

バーコードで識別された掲示内容の自動メール配信

筑波技術大学情報システム学科¹⁾ 神奈川工科大学情報工学科²⁾

宮川正弘¹⁾ 巽 久行¹⁾ 村井保之²⁾

要旨：春日キャンパスの掲示板には、授業関係とその他に分けて学生に対する掲示が張り出されるが、視覚障害があれば読めるとは限らない。補う意味で、拡大文字と点字の掲示内容がファイルされて置かれているが、それを読むことは必ずしも容易ではない。掲示物にバーコードを印刷しておき、それをバーコードリーダでなぞることにより、サーバに置かれた掲示内容を手元に設置されたパソコンが音声で読み上げ、必要なら、さらに、その内容をメールで自分に配信するシステムのプロトタイプ設計を検討したので概要を報告する。バーコードと掲示の見出しから、メールヘッダー(Subject)を自動的に作成することと、音声利用等を配慮して、携帯端末 PDA の使用から汎用パソコンと汎用ソフトウェアの使用へと使う技術をシフトしたことが特徴となっている。

キーワード：バーコード、メール、配信、視覚障害、障害補償

1. はじめに

掲示にバーコードを付けておき、それをバーコードリーダで読ませることにより、対応する掲示文を手元のパソコンに送り、視覚障害学生が掲示を音声ソフトで読むプロトタイプを先に開発した[2]。本プロジェクトでは、パソコンに送られてきたファイルを音声で確認した後、自分宛にメールで転送するプロトタイプを設計する。通常やり方では上記をするには、1. システムに login する、2. メールを立ち上げる、3. アドレスを入力する、4. メールヘッダ (Subject 文字列) を作成する、5. 内容として掲示文の本体をセットする、6. メールを発送する、という一連の手順を起動することになる。設計したシステムでは、個人認証 (ID) だけを行えば、サーバからメールアドレスを引き出し、バーコードをキーとして、データベースから必要な上記の項目、特に上の 4 と 5 を自動的にセットして配信するもので、手順を簡略化し、落ち着いて計算機入力の出来ない不安定な場面でアクセスしたデータを自分のところに、転送確保しようとするものである。認証をカード (学生証の上のバーコード) ですれば視覚障害者も簡単に ID の入力が出来よう。

2. バーコード情報取得

ー携帯端末利用からパソコン利用へ

バーコードによる情報取得の場合、自身のタグ内に多くの情報を込めることは難しい。1 次元バーコードでは、視覚障害者でもタグ位置さえ分かれば読み取りは簡単であるが、高々数十の数字情報しか取得できない。これに対して 2 次元バーコードは数百の文字情報を取得できるが、カメ

ラでタグ形状を認識させるので、タグ位置が分かっても静止させて読み取るのに時間がかかり、視覚障害者には難しく認識精度も良くない。視覚障害者がバーコードというデータキャリア技術からモノの情報を取得する場合、1 次元バーコード (以下、特に断らない限り、バーコードとは 1 次元バーコードを意味するものとする) を使って、モノに関連付けられた情報をデータベースから引き出すという方法が良い。そこで本研究では、モノ (例えば、掲示文書) にその文字情報が格納されている場所を示すバーコードを同時に印刷し、バーコードスキャナを装着したパソコンを使用して読み取り、モノの情報をネットワーク上のサーバから探し出してパソコンにダウンロードして、音声や拡大表示により視覚障害者に提示するというシステムを構築した。ここでは例として、視覚障害学生が掲示もしくは提示された文書内容を取得するというシステムを述べる。

システムは、バーコード読み取りのために、ペン型バーコード・レーザースキャナ (AIMEX, BR-530UK) を装着したパソコン (Sony VAIO VGN-U71P, Windows XP, h5550 無線 LAN 内蔵)、情報格納サーバ (WindowsXP 搭載パソコン)、無線 LAN アクセスポイントからなる。なお、文書へのバーコード印刷は、パソコンにバーコードフォントをインストールして、通常の文書作成と同じ要領で作成した。本システムのプログラムは、文字情報の格納と提供のためのサーバプログラム、および、学生が掲示情報を読むためのパソコン用プログラムからなる。サーバプログラムと端末パソコン用プログラムはともに WindowsXP 上に、Microsoft VisualBasic .NET 2003 を用いて開発してある。サーバの文書情報格納で使ったデータベースは Microsoft Access であり、その文書情報は検索のための文

