

세계 IT 리더십 경쟁 : 승자와 패자*

George Scalise

IT산업의 현재와 미래, 그리고 이와 관련된 여러 과제 및 이슈들에 대해 오늘 이 자리에서 여러분과 함께 논의할 수 있게 된 것을 감사하게 생각한다. 이는 한국, 일본, 유럽 또는 일본 등 국적에 관계없이 IT산업 종사자 모두가 함께 해결해야 할 과제들이다. 이 과제는 우리 모두가 당면하게 될 것들이기 때문에 어느 나라 사람 인지는 중요하지 않다. 강연을 들으면서 여러분들은 우리가 IT산업에서 하고 있는 일들의 혜택이 전 세계 모든 사람들에게 깊고 폭넓은 영향을 주고 있다는 사실을 알게 될 것이다.

본인은 몇 년간 샌프란시스코 연방준비은행의 이사장으로 재직하면서 통화정책과 이에 관한 주요 이슈들을 다룬 바 있는데, 우리가 끊임없이 검토한 모체 중 하나가 생산성이었다. IT산업은 지난 수년 동안 이루어져 온 생산성 향상에 매우 지대한 공헌을 하였으며 이러한 생산성 향상은 앞으로 더욱 중요해질 것이다.

본인의 강연 제목은 '세계 IT 리더십(leadership) 경쟁 : 승자와 패자'이다. 지금 우리는 세계 IT 리더십 경쟁의 초기단계에 들어서 있다. 지난 50년간 미국이 IT산업의 선두주자였다는 점에 대해서는 논쟁의 여지가 없었다. 그러나 지금 IT의 세계는 실리콘 위주의 반도체에서 나노(Nano)전자로 전환이 이루어지는 초입에 있으며, 앞으로 약 10~15년 후에는 이 나노전자가 뿌리를 내리기 시작할 것이다. 이와 같은 전환은 새로운 소재, 새로운 장치구조, 새로운 제조기법을 필요로 하게 될 것이다. 전혀 새로운 시대가 펼쳐지게 되는 것이다. 이는 진정한 기술혁명이며, 아시다시피 혁명기는 새로운 선두주자들의 등장을 위한 기회이기도 하다.

지난 30~40년간 지속된 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 시대는 이제 막을 내리고 있다. 지금의 기술은 10~15년 내에 한계에 이르게 되고 나노 시대가 그 자리를 대신하게 된다. 나노기술 시대는 향후 50년 동안 기회와 과제를 동시에 안겨줄 것이다.

세계 대다수 국가들은 이러한 기회를 인식하고 있다. 그래서 그들은 기초연구 지원, 과학자 및 기술자 배양, 첨단기술에 의한 투자동기 창출, 국내 IT기업 개발·육성을 통해 IT 분야의 리더십을 모색하고 있는 중이다. 모든 국가의 지도자들에게

* 이 글은 2006년 4월 18일 개최된 'IGE/삼성전자 Global Business Forum' 내용을 녹취하여 번역·정리한 것으로 필자의 개인 의견을 밝혀드립니다.

있어서 국가경제성장, 생산성, 생활수준, 국가안보 등에 대한 IT 리더십이 전략적으로 중요함은 두말할 나위 없이 분명하다. IT는 노동자의 생산성을 향상시키는데 지대한 공헌을 하고 있으며, 시장을 통해 보다 높은 가격 및 가치를 요구하는 상품과 서비스를 생산함으로써 노동자의 임금상승에도 기여한다. IT는 미국뿐만 아니라 세계 각국의 생산성 향상에 가장 크게 기여하고 있는 것이다.

그동안 세계 경제성장을 이끌어온 미국의 경우, GDP의 3%에 불과한 IT산업이 전체 경제성장의 25%를 차지했다. 노동생산성 증가는 향후 몇 년간 세계 여러 산업국가에게 매우 중요한 사안이 될 것이다. 노령화로 인한 영향도 조만간 나타나 노령 인구가 취업할 수 있는 일자리는 극소수에 불과할 것이다. 따라서 획기적인 생산성 향상만이 이러한 문제를 해결할 수 있는 유일한 방안이다.

앞으로 다가올 변화를 살펴보는데 도움이 되도록 지난 세기동안에 있었던 IT산업의 전개과정을 살펴보자. IT산업은 진공관의 발명으로 시작하여 트랜지스터와 IC(집적회로, Integrated Circuit)로 이어졌으며, 탄소튜브 및 나노기술과 같은 새로운 장치로 계속 발전해 왔다. 이러한 IT산업의 전개과정을 살펴보면 혁신 및 기술 분야의 발전을 유도하는 기업모델과 정책들에 대한 통찰력을 얻을 수 있을 것이다.

근대 전자공학 시대의 출발은 1900년대 초의 진공관이라고 볼 수 있다. 원래 스위치였던 진공관은 20세기 전반기의 모든 전자시스템에 대한 기본 구성요소였다. 하지만 과학자들은 곧 진공관 기반의 기술에 대해 크기 및 전력소비라는 실용적 측면에서의 한계를 인식하게 되었다. 이와 같은 한계는 미래의 기회에 투자하기 위해서는 극복해야만 하는 것이었기 때문에 다른 모종의 조치가 분명히 필요했다.

ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Computer)로 알려진 최초의 디지털 컴퓨터를 보면 왜 진공관을 대체할 장치가 반드시 필요한지 알 수 있다. 1946년에 모습을 드러낸 ENIAC는 30톤의 무게에 1,800평방피트의 면적을 차지하였으며, 17,000개의 진공관이 작동하는데 소비되는 전력량이 150Kw였다. 그 당시 이 장치는 놀라운 발명품이었으나 다양한 계산을 해내는 연산능력이 부족했다. 지금은 5달러 정도만 주면 이 정도 연산능력의 휴대용 장치를 아무데서나 살 수 있다.

