

リメディアル教育用学力分析システムの開発

Development of Academic Performance Analysis System for Remedial Education

神谷 達夫

要旨

本学においてもリメディアル教育の拡充が必要となった。しかし、既存の教育・研究活動を停滞させることはできず、リメディアル教育に投下できる予算や時間のリソースは限られている。このため、少ない予算と最低限の労力でリメディアル教育システムを構築する必要があり、安価に構築可能な学力分析システムを開発した。本システムはフリーウェアを用いているため、導入コストが低く、さらにランニングコストも低い。また、データの解析については、強力な統計解析ツールを用いることにより、高度なデータ解析が可能である。

キーワード: リメディアル教育、自動採点、マークシート、得点分析

1. はじめに

ゆとり教育世代の入学により入学者の基礎学力が低下し、本学でもリメディアル教育の拡充が必要となった。しかし、既存の教育・研究活動を停滞させることはできず、リメディアル教育に投下できる予算や時間のリソースは限られている。このため、少ない予算と最低限の労力でリメディアル教育システムを構築する必要がある。本学では、この目的のため、リメディアル教育向けの低コストで運用が容易な学力測定システムを構築した。本稿では、その結果を報告する。

本学で構築した学力測定システムは、マークシート形式の自動採点システムを中心とし、採点結果の分析システムが付加されている。これらのシステム中で、本学で新規に開発した部分はマークシートを読み取った結果を採点し、得点分析システムに受け渡す部分と得点分析システムである。マークシート用紙の作成とマークシート読み取りには、フリーウェアのマークシート処理システムを用いた。得点分析システムにはフリーウェアの数値解析ソフトウェアや統計解析言語を用いた。これらのソフトウェアを用いると、容易に必用とする情報を取り出せるため、リメディアル教育の担当者が時間をかけずに独自の視点からデータを分析することができ、きめ細かな指導のための基礎データを得ることができる。

2. システム概要

2.1 マークシート用紙作成

本システムでは、マークシート用紙の作成には、神奈川県立総合教育センターが配付⁽¹⁾していたソフトウェアである、**MarkBuilder** を用いている。このソフトウェアは、非営利の教育目的での利用に限り利用することができる。

まず、**MarkBuilder** を用いてマークシート用紙を作成する。作成する際に、人物識別用番号の桁数や問題数、1問に対する選択肢の数、マークシートのレイアウトを入力する。これにより、ほぼ希望するスタイルのマークシート用紙の画像ファイルを得ることができる。さらに詳細な設定の必要な場合は、**MarkBuilder** によって生成された画像ファイルを画像編集ソフトウェアにより修正する。本システムでは、タイトル「基礎ゼミ I 解答用紙」と実施日の記入欄を画像編集ソフトウェアによって追加した(図1)。ただし、**MarkBuilder** においては、修正によりマーク認識のための目印に影響を与えないようにしなければならない。マークシート用紙は通常のプリンタにより印字可能で、その用紙をコピー機や簡易輪転機により印刷しても、印刷品位が十分であれば認識にはほとんど影響しない。つまり、マークシート用紙に専用の用紙を用意する必要がなく、システムの導入が極めて低コストで実現できる。

2.2 マークシート読み取り

マークシート読み取りには神奈川県立総合教育センターが配付⁽¹⁾していたソフトウェアである、**MarkScan** を用いている。この **MarkScan** は、一般用のスキャナでデジタイズされた画像データから、マークシート情報を読み出し、どの位置にマークされているのかを識別するソフトウェアである。このソフトウェアでは、どの位置にマークがあれば認識できるかの情報は、マニュアルによって公開されており、独自のマークシート用紙を作成することが可能である。また、前節に記述した **MarkBuilder** との相互運用が考慮されており、**MarkBuilder** で作成したマークシート用紙であれば、特に設定等を変更することなく、読み取ることができる。**MarkScan** で読み取ったマークシートの情報は CSV テキストファイルや ODBC データソースに書き出すことができ、他のソフトウェアでの処理が容易になっている。本システムでは、データ処理に DBMS も使用するが、他の統計処理ソフトウェアでも使用するため、CSV テキストファイルへの保存を選択した。

基礎ゼミ解答用紙

実施日 月 日

回答欄の 0 を鉛筆やボールペンなどで塗りつぶしてください。[可: ●, ● / 不可: ○, ○, ○]

学生番号	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩
氏名	

1	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	11	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
2	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	12	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
3	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	13	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
4	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	14	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
5	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	15	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
6	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	16	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
7	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	17	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
8	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	18	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
9	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	19	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨	20	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

