

해외기술



半導体の 현황과 동향 (시스템LSI를 중심으로)

1. 머리말

1947년 트랜지스터의 발명으로부터 시작하여 발달한 半導體 디바이스는 오늘날 각종 전자기기의 비약적인 발전의 원동력이 되었으며 일상생활·산업사회의 구석구석에서 폭 넓게 이용되고 있다.

이 반세기의 발자취를 뒤돌아 보면 '60년대에는 집적회로(IC)를 실용화하였으며 '70년대에는 마이크로프로세서와 메모리를 대표로 하는 LSI의 시대로 돌입하였고, '80년대에는 퍼스컴의 등장과 함께 한층 높은 고집적·고성능·고기능 LSI에로 진전됨으로써 반도체는 산업으로서 높은 성장을 이루게 되었다.

이제 '90년대도 후반으로 접어들었으며 21세기까지 남은 5년, 퍼스컴은 사무실에서 가정, 그리고 개인으로의 새로운 보급단계를 맞이하였고, 그들을 연결하는 통신네트워크와 함께 멀티미디어사회의 중심적 역할을 담당하는 것으로, 가속적으로 용도가 넓어져 가기 시작하였다.

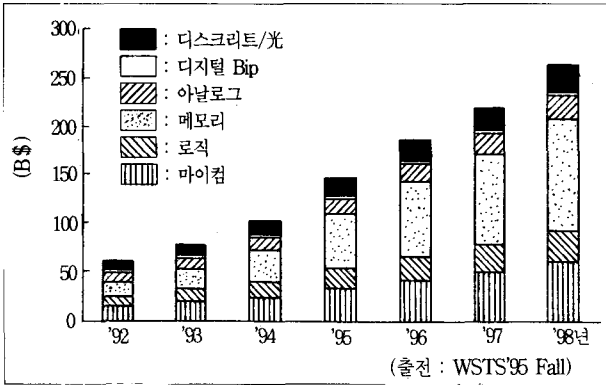
금년은 VTR 이후의 대형상품으로 기대되는 DVD의 시장 투입, 국내에서의 위성디지털방송의 개시가 예정되어 있으며, 가정에서의 멀티미디어단말로 세트톱박스의 스타트 등이 예상되고 있다. 이 때문에 반도체에는 이들의 시스템실현을

위하여 지금까지 이상의 역할이 기대되고 있다.

이 논문에서는 반도체산업의 현황과 금후의 발전을 위한 방안 등에 대하여 개황을 기술한다.

2. 半導體市場의 현상과 동향

먼저 세계의 주요 반도체메이커가 가맹된 세계적 통계기관인 WSTS에 의한 반도체시장예측을 실적과 함께 그림 1에 표시한다. 반도체시장은 '88년에 경기순환 사이클의 피크를 지나 잠시 저성장이 불가피하였으나 '93년부터 年率 2단위를 넘는 고성장으로 전환되어 '95년에는 10년만의 기록적 성장률을 달성할 것이 확실시되고 있다. 이후에는 약간 둔화될 것이지만 '94~'98년의 연평균성장률은 26.6%에 달하는 고성장률이 예측되어 전통적인 실리콘사이클을 뛰어 넘어 확대기조로 들어섰다는 인식이 넓어지고 있다. 그 주된 요인은 반도체수요를 견인하고 있는 세계의 퍼스컴수요가 호조로 推移되고 있으며 또한 통신기기분야의 반도체수요가 세계 각 지역에서 신장되고 있기 때문이라고 생각되고 있다.



〈그림 1〉 세계반도체시장의 신장(실적·예측)

반도체제품은 구조·기능면에서 6종류로 분류하는 것이 통례인데 그림 2(a)에 표시하는 것과 같이 MOS LSI인 메모리, 마이컴, 로직(ASIC)이 점유하는 비율은 앞으로도 메모리의 증대에 따라 확대되어 성장의 견인역할을 다할 것으로 생각된다.

