

TFT LCD의 산업개요와 시장전망

이 상 유
삼성전자

목 차

1. 21세기 환경변화
 - 1-1. 세대별 Display 변화
 - 1-2. 21C에 요구되는 Display 조건
 - 1-3. FPD 기술의 진화 Pattern
2. LCD 산업개요
 - 2-1. LCD 산업특징
 - 2-2. 반도체와 LCD산업의 공통점과 차이점
 - 2-3. LCD산업의 중요성
3. LCD 시장동향
 - 3-1. LCD 시장개요
 - 3-2. LCD 응용시장 동향
 - 3-2-1. PC시장전망
 - 3-2-2. AV시장전망
 - 3-3. LCD 시장전망
 - 3-3-1. 분야별 LCD 시장전망
 - 3-3-2. 증강기 LCD 수급전망

1. 21세기 환경변화

-Liquid Crystal Display(LCD)는 현재 뿐만 아니라 다가오는 21세기 멀티미디어 사회를 구현하는데 필요한 Display로서 인간과 기계와의 대화창구 수단으로 그 역할이 더욱 확대 될 것이다. 따라서 21세기에 나타날 환경변화를 먼저 살펴보고 그에 따른 Display의 변화와 LCD 시장의 예측을 살펴보고자 한다.

○ 의식의 변화

- 정보중심의 생활환경
 - 가정내에서 각종 정보를 수집, 전송하는 System을 구축하여 시간과 공간의 제약에서 벗어남(ex : 재택근무, 재택교육, 통신판매, 통신선거 등)
- 환경 및 건강 의식 강화
 - 지구온난화, 환경파괴, 그린라운드 등 지구환경 보호를

중심으로 생활환경이 변화

(ex : 판매제품의 포장회수, 환경제품 등장, 환경세, 분리수거 등)
- 인류의 염원인 수명연장에서 한 단계 더 나아가 건강과 삶의 추구로 소비자의 구매 기준이 제품의 성능이나 가격보다도 건강과 관련하여 무해하거나, 유익해야 함(ex : 바이오 TV, CRT 유해과 규제 등)

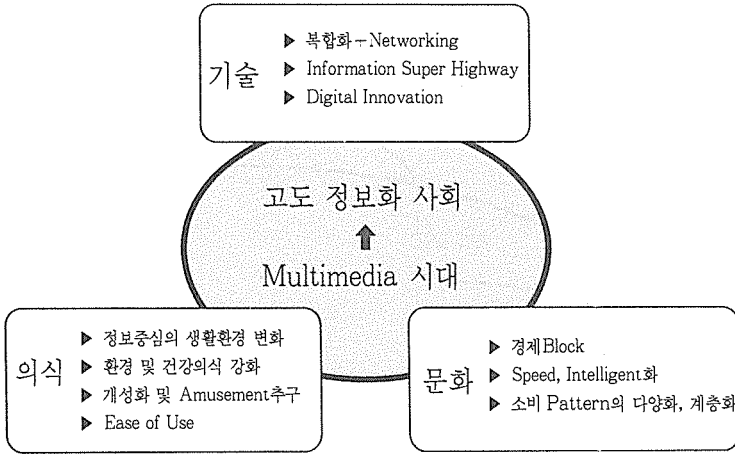
- 개성화 및 Amusement 요구

- 자기만의 독창성이 강조되고, 타인과는 구별되는 독창적인 자신만의 영역을 추구하고, 정보화를 통해 얻어진 잉여시간(여가시간)을 즐기고자 하는 욕구 증가

- Ease of Use 추구

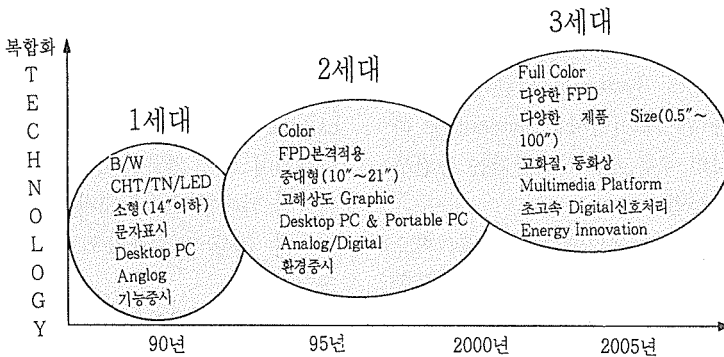
- 제품의 기능이 복잡해지고, 다양해지지만 사용방법은 더욱 쉬워지는 방향 추구(ex : 전자제품의 각종 단축키 등)

