

《特別寄稿》

情報技術 發展을 위한 研究開發 推進方向

申 武 湜

(韓國電子通信研究所 企劃管理部長)

■ 차

■ 레

① 序 論

② 情報技術의 發展趨勢와 展望

- 1. 情報技術의 發展趨勢
- 2. '90年代의 情報技術 發展展望

③ 우리나라 情報技術 開發現況과 課題

- 1. 情報技術 開發成果와 水準

2. 情報技術開發 與件變化와 課題

④ 情報技術 發展을 위한 研究開發 推進方向

- 1. '90年代의 主要 技術開發課題
- 2. 研究開發 推進戰略

⑤ 結 論

① 序 論

최근의 世界經濟는 貿易競爭에서 技術競爭으로 變化되어가는 양상을 보이고 있으며 이에 따라 先進國을 중심으로 科學技術 政策과 戰略에 대한 變化가 추진되고 있다.

즉 美國, 유럽, 蘇聯 등 지금까지 基礎技術, 軍事技術에서 世界적인 우위를 누리던 國家들은 産業技術의 개발을 강화하는 방향으로, 그리고 日本과 같이 産業技術部門에서 우위를 점하고 있는 國家를 基礎技術 開發力을 強化하는 방향으로의 轉換을 추진하고 있다. 이는 科學技術이 현재 自國이 當面하고 있는 經濟的, 社會的 問題의 해결과 持續的 發展을 위한 중요한 手段임을 인식하여 各國이 保有하고 있는 科學技術 力量과 特性을 國益確保의 차원에서 分析, 檢討한 결과 취하게 된 중요한 政策變化로 보여 진다.

情報技術은 이와같은 世界적인 科學技術 政策 變化의 조류속에서 核心的인 위치를 차지하고

있는 技術로서 先進國, 開途國을 막론하고 이에 대한 技術力 確保를 最優先 課題로 삼고 있다.

우리나라의 경우, 情報技術은 당면하고 있는 産業製品의 國際競爭力 회복은 물론, 國內産業의 長期的, 持續的 發展을 위한 産業의 高度化, 情報化를 위해 필수적으로 갖추어야만 할 技術로 인식되고 있다. 그러나, 先進國의 1個 企業의 R&D 投資規模에도 못미치는 技術開發資源의 限界속에서 情報技術의 長期發展을 위한 基礎研究와 당면하고 있는 정보산업계의 技術需要 充足을 위한 産業技術 開發努力을 병행해야만 하는 어려운 처지에 놓여 있다. 이와 같은 어려움을 打開하기 위해서는 限定된 技術開發資源을 가장 효율적으로 활용하여 技術開發成果의 極大化를 도모하는 길 밖에 다른 代案이 없는 것으로 판단 된다.

本稿에서는 이와같은 국가적 課題에 대한 인식을 전제로 世界 情報技術의 發展趨勢와 展望, 우리나라의 情報技術 開發現況과 水準, 그리고 情報技術 發展을 위해 해결해야할 課題를 살펴본

다음, '90년대에 우리나라가 나아가야 할 바람직한 情報技術 開發方向을 모색해 보고자 한다.

[2] 情報技術의 發展趨勢와 展望

1. 情報技術의 發展趨勢

情報技術을 정보의 募集, 加工, 處理 및 傳達에 關聯된 일체의 技術로 보고 이를 구성하는 通信技術, 컴퓨터技術, 半導體技術에 대한 기본적인 技術발전추세를 정리해 보면 다음과 같다.

우선 通信技術分野에 있어서는 통신기기, 통신선로, 교환기 등을 어떻게 구성하고 운영하는가에 대한 通信網技術로서 이에 지역별로 나누어서 처리하려는 分散處理시스템技術, 通信圈域의 범위를 넓히고자 하는 廣域化技術, 위성통신 및 무선통신기술을 종합하여 지상·공중 및 유선·무선을 총괄하는 立體通信시스템 構築技術, 다양한 서비스 제공을 위한 知能網技術, 附加價値通信網技術 등이 주류를 이루고 있다. 交換技術은 디지털交換技術, 패킷交換技術, 光子工學技術을 응용한 光交換技術 등이 주요 내용을 이루고 있으며, 傳送技術은 가용주파수의 폭을 넓히기 위한 廣帶域化, 속도를 빨라지게 하는 高速化, 전송로상에서 신호의 다지점 전달을 가능하게 하는 多機能化 등으로 진전되고 있고, 사용자가 직접 접하는 장치와 관련되는 端末技術은 자연어로 처리할 수 있는 自然對話式 端末器와 음성 이외에도 데이터, 화상, 영상을 종합적으로 처리할 수 있는 複合端末器가 사무처리 능력까지 가지게 되는 종합워크스테이션의 개발로 진전되고 있다. 한편, 이러한 요소기술들의 영역이 점차 확장되고 複合시스템化되어감에 따라 이러한 기술들을 새로운 차원으로 발전시키는 光通信技術, 衛星通信技術, 無線通信技術 등이 새로운 통신기술로서 각광을 받고 있다.

다음으로 컴퓨터技術분야에 있어서는 컴퓨터시스템技術면에서 반도체, 신소재기술과 마이크로프로세서기술의 발전으로 시스템의 小型, 輕量化가 이루어지고 있으며, 분산처리기술 및 다중병

렬처리기술 등 다양한 처리기술의 발전으로 단일프로세서 처리능력의 한계를 극복하여 高速化의 추세에 있고, 또한 수치위주의 처리에서 문자, 도형, 지식 등의 처리에 적합한 並列處理컴퓨터의 개발이 시도되고 있다. 또한 소프트웨어技術은 인공지능기술을 활용하여 정형적인 의사결정을 컴퓨터가 스스로 할 수 있도록 하는 知能化 및 自動화가 이루어지고 있는데 전문가의 전문지식을 컴퓨터에 주입시킴으로써 진단에서 처방까지 컴퓨터가 수행토록 하는 전문가시스템개발, 전문지식이 없는 일반이용자도 손쉽게 컴퓨터를 이용할 수 있도록 하는 자연어에 의한 프로그래밍시스템 연구, 그리고 소프트웨어를 자동으로 작성할 수 있는 소프트웨어공장 개발 등이 추진되고 있다. 그리고, 自動화技術은 다양한 이용자의 욕구에 부응하여 기존기기의 기능에 새로운 기능을 부가시키는 기능의 複合化 및 高級化가 촉진되고 있으며, 반도체기술의 발달로 전자부품의 집적도가 빨라져 機器의 小型化, 低價格化 및 作業時間의 高速化가 이루어지고 있고, 생산에서 출하까지 전과정을 기계가 담당하는 방식으로 전환되고 있으며, 최근에는 마이크로프로세서, 센서류 등의 급격한 기술발전예 따라 위치, 크기, 모양, 압력 및 온도 등을 감지할 수 있을 만큼 知能化의 수준이 높아지고 있다.

마지막으로 半導體技術분야에 있어서는 技術발전이 高集積化, 高速化, 低電力化, 多機能化 등의 방향으로 진전되고 있으며, 이와 아울러 주문형 IC, 게이트어레이 등의 등장으로 應用目的用 集積回路(ASIC) 시대가 도래하고 있고, IC의 성능이 점차 複難, 多機能化 되면서 모든 기능이 하나의 칩으로 집적되어 시스템화 되어가는 추세에 있다. 한편, 이와는 다른 측면에서 平面的인 集積化의 한계를 극복하기 위하여 여러개의 素子를 立體的으로 積層시킨 3次元 回路素子가 연구되고 있으며, 실리콘 자체의 物性的 限界로 인하여 갈륨비소(GaAs), 조셉슨素子, HEMT(High Electron Mobility Transistor), HBT(Hetero-junction Bipolar Transistor), 인듐인(InP), 生物素子 등의 새로운 半導體에 대한 연구도 활발히

진행되고 있다.

이상에서 논의된 通信, 컴퓨터, 半導體分野의 각 개별기술들을 要素技術, 複合技術, 基盤技術로 요약하여 도식화하면 다음 (그림-1)과 같다.

2. '90년대 情報技術 發展展望

가. 通信技術

통신기술의 窮極的 目標은 4W 즉 “언제(when) 라도”, “어디에(where)든지”, “누구에게(whom)라도”, “어떤 방식(what)으로도” 통신이 가능한 환경을 제공하는데 있다. 이러한 측면에서 본다면 이제까지의 通信技術은 “언제라도”, “어디에든가” 가능한 통신환경의 제공에 그 중심이 있어 왔다고 볼 수 있으며, 그 결과 전화서비스를 중심으로한 서비스 적체해소, 서비스지역의 확대 등이 그 主要課題가 되어 왔다.

