

携帯電話授業支援システムの構築と運用

岡 田 勇

1. はじめに

インターネットをはじめとする授業支援システムの開発は、効果的な授業運営のために不可欠かつ喫緊の課題となっている。伊藤他（2004）では、コンピュータを利用したグループ学習支援システムの実験授業を行い一定の効果を観察している。

本稿では、大人数の授業における出席管理や講義中の小テスト・アンケートに対して効果をもつ、携帯電話を利用したシステムを提案し、実際の活用事例を紹介する。本システムは version 1 が2004年8月に完成し、2004年度後期に1科目で、2005年度前期に2科目で、異なる3教員によって実際に使用された。教員と学生双方からのアンケートやシステム使用状況の分析に基づいて、2005年8月に version 2 を開発し、2005年度後期の4科目（3教員）が使用している状況である。

本稿は次の構成をもつ。2節で、既存のシステムを整理し、本システムの特徴を整理する。3節で本システムの基本アイデアと開発手順をまとめる。4節で version 1 の開発と運用評価を報告する。運用評価はシステムの使用状況の分析と教員、学生に対するアンケート調査の分析結果を含む。5節で version 2 の開発と運用評価を報告する。

2. 本システムの特徴と既存システムとの比較

携帯電話を利用した授業支援システムはいくつか報告され、実際に使用されている事例もある。本稿では、青森大学で導入されている事例、関西大学で導入されている事例を紹介し、それぞれの特徴をまとめて、本稿で提案するシステムの特徴と比較する。

青森大学は、2005年度より、全学一斉に、携帯電話を利用した出席確認システムを導入した（青森大学、2005）。これは学生が出席しようとするときに、専用サイトにアクセスし、自分の学生番号を入力し、送信することで出席処理が行われる点は通常の出席確認システムと同じ方法であるが、不正防止の仕組みの特徴がある。不正防止のため、若干名に対して特定の指示（その場で立ち上がって、学籍番号と名前を言う、というもの）を行い、教室内にいることを教員が目で確認するシステムである。このシステムによってある程度不正防止を防ぐことが出来るが、完全に防止できるというわけではない。また、不正防止システムのために、教員は端末などを用い

て学生の出席確認を個別に行わねばならず、やや煩雑な手続きとなる。

また、関西大学が導入した類似システムでは、開始パスワードと完了パスワードという2種類のパスワードを提示することにより、教室外からの不正アクセスを防止する（関西大学、2005）。基本的なインターフェースは青森大学と同じである。このシステムは教員の煩雑さはパスワードを2種類提示するという点のみになるので、青森大学より軽減されているが、パスワードの漏洩による不正がしやすい弱点を持っている。

これらのシステムは、紙ベースの出席確認よりも簡単に出席を取ることが出来、しかも、元データがすでにデジタル化されているので、Excelなどを利用することにより、集計情報の計算が容易に出来るという意味で、システム導入のメリットをもっているといえる。しかし、不正防止などについては、紙ベースと同程度の信頼性しか有していない。また、遅刻処理やその他の細かい処理を行うには、教員が個別にシステムに入力するという形態をとっているため、きめ細かな使い勝手になっていない。教員・学生に提供するインターフェースの充実度についても同様である。

これらと比較すると、本システムは以下の点に特徴を持っている。

まず、ユーザのアクセス容易性を維持しながら、一定の不正防止効果を保持することができる。通常、ユーザが容易にアクセスできるようにシステムを設計すると、不正も行いやすくなる。不正とは、異なる学生になりすまして出席入力するという「なりすまし型不正」と、携帯電話の特性を活かして授業に出席せず、あたかも出席するかのように振舞う「遠隔型不正」の2種類がある。アクセス容易性が向上すると両者の不正も行いやすくなるというトレードオフの関係が見られるが、本システムは、携帯電話の固体識別情報による学生識別を行うことでなりすまし型不正を防止し、キーマンバーを複数与えて学生ごとに異なるパスワードを入力させるという方法で遠隔型不正を防止するアイデアを採用し、アクセス容易性を維持しながら不正防止効果も保持することが出来る。

次にシステムの拡張性がみられるという点である。一つは遅刻処理を行うことが出来る点である。本システムは、担当教員が「授業開始〇分後から遅刻（正確にはキーマンバー発行からの経過時間）」とする設定を行えるので、遅刻設定に対して教員の裁量権がある。授業が90分で遅刻を設定しない場合は、授業開始90分後を遅刻時刻設定にすればよいし、厳密に遠隔型不正を防止するには、3分程度にすればよいことが分かっている（4.3節参照）。

もう一つは本システムに小テスト・アンケート機能をもたせている点である。このようなシステムを構築する場合、ユーザのアクセス容易性を確保するために、あまり複雑なシステム構築は敬遠される嫌いがあるが、アンケートの分析から、簡単な小テスト・アンケート機能の必要性が指摘された。そこで、アクセス容易性を保持したまま小テスト・アンケート機能を付加することで、システムの機能性を向上することが出来た。

次にインターフェースを充実させることで、アクセス容易性をより向上させている点がある。本システムは、学生の利用に際し携帯電話だけで可能となるように構成されている。さらに教員

が授業で行う作業も携帯電話だけで可能なように配慮するとともに、教員の行う動作すべてを一枚のHTML画面で扱えるようにインターフェースを充実させている。教員の行う作業には、本システムを利用しない学生の出席管理も含まれており、システムの汎用性を高めている。本システムはさらに、データベースの作成・閲覧・削除といったシステム管理者の作業もHTML上ですべて行えるように構築することで、システム全体を誰でも扱えるようなインターフェースで提供することが出来た。

システムの構築に対し、一般的なプラットフォームを使用しているので、移植が容易であることも特徴といえよう。本システムは、ApacheとMySQLが稼動しているサーバにPHPでコーディングされ、PCやほぼ全ての携帯電話端末にホームページが表示できるようにコーディングされている。なお携帯電話端末はHTML、HXTML、HDMLなど異なるホームページ記述言語が混在しており、今後の動向が注目される。

