

평판 디스플레이의 시장 전망 및 전략



박용필

(동신대 전기전자정보통신공학부 교수)



강희조

(동신대 전기전자정보통신공학부 교수)



고영혁

(동신대 전기전자정보통신공학부 교수)

1. 평판 디스플레이 분야의 정의

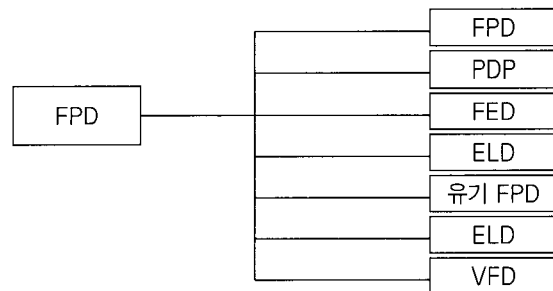
1.1 평판 디스플레이의 필요성

정보통신의 발달로 다양화되는 정보화 사회의 요구에 따라 전자디스플레이의 수요는 더욱 증가되고, 디스플레이 또한 다양해지고 있는 실정이다. 기존의 CRT가 성능에 있어서 이상적인 디스플레이로 지목되고 있으나 부피가 크고 무거우며 전력소모가 커서 현대인의 다양한 욕구를 만족시키지 못함에 따라 박형으로 면적이 넓고 경량이면서 전력소모가 적은 디스플레이가 요구되고 있다.

평판 디스플레이는 이와 같은 소비자 욕구에 대응하기 위한 것으로 표시 장치의 평판화를 통해 부피가 작고 가벼우며, 화면크기의 대형화를 통한 현장감과 몰입감의 증진으로 고감도의 영상을 제공하며, 이동 중에도 고품질의 서비스가 가능하도록 함으로써 평판 디스플레이는 향후 단말기의 소형, 경량화에 따른 소형화로의 추세와 가전기기의 대형화에 따른 대형화로의 진전 등 양극화 추세가 지속될 것으로 예측된다.

1.2 평판 디스플레이의 분류

평판 디스플레이를 기술 및 용도별로 분류하면 그림 1 및 표 1과 같다.



* FPD : Flat Pannel Display
 LCD : Liquid Crystal Display
 PDP : Plasma Display Pannel
 FED : Filed Emission Display
 ELD : Electron Luminescent Display
 O-ELD : Orgnaic-ELD.
 LED : Light Emitting Diode
 VFD : Vacuum Fluorescent Display

그림 1. 평판 디스플레이의 기술별 분류

표 1. 디스플레이의 용도별 시스템 분류

디스플레이 종류 (대각 크기)	요 구 성 능	시 스템	디스플레이 소자
개인용 (10 inch 이하)	경박단소 저소비전력, 내환경성	HDMD, PDA, IMT-2000, CNS, Medical instruments, View finder, 소형 TV, Test unstrument	LCD, FED, ELD, VFD
OA용 (10 20 inch)	시인성 경박단소, 저소비전력	투사형/직시형 monitor, Notebook PC	LCD, FED, ELD, PDP, CRT
가정용 (20 100 inch)	광시야각 저가격 시인성	TV, I-TV, HDTV, VOD, Home theater, Game 기, 가정용 정보단말기	CRT, LCD, FED, PDP
대중용 (100 inch 이상)	광시야각 장수명, 경량	대중정보표시판, 점보트론, 옥탑광고판, Light value projector	ELD, 백열전구, PDP, LCLV

2. 시장예측 및 산업발전 전망

2.1 대상시장과 응용분야

평판 디스플레이는 동화상을 제공하는 TV 등을 비롯해 가정용 가전기기로부터 정보통신 단말 기기, 자동차용 항법 장치와 같이 이동 중에도 사용되는 정보화 시대의 필수적인 도구로서, 그 시장의 잠재력은 거의 무한대에 가깝다고 할 수 있다. 따라서, 평판 디스플레이는 가전분야 및 정보통신 단말 기기 분야의 성장과 그 발전을 같이하며, 기존의 시스템에 탑재되어 시스템의 성능을 향상시키는 것과 IMT-2000, PDA 등 휴대정보 단말기 등을 통한 새로운 서비스의 제공과 CNS, Handheld 컴퓨터, HDTV 등 새로운 단말기에 채택되어 시장은 계속적으로 확대될 전망이다. 또한 평판 디스플레이는 그 자체로서도 중요한 기능을 수행하지만 각종 가전기기 및 정보통신 단말기기에 장착됨으로써 완제품의 부가가치를 제고시키는 기능을 하므로, 평판 디스플레이의 경쟁력 상실은 가전 및 정보통신 단말기기의 경쟁력 상실로 연결될 수 있다는 관점에서 파악되어야 할 것으로 사료된다.

• 정보통신 및 가전분야에서 인간과의 인터페이스를 위한 장치로서의 응용

현재 시장이 성숙되어 있는 분야로서 TV, Monitor, Notebook PC, 캠코더, 뷰파인더 등에 탑재되어있으며 2002년을 전후하여 폭발적 시장 확대가 예견되는 분야로서 CNS, PDA, IMT-2000 단말기, HDTV, Sub-notebook PC 등을 들 수 있으며 이들 중 2002년 이후에도 지속적인 시장 확대 또는 유지가 가능한 분야로 TV, Notebook PC, HDTV, PDA, IMT-2000 단말기, CNS 등이 있다.

