

# 평판디스플레이 산업의 현황과 전망

- PDP(Plasma Display Panel)을 중심으로 -



**이 건 환**

(KIMM 표면기술연구부)

- '80 - '84 연세대학교 금속공학과 (학사)
- '84 - '86 한국과학기술원 재료공학과 (석사)
- '86 - '89 ENSM(France) 재료공학과 (박사)
- '89 - 현재 한국기계연구원 선임연구원



**이 구 현**

(KIMM 표면기술연구부)

- '70 - '74 동아대학교 금속공학과 (학사)
- '74 - '79 국방부 조병창 근무
- '80 - '83 동아대학교 금속공학과 (석사)
- '80 - 현재 한국기계연구원 책임연구원



**이 상 로**

(KIMM 창원분원 분원장)

- '73 - '79 서울대학교 금속공학과(학사)
- '78 - '81 (주) 삼미사
- '81 - '83 한국기계연구원 선임연구원
- '83 - '85 Stevens Institute of Technology 재료공학(석사)
- '85 - '89 Stevens Institute of Technology 재료공학(박사)
- '89 - '98 한국기계연구원 재료공정연구부 책임연구원
- '99 - 현재 한국기계연구원 창원분원 분원장

## 1. 개요

Man-Machine Interface의 하나인 디스플레이는 숫자, 문자, 이미지 등의 정보를 인간에게 전달할 수 있는 매개체이다. 디스플레이는 현재 우리가 흔히 TV 브라운관이나 컴퓨터 모니터로 사용하는 CRT와 평판 디스플레이(FPD, Flat Panel Display)로 구분하며 정보를 표시하기 위한 광원의 유무에 따라 발광디스플레이 또는 수광 디스플레이로 구분하기도 한다.

그림 1에 표시된 바와 같이 CRT는 TV용인 CPT와 컴퓨터 모니터용인 CDT로 구분되며 FPD에는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro-Luminescence Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display), LED(Light Emitting Diode), FED(Field Emission Display)등이 있다.

평판디스플레이는 CRT보다 표시 성능 및 가격에서 열세이나, 박형/경량, 저소비전력 등의 장점이 있으며, TFT(Thin Film Transistor)-LCD는 고도 정보 표시가 가능하고 성능면에서도 CRT와 거의 동등한 수준을 실현하고 있다. 아울러 대면적 표시소자로는 PDP가 고화질 TV로 활용될 수 있을 것으로 예상된다. CRT는 성능과 가격에서 우위에 있지만, 부피, 중량, 소비전력 등에서 FPD에 비하여 단점이 많은 반면, FPD는 박형, 경량, 저소비전력 등의 특징을 갖고 휴대형 기기의 정보 디스플레이와 고화질 벽걸이 TV로 적합하기 때문에 향후 2000년대의 디스플레이 분

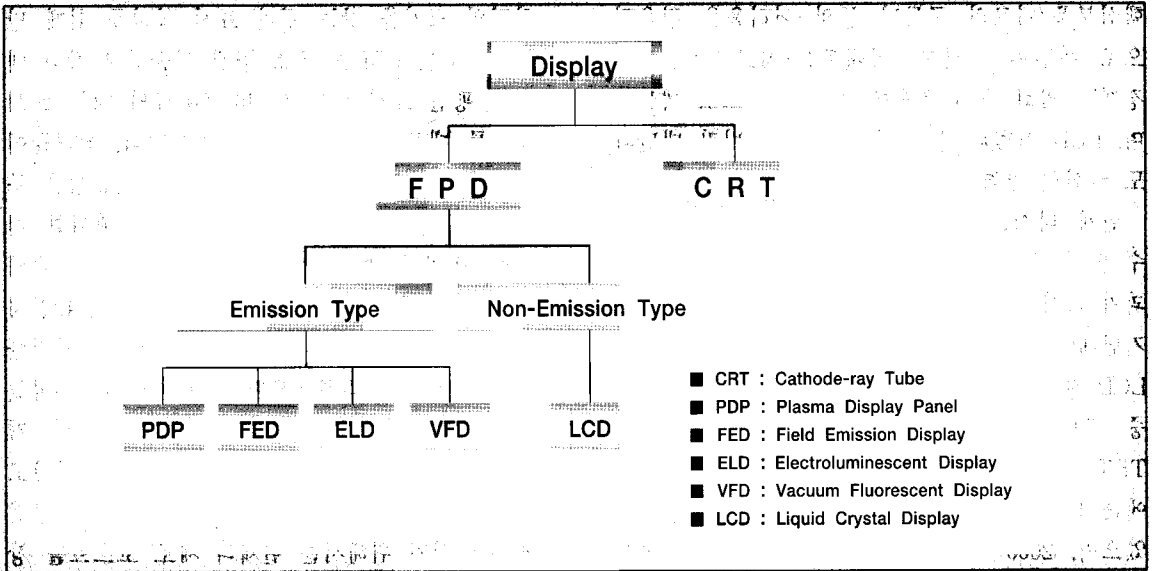


그림1. 디스플레이의 종류

야를 주도할 것으로 예측되고 있다.