最後に、学生が一回当たりに通信料として支払う利用コストも極めて少なく、ほとんどの携帯端末で1円程度と安い。コストに関する抵抗も軽減されると判断できる点も特徴として挙げられるであろう。

以上をまとめ、本システムと主な既存システムの特徴を比較すると表1のようになる。

表1 システムの比較

	従来の紙ベース出席	青森大学	関西大学	本システム
効率性	×	○	○	○
アクセス容易性	○	△	○	○
集計容易性	×	○	○	○
不正防止	△	○	△	○
遅刻処理	△	×	△	○
テスト処理	×	×	×	○
利用コスト	○	△	×	△
インターフェース	×	△	△	○
移植容易性	×	△	△	○

3. システムの基本アイデアと開発手順

本システムは、学内に持つ個人サーバに構築した。WebサーバとしてApacheを、データベースサーバとしてMySQLを用いて、移植性を容易にした。また、ホームページとサーバのやりとりはPHPを用いている。本節では、システムの特徴となる基本アイデアと開発スケジュールについて説明する。

3.1 異なる端末への対応

携帯電話の機種の違いや使用するホームページ表示方式の違いから、汎用性のあるインター

フェースの構築はやや煩雑な作業となっている。2005年夏現在のホームページ記述言語は、大きく3種類あり、それぞれ DoCoMo の HTML, Au の HDML, HXTML である。そのうち、Au は Au サーバに変換機能が存在しており、基本的には HTML の記述方式で対応できるようになっている。しかし、ヘッダーの記述、入力モード、端末識別情報の取得などに際しては、すべての端末に対応できるようにコーディングを工夫する必要がある。図1はそれぞれのコーディング例を示す。

```

<ヘッダーの記述>
$keitai = $_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];
if(ereg("UP¥.Browser", $keitai) && !ereg("Vodafone", $keitai)) // 携帯が au (WAP)
    echo "<meta http-equiv=¥\"Content-type¥\" content=¥\"text/x-hdml; charset=Shift_JIS .hdml¥\">";
} else {
    echo "<meta http-equiv=¥\"Content-type¥\" content=¥\"text/html; charset=shift_jis¥\">";
}

<入力モード>
<INPUT TYPE="text" istyle="4" MODE="numeric" SIZE=3 MAXLENGTH=3 NAME="password">

<端末識別情報の取得>
$keitai = $_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];
if(ereg("UP¥.Browser", $keitai) && !ereg("Vodafone", $keitai)) // 携帯が au (WAP)
    $keitai = $_SERVER['HTTP_X_UP_SUBNO'];
} else {
    $keitai = $_SERVER['HTTP_USER_AGENT'];
}

```

図1 すべての端末に対応するためのコーディング例

3.2 不正防止対策

本システムを利用した不正は大きく2種類に分類される。

表2 不正の種類

なりすまし型	授業にいない学生の代わりに、出席している学生がなりすまして出席入力する
遠隔型	授業に出席していないのに、あたかも出席するかのようにはばい出席入力する

本システムはそれぞれ、携帯端末情報を取得することでの学生の特定化を行い、授業中に提示するキーナンバーを工夫することで、両者の不正を防止する。これによってなりすまし型はほぼ完全に、遠隔型もかなりの関係プレーがない限り、不正を行うことが出来ない。

携帯端末情報とは、学生の所持する携帯電話一台一台に個別に付加されている情報である。これは番号からいかなる特定個人を識別する属性も取得することが出来ないが、個人情報となるので使用する際に学生にその旨の承諾を得ておく必要がある類ものである。一部の端末を除き、

ユーザ自身が拒否する設定を行わなければ、システムはこれらを特定の変数で取得することが出来る。なお、2005年8月時点における「携帯端末情報を送信できない」携帯電話の機種は表3の通りである。これらの機種は、その故、本システムの利用対象外となる。

表3 携帯端末情報を取得できない機種

DoCoMo	FOMA でなく、かつ503 i 以前の携帯電話機種
Vodafone	ユーザ ID 通知を off に設定している端末
Willcom	すべて
au・TUKA	全端末使用可能

図2に携帯電話の端末情報の例を紹介する。

Au	0500*****_ad.ezweb.ne.jp
DoCoMo	DoCoMo/1.0/N505iS/c20/TB/W30H14/serNN*****
J-Phone	J-PHONE/4.2/V601SH/SNJ***** SH/0004aa Profile/MIDP-1.0 Configuration/CLDC-1.0 Ext-Profile/JSCL-1.2.1
Vodafone	Vodafone/1.0/V802N/NJ003/S***** Browser/UP.Browser/*.*.*.* Profile/MIDP-2.0 Configuration/CLDC-1.1 Ext-J-Profile/JSCL-1.2.2 Ext-V-Profile/VSCL-2.0.0

図2 機種ごとの識別情報の例

遠隔型不正を防ぐため、授業中に提示する「キーナンバー」の提示方法を工夫した。教員は毎回の授業で「本日のキーナンバー」を発行する。このキーナンバーは毎回9種類あり、毎回ランダムに発行される(図3)。教員は学生にその日のキーナンバーを黒板に書くなどして知らせ、学生は指定された場所の数字を携帯電話から送ることで出席登録となる。学生は、所定のURLから、教員が黒板などに書いた「本日のキーナンバー」に基づいて、黒く塗りつぶされた四角

