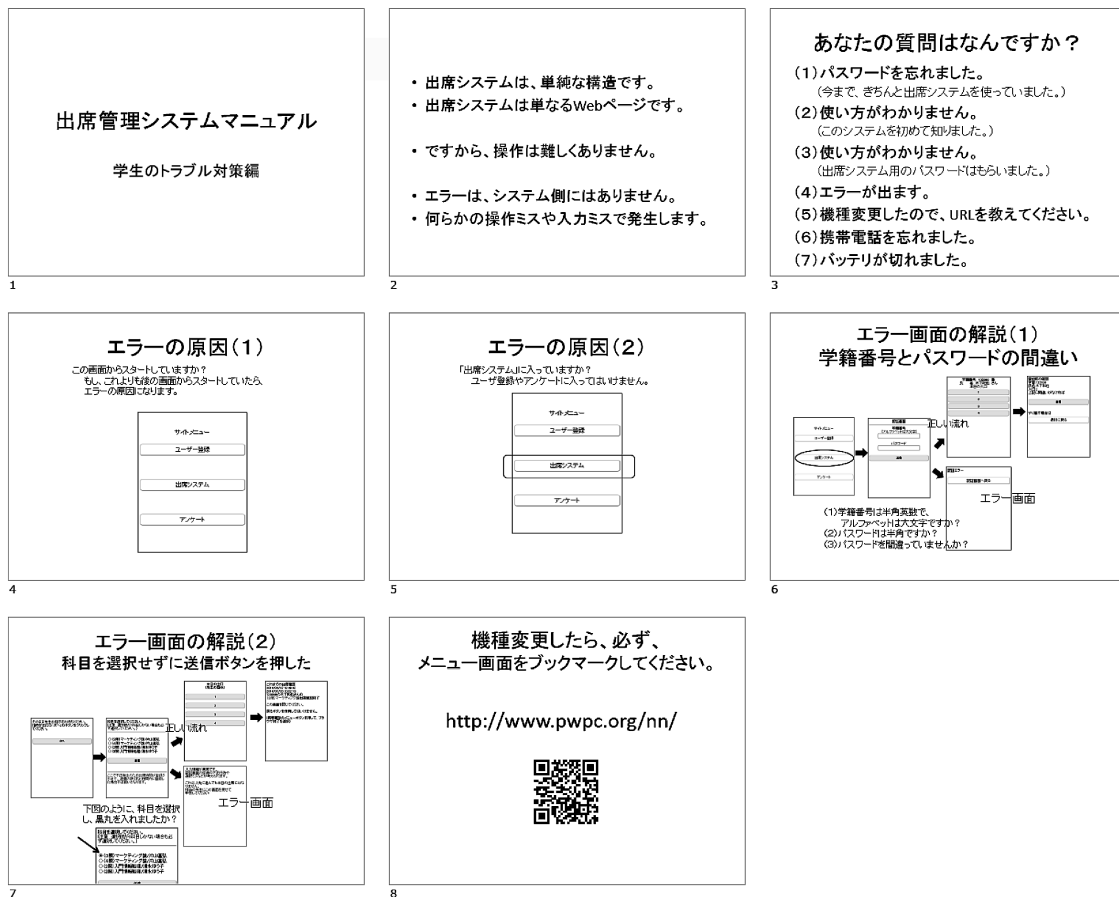


図8 トラブル対策マニュアル

5 実験を通して得られた認識と成果

5.1 大人数講義での出席管理

今回の実験で、最も多くの学生を対象とした科目は1年生対象の「アカデミックリテラシー」である。アカデミックリテラシーは通常はクラスごとに分かれて講義が行われる科目であるが、全体集会が行われる際はすべての1年生が同一教室に集まり指導を受ける。この際におよそ250名の出席確認が本システムを利用して行われ、当日スマートフォンを所持していなかった2名を除いてすべての学生の出席データを受け付けることができた。科目によっては大人数講義が存在するため、その対応の可否は重要な関心事である。今回本学規模の大人数講義に対応でき

