

# MULTI CHIP MODULE TREND 및 LOW COST MCM

許 榮 旭  
亞南 産業 技術 研究 部

## I. 서론

전자기기가 소형화, 다기능화를 함께 하는 쪽으로 진행되며, 반도체 PACKAGE는 기본 기능에 더하여 고 밀도화, 고속 성능, 저열, 저 저항화가 요구되어 지고 있다.

이러한 요구는 IC가 발명된 이래로 계속 되어져온

것으로써 이의 핵심 부품인 반도체의 PACKAGING 기술도 이러한 흐름에 맞춰 발전에 발전을 거듭하였으며 최근에 들어와서 경박 단소화와 다기능화에 대응하여 전기적 수행 능력을 향상 시킬수 밖에 없다.

그림 1에서 반도체 PACKAGE의 년대별 변천을 보여주고 있지만 DIP으로 대표되는 삽입 실장형으로부터 SOP, QFP 등으로의 표면 실장형으로 변천됨을 보여 주고 있으며 동시에 소형, 박형화의 방향으

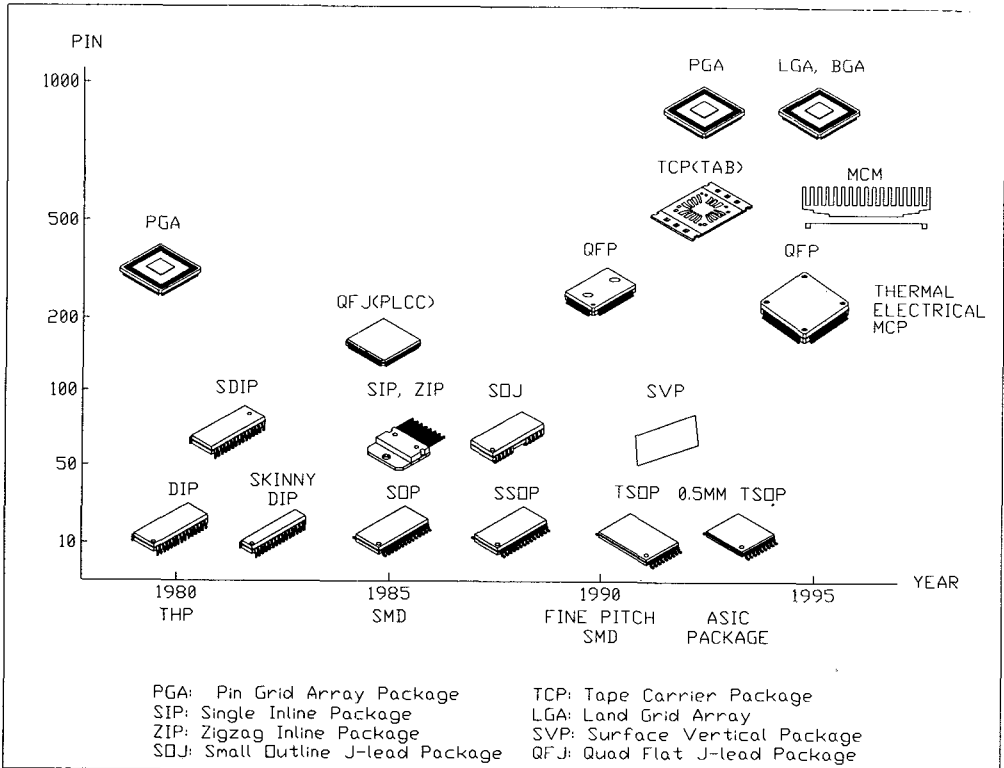


그림 1. 반도체 PACKAGE의 방향

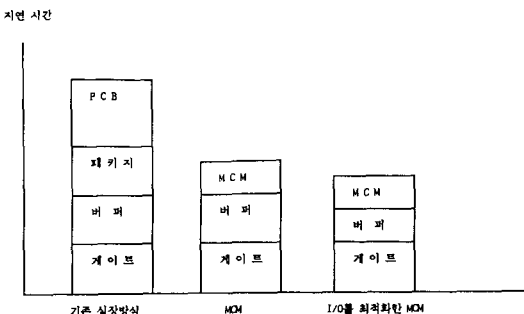
로 되고 있다. MICRO PROCESS GATE ARRAY 의 LOGIC 반도체 제품은 고기능 SYSTEM화가 진행됨에 따라 다수의 입·출력핀이 필요하게 된다. SYSTEM ON SILICON 이라고 말해질수 있듯이 반도체 CHIP 내부에 고도의 기능이 들어갈 수 있도록 반도체 CHIP SIZE가 커지기 때문에 PACKAGE는 대형화 되게 된다.