전력소모가 적고 보다 실용적인 전자장치로 사용할 수 있는 소형화된 새로운 스위치의 대한 필요성은 분명 존재했다. 그러던 중 1947년에 벨(Bell)연구소에서 트랜지스터가 발명됨으로써 소형전자 시대가 열렸다. 이 벨연구소는 1980년대에 미국 정부의 명령으로 AT&T사가 해체될 때까지 기술혁신의 핵심적 역할을 계속해왔던 곳이다. 본인은 개인적으로 이것이 미국 법률시스템이 만들어낸 중대한 실책 중 하나였다고 생각한다. 미국은 현재 IT 기술의 발전을 위해 벨연구소가 공헌했던 것과

유사한 새로운 방식을 모색하고 있다.

진공관에서 트랜지스터로의 전환을 대표적으로 상징하는 것은 트랜지스터 라디오다. 그리고 다음으로 있었던 획기적인 약진이 약 10년 후의 IC 발명이다. IC는 Texas Instrument사의 Jack Kilby와 Fairchild Semiconductor사의 Bob Noyce가 공동으로 발명한 것이었다. 1965년에, 훗날 Intel사의 공동창업자가 되었지만 당시 Fairchild사의 젊은 기술자였던 Gordon Moore는 집적회로 발명 이래 하나의 칩에 장착하는 트랜지스터의 수가 2년 마다 두 배로 증가해왔다는 사실을 알아냈다. 이것이 여러분도 잘 아시는 '무어의 법칙(Moore's Law)'이다. 그 때부터 지속되어온 2배라는 증가율은 CMOS 기술이 한계에 이를 때까지 앞으로 10~15년 동안 계속될 것으로 예상된다.

반도체 산업에서 있어서 40년 동안의 가장 큰 특징은 빠른 제품발전의 속도였다. 반도체의 발전과정을 가장 잘 나타내는 한 가지 예가 메모리칩의 급속한 성장이다. 메모리칩 분야에서 가장 크고 성공한 양대 공급업체가 삼성과 현대하이닉스인 만큼 여러분 모두가 메모리 기술의 발전과정에 대해서는 잘 알 것이다.

1970년대에 개발된 초기 DRAM은 메모리 용량이 1K 바이트였다. 지금의 DRAM 용량은 같은 크기에 32G 바이트를 저장할 수 있다. 그리고 가격도 지난 10년간 98% 하락한 상태이다. 현재 가장 정밀한 마이크로칩은 손톱보다 작은 실리콘 은판에 약 10억 개의 트랜지스터를 장착한다.

지속적으로 향상되는 기능성을 가진 강력한 회로의 응용에 대한 한계는 인간의 상상력과 창의력에 달려있다. 이러한 장치들은 CMOS 증가율에 대한 물리학의 법칙에 상충될 때까지 계속해서 더 작아지고, 빨라지며, 저렴해질 것이다. 이에 대한 과제는 기능 당 매년 약 25% 정도의 비용을 계속 절감하여, 여기에서 나오는 이득을 전 세계 IT산업의 생산성 향상과 경쟁력 강화에 사용하는 것이다.

몇 주 전 한국 정보통신부의 오상록 국민로봇사업단장이 2010년까지 한국의 각 가정에 로봇을 도입시키고자 하는 개인적 목표를 세웠다는 기사를 읽은 적이 있다. 한국은 전체 가구의 72%가 광대역 정보통신망 서비스를 받고 있는, 이미 세계에서 가장 인터넷이 발달한 국가이다. 따라서 실제로 본인은 오상록 단장의 개인적 목표가 달성될 것으로 믿는다. 또한 그는 학습에 지루해진 어린이들이 영어와 노래, 무용을 배우는 데에도 이러한 로봇들이 도움이 되기를 바라고 있다. 아이들에게 올바른 영어를 가르치는 동시에 그들을 즐겁게 해줄 보모를 상상해보라. 본인은 오상록 단장이 이 로봇들을 미국에 수출하여, 미국 어린이들이 한국어를 배우고 한국 어린이들과 더욱 편안하게 대화할 수 있게 되었으면 한다.

지난 50년 동안 다양한 변화를 거치면서 IT산업 발전에 도움을 주며 전개되었던 비즈니스 모델들을 살펴보도록 하자. 비즈니스의 모델의 전개과정은 미국, 유럽, 일본, 아·태 지역들 간에 서로 크게 다르다. 장차 IT 선두주자는 누가 될 것이며 나노 시대의 지도력을 달성하기 위해서는 무엇을 해야 하는지에 생각하고 있는 만큼, 본인은 이처럼 서로 다른 전개과정에서 어떤 교훈을 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

1950년대 미국의 경우 본래 진공관 공급업체는 GE, RCA, Raytheon, Sylvania, Philco, Westinghouse 등 6개 기업이였다. 이들 기업은 수직적 통합관계에 있었으며 진공관 제품의 상당량을 자체수요로 가지고 있었다. 1960년대에 이르러 트랜지스터와 IC가 널리 보급되기 시작하면서 Texas Instrument, Motorola, 그리고 1968년에 설립되어 1992년에 세계 최대의 반도체 생산업체가 되었던 Fairchild와 같은 새로운 경쟁자들이 시장에 다수 참여하였다. 그 당시 반도체산업에서 창업한 많은 기업들 가운데 살아남은 몇 안 되는 기업 중 하나가 Intel이다. 2004년에는 '팹리스(fabless)' 모델이 도입되면서 새로운 그룹의 시장참여자들이 등장하였다. 팹리스 모델은 Qualcomm, Broadcom, Xilinx, Altera 등의 기업들이 좋은 예가 되겠다. 이 기업들은 실제 실리콘 공정을 이른바 '파운드리(foundry)'라고 하는 독립된 생산업체에 의존하는 대신 자신들은 혁신적인 반도체 설계에 집중하였다.

미국의 이러한 유형에 대한 한 가지 예외가 IBM이다. IBM은 IT산업이 시작되던 1950년대부터 오늘날까지 선두자리를 계속 유지하고 있다. IBM이 앞에서 언급되지 않은 것은 IBM이 '상업' 반도체시장에 IC를 판매하기 시작한 것이 불과 얼마되지 않기 때문이다. 그 이전까지 IBM은 자사 반도체 생산품을 모두 자체적으로 소비해 왔다.

