

## 紙課題のメールによる返却を半自動化するシステムの試作

藤間 真

桃山学院大学経済学部

### 概要

講義における情報流通の方向を、教員から学生に向けた一方的な情報伝達に制限することが望ましくないことは改めて指摘するまでもない。その視点からすると、紙での提出物に個別に赤を入れて返却することは合理的な手法と言える。

しかし、文系大学における講義形態において、個々の学生に対して紙ベースで赤を入れたものを返却することは、必ずしも容易ではない。そこで、メールによる返却を容易にするためのシステムを試作した。その際、自動化することが困難な部分については人手で行う様に作業を切り分けた半自動化したシステムでまず有効性の検討を行った。

試作したシステムを実際に利用した結果、赤を入れた紙を添付ファイルとしてメールで返却することについて、一定の教育的効果を認めることができた。

**Experimental work to semi-automatically respond to the paper-based submission of the students by using e-mail**

Makoto Tohma

Momoyama Gakuin University (St. Andrew's University)

Faculty of Economics

It goes without saying that it is not desirable for information on lectures to be one-sided on the lecturer's behalf. From this point of view, it seems reasonable to expect the lecturer to check and return any essays the students may submit. However, it is not always easy to do so at University lectures.

Therefore, I tried a new system to facilitate feedback by e-mail.

I divided the work into two parts ; one part is by using e-mail where manned labor isn't involved and the other part is using manual labor where automation is difficult. By using this system, I was able to see a certain amount of educational effect by returning the papers with the attachment including comments in red ink.

### 1. 目的・意図

単純な知識伝授ではない教育、たとえば、数学に熟達したり作文能力を向上させたりする教育を効果的に遂行するには、単純に講義を聽かせるだけでなく、演習問題を数多く能動的に解かせる必要がある。しかし、学生が演習問題に取り組む様に導くことは、口頭で指示するだけでは不十分であり、個々の学生の提出した課題に対し、速やか

にフィードバックする必要がある。しかし、特に文系私立大学においては、提出物返却を物理的に行うことは容易ではない。そこで、多く用いられるのが、電子媒体によって課題を提出させ、添削も返却も電子的に行う方法である<sup>1</sup>。この方法は、現在の学生に適合した返却方法という点において

<sup>1</sup> たとえば、本研究会関連では、第91回研究会の隅谷孝洋（広島大学）の『WWWとメールを用いたレポート提出システムの開発と運用』などが挙げられる。

評価しうる手法ではあるが、電子媒体上で数式を表現することが手書きに比べて遙かに手間がかかることによる現実的制限<sup>2</sup>や、添削に関して電子機器を用いなければならぬという意味での柔軟性の欠如などの点において、硬直した運用が余儀なくされるという限界を持つ。そこで、課題作成・添削時には紙の持つ柔軟性を保持しながら、返却に関しては学生の情報化の進展によって可能となった返却方法で返却することにより、学生が演習問題を解くことを支援するシステムを試作したので報告する。

また、学生に返却するために電子化することを出来るだけ後ろの段階にしたということは、提出物に赤を入れるところまでは通常の紙での作業と同じ作業で事足りることを意味する。このことを利用して、ゲスト講師として一度だけ来られた方にコメント記入することの負担を軽減することができ、この面からも講義の双方向性を改善することができたので、結果として学生の意欲向上につながった。この点にも言及する。

## 2. 方法

紙の提出物について、下記の作業を半自動化するシステムを試作した。その際、作業すべてを自動化するのではなく、電子化が困難な作業については人手で介入する半自動化にとどめた。

- (i) 大量の紙による提出物を一気にスキャンする。
- (ii) スキャンした画像ファイルに学籍番号等の情報を付加して保存する。
- (iii) 各画像ファイルに対し、それを提出した学生宛のメールで返却する。その際、メッセージも自動生成する。

具体的には下記のようにシステム化した。

### 3.1 スキャンについて

スキャンに関しては、高速に大量の紙をスキャ

ンするという視点に立ってスキャナーの機種選定を行い、高速大量スキャン能力に優れた富士通（株）の ScanSnap を採用した。ScanSnap ではスキャン結果を JPEG と PDF の二種類の画像ファイルで保存することができるが、個別のページごとの処理の単純さから JPEG で保存することとした。有効性検証のための試作システムであることを鑑み、実際のスキャンに関しては、システム側からファイルの保存先や読み取り開始を制御するのではなく、手動で設定する様設計した。

### 3.2 付帯情報入力について

スキャンした画像に付帯情報を入力することについては、Java でプログラム開発を行った。その際、OMR (Optical Mark Recognition) については必要とする面積の広さが無視できないことから、OCR (Optical Character Recognition) については、手書き文字についての信頼性が高くないことから、情報入力手段として選択せず、画面上に表示された内容から必要最小限の入力を行う方法を選択した。