[그림 1] 21C 환경변화



1-1. 세대별 display 변화

[그림 2] display변화 추이



○ 문화의 변화

- 경제 block화

— 유럽 경제통합, 미국과 남미간 NAFTA체결 등 국가간 경제 block화가 심화되고 있으며, 이러한 경제 block는 지역간 무역 마찰, 수입규제, 개방압력 등 자국의 경제 이익을 우선으로 하는 경향을 더욱 심화시킴

- Speed, Iterative, Intelligent화

- 소비 pattern의 다양화, 계층화

— 과거 빈부의 격차에 의해 형성되었던 구매층이 특수한 환경에 속해 있는 그룹별로 다양화, 계층화 됨(오렌지족, 여피족)

○ 기술의 변화

- 복합화+Networking
- Information Super Highway
- Digital Information

1-2. 21C에 요구되는 display 조건

○ 인간중심

21세기에는 모든 제품들이 인간의 건강과 직결되어 무해성, 유익성이 필연적으로 실현되어야 하며, 사용이 편리하고, 처리속도 고속화, 다양한 기능보유, 저렴한 가격과 풍부한 공급물량이 요구된다.

○ 환경중심

에너지는 곧 지구환경의 파괴를 의미하는 것으로 기존의 에너지를 보다 효과적으로 활용하기 위한 방향으로 에너지 소비가 적은 Display의 요구가 증가한다.

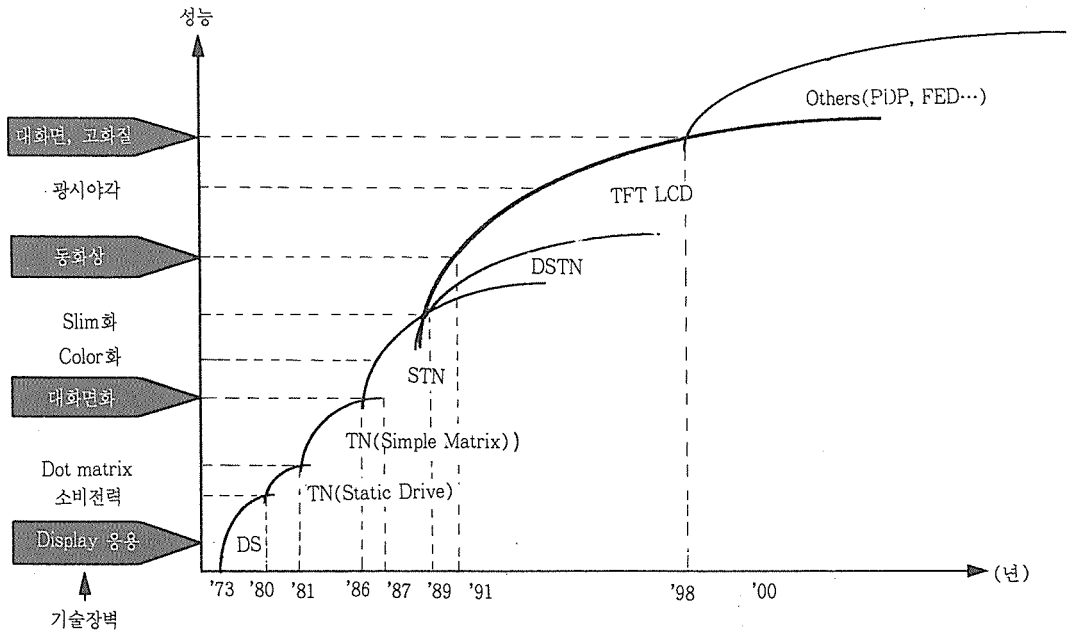
Multimedia 중심

Data의 신속성, 정확성을 높이기 위해 Analog에서 Digital로 신호처리의 대부분이 전환되며, 사진과 같은 초고해상도 제품들의 확대된다.