세계 평판 디스플레이 산업의 발전 속도는 CRT의 경우 2000년까지 연평균 4.9%의 성장률을 보이며 2000년에 약 250억불의 시장이 형성될 것으로 예상된다. 반면 차세대 평판 디스플레이의 경우 LCD가 연평균 12.7% 성장률에 310억불의 시장규모를 보일 것으로 예측되며, PDP는 연평균 성장률 26.8%, 2000년 시장규모 10억불이 예상되고 있어 LCD에 비해서는 매우 작은 규모의 산업규모이나 성장속도로 보아 2010년 경에는 유사한 산업규모를 보일 것으로 판단되어지고 있다.

현재 차세대 평판 디스플레이는 LCD에 의해 주도되고 있으며, 이 시장의 80%가 일본의 샤프, 호시텐, 도시바에 의해 좌우되고 있다. 국내의 경우 삼성전자, LG전자에서 TFT-LCD를 생산하고 있으며, 세계시장 점유율을 높이기 위해 기술개발에 노력을 경주해 온 결과, 점차적으로 결실을 맺고 있으나 생산 설비와 부품의 대부분을 수입에 의존하고 있다.

PDP기술은 현재 삼성, LG, 현대, 오리온전기 등에서 Pilot 라인 또는 Local 생산 설비를 구축

하며 일부 제품과 시제품을 만들고 있으나, 이 역시 설비와 재료의 대부분을 일본으로부터 수입에 의존하고 있으며, 향후 본격 생산라인이 구축될 때까지 장비의 국산화가 이루어지지 못할 경우, 라인당 평균 4,000~5,000억원 정도가 소요되는 설비의 대부분을 외국으로부터 수입하여야 할 것으로 예상된다. 이와 같이 생산에 필요한 장치의 국산화가 이루어지지 못할 경우, 현재의 반도체 산업에서 겪는 바와 같은 경쟁력 저하를 경험할 것으로 예상되며, 막대한 외화를 소비하는 결과를 초래할 것이다. 따라서 이에 대한 범국가적인 전략과 치밀한 기획, 강력한 지원이 있어야 할 것으로 판단된다.

## 2. 우리나라의 디스플레이 산업

국내 디스플레이산업은 세계적 수준의 반도체 양산 기술을 보유한 4개의 대기업이 주도하고 있으며, 주변 산업인 장비, 재료·부품 제조기술이 매우 취약한 상태이다. 본격적인 양산이 시작될 '99년 이후부터 국내업체는 양산기술이 성숙된 일본업체와 가격인하 경쟁, 산업재산권 분쟁,

핵심부품/재료의 구득난 등의 어려움을 겪을 것으로 판단됨은 물론, 국내부품/재료제조업체의 경쟁력 약화 등의 위협에 직면할 것으로 예상되며, LCD 산업의 경우 일본 뿐만 아니라 대만과도 극심한 가격 경쟁을 하고 있는 실정이다.

현재 디스플레이 산업은 LCD와 PDP로 나눌 수 있다. 국내 LCD산업은 TFT LCD의 개발 성과가 가시화되고 양산투자가 본격화되고 있는 초기단계에 진입한 상태이다. 국내 LCD업계의 '93 LCD 매출액은 약 1,000억원 수준(STN LCD비중 : 약 23%)이며, LG와 삼성전자가 OA용 TFT LCD를 '95년부터 양산을 시작하여 '96년에는 LCD시장이 6,000억 정도로 급격히 증가되었으며, 2000년에는 약 5조원의 거대한 시장이 예상된다.(그림 2 참조)

LCD의 경우 30인치 정도의 크기까지 제조기술을 개발할 수 있으리라 기대되나, 수동 발광형 표시소자로서 시야각 특성이 다른 소자에 비하여 떨어지며, 제조 원가가 매우 높아지는 단점이 있다. 반면 대형화에 용이한 Screen Printing과 같은 후막 인쇄술이나 Photo Lithography와 Sand-blast기술을 이용하여 40인치 이상의 대형