必要最小限の入力を確定するため、実際に教育現場でどのように使用するかを検討した。その結果、通常は各科目の同一種別の提出物をまとめて処理してまとめてスキャンすることが多いことがわかった。そこで、科目ごとにフォルダを作り更にその中に提出物の種類ごとにフォルダを作ってその中に ScanSnap でまとめてスキャンすることにすれば、スキャン後に入力する情報は、受講生を識別する情報を付与するだけにすむこととなる。そこで指定したフォルダ内の画像ファイルを次々表示し、番号を入力するプログラムを Java で作成した。画面イメージ等の詳細は発表時に提示する。

### 3.3 返却メール送付プログラムについて

前節で説明した画像ファイルについて、識別情報に対応したメールアドレスに添付ファイルとして送信するプログラムを JavaMail を利用して作成した。受講生に伝えるべき情報の大半は紙に赤

<sup>2</sup> 数式エディタを援用することも、佐藤宏一（北海道工業大学）などいくつかの実践があるが、文系私学の学生に数式エディタを指導することは現実的とはいえない。

を入れる形で用意されているので、メール本文について定型的なメッセージを入れるだけで十分であると判断した。そこで、全員に周知する本文内のメールは起動時に入力することとした。ただし、提出物の画像を確認しながら個別に変更することもできるようなプログラムを作成した。画面イメージを図1に示す。

#### 4. 成果

本システムは、数年前から試作改良を続けていた。2008年度の講義については、現在進行中で未評価であり、2007年度秋学期は、本システムの援用は行わなかったので、2007年度春学期の講義での結果について報告する。

2007年度春学期については、経済学部生対象の数学入門の講義と、大学全学部(経済・社会・経営・文・法)対象の毎回違う学外者を招聘する教養科目の講義で試用した。両講義に共通する傾向として、熱心な学生は当方の働きかけに対応して学習意欲を向上させた。しかし、熱心で無い学生については、逆効果となり、受講生の二分化が進んだと判断される。個々の講義についての現段階の分析は後述する。

##### 4.1 数学入門講義について

数学的技能を身につけるためには演習問題を多く解く必要がある。しかし、少人数クラスによる数学演習はカリキュラムの事情により設置できなかった。そして講義中に演習問題を解くように言っても自主的に問題に取り組む学生は少数派であった。そこで、演習問題を配布して次回に回収し、次の講義までに赤を入れて返却することを学期前半行った。

その結果、例年より自習課題に取り組む学生数は増加した。また、後半、諸事情によりメールでの返却が滞った時期については、「きちんと見てもらえているか疑問だ」という声が上がり、メールによる返却が学生の自習意欲を鼓舞しているこ

とがわかった。

もっとも、赤を入れて返すのに適した計算問題が宿題の大部分を占めたのに対し、学期末試験では応用問題を主として出題したことに関し、試験用紙の余白等に「予想外の問題であった」旨の記述があるなど、宿題を提出していれば単位認定に至ると誤解した学生も無視できない割合でいたことは、課題の設計に再考の余地があることを示唆している。

##### 4.2 インテグレーション科目について

受講生がコメントを記入した紙をその場で渡し持ち帰っていただくことは外部から招聘した講師に喜ばれる。その際、メールで返却することを説明すると積極的にコメントをつけていただけることがほとんどである。そして、真剣に書いたコメントには赤が入って返却されることが受講生に浸透すると、コメントの内容が好転した学生が大半であった。

また、外部講師に提出するコメント用紙とは別に、毎回の“まとめ”を原稿用紙で提出させ、赤で添削して返却することにより、学生の作文能力が向上した。また、単純な印象や一般論で字数稼ぎをしている“まとめ”に対して厳しく対応することにより、非常に細かなところまでメモを取る学生が増加し、結果として学期末レポートの質が向上した。実際、最終回に無記名のアンケートをおこなった中で、「自分の文章能力の向上につながったか」という設問に対し、「つながった」「どちらかというとつながった」と答えたものの合計が35名中27名に上がっている。更に、「講義内容の剥落の防止に役立ったか」という設問に対し、「つながった」「どちらかというとつながった」と答えたものの合計が34中26名に上がっていることからも教育効果を上げることにつながったと判断される。

もっとも、全学的に行われている学生による授業評価の自由記述欄に、「頑張って書いた提出物

を真っ赤にするのは学生の努力を認めていない証拠」と書いた学生もいる。このことから、意欲に乏しい学生にとってはハードな作業を要求することになり、二極分化を加速する結果になっていることが示唆される。

## 5. 今後の課題

今回、効果確認のための試作システムを講義で利用することにより、画像ファイルをメールで返却することに一定の教育効果が判明した。今回は試作システムなので、実際に利用を増やすには下記の様な点を改良していく予定である。

まず、使い勝手を向上させる予定である。特に、画像ファイルを整理するためのデータベースの整備が最優先と考えている。更にそのデータベースを利用して、学生からの再送要求への対応や最終成績決定時のポートフォリオ的採点を支援するためのユーザーインターフェース向上を図る予定である。

また、最近の学生は、ケータイのメールを多用する傾向があるが、単純にケータイのメールを送ることは画面の大きさからあまり意味がない上に、パケット量を考えると学生に無意味な費用負担を

