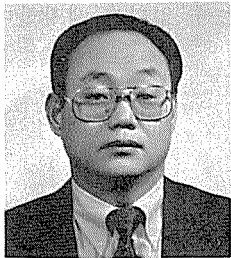


国内 半導体産業의 現況과 未來



閔 丙 俊
金星半導体(株) 專務理事

미국의 반도체산업은 금년 들어 6개월 연속 신장세를 보이고 있으며 유럽의 반도체 시장은 침체 경기를 벗어나 확대일로의 신장세에 있으며 일본은 엔고의 영향으로 아직도 불투명하다. 그러나 '84년을 전후하여 이뤄진 대규모의 투자로 급증한 생산 능력도 금년 말에서 정상으로 가동될 전망이다.

1965년 「고미반도체」에서 트랜지스터를 조립 하면서 시작된 우리나라 반도체산업은 1974년 현재 「삼성반도체통신」의 전신인 「한국반도체」가 설립되어 웨이퍼 가공을 시작하면서 본격화 되었다고 볼 수 있다.

그후 80년대 들어와 정부의 반도체산업 육성을 위한 다각적인 정책 강구 및 국내 재벌급 기업들의 잇달은 참여와 대대적인 투자로 우리나라 반도체산업은 상당한 진전을 보게 되었다.

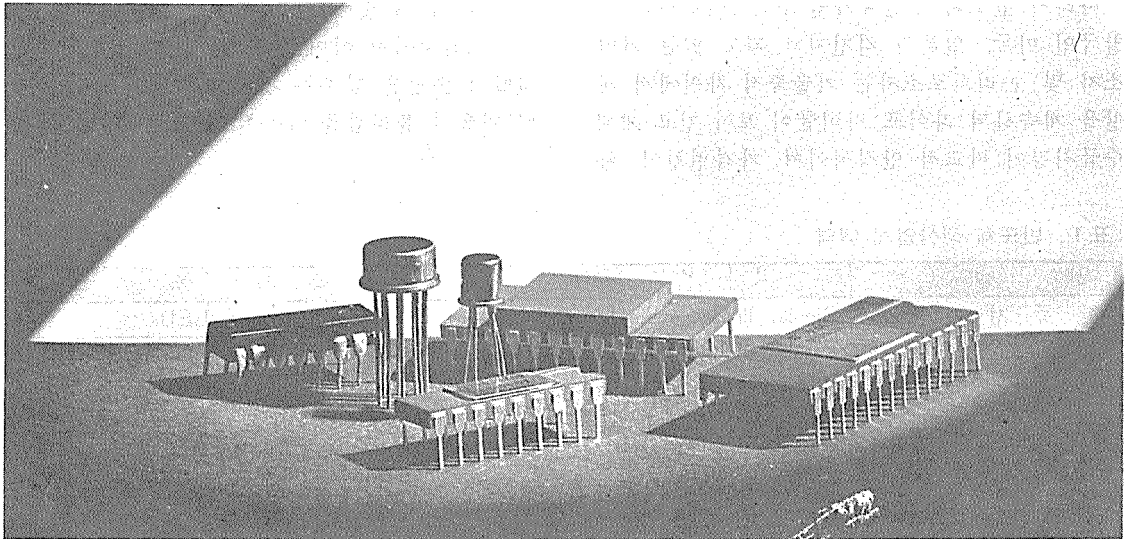
막대한 자금투자와 위험 부담이 뒤따르는 반도체산업에 정부 및 국내 유수업체들의 관심이 집중되는 이유는 무엇때문일까?

그 이유는 첫째 과학의 발전 및 기술의 진보로 현재의 산업사회에서 정보사회로 변천해감에 따라 정보화사회에서는 필수적으로 뒤따르는 반도체산업을 외면하여서는 새로운 환경 적응이 불가능해서 이고, 둘째 1차산업에서 3차산업에 이르기까지 컴퓨터, 통신기기, 로봇 등 반도체 응용범위가 그만큼 넓고 점점더 확대되어 가는 추세에 있어 그 수요범위가 거의 무한하다는데 있으며, 세째 반도체산업을 하지 아니하고 외국에서의 수입에 의존하게될 경우 반도체 수출국이 자국의 수출시장이 침해될 것을 우려하여 수출을 통제하는 경우 전자산업을 비롯하여 대다수의 산업이 수출에 의존하고 있는 우리나라에 있어서는 크나큰 타격을 입게 되리라는 데 있다.