반도체 DEVICE의 전기 특성이 고속화 되기 위하여 PACKAGE의 전기적 특성의 향상도 요구되어지고 있으며 반도체 회로의 동작과 아울러 발생하는 역을 효율적으로 방산 시키는 것은 신뢰성 개선에 매우 중요한 의미를 가지고 있다.

지금까지 반도체의 발전은 반도체 CHIP의 발전과 맥을 같이 하고 있으며, LSI의 고 기능화, 고속화는 SILICON 미세 가공 기술의 발달로 실리콘의 특성이 고속화 되면서 PACKAGE와 PRINT 기판상의 신호 전달 지연이 상대적으로 시스템 고속화의 커다란 장애 요인으로 등장하게 되었다. 즉, 실리콘의 속도가 빨라져도 실장의 전달 특성이 개선되지 않는한 SYSTEM의 고속화는 한계점에 도달하게 된다.

표 1은 CMOS 및 BICMOS LSI를 사용한 SYSTEM 가운데 신호 전달 지연을 각 요인별로 수치화 한 것이다. 표에서 보는바와 같이 1989년에 CMOS의 PACKAGE 및 BOARD 지연 시간은 1216 PS로 총 지연시간 (1884 PS)의 64.5% 정도 였으나 1995년에 1044 PS로 총 지연 시간 (1554 PS)의 67.6%에 이르게 된다. 그러므로 향후 PACKAGE BOARD에 의한 전체 지연시간에 미치는 영향은 더욱 커지게 되고 SYSTEM 전체 성능은 크게 개선되지 않게 될것 이므로 실장에 기인하는 지연시간의 개선이 향후 SYSTEM 고속화의 주요 요건으로 작용하게 된다.

표 1. 반도체 PACKAGE 및 BOARD에 의한 신호 전달 지연 영향



따라서 CHIP 집적도의 급속한 증가와 더불어 필연적으로 수반되는 PACKAGE PIN수의 증대, 소비 전력의 증대나 PACKAGE 및 실장에 많은 어려움이 예상되며 바로 이러한 현실적인 문제들을 해결할 수 있는 방법중의 하나로서 MCM (MULTI CHIP MODULE)이 각광을 받고 있으며 여기선 MCM의 기본 구조 및 특징에 관하여 간략하게 알아보고 특히 LOW COST MCM (MULTI CHIP MODULE)에 관하여 고찰하여 보기로 한다.

## II. MCM 이란 ?

우리가 알고 있는 것과는 달리 MULTI CHIP PACKAGING은 전혀 새로운 것이 아니다. 이것은 이미 1950년대 부터 존재하고 있었으며 다만 그 당시에는 MULTI CHIP MODULE 이라고 불리워지지 않았다는 사실만이 다를 뿐이며 BARE CHIP 들이 WIRE BONDING 기술에 의해서 여러 가지의 기판 들에 상호 연결되어 졌다는 사실은 오늘날에 시사하는 바가 크며 60년대, 70년대 및 80년대로 접어들면서 WIRE BONDING 기술의 급속한 발전과 함께, FLIP CHIP BONDING, BEAM LEAD BONDING, TAB등의 신기술이 등장하면서 현재 MCM의 CHIP들과 기판 사이의 상호 연결 방법으로서 자리를 잡고 있는 것이다.

물론 그 당시의 회로의 집적도 및 SYSTEM의 수행 능력은 수십만개의 GATE 및 수천만개의 TRANSISTER들을 갖는 오늘날의 CHIP들과 비교하면 매우 낮은 수준이었다는 것은 모두가 알고 있는 사실이지만 MCM의 역사를 더듬어 보면 50년대초에 시작 되었으며 80년대에 접어들면서 이미 실용화 및 대중화가 급격하게 진전되었으며 특수한 분야에 사용되었던것이 최근에 이르러 LSI의 한계성이 드러남에 따라 MCM은 차세대 LSI 실장 기술로써 워크 스테이션, PC, 통신기기 등으로 그 응용 분야가 확대되고 있다.

