

일본의 액정디스플레이 시장 및 기술동향

1. 시장동향

액정 디스플레이(LCD)는 노트북 PC를 중심으로 급신장하고 있다. 액정 모니터, 비디오 카메라와 항공시스템 등 액정 응용 제품의 확대도 수요 증대에 탄력을 받고 있다.

일본전자기계공업회(EIAJ)의 자료에 따르면 '94년 상반기의 액정 디바이스 생산액 실적은 전년동기대비 36.3% 증가한 2,562억 3,800만엔, '94년 전체적으로는 5,489억 200만엔으로 전년대비 36.5% 증가를 보일 것으로 예측했다.

또한 업계 관계자 및 조사회사의 예측으로는 '96년의 LCD 산업은 1조엔 규모에 달할 것으로 내다보고 있으며 제품면에서도 「애플리케이션 개척 원년」이라고 하는 등 여러 용도에 적합한 LCD의 개발경쟁이 활발히 진행되고 있다.

LCD 산업은 TFT(박막트랜지스터) 칼라 액정의 등장에 따라 노트북 PC 등에서의 탑재가 본격화하여 생산규모는 최근 10년간에 10배 확대 되었는데, '92~'93년에는 엔고와 버블 경제의 영향으로 다른 전자제품 생산이 총체적으로 전년 수준을 밑돌았는데 TFT형을 중심으로 한 LCD 생산은 20%대의 신장을 이루었으며 그 견인차는 북미 PC의 영향으로 보인다.

따라서 TFT형 칼라 액정 디스플레이 양산 기술과 생산체제의 확립을 추진하는 주요 각사

가 생산을 증가시키는데 발판을 마련했다.

또한 PC 메이커들도 TFT형 액정을 탑재하여 타사와의 차별화를 확립하고 있는데 칼라 액정을 탑재한 PC의 출현은 STN형 모노크롬 액정 디스플레이 메이커에도 큰 영향을 주었고 컴퓨터용 액정 칼라화 시대에 돌입했다.

STN형 액정 디스플레이 메이커는 제품 부족에 빠져 칼라 필터를 확보하고 있는 중인데 주요 메이커에서는 내제화(內製化)에 주력하고 있고 이 결과 STN형 칼라 액정의 양산에 탄력이 있기 때문에 비용 대 효과(Cost Performance) 면에서도 TFT형 칼라 액정에 심분쟁할 수 있는 체제가 되었다.

또한 STN형 칼라 액정의 수요가 급속히 높아졌는데 이는 실제로 STN형 칼라 액정과 TFT형 칼라 액정을 탑재한 컴퓨터 세트 가격이 1,000달러 정도의 차이가 있기 때문이며 「TFT형 칼라 액정의 요구는 강하지만 실체는 STN형 칼라 액정의 채용율이 높다고 하는 것도 물론이며 TFT형 칼라 액정 메이커에서도 비용면에서 STN형 칼라 액정이 우위에 있다고 인정하고 있다.

금년도에는 전세계에서 4,000만대의 컴퓨터 수요가 예상되는데 이 중 노트북 PC는 1,000만대 정도로 예상되고 약 80%가 STN형 칼라 액정이라는 견해이다.

이에 대하여 TFT형 칼라 액정도 화질면에서의 차별화와 원료에 대한 제품의 비율면에서 개선을 하여 Cost Down에 전력을 다하고 있

다.

대형 액정 디스플레이 메이커의 시장 예측에 의하면 '94년에는 TFT형 액정이 조금 상회하고 앞으로 주도권을 장악할 것으로 보이지만 현재의 상황으로 보아서 PC에 적합한 STN형 칼라 액정도 견실한 성장을 하고 있는 것으로 보인다.

중형 판넬 사이즈에는 휴대용 TV와 더불어 시장규모는 작지만 항공시스템에 처음으로 이용하여 그에 대한 기대는 높아지고 있는데 화면에 비추는 혼잡함을 방지하는 저반사형과 편광필름 액정 재료를 포함하는 내환경성에의 요구가 강하게 나타나고 있다.