要求することにもつながるので、対応策を検討する必要がある。

また、この手法を活用するためには、教育方法もまた改善する必要がある。特に、熱心さに欠ける受講生をどう救い上げるかについて検討することが、急務である。この面については、現在種々の試行錯誤を繰り返しているが、まだ報告する段階まで達していない。

## 参考文献

隅谷孝洋,長登康,稻垣知宏,中村純、『WWWとメールを用いたレポート提出システムの開発と運用』、情報処理学会研究報告、2007-CE-91

隅谷孝洋／長登康／稻垣知宏／中村純  
佐藤宏一,佐藤聰夫、『数学の学習を支援するマルチメディア教材の開発(2)』、  
[http://www.juce.jp/archives/taikai\\_2005/a\\_14.pdf](http://www.juce.jp/archives/taikai_2005/a_14.pdf)

佐藤 宏一；金田 勤、『数学の学習を支援するマルチメディアシステムの開発(2)』、2004 年度数学教育学会春季年会 発表論文集

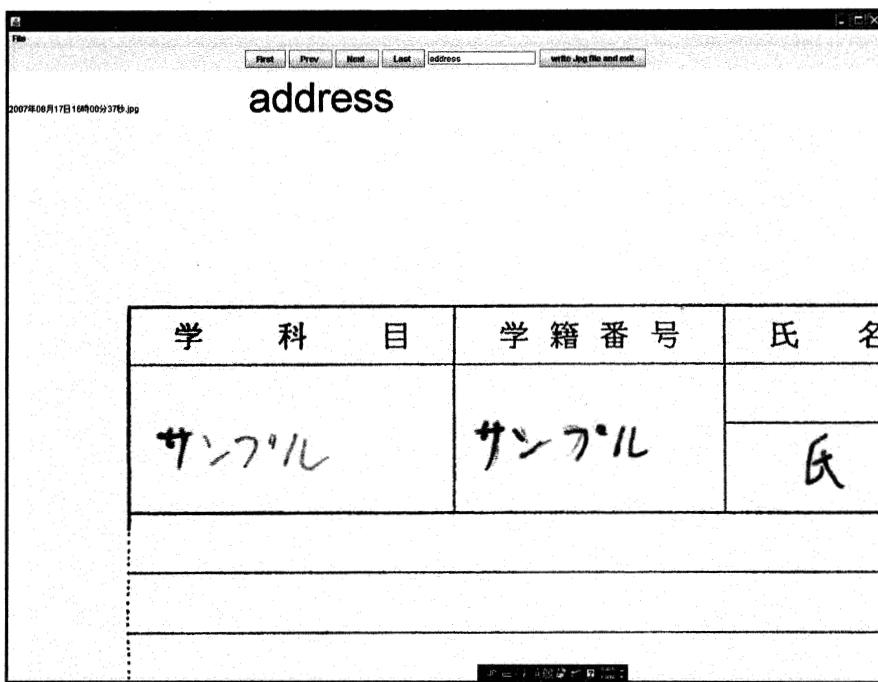


図1 付帯情報入力画面

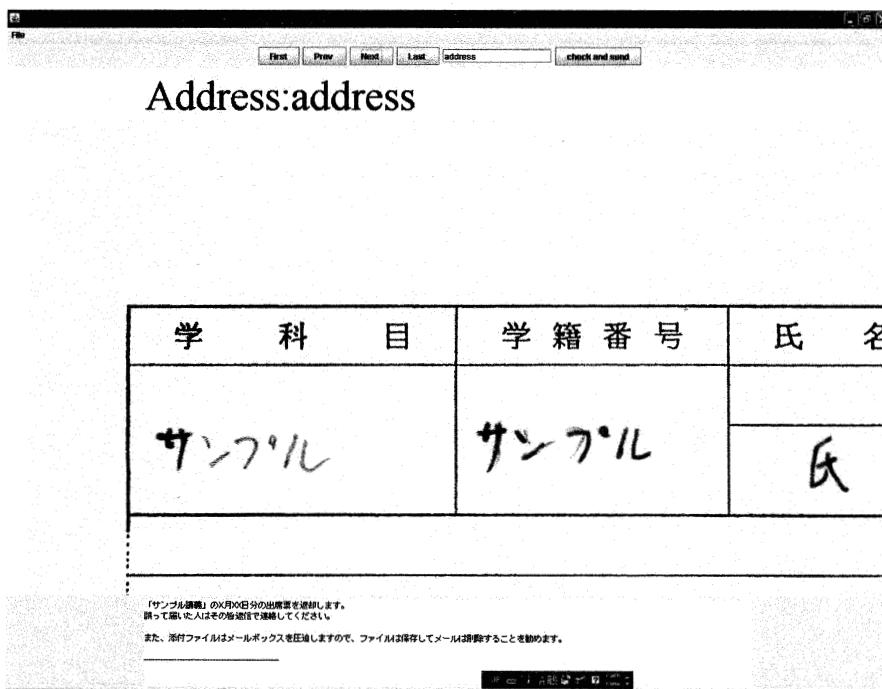


図2 メール送付確認画面