

전자계산기 교육 Educational Guide on Computer

기술해설

19~6~3

김 기 룡*
(Ki Ryong Kim)

최근 우리나라에도 컴퓨터가 도입되어 정부를 비롯하여 각분야에서 활발히 활용되고 있으며 매년 급속도로 이용도가 증대될 것으로 추측된다.

외국에 있어서는 이미 여러해 전부터 인문사회, 경제, 과학기술 등 각분야에서 이용되기 시작하였고 현수에 있어서는 필수적인 존재가 되고 있는 것이다.

이렇듯 컴퓨터는 현대에 있어서 하나의 issue가 되어 있으며 그 중에서도 컴퓨터의 교육에 미치는 영향은 매우 큰 것이다. 따라서 컴퓨터교육도 중요한 문제가 되어 있어 작곡은 이에 관하여 많은 연구를 하고 있다. 미국에 있어서도 大統領 科學諮問委員會 (President Science Committee)가 제출한 Pierce 보고서(John. R. Pierce, Chairman)에서 컴퓨터 교육에 관한 종합적 분석과 방안을 제시하고 있다.

또한 일본에서도 通商省이 産業構造審議會 회담중에서 今後の 情報産業의 발전에 대비하여 컴퓨터 교육을 심층히 다루고 있다. 상기 두 보고서에서도 명시된 바와같이 이제 컴퓨터는 일부 전문가만의 문제가 아니라 사회전반의 문제가 되고 또한 컴퓨터교육도 일부 전문가만의 문제가 아니라 교육전반에 걸친 문제로 되고 있는 것이다.

이러한 관점에서 컴퓨터 교육을 교과 과정에 넣어, 이공계대학에서는 필수과목의 하나로, 일반대학에서는 교양과목으로, 그리고 工專 및 實業系高校(工專, 商高)에서는 교과목의 하나로, 인문계고교에서는 EDPS에 관한 概念을 과학교육 및 산업교육의 일부로서 처럼하여야 할 것이다.

컴퓨터 교육을 高校까지 실시한다는 것은, 현재 국내 이공계대학에서도 아직 컴퓨터에 관한 과목을 전반적으로 실시하지 못하고 있는 데에 너무 시기상조가 아닌가고 反對하는 사람도 있을 것이다. 그러나 컴퓨터의 임팩트는 무시할 수 없는 사실이고 국제사회에서 뒤떨어지지 않기 위해서는 정보사회 시대에 적응할수 있도록 새로운 세대에게는 무엇보다도 컴퓨터 마인드를 일찍히 육성할 필요가 있다고 본다.

특히 대학교육에 있어서 전자계산기 교육의 중요성

은 날이 갈수록 증대되고 있으므로 전자계산기 교육을 위한 컴퓨터 시설이 대학교육시설의 상당한 비중을 차지하게 되어 구미의 큰 대학에는 Computer Center가 운영되고 있다. 1964년 미국의 I.I.T 대학원에 있었을 당시, 이 대학의 Computer Center는 그 당시로서는 최신행의 IBM 7040 컴퓨터를 시설가동하여 각종 연구 및 교육용으로 활용하고 있었다. 그 당시 우리나라에서는 공공기관은 물론, 대학교육기관에서도 컴퓨터 시설된 곳이 없었고, 컴퓨터 교육도 없었다. 1967년 컴퓨터 maker의 전자계산기 부품 plant를 세워 한국으로서는 최초의 電子計算機部品을 생산하였을 무렵 한국에도 IBM과 CDC의 컴퓨터 판매가 본격적으로 시작되었다. 1968년에 최초로 정부의 문제국에 IBM 360이 시설가동되어 활용되기 시작하였고 1969년 10월에는 한국과학기술연구소의 CDC 3300이 가동되어 본격적인 컴퓨터 활용이 시작되었다. 일반 기업체에서의 컴퓨터 설치는 이보다 늦었다. 일례로 외국의 경우를 본다면 미국 보다는 훨씬 늦었지만 우리나라의 경우를 보더라도 1966년 Swiss 칼지의 전기 전자 maker인 Brown Boveri & Cie에서 근무 당시 일개의 mater로서 소형컴퓨터를 설치하고 전기 전자분야의 연구 및 설계, 제작은 물론 사무 기계화에도 이를 활용하고 있었다. 우리나라 企業에 컴퓨터가 도입 활용된 것은 69년의 金屋社의 것이 최초이다. 대학에서의 컴퓨터 시설과 교육도 그 역사는 매우 짧고 지금 현재도 극히 일부에 한정되고 있다. 몇몇 대학의 전기 전자공학과에서 Hardware에 대한 강의는 얼마전부터 실시하고 있었으나 Software에 대해서는 이공계 대학에서도 극히 일부에서, 그나마도 시설이 없어서 실습은 강의만 하고 있어서 실효를 얻지 못하고 있는 실정이다. 현재 수계대학이 컴퓨터를 보유한다고 통제는 나와 있으나 실제 기능을 발휘하고 제대로 Computer Center를 운영하고 있는 곳은 손꼽을 정도이다.