다음에는 휴대용 전화기, Pager와 같이 이동체 통신에 이용하는 예가 활발해지고 있다.

금년도의 대형 액정 디스플레이 메이커들의 매상고는 샤프가 2,450억엔(전년대비 30.7% 증가), 도시바가 1,000억엔(전년대비 81.8% 증가), NEC가 900억엔(전년대비 114.2% 증가)을 계획하고 있는데, 이 분야의 업체들은 중간 결산기에 당초 목표보다 높게 수정할 가능성이 있으며 히다찌도 TFT형 칼라 액정의 생산이 상승할 것으로 보여 초기 예상의 500억엔을 100억엔 상회한 600억엔을 달성할 것으로 예측되어 앞으로의 전망이 밝을 것으로 예측하고 있다.

또한 STN 칼라 액정에서 급신장을 하고 있는 삼미전기는 칼라 필터의 내제화(內製化) 및 증산으로 '94년도에는 전년대비 2.5배의 500억엔을 목표로 하고 있다.

그밖에 후지쯔가 TFT칼라 액정의 양산공장을 건설하여 생산을 시작했고, 마쓰시다전기도 종래의 액정부를 10월부터 사업부에 승격시키는 등 액정사업에의 본격 진출기업이 잇따르고 있다.

주요 액정 디스플레이 메이커의 설비투자액은 샤프가 '93~'95, 3년간에 1,200억엔, '94 한해 동안에는 420억엔을 계획하고 금년 1월

에 TFT 액정 공장을 신설하는 외에 기존의 액정 공장을 증강시키고 있다.

도시바는 금년에 500억엔의 설비투자를 예정하고 있으며 IBM과의 합병회사를 건설하여 '95년 하반기부터 생산을 예정하고 있으며 NEC는 금년에 300억엔을 계획하여 TFT 액정의 생산능력을 확대할 예정이다.

쿄세라는 '95년에 약 100억엔을 투자하여 공장에 새로운 라인을 설치하는 한편 기존의 공장을 증강하여 STN형 칼라 액정 생산을 늘릴 계획이다.

이와같이 액정 판넬 메이커의 생산능력 증강에 동반하여 칼라 필터를 생산하는 기업 등 관련부재 메이커들도 새로운 공장 건설을 추진하고 있는데 더욱이 주우화학, 이등충상사, 동양지업의 3사가 합병회사를 설립하고 칼라 필터 사업에 본격 진출하며 일본 CMK도 신규 참가할 예정이다.

액정디스플레이 생산액 동향

(단위 : 억엔)

'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94
436	518	634	856	1,018	1,492	1,825	2,550	3,262	4,021	5,489

자료 : 일본 통신성 생산동태 통계, '94년도 전망치

또한 편광필름, 위상차 필름 등의 광학필름에는 톱메이커의 일동전공이 신공장을 건설하여 '96년 4월부터 생산을 시작할 예정이어서 생산능력은 배로 증가할 것으로 보인다.

2. 기술동향

액정 디스플레이 메이커는 공급능력의 확대와 동시에 응용분야의 확대로 기술 및 제품개발에 주력하고 있다.

대형화면, 광시야각(廣視野角), 저소비전력 등 사용목적의 구별에 따라 보이는 것도 여러가지가 있지만 새로운 응용제품 창출에는 저가격화도 중요한 요인으로 작용하고 있다.

금년 봄에 열린 전자디스플레이전에서는 여러가지 기술적 제안이 선보였는데 대형화에서는 샤프가 대각 53센티미터(21형) TFT 액정을 시험 작동했고 종래의 직시형(直視型) 전자디스플레이에서는 CRT의 영역에 있는 화면사이즈까지 액정 디스플레이가 이용 가능하다는 것을 보여 주었다.