그러나, '90년대에는 영상을 포함한 모든 형태의 정보를 편리하고 손쉽게 어디에 있는 누구와도 통신할 수 있도록 하는 社會的 要求가 증대되

면서 通信技術의 重点이 점차 “누구에게든지”, “어떠한 방식으로도” 통신할 수 있도록 하는데 두어질 전망이다. 여기에서 “누구에게든지”라는 것은 전화기 앞에서 대기하고 있는 사람만이 아니라 자동차로 이동중이거나 원격지에 출장중인 사람에게도 가능한 통신을 말하는데 이를 위해서는 移動通信技術 및 衛星通信技術의 발전이 불가피한 것으로 보이며, “어떠한 방식으로도” 통신이 가능토록 하기 위하여 통신망기술은 현재의 狹帶域 ISDN(N-ISDN)에서 廣帶域 ISDN(B-ISDN)을 거쳐 21세기에는 지적처리기술과 융합성이 더욱 더 강화된 高度綜合網으로 진전되어 나갈 것으로 보여진다.

'90년대先進國의 通信技術 發展展望을 조명해 보면 다음과 같다.

① 通信網技術

'90년대 초에 있어서 정보통신망에 관련된 技術의 課題는 통신망의 高機能化, 知能化的

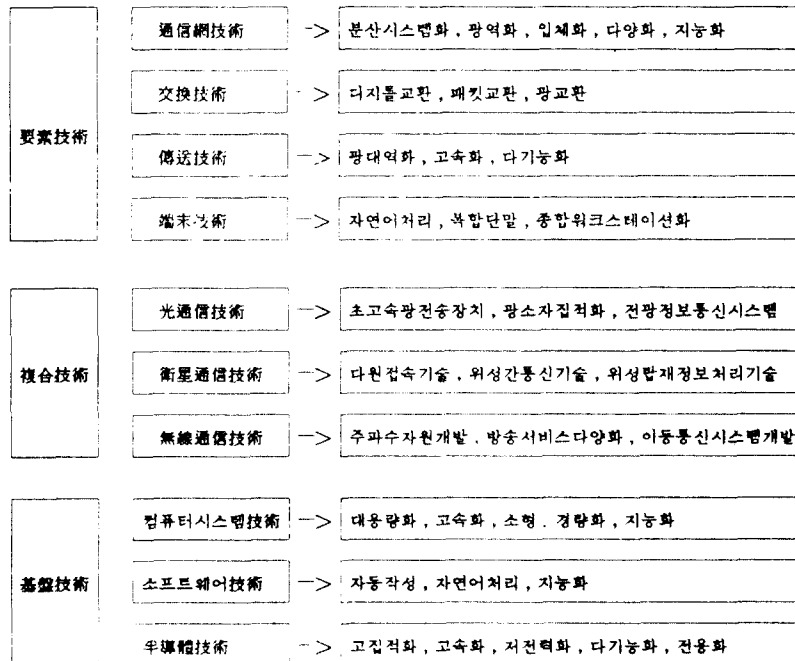


그림 1. 情報技術 發展趨勢

실현이다. 이와 같은 통신망의 高機能化, 知能化를 知能網(Intelligent Network)이라고 하며, 共通線 信號網技術(CCS)을 이용하여 다양한 전화서비스를 제공하는 것으로서, 이미 일본에서는 “Free Dial”로, 미국에서는 “800번 서비스”, “크레디트카드 서비스” “VPN(Virtual Private Network)” 등의 이름으로 部分的으로 서비스되고 있다. 知能網과 관련되는 기술적 과제로서 '90년대에 실현될 것으로 예상되고 있는 것은, 共通線 信號網技術, 高速 DB 액세스技術, 使用者와 網間 인터페이스를 위한 標準化 推進 등이다.

한편, 2000년대의 정보통신서비스 고도화를 위하여 B-ISDN이 기대되고 있는데, 이것은 현재의 N-ISDN의 通信速度가 최대 1.5Mbps 인 것에 비해 150Mbps 程度의 高速으로서, 音聲, 데이터, 畫像 등 다양한 미디어를 전송할 수 있어, 서로 다른 통신속도, 통신형태의 미디어를 하나의 네트워크내에 수용하는 것으로, 部分的으로는 이미 실용화 단계에 근접해 있다. B-ISDN의 실용화와 관련하여 현재 문제가 되고 있는 技術的인 課題는 大量의 情報를 高速으로 傳送하기 위한 광케이블의 性能向上과 低價格化 그리고 光交換機의 개발, 실용화가 장기적인 과제이나, 단기적으로 기존의 전화를 비롯한 저속의 음성서비스는 물론 고속의 데이터, 화상, 영상까지도 전송할 수 있는 非同期式傳送모드(ATM: Asynchronous Transfer Mode)技術의 실용화가 '90년대 前半期의 課題로 되어 있다.

○ 交換技術

交換技術은 現在 디지털回線交換技術, 패킷交換技術이 주류를 이루고 있으나, '90년대에는 ATM교환기술이 B-ISDN을 뒷받침하는 기술로서 주목을 받고 있다. ATM기술은 수십회선에서 128회선 정도의 시험시제품이 개발되고 있는 단계에 있으며, '95년경 150Mbps, 500여회선 정도의 ATM교환기가 실현될 예정으로 있다.

ATM기술이 안고 있는 가장 중요한 과제는 標準化인데, 현재 CCITT에서 이에 대한 표준화

작업이 진행되고 있으며, '92년경 ATM에 대한 기본권고안이 발표될 예정으로 있다. 이에 따라 '90년대 중반부터 선진국을 중심으로 ATM기술이 公衆情報通信網에 도입되기 시작할 것으로 전망되고 있으며, '90년대 후반에는 150Mbps, 수천회선 정도의 ATM교환기가 실현될 수 있을 것으로 예상되고 있다. 그러나 이와 같은 ATM기술도 動作速度에 限界가 있어 수백 Mbps가 한계일 것으로 예측되고 있을 뿐만 아니라 대규모 회로에 소요되는 소비전력의 문제도 있기 때문에 B-ISDN이 보급되어 가입자가 수백만 규모에 이르게 되면 반드시 光交換으로의 移行이 검토되어야 할 것으로 예측되고 있다. 그러나 광교환의 경우, 현재 광스위치, 파장변환필터, 광메모리 등 각 요소기술의 성능향상을 위한 연구가 진행중인 상태이며 광스위치 등으로 구성되는 방송국의 스튜디오 등 特殊目的의 小規模構內用 光交換시스템은 '90년대 초반에 실용화될 수 있을 것으로 예측되고 있다.

○ 傳送技術

傳送技術은 加入者傳送技術의 경우, 정보사회의 진전과 함께 비음성서비스의 증가에 대처하기 위해 '80년 이후부터 디지털傳送方式의 적용 확대와 光加入者網 개발이 진행중에 있으며, 局間傳送端末技術의 경우 다양한 서비스의 수용능력을 가지면서 통신트래픽의 변화에 따른 전송망의 재구성시에 융통성있게 대처할 수 있도록 서비스 통합액세스, 회선분배, 회선분기, 유지보수의 효율화 등의 多機能化가 망의 同期化와 프레임 구조의 재설정 등을 바탕으로 한 同期式 多重概念하에서 추진되고 있다.

한편, 傳送媒體技術의 경우 비음성서비스의 계속적인 증가, 광대역서비스의 수용집중, 통신망의 광역화 추세에 따라 보다 大容量化되고 있으며, 따라서 광대역전송에 적합한 光纖維와 디지털 M/W를 이용한 傳送시스템 開發이 커다란 진전을 보이고 있다.

○ 端末技術

端末技術은 電話機와 같이 사용자가 직접 이용하는 機器에 관련되는 기술로서, 기본적인 진화 과정은 음성에서 데이터, 이미지(픽시밀리), 映像 즉 TV 전화로 발전되고 있는데, '90년대에는 빛과 전파에 의해 지형적 환경이 극복되고, 맨머신 인터페이스의 향상에 의해 利用의 便利性이 높아질 뿐만 아니라 통신과 방송의 융합, 다른 미디어 및 異機種間 상호접속이 이루어져, 멀티미디어화, 퍼스널화, 고기능화, 소형화가 추진된 것으로 예상되고 있다.

멀티미디어란 컴퓨터와 TV, 통신단말이 융합된 형태로서, '90년대 중반에는 워크스테이션 수준의 멀티미디어의 단말이 실용화될 것으로 전망되고 있으며, 2000년까지는 각 機能이 모듈화, 부분품화되어 사용자가 필요한 기능을 자유롭게 조합시킬 수 있는 통신단말이 등장할 것으로 예측되고 있다. 또한 移動通信의 발전에 의해 2000년대에는 통신의 퍼스널시대를 맞이하게 될 것으로 전망되고 있는데 휴대용단말은 순복시계 또는 카드형으로 소형, 경량화, 저가격화되어 1인 1대의 시대에 도달하게 될 것으로 기대되고 있으며, 이와 관련하여 회로의 IC화, 저소비전력화, 超小型 축전지의 개발이 기술적 과제로 대두되고 있다.

한편, 人工知能技術의 이용에 의한 단말의 고기능화, 지능화가 진행되어 2000년에는 音聲에 의한 입력, DB검색, 출력이 가능하게 되는 등보다 사용하기 쉬운 단말이 나타나게 될 것으로 기대되고 있으며, 이와함께 단말과 통신망간의 기능분담 문제가 큰 과제로 등장될 가능성이 있다.