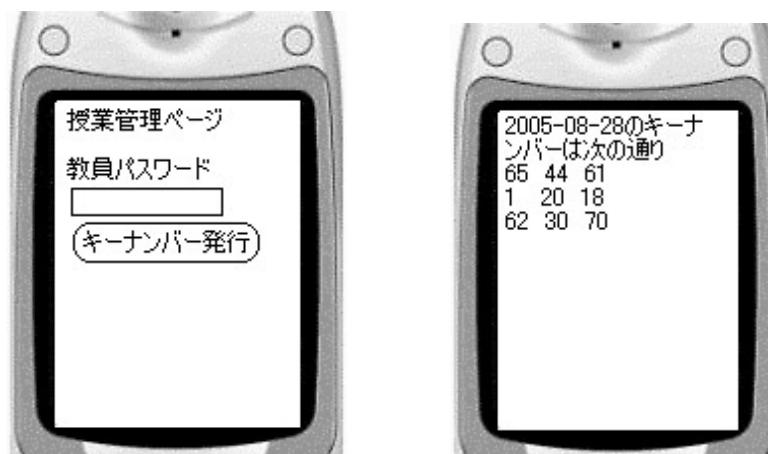


図3 キーナンバーの発行画面(左)と発行事例(右)

(■) の場所にある数字を「キーナンバー」の中から選んで打ち込むことで、出席登録が完了することになる (図4)。

キーナンバーは授業に出席しなければ分からず、学生ごとに異なるキーナンバーを登録する必要があるので、出席している学生しかその日のキーナンバーを知ることができない仕組みとなっている。キーナンバーは教師のパソコンからでも、または、携帯電話からでも、発行することができる。また教員学生とも操作としてはきわめて単純な作業ですむので、アクセス容易性も高い水準で保持されている。



図4 学生用キーナンバー登録画面の例 (■の場所は学生ごとにランダムに決定される)

以上の仕組みを導入することで、不正を防止しながらアクセス容易性の高いシステムを構築することが出来る。

3.3 小テスト・アンケート機能

本システムは出席管理だけでなく、授業中に行われる小テスト・アンケートについても対応できるようになっている。この提案は version 1 を運用した際に行ったアンケート結果から得た。

授業中に小テスト・アンケートを実施する場合、次のような手順を行う。まず教員は、自分の携帯電話を用いて「携帯用テスト・アンケート作成ページ」の URL を開く (図5)。その画面中、問題形式を選択し、正解を「解答」の欄に記入する。配点は自由に設定できるが、未入力の場合は自動的に10点となるよう設定されている。最後に教員パスワードを入力して「テスト作成」ボタンを押すことで作成完了となる。

学生は携帯電話を使って「サービスページ」URL に入り、「テスト・アンケート」をクリックすることで回答を行うことが出来る (図6)。回答を記入して送信することで完了する。なお、学生は不正防止のため、回答当日はこのサービスサイトから回答結果、採点結果を確認することができないようになっている。さらに、学生は一度回答を送信してしまうと、次回からテスト・



図5 教員用小テスト・アンケート作成画面



図6 学生用サービスページ (左) と学生用小テスト・アンケート回答ページ

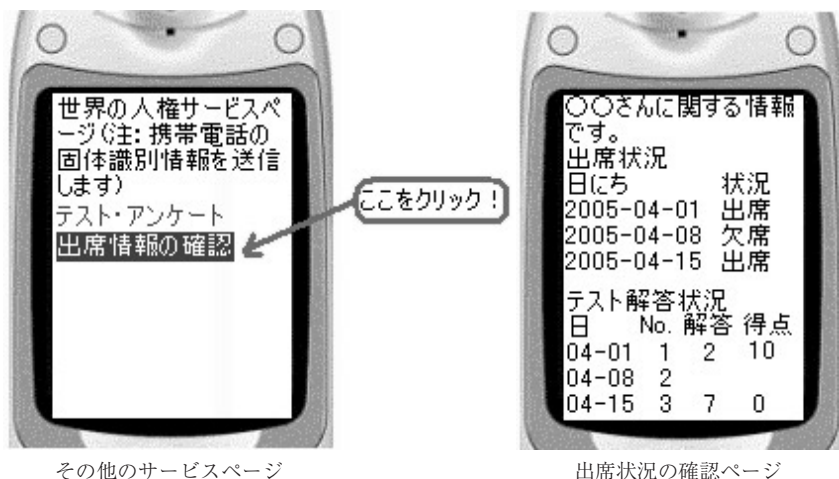
アンケートページを開いてもその問の解答欄は消されているため、その問への回答のし直しはできないようになっている。また、教員が出題したテスト・アンケートは、その日しか答えられない。

教員が授業中に自分の携帯電話で学生の回答状況を閲覧したい場合も、本システムは簡単な操作で対応できるような機能を有している。ただし、携帯端末からは多肢選択形式の小テスト・アンケート結果のみしか確認することはできず、それ以外の形式で行われた小テスト・アンケートや過去の情報を閲覧する場合はパソコンからの操作となる。また、携帯電話からはその日に行った小テスト・アンケートの集計情報しか見ることができないが、授業中に行った小テスト・アンケートの集計結果をすぐに知りたい場合に対応できる。この場合、「携帯用今日のテストの集計情報ページ」URLを携帯電話から開き、教員パスワードを打ち込むことで閲覧が可能である。



図7 教員用小テスト・アンケート回答の集計情報提供ページ、入り口（左）と結果（右）

注：右図で「1」から「4」に書かれている数字は、回答として「1」から「4」を選んだ学生の数を示している。「他」の数字は、それ以外を回答した学生の数を示している。



その他のサービスページ

出席状況の確認ページ

図8 学生用サービスページ（左）と学生用出席・テスト状況の確認ページ（右）

注：この学生の場合、4月8日の授業には出席せず、その日のテスト・アンケートに答えていない。

(図7)。

学生は自分の出欠状況やテスト・アンケートの解答状況を自分の携帯電話から確認することができる。「その他のサービスページ」URLから、「出席情報の確認」をクリックすると、自分の出欠状況とテストの解答・得点を知ることができる(図8)。