図 1 作製したマークシート用紙

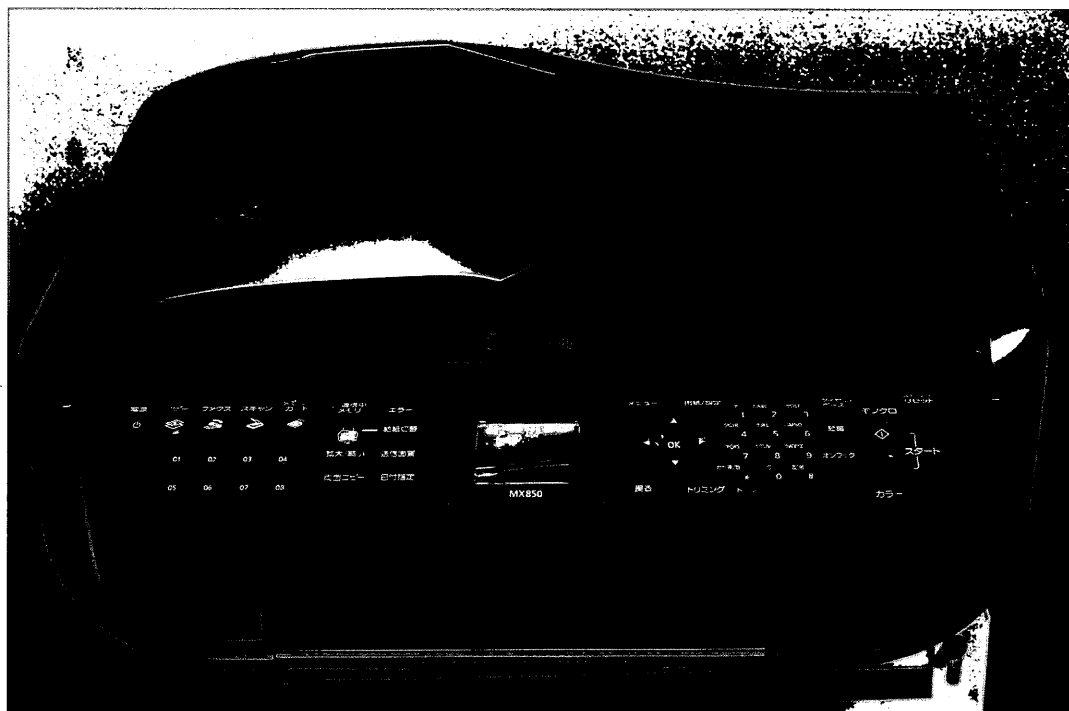


図2 使用したスキャナ

オートシートフィーダにより、マークシート用紙を連続的に読み込むことができる。

マークシート用紙のデジタル化には市販の複合機(キヤノン製MX850)を使用した(図2)。この複合機は、紙のデジタル化機能とプリンタ機能、FAX機能を持っており、特に紙のデジタル化時にはADF(Auto Document Feeder)を使用することができる。ADF機能が存在するスキャナを使用した場合、デジタル化時にデジタル化したい用紙が自動的にスキャナに供給されるため、非常に利便性が高い。また、このような複合機は、文書のデジタル化専用のスキャナに対してデジタル化の品位に劣るものの、安価は非常に安価であり、3万円程度で購入できるため、システムの低廉化が可能となる。

2.3 解析ソフトウェア

現在、マークシートで集められたデータの解析には、フリーウェアとして流通しているソフトウェアを使用している。フリーウェアの採用により、低コストで統計処理が可能となる。また、採用したソフトウェアは、プログラミングにより機能を拡張できるため、独自の解析が必要になった場合でもプログラミングにより対応することが可能である。

2.3.1 Octave

このソフトウェアは、信号処理などのアルゴリズム作成に用いられる商用ソフトウェアである MATLAB 互換のフリーウェアとして知られている。信号処理用ソフトウェアであるため、標準状態での統計処理の機能は低く、基本的な処理しか実行できないが、各種統計処理ソフトウェアのソースコードが Octave 用に公開されており、これを用いることにより高度な統計処理が可能となる。

2.3.2 R

このソフトウェアは、商用統計処理ソフトウェアである S 言語(あるいは S システム)互換のフリーウェアとして開発された。開発が統計処理を目的であるため、統計処理の機能が高く、標準状態でも通常考えうる統計処理は十分可能である。また、さらに高度な統計処理などがソースリストとして各種公開されており、これを使用することにより高度な統計処理が可能である。

3. 運用での問題点

マークシート形式の入力に慣れていない学生が無視できない程度存在し、学生番号の記入や全く作業手順が理解できない学生が散見された。この場合、採点不能であるため、マークシート結果に依らない定性的な状況の観察が必要である。

6. まとめ

本システムはフリーウェアを用いて構築されているため、安価に構築可能であり、また、マークシート用紙も通常のプリンタで印刷可能なため、ランニングコストも低い。さらに、データの解析については、強力な統計解析ツールを用いることにより、高度なデータ解析が可能である。

《注》

(1) <http://www.edu-ctr.pref.kanagawa.jp/markscan/> ただし、現在ソフトウェアは公開されていない。