○ 光通信技術

光通信技術의 경우 현재 한가닥의 광섬유로 50Km까지 증계없이 초당 34억개의 bit를 전송할 수 있는 3.4Gbps급 광통신시스템이 상용화 단계에 있으며, 앞으로 매년 2배의 성능향상이 계속되어 2000년까지 100Gbps를 100Km까지 전송할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 한편 정보처리면에서는 半導體技術과 상호 연계와 융합이 진전되

어 기술발전이 가속적으로 진행됨으로써 광메모리 기술의 실용화와 전자프로세서를 능가할 수 있는 광프로세서의 개발이 2000년 이전에 실현될 수 있을 것으로 예상되고 있다. 이외에도 광증폭 기술, 광코히어런트전송기술, 광섬유전송의 저가격화를 위한 기술, 광고환을 위한 기초기술의 개발이 '90년대 전반부에 이루어질 전망이며, '90년대 후반 이후에는 이를 토대로 광고환의 부분적인 실용화가 이루어질 것으로 기대되고 있다.

○ 無線通信技術

無線通信技術에 있어서는 현재 사용하고 있는 周波數領域을 좀더 細分하여 이용하기 위한 주파수협대역화기술, 새로운 주파수에 전파자원 활용을 위한 마이크로파대의 개발, 30GHz대 이상의 밀리미터파대의 개발, 이동통신을 위한 2GHz 준마이크로파대의 개발이 추진되고 있으며, HDTV, 음성 및 문자다중방송, 디지털방송시스템 등 방송시스템의 개발, 그리고 자동차, 열차, 항공기, 선박전화, 개인이동전화 등 移動通信技術開發이 핵심분야로서 추진되어갈 것으로 전망되고 있다.

○ 衛星通信技術

衛星通信技術은 衛星과 여러 채널로 교신할 수 있는 多元接續技術, 衛星과 衛星사이에 通信할 수 있는 衛星間 通信技術, 衛星體가 단순히 傳送, 增幅 機能 뿐만 아니라 交換, 情報處理 등도 遂行할 수 있는 衛星搭載情報處理技術 등의 開發이 焦點이 되고 있는데, 2000년 경에는 차량 탑재-휴대용 위성이동통신 서비스가 실용화 될 것으로 전망되고 있으며, 위성간통신기술의 발전, 이동통신용 안테나의 小型化, 地上局 안테나 및 송수신장치의 標準化, 그리고 이동통신과의 시스템 통합연구 등이 추진되어, 앞으로 B-ISDN 의 일부로 이용될 것으로 전망되고 있다.

나. 컴퓨터技術

○ 컴퓨터시스템技術

컴퓨터시스템技術은 半導體, 新素材技術과 마이크로프로세서技術의 발전으로 시스템의 小型, 輕量化가 이루어져 현재 손바닥 크기의 PC가 이미 開發된 상태이며, 宇宙開發, 氣象豫測 등 大規模 科學技術 計算을 위한 슈퍼컴퓨터가 開發되어 기존의 大型컴퓨터로 50시간 이상 걸리는 일을 1시간에 解決할 수 있을 정도의 高速化를 이룩하고 있다.

이와함께 현재에는 한번에 한개의 命令밖에 遂行할 수 없을 뿐만 아니라 一連番號에 의해 情報을 처리하는 폰노이만 方式의 限界를 克服하기 위하여, 다수의 計算을 동시에 遂行할 수 있는 並列處理構造와 인간과 같은 推論機能을 가진 知能型 컴퓨터를 개발하기 위한 연구가 추진중에 있으며, '90년대 前半까지 이의 實用化가 가능할 것으로 期待되고 있다.

한편, 畫像處理가 뛰어난 光컴퓨터와 학습능력을 지니고 있는 뉴런컴퓨터의 장점을 결합시킨 光뉴런컴퓨터에 대한 연구가 진행되어 현재 小型 試製品이 개발된 상태이며, '90년대 후반에는 빛에 의한 情報의 入出力, 情報處理 및 貯藏이 가능한 光컴퓨터가 本格 開發될 것으로 예상되고 있고, 2000년대 이후에는 生物이나 人間과 같은 環境適應力을 지닌 生物컴퓨터에 대한 研究도 本格化 될 것으로 전망되고 있다.

○ S/W 技術

S/W기술은 '90년대 정보통신기술발전의 관건으로 인식되고 있는데, 기본적인 발전방향은 음성, 패턴인식기술의 발전에 의한 音聲, 畫像, 映像 나아가서는 自然語의 이해나 식별, 그리고 인공지능과 통신과의 융합을 위한 시스템기술의 추구에 있다.

현재 S/W기술은 미디어 變換 S/W, S/W 言語의 標準化 뿐만 아니라, 文書構造의 理解, 話者適應技術, 連續音聲認識技術, 動作抽出 등과 같은 음성.패턴인식에 대한 技術開發이 추진되고 있으며, 음성다이얼링전화기 실용화 단계에 도달해 있다. 앞으로 '90년대 전반에 컬러문서 자동입

력, 대화제어기술, 환경잡음대책 등에 관한 기술 개발이 이루어지게 될 것으로 전망되고 있으며, 이후 2000년까지는 지식베이스 전문가시스템, 대규모 음성 DB, 자연어처리기술, 자동번역전화 등이 실현될 수 있을 것으로 기대되고 있다.

○ 半導體技術

半導體技術은 '90년대에 高集積化, 高速化, 多機能化, 低電力化를 통하여 ISDN, HDTV, 光通信 部門의 발전에 중요한 基盤이 될 것으로 보여지는데, 高集積化 側面에서는 DRAM의 경우 현재 64M DRAM의 試製品 開發段階에 도달해 있는데 2~3년에 4배의 비율로 集積度가 증가하는 추세이므로 '90년대 중반에는 256M, 2000년대 초에는 1G 수준의 개발이 예상되고 있다. 그러나, 0.5um 이하의 경우 微細加工 問題로 인하여 實用化는 16M DRAM은 '92~'93년, 64M DRAM은 '90년대 중반, 256M DRAM은 '90년대 후반에야 가능할 것으로 보여진다. 또한 作動速度에 있어서는 이미 ps(picosecond : 1조분의 1초) 水準에 도달해 있는데 '90년대 後半에는 100fs(femtosecond : 1000조분의 1초)까지 다다를 것으로 전망되고 있으며, 低電力化에 있어서는 uW(microwatt : 100만분의 1W)에서 nW(nanowatt : 10억분의 1W)로 감소하는 추세에 있다.

한편, 高周波, 高速素子, 光素子, 新機能素子の 발달은 無線通信과 光通信의 多機能化와 小型化를 촉진시켜 나갈 전망인데, 우선 高周波, 高速化 側面에서는 HEMT가 밀리미터파帶(100GHz 이상) 主要素子로서 衛星放送 등에 實用化되면서 低雜音素子로서 현재 주류를 이루고 있는 GaAs FET를 대체할 것으로 보이며, 高出力, 高効率素子인 HBT는 高速論理素子로서 中間出力 레벨의 MMIC(Microwave Monolithic IC)에 폭넓게 이용될 것으로 전망된다. 또한, 光素子は 光波長域의 擴大, 高出力化 등으로 진전되고 있으며, '90년대 중반 이후에는 단일칩 送受信 OEIC(Opto-electronic IC)의 實現과 低價格化가 豫想된다.

3 우리나라의 情報技術 開發現況과 課題

1. 情報技術 開發成果와 水準

가. 情報技術 開發成果

우리나라의 情報技術은 기술개발의 역사가 일천함에도 불구하고 政府의 情報技術 育成意志와 정부출연연구기관의 持續的인 研究開發, 그리고 정보산업에 대한 民間의 꾸준한 投資 등에 의해 어느 정도 괄목할만한 開發成果를 이루어 왔다고 할 수 있다. 그동안 우리나라가 성취한 세계적 수준의 기술개발성과로는 全電子交換機 TDX, 4M DRAM 半導體, 行政電算網用 主電算機인 슈퍼미니컴퓨터(TICOM), 光通信시스템 開發 등을 들 수 있으며, 특히 정보통신 분야의 H/W와 S/W가 복합된 고도의 종합적인 시스템기술의 결정체인 全電子交換機 TDX를 개발, 실용화하여 기술적 자립기반을 어느정도 구축해 가고 있는 상황이다.

이제까지의 우리나라 정보기술 개발성과를 通信, 컴퓨터, 半導體技術분야로 구분하여 요약해보면 다음과 같다.