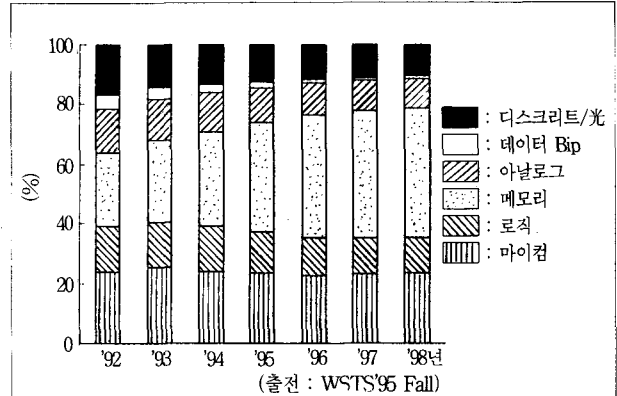
지역별로 시장을 분류하여 그림2(b)에 표시한다. '80년대 중반에 세계에서 최대시장을 획득한 일본이 그림에서 보는 바와 같이 '93년에 다시 미국에게 톱자리를 내주고 2위가 되었다. 또 금후 한국·대만·중국 등의 아시아지역에서는 일본·미국·구주지역에서의 전자기기생산시프트와 域內에서의 전자기기의 소비확대가 예상됨으로써 반도체수요의 눈부신 신장이 예상되어 일본시장에 육박할 것으로 생각되고 있다.

2.1 半導체와 시스템 製品

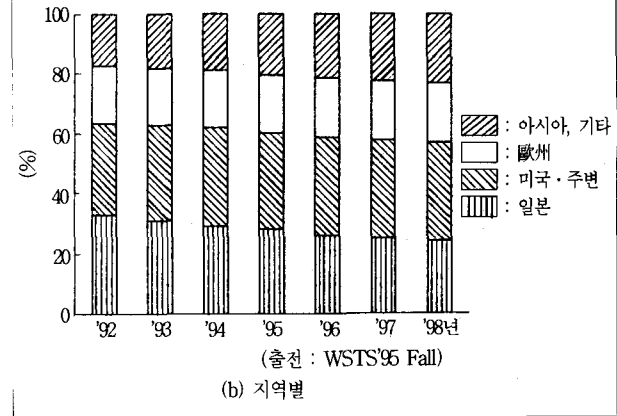
반도체는 끊임없는 기술혁신으로 응용측인 시스템제품의 성능향상·고신뢰성·저코스트화에 기여하고, 시스템제품은 고성능화와 신기능을 추가하여 새로운 반도체수요의 창출을 지속함으로써 반도체와 시스템이 상승효과를 발휘하여 상호 성장을 유지하여 왔다.

지금까지 시스템제품으로서 컬러 TV나 VTR로 대표되는 민생용전자기기, 범용컴퓨터와 퍼스컴으로 대표되는 산업용 전자기기가 반도체의 발전을 가져왔다.

'90년대에 들어 민생용 전자기기는 수요보급이 끝나 성장



(a) 제품별



(b) 지역별

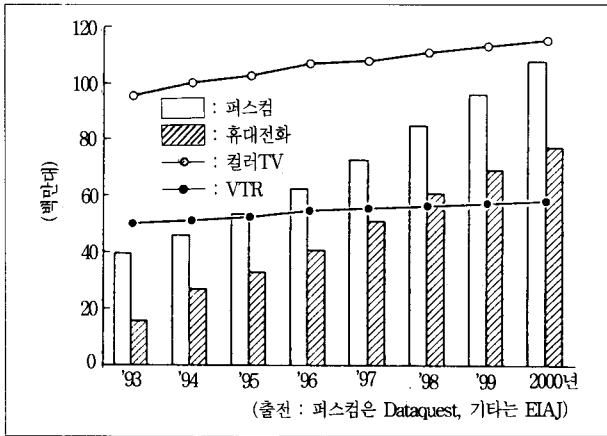
〈그림 2〉 세계반도체시장(실적·예측)

에 그들이 보이고, 범용컴퓨터는 다운사이징의 물결에 밀려 퍼스컴에 주역의 자리를 넘겨주었고, 새로이 휴대전화로 대표되는 이동체통신기기가 급성장해 가고 있다.