컴퓨터의 시설과 운영은 막대한 비용과 노력이 소요되므로 각대학이 매월 幾百萬원의 Rental을 지불하며 시설을 하기는 어려운 일이다. 따라서 컴퓨터 시설은 몇몇대학 및 고교가 공동사용하는 것이 여러점에서 유리하리라고 본다.

* 정희원 : 숭실대학 전자계산과 주임교수(숭실전자계산소장)

표 1. 국 내 콤퓨터 현황

기	관	명	기	종	용	량	賃借料 (원) (月當)	구입가격(원)	기	종	시설년도
통	계	국	IBM 360-40	82KB			3,560,000				68
육	군	관	UNIVAC 9300					39,900,000			68
육	군	중	UNIVAC 9300					39,900,000			68
보	사	부	UNIVAC 1005	2K				28,500,000			69
국	팀	전	FACOM 230-10	8KB				15,000,000			69
한	국	의	NCR-100	32KB							70
한	국	전	FACOM 222	8KW			250,000				67
KIST			CEC 3300	98K			4,800,000				69
KCCOM			IBM 1401	4K			400,000				69
금	성	사	IBM 360-25	32KB			2,860,000				69
시	강	대	UNIVAC 80	5K					○		69
승	실	대	IBM 1130-3B	8KW			1,200,000				69
연	세	대	UNIVAC 80	5K					○		69
한	양	대	FACOM 230-10	4KB				1,500,000			70
서	출	공	IBM 1130-2C	16K			628,000				70
금	용	단	UNIVAC 9400				3,400,000				70

표 2. 콤퓨터 도입확정기관

기	관	명	종	입내료	비고
내	부	부	IBM 360-40	3,560,000	신 설
통	계	국	IBM 360-40	3,560,000	중 설
국	세	청	CDC 3150		신 설
대	한	항공(한전)	IBM 1130		신 설
철	도	청			신 설

표 3. 국내 콤퓨터 도입趨勢表

기관	년도							
	70	71	72	73	74	75	76	
정 부 기 관	7	12	17	24	36	51	71	
금 용 단 체	2	4	7	10	13	16	21	
민 간 기 관	4	8	11	15	22	36	53	
학 교 기 타	5	10	12	15	18	21	26	
계	18	34	47	67	89	124	174	

표 4. 국 내 콤퓨터 요원趨勢表

기관	년도	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
		정 부 기 관	200	300	500	700	1,000	1,400	1,750
금 용 단 체	100	150	200	270	400	550	800	1,000	
민 간 기 관	150	200	300	500	700	1,100	1,650	2,500	
학 교 기 타	50	80	200	230	300	350	400	500	
계	600	730	1,200	1,700	2,400	3,400	4,600	6,200	

표 5. 각 국 콤퓨터 설치趨勢表

국명	대수	년도	1965	1966	1967	1968	1969
			미 국	설 치 대 수	26,340	28,500	40,100
	증 가 율		8.2%	40.7%	38.6%	11.4%	
서 독	설 치 대 수	1,980	2,750	4,150	5,007	6,100	
일 본	설 치 대 수	1,790	2,100	3,559	4,400	5,600	
영 국	설 치 대 수	1,225	1,700	3,020	3,794	4,600	

표 6. 각국컴퓨터전문기술자總勢

국명	년도	System Engineer	Programmer	Operator	합계
미국	1966	35,000	78,000	44,000	157,000
	1970	160,000	180,000	130,000	470,000
일본	1968	7,500	10,240	8,750	26,490
	1970	20,750	29,810	16,190	66,750
	1972	45,000	54,200	35,000	134,200
영국	1964	3,600	4,800		
	1970	18,000	19,000		

일어로 승실전자계산소의 시설규모를 보기로 한다. 이곳에는 전자계산기 기계실, Key punch실, 프로그래머실, EDPS연구실 등이 있고 Air conditioner와 스팀으로 空氣調和된 기계실에는 IC회로를 사용한 第3世代機인 IBM 1130-3B 컴퓨터 시스템(IBM 1442-7 card read punch, IBM 1131-3B Central processing unit, IBM 1133 Multiplex control enclosure, IBM 2310-B1 Disk storage, IBM 1403 printer)과 IBM 083 Card Sorter, IBM C29 Key punch 그리고 Disk Cartridge와 Card file을 저장하는 시설이 갖추어져 있다. Key punch 실에는 IBM 024 Key punch와 IBM 029 Key punch 그리고 059 Card Verifier가 있다. IBM 1130-3B 컴퓨터 시스템은 과거 大型機種만이 가능했던 Commercial, Engineering, Scientific Computation을 다할 수 있는 汎用(general purpose)機種시스템인 것이다.

