

焦點企劃

美國 半導體 産業의 競爭力 低下와 對應

오늘도 반도체 업계는 숨가쁜 행보를 계속하고 있다. IBM·도시바·지멘스의 슈퍼 칩 공동 개발 합의, 후지쯔와 AMI의 플래쉬 메모리 공동개발 등 반도체 대기업들 간의 전략적 동맹 체결과 각국 간 반도체 무역 마찰의 격화 등 반도체 업계의 소식은 산업계의 주요 뉴스로서 연일 신문 지상을 메우고 있다. 반도체는 굳이 재론하지 않더라도 정보 기술 패러다임 하에서의 산업의 핵심으로서 산업과 기술의 발전을 이끌어 가는 견인차의 역할을 담당하고 있다. 따라서 반도체 기술 경쟁에서 살아남느냐, 낙오되느냐의 문제는 이후의 경제 발전을 가름하는 관건이 되는 것이다.

미국의 반도체 산업 위기론은 미국의 경쟁력 상실에 대한 우려와 함께 산업계의 중요한 이슈로서 제기되어지고 있다. 80년대 중반 일본 업계의 진출에 의한 미국 업체의 반도체 시장 점유율의 하락이 미국 업계와 정부에 던져준 충격은 이들로 하여금 이런 상황에 직면하게 된 근본적인 이유에 천착하게 만들었고 이의 성과로 나타나고 있는 최근의 논의들은 일본 시장 개방 요구나 자금 지원 등의 미봉책이 아니라 미국 반도체 산업의 구조적 경쟁력의 결여가 해결되어야 한다는 데에 모아지고 있다.

이번 호에서는 미국 반도체 산업의 경쟁력 저하를 반도체 기술의 발전 및 산업 구조의 변화 속에서 인식하는 논의들을 소개하고 실제로 업계 및 정부, 관련 단체들의 입장들과 정책 제안들을 소개함으로써 현재 미국 반도체 산업의 구조 재편에의 대응 노력들을 소개하는 것을 목적으로 하고 있다.

최근 미국 SEMATECH에서 우리 나라에 기술 제휴를 제의해 오는 등 자의건 타의건 우리 나라도 반도체 세계 대열에서 함께 어깨를 겨루는 동반자로 인식되어지고 있다. 그러나 우리 반도체 산업의 형편은 소재·장비의 대외 의존, 기술 개발력의 미약 등 외화내빈의 상태에 있다. 미국의 경쟁력 제고를 위한 구체적 논의들이 우리 산업계의 현실에 직접 대응되기는 힘들겠지만 이들의 접근 방법이 주는 교훈으로부터 우리가 얻을 수 있는 지혜는 크다고 할 것이다.

半導體産業 構造의 再編과 美國의 對應

황 혜 란

(동향분석연구실, 연구원)

최근 미국의 전반적인 산업 경쟁력 저하에 대한 논의들이 활발하게 이루어지고 있는 가운데 전략 산업의 핵심이라고 할 수 있는 반도체 산업의 경쟁력 저하에 대한 우려와 이에 대한 산업계 및 정부, 관련 단체들의 각종 처방과 대응들이 나타나고 있다. 그러나 이러한 미국 내에서의 논의들을 다룰 때 미국 반도체 산업의 쇠락과 일본의 부흥이라는 전반적 현상으로서 단순히 파악하기 보다는 이러한 변화의 근간을 이루는 반도체 기술 변화와 이에 따른 경쟁 구도의 변화라는 맥락 안에서 재조명하고 이를 기초로 산업 경쟁력 저하에 대처하는 미국 내의 논의들을 정확히 이해하려는 노력이 필요하다고 하겠다.

이 글에서는 우선 반도체 기술 변화의 경로와 이에 따른 경쟁 구도의 변화를 살펴보고, 이런 경쟁 구도 및 산업 구조상의 변화를 파악하는 기존 입장들과 미국의 반도체 산업 경쟁력의 저하를 진단하는 각 입장들을 정리한 후 기업 및 정부, 관련 단체들의 대응을 살펴보는 순서로 논의를 진행하도록 하겠다.

1. 반도체 기술 변화의 경로와 경쟁 구도의 변화

정보 기술 패러다임의 성숙으로 인해 새로운 개념을 지닌 전자 제품군의 탄생과 더불어 기존 제품들의 고도화, 다양화가 진전됨에 따라 이에 중추적인 역할을 담당하는 반도체 기술의 발전은 더욱 가속화되고 있다. 현재 반도체 산업 구조에 영향을 미치는 주요한 기술 변화는 다음의 세 가지로 정리될 수 있다. 그 하나는 메모리 분야에서의 차세대 메모리 제품의 등장이고 두 번째로는 마이크로프로세서 분야에서의 RISC 방식의 등장, 세 번째로는 기존의 표준 방식 IC의 사용자 정의 IC(ASIC)로의 대체에 따른 디자인 기술의 분해(decoupling) 현상 등을 지적할 수 있다. 이하에

서는 이 각각의 기술 변화의 경로와 이에 따른 경쟁 구도의 변화를 살펴보기로 하겠다.

1. 차세대 메모리 제품의 대두

DRAM으로 대표되는 메모리 제품에서의 기술 변화의 최신 경향은 한편으로는 기존 제품들의 고집적화로와 다른 한편으로는 메모리 제품을 탑재하는 각종 정보 기술 제품들에서의 기술 변화와 기능의 변화에 부응하기 위한 새로운 세대의 메모리 제품 개발로 크게 대별될 수 있다.

