

컴퓨터 기술

林基郁, 吳吉祿

(正 會 員)

韓國電子通信研究所 컴퓨터 개발부

I. 기술의 특성

컴퓨터 관련 기술을 기초로 한 정보기술이 경제, 사회, 문화의 여러 측면에 커다란 영향을 미치고 있다. 1950년대 초 대형 상용 컴퓨터가 등장할 때는 수십대의 대형 컴퓨터만으로 세계에서 필요한 데이터 처리를 모두 할 수 있다 말하여졌다. 그러나 이미 그것보다 10만배나 우수한 컴퓨터가 실용화 되고 있으며 더욱 고성능의 컴퓨터가 요구되고 개발이 계속되고 있다. 정보기술의 기초로서 반도체 기술을 들 수 있다.

1948년 Shockley에 의하여 발명된 트랜지스터는 IC, LSI, VLSI로 발전했으며, IC는 미니컴퓨터의 보급을, LSI는 마이크로 프로세서의 탄생을 유도하였고, 현재의 VLSI는 32비트 마이크로 프로세서, 1 메가비트 메모리 칩을 탄생시키고 있다. 1990년까지 32/64비트 마이크로 프로세서의 처리능력은 20MIPS(million instruction per second)에 도달한다는 예측도 있으며, 고속화, 고집적화의 연구가 계속되고 있고, 소비전력이 적은 CMOS, 초고속의 GaAs소자, 고전자 이동 트랜지스터(HEMT), 초전도를 이용한 조셉슨소자, 리소그래프를 이용자 미세화 고밀도 기술등으로 반도체 기술 한계의 벽을 뛰어 넘으려는 시도가 진행되고 있다.

컴퓨터의 발전에 따른 이용 분야가 확대되고 이용자의 요구도 다양화 되고 있다. 주변 조건의 변화는 1Giga FLOPS(10^{12} floating operations per second) 정도의 수치계산 범주의 확대, 기호처리(사무관리, 문서관리, 데이터 베이스 관리) 수요의 확대, 분산 데이터 베이스 등의 광역 분산화한 시스템의 필요성, 인간의 지적 협조자로서의 역할(CAD: computer aided design, CAE: computer aided engineering, OA: office automation)의 요구와 지식의 이용, 이용자의 일반화 경향등을 들 수 있다.

1980년대의 범용 대형컴퓨터의 개발은 현재까지의

기술의 연장선 상에서 진행될 전망이지만, 1990년대를 바라보는 컴퓨터들은 상기의 변화를 만족시킬 수 있는 새로운 구조를 요구하고 있어 이를 위한 차세대 컴퓨터의 연구개발이 진행되고 있다.

일본의 신세대 컴퓨터 기술 개발기구(ICOT), 미국방성 고등연구소(DARPA)의 전략적 정보처리계획, 미국의 MCC(microelectronics and computer technology corporation)와 CIS(center of integrated systems), EC의 우주정보 기술개발전략계획(ESPRIT), 영국의 Alvey위원회의 차세대 컴퓨터 개발계획 등에서는 인공지능 혹은 지식공학을 도입한 지식정보처리용 컴퓨터의 연구가 시작되고 있다. 이들 연구에는 새로운 구조로서는 술어논리머신, 함수형머신, 추상데이터형 머신, 관계대수머신, 데이터프로우머신, 비 노이만머신이 그 대상이 되고 있다.

종래 기술의 연장으로써 1980년대 후반에 발전이 기대되는 것이 분산처리 시스템이다. 멀티유저 컴퓨터, 네트워크 구조를 바탕으로 한 LAN(local area network), WAN(wide area network)의 통합화, 분산운영체제, 분산 데이터 베이스 등이 더욱 발달할 것이 예상된다. 다음으로 메모리 기술개발에서 활용되는 것은 광 디스크이다. 고밀도, 대용량의 메모리 제품으로서 주목되고 있었으나 고쳐쓰기를 할 수 없었다. 이것을 광자기 디스크의 개발로 해결되었으며 실용화가 활발하게 될 것으로 기대된다. 반도체 메모리도 256K 비트가 널리 사용되고 있으며 1 메가 비트도 개발되었다. 자기디스크는 수직자화 방식이 실용화 되었고 기록밀도의 비약적 향상이 기대된다.

퍼스널 컴퓨터에 대해서 Yankee Group(1985년 5월)의 전망에 의하면 1987년에는 자연언어를 사용하며 여러대의 단말 및 프린터를 동시에 사용할 수 있고 인공지능 소프트웨어를 갖춘 퍼스널 컴퓨터가 등장하며

'88년에는 명령어를 간소화 한 RISC형 퍼스널 컴퓨터가 등장할 것이며 또한 '89년대에는 키보드없이 음성으로 입력할 수 있는 컴퓨터가 생산될 것이라고 한다. 고기능 퍼스널 컴퓨터(workstation)는 32비트 구조가 될 것이 확실시 되며, 명령체계의 개선, 주기억 영역의 확대, 운영체제 기능의 부분적인 하드웨어화 등에 의한 OS기능의 강화, 고급언어의 고속처리 등으로 진전될 것이라 본다.