以上の機能を提供することで、学生・教員とも簡単な操作で小テスト・アンケートができるようになる。

3.4 データの管理、登録・削除と表示

携帯電話を所持していなかったり、端末が本システムに対応していなかったりという理由で本システムを利用しない学生に対応するために、また、出席情報や小テスト・アンケートの回答情報を個別に訂正する必要があるときに、教員に対して個々のデータを簡単に修正できるような機能を提供する必要がある。また本システムの結果を Excel などの別のソフトで閲覧できるように CSV データとして提供できるようにする必要もある。これらのデータ管理については、教員がパソコン端末を利用してアクセスできるように設計した。

まず、携帯電話を忘れた学生・携帯電話を所持していない学生の出席、もしくは遅刻や公欠の学生への対応として出席情報の入力・変更機能がある（図9）。



図9 出席情報の入力・変更画面

次に、携帯電話を忘れた学生・所持していない学生が小テスト・アンケートを回答した場合の対応として、小テスト・アンケートデータの入力や変更機能についても提供する（図10）。



図10 小テスト・アンケートの入力・変更画面

また、本システムを利用しない学生と利用する学生でデータベースが異なることは、成績評価をはじめとする情報の統合・集計にきわめて不便であるので、そもそも学生を本システムに登録して、諸データを入力する必要がある。現在のところ、授業支援環境の汎用性を重視するため、個別入力機能を提供している。学生データの登録や一覧表示、削除機能がそれである。

授業管理情報 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

No.	学籍番号	氏名	2005-08-28	2005-08-30
1	0206604	幸子	Attend	Official
2	0598001	sachiko	Absent	Attend

ページが表示されました イン트라ネット

図11 出席情報の出力画面

授業管理情報 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

アドレス(D) <http://okada.s.soka.ac.jp/~class/09/admin.php> 移動

日付ごとの集計情報

日にち	出席	遅刻	欠席	公欠
2005-08-28	1	0	0	0
2005-08-30	0	0	0	1

学生ごとの集計情報

No.	学生番号	氏名	出席	遅刻	欠席	公欠
1	0206604	幸子	1	0	0	1

図12 出席情報の集計データの出力画面

次にデータの表示に関して説明する。出席情報の全学生データの出力（図11）、またその集計情報の出力（図12）、さらに、CSV ファイルとして出席情報の全学生データを提供する機能も備えている。

また、小テスト・アンケートに関しても学生ごとに、あるいは、集計データとして回答結果を表示できる機能も構築した。

以上の機能を構築することで、本システムはデータの管理を行っている。

3.5 インターフェースと作業項目の列挙

本システムは教員とシステム管理者に対してそれぞれ管理ページを提供することで、彼らに対

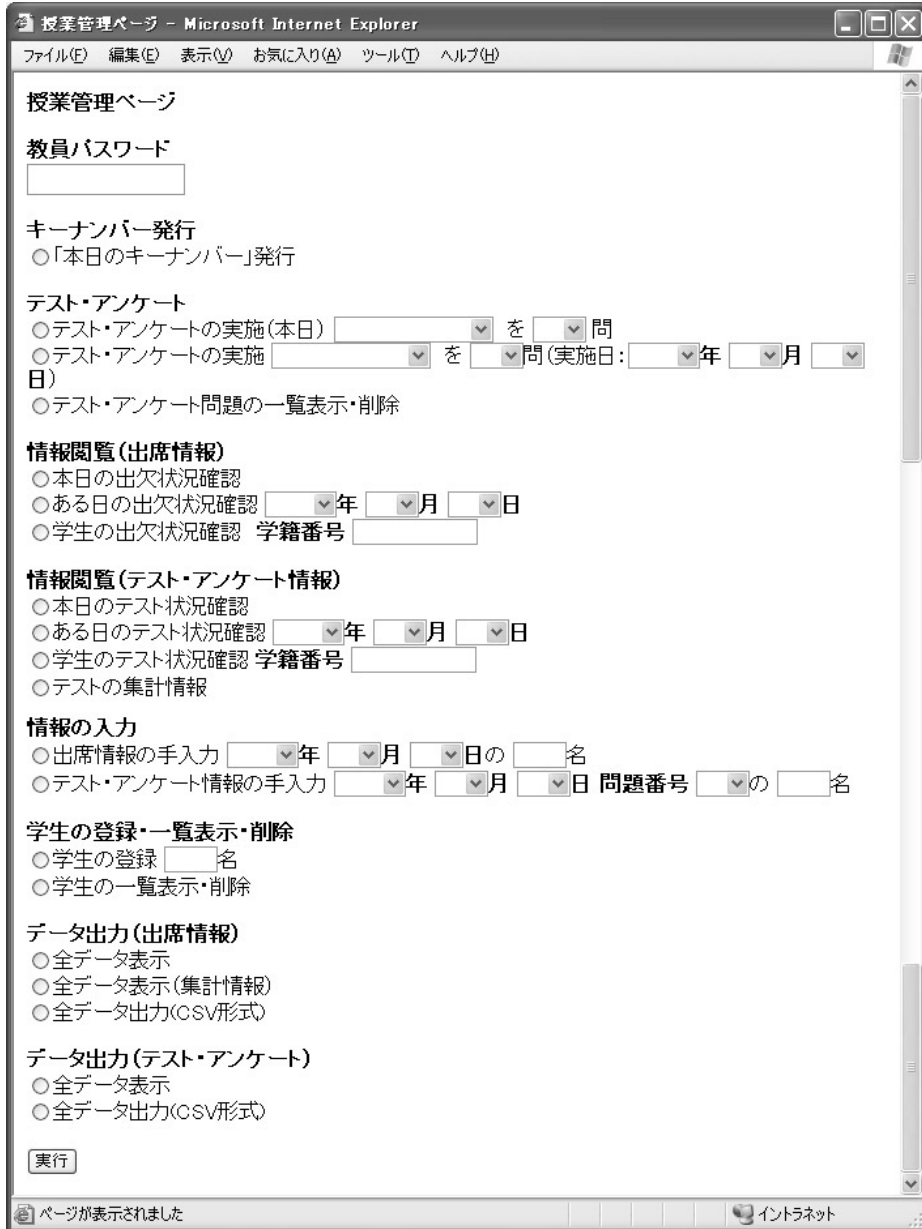


図13 授業管理ページ

するインターフェースを充実させている。

教員に対しては「授業管理ページ (図13)」を提供している。これらは教員が行うべき作業を列挙することで、ボタンクリックだけの操作ですむようにしている。

システム管理者に対しても、本システムはインターフェースを提供している。本システムを使用する教員が、システム管理者に登録したい授業の情報として、授業名、教員名、教員のメール