通信技術分野의 경우, 通信網技術에서는 현대역 ISDN 관련 교환, 전송, 난발기술이 개발되어 '89년도에 이 기술들을 복합한 시스템이 시범운용된 바 있고, 交換技術에서는 중소도시용 전전자교환기인 TDX-1의 개발에 이어, 금년에는 대용량 전전자교환기인 TDX-10의 시제품이 개발될 예정이며, 이와 아울러 광통신호장치, ATM교환기, 지능망기술 등 통신망 고도화를 위한 기술개발이 추진되고 있는 상태이다. 傳送技術에서는 565Mbps 광전송시스템이 개발되어 실용실험 중에 있으며, 앞으로 수년 내에 2Gbps 광전송시스템이 개발될 전망이다. 광코히어런트전송, 광소자, 광교환기 등의 기술은 이제 기초연구를 시작하는 단계에 불과하다. 端末技術에서는 비디오팩스, 텔리팩스, 국내·국제 공용 카드식 공중전화기 등의 개발에 이어 '88년에는 현대역 ISDN 가입자접속시스템이 개발된 바 있으며,

현재 자동통역전화시스템 등에 대한 기초연구가 진행되고 있는 상태이다.

이외에도 無線通信技術에 있어서는 초단파 및 극초단파대 시스템설계기술이 이미 확보되고 현재 마이크로파대시스템기술 및 이동통신시스템의 개발이 추진되고 있으며, 衛星通信技術에서는 '95년까지 위성을 발사, 운영할 계획으로 있으며, 현재 국내 위성통신방송시스템 기술과 지상시설의 국산화를 위한 기반기술의 개발이 추진되고 있다.

한편, 컴퓨터技術分野의 경우, 16/32bit PC가 개발·상용화 중에 있으며, 슈퍼미니급다중프로세서 컴퓨터시스템 설계기술이 확보되고 行政電算網用 主電算機 目標시스템(TICOM)의 실험시제품이 완성될 예정이며, 이와 더불어 지능형컴퓨터의 개발이 추진중에 있다.

半導體技術分野의 경우 조립기술 및 공정기술은 세계 선진수준에 도달해 있다고 할 수 있는데, 0.8um 선폭의 4M DRAM이 개발되어 생산 초기단계에 진입해 있고, 16M DRAM의 시제품이 개발된 상태이며, '92년까지 64M DRAM의 실험시제품을 완성할 예정으로 있다. 이와 아울러 전전자교환기 TDX-10용 注文型半導體가 일부 개발되어 있으며, 통신용 장파장 발광소자 제작기술도 개발된 상태이다.

나. 情報技術 水準

우리나라의 情報技術은 전반적으로 基本的인 기술을 확보하고 이를 高度化 하기 위한 努力을 경주하는 수준에 위치해 있다고 볼 수 있는데, 정보기술 수준을 각 기술부문별로 確保技術과 不足技術로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

○ 通信技術

基幹通信網技術은 현대역 ISDN기술은 실용화 초기단계에 있으나 광대역 ISDN 관련기술은 기초연구가 진행되고 있는 상태이며, 知能網技術은 지능망관련 시스템설계기술은 확보되어 있으나 지능망서비스기술, 인공지능기술, 멀티미디어 처리기술 등이 부족한 실정이다.

通信處理시스템技術은 정보변환기술 및 망간접속기술, 메시지처리시스템기술, 음성·문자·도형 정보처리기술은 확보되어 있으나, 프로토콜 표준화기술, 맨머신인터페이스기술, 음성인식 및 합성기술, 영상정보처리기술 및 멀티미디어기술 등이 부족하며, 交換技術은 중소도시용 전자교환기인 TDX-1의 개발과 대용량 전자교환기인 TDX-10 시제품개발을 통하여 대용량전자교환기술, 분산프로세서기술, CHILL / SDL (CCITT High Level Language / System Design Language)기술 등은 확보하고 있으나, 광대역 통합교환기술, 고속처리컴퓨터기술, 객체지향 S / W환경기술, 광교환기술 등이 부족한 상태이다.

傳送技術은 565Mbps 광전송장치 및 비동기식 다중화기술은 확보되어 있으나, 2.5Gbps급 동기식 다중기술, 회선분배 / 분기기술 등이 부족하며, 정보통신용 광전자기술은 1.3um LD 1.3um 광섬유 등은 개발되어 있으나 고감도 광대역 수광소자, 광전소자, 광FDM(Frequency Divi-

sion Multiplex)다중화기술, 광스위치기술 등이 부족한 실정이고, HDTV技術은 HDTV용 IC 및 수상기 개발기술, HDTV 전송·방송기술 등의 개발이 요구되고 있다.

衛星通信技術은 시스템설계 초보기술 및 유성방송수신기 조립기술, 소형 통신·방송지상시스템 기술이 확보되어 있으나 독자적 위성망설계기술, 대형 통신·방송지상시스템기술, 위성체 버스 및 중계기기술의 개발이 요구되고 있으며, 디지털移動通信시스템技術은 셀룰러 단말기제작기술, 위성통신지상국 운용기술은 확보되어 있으나, 개인휴대통신기술, 이동통신교환기술, 이동체 비음성통신기술 등이 부족한 실정이다.

移動體自動管理서비스技術은 현재 AVL (Automatic Vehicle Location)기술은 확보되어 있으나, AVI(Automatic Vehicle Identification) 및 트래픽제어기술이 부족한 상태이며, 電波技術은 수동전파탐지기술은 확보되어 있으나, 자동전파탐지기술 및 초분해능 방향탐지기술 등이 부족한 실정이다.

표 1. 우리나라의 通信技術 現況

區 分	確 保 技 術	不 保 技 術
基幹通信網技術	· N-ISDN기술 · 광CATV기술 · 망간연동기술	· NO.7 신호방식기술 · ISDN서비스기술 · B-ISDN기술 · 통신망 종합 및 시험기술
知能網 技術	· 지능망 관련시스템 설계기술	· 지능망서비스 기술 · 인공지능기술 · 멀티미디어처리 기술
通信處理시스템技術	· 정보변환기술 및 망간접속기술 · 메시지처리시스템 기술 · 음성· 문자· 도형 정보처리기술	· 프로토콜 표준화기술 · 맨머신인터페이스기술 · 음성인식 및 합성기술 · 영상정보처리기술 및 멀티미디어 기술
交 換 技 術	대용량전자교환기술 (TDX10 실험시제품) · 분산프로세서기술 · CHILL / SDL	· 광대역 통합교환기술 · 고속처리컴퓨터기술 · 객체지향 S / W 환경기술 · 광교환기술
傳 送 技 術	· 565Mbps 광전송장치 · 비동기식 다중화기술	· 2.5Gbps급 동기식다중기술 · 회선분배· 분기기술 · 전송망 OA&M기술
情報通信用 光電子 技術	· 1.3um LD · 1.3um 광섬유 · 광소자용 화합물반도체	· 고감도 광대역 수광소자 · 광전소자 · 광FDM 다중화기술 · 광스위치기술

區 分	確 保 技 術	不 保 技 術
HDTV 技術	· 기초연구 및 자료조사	· HDTV용 IC 및 수상기개발 · HDTV 방송·전송기술
衛星通信 技術	· 시스템실제 및 프로젝트 관리 조보 기술 보유 · 위성방송수신기 조립기술 · 소형 통신·방송지상시스템기술	· 독자적 위성망설계기술 · 대형 통신·방송지상시스템기술 · 위성체 버스 및 중계기기술
디지털移動通信 시스템 技術	· 셀룰러 단말기 제작기술 · 위성통신지상국 운용기술	· 개인휴대통신기술 · 이동통신교환기술 · 이동체 비음성통신기술
移動體自動管理 서비스 技術	· AVL 기술	· AVL 기술 · 트래픽 제어기술
電 波 技 術	· 수동전파탐지기술	· 자동전파탐지기술 · 초분해능방향탐지기술

○ 컴퓨터技術

컴퓨터시스템技術은 設計技術면에서 퍼스널 컴퓨터와 슈퍼미니 컴퓨터의 模倣設計에서 獨自設計로 넘어가는 단계로서 메인프레임과 슈퍼컴퓨터의 설계기술이 부족하며, 특히 대형컴퓨터의 설계·개발기술 및 고성능하드웨어 설계·개발기술이 부족한 상태이다. 또한 제조기술을 보면 組立生産技術은 어느 정도 확보하고 있으나 生産工程의 改善技術이 취약한 실정이며, 部品技術은 메모리칩, 다중기관 및 디스크 드라이브 등을 생산하고 있으나 마이크로 프로세서, 레이저 프린터 엔진 등 核心技術 製品의 生産技術은 아직 初歩段階에 머물러 있다.

소프트웨어技術은 시스템소프트웨어의 경우, 마이크로 및 미니 컴퓨터에 외국에서 개발된 운영체제 등 기본 시스템소프트웨어를 移植하는 技術 및 한글處理가 可能하게 變更시키는 技術은 확보되어 있으나, 獨自開發技術은 부족한 실정이다.

또한 유틸리티 프로그램은 현재 대부분 輸入에 의존하고 있고 국내환경에 맞게 변경하는 기술만 一部 確保되어 있을 뿐이므로 향후 독자 개발기술 및 집속표준화기술 등이 요구되고 있으며, 응용소프트웨어는 MIS를 중심으로 기술개발이 어느 정도 정착되어 가고 있는 상황이나 산발적 개발로 야기되는 문제를 극복하기 위하여 소프트웨어 개발 및 관리의 체계화, 소프트웨어의 라이브러리화기술의 확보가 요구되고 있다.