따라서 기술면에서는 53센티미터 이상의 실용화도 문제가 없다고 샤프에서는 보고 있다. 이처럼 직시형 벽걸이 TV 용도 등에 기대가 되는바 53센티미터 제품에 대해서는 아직 시제품에 불과하고 상품화는 1~2년 후에 가능하며 양산제품은 31~33센티미터 글라스에 기대를 걸고 있다.

캐논은 강유전성(強誘電性) 액정 디스플레이(FLCD)에서 15형의 양산에 목표를 두고 있는데 FLCD는 대형화가 용이하여 이 상품의 판매전략을 전개하고 있다.

광시야각 기술에는 하나의 화면을 2개로 분할한 멀티도메인(Multi Domain) 기술은 각사가 채용하여 상하 방향에 플러스 마이너스 40도로 종래의 제품보다 두배로 보이고 노트북 PC 등에서 보는 각도보다 흑백 반전하기도 하고 화면이 하얗게 되는 경우가 적다.

저소비 전력화는 관련 부품에도 포함되는 종합적인 기술개발이 요구되지만 배전반 개구율(開口率)의 개선과 도광판(導光板)을 포함하는 광학부의 개량 등이 PC 용도의 제품에서 2~3W 대에 진입했다.

또한 개발 시제품에서는 1W 대로 등장하고 있는데 각사는 이러한 1W 대의 디스플레이를 목표로 개발에 박차를 가하고 있다.

일본의 통산성은 현행 액정 디스플레이의 소비전력을 1/10 이하로 낮춰 차세대 액정 디스플레이의 개발을 '95년도부터 시작할 예정이며 그 결과에 기대를 걸고 있다.

또한 표시영역(表示領域)의 면적을 유지하는 외형준법(外形寸法)을 작게 하려는 활동도

활발하게 전개되고 있는데 그 결과 24센티미터 타입과 같은 외형준법에서 26센티미터 타입을 이용할 수 있는 법이 이루어졌다.

경량(輕量), 박형(薄型), 저소비 전력을 특징으로하는 액정 디스플레이는 휴대정보기에 적합하여 동분야에의 접근도 적극적이다.

또한 소비전력을 감소시키는 반사형 액정의 개발, 상품화가 진행되고 TFD/MIM형, 모노크롬타입 등을 제안하고 있으며 또한 0.5밀리 이하의 글라스 기판 또는 필름기판의 채용에 좋은 경량화, 액정 패널과 입력부의 일체화 등 휴대정보기기를 위한 기술개발도 가속화 되고 있다.

더욱이 차량용과 옥외 사용이 증가하고 있는 액정 응용기기에 대하여 내온 습도에 우수한 편광필름과 같은 액정 소재의 개발 등이 활발히 진행되어 표시화면에 비치는 반사율도 1% 정도의 제품이 등장했다.

TFT형 액정디스플레이의 비용절감과 개구율(開口率) 향상에 기여하는 기술을 삼양전기가 개발했는데 이는 글라스 기판위에 트랜지스터를 형성할때 종래의 포토리스 공정에서 6~8매의 마스크를 필요로 했는데 삼양전기는 3매의 마스크에서 실현했다.

이 처럼 공정의 간소화를 통하여 원료에 대한 제품의 비율을 향상시켜 설비투자의 경감에 힘쓰고 있다.

더구나 단순한 구조로 개구율을 10~20% 향상시키고 저소비 전력화가 가능하게 되었다. 또한 동사는 동프로세스를 이용 7.6센티미터(3.0형) 등을 개발하고 앞으로 15센티미터 이상의 대형 사이즈에도 채용할 계획이며 마스크 매수의 절감은 생산성을 향상시키고 비용을 줄이는데 큰 영향을 미칠 것으로 보인다.

3. 액정디스플레이 업계동향

액정 디스플레이 메이커는 기술혁신과 Cost

Down에 대하여 노력하고 있으며 이에 대한 새로운 응용분야가 확대되고 있다. 박형(薄型), 경량(輕量)의 특징을 갖고 있는 이들은 노트북 PC에 적합하여 각광을 받고 있으며 1조 엔 산업에도 목전에 두고 있으며 이후의 전자 산업 발전에도 큰 역할을 담당할 것으로 보인다.

