

# 電子産業 發展을 위한 政策方向

白 萬 基  
통상산업부 기술품질국

## I. 우리경제의 현황과 과제

21세기를 4년여 남긴 현재 우리경제는 급격한 환경변화와 새로운 도전의 시대를 경험하고 있다. 선진기업들은 인력과 기술, 시장의 최적지를 찾아 경제의 글로벌화(Borderless/Stateless Economy)를 촉진하고 세계경제의 개방과 경쟁확대를 선도하고 있다. 또한 일본, 독일, 미국 등 선진국 정부는 신기술의 출현과 정보화의 진전등 21세기의 새로운 패러다임에 대응하여 산업, 교육, 금융, 고용구조 등 경제시스템 전반의 파격적인 개혁을 전개하고 있다. 반면, 우리경제는 급속한 경제성장 과정에서 누적된 구조적인 문제점으로 환경변화에 대한 기업의 대응력이 급속히 떨어지고 대외적인 산업경쟁력이 약화되고 있다. 산업화의 달성에 주도적 역할을 담당한 거대기업집단과 계열화된 중소기업 구조, 양적성장단계에서 주효하였던 계획경제적 금융산업구조, 유연성이 결여된 종식고용식 노동환경, 선진기술의 추격에 맞추어진 엔지니어링 교육체제 등이 그 장단점의 논란에도 불구하고 개선이 시급한 구조적 문제점을 안고 있음을 부정하기 어렵다.

우리경제는 그동안의 자본과 저임노동력의 확대를 통한 투자주도형 성장구조에서, 기술발전이 경제성장을 견인하는 혁신주도형(Innovation-driven) 발전구조로의 전환기에 있다. 기술혁신을 통해 산업의 고부가가치화와 첨단화를 실현하고, 기술혁신형 중소·중견기업이 대거 육성되어 대기업과의 조화와 경쟁속에 발전하는 역동적인 산업조직을 구축하는 것이, 패러다임의 전환과정에서 진통을 겪고 있는 우리경제가 다시한번 도약하는 핵심과제가 되고 있다.

## II. 한국 전자산업의 발전과정

50년대 후반 라디오의 조립생산으로 시작된 국내 전자산업은 외국인투자기업과 국내기업간의 경

쟁과 협력을 통해 대표적인 대외지향형 산업으로 발전한다. 60-70년대에 외국인 투자기업들은 선진 기술의 도입, 전문 기술·경영인력의 양성, 수출의 주도를 통해 태동기의 국내 전자산업이 발전해 나가는 기본토양을 제공한다. 80년대에 들어 대기업 계열 전자회사를 중심으로 한 국내기업들은 저임에 근거한 조립산업 중심의 전자산업 구조를 고도화하기 위해 자체 기술개발노력을 증대시키는 한편, 반도체, 컴퓨터, 통신기기 등 보다 고부가가치 산업으로의 진입을 추진한다. 또한 약화되는 가격경쟁력을 극복하기 위해 부가가치가 낮은 제품의 생산기지를 동남아시아 등 저임국가로 이전하는 한편, 기술 및 마케팅 능력의 보완 차원에서 선진국에 대한 공격적 투자를 확대한다. 이의 결과 전자산업은 우리나라 총수출의 36%, 제조업 부가가치 생산의 14%를 점유하고 세계 4위의 생산규모를 갖는 우리경제의 성장을 견인하는 주력 산업으로 발전한다.

현재 우리 전자산업은 몇가지 특성을 갖고 있다. 생산의 66%를 수출하는 수출주도 성장산업이며 수출중 외자기업이 점유하는 비중이 21%(Joint Venture 12% 포함)에 불과한 국내기업 중심의 산업구조를 보유하고 있다. 또한 총생산중 4대 종합전자회사가 점유하는 비중이 65%(종업원 300인 이상 대기업: 77%)에 달할 정도로 대기업 중심의 산업구조를 갖고 있다. 전자업체의 총 R&D 투자중 상위 5개사가 차지하는 비중이 75%(상위 20개사 92%, 제조업 전체 30%)에 달하고 이들 5개사는 연구개발인력의 56%를 점유하여 R&D 자원 역시 대기업에 집중된 구조를 보유하고 있다. 또한 반도체, 컴퓨터 주변기기, 컬러 TV, VCR 등 10대 수출품목이 전자산업 총수출의 72%를 점유할 정도로 특정제품에 대한 산업집중이 크게 나타난다. 기술력의 부족으로 상대적으로 고부가가치 산업인 산업용전자의 비중이 19%에 불과하고 핵심부품의 대외 수입의존도가 높은 조립산업의 특성을 갖고 있다.

종합하여 보면 우리 전자산업은 다각화된 대기업을 중심으로 정책금융의 지원을 통해 특정품목의 조립,양산을 통해 발전하여 왔다고 볼 수 있다.