이 IBM을 제외하고는, 오늘날 IT산업에서 중요한 위치에 있는 1950년대의 선도기업은 아무도 없다. IT산업에 대한 미국의 비즈니스 모델은 우수한 대학연구소와 신생기업에 대한 벤처자금 지원능력, 고도로 집중화된 신생기업들의 민첩성을 바탕으로 한다. 이러한 특성들로 인해 미국 IT산업의 리더십과 기본 비즈니스 모델이 크게 바뀐 것이다.

유럽 IT부문의 경우는 양상이 크게 다르다. 1950년대 유럽의 진공관 시장은 3대 기업에 의해 지배되고 있었다. 진공관에서 트랜지스터, 그리고 집적회로로 전환되는 과정에서도 유럽의 선도기업 순위는 거의 변화가 없었다. 1970년대에 들어서면서, 전자공학의 중요성이 점점 커지고 있다는 점을 인식하기 시작한 프랑스와 이탈리아 정부는 Thompson 및 SGS라는 새로운 벤처기업을 설립하였다. 1990년대에 이탈리아

아와 프랑스의 두 벤처기업은 ST로 합병되었으나, 진공관 시대에 선도그룹이었던 Philips와 Siemens는 여전히 3대 전자제품 제조업체의 위치를 유지하였다. 현재 Siemens의 전자사업 부문이 Infineon이라는 기업으로 분리된 상태이기는 하지만 기업순위는 1950년대와 크게 다르지 않다.

미국의 마이크로칩(microchip) 산업과는 달리 유럽의 창업기업들은 그다지 중요한 역할을 하지 못하고 있다. 이것이 문화적 차이 또는 민간 벤처자본의 여력부족이나 기업가 정신 부족이든 간에, 양측의 산업 발전과정이 크게 다르다는 것에 대해서는 연구·검토할 필요가 있다.

일본의 비즈니스 모델 발전과정은 일본 문화의 특성을 반영하고 있다. 일본의 경우는 1950년대에 모든 선도기업들이 수직 통합되었다가 1960년대에 신생 창업기업인 Sony가 업계의 강자로 부상하였다. Sony는 가전제품을 위주로 자체의 사업영역을 구축하였으며, 대부분의 다른 경쟁업체들과는 달리 대기업집단의 계열기업(keiretsu)이 전혀 아니었다. 일본 산업구조에서 커다란 변화가 나타난 것은 비교적 최근이다. 1999년에 NEC의 DRAM 사업부문과 Hitachi가 합작하여 Elpida Memory가 설립되었으며, 2003년에는 Hitachi의 반도체 부문과 Mitsubishi가 합병하여 Renesas가 설립되었다. 일본의 산업정책과 대기업집단 시스템은 기업가적 창업정신과는 반대되는, 기존기업을 선호하고 육성하는 추세였다. 그 결과 일본에서는 창업을 하는 경우가 드물었다. 하지만 이제 일본에서도 약간의 변화가 나타나고 있다.

한국, 대만, 싱가포르, 그리고 현재 부상하고 있는 중국 등 아·태지역의 전자산업은 미국 및 유럽에 비해 다소 늦게 시작되었다. 삼성, 금성, 현대는 1990년대에 가장 큰 IC 공급업체들이었다. 이 기업들은 1980년대 말에 전자산업 부문으로 진출하여 1990년대에 주요기업으로 성장하였다. 1980년대에 있어서 중요한 발전은 팹리스 비즈니스 모델이었는데, 대만은 이 모델을 통해 반도체 파운드리 산업에 주력하게 되었다. 한국의 경우는 주요기업들이 여러 기업들을 통합한 상태이다. 아·태지역의 경우 대만의 TSMC와 UMC, 싱가포르의 Chartered Semiconductor가 반도체 파운드리 부문의 선도기업들이다. 이들은 기술력이 뛰어난 기업들로 팹리스 디자인 기업들에게 훌륭한 서비스를 제공하고 있다. 중국은 현재 SMIC, Grace, Wahong, 그리고 여타 반도체 파운드리 업체들을 통해 이와 동일한 모델이 발전하는 초기단계에 있으며, 중국을 근거지로 한 팹리스 업체들이 나타나기 시작하고 있다. 한국에서는 성공한 기업들 간의 수직적 통합이 보편적 모델이다.

아시아의 IT산업은 다른 모든 지역의 경험을 차용한 것으로 보인다. 분명한 것은, 아시아 시장 일정 부분에 대해서는 기업가정신의 에너지가 중요한 역할을 하고 있으며 나머지 부분에 대해서는 수직적으로 통합된 기업들이 그 역할을 하고 있다는

점이다. 미국과 일본 비즈니스 모델, 그리고 정도는 덜하지만 유럽 비즈니스 모델의 결합체가 지금까지 아·태 시장에서 나타나고 있는 현상을 발전시켜온 것이다. 산업정책 또한 아시아 지역 전자산업 시장에서 큰 역할을 해왔다.

팹리스 비즈니스 모델은 현재 세계 반도체시장의 20%를 차지하고 있으며 계속 성장하는 중이다. 그러나 이러한 성장세는 어느 단계가 되면 한계에 이를 것으로 생각된다. 그 한계가 어디인지는 정확히 알 수 없지만, 추측컨대 전체 반도체시장의 40% 부근이 아닐까 한다.

IT산업에 있어서 이 외에도 주목할 만한 발전 과정 및 경향이 몇 가지 있다.

우선, IC산업 초기의 칩 생산기업들은 수평적으로 통합되었고 모든 일을 하였다. 시간이 지나면서, 방대한 배열의 설비, 소재, 그리고 기타 제품을 공급하기 위한 특화된 기업이 등장하였고 IT산업의 인프라(infrastructure)를 형성하였다. 이 인프라가 오늘날 아주 중요한 역할을 하면서 세계 전역에 자리 잡고 있다. 이들 기업 중 일부는 분리되어 나갔고 일부는 새롭게 탄생했으며 또 일부는 원래 기업의 각 부서로 편성되었지만, 결국 그 때의 인프라가 오늘날의 IT산업을 구축하였다.

