

1. はじめに

筆者の所属する高専に導入されている電算システムの驚くほどの能力アップと、つい数年前まではミニコンピュータクラス以上の機種でないとは処理できなかった仕事をこなすようになってしまったパーソナルコンピュータの出現という環境の変化に対応して、教育形態を検討し続けなければならない。すぐに行なった試み、新しくやってみたい試みがいくつもあるし、まだ問題点も多くある。思いつくまま述べてみたい。

2. 教育をとりまく環境

2-1 電算システム

3年前まで、CPUメモリが128 KBという小型のシステムを使ってきたが、現在では図-1に示すような性能の良いハードウェアにおきえられ、オペレーティングシステムもそれに適したものとなった。

2-2 情報処理センター

演習室を併せた約300m²の新センターが、今春やっと完成した。センター長は全教職員による選挙で選出し、専従のセンター職員は4名である。

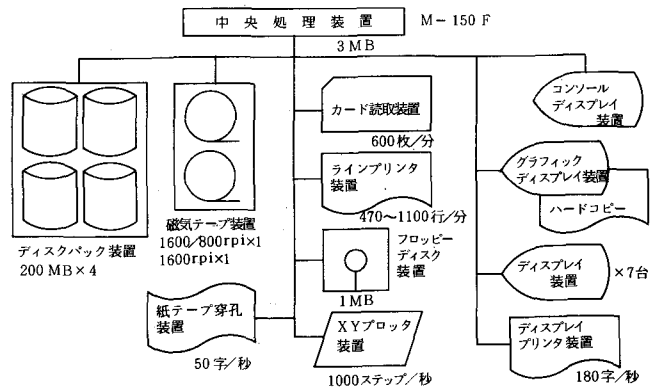


図-1. 大阪府立高専の電算システム機器構成

2-3 電算機の利用形態

標準的な利用形態は、カードリーダまたはTSS端末機よりの入力、ラインプリンタへの出力である。入力は随時、出力は1日4回時間をきめて返却している。オフラインのカード穿孔機は現在5台で、これは減らす方向で、端末機はふやす方向で検討中である。端末機よりのプログラム作成およびデバッグに慣れると、カードによるそれに戻ることはない。利用料金は、教職員と卒業生が有料であるが、金額は出力に要した紙枚数である。

3. 教育の目的と内容

今まで行ってきた教育の目的と内容を簡単に紹介すると、目的は、“まず電算機に慣れ親しませ、つぎにその能力を過不足なく正しく認識させ、最後にその有効的な利用法を考えさせること”で、そのための手段として、まずプログラミング言語の教育を行う。これは学生が電算機に慣れ親しむ、さらに電算機の能力を正しく知るためには、どうしてもひとつ以上のプログラミング言語を知っておく必要があるからで、言語としては、“普及度

が高く、コンパイラがしっかりしていて、テキスト類もよく練られたものが多い”という理由でFORTRANを採用してきた。よくできた自習書を学生に与え、講義の時間はその補足説明、並行して演習課題、1日3~4回のクローズド処理、学生がプログラム相談にやってきたときはできるだけ相談にのってやるという環境をととのえてFORTRANをマスターさせる。以前は電算機に興味を持つ学生が多く、細かなこと（たとえばジョブ制御言語など）まで教えるに関心を示した時期があったが、最近はそのような学生もなくなり、FORTRANの文法もとりの必要な分だけを覚えさせている。細かなことを強制してコンピュータ・アレルギーをおこしたり、電算機にたいして間違った認識を持ったりすることの方が心配である。さて、つぎの段階では、“電算機の能力を正しく認識させる”ために数値計算法を理解させてゆく。最後の“有効的な利用法を考えてみる”という段階では、数値計算法（特に連立一次方程式と微分方程式の解法）のより深い理解、続いて最適値問題・統計・ORの解法の解説という授業内容である。有限要素法も最近わかりやすい解説書が現われ教えやすくなった。教育の後半の部分はこれから先も大きな変化はないであろうが、前半それも最初の出だしの部分、学生サイドから見れば電算機との出会いの部分が最も工夫を要する箇所である。

4. 各種検討事項

4-1 入門段階における入力媒体の選択

この問題については、1人/台づつTSS端末とファイルとあるが、端末よりファイルへ入力する文学的教育セクタで採用されている方法が今のところ最も望ましく、それで移行するまでは穿孔カードでよいと考えている。入力媒体として穿孔カードの他に、マークカード、フロッピーディスク、コーディングシートの直接読み込みなどを実際に用いたり検討したりしたが、まずマークカード方式は、カード穿孔機がなければそれなりの存在価値はあるが、両者と実際に使わせて後選択させると、学生全員がカード穿孔機を採った。そして、TSS端末との選択となると、端末の方を選択した。FORTRANプログラムのカードへの穿孔の代替としてのマークカード作成といういさか古典的な手法の時代は終わったようである。つぎにフロッピーディスクであるが、パーソナルコンピュータの入力媒体としてのフロッピーディスクの主流化から見て、大型システムでの将来性ありと見えたが、データレコーダの操作がカード穿孔機よりやや複雑であること、プログラムやデータを前後数行分同時に見たいという希望に、この方法は答えていないことのため（カードデッキは年々ともカードを繰ることによりそれが可能）本格的に教育に取り入れるまでには至らなかった。つぎに、コーディングシートを直接読み込むC凡は、今のところ読みとり機が高価なことと、この入力方法が将来主流になるとは思えないため見送っている。

