

모바일 디스플레이산업 분석

An Analysis of Mobile Display Industries

배 상 진*

<目 次>

- | | |
|-------------|------------|
| I. 서 론 | IV. 기술산업분석 |
| II. 기존 연구동향 | V. 결 론 |
| III. 기술분석 | |

<Abstract>

This is an analysis of international mobile displays industry. There has been severe competition in market and technology. In technology, There has been competition between Japan, USA and Korea. On the other hand, there has been competition in the products market between Korea, Japan and Taiwan. Recently Korea has caught-up Japan in mid-size display industry. The response of Japanese firms are as follows: technological collaboration with Taiwanese firms in mid-size and concentration in small and large size displays. New competition, however, has started, since new technologies such as TFT-LCD and OLED have been used in products.

Key words: 모바일 디스플레이, 기술산업 비교분석

* 전자공학을 전공하고, 한국과학기술정보연구원에서 전기전자분야 산업정보분석 업무를 12년째 수행하고 있다. sjbae@kisti.re.kr

I. 서 론

특정 기술산업에 대한 분석 혹은 기술시장에 대한 분석은 교과서 차원에서는 아주 일반적인 수준이 되고 있고, 업계에서도 자주 활용하고 있으나 활용의 수준은 그렇게 만족스럽지 못하다. 분석결과의 질과 사용한 기법의 심도는 분석 목적의 절실성과 분석에 투입되는 시간과 노력의 함수인데, 분석의 깊이를 결정하는 절실함이 부족한 경우가 대부분이기 때문이다. 또한 자료의 한계가 있어서 교과서적인 분석기법을 적용하지 못하는 경우도 있다. 그러나 더 중요한 점은 심지어 교과서에서도 기술분석과 시장분석을 결합시켜 언급하지 않아 어떻게 하는 것이 기술분석을 바탕으로 하는 시장분석이 될 수 있는지를 보여주지 못했다는 점이다. 해당 기술분야에 정통한 전문가들이 시장을 알고 수행하는 분석의 깊이는 크게 참조할만하나 기술시장분석에서 그러한 경우가 드물었다. 다행히 최근에는 기술분석을 시도할 수 있는 여러 대안들이 등장하고 있어서 기술분석과 시장분석을 결합시킬 수 있게 되었다.

본 사례연구의 분석대상은 모바일 디스플레이산업이다. 이 산업은 디스플레이시장에서도 성장산업에 속하며, 관련 부품소재산업 등 전후방 연관산업으로의 파급효과가 높아서 매우 중요한 산업적 위상을 차지하고 있다. 그러나, 소형 모바일 디스플레이시장은 일본업체들이 집중적으로 투자하고 있는 분야라 큰 시장위협요인을 함께 지니고 있다. 따라서 이 연구는 산업적인 중요성을 강조하여 이에 대한 기술투자를 확대하고 산업정책 강화를 기대하는 목적을 갖고 있기도 하다.

본 분석은 방법론적으로는 다음과 같은 절차를 밟았다. 1단계로 기술문헌과 특허분석을 통한 기술분석을 수행하였고, 2단계로 시장상황을 파악하였다. 이후 기술발전 동향과 시장의 변화를 종합하여 기술상품이 어떻게 움직이는가를 확인하였다. 기술분석만을 통해 기술상품의 동향을 파악한 것이 아니라 기술분석과 시장분석을 결합시켜 기술상품시장의 동향을 파악한 것이다.

분석범주는 기술적인 차원에서는 모바일 디스플레이를 결정하는 세부 기술단위까지가 고려되었고, 시장산업 차원에서는 국내의 업체는 물론이고 세계시장 전체를 대상으로 하였다. 그리고 필요한 부분에 있어서는 전후방산업에 대해서도 부분적으로 언급하였다.

II. 기존 연구동향

디스플레이산업 전체에 대한 동향분석 내지는 산업분석은 있으나, 모바일 디스플레이산업에 대한 분석은 국내외를 막론하고 최근어야 몇 개가 이루어지고 있는 정도이다.

임영모(2001)는 모바일 커뮤니케이션의 확산으로 모바일 디스플레이 시장의 급성장이 기대되고 있는데, STN-LCD(Super-Twisted Nematic Liquid Crystal Display)가 시장의 대부분을 차지하였으나, 저온 폴리 TFT-LCD(LTPS)와 유기EL(Organic Electro Luminescent Display)이 차세대 디스플레이로 부상할 것으로 예상하였다. 또한 일본은 중대형 디스플레이 시장의 주도권을 한국에 뺏긴 이후 업체별로 자신의 강점분야에 주력하고 있다는 소식을 전한다. 이어 중소형 디스플레이는 주문에 의한 다품종 소량생산의 특성이 있으

므로 전문 벤처기업의 육성으로 업체들간의 전문화 분업화를 유도해야 한다고 주장하였다.

한국전자통신연구원(2001)은 40대 유망 IT품목으로 소형디스플레이사업을 지적하고 있으며, 윤윤중(2002가, 나) 역시 소형 디스플레이 시장에서의 신기술 제품간 경쟁이 가속되고 있다는 점을 보인다. 한편, 그는 모바일 커뮤니케이션의 확산으로 휴대정보기기분야가 디스플레이 시장의 중심축으로 부상하고 있으며, 이에 따라 시장의 주도권을 확보하려는 기업들간 경쟁이 매우 치열해지고 있다고 주장한다.

산업자원부(2002)는 한국의 중대형 TFT-LCD(Thin Film Transistor-LCD)시장 점유율 세계 1위 확보와 일본의 반격으로 인해 디스플레이산업의 중요성을 인식하고 정책적인 대안들을 검토하였다. 일본 역시 經濟産業省(2002)에서 디스플레이 산업 전반에 대해 검토한다.

Ⅲ. 기술분석

1. 기술 개요

디스플레이 기술이란 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시장치이다. 1800년대에 최초의 발명이 이루어졌고, 1935년에 세계최초로 TV방송이 개시된 이후로 디스플레이의 기술은 눈부시게 발전하였다. 21세기는 이동전화기 및 PDA와 같은 휴대용 정보통신기기 시장의 확대로 소형 디스플레이장치의 수요는 크게 증가할 것이다. 현재 사용되고 있는 디스플레이로는 CRT, PDP(Plasma Display Panel), LCD, FED(Field Emission Display), ELD(Electro Luminescent Display) 등이 있다.

