

携帯電話を用いる電子学生証の実現方式と評価

A Student Identification Card Method Using Mobile Phones and Its Evaluation

金 宰郁*

Jaewook KIM

小林 哲二*

Tetsuji KOBAYASHI

町田 則文*

Norifumi MACHIDA

1. まえがき

個人認証は様々な情報システムにおいて重要である。大学においては学生証が個人認証に用いられている。学生証としては、紙、プラスチックカード、磁気カード、又はICカードが使用されているが、紛失、盗難、及び偽造の危険が大きい。携帯電話機を学生証に用いる場合には、携帯電話機のLCD画面上に個人認証データをすべて表示することができ、紛失等の危険も少なくなる。

二次元コードは、バーコードの機能を拡張しており、記録データ量が大きく、且つ、リード・ソロモン符号等による高機能な誤り訂正能力を有している[1],[2],[3]。携帯電話機を用いる個人認証に二次元コードの機能を追加することにより、コンピュータに接続した二次元コードスキャナで個人認証データを素早く読取ることが可能であり、且つ、個人認証データのセキュリティを、暗号と認証機能によって強化できる。二次元コードでは、携帯電話機用の高性能な二次元コードスキャナを、量産された市販品として、比較的低価格で入手できる。

携帯電話機に二次元コードを表示する応用は、自動販売機の商品購入のための電子マネー、航空機などの電子チケット、商店の電子クーポン等に利用されている[4]。しかし、内部処理についての方式や評価、及び実装内容を詳細に報告している公開文献は殆どない。携帯電話機に顔画像、個人文字データ、及び二次元コードを適用して、IDカードに代わる個人認証や学生証に有効利用することを詳細に報告している文献は著者の研究によるもの以外には存在しない。

この論文では、学生証データ(顔画像、個人文字データ)及び個人認証データを含む二次元コードを携帯電話機のカラーLCD画面上に表示することによって、学生証を実現する方式を提案する[5],[6],[7],[8]。実現性を確認するためのプロトタイプとして、電子学生証システムを試作し、有効性を確認する。

2. 基本概念

携帯電話機による学生証システムの基本概念を示す。

学生証データは、サーバ(又はコンピュータセンタ)のデータベースに格納される。

各ユーザは、携帯電話機によってネットワーク経由でサーバから学生証データを受け取る。ユーザはサーバに学生証データを要求できる。ユーザが学生証データを受信するタイミングはアプリケーションに依存する。

携帯電話機には、元の顔画像及び個人文字情報(氏名、住所等)による個人認証データを表示する。検査者は表示された学生証データのチェックを行う。

学生証データの一部分(圧縮された顔画像と文字データ)が格納されている二次元コードを携帯電話機に表示する。二次元コード読取機によって、携帯電話機の画面上に表示された二次元コードを読取り、検査者の端末で自動的に情報を処理する。検査者端末はサーバにもアクセスできるが、サーバにアクセス不可時にも二次元コードと携帯電話機表示の情報で個人認証を可能とする。

携帯電話機に表示される二次元コードは、暗号と認証機能によって保護する。二次元コードには学生証データの有効期限を制限するためにタイムスタンプも格納できる。

3. プロトタイプ

3.1 プロトタイプの内容

(1) 概要

携帯電話を用いる電子学生証システムをプロトタイプとして作成し、授業の出席確認で実験する。検査者はサーバに学生証データを入力する。サーバは学生証データから二次元コードを作成する。学生証データと、学生証データの一部分を含む二次元コードは、メールとして、サーバで設定した時刻に受講者の携帯電話機にサーバから送信される。授業開始時に、受講者は携帯電話機に表示される二次元コードのデータを二次元コード読取機に提示する。出席者の氏名等は二次元コードに含まれた学生証データによって、確認できる。そのとき、氏名及び学籍番号が出席者名簿ファイルに記録され、検査者の端末(ノートパソコン等のコンピュータ)に表示される。サーバは、Webソフト及びスクリプトで実現する。二次元コード読取機は、パソコンに接続するUSBインターフェース、及び二次元コードのデコーダ(二次元コード内容をテキストデータに変換する機能)を実装している市販品であり、検査担当者が手に持って撮像するハンドヘルド型と、机上等に置く据置型を比較評価する。

(2) ユーザの携帯電話機

ユーザの携帯電話機のディスプレイ表示例を図1に示す。携帯電話機の画面は、顔画像、個人文字情報、及び二次元コードを表示する。顔画像は、一般の学生証では正面画像だけであるが、携帯電話機では、正面画像に加えて、横顔も表示できる。二次元コードは、学生証データの一部分を含んでいる。二次元コード機能の使用によって、学生証データを素早く特定CCDカメラによって読取ることが可能であり、学生証データの安全性も向上できる。二次元コードの種類は、QRコードである。画像データの形式はPNGまたはJPGである。