이는 19세기말에 독일이 영국을 추적할 때 고안하고 후에 일본이 모방한 새로운 산업발전 패러다임(대기업, 자본집약 양산제품 특화, 은행과의 밀접한 관계, 카르텔)과 거의 유사한 구조로서, 국제경쟁력이 취약한 우리 전자산업이 태동기에서 성장기까지 양적으로 성장하는 데 효과적으로 작용한 것이 사실이다. 문제는 정보화와 신기술혁신의 가속화, 경영활동의 글로벌화에 따라 기술과 정보를 양대축으로 신속한 의사결정과 유연한 경영구조가 새로운 산업발전 패러다임으로 제시되고 있는 현 상황에서 국내 전자산업은 새로운 발전전략을 요청받고 있다는 것이다.

### III. 새로운 환경과 정부의 정책방향

기술의 발전은 불확실성을 전제로 한다. 기술혁신의 가속화는 이러한 불확실성을 가중시키고 있다. IBM이 1959년을 전후하여 '컴퓨터라는 새로운 장치가 세계시장이 10대에 불과한 것으로 시장에 진입할 필요가 없다'는 내부결론은 내리고 있었던 것이나, AT&T가 레이저 기술이 상업화의 실익이 없다는 이유로 특허출원을 거부한 것은 기술발전방향의 사전적 예측이 어려움을 대변하는 대표적 사례라 할 수 있다.

또한 기술발전은 후발주자의 추적이 매우 어렵다는 속성을 갖고 있다. 독일은 영국의 기계산업을 추월하기까지 150년이 걸렸다. 그것도 증기기관에서 전기동력으로의 패러다임 전환에 보다 빨리 대응하였기에 가능한 일이었다. 제2차 세계대전 이후 일본의 제로전투기에 놀란 맥아더 사령부는 일본의 항공산업을 해체하고, 독일을 점령한 미군정은 전자·통신산업의 기술발전을 제한한다. 5년정도의 이러한 조치 때문에 오늘날 일본과 독일이 그 괄목할만한 경제적, 기술적 성취에도 불구하고 각각 항공산업이나 전자·통신산업에서는 고전을 면치 못하고 있는 것을 보면, 기술발전의 불연속성을 극복하기가 얼마나 어려운 가를 알 수 있다. 선진기술이 성숙화단계에 거쳐 후발국에 이전된다는 소위 '

Flying Geese'이론도 신기술의 접목으로 기술의 성숙화 현상이 없어지거나 최소한 지연됨에 따라 그 논리적 근거가 약화되고 있다. 우리정부가 80년대부터 15년에 걸쳐 기계류 및 핵심부품 국산화 사업을 추진하고 있음에도 불구하고 일본과의 자본재 무역역조가 좀체 좁혀지지 않는 것은 이를 증명하고 있다.

불확실한 기술에서 경쟁력을 창출하고 전자산업의 지속적 발전을 도모하기 위해서는 이러한 기술의 속성이 제대로 소화된 정책이 필요하다. 국가적인 컨센서스를 모아 전략기술을 개발하는 것도 중요하지만, 기술혁신을 위한 모티브가 제공되고, 선진국에서 새로이 태동되는 혁신적인 기술에 우리 기업이 초기에 동참할 수 있는 환경을 제공해주며, 대기업과 함께 기술력에 근거하여 세계시장에 도전하는 발빠른 중소기업이 균형적으로 발전하는 환경을 조성해주는 정책이 보다 긴요하다 하겠다.

WTO를 중심으로 한 자유무역체제하에서는 보조금, 관세, 시장보호 등 전통적 의미의 정부의 산업정책적 역할과 범위는 급속히 축소되고 있다. 앞으로의 국가간 경쟁은 한나라의 기술혁신이 진행되는 국가기술혁신시스템의 효율성 경쟁이며, WTO체제하에서의 국가기술혁신시스템은 기술과 정보를 양대축으로 한 기술발전 하부구조의 질, 규모, 시의성에 의해 좌우된다. 정부가 이러한 인식하에 추진하고 있는 주요시책은 다음과 같다.

### 산학협력의 확산

대학은 창조적인 인력의 양성과 과학기술 연구를 통해 기술의 진보를 위한 지식과 인력을 제공하는 기본도대이다. 현재 경북, 전남, 부산, 인천지역에서 지방대학과 산업계의 협력하에 건립중인 기술혁신센터(Technology Innovation Center) 사업은 신기술혁신과 기술집약적 기업발전을 지원하는 효과가 기대된다. 정부는 이러한 TIC를 전국 15개 지역에 설치하여 전국토가 혁신기지화될 수 있도록 조치한다는 계획이다. 아울러 금년에는 국내외 최정예 기술인력과 지원시설이 결집되는 2개의 테크노파크 조성을 추진하고 이를 실리콘밸리에 못지않는 기술혁신 거점으로 발전시키기 위한

환경개선을 지속적으로추진해 나갈 것이다.

### 산업계의 수요에 부응하는 창조적 기술인력의 양성

산업기술인력은 기술이 창조되고 축적되는 결정체이다. 21세기 지식사회에서는 창조적 두뇌집단의 확보가 국가경쟁력을 좌우하는 핵심적인 요소가 될 것이다. 정부는 이에따라 이공계대학의 교육 커리큘럼을 개편하여 미래사회가 요청하는 고급두뇌를 체계적으로 양성해나갈 것이다. 아울러 산업계의 수요조사를 통해 주문형반도체, 전자소재, 재료, S/W, 멀티미디어, 무선통신 등 산업기술인력양성이 시급한 분야에 대해서는 업종별 인력양성센터를 설치하여 최신 이론을 교육해나갈 계획이다. 또한 공교육을 활성화하고 전문대학 및 산업기술대학으로 연계되는 평생교육체제를 구축하여 산업체 현장친화적인 정예 기능인력이 대거 양성될 수 있도록 조치할 계획이다.