書コード（バーコード）、文書タイトル、テキスト形式の本文で構成されており、あらかじめ Access に登録しておく。サーバとクライアント間の通信は TCP/IP で行っており、バーコードスキャナの操作はプログラム内で API を呼び出す方法をとった。

システムの動作はつぎのようになる。サーバプログラムの起動中は、クライアントのパソコンで読み込まれたバーコード（文書コード）の受信待ち状態となり、バーコードを受信したらデータベースを検索して、該当するテキスト形式の文書を読み出してパソコンに送信する。パソコン用プログラムは、読み取りボタンを押すと、バーコード読み取りレーザー（クラス 2 の赤色半導体レーザー）を発射してバーコードを読み取る。読み取られたバーコードは、その文書コードをサーバに送信して、サーバからの文書情報受信待ちとなる。サーバから文書情報を受信すると、画面中央のテキストボックスに表示を行い、利用者は、読み上げソフト（スクリーンリーダー）を用いてその文書内容を取得する。

3. 掲示物と見出し情報

教務・学生係りの厚意により掲示物の例を収集することが出来、種類別に 5 つに大分類し、各掲示にどのような見出しが使われるかを調べた。以下に、見出しの例を示す。見出しは、掲示板データベースにおいて、「文書タイトル」欄に収められる文字列となり、バーコードから展開される情報と合わせて、配信メールのヘッダー（subject 文字列）となり、利用者が同時に掲示物を転送すべきかどうかについての判断材料となる。

以下に見るように、授業関係については、対象学科（情報、鍼灸、理学、3 学科合同）と対象学年が明記されている。「集中講義」であるか、「時間割変更」であるか、その他の細目（「再試験」、「レポート課題」、「試験解答」）が見出しとして適当であることがわかる。一方、生活情報については、全学生が対象のものが多く、奨学金関係が多いので、奨学金については、見出しをただ奨学金とせず、「学生支援機構奨学金」などと、一段詳しく付けることが望ましい。

収集した掲示と見出しの例を以下に示す。

1. 授業関係 25 件 (H17.3.14-H17.8.12)
集中講義 (13 件), 時間割変更 (9 件), 再試験 (1 件), レポート課題 (1 件), 試験解答 (1 件), など。
2. 生活情報 17 件 (H16.4.1-H17.7.20)
お知らせ, 拾得物, など。
3. 奨学金 23 件 (H16.4.1-H17.7.20)

学生支援機構, 理学療法学生奨学金, など。

4. その他: 有効期間の特に長い掲示 3 件
学年暦, 学年暦カレンダー, など。

4. 掲示物の 10 桁バーコード符号

バーコードは掲示物に対して、容易に一意に決まることが望ましい。ここでは

1. 対象学科(s), 2. 対象学年(g), 3. 掲示の日時(yymmdd), 4. 通し番号(nn)より定まる 10 桁の英数字列[sgyymmddnn] を Code-39 でバーコード符号化する[1]. ここに, s と g は次のように決める英字あるいは数字 1 文字を示す。

表 1: 対象学科専攻と対象学年をあらわす符号

s:対象学科専攻	鍼灸 C, 理学 D, 情報 E 3 学科専攻 H, 鍼灸理学 I
g:対象学年	全学年 0; 1 年 1; 2 年 2; 3 年 3; 4 年 4; 1-2 年 5, 3-4 年 6, 修士 M, 博士 D

例えば、鍼灸、理学、情報の 3 学科の 1 年生を対象とした平成 17(2005)年 12 月 9 日の 1 号掲示は、10 桁の英数字列 "H105120901" のバーコードを付けて掲示される。このバーコードは LAN に蓄えられる掲示データベースの本文に対する「文書コード」欄に収められ、探索においてキーとして使用される。

5. メールによる掲示内容の配信

全盲の学生は、例えば、掲示物の日付、タイトルを点字で読んで本文を読むかどうか決めている。従って、日付、タイトルをまず出力し、次に選択肢として掲示文を出力するかどうか決めるのが適当であろう。ここに述べるメール配信では、個人認証(ID)だけを行えば、サーバからメールアドレスを引き出して掲示内容を自動配信する。有効な情報を含む subject 文字列を自動的に作成するので、入力する手間ががいらず、簡略化された掲示板メール配信システムである。

5.1. プログラムの概要

1. サーバに login（個人認証）する。
学生証のバーコードを読み取ることで、自動的に login することもできる。
2. 送付先アドレス（自動取得）
学生証のバーコード内容から、サーバのデータベースをアクセスして、自動修得する。