* 日本工業大学 〒345-8501 埼玉県宮代町学園台4-1 情報棟
Nippon Institute of Technology, Dept. of Computer and
Information Engineering, 4-1-1-Joho-Building, Gakuendai,
Miyashiro-machi, Saitama-ken, 345-8501 Japan



図1 携帯電話機画面の学生証表示例

(3) 検査者端末の表示情報

検査者の端末（ノートパソコン）は、特定 CCD カメラ及び二次元コードのデコーダから、二次元コードをデコードしたテキストデータを受取り、個人認証データを表示し、氏名、及び学籍番号などの結果を表示する。図2に検査者端末、二次元コードスキャナ、及びユーザの携帯電話機の使用状況を示す。



図2 検査者端末、二次元コードスキャナ、携帯電話機

3.2 プロトタイプの評価と考察

(1) 性能

検査者が個人認証を行うときに、影響するのは、二次元コード読取機（特定の CCD カメラ、又は二次元コードスキャナ）が、携帯電話機の二次元コードを読取ってから、検査者端末で処理結果を表示するまでの時間であり、これを個人認証時間と呼ぶ。実測を行った結果、実験に使用したすべての機種について、個人認証時間は1秒未満である。使用機器は、携帯電話機7機種、ノートパソコン、及び二次元コードスキャナである。

(2) 二次元コード読取機

プロトタイプ開発の開始時には、手で持って、読取時にスイッチを押下するハンドヘルド型しかなかったので、二次元コードの読取りに検査担当者の人手を必要することが欠点であった。その後、ユーザが携帯電話機を二次元コード読取機に近づけるだけで自動的に読取可能な据置型が市販されたので、それを使用することによって、この欠点

を改善できた。

(3) ユーザの意見

14人の学生に、学生証の代表的な用途である出席確認に使用して頂いて、アンケートを書いてもらったところ、12人がこのシステムは授業の出席確認に役立つと思うと回答し、2人が分からないと回答した。従って、アンケートでは好評である。

(4) 学生証システムの比較評価

通常の学生証と比較した場合について、携帯電話による学生証の特長を以下に示す。携帯電話機は、電話及びメール等の使用頻度が多く、それらの使用時に存在を確認していることになるので、携帯電話機よりも使用頻度が少ない通常の学生証よりも紛失する危険が少ない。ユーザは、学生証データを、サーバからいつでもダウンロードできる。

携帯電話機に表示される顔画像は、通常の学生証の顔写真サイズに比べて十分に大きいので、検査者が携帯電話機の顔画像と実際の生の顔を比べるときの正確性が向上する。正面顔画像だけでなく、横顔も表示できるので、検査者が目視チェックするときの精度を向上できる。学生証データを含む二次元コードを直接にCCDカメラ（又はスキャナ）で読取って、端末に入力できるので、自動的に処理できる。二次元コードを追加することによって、偽造が困難になり、更には、学生証データの内容をチェックする時間を短縮できる。

4. むすび

携帯電話機に学生証データ（顔画像、個人文字データ、及び二次元コード）を表示する電子学生証の実現方式を提案した。二次元コードを使用することによって、学生証データを二次元コードスキャナで即時に読取ることができ、且つ、学生証データの安全性を向上できる。プロトタイプとして、携帯電話機、検査者端末、及び Web サーバを用いる電子学生証システムを試作し、大学の授業における出席確認に使用可能であること確認した。

参考文献

- [1] <http://www.aimglobal.org/>.
- [2] <http://www.qrcode.com>
- [3] http://www.nttdocomo.co.jp/p_s/imode/barcode/
- [4] モバイルバーコードの新しい可能性, Mobile RF magazine, Vol. 87, pp.18-25, シーメディア, 2003.
- [5] 金宰郁, 杉山和徳, 小林哲二: 電子学生証とセキュリティについての検討, 情報処理学会, コンピュータセキュリティシンポジウム 2002 論文集, pp.343-347, Nov. 2002.
- [6] 金宰郁, 小林哲二: 二次元コードを携帯電話機に表示する電子学生証, 電子情報通信学会, 2003 年総合大会論文集, p.200, March 2003.
- [7] 金宰郁, 小林哲二: 携帯電話と二次元コードによる個人認証, 情報処理学会, コンピュータセキュリティシンポジウム 2003 論文集, pp.85-90, Oct. 2003.
- [8] J. Kim and T. Kobayashi: An Electronic ID System using a Cell-phone, *Proceedings of the Second LASTED International Conference on Communications, Internet and Information Technology (CIIT2003)*, ACTA press, pp.259-263, USA, Nov. 2003.