그림3에 표시하는 것과 같이 21세기를 향하여 퍼스컴과 휴대전화(자동차전화 포함)는 높은 성장성이 예측되며 양쪽 공히 금세기말에는 연간 1억대 수준의 규모가 예상되어 조만간 VTR를 추월하고 컬러TV의 수요에 필적하는 수량규모가 된다.

현재의 반도체수요의 증가는 주요 應用側인 퍼스컴, 휴대전화 등의 생산증가와 시스템제품당 반도체제품탑재율의 증가라는 두 요인에 의하여 지탱되고 있다고 할 수 있다. 전자기기는 디지털처리의 증가, 기기의 소형화, 데이터처리량의 증가, 메카트로닉스의 고성능화, 처리의 고속화 등의 실현을 위하여 반도체제품 탑재율이 증가한다.

해외기술



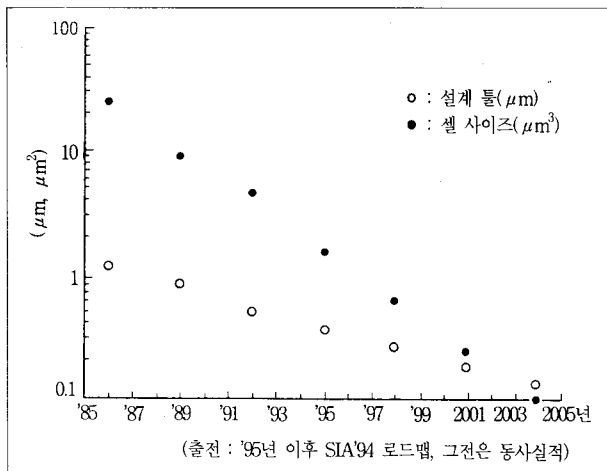
〈그림 3〉 전자기기의 세계수요 예측

2.2 半導体技術 트렌드

시스템제품에서의 왕성한 수요, 엄격한 요구성능에 대하여, 반도체는 DRAM을 선두로 미세가공에의 도전이 계속되어 요 20여년 사이에 메모리에 있어서는 배이스의 대용량화가 실현되어 지난 3년사이에 4배가 커진 64M비트 DRAM이 상용, 생산되기에 이르렀다.

마이컴에 있어서도 최초로 세상에 나온 프로세서는 불과 2,300개의 트랜지스터로 구성되어 있었으나 현재에는 수백만개의 트랜지스터가 집적되어 현격한 고성능화를 기하였다.

기본적으로 과거의 트렌드에 따른 21세기에 이르는 기술



〈그림 4〉 DRAM의 기술트렌드

의 로드맵을, DRAM을 예로 하여 그림 4에 표시한다. 이것은 미국반도체공업회에 의하여 반도체 및 관련산업의 가이드라인으로 제시된 것인데 실현을 위하여 정력적으로 기술개발을 하고 있다. 이번 특집에서도 1G비트 DRAM의 요소기술을 보이고 있는데, 이 제품의 商用性能이 21세기초에 시작된다는 예측은 밝다. 물론 최첨단의 미세가공기술의 혜택을 입는 것은 메모리만이 아니라 마이컴/ASIC로부터 고주파·광디바이스, 파워디바이스에 이르기까지 광범위한 파급효과가 기대된다.

특히 미세가공기술은 종래의 실용적인 실리콘칩사이즈로 실현할 수 없었던 규모의 회로·기능을 集積한다. 즉 “시스템 온 칩”을 추진하는 원동력이 될 것으로 생각된다.

