



TFT-LCD 산업 경쟁력 향상 방안

장 진(경희대학교)

I. TFT-LCD산업의 현황과 문제점

1. TFT-LCD 산업의 개요

TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display)란, 고체와 액체의 중간상인 액정(LC; Liquid Crystal)과 유리 기판 위에 제작된 TFT가 결합된 첨단 디스플레이 장치로 노트북, TV, 모니터 등에 이용된다.

TFT-LCD는 응용제품의 특성에 따라 크게 노트북용, 모니터용, TV용 및 소형 정보 통신용으로 구분된다. IDC자료에 의하면 노트북용 TFT-LCD(12.1"~15.1")의 세계시장 규모는 98년 1,430만개, 99년에는 1,630만개로 집계되었으며, 2000년에는 1,860만개로 예상하였다. 모니터용(14.1"~22")의 경우 98년에 170만개, 99년에 340만개에서 2000년에 570만개, 2001년에는 1,050만개로 지속적인 성장을 보일 것으로 전망된다. 또한 시장 진입 단계에 있는 TV용 TFT-LCD(15.1"~28")의 경우 99년 5만개 정도였지만, 2000년 15만개에서 2001년 30만개 정도의 시장이 형성될 것으로 예상하고 있다. 소형 정보 통신용의 경우에는 2002년 상용화를 목표로 하고 있는 IMT-2000이 주시장이고, PDA(Personal Digital Assistance)와 web phone 등에도 응용되고 있다. IMT-2000용 단말기는 궁극적으로 동영상을 실시간으로 송수신하는 것이 가능해야 된다. IMT-2000용 단말기의 디스플레이로 거론되고 있는 후보로는 TFT-LCD, 컬러 STN-LCD, 유기 EL이 있다. 이중 컬러 STN-LCD는 현재 4,096 색상 표현이 가능하나

풀 컬러 동영상의 표시에는 한계가 있고, 유기 EL은 발광 소자라는 면에서는 유리하나, 적정 수율 및 신뢰성을 확보하여 상용화하는 데에 어려움이 많다. 이러한 상황을 종합할 때 trans-reflective TFT-LCD가 가장 유력한 IMT-2000용 단말기의 디스플레이로, 2005년을 기준으로 16억 명의 단말기 사용자 중 4억 명 정도가 TFT-LCD를 채용한 단말기를 사용할 것으로 예측된다. 또한 전자책(e-book)의 성장과 더불어 초고 해상도의 6~10" 정보표시소자 시장도 TFT-LCD의 주무대가 될 것으로 예상된다.

현재 노트북용 LCD의 성장속도는 10~20%인 반면, 모니터/TV/소형 정보 통신용 LCD의 성장속도는 이를 능가하며 빠르게 증가하고 있다. 한편, 생산중인 TFT-LCD의 90% 이상인 비정질 실리콘 TFT-LCD는 생산성 향상을 위해 기판크기를 증가(현재 기판 크기: 680×880, 920×730mm²)시키고 있는 추세이다. 이들은 주로 노트북용과 모니터용으로 사용되고 있다. 생산 진입 단계에 있는 저온 다결정 실리콘 TFT-LCD는 DSC(Digital Still Camera), 고해상도 LCD, 정보 통신용 LCD 등에 응용되고 있지만, 시장진입을 위해 저가격화 실현 및 system LCD 개발 등 지속적인 R&D가 필요하다. 특히 대화면에서는 비정질 실리콘 TFT-LCD와 비교해서 가격 경쟁력 측면에서 불리하기 때문에 향후 저온 다결정 실리콘 TFT-LCD로의 전환을 위해서는 현재 양산에 응용되는 레이저 결정화 기술과 차별화 된 개념의 결정화 방식이 요구된다.

2. 세계 LCD 산업 발전 동향

세계적인 시장조사 전문 기관인 Display Search의 2000년 보고에 의하면 정보사회의 필수 핵심 전자 부품으로 지속적인 성장이 예상되는 TFT-LCD산업은 99년에 145억불에서 2005년 480억불로, 2010년에는 800억불 정도로 확대될 것으로 전망된다. 따라서 LCD생산이 일본, 한국, 대만 등 아시아 3국에 국한되어 있는 지금, 세계시장 점유율 1, 2위 기업(삼성전자, LG Philips-LCD)을 가지고 있는 한국은 주도국으로서의 성장이 가능하다.

최근 들어 LCD 제품은 대형화/고정세화 및 저가격화/고품위화 추세를 보이고 있다. 화면 크기로 보면 노트북용 TFT-LCD는 초기의 8.4"에서 현재 14.1"와 15.1"로 증가하였고, 해상도 면에서도 VGA(640×480)에서 SXGA(1280×1024)/UXGA(1600×1200)로 향상되었다. 모니터용 LCD의 경우는 12.1"에서 17.1"와 18.1"로 증가하였고, 해상도 또한 VGA에서 UXGA로 개선되었다. TV용 LCD는 초기 2-5" 제품이 주로 생산되었고 현재는 15.1" 및 20"와 28"로 화면이 커지고 반응속도도 빨라지고 있다.

