

# 理工系

## 大學 컴퓨터 教育의

### 중요성

이 근 철

제일전산훈련원 원장

#### ❖ 머리말

교육의 본질적인 목적은 미래를 준비하는 과정이며 그 교육활동은 미래지향적이어야 한다. 그러므로 미래사회는 정보화사회임을 예측하고 교육에 임하여야 할 것이다.

정보화사회란 경제사회발전의 3대 요소인 물질, 에너지 및 정보로서 과거 농경이나 공업사회에서는 물질이나 에너지가 그 경제사회발전의 중심 역할을 해왔으나 정보화사회에 있어서는 두뇌의 산물인 정보가 산업발전의 중추적 역할을 수행하는 사회를 말하며 이를 知識産業이라고도 한다.

세계 각국은 정보화사회의 早期進入과 발전을 위한 노력을 중요한 관심분야로 설정하여 정보산업이 국가발전과 부의 근원이며 컴퓨터를 비롯한 관련산업의 진흥은 국가간의 경쟁에서 우위를 확보할 수 있는 관건으로 보고 있다.

미래사회의 발전을 위해서는 일반국민의 컴퓨터문화 수준 향상이 전제가 되며 대학의 컴퓨터 교육도 그 중요성이 강조되고 있다.

또한 미래사회의 주역이 될 학생들이 장차 컴

퓨터의 普遍化社會에서 삶을 영위하기 위해서는 컴퓨터의 이용능력이 없으면 개인적인 발전은 물론 산업발전면에서나 문화발전면에서도 지체현상을 초래하게 될 것이다.

따라서 학생들이 컴퓨터文盲에서 탈피할 수 있도록 하기 위한 컴퓨터교육은 시급히 추진되어야 할 국가적 과제이다.

최근 몇년간 선진국인 G7 국가들은 국민들에게 컴퓨터를 중심으로 하는 기술사회에 적응할 수 있는 능력을 길러주는데 국가적 노력을 기울여 왔으며 질 좋은 컴퓨터교육용 프로그램이나 소프트웨어를 개발함으로써 컴퓨터교육을 활성화시키고 있다.

한편 우리나라에서는 '83년도부터 일부 국, 중, 고등학교에서 특별활동의 형태로 컴퓨터교육을 실시하였고 대학에서는 어려운 여건하에도 일부 학과에서는 교양과목으로 강의를 개설하였다.

컴퓨터교육이 소기의 목적을 달성하기 위해서는 각 대학마다 충분한 수량의, 가급적 32Bit 이상의 PC를 구비하여야 하고 여러 가지 유용한 CAI 프로그램이나 응용 프로그램을 갖추어야 할 것이다.

컴퓨터는 어느 특정인의 전유물이 아니라 각자 맡은 바 분야에 따른 응용도구인 것이며 변화하는 직업세계에 대비하는 활용도구 내지는 논리적인 사고를 자극하는 문제해결 능력을 신장시킨다는 점에서 대학생이면 전공에 관계없이 컴퓨터 문맹탈피(Computer Literacy)는 물론이고 컴퓨터에 대한 이해와 조작능력 및 활용능력면에서 기본적인 소양을 갖출 필요가 있다고 생각된다.

본고에서는 이공계 대학생(전문대생 포함)이 최소한 알아두어야 할 몇 가지의 컴퓨터 응용과목(전산학과, 전산과학과 및 계산기공학과 제외)을 제안하고자 한다.

## 1. UNIX의 교육

UNIX(유닉스)는 1970년대 초 미국 벨연구소에서 개발한 미니 및 마이크로 컴퓨터용의 운영체제(OS)로서 95% 이상이 C언어로 작성되어 있다.

이것은 다중작업, 다중사용자를 지원하는 운영체제로 프로그램 개발, 문서처리, 전자우편 등의 기능이 뛰어나며 대형 컴퓨터로부터 마이크로 컴퓨터에 이르기까지 많은 종류의 컴퓨터에서 이식이 가능하다.

또한 UNIX는 운영체제의 크기면에서 보면 매우 작으나 대형의 운영체제에서 제공하지 못하는 다음과 같은 기능을 갖고 있다.

첫째, UNIX의 파일 시스템은 계층구조를 형성하고 있으며 전체의 파일 시스템은 하나의 볼륨에 기억되어야 하는 것만은 아니고 특수한 명령에 의하여 이동성 볼륨(자기테이프나 디스크 등)도 기존의 계층구조에 연결될 수 있다. 사용자는 필요에 따라서 계층구조를 변경할 수 있다.

