

バーコードリーダーを用いた 出欠管理システムの制作と運用

石巻専修大学・理工学部・基礎理学科 綾 皓二郎、大内悠輔
aya@isenshu-u.ac.jp

1. はじめに

大学の教員を悩ます問題の一つに学生の講義出欠状況の把握がある。石巻専修大学の講義では、教員が学生の氏名を呼びあげて出欠をとるか、出席カードを配布・回収して履修者名簿に記録している場合が多い。このような出欠管理では、特に履修者が多人数の場合、時間がかかり過ぎることや、教員の負担が大きくなる等の問題が起きる。そこで、履修人数が多すぎるために出欠をとらない場合も見受けられ、これが学生の出席率の低下を招いている。さらに、教員と学生との間で出欠記録に関するトラブルが生じることも少なくない。これらの問題を解決するために、学生証に付加されているバーコードをパソコン(PC)に読み込ませることで講義の出欠管理ができないかという着想を得た。

本稿ではバーコードリーダーとパソコンを用いた講義出欠管理システムを、学生の2003年度卒業研究として制作したこと⁽¹⁾、および制作したシステムを2004年度の講義で実際に運用している途中経過を報告する。

2. 出欠管理システムに求められる条件

2-1. 講義出欠管理の前提条件

出欠管理システムの運用というと、学生は管理の強化と受け取りがちである。そこで教員は、出欠管理は学生の講義への出席を促し出席率を向上させ把握することで、確実な単位取得に繋がることを説明する必要がある。また、教員が毎回魅力ある講義を学生に提供することは、出欠管理シ

ステムの利用に先行する必須の条件であることは自明である。

2-2. 出欠管理システム開発の条件

パソコンを利用した出欠管理システムの開発にあたって、以下の項目を考慮した⁽²⁾。

1) 教員・学生の誰もが使いやすく、分かりやすいシステムであること。

- ・登録作業が短時間で容易に行えること。
- ・登録内容の確認や記録の修正・追加が容易であること。
- ・統計計算(ソート、集計など)やグラフ化が簡単にできこと。

2) 安価に実現できること。

教室では企業で使われている在庫管理システムのような高価なシステムを必要としない。バーコードリーダーをPDA化したものが市販されており、これを出欠管理に応用することも可能であるが、ソフトウェアを含めた価格が高すぎるのが、大きな問題である。

3) スタンドアロンで使えること。

ネットワークを必要としない、小さなシステムであること。これはすべての教室で学内LANが使える環境にない場合に対応したものである。

3. 出欠管理システムの構成と使い方の概要

(1) ハードウェア

- 容易に手に入る、安価な市販品を用いた。
 - ・バーコードリーダー
- 光源にレーザーを用いるもの⁽³⁾、および発光ダイオード(LED)を用いるもの。

- ・ USB ハブ
- ・ Windows パソコン

パソコンは高性能を必要としない。ただし、内蔵されている時計により出欠日時を記録するので、日付と時刻は正確に調整しておかねばならない。

(2) ソフトウェア

- ・ Windows OS (98, ME, 2000, XP)
- ・ 表計算ソフト Excel2000 以降
出欠管理の記録は、Excel のワークシートとして保存する。
- ・ 自作出欠管理プログラム (バーコー紋)
Visual Basic for Applications (VBA) を用いて、学生がプログラムを制作した。

