

マークシートを用いた 出席管理システムの開発および運用

Development and operation of an attendance management system using mark sheets

テーマ：次世代教育・学習環境のデザイン
指導教員：松本 章代

教養学部 情報科学科
1357201 相澤 健輔

1. はじめに

本システムは、言語文化学科教員の佐伯先生より、マークシートを用いた出席管理システムの作成依頼を受けて開発されたものである。今年度は佐伯先生の担当する2つの授業で運用するが、将来的には利用を希望する先生すべてに提供することを前提としている。

本研究は今年度から開始した研究である。授業で提出物を回収すると、履修者の出席の管理と添削の時間がかかっていたが、本システムでその時間を短縮することが目的である。本研究で作成する内容は、マークシートから学生番号を読み取る機能と読み取った用紙と番号を関連付けし、ウェブブラウザから確認できる機能である。本年度の後期の授業で、実際に運用していただき、システムの改善を行っていく。

関連研究を挙げると、呉らによる報告 [1] においてマークシートを使用した出席管理システムというのは共通しているが、OCRソフトを使用してマークシートの処理をしている。五月女による報告 [2] では、VBAを用いてマークシートの処理をしている。また、どちらも結果の出力先はExcelを使用している。それに対し本システムではマークシートの処理にProcessingを使用しておりウェブブラウザ上で出席状況と提出物を確認できる。

2. 研究背景

現状では、市販のマークシートは、フォーマットがあらかじめ決められて販売されている。1つ例を挙げると、スキャネット株式会社のスキャネットシート [3] は、あらかじめフォーマットが決まっており、個人でオリジナルのマークシートをオーダーすることも可能だが、オリジナルのマークシートと専用の読み取りソフトをオーダーすると30万円以上の費用がかかってしまう。また、マークシート1枚1枚の価格が高いということがあり、オーダーメイドのマークシートを授業で使用すると、何十～何百人分のマークシートを授業回分購入しなければならないため、とても高額な出費になってしまう。

そこで、要望を受けたマークシートのフォーマットに合わせたマークシート読み取りシステムを作成し、市販のコピー用紙でも運用できるシステムを開発する。

3. システム概要

本システムにおいて画像処理を行う部分ではProcessingを用いている。その他の処理においてはRuby

を用いて実装している。また、スキャナを接続したPCはウェブサーバになっている。

3.1 マークシートを読み取る機能

スキャナ（今回は富士通 Scansnap iX500 を使用）でスキャンしたマークシート付きの提出物（今回の運用では一授業分約50枚強）から学生番号を読み取る。プログラムを実行すると1枚あたり約3秒で学生番号を読み取ることができ、50枚強のマークシートを読み取ると3分弱程度ですべての学生番号を読み取ることが可能である。今回は学生番号の読み取りなので、0から9の数字の7桁の組み合わせを読み取ることになるが、1桁ごとに1番濃くマークがされている箇所を読み取って出力するシステムとなっているため、多少のマークの薄さやはみ出しなどには対応できる。

3.2 出欠判定機能

マークシートから読み取った学生番号を、あらかじめ登録しておいた授業の履修者リストと照らし合わせて自動で出欠の判定をする機能がある。この機能により、教員が手作業で出欠の確認を行う必要がなくなる。履修者リストは運用を開始するときに一度登録すれば毎回照らし合わせて出欠を判定する。

3.3 ウェブブラウザからの出欠・提出物確認機能

本システムでは、学内ネットワークに接続されたPCやタブレットで出欠と提出物の内容を確認できる（図1）。学生番号と回ごとに表になって出力され、出席した回には○が表示される。さらに○をクリックすることで、学生番号と授業回に対応した提出物の画像を閲覧できる。出席表の右端には各学生ごとの出席回数の合計が表示され、下部には授業回ごとの出席人数の合計が表示される。

学生番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計
1157																0
1158																0
1256																0
1258																0
1355																0
1355																0
1355	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
1355																0
1356																9
1356	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
1356	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9
1356																5

図 1. ウェブブラウザ上の出席管理表

3.4 読み取りエラー判定機能

本システムでは、マークシートで読み取った学生番号を履修者リストと照らし合わせて出欠の判定を行う。しかし、マークが薄かったり間違った箇所をマークしてたりと、正しく番号が読み取られない場合が出てくる。その際履修者リストにない番号が検出されると、エラーとしてリスト（図2）に表示される。リストにはエラーとして検出された番号、その画像名と画像のリンクが表示されており、画像を見て出欠の判定を行える。これによりマークミスで出席点がマイナスされるのを防ぐことができる。