IMT-2000과 같은 소형 정보 통신용의 경우는 반사형 LCD와 TFT-LCD, OLED가 주도권 경쟁을 할 것으로 보인다. 또한 저가격화/고품위화를 실현하기 위해 초기 8장의 마스크(mask)를 사용하던 공정기술도 지금은 4장 또는 5장으로 줄어들었으며 기판규격은 1세대부터 3.5세대까지 370×470, 550×650, 600×720 mm², 그리고 4세대 규격으로 680×880/730×920mm²가 사용되면서 저가격화를 실현하고 있다. 한편 5세대 규격으로 1000×1200mm²가 사용될 예정이다. 이러한 LCD제품은 모니터나 TV가 요구하는 광시야각을 구현하기 위해 광폭 필름(15.1/17.1")이나 IPS(Hitachi, LG Philips-LCD)/FFS(Hyundai)/PVA(Samsung)와 같은 기술이 15.1/17.1"/18.1" TFT-LCD 생산에 적용되고 있다.

정보사회의 핵심 전자 부품인 TFT-LCD는 제품의 특성상, 전후방산업에 대한 시너지 효과

가 크다. 이러한 LCD산업조직은 크게 모듈업체, 부품소재업체, 장비업체 그리고 응용제품업체 등으로 나눌 수 있다. 모듈업체로는 삼성, LG Philips-LCD, NEC, 샤프 등 한국 3개, 일본 14개, 대만에 6개 업체가 있다. 우리나라의 경우 제5세대 라인 건설(1000×1200mm²)을 위해 각 사 별로 1조원 이상의 대규모 투자가 요구되고 있으며, 제품의 life-cycle이 짧기 때문에 설계, 공정, 제품에 대한 지속적인 기술 개발과 신모델 개발 또한 요구된다.

LCD를 제조하는데 필요한 소재를 생산하는 업체는 Corning, Merck, Chisso 등 100개 이상이 있고 대부분 일본에 편중되어 있어, 우리나라의 경우 기초 소재에 대한 대일의존도가 90% 이상을 차지하고 있다. 장비업체의 경우도 AKT, Nikon, ULVAC 등과 같은 일본이나 미국(PECVD와 Inspection 장비)에 대부분을 의존(대일 의존도 80% 이상)하고 있고 새로운 장비가 채용되는 데에는 많은 시간이 요구되기 때문에 신규업체의 개발 분위기 조성이 어렵다. 응용제품의 경우도 NEC, Compaq, 삼성전자, LG전자 등 100개 이상의 업체가 LCD를 이용한 시스템 제품을 생산하고 있으나 노트북, 모니터, TV, 프로젝터에 치중해 있고 이들 업체의 대부분이 일본, 미국, 유럽에 집중되어 있다. 특히 노트북 및 모니터용 LCD를 제외한 HMD(Head Mounted Display), DSC, 캠코더/뷰파인더, CNS(Car Navigation System) 등에 사용되는 소형 디스플레이는 거의 미국과 일본이 독점을 하고 있다.

이외에도 일본이 한국에 대한 견제책으로 대만 업체에 대한 TFT-LCD기술협력 관계를 강화하면서 일본, 한국, 대만 3국의 경쟁이 가속화되고 있으며(KBS 일요 스페셜: LCD 삼국지), 이를 바탕으로 대만 업체의 대규모 신규투자(4개 업체, 680×880mm²)가 이루어졌다. <표 1>은 일본 업체와 대만 업체 간의 기술협력 관계를 보여주고 있다. 이러한 일본-대만의 기술협력 관계는 설계는 일본이, 생산은 대만이 담당하는 분업화 관계가 이루어질 것으로 보인다.

〈표 1〉 일본과 대만의 TFT-LCD 기술협력 관계

일 본	대 만
일본 IBM	Acer
후지쯔	ChiMei
마쓰시다전기	Uninac
미쓰비시	CPT
Toshiba	Mannstar Display
샤프	Quanta Display

