

授業改善・効率化～私の工夫

松崎 俊明 *

My Practice for Development of Education

Toshiaki MATSUZAKI

1 はじめに

授業にまつわるコツや工夫は、ちょっと気を付けていれば色々見つかる。その中には、授業を行なう者の人格や経験に大きく依存するものもあれば、道具の活用法など簡単に真似が出来るものもある。本報告では、ドキュメント・スキャナ、表計算ソフト、web、ビデオカメラという事務機器や家電を授業改善・効率化に活用した実践を紹介する。

2 ドキュメント・スキャナ

私は、成績不良学生がどの様な箇所で躓いているのかを調べるために、2001年度から試験答案の保管を行ってきた。当初は、膨大な手間と時間をかけて家庭用のスキャナでPCに取り込んでいたが、安価で小型になってきた事務用のドキュメント・スキャナを用いることでかなり手軽にPCに取り込めるようになった。

2.1 システム構成

私が用いたドキュメント・スキャナはCanon製DR-2080Cで、価格は10万円程度、A4版をカラーで両面スキャンできる小型のものである。縦型なので、図1のように机上に常設しておいても日常業務には全く影響しない。

システムの概略は図2.のようなもので、スキャナの他は、PC、プリンタという一般的な事務仕事で用いるものである。PCは極普通のものだが、スキャナとの通信が処理速度のボトルネックとなるためUSB2.0かSCSIに対応している必要がある。プリンタも安価なもので十分だが、レーザー・プリンタがあれば1クラス分の出力も2～3分程度で出来てしまうので便利である。

*釧路高専 電気工学科 (兼 一般教科)

ソフトウェアとしてはAdobe Acrobatとスキャナに添付されているものを用いてみたが、後者の方が簡便であり、ファイルサイズも小さくできた為、スキャナに添付されていたソフトを用いてPDF形式で保存することにした。



図1. ドキュメント・スキャナ：机上左の白い機械がスキャナ。A4版のコンパクトサイズなので、常設していても日常業務の妨げにならないし、必要な時に必要なところに移動するのも手軽である。

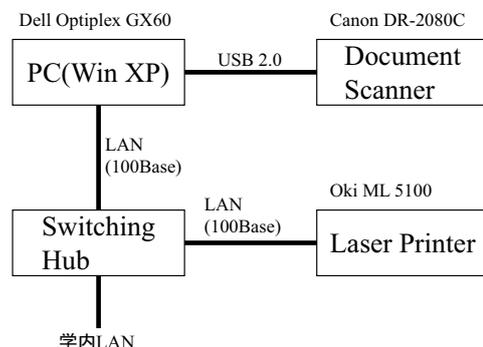


図2. ドキュメント・スキャナのシステム構成：スキャナ以外は日常の業務に使っているものを流用できる。

2.2 答案をスキャンすることの利点

一つ目の利点は当初の目的通りで、成績不良学生の躓きを過去に遡って調べる事ができるという事である。1年生の授業や前年度からの連続性がない授業では、幾度かの試験を経ないと成績不振に陥る学生を見出すことは難しい。そして、見だしてから、改めて原因探しを行わなければならない。答案そのものが残っていれば、「小数の位取りが不得意」「公式を正確に暗記していない」等、成績不振学生がどのような点で躓いているのかを具体的に確認することができる。

二つ目の利点は、学生全体の出来・不出来の吟味をじっくりと行えることである。担当クラスが多いと、採点と返却を並行して行わなければならない、どの問題でどの様な間違いが多かったか等を完全に把握するのは困難である。PCの中にも答案が残っていれば、後日、落ち着いた状況で全ての答案に目を通すことが出来る。

以上二つの利点に関してはハードコピーでも損なわれることはないので、スキャナが準備できないような状況であっても是非試して欲しい。

三つ目は、ハードコピーと比べて扱いやすく不必要な紙を使わなくてよいということである。試験の答案という決まったフォーマットのデータであるため、出席番号順に並べてPDFファイルにしておけば、PC上の方が検索性が高い。また、実際に紙に出力してじっくりと吟味をする必要があるのは全体の極一部であるので、必要な時に必要なデータだけを印刷すれば使用する紙の量は数パーセントに抑えることができる。

2.3 使用して気付いたこと

この章の最後に、実際に使用して気付いた点を箇条書きでまとめる。

- ・読み取る際の解像度は 200dpi 程度で十分であった。これは家庭用の FAX と同程度で、手で書かれた細かな文字まで十分に認識できる。
- ・45 枚の答案を処理するのに、白黒だと 2 分、カラーだと 5~6 分程度必要であった。一日に何十回も使うものではないので、ストレスは感じない。
- ・カラーモードでスキャンすると 45 枚当たり 15Mbytes 程の PDF ファイルとなるので、CD-R 一枚には 45 回分のデータが保存可能。
- ・問題用紙、正答と配点基準、次章で述べる点数分布もセットで保管すると、教科の個別指導の際に便利である。

