

2000년을 향한 전자분야 국책연구 개발계획

姜 玟 鎬

科學技術處 電氣電子研究調整官(工博)

존경하는 전자공학회 회장님, 그리고 회원 여러분, 오늘 뜻깊은 전자공학회 추계학술대회에서 본인이 과학기술처의 2000년대를 향한 전자분야의 국책연구 개발계획을 소개드릴 수 있도록 허락하여 주셔서 대단히 고맙습니다.

I. 전자분야의 국책연구 개발목표와 배경

잘 아시다시피 전자기술의 특징은 높은 부가치의 지식집약형으로서, 에너지소비가 적고 투자에 비해서 성장율이 높을 뿐 아니라 국민의 안전 및 복지와 미래 개척에 필수적이므로, 우리 나라가 중점적으로 개발해야 할 필수적인 기술입니다.

이러한 전자기술 분야에서 거국적으로 힘을 합하여 개발해야 할 국책개발 과제의 목표로서 고도의 정보사회 구축을 위한 기반기술의 구축을 catch phrase 삼는 데에도 많은 사람들의 의견이 일치합니다.

다가오는 2000년대의 사회는 인류생존의 3대자원인 물질, 에너지 및 정보중, 정보가 핵심적인 자원으로 활용되는 고도 정보화 사회로 변모할 것입니다.

국민활동의 반이상이 넓은 의미의 정보관련 분야에 주로 종사하는 시점을 초기 정보화 사회의 도래시기로 보면, 미국은 1955년에, 일본은 1970년대 후반에, 우리나라는 지금이 이시기에 해당됩니다.

이렇게 정보화 사회가 성숙되면, 개인의 여가증대에 따른 창조적 활동이 증가하고, 생활패턴이 보다 다양화 및 전문화되며, 기업활동의 무인 자동화가 촉진되며, 지방화 시대가 열리고 국제교류가 활성화 될 것입니다.

이러한 정보혁명은 금세기에 완결될 것이며 정보혁명의 성패여부가 선진국 진입의 관건이므로, 이를 뒷받침하는 핵심 기반기술인 컴퓨터, 소프트웨어, 통신 및 반도체기술의 확보가 국민적인 과제입니다.

따라서, 선진 각국에서는 소프트웨어와 반도체 기술의 기반위에 컴퓨터 기술과 통신 기술의 결합에 의한 정보

의 양산화, 유통의 가속화, 이용의 광역 다양화로 급속한 정보혁명이 범국가적으로 진전되고 있으며 국제적인 관련 표준화 작업도 진행중에 있습니다. 정보관련 산업의 세계시장규모는 2001년에 1조 4천억불로 예측됩니다.

국내에서는 정보산업 기본기술과 주변산업 기술등 기술의 기반이 취약한 실정이나 최근 반도체 및 전자교환기등의 일부 분야에서는 상당한 진전을 보이고 있으며, 종합통신망 및 국가 기간 전산망 구축 계획등이 추진 됨에 따라 국내시장의 확대가 기대되어 민간기업의 기술 개발 의욕이 고조되고 있습니다.

이러한 동향에비추어, 앞으로 종합정보통신망과 국가 기간 전산망을 바탕으로한 고도정보화 사회의 조기실현을 위하여 그 구성요소인 컴퓨터, 소프트웨어, 통신 및 반도체기술을 한국적 여건에 맞게 선택적으로 집중개발해야 할 것입니다.