액정디스플레이 응용분야의 대표적인 것에는 시계, 휴대용 TV, 컴퓨터, 워드프로세스 등 주변에서 흔히 볼 수 있는 제품과 휴대용기기 그리고 표시 소자의 대표적 제품인 CRT의 영역까지도 침투하고 있다.

평면(Flat) 패널 디스플레이의 대형 화면에 의 도전과 광시야각(廣視野角), 저반사, 저소비전력도 개선이 진행되고 있다.

액정 패널메이커는 액정재료, 글라스기관, Back Light, 칼라 필터, 편광필름, 구동용(驅動用) IC 등 모든 부재 메이커들도 이와 연루되어 시장의 요구에 부응하여 제품개발이 활발히 이루어지고 있다.

액정 디스플레이를 용도별로 보면 컴퓨터, 워드프로세스, 휴대용TV, 이동체 통신기기 등이 주로 시장에 나와있는 제품들이며 이후로는 멀티미디어에 대응하는 컴퓨터, 휴대기기, 포켓형 모니터, 벽걸이형 TV에 사용될 것이 예측되며 그외 새로운 응용기기가 등장할 가능성이 높다. 따라서 액정 디스플레이를 생산하는 주요 각사의 제품전략을 소개하고자 한다.

1) 샤프

샤프는 TFT 액티브, STN, TN의 각 액정 디스플레이를 생산, OA용, 멀티미디어용, AV용, OHP용, FA용, 의료기기용 등 폭넓은 기기를 공급하고 있다.

TFT 액티브 액정 디스플레이에는 OA용의 4.096색 표시 10.4형, 512색 표시 11.8형을 처음으로 멀티미디어용의 1.600만색 표시와 26만색 표시의 10.4형, 14.2형, OHHP용의

26만색 표시 8.4형 등에 전력을 기울이고 있다. 멀티미디어에 대해서는 1.670만색 표시, 시야각 상하/좌우 플러스, 마이너스 40도, 반사율 1.5% 이하의 21형, 플러스 표시의 반사형 5형을 개발했다고 다이오드식 액티브 액정 디스플레이를 상품화할 예정에 있으며 콘트라스트비 40 : 1의 고품위 투과형(透過型) 13.9형, 콘트라스트비 30 : 1, Q-VGA 대의 고품위 반사형 4.7형을 개발하고 있다.

STN 액정 디스플레이에는 S-VGA 대응의 512색 표시 10.4형, 11.8형 칼라외에 5.5형을 개발했다.

10.4형 STN 칼라액정 디스플레이는 30 : 1의 고콘트라스트, 2.6W의 저소비 전력을 실현한 8.4형, 10.4형 TFT모듈, 9.4형 STN 모듈과 호환성이 기대된다.

2) 알프스 전기

알프스 전기는 노트북/서브노트형 PC, 워드프로세스, OA기기, 개인정보단말(PDA), 오락기 등의 용도에 적합한 STN형 칼라/모노크롬 액정 디스플레이로 마이크로 소프트, Art Work에 대응 가능한 핸드라이팅 디바이스 등에 특화하여 액정 디스플레이 사업을 전개하고 있다.

또한 STN형 칼라 액정에 종래 제품의 약 2배 응답 속도를 견지하고 있는 제품개발도 진척시키고 있으며 종합전자부품 메이커와 기능모듈에 좋은 여러가지 기술을 제안하여 영업에 박차를 가하고 있다.

또한 동사에서 생산하고 있는 제품의 표시부는 1/4 VGA(320×240 Dot)의 STN형 액정 디스플레이를 채용하여 고콘트라스트, 광시야각을 실현했으며 입력부는 82%의 투과율로 Tablet를 채용하여 고품위의 화면을 견지했으며 아울러 손가락과 펜의 조작에 적합한 하중(荷中)을 선택하였는데 타점(打点) 수명은 120만회, 접동(摺動) 수명은 10만회로 고신뢰

의 설계를 이루었다.

