

K-062

教育環境における視覚障害学生のための RFID の使用

Use of RFID for the Visually Impaired in Educational Environment

村井保之†
Yasuyuki Murai

浅岡卓†
Suguru Asaoka

巽久行‡
Hisayuki Tatsumi

宮川正弘‡
Masahiro Miyakawa

徳増眞司†
Sinji Tokumasu

1. まえがき

バーコードやRFIDなどのタグを使ってモノに情報を貼り付ける技術をデータキャリア技術^[1,2]という。この技術を用いると、モノにタグを付けて識別するという使い方から、モノの位置を追跡する、さらには、タグを介し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った使い方まで、様々な情報獲得手段に展開できる。

視覚障害者は、視覚という強力な情報獲得手段が制限されており、これまで情報化社会の利便性から取り残されてきた。情報伝達は点字等の触覚手段ないしは音声等の聴覚手段のみであり、モノの情報を得るには、情報量の少ない点字シールか、コストがかかりすぎる音声装置などを介して、流動性の少ない情報しか獲得できなかった。

そこで、著者らは、勤務する教育現場において導入しやすいように、安価でかつ容易にモノに情報を貼り付け、そのモノの情報を引き出す(関連づける)方法を開発し、情報アクセシビリティの高い情報補償環境(特に大学生活での環境)を視覚障害学生に提供することを試みている^[3]。

本報告では、近年、低価格化したRFID(Radio Frequency Identification)を使用した情報補償環境の具体的な例として、学内における“教員の行き先案内システム”を試作し、RFIDを用いたシステムの視覚障害者への情報補償支援システムの有効性を示す。

2. 使用機器と試作システムの概要

試作したシステムは、教員の行き先と学生の訪問を記録するRFIDタグ(オムロン、V720-D52P02、1枚約200円)、RFIDタグを読み取る携帯型RFIDリーダ・ライタ(オムロン、CFカード型RFIDユニット、V720S-HMF01)を装着したPDA(HP iPAQ Pocket PC h5550)で構成される(図1)。

RFIDタグは、5cm×5cmのサイズで、44バイトのユーザエリアを持ち、約5cmの位置から読み取りが可能である。RFIDタグは無線を使った非接触型のアクセスが可能で、読み取る際にリーダ・ライタを正確に位置付ける必要がなく、電波を妨害しなければタグがケースのような物に入っている場合でも読み取り可能である。

試作した、“教員の行き先案内システム”は、RFIDタグを教員室入り口に貼り付け、教員の行き先(在室)情報を記録し、教員室を訪問した学生はRFIDリーダ・ライタを装着

RFID
リーダ・ライタ

RFID タグ

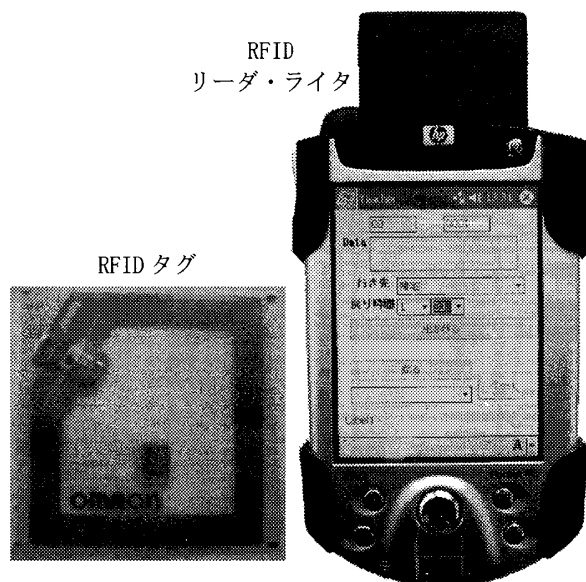


図1 使用機器

したPDAを使いRFIDタグを読み取り、教員の行き先(在室)を確認し、不在の場合は学生の訪問記録(学生コードと訪問時間)をRFIDタグに残すことができる。

3. プログラムの概要

本システムは、教員用と学生用の2本のプログラムで構成される。開発にはWindows Mobile 2003 software for Pocket PC 日本語版上に、Microsoft Visual Basic .NET 2003、オムロン社製RFIDリーダ・ライタ制御用ActiveXコントロール(RFIDComm.ocx)、ActiveXコントロールを.NET Compact Framework上で動作させるためのOdyssey Software社製CFCOMを用いた。

教員用プログラムは、行き先および戻り時間をRFIDタグに書き込む機能と帰室時に来訪者の表示を行う。教員用プログラムの操作は青眼者が行うと仮定し、PDAの画面に表示されたインターフェースとスタイラス(PDA操作用ペン)で行う。

