

教育用電子計算機システムの有効利用

田 島 勲*・岩瀬谷 正 男**

The Available Use of a computer to Data Processing Education

Isao TAJIMA and Masao IWASEYA

要 旨

今年度本校では電子計算機の更新が行われ、処理速度やその操作、応用面で大きく改善され、計算機利用環境の整備が図られた。4月から授業で、ホストコンピュータをPC-98端末から利用し、ディスクレスを目指した授業を行ってきたのでここに報告する。

Synopsis

In order to use efficiently the new system of the computer renewed in our college, the authors are using it in our teaching. A teaching method is diskless and paperless.

1. はじめに

計算機更新によって、これまでのホストコンピュータの欠点が補われ、計算機利用の拡大とその授業内容の質的向上が図られた。

前システムを導入する際の選定基本条件は

- (1) 1人1セットの専用またはパソコン端末によるTSS方式が望ましい。
 - (2) ホストコンピュータは可能な限り、高速、大容量であること。
 - (3) 学内ネットワークはPC-98シリーズが接続可能であること。
 - (4) 可能な限り省力化・自動化を考慮すること。
- であった。しかし、省力化・自動化に関しては向上したものの、(1)については端末が8ビットパソコンであったため使いにくく、(2)の処理能力についてはこのころから飛躍的に性能が向上し始めたパソコンの出現で、間もなくユーザが不満を感じるようになった。筆者の授業においても、下記の理由から一年足らずで端末であるPC-98のスタンドアロン方式に変更せざるを得なくなった。
- (1) プログラム作成の際、編集機能が市販のエディッタに較べ非常にキー操作の面で複雑であっ

た。

- (2) 処理に対する手間や処理速度はPC-98と同等程度であった。

- (3) エラーメッセージは英文であり、特に低学年にとってエラーの解決に結びつかなかった。

そのため新システムは次のような基本的な考えに基づいて選定された。

- (1) 十分なパフォーマンスの確保
- (2) 操作の容易さと管理の容易さの実現

今年度は早くから、筆者の受け持つ情報処理授業をすべてTSS方式に切り換え、ホストコンピュータで行っているのもその効果をここに報告する。

2. システム

文献⁽¹⁾に示されるように、システムは教育用サーバと教育研究用サーバとからなっている。授業で利用する教育用サーバは日本DEC社のVAX 4000/100である。これはCAI室にある46台のPC-98が端末になっており、Ethernetケーブルによって、校舎側教室からの利用も可能である。メモリや処理速度も80 MB (5), 24 MIPS (0.96)と更新前に比べて著しく性能アップが図られた。

* 助教授 機械工学科

** 技 官 機械工学科

3. 授業の進め方

昨年度まで、授業はPC-98中心で行ってきた。そのため学生用のフロッピーディスクの管理が必要であったり、プログラムの評価についても学生個人に出力用紙を提出させるか、またディスクから直接読み込む方法をとっており、その手間は教官には大きな負担となっていた。

2～5学年の、しかも使用言語の異なる情報処理授業を担当している筆者にとり、課題に対して作成した学生のプログラムを管理することは、授業内容の理解度を知る上でも、教官の有効な時間活用の面から考えても、常に興味のあることであった。

新システムは低学年向きのエディターになっているようであり、処理速度も飛躍的にアップし、学生個々のプログラム管理が容易である。授業に先立ち方針として下記のことを考えた。

- (1) TSS方式でコンピュータを利用すること。
- (2) 原則としてディスクレス、ペーパーレスとする。

TSS方式に切り換えるために、更新直後の短い期間で教官はその利用法に熟知し、積極的に必要と思われる情報検索手段を検討しなければならなかった。授業を円滑に進める上で特に必要なこととして下記のことがあげられる。