그러면 MCM은 단지 한 PACKAGE 내에 단순히 두칩 이상 존재하는 것을 말하는 것인지 또는 고속 수행능력을 갖는 HYBRID를 의미하는지를 다음의 전문가들로부터 MCM에 대한 정의를 보기로 하자. PACIFIC DESIGN ENGINEERING 사의

CAROL MARNOW는 포괄적인 MCM은 기판위에 직접적으로 BARE DIE를 붙임으로서 구성되는 회로이며 CONDUCTIVE층과 DIELECTRICE층을 서로 번갈아 상호 연결 시킴에 의해 단일 개체로서 기능을 수행할 수 있는 PACKAGING이며 NATIONAL SEMICONDUCTOR사의 JACK BELANI는 한개 이상의 칩을 갖고 있으며, 수동 소자와 같은 다른 개체들을 포함하고 있을 수도 있고 없을수도 있는 어떠한 단일 구성체도 MCM으로 불려질 수 있다고 하였다.

정리하면 MCM은 여러개의 BARE CHIP을 고밀도 배선 기판상에 탑재함으로써 기존 SYSTEM에서 발생 하였던 PACKAGE와 BOARD상의 지연 시간을 배제하여 CHIP들간의 신호 교환시 발생하는 전달 지연을 최소화 함으로써 SYSTEM의 고속화를 도모할 수 있는 실장 기술이다.

### Ⅲ. MCM의 특징

확실이 MCM은 여러개의 CHIP을 하나의 기판 및 PACKAGE에 탑재하므로써 기존 SINGLE CHIP PACKAGE에 비하여 많은 장점을 가지고 있으며 그 특징들을 간단히 요약하여 본다.

- 1) 성능 향상 : 여러개의 CHIP을 하나의 기판 및 PACKAGE에 탑재함으로써 칩간 거리의 단축, 또는 칩과 PACKAGE 및 BOARD 상의 지연 시간의 최소화로 SYSTEM의 고속화가 이루어진다.
- 2) 이종간 소자 결합 : SINGLE CHIP의 집적시키기 힘들거나 비 효율적이 되는 DIGITAL, LOGIC, ANALGO, RAM, BIPOLAR와 CMOS CHIP과 같이 특성이 다른 소자들을 하나의 MODULE상에 구성할 수 있다.
- 3) 소형화 : 다수의 CHIP을 하나의 PACKAGE에 집적함으로써 크기와 무게를 줄일 수 있어 휴대용 PC 및 전자, 통신 기기의 소형화를 촉진시킬 수 있다.
- 4) 신뢰성 증가 및 PIN 수 감소 : 많은 CHIP을 단일 PACKAGE에 탑재함으로써 기존의 다중 PACKAGE 방식에 비해 핀수사 감소하게 되고 INTERFACE가 적어지므로 이에 따른 신뢰성

이 증가하게 된다.

- 5) 비용 절감 : MCM 실장 자체는 ONE CHIP 실장에 비해 비용이 낮은것은 아니지만, MCM은 여러개의 CHIP을 하나의 MODULE에 실장하여 SYSTEM에서 요구하는 성능을 발휘할 수 있으므로 전체적인 비용 측면에서 COST가 줄어든다
- 6) 효율적인 열 대책 : LSI CHIP의 고집적화와 고속화는 소비 전력의 증대를 가져오기 마련이기 때문에 이러한 고소비 전력의 CHIP 마다 방열대책을 마련하는 것보다 열전도도가 우수한 기판 및 PACKAGE에 CHIP을 직접 실장함으로써 일괄적으로 방열 대책을 취하는 것이 보다 효율적이다.

### Ⅳ. MCM의 분류

MCM은 사용되어지는 기판의 재료 및 형제 전도층간을 분리시키기 위해 사용 되는 절연 물질들에 따라서 다음과 같이 크게 3가지로 분류가 가능하며 많은 회사들이 이를 기본으로 하여 각사의 실정에 맞게 기판 기술을 적용함으로써 다양한 MCM의 실장 기술들이 소개되어 지고 있다.