学生用プログラムは、教員の行き先(在室)表示と学生の訪問記録(学生コードと訪問時間)を教員室入り口のRFIDタグに書き込む。その際、視覚障害を考慮し、学生用PDAには、あらかじめ使用学生の情報(学生コード)を登録しておき、訪問を記録する際にはPDAのボタンを1度押すだけで教員の行き先(在室)表示と教員が外出の場合自動的に訪問記録の書き込みが出来るようにした。表示された行

† 神奈川工科大学, Kanagawa Institute of Technology

‡ 筑波技術短期大学, Tsukuba College of Technology

表1 プログラム仕様

教員識別	RFID タグシリアル番号
行き先	255 箇所まで登録可能
訪問者	10 人

表2 RFID タグのメモリマップ

ページ	byte1	byte2	byte3	byte4
0001	教員行先	戻り時間	予備	予備
0002	訪問者数	予備	予備	予備
0004	学生コード(1)	訪問時間(1)	学生コード(2)	訪問時間(2)
0008	学生コード(3)	訪問時間(3)	学生コード(4)	訪問時間(4)
0010	学生コード(5)	訪問時間(5)	学生コード(6)	訪問時間(6)
0020	学生コード(7)	訪問時間(7)	学生コード(8)	訪問時間(8)
0040	学生コード(9)	訪問時間(9)	学生コード(10)	訪問時間(10)
0080	予備	予備	予備	予備
0100	予備	予備	予備	予備
0200	予備	予備	予備	予備
0400	予備	予備	予備	予備

行き先は、読み上げソフトによる読み上げや拡大ソフトによる拡大表示が可能である。

表1は、作成したプログラムの仕様で、教員の識別は44バイトと少ないRFIDタグのメモリを節約するためにRFIDタグ固有のシリアル番号を使用した。そのため、学生用プログラムを実行するPDAにはあらかじめ、教員名とRFIDタグのシリアル番号を記録したテーブルをダウンロードしておく必要がある。表2にRFIDタグのメモリマップを示す。試作システムは比較的余裕を持って設計を行ったので、訪問者数などの拡張が可能である。

4. 評価・検討

試作したシステムで学生による実験を行った(図2)。結果は概ね良好であった。特に読み取りの際に、バーコードのような正確な位置あわせが不要な点、訪問を記録する際にPDAのボタンを1度押すだけで書き込める点が評価された。問題点として、訪問目的を記録できない点が指摘されたが、訪問目的を記録するには、学生がPDAを操作し訪問目的を選択する必要がある。しかし、画面に訪問目的を表示し選択させることは簡単だが、視覚障害学生には操作性が悪いので、その点を考慮した改良を行う必要がある。

5. おわりに

RFIDを使ったデータキャリア技術を用いると、情報獲得のアクセシビリティの高い情報補償支援システムを、1枚200円程度のRFIDタグと数万円で容易に入手可能なPDAとRFIDリーダ・ライタで容易に構築できることを示した。本研究は、視覚障害学生の教育環境を向上させるのが目的で



図2 実行画面(左教員用, 右学生用)

あるが、現在、データキャリア技術は各方面からも期待されており、社会におけるインフラ整備が進めば、点字ブロックに埋め込まれたRFIDタグを、ナビゲーション機能付きの携帯電話にRFIDタグ読み取り機能を付加し読み取ることで、携帯電話を使った視覚障害者に対するナビゲーションなども可能になると期待できる。

本研究の今後の課題としては、試作したシステムで実際の学校生活における評価実験を行い、その結果を元にシステムの機能、インターフェースの両面から修正および改良を行う。また、本研究の応用例として、

- (1) 学内の要所(例えばエレベータホール)にRFIDタグを設置し、学生に周辺情報を案内する、
 - (2) 学生がRFIDタグを名札や学生証代わりに携帯し、教室等の入り口にリーダ・ライタを設置し、入室の際に教室の情報を音声等で案内する、出席を自動的にとる、学生に合わせて部屋や機器の環境などを設定する、
 - (3) 学内の要所に大型のリーダを設置し、学生の移動に合わせて、音声で学生に応じた案内(該当する授業の教室、関係する教員室、進行方向など)をする、
- などのシステムについて検討・試作する予定である。

参考文献

- [1] 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-, 情報処理学会会誌, Vol. 40, No. 08, 1999
- [2] 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, ヒューマンインターフェースシンポジウム2001論文集, 2001
- [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)-基本プロトタイプの提案-, 筑波技術短期大学テクノレポート, Vol. 10(2), Nov., 2003