둘째, 명령어 처리기는 단순한 응용프로그램으로 간주되며 사용자는 필요에 따라 표준명령어 처리기 대신 새로운 명령어 처리기를 사용할 수도 있다.

셋째, 파일, 장비와 프로세서간의 통신을 위한

수단은 논리적으로 동일한 특성을 가지므로 장비나 프로세서간의 통신을 이용하는 프로그램이라도 파일에 대한 명령어를 거의 적용할 수 있어서 프로그램이 용이하다.

넷째, 시스템의 크기가 비교적 작은 편이고 특수한 부분을 제외하고는 대부분이 고급언어(C언어)로 작성되어 있어서 이해도와 이식성이 매우 높다.

다섯째, UNIX는 처음부터 原始 프로그램과 주석을 On-Line으로 이용할 수 있게 개방한 시스템이기 때문에 시스템 내부의 오류조정이나 새로운 기능의 첨가로 인한 시스템의 확장이 다수의 사용자에 의하여 매우 자연스럽게 이루어진다는 점이다.

UNIX의 역사를 보면 PDP-11은 1970년대 초에 Digital Equipment Co. Ltd(DEC)에서 개발한 16비트 미니 컴퓨터의 상품명으로서 최초의 유닉스 운영체제가 이 컴퓨터에서 개발되었다.

다음에 UNIX 32V는 1978년경 벨연구소에서 16비트의 PDP-11용인 유닉스 운영체제를 32비트의 VAX-11에 移植하였으며 UNIX System III는 1982년 AT & T가 발표한 유닉스 운영체제이다.

그후 1983년 AT & T가 발표한 유닉스 운영체제인 UNIX System V는 유닉스의 실질적인 표준으로 인정되었으며 1989년에 발표된 UNIX System V Release 4.0은 Berkley의 4.3BSD(Berkley Software Distribution)와 PC용의 제닉스(XENIX : 미국 마이크로 소프트웨어사가 개발한 마이크로 컴퓨터용 유닉스 운영체제의 한 종류)를 통합하여 더욱 확고한 표준이 되었다.

한편 카네기 멜런(Carnegie-Mellon)대학에서 개발되어 아직도 연구가 계속되고 있는 MACH는 UNIX의 기능을 그대로 유지하면서 다중처리기와 병렬계산을 지원하도록 설계된 것으로서 커널(Kernel : 운영체제에서 가장 기초적인 시스템 기능을 담당하는 부분으로서 Supervisor, Control Program, Nucleus라고도 한다)을 완전히 새로 작성하였으며 MACH는 차세대를 위한 UNIX가

될 가능성이 있다.

UNIX와 마찬가지로 MACH는 이식성을 갖도록 설계되었고 특정기계 기능을 요구하지 않으며 커널이 메시지 전송기능을 통해 통신함으로써 MACH는 다중처리 구조를 단일처리기 구조처럼 쉽게 다룰 수 있다.

또한 MACH는 일관된 통신 Model과 다중 태스킹 프리미티브 등을 제공함으로써 공유 메모리나 메시지 전달 등을 통신과 같은 고수준 모델로 구축할 수 있게 한다.

MACH는 현대 컴퓨터 운영체제 원칙을 가진 현대화 UNIX라고 생각할 수 있으며 아마도 다중처리기 UNIX 시스템을 위한 아주 인기있는 기반이 될 것이다.

MACH는 10여개의 유사한 컴퓨터 시스템에 이식되었으며 예를 들면 Next, IBM RT, Sun 3, 16개의 처리기를 갖는 Muti MAX, 30개의 처리기를 갖는 Sequent Balance 21000과 DEC VAX 계열의 9개 단일처리기 또는 다중처리기 등에 이식되었다.

유닉스 운영체제의 약 95%는 C언어로 짜여져 있는데 이것은 자체가 기계에 의존되지 않는 중급언어이기 때문에 유닉스 운영체제는 호환성이 뛰어나며 현대적인 시스템 프로그래밍 언어라고 말할 수 있다.

한편, C언어가 시스템 소프트웨어분야에 적합한 이유는 C는 비교적 저급언어이고 컴퓨터의 효율을 최고로 끌어내기 때문에 프로그래머에게 프로그램 로직의 모든 부분을 지정하도록 되어 있으며, 또한 C는 컴퓨터의 아키텍처를 염두에 둘 필요없이 프로그래밍의 효율성을 높일 수 있고 C로 쓰여진 프로그램은 실행속도가 빠르고 기억공간을 조금밖에 사용하지 않기 때문이다.