#### 1. MULTI CHIP MODULE-C

MCM-C는 세라믹이나 유리 세라믹으로 기판이 구성되며 1500°C 이상의 고온에서 소성된 CERAMIC (HTCC)인 ALUMINA가 가장 많이 사용되고 있고 비용측면에 효과적인 소재이며 ALUMINUM NITRIDE가 최근에 개발된 소재로서 각광받고 있으며 낮은 소성 온도 (850 - 950°C)에서 만들어진 유리 CERAMIC(LTCC)의 새로운 절연체의 개발로 고성능화를 이루게 되었다. 이 같은 재료들은 절연물과 구성 요소들을 지지하는 단면으로서 작용하며 절연상수가 5이하로 낮으며 MCM-C의 성능은 각 단면 사이 또는 단면과 GROUND면과의 절연 성질로서 고려 되어질 수 있다.

MCM-C는 1980년대 초에 메인 프레임 및 슈퍼 컴퓨터에 사용할 목적으로 개발이 이루어져 현재 대형 컴퓨터 외에 군사용이나 의학 기기용으로 사용되고 있는 방식이다.

2. MULTI CHIP MODULE-D

MCM-D는 금속 또는 실리콘 기판상에 POLYIMIDE를 절연체로 구리를 도체로 하여 고밀도 배선층을 형성하는 것이 일반적이며 절연 물질들은 5이하의 유전 상수를 갖는것이 일반적이며 추가적으로 절연체들을 기판 또는 금속 처리된 도선 위에 올려 놓거나 필요에 따라서 박리제거가 되고 도체들은 도금이나 SPUTTERING이 가능하고 도선의 패턴을 형상화 시키는 사진식판술이 적용될 수 있어 고밀도 배선층을 가능하게 되므로 고속 MCM의 주류가 될것으로 보인다.

3. MULTI CHIP MODULE-L

MCM-L은 기존의 인쇄 회로 기판을 여러개 쌓아 올린 방식으로 기존 요소 기술들을 사용하는 큰 장점을 갖고 있으며, FIBER GLASS, 석영, KEVLAR 등이 보강된 EPOXIES, POLYIMIDES 또는 ACRYLICS등으로 적층되는 층들을 구성 할 수 있으며 사용되는 도선들은 거의 구리이다.

사진식판술과 에칭 기술의 발달로 MCM-L의 선가격이 줄어들고 있지만 선차체 문제로 한계를 보이고 있지만 다른 방식에 비해 제작 비용이 적어 앞으로 중속도 이하의 소규모 모듈화에 많이 이용될것으로 보이며 MCM 종류들중에서 가장 빨리 대중화 될 것으로 예상되기 때문에 주로 MCM-L에 대하여 논의 하고자 한다.

V. LOW COST MCM

전술된 바와 같이 기판 비용, DIE 비용, 생산 수율, TEST, DIE 접착과 PACKAGE 조립등 많은 요소들이 모듈 비용에 영향을 미치고 있으며 이들 중에서 모듈 비용과 DIE 비용, 생산 수율등이 가장 영향을 많이 미치는 3가지로서 특히 기판 비용은 기판을 어떻게 제작하는 기술 정도에 따라서 크게 좌우된다.

고로 MCM-D와 MCM-C를 MCM-L과 서로 비교하여 보면, MCM-L의 기판은 대량 생산과 비용에 민감한 SYSTEM들의 원가 목표를 만족시켜 줄 수 있는 수단으로서 상당한 비용 절감의 효과를 제공할 수 있으며 또 기존에 나와 있는 PWB (PRINTED WIRING BOARD) 기술과 반도체 조립 기술을 그대로 사용할 수 있는 장점을 가지고 있으므로 향후 MCM이 PACKAGING의 주류로서 옮겨져 가는데 있어서 가장 유망한 기술중의 한 부류로서 자리 잡을 것으로 전망된다. 그림 4는 가격적

