

CRT (Cathode Ray Tube) 산업의 현황과 과제

조사부

1. CRT산업의 현황

CRT는 긴 세월에 걸쳐 전자 디스플레이의 핵으로써 존재해, '92년도에는 약 2조엔의 산업으로 성장하였다.

특히, TV는 수상기로써의 CRT와 함께 발전해, 각 가정의 거실에 칼라 CRT 1대를 갖추고 있는 것은 극히 자연스러운 일이 되었으며, 그 CRT에 의해 방송되는 오락과 정보가 인간의 가치관과 문화에 커다란 영향을 주어진 것 또한 사실이다.

한편, 최근 10년간 눈부시게 성

장한 PC의 데스크탑용 디스플레이로써도 CRT가 채용되어 왔으며, 화상의 고정세화, 표시색의 증가가 추진되어 금후의 멀티미디어에 있어서도 주요 부품으로써 생각되고 있다.

CRT의 용도는 크게 두가지로 나뉜다.

CRT(Cathode Ray Tube)

- └─ CPT(Color Picture Tube)
- └─ CDT(Color Display Tube)

CRT는 현재 TV용으로써 21"~29" 용을 중심으로 생산되고 있으며, '92년도에 약 1조 1000억엔의 시장을 형성하고 있다.

그러나, 앙케이트 조사에 의한 TV거치형의 연평균 성장률은 '92~'95년에 약 5.5%, '95~2000년에 약 2.7%로 감소하는 경향이

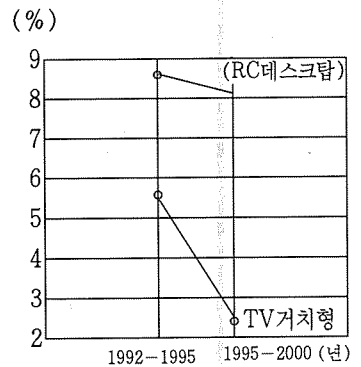


그림 1. 시장의 연평균 성장률

있어, 제품의 성숙화가 점차 진행될 것으로 예측된다.

그리고, 이 Zero-Sum화 경향은 업계 내에서의 과당 경쟁에 의한 가격 저하를 가져와 생산라인의 자동화, 해외로의 생산이전을 더욱 촉진시켜, 업계의 공동화가 진행될 것이다.

따라서, CRT 메이커에서는 보다 성장률이 높은 PC(데스크탑)용의 디스플레이 즉, CDT로 생산 라인을 변경하고 있어, CDT의 과당경쟁이 격화되고 있다.

또한, 금후 PC(데스크탑)용 디스플레이의 시장을 칼라 LCD에 빼앗길 것도 예상되어, CRT산업은 점차 어려운 상황을 맞이하고 있다.

이러한 환경 속에서 2000년을 앞두고 업계에서 추진하지 않으면 안될 것은 새로운 마켓의 창조로, 낡은 기술이라 불리우고 있는 것에서 탈피하는 난관 돌파가 필요하다.

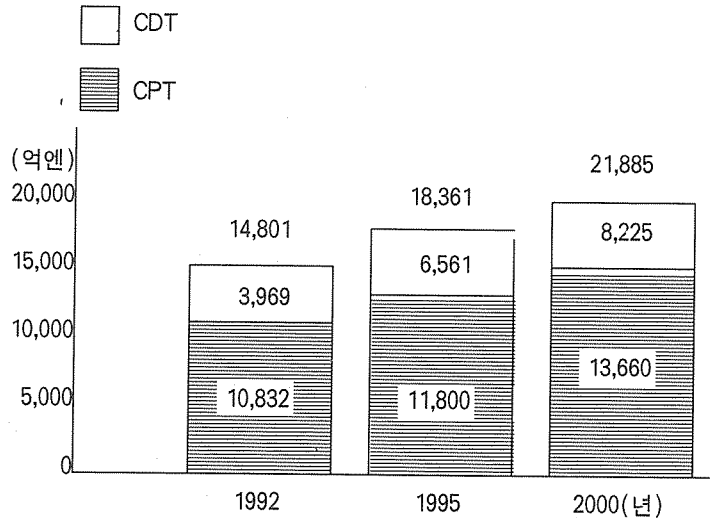
당면한 신시장으로써는 잠재력이 있는 대형 HDTV를 생각할 수 있으며, 그것을 보급시키기 위해 더 한층의 코스트 다운을 추진시키지 않으면 안된다.

또한, 칼라 LCD와의 조화에 대해서도 데메리트인(demerit)인 두께, 무게, 소비 전력을 줄이고, 고품위 화상을 추구할 필요가 있다.