3. 시스템 LSI를 향하여

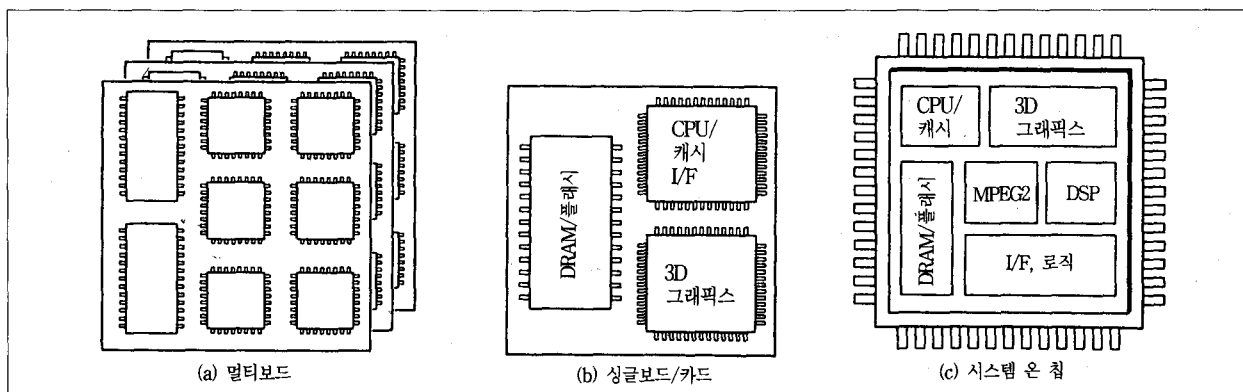
3.1 시스템 온 칩의 니즈와의 과제

'80년대는 반도체의 比例縮小則에 의하여 시스템을 구성하는 메모리·마이컴·로직의 각 能動素子마다의 성능향상이 시스템성능향상에 직접 반영되었다. 그러나 시스템의 대규모화에 따른 복수의 能動素子간의 상호접속수의 증대는 속도향상의 보틀넥크가 되었다. 이의 해소를 도모하고 트랜지스터의 고성능화와 미세화의 성과를 충분히 발휘하기 위하여는 시스템기능을 칩상에서 실현하는 즉 시스템 온 칩이 해결책으로 부상한다.

시스템 온 칩의 실현을 위해서는 여러 가지 기술의 융합이 필요하다. 즉 시스템기술과 반도체기술의 융합이며, 반도체에서는 메모리와 마이컴/로직간의 프로세스의 융합 등이다. 또 하드웨어와 소프트웨어 사이의 최적한 분리가 중요하다. 칩상에 시스템레벨의 기능이 集積됨으로써 설계의 복잡성이 증가하여 방대한 검증작업이 뒤따른다. 심지어는 설계생산성의 저하를 가져 올 수도 있으며 설계기술, 테스트기술과 CAD 기술의 융합·고도화가 시스템 온 칩 실현에 열쇠가 된다.

3.2 시스템 LSI로 대치

1칩상에 모든 시스템기능이 탑재된 형태의 시스템 온 칩은 반도체가 목표로 하는 궁극의 모습이다. 그 전단계로서 시스템기능을 최적으로 분할한 복수의 시스템LSI로 구성하는



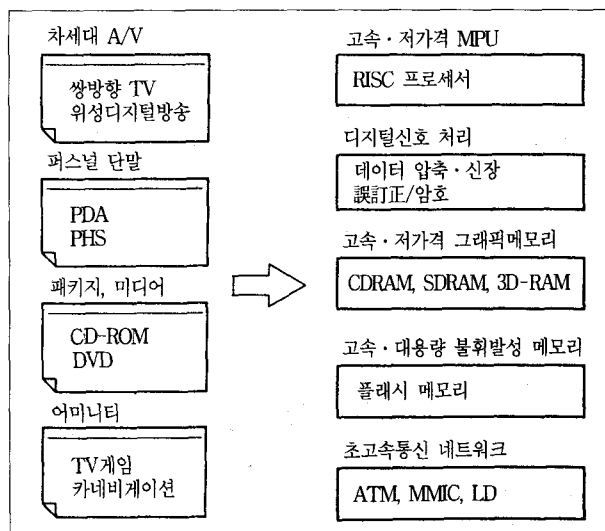
〈그림 5〉 시스템 온 칩의 어프로치

일에 착수하고 있다. 즉 칩세트에 의한 솔루션이다.