II. 시장 및 수요전망

1983년 전자기술연구소가 퍼스널 컴퓨터를 개발·생산하여 정부에 5,000대를 납품하였고 이를 공공기관에 배포함으로써 본격적으로 산업화하기 시작한 우리나라의 컴퓨터 산업은 대만, 싱가포르 등 경쟁국에 비해 내수시장 규모가 빠른 속도로 성장하였다. (표1 참조)

표 1. 競爭國의 컴퓨터 市場 推移

(單位: 百萬달러)

區 分	'83	'84	'85	年平均成長率
일 본	11,642	14,196	15,762	16.4%
대 만	185	214	235	12.7%
싱가포르	289	344	381	14.8%
한 국	271	353	416	23.9%

資料 韓 國: 韓國電子工業振興 統計
其他國家: Mackintosh Yearbook '85

그러나 아직 산업화 기간이 부족하여 안정적인 신제품 개발을 위한 경제규모에는 도달하지 못하였으며 따라서 당분간은 수출시장 위주로 생산하지 않을 수 없는 형편이다. 더우기 전문 시장조사 기관에 의하면 세계 컴퓨터 시장은 '80년대에 계속 10% 이상 성장할 것으로 예측되고 있으며 미국등 우리의 주 수출국도 전술한 바와 같이 수입을 급격히 확대하고 있어 품목별로 경쟁력에 있어서는 차이가 있겠지만 전체적으로 수출 수요는 매년 30% 이상 계속 확대될 것이다.

이와 더불어 내수시장도 다음과 같은 몇가지 요인이 복합적으로 상승작용을 하여 절대규모면에서는 적지만 매년 20% 내지 25% 이상 확대될 것으로 전망된다.

첫째, 우리나라 국민소득 수준은 2천불을 넘어섰으면서도 선진국과 경쟁국에 비해 보급율이 아직 낮다는 점이다.

둘째, 컴퓨터 관련산업의 발전이다. 현재 시외구간의 디지털화가 광통신의 도입과 더불어 가속화 되고 있고, 제 6 차 5 개년 경제개발 계획기간중 수도권외의 디지털화도 완료될 계획으로 있으며, 또한 '86 아시안 계

임, '88년 올림픽을 거당하여 고도 통신망 건설과 이에 사용될 뉴미디어 기기 및 시스템의 개발을 서두르고 있다.

셋째, 국가기간 전산망의 구축에 따른 내수시장의 확대이다. 1986년도에 전국 읍·면·동에 워크스테이션 5,000대를 보급하는 등 1988년까지 행정전산화를 위하여 42개 사업에 약 5,495억원을 투자할 계획으로 있어 금융전산화 사업과 함께 한국형 시스템의 본격 개발과 이용 촉진에 큰 촉매제 역할을 할 것이다.

이상과 같은 점을 종합적으로 검토하여 볼 때 '84년도 6억불 수준의 내수·수출 수요는 년평균 30%의 성장을 지속하여 제 6 차 5 개년 계획이 끝나는 '91년에는 39억불에 도달할 것이고 이에 따라 생산은 35억불 수준에 이르며 국산개발에 따른 수입대체의 확대로 수입은 년평균 15% 이내로 억제될 것으로 전망된다 (표2 참조).

표 2. 우리나라 컴퓨터 産業 需結展望

(單位: 百萬달러)

區 分	'84	'85	年平均增加率 ('84~'87)	'91	年平均增加率 ('87~'91)	
需 要	內 需	353	680	24%	1,400	20%
	輸 出	261	900	51%	2,500	29%
合 計	614	1,580	37%	3,900	25%	
供 給	生 產	428	1,270	44%	3,500	29%
	輸 入	247	430	20%	750	15%
給 在庫(△)	△61	120	-	△350	-	

資料: 商工部
*在庫는 生産의 10% 간주

III. 세계 연구개발 동향 및 전망

미국 정부는 국가 전체 연구개발 투자액의 거의 50%를 지출하고 있는데 이는 국방성, NASA, NSF를 통해 이루어진다. 미국의 연구개발 정책은 안보라는 측면에서 많이 진행되고 있지만 실제적으로는 산업분야의 첨단기술의 개발로 연결되어 슈퍼컴퓨터를 비롯하여 시분할 방식, 패킷교환방식 등을 상용화 시켰으며 현재에도 음성인식 및 화상인식, 인공지능, 광통신, CAD, VLSI등에 대한 연구개발을 진행하고 있다 (표3 참조).

DARPA (국방고등연구소: defence advanced research projects agency)의 전략정보처리계획(SCI)은 향후 7~8년간 예측치 못한 모든 사태에 능동적으로 대처할 수 있는 지능시스템의 개발을 우선의 과제로 이를 위해 실용적인 지식·상식·전문지식등의

표 3. 미국의 주요 연구개발 프로젝트

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	년
VHSIC計劃								
(1979年~1986年)								
MCC發足				MCC計劃				
1983년 9월			(1983년~1992년)					
SCI計劃								
(1984年~1999年)								
第2次 Ada計劃(SIP)								
(1983年~1990年)								

체제화와 이외 메카니즘화를 위한 전문가 시스템, 음성인식·패턴인식·자연언어 인식등을 처리하기 위한 인공지능분야, 병렬처리 시스템 개발 및 고도화등을 통한 새로운 컴퓨터 구조분야등의 연구개발이 이루어지게 되는데 초기단계에서는 시스템 개발도구와 개발을 위한 기반정비에 중점을 두고 후반에는 기술베이스의 구축 및 군사용 응용분야 개발을 실시할 예정이다(표 1 참조).