3. 현황과 문제점

우리나라 LCD산업은 세계 2위(일본 1위, 대만 3위)로 2000년 세계시장 점유율에서 37.5%를 보였고, 국내 산업상의 위상 측면에서도 99년에 생산액 50.6억불, 수출액 40.0억불로 총수출의 3.4%를 차지하면서, 수출 비중이 증대되었다. 〈표 2〉, 〈표 3〉에 국내 LCD 수급 현황과 주요 업체별 TFT-LCD 세계시장 점유율을 나타내었다. 이러한 산업상의 위상 증가와 함께 우리나라는 현재 모듈업체로 삼성전자, LG Philips-LCD, 현대전자와 소재, 장비, 응용제품 분야 관련업체로 100개 정도의 기업을 보유하고 있을 뿐만 아니라 고용인원도 15,000명에 이르고 있다. 그러나, 우리나라는 세계 1~2위 수준의 뛰어난 생산기술을 보유한 것에 비해 양산 장비 및 기초소재의 국산화율이 20% 미만으로 선진국 기술 수준의 50% 정도이고 backlight, 편광판 등의 일부 부품을 조립 생산하고는 있지만, 기초소재는 대부분 수입에 의존하고 있다. 특히 기초기술의 경우 선진국 기술 수준의 30% 정도로 가장 취약한 부분이다. 선진국으로부터 전문인력 공급

〈표 2〉 국내 LCD 수급 현황

구 분	'96	'97	'98	'99	증가율('99/'96)
생산	439	744	1,039	5,060	387.01%
수입	66	93	183	150	△18.03%
계	505	837	1,222	5,120	326.35%
내수	224	135	147	687	367.35%
수출	281	702	1,075	4,523	320.74%

〈표 3〉 업체별 TFT-LCD 세계시장 점유율('00/'99)

점유율 순위	업체명	점유율(2000)	점유율(1999)
1	삼성전자	20.1%	18.8%
2	LG필립스LCD	14.7%	16.5%
3	히타치	10.2%	10.1%
4	샤프	7.9%	10.0%
5	NEC	7.2%	9.1%
6	돗토리산요	6.2%	5.9%
7	DTI(IBM)	6.0%	6.0%
8	ADI	3.9%	4.2%
9	DTI(도시바)	3.7%	6.7%
10	ADT	3.1%	0.8%
11	후지쯔	2.9%	-
12	CPT(대만)	2.9%	-
13	현대전자	2.7%	-

〈자료: IDC JAPAN〉

이 불가능한 점을 고려할 때, 전문인력 교육에 대한 필요성이 대두되고 있다.

이외에도 디스플레이 응용제품에 있어서 LCD projector는 90% 이상 수입에 의존하고 있고 DSC, HMD, 프로젝션 TV 등에 사용된 핵심 디스플레이는 거의 100% 수입하고 있다. 기초기술을 연구하는 전문인력이 일본 및 미국에 비하여 부족하고, 수입 장비에 대한 관세가 (한국: 8%)가 경쟁국인 대만(무관세)에 비하여 불리하고 학교·연구소에 지원하는 기초연구비 규모가 경쟁국인 대만에 비하여 매우 열악한 것도 큰 문제점으로 지적된다(대만 시설비 1.4억 \$ 투자 및 매년 1억 \$ 연구비 지원; 한국은 매년 20억 정도를 기초연구비로 투자). 〈표 4〉에 우리나라와 대만의 Tax 및 금리를 나타내었다.

〈표 4〉 한국과 대만의 Tax 및 금리 차이

구 분	한 국	대 만	
TAX	법인세	년간 30.8%	5년간 0%
	관 세	8%	3%
금리	단 기	9%	-
	장 기	10%	6%

하지만, 국내 TFT-LCD 산업이 80년대 중반에 기초연구를 시작한 이후, 90년대 중반 양산을 위한 투자를 시작하여 90년대 후반기에는 세계 2위 생산국으로 부상하였다. 2010년에는 세계 1위 생산국으로의 부상을 목표로 새로운 정책의 시도가 요구된다.

II. 해외 벤치마킹

일본, 대만, 미국, 유럽과 우리나라의 연구 개발 및 양산 수준을 비교하면 <표 5>와 같다. 비정질 실리콘(a-Si:H)을 이용한 TFT-LCD의 경우 우리나라는 12.1~22"을 양산하고 있고, 30" UXGA급 TFT-LCD를 개발한 바 있다. 일본은 tiling 방법을 통해 40" SVGA급 패널을 개발하였고, 12.1~28" 제품을 생산하고 있으며, 대만은 18.1"급의 개발과 함께 13.3~15.1" 패널을 양산하고 있다. 미국과 유럽의 경우 12.1~15.1"를 개발했지만 양산은 하고 있지 않다. 저온 다결정 실리콘(poly-Si)을 이용한 TFT-LCD는 2~15.1"급의 중소형 제품이 개발, 일본에서 주로 양산되고 있다.