FPD제품 중 상품화되어 본격적인 시장성장 단계에 있는 제품들은 TN, STN, TFT LCD로 특히 이 가운데 STN과 TFT LCD는 산업전반에 기본 인프라와 양산성을 갖추고 있어 FPD 시장을 이끌고 있는 대표적인 제품으로

1-3. FPD 기술의 진화 pattern

[그림 3] FPD기술진화



각광받고 있다.

또한 Display 시장을 주도하고 있는 기존 CRT 시장을 대체한다는 대전제하에 CRT와의 기능격차를 줄이고, 시장확대를 위한 제조단가 절감에 힘쓰고 있다.

LCD를 제외한 기타 FPD로는 현재 PDP, Field Emission Display(FED) 등이 상품화에 여러 업체가 주력하고 있으나, 산업전반에 걸친 인프라와 생산설비 부족으로 사업화에는 상당한 시간이 필요할 것으로 전망되고 있다.

2. LCD 산업개요

2-1. LCD 산업특징

- 수많은 부품이 결합된 제품으로써 System의 얼굴역할을 하는 완성품이면서도 System 중 하나의 부품으로서 취급되는 중간부품산업

- 반도체기술, 액정기술, 회로기술, 조립기술 등이 복합된 복합기술 산업

- System업체와 공동으로 신시장을 창출하는 능동적 산업

- 대규모투자가 필요한 산업으로 투자부담이 큰 대형투자산업

2-2. 반도체와 LCD 산업의 공통점과 차이점

2-2-1. 공통점

막대한 투자비가 소요

반도체는 설비가 원가의 가장 큰 부분을 차지하는데, TFT LCD도 이와 마찬가지로 초기 설비투자에 많은 비용이 소요된다. 따라서 막대한 초기투자비를 회수하는데 따른 위험부담도 그만큼 크다.

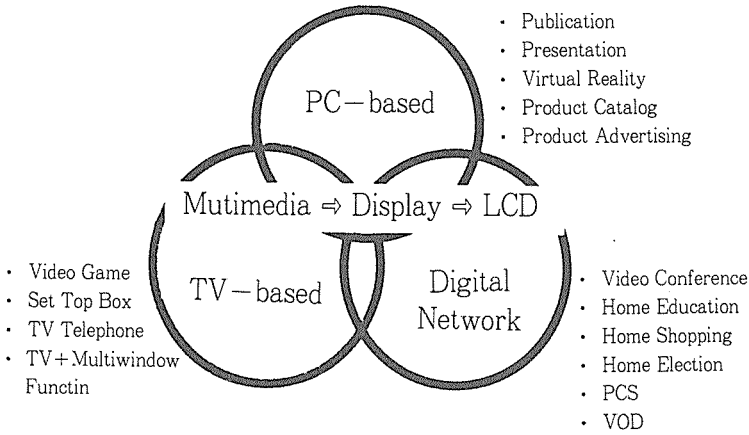
기술의 발전속도가 대단히 빠름

끊임없는 기술개발이 두 사업에서 매우 중요하다. 즉, 두 사업 모두 타이밍 산업으로 기술개발이 사업의 성패를 결정하는 중요 포인트이다.

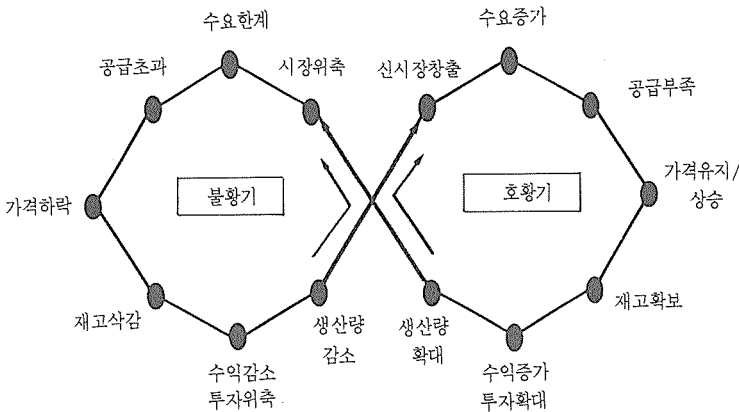
PC시장이 최대 시장

2-2-2. 차이점

[그림 5] M/M 접근방법



[그림 6] LCD시장 순환 Cycle



반도체는 세대별로 표준화 된다. TFT LCD는 준 Custom 제품

TFT LCD는 각 사마다 다른 사양의 제품을 가지고 있으며 호환이 어려워 제품 개발시 Customer와의 Design-In이 매우 중요한 개발포인트이다.