MCC(microelectronics and computer technology corp.)의 향후 연구개발 계획은 반도체기술, 소프트웨어기술, VLSI/CAD, advanced computer architecture 분야인데 이중 마지막 분야는 병렬처리시스템, 데이터베이스 시스템, 휴먼팩터 테크놀로지, 인공지능/지식베이스 시스템이다(표 3 참조).

일본의 제 5세대 컴퓨터 개발계획은 획기적인 기능과 이용분야의 비약적인 확대를 가져올 수 있는 기대효과가 큰 반면 극히 고도의 기술과 광범위한 연구개발이 필요하여 개발에 대한 위험부담이 크다는 특징이 있어 정부의 강력한 주도 아래 계획이 추진되고 있다.

표 4. DARPA 프로젝트의 주요내용

分野	내용
• 專門家시스템	• 實用的인 知識, 常識, 專門知識등의 體系化와 이의 메카니즘化
• 人工知能	• 音聲認識, 패턴認識, 自然言語認識
• 시스템開發環境	• 파이롯트시스템 開發過程의 單純化 및 迅速化 方法의 開發
• 컴퓨터 아키텍처	• 並列處理시스템 開發 및 高度化
• 마이크로시스템의 設計方法	
• 生産技術	

표 5. MCC 研究테마

(單位: 萬달러)

테마	期間	年間豫算額
1. 半導體技術	6年	3,000-4,000
2. 소프트웨어技術	7年	8,000
3. VLSI/CAD	8年	11,000
4. Advanced Computer Architecture	10年	18,000
1) 並列處理 시스템		
2) 데이터베이스 시스템		
3) 휴먼팩터 테크놀로지		
4) 人工知能 知識베이스 시스템		

목표로 하고 있는 제 5세대 컴퓨터의 기능은

- (1) 추론기능을 실현하기 위한 하드웨어 아키텍처와 소프트웨어
 - 수차처리 방식을 대신하는 분산제어 방식의 병렬처리형 아키텍처에 의한 추론기구
 - 병렬추론의 관리 및 실행을 위한 기초 소프트웨어
- (2) 지식베이스 기능을 실현하기 위한 하드웨어 아키텍처 및 소프트웨어
 - 일차원적인 기억이 아닌 구조기억에 의한 지식베이스 기구
 - 지식메이타의 고속 검색이나 관련성에 의해 기억되는 지식베이스를 관리하는 기초 소프트웨어
- (3) 지적 인터페이스 기능을 실현하기 위한 하드웨어 아키텍처 및 소프트웨어
 - 음성용 또는 신호처리 프로세서들을 이루기 위한 지적 인터페이스 기구
 - 유연한 대화를 하기 위한 인터페이스 관리용의 기초 소프트웨어
- (4) 지적 프로그래밍을 실현하기 위한 소프트웨어
 - 프로그램의 최적 자동합성을 실현하기 위한 소프트웨어이다.

이 계획은 1982년부터 1991년까지 10년으로 되어 있으며 전기(1982~1984)에서는 기능 메카니즘별 모듈(subsystem의 구성요소)의 설계 및 시작, 기초 소프트웨어 모듈의 설계 및 시작(proto-type), 소프트웨어 개발용 파일롯트 모델의 설계 및 시작 등 기본 기술을 개발하며, 중기(1985~1988)에는 추론기구, 지식베이스 기구의 실험용 서브시스템설계, 기초 소프트웨어의 시작등을 개발하며, 후기(1989~1991)에는 제 5세대 컴퓨터 total system의 개발을 수행하는 것으로 되어 있다.

EC는 '80년대에 들어와 극히 부진을 면치 못하고 있

는 컴퓨터 산업을 회복시키기 위한 대규모 연구개발 계획을 개시하였다. 여기에서도 CAD system 및 VLSI 개발과 sub-micron 수준의 처리기술을 이용한 집적도 향상등 microelectronics 분야, 소프트웨어 생산자동화, 기술개발, 전문가 시스템의 개발, 새로운 컴퓨터 구조연구, 맨-머신 인터페이스 향상, CAD 및 CAE 분야이다.

영국도 Alvey위원회를 설립하여 소프트웨어 엔지니어링, VLSI, 맨-머신 인터페이스, 지식 추론시스템의 개발을 주요 내용으로 하고 있는데 일본은 맨-머신 인터페이스와 지식 추론시스템 분야에 중점을 두고 있는데 반해 영국은 VLSI, 소프트웨어 엔지니어링의 개발에 중점을 두고 있다. 현재는 음성인식, 고속 데이터 통신에 주력하고 있으며 "영일 산업협력 정기협회"에서 영어와 일본어의 고도 번역 시스템의 공동연구에 착수할 것을 합의하고 있다.