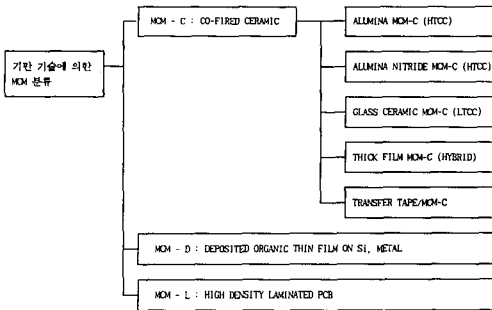


그림 2. 기판 기술에 의한 MCM 분류

표 2. 기판 기술에 의한 MCM의 분류

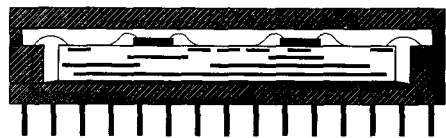
	MCM - C	MCM - D	MCM - L
기판 종류	세라믹 기판 (Al2O3, 유리 세라믹)	Si, Al 세라믹 (Al2O3, AlN)	인쇄 회로 기판
배선 재료	Pb, Ni, Au, Ag, Cu	Al/SiO2, Cu/POLYIMIDE	Cu
최소 선 폭 (μm)	125 - 200	10 - 25	50 - 100
최소 선 간격 (μm)	125 - 375	10 - 30	50 - 100
기판의 절연 상수	N/A	N/A	N/A
절연층의 절연 상수	4 - 100	3 - 3.5	4.7
도선 저항 (mΩ/sq, cm)	2 - 20	3 - 35	0.15 - 3
도선 용수	1 - 75	1 - 8	1 - 50
TCE (PPM/°C)	7.1	13	16
비용 (COST/sq. in)	\$ 27 - 40	\$ 50 - 100	\$ 15 - 21
장점	고 방열성	고 배선 밀도, 저 유전율, 고 방열성	저 가격, 저 유전율



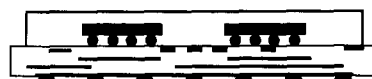
(a) Plastic molded Quad Flat Pack MCML Series module



(b) Plastic molded Pad Array Carrier module



(c) Ceramic Pin Grid Array module



(d) Flip chip module

그림 4. 가능한 MCM 기판들의 사용에

으로 경쟁력 있는 MCM-L 기판들을 사용하는 4가지의 가능한 MCM 구조를 보여주고 있다.

그림중에서 a는 MOTOROLA의 대표적인 MCM-L을 나타내고 있으며 이는 최근에 시장에 소개되어 이용 가능한 MCM으로 간주되고 특징적인 장점은 그림에서 나타난 것과 같이 기판을 가지고서 LEAD FRAME과 통합하여 사용할 수 있다는 점이며 이같은 접근 방식은 ASSEMBLY를 단순히 할 수 있고 LEAD FRAME층은 모듈에서 발생하는 열을 쉽게 방출 시키는데 많은 도움을 주고 있다. MOTOROLA의 MCM-L SERIES MODULE 은 표준으로서 7층의 기판을 사용하고 있지만 5층에서 9층까지 기판의 사용도 가능하다. CHIP 주변에 있는 PAD들과 기판의 첫번째층과의 연결은 기존의 WIRE BOND 방식을 사용하고 있으며 그 이유는 WIRE BOND하여 조립 할 수 있게끔 설계된 광범위하게 이용 가능한 많은 반도체 제품들이 존재하기 때문이다. 기존의 DIE 접착 방식과 WIRE BOND 공정을 거쳐 기판과 CHIPSET가 서로 연결되면 기존의 PLASTIC SINGLE CHIP과 마찬가지로 EPOXY MOLDING COMPOUND로서 MOLDING이 행하여지며 이 기술은 현재 널리 사용되어 지고 있는 입증된 기술이고 비용적인 측면에서 매우 효과적이며 SINGLE CHIP PACKAGE 에 사용되는 장비를 MCM에 그대로 적용할 수 있으며 대량 생산을 쉽게 할 수 있는 크나큰 장점을 갖고 있다. MCM-L SERIES의 MCM은 기존 방식인 QFP의 PLASTIC 외형을 갖고 있으므로 표준화된 리드수와 리드 간격의 제공이 가능하여 SINGLE CHIP QFP 제품의 회로 기판을 사용하는 고객들도 기존 인쇄 회로 기판을 제작하고 TEST 할 수 있는 장비들을 가지고서 MCM의 큰 장점인 높은 집적도와 고도의 수행 능력을 가진 제품들을 그대로 사용할 수 있는 큰 이점을 가질 수 있다.