自動化技術은 設計技術면에서 대형제어시스템 기술은 모방설계도 어려운 실정이나 수치제어기, 소형 프로그램가능 제어기 등은 모방설계 단계에 있으며, 製造技術면에서는 조립생산기술은 어느 정도 확보하고 있으나 생산공정의 시험 및 검사 기술은 취약하고, 部品技術면에서는 일반부품 생산기술은 어느 정도 확보하고 있으나 정밀부품 생산기술은 아직 초보단계에 머물러 있는 실정이다.

표 2. 우리나라의 컴퓨터技術 現況

區 分	確 保 技 術	不 保 技 術
컴퓨터시스템技術	模倣設計技術, 組立生産技術, 一般部品技術	大型컴퓨터 設計, 開發技術, 核心部品技術 및 高性能 하드웨어 設計, 開發技術
소프트웨어技術	基本시스템소프트웨어 移植技術, 一部유틸리티프로그램 移植技術, 應用소프트웨어 산발적 開發	獨自開發技術 및 綜合體系化
自動化技術	模倣設計技術, 組立生産技術, 一般部品技術	獨自設計技術, 試驗 / 檢査技術, 精密部品技術

● 半導體技術

半導體技術에서는 設計技術은 외국제품을 모방 설계할 수 있는 수준인 반면, 창의적으로 설계할 수 있는 源泉技術과 設計自動化技術 등은 초보단계에 있으며, 加工技術은 일부기업의 집중투자로서 선진국 수준에 접근하고 있지만 4M DRAM 이후 제품에 필수적인 미세공정기술과 관련 기본 기술은 미흡하며, 組立技術은 오랜 기간의 기술 개발로 선진국 수준에 도달하여 있으나 관련 材料 및 部品技術은 취약한 상태에 있다. 또한 試驗檢査技術은 제품의 성능검사를 할 수 있는 수준이나 이를 위한 검사프로그램 개발능력은 부족한 실정이다.

한편, 이러한 설계, 가공, 조립, 검사의 기본기술 이외에도 독자적 개발능력을 축적시키는데 필요한 지원기술 수준을 살펴보면, 周邊技術인 반도체 웨이퍼 가공 및 조립에 소요되는 원부자재와 설계, 가공, 조립, 검사 등에 소요되는 장비들은 대부분 수입에 의존하여 왔으나, 현재 웨이퍼, 리드프레임, 세금선, 물딩컴파운드, 감광재료, 확산로, 금속중착장비 및 건식식각장비 등은 국산화를 추진하고있는 단계에 있고, 共用支援技術의 하나인 마스크 製作技術水準은 본격적인 마스크제작회사 설립에 추진되고 있으며, 일부 VLSI급 마스크는 현재에도 제작되고 있다. 한편, 정밀분석기술 수준은 극히 초보단계로서 외국에 의존하고 있거나 시험분석을 못하고 있는 실정이다.

2. 情報技術 與件變化와 課題

가. 情報技術을 둘러싼 與件變化

우리나라 情報技術 開發方向의 설정은 우리가 처해 있는 현재의 정보기술개발 與件을 충분히

감안하여 이루어져야 할 것이다. 現實性이 缺如된 研究開發은 국가적으로 많은 자원의 낭비와 더불어 정보기술개발 여건의 악화를 초래하게 될 것이기 때문이다. 이러한 觀點에서 情報技術을 둘러싼 우리의 與件을 요약 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, 基礎研究에서 實用化에 이르는 技術革新의 全過程을 자력으로 실현하는 것이 요망되고 있으며, 이에 따라 폭넓은 기술기반의 제공을 통하여 정보기술이 長期的 發展을 도모하기 위한 基礎, 基礎技術 研究의 활성화와 정보산업계의 당면 기술수요 충족을 위한 産業技術 開發努力을 병행추진하여야 할 필요성이 證明되고 있다.

둘째, 우리나라가 가진 技術開發資源 (財源 및 人力)의 限界로 인하여 중복투자를 용인할 수 없는 상황으로서, 기술개발의 효율성 극대화가 절실히 요청되는 바, 이를 위해서는 한정된 자원의 集中的인 投資와 學·研·産 協同研究의 확대 등 범국가적 차원에서의 R & D 資源 動員體制 구축노력이 요청되고 있다.

셋째, 技術自體의 特性상, 情報技術은 발전속도가 대단히 빨라 기초연구에서 실용화 개발에 이르는 기술의 종적인 연계가 심화되고 技術壽命 週期도 급격히 短縮되고 있으며, 서로 다른 기술들이 융합하거나 기술과 기술의 경계영역에서 새로운 기술이 나타나고 기술시스템내의 일부분의 변화가 다른 부분의 변화를 유발하게 되는 등 複合시스템化 현상이 두드러지고 있는데, 이에 따라 장기적 시각에 의한 體系的이고 相互 連繫된 기술개발 노력과 강화가 요구되고 있다.

넷째, 국내 情報通信市場의 對外開放 및 國際化가 급속히 진전될 것으로 예상됨에 따라 세계 정보기술 선진국과 대등한 수준의 기술개발이

표 3. 우리나라의 半導體技術 現況

區 分		確 保 技 術	不 保 技 術
基本技術	設計技術 加工技術 組立技術 檢査技術	模倣設計技術 生産加工技術 先進水準, 確保 製品檢査技術	創意, 自動設計技術 微細工程技術 部品技術 檢査프로그램技術
周邊技術(원부자재 및 장비의 國産化 推進段階)			
共用技術(VLSI급 마스크 一部製作, 精密分析技術 初步段階)			

요청되고 있으며, 선진국의 技術保護政策 등으로 더욱 어려워진 국내 연구개발환경을 극복하기 위하여 基礎技術 및 核心技術 개발노력의 강화와 국제 공동·협력연구의 필요성이 증대되고 있다.

다섯째, 이제까지의 정보기술이 인간의 사회경제적 요구보다는 연속적으로 축적된 技術自體의 推進力에 의하여 발전이 이루어져 온 특징을 지닌 반면, 앞으로는 정보사회의 밝은 면을 강화하고 어두운 면을 최소화하고자 하는 社會經濟的要求가 技術發展의 原動力이 될 것으로 예측되고 있다.

여섯째, 국내 정보통신사업의 균형발전을 위해 새로운 정보통신체제하에서 모든 정보통신사업자가 필요로 하는 共通所要技術을 무리없이 확보하여 공동활용할 수 있는 制度的 裝置 완비와 그를 위한 범국가적 노력이 요구되는 시점에 와 있다.

나. 情報技術 發展을 위한 課題

이상에서 논의된 情報技術의 興件變化를 고려해 볼 때, 우리나라가 나아가야 할 정보기술발전 위한 對應政策 課題는 國內環境의 變化, 國際環境의 變化, 情報技術 自體의 變化라는 3가지 변화추진과 이에 상응하는 對應課題를 중심으로 정리해 볼 수 있다.

우선, 정보통신사업의 다원화, 정보산업계의 R&D 능력 발전 및 R&D 자원(재원, 인력)의 한계 등으로 나타나는 國內環境의 變化를 들 수 있는데, 이에 대한 대응과제로는 정보통신사업자에 대한 共通要素技術 및 基礎技術을 개발, 공급하는 체계의 구축, 學·研·産 協同研究體制 및 情報共同活用體制의 구축, 特定 戰略技術分野에의 集中投資 등 연구개발자원의 효율적 활용방안 강구 등을 들 수 있다.

다음으로 국제 정보기술 개발경쟁의 격화와 선진국의 중요기술이전기피 및 지적재산권 보호 강화 그리고 국내 통신시장의 대외개방 및 국제화의 가속화로 나타나는 國際環境의 變化를 들 수 있는데, 이에 대한 대응과제로는 基礎技術

및 核心技術의 자체개발력 강화, 해외 技術情報의 募集, 分析活動 등에 대한 노력 강화, 그리고 이들 기술에 대한 國際共同, 協力研究 및 國際技術交流의 확대등을 들 수 있다.

4. 情報技術發展을 위한 研究開發 推進方向

1. '90年代의 主要 技術開發課題

'90年代에 추진해야 할 우리나라의 技術開發課題를 선정함에 있어 세계의 技術發展趨勢와 현재의 우리나라 水準, 정보기술을 둘러싼 國內外 興件, 그리고 情報技術 自體의 特性 등 제반여건을 고려하여 選別的, 集中的인 연구개발을 추진해 나가야 할 것으로 보여진다.

이러한 측면에서 우리나라의 '90년대 主要 技術開發課題를 基礎技術, 通信技術, 컴퓨터技術, 半導體技術 등으로 구분하여 제시해 보면 다음과 같다.

가. 基礎技術

基礎技術分野에서는 통신, 컴퓨터, 반도체분야의 2000년대 기술을 예측하고 새로운 개념의 정보통신을 위한 基礎科學을 연구하여 관련기술의 폭넓은 基礎를 確保하기 위하여 情報通信技術 物理現象研究, 次世代 知能型 綜合情報通信技術 基礎研究, Neocomputing 研究, 情報通信用 核心 新素材, 工學 基礎研究 등을 추진할 필요가 있다.