다만 C로 쓰여진 변동해석 프로그램은 APL (Associative Programming Language)로 쓰여진 것보다 더 빨리 작동할지 모르나 APL로 더 일찍 프로그램을 완성해서 먼저 실행할 수도 있을 것이다.

하여간 C언어는 인간에게 알기 쉬운 즉 읽기 쉬운 특징 이외에 친근감, 편리함 및 신뢰성에 중점을 두고 만들어졌으며 최근 일본에서는 C언어에 의한 자동화로 가는 경향이 있다.

전문대학 이상에서는 최소한 한 학기동안 C언어에 의한 프로그램 작성, C언어에 의한 시퀀스 제어, C언어에 의한 피드백 제어, 스텝모터 제어, 엘리베이터, 로봇 및 NC 머신의 제어와 프로세서 제어 그리고 최근에는 FA의 규모와 수준이 확장됨에 따라서 FA 공정제어장치에 의해서 수행되어야 할 기능이 더욱더 복잡해지고 다양해지고 있다.

이에 대응하기 위하여 FA 공정제어논리를 프로그램 형태로 작성하여 컴퓨터로 구현하는 방법이 개발되었는데 이것이 PLC(Programmable Logic Controller)로서 이에 대한 S/W와 H/W 지식을 쌓아야 할 것이다.

## 2. 하드웨어 전반에 걸친 기초교육

21세기의 정보사회에서는 정보통신기술의 변화를 가져올 것이다. 즉 정보통신기술은 정보와 통신을 다루는데 이용하는 기기(하드웨어)와 그 기기를 운용하여 일정한 정보를 처리하고 통신하게 하는 방식과 내용(소프트웨어)이 중심기술이 될 것이다.

학생들이 학교에서 실습하는 거의 모든 기기가 앞으로는 마이크로 컴퓨터로 구성되어 있다고 해도 과언이 아니다.

마이크로 컴퓨터는 범용 전자계산기와 마찬가지로 연산, 제어, 기억, 입력 및 출력의 기능을 갖고 있는 소형 전자계산기로 고밀도 직렬회로 또는 초고밀도 집적회로로 만들어진 마이크로 프로세서를 중앙처리장치로 사용하는 전자계산기이다.

마이크로 컴퓨터의 역사는 인텔리전트터미널 제조회사인 미국의 Data Point사에서 1969년 소형의 컴퓨터 논리회로를 설계하여 한 개의 칩으

로 만들고자 하여 반도체 제조회사인 Intel과 Texas Instrument사에 의뢰함으로써 시작되었다.

초기의 Intel 8008 마이크로 컴퓨터는 범용 전자계산기로 사용한 것이 아니고 제어용으로 사용한 것이다.

마이크로 컴퓨터는 중앙처리장치, 기억장치, 입출력 인터페이스 등을 독립된 인쇄회로기판 위에 구성한 것으로서 용도에 따라서 필요한 기능을 위해 기판의 수를 조정할 수 있는 것과 한 장의 인쇄회로기판 위에 본체의 주요부분을 집약시킨 단일기판의 마이크로 컴퓨터로 나눌 수 있다.

마이크로 컴퓨터는 부피가 작고 무게도 가벼울 뿐만 아니라 가격이 저렴하고 소비전력도 적다는 점과 부품의 수가 적어서 신뢰성이 높으며 소프트웨어의 개발기간이 짧다는 장점을 갖고 있다.

마이크로 컴퓨터는 작지만 활용분야가 매우 넓어서 PC는 물론이고 제어용에 있어서도 예를 들면 각종 전자기기와 자동차, 항공기, 로봇, 계측기, 동작기계의 제어를 비롯하여 오락기기, HA(홀오토메이션), FA 등에 활용되며 처리가능한 자료의 한계성 등을 제외하고는 대형 또는 중형의 전자계산기 시스템의 소프트웨어와 같은 소프트웨어의 체계를 갖추고 범용 전자계산기의 대용으로 많이 사용된다(표1 참조).

한편 마이크로 컴퓨터의 성능은 중앙처리장치를 구성하고 있는 마이크로 프로세서에 의해서 결정되며 정보의 길이단위로 4, 8, 16, 32, 64비트형이 있고 하드웨어의 효율을 높이기 위하여 정보의 단위를 분할하여 주는 비트 슬라이스(Slice)형이 있다.

4비트형 마이크로 프로세서는 탁상용 계산기와 같이 비용이 적게 드는 응용분야에 사용하고 8비트형 마이크로프로세서는 점차 자취를 감추고 있으며, 자료처리와 계산용으로 쓰이는 16비트형 마이크로 프로세서도 32비트와 64비트형으로 점차 대체되고 있는 추세이다.