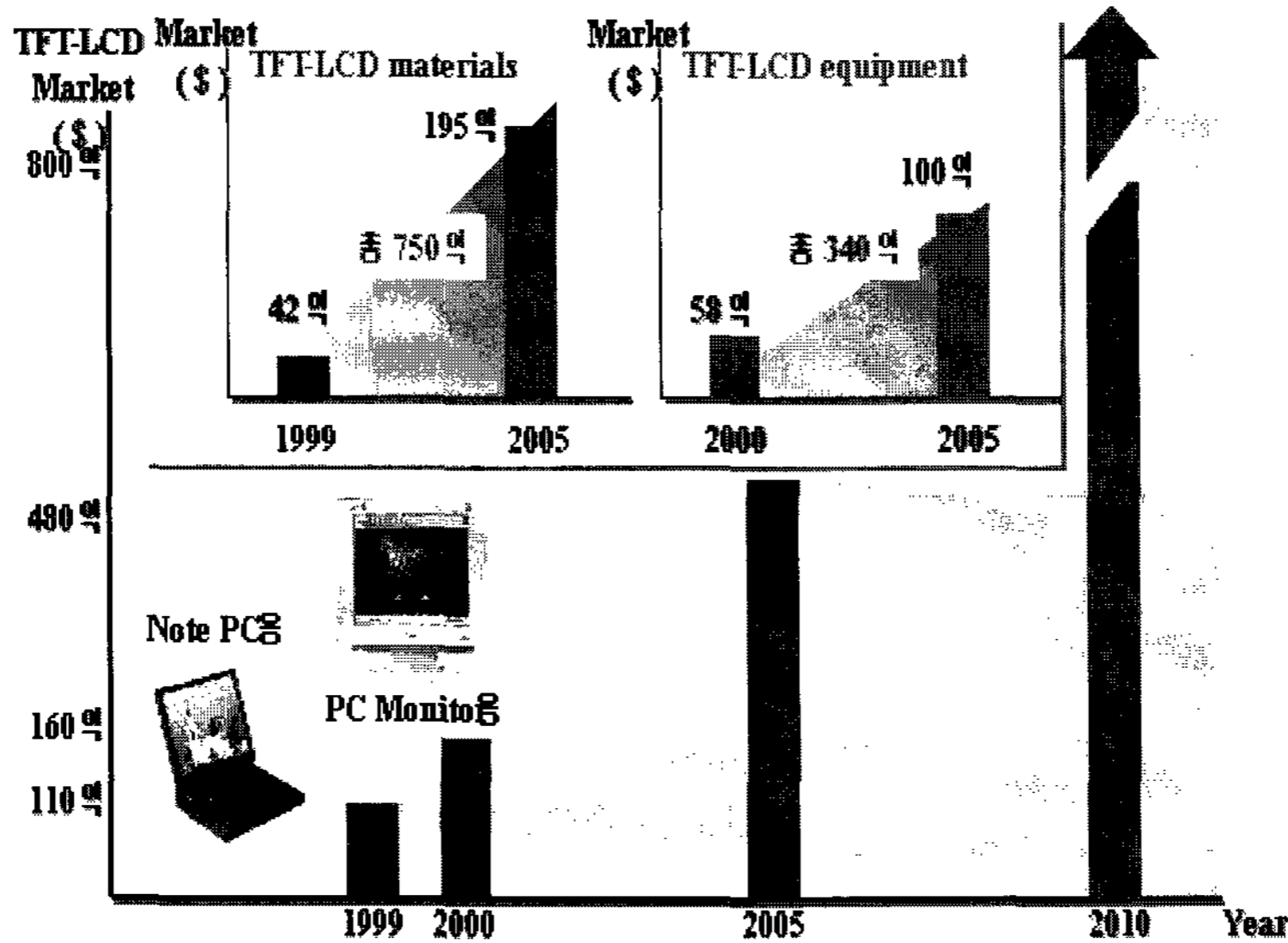
해외의 국가별 TFT-LCD 지원 현황을 살펴보면 일본은 차세대 TFT-LCD 개발을 위해 통상산업성의 출자로 ASET(Association of Super-Advanced Electronics Technologies)을 세우고, 이를 중심으로 샤프, NEC 등의 9개사가 backlight없는 반사형 TFT-LCD를 개발하기 위해 95년부터 매년 30~40억엔의 연구비

를 투자하고 있다. 일본의 LCD업체와 기술제휴를 통해 공장건설에 착수한 대만은, ERSO/ITRI를 중심으로 각 기업의 연구원들이 참여한 범 정부차원의 공동연구 개발사업을 추진하고 있다. 이를 위해 ERSO(시설비 1.4억불)와 같은 TFT-LCD분야의 핵심기술 개발 시설 설립과 매년 1억불정도의 연구비를 지원하고 있다(일본 경제 신문 2000년 12월). 97년부터 TFT-LCD 모듈, color filter, drive IC, 편광판, 유리기판, backlight 등 핵심부품 사업에 약 40억불 이상을 투자하고 있는 대만은, 2000년 2/4분기부터 본격 양산을 시작하였다. 또한 2002년 한국 추월을 목표로 삼고 있는 대만은 TFT-LCD 산업에 대한 저리의 투자재원 조달, 수입장비의 무관세 및 연구개발사업비 등 각종 지원제도를 시행하고 있다.

