

総合視聴覚システムの構築と教育への有効利用(4)

— ラップトップパソコン — OHP 用液晶パネルによる教材提示 —

笹村 泰 昭*・中 津 正 志**・小 鹿 正 夫***・
遠 藤 俊 二****・藤 井 清 志*・宇 野 克 志*****

A Construction of Integrated Audio-Visual System and its effective Use for Education (4)

— The Presentation Method using the Projection System connecting with
a Liquid Panel on an OHP for a Lap-Top type Personal Computer output —

Yasuaki SASAMURA・Masashi NAKATSU・Masao KOSHIKA・
Shunji ENDOH・Kiyoshi FUJII and Katsushi UNO

要 旨

手軽なラップトップパソコンとそれに接続する OHP 用液晶パネルによる教材提示システムについて検討した。カラー表示が出来ない為画像の立体感が損なわれるが文字や線が鮮明で安定な映像が得られる優れた機能を有する事がわかった。

Synopsis

We examined to use the projection system connecting with a liquid crystal panel on an OHP for a lap-top type personal computer output. We concluded that this projection system has some superior faculties. . At the low price, it could be possible to get a stable picture and distinct letters.

1. は じ め に

著者らはパソコンの CRT ディスプレイ上の画面を大きく写し出すシステムを MIPP¹⁾²⁾と称し使用している。最近手軽に持ち運びの出来るラップトップパソコンとそれに接続する廉価な OHP 用透過形液晶パネル（液晶パネルと略記する）が商品化され普及しつつある。本報ではこの液晶パネルを利用した教材提示システム（パネルシステムと略記する）についてビデオプロジェクターを用いた既設の MIPP と比較をしながら使用の際の留意点などについて検討してみた。MIPP はパソコンの情報処理機能とプロジェクターの拡大機能を兼ね備え教室での集団学習に適している。従っ

て今日の CAI (Computer Assisted Instruction) が主に個別学習を志向しているのとは大いに異なっている。ソフトの作り方も教師が説明を加えることを前提としているので個別学習のようにコースウェアに労力と神経を使う必要はない。その分プログラムの完成度は低くとも良い。パネルシステムについても全く同様と見ることが出来る。MIPP の使用ではコンピュータの機能を生かし動きを伴ったカラフルな画面で興味を引き出したり、パラメータを変えた計算結果を比較して理解度を高めたり、データの蓄積を生かした教材提示に注目してきた。しかし MIPP は価格が信号変換器とビデオプロジェクターが高価であることから使用の場所（本校の場合は LL 室と CAI 室）や機会が限られていた。その点液晶パネルは教室への持ち運びも手軽で価格も手ごろで今後教育機器としての使用も高まることが期待される。

* 助教授 工業化学科
** 助教授 機械工学科
*** 助教授 一般教科
**** 技 官 工業化学科
***** 教 授 工業化学科

2. 使用機器

パソコンは従来のデスクトップ型でも液晶パネルが使えるが必ずしも手軽とは言えないので本報の対象から除いた。使用した機器は以下のとおりである。

パソコン……EPSON PC - 286 L, 286 LE, NEC PC - 9801 LV 21, LV 22

液晶パネル…EPSON PD - 400, NEC PC - PD 101

OHP …… ELMO HP - 3500 ZOOM (300 W ハロゲンランプ), ELMO HP - 3500 SOLAR ZOOM (575 W メタルハライドランプ)

OHP 本来の明るさも提示の大切な要素でももちろん明るい方がよい。

表-1 OHP 用液晶パネルの仕様

名 称	NEC 社製 液晶ユニット	EPSON 社製 ディスプレイパネル
入力信号	アナログ RGB	デジタル RGB
走査周波数	水 平 直 24.83 KHz 垂 直 55.4 KHz	28.8 KHz 56.4 KHz
調整機能	コントラスト、リバーシブル、オートオフ、オートリセット、オートリセット、オートリセット、オートリセット	コントラスト、リバーシブル、オートオフ、オートリセット、オートリセット、オートリセット