• 국방분야에서의 응용

최근의 국가 간 물리적 경쟁력은 전자전이라고 불릴 만큼 정

보통신기술의 활용이 일반화되고 있으며, 자체적인 기술에 의한 각종 군 장비의 현대화가 무엇보다도 시급한 실정이다. 구체적인 응용분야로는 장갑차, 전투기, 폭격기 및 수송기 등의 계기장치, HMD 및 휴대 전자 장비에의 응용이 가능하다.

• 의료분야에서의 응용

정보통신 기술은 의료분야에도 많은 영향을 끼치고 있는데, 특히 2005년을 전후하여 범세계적으로 초고속 정보통신 기반을 매개로 한 의료정보화 사업이 본격적으로 추진될 것으로, 의료 분야에서의 평판 디스플레이를 이용한 각종 계측 기기는 향후 큰 시장을 형성할 것으로 전망된다. 그 구체적인 응용분야로는 Vital Sign 모니터, 환자용 환기 장치 및 각종 의료용 측정 장치에의 응용 등을 들 수 있다.

2.2 성장잠재력과 시장규모

가전기기 및 노트북 PC 등 정보 통신 단말기기의 발전에 따라 이에 탑재되는 평판 디스플레이 시장은 꾸준히 증가하여 2005년경에는 세계 디스플레이 시장(600억\$)의 절반 이상을 차지할 것으로 예상되며, 가전 분야에서는 교육 정보화에 대응하여 I-TV의 개발이 본격화되고 있으므로, 이 사업이 성공적으로 수행될 경우 대규모의 새로운 시장이 형성될 것으로 판단된다. 이와 함께 HDTV의 상용화로 전 세계적으로 거대한 평판 디스플레이 시장이 형성될 것으로 전망된다. 특히 향후의 정보통신 환경은 고객 욕구의 고도화에 따라 기존에는 불가능하였던 다양한 서비스들의 구현을 위해 새로운 단말기의 필요성이 높아지고, 이는 평판 디스플레이 시장의 성장을 촉진하는 선 순환의 고리를 형성하여 나갈 것으로 전망된다.

평판 디스플레이는 독립적인 기기로서 기능하기보다는 각종 가전기기 및 정보통신 단말 기기 등에 탑재되어 일반 이용자들이 이용하게 되는 것이므로, 궁극적인 이용자는 일반 시민들이라고 할 지라도 제 1차적인 수요자는 가전기기 및 정보통신

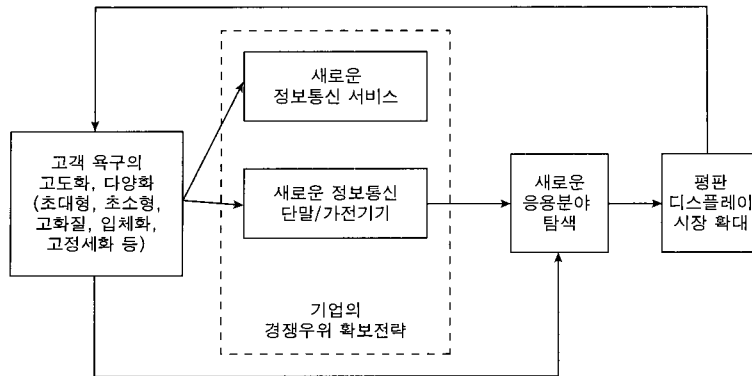


그림 2. 평판 디스플레이의 성장 잠재력

신 단말 기기 등을 제조하는 제조업체라고 할 수 있고 단말기 제조업체의 경우 고품질, 고화질의 디스플레이를 탑재해야 단말기 시장에서의 시장 선점과 경쟁우위 확보가 가능하게 되므로, 연구개발에 전력을 기울이고 있는 실정이다.

한편, 평판 디스플레이 시장규모는 예측 주체에 따라 다소 차이를 보이고 있으나, 전반적으로 약 13% 이상의 고성장을 보일 것으로 전망되고 있다. 평판 디스플레이는 반도체와 같이 부품이면서 단일 품목으로는 시장이 커서 경쟁력이 제고되면 수출 증대에 크게 기여할 수 있으며 또한 부품의 역할로서 가전기기 및 정보통신 단말기에 탑재되어 Notebook PC, I-TV, IMT-2000 단말기, CNS 등 완제품의 부가가치를 제고하는 효과가 기대된다. 또한 단말기기의 고기능화와 고품질

화, 고화질화 등을 통하여 가전기기 및 정보통신 단말 기기 산업의 경쟁력 제고시킬 수 있으며 각종 단말기기의 이용의 편의성을 증진시킴으로써 정보화의 진전에 기여할 수 있으리라 판단된다.