평판표시장치에 관한 원천기술을 보유하고 있는 미국은 국방성에서 USDC를 통해 LCD 장비, FED assembly 장비, microdisplay와 유기EL분야에 대한 기술개발 자금을 지원하고 있다. 이외에도 Candscent사에서 HP, Compaq, Sony 등과 공동으로 4.65억불을 투입하여 14.1" FED 양산라인을 구축 중이고 Motorola는 3억불을 투입 5.6" full color FED 개발 및 pilot line을 구축하였다. 유럽은 유럽연합 공동체(EC)의 자금 지원을 통해 영국의 CRL, Asulab(스위스), Thomson-LCD(프랑스), IMEC(벨기에), Alcatel(통신회사), Stuttgart 대학(독일), Tecdis(이태리) 등 6개 기관이 참여하여 plastic

<표 5> 경쟁국과의 제품 기술 개발 및 양산 비교

구 분		한 국	일 본	대 만	미 국	E U
비정질 실리콘 a-Si:H TFT-LCD	개발	30"UXGA	40"SVGA (tiling)	12.1"/15.1"/18.1"	12.1"~15.1"	12.1"
	양산	12.1~22"	12.1~28"	13.3"~15.1"		
저온 poly-Si TFT-LCD	개발	12.1" XGA 10.4" UXGA	15.1" UXGA	12.1" XGA		4"/6"
	양산		10.4", 12.1" UXGA 2-6" 소형			



〈그림 1〉 TFT-LCD 시장 전망 (자료 : Display Search '00)

LCD 기술개발 사업을 추진하고 있다. 또한 Helicos(Hand-held reflective color display) 프로젝트를 통해 일본을 추월하여 반사모드 칼라 LCD의 일부 시장 석권을 목표로 하고 있다.

III. 발전 전략

TFT-LCD산업 1위국을 목표로 하고 있는 우리나라는 앞에서 언급한 문제들을 극복하기 위한 방안으로 장기간(10년)에 걸친 소재·부품·장비·모듈·응용제품 분야의 중소 전문 벤처 기업 육성, 디스플레이 전문 인력 양성 및 산·학·연 차세대 TFT-LCD 기술 개발과 같은 대안을 마련해야 한다. 또한 이러한 대안을 추진하는데 중소 벤처 창업의 활성화, TFT-LCD의 인기상품화와 같은 여건 조성 및 정보기술의 대중화를 통한 수요의 다양화(HDTV, projector, PDA, mini-note, DSC, web phone)가 필요하다. 생산 기술의 지속적인 발전을 위하여 장비의 관세 철폐, 첨단 디스플레이 공업 단지 조성 등이 요구된다.

〈표 6〉 한국의 TFT-LCD 시장 점유율 목표

(단위 : 억\$)

구분	1999	2000	2005	2010
세계시장	140	180	480	800
한국 생산량	50	68	192	352
한국 점유율	35.30%	37.50%	40%	44%

(자료 : Display Search '00)

〈그림 1〉과 〈표 6〉은 TFT-LCD 세계시장 전망과 우리나라의 시장점유율 목표를 나타내고 있다. 2005년까지 시장 점유율을 40%까지 증가시키고 2010년에는 44%로 확대시켜 세계 1위의 TFT-LCD 산업국가로 성장한다.

IV. 향후 추진계획

향후 TFT-LCD 분야의 산업 경쟁력을 확보하기 위한 중소 전문 벤처 기업 육성, 디스플레이 전문 인력 양성, 산·학·연 차세대 TFT-LCD 개발 및 부품·소재·장비 개발계획과 같은 몇가지 추진계획의 현황과 발전방안은 다음과 같이 요약된다.

1. 소재·부품·장비·모듈·응용제품 분야의
중소 전문 벤처 기업 육성

소재·부품·장비·모듈·응용제품 분야에 있어서, 국내에서 생산되고 있는 부품인 backlight는 우영 등 12개 업체가 생산하고 있으나, 이들 제품을 구성하는 기초소재는 대부분 수입에 의존하고 있다. 유리기관의 경우 미국 Corning의 기술을 도입하여 삼성 코닝에서 생산하고 있다. 컬러필터, 액정, 필름 등의 기초 소재는 거의 100% 수입에 의존하고 있다. 장비분야에 있어서 pr도로 및 cleaning 장비는 한국DNS와 DMS가 생산하고 있고 etching, glass cutting 및 검사 장비는 현재 생산을 위한 연구개발 중이다. 하지만 PECVD, sputter, stepper나 저온 poly-Si 결정화 장비와 같은 고가 양산 장비는 수입에 의존한다. LCD를 이용한 응용제품의 경우 모니터, TV, projector와 CNS, PDA, web phone과 같은 정보단말기 제품은 핵심부품을 일본에서 수입하여 다수의 중소기업에 의해 생산되고 있다.