ることが実証された。

5.2 学生の自主的な出席管理とそのメリット

今回と比較する数値は存在しないが、経験から、昨年までと比較すると学期末に欠席日数についての問い合わせがほとんどなくなっている。つまり、これまで教員任せであった出席管理が学生側でもできるようになり、出席日数を教員に問う必要がなくなったと考えられる。このことは出席日数だけではなく、欠席した日を把握している学生がその回の授業内容を復習する際の目印の役割にもなり、欠落した内容をフォローする際に役立てることができると考えている。

5.3 出席確認と出席管理の分離

他大学で全学的に導入されている出席管理システムの場合、すべての講義科目に対してシステムの利用を義務付けているケースが多いようである。全ての出席データが収集されるため、学生は各自のポータルサイトで科目ごとにそれを確認できる。また、全ての出席データがリアルタイムに収集されるので、教員等管理者側では権限によっては全ての学生の出席データを閲覧できる。そのため出席不良の学生を早期に発見し対応することができる。このようなメリットがあることを理解したうえで、以下のような認識もできる。

構想段階を含めて本研究を継続してきた10年ほどの間に、筆者や協力者の間には出席確認方法は、統一しないほうがよいのではないかという共通の認識もある。講義や演習、受講生数、教室環境といった形態の異なる授業では、それぞれにマッチした出席確認方法があるのではないかという考え方に基づく認識である。つまり、出席確認は単なる確認作業ではなく、授業における学生とのコミュニケーションの一部であるなど、授業を構成する一部であるから、利便性や効率化、即時性だけで単一の確認方法を採用することには抵抗があるというものだ。

少人数講義の場合、出席記録の記入や転記を間違えることはほとんどないと考えられるうえに、講義によっては学生の顔を確認しながら点呼することでその講義の雰囲気作りや学生の学習意欲にプラスの効果があると考えられる向きもある。これは経験則から多くの教員が納得できるのではないだろうか。また、毎回レポートや作品などの成果物を提出する講義や演習科目では、それらを出席カードの代替物として受け付けることができるので、別途出席確認を行う必要はない。学生の出席状況を把握し、問題のある学生をいち早く見つけて対応するためにデータはできるだけ早く収集されるほうがよいがリアルタイムである必要はないであろう。

このような意味から、出席管理システムの機能のうち、出席データの収集に関しては今回の実験で用いたスマートフォンによる出席確認のような方式を、すべての科目に統一した方式として求めるのではなく、受講生数や講義形態により教員が選択できるようにすべきであろう。つまり、出席を管理する部分と出席データを収集する部分は使い分ける必要があるのではないかという意味である。

5.4 不正への対処に関して—「代返」と「P逃げ」—

出席カードの場合、不正に他人の学籍番号と氏名を記入したカードを提出することで、いわゆる代返という行為が行われる。大見[1]、白川他[5]、樋川他[7]、日高他[8]など、スマートフォンに限らず、どのような方式においても不正は排除しきれていないことがわかる。

本システムには不正防止の機能がある。出席確認の時間を合わせることで、タイムラグのある学生を不正とみなすこととしている。すなわち、本システムではトップメニューから出席確認画面への選択ボタン、IDとパスワードの入力のための送信ボタン、科目選択後の送信ボタンといった画面を遷移する際の送信ボタンがあるため、そのボタンを送信した際のログを収集しているためこれらのタイミングが明らかにほかの学生から遅れている場合は不正であると考えられる。しかし、このようなテクニカルな機能だけでは不正は防止できない。

本学での実験に限らず、これまでに確認された不正は、以下のようなものである。(1) WiFi環境が整備された大学では、複数の情報端末を一人が操作することで複数人の出席を投じることができる。(2) 授業を実施している教室に入らず、入口付近で出席のタイミングを計り教室内の学生と同じタイミングで出席確認を行う。(3) スマートフォンを忘れる学生が存在するため、そのような学生への対応を逆手