이를 위한 과학기술처의 계획작성 경위는 1985년 2월에 과학기술처 장관이 2000년대를 향한 과학기술발전 중장기계획을 수립할 것을 지시 하므로서, Top-down 작업과 bottom-up 작업이 동시에 시작되었습니다. Top-down 작업에서는 기술정책실장 중심으로 2000년대에 이르는 새로운 환경, 우리의 발전목표와 추진전략, 주요 과학기술부문별 발전계획, 과학기술발전정책등의 부문별 범국가적인 작업만을 지난 6월에 구성하여 수차의 분과회의를 거쳐 9월에 1차 시안이 마련되었다. 이 중 「정보화 사회실현을 위한 정보산업기술」이 주요 과학기술부문별 발전계획의 일곱 기술중의 하나로 부각되었습니다. 한편 전기전자조정관 중심으로 이루어진 bottom-up 작업에서는 컴퓨터및 소프트웨어, 통신, 반도체, 계측제어등의 7개분야의 작업팀을 7월중에 확정하여 수차의 공청회, 과학기술심의회 전기전자 전문분과위원회 등을 거쳐 9월말에 연구분야, 중과제 세부기술, 연구비가 포함된 1차시안을

완성하여, 다시 관련전문가의 의견을 수렴하므로써 앞서의 top-down 방식의 내용과 조정작업이 11월중에 매듭지어짐으로서 이 결과가 종합계획의 일부로 12월에 발표될 것입니다.

물론 이러한 계획의 세부분야는 앞으로도 계속 다듬어져야 할 것입니다.

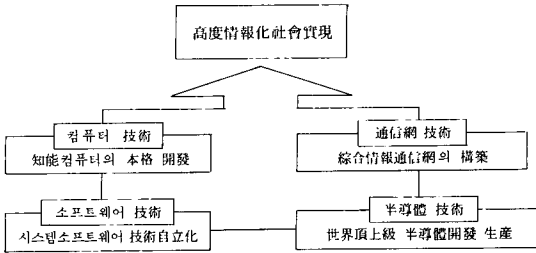
II. 중장기 연구개발 계획

다음은 이러한 기술개발을 위한 과거의 중장기 연구개발 계획을 소개 드리겠습니다.

표 1과 같이 2001년까지의 분야별 기술목표를 지능컴퓨터의 본격개발, 종합정보통신망(ISDN)의 구축, 소프트웨어 공장 완성, 세계 정상급 반도체 개발로 잡고, 이들의 상호연계를 강화하므로써 「고도정보화 사회실현」을 기본목표로 설정하였습니다.

표 1. 技術開發 目標

(基本 目標)



(段階別 目標)

| | 第 1 段階 (87 - '91) | 第 2 段階 ('92 - '96) | 第 3 段階 (97 - 2001) |
|----------|-------------------|---------------------|--------------------|
| 컴퓨터技術 | 슈퍼미니급 國産化開發 | 知能컴퓨터技術基礎確立 | 知能컴퓨터 本格開發 |
| 소프트웨어 技術 | 소프트웨어엔지니어링 技術 確立 | 시스템소프트웨어開發 | 소프트웨어工場 完成 |
| 통신網技術 | 디지털통신網 構築 | Inter working 技術 構 | 綜合情報通信網 構築 |
| 半導體技術 | 4 M 級 DRAM開發 | 16 / 64 M 級 DRAM 開發 | 64 / 256M 級 DRAM開發 |

지금부터는 세부기술분야를 컴퓨터, S/W, 통신, 반도체순으로 설명드리겠습니다.

1. 컴퓨터 기술

선진국에서는 프로그램의 병렬적 처리를 통하여 대용량의 자료를 신속히 처리할 수 있는 슈퍼 컴퓨터의

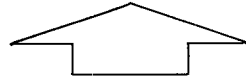
개발과 병행하여, 인간의 사고능력의 일부를 대신 할 수 있는 지능형 컴퓨터와 영상등 2 차원 신호의 실시간 처리가 가능한 광컴퓨터의 개발을 하고 있습니다. 이러한 컴퓨터와 통신의 결합에 따른 지능워크스테이션 등의 발전은 컴퓨터의 기능을 자료처리에서 자연스러운 정보(문장, 언어, 도형, 영상)의 처리분야까지 확대하는 것이 가능케 한 것입니다.

한편 국내는, 컴퓨터 주변기기의 생산이 전체 컴퓨터 생산액의 2/3를 차지하고 있고, 컴퓨터 CRT 단말기등의 주변기기와 개인용 컴퓨터를 생산하고 있고 소형 컴퓨터의 경우는 조립생산과 설계기술 축적단계에 있습니다.