### 전략기술의 개발

제한된 인적, 물적 자원을 보유한 국내기업이 대외 기술경쟁우위를 확보할 수 있도록 전략기술의 개발을 지원하는 정부의 정책은 국제규범이 허용하는 범위내에서 지속 추진될 것이다. 차세대 디스플레이 등 핵심부품, 국내 반도체산업의 구조고도화를 위한 ASIC, 멀티미디어, IC카드, ATM 기술 등 향후 성장유망산업에 대한 산학연 공동연구개발을 확대해 나갈 계획이다.

### 신기술 창업보육사업(Technology Business Incubator)의 확충

정부는 생산기술연구원과 중소기업진흥공단 중심으로 운영중인 신기술창업보육사업을 주요대학과 협력하여 2천년까지는 전국 주요 거점지역별로 확대함으로써 창조적인 사업아이디어와 기술력을 보유한 예비창업자를 다수 육성해 나갈 것이다. 2005년까지 4만여개의 기술집약적 벤처기업을 육성함으로써 대기업과 중소기업이 발전적으로 경쟁하고 협력해나가는 역동적인 산업조직을 구현해 나갈 계획이다. 반도체, 컴퓨터, S/W, 통신 등 전

자정보산업은 신기술을 통한 신제품의 개발과 시장개척 가능성이 가장 큰 부문으로서 이러한 정책 지원의 중심을 형성할 것이다.

### 전략적 제휴 등 기술협력의 확충

80년대를 통해 세계적으로 진행된 전략적 제휴 중 미국, 일본, EU의 선진기업간 전략적 제휴가 91%를 점유(전자정보산업부문의 41% 차지)할 정도로 기술의 독과점구조가 심화되는 상황에서 국제기술협력, 특히 OECD국가간 기술적 동맹에 동참하는 것은 매우 중요한 과제이다. 정부는 국내 기업이 이러한 기술협력에 동참할 수 있도록 OECD, ASEM, APEC등의 다자협상에 능동적으로 참여하는 한편, 주요국가와의 기술통상을 강화하고 있다. 또한 기술력이 취약한 국내기업이 선진기업과 대등한 기술제휴가 어려운 현실을 감안하여 전초단계로서 생산기술연구원의 연구거점을 실리콘밸리 등 주요 기술혁신거점에 설치하고, 국내 중소기업들을 과전함으로써 현지의 발전된 기술과 정보 인프라를 능동적으로 활용하여 기술혁신을 추진하는 체제를 구축할 것이다. 이러한 기업들은 현지 연구개발·생산·판매거점을 확보함으로써 글로벌 기술경쟁에 능동적으로 동참해나갈 수 있을 것이다.

### 기술혁신정보망 (InnoNet)의 구축

금년에는 전자업계 등 유망기업과 국내외 기술혁신거점, 벤처캐피탈 및 금융기관과 정부를 연결하는 InnoNet을 구축하여, 기업과 정부가 신속하게 정책적 의견을 교환하고 정부의 지원정책이 바로 기업에게 홍보될 수 있도록하여 정책의 탄력성과 신속성을 제고할 계획이다. InnoNet은 미국 상무성의 NIST가 성공적으로 운용하고 있는 유사한 사업인 LINKS와 연결하여 양국 중소기업과 기술지원기관의 협력을 활성화 하는 방안도 검토추진할 것이다. 아울러 실리콘밸리 등 전자산업 기술혁

신 거점지역의 산업기술정보 제공 전문 DB를 연계하여 국내에서 정확하고 신속한 현지정보를 제공받을 수 있도록 조치할 계획이다.

### 금융산업 구조개편

전자정보산업 기술혁신의 진원지인 실리콘밸리의 매력중 하나는 기술발전을 효율적으로 지원하는 다양한 금융산업구조이다. 소규모 자본의 벤처캐피탈이 다수 포진하여 무수한 비즈니스 아이디어를 저인망식으로 검토하는 시스템, 여유자금이 유망기업 창업으로 연결되는 비즈니스 엔젤의 존재, 대규모 설비자금을 경쟁력있는 금리로 지원하는 상업은행 등이 이러한 시스템을 구성한다. 지난해 이미 스톡옵션제도의 시행과 장외시장활성화방안의 마련, 기술담보제도의 실시근거를 마련하여 기술혁신형 중소기업 발전을 위한 금융산업의 환경개선을 시작한 바 있는 정부는 금년에도 벤처자본의 확충을 위한 세계지원방안, 창업투자회사의 진입규제 조정, 해외자본의 유입촉진 및 선진 벤처캐피탈의 국내 투자촉진정책을 검토 시행할 계획이다.