디스플레이장치 중 일반적인 모니터와 TV의 최소

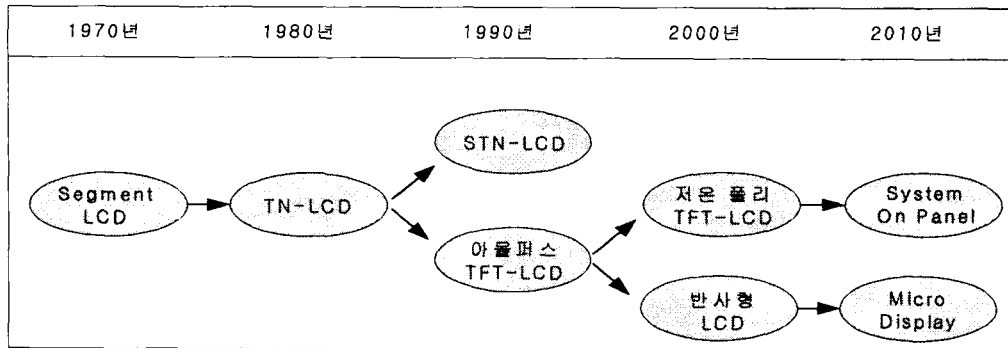
사용영역인 10인치를 기준으로 하여 그 이하의 대각선 길이를 갖는 디스플레이 전체를 소형 디스플레이장치라고 한다. 일반적으로 모바일 디스플레이장치는 소형 디스플레이영역에 속하며, 특히 5~6인치급 이하의 디스플레이를 모바일 전용으로 한정하여 말하기도 한다.

모바일 디스플레이는 빛의 활용 여부에 따라 반사형, 투과형, 반투과 반사형, 자체발광형 등 4가지로 구분할 수 있다. 반사형은 외부 광선을 내부에 있는 반사판에 반사시켜 화상을 나타내는 방식인데, 어두운 곳에서는 잘 보이지 않는다. 투과형은 백라이트로 화상을 표시하는 방식으로 색 재현성이 좋고, 선명한 것이 특징이나 주위가 밝은 곳에서는 잘 보이지 않으며, 소비전력이 크다. 반투과 반사형은 반사형과 투과형의 장점을 살린 것으로, 주위의 밝음에 관계없이 깨끗한 화상을 나타낼 수 있으므로 휴대전화기에 많이 채용되고 있다. 자체발광형은 스스로 빛을 생성하므로 간단히 디스플레이 할 수 있으나, 상용화 단계에 있다. 모바일 디스플레이는 기술적으로는 정밀화, 소형·경량화, 저소비전력화가 주요한 경쟁 요소이다.

1) 액정 디스플레이(LCD)

LCD는 1968년 미국 RCA사에서 실용화 가능성을 발표한 이후, 현재 디스플레이 상품을 선도하고 있다. LCD는 액정의 특성을 이용하는 디스플레이로, 기술적 특성에 따라 크게 STN-LCD와 TFT-LCD로 구분된다([그림 1] 참조). 1990년대부터 STN-LCD는 소형, TFT-LCD는 중·대형 분야를 중심으로 발전하기 시작했다.

현재 국내외 모바일 디스플레이장치의 중심을 차지하고 있는 STN-LCD는 휴대전화나 PDA 등에 적용



자료: 임영모(2001)

[그림 1] LCD기술의 발전과정

되고 있다. 그러나 아직 비디오폰이나 IMT-2000 등과 같이 고화질의 고속 디지털영상에 요구되는 사양에는 사용이 어렵다. TFT-LCD는 두 개의 유리기판 사이에 액정을 주입하여 컬러를 구현하는 데, 아래의 유리기판은 TFT가 형성되어 있고, 위 기판에는 컬러 필터가 형성되어 있다. 주입되는 액정의 종류에 따라 비정질실리콘(a-Si), 다결정실리콘, 단결정실리콘 TFT-LCD로 구분된다. 현재는 거의 대부분의 제품에 비정질실리콘 TFT가 채택되고 있다. 그러나 높은 이동성을 얻을 수 있는 다결정실리콘 TFT에 대한 기대가 높아지고 있는 추세이다.

2) 유기EL

1987년 미국 Eastman Kodak사에서 개발된 유기 EL(Organic Electro Luminescent Display)은 최근 소자의 수명이 1만 시간 이상 획기적으로 연장됨으로써 기술개발의 새로운 전기를 맞게 되었다. 유기EL은 자체발광형이고, 소비전력이 낮다. 또한 시야각이 넓고 화소의 응답속도가 마이크로 초 이하로 아주 빠르기 때문에 고화질의 동영상 표현할 수 있다. 한편 다른 디스플레이 기술과 비교해서 제조공정이 간단하고, 생산비용이 낮아 가장 유망한 차세대 평판 디스

플레이 기술로서 평가받고 있다. 최근 소형 LCD의 대체품목으로 각광받고 있는 유기 EL은 패시브 매트릭스 유기 EL의 양산화에 초점을 맞춘 연구가 진행되고 있다.

3) FED

FED(Field Emission Display)는 진공 속으로 방출되는 전자를 형광체에 충돌시켜 화상을 표시하는 박형 디스플레이장치이다. 1970년경 FED 개념이 처음 발표되었으나, 1985년부터 집중적인 연구가 진행되었다. 현재 FED를 채택한 제품은 자동차 네비게이션, 휴대용 PC 등 중소형 정보통신기기나 의료기기에 한정되어 있으나, 점차 소자의 크기를 늘려 노트북 PC나 모니터용으로의 시장확대가 예상되고 있다.

2. 기술별 비교

디스플레이 기술별로 그 기술적 특성을 비교하면 <표 1>과 같다. 각각의 디스플레이 기술은 독자적인 기술적 특성에 따라 필요로 하는 응용기기에 적절히 사용된다.

