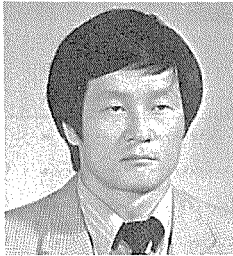


國內 半導体 産業의 미래와 技術人力의 養成 문제



慶 宗 民

KAIST 電氣電子工學科 教授 / 工博

대단위의 설비투자가 요구되는 반도체 산업에서는 장기적인 인력 양성의 계획과 반도체 칩의 수요 창출이 바탕이 되어 다각적인 시장개척 능력이 요구되고 있다. 인력 양성에 있어서는 칩 설계 및 CAD분야 교육, 합리적 연구 교육 환경의 조성, 기업·연구소·학교의 삼위일체 관계 등이 미래를 혁신케 하는 절대적인 요소인 것이다.

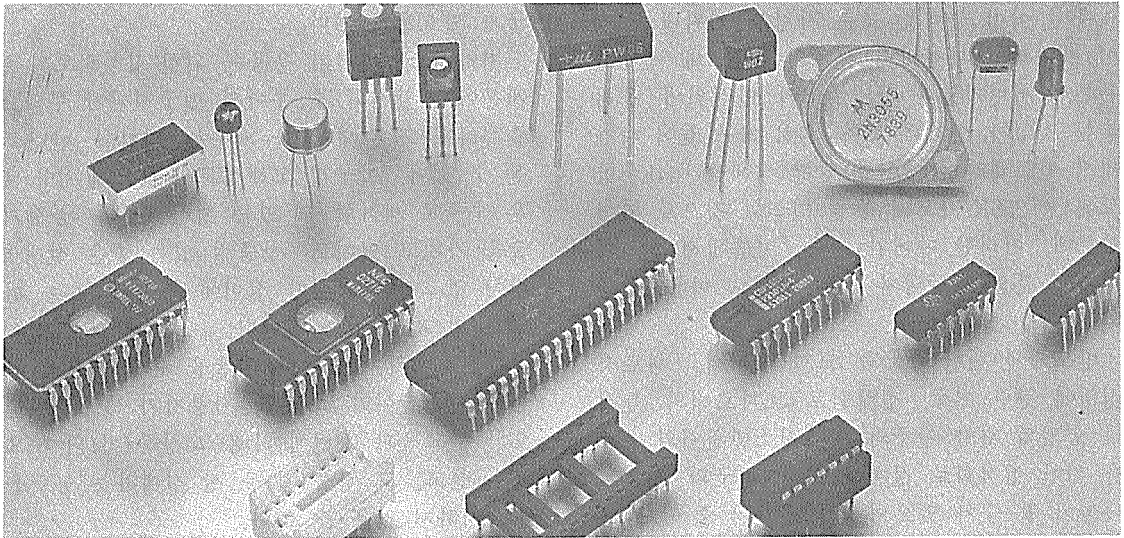
반도체라는 단어가 한동안 유행처럼 퍼져, 만나는 친척, 친구마다 나에게 반도체에 관한 심각한(?) 질문을 해오곤 하더니, 이제 그 유행도 조금씩 가고 대개의 사람들이 각자 반도체에 대해 알만큼은 공중매체를 통해 다 알아 버린 듯하다. 그리고, 수천억원의 돈이 투자된 한국의 반도체 산업을 어떻게 활성화시켜서 당초 겨냥한 대로 고부가가치를 가져다주는 한국의 미래 주종산업으로 키우는가 하는 문제는 반도체 산업에 종사하거나, 이에 관한 정책수립 혹은 연구 및 교육활동에 종사하는 소위 반도체 전문인들의 어깨에 무겁게 내려앉고 있다고 생각된다.

필자를 포함한 많은 사람들이 아직은, 한국의 반도체 산업의 미래 전망이 밝다고도 어둡다고도 말할 수 있는 단계가 아니라고 보고 있다.