にとって、自分のスマートフォンで他人の出席を投げ、本人はスマートフォンを忘れたと申告し、教員に出席していることを伝達する、などである。

学生証を利用したICカードによる出席管理の場合も、他人に学生証を預けておき、代理でICリーダーに読ませることで代返は可能となる。また、同方式では、講義開始直前の休み時間からICリーダーに読ませることができるので、授業前に出席データを投じた後、講義には参加しない、いわゆる「P逃げ」という行為が横行している。このようにアナログからデジタル化しただけでは不正は防止できない^(注3)。

スマートフォンによる出席管理の場合、心理的なブレーキとして他人に自分のパスワードを教えたくないと感じる学生が多いと思われるが、それだけではこのような不正を防ぐことはできない。カギを握るのは規則を含めたその運用方法である。現在の運用規則では、不正行為は試験の不正行為と同等と捉え、発覚した場合はその科目は失格とし、その運用規則を学生に周知している。

また、そのほかの出席確認方法を不定期に併用することで、スマートフォンから収集された出席データとのミスマッチが生じた場合には不正とみなすということを警告している。例えば、システムを利用した後に出席カードを利用し再度出席確認をすることや、小テストやレポートなどを講義中に課し、それを提出させて出席データと比較することなどである。これに関しては、2年次科目において複数の不正が発覚しており、一定の効果があると思われる。

5.5 スマートフォン不携帯及び電池切れ等の学生への対応

筆者らが担当した講義では1年生にはこのような学生は毎回1%程度に過ぎないという傾向がわかった。人数にして1人か2人程度である。そのほか各学期開始時や機種変更時にパスワー

ドを忘れた学生、パスワードを間違えた学生が発生する。さらに端末の不具合として毎回ではないが通信エラーなどが報告される。いずれにしても1年生に関しては、毎回1名から数名程度であり、全く発生しないことも多い。

1年生は新入生として入学当初からこのシステムの利用を義務付けているため、インフラとしての認識がある為だと考えられる。2年生以上については、これまでに利用してこなかったことと、学期の途中から導入したこともあり、操作に慣れるのに時間がかかったことと、習慣化しない傾向が見られた。2年生に関しては時間とともに1年生と同等の傾向に減少してきたが、3年生に関しては、操作ミス、不具合、携帯電話忘れと電池切れといった報告が多いように思われる。1年生と2年生の傾向を考えれば、この現象は実験を継続することで徐々に解消されると思われる。

6 今後の修正について

6.1 文字コードの変更

インターネットの普及は文字コードの統一という動きを加速させた。現在 Web サイトを構成する文字コードはかつての Shift-JIS から EUC-JP を経由し UTF-8へと変遷している。ところが、UTF-8にはエクセルでの利用に問題を残していた。エクセルでは基本的に Shift-JIS で作成されたデータしか正しく表示されないため、プログラムやデータが UTF-8の場合、文字コード変換して利用することになる。過去の資産であるプログラムやデータの扱いを大きく変えることなく、Shift-JIS で利用し続けるメリットはこの点にあったが、最近のエクセルでは UTF-8 (BOM 有り) を正しく表示できるようになったことから、現実的な対応として、文字コードを UTF-8 (BOM 有り) へと変更することが必要であろう。

出席管理や成績処理といった業務に関しては、ユーザビリティの観点から、全ての操作や処理

を Web だけで行うことは考えにくく、そこには CSV ファイル等によるエクセルの活用が介在することで、パソコンでの処理が効率化されていることは否めない。このような利用形態が今後も継続すると考えれば、一部にエクセルの利用を前提として文字コードの変更を行うことになるであろう。その意味で現状では UTF-8N や UTF-16の利用は現実的ではない。