STN-LCD는 시계나 계산기에서 짧은 문장을 표시

〈표 1〉 디스플레이기술별 특성비교

구 분	STN-LCD	TFT-LCD	ELD	FED
회 도	▲	○	▲	○
Contrast	○	○	◎	◎
Gray Scale	▲	◎	▲	◎
Full Color	○	◎	▲	◎
해 상 도	◎	◎	◎	◎
응답속도	▲	○	◎	◎
시 야 각	▲	○	◎	◎
수 명	○	○	▲	◎
대 형 화	▲	▲	▲	▲
소비전력	◎	◎	▲	◎
구동전압	◎	◎	▲	◎
중량, 두께	◎	◎	◎	◎

◎ 아주 양호, ○ 양호, ▲ 보통, × 미흡
 자료: <http://www.samsungscp.co.kr>

하는 소형 디스플레이로 제한되어 사용된다. 또한 제조단가가 다른 디스플레이에 비하여 저렴하기 때문에 치열한 가격경쟁이 벌어지고 있는 상황에서 당분간은 시장을 주도할 전망이다. 그러나 동영상 중심의 콘텐츠를 나타내는 데에는 문제가 있어, 최근에는 UFB-LCD(Ultra Fine & Bright- LCD), TFT-LCD, 유기 EL 등 차세대 장치들로 대체되고 있다.

저온 폴리 TFT-LCD는 유리기판에 구동 IC를 탑재할 수 있어 소형화가 가능하고 응답속도가 빨라 동화

상의 구현에 강점을 가진다. 한편 유기 EL은 자체발광형으로 백라이트가 없어 초소형이 가능하고 LCD보다 영상을 세밀하게 저소비전력으로 표시할 수 있다.

FED는 성능과 스타일 면에서는 우수하나, 신뢰성 및 생산성 면에서 아직 경쟁력이 미흡하다. 그러나 일부 제품에서 신뢰성 및 생산성이 확보되고 있어 정밀도, 고휘도 및 빠른 응답속도의 특징을 살릴 수 있는 디스플레이 시장을 구축하려는 노력이 진행되고 있다.

〈표 2〉 주요 디스플레이별 종합 비교

구 분	브라운관	평판 디스플레이		
		LCD	유기 EL	FED
개발단계	성숙	양산 성장	시장진입 연구개발	연구개발
적용	대형	대형 및 소형	소형	소형
기술과제	평면화	저가화 초대형화	양산화 대형화	응용범위 확대 저전압화

3. 각 기술의 주도자¹⁾

1) 기술문헌분석

영국 전기공학회가 물리학, 전기전자, 컴퓨터, 정보 기술 관련 3000여종의 잡지에 게재된 논문을 DB화한 INSPEC을 검색한 결과는 <표 3>과 같다. LCD 관련 연구는 1997-1998년에 정점에 이르렀다 점차 감소하고 있는 추세이다. 한편 ELD 관련 연구는 1990년대 중후반에 6-7년간 거의 비슷한 추세를 보이다 1999-2000년부터 감소하고 있다. 반면 FED 기술에 대한 연구결과는 1997년 이전에는 50건이 채 안되었으나 1997년 이후 연구가 급격히 증가하고 있으며, 아직도 증가 추세는 계속되는 것으로 보인다.

국가별로 보면 1978년 이후 연구에서 일본이 1,535건, 미국이 1,084건, 한국이 442건, 영국 250건, 중국 189건, 독일 185건, 대만 115건 순이다. 일본과 미국 및 한국이 연구를 주도하고 있다. 국가적인 특징은 다른 나라는 연구의 역사가 오래되었으나 한국은 1994년경부터 논문이 집중 발표되고 있다는 점이다.

업체별로 보면, Hitachi(129건), Toshiba(113건), NEC(93건), Sharp(83건), IBM(71건), Phillips(57건), 서울대(56건), 마쯔시다전기(49건), IBM Japan(48건), Seiko Epson(46건), Planar Systems(46건) 등의 순서이다. 상위 11개 기관은 일본 기업이 6개, 미국기업 3개, 유럽기업 1개, 한국의 대학 1개이다. 다른 나라와 달리 한국은 대학이 포함되어 있는 것이 예외적이다.

2) 특허

<표 4>는 미국에 등록된 디스플레이 기술별 특허이다. 기술별로는 LCD 계열에 특허가 집중되고 있다. LCD와 ELD는 기술문헌과 마찬가지로 1997-1998년 기간에 가장 많은 특허가 등록되었다. 반면 FED는 1995-1996년에 가장 많은 특허가 등록되었고 이후 약간 감소하고 있는 추세를 보인다. 발표된 기술문헌과 비교해 보면 LCD는 논문에 비해 특허가 압도적으로 많아 상당히 성숙된 기술이라는 것을 보이고 있다. 반면 FED는 특허가 먼저 등록되고 논문이 나오는 형태를 취하고 있고, ELD는 논문의 양이 특허를 선도하고 있는 것처럼 보인다.

<표 3> 디스플레이 연구논문 (1993-2002중반)

연도 구분	LCD			ELD	FED
	STN	TFT	계		
1993-1994	79	215	294	164	-
1995-1996	203	352	555	162	-
1997-1998	249	367	616	165	219
1999-2000	215	206	421	118	249
2001-2002	136	137	173	71	168

주: 2002년 후반기 조사로 2001년 자료도 미등재 경우 존재

1) 배상진, 여운동, 권영일(2002)에 기반함.

〈표 4〉 미국에 등록된 디스플레이 특허

	LCD	ELD	FED
1993-1994	1,187	72	70
1995-1996	1,875	162	231
1997-1998	2,268	272	185
1999-2000	1,358	176	130

주: 2002년 하반기 조사, 특허 공개는 보통 18개월 소요

미국에 등록된 특허의 기술별 10대 출원인을 나타낸 것이 <표 5>이다. LCD와 ELD는 일본기업이 주도하고 있고, FED는 미국기업이 주도하고 있다. LCD는 200개 이상의 특허를 가진 업체만 9개인데, 10대 업체 중 일본이 7개, 미국이 2개, 한국이 삼성전자 1개 기업이다. 20위권에는 한국의 LG전자, LG필립스, 삼성전관 등이 포함되어 있다. ELD는 일본 기업이 7개, 미국기업이 3개를 차지하고 있고, FED는 반대로 미국기업이 8개, 일본기업 1개, 한국기업 1개이다. 한국은 LCD에서는 비교적 활발하나 ELD에서는

주도 기업이 없다시피 하고, FED에서는 삼성SDI가 선두주자 권에 속해 있다.