그러나 16비트인 모토롤러사의 MC 68000과 자

<표 1> 마이크로 컴퓨터의 응용분야

| 응용 분야           | 응용분야의 예   |
|-----------------|---|
| 정보처리기           | 퍼스널 컴퓨터, 학습훈련기, 작업지시장치, 빌딩관리 시스템, OA기기 등                                    |
| 컴퓨터 관련 기기       | 인텔리전트 단말기, 온라인 단말기, 현금 인출기, CAI 단말기, 프린터 제어기, 디스크 제어기, 자기테이프 제어기, CRT 제어기 등 |
| 계측시험 장치         | IC 테스터, 엔진시험기, 두께 측정장치, 자동분석장치, 분광분석기, 공해감시장치 등                             |
| 기계제어및 프로세스 제어장치 | 시퀀스 제어기, NC 제어기, FA 제어기, 라벨링 머신, 자동위치결정 제어기 등                               |
| 의료용기기           | 초음파 진단장치, CT장치, 자동혈압계, 생화학 분석장치, 환자 감시장치 등                                  |
| 통신기기            | 전자교환기, 음성분석 및 합성장치, PCM 케리어 릴레이 장치 등  |
| 교통관제기           | 교통신호 제어기, 교통량 계수기, 엘리베이터 제어기, 승차권 발행기 등                                     |
| 사무용기기           | 복사기, 팩시밀리, 마이크로필름 검색기, 금전등록기 등  |
| 생활용기기           | 전자식 카메라, 전자저울, 택시미터, 각종 자동판매기, 자동세탁기, 냉장고, 리모콘, 전자식 재봉틀 등                   |

일로사의 Z 8000 마이크로 프로세서를 기본으로 하고 인텔사의 32비트 80386 계열의 특징과 응용 예를 그리고 64비트인 i860의 메가 프로세서에 대한 응용능력을 배양하여야 하며 내용은 다음과 같이

- MC 68000, Intel 80386 계열 및 Z 8000 개요
- 80386의 중요한 특징, 예를 들면 가상 메모리, 멀티태스킹처리, 멀티유저 시스템, 보호 및 고급언어 서포트
- 파이프 라인화된 아키텍처
- 로봇공학, 인공지능, CAD/CAM/CAE 시스템 및 신호처리에서의 응용
- 현재까지의 프로세서들과의 비교
- 프로세서논리와 제어논리의 설계
- 마이크로 컴퓨터 시스템 설계
- 디지털 집적회로
- 메모리 IC의 구조와 연산 알고리즘

- 연산 프로세서 및 인터페이스 설계
- DRAM 컨트롤러의 응용
- 특수 메모리의 응용기법
- 그래픽처리에 적합한 메모리 시스템
- 병렬처리의 메커니즘
- 컴퓨터와 소프트웨어의 기본특성

등을 들 수 있다.

i860 메가 프로세서는 벡터 부동소수점, 가산기 및 곱셈기, 명령어 및 데이터 캐시, 메모리관리 유닛, 3차원 그래픽 유닛 등이 내장된 매머드 프로세서이다.

공학과 과학연산을 목표로 개발한 i860은 독립형태의 프로세서와 80486의 보조 프로세서로 사용될 것이며 워크스테이션과 미니, 슈퍼 컴퓨터의 시장에 큰 충격을 줄 것이다.

i860의 장점은 MC 8800 시리즈와 비교할 때 부동소수점과 2차원 그래픽 응용분야에서 성능이 우수하며 40MHz에서 80MFLOPS(Million Floating Point Operations per Second)의 처리능력을 갖고 있다.

또한 프로세서내의 데이터 대역은 1Gbyte/s로서 모든 처리량의 병목현상을 제거하며 픽셀(Pixel)당 2,500더블 확도의 부동소수점 연산을 수행함으로써 860 스크린을 17초만에 완성한다고 한다.

현재 i860의 33MHz 버전 샘플로서 출하되었으며 이어서 40MHz 버전의 생산을 개시함과 동시에 AT & T, Unisys Corp. 등과 공동으로 UNIX System V하에서 멀티프로세싱이 가능한 소프트웨어 프로토타입을 계획하고 있어 이에 따라서 하드웨어는 반드시 훈련시키는 방향으로 나아가야 할 것이다.

### 3. 워드프로세싱, 스프레드 시트 및 데이터베이스 운영에 관한 교육

#### 3·1 워드프로세싱 교육

워드프로세싱(문서처리)은 컴퓨터 특히 개인용 컴퓨터(PC)의 응용분야 중에서 가장 많은 부분을 차지하고 있다.