두 번째는 반도체 산업의 전례 없는 세계화 현상이다. 세계화는 반도체 산업으로 하여금 오늘날 세계 어느 여타 산업과도 견주지 못할 정도의 상호의존성을 갖도록 만들었다. 이는 다가올 나노전자 시대를 고려해 볼 때 매우 중요한 것으로 생각된다. 혁신생태계는 지역시스템일 수밖에 없지만 세계적 차원의 한 부분이기도 하다. 반도체 산업의 혁신생태계는 많은 세월동안 이루어져 온 IT 발전과정의 원동력이다. 이 생태계의 중요성은 이루 말할 수가 없다. 이러한 혁신생태계에는 각 대학의 기초연구에서부터 각 기업들의 신상품 제조 및 상용화와 더불어 사전 경쟁력 조사까지 포함된다. 이와 같은 혁신생태계가 없었다면 우리가 이루어온 IT산업의 발전 과정은 지속되지 못했을 것이다.

IT산업의 세계화를 가속화시킨 것은 월드와이드웹(world wide web)이다. 한국, 일본, 유럽, 미국 등지에서 훈련받은 기술자들은 서로 다른 대륙에 있는 디자인연구소나 제조공장에서 일할 수가 있다. 왜냐하면 오늘날의 기술자들에게는 이미 지리적 차별이 없기 때문이다. 따라서 그들은 세계 모든 곳에서 기회를 찾을 수 있다. 실제로 IT산업에서 큰 비중을 차지하는 모든 기업들은 세계 전역에 주요 생산시설을 갖추고 있다. 며칠 전 삼성은 텍사스(Texas)주의 오스틴(Austin)에 있는 생산시설에 총 30억 달러를 투자할 것이라고 발표한 바 있다. 조립 및 시험 공장은 주로 이곳 아시아 지역에 집중되어 있다. 사실 본인이 한국에 처음 온 것은 1967년도였는데, Motorola의 조립 및 시험 공장을 이곳에 세우기 위해서였다. 그 당시 한국은 많

은 가능성을 안고 있었지만 그것은 멀고 험난한 여정이었다. 그로부터 약 40년이 지난 지금 한국을 다시 방문한 본인에게 한국이 지난 40년간 이루어온 과정은 감탄스러운 것이다.

중국을 세계 전자업계의 원동력으로, 시스템으로 유입되고 있는 전체 반도체 생산의 약 30%가 현재 중국산이다. 중국은 세계 최대시장이며 앞으로도 계속 그럴 것이 분명해 보인다. 또한 세계 제1의 휴대전화 구매자이며 PC 구매자로서는 세계 2~3위인 중국은, TV와 디지털카메라 같은 제품으로 소비가 이동하면서 거대한 전자제품 시장으로 부상하고 있다. 지금으로서는, 이러한 상황이 전개되면서 세계 여타지역 기업들의 시장참여가 더 어려워지도록 하는 여러 가지 기준을 중국이 만들고자 하지 않을까 하는 것이 중요한 이슈가 되고 있다. IT산업의 커다란 강점 중 하나는 여러 가지 기준이 계속 발전해왔다는 것이며, 이러한 발전은 폭넓은 기반을 가지고 많은 참여자들이 IT산업에 큰 기여를 할 수 있게 만들었다.

이 모든 발전과정이 세계 IT시장 참여자들로 이루어진 전 세계적인 거대한 공동체가 형성될 수 있게끔 하고 있다. 이와 같은 혁신과 경쟁이 앞으로도 계속 유지되도록 하는 것이 매우 중요하다. 쉬운 예를 들어보자. 한국의 기술자가 PDA에 필요한 장치를 고안하여 유럽에 있는 업체에 시안(design concept)을 보내면, 이 업체는 이를 다시 디자인하여 대만이나 싱가포르에 있는 공장에서 제품으로 만든다. 그리고 이 제품은 말레이시아에 있는 조립공장을 거친 다음 중국에서 기관에 장착된 후, 뉴욕에 있는 최종 소비자에게 보내진다. 이러한 것이 IT산업에서 이루어지고 있는 상호의존적 세계화라는 것으로, IT산업을 강하게 만들어온 것들 중 하나이다.

IT산업이 이렇듯 세계화된 이유 중 하나는 IT제품 국제상거래의 장벽제거에 관한 준(準)세계적인 협정 때문이었다. 자유롭고 공정한 무역이 소비자와 IT제품 생산자들에게 득이 되는 것은 분명하다. IT제품의 전략적 중요성과 경제적 혜택을 오랫동안 인식해온 WTO는 IT제품에 대한 관세의 전면 철폐를 모색하고 있고, 세계 각국 정부들은 IT부문에 대한 투자유치 방안을 강구하고 있는 중이다. 국경을 넘나드는 기술이전 속도는 서로 다른 나라 기업 간의 제휴를 촉진시키고 있으며, 이러한 기술이전은 본인이 오늘 강연에서 언급한 발전과정에 의해 이루어지는 것이다. 아시아와 기술이전은 사람을 통해 이루어지는 것이지 서류를 통해 이루어지는 것이 아니다. 따라서 미국, 유럽, 일본, 한국 등 세계 여러 지역에 있는 세계 수준급 기술 전문학교와의 교류에 대한 중요성이 글로벌 생태계에서 점점 더 커지고 있다.

IT산업의 지속적인 발전을 위한 또 다른 필수요소는 효율적인 지적재산권 보호법과 엄격한 지적재산권 집행이다.

과세유예기간, 세금감면, 보조금 등 다양한 형태의 산업정책은 공장입지나 투자결정에 영향을 미친다. 하지만 참여기업이 시장에서 두각을 나타내지 못한다면 세계 여타지역 경쟁자들이 앞서의 정책들을 무력화시키기 위한 대응수단을 취해 자유시장의 투자패턴을 왜곡하는 방향으로 갈 경우, 이와 같은 '인위적으로 만들어진' 경쟁우위가 성공하는 데에는 한계가 있을 것으로 생각된다.