### 환경의 정비

앞에서 설명한 실물경제적 정책들은 우리경제의 제반 환경이 병행적으로 정비될 때 그 효과가 극대화 될 수 있다. 따라서 현재 정부가 국가의 미래를 걸고 추진중인 교육개혁, 노동개혁, 그리고 금융개혁이 우리나라의 기술혁신체제를 거시적으로 완성할 수 있도록 최선의 노력을 전개할 계획이다. 현재 이러한 노력의 일환으로 교육개혁작업에 대학교수의 기업체 근무 금지 및 창업을 허용하는 성과를 거두고 있고, 금융개혁과 노동개혁, 공정거래제도에 대해서도 전자산업의 발전을 위한 환경조성과 연계될 수 있도록 정책을 연구, 보완해 나갈 것이다.

저 자 소 개



白 萬 基

1954年 1月 5日生

1976年 서울공대 전자공학과(공학학사) 졸업

1978年 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학석사) 졸업

1984年 미국 펜실베니아 대학 와튼스쿨(경영학 석사) 졸업

1978年 4月~1980年 10月 특허청 전자심사담당관실 심사관

1989年 4月~1992年 5月 상공부 정보기기과장, 정보진흥과장

1996年 9月~1996年 12月 특허청 항고심판관

1997年 1月~현재 총상산업부 기술품질국장

주관심 분야 : 디지털 신호처리

# PC 산업을 중심으로 한 컴퓨터의 발전 방향과 미래

柳在禧  
(株)三寶컴퓨터, STC

## I. 서론

90년대에 들어 가속화된 멀티미디어 기술 개발은 컴퓨터를 TV나 영화의 시청, 음악과 미디 등의 연주를 수행하는 가전(家電)의 영역으로 진화하게 하였다. 여기에 디지털 통신의 발달은 Modem과 Network Card 등을 이용하여 서로 음성, 팩스, 화상 및 기타 유용한 디지털 데이터를 주고받는 통신 기기의 역할도 수행하고 있다. 이처럼 컴퓨터의 멀티미디어화는 기존의 업무 기기 일변도의 용도에서 TV, CDP(CD Player), 전화기, 팩스 등의 기존 가전제품을 대신하는 역할을 하게 되었으며, 이외에도 게임기, 통신 단말기 및 복합 사무 기기 등, 그야말로 사용자의 다양한 요구에 부응하는 복합 기기로서 발전되고 있다.

이러한 변화는 컴퓨터 시장을 성능 및 주요 기능에 따라 자연스럽게 세분화하였으며, 이로 인해 특정한 기능을 앞세운 새로운 개념의 컴퓨터들이 속속 생겨나게 되었다. PC의 경우, 기존의 업무용 PC 이외 일반사용자 및 가정을 겨냥하여 Entertainment 기능을 극대화한 Home PC가 생겨났고, 휴대성을 강조한 Notebook PC가 만들어 졌다. 최근에는 이르러서는 일반인도 사용하기 쉽도록 한 SIPC(Simply Interactive PC), 휴대성을 보다 강조한 HPC(Handheld PC), 유지비용을 파격적으로 낮춘 NC(Network Computer) 등이 개발되어, 각각의 장점을 앞세워 다양한 사용자들을 수용하려 하고 있다.

이러한 움직임은 비단 PC시장 내에서 뿐만 아니라, 그 동안의 기술적인 진보에 힘입어서 보다 강력해진 기능을 앞세운 Workstation시장을 공략하고 있고, 멀티미디어 기술을 앞세워 기존의 가전시장을 공략하고 있으며, 더 나아가 HPC, NC, PDA(Personal Digital Assistant)와 같은 휴대용 단말기 등 새로운 시장을 창출하고 있다.

이러한 상황에 따라 본 고에서는 현재 컴퓨터가 어떠한 방향으로 발전하고 있고 미래의 컴퓨터는 어떠한 모습이 될 것인가를 살펴보기로 하겠다.

## II. 본 문

### 1. 통신기능의 강화

90년대 초반 하더라도 국내 PC 통신은 2400bps로 제공되었다. 그러나 97년 현재의 PSTN (Public Switched Telephone Network)을 이용한 PC 통신은 56Kbps에 달하고 있으며 이는 2400bps에 비해 무려 20배 이상 높은 속도이다. 또 최근에는 여기에 그치지 않고 ISDN (Integrated Services Digital Network), 전용망 서비스 등의 보다 빠른 네트워크가 제공되고 있으며, 올해 안에 30Mbps에 이르는 Cable modem과 BISDN (Broadband ISDN)도 선보일 예정이다. 이처럼 고속 데이터 네트워크의 보급은 이제 PC가 과거와 같이 단독적으로 운용될 수 없으며, 네트워크를 통해 보다 빠른 정보의 취득이 컴퓨터의 중요한 의미가 되고 있음을 대변하는 증거이다.