워드프로세싱(Word Processing)은 20세기초에 나온 타자기라고 말할 수 있다. 이것은 인간의 문자생활에 많은 영향을 미쳤으며 그후 전동타자기를 거쳐 워드프로세서(Word Processor) 전용기가 등장하게 되었다.

최근에는 워드프로세싱 프로그램(아래한글, 하나 워드프로세서)이 널리 보급됨에 따라서 인간의 문화생활에 다시 한번 변혁을 가져다 주고 있다.

워드프로세싱은 간단히 말하면 타자기와 같이 필요한 문서를 손으로 쓰지 않고 기계로 찍어내는 것이다.

그러나 타자기가 한 번 쓴 것을 다시 고치기가 어려운데 반하여 워드프로세싱에 의해서 작성되는 문서는 언제든지 수정, 삭제가 가능하며 과거에 작성한 문서를 보관하였다가 언제든지 다시 불러볼 수 있다는 장점이 있다.

이외에도 문서의 줄맞춤과 형식화(Formatting), 굵게, 진하게, 밑줄, 확대, 글자모양 바꾸기, 블록 읽기, 바로 전에 지운 것을 되살리기, 수평나누기, 문단·모양 바꾸기, 한글/영문 변환, 페이지 분할, 주석(Footnote), 헤더(Header), 푸터(Footer), 색인(Index), 목차작성, 철자검사(Spelling Check), 메일머지(Mail Merge) 등의 기능이 사용자로 하여금 문서를 작성하는 작업을 더욱 효율적이고 창조적으로 만들어 준다.

이상과 같은 장점으로 이공계 대학생은 물론이고 인문계 학생들도 반드시 배워야 할 과목이다.

인문계 학생들은 학교의 리포트 뿐만 아니라 자신의 의사를 글로 잘 표현할 수 있도록 하는 작문능력의 향상이나 사고의 흐름에 대한 순서가 분명치 않아 앞뒤 문장을 바꾸어야 할 경우나 삭제시에 워드프로세서의 도움은 절대로 필요한 것이다.

이외에 관공서나 비지니스맨들에게도 워드프로

세상의 가치가 인정되고 있다. 최근 워드프로세싱에서는 문자 이외에 그래픽의 도입이라든지 확대 축소 등의 인쇄될 문자의 특성을 화면상에서 보여주는 WYSIWYG(What You See Is What You Get) 방식을 사용하는 등 더욱 발전된 모습을 보이고 있으며 수강해야 할 과목내용은 다음과 같다.

●워드프로세싱 용어 및 기능

- ① 워드프로세서의 구성
- ② 워드프로세서의 기능
- ③ 워드프로세서의 기본지식
- ④ 한글·한자 변환
- ⑤ 공문서 처리
- ⑥ 교정기호
- ⑦ 문서처리환경
- ⑧ 문서관리

●DOS(Diskette Operating System) 사용법

- ① DOS의 실행환경
- ② DOS의 소프트웨어 구성
- ③ DOS의 조작
- ④ 일괄처리 파일의 구성

●EDPS 상식

- ① 전자계산기 일반
- ② 데이터의 구성 및 표현
- ③ 전자계산기의 응용

이상에 열거한 과목중에서 상공부에서 시행하는 워드프로세서 자격검정(필기시험) 3급에 응시하고자 하는 학생은 워드프로세싱 용어 및 기능과 DOS의 사용법인 2과목만 응시하고 2급을 원하는 학생은 3급 응시과목 이외에 EDPS 상식이 추가된다.

### 3·2 스프레드시트 교육

스프레드시트(Spreadsheet)는 과거에 연필과 종이 그리고 계산기를 갖고 수많은 시간을 들여서 수행하던 방대한 데이터의 기록, 계획 또는 추정 등의 전자적 표현이라고 할 수 있으며, 화면에

나타난 스프레드시트는 가로와 세로의 매트릭스(行列)의 각 칸에 각종 자료(명칭, 숫자의 값 등)를 입력시킬 수 있게 되었다.

현재 회사원이나 상경제열 학생들에게는 필수적인 과목으로서 예를 들면 임금과 생산비, 비용, 순이익, 증권거래에 관한 변화요인 등을 비롯해서 교사들은 각 학급학생들의 과목별 총점이나 평균석차 등을 용이하게 각종 형태로 출력시킬 수 있다.

이외에도 스프레드시트 프로그램을 이용하면 언제든지 표의 내용을 고칠수 있고 행 또는 열의 삽입 삭제가 가능하며 또한 각 셀(Cell) 사이에 관계를 설정하여 한 셀의 내용이 바뀌면 그 셀에 관련되는 모든 셀들의 내용이 자동적으로 다시 계산되도록 할 수 있는 것이다.