우리나라의 TFT-LCD 산업 발전을 위해서는 신기술을 소유한 전문 LCD 분야의 벤처 기업을 육성해야 한다. 50개 중소전문 벤처 기업을 발굴하여 육성하는 방안으로 R&D 자금(년10개×10억×10년=1000억원; 업체당 20억(2년) 지원)을 지원하고 전문업체에서 개발한 재료·부품을 이용한 TFT-LCD의 신뢰성을 검사·평가해 주는 산·학·연 TFT-LCD 공동시설 센터의 운

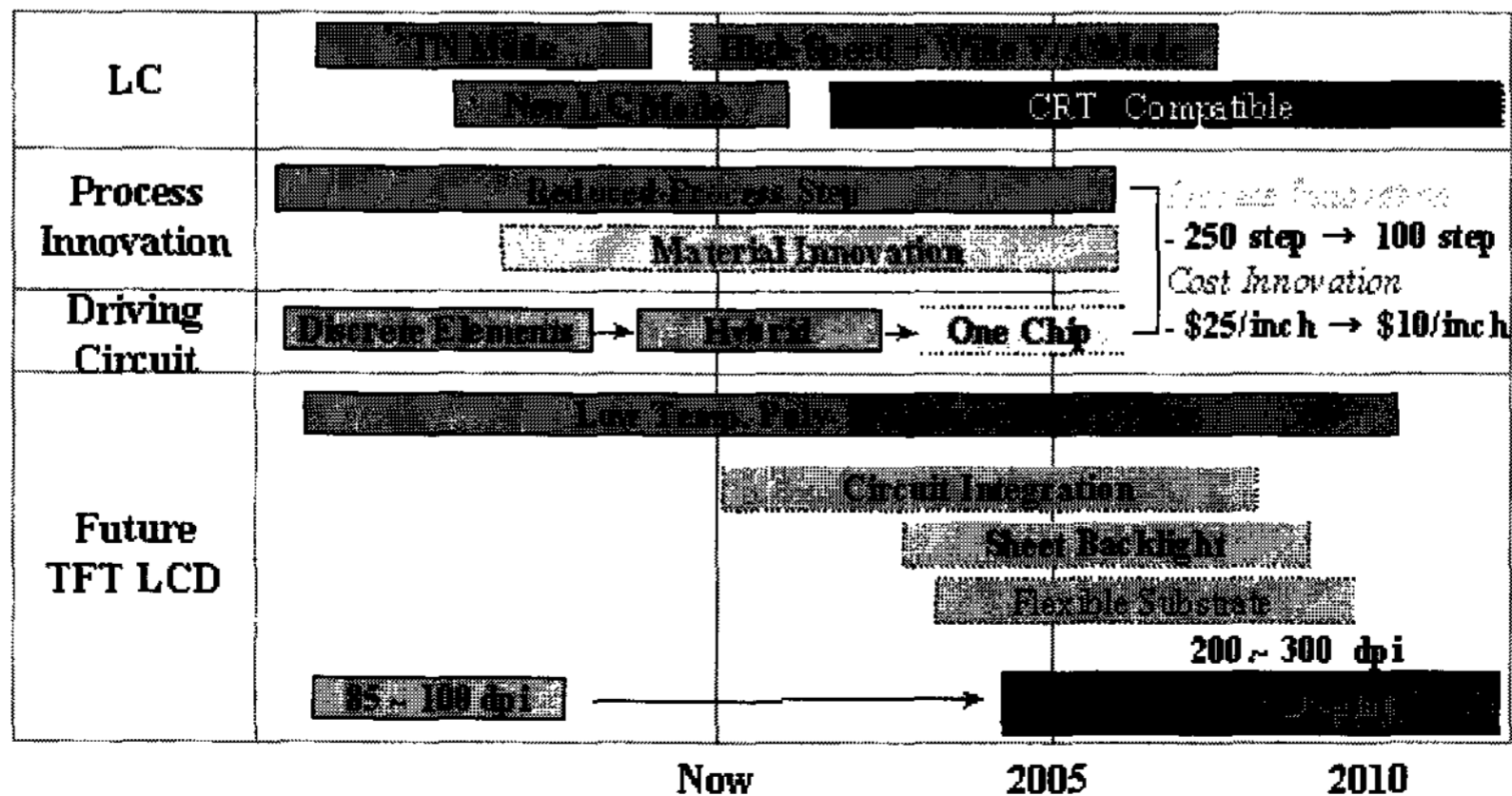
용(년20억×5년=100억원) 등을 들 수 있다. 이 공동시설 센터는 새로 개발된 제품의 성능을 검사하고 나아가 중소기업에서 연구개발에 필요한 TFT 어레이 기판을 공급한다. 또한, 소재·부품·장비 업체와 모듈 업체 사이에 “디스플레이 인프라 구축 전문위원회”를 구성하여 상호 협력을 강화해야 한다.