(3) 出欠管理システムの使い方の概要

制作した出欠管理システムの構成を、図1に示す。

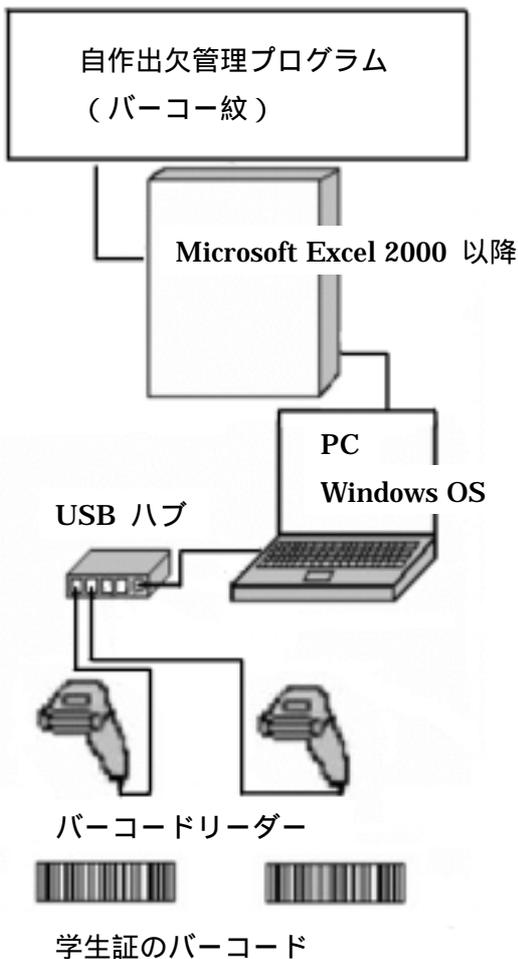


図1 . 制作した出欠管理システムの構成

本システムの使い方の概要は次の通りである。

- ・ パソコンに USB のハブを接続し、これにバーコードリーダーを複数台接続する。これにより、読み込みに要する全作業時間を短縮する。

- ・ 教員は、講義名および日付と時刻を確認し、講義の開始前に本システムを立ち上げる。図2に示すような入力画面が表示される。

- ・ 学生が学生証のバーコードをバーコードリーダーに読み取らせると、学籍番号と氏名、出席日時を表示し、本人であることを確認させるとともに、学籍番号と氏名、出席、読み取り時刻を、当該講義回数のワークシート上のセルに記録する。

- ・ 教員は、講義を終えると、欠席処理などの後処理を行う。



図2 . 自作出欠管理プログラム (バーコー紋) における出欠管理の入力画面

出欠管理プログラムはExcel のワークシート上で

- ・ 学籍番号、氏名、出席状況、出席日時の確定
- ・ 遅刻・欠席処理、出席率の算出、グラフ化等を行う。

4. 出欠管理プログラムの制作

4 - 1 . Excel と VBA を用いた理由

VBA を用いる利点についてはプログラミング教育の立場からすでに報告しているが⁽⁴⁾、ここでは実用プログラムの制作と利用という観点から、それらをあらためて要約し、補足しておく。

プログラムの制作という観点では、

- ・ VBA は Excel との連携性に優れ Excel 環境で使えるので⁽⁵⁾、Excel と VBA を用いた自作プログラムは、互いを補うものとして機能し、処理の自由度が格段に増える。すなわち、Excel は通常のワークシート上での処理に加えて、VBA のプログラムと連携させることにより、通常の使い方では不可能な問題を容易に取り扱うことができる。他方、VBA のプログラムは Excel のワークシートを使うことによって、データの入出力が簡単に取り扱えるばかりでなく、Excel では提供されていない機能をユーザーが必要に応じて自由に拡充できる。これらの利点は、出欠管理システムの場合に有効に働くことを確かめることができた。

- ・ VBA のプログラムは処理結果を目で直ちに確認でき、グラフ化も Excel の機能を使えばきわめて容易である。ワークシートを使うので、手作業による後の記録の修正や追加が容易である。

- ・ VBA の基本は BASIC であるので、プログラミングの学習は比較的平易である。実際、本システムを作成した学生は、設計に取り掛かったときには VBA プログラミングについて何も知らなかったが、参考書を読んで独学で学習し⁽⁶⁾⁽⁷⁾、数ヶ月で試行実験に耐え得るシステムを制作することができた。

システムの利用という観点からは、

- ・ Excel はたいていの教員が使い、講義の成績管理にも Excel を用いていることが多い。教員は使い慣れた Excel 上で出欠も成績も管理できる利点がある。出欠管理システムの全学的な利用を考えた場合には、Excel と VBA プログラムを併用する利点は大きなものがある。

4 - 2 . 自作プログラムの主な内容

プログラムの制作に取り掛かる前に、学生は講義出欠管理システムに要求される機能と構成、およびバーコードとバーコードリーダーの仕組みを理解する必要がある⁽⁸⁾、システムエンジニア (SE) としての訓練を初めて体験したことになる。

- 1) 出欠記録は、バーコードリーダーで学生証のバーコードをスキャンするだけで、プログラムによって自動的に処理する仕様になっている。すなわち、読み取った学生証のバーコードを元にして、登録してある学生データ (学籍番号、氏名、バーコード) の中から本人を特定し、読み取り時点の日付と正確な時刻を Excel の日付 / 時刻関数を用いて決定する。これらの関数は、OS の内蔵時計から日付と時刻を読み込むものである。

Excel のワークシートには、学籍番号、氏名、出席、時刻が記載される。さらに、決定した日時を元に、任意の時刻で遅刻の判定を行うことができる。また、出席でもなく遅刻でもない者は、上記の書き込みが行われていないために全て欠席とする。出欠管理のワークシートは、講義回数分用意している。期間中の各回ごとに学科別と講義全体の二つの出席率を算出することができる。