프랑스의 Electronics 5개년 계획이 '82년 7월에 완성되어 지금까지 추진되었고 앞으로 계속 진행될 예정인데 그 목표는 대형 민생용 엘렉트로닉스에 관한 국내 산업의 재건, 프랑스의 기술적 독립의 확보, 무역적자의 해소, 동 산업의 성장율을 3~9%로 확대하여 '86년에는 생산량을 국내 총생산의 4%까지 확대, 프랑스의 기술 수준을 미국 및 일본 수준으로 올리는 5개 항목으로 이루어졌다. 이러한 목표를 달성하기 위하여 추진하는 연구개발 내용에는 컴퓨터에 의한 VLSI설계, CAD/CAM, 소프트웨어 엔지니어링, 컴퓨터에 의한 자동번역, 컴퓨터에 의한 교육, 시각화, 소형·초소형 컴퓨터 기본 모듈, 가정용 전자시스템 등이다.

서독도 '84년 3월에 시장개발에 의한 시장 메카니즘의 강화, 개인 기술에의 도전의 동기 부여, 미래형 통신 하부구조의 정비와 최종 제품의 기술혁신, 군사 기술 분야의 기술기반 확대, 관민의 연구개발 능력 확대 등 5가지 목표를 토대로 정보기술 개발계획이 수립되었다. 이 계획을 실현하기 위한 주요개발 내용으로는 ISDN에 필요한 광통신 기술, 고해상도 TV개발, 연구소 간의 정보 네트워크, 기초연구 강화, 전자응용 기술(센서등)을 주로하는 마이크로 엘렉트로닉스 주변기기, IC용 CAD 기술개발, 주요부품 개발, sub-micron 기술개발, 신요소 기술개발, 컴퓨터 소프트웨어용 CAD 기술개발, 병렬처리 기술등 신 컴퓨터 아키텍처 개발, 패턴인식 기술개발 등이다.

IV. 우리나라의 기술수준 평가

우리나라 컴퓨터 산업의 기술 수준을 설계, 제조, 부

품으로 구분하여 일반적인 수준을 살펴보면, 설계기술은 퍼스날 컴퓨터와 마이크로컴퓨터를 모방 설계하는 정도이며, 제조기술은 조립생산기술을 어느 정도 확보하고 있으나 생산공정의 개선기술등은 취약한 실정이며, 부품기술은 256K DRAM, 6층 PCB등을 생산하고 있으나 1M DRAM, 10층 PCB등 정밀부품의 생산기술은 아직 초보 단계에 머물러 있다(표6참조).

컴퓨터 본체 기술을 살펴보면 퍼스날컴퓨터는 자체 개발로 생산하여 수출하고 있으나 대용량화, 고속화, 다기능화 등 기능개선이 필요하며, 마이크로 컴퓨터는 8/16비트급은 복제 개발 생산하고 있으나 자체개발할 수 있는 기술확보가 요망되며, 미니급 및 메인프레임급은 조립생산 또는 수입 사용하고 있는 실정이므로 이에 대한 복제 및 자체 개발 기술의 확보가 필요하다. 또한 차세대 컴퓨터로서 인공지능 컴퓨터는 현재 개념형성단계에 있으므로 이 분야에 대한 기초연구를 추진하여 '90년대를 대비한 기초기술을 확보하여야 할 것이다.

주변기기 기술을 살펴보면 보조기억장치 중 5.25인치 FDD는 주요 핵심부품을 수입하여 조립 생산하는 단계에 있으므로 스핀들/스텝핑 모터 및 자기헤드 등의 핵심부품에 대한 기술확보가 당면과제이며 아울러 기기의 소형화, 대용량화 추세에 따라 3인치, 3.5인치 FDD기술개발이 이루어져야 할 것이고, 프린터는 18/24핀형을 생산하고 있으나 스핀들 모터, 헤드센서 등 주요 품목의 수입으로 국산화율은 5%에 그치고 있으므로 이와 같은 주요 핵심부품 및 정밀기계 기구 부품등에 대한 국산화가 시급한 실정이다. 터미널은 저해상도 제품을 국산화하여 세계시장에서 높은 수출 비중을 차지하고 있으나 국제 경쟁력의 확보를 위해서는 제품의 질 향상이 앞으로의 남은 과제이다. 또한 모뎀은 현재 2400bps를 국산화하고 있으나 4800bps 이상의 고속제품 개발이 당면해 있는 과제이다.

소프트웨어 기술수준에 관하여 살펴보면, 하드웨어와 밀접하게 연관되어 하드웨어를 효율적으로 이용할 수 있게 하여주는 시스템 소프트웨어 기술은 운영 소프트웨어를 하드웨어 아키텍처에 맞도록 개량하여 인식하는 기술인 포팅기술이 부분적으로 완성되어 있으나 자체개발에 의한 독자적 시스템 소프트웨어 기술은 이루어지지 않고 있으며, 프로그램 언어는 현재 외국에서 개발된 언어를 사용하고 있는 실정인데 컴퓨터를 대량 보급하고 초보자도 쉽게 이용할 수 있도록 하기 위해서는 한글에 의한 프로그램이 가능하도록 한글처리 언어가 개발되어야 한다. 한편 유틸리티 소프트웨어