이미 일본은 1985년부터 반도체 및 전자부품의 수출은 통산성의 사전허가를 받도록 입법조치를 끝내 놓고 있는 실정이다.

I 반도체 기술 현황

반도체 기술을 선도해 온 미국, 일본에 대해 이십여년이나 늦게 출발한 국내 반도체산업은 정부 및 업계의 다각적인 노력으로 64K SRAM, 1M ROM 개발 등 선진반도체국과의 기술격차를 1~2년으로 좁혀놓았다.



정보화사회의 대응, 수요의 무한성, 첨단전자산업의 핵심적요소로 반도체산업은 각광받고 있다.

그러나 이 간격의 의미는 제조기술분야에 국한된 것이며 회로설계분야에서는 아직도 상당한 격차가 있다는 것은 부인할 수 없는 사실이다.

이러한 기술적인 갭을 단시일내에 극복하고 독자적인 반도체 개발을 통한 수요창출 능력을 확보하는 길만이 기술변천 속도가 매우 빠른 반도체산업 세계에서 살아남을 수 있는 유일한 길인 것이다.

그럼 세계적인 반도체 기술발전 추세를 살펴 보면서 국내 반도체업계에서 취해야 할 방향을 살펴보기로 한다.

먼저 반도체 기술은 수평적으로보아 8천여종의 다양한 품목으로 나뉘어지는데 이중 특정산업분야에서 쓰이는 ASICS (Apprication Specific Integrated Circuit) 쪽의 발전속도가 지금까지 반도체시장을 주도해온 기억소자 및 논리 회로소자와 비교해 빠를 것으로 전망된다.

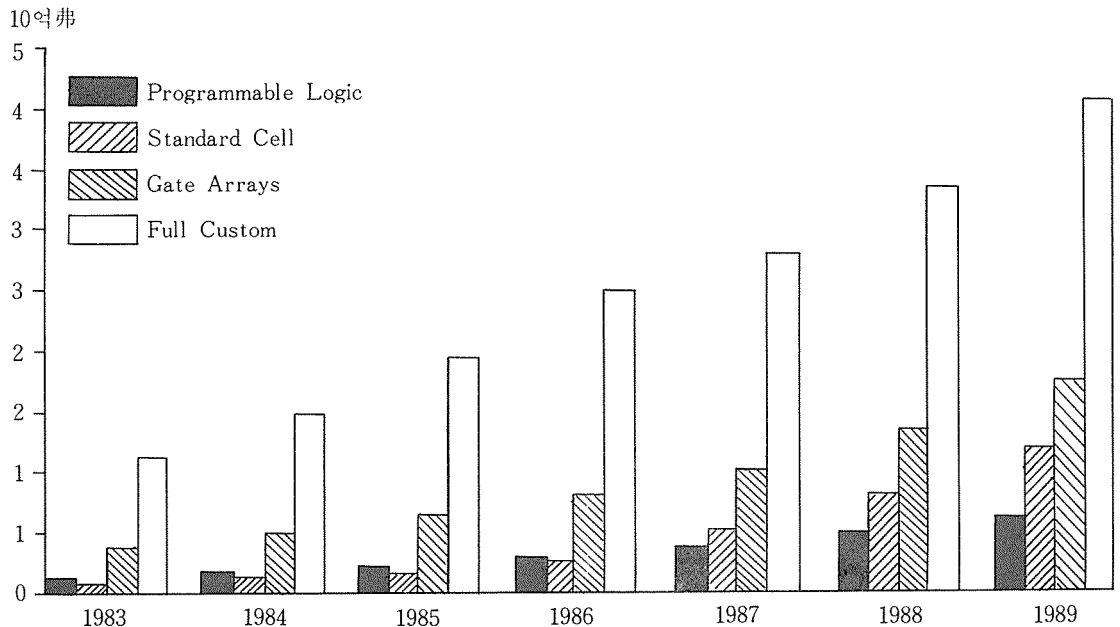


图 1 世界 ASIC 消費 (推定)