이처럼 네트워크가 컴퓨팅 환경의 핵심으로 부상하게 된 가장 큰 이유는 정보이다. 과거 자신의 PC에 저장된 정보만을 이용하던 소극적인 방법과 달리 현재의 컴퓨팅 네트워크 환경은 인터넷 등을 통하여 전세계의 정보를 취득하게 하여준다. 정보화 사회의 발달과 더불어 이러한 추세는 지속적으로 가속화될 전망이다. 이제 통신은 컴퓨터의 부가 요소가 아닌 필수요소로 대두되었다. 또한 통신의 대상인 데이터 역시 과거 컴퓨터 파일과 같은 텍스트 위주의 데이터에서 이제는 화상 정보, 음성 등의 멀티미디어 데이터가 그 주류를 이루는 등 현격한 차이를 보이고 있다. ISDN, BISDN, Cable modem 등은 고속의 양방향 지원 통신을 가능하게 함으로서 이러한 많은 양의 데이터 통신을 가능하게 하고 있다.

컴퓨터 산업에서는 이와 같은 영향에 따라 차후 개발되는 모든 컴퓨터 시스템에 통신기능을 필수요소로 채택하거나 또는 통신 기능을 극대화시킨 컴퓨터를 개발하고 있다. NC (Network Computer)는 그 대표적인 예로, 이는 자체의 자원을 최소화하고 네트워크와 접속하여 응용 프로그램이나 데이터 저장을 서버가 담당하게 하여 서

버에 대한 의존도를 높이는 개념이다. 사용자 측면에서는 컴퓨터 관리의 부담을 줄이고, 업그레이드 등의 응용 프로그램 관리와 백업 등의 데이터 관리를 서버에서 처리함으로써 전체 시스템의 유지비용이 최소화되고 관리가 단순해지는 장점을 갖는다. 기기적인 측면에서는 PC와는 달리 부품 구성이 간단하기 때문에 NC 자체의 가격을 절감시킬 뿐만 아니라 크기를 작게 할 수 있고, 특정 O/S (Operating System)와는 관계없이 어떠한 응용 프로그램도 구동시킬 수 있음을 장점으로 한다. 반면에, 아직까지 일반 가정에는 이를 지원할 만큼 빠른 네트워크가 설치되어있지 않아 시장의 제약이 있으며, 네트워크가 있는 경우에도 서버로부터 응용 프로그램과 데이터를 받아야하기 때문에 실행 속도도 문제가 된다.

그러나 이와 같은 컴퓨터 네트워크의 확산과 새로운 개념의 PC 출현은 인터넷 및 양방향성 고속 통신망과 멀티미디어 기술 발달에 힘입어 지속적으로 발전할 것이다.

### 2. 컴퓨터와 가전기기의 융합

#### (1) 컴퓨터의 다양화

2000년대 초반을 겨냥한 디지털 TV 및 디지털 라디오 방송은 서로 다른 영역으로 여겨졌던 컴퓨터와 가전 제품들을 더 이상의 구분 없이, 서로간의 영역을 허물고 하나로 융합하는 촉매제 역할을 하리라 전망된다. 더욱이 디지털 비디오 카메라나 DVD 등과 같은 디지털 가전의 출현으로 컴퓨터와 가전의 통합된 형태의 복합 상품들이 상당수 개발될 것이며, 인터넷 TV나 인터넷 전화기 등 현재 가전 영역으로 분류하고 있는 많은 기기들이 컴퓨터의 영역을 허물고 정보 기기로 자리 잡으리라 예상된다. 이에 따라 시간이 흐를수록 가정용 컴퓨터와 가전 제품의 통합 정도는 심화될 전망이다. 이는 향후 가정용 컴퓨터가 현재의 형태와는 매우 다르게 발전할 수 있음을 의미한다.

마이크로소프트가 제안한 SIPC (Simply Interactive PC)는 그 동안 컴퓨터가 일반인들로부터 사용하기 어렵다는 요구를 최대한 받아들여 가전 제품처럼 사용하기 쉽게 실드(Sealed)케이스

와 IEEE 1394, USB(Universal Serial Bus), 온나우(On Now)라는 개념을 도입한 컴퓨터이다. 실드 케이스는 PC도 TV처럼 본체를 열어볼 필요가 없게 한다는 개념으로, 대신 업그레이드 할 필요가 있는 경우를 대비해 하드 디스크나 CD-ROM 드라이브 등 주변 기기들을 모두 외장형으로 하였다. 이러한 연결은 IEEE 1394나 USB라는 고속 혹은 저속의 디지털 버스를 통해 외장장치들을 별도의 노력 없이 연결함으로써 쉽게 업그레이드할 수 있도록 하고, 같은 버스를 이용하여 가전기기들과 데이터를 주고받는다. 또한 booting에 걸리는 시간을 없애 PC도 TV처럼 전원을 켜자마자 곧바로 사용자가 설정해 놓은 응용 프로그램이 곧바로 뜰 수 있게 하는 것이 온나우이다.

SIPC와 같이 현재 연구가 진행중인 가정용 컴퓨터는 아직 가전 제품이라고 할 수 없지만 가전 제품의 이미지와 상당히 닮아 있고, 앞으로 PC-TV나 Home Control Center가 만들어지면 점차적으로 기존의 가전을 잠식할 것으로 예상된다.