- (1) 学生の作成したプログラム評価のために、各種情報を得易い環境であること。
- (2) 授業の内容と教科書の対応、及び提出課題などが学生・教官の間に共通な情報として残ること。
- (3) プログラム評価を、学生は明確に知ることが出来ること。
- (4) ホストコンピュータの利用法もマニュアル化し、学生のディレクトリーに常駐させ、使い易い環境とすること。
- (5) 基本的に、学生のプログラムは教官室で管理できること。

遅進学生は、それまで進んだ授業の過程を未消化のまま、授業を受けている場合が多い。また、学生のノートもルーズリーフタイプがほとんどであり、プリント類の整理もしないことが多く、これまでの経過がファイルになることは、復習・予習に役立つと思われる。2)と3)については、まとめてテキストファイルとして、学生個々のディレクトリーへファイル転送するようにした。

多いときは約120人分のプログラムチェックが必要となり、課題の内容も違うため、その作業は

多くの時間が必要とされる。しかし、こまめに評価しなければ学生に適当なアドバイスも与えられず、学生は授業内容を理解しないまま興味も失いがちとなり、一方教官側は未評価のファイルが残る、負担は更に大きくなっていくのが実状であった。評価をできるだけ短時間で済ませるために、学生別のディレクトリーにおけるファイル一覧や課題プログラムのバージョン、大きさ、更新年月日・時間、さらにはCPU時間などの情報が個人情報として必要である。

また、計算機室で作成されたマニュアルは、一般学生向けであるため授業によっては説明が十分なものといえない部分が残る。授業中に学生からよく質問を受けることについては、マニュアルを学生向けになるように随時更新するように心がけた。

プログラムの評価は時間外が多いこともあって、ほとんど教官室で行っている。なお、低学年のプログラムは行数が少なく計算機室のシリアルプリンターに出力した場合には無駄が多かった。

4. バッチファイルの例

学生個々のディレクトリーから複数の情報を集めたり、プログラムリストを出力させたりするには多くのバッチファイルを作って利用した。バッチファイルにはホスト上でのコマンド・プロシージャ処理とMS/DOS上からのバッチ処理の二つの方法がある。その例と、簡単な説明を表1にまとめた。

表1 コマンド・プロシージャおよびバッチファイル

処 理	File名	実 行 内 容	備 考
ホスト上	A1.COM	計算機室のプリンターで学生のプログラムを出力	
	A2.COM	学生のディレクトリー一覧である、テキストファイルに出力後、教官室のプリンタに出力	学生の迷惑を、およそ知る事ができる
	A3.COM	学生ディレクトリーの残ブロック数を表示	有効利用ブロック数を知る
	A4.COM	ディレクトリーの本来の容量とその使用量、大きさ、更新年月日・時刻の出力後、教官室のプリンタに出力	プログラムの作成過程を知ることができる
MS/DOS上	B1.BAT	教官室のプリンタへ学生の作成プログラムの出力	出席番号順にバッチプログラムが実行され、併用可能
	B2.BAT	教官からメッセージのファイル転送：授業の概要、課題とその作成及びヒント、留意点	年度始めから読み置かれていたもので自学習に利用
	B3.BAT	教官から任意のサンプルプログラムを転送	基本的な例を示す

これらの他に、システムディスクに組み込まれているバッチファイルとして、ホストコンピュータとフロッピーディスク間のデータ転送用と、学生用の手元にあるプリンターにテキストファイルを出力するファイルが用意され、学生に適宜利用されている。巻末資料1⁽¹⁾にいくつかのバッチファイルとその出力結果の一部を示した。

学生のプログラムは、PASCAL、C言語で書かれており、1行あたりの文字数は多くないこと、評価に際しては出席番号順に連続で出力されることが時間短縮に必要であったことなどから、教室の11 inch 出力用紙を利用した。

5. 授業での実施結果

初期言語教育は通常の計算機利用と違って、学生個人のプログラムを教官が速やかに評価し、学生の持つ疑問点や不明点や理解度について知った上で随時学生にフィードバックし、次の授業で対処する必要がある。今年度、ホストコンピュータを利用して授業を行ってきた結果、昨年に較べ次の点において変わったと思われる。