Source : DATAQUEST

따라서 반도체 후발국가인 우리나라로서는 선
 발국인 미국, 일본의 격전지가 되고 있는 기억
 소자 및 논리회소자는 기술축적 차원에서 개
 발을 계속하되 라이프 사이클이 보다 길고 세계
 수급시장이 비교적 안정적이며 가격변천이 완

만한 ASICS 및 기타 특수형 트랜지스터와 선
 진반도체국에서 이미 손을 댄 범용반도체쪽에
 개발의 초점을 맞추는 것이 후발국가로서 자금
 및 기술의 불리함을 극복할 수 있는 길일 것이
 다.

표 1. 반도체 생산업체 내역

회 사 명	생 산 품 목
한 국 전 자(주)	Bipolar linear, audio & video circuits, Transistors, diodes, LEDs
금 성 반 도 체(주)	Bipolar digital; STTL, LSTTL, modems, telephone ICs Bipolar linear; audio, video, industrial ICs MOS memory; 64K DRAM, 64K SRAM, 1M ROM MOS MPU; Z8, Z80 families Semicustom; CMOS gate arrays Hybrid IC, thick film Transistors; low-power high-speed, medumpower, SCR/TRIAC
삼성반도체통신(주)	Bipolar linear; audio, video, industrial, telecom and consumer ICs MOS logic; watch and calculator chips, HC/TTL, LS/TTL MOS memory; 64K DRAM, 128K DRAM, 256K DRAM, 16K SRAM, 64K SRAM, 16K EEPROM MOS MPU; 4-and 8-bit Intel Second source Transistors; S/S, power
대 우 전 자 부 품(주)	Bipolar Linear, audio and video ICs Transistors, diodes
현 대 전 자 산 업(주)	MOS memory; 16K and 64K SRAM, 128K and 256K ROM, 1K EEPROM, 64K EPROM, 64K DRAM MOS MPU; 8-and 16-bit

또한 반도체 기술은 점층적으로 소비전력이 과
 다한 NMOS에서 소비전력이 낮고 잡음여유도

가 높으며 설제가 용이한 CMOS 기술로 전환
 추세에 있다.

표 2 世界 半 導 体 消 費 予 測

單位：百万弗

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	CAG% (84~90)
MOS (Technology)	8,013	12,967	11,059	14,348	20,348	26,867	27,881	35,379	18.2
NMOS	5,445	8,818	7,299	8,637	11,110	12,627	11,013	11,321	4.3
PMOS	361	373	254	201	203	188	112	106	(18.9)
CMOS	2,207	3,776	3,506	5,510	9,035	14,052	16,756	23,952	36.1

Source : DATAQUEST

전체 MOS 반도체 중 CMOS 제품은 85년 61
 %에서 90년에 79%를 점유할 것으로 보여진다.

반도체 제조기술하면 집적도는 빼놓을 수 없
 는 요소인데 최근 일본 도시마에서 4M DRAM
 개발에 성공함으로써 집적도 증가속도가 2년
 마다 4배씩 증가한다는 기존논리의 타당성을

입증했다.

1M DRAM의 최소 선폭은 1.2미크론이나 4M
 DRAM은 0.8미크론으로 드디어 서브미크론(Sub
 -micron) 시대의 장을 열게된 것이다.

현재 국내 기술수준은 64K SRAM 및 1M
 ROM 개발로 1.8미크론 수준까지 와있다.

이런 추세로 반도체 기술진전이 이루어진다고 볼때 현재까지 개발된 공정기술로는 64M DRAM 수준까지 개발이 가능하나 그 이상의 집적도를 갖는 제품제조를 위해선 새로운 소재개발 및 공정개발이 병행되어야 할 것이다.