## (2) 컴퓨터 인터페이스

PC를 비롯한 컴퓨터 주변기기에 있어 인터페이스의 변화는 작지만 큰 의미를 갖는다. 이는 단순히 기존 주변기기 인터페이스의 변화뿐 아니라, 이를 바탕으로 새로운 주변기기가 탄생하거나 사용 환경이 변화될 수 있기 때문이다. 이러한 인터페이스의 변화는 고속의 데이터 통신을, 간편한 사용, 그리고 더 많은 자원의 연결 등 세 가지 목표를 향해 추진되고 있다.

IEEE 1394 (Firewire)는 현재까지의 기술 중, 위의 세 가지 목표에 가장 부합하는 기술이라 할 수 있다. 이는 컴퓨터와 주변기기를 연결하는 새로운 인터페이스 규격으로 전송속도 면에서 100~400Mbps에 달하기 때문에 현존하는 모든 컴퓨터 주변기기들을 연결할 수 있다고 해도 과언이 아니며, 또한 하나의 포트를 사용하여 간단히 모든 주변 기기를 연결할 수 있다. 이 기술이 갖는 또 하나의 의미는 또한 화상, 음성, 데이터를 초고속으로 전송함으로써, 향후 Multimedia의 새로운 방향에 커다란 영향을 끼치게 될 것이라는 점이다. 이에 따라 가전 업계에서도 디지털 카메라, DVD에

IEEE 1394 인터페이스를 적용한 제품들을 선보이고 있다. 향후 TV, 오디오, VCR등의 가전기기를 과도 연결할 수 있는 환경이 구축되면 컴퓨터와 가전 영역이 융합되어 모든 가전제품들을 하나의 네트워크로 엮을 수 있는 Home 네트워크가 구축되어, 가정 자동화도 가능하게 될 것이다.

## (3) 가정 자동화(Home Automation)

가정 자동화는 가정 내 각종 전기, 전자 제품들을 유기적으로 통합 관리하는 것으로 21세기를 앞두고 유망한 시장으로 떠오를 전망이다. 향후 가정 자동화의 핵심은 지금까지 각자 개별적으로 분리되어 작동하던 가전제품들을 인간 중심으로 유기적으로 통합하여 편의성과 복지를 향상시키는 것이다. 물론 지금도 가정자동화시스템이 우리 주위에 있지만 이 시스템은 각 제조업체들마다 사용하는 통신 프로토콜이 달라 제품간 호환성이 없는 데다 단순한 보안기능만 처리할 수 있을 뿐, 시중에 판매하고 있는 가전제품을 통제할 수 없는 단점이 있다.

이 같은 보안기능은 가정자동화의 가장 초보적인 단계이며 기술이 발전하면 무인경비시스템과 전화기, 컴퓨터 등 각종 정보 기기를 연결하여 모든 가전제품에 대한 통제 및 관리 등이 가능해진다. 가정자동화의 마지막 단계인 가정정보화 단계에 이르면 집안 내의 모든 전기전자 제품은 컴퓨터 단말기가 통합 관리하게 되며 현재 일부에서 실시하고 있는 재택 근무 및 인터넷, 주문형 비디오(VOD) 등도 가능해질 것이며, 여기서 컴퓨터는 사용자로부터 직접 명령을 입력받아 실제적인 제어를 수행하는 핵심이 될 것이다.

## 3. 이동 컴퓨팅 (Mobile Computing)

시간과 장소에 구애받지 않고 음악을 들을 수 있고자 하는 요구가 Sony의 워크맨을 만들었던 것처럼 컴퓨터를 가지고 다니고자 하는 열망이 노트북 컴퓨터를 탄생하게 만들었다. 최근에는 여기서 한발 더 나아가 앞선 기술을 바탕으로 노트북 컴퓨터 보다 더욱 휴대성과 통신 기능이 강조된 HPC (Handheld PC)가 발표되었다. HPC는 기본적인 PC 기능 외에도 휴대하고 다니면서 인터넷



등을 검색하고 데이터를 주고받을 수 있는 등의 통신기능도 갖고 있으며, PDA 전용의 새로운 O/S 인 Windows CE를 사용하여 데스크탑 PC와 프로그램 및 데이터 호환성을 유지하도록 함으로서 상호 보완적으로 사용할 수 있게 한 제품이다.

HPC보다 몇 년 앞서 소개된 PDA(개인 휴대 정보 단말기, Personal Digital Assistance)는 컴퓨터 기능과 통신 기능을 합한 것으로, 초기 제품들은 몇 가지 문제점들로 인하여 실패하였으나 최근에는 보다 발전된 기술을 응용한 제품을 중심으로 그 수요가 점차 늘고 있다. PDA는 크게 일반적으로 알려져 있는 정보 단말기에 데이터 통신 기능을 포함한 것과, 이동 통신 단말기에 정보 단말 기능을 포함하여 사용할 수 있게 한 PIC(Personal Intelligent Communicator)가 있다. Nokia 9000 Communicator처럼 하나로 두 가지 기능을 통합한 제품도 있지만 아직 가격이나 크기 면에서 개선의 여지가 많으며 최신 기술의 도입으로 점차 나아질 전망이다.