화면의 크기를 갖는 평판 표시 장치를 쉽게 만들 수 있는 PDP는 제조 공정 기술상의 장점 때문에 평판 표시장치에서 40~60"급의 대형 표시 장치를 대표할 수 있으리라 기대된다. 최근들어 일본에서는 70"급 PDP 소자개발의 필요성을 부각시키고 있으며 국내의 경우에도 이에대한 기술적 대비가 절실히 필요한 실정이다. 국내의 PDP 개발 수준은 '98년도 가전 3사에서 40인치급 PDP시제품을 일제히 선보임으로써, 치열한 경쟁 체제에 돌입하였으며 2000년대 대형 벽걸이 TV의 상용화를 목표로 매진하고 있으나, 기초반기술의 부족이 가장 큰 문제로 지적되고 있다. PDP가 벽걸이 TV로서 자리를 잡아 가정에 보급되기 위해서는 현재의 제조 코스트를 상당한 수준으로 떨어뜨려야만 한다. 일본을 중심으로 한 PDP 제조회사의 제품이 최근 화질·성능 모두 상당한 진전을 보이고 있음에 따라 PDP 제조회사는 특히 저코스트화에 주목하고 있다. 그림 3은 PDP 소자의 산업화에 대한 목표치와 현재의 기술 상태를 표현한 것으로써 여기서도 저코트화와 소비전력의 문제점 해결이 시급하다는 것을 알 수 있다.