TFT LCD는 제품별 세대구분이 모호하고, 다양한 제품이 함께 공존

TFT LCD는 시장 점유비율에

차이는 있으나 특정 사이즈의 제품이 완전히 시장에서 사라지지는 않는다.

TFT LCD는 제품과 기판에 따라 생산성에 큰 차이가 있음

반도체는 Wafer의 크기가 제품에 크게 영향을 미치지 않으며 오히려 설계나, 공정기술에 의한 Chip Shink가 더 큰 영향을 주는 반면 TFT LCD는 양산제품의 사이즈가 얼마이냐에 따라 생

산성이 좌우된다.

원가 측면에서 반도체는 설비비, TFT LCD는 재료비가 가장 큰 비중

반도체는 재료비가 감가비나 기타 경비와 비교하여 상대적으로 적으나 TFT LCD는 재료비가 상당한 비중을 차지한다.

2-3. LCD 산업의 중요성

반도체, 전지와 함께 21세기 전자기술의 헤게모니를 결정하는 3대 제품, 현재 전자산업 중 많지 않은 고성장 산업으로 시장규모 및 기술발전 가능성이 매우 큰 전자산업이며 멀티미디어를 추구하는 각 수단에 대응하여 사람과 System의 인터페이스를 담당하는 Display산업

3. LCD 시장동향

3-1. LCD 시장개요

LCD의 주요특징은 다음과 같다.

첫째 : 유사업종(반도체, 브라운관)을 소유하고 있는 업체들을 중심으로 참여업체가 난립한다.

둘째 : 수급밸런스가 일반적인 다이아몬드형태로 공급초과와 부족이 반복적으로 나타난다.

셋째 : 다양한 신규응용 제품들이 탄생했다가 소멸하는 형태로 여러 가지 제품들이 시장에 선보

〈표 1〉 PC시장규모 전망

(천대)						
구 분	1996	1997	1998	1999	2000	CAGR%
Portable PC	11,943	14,966	18,105	21,124	24,169	19.3
Sub Note PC	1,205	1,399	1,535	1,768	2,005	13.6
Notebook PC	10,738	13,587	16,570	19,356	22,164	19.9
Desktop pc	56,672	64,949	73,115	81,942	91,020	12.6
PC Server	1,210	1,590	1,910	2,220	2,465	19.5
PC Total	69,825	81,505	93,130	105,266	117,654	13.9

※ Sub Note PC는 무게가 700g~2,500g으로 정의하며, Paltop PC나 PDA는 제외됨 (Source : IDC '96. 12)

〈표 2〉 Portable PC변화 전망

분 야	용 도	기술발전추세(2000년)
제1분야	Mega Note PC (Desktop대체)	- A4 fill~B3 Size로 LCD는 TFT LCD - 기존 Desktop기능을 보유(M/M) - System가격은 \$ 3,000~\$ 10,000
제2분야	Presentation	- A4 Size로 LCD는 TFT/STN - Network을 통한 현지사무처리 - System가격은 \$ 1,000~\$ 3,000
제3분야	개인휴대단말	- A5~B5 Size로 LCD는 STN/TFT - 무선통신 및 Pen/음성입력(Palmtop) - System가격은 \$ 500~\$ 1,000

이나, 많은 제품가운데 지극히 제한적인 제품만이 성공한다.

넷째 : 기업간 시장선점을 위한 경쟁이 매우 극심하며, 타사와의 경쟁우위 확보를 위해 원천 기술 확보 등 기술개발에 전력투구하고 있으며 특허를 이용한 견제도 심하다.

○ LCD 시장 순환 Cycle

LCD 시장은 92년과 95년 2차례의 불황기가 있었다.

불황기에 나타나는 전형적인 현상은 LCD가격의 폭락으로 제조단가의 70%에도 미치지 못하는 가격으로 시장가격이 형성되고,

그 마저도 판매처가 없어 재고가 쌓이는 악순환을 거듭하게 된다.