많은 나라들이 시장에 참여하는 만큼 반도체 산업의 세계화는 지속 가능성이 크다. 이러한 세계화는 반도체 산업에 또 다른 경향을 불러일으키는데 도움이 될 것이다. 현재는 연구·개발 부문이 제조업체에서 분리되어 나가는 것이 추세이다. 또한 계속해서 제품의 크기가 작아지고 소재의 성능에 대한 예측가능성이 낮아짐에 따라 디자인부문과 제조부문 간의 유대관계가 더욱 긴밀하게 요구되고 있다. 이 부분에 대한 중요성은 단위가 65나노미터 노드(node)에서 45나노미터 노드로 내려가면서 점점 더 커지고 있다. CMOS 시대의 한 부분을 이루었던 예측가능성은 크기가 작아진 상황에서 대폭 낮아진다. 반면에 디자인 및 제품 출시비용은 높아지고 있으며 새로운 디자인에 대한 비용은 지금 5천만 달러 이상이다. 따라서 처음부터 정확하게 하는 것이 좋다.

과거 벨연구소의 역할은 앞으로 주요 대학가의 우수한 연구소들이 맡게 될 것이다. 이는 중요한 패러다임(paradigm) 전환으로 미국이 기술을 주도해 나가고 있는 방식이다.

시간이 지남에 따라 IT산업에서 IP 기술료의 중요성이 훨씬 커지게 된다. 순수하게 IP만 취급하는 기업들이 도처에서 생겨나고 있다. 그 결과 IP기술이 필요한 기업들은 IP업체와 접촉하게 될 것이며 이는 신기술을 이행하는데 있어서 전혀 새로운 방식이 될 것이다.

단위가 45나노미터 노드로 내려가면 향후 10년 동안 나노기술이 IT산업에 어떤 역할을 하게 될지에 대한 첫 번째 징후가 나타날 것으로 보인다. 그때가 되면 우리는 나노기술의 역량을 필요로 하는 몇 가지 문제에 봉착하게 될 것이다.

또한 앞으로 전력소비와 관련한 여러 가지 문제도 대두되겠지만 이는 나노기술을 통해 해결될 수 있을 것이다.

국제관계가 점점 더 중요해져서 디자인 지원, 제조서비스, 프로세스기술 패키지(package) 등 새로운 형태의 유대관계가 등장하게 될 것이다. 이러한 과정이 진행됨에 따라 우리가 염두에 두어야 할 여러 가지 문제 중 하나는, 현재 팹리스 업체가 내고 있는 부가가치를 더 많이 얻기 위해 파운드리가 배후공정을 통합하여 전체 팹

리스 사업의 일정 부분을 맡을 가능성이 있다는 것이다. 하지만 그들에게 이 말을 한다면 지금으로서는 그럴 계획이 없다고 할 것이다.

CMOS 시대의 나머지 문제를 해결하는데 있어서 가장 손쉬운 문제는 제조부문이다. 왜냐하면 제조부문은 프로세서 기술과 밀접하게 연관되어 있기 때문이다. 디자인 부문은 보다 더 어려운데, 디자인 도구를 사용하는 방식이 프로세서 기술의 내용과 크게 다르기 때문이다. 장비 및 프로세스 기술의 역량은 빠르게 증가하고 있다. 반면에 EDA(Electronic Design Automation) 도구의 발전 속도는 훨씬 느린 관계로 이 둘 사이의 격차가 커지고 있다. 따라서 이를 기회삼아 EDA 사업에 참여하고자 하는 기업들이 늘어나고 있다.

앞으로 대두될 또 다른 문제는 많은 데이터를 저장하고 이 데이터들을 세계 각지에 신속하고 효율적으로 전송하는 것이다.

이제 여러분들이 생각해야 할 문제를 몇 가지 제시하면서 본인의 강연을 마무리하고자 한다.

우선, 본인이 언급한 비즈니스 모델, 즉 일본의 산업정책 모델, 미국의 기업가정신 모델, 또는 유럽 모델과 같은 것들 중 나노기술 시대의 리더십 경쟁에서 성공할 가능성이 가장 큰 것은 어느 모델이겠는가?

미국의 기업가정신 모델은 이전 가능한 것인가? 그동안 세계 각지에서 본인에게 찾아와 자국에 실리콘 벨리(Silicon Valley)를 만들 수 있는 방법을 묻는 사람이 수없이 많았다. 하지만 본인은 그들이 실리콘 벨리를 만들 수 있다고 생각하지 않는다. 왜냐하면 이는 자기 고유의 대학, 기업가정신, 벤처자본, 그리고 기타 요소들을 바탕으로 이루어진다고 생각되기 때문이다. 이러한 것은 누군가가 간단히 만들 수 있는 그런 것이 아니다.

향후 중국의 역할은 무엇인가?

유럽연합(EU)이 자체 지배구조 문제를 해결할 경우 이것이 지금 전개되고 있는 상황에 어느 정도 영향을 미치겠는가?

IT산업의 성공에 필요한 혁신생태계의 기본요소는 무엇인가?

혁신생태계는 세계적인 것인가 아니면 단순히 지역적인 것인가?

인도, 브라질, 그리고 동유럽 국가들이 IT산업의 강자로 등장할 경우 이들의 역할은 무엇인가?

중동문제의 해결이 IT산업에 중요한 영향을 미치겠는가? 그럴 경우 득을 보는 쪽과 손해를 보는 쪽은 누구인가? 에너지 정책이 IT산업의 성과에 어떤 역할을 하겠는가?

혁신분위기에 대한 기여도 면에서 문화적 차이는 얼마나 중요한가?

지금까지 본인이 IT산업에 종사해온 약 50년 동안 세계 반도체시장을 이끌어온 것은 미국이었으며, 일본이 주도했던 1980년 말의 몇 년을 제외한 이 모든 행렬을 미국이 주도해온 것은 행운이었다. 하지만 지금은 아·태지역이 더욱 강세를 보이고 있다. 문제는 이처럼 시장점유율이 계속 높아지고 있는 아·태지역에 누가 자리를 내줄 것인가 하는 것이다.

DRAM 및 마이크로프로세서와 같은 반도체의 획기적인 혁신이 미국의 지속적인 시장주도력 확보에 큰 역할을 했다. 인터넷의 등장은 1990년대에 쏟아져 나온 이 모든 기술혁신들이 확산됨으로써 이루어진 논리적 결과였다. 또한 반도체에 의해 주도된 IT의 발전이 없었다면 생명과학의 발전도 불가능했을 것이다. 오늘날 사람들의 수명이 길어지고 더 건강한 삶을 누리고 있는 것은 이러한 발전의 소산이다.