더욱이 전용 ASIC를 개발하여 탑재한 용도에 맞게 분해 가능한것을 선택하여 Power Management 기능에 좋은 저소비 전력을 실현했다.

3) NEC

NEC는 TFT 칼라 액정에 초점을 맞추고 액정 디스플레이 사업을 전개하고 있는데 이달 중 컴퓨터에 적합한 TFT 칼라 액정의 누계 출하대수가 생산개시 이래 2년만에 백만대에 달했고 금년도의 액정 디스플레이 사업은 전년대비 2.1배의 9백억 엔을 보일 것으로 예측된다.

또 생산면에서는 금년 4월에 신공장을 본격 가동했고 10월 부터는 기존 공장에 새로운 라인을 증설할 예정인데 이들 공장에서는 주로 컴퓨터에 적합한 대각 24센티미터(9.4형)와 WS용도에 맞는 대각 26센티미터(10.4형) 사이즈를 중심으로 생산한다.

동사는 아나로그 신호처리를 풀 칼라 타입과, 노트북PC, WS에 적합한 4.096색이 표시되는 타입 등, 대각 33센티미터(13형)에서 17센티미터(6.5형)의 TFT칼라액정 디스플레이 라인을 증설하고 있다.

특히 NL 10267AC24-01은 대각 31센티미터(12.1형)사이즈이며 200(칸델라/평방미터)의 휘도를 15.6W의 좋은 저소비전력에서 실현했고 노트북PC에 적합한 대각 26센티미터의 화면사이즈에 외형촌법(外形寸法)을 대폭 축소한 풀칼라 표시의 NL6448AC33-11과 4.096색 표시의 NL6448AC33-10, 24센티미터 화면사이즈에서 인버터가 없는 구조의 STN액정과 외형촌법의 호환성을 연결하는 NL6448AC30-12 등을 내년 1월부터 샘플 출하한다.

4) 도시바

도시바는 액정 디스플레이의 칼라화에 대응

하여 TFT/STN형에서 컴퓨터에 적합한 대각 26/24 센티미터 타입과 항공 및 휴대 TV에 적합한 13/15 센티미터 타입 등 사이즈별, 용도별로 라인을 증강시키고 있으며 워크스테이션에 적합한 대각 35센티미터 타입과 대각 24센티미터 타입의 STN형 칼라 액정으로 소비전력 2W, 상하 플러스 마이너스 40도의 광시야각 타입 등도 개발에 주력하고 있다.

또한 개인정보단말(PDA)에 적합한 저소비전력을 추구하는 반사형 TFD(박막다이오드) 모노크롬 액정 등도 개발을 진행하고 있다.

특히, 컴퓨터에 적합한 대형 TFT액정 디스플레이는 IBM과 합판(合版)회사를 설립하여 '95년 하반기 부터 생산을 시작할 계획이다.

이 공장이 풀가동하면 생산능력은 현행 공장 과 합하여 40만매가 되며 컴퓨터에 적합한 TFT형외에 STN형에도 주력하고 있다.

최근에는 업계에서 처음으로 2W의 소비전력을 실현한 대각 24센티미터 타입을 개발, 11월에 샘플 출하 하는데 판넬부분의 광학적 시뮬레이션 기술을 토대로 판넬의 투과율은 약 20%개선, 액정재료, 편광판, 위상판, 칼라필터 등의 최적화를 도모하고 종래와 동등한 휘도에 저소비 전력을 달성했다.

5) 요세라

요세라는 자사 생산의 칼라 필터와 COG 방식을 채용한 신뢰성이 높은 STN 액정 디스플레이를 생산하여 국내 컴퓨터 메이커를 중심으로 공급을 진행시키고 있다.

현재 노트북PC에 9.4형 VGA듀얼 스캔칼라 STN판넬을 중심으로 칼라 판넬을 월 3만대, 모노크롬 판넬을 월 1만대 생산하고 있는데 모두 COG방식이고 칼라 판넬에는 내제(內製)칼라 필터를 이용하고 있다.

