

バーコードリーダーを利用した出席確認システムの開発

佐賀孝博

●要約

学生証に記されているバーコードを利用して、バーコードリーダーを用いた出席確認システムを構築した。バーコードの読み込み自体は学生自身が行う。

本システムは、USB 接続可能なバーコードリーダーと、Java で記述した GUI やデータ入出力などのプログラムから成っており、非常に安価に構築できた。

本システムの導入により、手作業に頼っていた、筆者の担当する科目の出席確認が電子化され、効率化することができた。

また、指定ファイルに氏名と日時を出力することで、他のサービスへの利用法も考えられるシステムとなった。

本稿では、これらシステムの仕組みと運用形態を述べるとともに、課題と今後の展望について言及した。

●キーワード

出席確認

バーコードリーダー

Java アプリケーション

■はじめに

昨年まで、筆者の担当する講義の主な出席確認は、講義中に事務の方が学生に出席票を配布し、学生が記入した後、事務の方が回収する方法だった。そして事務の方に、回収した出席票から出席簿に転記してもらい、筆者はそれを電子化して成績評価などの参考としていた。

このような方法は事務の方にも負担をかけるので効率化しなかったが、筆者本人が今まで事務の方が行っていたのと同様のことを行うのでは講義時間の短縮など、新たな問題が顕在化する可能性があった。

そこで、本学の学生証に記されているバーコードに着目して、そのバーコードを学生自身に読み取らせ出席確認する方法を取ってみた。

本稿では、このシステムの運用方法と、その効果、今後の展望について述べる。

■バーコードの利用

学生証に記されているバーコードは、学籍番号に「モジュラス10ウェイト3」(※注)方式のチェック桁を加えたものになっている。(図1-1、1-2)

本システム以前に、このバーコードは利用されておらず、開発のきっかけとしては、バーコードの活用を考えるという意味もあった。

図1-1 [学生証全体(右下にバーコードが記されている)]



図1-2 [バーコード部分]



■システム構成

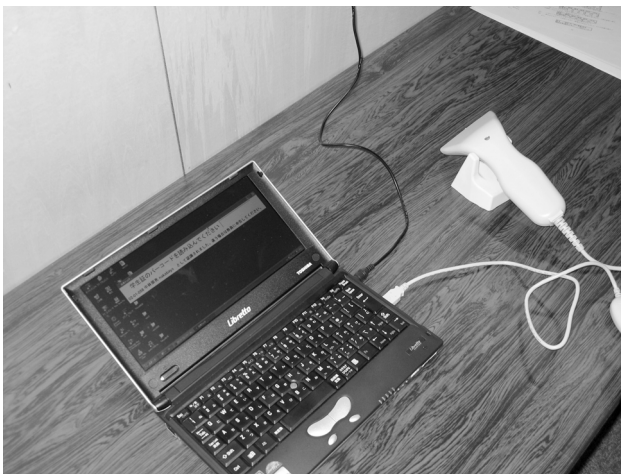
バーコードリーダー（以下、リーダー）には USB 接続できる「MT9060/4」（日本エクセル株式会社。価格 18,000円ほど）を使用している。このリーダーを講義室の PC あるいはノート PC に接続して使用する。（図 2-1、2-2）

また、バーコードを読み取るための GUI 部分や、データの読み込み／書き込みするアプリケーションは Java で作成した。

図 2-1 [バーコードリーダー]



図 2-2 [ノート PC とバーコードリーダーを接続した様子]



■システムの運用

リーダーを USB 接続した PC 上で、ファイル名（筆者は日付としている）を指定してアプリケーションソフトを起動させると、図 3-1 のような画面が表示される。

あとは学生各自が自分の学生証に記されているバーコードを、リーダーを使って読み込んでいく。

（図 3-2、4-1、4-2）

リーダーを通じて読み込まれたバーコードから、学生を特定して、学生名と読み込んだ日時を、指定したファイルに書き込む（データ形式などの詳細は後述する）。

後日それらファイル群から、適当な方法でデータを加工して使用する。

図 3-1 [アプリケーションの起動の様子]

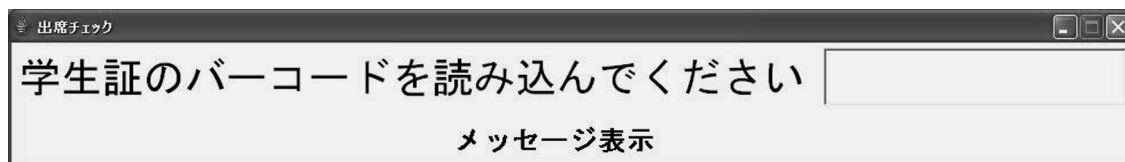


図 3-2 [バーコードの値が読み込まれたときの画面]