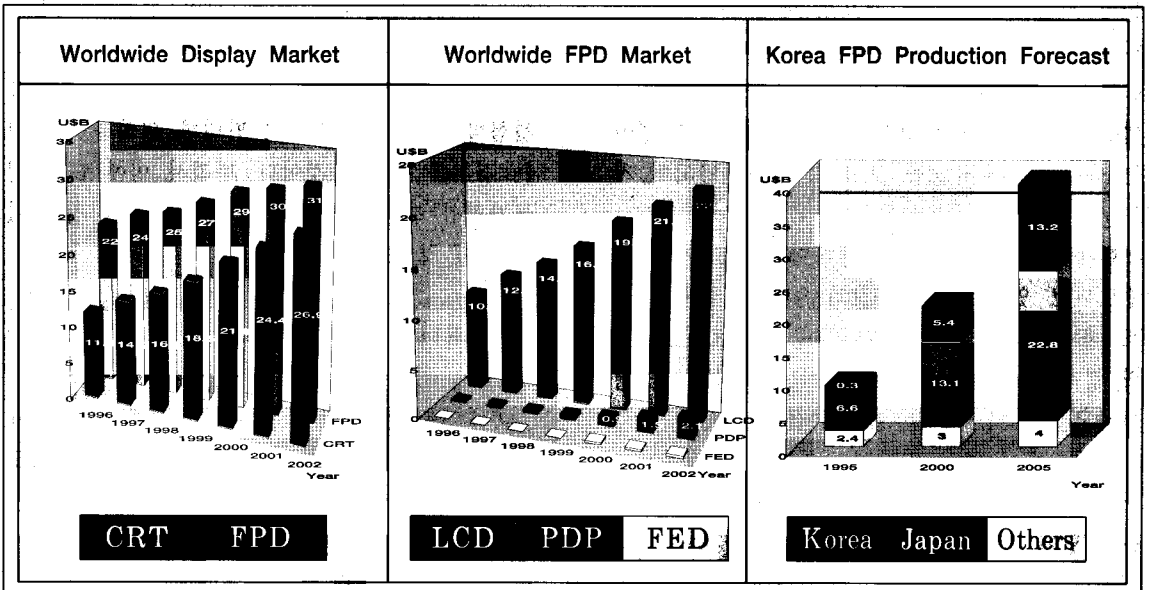


그림 2. 디스플레이산업의 시장동향

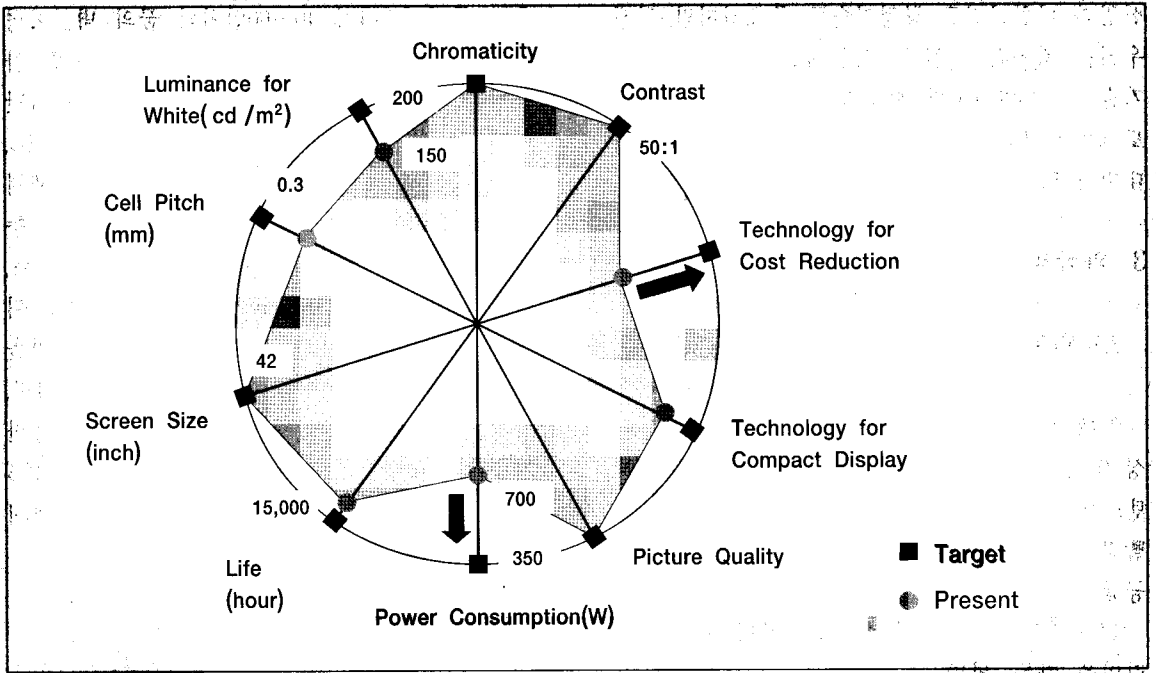


그림 3. 42" PDP 소자의 산업화에 대한 목표치와 현재의 기술상태

70"급 대형 PDP의 박막공정 코스트를 낮추는 것은 일본 등 기술선진국과의 PDP 시장경쟁력을 갖추는데 중요한 요소중의 하나이다. 박막공정 코스트를 낮추기 위해서는 70"급 대형설비의 국산화 기술확보가 중요하며, 특히 박막질의 향상기술과 생산성, 생산수요 극대화기술의 확보가 필요하다. 이러한 기술은 Particle대책과 Maintenance 용이성 등을 갖춘 대형 진공설비 기술과 박막질 향상, 높은 Throughput과 높은 Target Material의 사용률을 얻을 수 있는 Plasma Cathode 제조기술의 확보가 중요한 관건이 된다.

국내의 평판 디스플레이 사업에 대한 기술 개발은 1995년부터 시작되었다. 물론 일반 기업에서는 부품도입, 기술합작 등과 같은 방법을 동원하여 LCD, PDP 시제품을 선보이기도 하였지만 이는 진정한 의미의 국산화라 볼 수 없다. 우리나라의 디스플레이 기술은 단시간내에 선진기술을 극복하기 위하여 자체개발보다는 이미 확립된 기술을 모방하거나 도입하는 방법을 주로 채

택하고 있다. 즉, 국내에서 개발된 기초기반기술을 응용시키기보다는 이미 검증된 선진기술을 도입하여 왔기 때문에, 하부구조가 취약한 구조적인 결함을 안고 있다고 볼 수 있다.

일본의 디스플레이 산업 구조와 국내의 산업 구조를 비교하여 보면, 일본의 경우 장치·재료를 기반으로 하는 기초기술, 공정기술, 응용기술이 균형있게 발달되어 있으나, 우리나라의 경우 지나치게 공정기술 위주의 산업구조를 보임으로써 항상 불안할 수밖에 없으며, 결국 극심한 경쟁이 예상되는 2000년도에는 많은 어려움이 예상된다.

이러한 현상은 장치분야에서 특히 두드러지게 나타나고 있는데, 반도체산업의 장비 국산화율이 8%이고 재료분야의 국산화율이 45%정도인 것을 감안하면, 디스플레이 산업에서의 장치 국산화율은 매우 미비하다. 그러나 우리나라가 디스플레이 산업에서 차지하고자 하는 점유율은 2000년 기준으로 일본에 이어 25%로 세계 2위를 목표로 하고있다. 디스플레이 산업은 반도체

산업과 마찬가지로 공정기술도 중요하지만 경쟁 우위를 좌우하는 것은 부품/재료기술, 제조장치 기술 등 주변기술의 확보정도, 주변산업의 성숙도, 양산 특허 획득 등이므로 이에 대한 철저한 대비가 있어야 할 것으로 판단된다.

