

## 職業高等学校におけるコンピュータ教育\*

海谷 虔 郎\*\*

## 1. 職業高校におけるコンピュータ教育の現状

職業高校におけるコンピュータ教育の歴史をふり返してみると、すでに何年か前から幾多の先見の明ある先輩諸氏によってそれは始められていた。

その当時は、もちろん現在われわれが使えるような計算機を職業科の高校が所有していたわけではない。

工業高校での一例を挙げれば記憶容量も小さく、使用できる言語といえば数字ばかりの機械語だけであった。しかし、これらの困難な条件の中にありながら、教師と生徒達は、たゆまざる努力とあらゆる障害をはねのけようとする意志とそしてくふうとによって、現在から見ても驚嘆に値するような実績を築きあげて、今日のわれわれにいろなる示唆を与えてくれている。

このような先人達の努力と実績が大きな力となり、また、最近特に情報処理教育を早急に行なうことの必要性が叫ばれるようになって、昭和48年度から実施される予定の新学習指導要領においても、工業・商業などの教科の中にコンピュータの学習に関する科目をとり入れてきた。もちろん普通高校においても数学の中で取り扱うことができるように配慮されていることは衆知のことである。

このような情勢下にあって、各都道府県それぞれに高等学校における情報処理教育をいかに進めるかという問題に対して研究を重ねていることであろうが、東京都においても「都立高校情報処理教育調査研究委員会」が設置され、昭和45年5月東京都教育委員会教育長より調査研究の依頼がなされ、昭和46年3月末日までに報告を提出するように要請された。

ここに調査研究のために、この委員会が行なった実態調査がある。その方法は委員会としてまとめた調査項目・内容をアンケート用紙に印刷し、これを北海道から九州まで各地の工業高校 14校、商業高校 13校

に送付し、答えてもらったものである。

その結果を要約したのから、紙面の都合でさらに圧縮したものであるが、これらの表から概略を読み取っていただければ幸いである。

工業高校関係のものが、表1、表2、表3であるが、表1は教育課程の中においてコンピュータに関する教育がどのような位置を占め、どのような科目の中で何単位ぐらいが実際に行なわれているかということを知るのが目的であった。また、表2は指導内容に関するものであり、表3は学校の施設設備の状況に関するものである。

工業高校では、電気・電子科において取り扱う例が多いが、ある高校の場合のように、土木科で実施しているところもあり、あるいは機械科が中心になってコンピュータ教育を推進している学校もあるようである。

商業高校関係のものは同様に処理して表4、表5、表6に示した。

表1 教育課程(工業)

	科 目	単 位 数
普 通	数 学	10~12
	理 科 そ の 他	6~8
	小 計	51~56
工 業 (電 気)	実 習	10~14 (1~2)
	電 気 計 測	2 (2)
	電 子 工 学 そ の 他	4~5 (1~2)
	小 計	45~49 (2~4)
工 業 (電 子)	実 習	12~14 (1~2)
	電 子 計 測	2 (1)
	電 子 機 器	6 (2)
	電 子 回 路	5 (5)
	電 力 設 備 そ の 他	2 (2)
	小 計	45~49 (4~9)
工 業 (共 通)	情 報 工 学	3 (3)
	コ ン プ ュ ー タ	2 (2)
	計 算 機	3 (3)
	そ の 他	
	小 計	45~47 (3~4)
合 計 (普+工)		98~105

注：( )内はコンピュータ関係の単位数

\* Computer Education in Vocational Senior High School, by Kenro Kaiya (Koganei Technical Senior High School established by Tokyo-to)

\*\* 小金井工業高等学校

表2 指導内容(工)

コンピュータの歴史	同 概要	同 構成	同 機能	同 操作
五大装置	基本回路	素子		
フローチャート	プログラミングの基礎	マシン語	アセンブラ語	FORTRAN
アプリケーション・プログラム	システム・プログラム			
2進法	ブール代数	情報の表現とコード	数値計算法	システム設計
システム工学入門	(演習・実習)	プログラミング	コーディング	パンチ
		ラ	ン	ト
		レ	ス	

表3 施設設備・予算(工)

コンピュータ室 (15~66m <sup>2</sup> )	コーディング室 (0~160m <sup>2</sup> )	せん孔(さん孔)機室 (0~72m <sup>2</sup> )	注: 専用または共用
CPU (100W/48bit~)	外部記憶 (65kB)	(ドラム)	MT (4台)
I/Q タイプライタ	PTR	CDR	LP
カードせん孔機	紙テープさん孔機	HSP	
シミュレータ	デジタルトレーナ		
(予算関係)	買 取 (180~5,400万円)	保守料 (14~250万円/年)	消耗品 (5~100万円/年)