情報通信技術 物理現象 研究에서는 초고속 대용량 첨단 신소재 구현을 위한 고체물리현상, 초고속 대용량 전송 및 신호처리를 위한 광자물리 및 광학물리현상, 대용량 원거리공간통신, 탐사, 우주변화 및 영향 등에 대한 대기물리, 공간물리, 우주물리현상을 규명하기 위하여 '90年代 초반에는 Epitaxial Layer 성장연구, 양자구조 및 유기물의 물성연구, 반도체표면 및 계면의 물성연구, 생체물질의 구조와 특성연구, 대기중 전자기파의 산란 및 흡수연구 등을

추진하여 基礎技術 研究基盤을 造成하고, '90年代 後半에는 초미세 양자구조 성장연구, 초미세구조 및 초미세소자 특성연구, 유기물의 반응과정연구, 생체물질의 에너지 변환현상 규명, 대기, 전리층, 해양 등 지구환경의 상태 및 변화 규명 등을 추진한다.

次世代 知能型 綜合情報通信技術 基礎研究에서는 지능형 完全光 綜合情報通信網 (Intelligent All-Optical ISDN) 구축에 필요한 광자정보처리 및 광자통신기술 확보를 위한 기초연구로서 '90年代 초반에는 완전광스위칭을 이용한 고속광논리 등 능동소자의 구현을 위한 핵심초기기술과 광신호처리를 위한 광배선에 필요한 기본소자 및 아키텍처 기술을 확보하고, '90년대 후반에는 完全光 스위칭 素子の 집적화와 아울러 光交換技術을 확보하고, 신경회로망의 광교환기술에의 응용을 도모한다.

Neocomputing 研究에서는 기존의 인공지능기법으로는 해결하기 어려운 음성인식, 문자인식 등의 문제를 神經回路網을 이용하여 해결하기 위한 시도로서 '90년대 초반에는 神經回路網 理論, 應用, 具現 基礎研究, Optical/VLSI 시뮬레이터 설계 및 음성인식시스템 구현등을 수행하고, '90년대 후반에는 Biomolecular Computing 기초연구를 추진한다.

情報通信用 核心新素材, 工程 및 工學 基礎研究에서는 고온초전도재료, 유기물 등의 신소재를 이용한 새로운 電子素子の 構造 규명, 비선형 광학재료 개발 및 공정기술 확보에 의한 光子素子 기반기술 확보, 고밀도 다기능 유기물 분자소

자기기술 확보, 초미세패턴인식기술 및 관련 신소재, 신공정 개발에 의한 Giga급 기억소자 구현을 위한 기초기술 확보 등을 목표로 한다. 이를 위하여 '90년대 초반에는 고온초전도 초고속 반도체 배선 및 조셉슨 단위소자, 유기물 박막의 제조공정 및 미세형상화기술, 광전집적소자의 소재 및 공정기술, 64Mega급 기억소자의 초미세 패턴형성 관련 소재 및 공정기술 등에 대한 연구를 수행하고, '90년대 후반에는 3차 비선형 유기물 광자소자, 고집적 다기능 광전집적소자의 소재 및 공정기술, 256Mega급 기억소자의 미세 패턴형성 관련 소재 및 공정기술 등에 대한 기초연구를 수행한다.

이상에서 논의된 基礎技術 研究方向을 정리하면 다음의 <표-4>와 같다.

나. 通信技術

基幹通信網技術分野에서는 광대역 ISDN의 구축과 협대역 ISDN, CATV망, HDTV망, 광대역 ISDN의 상호통합을 목표로 '90년대 초반에는 협대역 ISDN 및 광 CATV 시범과 상용화 지원, 그리고 ATM 핵심기술, 광대역 ISDN 가입자접속기술, 가입자광케이블기술 등 광대역 ISDN 핵심기술개발을 추진하고, '90년대 후반에는 광대역 ISDN의 시범망 구축 및 상용화 지원과 병행하여 협대역 ISDN, 광CATV, HDTV, 광대역 ISDN 시스템의 종합구축을 추진한다.

知能網研究分野에서는 가입자의 다양한 서비스 요구충족을 위한 신호망 및 고도지능망 구축을 목표로 '90년대 초반에는 지능망/신호망

표 4. 基礎技術 研究方向

區 分	第 1 段 階	第 2 段 階
情報通信技術物理現象研究	기초기술 연구기반 확립	선진 기초기술 확립
次世代 知能型 綜合情報 通信技術 基礎研究	광소자 기초기술 확립	완전광스위칭소자의 집적화 및 광교환기술 확보
Neocomputing 研究	신경회로망 기초연구	Biomolecular Computing 기초연구
情報通信用 核心新素材, 工程 및 工學 基礎研究	신소재 박막공정 확립	신소재를 활용한 전자소자 및 광자소자 구현

기본구조 개발 및 시범서비스 실시와 가상사설망 서비스 개발 및 시험, ISDN 환경에서의 지능망 서비스기술개발을 수행하고, '90년대 후반에는 고도지능망 구조의 개발과 광대역 ISDN 환경에서의 고도지능망 서비스 개발을 추진한다.

通信處理시스템技術分野에서는 정보통신서비스 제공에 필요한 기본적 요소기술의 개발과 아울러 복합매체에 의한 다양하고 편리한 서비스를 제공할 수 있는 지능형통신처리시스템, 자동통역전화 서비스 및 망비서서비스시스템의 기본요소 기술개발을 목표로 한다. 이를 위하여 '90년대 초반에는 다중매체정보 서비스를 복합적으로 제공·처리할 수 있는 통신처리시스템과 복합매체 통신을 위한 Netware 등 복합형 통신처리시스템 개발을 추진하고, '90년대 후반에는 자연어 이해 및 Security 제어기술, 비성형이미지 인식기술 등 지능형 통신처리시스템의 개발과 아울러 불특정화자 대어휘음성인식기술 등 자동통역전화시스템의 기본구조에 대한 연구를 추진한다.

交換技術分野에서는 광대역 ISDN교환기술, 광교환기술, 차세대교환기술 등의 단계적 확보를 위하여 '90년대 초반에는 TDX10-ISDN 연동기술개발, 지능망서비스 교환기술 및 이동통신교환시스템을 개발함과 아울러 ATM 교환기능 등 광대역 ISDN 교환기능을 실현하고, 이러한 기술들을 기반으로 하여 '90년대 후반에는 광교환기 시제품 개발을 추진한다.

傳送技術分野에서는 디지털 전송망의 다기능화 및 고속화 그리고 멀티미디어 전송을 실현하기 위한 고도의 동기적 광전송기술을 확보하기 위하여 '90년대 초반에는 155Mbps, 622Mbps, 2.5Gbps급 동기식 광전송시스템, 광대역 회선분배(STM기본)시스템, 광대역 ISDN 접속, 전송(STM기본) 시스템 등의 개발을 추진하고, '90년대 후반에는 10Gbps 광전송시스템 및 ATM 기본 셀분배시스템의 개발을 추진한다.

情報通信用光電子技術分野에서는 정보수요의 증가, 통신망의 통합화 및 광대역화, 광전송 방식의 보편화 추세에 따른 고속 고밀도 광전송,

광대역 광교환을 위한 핵심 신소자, 소재기술의 기반구축을 목표로 '90년대 초반에는 155Mbps 광송수신 모듈 및 통신용 장파장 광송수신 OEIC (Opto-electronic IC) 등 통신용 고속신소자, 파장가변 DFB-LD(Distributed Feedback Laser Diode) 및 파장변환필터 등 광다중화소자의 개발을 추진하고, '90년대 후반에는 광수신/분배 OEIC의 실용화와 아울러 고밀도, 파장다중화 소자기술개발, 대용량 광분배/교환용 광스위칭기술연구 등을 수행한다.

HDTV 技術分野에서는 HDTV 전송, 방송기술과 수상기용 IC기술의 확보를 위하여 '90년대 초반에는 HDTV 전송 Encoder/Decoder개발, HDTV 수상기용 IC의 주요 회로설계, 수상기시스템의 실장시험 및 평가를 추진하고, '90년대 후반에는 HDTV 전송, 방송시스템을 개발하여 시범을 실시한다.

衛星通信技術分野에서는 通信放送衛星 발사를 목표로 '90년대 초반에는 통신, 방송지상시설의 완전 국산화기술 확보와 더불어 제1세대 실험통신방송위성과 실험 관계시설을 확보하고, '90년대 후반에는 제2세대 실험통신방송위성을 확보하는 한편 HDTV, 팩시밀리방송, PCM 음성방송, 이동통신등 신규서비스 방식도 아울러 개발한다.

디지털 移動通信시스템 技術分野에서는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 기술개발을 목표로 '90년대 초반에 디지털셀룰러 서비스기술 및 시범시스템개발, 개인휴대통신 실용서비스개발, 이동체비음성 통신처리시스템개발, 무선 LAN시스템 개발등을 추진하고, '90년대 후반에는 綜合디지털 移動通信을 구축함과 동시에 이동통신 부가서비스, 이동체비음성서비스 시스템, 해상이동통신시스템 및 이동체방송형 정보전송기술 등의 개발을 추진한다.