후자의 예를 구체적으로 살펴보면 컴퓨터 시스템의 다운사이징, 소형화, 저전력화, 휴대화에 따라 플래시 메모리로 대표되는 재기록 가능 불휘발성 메모리 제품의 개발이 추진되고 있는 것이나 멀티미디어나 HDTV의 기술 개발 가속화에 부응하기 위한 영상·음향 처리에 강점을 가지고 있는 DSP(Digital Signal Processor)의 개발, 마이크로프로세서의 고속화에 부응하기 위한 메모리 제품의 고속화를 목적으로 개발 중인 고속 SRAM, 초고속 DRAM 등을 들 수 있다. 이러한 메모리 제품들은 시스템의 고속화 요구에의 부응이나 음향·영상 처리에의 특화 등의 특정용도를 겨냥하고 있다는 의미에서 기존의 범용 메모리와는 다른 특수 용도 메모리(ASM:Application Specific Memory)로 분류되기도 한다.

메모리 분야는 전통적으로 일본이 제조기술상의 우위를 기반으로 하여 강세를 보이는 경쟁 구조로 특정지워져 왔다. 1980년대를 거치면서 미국 반도체 메이커들이 메모리 분야의 시장 점유율에서 계속 하락 추세를 보여 왔으며 미국 반도체 산업의 위기는 바로 이러한 메모리 분야에서의 약세와 제조 기술·장비 부문에서의 열위에 근거를 두고 논의되는 것들이다. 현재 진행되고 있는 기존 메모리 제품에서의 각종 제휴 현상은 고집적화에 따른 연구 개발비, 설비 투자 부담의 거대화를 경감시키기 위한 목적 외에 일본 기업의 입장에서는 미일 간의 반도체 무역 마찰을 경감시키기 위한 목적을 가지고 있고 미국 기업으로서는 일본의 제조 기술에의 접근을 기대하고 있는 것이다.

다른 한편 메모리 분야에서의 기술 변화와 제품의 분화에 따라 거대한 잠재 수요를 가지고 있는 차세대 메모리 제품들이 등장하고 있으며 미국 기업들은 이러한 고부가가치 특정 용도 메모리 분야라는 새로운 시장에서 우위를 점하기 위해 이 분야에 적극 진출하고 있다. 차세대 메모리 제품의 개발에 있어서도 마찬가지로 미·일 기업들 간의 연합이 주요 전략으로서 채택되고 있어 최근의 IBM-도시바 간/AMD-후지쯔 간 플래시 메모리 공동 개발 등과 같은 일련의 활발한 기업 간 제휴의 움직임이 나타나고 있다.