3. 산업육성 전략

3.1 경쟁기업의 전략동향 분석

평판 디스플레이는 국가, 기업에 따라 특정 제품에 대한 특성화를 도모함으로써 경쟁우위를 확보하거나 또는 시장 다각화를 목표로 여러 제품을 동시적으로 개발 또는 생산 중이며, LCD, PDP는 일본과 한국이, ELD는 미국과 유럽이 강세를 나타내고 있음. 특히 FED는 미국, 일본, 유럽, 한국에서 지속

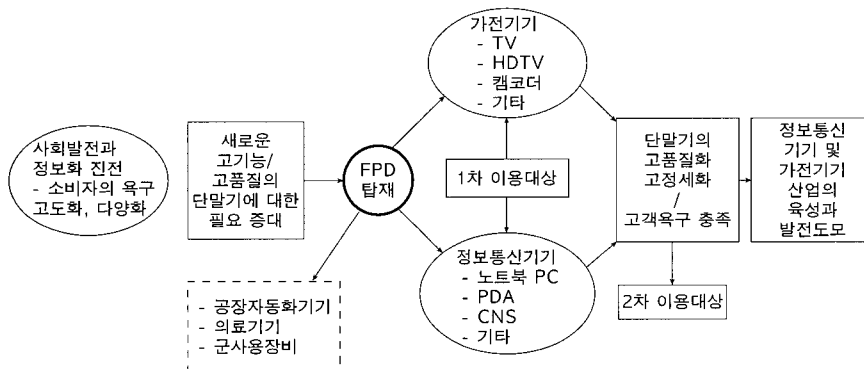


그림 3. 평판 디스플레이의 파급효과

표 2. 평판 디스플레이 분야 경쟁기업의 동향

구분	미국계 기업	일본계 기업	유럽계 기업
LCD	- 첨단분야에 대한 투자의 일 환으로 10억달러를 지원. 기초기술/장비 등에서 선도하고, IBM이 원천기술/특허 대량 보유	- 반도체 제조기술을 바탕으로 샤프, 미쯔비시, 후지쯔, NEC 등이 주도하고 있음	- EURECA 프로젝트에서 3천 만불을 지원하였고, 필립스를 중심으로 중소형 LCD 생산
PDP	- TI, Siliconix 등 고전압 구동 IC 생산	- 현재 40"급 상품화. Fujitsu, NEC, Matsushita, Mistbshi 등이 시장주도 - 대형화면 시장의 활성화와 프로젝트 TV와의 경쟁우위 확보에 주력	
FED	- Motorola사는 5인치 color FED 개발 후 5.6인치 패널 양산 - 기업들은 컨소시엄을 구성하여 양산체제 준비에 주력하고, 국방성 지원 - MDT사는 0.7" FED 공장을 설립하고, 14"급 FED 개발 진행중	- 다수의 기업/연구소가 진공 마이크로 소자/FED 개발을 위해 역량 결집중 - Futaba는 5"급 color panel, 후지쯔는 160×120의 2"급 단색 FED, 캐논은 3.1" full color panel을 개발 - 2002년 FED 양산계획 발표	- PixTech사는 6"급 및 저전압 형광체를 이용한 10.5" full color FED를 세계 최초 시연 - 60"급 개발계획 발표 - 각국에서 기초이론 및 물성 연구 중
ELD	- 미국이 기술을 주도하고 있는 분야로서 군수, 의료, 운송 등 특수분야의 시장 석권 - DARPA의 지원으로 연구 개발 활발 - Planar Systems 주도로 천연색 ELD, HMD(민군 겸용) 개발 주력	- 세계 50% 시장을 점유하였 으나, LCD연구에 주력하면서 연구개발투자 격감	- Finland Planar 자회사인 Planar International에서 생산중
유기 ELD	- 연구개발 단계로 이스트만 코닥, UNIAX, IBM이 선도	- Pioneer, NED, 도시바 등이 선도	- CDT(영국), 필립스(네덜란드) 등이 기술 개발 중

표 3. 평판 디스플레이 분류별 특성과 경쟁 특성 요인 분석

구분	LCD	PDP	FED	ELD	유기 ELD
장점	- 저전력 - 고해상도 - 박형, 경량 - 휴대 간편 - 양산 기술	- 대화면에 적합 (20" 이상) - 고속응답 - 구조간단	- 고휘도(고발광효율) - 고해상도 - 저전력소모 - 시야각 우수 - full color - 고속응답 - 경량박형	- 내충격/내열성 - 고신뢰성, 고속응답 - 시야각 우수 - 경량박형 - 고해상도	- 공간간단 - 고휘도 - 저가격 - full color - 초박형 - 휴대성 - 저전력
단점	- 밝기, 시야각 - 저속응답 - 대형화(20" 이상)	- 저해상도 - 소비전력 - 고가격	- 개발 초기	- 고가격 - 청색 형광체 휘도 낮음	- 수명 - 개발 초기
응용 분야	- Notebook PC - 휴대용 기기 - 컬러모니터용 브라운관	- 40"-60" 벽걸이형TV - 대형정보표시 - HDTV	- 소형 휴대용기기, 모니터 - LCD와 같은 영역	- 군용, 의료기, 계측기 등 고신뢰성 요구 분야 - CNS, HMD	- 중소형 휴대용기기 (OLED) - 대형 정보 표시판 (PELD)
기술	- 양산	- 양산	- 제품개발	- 양산	- 연구단계
요소별 경쟁특성					
크기	22" - 40"	40" 이상	10" 기준	10.4" 기준	5" - 30"
소비전력	30/130W	300W	< 2W	< 6.5W	< 5W
휘도	144/200(Cd/M2)	50(Cd/M2)	> 200(Cd/M2)	> 200(Cd/M2)	> 300(Cd/M2)
해상도	VGA/SVGA	852×480	VGA	GA/XVGA(HMD)	VGA
시야각	H:90, V:60 (○)	H/V : 160 (○)	H/V : 160 (○)	H/V : 160 (○)	H/V : 160 (○)
Color	Full Full	Full	청색미혼	Full	
두께	15.6/50 (mm)	75 (mm)	6 - 10 (mm)	10 (mm)	2 (mm)
구동전압	30 (V) ~ 200 (V)	80 (V)	150 (V)	5 - 20 (V)	
수명	> 10,000 (hur)	> 10,000 (hur)	> 10,000 (hur)	> 120,000 (hur)	5,000 (hur)
비용효율	1.5 10	1.125	1.375		

적으로 연구수행 중이다. 평판 디스플레이 종류별 경쟁기업의 동향은 표 2와 같이 요약할 수 있다.