移動體自動管理서비스技術分野에서는 이동체 자동인식 및 관리시스템 개발을 목표로 '90년대 초반에는 AVL/AVI (Automatic Vehicle Location/ Identiffication) 처리시스템기술을 개발하고, '90년대 후반에는 이동체안내서비스시

시스템 개발을 추진한다.

電波技術分野에서는 전파신호처리기술, 방향탐지기술, 전파감시기술 등의 종합전파관리시스템 구축을 위하여 '90년대 초반에 지능형 전파신호 분석장치 개발과 방향탐지시스템, 실용시제품 규격작성을 추진하고 '90년대 후반에는 지능형 전파신호분석장치의 실용시제품 개발과 방향탐지시스템의 국산화를 도모한다.

이상에서 논의된 通信技術의 研究開發方向을 정리하면 다음 <표-5>와 같다.

다. 컴퓨터技術

컴퓨터技術開發은 高性能 컴퓨터시스템技術, 次世代 컴퓨터技術, 自動化技術 등으로 구분하여 추진한다. 우선, 高性能 컴퓨터技術分野에서는 다양한 용도로 편리하게 사용할 수 있으면서 大規模 情報貯藏, 處理 및 ISDN과의 接續이 가능한 컴퓨터의 개발을 목표로 '90년대 초반에

는 200GFLOPS급 주전산기Ⅲ를 개발하고 '90년대 후반에는 1GIPS급 슈퍼컴퓨터의 개발을 추진한다.

다음으로 次世代 컴퓨터技術分野에서는 지능형 컴퓨터, 광컴퓨터 및 Bio-molecular 컴퓨터의 개발을 목표로 '90년대 초반에는 Mega LIPS급 지능형컴퓨터 실험시제품 개발, Giga LIPS급 지능형컴퓨터 설계 및 H/W와 S/W의 통합을 실현하고, '90년대 후반에는 Giga LIPS급 지능형컴퓨터 실험시제품 개발과 광컴퓨터 아키텍처 설계 및 알고리즘 개발을 추진한다.

마지막으로 自動化技術分野에서는 '90년대 초반에는 기업통신모델 시스템의 설계구현 및 시범, 단위자동화설비 제작 및 상용시험, 전화국 자동화 기본연구 등을 실시하고, '90년대 후반에는 컴퓨터통합 기업정보시스템 개발, 교환기 유지보수 자동화 및 무인화시스템 개발, 우편물 집중처리 자동화시스템 개발 등을 추진한다.

표 5. 通信技術 研究開發方向

區 分	第 1 段 階 ('91-'95)	第 2 段 階 ('96-2000)
基幹通信網技術開發	광대역 ISDN 시험시스템 개발	광대역 ISDN 시범 및 상용화 지원
知能網 研究開發	지능망시스템 개발 및 고도지능망 시스템 요소기술 연구	고도지능망구조 및 서비스 연구개발
通信處理시스템技術開發	복합형통신처리시스템개발	지능형통신처리시스템개발 및 자동통역전화시스템 구조연구
交換技術 研究開發	광대역교환기술개발	ATM교환기능 실용화 및 광교환기 시제품개발
傳 送 技術開發	622Mbps급 / 2.5Gbps급 동기식 광전송시스템, 광대역 ISDN 접속, 전송(STM 기본) 시스템개발	10Gbps급 동기식 광전송 시스템 개발
情報通信用 光電子 技術開發	고속광전송 및 광대역 광교환을 위한 핵심기반기술개발	고속고밀도 광전송 및 대용량광교환용 핵심소자기술개발
HDTV 技術研究	HDTV 전송 Encoder / Decoder 개발	HDTV 전송 / 방송시스템개발
衛星通信 技術開發	제1세대 통신방송위성 발사	제2세대 통신방송위성 발사
디지털 移動 通信 시스템 開發	디지털 셀룰러서비스기술 및 시범 시스템 개발	종합디지털 이동통신망 구축
移動體自動管理서비스開發	AVI / AVI 처리시스템개발	이동체안내서비스시스템개발
電波技術開發	지능형 전파신호분석장치개발	방향탐지시스템 국산화

표 6. 컴퓨터技術 研究開發方向

區 分	第 1 段 階 (91-95)	第 2 段 階 (96-2000)
高性能컴퓨터시스템 技術開發	200GFLOPS급 주진산기판 개발	1GIPS급 슈퍼컴퓨터 개발
次世代컴퓨터技術 開發	Mega LIPS급 지능형컴퓨터개발 Giga LIPS급 지능형컴퓨터설계	Giga LIPS급 지능형컴퓨터 개 발, 광컴퓨터 아키텍처 설계
自動化 技術開發	기업통신모델시스템개발	컴퓨터통합기업정보시스템개발

이상에서 논의된 컴퓨터技術의 研究開發方向을 정리하면 다음 <표-6>과 같다.

라. 半導體技術

半導體技術開發은 先行要素技術, ASIC (Application Specific IC), 基盤技術, 尖端시스템 具現을 위한 半導體技術 등 세가지 부분으로 구분하여 추진하는데, 先行要素技術分野에서는 次世代半導體技術의 先行要素技術에 대한 技術可能性을 확인하여 이를 응용기술로 정착시켜 나가 기 위하여 '90년대 초반에는 0.3um Si MOSFET 소자기술개발, 0.1um EBDW 기술개발, 10GHz 급 소자기술개발, SOI기판기술개발 등을 추진하고, '90년대 후반에는 0.1um Si MOSFET 소자기술개발, X-Ray용 Reticle 기술개발, 30GHz급 소자기술개발, SOI소자 응용기술연구 등을 추진 한다.

ASIC 基盤技術分野에서는 반도체제조기술의 ASIC화를 위한 Cell Library 구축 및 CAD 기술 확보를 목표로 '90년대 초반에는 ASIC 기술의 저면확대를 위한 환경구축을 위하여 1.25u CMOS 공정기술 확보, 1.25u CMOS Gate Array용 Cell Library 구축, 1.25u CMOS Standard Cell Library 구축, CAD Tool 운용기술 확보 등을 추진하고, '90년대 후반에는 자체 Cell Library 구축을 위하여 0.8u CMOS 및 BiCMOS 공정기술 확보, 0.8u CMOS 및 BiCMOS를 이용한 Gate Array 및 Standard Cell Library 구축, 간단한 CAD Tool 개발 및 운용 등을 추진 한다.

尖端시스템 具現을 위한 半導體技術分野에서는 綜合정보통신망, 차세대컴퓨터 등 국가주도 첨단 시스템의 구현에 필요한 核心半導體技術開發을 위하여 '90년대 초반에는 16bit Floating Point MODEM용 DSP(Digital Signal Processor) 및 8bit Fixed Point HDTV용 DSP 설계기술 확보, 8bit 30MHz급 ADC/DAC 설계기술 확보, 200K Gate급 통신용 자동설계기술개발, 이동통신용 MMIC(Monolithic Microwave IC) 개발 등을 통하여 반도체 설계분야 기반기술을 확립하고, '90년대 후반에는 32bit Floating Point DSP 및 32bit 200MIPS급 RISC Processo 설계 기술 확보, 12bit 80MHz급 ADC/DAC 설계기술 확보, 1M Gate급 컴퓨터용 자동설계기술개발 등을 추진한다.

이상에서 논의된 半導體技術의 研究開發方向을 정리하면 다음 <표-7>과 같다.

2. 究開發 推進戰略

이상에서 논의된 技術開發課題들을 성공적으로 수행하고 그 波及效果를 極大化하기 위해서는 그 戰略目標로서 研究資源의 限界克服, 研究開發의 質的 水準 向上 및 研究開發의 生産性 向上 등이 요청되며, 이러한 전략목표들을 성공적으로 수행하기 위한 戰略代案으로서 다음의 몇가지를 제시할 수 있을 것이다.

첫째, 거의 전부분에 걸쳐 아직 능력이 취약한 우리나라의 技術水準과 “累積性的의 原理”에 의하여 발전되는 情報技術의 속성을 감안할 때 20世紀대에 모는 정보기술분야를 先進 7個國 水準

표 7. 半導體技術 研究開發方向

區 分	第 1 段 階 (’91-’95)	第 2 段 階 (’96-2000)
先行要素技術開發	0.3um Si MOSFET소자, 10GHz 소자	0.1um Si MOSFET소자 30GHz 소자
ASIC 基盤技術 개발	ASIC기술의 저변확대를 위한 환경 구축	기술의 다양화 및 자체 Cell Library 구축을 위한 ASIC 산업의 활성화
尖端시스템具現을 위한 半導體技術開發	반도체설계분야 기반기술 확립	반도체설계분야 기반기술의 응용 및 고속·다가능화

으로 끌어올리기는 어렵기 때문에 각 個別技術들의 優先順位에 따른 選別的·集中的 開發을 시도함으로써 特定 戰略技術分野에서는 G7國家보다 앞선 世界 第1위의 技術水準을 확보할 수 있도록 해야 할 것이다. 이를 위해서는 戰略技術分野의 選定과 優先順位 定立을 위한 持續的, 長期的인 研究가 필요한 것으로 보이며, 이를 위한 技術企劃 機能의 強化가 필수적인 것으로 사료된다.