LCD시장은 수급밸런스가 약 2~3년을 주기로 변화되는데 이는 반도체와 비교시 매우 짧은 주기이다.

이처럼 LCD 시장의 수급밸런스 주기가 짧은 것은 먼저 목표시장이 제한적이고, 안정된 성장을 하지 못하고 있는데 원인이 있으며, 다음으로는 기업간 경쟁에 의한 과잉투자에서 비롯된다고 볼 수 있다.

3-2. LCD응용시장 동향

LCD 응용시장은 노트북 PC가 전체시장의 60%~70%를 차지하고 있다.

AV 등 일반 Consumer용 중소형시장은 수량적으로는 노트북 시장보다 크지만 금액 기준으로는 상대적으로 차지하는 비중이 작다.

향후에 노트북 PC시장은 상대적으로 감소되고 모니터시장이 급부상하며, 대형 멀티미디어향 제품의 등장으로 일반 AV 시장도 확대될 것으로 전망된다. FPD 응용분야별, 사용환경 별 특징 및 요구사항은 응용분야와 사용환경에 따라 요구되는 기능과 Display Size에 차이가 있다.

3-2-1. PC 시장전망

(1) PC시장규모 전망

PC시장 중 Portable PC 시장은 1997년 15백만대 수준에서 2000년 24백만대 수준으로 약 19%의 고성장이 예상된다.

표 1)는 IDC에서 96년 12월 발표된 Data를 근거로 하였으며 Portable PC 시장중 PDA 시장은 제외되어 있다.

현재 LCD의 최대 시장인 Portable PC 시장은 전체 PC시장의 약 20%로 Desktop PC 시장과 비교시 상대적으로 작은 시장이다.

따라서 LCD 시장 확대를 위해서는 Desktop PC향 모니터 시장으로의 진입이 불가피하며, 이를

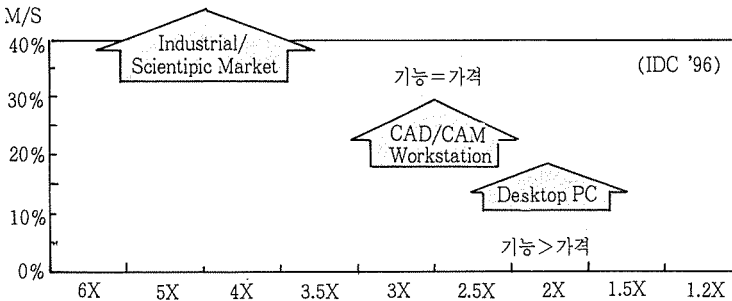
〈표 4〉 PC Display 변화 전망

1996년			2000년	
CRT •• LCD 8 •• 2	Desktop PC SVGA/SXGA CRT 14:15:17=7:2:1	지전력화 성공간화 Green화 → 경박/경량 고해상도 대형화	CRT •• LCD 6 •• 4	Desktop PC XGA/UXGA CRT/LCD 14:15:17=3:4:3
	Portabal PC VGA/SVGA LCD 10↓:11:12:=2:3:5			Portabal PC SVGA/SXGA LCD 10↓:12:13↑=2:3:5

〈표 5〉 LCD Monitor 시장전망

예측기관	'96	'97	'98	'99	2000년	CAGR(96~00)	
TSR	'95	207	1,010	2,020	5,100	15,200	183%
	'96	75	900	1,820	2,980	4,840	183%
IDC'98	435	1,110	2,088	4,112	12,902	133%	

〔그림 7〕 기능 대비 가격에 의한 시장점유비율 예측



위한 LCD 업계의 제품개발, 성능 향상, 원가 절감 등의 노력이 진행되고 있다.

(2) Portable PC 시장전망

Portable PC의 Display Size는 LCD 공급업체들이 보유하고 있는 라인에서 최적으로 생산할 수 있는 Size 중심으로 변화될 것이다.

제품전개는 표 2과 같이 Portable PC는 Mega Note PC, Presentation용 개인 휴대단말로 3분

화 되어 발전되어 갈 것으로 전망된다.

Mega Note PC는 97년 말에 본격 등장하여 Display Size는 13.3"→14.X"→1.51X" XGA까지 확대되어 갈 것으로 전망되며, 주요 Target 시장은 미주지역이 될 것이다.