앞으로의 과제는 국가 기간 전산망등에 필요한 슈퍼미니컴퓨터와 분산시스템을 개발하고, 고성능 주변기기를 개발하여 수출산업화 하며 지능 컴퓨터기술을 확보하여 선진기술권에 진입하는 것입니다. 단계별 중점개발 과제는 표 2 와 같습니다.

표 2. 컴퓨터분야의 重點開發課題

知能컴퓨터의 基礎確立과 周邊器機의 開發



| 段階 | 1 段階 | 2 段階 | 3 段階 |
|-------------|--|--|--|
| 컴퓨터 構造 | • 슈퍼미니컴퓨터개발 • 워크스테이션개발 | • 분산형컴퓨터개발 • 고성능 워크스테이션 개발 • 지능형컴퓨터기초연구. | • 지능형 컴퓨터개발 • 지능형 워크스테이션 개발 |
| 周邊器機 | • 周邊器機 技術開發 - 레이저빔 프린터 - 하드디스크드라이브 | • 高性能周邊器機開發 - 컬러프린터개발 - 광스토리지 개발 | • 知能型 周邊器機開發 - 지능형 프린터 - 대용량 광스토리지 시스템 |
| 人間-機機 인터페이스 | • 인쇄문자 판독기개발 • 단어수준의 음성인식 연구 | • 필기문자 판독기개발 • 문장수준의 음성인식 연구 | • 입출력기기의 자동화 |

2. 소프트웨어기술

다음은 소프트웨어기술입니다.

선진국에서는 컴퓨터의 광범위한 보급과 기능의 다양화에 따라 소프트웨어에 대한 수요가 20001년까지 연평균 30%씩 증가할 것으로 예측되어, 소프트웨어가 주요산업으로 정착되고 있습니다.

또한 소프트웨어 업체가 분야별로 전문화되고 소프트웨어작성의 생산성을 높이기 위한 자동작성 시스템연구가 활발하며 인공지능의 개념을 도입한 전문가시스템이 개발되고 있습니다.

국내에서는 대부분의 업체가 영세하고 전문성이 결여되어 있으며, 소프트웨어의 패키지는 아직 미약한 실정이나 중소기업의 컴퓨터이용증대, '86 아시아 경기, '88올림픽, 국가 기간 전산망의 구축등으로 소프트웨어의 국내시장은 급속히 증대될 전망입니다.

따라서, 앞으로 소프트웨어업체의 전문화와 소프트웨어 패키지화, 한글이용 데이터 베이스의 설계, 운용, 국제표준 protocol의 연구를 통하여 자연언어를 이용하는 소프트웨어의 개발과 소프트웨어공장을 실현하는 쪽으로 육성해야 할 것이다. 소프트웨어의 단계별 중점개발과제를 표3 과 같습니다.

표 3. 소프트웨어분야의 重點開發課題

自然言語利用 소프트웨어開發과
소프트웨어工場の 實現

| 分 野 | 1 段 階 | 2 段 階 | 3 段 階 |
|-----------|---|--|--|
| 소프트웨어 | <ul style="list-style-type: none"> • 슈퍼미니용 시스템 소프트웨어 土着化 • 소프트웨어開發現象造成 道具, AUDIT • 知能型 소프트웨어의 基礎研究 | <ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어開發工程의 自動化 • 知能型 워크스테이션의 基礎研究 • 專門家 시스템의 開發 | <ul style="list-style-type: none"> • 소프트웨어工場の 實現 • 自然言語利用 소프트웨어 開發 • 知能型 소프트웨어 開發 自動化 |
| 소프트웨어 패키지 | <ul style="list-style-type: none"> • 한글利用 데이터 베이스의 設計, 運用 構築, 共同活用 • ISO 高位 protocol 基礎研究 | <ul style="list-style-type: none"> • 分散 데이터 베이스 試作品 製作 • 論理型 데이터 베이스 試作品 製作 • ISO 制定 高位 protocol 開發 | <ul style="list-style-type: none"> • 分散 데이터 베이스 設計 및 運用 • 高位 protocol 의 研究 |

3. 통신기술

다음은 통신기술입니다.