유명한 경제학자인 하버드대학교 Dale Jorgenson 교수의 연구에 의하면 IT경제학은 반도체 가격의 지속적인 급락에서 시작된다. 그는 미국이 신속하게 IT를 도입함으로써 미국 경제성장률이 대폭 증가되었고, 그로 인해 본인이 앞서 언급한 생산성 향상이 이루어진 것으로 보고 있다. 또 Jorgenson 교수는 1995년 이후 IT가 GDP에서 차지하는 비중은 3%에 불과하지만 전체 경제성장률에서 차지하는 비중은 25%라고 한다. 이러한 IT로부터 얻어지는 효과는 미국 정부의 경제분석국(BEA: Bureau of Economic Affairs)에 의해 산출되고 있다. BEA는 지난 10년간 지방정부, 주정부 및 연방정부의 컴퓨터 설비에 대한 구매내역을 조사하였는데, 1995년도 가격이 전혀 변하지 않았다고 가정할 경우의 비용이 약 2,600억 달러였다. 그러나 기술발달의 결과로 가격이 하락했기 때문에 미국 정부가 지불한 비용은 약 800억 달러였다. 따라서 생산성 향상으로 인해, 그리고 가격에 비해 컴퓨터의 성능이 대폭 향상됨으로써 1,800억 달러가 절감된 것이다.

IT의 발전은 지금도 계속 이루어지고 있다. 예를 들자면, 본인은 10기가바이트 플래쉬 메모리(flash memory)의 가격이 50달러 이하로 하락하는 시점에서 로테이팅 메모리(rotating memory)가 플래쉬 메모리로 대체될 것으로 본다. 그리고 5년 내로

플래쉬 메모리만 장착된 컴퓨터가 등장할 것이다.

향후 30년간에 걸쳐 중국과 북·남미지역의 노령인구가 급격히 증가할 것이다. 누구보다도 한국과 일본이 가장 심각하다. 2050년이 되면 한국은 65세 이상 고령자들이 비율이 전체 인구의 약 40%에 이를 것이다. 그리되면 의료서비스와 같은 서비스 비용의 많은 부분을 지출할 은퇴자들은 늘어나고 이들을 뒷받침하기 위해 실제로 재화 및 서비스를 생산하는 근로자는 감소하게 되는데, 이 문제를 해결할 수 있는 현실적 방법은 근로자들의 생산성을 획기적으로 증가시킴과 동시에 서비스 비용을 조절하기 위한 기술을 이용하는 길밖에 없다.

역사적으로 볼 때 신기술에 대한 기초연구가 최초로 상용화되기까지는 약 15년이 걸린다. IT가 이와 같은 속도로 계속 진행된다면 15년도 채 안 남은 2020년에는 틀림없이 나노기술이 대세를 이룰 것이다.

세계 IT 경쟁은 이미 진행 중이다. 따라서 언제라도 세계 순위가 뒤바뀔 가능성이 있다. 미국은 분명 지금의 선두자리를 계속 유지하고 싶겠지만 결과를 전혀 예측할 수 없는 상황이다. 미국의 경우 여러 가지 측면에서 혁신생태계를 강화하기 위해 애쓰고 있다. 우선 미국 대학들의 자연과학 분야 기초연구 기금을 대폭 확대하여 이들이 기초연구의 최전방을 계속 지킬 수 있도록 하는 방안을 모색 중이다. 또한 K-12 교육시스템을 개선하여 앞으로 미국 과학자 및 기술자의 외국인 학생에 대한 의존도를 줄여나가는 방안도 강구하고 있다. 현재 미국 자연과학 대학원생의 3/4는 외국인 학생들이다.

마지막으로, 미국은 국가 및 개방된 시장 간의 자유로운 자금흐름에 대한 규제를 반대하고 국내 IT산업에 투자분위기를 개선하고 있다. 투자는 정부의 산업정책이 아닌 훌륭한 비즈니스 감각을 바탕으로 결정되어야 한다는 것이 미국의 생각이다.

세계 IT 리더십 경쟁은 좋은 일이다. 경쟁은 발전을 촉진하는 훌륭한 유인(誘因)이기 때문이다. 따라서 IT 리더십 경쟁에서 승자는 있지만 패자는 없다. 우리는 IT의 발전으로 인한 혜택을 모두 누리게 될 것이며 IT가 세계경제를 지속적으로 발전시킴으로써 세계 각지의 사람들은 보다 나은 삶을 향유하게 될 것이다.

질의·응답

[질문] 1K에서 4K, 16K 등에 이르는 반도체 기술의 발전이 자본집약도를 점점 증가시켰고, 이를 견디지 못한 많은 기업들은 다른 기업과의 협력이 불가피해졌다. 이

과정에서 두 가지 요소가 작용하였는바 소규모 기업들의 혁신능력, 그리고 대기업들의 힘과 자원이 그것이다. 삼성의 경우는 대기업의 자원과 소규모 기업의 혁신능력을 결합하여 성공한 사례이다. 이제는 자본이나 혁신이나 하는 선택의 문제는 더 이상 중요하지 않고, 엄청난 자본이 요구되는 만큼 자본과 혁신 모두를 갖추어야만 한다.

귀하는 기업들이 스스로 이러한 것을 이룰 수 있다고 생각하는가? 아니면 따로 이를 뒷받침할 정부의 산업정책이 필요한가? 본인은 이 문제에 대한 다양한 방식의 해결책이 있어야 할 것으로 생각한다. 무엇보다도 다음 단계에는 발전 및 필요자본의 규모가 엄청나게 커지는 만큼, 경제가 전문화된 부문을 조정하여 리스크 관리를 할 수 있겠는가?

[답변] 본인은 기본적으로 투자금액이 IT산업의 제조설비를 짓는데 충분한가 하는 것이 가장 중요한 문제라고 생각한다. 즉 지금은 30억 달러인 투자금액이 시간이 지나면서 크게 증가될 것인가 하는 것이다. 우리에게서 시간적 여유가 없기 때문에 투자금액이 50억 달러를 넘지 않을 것으로 생각된다.