Presentation용 Note PC는 현재 사무실이나 개인이 사용하고 있는 제품으로 Display Size는 12.1"SVGA → 12.1"XGA → 13.3"XGA로 발전해 갈 것으로 전망된다.

개인휴대 단말기용은 현재 시장에 출시중인 샤프의 자우르스나 도시바의 리브레또 등으로 기존 PC와 같은 OS를 사용하여 Data 호환이 가능하고 통신기능이 강화된 제품으로 일명 Palmtop PC라 불린다.

본 제품의 Display Size는 6"~9" VGA까지 다양한 제품들이 시장도입중이며 특히 4:3제품 뿐만 아니라 16:9인 Wide 제품도 올해안에 시장에 선보일 전망이다.

현재 Portable PC의 Display Size는 PC Maker에 의해 결정되는 것이 아니라, LCD공급 업체에 의해 결정되는 경향이 강하다.

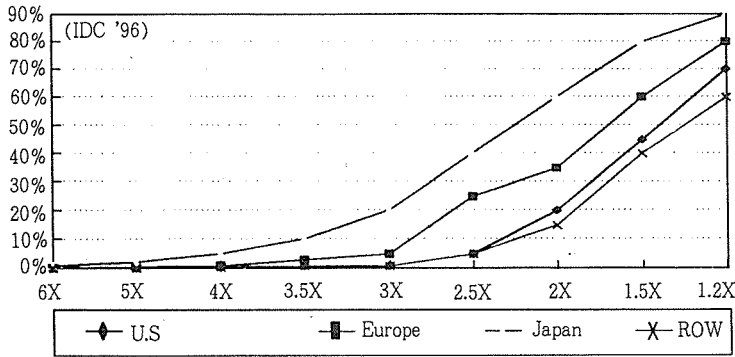
즉 Portable PC에서 Display가 차지하는 자재비용이 20~30%로 가장 큰 비중을 차지하기 때문에 경쟁력 있는 제품의 공급여부에 따라 PC System의 경쟁력이 결정되므로 LCD 업체의 공급 능력에 따라 Display Size가 결정되는 것이다.

(3) LCD Monitor전망

LCD Monitor의 대명제는 기존의 CRT Monitor를 대체하는 것으로 Display Size도 같은 개념으로 보면 무리가 없다.

현재 CRT Monitor의 주력제품은 15"~20"로 PC의 Multimedia화에 따라 대화면 요구가 증대되고 DVD의 PC 채용으로 고해상도 제품에 대한 수요가 증가되고 있다.

[그림 9] 지역별 LCD/CRT 가격비에 의한 침투율 예측



<분야별 LCD 시장전망>

	1996	1997	1998	1999	2000	CAGR
Electronic Journal	8,728	10,461	11,653	12,588	13,644	11.8
TSR	8,698	10,002	14,204	17,236	19,959	23.1
Fuj Chimea Research	7,738	9,045	11,430	15,050	20,570	27.7
NRI(평균치)	8,500	10,500	11,000	14,000	15,500	16.6

현재 LCD업체들이 보유하고 있는 라인에서 효과적으로 생산할 수 있는 모니터용 제품은 550×650mm²에서 15.1" 4매 취득이 가능하기 때문에 2000년까지 TFT모니터 시장의 중심 제품이 될 것이다.

TFT 모니터의 주요기술은 앞서 말한 CRT 대체라는 개념에서 CRT 모니터가 갖고 있는 성능과 최소한 대등한 위치가 되어야 한다.

액정의 응답속도를 제외하고는 CRT 대비 TFT 성능이 동등하거나, 우수하지만, 사업성 측면에서 보면 가격경쟁력이 매우 취약하다. 따라서 CRT를 대체하기 위해서는 제품의 성능 향상 및 제조원가 절감도 병행하여야 한다.

○ 기관별 시장예측

TSR은 95년말 2000년 1520만대의 시장규모를 예상했으나 96년 8월 기준 484만대로 약 1/3로 감소되었다.

그 주된 이유는 95년 TFT LCD시장 상황이 침체되어 가격 급락에 따른 CRT와의 가격차가 빠르게 감소될 것으로 예측되었기 때문이다.

이와는 달리 IDC의 시장조사 결과에 따르면 2000년 액정모니터의 시장규모가 약 1300만대로 TSR '96과는 약 3배에 이르는 큰 시장으로 전망하고 있다.