II. 반도체 시장 동향

작년 한해는 반도체 산업에 있어 전 세계적으로 암운이 드리운 해였다.

1984년 중반부터 시작된 반도체 경기침체는 빠른 속도로 생각되어 반도체 예측 통계를 내고 있는 미국 SIA(Semiconductor Industry Association)조차도 경기 예측에 난색을 표명했는가 하면 미국 반도체업계에서는 일시해고 조업 단축이 유행병처럼 미국 대륙을 휩쓸었다.

반도체 경기를 알리는 B/B율(Book to Bill

ratio)는 84년말에 0.64까지 내려가 최악의 사태를 맞이하였으며 이런 현상은 일시적이며 85년부터는 다시 회복되어 미래에 가장 촉망되는 산업으로서 면모를 과시하게 되리라는 전문경기 예측기관의 예측을 무색케 했다.

이러한 와중에 큰 타격을 입은 미국은 경기침체의 주된 원인이 일본에 있다고 보고 84년 6월 미 SIA에서 일본의 불공정 무역정책에 대한 제소를 시작으로 최근 들어서 특허권 침해 고소와 미국 ITC(International Trade Center)에서의 일본반도체에 대한 덤핑 판정 등으로 미국, 일본간의 대립은 극한 상황까지 이르렀다.

침체의 늪에서 벗어날 줄 모르던 반도체 경기는 85년말을 고비로 컴퓨터 수요회복과 더불어 서서히 활기를 되찾기 시작하여 86년 2월 현재 B/B율이 1.1까지 상승하였다.

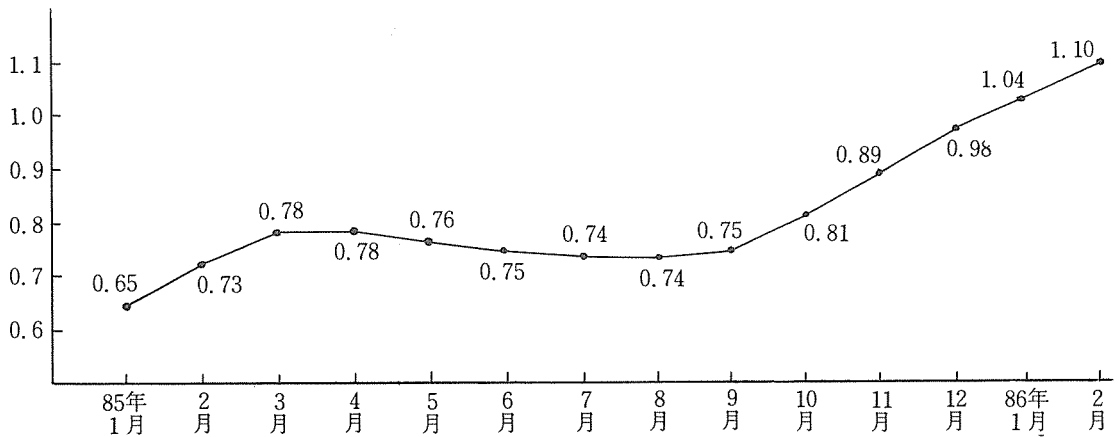


圖 2 美 半 導 體 市 場 B/B 率 의 推 移 (86年 1~2月은 速 報 值) (出 所 : SIA)

미국 SIA는 올해 미국 반도체산업이 25% 성장될 것으로 내다보았으며 냉정한 예측기관조차도 6~10% 성장을 예상하는데는 주저하지 않고 있다.

수요와 공급이 최적의 상태를 이루는 B/B율이 1.2정도라고 볼때 아직은 완전 회복상태라고는 볼 수 없으나 전문예측기관의 분석을 미루어 보아 올해의 반도체산업이 활기를 띠리라는 것은 쉽게 예상할 수 있다.

Dataquest 자료에 따르면 올해 세계 반도체 시장은 작년 247억불에서 287억불로 16.4%가

증가할 것으로 예측하고 있다.