기존의 전화, 텔렉스뿐만 아니라 각종 컴퓨터정보및 화상정보를 보다 경제적으로 신속, 정확하게 전달하는 "정보의 고속도로"라고 불리워지는 종합정보통신망(ISDN)의 구축에 선진각국에서 박차를 가하고 있습니다.

이를 위하여 종합정보통신망 구축의 요소기술인 디지

탈기술, 광통신기술 및 통신위성등의 복합시스템기술이 개발되고 있는 한편, ITU 등을 중심으로 종합정보통신망의 표준화 작업이 완성단계에 있습니다.

한편, 우리 나라는 그동안 통신시설의 투자가 늘어나, 연간 100만 이상의 전화회선을 증설하므로서 통신분야의 국내시장 구매력이 연간 1 조원 이상 확보되고 있습니다. 또한 전전자교환기 및 광통신시스템등 첨단시설의 설계, 운용능력면에서 상당수준을 보유하고 있습니다.

앞으로의 과제는, 정부 및 공공부분의 의욕적인 계획을 중심으로 한 방대한 국내시장을 바탕으로 협동연구 개발체제를 강화하여 민간부문의 자발적인 개발투자를 유인하므로서 종합정보통신망 구축에 필수적인 새로운 서비스, 전전자교환기, 광통신 및 전파이용기술을 개발하여 정보혁명에 능동적으로 대처하여야 할것입니다. 통신분야의 단계별 중점개발과제는 표4 와 같습니다.

표 4. 통신분야의 重點開發課題

綜合情報通信網의 構築 및
運用技術의 確保

| 分 野 | 1 段 階 | 2 段 階 | 3 段 階 |
|-----------|-------------------|----------------------------|------------------|
| 綜合情報通信網 | • 디지털통신망 構築 | • 인티워킹技術 | • 綜合情報通信網 構築 |
| 新視서어비스 技術 | • 非音聲 서어비스 技術確保 | • 高速複合情報 서어비스 技術確保 | • 人工知能 서어비스 技術確保 |
| 全電子變換 技術 | • 大容量 國內標準 變換機 開發 | • 綜合情報通信網機能 本格開發 | • 綜合 知能變換機開發 |
| 光通信技術 | • 基幹傳送시스템技術의 實用化 | • 廣帶域 綜合情報 通信網 光通信시스템의 高度化 | • 全光通信시스템 基盤構築 |
| 電波利用 技術 | • 電波資源活用 基盤 確保 | • 衛星通信시스템 運營技術 | • 衛星通信시스템 設計技術 |

4. 반도체 기술

다음은 반도체 기술입니다.

반도체의 세계시장은 현재 연간 250억불 수준으로 금세기말에는 2000억불의 시장이 형성될 전망으로서 선진국에서는 1μm급의 실리콘 공정기술을 확보하여 1M DRAM을 시험생산중이고, 0.5μm급의 E-beam 패턴기술과 4 M DRAM이 개발중입니다.

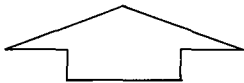
또한, custom ULSI의 효과적으로 설계기술을 개발중이며, 4 K GaAs DRAM, 광통신 및 광컴퓨터용 집적 광전소자를 본격적으로 연구중입니다.

한편 선진국 비하여 20년정도 늦게 시작한 우리나라의 반도체 산업은 256 K DRAM의 양산시작에 이어, 1 M DRAM의 본격개발에 착수하는 등, 선진국과의 격차를 좁히는데 상당한 노력을 하고 있습니다. 이러한, 반도체산업의 기반을 바탕으로 우리의 잠재력을 효율적으로 투입하므로서 1990년대에는 선진국과 대등한 경쟁을 할 수 있어야 하겠습니까.