○ Market Turning Point 예측

산업/의료용등 특수장비에 적

용되는 LCD는 가격보다 기능우선으로 CRT 대비 4~5배 가격에서부터 치환이 이루어 질 것으로 전망된다.

Workstation용 제품은 2.5~3.0배 수준에서 치환이 시작될 것으로 전망된다. 일반PC용 제품은 기존보다 가격우선으로 현재의 CRT(17")기준 2~1.5배 수준에서 치환이 시작 될 것으로 전망된다.

○ 지역별 액정 Monitor

침투율

지역 특성상 공간절약이 우선되는 일본이 우선적으로 채용될 것으로 전망된다.

제품구내 포인트가 가격인 유럽, 미주는 2배 가격을 기점으로 본격적인 치환이 이루어 질 것으로 전망된다.

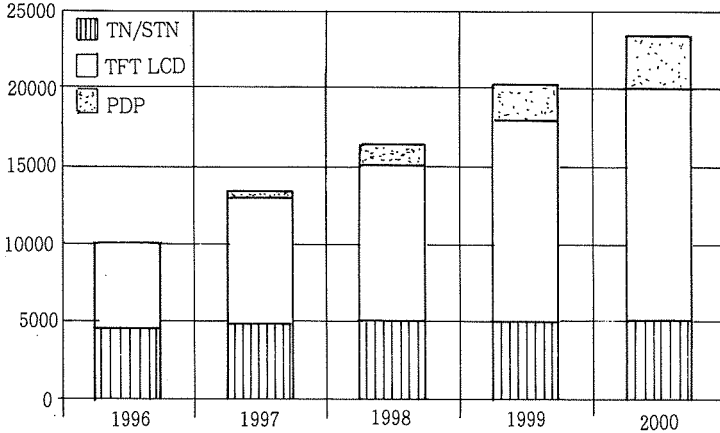
3-2-2. A/V 시장 전망

일반 민생기기에서 TFT채용이 증가하는 제품은 VIEWCAM, DSC(Digital Still Camera), PDA, CNS 등으로 주요 Display Size는 2"~9"까지 이며 성능적으로는 고휘도, 저반사, 고신뢰성이 필요하다.

특히 민생기기용 TFT는 신뢰성측면에서 광온도동작, 내충격, 내진동, 내결로가 필요하며 야외에서 사용하는 경우가 많아 저반사가 필수적으로 요구되는 성능이다.

Display Type은 4:3과 16:9

(억엔)



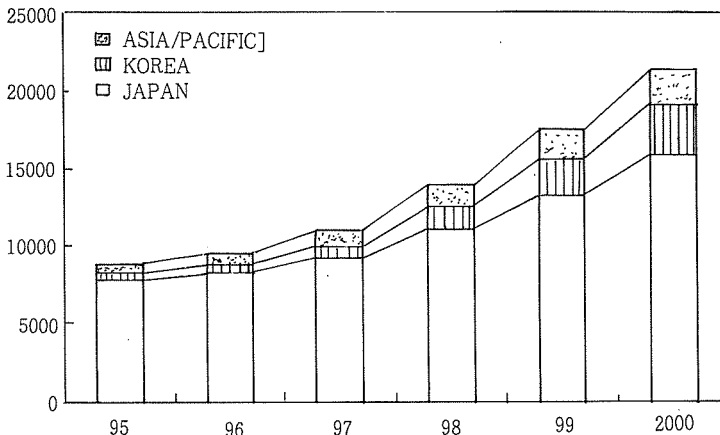
(Source : Yamaichi Research Institute 97.2)

■ LCD시장 예측 - 별첨

단위 : 10억엔

구분		1996	1997	1998	1999	2000	
P/M	TN						
	STN	중소형	125.2	126.7	131.0	135.6	140.3
		대형	130.5	146.1	167.5	172.3	192.3
	중소형	99.4	109.8	120.9	140.0	156.6	
P/M Total		355.1	382.6	419.4	447.9	489.2	
A/M	TFT	대형	357.1	617.7	770.6	926.3	1145.0
		중소형	112.5	132.5	150.6	170.1	189.4
	TFT Total	469.6	750.2	921.2	1096.4	1334.4	
	MIM	22.4	29.7	35.1	39.7	46.0	
A/M Total		492.0	779.9	958.3	1136.1	1380.4	
LCD Total		847.1	1162.4	1375.8	1583.7	1869.6	

■ World Wide LCD 매출액 추이와 예측 - 별첨



가 혼용되고 있으며 화소배열도 Delta, Stripe Type 두가지로 나뉘어 있다.