이와 같은 반도체시장 회복 추세는 PC 시장의 점층적인 활기 및 System 업체의 재고소진, 반도체 생산업체의 생산감축 등으로 반도체 수급 균형이 이루어졌기 때문이다.

지난해 혹독한 반도체 불황 및 일본의 반도체 덤핑 판매 등으로 가격경쟁력이 크게 악화되어 심각한 어려움을 겪고 있던 국내 반도체산업은 최근 들어 세계적인 반도체 회복추세와 더불어 미국의 일본 반도체에 대한 덤핑 판정과 엔화 강세 등이 새로운 요인으로 작용하여 반도체

표 3 市場別 世界 半導體 消費

單位：百萬弗

	1984	1985	1986	1987
Japan	\$ 8,845	\$ 8,600 (2.8%)	\$ 11,042 28.4%	\$ 14,426 30.6%
United States	13,139	9,590 (27.0%)	10,624 10.8%	14,330 34.9%
Europe	4,821	4,632 (4.5%)	4,923 3.9%	6,391 29.8%
ROW	2,298	1,916 (16.6%)	2,198 14.7%	3,014 37.1%
Total	\$ 29,103	\$ 24,738 (15.0%)	\$ 28,787 16.4%	\$ 38,161 32.6%
Exchange Rate (Yen per US\$)	237	237	203	203

Source: DATAQUEST, February 1986

경기 회복 추세를 가속화 하였다.

지난해 8월 64K DRAM 개당 가격이 40센트까지 곤두박질하였으나 최근 들어와 95센트까지 회복되므로써 채산성이 맞지않아 생산이 중단

되었던 메모리 소자들에 대한 생산이 재개되었으며 각 업체별로 공장을 완전 가동하고서도 주문량을 대지못할 정도로 작년과는 정반대의 양상을 보이고 있다.

표 4 韓國의 半導體 消費 推移

單位：10억원

	1982	1983	1984	1985	1982~1985
Total Semiconductor	115.6	180.6	251.5	193.8	18.8%
IC	58.4	93.9	188.6	145.2	35.5%
Discrete	54.7	83.5	56.4	43.3	(7.5%)
Optoelectronics	2.5	2.9	6.5	5.3	27.8%

Source : DATA QUEST

Dataquest 자료에 따르면 국내반도체 수요는 84년 2,515억원에서 85년 1,938억원으로 떨어졌으나 올해는 2,326억원으로 상승될 것으로 전망하고 있으며 1990년까지 연평균 22% 증가하여 90년에는 5,238억원에 이를 것으로 내다보

고 있다.

이에 따라 국내 반도체업체들은 새로운 투자 계획을 준비하는 등 매우 분산한 움직임을 보이고 있는데 올해 국내반도체 총투자액이 2,924억원에 달할 것으로 보인다.

표 5 韓國의 半導體 消費 予測

單位：10억원

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1985~1990
Total Semiconductor	193.8	232.6	320.9	413.1	437.8	523.8	22.0%
IC	145.2	176.7	250.0	326.3	346.9	425.5	24.0%
Discrete	43.3	49.5	62.5	76.2	78.6	86.3	14.8%
Optoelectronics	5.3	6.4	8.4	10.5	12.3	11.9	17.5%

Source : DATA QUEST

Ⅲ. 국내 정책 방향

반도체산업이 곧 다가올 정보화 사회에서 모든 산업의 근간이 되는 산업이란 점에서 미국,

일본뿐만 아니라 유럽, 동남아시아에서도 범국가적인 차원에서 반도체산업 육성을 위해 다각적인 노력을 아끼지 않고 있다.

미국은 국방성 및 NASA가 주축이 되어 VH SIC (Very High Speed IC) 계획을 추진중에 있으며 일본은 이미 70년대 중반부터 반도체산업을 포함한 첨단산업 육성정책을 시행하므로써 현재까지 반도체 및 컴퓨터분야에 1,000여억엔 규모에 달하는 거액의 자본을 지원해 주었으며 그 결과로 현재에 들어서 메모리분야에서는 미국을 완전히 압도하고 있다.