試用した液晶パネルの仕様を表-1に示した。カラー表示のラップトップパソコンは、NEC 社から8月18日に発売されたとのことであるが、OHP 用液晶パネルは今のところカラー表示できるものは商品化されていない。カラー表示を意識して作られたソフトをそのまま使用すると色違いを諧調を変えた白黒の濃淡として表わされる。NEC 社製のパネルはバックにブルー画面を使用しておりテレビ画面に類似している為か親しみ易い。しかし調整機能がたくさん有りすぎるためそれがかえって実際の使用時には煩雑であった。特にむらの無いきれいなブルー画面を生かすと文字切れが生じ微調整が難しかった。EPSON 社製のパネルは、液晶のむらも少なく小さな文字が良く見え安定な画面が得られた。しかし、これもカラー表示を意識して作られたソフトについてはその意図を充分表わし得なかった。なお EPSON 製 PC - 286 LE の裏側にあるスイッチを OHP から GRT に切り替えると NEC 製パネルを使用することが出来た。

3. 個々の教材ソフトでの使用

以下の様な既存の教材ソフトを用いパネルシステムによる提示を試験してみた。

周期表の色分け³⁾……周期表を地図に見たてて各元素の物性値を色分けして目で楽しみながら学習するプログラムで白黒の濃淡表示では作成の意図が失われた。

段理論式の計算と理想クロマトグラム⁴⁾……段数、分配比とパラメータを変えて分離の状態を平面的なクロマトグラムとして得るのであえてカラーでなくともよい。

分子の振動のアニメーション表示⁵⁾……振動の速さに液晶の表示が対応しきれず残像があり CRT 上の画面とはかなり違って見えた。

McCabe - Thiele 法による段数の計算⁶⁾……本来は画面の配色を工夫して作成しているが学習には特に大きな支障はない。細かな線は MIPP よりもむしろ明瞭であった。化学工学の様に計算が大切な科目についてはパネルシステムは通常の授業でも活用出来ると判断した。

有機化学反応の動的表示⁷⁾……色を変えて強調している表現は作成者の意図を表しきれないが、動きを伴った反応機構の表示には特に支障はなかった。

獅々堀⁸⁾の一原子の構造、化学結合……原子の球状、軌道の立体感は2階調機種(PC - 286 L)では表しえないが8階調(PC - 286 LE)になるとその違いを読み取ることが出来た。

以上のような予備的な使用の結果、以後パソコンは EPSON PC - 286 LE をパネルは同じく PD - 400, OHP は明るい方がよいが ELMO HP - 3500 SOLAR ZOOM は校内に一台しか無いので授業での使用の頻度を考慮し HP - 3500 ZOOM を用いることにした。

4. OHP 用液晶パネルシステムと MIPP との比較

本校工業化学科2年生41名、4年生39名計80名に対する色々な文字の判読率の比較を表-2に示した。MIPP, パネルシステム共に暗い部屋でなければ鮮明な画面が得られないので色々な教材提示が容易な LL 室を使用した。アンケートの集計はグループアナライザー (National WE - 2850) によった。MIPP はカラフルな画面が得られるが、小さい文字、数字は液晶パネルの方が安

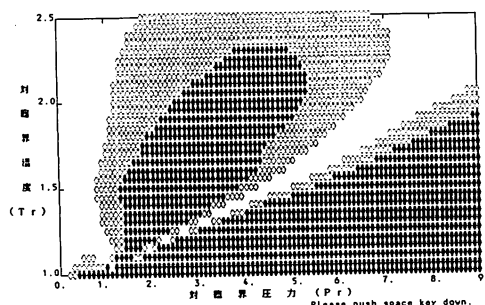
表一 2 パネルシステムと MIPP との判読率の比較
(%)

文字の種類	パネル システム			MIPP		
	○	△	×	○	△	×
(1) 漢字・平かな	53	27	20	26	46	28
(2) 倍角文字	78	16	6	78	17	5
(3) 数字・英文字	60	28	12	79	21	10
(4) 片かな(金角)	60	24	16	74	20	6
(5) 片かな(半角)	35	34	41	15	34	51
(6) 数字・英文字(半角)	35	18	47	6	25	69
(7) 数字のみ	25	23	52	4	20	74