3.2 경쟁특성 분석

가전 및 정보통신단말 기기에 탑재되는 평판 디스플레이는 기기 기능의 고도화에 따라 그 특성도 점점 다양화되어 가고 있는데, 각각의 디스플레이들은 원리상 한계에 따른 특성이 중요한 경쟁 특성 요소며 평판 디스플레이의 경쟁요인은 가격, 크기, 해상도, 밝기, 전력소모, 구동전압, 신뢰성, 시야각,

고속응답, 무게, 부피, 내충격성, 칼라화 등으로 시스템의 용도에 따라 요인의 중요도가 달라진다. 표 3에 이를 요약하였다.

경쟁요소별 각각의 디스플레이 기술을 분석하면 표 4와 같다. 각 디스플레이들은 원리상의 한계에 따라 이용 분야가 다르며, 이 한계는 결국 어떻게 완제품의 부가가치를 제고시키느냐로 직결된다. 즉, 대형화면, 낮은 구동전압과 광시야각, 휘도, 무게, 두께 등에 따라 휴대가 가능한지, 대형기기에 장

표 4. 평판 디스플레이 경쟁요소별 기술분석

경쟁요소	특성 분석	비교
가격	현재, LCD 기술 분야가 평판디스플레이 시장의 90% 이상을 석권, 일본, 한국의 대기업들이 경쟁하고 있는 특성 상 타 디스플레이 가격의 1/2 이하 수준임. TFT-LCD 가격 경쟁에서는 원천기술 확보에서 뒤진 한국의 경우 상대적으로 다소 불리함. FED, PDP, ELD는 아직 개발초기 단계이어서 LCD에 비해 높은편이며, PDP, ELD는 고전압 구동IC의 가격이 전체 panel 가격의 50% 이상을 차지함	대중성, 경쟁성 TFT-LCD는 옥내용 모니터로서 CRT를 빠른 속도로 대체하고 있음
휘도	FED, PDP, ELD, 유기-ELD와 같은 능동 발광형 평판디스플레이 기술이 원리상 유리함. ELD의 경우 청색 휘도가 미흡하여 전체 휘도가 크게 향상되지 못하고 있음. FED의 경우 휘도가 높아서 옥외용으로도 적합	휴대정보 단말기
칼라	모든 디스플레이가 칼라 구현 가능, FED, TFT-LCD가 강점을 가지며, ELD의 경우 청색 휘도가 아직 미흡한 수준임	정보, 통신, 방송, 오락
시야각	원리상 LCD 기술이 가장 미흡함. 그러나 LCD 기술의 발달로 크게 개선되고 있음. FED, ELD, 유기-ELD 시야각 좋음	CNS, 의료기, 계측기
수명	유기-ELD를 제외한 모든 평판 디스플레이 기술이 상용화 가능한 정도(>10,000)의 수명을 보이며 ELD기술의 경우 120,000시간 이상으로 가장 수명이 길어서 특수 고신뢰성 디스플레이로 적합	민군겸용 기술, 고신뢰도 디스플레이
내환경성	FED, ELD 등이 내열성(저온, 고온)이 뛰어나며, 특히 ELD는 내충격성, 내진동성이 커서 중장비, 전투용 장치, 운송, 교통 분야에 많이 사용, TFT-LCD의 경우 저온에서는 응답속도가 급격히 저하됨	민군 겸용 기술, 고신뢰도 디스플레이
해상도	Desk-top용 디스플레이, Subnote-book size의 경우 PDP를 제외한 모든 디스플레이 기술이 만족한 수준임. 단 HMD용, 초소형 고해상도 디스플레이의 경우 ELD기술이 가장 유리함	PDP의 해상도는 100lpi 이상은 어려움
크기 (대형화)	원리상으로 대부분의 기술이 40"수준의 대형화가 가능하나 유리한 응용 분야의 요구특성, 경제성 등에 따라 대형의 개발 필요정도가 결정되며, 공정기술 개발에 좌우됨 PDP의 경우 해상도는 나쁘나 휘도, 선명도 등은 우수하여 대형 디스플레이를 중심으로 개발하고 있음 FED의 경우, 40" HDTV를 겨냥한 새로운 기술이 연구되고 있으며, 이분야에서 PDP와의 경쟁이 될것으로 예상됨	대형 디스플레이의 경우 경쟁 특성 중 가격이 중요한 변수가 될 것임
무게, 두께 (경량, 박형)	원리상 가장 얇고 가벼운 디스플레이는 유기-ELD이나, FED와 ELD역식 1 cm이하로 매우 얇게 가공됨. TFT-LCD의 경우 back light가 평판형으로 대체될 경우 이와 비슷한 수준이 될 수 있음. PDP의 경우 경량 박형이 원리상 불가능	휴대용 디스플레이의 가장 중요한 요소임

착할 것인지 등이 결정될 뿐만 아니라 그 생산 원가나 활용도가 상이하게 나타나 각각의 기기에 탑재되는 디스플레이 사이의 경합이 발생할 가능성이 높다. 평판 디스플레이 시장에 영향을 미치는 또 다른 경쟁 요인의 하나는 디스플레이를 탑재하는 관련 산업 및 수요 측면의 조건인데, 이 측면의 요건들은 정보화의 진전과 사회 발전에 따라 계속 발전 및 확대될 것으로 전망되므로 매우 양호하다고 할 수 있다.