6.2 補講及び曜日変更への対応

このシステムの原型は木下[2]で述べているように他大学での運用を前提にしていたものであるため、中村学園大学での使用に不都合が生じている。そのひとつが振替による曜日変更である。ハッピーマンデー政策により月曜日の休日が増えたことから月曜日は休日とせず通常の講義を行う大学が増えた。開発時点ではこのような状況に合わせていたため、曜日変更は自動的には行えない。また補講に関しては、曜日が土曜日に指定されているが、曜日・時限にかかわらず簡単に変更できるようにすることで、振替授業と同様に対応できる仕様へと変更が可能である。

むすび

2012年より段階的にシステムの実験が行われてきたが、2014年度はほぼすべての準備が整い、共同執筆者を中心に多くの参加者により実証実験を行うことができた。この実験を通して、講義時間の有効活用や出席確認の可視化などを、学生の所有するスマートフォンを利用することで問題なく実現できることが分かった。また同時に、多様化する講義形態から、出席確認作業を統一してすべての講義で行うのではなく、出席確認の方法、ツールの一つとしての活用という位置づけで検討すべきかもしれないという認識も生まれている。

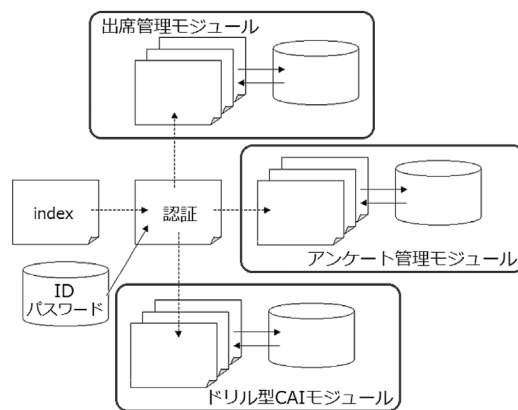
今回の実験は単なるシステムの導入実験に終わらず、学部 FD 活性化の一助となったのでは

ないかと感じている。複数の実験協力者により出席管理以外の教育に関する話題に関心を持って討議することも多くなった。また同システムを構成するアンケートモジュール^(注4)を流通科学部 FD 研修会で活用した経緯もあり、その他のモジュールの構想や講義への影響について話題を持つことも多くなっている。

今後は、修正点を中心に、学生と教員双方にとってよりユーザビリティの高いシステムへと改良していきたい。

注

(注1) 本文中の図1で示した出席管理モジュールは、アンケートやドリル型CAIといったモジュールと組み合わせて機能することができる。以下に現在利用可能なモジュール(試作)を示す。



(注2) フィーチャーフォンの OS と Web 機能について説明する。フィーチャーフォンでメールの送受信や Web 閲覧が可能になった背景には OS の技術進歩によるところが大きい。そのきっかけを作ったのは日本製 OS である TRON である。その後、フィーチャーフォンは通信規格を変えながら進化していく。当時の代表的な OS は、ITRON のような組み込み型の OS であったが、現在のスマートフォンはその直接的な延長線上ではなく、スマートフォンやタブレット PC に対応した新しい OS であり、AndroidOS や iOS がこれに相当し、むしろパソコンの OS に近い。このような経緯

から、フィーチャーフォンからスマートフォンへの移行は非常に大きな転換点となった。

当時のフィーチャーフォンの Web 機能は、専用の Web ブラウザにより機能していたが、これらの Web ブラウザは当初はパソコン用のブラウザの機能を削減し低い通信速度でも利用しやすいモバイルブラウザというカテゴリーに属するものであった。そのためか、当時のフィーチャーフォンではパソコンを通信端末として想定したプログラムでは実現できない処理があった。特に学生による開発チームが苦心した点は、複数のプログラム間でデータを引き渡すために用いられるセッション管理であり、これは Web システムにとって必要不可欠な仕組みである。本システムは開発言語を PHP として構築され、Web ブラウザを介して処理が行われるため、ID やパスワードなどのデータを管理するうえでセッション管理は必須である。原型となるシステムはパソコンを端末として使用することを前提としていたため、これに対応するための仕様変更がなされ、稼働するに至った。学生らが当初開発したプロトタイプでは、パソコンを介した Web では機能するものの、携帯電話の Web では機能しないことが分かり、学生はこのことを通して携帯電話の Web 開発が、これまで学んだ知識だけでは困難であることと、システムの信頼性の重要性についてあらためて確信することとなったという経緯がある。