2. 디스플레이 전문 인력 양성 및 통합 정보시스템 구축

현재 운영되고 있는 거점연구단(PDP, 부품, 장비, LCD) 운영 현황을 살펴보면 지난 3년간('97.10~'00.9) 총 사업비 80억원을 투자하여 석·박사 370명, 논문게재 353편, 특허 107건 출원 및 기업화 2건이 있다.

거점연구단 지원 성과가 가시적으로 나타나고 있기 때문에 LCD, 액정, 재료 거점 연구단에 대한 지속적인 지원 확대(3개; 10억/년×10년=300억원)가 필요하고, 국내외 연구기관, 산업체, 수출입 업체 등에 대한 display database 구축과 특허 database 구축 및 특허출원 활성화 추진 등이 필요하다. 특허 database 구축을 위해 50억(10억/년×5년) 정도의 예산이 소요될 전망이다.

3. 산·학·연 차세대 TFT-LCD 개발(10년)
97년 중기거점사업의 완료와 함께 14.1”



<그림 2> TFT-LCD 기술 Roadmap(자료: 삼성전자)

TFT-LCD와 3"급 poly-Si LCD가 개발되었고, 2001년 9월에 완료 되는 G-7 사업을 통해 30" TFT-LCD, 15" 저온 poly-Si TFT-LCD와 저소비전력 TFT-LCD가 개발된다.

앞으로 5-10년 사이에 양산될 수 있고, 시장규모가 매우 큰 품목들을 미리 발굴하여 집중 투자해야 된다. <그림 2>는 TFT-LCD기술에 대한 roadmap을 보여주고 있다. LCD 분야에서는 digital HDTV, system LCD, 저소비전력 LCD 등이 그 대표적인 예이다. 구체적으로 Digital TFT-LCD(40"~50"급), 모니터, 노트북 등에 사용될 수 있는 저온 다결정 실리콘을 이용한 system LCD 개발 및 컬러필터를 사용하지 않은 저소비전력 FSLCD(Field Sequential LCD)의 개발이 매우 중요한 과제이다. 이러한 과제를 수행하기 위해서는 과제 당 40억원 씩 10년 동안 1200억의 정부 예산이 소요될 것으로 판단된다.

4. 부품·소재·장비 10개년 개발계획 추진

국내에서 생산되는 부품·소재·장비를 업체별로 살펴보면 우영외 12개 업체가 backlight를 삼성코닝에서 유리기관을 삼성과 현대에서 drive IC를 일부 생산하고 있다. 하지만 PECVD, sputter, stepper, etching 장비와 cell 및 inspection 장비는 대부분 수입에 의존하고 있다. 또한 기초소재의 90%를 수입하고 있는 실정이다. 국내에서 생산되는 TFT 장비로는 cleaning/PR coater로 한국DNS와 DMS에서 생산되고 있다.

이러한 기초소재와 장비의 수입 의존율을 감소시키기 위해서는 전문 벤처 업체의 육성과 더불어 현재 국내에서 생산되고 있는 재료·부품·장비 업체를 지원할 수 있는 부품소재 10개년 개발 계획(30억/년×10년=300억원) 및 장비 개발 10개년 계획(50억/년×10년=500억원)을 수립, 지원하는 방안이 필요하다. 또한 개발된 제품의 국내외 홍보강화, 세미나 개최 및 국내외 전시회 참가를 통해 경쟁력을 확보하는 것도 매우 중요하다. <표 7>은 우리나라의 부품·소재·장비 분

<표 7> 부품·소재·장비 10개년 개발계획 대상품목

구분	대상품목
재료	액정, 저유전율 유기막, over-coat, 배향막, seal재료, color 필터재료, spacer, 세정용액, 에칭용액, backlight재료, TFT 원재료, 금속재료 등
부품	Backlight, plastic 기관, driver IC, LED backlight, 면발광, backlight, color 필터 등
장비	PECVD장비, etching장비, glass cutting 장비, cell제작 장비, 저온 poly-Si장비, 검사 장비, 측정 장비, 모듈 제조 장비 등

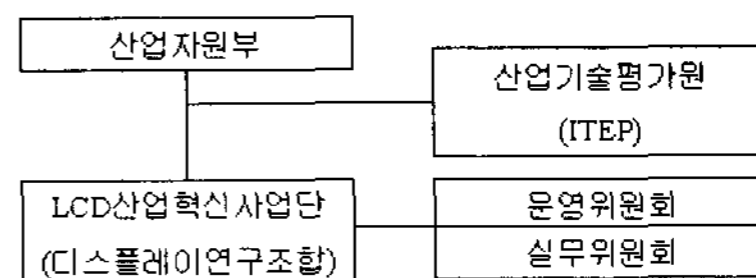
야 10개년 개발계획 대상품목을 분야별로 요약한 것이다.