그림 4에서 b는 PLASTIC으로 MOLD된 QFP 제품의 변형으로서 MODULE 크기가 커져 가면서 인쇄 회로 기판 위에 크고, 높은 PIN수를 갖는 QFP 제품을 조립하는 것이 비례하여 어려워짐에 따라 MODULE의 아래쪽면에 걸쳐 MODULE의 I/O PIN을 격자 배열시킴으로써 MODULE의 대형화에 따른 문제점을 풀기 위하여 개발된 것이 특징이며 LGA (LAND GRID ARRAY), SGA (SOLDER GRID ARRAY), PGC (PAD GRID CARRIER) 와 BGA (BALL GRID ARRAY) 등의 이름으로 불

리워지고 있다.

이 같은 MODULE의 제품들은 QFP MODULE에 비해 여러가지 장점을 갖고 있는데 LEAD FRAME이 QFP MODULE 과는 달리 기판 설계 및 제조의 일부가 아니기 때문에 기판 비용이 잠재적으로 적으며 기판을 상호 연결시키는 ROUTING이 LEAD FRAME을 사용하지 않음으로써 단순화 될 수 있다.

또, MODULE이 QFP LEAD FRAME과 같은 회로 기판 간격들이 요구되지 않으므로 서로 더 가깝게 적재될 수 있으며 열적 수행 능력도 열적 비어 (VIAS)의 사용으로 더욱 향상되어지며 MODULE의 전기적 수행 능력도 최소의 I/O 리드 길이와 인덕턴스 (INDUCTANCE)로 인해 향상 되어질 수 있다. QFP MODULE로 들어가는 신호는 LEAD FRAME을 통하여 기판으로, WIRE BOND를 통하여 내장된 회로로 전달되지만 LGA의 접촉 영역은 낮은 인덕턴스를 갖는 SOLDER BALL, 기판의 얇은 두께를 통하여 WIRE BOND된 선을 통하여 내장된 회로에 전달 되는 것이 차이점이라고 할 수 있다.

이러한 PLASTIC LGA MODULE 에는 약간의 문제점들이 있지만 이는 구조적인 기술적인 문제라기 보다는 오히려 이같은 상호 접속 부분에 관한 경험의 부족이 대부분이며 QFP처럼 FINE PITCH를 갖지 않고 LEAD의 휨이나 COPLANARITY 문제들을 갖고 있지 않다는 점이 PCB 기판에 대하여 또다른 IC 및 MCM의 접속 방법을 개발 하고자 하는 노력은 상당히 긍정적으로 받아들여지고 있다.

그림 4에서 C는 PIN GRID ARRAY를 나타내는 PACKAGE로서 반도체 PACKAGING 기술의 직접적인 사용을 나타내는 방식으로서 그 기술은 세라믹 QFP 처럼 실장형으로 지원된다. 열적으로 세라믹은 PLASTIC 보다 우수한 재료이지만 여전히 MODULE POWER는 수 WATT로 제한된다. 이같은 접근 방식의 주요한 이점은 많은 I/O 수를 가진 매우 큰 MODULE 크기에 대하여 단위 부품들과 이동 경로들의 용이성에 있으며 특정 제품들의 적용에 매우 중요한 기밀성이다. 세라믹 PACKAGE의 MODULE에는 약간의 불리한 점이 있으며 이는 위에서 논의된 PLASTIC QFP나 PAD ARRAY CARRIER보다는 세라믹 MODULE 설계에서 신호 경로가 뒤떨어지는데 신호는 MODULE의 I/O PIN, CERAMIC PACKAGE, 기판까지의 WIRE BOND, 기판, IC CHIP까지의 또다른 WIRE BOND를 통하여 전달되

는 복잡한 경로 때문이다. 또다른 불리한 요소는 기판이 PACKAGE 내부에 적당히 들어가야 하므로 기판이 전체 MODULE 크기에 비해 다소간 적어야 하며 기판과 PACKAGE를 연결하는 추가적인 WIRE BOND의 연결 방식이 요구되므로 비용의 증가가 발생하고 있어 MCM-L의 성장에 주요한 관건이 되는 대량 생산 요구와 비용에 민감한 시장 수요에 크게 뒤떨어져 CERAMIC MODULE PACKAGE 로서 특징적인 장점이 있을지라도 큰 시장 형성은 어려울 것 보인다.