따라서 앞으로의 정책연구과제 수행에서는 산업체 중심의 첨단 기억소자 개발을 지원하며, 반도체시장의 소량 다품종화에 대비한 설계기술의 고도화와 다기능화를 위한 GaAs기술 및 광소자기술을 개발하고, 예상되는 선진국의 기술보호 무역주의에 대체하여 주요 반도체 개발장비의 생산능력을 확보하여야 할 것입니다. 이를 위한 반도체 분야의 단계별 중점개발과제는 표5와 같습니다.

표 5. 반도체분야의 重點開發課題

世界頂上水準의 半導體 設計 및 生産能力의 確保



| 段階 分野 | 1 段 階 | 2 段 階 | 3 段 階 |
|---------------|--|---|---|
| 設計技術 | • 電子交換機用 半導體設計技術開發 | • 超集積回路(ULSI) 設計技術開發 | • 人工知能型 半導體 設計技術開發 |
| 半 導 體 素子技術 | • 4 M DRAM • GaAs 單位工程 技術開發 • LD, PD 實用化 | • 16/64 M DRAM • GaAs 大規模集積 回路(LSI) | • 64/256 M DRAM • GaAs 高集積回路 (VLSI) • 人工知能型 素子開發 |
| 半導體裝 備 技 術 | • CVD, Clean room開發 • Maskshop/Analy- sis lab. 開發 | • MBE 國產化 • GaAs 單結晶 성장 | • 工程의 完全自動化 |

5. 기타기술

앞서 구체적으로 언급한 컴퓨터, 소프트웨어, 통신, 반도체등의 정보화사회 구축을 위한 기반기술외에, 어널로그제어에서 디지털제어로 바뀌는 무인 자동화기술, 각종 계측기술, 의용전자 기술등은 전자분야의 주요한 연구개발과제이다. 현재 이 분야의 중장기 연구과제는

기계기술, 생명공학기술등을 망라한 다분야의 중장기 계획과 연계 조정중입니다.

III. '86년도 특정연구의 추진방향

지금부터 '86년도 특정연구의 추진방향을 설명드리겠습니다.

첫째, 앞서 언급한 「2000년을 향한 국책연구개발 중장기 계획」을 연차적으로 수행하도록 이미 계속되고 있는 과제는 연구방향을 조정하는 한편, 개발목표에 부합되는 새로운 과제를 계속 발굴하겠습니다.

또한 순기관리 개념을 도입해서 개념형성 연구는 학계, 초도개발은 전문연구기관, 응용개발은 산업계가 주도하도록 각 연구개발 단계별, 주관기관별 연계성을 강화할 것입니다. 전기 통신분야는 연구개발비의 상당한 부분을 지원하고 있는 전기통신공사의 과제와 상호보완적으로 새로운 과제를 창출할 것이며 특정연구의 형태로는 국가가 주도하는 국가주도 과제와 기업과 공동으로 추진하는 기업공동연구과제가 있는데, 과제의 발굴방법이 약간다르다. 국가주도 과제를 먼저 기술하겠습니다. 컴퓨터, 소프트웨어, 통신, 반도체, 계측제어분야의 모든 과제의 평가를 강화하기 위하여 각 과제당 3~5명의 평가위원을 미리 선정하여, 과제의 결과평가뿐만 아니라, 과제의 선정 및 수행과정을 일관성 있게 유도하고 평가하도록 할 것입니다.