IBM 1131 C.P.U는 4056에서 32,768의 16 bit words의 記憶容量을 보유하고 있으며 core storage cycle은 2.2μs이다. 또한 C.P.U 내부에는 512,000 word의 on line disk storage가 있고 여기에 다시 on line으로 disk unit를 연결하고 있다. 따라서 IBM 1130 시스템은 interchange 할수있는 IBM 2315 disk cartridge를 사용하므로써 거의 무한대의 off-line storage 용량을 보유한다.

이상과 같은 시설과 10여명의 전문 요원을 갖추어 운영하는데는 일반이 예상하는 이상의 비용이 소요된다. 즉 별도의 임대료와 자재비, 인건비를 합치면 비약 짐작이 가리라고 생각한다.

다음으로 우리나라 컴퓨터의 역사가 짧듯이 컴퓨터 전문가도 매우 적은 실정이다. 거의 전부가 자기전공에 대한 한 방편으로 컴퓨터를 이용하던 경험을 살려 이제는 국내의 컴퓨터분야에서 전문적으로 컴퓨터와 관련된 일을 하고 있다. 국내에서의 컴퓨터 요원양성은 대부분 각 기관 또는 기업체의 자체 양성이고 학원 타입의 강습소를 통한 단기강습(1개월~6개월)은 그 실효성이 문제이고 이러한 강습소를 거치나온 사람의 취업율은 매우 낮다. 따라서 정규 전자계산기 전문교육

기관이 절실히 요청되는 실정이나 아직 본격적인 전문 기관은 없다고 하여도 과언은 아니다. 얼마전부터 성균관대학의 야간 개발대학원에서 전자자료 처리반을 두고 있으나 아직도 컴퓨터 시설이 없고 컴퓨터 기초 교육부터 하고 있어서 정규대학원 수준의 연구과정은 아직 없다고 하여도 무방할 것이다. 대학 기관에서는 일찍이 Computer Center를 설치하여 전문요원을 두고 Computer Center를 운영하고 있는 숭실대학이 우리나라로서는 처음이고 단 하나의 대학정규 4년 과정의 전자계산학과를 문교부 인가로 신설하여 현재 컴퓨터 전문요원을 교육양성하고 있다. 미국에서는 이미 전자계산과학(Computer Science)의 석사학위는 물론 최고학위까지 수여하고 있어서, 우리나라에도 하루속히 학사과정뿐만 아니라 대학원에도 Computer Science 전공과정이 강화되어야 할 것이다. 현재 서울시내의 일반 강습기관으로는 학원타입의 것으로 KCC(한국전자계산소) KOCOM(대한전자), SCC(서울컴퓨터)가 있고 KIST(한국과학기술연구원)에서도 강습을 하고 있으며, 숭실대전자계산소에서 일반공개강좌를 실시하고 있다.

전자계산과학교육에 있어서 교육내용, 수준 등 해결하여야 할 문제가 많은데 그중에서도 이를 가르치는 사람과 교재, 참고서적의 문제이다. 컴퓨터 전문가의 양성은 시일이 걸리므로 단기계획과 장기계획을 병행시켜 정부의 적극적인 지원하에 이루어져야 한다고 본다. 다음으로 컴퓨터 교육에 무엇보다도 필요한 것은 교재 및 서적의 문제이다. 컴퓨터 maker의 manual이 있으나 아무나 입수 할 수 없고 관련 customer정도가 이에 接할수 있다. 따라서 국내에서 출판된 책이 있어야 하는데 실정은 매우 적다는 것이다. 다음에 그간 출판된 單刊本을 소개한다.

1. 박연분; 電子計算機의 原現와 應用, 文運堂, 1969
2. 송길영; 電子計算機入門, 弘文社, 1969
3. 송길영; 프로그래밍入門(Fortran), 國際社, 1969
4. 金洪龍; 電子計算機概論(入門과 Fortran), 營營出版, 1969
5. 李殿濤; Cobol(問答式), 尙久社, 1970
6. 송길영; 컴퓨터의 기초지식, 百合社, 1970
7. 金洪龍; 電子計算機Cobol 프로그래밍, 現工圖書 1970

컴퓨터 관계서적은 보는 대상자의 수가 제한되어 있어서 출판의 어려움은 다른 전문서적의 경우와 마찬가지로 自他가 인정하는 바이다. 우수한 외국서적의 번역, 또는 국내실정에 맞는 교재 및 참고 전문서적 출판에는 관계당국 및 각계의 뒷받침 없이는 이루어지기 매우 곤란하다고 생각하는 바이다.