18~20인치 웨이퍼(wafer)가 등장하는 시점이 바로 마지막 단계가 될 것이다. 그때쯤이면 나노 기술이 CMOS 기술의 최종한계점 부근인 10나노미터 수준까지 갈 것이기 때문이다. IT 업체들이 이에 대한 투자자금을 조달할 수 있겠는가? 아니면 정부가 이에 필요한 자금을 조달해야 하는가? 본인은 기업이 스스로 투자자금을 조달할 수 있다는 입장이고 또 그렇게 되기를 바란다. 여기에는 각기 다른 세 가지 방법이 있을 것이다. 첫째, 삼성, 하이닉스, 인텔, TI, ST 등 통합을 이룬 대기업들은 투자여력이 있을 것이다. 이들은 생산 및 수요를 충분히 갖춘 대기업들이 때문에 이러한 것이 가능하다. 그 다음으로, 기존의 팹리스 파운드리 모델에서 파운드리 업체들의 규모가 커지고 있기 때문에 이들 역시 투자할만한 자금을 조달할 수 있을 것이다. 세 번째는 본인이 앞으로 등장할 것으로 보는 부분인데, 규모가 큰 팹리스 업체들이 대거 등장할 가능성이 매우 높다. 이 팹리스 업체들이 결속하여 자신이 필요로 하는 기술에 대한 충분한 공감대를 형성한 후, 자체 제조설비를 구축할 것이다. 따라서 이러한 투자과정에 정부가 개입될 필요는 없을 것으로 생각된다. 단, 국가간 투자를 보장하기 위한 경우에는 정부가 개입하게 된다.

[질문] 클린턴 행정부가 국가정보기반구조(NII, National Information Infrastructure) 정책을 내놓은 바 있다. 귀하는 컴퓨터 가격의 하락으로 미국 정부가 비용을 절감할 수 있게 되었다고 하였는데, IT나 생명과학 기술을 위해 연방준비은행이 모종의 선택적 통제를 해야 한다고 생각하는가? 지난 2월 1일 이후 한-미 FTA 예비협상이 진행 중이다. FTA가 한-미 IT산업에 가져다 줄 장점과 단점은 무엇이라고 보는가?

[답변] FTA는 훌륭한 아이디어인 것으로 생각된다. 우리는 지난 25년 동안 IT 제품에 대한 관세철폐를 강력하게 주장해왔다. 우리는 1980년대에 처음으로 미국 정부를 방문하여, 관세가 비용만 증가시킬 뿐 시장창출에 전혀 도움이 안 되므로 이를 철폐해 달라고 요청했다. 정부는 어리벙벙해 하였지만 관세를 철폐했다. 그 이후에도 우리는 세계 각국 정부를 방문하여 똑 같은 요청을 하였으며, 결국에는 그들에게서 관세가 비용만 증가시킬 뿐 어느 누구에게도 이롭지 않다는 점에 대한 동의를 얻어냈다. FTA는 이러한 과정에서 한 발 더 나아간 것으로 생각되기 때문에 우리는 이를 강력히 지지하며, 투자, 상품, 아이디어, 기술, 사용권 등의 사업 흐름에 대한 모든 장벽이 분명히 철폐되기를 바란다. FTA가 많이 체결되면 될수록 더 많은 경쟁이 이루어져 가격이 지속적으로 하락할 것이고, 앞서 언급한 바와 같은 노력화에 따라 반드시 이루어야 할 생산성 향상의 폭이 커질 것이다.

연방준비은행 관련해서는, 이들이 두 가지 책무를 갖고 있다는 사실을 염두에 두어야 한다. 첫째는 인플레이션을 통제권 하에서 유지시키는 것이고 둘째는 완전고용을 통해 경제가 꾸준한 성장세를 유지하도록 하는 것이다. 이러한 책무는 앞으로도 변하지 않을 것이므로 연방준비은행이 IT산업이나 기술에 개입할 것으로 생각되지 않는다.

[질문] 한국 IT 리더십에 대한 귀하의 평가는 무엇인가? 한국 IT산업의 세계 순위는 어느 정도이며 시장점유율은 얼마나 되는가? 한국 IT 업계 특히 삼성, LG, KT의 현재 위상이 대체적으로 유지되리라 보는가? 귀하가 보기에 한국은 IT 리더십에서의 화려한 승자로 간주되고 있는가 아니면 초라한 패자로 간주되고 있는가?

[답변] 한 마디로 말해 한국은 아주 잘하고 있는 것으로 생각된다. 한국의 반도체 생산업체들의 시장점유율은 몇 년 전의 6%에서 현재 10% 이상으로 증가했고 이러한 증가세가 계속되고 있는 중이다. 한국 기업들은 기술적인 면에서 경쟁력이 매우 높다. DRAM이던 플래쉬 메모리이던 한국 기업들이 집중하고 있는 분야는 아주 잘 되고 있다. 따라서 CMOS 시대가 막을 내리기 전까지 향후 10~15년 동안은 한국 기업들의 비중이 클 것으로 생각된다. 또한 앞으로도 중요한 역할을 하게끔 할 수 있는 나노기술 능력 개발에 필요한 일들 역시 한국 기업들은 잘하고 있는 것 같다. 이는 더욱 어려운 문제이다. 본인은 이 부분에 대한 의견을 구하고자 했던 만큼 이번 토론에서 문제를 제기해보겠다. 본인은 나노기술과 생명과학기술이 어떻게 상호 기능하며 어떤 방법으로 나아갈지를 규명하는 모든 아이디어를 전반적으로 살펴보는 데에만 3~5년이 걸릴 것으로 생각한다. 이와 관련한 모든 문제를 해결할 수 있는 방법은 어떤 것들이 있겠는가? 그리고 어떤 소재가 필요하며 어떤 장치구조로 이루어질 것인가? 또, 그 제조방식은 무엇인가? 이와 같은 문제들에 대한 해결 실마

리를 필두로 하여 풀어야 할 일련의 문제들은 아주 복잡하다.