- 2) 数回分の講義の出欠をとってある状態で、履修者を途中から追加登録したい場合には、出欠履歴と登録してある学生データを比較して新たに登録された学生を特定し、出欠履歴にこの学生の欠席処理を行い、出席率を再計算する。

- 3) 数回分の講義の出欠をとってある状態で、履修者が途中から履修放棄した場合には、2) と同様の比較を行い、履修放棄した学生の出欠履歴を全て削除し、出席率を再計算する。

- 4) 日付ごとに学生別の出欠状況を把握するために、1) で行った出欠履歴をもとにして、出欠状況を集計した表を作成する。

- 5) 講義全体、学科別、学生別の平均出席率を把握するために、1) で行った出欠履歴をもとにして、上記の出席率を算出し出欠集計表を作成する。

これらの出席率は、全講義回数を横軸にとってグラフ化することもできる。遅刻にイエローカード、欠席にレッドカードの表示ができる。

以上のようにして、出欠管理を行う。

5. 出欠管理システムの試行実験と本格的運用

5-1. 出欠管理システムの試行実験

2003年度後期の講義で、本システムの試行実験を1ヶ月間行った。実験を通して、学生が間違いなく手間をかけることなく、バーコードを入力できるように、システムを改良し続けた。これは、学生一人当たりにより要するバーコード読み取り時間と負担を減らし、履修者全員の出欠記録をできるだけ短時間で済ませるようにするためである。

教員が使用するにあたって、学生一人ひとりの出欠状況や出席率なども一目でわかるように機能を充実させていった。また、学科ごとや複数の講義の出欠管理もできるようにした。

1ヶ月間試行実験を行ったが、プログラムに大きなエラーは生じなかった。したがって、出欠管理システムを制作するという卒業研究の目的は達成することができたと考えられる。

5-2. 出欠管理システムの本格的運用

2004年度の前期から一人の教員の講義で、本システムの本格的な運用を開始している。この運用により、本システムの不具合や不便な点を見出して解消するとともに、実際の運用上の注意点を拾い上げ、来年度以降の全学的な運用に備えることにしている。これまでの運用でエラーは生じていないが、判明した改良すべき点や注意点には、以下のようなことがある。

1) 使用前のシステムの設定として、学生のデータを登録する際に、どのようにすれば時間や手間をかけずに行えるか。学籍番号と氏名は事務局からファイルとしてもらえたが、学生からバーコードを取得するのに時間を要して、本格運用に乗せるまでに日数を要した点は反省を要する。

2) 教員は、講義が終われば、直ちに、遅くともその日のうちに、出欠処理を済まさなければなら

ない。学生証を忘れてくる学生が毎回数人はいるので、後処理が常に必要となることがわかった。3) 光源にレーザーを使用したバーコードリーダーはやや高価であるが、ダイオードを用いたもの比べて、読み取りが容易で操作性に優れている。

本システムを利用した効果としては、毎回出席を取ることが学生に周知され、ある科目では講義出席率は平均して85%前後をキープして、以前よりは相当向上していることが確認されている。また、欠席の多い学生の把握が容易にできている。

今後の全学的な運用に向けての課題の一つは、教員が講義の都度パソコンを持ち運ぶのは不便であるので、パソコン(中古のPCでよい)を各教室に配備しておくことである。

参考文献

- (1) 大内悠輔：バーコードリーダーを用いた出欠管理システムの制作、平成15年度石巻専修大学卒業論文、2004
- (2) 番匠一雅：バーコードリーダーを利用した出席管理支援システムの構築
平成15年度 情報処理教育研究集会講演論文集、481-484、2003
- (3) キーエンス社編：ハンディバーコードリーダー ユーザーズマニュアル、キーエンス社、2003
- (4) 綾 皓二郎：高校と大学の情報教育の円滑な接続を考慮したプログラミング教育
2003PC Conference 論文集、307-310、2003
- (5) 森口繁一：Excel/Basic 基礎指南 - 知らないことを知りたい人へ -、日本規格協会、2000
- (6) 間 顕次：EXCEL VBA コーディング・テクニック、毎日コミュニケーションズ、2002
- (7) 大村あつし：かんたんプログラミング Excel2000 [基礎編]・[コントロール・関数編] VBA、技術評論社、1999
- (8) キーエンス社編：バーコード読本 基礎知識編・実践技術編、キーエンス社、2003