(注 3) P 逃げという単語をインターネットで検索すれば大量の情報がヒットする。検索サイトの中には、P 逃げをうまく行うための学生によるアドバイスのようなもの、ブログで本人の P 逃げを告白したり、友人の P 逃げを茶化したりするようなものなど、学生にとっては、本人がやるかどうかは別として、P 逃げは日常的な行動のようである。

同時に、出席管理が ICT 化されている状況から、P 逃げ対策のシステムを提案する IT 企業の Web ページなどさまざまである。出席カードのように代筆したカードを提出するのと異なり、IC カードは複製ができないため、出席に不正は起こりにくいとされているが、IC カードを他人が代理で出席管理に利用すれば不正は可能である。筆者の聞いたところによれば、一人で数枚

の IC カードを持参し代理で出席提出している学生は少なくないらしい。また、そういった行為が横行することは容易に想像できる。その対策として出席を授業開始と終了時に 2 回確認したり、カードを認識できる時間を限定的にしたりすることで、遅刻や早退時に教員側でデータの修正が必要となるなど、管理が煩雑になってくるケースもある。

このように、どんなシステムでもその技術的な性能だけでは不正は防止できないため、運用レベルで発生を抑制する必要がある。なぜなら、指紋照合などの生体認証システムを利用しても本人が出席確認時に存在したことを証明するだけであり、すべて受講していた証明にはならないからである。

(注 4) アンケートについては、これまでの Web からの直接入力のほか、CSV ファイルによる項目作成が可能となった。CSV ファイルでアンケート項目、択一や複数選択および文字入力などの回答様式の指定、他の項目の回答によって項目が変わるような条件付回答項目の指定などを一覧表形式で作成すれば、これが 1 問ごとに画面表示されデータが収集されるようになった。この方法によりアンケート項目が多い場合に作業負担が軽減されると考えられる。エクセルのシートで全体を見ながら入力することができ、これをシステムへアップロード後に画面を確認することができるからである。修正についてもエクセルのシート上で簡単に行えるうえ、オフラインでの作業が可能のため完成後にアップロードすればよい。この仕組みを利用して、2014年11月に流通科学部 FD 研修会で企画されたアンケートが実施された。学生はこのアンケート実施によって出席管理システムの ID とパスワードを利用して回答を行った。

参考文献

- [1] 大見嘉弘「FeliCa を用いた出席管理システムの開発と運用」東京情報大学研究論集 15 2 69-81 2012
- [2] 木下和也「プログラミング・スキル向上を目的とした学生参加による学内 WEB システムの開発について」愛知学院大学論叢学術研究 17 (2), pp.59-138 2008年

- [3]木下和也「学生による経営学部内 Web システム構築について」愛知学院大学／経営管理研究所紀要15, pp.9-18 2008年
- [4]木下和也「システム開発マネジメントを意識したプログラミング教育の試み」愛知学院大学／経営管理研究所紀要 pp.16, 11-20 2009年
- [5]白川雄三 高橋誠 前川章一「IC 携帯・IC カード利用による出席管理システム」日本教育情報学会第21回年会 164- 2005年
- [6]橋本直樹 花岡郁安「出席管理システムについて」東京家政大学研究機関 45 1 2005 177-185
- [7]樋川和伸 中西一夫 岡田政則「携帯電話利用の授業における出席管理の実践的方法について」電子情報通信学会技術研究報告 Vol.106, No.364 2006年 pp. 73-78
- [8]日高良太 相原玲二 隅谷孝洋「着席位置を特定する出席管理システムの設計と試作」情報処理学会研究報告2006 13-18
- [9]福永栄一「出欠確認の教育効果(1)～(6)」大學新聞 Web 版 2007/09/01～2008/07/24 <http://daigakushinbun.com/>