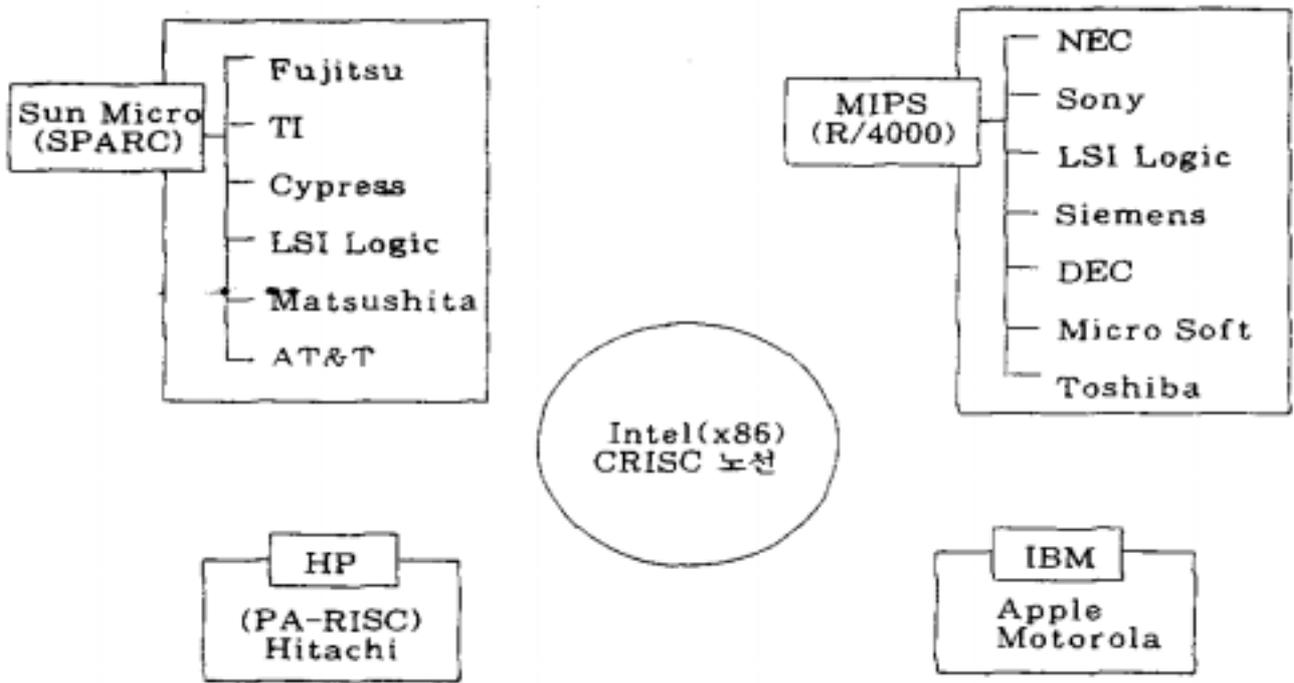
2. 마이크로프로세서의 세대 교체: CISC에서 RISC로

이제까지의 마이크로 프로세서 부문은 인텔과 모토롤라가 전체 시장의 90% 정도를 차지하는 독점적 구조로 형성되어져 왔다. 이들은 80×86과 68000 시리즈로 불리는 CISC(complex instruction set computer) 설계 방식의 마이크로 프로세서를 통해 시장을 독점해 왔다. CISC방식은 하나의 명령으로 많은 task를 수행할 수 있도록 복잡한 명령을 탑재하는 방식을 의미하는데 복잡한 명령을 실행하기 위해서 마이크로 ROM이나 디코더 등의 하드웨어가 증대하여 칩 전체가 복잡하게 되어 역으로 성능 향상에 족쇄를 채우는 결과를 초래하게 되었다.

최근 새롭게 등장하고 있는 설계 방식인 RISC(reduced instruction set computer)는 이러한 한계를 극복하기 위한 것으로 가장 빈번하게 사용되는 간단한 명령만을 최소한으로 채용하여 효율적이고 빠르게 task를 수행할 수 있도록 설계되는 것을 골자로 한다.

RISC 방식의 출현은 이제까지의 인텔과 모토롤라 중심의 경쟁 구도에 심각한 변화를 초래할 것으로 예상된다. 우선 RISC 개발에 참여하고 있는 기업들이 MIPS 컴퓨터를 중심으로 하는 ACE 그룹, 썬 마이크로사를 중심으로 하는 썬 그룹, 휴렛팩커드 그룹, DEC 등으로 다양한 세

<그림 1> 차세대 RISC칩을 둘러싼 주요 제휴 관계도



자료: 주간 『다이아몬드』 92. 3.7

력 분포를 보이고 있어 RISC가 주요 방식으로 채택될 경우 기존의 독점 구조는 붕괴될 것으로 예상할 수 있다.

또하나 특기할 만한 점은 이들 RISC 방식을 개발하고 있는 중심 업체들이 자신들의 진영에 시스템업체들을 영입할 뿐 아니라 칩 생산을 기존의 반도체 업체에 라이선스나 세컨소스 형태로 제공, 생산을 위탁한다는 점이다. 즉 이는 동일 사양을 지닌 MPU가 복수의 메이커에 의해 생산 된다는 것을 의미한다. <그림 1>은 각 그룹의 각축을 잘 나타나 주고 있다.

따라서 RISC 방식이 채택될 경우 마이크로프로세서 부문에서의 제작·생산을 담당하는 일본 기업의 역할이 부각될 것으로 예상할 수 있다. 더욱이 시스템 제품들이 갖는 기능들을 상당 부분 한 칩에 통합시키려는 노력(system-on-a-chip)이 전자업계에서 주된 기술 변화의 경향으로 나타나고 있으며 이러한 압력은 일본 기업이나 유럽 기업들이 마이크로프로세서(MPU)나 마이크로 컴퓨터(MCU) 시장에 참여하도록 하는 기술적 push 요인으로 작용할 것으로 보인다 특히 전자 관련 시스템 산업에 폭넓게 진출하고 있는 일본의 계열기업들에게는 MPU, MCU의 개발에 매진하도록 하는 강한 동기로 작용할 것이다. 따라서 RISC 방식이 기존의 CISC 방식을 대체하게 될 경우에 미국 기업들의 독점 구조는 무너지고 미국의 마이크로프로세서 아키텍처 기업들과 일본 기업의 역할이 부각될 가능성이 있는 것으로 예상할 수 있다.

3. 전반적인 반도체 기술 패러다임의 변화: 디자인 기술의 decoupling

대량 생산 방식에 의해 생산되는 기존의 표준 제품에 비해 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)은 초기 단계부터 사용자의 다양한 요구를 고려하여 설계·생산된다는 차이점을 지닌다.