3. subject ヘッダーの作成。

バーコードを展開した情報とデータベースの「文書タイトル」を結合して自動作成する。

例えば、バーコード "H005120901" で見出しが「時間割変更」の掲示を転送したメールは、「保健学部 1234 年生宛て 2005 年 12 月 9 日 掲示・時間割変更」が見出しとなる。

4. 掲示内容を挿入

5. メールで発送する。

5.2. プログラムの動作モデル

1. 以下の「ここまで」を任意回数繰り返す。

(a) 掲示のバーコードをなぞる。

- i. 音声読み上げが開始
- ii. 読み上げ中止信号がくればここまでへ
- iii. 掲示内容 k_i の一時保存

(b) ここまで

- 2. サーバに login (個人認証) する。学生証のバーコードを読み取ることで、自動的に login することにする。
- 3. 上の繰り返しにより蓄積された掲示文 k_1, \dots, k_n を順次発信する。

最も単純なモデルでは、

1. 掲示のバーコードをなぞる。

- (a) 音声読み上げが開始
- (b) 読み上げ中止命令がくればここまでへ
- (c) 掲示内容 k_i の一時保存

2. ここまで

- 3. 学生証のバーコードをなぞる。
- 4. 読み上げた掲示 k_i をメールで転送する。

の繰り返しによる配信である。

5.3. 必要なデータベース

1. 掲示データベース

表 2 に 掲示データベースの例を示す。この表のレコードは次々と作成され、次々と消去されるのが特徴である。文書コード=バーコード、タイトル、本文、からなり、バーコードをキーとして、タイトルと本文を検索する。

2. メールアドレス データベース

表 3 にメールアドレス データベースの例を示す。このデータベースは一度作れば長く使えるのが特徴である。氏名、暗証番号、あるいはバーコード ID からメールアドレスを供給する。

表 2 : 掲示データベースの例

文書コード	文書タイトル	文 書
H005040301	卒業式	視覚部学内ニュース平成 15 年度卒業式行われる。
M305012501	セミナーをします	ER-1 の動作テスト。データベースのテスト
T305041401	セミナー案内	セミナーのご案内。第 1 回目のセミナーを開催します。日時 4 月 14 日 (水) 13:00 から。場所 5 F 巽研究室

表 3 : メールアドレス データベースの例

ID	バーコード ID	ユーザ名	パスワード	メールアドレス
1	012345678	mamiyaka	0123	mamiyaka@cs.k.tsuba-tech.ac.jp
2	123456789	tatsumi	0123	tatsumi@cs.k.tsukuba-tech.ac.jp
3		murai	0123	murai@kanagawa-it.ac.jp

5.4. プログラミング

プログラムは次の 3 つのモジュールからなる:

- 1. 端末モジュール (バーコードを読んでそれをサーバに渡し、戻ってきた掲示文を音声表示する)。
- 2. サーバモジュール (バーコードをキーとして、データベースから、掲示文を持ってくる)。
- 3. メールモジュール (認証とメールの発信)。

それぞれは個別に Visual Basic.NET によりプログラムしたが、これらを統合して働かせるモジュールの開発は未だである。前発表で 1. と 2. に該当するプログラムは作成してある。今回のメール送信サービスは、3. に該当する。

メールモジュールはまず、以下を行う:

- 1. 身分証明書のバーコードの読み取り、あるいはユーザ ID とパスワード 入力を行う。
- 2. パスワードによりユーザ ID の認証を行う。
- 3. メールアドレス データベースから、対応する電子メールアドレスを取得する。

次に、端末モジュールから、バーコード ID を受け取り、文書タイトルと合わせてメールの Subject 文字

列を作成する。同様に、掲示文本体を受け取る。

以上で、smtp メールを構成するのに必要な、発信者、受信者、サブジェクト名、通信文本体が用意できたので、プログラムは VisualBasic.NET の SmtMail クラスの Send メソッド（下記）を実行する：

```
System.Web.Mail.SmtMail.Send_  
(TextBoxFrom.Text, _  
  TextBoxTo.Text, _  
  TextBoxSubject.Text, _  
  TextBoxBody.Text)
```

6. おわりに

掲示文を掲示の現場からメールで自分のところへ配信するプログラムの概要を述べた。プログラムの完成には、多大な労力を要する。さらに、音声による確認や、全盲者によるバーコードの読み取り、掲示板の現場における端末パソコンの操作など、実用に耐えるソフトの完成には、プロ（ソフトハウス）の熟練したプログラミングの技術が必要であろう。