4-2 TSS端末による入門教育

TSS端末によるプログラムの作成やデバッグは非常に便利である。任意のファイルの内容を画面上に表示でき、その内容を変えることもできる。ゼミ研究室にも1台ほしい機器である。ただ使い方を覚えるのに時間がかった。ある程度電算機に慣れた人間でもそうであるから、全くの初心者には使い方を教えるのは骨が折れる。とりあえず基本的な使い方のみを教える使わせてみると、うっかり操作をまちがえて、誤りのわからない状態に落ち入り、どうしてもいのかかわからなくなる。初心者用にはもっと機能を単純化した端末の方がよい。なお、些細なことであるが、キーボードの文字の場所を先に覚えさせるようにすると、教える効率が良い。

現在、端末は7台しかないが至急20台に、できればエクラス全40台揃えたい。最初2人/台と考えていたが、やはり1人/台必要であろう。

4-3 コンピュータ・アレルギー治療のための一試行

入門段階で、授業を受け演習問題に取り組む学生の姿勢であるが、理工系を志した学生であり、また関心を持ちやすい分野の勉強ということで、ほとんどの学生はよく理解してくれただ、中には数名コンピュータ・アレルギーをおこしてしまう学生がでてくる。急病が原因ではなく、コンピュータは自分に向いていないと思ひこんでしまうのである。そうなる原因として考えられることは、まず、いわゆる“食わず嫌い”であること、2番目には、共同利用の形態で電算機を利用するためには、知っておかなければならないことが多いということ、3番目には、人にもものをたずねることが若年という性質によることなどである。この学生達に、電算機に関心を持たせるための特効薬として、パーソナルコンピュータを1人1台所有させたグループで、自由に使わせてみる試みを行ってみたい。パーソナルコンピュータを所有して自由に使うという行為は、魅力があるはずで、同年代のパーソナルコンピュータ・マニアからすれば、うらやましい話であろうが、自分がコンピュータに向いていないと思ひこんでいる学生達が、どのような反応を示すかは興味深い。

4-4 問題向き言語(POL)の導入

現在、問題向き言語(POL)を、教育の最後の段階で、そういう便利な言語があると紹介しているだけであるが、演習が可能になれば、もっと早い時期から学生へ紹介に使わせてやりたい。POLのうち教育用に使えるものとしては、ICESのサブシステム(COGO、ROADS、STRUDL等)しか考えられないが、この大きなシステムを高専へ導入できる可能性がでてきた。いくつかの単純でない問題点があり、今実現していないが、この価値あるシステムを高専へ導入し、学生に与えることは、教育担当者として魅力ある仕事である。

4-5 卒業研究でのパーソナルコンピュータの積極的利用

最近のパーソナルコンピュータの高い性能についてよく触れることはしないが、電算機と相性の良い学生に1台のパーソナルコンピュータを貸与して、たとえば“対話形式の構造解析プログラム”を作る仕事をやらせると、“パーソナル”という点が生きてくる。つまり使いたいときに使之答をすぐ見ることができるといふ長所が生かされる。“多面体の隠線消滅”といったグラフィック機能を用いる研究についても同様である。XYプロッタへの出力を見ながらデバグと繰り返していた以前の方法と比べ非常に能率的かつ安上がりである。TSS端末と同様に、画面上でのプログラムの作成・修正は便利で、年慣れた学生の指先の動きには指導教員が驚く。

BASIC言語は、FORTRAN言語に比べサブプログラムへの値の引き渡しの部分で弱いように感じるがその他は何ら不自由ではない。規格が制定され、テキスト類も多く出まれば、パーソナルコンピュータとの関係から、BASIC言語が初心者教育の言語にとつかわれるかもしれない。

4-6 難解なオペレーティングシステム

昭和40年代の後半から50年代初めに高専へ導入されていた小型の電算システムのオペレーティングシステム(当時モニタと呼んでいた)は、自分なりに理解できた。というのは電算機が今何をやっているのかがよく分かったのである。現在のパーソナルコンピュータの使い方も同じように個人が所有して使用していた時代である。教育担当者は、オペレータ、プログラマ、システムエンジニアのいずれとしても1人前をなければならないなどと考えていた時代でもある。この考えは、井の中の蛙の思考であった。当時すでに優れたオペレーティングシステムが存在し、大型機種が活躍していたのである。ハードウェアの低廉化に伴ないソフトウェアも安価になり、高

専クラスのユーザにも高性能なオペレーティングシステムが提供されるようになった。そのオペレーティングシステムが理解しきれない。江村潤郎著「オペレーティングシステムへの構造的アプローチ」などが入門書であろうが、途中であどを出してしまう。中身を知っておき自分の思いどおりに使いこなしたいのだが、今はブラックボックスである。

5. 担当教員の心がまえ

電算機利用教育の成功の鍵は、担当教員の質と電算機室の運営形態といわれている。筆者の所属する高専では上層部の理解と周囲の協力により恵まれた環境にあるといえよう。高性能の電算システムと委員会による教育優先の運営形態は、学生にとっても担当教員にとってもありがたいことである。この環境の下で教育にとりくむ教員（筆者）の姿勢を自己批判してみるに、今更電算機が行う計算そのものに興味を持ちすぎているようである。電算機に初めて接してから15年間、次から次と現れる新しいハードウェア・ソフトウェア・計算技法に魅せられ、その性能・技法を確認するのが主な目的といった卒業研究を学生に課したりもした。最近パーソナルコンピュータが魅力的である。教員が電算機そのもの、計算そのものに興味を持ちすぎ、自分がエホ技術者であるということと忘れがちになることは要注意である。

6. おわりに

電算機利用教育という新しい分野での教育になすわっていると、その教育の方法や思想について批判される機会ほとんどない。一抹の不安を感じながら自己流で行っている。批判ねがえればありがたい。