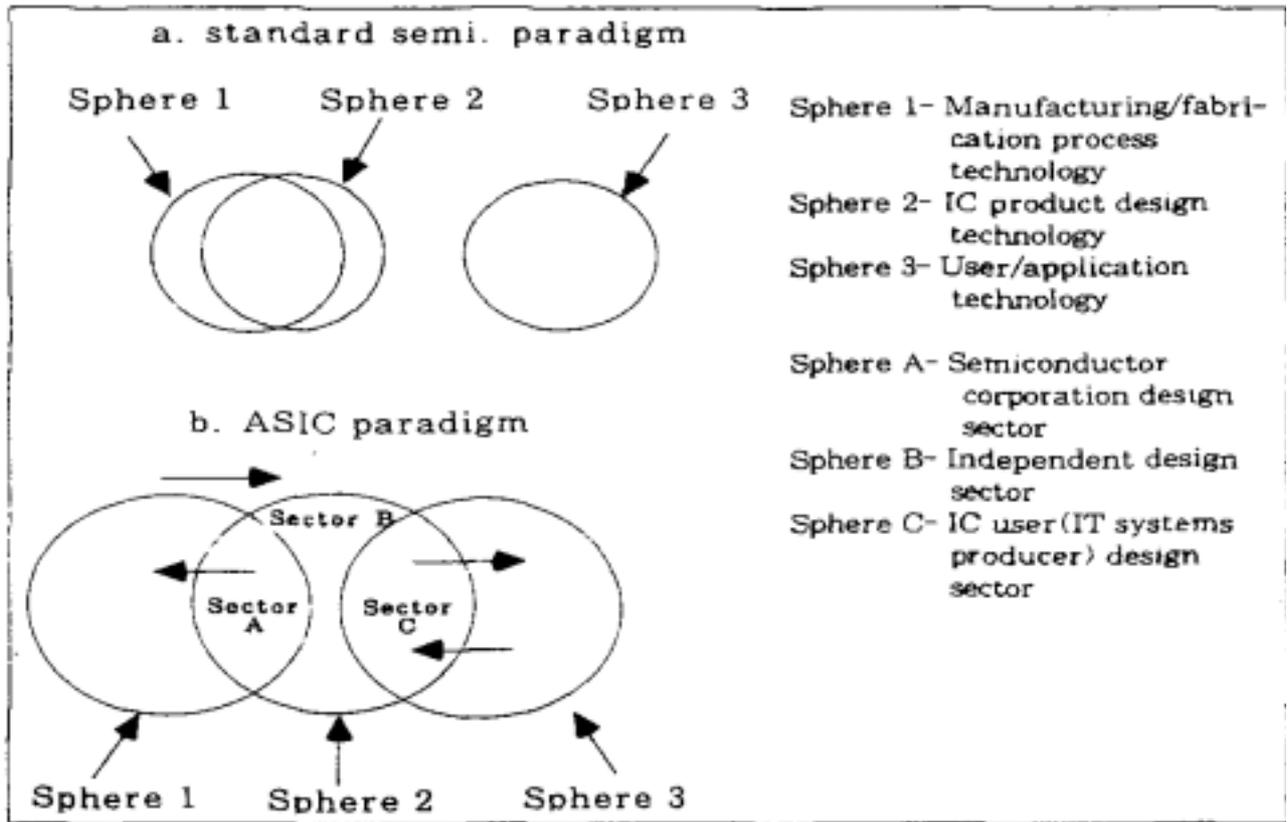
이는 EDA(Electronic Design Automated System) 등의 컴퓨터에 의한 자동 설계 기술의 발전이 기반이 되어 가능해진 것으로서 현재 ASIC 제품으로 분류될 수 있는 것들에는 gate array, standard cell, programmable logic chips full custom 등을 들 수 있다.

표준 제품의 패러다임 하에서는 제조공정 기술에 상당 부분 통합되어 있던 디자인 기술이 ASIC 패러다임 하에서는

독립적인 지위를 차지하게 되어 제조·공정 기술로부터의 분해(decoupling)와 다른 한편 사용자와의 통합이 중요해지는 현상이 나타나게 된다.(그림 2 참조).

이러한 디자인 기술의 분해 현상은 반도체 기업과 경쟁 구조에 큰 영향을 미치는 데 가장 두드러진 변화로는 칩 디자인이나 훈련, 컨설팅, 배급 등에 특화된 신 기업들을 출현시킨다는 것이다. 다른 하나의 경향은 기존의 칩 제조업자나 사용자 측인 시스템 업계에서는 전체 시스템 설계

<그림 2> 반도체 디자인 기술 패러다임의 변화



자료 M. Hobday (1990) p. 576.

에서의 칩 디자인 기술의 중요성이 더해감에 따라(이는 앞서 설명한 system-on-a-chip과 연관을 갖고 있다) 디자인 기술을 통제하려는 욕구가 커진다는 것이다. 이에 따라 기존 칩 제조업자들은 디자인 센터의 설립이나 소규모 디자인 업체의 흡수·합병 등을 통해 디자인 기술을 보완하려는 의지를 보이고 있고 시스템 업계에서도 디자인 기술의 전략적 중요성이 더해짐에 따라 직접 칩 생산에 참여하거나 디자인 파트를 두어 자체 디자인 활동을 하고 제조는 전문 칩업자에 의뢰하는 등의 시도를 하고 있다.

이제까지 살펴본 반도체 기술 변화의 경로와 이에 따른 경쟁 구도의 변화를 살펴보면 다음의 몇 가지로 정리될 수 있다. 반도체 기술 변화의 경로는 a. RISK나 ASIC 과 같은 design-intensive 부문의 강세 b. design 기술의 decoupling 현상 c. ASM, ASIC과 같은 강한 수요자 지향성 d. 시스템 기능의 상당 부분을 하나의 칩에 통합하여 부품의 최소화 따른 저가격화와 고속화를 달성하려는 system-on-a-chip 경향 e. 이상과 같은 제품 기술의 급속한 진보에 따른 제조·가공 기술의 중요성 증대 등으로 정리될 수 있다.

이런 기술 변화에 따라 반도체 산업의 경쟁 구도에는 다음의 변수들이 중요한 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다. 첫째, 거대한 시장 잠재성을 지닌 차세대 제품에 대한 공략이 공통적으로 나타나고 있다는 것이다. 플래쉬 메모리나 RISC 방식 마이크로프로세서 개발에 있어서의 기업 간 연합 등은 차세대 제품 시장에서의 우위 확보 노력을 잘 나타

내 주는 최근의 경향들이다.

둘째, 설비 투자와 연구 개발비 부담의 경감 노력을 들 수 있는데 기존 고집적 메모리 분야에서의 기업 간 연합을 이를 목적으로 하고 있다고 볼 수 있다.

셋째, 수요자 지향성에 부응하기 위한 사용자-생산자 관계의 긴밀화이다. 이는 미국 기업들의 일본 기업과의 연합에 의한 일본 수요층 요구 파악 노력이나 대규모 수직 통합 기업들 내에서의 시스템 파트와 반도체 사업 파트와의 연계 강화 등의 노력으로 나타나고 있다.