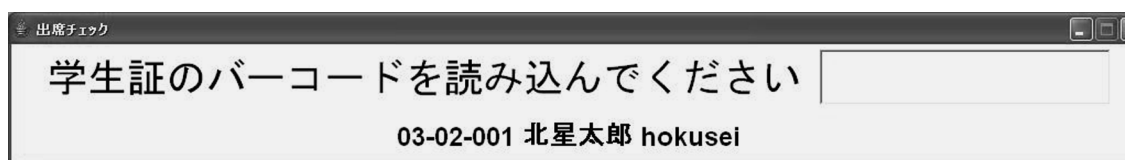
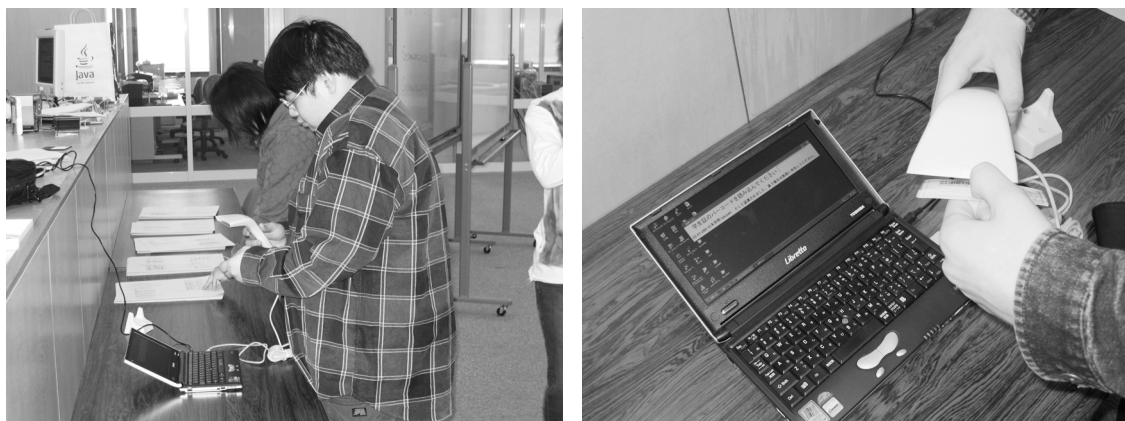


図 4-1、4-2 [システムを利用している様子]



■実際の運用状況

講義の第 1 回目で、リーダーの使用法を説明して、実際に操作を体験してもらった（と言っても、バーコードにリーダーを向けてボタンを押すだけなのだが）。

学生の反応としては、最初こそ、多少戸惑いが見えたが、もともと単純な操作なので、すぐに使用できるようになった。このとき、名簿の基データに不備（履修登録されていないとみなされている場合など）があり、読み取りエラーとなることもあったが、概ね順調に出席がとれた。

講義の 2 回目以降は、講義開始の 5 分前ほどからシステムをセッティングして、学生各自に読み込んでもらっている。特に長い待ち時間が発生するわけでもなく、現在まで順調に運用できている。

■アプリケーションソフト

アプリケーションソフトは、GUI 部分、ロジック部分、ファイル入出力部分からなっている。

GUI 部分は、「リーダーの入力値表示」「入力値から判断された学生名表示」を行っている。

ロジック部分は、「リーダーから入力されたバーコード値がチェック桁と比較して適正な値かの判断」「適正な値なら名簿データから学生名の取り出し」を行っている。

ファイル入出力部分は、「名簿データの読み込み」「学生名と読み込んだ日時（あるいはエラー）を指定ファイルへ出力」を行っている。

参照する名簿データは以下のように CSV (Comma Separated Values) 形式で記述した「学籍番号」「氏名」「ユーザー名」からなっている。

```
03-02-001, 北星太郎, hokusei
```