반면 한국에 등록된 특허에서는 큰 차이가 있다. LCD는 10위까지의 업체 중 8개가 한국업체이고 일본기업 2개가 포함된다. ELD와 FED에서는 9개 기업이 한국업체이고 1개 기업만이 일본기업이라는 특징이 있다. 국내 특허에서는 기업 외에 한국전자통신연구원, 한국과학기술연구원 및 한국전자부품연구원이 포함되어 있다. 또한 오리온전기가 ELD와 FED에서 10위권에 포함되어 있다는 것이 특징적이다.

〈표 5〉 미국 등록 디스플레이 특허의 기술별 10대 출원인

LCD	ELD	FED
Sharp(677)	TDK(50)	Micron Technology(167)
Hitachi(372)	Eastman Kodak(47)	Texas Instruments(54)
Toshiba(306)	Motorola(36)	Micron Display(49)
NEC(299)	NEC(33)	Ind. Tech. Research(46)
Canon(296)	Sanyo Electric(26)	Motorola(44)
Seiko Epson(293)	Iidenistu Kosan(23)	Samsung SDI(33)
Samsung Electronics(255)	U. S. Philips(23)	Candescent Intellec. Property(31)
IBM(233)	Pioneer Electric(19)	Futaba(23)
Sony(209)	Denso(19)	IBM(21)
Semicon. Energy Lab.(194)	Planar Systems(18)	Sony(14)

주: 괄호 안은 특허 수

〈표 6〉 한국 등록 디스플레이 특허의 기술별 10대 출원인

LCD	ELD	FED
현대전자(1163)	LG전자(69)	오리온전기(70)
삼성전자(747)	삼성SDI(37)	LG전자(30)
하이닉스 반도체(361)	한국전자통신연구원(22)	후다바덴시고교(21)
LG Phillips(302)	오리온전기(20)	대우고등기술연구원(18)
LG전자(245)	고등기술원(23)	삼성SDI(17)
LG반도체(244)	삼성전자(14)	한국전자통신연구원(17)
현대반도체(235)	한국과학기술연구원(14)	한국과학기술연구원(9)
한국전자통신연구원(219)	전자부품연구원(11)	현대디스플레이(6)
도시바(178)	후다바덴시고교(9)	삼성전자(3)
샤프(167)	현대디스플레이(8)	전자부품연구원(3)

IV. 기술산업분석

1. 디스플레이 산업의 전제와 특성

1) 디스플레이 기기산업

모바일 디스플레이 상품은 크게 보면 모바일 기기 산업의 한 부분이라 모바일 기기산업의 움직임에 절대적인 영향을 받을 수밖에 없다. 따라서 기기산업의 움직임을 먼저 살필 필요가 있다.

앞서 언급한 바와 같이 응용기기는 소형, 중형 및

대형시장으로 구분된다. 각 규모별 상품을 간단히 보면 대형 상품은 TV가 대표적이며, 중형은 중소형 TV와 데스크탑 PC, 노트북 PC 등의 상품이 있다. 또한 일부 PDA 등도 규모에 따라 중형에 속한다. 소형은 휴대폰, 비디오카메라, 디지털 카메라, 소형계산기 등에 응용된다. 응용제품의 규모별 예상 평균성장율을 <표 7>에서 살펴보면 초대형에서 고성장, 휴대용은 중간 정도의 성장세가 예상된다.

한편 개별제품을 기준으로 2010년까지의 시장 성장패턴은 단순한 성장율로 보기 어렵다. 중형인 중형 TV, 데스크탑 PC, 노트북 PC 순으로 시장이 클 것으

〈표 7〉 디스플레이 응용제품별 예상 평균성장률 규모(2001-2005년)

성 장 율	응 용 제 품
500% 이상	프로젝션 TV, 산업용 모니터 등
300-499%	PDA, 공중 게시용 모니터 등
200-299%	디지털 카메라, 디지털 TV, 캠코더/파인더, 데스크탑 모니터, 휴대용 DVD 플레이어, E-BOOK, 자동차용 휴대형 모니터
100-199%	이동통신 단말기, 자동차용 시계/미터기, 프로젝터, 캠코더/모니터, 백색가전제품, 노트북, 휴대형TV
- 성장율	계산기, 시계, 워드프로세서 등

자료: 일본 Fuji Chimera Research(2002)

로 예상되고 소형에서는 휴대전화용이 그 다음 정도의 순서가 될 것으로 예상된다(일본 경제산업성, 2002). 소형시장은 뒤에서 자세히 언급된다.

기술적으로는 현재 STN-LCD가 주류를 이루고 있으나, 동영상서비스나 고화질, 고속처리가 요구되는 상황에서는 이 기술을 활용할 수 없어 급격한 세대교체가 예상된다. 특히 휴대폰에서는 세대교체와 서비스 변화로 각 소재별 경쟁이 심해지는 과도적 시기가 될 것으로 예상된다. 2.5세대와 3세대 휴대폰의 보급이 확대·본격화되는 2004년 이후에는 동영상서비스 등 고화질과 고속 사양의 디스플레이 제품이 요구될 것으로 예상되어 UFB-LCD, TFT-LCD, α-Si TFT-LCD, 저온 p-Si TFT-LCD, 유기 EL 등의 디스플레이 장치가 다양하게 채용될 것으로 예상된다. 그런데 이들은 상호보완적이라기보다 대체재적인 성격이 강해 초기에는 기술별 경쟁이 치열해 지리라 예상된다.

2) 모바일 디스플레이산업의 특성

모바일 디스플레이산업 역시 디스플레이산업과 동일한 속성을 가진다. 디스플레이산업은 생산량이 확대될수록 평균생산비용이 감소하는 이른바 규모의 경제가 발생하는 산업이다. 15인치 TFT-LCD의 경우 누적 생산량이 두 배 증가할 때마다 평균 생산비용이 약 24% 하락하여 다른 산업에 비해 규모의 경제 효과가 상당히 크다.

두 번째로 이들은 대규모 장치산업이다. TFT-LCD의 경우 5세대 생산라인 하나를 구축하는데 1조 4천억원 정도가 소요되는 것으로 알려져 있으며, 유기 EL은 1조원 정도가 소요되는 것으로 알려지고 있다. 이는 과거의 주력 디스플레이인 CRT의 3,500억원에 비해서도 훨씬 큰 투자가 요구되는 산업이라 할 것이다.