### 3. 외국의 디스플레이 산업

#### 3.1 일본

일본 LCD산업은 불황하에서도 연간 32% 이상 성장하는 호황을 구가하고 있으며 샤프, 호시덴, 도시바(DTI)등 TFT LCD업체는 예상보다 빨리 흑자 실현에 성공했으며, 수출도 70%달성, 공급부족인 시장환경을 향유하고 있다.

TFT LCD업체들은 '94 하반기부터 본격 생산라인을 가동, 완만하게 가격을 저하시키면서 일본 국내수요 확대를 꾀하여 왔으며 본 생산라인에서는 수출 80%, 기관 1장당 10인치 패널 4장을 획득하는 개념을 실현, 생산성 향상과 제조원가 절감을 도모하였다. '80년대 말부터 LCD사업이 본격화되면서 주력제품과 생산방식 등 추진 전략에 따라 업체별 성과의 명암이 확인되었으며, 앞으로도 전략에 따라 업계의 판도가 변화할 것으로 보인다. 샤프, NEC, 도시바에서는 TFT LCD 주력제품화, 다수매 획득, 생산량 확대 등을 추진하고 있다. 일본의 후지쯔는 방전형 전극 구조의 AC형 풀칼라 플라즈마 디스플레이를 1993년 세계에서 처음으로 시판을 개시하였다. 이는 하이비전 등을 표시하는 대화면의 벽걸이형 디스플레이의 실현을 예고하는 것이다. 액정 디스플레이로 대각 30인치 이상의 풀칼라를 수년 이내에 시판하는 것은 매우 어렵다. 한편 플라즈마 디스플레이는 날카로운 비선형성, 고속응답성 등 대화면 텔레비전 표시를 하는 경우, 액정 디스플레이에 비해 매우 우수한 성능을 가지고 있다. 일본 후지쯔의 대각 40인치급 풀칼라 AC형 플라즈마 디스플레이는 1만시간 이상의 수명

을 보증하며, 대각 40~60인치의 꿈의 벽걸이형 텔레비전을 플라즈마 디스플레이로 실현시킬 가능성을 한층 높여 놓았다. 아울러 표 1에 나타난 바와 같이 파이오니아, 마쓰시다, 히다치, NEC, 소니 등에서 치열한 경쟁과 협조를 통해 세계 PDP산업을 주도하고 있는 실정이다. 일본은 통산성 산하 기반기술연구 추진 센터를 중심으로, LCD기술 및 기타 Display기술의 선두고수를 위해 생산업체간의 협력과 경쟁을 통해 그 기반을 공고히 하고 있다. 특히 디스플레이의 기초기반, 장치, 공정, 응용분야 등 모든 분야에서 월등한 기술력을 바탕으로 현재 세계시장의 75%~80%를 점유하고 있으며, 이러한 추세는 2000년까지 이어질 것으로 예상된다.

#### 3.2 미국

미국은 LCD기술의 중요성이 부각되면서 일본이 기술과 시장을 지배하는데 우려하고 있으며, 그것은 일본업체의 LCD 덤핑판정으로 표면화되었다. 6개의 미국 디스플레이업체가 제소한 LCD 덤핑제소에 ITC가 호시덴의 TFT LCD에 62.67%란 고율 판정이 있는 후 미·일 갈등이 표면화되었고, 미국은 ADMA(Advanced Display Manufacturers of America) 보호 및 일본기업 생산거점의 미국진출(기술이전)을 유도하고 있다.

미국 정부는 산·관협력 등 기술경쟁력 강화 정책을 실행하고 있으나, 업계 일각에서 경쟁우위 확보에 도움이 되지 않는다는 회의적인 시각도 만만치 않다. 미국이 LCD를 지원하는 대표적인 project는 미공군의 Title III program과 ARPA(Advanced Research Projects Agency)를 통한 기술개발이다. 컨소시엄 형태로는 USDC, ADMP(Advanced Display Manufacturing)등이 있으며 조인트 벤처는 DTI와 Motiff, 표준화는 USDC, SEMI ALC가 추진하고 있다.