이외에도 이와 유사한 개념으로 PC를 소형화 시켜서 몸에 휴대하고 주변 기기들은 쓰거나 입게 되어 있는 Wear PC, Wallet PC(전자 지갑) 등이 소개되었다. Wallet PC(전자 지갑)의 궁극적인 목적은 신용카드, 돈, 수첩, 호출기, 휴대폰, 신분증, 열쇠, 메모지, 시계 등과 같은 사용자 개인이 휴대하고 있는 소지품들을 하나의 정보 기기로 대체 하는 것이다. 또한 이를 통해 스케줄 관리, 메모, 전자 우편, 공연 예약, 게임 등을 즐길 수 있고 전자 주민증 및 전자 화폐의 역할도 수행할 수 있게 되어 있다.

앞서 열거한 많은 휴대용 컴퓨터들은 향후 컴퓨터가 변화해 나아갈 방향 중에서 가장 핵심적인 요소가 이동 컴퓨팅이라 점을 보여주는 단적인 예라 할 수 있다. 가까운 미래에는 여기에 문자, 음성 인식을 통한 기존 입출력 도구 대체 및 사용자 보안을 위한 얼굴, 지문, 동공 등의 생체 기관 인식, 대체 대화 수단인 제스처 인식 등의 기술이 결부되어 발달될 전망이다.

#### 4. 사용자 인터페이스

##### (1) 인식(Recognition)

컴퓨터 요구와 환경의 다변화로 인해서 사용자 인터페이스도 다양하게 변화였다. 이중 가장 각광 받는 분야는 인식(Recognition) 분야로, 인간이 눈을 통해서 사물을 바라보고 뇌를 통해서 인지하고 입을 통해서 말을 하고 행동하는 것처럼 컴퓨터를 통해서 인간과 같은 생체 시스템을 만들고자 하는 목적에서 고안되었다.

대표적인 방법으로는 컴퓨터 파일은 없고 인쇄된 다량의 문서만을 갖고 있을 경우 스캐너를 통해 인쇄체 인식하는 방법을 들 수 있다. 최근에는 PDA의 발달로 사람들은 키보드 대신에 펜을 이용해서 필기체로 글씨를 입력하여 필요 기능을 수행하는 예도 흔히 볼 수 있다. 이외에도 손으로 작업한 악보를 인식하도록 하여 적절한 믹싱을 통해 컴퓨터가 입력된 악보를 자동으로 연주하도록 하는 것과, 컴퓨터에게 말로써 작업을 수행토록 하고 텍스트 형태로 사용자에게 어떠한 답을 제공하는 것이 아니라 음성 합성에 의해서 답을 제공하는 것, CCD 카메라를 이용하여 포착된 이미지의 3차원 움직임을 분석하거나 얼굴을 인식하거나 제스처를 인식하여 수화용으로 사용하는 것, 무인 카메라를 이용한 번호판 인식을 사용하여 과적이나 위반 차량을 단속하는 것, 지문, 손, 망막, 홍채, 정맥, 음성, 서명 등의 생체공학 인식 분야를 이용하여 보안을 강화하는 것 모두는 인식의 응용 사례를 기술한 것이다.

이처럼 인식 분야는 정적이면서 제한적이고 의존적인 외부 환경 매개 변수 적인 성격에서 외부 요인에 보다 독립적이고 동적으로 변하게 되었으며, 이는 컴퓨터 산업과의 결합을 통해서 보다 깊숙이 우리 생활에 연관되기 시작하였다. 이는 타 분야에까지 커다란 영향을 주게 되었는데 인식 분야의 발달에 힘입어 더욱 가속화된 분야가 있다면 인간의 오감을 더욱 구체화시킨 가상 현실 분야이다.

##### (2) 가상 현실

가상 현실(Virtual Reality)은 컴퓨터로 그래픽 영상이나 음성을 조합시킴으로써 가상의「현실」을

만들어 내고자 하는 기술이다. 가상 현실 시스템은 일종의 컴퓨터 시뮬레이션 기술로써 가상 환경 또는 사이버 스페이스라고도 불린다. 가상 현실은 3차원의 컴퓨터 그래픽 제어기술, 고해상도 디스플레이 기술, 센서에 의한 대화형 인터페이스 장치 기술 등을 이용하여 구현되는데 휴먼 인터페이스를 대폭 확장하는 기술로 크게 주목받고 있다. 또한 가상 현실의 기술은 시청각 교재로 이용될 수 있을 뿐만 아니라 현장감을 더해 주어 학습 효과가 매우 뛰어나, 미래의 교육 방법에 혁신을 일으킬 것으로 평가되어지고 있다.

이 기술의 응용 분야는 거의 모든 분야라 해도 과언이 아니다. 가상 신체로 인체 해부나 수술 등의 간단한 실험 실험도 해볼 수 있고 가상 현실 기술과 극소(미세) 기술을 접목시켜 마이크로 로봇이 혈관을 타고 들어가게 한 후 조직 검사 및 치료를 원격 조정하여 환자의 질병을 효과적으로 고칠 수 있게 하는 기술도 개발 중에 있다. 가상 현실 게임이나 가상 현실 영화와 자전거, 운전용 시뮬레이터, 피로회복 시스템으로 이용될 수 있고 예술 분야에서 가상 미술관, 가상 연극 무대, 가상 박물관 등으로 이용될 수 있다. 가상 현실은 군사 분야에서 오래 전부터 이용되어 왔으며 주로 항공기, 탱크 등의 훈련용 시뮬레이터로 이용되어 왔다. 건축과 설계 분야에서는 가상 현실을 이용해서 설계된 가상 공간에 사람이 직접 들어가 보는 등 소비자가 후회 없이 선택할 수 있도록 도와준다.