세 번째로, 디스플레이산업은 양산을 위한 투자 규모가 크므로 투자에서 생산까지 일정한 시차가 존재한다. 그러나 이에 반하여 시장 주력 제품의 교체 속도가 점차 빨라지고 있다. 따라서 신제품의 시장 진입 시점을 잘못 선택할 경우 투자비용을 회수하기 어려운 경우가 발생할 가능성이 크며, 이로 인해 호황과 불황이 주기적으로 반복되는 산업군에 속한다.

네 번째로, 이 산업은 전·후방 연관효과가 높다. 디스플레이산업은 원·부자재를 공급받아 가공, 조립하는 시스템 산업인 동시에 컴퓨터, 모니터, TV, 휴대폰 등 전방산업에 핵심적인 부품을 공급하는 부품 산업의 특성을 모두 가지고 있다.

2. 디스플레이 생산의 국가별 특징

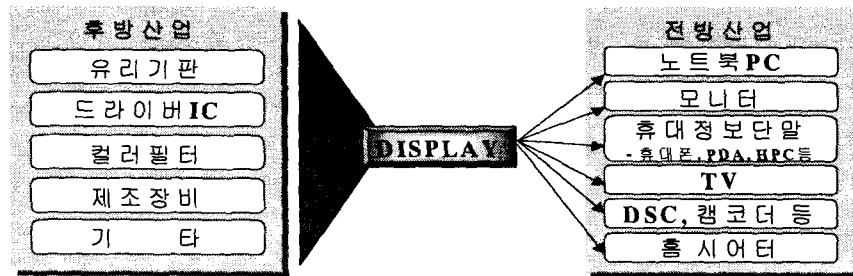
1) 생산국가의 편중

디스플레이 기술은 앞에서 본 바와 같이 일본과 미국 및 한국의 3파전이나 디스플레이의 생산에서는 기

〈표 8〉 디스플레이 종류별 설비투자 규모 (단위: 억원)

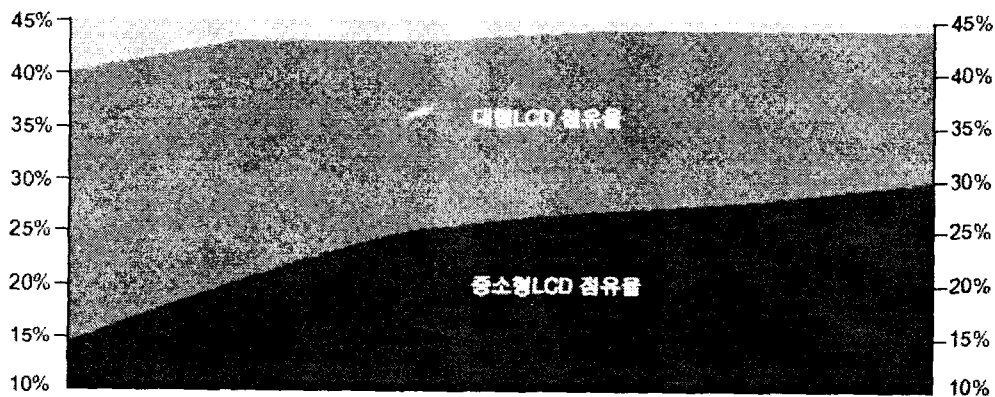
구 분	CRT	PDP	TFT-LCD	유기EL(능동형)
투자비용	3천 5백억원	3천억원	1조 4천억원	1조원
생 산 량	월 70만대 (15" 기준)	월 2만대 (42" 기준)	월 90만대 (15" 기준)	월 70만대 (14~15" 기준)

자료: 상동



자료 : 산업자원부(2002)

[그림 2] 디스플레이산업의 전후방 산업현황



자료 : Fuji Chimera Research

[그림 3] 세계 LCD시장별 한국 점유율 변화 전망

술과 달리 한국과 일본 및 대만의 경합 구도이다. 국가별로는 일본은 자체 기술이 기반이 되고 있고, 대만은 대부분 일본기술에 의존한다는 특징이 있다.

국내 업체의 세계시장 점유율은 10인치 이상 대형 TFT-LCD의 경우, 1999년도 9%에서 2001년도 41%까지 급격히 증가하였고, 향후에는 45%정도의 시장 점유가 예상되고 있다. 한편 중·소형의 경우에는 국내 업체들은 약 15% 정도의 시장점유에서 향후 2-3년 후에는 30% 정도의 점유율 상승을 예상하고 있다(Fuji Chimera Research, 2002).

디스플레이 종류별로 보면, PDP는 일본이 우세하며, 유기EL은 일본·유럽·미국이 상대적으로 우위

에 있고, 노트북 및 모니터용 TFT-LCD는 한국이 우위에 있다. 국가별로 주력 제품을 특화·생산하는 차별화 전략을 사용하고 있다할 것이다.

대만의 기업들은 풍부한 자금력, 세계 1위의 PC 생산거점 및 LCD 소비지라는 이점을 바탕으로 1997년부터 TFT-LCD 설비투자를 크게 확대하였다. 대만의 시장 참여 후 2000년부터 시장점유율 확보경쟁이 심화되고 대형제품을 중심으로 가격이 급격히 하락하고 있다. 그렇지만 이들은 이미 기술적으로 성숙한 분야에서 경쟁력을 가지고 있다는 특징이 있다.