미국은 50년대 FED 관련 기초 이론을 마련한 데 이어 '68년 현 FED의 모태로 볼 수 있는 스

핀트 전극을 개발, FED의 가능성을 제시했다. 이에 걸맞게 미국은 반도체, 디스플레이 생산업체를 비롯해 산학계 20여개의 단체 및 업체들이 FED 상품화에 나서고 있다. 이 가운데 대표적인 업체인 마이크론 디스플레이 테크놀로지사와 컬러레이/스크립텔사, 대형 전자 업체인 마이크론사는 최근 VR (가상현실)분야에 7인치 FED를 본격 적용한다고 발표, 관심을 모으고 있다. 컬러레이/스크립텔사는 1995년에 10인치대 컬러 제품을 가장 먼저 선보였으며, 최근 세계 처음으로 FED 양산 공장 설립 계획을 확정, 세계 디스플레이 업계의 이목을 집중시킨 바 있다. 이 두회사 외에 미국의 경우 TI, 레이온사, FED사, 모토롤러, SI다이아몬드, 실리콘비디오, 리튼, 베리안, MCC, 휴즈, 아모코 등 10여개 업체들이 참여하고 있다. 이어 MIT, 칼럼비아, 펜실베이니아주립, 버클리, 코넬대 및 SRIMCNC, NRL과 같은 연구소 등 10여개 단체가 FED 연구에 집중하고 있다. EL의 경우 1993년 5월 시애틀에서 개최된 국제회의에서 Planar System사에서 치오갈레트 형광체(예를 들면  $\text{CaGa}_2\text{S}_4 : \text{Ce}$ ,  $\text{BaGa}_2\text{S}_4 : \text{C}$ ,  $\text{SrGa}_2\text{S}_4 : \text{Ce}$  등)가 기존에 시험되어 온  $\text{SrSe} : \text{Ce}$ 와 비교하여 비약적인 색순도나 수명의 점에서 우수하다는 보고가 있었다. 이들의 청색 발광 EL의 휘도는 아직  $3\text{cd}/\text{m}^2$  정도이므로 지금 곧 실용화의 단계에는 미치지 못하고 있다. 그러나, 이제까지 컬러 EL의 실현은 곤란하다고 생각되었던 것이 뒤집혀져 연구개발에 큰 도움이 되고 있다.

미국의 디스플레이 산업의 저력은 반도체 장비 생산 능력에서 찾아야 할 것이다. 반도체 장치제조에 대해 최상위 기술을 보유한 미국이 디스플레이 산업에 본격 가세할 경우, 그 잠재력은 오히려 일본을 추월할 수 있을 것으로 예상된다.

### 3.3 유럽 및 대만

EC의 기술력은 전반적으로 일본이나 미국보다 열세에 있지만, 차별화된 LCD기술을 개발하고

있다. STN LCD, TFT LCD에도 관심이 높지만, FLC, D2R(Double Diode Reset) LCD, CdSe TFT LCD등의 기술개발 및 상품화에 노력하고 있다.

EC의 ESPRIT에서는 FELICITA란 FLC기술 개발을 지원하며,  $1,280 \times 800$  모노 크롬 SSFLCD를 개발하였고  $1,280 \times 800$ 컬러 SSFLCD를 개발할 계획을 갖고 있다.

LCD사업 참여업체는 10개 업체 미만이며, 유럽업체간의 잠재적인 경쟁을 피하기 위하여 기술개발 제휴나 벤처기업 설립 등 협력에 중점을 두고 있다.

유럽과 함께 우리나라의 강력한 경쟁국인 대만의 경우 1997년에 LCD생산을 시작으로 저가의 LCD시장을 공략하고 있다. 대만은 세계 최대의 PC 조립 생산 경험을 살려 디스플레이 산업에 적극 참여하고 있으며, 풍부한 외환 보유고 및 화교 상권을 바탕으로 급성장하고 있어 이에 대한 대책이 시급히 필요한 실정이다.

### 4. 디스플레이 제조용 생산 장비 및 개발 전략

디스플레이 패널 제조공정은 반도체 제조공정과 유사하다. 즉, 생산장치의 우수함에 의해 기술수준이 좌우되는 장치산업이다. 따라서 생산장치의 확보방안 또는 국산화방안에 의해 우리나라 디스플레이 산업의 미래가 결정된다고 판단되므로 본장에서는 디스플레이 제조용 생산장치의 개발전략에 대하여 논의 하고자 한다.

표 2에 나타난 바와 같이 디스플레이 제조장치는 세정장치, 코팅장치, Patterning 장치, 패널 제조장치, 검사장치등으로 크게 구분된다.