5. 사업 추진 체계 및 예산

우리나라의 TFT-LCD 산업 경쟁력을 향상시키기 위하여 정부의 강력한 의지가 매우 중요하다. 사업을 체계적으로 수행하기 위하여 G-7 차세대 평판소자개발 사업의 주관 기관인 한국디스플레이 연구조합 내에 본 사업을 전담할 <TFT-LCD혁신사업단>을 설치·운영할 수 있다. 그 조직과 예산은 <표 8>과 <표 9>에 나타나 있다. 상기의 사업을 성공적으로 수행하기 위해서는 앞으로 10년 동안 3450억의 정부 예산이 소요될 것으로 판단된다.

디스플레이 연구조합 내에 설치된 TFT-LCD 혁신사업단은 사업의 효율적인 관리를 위해 별도의 사업관리 규정을 제정·운영하고, 전문 벤처 기업 육성, LCD 전문인력 양성 및 산·학·연 차세대 TFT-LCD 개발과 같은 사업을 관리한다. 또한 10년(2001~2010년)간은 정부 지원금을 통해 운영하되, 2010년 이후에는 그 동안 누적된 성공조건부 기술료 상환금과 서비스 수수료

<표 8> TFT-LCD 혁신사업단 사업추진 체계



〈표 9〉 TFT-LCD 혁신사업단 소요 예산

중소 전문 벤처 기업 육성 사업		디스플레이 전문인력양성 사업	
중소 벤처 기업 발굴 (R&D 자금지원)	TFT-LCD 공동시설 센터 운영	거점연구단 지원 확대	Database 구축
1000억원 (10개×10억/년×10년) 업체당 2년간 → 20억	100억원 (20억/년×5년)	300억원 (3개×10억/년×10년)	50억원 (10억/년×5년)
TFT-LCD 혁신사업단			
산·학·연 차세대 TFT-LCD 개발 사업		부품·소재·장비 개발 사업	
Digital TFT-LCD(40"~50"급) 개발 저온 poly-Si system LCD 개발 저소비전력 LCD 개발		부품·소재 분야	장비 분야
1200억원 (과제당 40억/년×10년)		300억원 (30억/년×10년)	500억원 (50억/년×10년)

등을 통해 확보한 자금으로 자립 운영이 가능하게 될 것이다.

V. 결 론

TFT-LCD 연구는 유럽 및 미국에서 시작되었지만 일본에서 제품 개발 및 양산에 성공하여 현재 약 200억 \$의 시장이 형성되어 있다. 일본은 지난 20년 동안 TFT-LCD의 기초연구, 응용연구, 제품 개발 연구, 양산기술 연구 및 장비 부품 연구를 수행하여 현재 세계 최고의 기술을 보유하고 있다. 한국은 90년부터 TFT-LCD pilot line을 이용한 제품개발연구와 생산기술 연구를 삼성전자와 LG전자가 주도적으로 수행하여 현재 생산기술은 일본과 거의 같은 수준에 도달하였다. 정부에서는 LCD중기거점 사업과 G-7 사업을 통하여 그동안 LCD인프라 형성에 크게 기여하였다.

한국의 장점은 세계 1, 2위의 생산 업체인 삼성전자와 LG전자를 갖고 있는 것이다. 이들 두 업체는 90년부터 5년 동안 매출이 없음에도 불구하고 TFT-LCD 개발에 연 500억 이상 투자하

는 해안을 가졌고 95년부터는 본격적인 생산기술의 개발과 공격적인 투자로 현재의 위치에 도달하였다. 그러나, 한국의 급 성장에 위협을 느끼는 일본업체와 컴퓨터 부품산업의 성공을 바탕으로 TFT-LCD 사업에 큰 기대를 걸고 있는 대만의 양국 협조 관계 때문에 한국은 새로운 전략이 필요한 시점이다. 현재 세계 최고 수준인 생산 기술을 계속 유지하기 위해서는 정부의 강력한 지원 정책이 요구된다. 정부는 업체의 생산성을 간접적으로 지원할 수 있는 TFT-LCD 인프라 구축에 시급히 대응하여야 한다. TFT-LCD의 전후방 산업을 지원할 수 있는 전문 벤처기업의 육성과 더불어 부품·소재·장비·응용제품 업체를 지원하는 정책과 이들 부품업체와 모듈 업체 사이의 공동개발을 지원하고 미래 지향적인 새로운 제품을 개발하는 산·학·연 차세대 TFT-LCD 개발 사업 수행이 필요하다.

또한, 대학 및 연구소에서의 기초연구와 전문인력 양성을 위하여 현재 진행중인 거점연구단 사업을 계속하기 위하여 LCD, 액정, 부품·재료 분야의 연구단을 10년 동안 지원하는 것이 필요하다.