授業回	画像ファイル名	誤読み取り番号
1回	20161017152002.jpg	1656072
1回	20161017152002.jpg	1656072
2回	test017.jpg	2112432
3回	20161107155526_001.jpg	6664376
3回	20161107155532.jpg	2059566
3回	20161107155622.jpg	0456130
3回	20161107155637_001.jpg	2722121
4回	20161107160724.jpg	1458844
4回	20161107160727.jpg	1455203

図 2. エラーリスト

3.5 履修者向け提出物閲覧機能

ウェブブラウザ上で学生の提出物を匿名で公開する機能である。匿名での公開を可能にするために、個人情報部分の切り取り加工もプログラムに組み込んだ。

授業の中では、学習の一環として提出物の内容を公開する場面がある。その際には匿名で公開する必要があるため加工などの手間が必要になり、さらに授業の中で公開するとなると授業時間を削ることになる。そこでウェブブラウザ上で提出物を公開することで、先生の手間を省きさらに授業時間の節約にもつながり、学生の学習の向上にもつなげることができる。

4. 既存システムとの比較

マークシートを用いた出席管理システムは既によくつか存在している。例として、スキャネット株式会社のスキャネットシートと本システムを比較する。

スキャネットシートと本システムの違いを挙げると、まず出力先の違いである。本システムはウェブ上に出力するのに対し、スキャネットシートではExcelやcsvファイルに出力することができる。

次に、本システムにない機能を挙げると、エラー修正機能がある。本システムでは、名簿にない学生番号が検出されると、エラーリストから画像を見ることはできるが、修正する機能は備わっていない。それに対してスキャネットシートでは、システム上で手入力して修正することが可能である。

一方本システムだけにある機能を挙げると、出席管理表から提出物の画像を確認できる機能がある。出席管理だけでなく、閲覧までウェブページ上で行うことが可能である。さらに匿名で提出物を公開できる点も

本システム独自の機能である。また、フォーマットの自由が利く点もこのシステムの強みである。既存のシステムではフォーマットが決められているため、使用用途は限られていた。しかし、本システムは市販のコピー用紙を使用し、マークする部分以外は自由に変更することができるためより広い要望に対応することができる。

5. 運用実験

本システムを用いた運用実験は、今年度の後期の佐伯先生の言語表現の技法と読解・作文の技法の2つの授業で実際に使用していただくことで行う。運用していただく先生が一人でシステムを使用できるようにシステムの操作マニュアルを作成して運用実験を行った。

マークシートの読み取りは問題なく正確に行われたと伺ったが、プログラムを実行する際に、プログラムの場所までフォルダを開く回数が多く、少し面倒だとも伺ったため、ショートカットを作成し、何度もフォルダを開く手間を減らす改善を行った。また、マニュアルの理解しにくい点や不備があった箇所の訂正を行った。

2つの授業で合計すると1332枚のマークシートを読み込んだ。1332枚のうち、正しく読み取ることができたのは1266枚で、確率にすると95.0%で正しく読み取ることができた。正しく読み取れなかったマークシートの例としては、あらかじめ名簿に登録してある学生番号をマークしていないこと、マークが薄すぎることで、枠をはみ出してマークしていること、用紙が曲がったり上下前後逆に読み込まれてしまったことの大まかに4つの理由であることがわかった。

6. まとめ

本研究での目標であるマークシートを用いた出席管理システムの開発は無事目標を達成することができた。

本研究では、学生番号の読み取り機能の作成、読み取りから出力までのバッチファイルの作成、出席管理表の作成、誤読み取りを表示するエラーリストの作成、そしてシステムの使用マニュアルの作成を行った。その結果、佐伯先生の要望に沿った出席管理システムを作成することができた。しかし、既存のシステムと比べるとエラーの修正やオフラインでは使用できない点があり、本研究にはまだいたらない部分がある。今後は、市販のシステムの優れた点を取り入れていく必要がある。

参考文献

- [1] 呉 韜, 葛 崎偉: 多人数情報処理教育講義における出席管理について, 教育実践総合センター研究紀要, Vol.17, pp.1-9 (2004)
- [2] 五月女 仁子: マークシートを利用した試験採点プログラムの作成, 経済貿易研究, No.37, pp.69-75 (2011)
- [3] スキャネット株式会社: スキャネットシート, http://www.scanet.jp/user_data/concept.php