이렇게 보는 이유는 투자된 돈의 규모가 크다고 하더라도, 한국의 반도체 기술의 저변이 기억소자 일변도로서 매우 좁고, 고급 기술인력의 고갈을 재외과학자의 단기유치에 의해 조금씩 해소하려는 노력외에 장기적인 인력양성 계획이 매우 부족하며, 컴퓨터, 가전 및 산업기기, 통신기기 등에서 반도체 칩외 수요를 창출하는 시스템 응용력을 기본으로 하는 시장개척 능력이 부족하기 때문이다.

이러한 문제가 해결되면 반도체 산업은 고부가가치를 가져다 줄 수 있을 것이다. 그렇지 않으면 종전의 어셈블리 산업과 마찬가지로, 저임금의 노동력에만 의존하는 박리산업의 형태를 면치 못할 것이라는 생각을 피할 수 없다.

기술산업의 세계에는 확실한 진리가 하나 있다. 그것은 쉽게 얻은 기술로는 돈을 벌 수 없다는 것이다. 쉽게 얻을 수 있었던 기술이라면 많은 경쟁자가 곧 생겨나기 때문이다. 며칠전에 일본제품 사진기의 자동초점 조절장치를 보면서, 도저히 이 제품은 안팔릴 수가 없겠구나 하는 생각이 들었다. 일본제품에 대한 거부감을 이길 정도로 제품의 설계, 제작에 들어간 기



최첨단기술도 상식 수준의 논리추구의 결과이다.

술이 월등하기 때문일 것이다. 마찬가지로 기술을 개발하고 연구하는데는 절대로 지름길이 없고, 기술개발이 도박의 대상이 아닌 것을 모든 사람이 터득해야 할 것이다.

그런데, 여기에 우리의 반도체 산업이 당면한 문제가 하나 있다. 이것은 일을 열심히 하여 남들이 못한 양과 질의 일을 단시간 내에 성취하는 것이 바람직하고 목표로 삼을 만한 일임에는 틀림없으나 불가능한 일을 목표로 정하고, 겉치레로만 업적을 만들어 성취한 것처럼 보이게 하려는 조급한 움직임이 끊임없이 이어지고 있다면 우리에게 진정한 희망은 있을 수 없다.

실제로 연구는 커녕, 피상적인 개발작업도 거치지 않고서도 외국제품을 사들여와 상표만 갈아붙이고 전시회에 출품하며, 공중매체에 개발 운운하며 광고하는 일이 앞으로도 계속 반복되거나, 허용된다면 절대로 반도체 산업이고부가가치로 우리에게 부를 가져다줄 미래는 있을 수 없다고 본다.

기술세계의 또하나 확실한 진리는 아무런 어려운 기술도 상식적인 수준의 논리추구가 축적된 결과라는 것이다. 공학은 흔히 남들이 해놓은 99%의 일에 자기가 1%를 공헌하여 새로운 것을 만드는 축적의 기술이라고 말해도 과언이 아닌데, 아무것도 축적된 연구 결과라고는 없는 상황에서 1~2년 내에 연구를 해서

기업화할 수 있는 결과를 내시오 하는 경우나 그렇게 할 것을 전제로 연구비를 받는 경우가 있는 한, 무조건 우리의 반도체 산업이 첨단기술 산업이고 고부가가치 산업이 될 것이라는 일상적이고 대중적인 기대는 어느 정도 만족될 것인지 의심스럽다.

한국이 서기 2,000년이 되기전에 세계에서 3번째의 반도체 강국이 될 수 있으면 좋은 현상일 것이다. 우리의 기술현실을 속속들이 파헤치고 이로부터 나아가야 할 방향을 충분히 검토하고 결정하여 최대로 노력하는것 외에 달리 방도가 없다고 본다.

이상에서는 반도체 산업이 한국의 미래산업으로 성장하는데 문제점으로서 연구개발 과정에 대한 잘못된 인식이 반도체 산업의 건전한 발전을 위한 분위기를 잘못 형성해 줄 수 있음을 지적하였다.