세정장치는 기관의 초기장입시나 공정중에 표면의 오염물질을 제거하여 불량발생을 미연에 방지하는 역할외에 디스플레이의 특성향상에도 기여하는 등 생산수율에 지대한 영향을 미치는 장치이다. 코팅장치는 기관에 투명전극이나 금속막,

표 1. PDP 제조사의 개발현황

후지쯔 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가정용 HD TV시장 사업구축을 위한 저코스트화 추진</li> <li>- 기술적으로 고정세화, 고휘도화, 고콘트라스트화등, 고화질화 기술 확립</li> <li>- 고정세화 기술은 25형 SXGA 패널의 제품화, 고화질화 기술은 암실 콘트라스트 400 : 1의 42형 패널의 제품화라는 형태의 결과도출</li> <li>- '98년 이후는 대화면 PDP TV시장을 확립하는 것이 목표임</li> <li>- 생산단가 절감기술이 TV시장 획득의 관건으로 판단함</li> </ul>
NEC :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- '98년 본격적 양산라인을 설립</li> <li>- '97년도에 화질을 CRT수준과 대등한 수준까지 향상시킨</li> <li>- CCF방식을 실용화해, 화질을 단숨에 CRT로 확립시켰음</li> <li>- '98년도 생산능력 1만대/월 이고, '99년에 3만대/월로 끌어올릴 예정임</li> <li>- 패널생산단가의 대부분은 설비의 상각비이므로 설비개발 필요</li> <li>- 발광효율 증대기술 연구             <ul style="list-style-type: none"> <li>• '97년 - 2lm/W, '98년 - 3lm/W</li> <li>• 최종 발광효율 : 5lm/W</li> </ul> </li> </ul>
마쯔시다 전자공업 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDP 생산의 원년은 '98년으로 판단하고 본격 생산체제 구축</li> <li>- 발광효율 증대기술에 많은 연구 수행             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 42"급 가정용 PDP TV 개발을 위한 발광효율 : 5lm/W</li> </ul> </li> <li>- '98년중에 3lm/W 달성목표</li> <li>- '97년 2000대/월의 시작라인 완성</li> <li>- 시기는 미확정적이거나 2000년 이내에 1만~3만대/월 생산 라인 구축</li> </ul>
파이오니아 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- '97년 하이비전 PDP TV를 제품화함</li> <li>- '98년 하이비전 대응의 50형 PDP TV를 발매함</li> <li>- 「21세기에 알맞는 벽걸이 TV」계획 수립</li> <li>- 고정세화를 위해 생산라인은 개선</li> <li>- 40형 VGA PDP 모니터는 '98년 2월부터 발매 개시하여 '98년의 1년간 1만5000~1만6000대로 판매예정</li> <li>- '98년에는 2000년에 본격 생산을 위한 제투자 계획</li> </ul>
日立製作所 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- '98년 업무용 PDP를 위한 양산 투자 개시</li> <li>- PDP의 대화면, 박형이라는 특징을 살려서 액정으로 실현하기 어려운 25형XGA 모니터로부터 시작함</li> <li>- 40형XGA도 대형화해 감시·억제용 모니터 등의 생산용도를 개정할 예정임</li> <li>- 42형 VGA 와이드도 병행해서 제품화</li> <li>- 최종목표 : 대형 민생용 벽걸이 TV 시장 - 「2000년에 1형=1만엔 실현</li> <li>- 액정과 PDP는 20형 전후를 경계로 구분하여 생산 라인 구축</li> <li>- '98년 제 1차 양산투자 개시 - 생산규모 1만대/월을 목표, 설비투자액 150~200억엔으로 예상</li> </ul>
미쯔비시 전기 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDP 생산단가 저감기술 연구</li> <li>- 2000년 5lm/W 실현을 위한 연구</li> <li>- 물리적 공간에 따른 표시소자 구분 : 20형이하는 액정, 20~40형은 CRT, 40형이상은 PDP로 구분하여 개발</li> <li>- PDP 성능 제고 연구 : 밝기, 콘트라스트, 소비전력저감기술 개발</li> <li>- 97년 46형 와이드로 500cd/m<sup>2</sup>을 달성</li> <li>- 저소비전력차 연구 : 방전사지구조, 봉입가스 구성, 방사율과 투과율을 개선하여 2000년에는 발광효율을 3~4lm/W까지 올리고 2002년에는 5lm/W 실현을 목표로 함</li> </ul>
소 니 :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 42형 PALC 개발로 기술력을 입증함</li> <li>- TN 모다 채택으로 500cd/m<sup>2</sup>의 고휘도 PALC개발</li> <li>- ASM모터를 채택한 광시야 각의 PALC 개발</li> <li>- PDP에는 벽걸이 TV시장 개척의 선두역 기대</li> </ul>
네델란드 Philips Components B.V. :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDP와 PALC의 2형태 모두 개발</li> <li>- PDP는 CRT 수준으로의 화질 향상 목표</li> <li>- PALC는 양산기술을 확립</li> <li>- PDP의 경우 휘도, 발광효율을 개선하기위해서 사지구조나 형광체 등의 획기적인 개선 필요</li> <li>- '97년부터 소니, 샤프등 3사가 협력해 개발을 진행하기로 함</li> <li>- 밝기에서는 PDP보다 PALC쪽이 유리할 것으로 판단됨</li> <li>- 현재 시작라인에서 3사 공동으로 양산기술을 개발중</li> </ul>