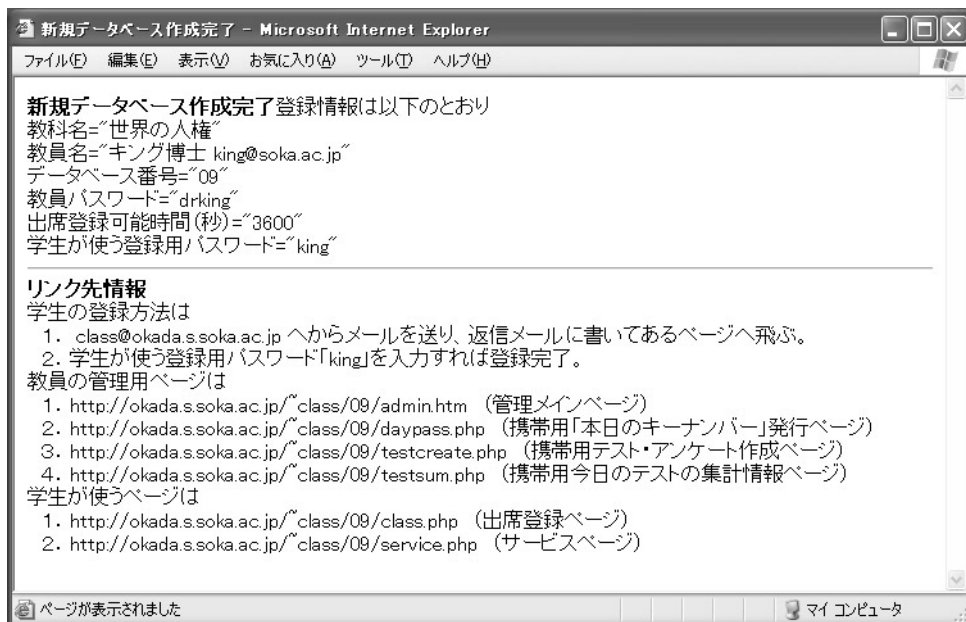


図14 システム管理者が教員に提供するためにデータベース登録完了画面

アドレス，出席をとる際の制限時間，教員パスワードを送ると，それに応じてシステム管理者はデータベースを登録し，教員に対して授業の登録情報（図14）を送る。

3.6 学生の登録方法

学生が本システムを利用するために登録する方法を紹介する。まず，教員は初めの授業で学生を本システムに登録させるために，学生に対して，特定アドレスに空メールを送るように指示する。すると返信メールが個々の学生の携帯電話に届くので，学生は，返信メールの中にあるURLに移動することで，授業登録ページにアクセスできる。



図15 学生が登録する際に開くページ（左）と登録完了ページ（右）

教員はシステム管理者から送られてきた登録用パスワードを伝え、学生はそれを入力すれば登録完了となる（図15）。

3.7 開発手順

3節のまとめとして、本システムの開発手順を紹介する。システム開発は基本的にウォーターフォールモデルに準拠している。

version 1 は2004年8月に構築されたが、機能要件（4節参照）と外部設計をまとめてコーディングを行った。version 1 では、最低限のシステム要件が実現されることを目的としており、それは満たされた。同時に実際に本システムを利用して行った授業のシステム利用状況を分析し、さらに、使用者である学生・教員に対するアンケート調査を行った。それを踏まえて、現実的に汎用性のある、しかも簡単に使用できるレベルを維持できるように、機能要件と外部設計を再設計して version 2 の開発を行った（5節参照）。

4. システム version 1 の開発と運用、評価

本節において、version 1 の機能概要と運用、評価を行う。

4.1 開発概要と基本機能

version 1 は、大学内に持つ Linux OS の個人サーバ上に Apache と MySQL を起動して構築した。基本動作は次の通り。

学生はまずパソコンを用いて携帯出欠システムに登録する。

登録情報は、自分の携帯メールアドレス（登録情報送付時のみに必要）、学籍番号、氏名登録が成功すると、自分の携帯電話に、システムからパスワードと URL が送られる。

毎回の授業では次の作業を行う：

自分の携帯電話から、URL を表示し、自分の学籍番号とパスワード、そして、当日アナウンスされるもう一つのパスワード（「本日のお言葉」と称した）を入力する。

入力情報が正しければ、入力時刻とそれから計算される出席情報（出席か遅刻）をシステムに登録し、学生の携帯電話にその旨を表示する。

全ての動作はそれぞれ HTML の 1 画面で行う。

<システム管理者の動作>

教員からの登録申請情報に基づき、データベース作成画面に必要な事項を記入するだけでデータベースと一連のファイルを自動生成。

生成情報（リンク先など）を教員に提供。

<教員の動作>

申請情報をシステム管理者に送付。

システム管理者から生成情報（リンク先など）を入手。

学生に登録 URL を提供。

毎回の授業時に、教員用画面を用いて、授業パスワードと遅刻の定義を行い、学生に提示。

教員用画面から、学生の出欠状況を入手。

<学生の動作>

登録画面から自己情報を登録する。

携帯電話を使って、毎回の授業時に、教員から知らされる授業パスワードと、学籍番号、学生パスワードを入力する。

システムからの出席状態を携帯電話に受け取る。

<本システムを利用しない学生の出席情報の登録>

教員用画面から授業日、登録人数を入力する。

個々の学生データを出席属性の情報とともに入力する。

4.2 運用

version 1 は2004年度後期の1クラス、2005年度前期の2クラスで利用された。ここでは、最も履修人数の多かったクラスに関する運用状況を報告する。

履修者数 = 157名

教室環境 = 一般教室、ただし無線 LAN 使用可能

システム登録者数 = 157名（ただし登録しても1度も利用していないものをのぞくと149名）

授業回数 = 21回（ただしガイダンスなどを除く）

注意：なお、本システムを利用しないと出席できないことを防ぐため、紙ベースによる出席を認めた。これも遅刻処理を行うため、所定時刻以降提出された出席票は遅刻扱いとして、システム利用者の差別をなくすようにした。