그림 4에서 d는 FLIP CHIP을 적용한 사례로서 MCM-L 기판의 MCM화를 이룩하기 위한 미래 지향적인 접근으로서 주요한 점은 FLIP CHIP의 다이 접착을 이용하여 CHIP의 탑재 밀도를 늘릴 수 있고 금속의 MODULE 뚜껑을 이용하여 향상된 열처리 효과를 얻을 수 있다는 점으로서 FLIP CHIP은 WIRE BOND 또는 TAB 방식의 어떠한 것 보다도 우수한 전기적 수행 능력을 갖고 있으며 SOLDER BALL을 이용하여 CHIP의 내장된 회로로부터 기판까지의 직접적인 연결 방식은 WIRE BOND나 TAB에서 발견된 LEAD의 인덕턴스를 최소화시킬 수 있는 큰 장점을 갖고 있다. 또 FLIP CHIP은 WIRE BOND 또는 TAB용 LEAD FRAME 처럼 연결에 필요한 공간을 요구하지 않으므로 최고의 CHIP 탑재 밀도를 제공할 수 있으며 MODULE의 REPAIRABILITY 역시 FLIP CHIP의 좋은점으로 손꼽힌다. 그리고 MOLD된 PLASTIC MODULE의 열처리 능력이 여러 부분에서 충분하게 나타나고 있지만 진보된 새로운 MICRO PROCESSOR와 ASIC 반도체들이 더욱 향상된 열처리 능력을 요구하고 있으므로 FLIP CHIP과 금속의 MODULE 뚜껑의 결합은 훌륭한 열의 방출 경로로서 이용이 가능하고 CHIP과 금속 MODULE 뚜껑에 열전도 매체를 추가하거나 금속 MODULE 뚜껑에 HEAT SINK를 설치함으로써 최상의 열처리 능력을 보지할 수 있으리라고 믿어진다.

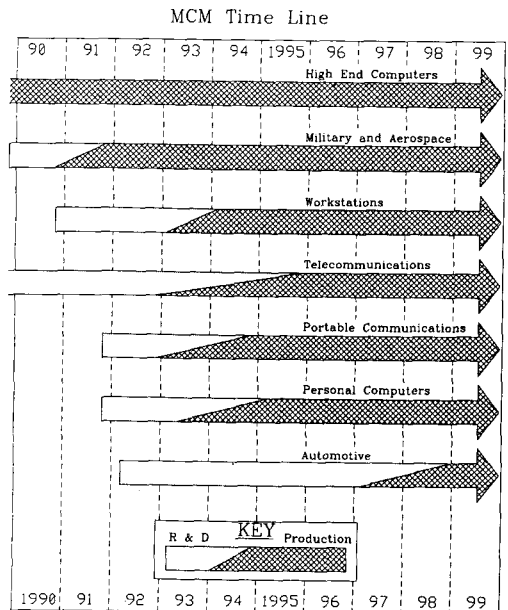
는 절대적 강점을 바탕으로 MCM 분야에서 90년대 초에 먼저 보급 되어질 것으로 예상 되지만 CHIP들의 급속한 집적도 향상과 고속, 고기능의 제품을 요구하는 수요의 증가 추세에 힘입어 90년대 중반 이후부터는 MCM-D가 MCM의 주류를 이룰 것으로 전망된다. MCM-L을 기준으로 했을 때 오늘날 THICK FILM 세라믹 모듈은 통상적으로 1.5 - 2 배 정도이며 알루미늄 기판위에 THIN FILM 모듈은 2 - 3 배 정도 만큼이나 비싸고 역시 알루미늄 기판위에 MCM-D는 7 - 10배 정도의 고가 제품임이 최근에 여러 보고서들에서 말하여지고 있다.

MCM은 기존 SINGLE CHIP 제품보다 훨씬 더 고가의 제품이 틀림 없지만, 모듈의 크기와 수행 능력이 이를 감쇄시켜 줄 수 있는 군사적 목적이나 대용량 컴퓨터 제품들에 주로 쓰여져 왔으며 MCM을 사용한 SYSTEM의 비용이 SINGLE CHIP을 사용한 SYSTEM의 비용보다 같거나 적어질때에야 비로소 MCM이 반도체 PACKAGING의 주류로서 자리를 잡아갈 수 있을 것으로 전망된다.

그림 3은 MCM의 각 제품별로 사용 되어질 연도를 표시한 것이며 그림 4와 5는 각각 MCM의 세계 시장 예측과 각 MCM 분류에 따른 세계 시장의 전망을 나타낸 것이다.