공급 측면에서는 디스플레이의 원리상의 한계를 극복하는 기술 개발에 초점을 두는 한편 어떠한 디스플레이를 탑재함으로써 경쟁 우위를 확보할 수 있는지에 대한 여건 분석이 선행되어야 한다. 휘도 측면에서는 AMLCD의 경우 back light로부터의 광이 액정, 필터, 편광판 등에서 흡수가 많아 특정 수준 이상으로 높이기가 힘든 반면 FED, PDP, ELD는 원리상 emissive display이기 때문에 비교적 높은 휘도를 기대할 수 있으나, phosphor의 효율이 낮은 경우에는 필요한 휘도를 얻기 위해 높은 동작 전압이 요구되며 높은 동작 전압을 인가하는 경우 수명이 짧아지는 것이 문제가 된다.

전력 소모에 있어서 10" 기준으로 AMLCD 3~4 W 수준이나 휘도를 높이기 위해 multi lamp를 사용하는 경우 8 W 이상이 소모되어 ELD와 비슷한 수준이며, FED는 가장 전력

소모가 적은 display로 2 W 정도이다. PDP는 200 W 정도의 전력을 소모하게 되어 휴대용 display에는 적당하지 않으며 광효율 측면에서 AMLCD는 1 lm/W보다 적고, PDP는 1~2 lm/W 정도이다.

3.3 산업육성을 위한 추진전략

가. 기본전략

- 적절한 역할분담을 토대로 기술개발의 효율성 제고

학계/연구소는 핵심 요소 기술에 대한 연구를 수행하여 관련분야의 특허 획득 및 인력양성에 주력하고 기업은 개발된 기초기술의 제품화 기술을 연구하고, 부품 및 재료, 장비업체는 대화면용 장비 및 부품과 저소비 전력형 부품을 개발을 추진. 장비 및 부품개발은 모듈업체의 지도 하에 장비/부품업체가 유기적 협력관계를 형성할 수 있도록 중요장비는 공동개발을 추진하며, 생산된 부품은 모듈업체에서 검사하고 지도하여 경쟁력 있는 부품업체가 탄생할 수 있도록 유도.

- 상업성 확보를 위한 기술적 난제의 해결

최우선적으로 해결되어야 할 기술적 과제는 고휘도, 구동회로의 저전력화, 소자의 내구성 향상을 위한 기술, 화소 고정제화 기술, 풀 칼라화 기술 등이 해결되어야 하며, 디스플레이의