이러한 스프레드시트 프로그램은 특히 PC에서 많이 사용되고 있는데 시초는 애플II 컴퓨터와 함께 등장한 비지캘크(VisiCalc)로서 그후 슈퍼캘크 및 멀티플랜 등 많은 스프레드시트 프로그램이 등장했으며 IBM-PC가 발표한 Lotus 1-2-3가 현재 절대적인 우위를 차지하고 있다.

근래에는 Excel, Quattro 등의 새로운 프로그램들과 매킨토시 컴퓨터에 들어가는 윈즈(Wing Z) 등도 널리 사용되고 있다.

기능면에서는 단순한 계산 뿐만 아니라 데이터를 도표로 나타내는 그래픽 기능, 데이터 관리를 위한 데이터베이스 기능, 보고서 작성을 위한 워드프로세싱 기능 등도 첨가되고 있으며 가로 세로의 평면적인 구조를 갖는 프로그램들도 있다.

### 3·3 데이터베이스 운영과 데이터처리 교육

데이터베이스(Data Base)의 개념을 확립한 사람은 General Electric社에 있던 Bachman씨로서 그는 1963년에 IDS(Integrated Data Store)라는 데이터베이스 관리시스템을 만들었다.

데이터베이스란 한마디로 정의하기 어려우나

간단히 정의하면 특정분야의 데이터를 일정형태로 수집, 축적, 보존한 데이터 파일로서 적합한 정보를 정확하게 검색할 수 있도록 논리적으로 결합하여 만든 데이터의 집합이라고 말할 수 있다.

그러나 데이터베이스의 정의는 다음과 같은 특성을 살펴봄으로써 그 뜻을 명확히 할 수 있다.

첫째, 데이터베이스에 있는 데이터는 운영 데이터(Operational Data)이다. 이 말은 데이터베이스에 들어있는 데이터들은 어떠한 조직의 기능을 수행하는데 없어서는 안되는 존재목적이 뚜렷하고 유용성이 있는 데이터로서, 단순한 입출력 데이터나 임시로 필요한 데이터를 모아 놓은 것은 데이터베이스라고 말할 수 없다.

둘째, 데이터베이스는 저장된 데이터(Stored Data)로서 이것은 컴퓨터가 액세스하고 처리할 수 있는 저장장치에 수록된 데이터라는 것이다. 이것은 현재의 정보화사회에서는 당연한 일이다.

셋째, 데이터베이스는 통합된 데이터(Integrated Data)로서 근본적으로 데이터베이스에서는 동일한 데이터를 중복하여 저장하지 않는다는 것이다.

과거의 일반적인 파일처리에서는 응용 프로그램들마다 데이터를 따로 갖고 있었으므로 데이터의 중복이 생기고 이에 따라 일관성이나 보안의 문제점이 있었으나 최근에는 엄격한 통제를 거처므로 중복성은 허용되지 않는다.

넷째, 데이터베이스는 공용 데이터(Shared Data)이다. 즉 한 조직에서 갖고 있는 데이터베이스는 한 응용 프로그램이나 사용만을 위한 것이 아니라 그 조직내의 모든 사람들이 소유하고 유지하며 이용하는 공동 데이터이다.

또한 각 사용자들은 같은 데이터라 할지라도 자신의 응용목적에 따라 다르게 사용하듯이 데이터베이스는 매우 복잡한 성격을 갖고 있으며 일반적으로 한 조직의 모든 데이터를 모아 놓으므로 대형화되는 것이 보통이다.

한편 데이터베이스 시스템에 접근하는 표

(Table)의 형태로 표현되는 관계적 데이터베이스(Relational Data Base)와 상위계층과 하위계층이 나무(Tree) 형태로 표현되는 계층적 데이터베이스로 나눌 수 있다.

데이터베이스 제공처는 기타 국내기관에도 많이 있으나 흥농에 있는 산업기술정보원이 국내에서 제일 가는 정보제공처라고 말할 수 있다.

특히 이공계 대학생이면 졸업논문을 작성할 경우 한 두번쯤은 꼭 둘러야 할 곳이며 수작업(Manual Search)이나 컴퓨터에 의한 정보자료 검색을 받을 수 있으며 수시로 무료로 정보검색에 관한 교육을 시키고 있다.

앞으로 이공계 대학을 비롯한 인문·사회과학 대학에서는 데이터베이스에 관한 검색교육(2차원, 3차원적인 검색방법)이 반드시 필요하며 데이터베이스 소프트웨어의 저렴한 개발이 필요하다고 생각된다.