2. 응용분야의 확대

앙케이트에 의한 CRT의 시장 예측에서는, 2000년에 2조 2000

그림2. 앙케이트에 의한 CRT시장 예측



억 정도까지 서서히 확대하고 있다.

그러나, 용도면에서 보면, CRT는 두께, 무게 등의 문제에 의해 휴대용으로는 향하지 않고 TV거치형과 PC(데스크탑)에서 주로 활용될 것이다.

또한, 워크스테이션(거치형) 마켓의 연평균 성장률은 1992~1995년에 22%, 1995~2000년에 12%로 커, 이 시장분야에서도 CRT의 특징인 고품위 화상을 발휘할 수 있을 것으로 기대된다. HDTV에 대해서도 화상품위로 볼 때 CRT를 중심으로 수요가 증가할 것이다.

그리고, 장래에는 전자디스플레이의 품위는, 칼라 복사와 같은 인쇄물에 가까운 화상이 추구될 것으로 예상되며, 고품위 화상이라고 하는 의미에서 CRT의 역할

은 점차 중요해질 것으로 기대된다.

3. CRT 산업이 주는 임팩트

2000년을 앞두고 전자디스플레이 화상의 세계는 현저히 변화할 것으로 생각된다.

그것은 멀티미디어화에 의한 것으로, 이제까지 문자나 도형과 같은 정지화상은 워드프로세서나 PC 등으로 일반가정에서도 처리할 수 있게 될 것이다. 자신이 찍어 온 비디오의 화상을 다른 애니메이션 데이터, 그래픽스 데이터, 문자 데이터와 종합시킬 수 있게 되는 것이다.

그때, 수상기로써의 전자디스플레이의 화상품위는 어떠한 것이 요구될 것인가?

2000년을 앞두고 소프트가 점

표1. CRT의 기능·성능적 과제와 대응책

항 목	과 제	대 응 책
고 정 세 화	<ul style="list-style-type: none"> · 새도우마스크의 화인피치 화 · 고정세 형광막 품위의 안정화 및 향상 · 포커스 특성향상 <ul style="list-style-type: none"> · 컨버전스, 한계곡선 특성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> · 새도우마스크 에칭 기술의 향상 · 형광체, 형광막 도포공정의 개선 · 전자관 메인렌즈의 실효적 초대 구경화 · 화면전체에서 전자빔 스폿 형상을 동일하게 하는 전극 구조개량 · DY*3에서 사이드 빔의 반전현상개선 · DY에서 센타빔 돌프 개선 · DY와 구의 제조를 뿌림에 의한 컨버전스 한계곡선 악화를 보정하는 기능 정비
대 형 화 블 릭 화	<ul style="list-style-type: none"> · 방폭특성 vs 유리 중량삭감 문제 · 도밍 대책 	<ul style="list-style-type: none"> · 컴퓨터에 의한 구조 해소 · 새도우마스크 재질검토(인버-재 : Inver material 열팽창율이 극히 작은 니켈 합금광 등) · 텐션 마스크 검토
엘고어 노믹스대응	<ul style="list-style-type: none"> · 패널 표면의 년그레아화, 무반사화 	<ul style="list-style-type: none"> · 미립자 코팅 개선 · 무반사용 다층 코팅 검토 · DY의 고속편향화에 의한 발열대책 검토

차 충실해지는 가운데, 고품위 화상이 무엇보다도 중요해져, CRT의 역할은 증가해 갈 것이다.

4. CRT산업의 기술동향과 과제

현재의 CRT의 기술동향으로서는 고정세화, 대형화, 블럭화, 인간공학화가 있으며, 어느 것이나 고품위 화상을 추구하는 데는 빼

놓을 수 없는 테마이다.

또한, CRT의 약점이라 말해지는 항목에 대해서도 검토를 추진하고 있는데, 표2는 이에 대해 나타난 것이다.

5. CRT의 기술동향과 과제

TV용은 '53년에 흑백방송이 시작되고, '60년에는 칼라 방송이 개시되었으며, 그후의 도쿄 올림픽을 계기로 급격히 보급되기 시작하였다. 또 HDTV이 실험방송은 '89년에 스타트 하여 금후의 전개가 기대되고 있다.

한편, 디스플레이용은 '70년경부터 컴퓨터 단말에 사용된 후, PC의 보급에 의해 시장이 급격히 확대되어 왔다.

또한, 최근에는 소비자의 다양한 요구에 대응하기 위해 플랫폼 페이스·표면처리기술 등의 인간공학적인 견지에서 기술개발이 진행되고 있다.