### (3) Agent 기술

현재 PC에서 사용되고 있는 사용자 인터페이스는 정보의 관계를 단순히 문자로 표현하지 않고 화면상에 시각적으로 나타내는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI: Graphic User Interface)이다. 그래픽 인터페이스는 사용자가 그림을 포함한 대상을 화면 위에서 자유롭게 움직여 원하는 작업을 수행할 수 있도록 도와준다. 그러나, 화면에 많은 옵션들을 설치함으로써 일반 사용자에게는 여전히 잘 사용하지 않는 것들이 많이 남게 되고, 자연히 사용상의 문제가 남을 수밖에 없을 것이다. 따라서, 장래에는 궁극적으로 컴퓨터의 인간화를 꾀한 에이전트라는 인터페이스 기술을 이용하여 사용자에게

보다 편리성을 제공토록 할 전망이다. 에이전트의 사전적인 의미는 대행인이다. 즉, 마치 개인 비서가 할 일을 정리해 주고 대행 업무를 수행하듯이 컴퓨터가 알아서 이를 처리토록 하는 것이다.

초기 형태는 단일 사용자 환경에서 사용자에게 친숙한 GUI 형태로 사용자가 원하는 서비스를 질문의 형식으로 받아 이에 대한 서비스를 자신의 PC 환경 내에서 제시하는데 국한되었다. 그러나 향후 컴퓨팅 환경에서는 네트워크의 발달로 인한 정보 과격화를 해소하기 위해 에이전트들은 검색 엔진을 활용하여 질문과 응답을 주고받을 수 있도록 서로 간의 협력을 요구하는 형태를 취할 것이다.

이 밖에 향후의 인터페이스는 단순한 질의/응답식의 단순한 1차원적인 형태를 떠나 에이전트 자체의 지능화 내지는 학습화를 통해서 사용자를 대신하여 업무를 수행할 수도 있을 것이다. 즉, 사용자의 과거 활동을 기억하여 취약 사항과 특성을 고려하여 필요한 정보를 적시에 적절한 단계로 사용자에게 제공해 주고, 잘 쓰지 않는 옵션과 보강된 취약 사항들에 대해서는 재정지를 통한 서비스를 제공한다. 또한, 더 나아가서는 사용자가 부재 시에는 사용자를 대신해서 업무를 처리할 수도 있을 것이다.

## III. 결 론

컴퓨터는 이제 독립된 하나의 기능을 수행하는 개념에서 벗어나 통신 및 수많은 전자/가전기기와 융합되고 있다. 이러한 기술적인 융합은 사용자 계층별로 다양하고 특화된 기능을 갖는 모습으로 발전할 것이며, 또한 통신 기술과의 융합으로부터 멀티미디어를 수행하는 이동 컴퓨팅 역시 주요 분야로 떠오를 전망이다. 컴퓨터의 변화는 이에 그치지 않고 사용자, 즉 인간과의 인터페이스에도 영향을 미쳐, 가상 현실 및 인식 기술을 이용한 방법이 적극 채용될 것이다.

위에서 살펴본 바와 같이 컴퓨터는 그 사용환경

에 맞추어 주변 산업의 제품들과 서로 융합하면서 보다 다양하게 발전해 나아갈 것이다. 또한 한편으로는 휴대하면서 사용자가 원하는 작업을 할 수 있는 이동 컴퓨팅이 중요한 관심사가 되며, 컴퓨터와 인간과의 사용자 인터페이스 역시 인간의 오감과 유사한 방향으로 진화해 나갈 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Bill Gates, “미래로 가는 길 - The Road Ahead,” 삼성출판사, 1995년 11월
- [2] “헬로우피씨” 대청정보시스템, 1997년 1월 호

## 저 자 소 개



柳 在 禧

1953年 3月 12日生  
 1971年 2月 부산 고등학교 졸업  
 1975年 2月 서울대학교 공과대학 응용수학과 졸업  
 1980年 2月 서울대학교 대학원 계산학과 석사  
 1988年 6月 남플로리다대(U. of South Florida) 컴퓨터학 박사

1978年 6月~1980年 1月 서울대학교 전자계산소 프로그래머  
 1980年 1月~1983年 1月 한국전자기술연구소 시스템실 O/S 그룹 연구원  
 1983年 1月~1983年 8月 데이콤 OA부 시스템 과장  
 1983年 8月~1987年 8月 남플로리다대 DREAM Lab. 조교  
 1987年 9月~1995年 4月 Palyn Gould Group Senior Scientist  
 1995年 5月~1996年 9月 TriGem America (TGA) Chief Technology Officer  
 1996年 10月~현재 삼보컴퓨터 상무이사, Synergy Technology Center 소장

주관심 분야: 차세대 컴퓨터 시스템