VI. MCM의 COST 비교와 MARKET

반도체 시장에서 COST는 최종 분석에서 가장 중요한 요소임에 틀림 없으며 MCM-L은 저 비용이라



Source: TechSearch International, Inc.

그림 3. MCM의 제품별 시장 형성 연도

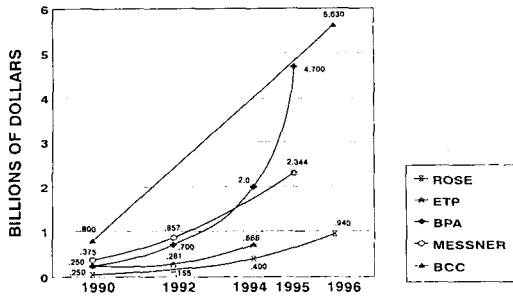
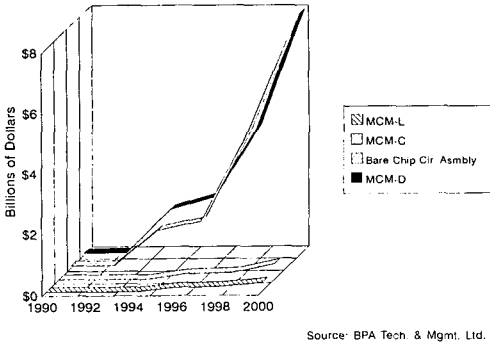


그림 4. MCM의 세계 시장 예측



Source: BPA Tech & Mgmt. Ltd.

그림 5. MCM의 분류별 세계 시장 전망

그러나 MCM 시장은 현재 명확히 구분되지 않고 있으며 어느 누구도 현재의 시장이 얼마나 되는지를 정확히 알고 있지 못하며 1995년까지 MCM 시장은 수백만 달러에서 수십억 달러까지 그 숫자가 증가 할 것이라고 단지 전망하고 있으며 어떤이는 MCM 시장의 주류가 될 것이라고 예상되는 미국 시장이 2000년 까지 200억 달러를 초과 할 것이라고 조심스럽게 내다 보고 있는 실정이다.

틀림이 없는것은 MCM 시장이 더욱 확대되어 지기 위하여서는 각 산업별로 기본적으로 필요로 하는 사항들은 충족시킬수 있는 관련 하부 기구들의 적극

적인 기술 개발이 중요한 기준으로서 이를 뒷받침 해주어야 한다는 점이며 다음과 같이 열거되어 진다.

- 1) KGD (KNOWN-GOOD-DICE) 공급자들이 WIRE BONDING, FLIP CHIP BONDING, TAB등 또는 다른 연결 방식들이 필요로 하는 요구 사항들을 충족시킬 수 있는 능력을 보유해야 한다.
- 2) MCM에 사용되어 지는 기관과 다른 원자재들의 다수의 공급선들이 필요하다.
- 3) MCM의 설계, MOLDING, 전기적 열적 모의 실험 (SIMULATION)등이 가능한 CAD/CAE 기구들
- 4) WIRE BOND 장비처럼 쉽게 생산으로 들어갈 수 있는 제조 공정 장비, 선연결 및 다이 접착 장비, TEST 장비 또는 기타 장비들의 다변화된 공급선
- 5) 경쟁력 있는 가격으로 MCM을 설계하고, 많은 물량들을 제조하고 TEST할 수 있는 수직적으로 일관 생산의 능력을 보유한 전문적인 제조 회사들
- 6) SINGLE CHIP 기준과 같이 유사한 범 세계적인 MCM의 표준화 제정

參 考 文 獻

[ 1 ] GUIDELINES FOR MULTICHIP MODULE TECHNOLOGY UTILIZATION, IPC-MC-790.  
 [ 2 ] INSIDE ISHM, VOLUME 20 NO.2, MARCH/APRIL, 1993.  
 [ 3 ] 문병주, 주간기술 동향 93-21. ㉸

筆者紹介



許榮旭

1959年 5月 4日生

1985年 2月 중앙대학교 기계공학과 졸업

1985年 1月 ~ 현재 아남산업 입사 및 기술연구부 근무,  
PMCM 및 BGA PACKAGE 개발

주관심 분야 : PLASTIC MULTI CHIP MODULE과 BALL GRID ARRAY제품처럼  
PCB를 응용한 반도체 PACKAGE 개발