넷째, 디자인 기술의 분해 현상에 따라 디자인 활동에 특화된 전문 소규모 업체들이 대거 등장하게 된다는 것이다. 그러나 이들 소규모 디자인 업체들은 소프트웨어 산업처럼 하나의 사업군을 형성하게 되기보다는 시스템 업체나 칩 생산 업체에 통합되거나 이에 보완적인 관계로서 존재하게 될 가능성이 크다. 즉 디자인 기술의 중요성 증대에 따라 칩 메이커나 시스템 업체들은 디자인 기술을 통제하려는 욕구가 커짐으로써 소규모 디자인 특화 기업의 통합이나 디자인 파트의 자체 설립 등이 중요한 경향으로 나타나고 있다는 것이다.

다섯째, 제조·가공 기술의 중요성과 이에 따른 반도체 제조 장비 산업의 중요성은 계속 이어질 것이라는 점이다. 디자인 집약적인 칩을 대량으로 생산하려는 기업은 필수적으로 세계 수준의 가공 기술을 필요로 할 것이고 이는 결국 제조·가공 기술과 제조 장비 부문에서 우위를 점하고 있는 일본 기업의 입지를 높힐 수 있는 가능성을 제공한다.

11. 미국 반도체 산업의 위기 인식과 문제의 설정: 비관과 낙관의 교차

앞서 살펴본 반도체 기술변화의 경로는 현재 미국 기업들에게 위기와 기회를 동시에 제공하고 있다. 미국 반도체 산업을 전망하는 기존의 여러 논의들이 있으나 이들은 각각 위기와 기회에 한 측면만을 강조하는 경향을 보이고 있다. 대표적인 것들로서는 기회라는 측면을 강조하여 낙관적인 전망을 하는 Gilder(1988)의 논의가 있고 그 반대의 극에는 위기로 파악, 비관적인 전망을 하는 Ferguson(1988)의 논의 등이 있다.

Gilder(1988)는 디자인 기술이 발전함에 따라 미국이 현재 디자인 능력에서 우위를 점하고 있으며 80년대 이후 미국 내에서 디자인 활동에 특화하고 있는 소규모 전문 업체들이 급증한다는 점등을 들어 이후 반도체 산업에서 미국이 우월한 지위를 견지할 것으로 전망하고 있다. 이에 따라 대량 생산되는 표준품들은 일본과 한국을 중심으로 하는 동아시아 지역에 이전하고 미국은 디자인 집약적인 고부가 가치 제품들을 생산하는 분업 구조를 상정하고 있다. 따라서 현재 반도체 기술의 변화는 미국 반도체 산업에 창조적 파괴(creative destruction)로서 새로운 기회를 제공할 것이라는 주장이다. 이에 반해 Ferguson(1988)은 미국의 반도체 제조 기술상의 열위와 일본 계열 기업의 연구 개발·설비 투자 자금력, 장비 생산업자와 칩 생산 업체 간의 긴밀한 관계를 통한 외부 경쟁의 차단 등을 이유로 들어 미국 반도체 산업이 위기를 맞고 있다고 주장하고 있다.

이들은 전자가 반도체의 디자인 기술에, 후자가 제조 공정 기술에 각각 중점을 두고 미국 반도체 산업의 현상을 진단하고 있다고 볼 수 있는데 이런 사고는 앞서 살펴본 바와 같은 반도체 기술의 제조 기술-디자인 기술-응용(사용) 기술에 대한 종합적인 이해와 이의 변화에 따른 세계 시장에서의 경쟁 구도에 대한 이해를 결여하고 있는 데서 비롯된다.

앞의 논의들을 기반으로 할 때 반도체 기술의 발전을 통해서 예상할 수 있는 경쟁 구도의 변화는 차세대 제품 부문에서의 경쟁의 격화와 디자인 기술의 통제 욕구를 둘러싼 새로운 거래 관계의 형성(내재화, 디자인 전문 회사의 흡수·합병, 수직 통합 기업에서의 칩 생산 파트와 시스템 생산 파트와의 연합, 시스템 업체와 반도체 업체간의 연합 증대 등). 최신 제조·가공 기술에의 접근 욕구의 증대 등으로 정리될 수 있다. 따라서 이러한 복잡한 상황전개기 미국 반도체 산업에 위기로 작용할 것인가, 기회로 작용할 것인가를 쉽게 판단하기는 어렵다.

실제로 미국 반도체 산업의 위기를 주장하는 입장에서 논거로 들고 있는 것은 반도체 제조·공정 기술의 열위, 시장 점유율의 하락, R&D 투자 및 자본 지출의 하락 등으로서 실제 반도체 산업의 전반적인 구조 변화에 대응할 수 있는

미국업계의 잠재력 및 대응 전략 등은 거론되지 않고 있다. 반대로 기회를 주장하는 입장에서도 단순히 미국의 디자인 기술의 우위만을 논거로 삼고 있기 때문에 디자인 기술의 중요성 증대에 따른 세계 반도체 메이커들의 대응 노력 등은 고려하지 못하는 정태적인 사고에 머무르고 있다.

