

教育用コンピュータ・センター*

大泉 充郎** 高橋 理***

序

1. コンピュータ教育そのものについてのいろいろの問題は他の稿で扱われているはずであるが、折角の教育を畳上の水練に終わらせぬために、コンピュータを用意しようとするのは結構なことである。それが教育用コンピュータ・センターという形でとり上げられるのは一理ある。既存施設の転用流用とか兼用とかの可否については、教育用センターの持つべき性格を見つめて個別に論ずべきであろう。

コンピュータ教育において実機を使うことの重要性はいうまでもないが、その機能・規模等において教育用としての特殊仕様があるとすればそれは、“教育”の内容や対象についてどのように話がまとまるかに依存するから、他稿の論旨を見ていない筆者は自分勝手に想定するほかない。

さらにこのような計画には予算という境界条件があり、不本意なものでき上るおそれが少なくない。予算額や使用目的等を要因変数としそれぞれのセンターが計画される時点でこれらの要因の関数として最適のセンター施設の仕様を求めるプログラムは、いずれ誰かが試みるであろう。

2. 目的・性格・対象

コンピュータ教育の取り扱う範囲として、コンピュータ・システム開発に携わる要員（メーカー的性格をもつ）の育成を含むか否かは大きな岐路であるが、ここでは一応、基礎的開発はあたまわしとし、応用的開発は含むことにしよう。応用的開発を広義に解釈してこれを除外すれば、残るところは運転要員養成が大部分を占めることになってしまう。また、応用分野の個々については、それぞれの専門分野に属するものとし、コンピュータ側から見て共通性のあるところまでしか

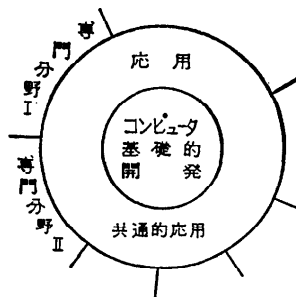


Fig. 1

一般コンピュータ教育としてはとり上げ得ないだろう。これを大まかに概念的に図示すると Fig. 1 のドーナツ状の範囲になる。ここで注意すべきことは、問題が学問技術に関することであり、基礎的開発自身が学問技術の一分野であるために「コンピュータ関係の基礎的研究」という専門分野が特殊扱いを受けることである。

本来、コンピュータは一般性を持ち、汎用性のあるものかもしれないが、応用のされ方は必ずしもそれほど普遍的とはいえないようだ。制御用から技術計算、事務処理、情報管理、……、印刷機的使用まで多種多様でその共通的应用など求められようか？

教育を受けセンターで実習を行なう人はどうか？ 学生・生徒か成人教育を受ける社会人か？ 将来または現在の職種、地位はどうか？ おそらく教育用センターと銘打って登場する第1号は、学生・生徒を対象として職業教育を目的とするもの、しかも複数の学校の共同利用といった形になる、というのが筆者の臆測であるが、一応この線で考えてみよう。

個々の教育用センターは最小限の必須条件を満たしたうえでそれぞれ特色をもってもよい。すなわち、Fig. 1 のドーナツ部であっても、専門分野 I に近いところに重点を置いたセンターと、専門分野 II の近くに重点を置いたセンターというのができてよい。

社会が求めている職業としてのコンピュータ要員としては、上記の範囲で次のようなものがある。

* Educational Computer Center, by Juro Oizumi (Faculty of Engineering Technology, Tohoku Univ.) and Tadashi Takahashi (Computer Center, Tohoku Univ.)