일본의 경우는 불황이 장기화되면서 사업포기, 라인매각, 합병 등 대대적인 구조조정이 진행되고 있고,

〈표 9〉 디스플레이 종류별 국가 산업경쟁력 비교

구 분		한 국	일 본	대 만	유 럽	미 국
TFT-LCD	노트북용	◎	◎	◎	△	△
	모니터용	◎	◎	○	△	△
	TV용	○	◎	○	△	△
	중·소형	○	◎	△	△	△
PDP		○	◎	△	△	△
유기EL		○	◎	○	◎	◎

◎:우세, ○:중간, △:열위
 자료:산업자원부(2002)

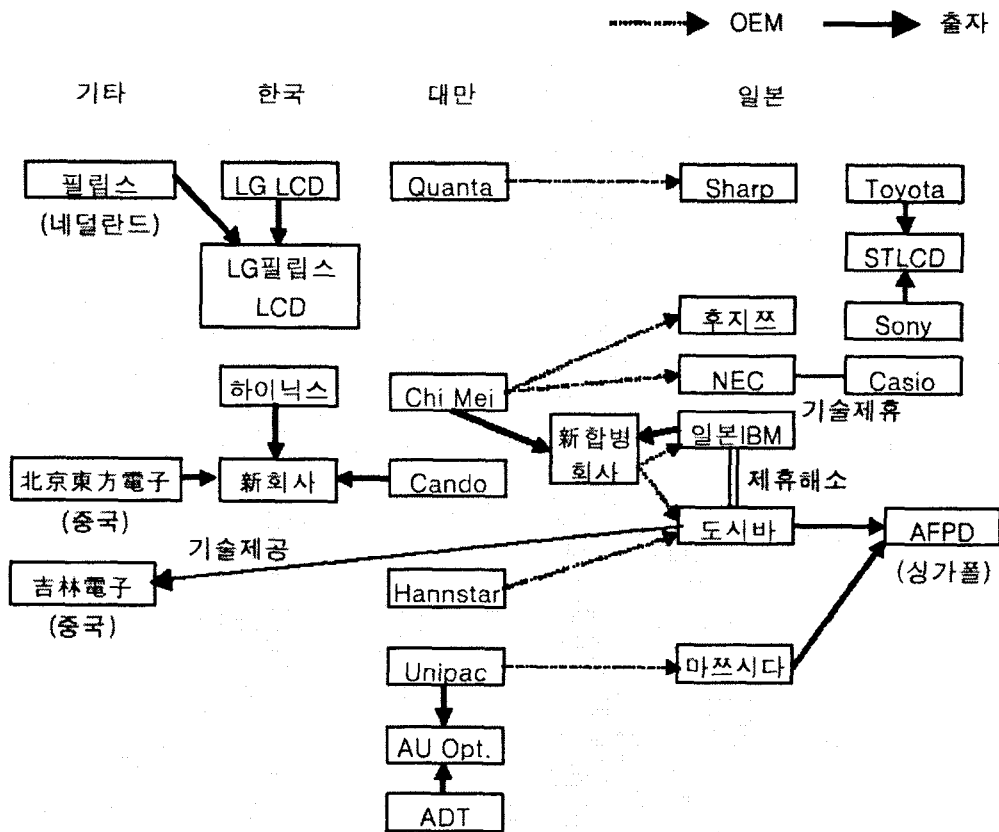
주력제품에 있어서도 새로운 전략이 나타나고 있다. 일본의 기업들은 PC용 범용제품의 생산을 포기하고, 앞선 기술력을 바탕으로 휴대용 전자제품에 이용되는 소형제품과 고부가가치의 대형 모니터 위주의 생산으로 전략을 재편하고 있는 것이다. 한편 중형에서는 대만을 활용하여 가격 경쟁력을 갖춘 OEM 물량을 공급받는 동시에, 이들에 대한 기술이전을 통한 로열티 수익을 창출하는 전략을 구사하고 있다.

2) 국가간 기술제휴

시장규모가 가장 큰 중형시장에서 한국에 밀린 일본 업체들은 세 가지 전략을 선택한다. 하나는 이미 한국에 의해 잠식된 중대형 시장을 포기하고, 소형과 대형시장으로 진입하여 고부가가치화를 노리고 있다. 두 번째는, [그림 4]와 같이 대만업체와의 적극적인 전략적 제휴를 통해 기술을 이전함으로써 우리나라를 견제하고 있다. 일본은 대만업체로부터 OEM 형식으로 제품을 생산하는 것을 통해 전략적 제휴를 한

다. 이는 5개 기업에서 보여지는 데 특히 Chi Mei는 일본의 후지쯔 및 NEC와 OEM을 맺고 있다. 또한 Chi Mei와 일본IBM이 공동 출자하여 합병회사를 탄생시켰다. 세 번째로는, <표 10>과 같이 품목별로 일본 업체들의 전략적 제휴가 확대되고 있다. 이는 생존전략의 일환으로 개발기간 단축, 고성능의 차세대 제품 개발을 위해 상호 보완적 기술을 보유한 업체간 전략적 제휴 또는 합작회사 설립이 활발히 진행 중이다.

일본의 전략으로 인해 세계시장에서의 제품경쟁은 더 격화되고 있다. 그리고 그 결과 어떠한 규모의 시장에서든 승리한 소수의 기업만이 세계 디스플레이 시장에서 생존할 수 있을 것으로 전망된다. 특히 소형시장은 전반적으로는 제품경쟁, 제품경쟁을 뒷받침할 수 있는 생산시설에 대한 투자경쟁, 나아가 새롭게 등장하는 주력제품을 위한 기술경쟁이 치열하게 이루어지고 있는 시장이라 할 것이다.



자료: 일본경제신문(2001.7.16)

[그림 4] LCD의 국가간 업체별 제휴 현황

<표 10> 디스플레이 종류별 제휴 현황

품 목	제 휴 현 황
TFT-LCD	- LG필립스LCD(LG전자+필립스) - AUO(Acer+Unipac)
PDP	- FHP(후지쯔+히타찌)
유기EL	- SK Display Corp. (Sanyo+Kodak) - ELDis(Pioneer+Sharp) - 도시바마쯔시다(도시바+마쯔시다) - SNMD(삼성SDI+NEC)

자료: 산업자원부(2002)

3. 디스플레이 업체 비교

1) 세계시장

모바일 디스플레이 종류별로 세계시장을 살펴보면, <표 11>에서 보는 바와 같이 휴대전화용이 수량 기준으로 2002년 시장의 80% 이상을 차지한다. 그러나 휴대전화보다 다른 제품에서 성장율이 더 클 것으로 예상된다. PDA, 게임기 등 휴대전화를 제외한 모바일 기기분야에서는 PDA가 2002년 983만개 규모에서 2005년에는 4,518만개 규모로 시장 성장률이 가장

높을 것으로 전망되고 있다.