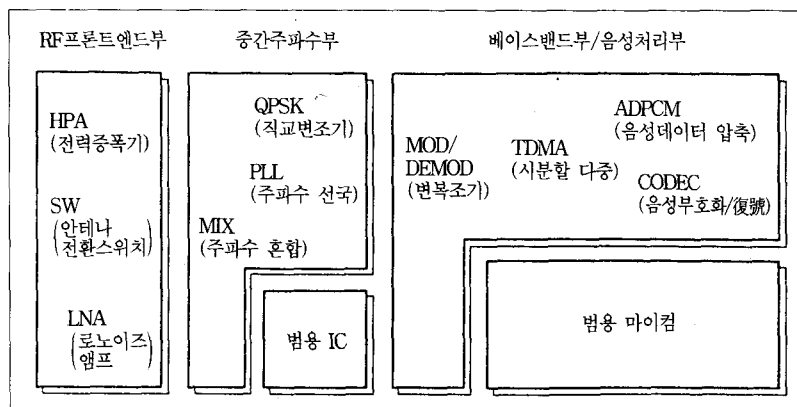
그림5에 동사의 시스템 온 칩에 이르는 컨셉트를 표시한다. 시스템 LSI에 의한 칩세트의 개발대상의 하나는 금후 넓게 퍼질 멀티미디어의 시장임은 두말할 필요가 없다.

멀티미디어사회를, 퍼스컴과 통신네트워크의 융합에 의하여 “언제든지” “어디에서든지” “누구와도”를 데이터·문자·음성·화상정보를 의젓하게 자유로이 취급할 수 있는 세계라고 정의한다면, 당면한 시스템 온 칩에 대한 대처는 멀티미디어 온 칩을 목표로 하는 시스템 LSI군으로 대처하는 것이라고 바꾸어 말할 수가 있다.

그림6에 멀티미디어대용 시스템제품에 필요한 반도체기술을 표시한다. 주목할 점은 종전의 컴퓨터분야의 요소기술에



〈그림 6〉 멀티미디어와 반도체



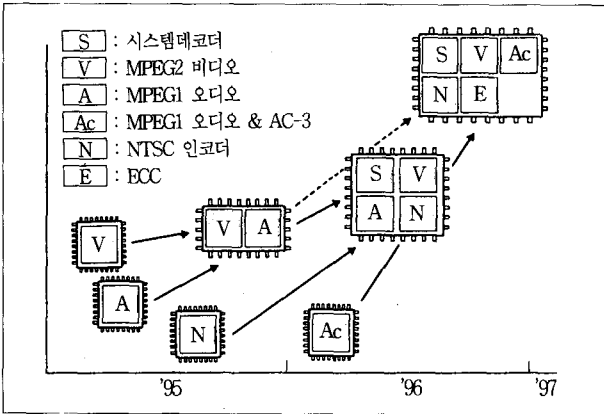
〈그림 7〉 PHS칩 세트 분할예

더하여 통신네트워크분야의 요소기술인 압축·신장/잘못정정/암호처리 등으로서 반도체가 해야 할 역할이 크다는 점이다. 멀티미디어시대에 디지털화된 음성/영상정보를 통신네트워크상에서 자유로이 취급할 수 있는 기능을 반도체가 담당하게 된다.

동사의 대처예를 그림7에 표시한다. 작년 부터 일본 국내에서 서비스가 개시된 PHS에 대한 칩세트 솔루션의 예이며, 장래는 그림 5의 컨셉트에 따라 싱글 칩화될 것이다.

해외기술

동화상의 전송·가공에 필수적인 MPEG의 경우 멀티미디어 온 칩의 推進計劃을 그림 8에 표시한다.



〈그림 8〉 MPEG2칩 세트 계획

그림 9에 표시하는 것은 급증하는 퍼스컴상에서 본격적인 3차원그래픽스를 실현하는 박력있는 게임 여행의 擬似體驗, 현장감이 풍부한 카네비케이션 등의 제공에 이어지는 데스크톱용 칩세트의 예이다.