表5 指導内容(商)

電算機の歴史	基礎知識	電算機の組織	ハードウェア	ソフトウェア	プログラミング	電算機の利用	データ処理	コンピュータと社会
			(含, 2進法)		(含, 言語)			

表6 施設設備・予算(商)

コンピュータ室 (24~180m <sup>2</sup> )	コーディング室 (82~198m <sup>2</sup> )	せん孔機室 ( )	注: 専用または共用
CPU (500W~8 KB)	外部記憶 (65KB)	(ドラム)	
I/O タイプライタ	PTR	光学マークリーダ	LP
紙テープさん孔機 (?~14台)	HSP	(処理能力)	
FORTRAN	1パス	ALGOL	1パス
COBOL	2~1パス	アセンブラ	2パス
機械語	1パス		
(予算関係)	買 取 450~4,500万円	レンタル 24万円/月	保守料 10~50万円/年
		消耗品 5~90万円/年	

表4 教育課程(商業)

	小 学 科	類 型
電算機一般	2~3	2~3
プログラミングI	6	3
同 II	3~4	
経営数学	2	2
統計事務	2~3	1~4
事務機械	2~4	1~3
管理	2~3	3
実践	2~4	
電算機実習	3	
管理実践	3	
事務	2~3	2
備 考	46年度より情報処理科へ移行	

2. 共同利用施設について

前記の実態調査の対象となったものは、工業高校、商業高校で、規模はともかく現在計算機システムを所有している学校であった。ところが商・工業高校のうちで、計算機を所有している学校はまだ数少ない。現に東京都立工業高校については昭和45年度にミニコンが7校にはいったが、それ以前に購入したさらに規模の小さいものまで含めても12校ぐらいである。

また、東京都立の商業高校では、計算機を所有して

いる学校はまだ無い。

このような状況において早くから、計算機センターを設け共同で利用することが考えられてきた。

商業高校関係では、全国的な規模においてこのことが検討され、商業教育共同実習所にコンピュータを設置してきた。現在、東京大阪をはじめ日本全国で10箇所近くの共同実習所に設けられている。

東京都立商業教育共同実習所のコンピュータは昭和41年12月に設置され、その規模は中型機程度のものである。そしてスケジュールに従って、都内各商業高校の生徒達を順次受け入れてコンピュータ教育を行っている。

ともかく全国的規模で、敏速に事を運んだのは非常に効果的であった。

これに対して工業教育共同実習所については、このようなことがこれまで実現していないようである。

しかし、東京都でも、この度前述の調査研究委員会に、共同実習所にコンピュータを置くことの検討を依頼したので、委員会は急を要することとして昭和45年8月末日に中間答申を行なった際にもこれに触れ、委員会としての計画案を提出している。

その結果、昭和46年度に建物など施設の予算措置がとられ、次年度以降に計算機システムなど設備関係の予算措置が構せられると聞いている。

なお、委員会としては、商業高校と工業高校だけでなく、将来普通高校まで含めての情報処理教育を考えなければならないとし、さらに大きな情報処理教育センターを設置し、現在の商・工業共同実習所はサテラナトセンターとして有機的な統合をする構想についても検討をしている。

各府県においても、時を同じくして同様なセンターの設置計画が伝えられ、愛知県・福島県・群馬県・滋賀県・京都市・香川県などが統々とその概要を発表している。

### 3. コンピュータ教育とその問題点

新指導要領にもり込まれている情報処理教育を進めるうえで、まず大きな問題点となっているのが、1週間の授業時数を考慮しての総単位数である。

こんど新たにクラブ活動が3単位必修になった。このことは毎週1時間をそれにあてることを意味する。

しかし、1日7時間授業というのは、かつては週に2~3回も珍しくなかったが、現在は効果の点で疑わしいなどの理由でほとんど無くなる傾向にある。したがって、授業計画は数字のうえからますます困難になってくる。

学習させなければならない内容は次第に増加していく。それに対して生徒の能力は多様化するとともに、工業高校では特に大学への進学希望者がどんどんふえているから、これに対処すべきであるという意見があり、一方では、工業高校卒業者のメリットをどこに求めたらよいのか、また特色ある工業人を育成するための教育課程編成はどうすべきかという課題がある。

このような情勢の中で普通科と専門教科の割合を決めることが、工業、商業など職業科にとってはまた重大な問題となっている。

さきの委員会の答申ではこの点に関して、特別教育活動6単位を含めて105単位と108単位の教育課程編成例を示している。

#### (1) 工業高校の教育課程

編成例は電気・電子・機械の3学科をあげ、3学科の例ともA型、B型(それぞれ情報処理に関する内容を5単位、11単位取り扱う)を設定し、その基準において、実習に重点をおいてその中で情報処理に関する内容を指導する例や、小科目にばらまいて指導する例などを示している。