기술별로는 M-STN의 시장규모(수량기준)가 <표 12>에서 보는 바와 같이 가장 크다. 5년 후에는 컬러 휴대전화의 공급 확대에 따라 STN은 2002년 대비 약 1/2 정도로 축소될 것이나 그래도 시장은 다른 기술에 비해 가장 클 것으로 예상된다. TFT-LCD의 시장은 규모로는 가장 크게 확대될 것이나 5년 후에도 STN의 70% 수준에 불과할 것으로 추정된다. 그러나 TFT-LCD 내에서도 비정질보다 저온 폴리형이 더 확대되리라 예상된다. 또한 능동형(AM) 유기 EL의 성장세가 가장 클 것으로 예상되나, 시장규모는 TFT의

<표 11> 모바일 디스플레이 세계시장 전망 (단위: 백만개)

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년
휴대전화	382	410	443	476
기타(PDA, 캠코더, DSC ¹⁾ , 게임기 등)	80	100	130	155
합 계	462	510	573	631

주 1: 디지털 스틸 카메라
 자료: 후지키메라연구소, SNMD社 등

<표 12> 휴대전화용 디스플레이의 종류별 세계시장 전망 (단위: 천매)

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	
TFT LCD	a-TFT	16,400	29,800	39,700	53,600	67,900	82,700
	LPS TFT	14,700	31,200	42,700	59,200	76,500	95,100
TFD	TFD	8,900	15,300	19,300	24,600	30,600	36,500
STN LCD	C-STN	37,800	74,100	94,800	99,800	95,900	86,100
	M-STN	303,970	258,200	242,500	228,500	196,400	169,300
유기 EL	AM-OELD	30	400	2,000	6,900	14,800	19,600
	PM-OELD	200	1,000	2,000	3,400	5,900	8,700
합 계	382,000	410,000	443,000	476,000	488,000	498,000	

자료: 후지 키메라 연구소, 2002년
 주 1. a는 비정질, LPS는 저온 폴리 TFT
 2. TFD의 D는 Diode
 3. AM은 액티브, PM은 패시브

1/6 정도에 미칠 것으로 예측되었다. 시간이 흐르며, STN-LCD가 TFT-LCD로 나아가 유기 EL로 전환되고 있다할 것이다.

휴대전화용 모바일 디스플레이의 업체별 시장점유율을 살펴보면, α -TFT, LPS TFT, TFD, AM-OLED 등의 액티브 패널²⁾은 2001년에는 일본의 세이코 엡슨(35.5%), TMD(20.7%), NEC(17.2%) 및 샤프(15.4%)가 주도하였다. 그러나 2002년 추정치는 TMD(29.4%),

세이코 엡슨(27%), 샤프(11.8%), 삼성전자(10.8%)의 순으로 예상되고 있다. 국내의 휴대전화 시장의 확대에 따라 삼성전자가 대약진하고 있는 것이다.

혹백인 M-STN의 경우에는, 2001년에는 세이코 엡슨(24.5%), 필립스(20.7%), 삼성 SDI(18.2%)의 순이었다. 그런데 2002년 추정으로는 한국의 삼성 SDI(27.0%), 세이코 엡슨(22.0%), 네델란드의 필립스(20.0%), 대만의 WINTEK(6.0%)이 시장을 주도하는 것으로 예상된다.

〈표 13〉 휴대전화용 액티브 패널의 업체별 시장점유율 현황

〈20001년도〉			〈20002년도〉		
업 체	시장규모(천개)	시장 점유율	업 체	시장규모(천개)	시장 점유율
세이코 엡슨	6,000	35.5%	TMD	12,000	29.4%
TMD	3,500	20.7%	세이코 엡슨	11,000	27.0%
NEC	2,900	17.2%	⇒ 샤프	4,800	11.8%
샤프	2,600	15.4%	삼성전자	4,600	10.8%
기타	1,900	11.2%	기타	8,400	21.0%
합 계	16,900	100.0%	합 계	40,800	100.0%

자료 : 후지키메라연구소, 2002년

〈표 14〉 휴대전화용 모노크로 STN의 업체별 시장점유율 현황

〈20001년도〉			〈20002년도〉		
업 체	시장규모(천개)	시장 점유율	업 체	시장규모(천개)	시장 점유율
세이코 엡슨	77,000	24.5%	삼성SDI	82,000	27.0%
필립스	65,000	20.7%	세이코 엡슨	67,000	22.0%
삼성SDI	57,000	18.2%	⇒ 필립스	60,800	20.0%
기타	114,900	36.6%	WINTEK	18,200	6.0%
합 계	313,900	100.0%	기타	76,000	25.0%
			합 계	304,000	100.0%

자료 : 후지키메라연구소, 2002년

2) 디스플레이장치에서 화상셀을 전자적으로 제어하는 방식에는 액티브방식과 패시브방식이 있다. 액티브방식은 각각의 화상셀을 다이오드나 트랜지스터로 제어하는 방식이며, 패시브방식은 행열방식으로 각각의 화상셀을 제어하는 방식을 말한다.

이 제품에서도 한국업체가 부각되고 있고, 또한 대만업체가 부각되고 있다. 그런데 한국과 대만업체의 시장점유율은 앞으로 더 높아지리라 예상된다.

도시바와 삼성전자는 차기 소형 디스플레이로 각 도트에 SRAM를 내장해서 소비전력을 낮춘 저온 p-Si TFT-LCD가 될 것으로 보고 역량을 집중하고 있다. 한편 삼성 SDI는 STN-LCD의 지속적인 성능 개선으로 소형 디스플레이에 대응하고 있으며, NEC와 함께 SNMD를 설립하여 차기 디스플레이인 유기EL을 공동개발하고 있다.

2) 국내시장

모바일 디스플레이의 주력 제품분야인 국내 휴대전화시장을 보면 삼성전자, LG전자 등은 휴대전화의 디스플레이를 TFT-LCD 중심체제로 급격히 전환하고 있다. 따라서, 국내 시장에서는 일본 등 선진국보다 빠르게 휴대전화용 TFT-LCD 시장이 확대될 것으로 전망된다. 현재 삼성 SDI가 STN 디스플레이의 주요 업체이나, 향후 TFT-LCD가 주력 제품으로 전환되면 삼성전자와 LG필립스가 주요 업체로 부상할 것이다.