따라서 현재의 상황 변화는 위기와 기회를 동시에 제공하고 있으며 문제는 미국의 기업들이 이러한 구조 변화의 시기에 대응할 수 있는 잠재력을 얼마나 가지고 있는가 하는 데서 출발하는 것이 바람직하다고 할 것이다. 기업의 잠재력은 개별 기업의 경쟁력과 더불어 이 기업을 둘러싼 국민 경제의 구조적·제도적 요인(국내 시장 규모, 국내 산업 연관, 수요자 특질과 규모, 생산 단위들 간의 비시장적 관계 등)으로부터 나온다는 '구조적 경쟁력'(structural competitiveness)의 개념은 이 경우 상당한 분석적 유용성을 제공해 준다고 할 것이다. 실제로 현재 미국 반도체 산업을 바라 보는 많은 시각들이 이러한 구조적 입장에서 문제를 파악하려는 경향들을 나타내고 있다. 이하에서는 미국 반도체 산업의 경쟁력 저하와 이에 대한 최근의 인식들을 정리하고 각계의 대응 방식을 살펴보기로 하겠다.

III. 미국 반도체 산업 경쟁력 저하에 대한 인식과 대응

1. 경쟁력 저하에 대한 구조적 인식

현재까지 미국의 경쟁력 상실을 분석하는 대부분의 연구들은 미국의 현재 반도체 산업구조는 문제가 없는데 기업이나 정부층의 형태가 부적절했다는 가정에서 출발하는 경우가 많았다. 따라서 해결 방안을 제시함에 있어서도 기업의 R&D 투자 및 자본 투자에 증대, 정부의 자금 지원 등의 input 중심의 단편적인 처방에 그치는 경우가 대부분이다.

최근에는 미국 반도체 산업의 경쟁력 저하 문제를 구조적 관점에서 파악하고자 하는 시도가 늘어나고 있는데 주로 일본 반도체 산업 구조와 경쟁력의 관계를 분석한 논의들과 맥을 같이 하고 있다. M.Hobday(1989)는 일본 반도체 산업의 성공 요인을 첫째, 일본 계열 기업의 일반적 특성에서 오는 이익-자금력, 장기 투자 지향-과 둘째, 반도체 생산 업체와 장비 제조업자 간의 밀접한 연관 관계를 통한 제품 개발력의 향상, 셋째, 정부의 조정과 지원에 의한 경쟁 단계 기술의 공동 개발 등으로 분석하고 있다.

G.Tassey(1990)는 일본의 전자 관계계열 회사들이 수직·수평 통합을 통해 범위의 경제와 규모의 경제에서 오는 이점을 최대한 향유하고 있음에 주목하고 있다. 특히 안정적인 자금 회전을 통한 장기적인 연구 개발 활동이나 부품·장치·시스템 개발 간의 밀접한 연계를 통한 제품 개발상의 상승 효과 달성 등을 주요한 이익으로 지적하면서 미국 반도체 산업의 경쟁력 저하의 원인은 바로 이러한 통합 전략의 실패에서 찾아야 한다고 주장하고 있다.

앞 절에서 살펴본 현재 반도체 기술과 경쟁 구도의 변화 관점에서 볼 때에도 시스템 업체와 반도체 메이커 간의 연계의 중요성이 커지는 상황은 후방 제품 생산을 통합하고 있는 일본 반도체 메이커들에게는 유리한 반면 전문 메이커로 구성되어 있는 미국 업체들에게는 불리하게 작용할 가능성이 있다. 따라서 이러한 상황은 현재 미국 기업들의 디자인 능력에서의 우월성이 일본 기업의 시스템 생산과 칩 생산간의 강한 연계 관계를 통한 제품 개발상의 상승 효과에 의해 추월당할 수 있음을 예상할 수 있게 한다. 이는 결국 미국의 전자 기업들이 경쟁자인 일본의 전자 기업-반도체 생산 메이커이기도 한-으로부터 핵심 부품을 공급받는 상황에 처하게 된다는 것을 의미한다.

현재 미국 측의 위기 의식도 바로 미국이 처한 구조적인 불리함에 출발하고 있다. 일본의 전자 기업 내에서의 칩 생산파트와 시스템 생산 파트 간의 연계를 통한 제품 개발력의 확보와 다른 한편 장비 제조업자와 반도체 메이커와의 밀접한 연관을 통한 제조·공정 기술의 우위 지속이라는 상황은 ASIC 패러다임 하에서조차 일본 기업이 반도체 산업을 장악할 수 있는 기반을 형성한다고 볼 수 있다. 즉, 일본 기업의 전·후방 연관 관계의 형성을 통한 외부 경제 효과의 향유는 대량 생산, 표준품 시장에서의 퇴출뿐만 아니라 디자인 집약적인 제품 부문에서까지 미국 기업이 율세에 처하게 되는 결과를 초래하게 되고 더 나아가서 전자 산업 전반의 경쟁력을 떨어뜨리게 되리라는 것이 위기의식의 주요한 내용을 이루고 있는 것이다.

2. 경쟁력 제고를 위한 대응 방식

이렇게 반도체 산업의 경쟁력 저하의 원인을 구조적 요인에서 찾는 인식들이 확산되어 가는 가운데 구체적으로 기업

들이나 정부측에서는 어떠한 인식 기반을 가지고 어떠한 대응 방식을 취하고 있는지를 확인해 보는 작업들이 필요하다고 하겠다.

<1> 기업

기업 활동의 세계화와 전략적 제휴가 보편화되어 가는 가운데 반도체 업계에서도 기업 간 연합·제휴가 활발하게 이루어지고 있다. 미국 기업들은 전후방 연관 관계의 수립과 최고 제조 기술에의 접근이라는 요구를 일본 기업들과의 연합·제휴활동을 통해 메꾸어 나가려는 시도와 더불어 국내 기업들 간에는 前 경쟁 단계에서의 공유성 기반 기술을 공동으로 개발하는 방식을 취하고 있다. 각각에 대해 간략하게 살펴보면 다음과 같다.