我々は、かつてバーコードを読むために PDA (Personal Digital Assistance : 携帯情報端末) を使用していた (HP 製 iPAC)。このため、OS は Pocket PC 用の Windows Mobile 2003 で多大なプログラミングの困難と、音声化ソフトが事実上ないという困難に遭遇した。携帯用に便利な PDA から、正規の Windows ベースの PC に移行したのは、例えば、現在使用中の VAIO VGN-U71P に見られるように、将来、PC はさらに小型化されるので現在の携帯性よりも (1) (PC-Talker のような) 市販の音声ソフトに対応している、(2) .NET のソフトウェア資産が利用出来る、(3) その他、今後の多様なプログラミングのサービス提供を重視した方が、将来にとって重要だと考えたからである。

謝辞

本研究は「平成 17 年度競争的教育研究プロジェクト事業 (部長裁量経費)」の配分を受けた。記して感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 木林徹, "バーコードと RFID による情報獲得支援--データキャリア技術の視覚障害補償への利用法(1)--", 筑波技術短期大学情報処理科卒業研究, 2005 年 3 月。
- [2] 巽久行, 村井保之, 永井伸幸, 宮川正弘, "視覚障害教育におけるデータキャリア利用の試み (その 2) --- 情報獲得手段の提供 ---", 筑波技術短期大学テクノレポート, Vol.12, pp.1-5, Nov., 2005.
- [3] 巽久行, 宮川正弘, 小高泰陸, 村井保之, "視覚障害教育におけるバーコード利用の試み (その 1) -基本プロトタイプ of 提案-", 筑波技術短期大学テクノレポート, Vol.10, No.2, pp.27-31, Nov., 2003.
- [4] 浅岡卓, 村井保之, 巽久行, 宮川正弘, 徳増眞司, "教育環境における視覚障害学生のためのバーコードの使用", FIT (情報科学技術フォーラム) 2004 論文集, pp.537-538, Sept., 2004.
- [5] 椎尾一郎, 早坂達, "モノに情報を貼りつける: RFID タグとその応用", 情報処理, Vol.40, No.8, pp.846-850, Aug., 1999.
- [6] Ichiro Satoh, "Bridging Physical and Virtual Worlds with Mobile Agents", IPSJ Journal, Vol.44, No.8, pp.2218-2229, Aug., 2003.
- [7] 村井保之, 浅岡卓, 巽久行, 宮川正弘, 徳増眞司, "教育環境における視覚障害学生のための RFID の使用", FIT (情報科学技術フォーラム) 2004 論文集, pp.535-536, Sept., 2004.
- [8] Hisayuki Tatsumi, Yasuyuki Murai, Masahiro Miyakawa, Shinji Tokumasu, "Use of Bar Code and RFID for the Visually Impaired in Educational Environment", Proc. 9th Int. Conf. Computers Helping People with Special Needs(ICCHP'2004), Springer LNCS 3118, pp. 583-588, July 2004.
- [9] 村上満佳子, 黒田知宏, 眞鍋佳嗣, 千原國宏, "バーコードを利用した視覚障害者用商品案内音声ガイド", HIS (ヒューマンインタフェースシンポジウム) 2001 論文集, pp.97-98, Sept., 2001.

Automatic Mail Delivery of Announcements on the Bulletin Board by Barcode Tagging

MIYAKAWA Masahiro¹⁾ TATSUMI Hisayuki¹⁾ MURAI Yasuyuki²⁾

1) Department of Computer Science, Tsukuba University of Technology

2) Department of Information Technology, Kanagawa Institute of Technology

Announcements for the students are exhibited on the bulletin board at Kasuga Campus, however, visually impaired students are not able to read them. To compensate for this, large print and braille sheets are placed by the bulletin board. However, neither of them are easy to read, as the students are usually hastening under the bulletin board. Providing a barcode on an announcement and by scanning it by barcode reader, one can "read" the announcement if the screen-reader software at the on-site PC reads the content of the announcement which is sent back to the PC terminal via LAN; the announcement is retrieved in the database using the barcode as a key. Sometimes one may be happier if the announcement is sent to his email address at the same time. In this report we describe a rough design of this delivery system. It uses our previous programs, but in the new design we have made a shift from PDA (Personal Data Assistant)-based technology to personal computer technology equipped with a much mightier programming environment.

Keywords : Barcode, Mail System, Delivery System, Visual Impairedness