삼성 SDI는 주요 공급처인 삼성전자, 노키아, 모토롤라 및 LG전자의 휴대전화 매출 증가에 따라 2002년 생산규모가 2001년 대비 17.5% 증가한 8,700만개에 달할 것으로 예상된다. 또한 듀얼폴더형 및 컬러형 STN-LCD와 같은 고가제품 비중이 높아짐에 따라 평균 판매가격과 수익성 역시 상승할 것이다. 컬러형 STN-LCD의 비중은 8~10%(2001년 1% 대비)에 이를 것으로 예상되고 있다. 삼성 SDI는 2001년 3월 UBF-LCD(TFT-LCD의 고화질 특성과 함께 저소비전력인 특징)를 개발·출시하여 중기적으로는 TFT-LCD에 대한 STN-LCD의 경쟁력을 강화시킬 수 있을 것으로 보인다.

디스플레이 시장에서 한국 업체가 글로벌 경쟁력을 확보하고 있는 데에는 몇 가지 원인이 있다. 먼저 기술적인 측면에서 몇 요인이 발견된다. 첫째, 디스플레이 기술과 유사한 반도체 기술에서 구동 IC 개발 능력, 반도체 공정기술, 가전의 모듈기술 및 연관 인프라인 이미 보유하고 있었다. 두 번째로는 LCD 생산 공정 중 패널 생산은 반도체의 미세한 패턴 공정과 유사하므로 디스플레이 기술경쟁력을 확보할 수 있었다. 생산측면에서는 세계 최고수준의 양산기술을 바탕으로 하고 있고, 나아가 모듈업체, 부품업체 및 세트업체가 수직 계열화를 구축하고 있다. 투자측면에서는 투자재원의 확보와 투자에 있어서의 적극성을 들 수 있을 것이다.

V. 결 론

현재 모바일 디스플레이의 주력 제품기술은 M-STN-LCD이나, 컬러 휴대전화의 보급 확대 및 멀티미디어 제품의 다양화에 따라 TFT-LCD 및 유기 EL이 널리 활용될 것이라 예상된다. 그러나 향후 5년 후에도 STN-LCD 시장이 가장 클 것으로 예상되며, 다음으로는 TFT-LCD 시장이 되리라 예상된다. 5년 후에는 유기 EL의 시장은 TFT-LCD의 약 1/6 정도에 불과하겠지만 가장 빠른 성장속도를 보일 것으로 전망된다. 그러나 미국기업이 주력하고 있는 FED에서 어떻게 시장이 형성될 지 아직은 미지수이다.

일본은 중대형 시장에서 한국에 1위를 내준 후, 기술적으로는 아직도 우위를 가진 소형과 대형에 집중 투자하고 있고, 전략적으로는 대만 업체를 지원하는 한편, 우수 업체간 제휴라는 전략을 택하고 있다. 이로 인해 한국은 소형과 대형에서 일본 업체들과 경쟁

하여야 하고, 중대형에서는 대만 업체들의 도전에 직면하고 있다. 이에 대한 한국 업체들의 대응방안은 크게 두 가지로 압축된다. 하나는 국제적인 기술동향에 대한 모니터를 강화해야 할 것이고, 두 번째는 이바탕 아래서 주어진 기술상품에 대한 경쟁전략을 강화해야 할 것이다. 경쟁전략은 응용제품의 국내 생산기지 확대와 다양한 수요층 요구를 수용할 수 있는 기술 기반 구축, 관련 부품소재업체와의 긴밀한 상호협력관계 등이라 할 것이다.

한편 국가 차원에서는 수요시장의 확대를 위한 정책이 요구된다. 모바일 디스플레이에서는 휴대폰 시장이 가장 크다. 그런데 휴대폰 시장은 국내의 수요가 크므로 휴대폰 서비스의 고도화는 디스플레이 기술의 고도화와 국내에서의 대량생산을 통해 생산기술에서의 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다. 국내 디스플레이산업은 디스플레이 모듈, 장비, 부품·소재, 응용업체 등 전문 생산업체가 200여 개(고용 3만명)이다. 특히 모듈업체 10여 개, 장비업체 45개, 부품·소재업체 50여 개, 응용 업체 100여 군대를 넘을 정도로 국가 기간산업으로서의 위치를 점하고 있다(산업자원부, 2002). 따라서 다양한 형태의 정책을 고려할 필요가 있다 할 것이다.

본 연구는 특정 기술에 대한 산업연구라 전반적으로 미시적인 부분에 대한 분석과 언급이 약하다. 기술 전체와 산업 전체에 대한 서술만으로도 주어진 분량의 한계가 있었기 때문이다. 또한 본 연구에서는 기술과 상품, 나아가 경쟁력으로 이어지는 과정을 추적하지는 못했다. 기술문헌이나 특허 등에서 보는 기술적인 우위가 제품에서의 우위로 연결되고 나아가 기업의 경쟁력으로 연결되는 과정에 대한 분석은 빠져있는 것이다. 이 역시 작은 논문에서 다루기에는 한계가 있다. 보다 세부적인 기업 차원에서의 연구라면 이러

한 부분에 대한 심층분석이 추가되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 산업자원부(2002), 「2010 생활산업 비전과 발전전략 (디스플레이산업)」.
- 한국전자통신연구원(2001), 「평판디스플레이」, 40대 품목 기술/시장 보고서.
- 배상진, 여운동, 권영일(2002), 「휴대기기용 디스플레이」, 한국과학기술정보연구원, 심층정보분석보고서.
- 윤운중(2002가), 「차세대 디스플레이의 최대 격전장, 휴대정보기기 시장」, LG경제연구원, 「LG주간경제」, 1. 16.
- _____ (2002나), 「소형 디스플레이시장, 누가 주도할 것인가」, LG경제연구원, 「LG주간경제」, 11. 27.
- 이충훈(1999), 「Display 산업 기술(5)」, 「물리학과 첨단기술」, 제8권 11호, 11.
- 임영모(2001), 「차세대 디스플레이 전쟁」, 삼성경제연구소, 이슈페이퍼, 11월.
- 일본 經濟産業省(2002), 「디스플레이시장전망」, 기술조사보고서.
- 日本經濟新聞, 2001.7.16일자.
- 일본 Fuji Chimera Research Institute(2001, 2002), 「유망전자부품」.

엡손사 홈페이지 (www.epson-device.co.kr)

LG전자 홈페이지 (www.lge.co.kr)

삼성SDI 홈페이지(www.samsungsdi.co.kr)

삼성전자 홈페이지 (www.sec.co.kr)