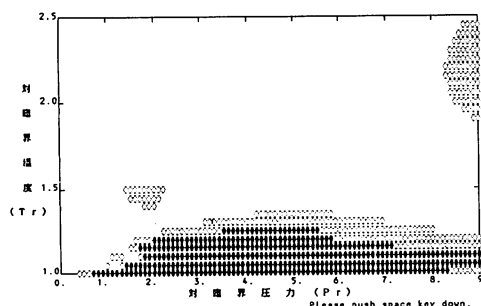
定している事が解る。

5. 授業での実践例

2年生の有機化学の授業で獅々堀のソフトを復習に利用した。MIPP とパネルシステムを併用し両者の比較をした結果、学生には総じて MIPP のカラフルなアニメーション表示が立体感があり好評であった。文字、線が明瞭な点では MIPP よりも優っていたが立体感が薄れ、楽しみながら学習するというせっかくのパソコンの機能が失われることは残念であった。理解することもさることながら楽しく学習し意欲を引き出すきっかけを見いだすこともパソコン教材に要求される。楽しみながら学習することが理解を深める事につながると考えている。このパネルシステムは MIPP 同様薄暗い中で使用するのでも長時間の使用は集中力を欠くくらいがあった。4年生には機器分析の授業で分配概念の理解にパネルシステムを利用した。分配率、成分の数をパラメータとして入力しクロマトグラムの変化を直ちにすることが出来る。ガスクロ、液クロの実際のクロマトグラムと理想クロマトグラムを比較することは大変意義のある事である。5年生には状態方程式学習教材¹²⁾を取り上げた。式の全体像の比較として Viswanath らの実測データに基づく圧縮係数の一般化線図¹⁰⁾を細かく補間し描図した。次いでそれぞれの式による実測値との誤差を求めその大きさを横軸に Pr 、縦軸に Tr をとった平面上にプロットするとエラーマップ(error map)ができあがる。エラーマップを用いるとそれぞれの式の誤差の大小の Tr 、 Pr の範囲を“ひと目”で知る事が出来る。もともとは、MIPP 用教材として、誤差を色分けするプログラムであるが、パネ



図一 1 van der Waals 式のエラーマップ



図一 2 Redlich-Kwong 式のエラーマップ

ルシステムでも利用できる様グラフ表示に手を加えて「情報処理」学習用教材とした。

図一 1 が van der Waals 式、図一 2 が Redlich-Kwong 式である。何も印字されていない領域が、実測値との誤差が 2% 以下、白丸が 2~4%、黒丸が 4% より大きいことを示す。カラー表示の MIPP の方が色分けを細分化できるが、学習用としては白黒の濃淡として表わしても充分理解を深めることができる。

6. ま と め

ラップトップパソコンと OHP 用透過型液晶パネルを連結したシステムを教材提示に使えるかどうかを検討した。OHP そのものよりも教室内を暗くする必要があること、色分けができないなど、使い勝手に制約はあるが、低価格であること、手軽に持ち運びが出来る利点があった。線・文字は鮮明であり一斉授業に充分利用できるシステムであった。システムの教材提示の教育学的な評価は難しいが、黒板とチョークでは対応できない計算や、その結果をグラフで表示する場合には有効である。勿論、情報処理教育における提示システムとしては最も利用価値が有ると見ている。

本報は日本化学会北海道支部1989夏季研究発表

会（7月21日室蘭工大）および平成元年度高専情報処理教育研究協議会（8月25日苫小牧高専）にて発表した内容をまとめたものである。

参 考 文 献

- 1) 中津正志・高橋達男, 精密機械, 51, 1870(1985)
- 2) M. Nakatsu, Y. Fujishima, H. Itoh, Memoirs of the Tomakomai National College of Technology, No. 21, p. 27 (1986)
- 3) 藤井清志・笹村泰昭・川村静夫・遠藤俊二・照井文哉, 苫小牧高専紀要, 第21号, p 93 (1986)
- 4) 村木陽・笹村泰昭, 化学 PC 研究会会報, 11, No. 1, p. 27 (1989)
- 5) 橋本久穂・笹村泰昭, 苫小牧高専紀要第23号, p 71 (1988)
- 6) 宇野克志・遠藤俊二・笹村泰昭・阿部嗣信, 化学 PC 研究会会報, 7, 92 (1985)
- 7) 山口和美・横田和明, 化学 PC 研究会会報, 7, p 87 (1985)
- 8) 獅々堀「パソコンによる有機化学」共立出版(1989)の「一原子の構造」を利用した。
- 9) 高橋達男・中津正志・笹村泰昭・小鹿正夫, 高等専門学校情報処理教育研究協議会論文集, 第9号, P 107 (1989)
- 10) Gouq-Jen Su and D. S. Viswanath, AIChE Journal, 11, 202 (1965)
- 11) 笹村泰昭・宇野克志, 苫小牧高専紀要, 第19号, p 45 (1984)
- 12) 宇野克志・遠藤俊二・笹村泰昭, 化学 PC 研究会会報, 11, No. 4, p. 23 (1989)

(平成元年11月20日受理)