すべての授業における学生全体の出席状況は、出席 = 71.8%、遅刻 = 11.4%、欠席 = 16.6%、公欠 = 0.2%であった。

4.3 システム利用状況の詳細分析

当該クラスにおいて本システムがどのように利用されていたのかの状況について報告する（表4）。

また、システムを利用した学生が、本システムにいつ出席登録したのかについての推移グラフを3回目の授業（図16）と19回目の授業（図17）についてそれぞれ示す。

表4 システムの利用状況 (version 1)

授業	全データ	利用者	利用割合	出席者数
1回目	142	72	50.7%	68
2回目	138	97	70.3%	80
3回目	140	107	76.4%	101
4回目	139	116	83.5%	103
5回目	126	103	81.7%	94
6回目	142	117	82.4%	108
7回目	135	119	88.1%	112
8回目	129	112	86.8%	99
9回目	133	112	84.2%	101
10回目	138	120	87.0%	104
11回目	122	109	89.3%	86
12回目	129	114	88.4%	96
13回目	137	113	82.5%	92
14回目	123	107	87.0%	93
15回目	132	112	84.8%	13
16回目	115	0	0.0%	0
17回目	122	106	86.9%	81
18回目	129	112	86.8%	85
19回目	126	109	86.5%	71
20回目	126	109	86.5%	88
21回目	134	111	82.8%	91

全データ = 出席情報がある学生数 (出席, 遅刻, 公欠)
 利用者 = 全データのうち, システム利用者の数
 出席者数 = システム利用者のうち, 出席と判定された学生数

注1) 最初2回は vodafone 系で不具合が生じており, 3回目から解消された。

注2) 1回目の出席時刻限界は授業開始15分後, それ以降は授業開始5分後とした。

これらの結果から, システムが本格稼動した4回目以降の授業から, 本システムを利用しなかった日の授業 (16回目) を除く全17回の授業における平均利用者の割合は85.6%であり, かなり高い利用水準であることが確認できた。また, システムの利用者のうち9割程度が, 利用開始3分で登録を終了しており, 実質これ以降の利用は, 遅刻であることが推測できる。