** 東北大学工学部, 本会副会長

*** 東北大学大型計算機センター

職 種	仕 事
プログラマ	計画に沿ったプログラミング
オペレータ	システムの運用
パンチャ	入力形式化
保守員	ハードウェア保全
システム・エンジニア	システムの構想
プランナ	処理の全体計画

これは大まかな分類であり、また不完全な部分もあるだろうが、教育センターでどこまで受け持てるか？ パンチャ、保守員の実習が効果的に行なえるか？ といった疑問もある。本当に欲しいのは、システム・エンジニア、プランナとして分類した職種の人々の養成であろうが、これは Fig. 1 のドーナツ領域としては、内外の縁辺に位置し、困難の多いところであろう。これは高専校以上の教育テーマか？ まず当面、商工系の高校を対象とするなら、プログラマ、オペレータといったところか。

3. 規模・設備

ハードウェアの点では、通例の実用機とは異なっており、あまり大きいものはかえって目的に沿わない危険がある（大男総身に何とやらという諺はこの場合にも当てはまるかもしれない）。かといって特殊性が表面にひどく出るようなものも向かない。中庸を得た汎用機種としての CPU なら一応目的に合うだろう（ただしシステムの状態を見やすいもの）。オペレータ教育にはいろいろなオペレーティング・システムに適應するように多様性をもつことが必要で、そのためには周辺機器は各種備えて、その都度システムを組み替えることができなければならない。たとえば、外部記憶を全部 MT にしたり Disk Pack にしたり……、システムズ・エンジニアリングの真似事はできないと都合が悪い。

使用するプログラミング言語にしても各種言語の各レベルを使い分けられる配慮が望ましい。COBOL の JIS も大詰に達したようだが 各機能単位、各水準の組合せを指示して実習できるようにしたいものだ。FORTRAN や ALGOL についても同様で、「大は小を兼ねる」式の安易なもの、専門職業教育用には向かない。

コンピュータの応用目的により、使用プログラミング言語が開発され、目的別に言語を使い分けるようにはなってきたが、コンピュータ教育要項、ましてや実習要項は画一的に定められない。現場の指導者の工夫が欠かせないわけであるが、実習用システムからの応

答がその指導者の方針と合致しないと、教育効果を大きく減殺する。そこで指導者の工夫によってシステムの応答を変えることができるのが望ましい。教師は教育機械ではない。特定システムの教育ならこの配慮はなくてもよいが、一般性をもつ教育のためのシステムには絶対欲しい機能であろう。要は運用を束縛しない柔軟なシステムが必要ということで、X社のシステムで教育された人は、X社のシステム専用の要員というのでは困るのである。できることならハードウェア、ソフトウェアとも各社のものが混用可能ということにしたいところであるが、少なくとも現状では望むべくもない。

4. 運用

いままで述べてきた諸々の点で、かなり適格なハードウェアとソフトウェアが得られたとしよう。さて、それを用いて教育用の共同利用センターをどう運用しようか？ 数校ないし十数校の高校を対象に考えねばなるまい。センターは設備だけ管理し、機械時間の割当だけしておのおのの学校から実習部隊が乗り込んで処理操作の一切を開放式で行なうことが可能であろうか？ すべての装置が常に完全整備の状態で、毎日2交代またはそれ以上でシステムを切り換え、思い思いの用法を目指してくる人々を待ち受けることになるのだ。このようなセンターの運用要員が容易に相当数得られ、かつ使う側も効果的に使うことができたならコンピュータ教育の目的の半分位は達成したといってもよからう（システム納入メカよ、大丈夫か？）。

開放式運用に問題があるなら閉鎖式はどうか？ 少なくともオペレータ教育についてはこれは論外であり、オペレータでなくともコンピュータ教育の全課程を閉鎖式にするのは専門家養成教育としての効果上問題を残すであろう。開放式と閉鎖式の両方ともできることが望ましい。

コンピュータを使うには、単に機器を買って（またはレンタルして）おくだけではだめで、それを使える環境を用意しなければならないことはいうまでもない。広範囲の教育用についても、この点は変わらないどころか、もっと強調したい点である。環境としては、運用機構、要員、関係者の理解、経費のほかには社会全般のもろもろのものが反映するが、ここでは要員についてだけちょっと触れておこう。