- (1) 昨年同時期に比べ、各学年ともCAI室の利用実績が著しく上がった。
- (2) 学生から、課題や言語の文法、計算機操作等についての質問が繰り返される回数が少なくなった。
- (3) 課題提出締切が、特に注意しなくても守られるようになった。
- (4) 教官の空いた時間で学生個々のプログラムを評価できるようになった。
- (5) 遅進学生へのコメントも容易に挿入できるようになった。
- (6) 教室で容易に情報が得られ、記録にも残すことができるようになった。

巻末資料2、3⁽²⁾に、CAI室利用実績に関する向上の傾向が明確に出ている。通年で考えるとこれは学生のより深い授業内容理解に大きい効果となって現れるものと思われる。これはCAI室の利用人数で比較しているが、CPU時間あるいはファイルの更新回数等で比較すると、その変化はより明確になったであろうと推察される。

学生は言葉で言う締切より、ある日突然に出る「日付・時間・評価済み」という物理的なメッセージの方が印象深く残るようであり、またなんの抵抗もなく対応するようである。必要に迫られれば学習することが分かった。時間帯からみても、今まであまり出入りしなかった昼休み時間も含めて、空き時間を有効に利用するようになった。

テキストファイルの編集についても、心配する必要がないことが分かった。教官は、これまで利用してきた編集ソフトの利用法が資産としてあるため、慣れるのに時間はかかったが、学生はウィンドウ画面をほぼ1ヶ月程で利用するようになり、

学生の吸収する早さに驚いたほどである。3年は2年の授業で市販されているエディタを利用し、MS/DOS上で編集作業を続けてきたが、その転換は思ったより支障がなかったと思われる。パスカルのエラーメッセージについては日本語訳がなく、英文表示であるが、ターボパスカルのように行と発生している部分まで表示されるので低学年であっても不都合は感じていない。学生の起こすエラーの種類も多くないため、なんの問題もないようである。

ユーザ領域は、低学年には1MB、高学年には1.5MB割り当てられているが、その実使用領域は2・3学年でその3割、5学年はC言語を使っているため5割程度になった。オブジェクトファイルやエグゼキュートファイルをあまり残さないように指導すれば、ユーザ領域はこれで十分であると思われる。

メールの利用も検討したが、単なるメッセージの交換と違って、実行につながる場合も出るため授業では、手間の少ない確実なテキストファイル形式で学生に教官側からファイル転送している。メールは、相手のパスワードが不明でもファイルの交換が出来るため、当然の結果としてコピーにつながるかなりかねず、現在はまだ学生には利用させていない。なお、学生からのメッセージは、プログラムに含めるように指導している。

課題を学生に与えた場合、コピーが問題になるが、現在はパスワードを個別に作らせ、その意味を学生に周知させることで、防いでいる。しかし、本人以外の学生の出力結果を見て「コピー」するのはファイルの転送と違い、学習の一部と筆者は思っている。

表2 アンケート結果

A. 昨年との比較

	5	4	3	2	1	
メッセージがあるのは良い	23	9	3	0	0	悪い
メッセージは学習に有効	11	11	9	3	1	無
disklessは良いか	13	10	9	3	0	悪い
ネットの利用については	6	10	15	4	0	悪い
EVEJについて						
英文学について	4	13	18	0	0	悪い
日本語について	3	5	14	11	4	悪い
全体的に	1	11	20	1	2	悪い
市販のエディタより	4	6	18	6	1	悪い
授業時間外の演習	12	16	4	2	1	減少
ネット利用マニュアルの参考	1	3	10	11	10	しない
ウィンドウ画面を利用する	1	2	5	7	20	しない