유럽 또한 지금까지의 소극적인 자세에서 벗어나 유럽지역에서나마 미국, 일본으로부터 빼앗겼던 고토를 회복하겠다는 각오로 유럽공동 혹은 각 국가별로 거대한 투자계획을 세워 놓고 있다.

유럽공동체인 EC는 ESPRIT (European Strategic Program for Research and Development in Information Technologies)를 실시 중인데 84년부터 88년까지 13억불을 투자할 계획에 있다.

동남아시아에서는 최근 들어 대만이 관민합동으로 VLSI 부문에서 한국타도를 목표로 미국, 일본, 유럽 등 세계적인 유력 반도체업체와 VLSI 생산회사 설립을 결정하는 등 정부주도하에 1억 4,500만불에 달하는 대대적인 투자정책을 세워 놓았다.

한편 우리 정부도 종합적인 연구개발 체제를 확립하여 추진 계획까지 서있으나 아직까지는 효율적으로 운영되고 있지 못한 실정이다.

그럼 앞으로 정부 및 기업이 국내반도체 산업 육성을 위해 취해야할 노력이 무엇인지 알아보고로 한다.

첫째, 반도체산업이 막대한 투자 및 고급기술인력이 요구되는 기술집약적인 산업인만큼 연구인력과 자금이 부족한 현역 하에서는 중부연구 및 중부 투자를 최대한 억제하여야 하는데 이를 위해선 관민공동연구체제의 구성이 무엇보다도 시급하다.

정부는 이러한 관민 공동 개발을 촉진키 위하여 특정연구자금의 보조, 비참여기업의 외자도입억제 등 정책적인 수단이 강구되어야 할 것이다.

둘째, 현재까지는 미진하였던 산학협동체제를 더욱 확고히 하여 반도체산업 육성을 위해 기본요소인 기초기술 개발 및 기술인력 양성이란 두가지 요소를 효과적으로 충족시켜야 하겠다.

그러기 위해서는 정부의 정책적 배려와 기업체와 대학간의 상호 충분한 이해가 뒷받침되어야 할 것이다.

셋째, 후발국가로서 선진기술을 최대한 빨리 습득하기 위해서는 외국 선진반도체 업체와의 구축은 불가피한데 선진각국에서는 점차적으로 기술이전을 기피하는 경향이 있으며 기술이전이 된다하여도 기술변천 속도가 매우 빠른 반도체 특수성때문에 기술도입이 어려운 형편이다.

따라서 자체 기술개발은 장기적인 안목에서 보아도 불가피한데 이에 소요되는 자금이 엄청나므로 선진국과 같이 연구개발비에 대하여는 무상지원 등 자금지원 문제가 신중히 검토되어야 할 것이다.

네째, 국내 반도체제품의 국제경쟁력 제고를 위해서 단기적으로보아 현재까지 국내생산이 불가능한 생산설비 및 원부자재 등에 대한 수입관세 철폐 등이 이루어져야 할 것이며 장기적인 안목에서는 제조시설 및 원부자재 국산화를 위하여 반도체 주변사업에 대한 지원정책이 마련되어야 할 것이다.

84년 한국과학기술원(KAIST)과 풍산금속 공동으로 반도체 리드프레임을 개발하는 개가를 올린 이래 「삼성정밀」, 「금성전기」, 「헤라우스오리엔탈하이테크」, 「又榮」 등 리드프레임의 5개사와 웨이퍼 생산분야에 「코실」, 「한국전자재료」, 「럭키소재」 등의 3개사, 석영튜브부문에서 「영신쿼츠」의 공장설립 및 기타 2개회사의 참여 움직임이 있으며 반도체 細金線분야에서 KAIST와 「美京社」의 공동 연구로 개발되어 양산단계에 있는 등 국내 반도체 소재 분야에의 많은 업체 참여는 이러한 맥락에서 희망적인 일이 아닐 수 없다.