표 6. 우리나라의 컴퓨터技術 動向 및 水準評價

區 分	우 리 나 라	대 만	先進國(日本등)
設 計 技 術	<ul style="list-style-type: none"> ○Porting 技術開發 段階 - Micro, Mini 컴퓨터 위주 ○32bit UNIX 컴퓨터 改良開發 	<ul style="list-style-type: none"> ○Porting 技術確保 段階 - 個人用 컴퓨터 위주 	<ul style="list-style-type: none"> ○獨立的 OS 및 하드웨어 設計 技術 確立 ○人工知能型 컴퓨터 開發段階 (5세대 컴퓨터 등) ○充分한 經驗의 設計陣 確保 (20~30年)
製 造 技 術	<ul style="list-style-type: none"> ○組立技術 確保 ○檢査技術 未治 	<ul style="list-style-type: none"> ○組立技術 確保 ○檢査技術 未治 	<ul style="list-style-type: none"> ○組立 및 檢査技術確保 ○TCM技術 등 Package 技術確保
部 品 技 術	<ul style="list-style-type: none"> ○64K DRAM 量産 ○256K DRAM 開發 ○8層 PCB 開發 ○精密機械部品 輸入依存 	<ul style="list-style-type: none"> ○64K DRAM 開發 ○Keyboard, Power Supply, PCB 등 技術確立 ○精密機械部品技術 未治 	<ul style="list-style-type: none"> ○1M DRAM 開發 ○10層이상 PCB 生産 ○精密機械部品 自給
소 프 트 웨 어	<ul style="list-style-type: none"> ○外國에서 開發된 소프트웨어의 應用에 치중 ○하드웨어設計의 獨自性 未治 ○으로 시스템 소프트웨어는 導入依存 	<ul style="list-style-type: none"> ○소프트웨어의 産業化 未治 - 外國에서 開發된 소프트웨어 應用 ○시스템 소프트웨어의 導入依存 	<ul style="list-style-type: none"> ○注文型 소프트웨어 開發 치중 (전체 生産의 95%) ○시스템 소프트웨어의 獨自開發 ○輸出産業化 未治 (전체 生産 1%)

어는 극히 일부 기관에서 자체의 필요에 의하여 개발하고 있으나 대부분 수입에 의존하고 있으며, 한글처리 등을 위해서는 체계적인 개발을 추진하여야 할 뿐만 아니라 그의 표준화도 시급한 실정이다. 또한 우리나라의 응용 소프트웨어 기술은 내용면에서 극히 단순한 프로그램을 산발적으로 개발하여 사용하는 정도이며 복잡한 프로그램의 개발이나 데이터베이스 패키지의 활용은 어려운 실정으므로 이를 종합적으로 체계화시킬 수 있는 표준기술 개발이 필요하다.

V. 기술개발 전략 개요

우리의 컴퓨터 기술개발을 컴퓨터 본체 기술인 마이크로/고성능/차세대 컴퓨터 기술과 주변기기, 공용기반, 응용 및 활용 기술의 6개 부문으로 나누어 보면, 우선 컴퓨터 본체 부문에서는 이미 개발되어 일부 생산되고 있는 마이크로 컴퓨터 기술을 개량 발전시켜 국내 수요의 충당은 국제 경쟁력을 제고시켜 수출 전략 상품으로 육성하며, 현재 수입에 의존하고 있는 슈퍼미니/메인프레임급 등 고성능 컴퓨터 기술을 개발하여 국내에 대량보급함으로써 수입제품을 대체시키고, 선진국에서 개발 진행중에 있는 차세대 컴퓨터 기술연구를 착수하여 미래에 대비한 기술을 사전에 확보토록 하며,

다음으로 현재 수출 주종 상품인 주변기기에 대하여는 이미 확보된 기술을 더욱 개량 발전시켜 이를 부가가치가 높은 수출상품으로 육성하는 것이 되겠다. 또한 시스템 소프트웨어 개발, 소프트웨어 코드의 표준화, 컴퓨터 관련제품의 기능검사 등 산업계에서 공용으로 활용하는 기반기술을 정착시켜 기업의 국제 경쟁력을 제고시키며, 컴퓨터 사용을 활성화할 수 있도록 응용 소프트웨어와 전용시스템의 기술개발을 추진하여 컴퓨터의 수요기반을 확충시키는 것이 중요한 전략이다.

마이크로컴퓨터 기술개발에 있어서는 현재 산업계에서 생산하고 있는 퍼스날 컴퓨터와 8/16비트급의 마이크로 컴퓨터 기술과 개발완성 단계에 있는 32비트급의 마이크로 컴퓨터 기술을 개량하여 대용량화, 고속화, 다기능화를 실현시켜 국내의 대량보급을 바탕으로 수출주종 상품으로 육성시키고 이러한 마이크로 컴퓨터는 곧 워크스테이션이라는 기기로 전환되어 일상화 될 것이다.