なお、情報処理関係の指導には、当然コンピュータを用いることが予想されている。

#### (2) 商業高校の教育課程

編成例は小学科制をとる場合と、類型制をとる場合とに分けて示している。類型の教育課程編成例では、選択科目の組合せも考慮してある。

#### (3) 教育内容についての問題点

上記のような教育課程の中での指導内容案が商・工業高校ともA型、B型および専攻型別に示してある。

しかし、教育の現場でどれだけの内容をどのように指導していったらよいのか、生徒の将来の活躍分野まで考えに入れたとき、工業高校ではどうすればよいか、特に電気・電子科の場合は単にプログラムが書いて技術計算ができ、大量データの処理ができればそれでよいというわけにはいかないのではないかという疑問から、たとえば、計算機のハードウェアとソフトウェアの取扱いの比率をどれほどにするのが適当かなどの問題が起こっている。

プログラムがどのように実行されていくのか、コンピュータの中でどのように情報処理が行われていくのか、そのメカニズムまで指導する必要があるという考えの人が多いようである。計算機用語の指導に関しても、はいたりやすいコンパイラ言語からはいって計算機の概要が一応理解できたところで、それに対応するアセンブラ言語、さらにそれに対応する機械語を取り扱い、その過程においてソフトウェアと、いわゆるソフト的ハードウェアの面とを総合的に指導する必要があるという主張に同調する人が多い。そして基本的な原理や回路などの指導とともに目ざましい勢いで進歩発展しているハードウェアの現在と将来の展望についても指導しておく必要があると考えている。

### 4. 施設設備と機器購入時の留意点

学校における施設、設備およびその運用面についても答申は例を示しているが、ここでは実際に計算機を購入する際の留意点などを筆者の経験をとおしてあげてみると

- ① 電気・電子科などで購入する場合、科の教員全員で検討するが、特に何人かのメンバーを決めて詳細にわたって徹底的に検討してもらう。
- ② 比較的少人数を対象に行なう実習指導の場合でも、テープリーダーがメカニカルなものだけでは、コンパイラ用テープなどの読み込みのスピードが遅くて十分な指導ができない。ぜひ光電式テープリーダー(PTR)を含めて予算内になるようにすべきである。

- ③ メーカーなどに向いて行って、その機種で実演してもらい、またわれわれもひとつおりの操作などをしてみながら検討することが大切である。うっかり見落していたようなことが発見される。
  - ④ 一式何百万円という比較だけでなく、CPU、入出力タイプライタ、PTR など一つ一つの機能や構造、それに操作の難易などを調べるべきである。
  - ⑤ サービス無償期間（ふつうは1年）を過ぎてからの保守契約料が、購入価格の4～7%と大きな差があることにも注意。
  - ⑥ FORTRAN コンパイラなどに虫（誤）が無く、ユーティリティ・プログラムなどがどれだけ準備されているか、こちらでソース・プログラムを準備していったって計算機にかけて調べられればなおよい。
  - ⑦ すでに購入利用している学校からその実情（処理能力、故障しやすいか否か、保守サービスの良し悪しなど）を聞かせてもらい参考にする。
- などである。

## 5. 教員研修

コンピュータ教育を実施するには、教える側の教員自身もまた、プログラミング、機械操作およびハードウェアなどについて研修しなければならないが、工業高校（FORTRANを中心にして）と商業高校（COBOLを中心にして）の教員の研修については、文部省が財

団法人情報処理研修センター（東京都港区芝浜松町世界貿易センタービル7階）に依頼して行なっている3箇月間の講習会があり、これは日本全国から研修希望者をつのっている。また、FORTRAN プログラミングのみに関するものでは、東京都立教育研究所が都内の工業高校の教員を対象に行なっているもので7～8回のものである。商業高校関係では、東京都立商業共同実習所が行なっている初級・中級別の3日間の講習会が年3回行なわれている。

## 付記

職業高校におけるコンピュータ教育について報告したが、紙面の都合で調査事例そのままを掲載することができず、その内容を知るためには不十分であること、工業高校関係が多かったこと、話題がとかく東京近辺に片寄ってしまったことなどご諒承いただきたい。

また、参考にした資料は次のものである。

- 1) 都立高等学校情報処理教育調査研究委員会（東京都教育庁高等学校教育課）：報告書および資料編（昭和46年3月31日）
- 2) 同上：中間報告書（昭和45年9月7日）
- 3) 東京都立商業教育共同実習所要覧
- 4) 全国工業高等学校長協会編集：工業教育（1971年5月号）
- 5) 同上：情報処理教育に関する資料（昭和46年8月17日受付）