高校生教育については、その実習の核心的存在であるから、全員が教員資格を持つこと、そしてコンピュ

一タ面では高校の先生のよい相談相手となれる人（単に技術者としてのコンピュータ専門家ではなく）がコンピュータ応用分野（Fig. 1 の外線の区分で）の知識についても一応欠けたところがないように行きわたっている必要がある。逆の述べ方をすれば、学校の授業についても援助できる態勢をととのえておく必要があり、人数も1人8役ではいけない。ではそのような要員はどこから得たらよいか？ さしあたり、現職教員の再教育以外には決め手はない（将来は、教員養成課程に含めるのはもちろんであるが）、コンピュータ課程をもつ学校ごとに、適格規模の教育用センターがもてれば結構なことであるが、適格規模ということが絶体の条件である。学校間共同利用の場合の運用上の困難さのために玩具的なものを学校ごとに置くことは、教育効果の面で当を得たものとはいえない。商業学校のソロバン教育の発展として電卓教育を行なうのと、コンピュータ教育とは区別して考える必要がある。この区別を明らかにするには、数値計算——特に近似値の——以外の計算（情報処理）がむしろ重要と思われる。そのために教育用センターはどうあるべきか？ この問題に対してはセンターだけではどうしようもないのではないと思う。センターに適当なデモ・プロを用意して刺激を与えたり、資料を用意するくらいのものであろう。要はコンピュータ教育全体の姿勢にかかっているのだから。

<最低条件例> 一応、特に気のついたことを記してみると、

ハードウェア

CPU いわゆるミニコンよりややましなもので可。速度はあまり問題でないが、主記憶は大きく 32 kW 以上、記憶保護必要。

外部記憶 MT 4本以上、ドラムおよびディスク必備。

入出力 コンソルタイプライタ、遅くともよいから LP、紙テープ I/O、カード I/O、プロッタ、マークリーダ、A-D・D-A オンライン端末、オフライン・パンチ多数。

ソフトウェア

OS 教育用モニタ各種レベルのもの。

言語 B-アセンブラ、M-アセンブラ

FORTRAN, COBOL, ALGOL それぞれ数レベル。

ライブラリ 目的ごとの応用プログラム、装備機器全部のサービス・ルーチン。

建 物

実習教室（県内共同利用のときは寄宿設備も）

職 員 一般職員外に要員として、オペレータ指導員、プログラミング指導員が必要である。設備するハードウェア、ソフトウェアとサービス範囲や、学校のレベルで大きく左右されるが、それぞれ 10 人では多すぎないだろう。優秀な人をそろえること。他にセンターごとの特色としてグラフィックス、OCR などが考えられるが、現時点では必須条件とはいえない。

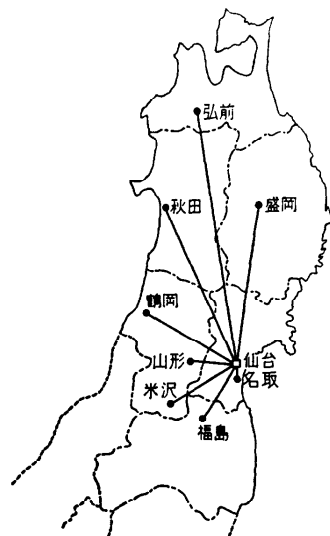
終わりに

「より高度な教育」用コンピュータ・センター

これまで、主として高等学校までの一般教育をとり上げたが、さらに上級の学校はどうか？ 一般教育において、コンピュータの一般的な利用者としての教育が果たされているなら、利用者としての、より進んだ教育としては、Fig. 1 のドーナツの外線に近い部

Table 1 端局設置状況（市外回線区間、50 bit/sec）

	設 置 機 関 名	距離 (km)	開設年月日
福 島	福島大学教育学部	66	69. 9. 24
盛 岡	岩手大学工学部	162	69. 9. 25
米 沢	山形大学工学部	77	69. 9. 29
山 形	山形大学理学部	46	70. 1. 29
名 取	宮城高専	10	70. 1. 30
鶴 岡	鶴岡高専	104	70. 11. 10
秋 田	秋田大学鉱山学部	175	70. 12. 15
弘 前	弘前大学計算センター	263	70. 12. 16
秋 田	秋田高専	175	71. 4. 30



共同研究参加端末福島、米沢、秋田、盛岡、弘前