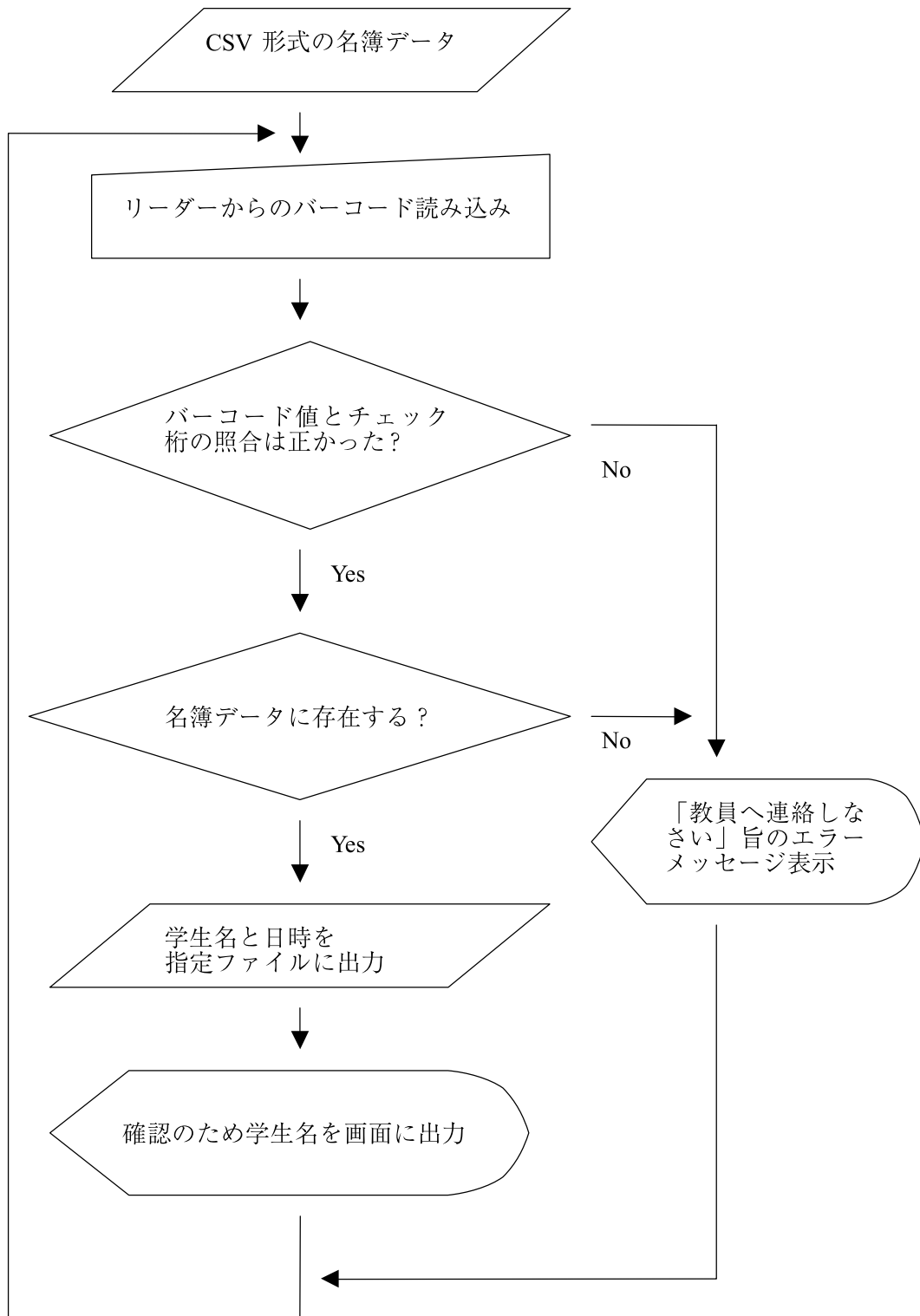
また、指定ファイルへの出力は以下のようなデータとなっている。（本システムは動作確認やメンテナンスの必要性も考え、実際の運用では学生名・日時の出力以外に、リーダーからの入力エラーや、名簿データに名前が無いためのエラーもファイルに書き出している）

```
03-02-001 北星太郎 hokusei Fri Nov 19 14:30:23 JST 2004
```