#### 4. CAD/CAM/CAE/CIM 교육

현대 기업들은 대내외적으로 치열한 경쟁에서 이기고 사세확장을 위해서는 끊임없이 생산성과 품질향상을 위해 고도의 제품설계와 제조를 위한 시스템이 필요하다.

CAD/CAM은 제품의 설계와 제조에 컴퓨터를 응용하는 것으로서 NC 동작기계에서는 CAD 프로그램으로 어떠한 물체를 설계하면 CAM(Computer Aided Manufacturing)장치가 그 설계대로 재료를 깎아 제품을 만들어 주는 작업을 할 수 있다.

이러한 작업은 전에는 대형 컴퓨터에서만 가능했으나 최근에는 PC나 워크스테이션의 보급과 함께 소형 컴퓨터에서도 CAD 작업이 이루어지고 있다.

CAD/CAM 기술을 습득함으로써 얻을 수 있는 효과는 다음과 같다.

- 원가의 절감
- 설계에서 생산에 이르는 기간의 단축

- 생산성의 향상
- 복잡한 3차원 곡면설계의 용이
- 설계품질의 향상
- 정밀도의 향상
- 설계변경 관리의 개선
- 보다 향상된 설계표준화의 추진

또한 건축 뿐만 아니라 산업디자인 분야에서 일하는 사람에게도 훌륭한 도구가 되며 기계설계, 반도체, 자동차, 항공, 금형가공, 플랜트엔지니어링, 조선산업분야 등에서 표준기술로 인식되고 있으며 각 업종별 CAD/CAM 시스템의 적용에는 다음과 같다.

#### 4·1 플랜트 엔지니어링

과거의 엔지니어링 업무는 설계, 제작, 관리가 각각 독자적으로 업무를 수행하였으나 최근 들어 3D(Dimension) CAD 도입에 힘입어 통합적인 업무가 가능하게 되었다.

특히 파이핑 설계, 철구조물 모델분양, 덕트 설계분야에 있어서의 3D CAD의 적용발전은 눈부신 것이다.

이와 같이 3차원 플랜트 모델링이 가능해짐에 따라서 설계의 질이 향상되고 시간이 단축되었으며 데이터베이스 구축에 의한 정보관리가 용이하게 되었다.

국내 산업체의 경우 조선분야, 플랜트 제조업체, 토목업체에서의 3D CAD 활용이 매우 두드러지고 있다.

플랜트 초기단계의 공장부지 선정을 위한 배치작업부터 시작하여 모델 작성, 설비 및 배관배치, 간접검토, 구조해석, 자재관리, 계장설계 등이 컴퓨터를 통하여 CAD 시스템과 통합적으로 관리되고 있다.

3D CAD의 도입은 1인당 1시간의 노동량을 절감할 수 있고 설계오차율의 최소화와 표준화의 목적으로 많은 업체에서 시도하여 큰 효과를 올리고 있다.

#### 4·2 항공산업

항공산업 분야는 CAD/CAM 발전의 선구자적 역할의 한 분야로서 설계량이 많고 높은 성능을 요구하는 부품을 제작하여야 하므로 필연적으로 CAD/CAM 시스템의 개발이 요구되었던 분야이다. 항공기 개발에는 필수적으로 컴퓨터가 이용되는데 설계계산, 시뮬레이션, CAD/CAM 3가지 분야는 각각 서로 영향을 미치고 있으며 CAD/CAM 도입은 필수적이다.

항공기 관련 CAD/CAM 구성은 Master Dimension 시스템, Computer Aided Drafting 시스템, NC 시스템, 설계해석 시스템, 기본계획 시스템, QA 시스템 등으로 구성된다.

항공기의 구조설계에 있어서는 경량화가 요구되므로 설계공정에서 철저한 구조해석이 요구되며 또한 공정설계에 있어서도 성능계산, 안정 조정성의 해석 및 최적 공력형상 결정 등을 위한 각종 해석을 대량으로 실시하여야 할 것이다.

#### 4·3 금형가공산업

금형은 프레스용, 플라스틱용, 주조용, 유리용, 고무용 등이 있으며 각각의 형상에 따라 단순한 형상의 모임으로 구성된 것으로부터 복잡한 3차원 자유곡면 형상으로 구성된 것에 이르기까지 여러 가지 형상이 있다.

금형산업은 자동차, 가전 및 산업전자 분야의 고속성장에 따라서 관련분야의 신제품 개발, 모델 변경량이 많아지게 되었고, 이에 따라서 지속적으로 성장하고 있는 분야이다.