3 表計算ソフト

成績の集計作業に MS Excel 等の表計算ソフトは有用である。折角点数を入力するのだから、もう一手間費やして更なる情報を得てはどうだろうか。

3.1 点数分布の表示

点数を入力することにより、図 3. の様に平均点・最高・最低点や各学生の順位が自動的に計算され、点数分布グラフが表示されるようなファイルを作成した。マクロを使わずとも、Excel で普通に使える関数を組み合わせるだけでもこの程度のことはできる。雛形を一度作ってしまえば、後は単純に点数を入力するだけで良いというところは、コンピュータを用いることの利点である。

図 3. の様に点数分布が見えるということの利点は、試験の難易度が適正かどうか、成績不振者が全体に対してどの程度のレベルなのか等の手がかりが得られることである。

極端な例を挙げれば、平均点が 50 点であっても、半数の学生が 100 点、残りの学生が 0 点という分布は異常であろう。原因が教員・学生のどちらにあるかはさておいて、「何かがおかしい」と気づき、その原因を探り、取り去ろうと努力するのが教員としての責務であろう。

2000年度 ○期○○試験 第○学年 科目:○○

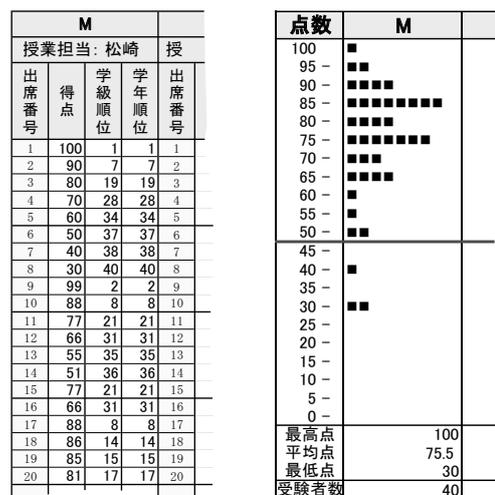


図 3. Excel による成績処理：点数を入力すると、学級・学年順位の他、学級・学年の点数分布が視覚的に確認できる。試験の難易度が適正かどうか、成績不振な者が全体に対してどの程度のレベルなのかの手がかりが得られる。

3.2 小問毎の集計

試験の合計点数を求める際、一問一問の点数を Excel で入力し各問の正答率を確認することで、クラス全体の達成度を細かく確認することが出来る。

そして、全体の正答率が特に低かった部分は、解答用紙を返却する際に強調して補足説明をしたり、次の授業で復習して徹底させたりすることができる。

実際には相当な手間がかかり、無条件で人にお奨めできるものではないが、基本的だと思われる問題についてだけでもやってみると自分では気付かなかった落とし穴などを見つけることが出来るかもしれない。

4 web

高専は自前で web サーバを持っているのであるから、その利点を生かし、インターネットを用いて授業時以外でも学生に様々な情報を容易に提供できる。

4.1 過去問の提供

自分のホームページからリンクを貼り、過去の定期試験の問題を PDF ファイルとして閲覧可能にしている。

教員自らが過去の試験問題を学生に洩らすということに多少の抵抗は感じるが、「何の指針もなしに勉強し、点数が取れず、勉強意欲を失う」よりは「過去問という指針の元、ほどほどの点数を取り、勉強に対する意欲を維持する」ことの方が遥かに教育的であろう。

更に言うならば、優劣をつける試験とは異なり、定期試験は達成度を測るものであり、基本的な問題が精選されているはずである。丸暗記をしただけでは点数が取れないような工夫さえすれば、基礎学力の習得にはもってこいではなかるうか。

定期試験の過去問

2004年度

1年生(物理)	3年生(応用物理)	4年生(応用物理)	4年建築(応用物理)
● 前期中間 (107KB)	● 前期中間 (106KB)	● 前期中間 (165KB)	● 前期中間 (170KB)

2003年度

1年生(物理)	2年生(物理)
● 前期中間(73KB)	● 前期中間(112KB)
● 前期末(155KB)	● 前期末(117KB)
● 後期中間(105KB)	● 後期中間(143KB)
● 学年末(125KB)	● 学年末(131KB)

図 4. 過去問閲覧の web ページ：クリックすると PDF 形式の過去問を閲覧することが出来る。学生に勉強の指針を与えることが出来るのではないだろうか。

4.2 cgi を利用した授業内容のメモ

同一学年の複数クラスを担当すると、授業進度の記憶が混乱してしまうことがある。そこで、元々は自分の為に、web ブラウザから授業内容を入力・閲覧できるように cgi を組んだ。

本校では 2 年前より教務事務システムが稼動しており、授業を終える毎に学生の出欠状況を web ブラウザから入力している。同じ web ブラウザから、授業内容入力が出来てしまうので、時間も手間もかからない。