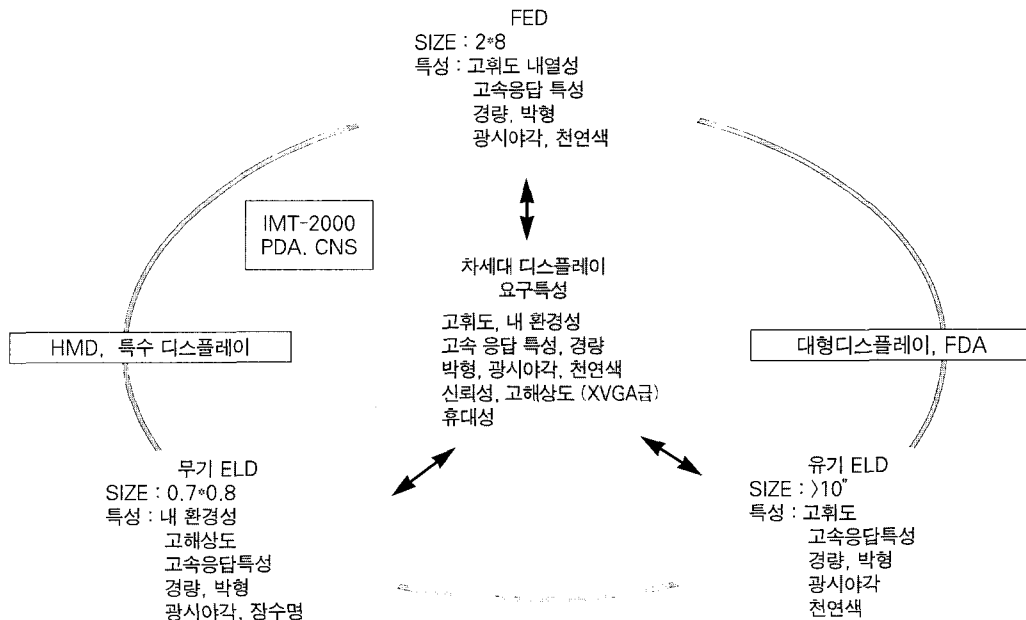


그림 4. 차세대 평판 디스플레이(FED, ELD, 유기 ELD)의 용도 및 특성

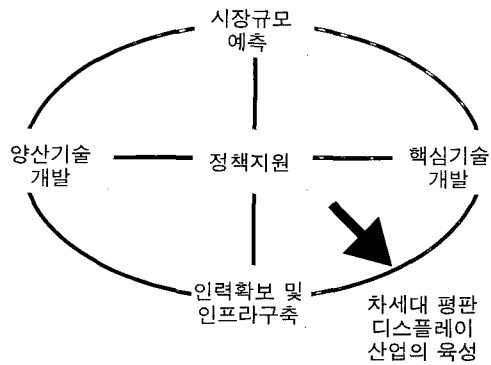


그림 5. 평판 디스플레이 산업육성을 위한 전략

수명연장을 위한 재료 및 공정 개발

- 상용성 확보가 가능한 전략품목의 경쟁력 확보를 위한 기술 개발

시간이 흐름에 따라 시장주도 품목이 변경되므로, 시장 상황에 탄력적으로 대응하여 나가기 위한 전략 품목의 선택과 선택품목의 경쟁력 확보를 위한 기술개발에 주력

- 내환경성(내열성, 내충격성)이 필요한 GPS, 개인휴대통신 단말기 분야
- 고해상도가 필요한 HMD용 디스플레이, IMT-2000 등 휴대통신 단말기 분야
- 초박형, 저전력, 경량, 성능 향상이 필요한 PDA, 노트북용 모니터, 휴대폰용 표시소자 분야
- 대면적이 필요한 화상회의용 스크린, information board, 옥외광고 board 분야

나. 산업 육성을 위한 추진전략

평판디스플레이 기술은 빠른 속도로 나가고 있으며, 다른 산업이 경쟁 큰 유망산업으로서 평판 디스플레이 각 분야별로 기술 및 시장이 다르므로 주요 추진전략이 각기 다르다.

다. 정보화를 위한 추진 전략

평판 디스플레이는 정보통신 단말 기기 및 가전 분야의 각종 기기에 탑재되어 정보화를 지원하며, 정보통신 단말의 출현 전망에 따라 평판 디스플레이의 정보화 지원 전략도 상이하게 나타난다. 평판 디스플레이는 일차적으로 Man-Machine Interface를 가능하도록 함으로써 정보화를 지원하는데, 각각의 디스플레이들이 탑재되는 정보통신 단말 및 예상되는 단말의 출현시기는 다음 표 6과 같다. 평판 디스플레이는 이외에

도 의료정보화 및 국방정보화, 공장자동화를 위한 각종 계측 기기 등 다수의 기기들에 활용이 가능하며 단말의 출현시기는 단말을 이용한 각종 정보화 서비스의 구현과 불가분의 관계에 있으므로, 정보화 응용서비스의 구현 예상시점 이전에서 단말기 기능의 구현이 가능하도록 필요한 평판 디스플레이 기술을 확보하여 지원할 필요가 있다.

라. 평판 디스플레이 분야의 산업육성과 정보화를 연계한 추진전략

- 지속적인 시장확대가 예견되나 원천 기술 및 특허 보유율이 낮기 때문에 미국 및 일본계 기업의 특허를 회피할 수 있는 원천기술에 대한 연구.
- 평판 디스플레이의 제1차적 수요자는 가전 및 정보통신 단말 기기 제조업체이므로, 제조업체의 완제품의 부가가치를 높이기 위한 적절한 기술 개발 분담.
 - 기업 : 양산 기술, 개발된 기초 기술의 상업화.
 - 연구소 및 학계 : 필요 공통 기초기술, 핵심원천 기술 확보.
- 정보화 서비스의 구현시점에 따라 단말기기가 요구되는 시점이 상이하므로, 정보화 응용서비스가 제공될 시점과 연계시켜 적절한 디스플레이를 개발.
 - 교육정보화를 위한 I-TV는 2000년경부터 본격적인 부진이 예상되므로 이에 대응하여 LCD 기술 보완 및 PDP 양산 기술 확보.
 - ITS는 2000년경 상용 서비스 개시 예정이며, CNS도 ITS와 궤적을 같이 하므로 이에 대응한 LCD기술 보완 및 FED, ELD기술 확보.
 - 이동통신에 대한 급격한 시장확대와 언제 어디서라도 통신이 가능한 IMT-2000 단말기 및 PDA 등의 출현에 대비한 FED 기술 확보.
 - 의료정보화도 정보화 촉진 기본계획에 의거 본격적인 추진이 예상되므로, 고해상도 ELD 분야의 원천기술 확보에 주력.
 - 자체 기술에 의한 각종 군사장비의 현대화, 군의 정보화에 필수적인 고신뢰도, 내환경성 ELD 분야의 기술 개발.

4. 기술확보전략

4.1. 기본방향

평판 디스플레이 산업은 그 시장 규모가 방대할 뿐만 아니라 국제 경쟁 우위를 달성할 수 있는 고부가가치 산업이고, 반도체 산업을 이어갈 차세대 국가적 전략산업으로 인식되며, 현