다음으로 다른 학분분야에서와 마찬가지로 Computer

Science에도 이 분야를 연구발전시키고 대내 대외에 걸친 정보교환, 컴퓨터 종사자 자격검정, 컴퓨터에 관련되는 여러가지 표준화, 코오드화등을 연구하고 정부와 협조하여 이러한 것들을 실시 할 수 있는 아카데미한 Institute와 같은 민간단체의 활동이 하루 속히 있어야 한다고 본다.

맺 는 말

이상으로 전자계산기 교육에 관한 여러가지 문제점과 현황을 설명 하였는데 우리는 앞으로 전자계산기 이용의 고도화에 따르는 정보혁명에 대처하기 위하여 전문가의 양성은 물론 널리 사회적으로 전자계산기 이용에 관한 기반을 조성하여야 한다고 본다. 이를 위하여 대학에서는 이공계는 물론 인문계에서도 전자계산기에 관한 지식을 부여하고 전문학과 및 관제학과를 擴充할 필요가 있다. 특히 이공계에서는 저학년에서 컴퓨터 이용방법을 이수케 하여 전공분야를 공부하는데 실지 활용이 되도록 하여야 할 것이다. 고교에서는 컴퓨터에 의한 정보혁명의 발전을 사회발전의 한 현상으로 파악케 하고 이에 관한 계몽교육을 하여야 한다. 산업계고교에서는 컴퓨터를 정식 과목으로 가르쳐야 한다고 본다. 다행히 이것은 관계당국의 이해가 있어 버지 않아 실시되리라 믿는 바이다.

컴퓨터 시설과 이의 운영에는 막대한 경비가 소요되므로 정부및 산업계의 협력이 있어야 한다. 정부는 교육기관의 컴퓨터 도입 시설을 지원하고 산업계 및 작업계는 자료처리, 통계분석, 기술계산등을 의뢰하여 연구개발및 경비지원을 아끼지 말아야 할 것이다. 일단 시설된 컴퓨터는 외부에 개방하여 시설을 못하고 있는 교육기관(대학 및 고교)이 공동 사용할 수 있도록 하여야 할 것이다.

컴퓨터 전문가 또는 일반교육을 할수있는 교수, 교원의 확보를 위해서는 과감하게 국내의서의 연구 훈련 제도가 마련되어야 하고 외국전문가와외 교류가 있어야 한다고 본다.

이제 교육계는 정보혁명을 통한 정보화사회의 실현에 당면하여 교육이 담당하는 역할의 중대성을 인식하여 교육관계자 자신이 정보화시대의 교육자로서의 자질을 함양하고 Computer Knowledge를 올바르게 평가하고 컴퓨터 파워를 이용한 교육체제의 확립에 노력하여야 할 것이다.

끝으로 대학수준의 Computer Science의 교육내용을 소개한다.

主要分野

1. Information Structures and Process

- 1) Data Structures

- 2) Programming Languages
- 3) Models of Computation

2. Information Processing System

- 1) Computer Design and Organization
- 2) Translations and Interpreters
- 3) Computer and Operating Systems
- 4) Special Purpose Systems

3. Methodologies

- 1) Numerical Mathematics
- 2) Data Processing and File Management
- 3) Text Processing
- 4) Computer Graphics
- 5) Information Retrieval
- 6) Artificial Intelligence
- 7) Process Control
- 8) Instructional System.

主要科目

- 1) Introduction to Computers
- 2) Computers and Programming
- 3) Introduction to Discrete Structures
- 4) Numerical Calculus
- 5) Data Structures
- 6) Programming Languages
- 7) Computer Organization
- 8) Systems Programming
- 9) Computer Construction
- 10) Switching Theory
- 11) Sequential Machines
- 12) Numerical Analysis

數 學

- 1) Introductory Calculus
- 2) Mathematical Analysis
- 3) Probability
- 4) Linear Algebra
- 5) Advanced Multivariable Calculus
- 6) Algebraic Structures
- 7) Probability and Statistics

專門分野

- 1. 응용시스템 프로그래밍
 - 1) Compiler Construction
 - 2) Switching Theory
 - 3) Advanced Computer Organization
 - 4) Information Organization and Retrieval