과제의 선정시에는 목표의 명확성을 강조하고 특정연구의 순기관리와 종합적인 목적에 부합시키기 위하여, 가장 비중이 높은 세부과제 책임자로 하여금 세부 과제의 분류 및 연구개발 분야의 일차적인 조정을 하도록 하므로써 소과제간의 연계를 강화하도록 할 것입니다. 현재 구상되고 있는 중과제별 연구비는 다음과 같습니다. 국가가 주도하는 특정연구사업과 민간기업과 정부가 공동으로 수행하는 기업공동 특정사업으로 구분되는데, 이중 국가주도 특정연구사업의 중과제인 슈퍼미니컴퓨터 개발 및 지식처리형 컴퓨터 기초연구등의 컴퓨터 분야에, 약 28억원, 소프트웨어 엔지니어링기술 개발분야에 약 5억원, 전기통신공사의 연구비가 집중 투입되고 있는 디지털 통신망 구축을 위한, 통신분야에는 약 6억원, 실리콘 반도체 설계기술 개발, GaAs 및 광소자 기술개발, 반도체 장비개발에 약15억원, 공장자동화기술, 인공심장 개발기술이 포함된 제어계측분야에 약6억원이 투입될 예정입니다.

현재 미리 선정된 중과제 연구책임자들이 세부과제의 목표, 연구책임자, 연구팀 구성작업을 수행중에 있는바, 과제수행자와 과제평가자는 대한전자공학회, 대

한전기학회 한국정보과학회의 추천인사를 감안하여 확정할 계획입니다.

질적으로 우수한 인력을 많이 확보하고 있는 대학이 과학기술처의 특정연구분야에 다수참여하여 개념형성 연구의 활성화를 기하고, 대학 및 대학원생의 연구방향 감각설정에 기여할 수 있도록 대학의 참여기회를 점진적으로 확대해 나갈 계획입니다.

한편 기업공동 연구분야의 강화를 통해서 산업계와

특정연구기관 및 대학과의 연계를 강조하므로써 아이디어가 상품화 되기까지의 시간과 비용을 줄여야 하겠읍니다.

그리하여 산업계와 아이디어 맨의 의견이 합일점을 이룬 분야의 과제는 적극적으로 발굴지원할 생각이다. '87년의 특정연구과제는 '86년 중반까지 발굴예정이므로 관련 연구인의 적극적인 참여가 기대됩니다.

“감사합니다.” *

◆ 用 語 解 說 ◆

concurrent processing

컴퓨터가 여러개의 프로그램을 동시에 메모리에 저장해 놓고, 시공유(time-shared) 제어에 의해 동시에 이 프로그램들을 수행하는 것이다.

intelligent CRT terminal

CRT단말기가 소형컴퓨터만큼의 능력은 없다하더라도 기능적으로 거의 동등한 것이다. 완전한 intelligent 단말기는 단순히 주컴퓨터의 입력장치 능력 뿐만 아니라, 프로그램할 수 있는 입출력 기능과 데이터를 수집하여 조작(manipulation)할 수 있는 기능 등을 갖고 있다. 이 단말기는 표인출(table look-up), 문자검사(character checking), 데이터확장, 입력집적(input accumulation) 등과 같은 비교적 복잡한 편집기능을 수행하기 위하여 사용된다.

cycle stealing

프로세서가 내부 일을 처리하는 동안, 메모리를 직접 취급할 수 있는 제어가 잠시 시스템 버스를 제어하도록 허가하는 상태이다.

disassembler

기계어로 되어 있는 프로그램을 어셈블리어로 번역하는 프로그램이다. 이것은 기계에 프로그램을 기호화하여 프로그램을 해석하기 위하여 사용된다.

DMA(direct memory access)

컴퓨터의 중앙처리장치를 사용하지 않고 컴퓨터 사용자가 개개의 메모리를 직접 사용할 수 있도록 허락하는 방법이다.

facsimile

영상을 전송할 수 있는 시스템이다. 전송기에서 영상을 보내면, 수신측에서는 영상을 종이에 복사하여 재구성한다. 약자로 fax라고도 한다.

file

서로 관련된 기록들을 하나의 단위로 모아 놓은 것이다. 컴퓨터 시스템에서, file은 자기테이프, 디스크, 펀치종이테이프(punched paper tape), 펀치카드, 또는 시스템메모리에 존재할 수 있다. file은 데이터, 프로그램 또는 두가지를 모두 포함할 수 있다.