한 가지 놀라운 일은 오래 전 우리가 시작한 반도체 기술의 로드맵(road map)에 이제는 세계 전역의 반도체 업계가 참여한다는 것이다. 약 400명의 세계 최고의 기술자들이 매년 모여 이 로드맵을 점검하면서 앞으로의 과제가 무엇인지를 살펴본다. 우리는 나노기술에 있어서도 이와 비슷한 일을 해야 한다. 그러나 지금의 CMOS를 통해 할 수 있는 15년 동안은 고사하고, 나노기술 로드맵의 첫 단계가 무엇인지 찾아내는 일조차도 훨씬 더 복잡하고 어려울 것이다.

따라서 이러한 것이 문제가 되겠지만, 본인은 세계 여러 기업 및 나라들이 함께 이처럼 중요한 기술을 잘 이루어 나갔으면 하는 바람이다. 왜냐하면 이는 우리 일상생활의 여러 가지 면에서 매우 중요한 역할을 할 것이기 때문이다. 또한 생산성 향상도 우리 경제와, 나이를 먹어가는 우리 모두의 복지를 위해 아주 중요하다.

[질문] 귀하께서 언급한 바와 같이 한국의 통신인프라는 매우 성숙한 단계에 있으며, 한국 가정의 약 80%가 초고속 인터넷망으로 연결되어 있다. KT를 비롯해서 한국경제는 통신인프라와 IT산업에 크게 의존하고 있으나 앞으로는 IT산업과 여타 산업의 융합에 중점을 두어야 할 필요가 있다. 그런데 문제는 여타 산업들이 여러 가지 면에서 IT산업과의 합병을 원하지 않는다는 것이다. 결국 약간의 수렴이 이루어질 필요가 있는데, 이러한 산업들 간의 관계가 원만해지도록 할 수 있는 귀하의 아이디어는 무엇인가? 그리고 이 부분에 대한 정부의 역할은 무엇이라고 생각하는가?

[답변] 산업 간 융합 문제는 대학가에서 시작하면 될 것 같다. 미국의 유명 대학에는 다양한 기술 이니셔티브(initiative)를 다루는 제휴 프로그램이 있으며, 경영대학원에도 이러한 것이 도입되어 있는 것으로 본인은 알고 있다. 즉, 자연과학 및 인문학 프로그램을 동일한 영역에 배정함으로써 이러한 분야를 구축하고 있는 것이다. 여기에서 배정영역의 현실성으로 인한 상호교류작용이 많이 발생한다. 하지만 교과목 또한 반드시 제휴적인 접근방식의 교수과정으로 이루어져야 할 것이다. 본인은 이러한 분야들이 서로 역할을 해 가면서 자연스럽게 이 같은 사례가 많이 발생할 것으로 생각한다. 또, 그렇게 함으로써 모든 사람들의 참여가 이루어질 것이며 로드맵도 점점 더 구체화될 것이다.

본인이 지난 약 5년 동안 추진해 왔으나 이루지 못한 일이 있다. 세계 전역의 컨소시엄들을 한데 모을 방법을 아직 찾아내지 못한 것이 그것이다. 진정한 협력방법을 찾아 기존의 중복투자를 제거하는 것에 대한 머뭇거림이 아직도 존재한다. 초기 단계에서의 중복투자는 최상의 해법이 무엇인지 모르는 단계이기 때문에 그런대로 괜찮다. 본인은 컨소시엄을 통합할 방법이 있다고 생각한다. 물론 그 방법이 복잡한

문제이기는 하지만, 우리는 지금 그 방향으로 가기 시작하고 있기 때문에 통합은 이루어질 것으로 보인다.

[질문] 미국반도체산업협회 회장으로서 귀하가 가장 중점을 두는 일은 무엇인가? 예를 들어 귀하의 업무 중에서 대정부 관계가 차지하는 비중은 얼마나 되며, 연구 기관이나 대학과 보내는 시간은 얼마나 되나?

[답변] 좋은 질문이다. 본인이 시간을 가장 많이 할애하는 최우선순위는 기초연구 문제로, 기초연구 자금 확보에 필요한 일은 모두 하고 있다. 대학 기초연구에 대한 자금지원은 연방정부 책임이라는 것이 우리 시각이다. 그러나 아시다시피 각국 정부는 이에 대한 수요가 많다. 그리고 이 문제와 가까이 있으면서 상황을 확실히 알지 못하면 그 과정에서 우선순위를 갖는 다른 일들이 나타나기 마련이다. 부시대통령은 몇 달 전 국정연설에서 미국 국가경쟁력강화계획(American Competitiveness Initiative)을 지원하겠다고 발표한 바 있다. 우리는 이 부분을 연설문에 삽입하도록 아주 강력히 주장했으며, 그래서 예산배정과 법제화를 통해 금년 중에 자금지원을 받을 수 있게 되었다.

두 번째로 중요한 이슈는 환경안전과 건강이다. 이는 반도체 제조공장 및 소재와 관련된 모든 근로자들이 안전하고 깨끗한 환경에서 일하도록 보장하는 것이다. 이는 국제적 노력의 일환으로, 우리는 매년 국제심포지엄을 통해 세계 전역의 일터가 안전해지겠는지, 그리고 환경을 위한 일이 올바르게 이루어지고 있는지 확인한다.

[질문] 귀하는 미국 대통령에게 어떤 방식으로 조언하는가? 그리고 한국 대통령에게 권고하고 싶은 정책이 있다면?

[답변] 조금 전 본인이 국가경쟁력강화계획을 언급한 바 있지만, 미국 대통령 과학기술자문위원회 위원으로서의 본인 책무 중 하나가 IT 및 혁신에 관한 연구를 주관하는 것이었다. 본인은 이에 대한 보고서를 약 2년 전 제출하여 이 문제가 제기될 필요성이 있는 중요한 것임을 분명히 하였다. 그리고 부시 대통령이 이 문제를 연설문 내용에 포함시킨 것에 대해 우리는 매우 기쁘게 생각한다. 지금 본인은 고성능(high-end) 연산처리와 IT 분야에서 미국이 리더십을 계속 유지할 수 있는 방안에 관한 연구를 주관하고 있다.