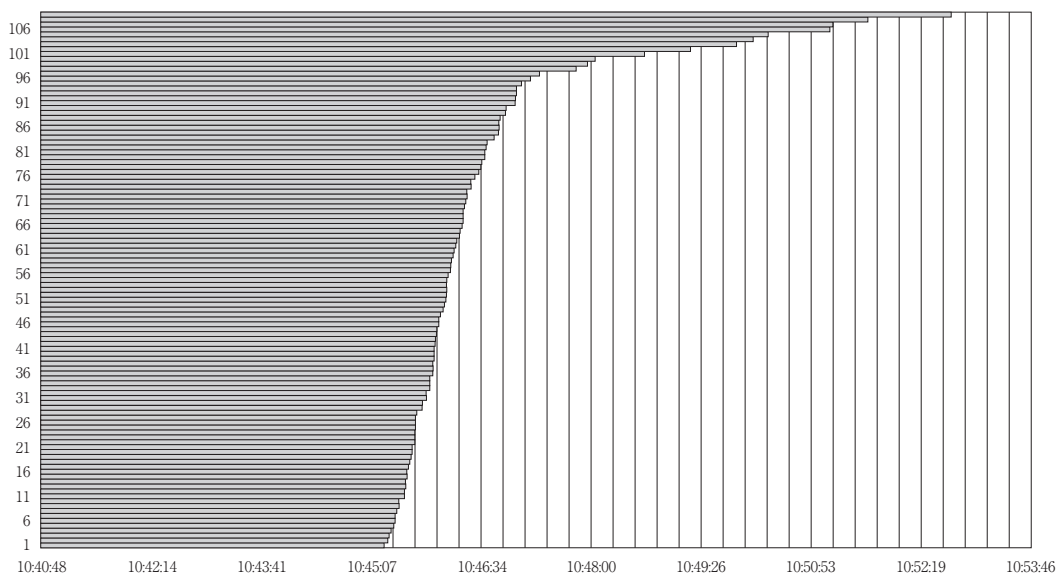


図16 システムの利用時刻の推移（3回目、vodafone系の不具合が解消された後の最初）

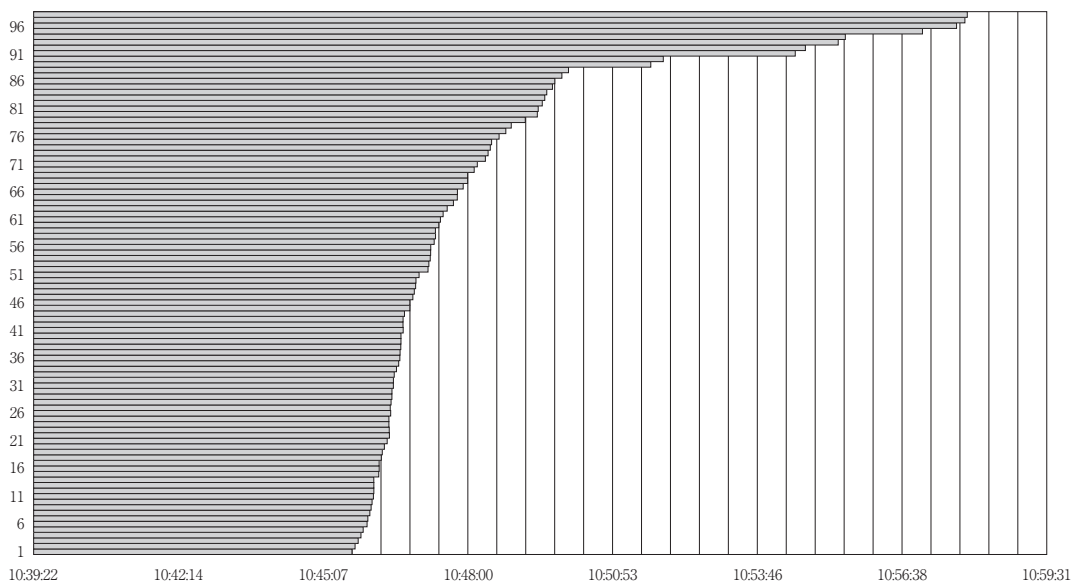


図17 システムの利用時刻の推移（19回目、クラスの終わりごろ）

4.4 アンケートの分析

当該授業について、学生に対するアンケート調査を行った（回収数は95名で、履修者の60.5%）。その分析結果を報告する。本システムの利用頻度は図18に、通信費への抵抗感については図19に、普段利用している人が利用しない場合の理由は図20に、それぞれ示す。

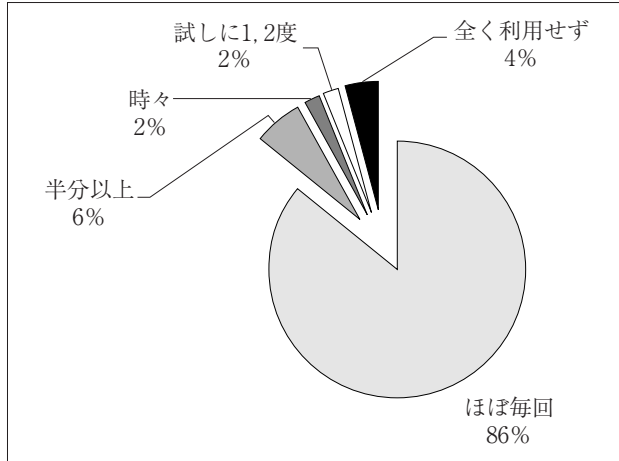


図18 本システムの利用頻度

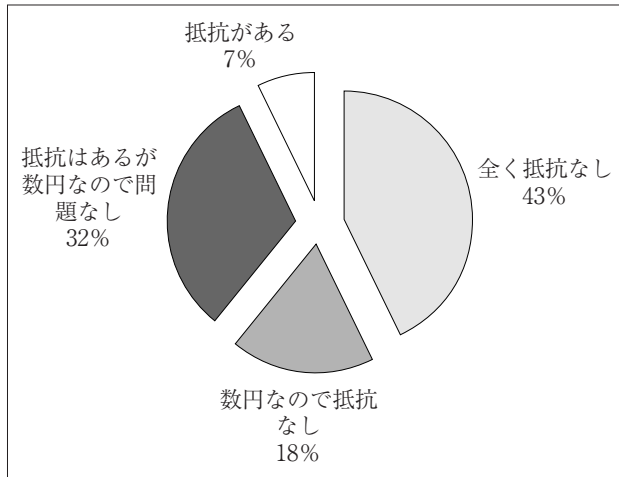


図19 通信費への抵抗感

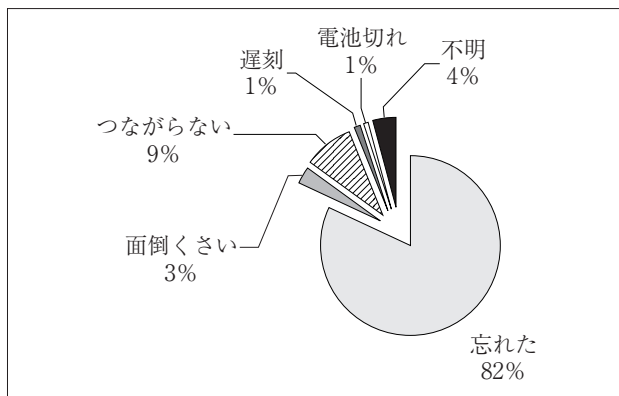


図20 普段利用している人が利用しない場合の理由

また、システムを利用しない理由についてアンケートをとったところ、以下の意見が出された。

登録時の問題

折り返しのメールが来なかった

登録作業をしたがアドレスに？が入っていたため登録できなかった

登録できなかった

面倒くさい

手続が面倒だった。やろうともしないのに

あんまり良くわかんないから

その他

ケータイの操作が悪いので紙で書いたほうが早い

以前に携帯が壊れてしまいパスワードなどが消えてしまったため

また、自由記述としては以下のような意見が出された。

便利でよい、簡単でよい=11（「よいと思います。毎回紙提出だと面倒くさいし皆が紙を取りに行ったり提出しに行ったり動き出すと目障りなので」など）

面白い、斬新=5

紙を使わないのでよい=2

代返への抵抗=8（「携帯出欠はメールを起こってもらえば出ていなくても出席にできるのでまじめにやっている人に不利」など。「ダイヘンというのがあるからシステムに賛成」「代返はどちらでもできてしまうのでなんともいえない」という意見もある）