B. ハングアップについて

以前に変わらない	5
以前より少ない	7
以前あり、現在なし	8
以前からなし	15

C. テンキーの操作について

テンキーは使わない	18
2つ使う	13
3つ使う	4
4つ以上使う	0

表2は後期になってからとった機械3年のアンケート結果である。3年は昨年度パソコンをスタンドアロンで利用してきた。表中の「メッセージ」とは前述の、授業内容や課題、注意がテキストファイルとして教官から学生に転送されているファイルを指している。学生は有効に利用しているようである。ディスクレスについては、自宅に持ち帰って課題を自習したいと思う学生に不人気のようなのである。しかしファイル転送が容易であるから、フォートランの実行ソフトが自宅にないことが主たる理由であろうと思われる。編集ソフトについては、予想通り多少昨年に比べ使いにくさを感じているが、全体的には悪いとは思っていないようである。数人の学生から、編集画面に行の表示がないため、エラーメッセージを有効に生かせないとの意見があった。ハングアップ現象については7割に近い学生が現在は起こっていないと答えており、その原因は不用意なテンキーの利用であったと思われる結果も出ている。

2単位である2年は慣れるのに早く、同じ時期ではウィンドウ画面を全員が使用していた。3年は1単位を通年で行っているため、操作に慣れるのには時間が不足であることを強く感じさせられた。

6. ま と め

新システムを利用して授業を行った結果、以前に比べ情報処理授業において次のことが改善された。

- (1) ディスクレス、ペーパーレスを実現することができた。
 - (2) 学生に合った情報処理授業の形態を整えることができた。
 - (3) 学生にホストコンピュータを身近かに感じさせることができた。
 - (4) 学生の作ったプログラムについて、複数の情報から評価できるようになった。
 - (5) 教官の仕事の省力化を図ることができた。
 - (6) 学生から繰り返し聞かれる同じ内容の質問を少なくすることができた。
 - (7) 教育用サーバが、当初の目的である「情報処理授業の充実」に関して十分に達成していることを確認できた。
- 低学年から自宅にパソコンを持つ学生が年々増え続け、ここ2、3年の調査では十名以上の学生が16ビットパソコンを持っている。今回のアンケートでも16ビットパソコンを6名、32ビットパソコンを5名自宅に持っていることが分かった。20万円前後で購入できる現在ではもっと増えるのではないと思われる。週5日制になってから、土・日の自宅学習の重みが以前より増しており、復習、予習、レポート整理にコンピュータを有効利用できる環境を整えていかなければいけないと感じた。この点でホストコンピュータの電話回線による利用や学生寮へのネットワーク拡張が有効と思われる。
- 授業を進めるに当たり、筆者は情報処理担当教官として、学生に大型計算機に触れる機会を作るためには、「教官のリストラ」の必要を痛切に感じた。新システムの利用に当たって、不慣れな我々に便宜を取りはからってくれました藤本 茂樹事務官に感謝の意を表します。

参 考 文 献

- (1) 佐藤義則：教育用電子計算機システムの概要、苫小牧高専教育メディア開発センター 電子計算機室広報 第6号
- (2) 苫小牧電子計算機室ニュース 89, 94号
(平成5年11月24日受理)

資料1 バッチファイルと結果の例

A 2 . C O M

```
$ DIR/OUTPUT=DI1.DR M2$DISK:[K01],[K02],[K03],[K04],[K05],[K06],[K07'
[K19],[K20]
$ DIR/OUTPUT=DI2.DR M2$DISK:[K21],[K22],[K23],[K24],[K25],[K26],[K2'
[K39],[K40],[K41],[K42]
$ APPEND DI1.DR,DI2.DR DI.DR
```