'94년말에 액정 판넬, 칼라 필터를 합해서 30억엔의 설비투자를 하고 '94년말에는 칼라 판넬을 월산 5만매 체제, 안료분산방식 칼라필

터를 월 10만매 체제를 확립할 예정인데 증산한 칼라 필터의 일부는 판매로 시작할 예정이다.

기존 A5파일 사이즈의 서브 노트형에는 7.7형, 8.5형 VGA를 Line up시켜 이후 노트북 PC용 디스플레이에 주력한 것으로 보고 있다.

또한, 10.4형 VGA도 추가할 예정이며 곧 양산에 들어갈 예정이다.

또한 STN 애정 디스플레이의 고속응답, 고 콘트라스트를 실현했고 액티브, 어드레스링크 방식을 채용한 패널의 상품화를 진행시키고 있다.

그리고 계획(計畵)에서는 액정으로 '94년도에 전년대비 3배에 증가한 130억엔, '95년에는 2배의 260억엔의 매출을 올릴것으로 보고 있으며 이로 인하여 액정액의 설비투자를 적극적으로 행할 예정이며 매상고 500억엔 STN액정 디스플레이에서 상위 3위 이내에 들어갈 것을 목표로 두고 있다.

6) 아론사

아론사는 ITO막의 에칭가공제품을 LCD메이커 각사에 판매하고 있는데 사용하고 있는 에칭 기계는 사내 제작하고 레지스타의 DINK 기계도 최신기를 도입하여 LCD메이커와 패턴가공기술을 공동 개발하고 있으며 일관의 연구개발센터에서는 독자 기술로 에칭가공 라인을 설비하고 있다.

또한 엔코더(글라스, 메탈)의 코드디스크, 마스크를 일관 생산라인에 더하여 LCD시장의 성장에 대응하여 ITO막 에칭 가공라인을 신설했는데 이 ITO막 에칭 가공라인은 30미터의 라인이며 대형사이즈에 대응하여 최대 1미터 폭의 에칭 가공을 실현했다.

에칭, 박리, 세정, 건조의 4가지 공정으로 분리했는데 노광, 현상의 전공정의 라인도 일관 자동라인이 되고 있다.

최소 XY주사선 0.05미크론, 최소빔(Beam) 경0.05미크론, 최소 팬던폭 0.5미크론의 전자Beam 묘화(描畵)장치를 도입하고 있는데 이로 인하여 원활한 에칭가공 체제가 되었다.

또한 성막(成膜)에서 패턴, 에칭가공까지의 기술을 확립하여 사용자(user)의 요구에 부응할수 있는 체제를 이루었다.

7) 롬

롬은 액정기술에 반도체 제조기술, 고밀도 실장(實情)기술, 회로 설계 기술을 구사하여 고신뢰성, 고성능의 TN형, STN형의 액정 제품을 개발하고 있는데 TN형 액정에서는 공항역구내의 정보 표시, 열차 및 버스의 행선지 표시등의 정보 안내판에 적합한 정지(static)구동의 액정공공(公共)표시기를 개발하여 판매를 시작했다.

24×14(Dot) 등을 시리즈화 하여 시야각이 좌우상하 80도 이상으로 시인성(視認性)을 대폭 향상시켰는데 2배 경색은 감각(Dark Blue)외에 밝은 청색, 흰색 등이 가능하며 표시부의 색도 필터이므로 자유로이 변경하는 것이 특징인데 금년 가을 개항하는 칸세이(關西) 국제 공항의 비행표시 보드에 채용할 예정이며 다른 공공의 대형 정보 안내판 등에 채용이 진행되고 있다.

또한 캐릭터 표시용 모듈은 5×7(Dot)에서 가다가나 알파벳 등을 표시하여 팩시밀리, 전화기, 복사기 등에 공급하고 있다.

16문자×1행, 2행, 4행, 20문자×2행, 24문자×2행, 40문자×2행을 표준품으로 하고 있다.