표2. CRT의 약점과 그 과제

항 목	과 제
두 게	<ul style="list-style-type: none"> · 플랫폼 CRT의 개발. 현재, 실용화에는MDS*4가 가장 가까움. · 선 캐소드의 안정화와 복잡한 전극구조의 개선 필요
무 게	<ul style="list-style-type: none"> · CRT 중량의 70% 이상은 유리의 무게. · 값싸고 품질적으로 우수한 유리 이상의 재질을 개발하는 것이 용이하지 않음.
소비전력	<ul style="list-style-type: none"> · 편향소비전력 삭감을 위한 네트 부분 축소화 검토 · 편동소비전력 삭감을 위한 고효율 캐소드 검토

*3 : DY(Deflection Yoke), 편향요크

*4 : MDS(Matrix Drive & Deflection System)

표3. CPT/CDT의 2000년 제품상

구분	CPT		CDT
	일반 TV용	HDTV용	
화면크기	~M120(50") 40" 전후가 실용성	좌 동	~M64(26") 보급 레벨은 21" 까지
편향각	120° 실용한계 110°	110°	110° : 대형 90° : 중형이하
형광체 핏치	(크기가 다름) 500TV본의 해상 가능 핏치	(좌 동) 1000TV본의 해상 가능 핏치	~0.2mm
표시능력	600~700TV본 일반적으로는 500TV본	750~1000TV	2000×2000도트까지
플랫화	중형 : 2R화FS 대형 : 4R화FS	좌 동	좌 동
소비전력	150~250W(SET) (20~29")	현행의 70% LSI화로 진행가능	현행의 70% (세트 레벨)
전장	현행과 동일	좌 동	좌 동
중량	50kg(36"급) 150kg(50"급) (진전없음)	좌 동 (진전없음)	현행과 동일
표면처리	반사방지(대전방지)	좌 동	좌 동

6. CPT/CDT의 2000년 제품상

2000년 제품상의 특징과 기대되는 기술과제는 (1)대화면화, (2)고정세 표시화, (3)플랫 페이스(Flat Face)화, (4)표면처리 기술 등이다.(표3 참조)

7. 음극선관의 응용분야별 기술동향과 과제

일반 디스플레이용으로써 이용되고 있는 CRT를 표시 화소수와 화면 크기로 용도를 정리해 보면 그림 1과 같다.

CRT는 기본적인 기능과 특성

은 동일하나, 각각의 응용분야마다 세세한 요구가 다르기 때문에 용도에 맞는 설계를 행하고 있다.

음극선관에 있어서의 주요 설계 요소는 유리벌브, 전자총, 형광체와 편향요크이나 새도우 마스크형 칼라관의 경우에는 새도우 마스크도 중요한 요인이다.

이러한 관점에서 최근의 기술동향을 기술키로 한다.

(1) CPT 요소기술

① 양면의 평면화

최근, 대형 CPT는 화면의 평면화가 급속히 진행되고 있다.

화면을 평면화 함으로써 화면의 시야가 확대하고 내광 반사량이 감소해 보기 쉽게 된다.

그 수법은 다양하게 제안되어 실용화되고 있는데, 16:9의 와이드 타입에서는 종래의 경험을 바탕으로 표준화의 효력이 이루어지고 있다.

평면화에 따른 기술과제는 매우 많으나 종래의 고화질 TV가 베이스가 될것으로 보고 개발이 계속되고 있다.

② 새도우 마스크

현재의 대형 CPT용 새도우 마스크의 공(孔) 핏치는 0.7에서 0.8mm가 주류이다.

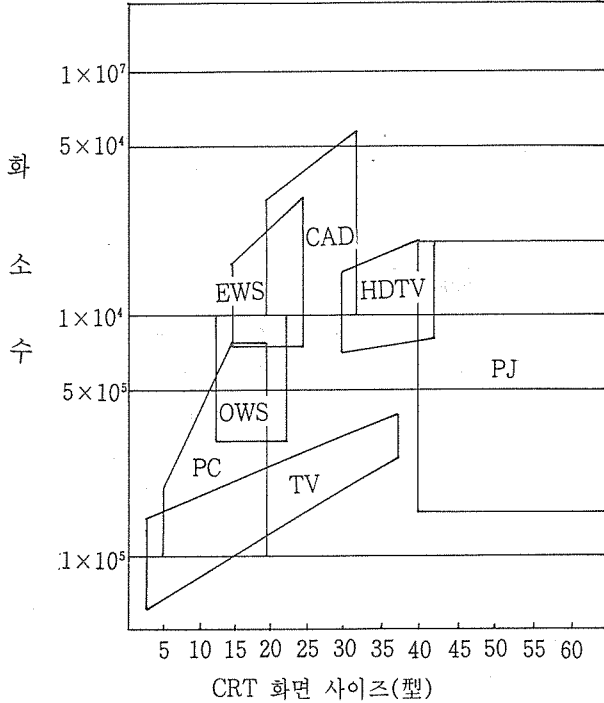
이 정세도는 Muse의 화상재현을 위해서는 약간 부족해, 핏치의 축소화가 필요하다. 또, HD의 베이스 밴드를 사용하는 클로우드 서킷트의 용도에는 더욱 정세화가 요구된다.