이상과 같이 반도체산업은 때로는 심각한 어려움을 겪으면서도 미래산업으로서 줄기찬 성장가도를 달리리란 것을 추호도 의심치 않으며 관민이 혼연일체가 되어 반도체산업 발전을 위한 노력을 아끼지 않을때 우리나라의 반도체산업은 미래를 향해 활짝 꽃 피우리란 것을 믿어

마지 않는다.

표 6 국내 半導體 업체별 投資 계획

單位: 억 원

구 분	업체명	삼성반도체통신		금성반도체		현대전자		한국전자		아남산업	
		85	86	85	86	85	86	85	86	85	86
수출		577	2,148	66	338	9	1,679	122	155	4,058	6,230
시판		45	83	71	139	-	-	54	48	-	-
로컬		179	252	61	320	-	-	169	193	-	-
총매출액		801	2,483	198	797	9	1,679	345	396	4,058	6,230
총투자		2,480	1,412	859	995	1,500	157	94	160	235	200
R & D 투자		538	245	172	199	172	111	24	30	20	24

Source : 전자시보, 1986. 1. 16호

用語解説

■ CD (Compact Disc)

Digital化한 音聲信號를 기록한 Record盤(Digital Audio Disc : DAD)의 일종. 네덜란드의 Philips社와 日本의 Sony社가 공동 개발한 것으로 세계적으로 統一規格이 되어 있다. 일반적인 圓盤 Record 演奏 System과 마찬가지로 Record판을 Play시켜서 그 Record판에 기록되어 있는 音樂 등 音을 재생하는 시스템이다. 보통의 Record판과 다른 CD 圓盤은 직경 120mm, 두께 1.2mm로 작는데, 記錄密度는 높아서 片面이 1시간이 넘는 것도 있다. 圓盤에 音의 信號를 기록하는 방법도 달라서 종래의 것이 針으로 圓盤의 溝를 따라가면서 Cutting하는 것에 대해, CD는 Laser光을 사용하여 圓盤上에 Pit(凹部)에 의해 Digital 信號를 기록해 가는 방법이다. 재생시에는 CD Player에 걸어야 한다. 이 CD Player는 종래의 Player처럼 Turntable은 아니며, 3.5mm 폭의 작은 Support部로 되어 있다. 이는 종래의 Record판이 위에서 PU Cartridge를 접촉시키는 것과 달리 CD는 圓盤의 밑부분에서 Laser Beam을 Pit部에 照射시켜 그 반사된 光信號를 취하는 방법이다. 回轉數도 일정하지 않아 Disc 內周에서 回轉 속도가 빠르게 되고 外周에서 늦어지게 되는 線速度 一定方式을 취하고 있다.

Analog 音의 信號를 Digital 信號로 변환시켜

alog로 변환시켜야 하는 것은, Digital 信號로, 변환하므로써 ① 周波數 特性 20~20,000Hz의 全帶域이 일정하여 歪가 거의 없다. ② Dynamic Range는 90dB 이상으로 대단히 커진다. ③ S/N比도 90dB 이상으로 커진다. ④ Channel Separation이 90dB 이상, ⑤ Wow Flutter는 測定器로 측정되지 않을 만큼 0에 가까이 된다는 등의 特性이 있다.

指令 Tape에 穿孔된 數值 情報를 情報처리 回路가 읽어서 指令 Pulse列로 변환, 이 指令 Pulse가 Servo 機構의 入力로 되어 機械를 작동하는 구조. CNC는 人間의 두뇌에 해당하는 情報處理回路와 手足이 되는 Servo機構(속도와 위치를 制御하는 駆動 機構)로 분류할 수 있다. 통상적으로는 人間의 손에 의해서 操作하는 機械를 數值에 따라 自動制御하는 것으로, Tape에 기록된 數值에 따라서 기계를 人間의 손보다도 정확히 동작시키는 裝置이다.

■ CNC (Computerized Numerical Control)

Computer에 의한 數值制御. IC를 중심으로 하는 Micro Electronics 技術의 발달, Micom, Minicom 등의 高性能化에 따라 현재 NC라고 하는 것은 대부분이 Computer를 內藏하고 있으며, NC나 CNC는 거의 동의어로 쓰이고 있다.