또한 기술이 없이는 상품이 있을 수 없고, 기술의 발전은 연속적인 것이며 상식적인 것의 축적에 의해서만 이루어짐을 말하였다.

흔히, 연구에는 세가지 요소가 있다고 본다. 즉, 돈, 설비와 사람을 일컫는데, 국내 반도체 산업의 경우에는 세번째 요소인 사람 즉, 기술인력을 양성하는 것이 연구, 개발작업을 장차 활성화시켜가는데 제한 요소가 되고 있다고 판단되므로, 이제부터는 기술인력의 양성방안에 대해 논하려 한다.

우선 어떤 능력을 갖춘 사람을 키워내는 것이 장기적인 관점에서 한국의 반도체 산업을 튼튼한 저변기술과 산업구조의 반석위에 올려 놓는 것일까 생각해 보자. 흔히 최근 들어 항간에서 반도체라는 단어를 말할 적에는 「64K 반도체」, 「256K 반도체」등을 일컫는 것으로 되어 있는데, 이러한 단어가 신문, 방송에서 그 의미가 충분히 전달되지 않은 상태로 마구 유행된 인상을 받게 된다.

반도체에 대한 연구는 크게 물리적, 재료적 성질에 관한 연구, 집적회로 소자로서의 특성과 공정에 관한 연구와 전자시스템에서의 응용을 위한 집적회로 설계에 대한 연구의 셋으로 나누어 볼 수가 있으며, 이 세가지 중 어느 하나도 중요하지 않다고 할 수 없는 것이다.

첫번째의 물리적, 재료적 성질에 관한 연구는 가장 장기적인 관점에서 수행되어야 하며, 1930년대부터 1950년대 사이에 미국의 벨 연구소, Texas Instrument, Fairchild, RCA 등의 회사 등에서 많은 연구 결과가 쏟아져나와 결국 1953년의 트랜지스터 발명을 있게한 산파 역할을 하였다.

그러나, 일본은 미국의 이 연구 결과를 활용하는 입장에서 직접적인 이 분야의 기초 연구는 1950~1960년경의 전후 재건기에는 거의 없었다. 한국의 경우에도 선진국의 기술을 받아들이는 창구를 유지하기 위한 정도의 노력은 기울여야 할 것이며, 집중적인 노력은 못하더라도 연속성의 유지와 미래를 위하여 계속 중요한 분야로 생각되어야 할 것이다.

둘째, 집적회로 소자로서의 특성과 공정에 관한 연구는 첫번째의 기초연구 결과를 활용하여, 트랜지스터 수준의 소자의 구조와 제작공정을 공학적인 관점에서 최적화하는 것이라 하겠으며, 통상적으로 '반도체'를 전공하고 있는 사람의 연구분야로 인식되어 있다.

이 분야의 연구가 현재의 반도체 기술을 초래한 장본인이며 계속 적극적이고 계획성있는 투자와 연구가 이 분야에서 행해지는 것이 반도체 기술이 정착, 발전되는데 필수 요건임에는 틀림없으나, 이러한 제작기술만 가지고는 부가가치가 높은 반도체 칩을 만드는데 큰 어려움이 있으므로 부득불 차출할 세계 항목의 연

구가 필요하게 된다.

전자시스템에서의 응용을 위한 집적회로의 설계분야는 앞서의 두 분야의 연구결과가 뿌리요, 줄기라면, 그 위에 꽃을 피우는 역할을 한다고 볼 수 있다. 아무리 고해상도의 반도체 칩을 높은 수율로 제작할 수 있는 생산시설과 공정기술을 가지고 있어도, 상품성 있는 좋은 설계능력이 없고서는 막대한 설비에 투자된 돈을 환수해 낼 길이 없는 것이다.

즉, 현대의 상품판매 기술을 흔히 수요를 창출하는 기술이라 하듯이, 사용자가 무엇이 필요한지 교육과 훈련에 의해 그 상품(칩)의 수요를 만들고, 그 상품(칩)을 잘 설계하는 능력을 중요시하지 않을 수 없다.