3-3. LCD 시장전망

3-3-1. 분야별 LCD 시장 전망

96년 LCD시장은 TN/STN 4,700억엔, TFT LCD가 5,360억엔으로 PDP를 포함하여 총 10,110억엔으로 전망하였다. 97년 시장규모는 13,450억엔으로 TFT LCD의 성장이 두드러 질 것으로 예상된다.

2000년 시장규모는 23,500억엔으로 대부분의 LCD시장 예측 Data인 2조엔에 PDP가 3,500억엔으로 예측하고 있다.

TN/STN의 수요는 늘어나, 가격저하로 실질적인 금액성장은 소폭증가할 것으로 전망된다.

3-3-2. 중장기 LCD 수급 전망

현재(97년 2사분기기준) LCD 업계의 대형 LCD 생산능력은 월간 총 1,444K Panel/월 이다.

이 가운데 TN/STN이 632K Panel/월, TFT가 812K Panel/월이다.

앞에서 기술한 Portable PC의 97년 시장규모는 약 1500만대로 월 평균 125만대의 Display가 필요하다.

본 Data만을 기준으로 하면 분

명 LCD의 공급 과잉이 나타나야 하나, 현 시장은 공급부족 상황이다. 이러한 공급부족 상황은 PC Display의 대화면화, 고해상도화에 의한 TFT의 수요증가로 TFT에 국한된 공급부족 상황으로 보여진다.

TFT 분야에는 일본을 이어 한국기업들의 대규모 투자가 일어나고 있고 대만 또한 자국내 PC산

업 보유 등을 이유로 적극적인 투자에 나서고 있다. 일부에서는 이러한 대규모 투자가 95년과 같은 공급과잉을 불러일으켜 시장상황이 악화될 것이라고 예측하고 있으며 98년에 나타나는 공급과잉을 99년 이후에나 반전될 것이라 전망하고 있다.

그러나 투자가 곧바로 양산과 연결되는 것은 아니며, 라인 Set

-Up후에도 수많은 시행착오를 거쳐야 사업성이 있는 수율과 생산성을 얻을 수 있다는 반대 의견도 있다.

또한 Display의 대형화와 고해상도화는 생산성측면에서 LCD 업체를 더욱 압박하는 요인으로 작용하여 실제 생산되는 양은 수요에 미치지 못할 것으로 예측하고 있다.

디지털TV 송신기·수상기 2000년까지 국산화

정보통신부는 지상파 디지털TV의 방송방식을 미국식인 ATSC로 확정 한 데 이어 이에 소요되는 송신기·수상기 및 일부 방송기자재도 오는 2000년까지 국산화하기로 했다.

이를 위해 정보통신부는 600억원의 예산을 확보, 200억원은 전자통신연구원의 연구개발비로 지원하며 5%인 10억원은 교수·학생 등 인력 양성과 학술단체 연구비로 지원하고 나머지 400억원은 관련업체의 장비

개발비로 저리 융자해줄 계획이다.

정통부는 전자통신연구원을 주관 연구기관으로 기술개발에 박차를 가해 오는 99년까지 1kW급 디지털 TV 방송 송신기와 수상기를 개발하고 2000년에는 수상기 핵심부품 및 방송 프로그램 제작장비를 개발키로 했다.

정통부는 또 관련 기업체가 디지털 TV 방송장비를 독자 개발하거나 수출을 목적으로 유럽방식 수상기나 디

지탈 오디오 장비를 개발할 경우 개발비의 50%까지 융자지원할 계획이다.

정통부는 이번 프로젝트가 성공적으로 마무리될 경우 2006년까지 송신기분야에서만 약 5,000억원의 외화절약이 가능한 동시에 14조원 규모의 국내 디지털TV 수상기 창출효과를 거둘 수 있을 것으로 예상하고 약 3,800억달러로 추산되는 해외시장 개척도 가능할 것으로 내다봤다.