エラーとなった場合は「教員へ連絡しなさい」旨のメッセージを表示している（こういったケースや、学生が学生証を忘れた場合の処理は後から手作業となる）。

バーコードからの入力回数に関するチェックは特に行っていない。これは「講義の最初と最後でデータを取りたい」場合などを想定して、柔軟に対応するためである。

入力から出力までの流れを簡単に示しておく。



■本システムの特徴

本システムの特徴としては以下のようなことが挙げられる。

- ハード的には USB 接続可能なリーダーと PC、ソフト的には Java で構成されている。通常 PC は講義室にあるものを利用するため、リーダーのみを用意すればよいし、Java を利用するための JVM (Java Virtual Machine) も無料で入手できるので、導入コストが非常に低い。また、ハード的に故障した場合の対応も比較的楽に行える。
- リーダーは非常に手軽に操作できるので、読み取る学生にも負担が少ない。
- 筆者は、出席結果をネットワーク上にあるファイルに出力している（もちろん他の者がそのファイルにアクセスすることはできない）が、仮にネットワークが設置されていないとしても、出力ファイルをハードディスク／フロッピーディスク／USB メモリなどに指定すればよいので、そういった点での汎用性も持っている。
- 名簿データや出力するデータ形式も非常に単純なので、結果を他のツールなどで適当に加工することが容易に行える。
- リーダー入力時に回数制限などをしていないので、講義の形式によって出席データの取り方を工夫できる（講義の最初と最後に出席をとるなど）。

■運用してみても

筆者はもともと手書きの出席簿からデータを電子化していたので、本システムによって出席確認が電子化されることで、当初の目的どおり効率的に処理することができた。

ただし、学生が学生証を忘れた場合などは手作業でのデータ追加となるので、若干手間がかかることは否めない。

■本システムの課題

本システムは、筆者が利用するために開発したため、PC 操作を苦手とするような方に使用してもらうには、管理者用の親切なユーザーインタフェース部分が不足している（例えば、最初の指定ファイルはコマンドラインからの入力としている）。

また、取得したデータを分かりやすく分類／管理するようなツール群も特に提供していないので、ばらばらに入力された出席データは、コンピュータを利用しての分類／管理する知識や手段を持たない方には電子化された出席票以上の価値は無いかもしれない（筆者は簡単なシェル・スクリプトで管理した）。

さらにアプリケーションを Java でコーディングしているため、システムの根本を修正しようとすると、Java の知識が必要となるため、多少敷居が高いかもしれない。

また、これは本システムだけの課題ではないと考えるが、いわゆる「代返」については、特に対処していない。しかしながら、「代返」しようとしている学生の前後が、その学生の友人とは限らないため、多少は学生間の相互チェック機能が働き、「代返」は行いにくいのではないかと考えている。

■本システムの今後の展望

今まで述べてきたとおり、システム構成や入出力データとも非常に単純なつくりになっているので、これを元にした発展は容易に行えると考ええる。

筆者は来年度より本システムの発展形として、授業内で学生に質問する場面では、そのときに出席している学生を対象に指名するようなシステムの開発を考えている。

また、本システムをデータベースと連動することで、他講義の出席状況も合わせて参照することが可能になるので、その実現についても今後検討していきたい。

■まとめ

本システムを運用することで、当初の目的としていた、筆者にとって効率的に出席を管理することは実現できた。

システムは、既存の学生証のバーコードを利用することで、ハード的にはバーコードリーダーのみ、また、それに対応したアプリケーションは Java で記述することで構築に伴うコストも非常に低く実現できた。

第三者による本システムの使用にはユーザーインタフェース面などでやや難があるものの、システム構成や出力されるデータ構造は単純なので、他のアプリケーションとの組み合わせで、新たなサービスを運用することも可能になった。

●注

「モジュラス10ウェイト3」

チェック桁を算出する方法のひとつで以下のように算出する。

- ① データの最も右の桁を1桁目として、左に向かって2桁目、3桁目…n桁目とする。
- ② 奇数桁の和を3倍する
- ③ 偶数桁の和を求める
- ④ ②と③で求めた和をとる（このとき値が0の場合、チェック桁は0）
- ⑤ ④で求めた値から1の位の値を求める
- ⑥ 10から⑤で求めた値の差をとる
- ⑦ ⑥の値がチェック桁（④で求めた値が0の場合、チェック桁は0）となるので、データの最も右に付加する

●参考 URL

株式会社テクニカル「バーコード入門」(<http://technical.or.jp/handbook/index.html>)

● 英文タイトル

The development of the attendance confirmation system which used a bar cord reader

● 英文要約

I developed the attendance confirmation system which used a bar cord reader. This system reads the bar cord being printed on the student's card. A student himself does reading of the bar cord with this system.

This system is composed of the bar cord reader connected with USB, and Java program. Java program is doing the GUI, data input and output, and so on. This system could be built very at a low price.

I could give attendance confirmation efficiently by using this system.

It is output with this system to the file that "name" and "date" data were specified. These data are available to other services.

On this paper, the structure of these systems and a result of practical use and a future subject are described.