遅刻に対する誤解=4（「遅刻しても紙を提出すれば出席になるので不利になる」という趣旨の意見だが、紙ベースの出席でも遅刻とするので、誤解した意見である）

きちんと把握されているのか不安

「今日のお言葉」を発表するとき一言かけてほしい。せっかく早く来ても接続するのを忘れてしまってしばしば遅刻になる

携帯で確認されることに慣れてないので時間通りに出席しているのに、時々入力するのを忘れて遅刻になることがある

途中でアドレス変わるとめんどうくさい

別にいいと思うがケータイでもっと授業するとか出来たらいいと思います

出欠システムの取り消しボタンを送信ボタンの後に持ってきて欲しい。間違っ取り消しを押す可能性が高い

出席票だけのほうがお金もかからないし、そっちの方がいいと思う

アンケートを分析した結果、学生は概ね本システムの利用に好意的であり、効率性の点でも満足していることが分かる。しかし、もう少しアクセス容易性を高め、システムの信頼を促すような運用やより丁寧な設計が必要であるとも感じられる。たとえば、代返や遅刻に関してはシステムに対する誤解が認められる点は、教員の説明とシステム自身のフォローが必要であろう。

また、この授業を利用した教員3名に対して、ヒアリング調査を実施したところ、使い勝手に不満がでなかったが、携帯電話を使って小テストを行えないかとの追加機能の意見が出された。これらの意見を踏まえて、version 2の構築に向け、いくつかの改善提案を行った。

4.5 システムの改善点

version 1において、基本的にシステムは効果をもたらしたと判断できるが、システムの操作性・代返に対する不安と遅刻処理などの点において改善すべきである。そこで、以下の点についてシステムの再構築を試みる。

- 1) タイムスタンプ制度の導入（遅刻ラインを固定するのではなく、教員がそのつど本日のお言葉（version 2では「キーナンバー」という名称を使用）を発行するタイミングから何分間という風に設定することで、授業開始タイミングに関する柔軟性を高める）
- 2) 遅刻明示化（学生が出席登録する都度、システムから出席や遅刻であるとの情報を送り、また、学生が自身の全出席情報を閲覧できる機能を追加する）
- 3) パスワードの工夫（version 1は共通にアルファベット4文字であり、不正と使い勝手に問題がある）
- 4) 紙データ入力の実便性向上
- 5) 教員負荷軽減のためのシステム改善

5. version 2の構築と運用

2004年度後期と2005年の前期の使用実績、ならびにアンケート調査を踏まえ、2005年夏にシステムの改定を行い version 2を構築した。version 1からの主な改善点は次の通り。

- ・学生がシステムに登録する際にはPCを使わず、携帯電話だけで全ての動作が行えるようにする。
- ・携帯端末情報を学生ごとに入手することで成りすまし型不正を防ぐとともに、学生もパスワード入力のわずらわしさが解消される。
- ・教室にいることを示すパスワードの提供方法について工夫することで、遠隔型不正の可能性を大幅に減らすことができる。
- ・授業中に行う小テストやアンケートについて本システムを利用できるようにする。
- ・教員も授業中にPCを持参するわずらわしさを軽減するために、携帯電話だけでキーナンバーを発行したり、小テスト・アンケートを作成したり、回答の集計結果を閲覧したりできるようにする。

・マニュアルを完備させることにより、利便性を向上させる。
また、version 2 のデータベースの構成は図21の通りである。

表	キー	データ型	備考
学生	StuNum	varchar (7)	主キー
	Name	varchar (20)	
	Keitai	varchar (200)	
日付	ClassDate	date	主キー
	PassNo	tinyint (4)	主キー
	Password	tinyint (4)	
	LimitTime	time	
出席	ClassDate	date	主キー
	StuNum	char (7)	主キー
	RegTime	time	
	Status	enum ('Attend', 'Late', 'Absent', 'Official')	
テスト	ClassDate	date	主キー
	TestNo	tinyint (4)	主キー
	Answer	tinyint (4)	
	Score	tinyint (4)	
テスト回答	ClassDate	date	主キー
	TestNo	tinyint (4)	主キー
	StuNum	varchar (7)	主キー
	Answer	varchar (40)	
	Score	tinyint (4)	

図21 データベースの構成

注：携帯電話端末情報は100字を超える場合があるので200字を上限とした。学生番号は数字7つで固定された設定を行うが、これは本学の学生番号体系に依存する。

version 2 は2005年度後期には、教員3名が4つの授業で利用している。システム利用状況とアンケート分析による細かな修正を経て、本システムは完成の予定である。

6. 終わりに

本稿では、大人数の授業における出席管理や講義中の小テスト・アンケートに対して効果をもつ、携帯電話を利用したシステムを提案し、実際の活用事例を紹介した。本システムは、不正防止や複数機種への対応などで新しい技術を導入しているほか、プロトタイプの開発にとどまるのではなく、構築と運用評価を繰り返すことで、実際の授業支援に使用可能なレベルに成長させている。本稿はその一応の完成版までを報告した。今後の課題は、多くの授業で利用されるようになった場合における問題とその解決であり、これらを踏まえて商用レベルに耐えられるシステムへと成長することが出来るだろう。

謝 辞

本システムを構築・運用するに当たり、特に有益なコメントを戴いた、勅使河原可海先生（工学部）、安藤俊夫先生（工学部）、金子武久先生（経営学部）には大変に感謝申し上げます。また、マニュアルの作成については、研究生の内林幸子さんに手伝っていただきました。謝意を表します。

参考文献

- [伊藤他, 2004] 伊藤京子, 鮫島良太, 松井康治, 吉川榮和, コンピュータ化したグループ議論支援システムの学校教育への適用—高等学校と大学院での利用方法の提案—, 日本社会情報学会誌, 16(2), 5-19.
- [青森大学, 2005] 青森大学, 携帯電話を活用した「学生支援システム」,
<http://www.aomori-u.ac.jp/indexks.html>.
- [関西大学, 2005] 関西大学, 携帯電話による出席確認システムの紹介
http://www.kansai-u.ac.jp/gp2004/manuals/keitai_syokai.pdf.