표 2. 디스플레이(PDP, LCD) 제조장치의 분류

	PDP	LCD
세정장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리적 세정법 : 부러쉬 세정, 초음파 세정</li> <li>• 화학적 세정법 : 오존수 세정, 중성·산·알칼리 세정, 화학제 세정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물리적 세정법 : 부러쉬 세정, 초음파 세정</li> <li>• 화학적 세정법 : 오존수 세정, 중성·산·알칼리 세정, 화학제 세정</li> </ul>
코팅장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Beam Evaporator</li> <li>• Sputter</li> <li>• HCD Ion-plating System</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PACVD</li> <li>• Sputter</li> <li>• APCVD</li> </ul>
Patterning 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스크린 프린팅 장치</li> <li>• 건·습식 에칭 장치</li> <li>• Sand Blasting 장치</li> <li>• 레지스트 도포장치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 노광 장치</li> <li>• 레지스트 도포 장치</li> <li>• 습식 에칭 장치</li> <li>• 건식 에칭 장치</li> </ul>
패널제조장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소성로</li> <li>• Seal제 도포 장치</li> <li>• 패널 조립 장치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소성로</li> <li>• 액정 주입 장치</li> <li>• Seal제 도포 장치</li> <li>• 패널 조립 장치</li> </ul>
검사장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Array 검사 장치</li> <li>• 패널/모듈 검사 장치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Array 검사 장치</li> <li>• 패널/모듈 검사 장치</li> </ul>

유전체, 보호막등을 피복시키는데 사용되는 장치로서 진공증착장치, 스퍼터링장치, PACVD장치가 있다. 일반적으로 진공시스템이 필요하므로 고가의 설치비용이 소요되며 생산공정의 수율을 결정하는 요소 장비이므로 적극적인 국산화 개발이 요구된다. Patterning 장치는 물리적 화학적 반응을 이용하여 기판상에 Photolithography공정에 의해 형성된 Pattern 대로 박막을 선택적으로 제거할 수 있는 장치로서 공정에 따라 습식법과 건식법으로 나누어 진다. 패널제조장치는 디스플레이 제조공정의 마지막 단계를 수행하는 장치로서 주로 Seal재를 입히고 패널 내부에 내용물을 주입한 다음 소성로에서 패널을 완성시키는 역할을 한다. 검사장치는 패널제조공정에서 단위공정의 완성도를 확인하거나 제품의 전기적, 광학적 특성을 측정하여 제품의 품질을 컨트롤하는데 사용된다. 주로 사용되는 검사 장치로는 박막 두께측정장치, 식각두께 검사장치, Pattern 형성확인 장치, 전기적 특성 평가 장치 등이 있다.

앞에서 언급한 디스플레이 제조장치의 국산화를 위해서는 장비제조업체와 시험연구기관 그리

고 장비 사용업체와의 긴밀한 협조체제가 이루어져야 한다. 장비제조업체는 장비설계→장비제작→시운전→장비보완 과정을 통해 최적의 장비를 제조하며, 연구기관들에 시험평가를 의뢰하여 장비의 신뢰도를 증대시켜야 할 것이다. 장비 사용업체는 소자공정개발→장치구매→생산라인 구축→대량생산 과정을 수행하게 되는데 이때 장치의 정확한 평가 Spec.을 장비제조업체와 시험평가기관에 제공하고 시험평가기관으로부터 공정기술을 제공받음으로써 생산성을 극대화시킬 수 있는 기틀을 마련하여야 한다.

현재 국내의 디스플레이 산업은 초보 단계이며, 특히 장비 제조기술은 전무하다고 볼 수 있다. 따라서 향후 국산화될 장비들은 신뢰성 검증 및 생산성 향상에 최우선을 두고 개발완료 후 최단시간내에 생산공정에 투입시킬 수 있는 관련기관의 협조체제가 중요하며, 특히 공정장비별로 이것을 주도할 수 있는 선도기관이 선정되어 빠른 시간내에 장치의 국산화를 이룩하여야 할 것으로 사료된다.