고성능 컴퓨터는 현재의 슈퍼미니 및 메인프레임급의 컴퓨터를 우리 손으로 개발하는 것인데, 이러한 고성능 컴퓨터 기술개발은 우리나라의 컴퓨터 기술수준을 선진권으로 진입시키는 선도적 역할을 할 것이며, 컴퓨터 관련 기술의 전체적인 기술수준을 향상시켜 최

근 외국에서 추진하고 있는 차세대 컴퓨터 기술개발에 대한 기반 기술을 습득할 수 있는 선결 조건이 될 것이다. 이중 슈퍼미니컴 컴퓨터는 '88년까지 개발하여 우선 국가기간 전산망 용으로 보급토록 하고 '89년 이후에는 이를 개량하여 국내 범용 기종으로 확산시키고 '90년대 이후에는 이를 수출 전략 상품으로 육성시키는 것이 좋을 것이다. 또한 메인프레임 컴퓨터는 '90년대 초반까지 자체개발하여 수입대체용으로 보급하는 것이 바람직하다고 본다. 고성능 컴퓨터 기술을 개발하기 위해서는 이에 관련된 기본 기술을 개발하여야 하는데, 첫째 컴퓨터 본체를 대용량화, 고속화할 수 있는 하드웨어의 설계 및 그 제작 기술, 둘째로 하드웨어 제어를 위한 소프트웨어를 독자적으로 설계할 수 있는 기술, 셋째로 컴퓨터의 효율성을 높이는 분산시스템 기술, 넷째 컴퓨터 시스템에 적합한 단말기 규격을 설계하는 기술, 다섯째로 컴퓨터 시스템의 경제성을 향상시키고 개발 기술의 보안을 유지시킬 수 있는 전용 반도체 칩 설계 기술 등이 필요하다.

차세대 컴퓨터 기술은 당장 눈앞에 이익을 위하여 개발하는 기술이 아니며 2000년대 또는 그보다 먼 미래를 지향하여 개발할 필요가 있다. 차세대 컴퓨터 기술연구의 최종목표는 현재 선진국에서 개발이 진행되고 있거나 기초연구가 추진되고 있는 슈퍼/인공지능 컴퓨터와 광/생물 컴퓨터를 개발하는 것으로서 그 1 단계에서는 기존 컴퓨터에 인공지능 기능을 일부 추가하여 활용하며, 2 단계에서는 1 단계의 기술을 바탕으로 새로운 개념의 추론형 컴퓨터를 개발하는 것이다.

주변기기 기술개발의 기본 전략은 수익성이 높은 고부가가치 제품을 선별하여 이의 개발에 주력하는 것인데, 보조기억장치 부문에서는 우선 소형이면서 대용량인 3인치와 3.5인치 플라피디스크 장치를 개발하고 이를 기반으로 윈체스터 하드디스크 및 광기억장치를 개발하는 것이며, 프린터 부문에서는 기존의 충격식 프린터 기술을 확보하고 앞으로는 칼라 그래픽 기술과 레이저 빔 프린터 등 비충격식 프린터 기술을 확보하여 수출의 길을 열어야 하며, 터미널 부문에서는 기존의 CRT 디스플레이 기술을 개량 발전시키고 고해상도 터미널 기술, 플라즈마 디스플레이 기술, 액정 디스플레이 기술 등을 확보하는 것이다. 또한 모뎀은 9600bps 기종을 더욱 개량, 발전시키고 그 이상의 성능을 지닌 기종을 개발해야 된다고 본다.

VI. 기술개발 목표 및 과제

1. 기본목표

컴퓨터 기술분야에 있어서 2001년까지의 최종목표는 지능형 컴퓨터 시스템의 개발이다. 컴퓨터의 성능은 가속적으로 발전하여 인간의 사고 능력과 유사한 기능을 보유하게 될 것으로 보이는데, 일본에서 제5세대 컴퓨터로 지칭되고 있는 것이 이의 대표적인 예라고 볼 수 있다. 따라서 2001년의 컴퓨터는 인간과 자연어로 대화할 수 있고, 인간이 필요로 하는 지식을 능동적으로 제공하며, 주위의 상황에 따른 적절한 판단을 스스로 할 수 있는 능력을 갖출 것으로 보인다

지금까지의 내용을 요약하여 연구개발 분야를 정리하면 다음과 같다.

(1) 고성능 주변기기 개발

- Intelligent workstation 개발
- 고성능 프린터 개발
- Optical storage 개발

(2) 분산형 컴퓨터 시스템 개발

- Advanced computer architecture 기술
- Distributed computer 기술 개발
- Computer communication network 기술

(3) 지능형 컴퓨터 시스템 개발

- 기본 소프트웨어 시스템 기술
- 추론형 컴퓨터 구조기술 개발
- 지식처리 응용시스템 기술개발

이것은 2001년까지 성공적으로 수행하기 위하여 경제개발 5개년 계획에 맞추어서 제1 단계를 제6차 경제개발 계획기간으로 보고, 2 단계를 7차, 3 단계를 8차 경제개발 계획기간으로 맞추어 보면 다음과 같다.

1) 워크스테이션 및 고성능 주변기기 개발

고성능 주변기기에 대한서의 기본 목표는 미래지향형의 보조기억장치로 보이는 optical storage device 나, non-impact printer 나, 저가의 고해상도 터미널을 개발하여 수출 상품화 할 예정이지만 워크스테이션에서는 1Giga바이트의 메인메모리, 100개의 32~64비트 마이크로 프로세서를 사용하고, 음성인식 및 3차원 그래픽 처리능력이 있는 고성능 워크스테이션을 개발하고 이를 이동형 및 포켓형 워크스테이션으로 발전시켜 우리나라의 수출 전략 상품으로 육성할 목표로 삼고, 세부 연구과제로는 다음과 같다(표7 참조).