JEVE\$CNVKEY.DAT;1	JST\$LEARN.TJL;1	JSY\$LEARN.DAT;1	JSYKOJIN.
M201.PAS;14	M202.PAS;5	M203.PAS;6	M204.PAS
M205.PAS;5	M206.PAS;4	M207.PAS;20	M208.PA'
M209.PAS;4	M210.PAS;16	M211.PAS;1	M212.PA
M213.PAS;5	M214.PAS;39	M215.PAS;10	M216.P
M216.PAS;30	M217.EXE;1	M217.OBJ;1	M217.I
M217.PAS;7	M217.PAS;6	M217.PAS;5	M218.I
M218.EXE;1	M218.OBJ;1	M218.PAS;15	M219.E
M218.PAS;13	M218.PAS;12	M218.PAS;11	M219.F
M219.OBJ;1	M219.PAS;6	M219.PAS;5	M2199.
M219.PAS;3	M219.PAS;2	M2199.EXE;8	M2199..
M2199.EXE;6	M2199.EXE;5	M2199.EXE;4	M2199..
M2199.OBJ;24	M2199.OBJ;23	M2199.OBJ;22	M2199..
M2199.PAS;24	M2199.PAS;23	M2199.PAS;22	M2199.
M2199.PAS;20	M299.PAS;11	M299.PAS;10	NETSEI
TA2.MSG;31	TA22.MSG;5	TA22.MSG;4	TEST.
TEST5.PAS;3	TEST5.PAS;2	TEST5.TJL;4	TEST'
TEST55.PAS;6	TEST6.PAS;26	TEST6.PAS;25	TES'
TEST6.TJL;1	TEST7.PAS;9	TEST7.PAS;8	VA'
VAXUSE.MSG;2			

Total of 77 files.

Directory M2\$DISK:[K05]

JEVE\$CNVKEY.DAT;1	JSY\$LEARN.DAT;1	JSYKOJIN.JISHO;1
M201.PAS;20	M202.PAS;5	M202.PAS;4
M203.PAS;3	M203.TJL;1	M204.PAS;6
M205.PAS;11	M205.PAS;10	M206.PAS;2
M207.PAS;10	M207.PAS;9	M208.PAS;7
M209.PAS;18	M209.PAS;17	M209.TJL;1
M210.PAS;9	M211.PAS;2	M211.PAS;'
M212.PAS;7	M213.PAS;3	M213.PA'

A 4 . C O M

```
$ DIR/DATE/TRAILING/SIZE/OUTPUT=DDTS1.DAT M2$DISK:[K01]'P1',[K02],[K03],[K04],[K05],
],[K15],[K16],[K17],[K18],[K19],[K20]
$ DIR/DATE/TRAILING/SIZE/OUTPUT=DDTS2.DAT M2$DISK:[K21]'P1',[K22],[K23],[K24],[K25'
],[K35],[K36],[K37],[K38],[K39],[K40],[K41],[K42]
$ APPEND DDTS1.DAT,DDTS2.DAT DDTS.DAT
```

Directory M2\$DISK:[K01]

M219.PAS;18	2	5-NOV-1993	09:17:54.54
M219.PAS;17	2	28-OCT-1993	16:00:01.37
M219.PAS;16	2	28-OCT-1993	15:59:23.81
M219.PAS;15	1	26-OCT-1993	12:37:43.50
M219.PAS;14	1	26-OCT-1993	12:35:38.58

Total of 5 files, 8 blocks.

Directory M2\$DISK:[K02]

M219.PAS;17	1	5-NOV-1993	10:09:21.68
M219.PAS;16	1	5-NOV-1993	10:08:49.04
M219.PAS;15	1	5-NOV-1993	09:59:50.11
M219.PAS;14	1	5-NOV-1993	09:58:53.72
M219.PAS;13	1	5-NOV-1993	09:54:46.67

Total of 5 files, 5 blocks.

Directory M2\$DISK:[K03]

M219.PAS;23	2	5-NOV-1993	15:28:37.53
M219.PAS;22	2	5-NOV-1993	15:27:53.03
M219.PAS;21	2	5-NOV-1993	15:27:19.11
M219.PAS;20	2	5-NOV-1993	15:25:27.91
M219.PAS;19	2	5-NOV-1993	15:24:55.08

Total of 5 files, 10 blocks.