① 후방 연관을 통한 외부 경제 효과 향유

수직 통합에 의한 반도체 메이커와 전자 시스템 업체와의 연계 관계의 형성과 이를 통한 제품 개발 능력의 상승 효과는 현재 많은 기업들에 의해 인식되어지고 있다. 따라서 80년대 초·중반을 통해서는 기존의 시스템 업체 중에서 반도체 설비 투자를 감당할 수 있는 기업들은 주로 흡수·합병전략을 통해서 반도체 생산을 내부화하려는 시도가 주류를 이루었고(United Technology-MOSTEC) 다른 한편 기존의 반도체 메이커들도 제품의 다양한 전략을 구사함으로써(80년대 중반의 TI, National, Motorola 등의 시도) 이러한 후방 연관의 효과를 누리려고 시도하고 있다.

그러나 이러한 수직 통합을 통한 내부화 노력은 투자 부담이 지나치게 크고 제품의 다양화에 유연하게 대처하기 어렵다는 난점을 가지고 있다. 따라서 최근에는 이런 위험을 피하면서 후방 연관 효과를 높이기 위해 기존의 시스템 업체와 반도체 메이커 간에 제휴·연합 관계를 이용하는 방법이 선호되고 있다. 예를 들면 AMD와 소니의 차세대 전자 제품용 특수 용도칩 공동 개발이라든지 마쓰시다-LSI logic 간의 비디오용 IC 공동 개발, 마쓰시다-마쯔다-Ford의 공동 개발 연합, LSI logic-가와사끼 제철의 전자 제품용 특수 용도 칩 공동 개발 등은 모두 이러한 맥락에서 이해될 수 있는 것들이다.

② 세계 수준 제조·공정 기술에의 접근

80년대 이후로 기업 간 연합을 통하여 미국 기업의 디자인 능력과 일본 기업의 제조 기술을 결합시키려는 노력들이 많이 있어 왔다. 이런 기업 연합을 통해 미국 업체들은 메모리 제품 시장으로의 재진입, 투자 위험 분산의 목적과 일본 기업의 우수한 제조·공정 기술에 접근할 수 있다는 이점 등을 동시에 향유하여 왔다. TI-히다찌의 16/64M DRAM 공동 개발이나 Motorola-도시바의 합병·생산·기술 제휴의 예는 대표적인 것이다.

③ 前 경쟁 단계 기술 개발

한편 前 경쟁 단계의 공유성 기반 기술에 대해서는 SEMATECH을 중심으로 국내 기업 간 연합을 통해서 개발을 추진 중에 있다. 특히 SEMATECH의 경우는 이전 단계의 VHSIC 계획 때와는 달리 반도체 생산 공정 기술과 제조 장비 분야에 관심을 두고 진행되고 있어 국내 제조 기술상의 취약성을 공동의 학습 경험을 통해 보완하려는 노력으로 이해될 수 있다.

<2> 공공 부문

현재 반도체 분야에서 두드러진 정부의 활동은 미일 간의 반도체 무역 마찰에 대응과 SEMATECH를 통한 지원 활동 등을 통해서 살펴볼 수 있다. 한편 반도체 관련 공공 단체의 활동 중 대표적인 것으로는 美반도체 공업 협회(SIA)와 반도체 국가 자문 기구(National Advisory Committee on Semiconductor: NACS)를 들 수 있다. 현재 반도체 산업 지원에 관한 큰 흐름은 전략 산업으로서의 중요성에 대한 인식에 바탕하여 어떠한 방법으로든지 정부의 개입이 필요하다는 입장으로 정리되고 있으나 그 내부에서도 단순히 분류하자면 개입주의적인 입장에서 직접적인 산업 정책의 필요성을 강조하는 입장과 이와 배치되는 되는 것은 아니나 좀 더 장기적인 견지에서 구조적인 경쟁력 확보를 위한 노력들이 필요함을 주장하는 입장으로 나누어지는 경향을 보이고 있다. 그러나 각 단체 및 공공 기구의 입장들은 명확하게 구분될 수 있는 것은 아니며 실제로 정책의 방향 또한 여러 입장과 정책 수단들이 혼재되어 전개되고 있다.

① 산업 정책의 필요성: 미일 반도체 무역 협정과 SIA의 활동

일본의 세계 반도체 시장에서의 우위가 지속되는 가운데 1985년 SIA가 통상 관세법 301조에 의거하여 일본 업체를 대상으로 반덤핑 제소를 시작한 이래 미일 반도체 업계 간에는 마찰 현상이 지속되어 왔다. 이런 배경 하에 1986년에는 미일 양국 간에 제1차 반도체 협정이 체결되어 일본 시장의 개방 문제, 덤핑 방지 문제 등에 관한 양국의 노력이 계속되어져 왔으며 1991년도에는 제2차 협정이 체결되었다. 제1차 협정의 성과로서 일본 시장에서 외국 업체의 시장 점유율이 상당 정도 증대했음을 들 수 있다.(1986 - > 1990년 5% 이상 증가).