가) 보조기억 장치개발

- Hard disk 기술개발
- Optical storage 장치 기술

나) 비충격 프린터 개발

- 레이저 프린터 기술개발
- 칼라 그래픽 프린터 기술개발

표 7. 워크스테이션 및 高性能 周邊機器 開發 推進計劃

細部推進課題	段階別 細部推進計劃							
	1 段 階					2 段 階	3 段 階	
	'87	'88	'89	'90	'91	('92~'96)	('97~2001)	
○ 워크스테이션 開發	固定型 워크스테이션			移動型 워크스테이션		知能型 워크스테이션	携帶型 워크스테이션	
○ 非衝擊式 프린터 開發	레이저 프린터 및 主要部品		칼라 그래픽 프린터			LCD/Ion Deposition용 등 高性能 프린터		
○ 그래픽터미널 開發	高解像度 그래픽터미널		칼라 그래픽터미널		Flat Panel Display 등 새로운 방식에 의한 高性能 그래픽터미널			
○ 補助記憶裝置 開發	하드디스크 헤드技術		高精密 소형 모터기술		大容量 하드디스크 開發			
	광디스크 開發		레이저 다이오드 기술		대용량 光記憶裝置			

- 고성능 프린터 기술 개발
- 다) 그래픽 터미널 개발
- 고해상도 그래픽 터미널 개발
- Flat panel display 기술 개발
- 혼합형 터미널 개발
- 라) 워크스테이션 개발
- Transportable workstation 개발
 - VLSI 설계용 워크스테이션
 - 소프트웨어 엔지니어링용 워크스테이션
 - AI용 워크스테이션
 - OA용 워크스테이션
- Intelligent workstation 개발
- Wrist/pocket workstation 개발
- 2) 분산형 컴퓨터 시스템 개발
- 제 1 단계 ('86~'91) : 국가기간 전산망용으로 10 MIPS 정도의 성능을 가지며, 20~30여개의 프로세서로 구성되며 on-line transaction processing에 적합한 슈퍼미니급 컴퓨터를 개발하고
- 제 2 단계 ('92~'96) : 과학기술용으로 100MFLOPS 정도의 성능을 가지며 100~100,000개 정도의 프

로세서를 쓰는 병렬처리 컴퓨터를 개발하고
 - 제 3 단계 ('97~2001)에서는 슈퍼컴퓨터의 개발과 지능형 컴퓨터 개발을 달성함을 목표로 하고 있다. 이 사업을 추진하기 위한 세부 연구과제를 다시보면
 (표 8 참조)

- 가) Advanced computer architecture 기술
 - VLSI system 기술 개발
 - CAD 도구개발 구축
 - 고성능 컴퓨터 구조연구
- 나) Distributed computer system 기술
 - 다중 프로세서 시스템 개발
 - 분산처리 시스템 개발
 - 분산 운영체제 기술
 - 시스템 소프트웨어 기술
- 다) 전산망 프로토콜 기술
 - 프로토콜 설계모델 연구
 - 표준안 작성 및 implementation
 - Test network 구성
 - Communication software 개발
- 3) 지능형 컴퓨터 개발

표 8. 分散型 컴퓨터 開發 推進計劃

細部推進課題	段階別					細部推進計劃	
	1 段 階					2 段 階 ('92~'96)	3 段 階 ('97~2001)
	'87	'88	'89	'90	'91		
○高性能 컴퓨터 構造技術	高集積回路 (VLSI) 컴퓨터 시스템 構造研究					超集積回路 (ULSI)	高速超集積回路 (HSULSI)
	CAD Tool 개발구축					컴퓨터 시스템 구조연구	컴퓨터 시스템 구조연구
○分散處理 시스템 技術	多重 프로세서						
	서브시스템 연구개발		시스템 소프트웨어 개발 및				
	分散處理 시스템 모델연구		상품화				
○電算網 프로 톨 기술	프로토콜 설계모델 선정연구		분산컴퓨터 시스템 개발			네트워크 컴퓨터 개발 (프로세서100-10만개)	
			분산O/S 개발 및 시스템 상품화			大型 네트워크 컴퓨터개발 (프로세서10만-100만개)	
			이기종 컴퓨터의 相互接續 研究				
			Test 네트워크 구성			종합 네트워크 구축 知能型 네트워크 개발	

전통적인 컴퓨터로서는 효과적으로 처리할 수 없는 추론 및 문제해결, 언어나 화상정보의 이해, 학습등 지식처리형 문제들을 능동적으로 해결할 수 있는 지능형 컴퓨터 시스템의 개발을 기본 목표로 하며, 제1단계 (1986~1991)에서는 지능형 컴퓨터 시스템 개발을 위한 기초연구로서 현존 컴퓨터상에서의 지식처리 시스템 개발과 그것을 이용한 응용시스템들을 개발함으로써 인공지능 연구개발을 위한 환경을 조성하고, 제2단계 (1992~1996)에서는 지능형 컴퓨터 시스템의 개발을 구현하기 위한 각 submodule의 연구개발을 달성하며, 제3단계 (1997~2001)에서는 지능형 컴퓨터 시스템의 개발 완성을 목표로 한다.