'80년대는 메모리를 중심으로 어떻게 대량으로 생산하는가가 제1의 과제였지만 MPU에서 볼 수 있는 것처럼 지적소 유권과 퍼스컴 및 주변기기의 사양·규격의 디펙트 스탠더드化的 흐름을 감안하면 미세가공 기술을 베이스로, 어떻게 실리콘상에 인텔리전스를 넣는가가 앞으로의 방향에서 중요하게 된다. 다시 말하면 최종유저가 참으로 바라는 서비스를 불러일으키는 반도체기술·제품을 어떻게 제공할 수 있는가가 멀티미디어시장을 향한 키포인트이다.

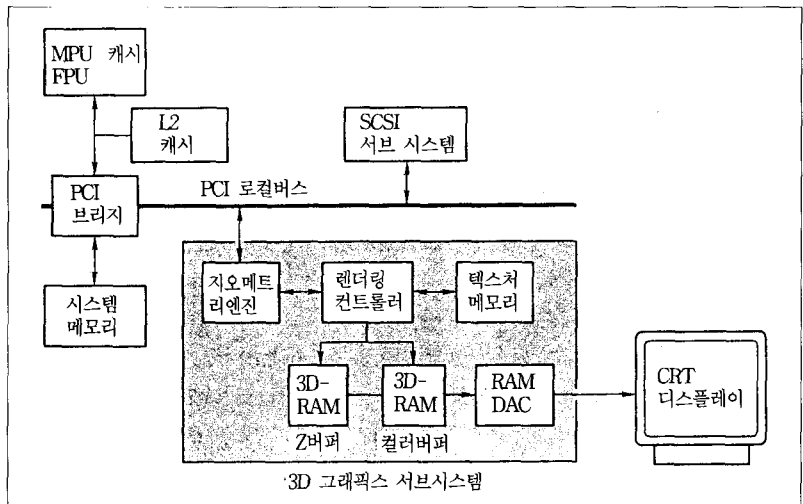
위에서 기술한 시스템 온 칩을 지향하는 칩세트에 의한 대치는 전자부품으로 스타트한 반도체가 하드웨어인 칩에 소프트웨어를 붙여 넣음으로써 전자기기의 시스템기능의 담당자로 비약하기 위한 새로운 도전을 부과하는 것이 된다. 그 성과가 포지티브피드백이 되어 멀티미디어시대의 고객니즈의 시스템 LSI화를 더욱 촉진시키게 됨으로써 반도체

체와 시스템제품의 융합과 발전에 기여할 것을 기대한다.

4. 맺음말

시스템LSI는 앞으로 반도체가 나아가야 할 방향을 리드하는 제품이라고 생각되며 반도체제품은 여러 분야에 걸쳐 가정·학교·공장·오피스에서의 일상생활에서부터 에너지·통신·교통·우주 등의 산업사회의 모든 분야에서 활약할 수 있는 마당이 주어져 있다.

중합반도체메이커인 동사의 폭넓은 제품과 기술 중에서, 메모리는 메인메모리용 256M비트 DRAM을 비롯하여 고속메모리 2건, 마이컴은 32비트 RISC프로세서와 16비트MCU의 2건, ASIC는 화상압축용의 MPEG 2칩 세트를 비롯하여 계 4건, 고주파·광소자는 MMIC를 비롯하여 3건, 파워디바이스는 대전력제어의 光트리기사이리스터와 IPM 계 2건, 공통기반기술에 대하여는 웨어프로세스기술에서 1G비트 DRAM 세트와 極薄酸化膜技術의 2건, 어셈블리기술에서는 多핀패키지, CAD기술에서는 高位合成技術에 관한 최신 성과의 것 계 4건이 三菱電機技報('96. 3)에서 "半導體"특집으로 소개되고 있다.



〈그림 9〉 3차원 그래픽스 데스크톱 시스템

이 원고는 日本 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 本稿의 著作権은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 大韓電氣協會에 있습니다.