그러나, 이러한 반도체 설계 및 시스템 응용 기술은 반도체 소자, 회로에 대한 지식뿐 아니라, 컴퓨터, 디지털 신호처리, 통신, 로봇시스템 등의 다양한 응용분야에 대한 상당량의 지식위에서 만들어지는 것이기 때문에, 현재 우리나라와 같이 각분야가 비교적 타분야와의 접촉 없이 고립되어 있는 경우에는 그 육성이 매우 어렵게 되며, 현실도 이러하다고 본다.

역설적으로 얘기하면 어렵게 설계하여 복잡하게 만든 제품이 아니면 상품으로서의 경쟁력을 잃게되므로 (물론 성능의 향상없이 복잡하기만 한 제품은 예외로 하고) 고도의 응용 및 설계기술로서 반도체 제작 설비와 공정 기술을 빛낼 수 있어야 한다는 것이다.

끝으로, 이 글에서는 특히 세번째 항목인 시스템 응용 및 설계기술을 향상과 이 분야의 기술인력을 양성하기 위한 효과적인 몇가지 노력의 방안을 제시하려 한다.

첫째, 많은 대학 및 대학원 과정에서의 교과목이 획적으로 확장되어 반도체 소자와 물성에만 그치지 않고 칩설계 및 CAD 분야에 대한 교육이 포함되었으면 좋겠다.

둘째, 각대학에서 Personal Computer 수준에서 설계용 CAD tool 을 사용하여 반도체에 대한 사전지식이 없는 사람도 2~3주 정도의 사전교육만 거치면 자기가 원하는 칩을 설계할 수 있도록 하고 설계된 칩이 1~2달 안으로 만들어져 설계자에 의해 측정될 수 있는 교육 연구환경을 조성하는 것도 중요한 일일 것이다.

흔히, 연구하는 사람에게 이것을 하시오, 저것을 하시오 하는 직접적인 행정보다는 이와 같이 연구 교육환경을 조성해주고, 연구자로 하여금 스스로 좋은 일거리를 찾아서 하도록 하는 것이 더 좋은 것이며, 이러한 관점에서 볼 때, 현재 우리나라의 대학에서 반도체 설계 및 시스템 응용분야에서의 기술인력을 배출하는 것이 많은 무리가 있음을 곧 보게 된다.

끝으로, 기업에서는 반도체 개발 활동이 기억소자에만 거의 편중되어 장기적인 투자가 상당히 무시되고 있음이 큰 문제로 지적되어야 할 것이다. 기업과 연구소와 학교는 각각의 전담영역이 있으면서도 상호간에 주고 받는 것이 있다.

즉, 기업은 학교로부터 인력을, 연구소로부터는 기술을 받고, 이들에게 교육 및 연구 재원을 일부 지원하는 것이 이삼자간의 정상 유통도라 할 수 있을 것이다.

현재, 기업에는 반도체 생산설비에 수천억원

의 돈이 투자되어 있으나, 설계분야의 투자는 이것의 수십분의 일도 안되는 실정이고, 특히 인력양성의 근원지인 대학에는 기본적인 교육, 연구환경도 조성되어있지 않은 것은 미래의 고급 기술인력 수급에 대한 어두운 전망을 하게 한다.

이 글을 맺음에 있어서 이상의 서술을 정리해 보면, 우리나라가 큰 규모로 뛰어난 반도체 산업을 고부가가치의 산업으로 유도하기 위해서는 단기적인 영리 및 선전효과가 아닌 장기적인 계획에 의하여 대학에서의 교육과 기업에서의 연구·개발에의 투자가 수행되어야 한다고 생각된다.

특히 반도체의 칩의 시스템 응용을 찾고 설계하는 분야의 인력 배양이 미래의 반도체 산업의 성패를 결정하는 큰 요인임을 감안하여, 학교와 기업, 연구소간의 명실상부한 기술저변에서의 교류가 이루어지도록 모두가 노력하는 것만이 미래의 전망을 밝게 하는 길이라 믿는다.