둘째, 世界 最先進水準의 自體技術開發 力量確保의 기반이 되는 基礎研究의 活性化를 위하여 정보기술분야의 核心基礎技術에 대한 先行研究를 강화하여 타분야 과학지식의 정보기술에의 응용과 현재의 技術수준의 한계에 도전하는 새로운 기초이론 등 창조적 연구분야를 지속적으로 모색해 나가야 할 것이다. 이와 더불어 基礎研究 成果의 弘報強化 및 基礎研究, 實用化研究, 시스템開發에 이르는 研究成果 活用體制 構築 드응로 기초연구 성과의 早期活用體制를 구축할 필요가 있으며, 基礎研究 人力 및 研究費의 持續的 擴大와 연구소, 대학, 학회간의 공동·협력연구의 확대를 추진하고 선진국 연구기관 및 학계와 공동연구 형태의 技術交流를 강화할 필요가 있다.

셋째, 學·研·産 協同研究體制를 구축하여 공동 협력 연구를 확대함으로써 정보기술의 복합화 추세에 능동적으로 대응함과 아울러 R&D 資源 不足의 限界를 효율적으로 克服해 나가야 할 것이다. 이를 위하여 정보기술분야의 相關研究所, 大學, 學會간 核心基礎技術 및 基礎技術의 共同, 協力研究를 확대하고, 相關 研究所, 情報通信事業者, 情報通信機器 製造業體와의

共通所要技術분야 共同·協力研究를 확대할 필요가 있으며, 研究성과의 公표, 지적재산권 및 개발 기술의 사용권 歸屬, 配分基準, 技術보호를 위한 相關 제도장치 마련 등 共同·協力研究開發 管理制度의 개선발전을 추진할 必要가 있다.

넷째, 先進國의 研究機關, 産業體, 大學과의 國際 共同·協力研究 확대, 技術 및 人力交流의 活性化 등 研究開發 國際化를 추진함으로써 국제적 技術정보 보호추세에 효과적으로 대응함과 아울러 世界 最先進水準의 技術開發成果 創出을 도모하여야 할 것이다. 이를 위하여 선진국 모험 기업 技術개발에의 積極적 참여, 大 公산권 국가 와의 교류확대 및 이를 통한 技術協力方案 講究, 정보통신 相關 연구기관의 해외사무소를 國際 共同·協力研究 組織으로 발전시켜 나가며, 해외 한국인 과학기술자 및 개도국의 우수하고 값싼 研究人力의 유인을 위한 制度的 裝置 마련 등을 추진할 必要가 있다.

다섯째, 國家政策面에서 技術需要的인 豫測과 요구되는 技術의 効率的인 開發을 위한 綜合的인 方案이 마련되어야 할 것이며, 특히 研究人力의 量的 擴充 및 質의 高度화와 相關하여 研究人力 共同活用制의 導入·運營方案이 적극 검토되어야 할 것으로 보여진다.

5 結 論

지금까지 情報技術의 發展趨勢와 展望, 우리나라의 情報技術 水準, 그리고 정보기술을 둘러싼 國內外 與件變化와 이에 따른 對應課題에 대하여

살펴보고 '90년대에 우리나라가 나아가야할 情報技術 開發方向을 모색해 보았다.

앞에서도 논의되었듯이 우리나라의 경우 선진국의 技術保護主義에 따라 基礎技術 및 核心技術의 자체개발이 불가피하고 基礎技術과 産業技術을 둘러싼 각국의 相異한 技術開發與件 등으로 인하여 國際共同·協力研究 및 國際技術交流의 확대가 어느 때보다도 필수적인 것으로 판단되며, 이와 아울러 정보기술 발전템포의 加速化, 複合化, 시스템化 趨勢와 정보기술에 대한 社會經濟的 要求變化에 따라 技術需要豫測을 통한 長期的 視覺에서의 體系的인 연구개발이 이루어져야 할 것으로 보여진다.

또한, 정보통신산업의 다변화에 따른 情報通信 事業者에의 共通所要技術 및 基盤技術 開發, 供給體制를 構築하고, 나아가 技術의 國家的 共有體制를 構築할 필요가 있다. 그리고, 研究開發資源(財源, 人力)의 限界에 따른 技術개발 효율성 극대화를 위하여 限定된 資源의 戰略技術 分野에의 集中的인 投資와 學·研·産 協同研究의 확대가 요망되고 있으며, 이를 위한 범국가적 차원에서의 研究開發資源動員體制 및 情報共同活用體制의 구축, 운영이 절실히 필요한 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. 景商鉉外 4, 情報技術의 重點開發課題 導出에 관한 研究, 韓國電子通信研究所 研究報告書, 1988. 4.
2. 景商鉉, "情報社會와 科學技術", 삶의 質-21世紀委員會 第1次 綜合세미나(1) 資料, 1990. 5. 2.
3. 景商鉉, "情報通信技術의 發展方向", 21世紀 企業革新을 위한 電氣通信論文 第1輯, 1990. 6. 16.
4. 科學技術處, 科學技術 先進 7個國 水準 具現을 위한 細部實踐計劃 樹立指針, 1991. 1.
5. 科學技術處, 2000年代를 向한 科學技術發展 長期計劃(1987~2001) 1986. 12.
6. 三星經濟研究所, '90年代 情報通信 發展展望, 1990. 2.
7. 吳吉煥外 4, 情報技術 發展을 위한 研究開發 推進方向, 韓國電子通信研究所 研究報告書, 1990. 1. 2.

8. 吳吉煥外 4, 情報技術振興을 爲한 長期政策方向 研究, 韓國電子通信研究所 研究報告書, 1990. 1.
9. 郵政省 電氣通信프론티어 技術研究會, 電氣通信프론티어 技術 展望(1987年度 研究報告書), 韓國電子通信研究所 技術情報센터 譯, 電氣通信프론티어技術 展望-프론티어技術 展望-새로운 커뮤니케이션을 지향하여, 情報化社會 시리즈 參考資料, 1990. 11.
10. 柳憲樹, 朴雲緒, 生産技術 어떻게 할 것인가, 生産技術研究院, 1990. 1.
11. 日經BP社, 情報通信 21世紀 9課題-SIS構築支援 ハシクル化 推進, 日經エミエネクション1月號, 오길환, 박용관, 현창희, 共譯, 21世紀를 向한 日本의 情報通信技術課題, 1990. 3.
12. 電算網調整委員會, 情報社會 綜合對策-先進民主福社國家 具現을 위한 長期計劃, 1990. 9.
13. 電子産業發展民間協議會, 韓國電子工業振興會, 電子産業技術開發 5個年計劃(案) [要約], 1990. 8.
14. 遞信部, 韓國電氣通信公社, '80年代 技術開發 成果分析 및 '90年代 技術開發方向, 情報通信技術 研究 開發發表會 資料, 1990. 3. 28.
15. 韓國電氣通信公社, 第7次 經濟社會發展 5個年計劃 중 電氣通信部門 計劃(案), 1990. 10.
16. 韓國電子通信公社, 情報技術 動向과 研究開發 推進方向, 1989. 9.
17. 韓國情報産業聯合會, 情報産業 技術動向과 共通 核心 技術戰略 심포지움, 情報産業심포지움 7 1-1/2, 1990. 6. 27.
18. 科學技術廳編, 科學技術白書-創造的 研究環境 9確立をめざして(昭和 63年版), 東京, 大藏省印刷局, 平成元年, 1月.
19. 世界 エミエネクション 國內委員會編, 豊かな 情報化社會をめざして エミエネクション 發展のための 長期行動計劃, 東京, 日刊工業新聞社, 昭和 58年.
20. 日本電信電話株式會社, 中期經營計劃, 平年 2년 3月.
21. 電氣通信(二聯する 技術開發政策懇談會編, 21世紀を 目指した電氣通信技術開發政策-電氣通信技術開發の發展と今後の開發體制 の在り方, 東京, (株)きよラセリ, 昭和 61年 11月.
22. 増田祐司, 情報通信の新時代 ニエンティア 技術の

行方, 東京, 有斐閣, 昭和 60年.

23. M. Gawden, "Future Direction in Transmission", Telecommunication 1987, 12.
24. OECD, New Technologies in the 1990s: A Socio-economic Strategy, 1988.
25. -, Information Technologies and New Opportunities, 1989. 9.



申 武 湜

저자약력

- 1942. 10. 16日生
- 1966. 2.: 漢陽大學 機械工學 學士
- 1988. 9.: 漢陽大學 産業工學 碩士
- 1984.12.: 韓國電子通信研究所 網計劃研究室長
- 1991. 2.~現在: 韓國電子通信研究所 企劃管理部長