이 연구사업을 추진하기 위한 세부과제를 살펴보면 (표9 참조)

- 가) 기본 소프트웨어 시스템 기술
 - 자동 추론 시스템 기술
 - 지적 맨-머신 시스템 기술
 - 지식베이스 관리 시스템 기술
- 나) 추론형 컴퓨터 구조기술
 - 병렬 추론 머신기술

- 맨-머신 인터페이스 머신 개발
- 관계형 데이터 베이스머신 기술
- 다) 지식처리 응용시스템
 - 번역기계 기술
 - 자연어 처리 시스템 기술개발
 - 전문가 시스템 기술개발
 - 음성, 화상처리 기술개발

Ⅶ. 결 언

지금까지 국내 기술개발 계획 전망에 대해서 제8차 경제개발 5개년 계획이 끝나는 2001년까지 필자가 상공부, 과기처, 체신부 등에 제출하였던 것을 골자로 그때까지 연구개발할 국가적인 목표를 기술하였다. 제3의 물설이라든가, 정보화 사회 등의 미래 전망에 대해서 많은 분들이 이야기한 것이 있으니 크게 사회는 변할 것이지만 우리나라 정부가 장기 기술개발 정책을 세워 추진하고 있는 내용이 현실적으로 우리와 더욱 가깝게 느껴진다고 믿었기에 여기에 발표한 것이다. 우리는 '91년까지 국가기간 전산망에 쓰일 수퍼미니급 컴퓨터로 프로세서 20~30개 정도 쓴 다중

표 9. 知能型 컴퓨터 開發 推進計劃

細部推進課題	段階別					細部推進計劃	
	1 段 階					2 段 階	3 段 階
	'87	'88	'89	'90	'91	('92~'96)	('97~2001)
○基本 소프트웨어 시스템 기술	自動推論 시스템 기계설계						
			자동추론	시스템 모듈시험제작		問題解決推論 소프트웨어 모듈개발	
	지능MMI를 위한 의의 해석					지능 MMI를 위한 形式意味解釋이해 프로그램 개발	
	시스템 연구						
		지능MMI를 위한 高機能 句文解釋				지능 MMI를 위한 知識表現 시스템 開發	
		시스템 연구					
		지능MMI를 위한 사전 시스템 연구				사전시스템 개발	
	知識베이스를 위한 RDB연구					知識베이스 모듈러 프로그래밍 S/W 모듈개발	
		知識取得 基法研究				知識베이스 S/W 檢證管理 프로그램 개발	
		知識利用 실험 시스템 연구				知識프로그램 언어개발	
○推論型 컴퓨터 구조기술	並列推論 머신연구					並列推論 머신開發	
	MMI 머신연구					MMI 머신開發	
						RDB 머신開發	

프로세서 컴퓨터 시스템을 개발하여 한국 표준형으로 구축하고 이때에 우리는 운영체제, 프로세서 자체 설계, 버스 아키텍처 설계 등 컴퓨터 개발에 필요한 필수적인 기본기술 진부를 도전하게 되는 것이다.

이어서 '92년부터 '97년까지는 프로세서 100~100,000개 쓰는 병렬처리 컴퓨터를 개발하여 과학계산용에 쓰이게 할 예정이며 이어서 2001년까지는 프로세서 100,000개 이상 쓰는 슈퍼컴퓨터 개발과 지능형 컴퓨터를 동시에 개발할 예정이다. 이에 발맞추어 고성능 워크스테이션 개발도 단계별로 목적이 정해져 있는데 이런 것을 이용하여 국민생활 정보망이라는 것을 형성할 예정이다. 즉 각 가정에까지 단말기를 보급코져 경제개발 5개년 계획에 맞추어 보급계획이 마련되어 있는데 이것이 끝나는 2001년에는 전 가정이 하나의 워크스테이션을 보유하고 이를 통하여 범 국민적 교육시스템이 개발될 것이며, 재택 온라인 환자감시 시스템, 국민의료 보건시스템은 물론 상품 유통 정보시스템과 농수산 정보시스템을 갖출 예정이다. 즉 우리가 하는

기술개발이 국민생활 복지에 직접적인 영향을 줄 수 있음을 보이고져 하는 것이다.

參 考 文 獻

- [1] 韓國電子通信研究所, 컴퓨터 技術開發에 관한 연구, 최종보고서 1985.
- [2] 韓國電子通信研究所, 컴퓨터 研究部 報告書, 컴퓨터研究部 증장기 計劃, 1985. 2.
- [3] 科學技術處, 情報産業育成 基本計劃樹立에 관한 研究, 1984. 12.
- [4] Treleaven 教授 夏季講義, 1984. 7.
- [5] DARPA. Strategic Computing, 1983.
- [6] FGCS North Holland, 1984.
- [7] US & DEC Reprt, Future Information Processing Technology, 1983.
- [8] 電子工業振興會, 情報産業年鑑, 1985.
- [9] 2000년대 과학기술발전 장기계획(안). 1986. 9. 정보산업기술개발 추진협의회 *

◆ 用 語 解 說 ◆

File Protection(파일 보호)

자기 테이프 릴(magnetic-tape reel)상의 작동중인 자료의 우발적 삭제를 보호하는 방법이나 장치를 말함.