표 5. 평판디스플레이 각 분야별 추진 전략

기술 분야	추진 전략
TFT-LCD	<ul style="list-style-type: none"> · 이미 한국이 세계 시장의 상당부분을 석권하고 있는 분야로서 기업주도로 LCD의 시장 확대 및 성능개선을 위한 혁신적 기술(Innovation Tech.)의 개발에 역점을 두어 추진. · 일본, 미국과 차별화된 공동기초기술을 개발하여 상업화해야 특허분쟁 등에서 성공할 수 있음. 원천기술 확보를 통한 경쟁력 확보 필요. · CRT 시장을 대체.
FET	<ul style="list-style-type: none"> · FED는 아직 본격적인 시장이 형성되지 않고 있는 분야임. · 생산을 위한 대규모 투자가 필요하나, 세계적으로 본격적으로 생산에 들어가지 않은 상태이므로 대규모 투자전에 산학공동 연구를 통한 연구개발 후 투자결정이 필요함. 아직 초기 산업화 단계이므로 국가차원의 지속적인 지원이 중요하다고 판단됨. · FET는 우선 IMT-2000, PDA, CNS용과 같은 고해상도의 중·소형 디스플레이에 먼저 채택이되고 차츰 노트북이나 HDTV와 같은 중·대형 디스플레이 크기로 그 시장이 확대되어 가고 갈 전망이다.
ELD	<ul style="list-style-type: none"> · ELD는 핵심 청색 형광체 소재 개발이 관건. 필수적인 핵심기술이 소재 기술이므로 보다 장기적인 안목의 사업 수행이 요구되며, 핵심원천 기술 확보, 핵심제조 기술의 방어기술 확보가 매우 중요. · 핵심소재 기술 개발 후 가장 빠른 기간 내에 상품화 가능한 기술. · 핵심소재 기술개발은 제품화와 효과적으로 연계되도록 종합 기술보유기관에서 수행함이 바람직. · 내 환경성이 요구되는 분야(CNS, 개인 휴대통신 단말기), 고해상도를 요구하는 분야(HMD, 개인 휴대통신 단말기)를 집중공략
PDP	<ul style="list-style-type: none"> · PDP분야는 기업주도로 양산화 기술확보에 주력하고, 하계 및 전문 연구기관은 필요한 경우 기반기술을 지원. · 시급한 문제는 고휘도, 고효율 형광체 개발을 통한 대형 천연색 PDP의 실현임. 그외 구동회로의 저전력화, 생산 단가의 절감 등. · 금후의 PDP의 성장과정은 1996~2000년이 제1세대로서 제품화/양산화하여 시장형성을 목표로 하는 세대이며, 2001년~2005년은 Panel의 저가격화로서 시장확장을 추구하는 제2세대, 2006년~2010년은 형광체와 방전, 그리고 구동분야에 대한 획기적인 기술 혁신으로 CRT와 동등의 화질이 구현이 되는 제3세대로 PDP가 발전할 것으로 예측됨.
유기-ELD	<ul style="list-style-type: none"> · 유기ELD분야는 장수명을 가지는 핵심소재 개발이 관건이므로 학연 기초연구를 통한 소재 개발 후 산업화. · 유기ELD는 시장 형성이 아직 이루어지지 않고 있으며, 2005년경에 LCD시장 규모의 약 5%를 차지할 것으로 전망하고 있으며(1997 YANO), PELED는 향후 10년 동안 100억불 이상의 시장규모를 전망(Du Pont 자체 전망)하고 있음.
구동 회로 IC	<ul style="list-style-type: none"> · 각각의 평판디스플레이의 표시원리에 맞도록 교류 또는 직류를 전압이 인가될 때 실용적인 관점에서 동작전압과 소비전류는 낮은 것이 바람직함. · LCD는 동작전압의 최대값이 30V 수준으로 일반용 구동IC의 사용이 가능하나, FED, PDP, ELD 등의 차세대 평판디스플레이 장치는 동작전압이 60~250V에 이르며 점차 구동전압을 낮추고 구동IC를 고집적화 하여 저가격화 및 경량화를 목표로 함.

재 확보된 평판 디스플레이의 국가 경쟁력(TFT-LCD 위주)을 차세대에까지 연장, 확대시키기 위해서는 차세대 평판 디스플레이를 국가적으로 개발할 필요가 있다. 또한 평판디스플레이 산업은 디스플레이 자체에 대한 품질 향상뿐만 아니라 디스플레이가 장착되는 제품의 가치 및 성능을 향상시키며 이로 인해 새로운 시장을 창출할 수 있는 특징을 지니고 있다. 제품화에서 기술적으로 앞선 선진국들에 효과적으로 대응하기 위해서는 핵심적인 원천 기술을 시급히 확보해야 하며, 자체 원천기술의 확보는 제품화에 필요한 응용기술은 외국에서 도

입할 수 있는 기반이 될 것이며, 제품화 기술의 도입으로 개발 주기를 앞당길 수 있다고 생각된다. 따라서, 차세대 평판 디스플레이 기술을 국책과제로 선정하여 종합적이고, 체계적인 연구가 이루어져, 향후 차세대 평판 디스플레이 개발에 필요한 핵심 원천기술을 제공함으로써 디스플레이 분야의 국내 산업이 세계적인 경쟁력을 유지할 수 있게 하기 위해서 정부주도의 기술 개발이 필요하며, 빠른 시일 내에 상품화가 예상되는 분야에 집중적인 투자를 하되, 정부 연구기관, 기업체연구소, 대학 및 벤처기업 등이 종합적으로 개발하는 것이 바람직하다

표 6. 평판 디스플레이의 적용 milestone

구분	'98	'99	2000	2001	2002	2003	2004	2005이후
LCD	Projection, Notebook PC, Sub-Notebook PC							
						Monitor		
PDP		TV						
				HDTV				
FED						TV		
						CNS, PDA, IMT-2000, DSC, 캠코더, HMD	HDTV	
ELD	Sub-Notebook PC, 의료, 계측기 등의 분야							
					HMD			
						CNS		
유기 EL								HDTV, PDA, DSC, 뷰파인더, 캠코더

고 판단된다. 평판 디스플레이에 필요한 핵심 장비, 재료 등 관련산업의 시장규모가 확대되므로 미국, 일본 등에서 집중 투자하는 것과 같이 중소기업 혹은 벤처기업체가 중심이 되어 집중연구를 하되, 개발 초기부터 end user인 정부 연구 기관이나 기업체 연구소와 연계하여 개발할 필요가 있다.