B 1. B A T

```

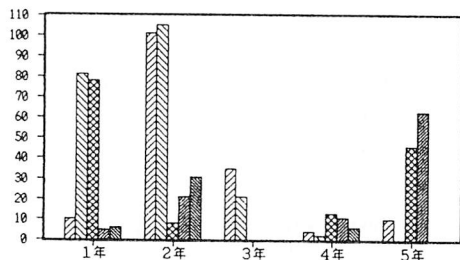
REM VAX上の学生のファイルをPC98のドライブB:にコピーし、
REM ファイルをPC98のプリンターに出力します。
PAUSE ディスクをB:にセットして下さい。
FOR %N IN (01 02 03 04 05 06 07 08 09 10) DO NFT COPY VAX410"      "::M2$DISK:[K%%N]%1 C:A%%N
COPY C:A01+C:A02+C:A03+C:A04+C:A05+C:A06+C:A07+C:A08+C:A09+C:A10 C:F01
DEL C:A??
FOR %N IN (11 12 13 14 15 16 17 18 19 20) DO NFT COPY VAX410"      "::M2$DISK:[K%%N]%1 C:A%%N
COPY C:A11+C:A12+C:A13+C:A14+C:A15+C:A16+C:A17+C:A18+C:A19+C:A20 C:F02
DEL C:A??
FOR %N IN (21 22 23 24 25 26 27 28 29 30) DO NFT COPY VAX410"      "::M2$DISK:[K%%N]%1 C:A%%N
COPY C:A21+C:A22+C:A23+C:A24+C:A25+C:A26+C:A27+C:A28+C:A29+C:A30 C:F03
DEL C:A??
FOR %N IN (31 32 33 34 35 36 37 38 39 40) DO NFT COPY VAX410"      "::M2$DISK:[K%%N]%1 C:A%%N
COPY C:A31+C:A32+C:A33+C:A34+C:A35+C:A36+C:A37+C:A38+C:A39+C:A40 C:F04
DEL C:A??
FOR %N IN (41 42) DO NFT COPY VAX410"      "::M2$DISK:[K%%N]%1 C:A%%N
COPY C:A41+C:A42 C:F05
DEL C:A??
COPY C:F01+C:F02+C:F03+C:F04+C:F05 ALLC:%1
DEL C:F??
PRINT ALLC:%1

```

資料2 学年別CAI室オープン利用実績(単位:人数)(4月~6月)

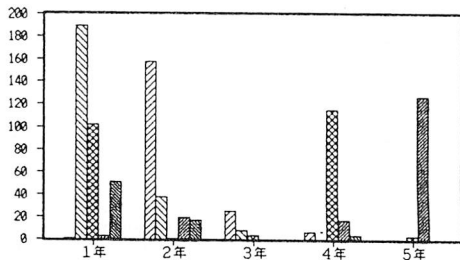
1992年度

学科/学年	1	2	3	4	5	合計
機械工学科	10	81	78	5	6	180
電気工学科	101	105	8	21	31	266
情報工学科	35	21	0	0	0	56
工業化学科	4	2	13	11	6	36
土木工学科	10	0	46	63	0	119
合計	160	209	145	100	43	657



1993年度

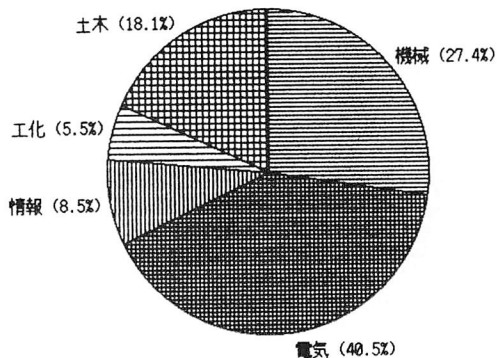
学科/学年	1	2	3	4	5	合計
機械工学科	1	190	102	3	51	347
電気工学科	158	38	1	19	17	233
情報工学科	25	8	4	0	0	37
工業化学科	7	0	115	17	4	143
土木工学科	0	0	3	127	0	130
合計	191	236	225	166	72	890



機械 電気 情報 工化 土木

資料3 学科別CAI室オープン利用実績

1992年度



1993年度