향후 다품종 소량생산 경향과 자동차, 가전산업의 발전이 금형산업의 지속적 성장을 가능하게 할 것으로 기대된다.

한편 3차원 형상의 대형 프레스금형 등을 다루는 대형 금형공장에서는 CATIA, EUCLID 등 EWS급 소프트웨어가 많이 사용되고 있으며 중소 금형업체에서는 PC급 CAD 시스템인 Auto



CAD, CAD Key와 CAM 시스템으로서는 Master CAM, Smart CAM, Clear Cut 등이 보급되고 있다.

#### 4.4 자동차산업

최근 승용차의 단일 차종당 평균모델 변경주기는 5년 정도에서 3년 정도로 감소추세에 있으며 이에 따라서 다품종 소량 생산체제로 점차 바뀌어 가고 있다.

최근 작업방식이 제품과 생산기술을 통합하는 CIM(Computer Integrated Manufacturing)화하는 추세에 있다.

CIM 기술은 생산의 3대 요소인 토지, 노동, 자본 이외에 정보를 추가로 활용하여 설계, 가공조립과 검사, 저장과 운반 그리고 생산관리간의 정보교환을 통합적으로 제어, 응용함으로써 전생산공정의 자동화를 통해 종합적으로 최적생산을 추구하는 생산형태로서 생산성과 유연성을 동시에 얻고자 하는 첨단 생산기술이다.

선진국들이 CIM 기술개발에 막대한 투자를 하여 기술적 우위의 확보와 동시에 기술이전을 회피함으로써 경쟁력의 회복과 유지를 기하고자 하는 것은 잘 알려진 일이다.

생산성과 유연성을 동시에 추구하려는 것은 더욱 더 짧아지는 제품개발 주기와 다품종 소량생산형태에 있어 필수적인 연구 노력이며 CIM은 이를 달성하기 위한 첨단기술의 집약이라고 말할 수 있다.

자동차 분야에서 CAD/CAM을 도입함으로써 첫째로 차체 형상의 모델링 및 도면화 작업에서의 생산성 향상, 둘째 차체에 대한 프로토타이핑의 축소, 셋째 엔지니어링 마스터 모델의 제작과 정 생략과 가공속도, 정확도의 증대에 따른 금형 분야의 생산성 향상 등의 이점을 들 수 있다.

한편 공학의 기본이라고 할 수 있는 기계기술은 공업화학이건 전기공학이건 최종적으로 제품을 생산하기까지는 기계공학의 도움을 받아야 하

며 순조로운 운전은 기계의 신뢰성에 의지하지 않을 수 없다.

즉 원재료의 선택, 설계, 가공, 조립, 운전 등 모든 공학의 공통적인 프로세스의 기본은 기계공학에 있으며 CAD/CAM 시스템이 기계생산 기술의 주류를 점차적으로 차지하는 경향이다. 최근에는 CAE(Computer Aided Engineering)란 용어가 붙어다니는데 이것은 제품 설계시 구조 계산, 응력해석 및 유한요소해석 등 엔지니어링 분석(Engineering Analysis) 프로그램으로서 시중에 판매되고 있다.

이외에 전자산업 분야는 설계가 반복적인 것이 많고 수많은 부품을 포함하고 있으며 설계가 2차원적인 것이 많다.

따라서 CAD 소프트웨어가 풍부할 수 있는 분야이며 또한 설계가 매우 복잡해지고 있어 수작업으로는 정확도를 기하기가 어려운 분야이기 때문에 CAD는 매우 중요한 위치를 차지하고 있다.

조선산업도 보통 배 한 척을 제작하는데 1만대 이상의 많은 도면이 필요하다. 조선에 있어서 CAD/CAM은 기본설계에서 선체형상, 구조 데이터, 생산단계에서의 단품설계, 가공단계에서의 NC 테이프 작성 등이 포함되며 건축분야에서의 시뮬레이션 등에도 CAD가 필수적이다.

#### 5. 맺는말

이상과 같이 이공계 대학(전문대학 포함)에서 기본적으로 알아두어야 할 컴퓨터 과목 즉 하드웨어 전반에 관한 기초, UNIX, OA, CAD/CAM, C언어, BASIC, FORTRAN 이외에 정보통신과 컴퓨터 그래픽스 및 인공지능 교육도 권유하고 싶다.

오랜동안 틀에 박힌 교과과정과 실습 기자재 및 실습실, 교수요원과 조교의 부족 다시 말해서 교육 투자의 절대적인 부족으로 어려울 것이나 산학협동이나 정부의 아낌없는 투자가 선행되면 가능할 것이다.