授業内容入力—管理者用

日付	
西暦 2004 年 08 月 20 日	曜日 日
クラス	
<input type="radio"/> 1M <input type="radio"/> 1E <input type="radio"/> 1D <input type="radio"/> 1J <input type="radio"/> 1A	<input type="radio"/> 1M <input type="radio"/> 1E <input type="radio"/> 1D <input type="radio"/> 1J <input type="radio"/> 1A
<input type="radio"/> 2M <input type="radio"/> 2E <input type="radio"/> 2D <input type="radio"/> 2J <input type="radio"/> 2A	<input type="radio"/> 2M <input type="radio"/> 2E <input type="radio"/> 2D <input type="radio"/> 2J <input type="radio"/> 2A
<input type="radio"/> 3M <input type="radio"/> 3E <input type="radio"/> 3D <input type="radio"/> 3J <input type="radio"/> 3A	<input type="radio"/> 3M <input type="radio"/> 3E <input type="radio"/> 3D <input type="radio"/> 3J <input type="radio"/> 3A
<input type="radio"/> 4M <input type="radio"/> 4E <input type="radio"/> 4D <input type="radio"/> 4J <input type="radio"/> 4A	<input type="radio"/> 4M <input type="radio"/> 4E <input type="radio"/> 4D <input type="radio"/> 4J <input type="radio"/> 4A
<input type="radio"/> 専攻科	
<input type="radio"/> 専攻科 <input type="radio"/> 全部見る	
授業内容	
[保存]	

図 5. 授業内容入力画面：授業の内容を簡単にメモすることが出来る cgi を組んだ。web ブラウザからデータを入力するので、教務事務システムの出欠入力から連続的に作業が出来る。

また、折角 web サーバ上にデータがあるのだから、誰でも閲覧できるように、自分のホームページから閲覧用のページにリンクを貼った。cgi を用いて、1つのデータで、PC、携帯電話それぞれで見やすいレイアウトとなるように工夫してある。授業を受けている学生の立場では、授業内容のおおよその整理が出来、シラバスとの比較も容易になるであろう。

松崎の授業進度

1M の授業

年月日	時限	授業内容
2004/07/07(水)	3	電力の定義
2004/07/02(金)	1	合成抵抗・オームの法則の演習
2004/06/30(水)	3	オームの法則、合成抵抗
2004/06/25(金)	1	オームの法則
2004/06/18(金)	1	様々な電池
2004/06/16(水)	3	試験返却

図 6. PC による授業内容閲覧：web サーバ上にデータがあるため、ネットが使用できる状況であればどこからでも閲覧ができる。学生が授業を振り返り易い様に、最近のデータが上に表示される。

1M の授業内容

07/07(水)3h
電力の定義

07/02(金)1h
合成抵抗・オームの法則の演習

06/30(水)3h
オームの法則, 合成抵抗

図 7. 携帯電話による授業内容閲覧：画面が小さいので PC 用とは異なった形式で表示させている。データは共通で表示形式だけ簡単に使い分けられるのが cgi の利点である。

5 ビデオカメラ

ビデオカメラがあれば、自分の授業の様子を客観的に観察することができる。授業公開等で価値観の違う第三者に指摘を受けるのも有効だが、自分自身の方でも、説明の分かりやすさ、話のくどさ、間の取り方、視線の送り方等、様々な改善点を見つけることができる。

普通に撮影するだけでも良いのだが、私は次のようなオプションを付け足すことによって、より快適に自分自身の授業の撮影を行っている。

5.1 三脚

自分を撮影するのであるから三脚は必需品であるが、重くて長い旧来の物では、機動性が悪く、頻繁に授業に持って行く気にはなれない。

私が授業用に用いているものは、質量 300g、高さ 20cm ほどのミニ三脚である。本校の低学年教室では後方にロッカーが配置されているので、その上にカメラをセットすることができる。教室全体が俯瞰できるので、一人ひとりの学生がどのような行動をとっているのかを見ることができた。

また、普通の三脚を用いるのであれば 1.7m 近くまで伸びるものを用いると、やはり学生同士が重ならず全体を俯瞰することができる。最近はデジカメの普及に伴い、質量 1kg、持ち運び時には 45cm という超軽量級の三脚も 1 万円程度で販売されている。



図 8. 長短 2 種類の三脚：教室後部にロッカー等がある場合には 15cm 程のミニ三脚、無い場合には 1.7m まで伸びる三脚を使えば教室全体を俯瞰できる。

5.2 セミ・フィッシュアイ・レンズ

通常のビデオカメラの視野角は 40° 程度なので、図 9. の白線の様に、黒板の端から端までしか写らず、半分程の学生は画面の外になってしまう。

それに対し、セミ・フィッシュアイ・レンズと呼ばれるアダプタを用いると視野角を 90° まで広げることができる。これによって、教室のほぼ全てが見渡せる。このようなアダプタも最近は 1 万円程度と安価になってきた。



図 9. 準魚眼レンズで撮影した授業風景：クラスの半分しか映せない標準レンズ（白枠）に対し、ほぼ教室全体を見渡すことができる。

6 まとめ

一般的な事務機器や家電製品に関して、使い方の工夫やオプションの追加で教育の効率化や授業内容の改善に使えることを示した。