4.2. 기술확보전략

아직 기술이 성숙되지 못하여 시장형성이 안된 FED, ELD, 유기ELD와 같은 차세대 평판디스플레이는 학연 공동 혹은 산학연 공동으로 정부 주도 하에 의해 개발하여 차기 시장에 기술적 우위를 확보할 필요가 있다.

• ELD

청색형광체 소재 기술이 ELD 기술개발의 한계가 되어왔기 때문에 기반 기술로 개발해야 하며, 소재 개발 완료 후 제품화 기술과의 연계가 중요하다. 소재기술은 원천기술에 해당하므로 자체 기술 개발이 필수적이며, 가치 있는 원천기술의 확보와 방어가 매우 필요하며 형광 소재 개발이 완료된 후 CNS(또는 GPS) 제품화 기술개발 단계에서는 기업체와 공동으로 연구 개발하는 것이 효과적이다. HMD용 천연색 AMELD 개발의 경우 군수용으로 중요하게 이용되며, 특히 고도의 집적화 기술이 필요하므로 민군 겸용기술 개발과제로 수행하여 소형 내환경 디스플레이를 위한 핵심 제품화 기술을 개발하고 이어 본격적인 시장 형성이 기대되는 2003년 이후 민수용 제품을 개발함이 바람직하다고 판단된다.

• 유기 ELD

전 세계적으로 기술이 확립되지 않은 PELED 분야를 집중 공략하여 2005~2010년경의 대면적 디스플레이 시장 진입에 대비해야 하며 PELED의 내구성, 고효율의 소재 및 소자 구조 등의 원천 기술 확보와 병행하여 상품성을 높이기 위한 고정 세화, 구동회로, 풀칼라화 기술에 대한 연구도 진행하여 핵심 원천 기술 확보하여 상품화 시기를 앞당김으로써 시장 선점.

• FED

FED 기술은 가장 이상적인 차세대 평판 디스플레이로서 엄청난 성장잠재력(2003년까지 CAGR 172.6%)을 갖고 있으나 개발 초기단계이므로 초기에는 LCD가 약점을 갖고 있는 중소형 크기의 틈새시장을 잠식하기 시작하여, 결국 노트북 컴퓨터 등 대형 디스플레이 시장을 점유할 것으로 전망됨.

정보화 사회에서 필수적인 도구로 등장하고 있는 휴대정보 단말기는 경량, 박형, 저소비전력, 고속응답의 고품질 서비스를 요구하고 있으며, 특히, IMT-2000 서비스가 시작되는 2002년 이후에는 화상정보 서비스도 포함되어 있어, 이러한 고품질 휴대정보 단말기 분야에는 FED의 사용이 주류를 이룰 것으로 예상되므로 FED가 상용화되는 시점과 시기적 적절성이 아주 높음. FED 기술은 앞으로도 많은 기술변화가 예측되고 있어 종합적이고 체계적인 연구가 이루어져, 향후 차세대 평판 디스플레이 산업의 중추적인 역할이 될 FED개발에 필요한 핵심 원천기술을 제공함으로써, 디스플레이 분야의 국내산업이 세계적인 경쟁력을 유지할 수 있게 하기 위해서 정부주도의 기술 개발이 필요하다고 생각된다.

※ 본 원고는 ETRI의 보고서를 기반으로 작성 하였습니다.

저 자 약 력

성 명 : 박 용 필

❖ 학 력

- 1981년 광운대 전기공학과(공학사)
- 1983년 광운대 대학원 전기공학과(공학석사)
- 1992년 광운대 대학원 전기공학과(공학박사)

❖ 경 력

- 1992년 3월 - 현재
동신대 전기전자정보통신공학부 교수
- 1995년 8월 - 1996년 8월
오사카대학 전기공학과 객원교수
- 2000년 1월 - 2001년 1월
한국전기전자재료학회 학술이사
- 2001년 1월 - 2002년 1월
한국전기전자재료학회 편집이사

성 명 : 강 희 조

❖ 학 력

- 1986년 원광대 전자공학과 (공학사)
- 1988년 숭실대학원 전자공학과 (공학석사)
- 1994년 한국항공대대학원 항공전자공학과
(공학박사)

❖ 경 력

- 1996년 8월 - 1997년 8월
오사카대학 객원교수
- 1995년 7월 - 현재
건설교통부(통신 및 방송분야)건설심의위원
- 1990년 3월 - 현재
동신대 전기전자정보통신공학부
교수

성 명 : 고 영 혁

❖ 학 력

- 1981년 건국대 전자공학과 (공학사)
- 1983년 건국대 대학원 전자공학과 (공학석사)
- 1990년 건국대 대학원 전자공학과
(공학박사)

❖ 경 력

- 1994년 7월 - 1995년 6월
리혼대 이공학부 전자공학과
객원교수
- 1990년 3월 - 현재
동신대 전기전자정보통신공학과
교수