이 과정에서 주로 영향력을 행사하였던 것은 美반도체 공업 협회(SIA)이다. SIA는 지난 1977년 결성된 반도체 업계 압력 단체로서 설립 초기에는 대기업들을 중심으로 운영되었으나 현재는 반도체 중소 업체까지 가세하여 일본 시장 개방의 목소리를 높이고 있다. 최근 발표된 SIA의 보고서 "Creating Advantage: Semiconductors and Government Industrial Policy in the 1990s"를 보면 과거 미국의 자유 방임 정책을 비난하면서 전략 산업으로서의 반도체 산업 육성을 위해 a. 일본에 대한 지속적인 시장 개방 압력 b. 반덤핑법의 강력한 시행 c. Sematech에 대한 광범위한 지원 d. 전략 기술에 대한 투자를 촉진할 수 있는 금융 시스템의 정비 등을 촉구하고 있어 개입주의적 산업 정책의 필요성을 역설하고 있음을 알 수 있다.

② 구조적 경쟁력 확보를 위한 노력

미일 무역 마찰을 양국 간 기업 구조의 차이 및 각종 제도 등의 시스템의 차이에서 비롯된 것으로 인식하는 입장들이 대두함에 따라 제2차 반도체 무역 협정에는 미일 기업 간의 장기적인 협력 관계의 필요성 및 Design In(반도체 메이커가 반도체 user업체의 시스템 설계 단계부터 참여하는) 관계의 수립 등을 강조하는 항목들이 추가되고 있어 주목을 끌고 있다. 이는 일본 기업 구조에 기인한 외부 경제 효과를 미·일 기업 간의 장기적 관계 형성 및 user-producer 관계의 형성을 통해 향유하려는 의도에서 기인한 것으로 실제 미국 기업들의 세계화 전략을 뒷받침하는 것으로 해석할 수 있다.

Sematech의 활동 또한 이러한 구조적 경쟁력을 확보하기 위한 노력의 일환으로 풀이될 수 있다. 즉 前경쟁 단계의 기술을 공동으로 개발하고 제조 기술상의 열위를 공동의 학습을 통해 만회한다는 Sematech의 목적은 투자의 중복을 감소시킨다는 것 외에 반도체 기술 개발상의 공동의 지식 pool을 형성한다는 의미를 지닌다.

다른 한편 구조적 관점에서 포괄적인 정책 대안을 제시하고 있는 기관으로서 반도체 자문 회의(NACS)를 들 수 있다. NACS의 최근 보고서들에서는 a. 산업계의 투자 진작책 마련 b. 대규모 수요가 예상되는 제품 제조업의 고부 -이는 반도체 생산과 전자 제품 생산 간의 user-producer 관계의 형성을 통한 외부경제 효과를 염두에 둔 것이다.- c. 前경쟁 단계 기술 개발의 조정 d. 기업 간 제휴·연합 관계의 형성 e. 양질의 숙련 인력의 양성 등을 제안하고 있어 장기적 관점에서의 구조적 경쟁력 확보를 겨냥하고 있음을 짐작할 수 있다.

IV. 결론

이상에서는 미국 반도체 산업의 위기를 반도체 기술 변화와 산업 구조 변화의 견지에서 재해석하는 논의들을 소개하고 현실적으로 기업과 공공 부문에서 이러한 현상에 대해 어떠한 입장을 가지고 대응하고 있는지를 살펴보았다. 결론적으로 말하면 미국 반도체 산업의 위기는 단순히 경기후퇴에 따른 R&D 지출과 자본 투자의 정체나 일본 제품에 의한 시장 점유율의 하락 등으로 파악·진단될 수 있는 현상이 아니라 미국 반도체 산업이 반도체 기술변화에 따른 산업의 재편기에 구조적으로 대처할 수 있는 능력이 결여되어 있는 데서 기인한 것이라는 의견이 상당히 타당성 있는 것으로 대두하고 있음을 알 수 있다.

즉 현재의 반도체 기술 변화는 차세대 제품의 개발에 따르는 투자 부담의 증가, 디자인 기술의 분해(decoupling) 현상과(system-on-a-chip 경향에 따른 전, 후방 연관 관계의 중요성 대두, 반도체 제조 기술의 중요성 확대 등으로 인해 일본의 독특한 기업 간 연합을 조정하는 정부의 역할 등이 구조적 경쟁력을 가질 수 있는 장점으로 작용할 수 있다는 것이 현재 논의들이 도달한 공통적인 인식이라고 할 수 있다.

따라서 미국의 반도체 산업의 위기 또한 이러한 구조적 입장에서 재정이하려는 노력들이 나타나고 있으며 아직 일관된 입장으로 정리되고 있지는 않지만 각종 기관의 정책 제안이나 미 정부의 노력에서 이런 입장이 부분적으로 관철되고 있음을 발견할 수 있다.<

< 참고 문헌 >

- 송 봉식(1991). "미·일 반도체 협정 체결에 따른 우리나라에 미치는 영향 분석", 월간 반도체 1991.7.
- 한국 반도체 산업 협회, "미국 반도체 산업 협회(SIA)의 조직과 운영", 월간 반도체 산업, 1992.6.
- 주간 タ"イヤメント, "半導體の大誤算", 92.3.7.
- A. Molina(1992), "Pressure for change in the global distribution of the microprocessor industry", Technology Analysis & Strategic Management, v.4, n.1.
- G. Tassej(1990), "Structural change and competitiveness -The US semiconductor industry-", Technology Forecasting and Social Change, v.37.
- M. Hobday(1989), "Corporate strategies in the international semiconductor industry", Research Policy, v.18
- M. Hobday(1990), "Semiconductor: Creative destruction or US industrial decline", Future v.22, n.6.
- M. Hobday(1991), "Semiconductor technology and the NICs: The diffusion of ASICs", World Development, v.19, n.4.
- NACS(1992), "A National Strategy for Semiconductors", NACS Report 92.2.