새도우 마스크는 휘트 에칭법을 이용해 만들어지기도 하는데, 핏치를 작게 하기 위해서는 에칭 방법의 개선과 마스크 박판화가 필요하다. 양산성의 저하를 초래하지 않는 범위에서의 선택이 필요할 것으로 생각된다.

또한, 화면의 평면화, 정세화, 고휘도화에 따라 색순도가 떨어지는 것이 문제가 되는데, 이것은 새도우 마스크의 열팽창에 의해 전자빔과 형광체에 미스 레지스트레이션이 발생하기 때문이다.

종래부터 새도우 마스크의 재질로써 철이 이용되어 왔으나, 최근에는 열팽창의 억제를 위해 새도우 마스크의 표면에 중금속을 도포하는 방법이 행해지게 되었으며, 대형관에서는 열팽창 계수가

그림3. CRT 사이즈와 응용분야
(Pixel)



약 1/10인 인버제가 사용되고 있어, 정세화가 진행되면 인버제의 필요성은 더욱 증가할 것으로 생각된다.

③ 전자총

CPT의 대형화, 평면화, 고정세화에는 어느 것이나 전자총의 개선이 필요하다. 즉, 대형화에서는 화면중앙에서 전자렌즈의 배율이 증가하고 평면화에서는 화면주변에서의 배율이 증가한다.

또, 고정세화는 정세도에 따라 전자빔의 축소를 전제로 하고 있다.

이러한 요청에 대해 현재 전자렌즈의 대구경화와 다이내믹 포커스화의 기술이 개발되고 있다.

네크내의 한정된 공간에서 전자렌즈를 대구경화하는 방법은 크게 2가지로 나뉘는데, 그것은 3빔 공통의 긴 원형 전자렌즈를 형성하는 방법과 전자빔의 진행방향으로 전계를 부드럽게 변화시키는 방법이다.

또, 다이내믹 포커스는 초점거리의 조정과 동시에 편향에 다른 비점 수차를 조정하기 위해 4극자 성분을 가미하는 방법이 개발되고 있다.

또, 물점경 자체를 축소하는 방법도 다양하게 개발되고 있는데, 그 하나로써 캐소드로부터의 전자방출 면적을 작게할 수 있는 함침형 캐소드의 사용이 시작되고 있다.

이러한 개선은 크게 성과를 올려 금후도 계속하여 개선되어 갈 것으로 생각되나, 高전류역에서의

표4. CPT의 테마별 과제

테마	LEED (회답 1 개사)	CRT (회답 2 개사)
(1) 산업현상과 과제	<ul style="list-style-type: none"> • 신규 용도개척이 필요 (종래의 용도의 LED는 성숙단계) • 저 코스트를 위해 해외생산의 추진(품질 확보, 생산관리)와 병행해 국내생산의 고부가가치화, 기종 통합, 종합생산의 추진 	<p><CPT></p> <ul style="list-style-type: none"> • CTV가 주용도, 중소형은 아시아 NIES, ASEAN에서 기술적 난이도가 큰 대형(HD용, 횡장 16:9)은 일본, 구미로 나누어 금후에도 추진 <p><CDT></p> <ul style="list-style-type: none"> • PC용 보급판 모니터 14" 사이즈의 저가격화, 다양화(VLMF 등), 고정세화는 금후도 추진. • 사이즈 업 시의 중량증가, 제조 코스트 증가 문제가 대형 모니터 성장의 저해요인.

테마	L E D (회답 1 개사)	C R T (회답 2 개사)
(2) 기술 동향과 과제	<ul style="list-style-type: none"> • 적외선의 녹, 청의 고휘도화(옥외 칼라 디스플레이) • SiC(청), InGaAlP(황, 노랑)의 신재료의 향상 • 인서트 성형, 인젝션 몰드 등 생산기술의 향상 • 화상표시를 목표로 한 고속도 제조 부착 드라이버 개발 • 방수 유닛의 기술 확립 	<ul style="list-style-type: none"> • 보기 쉽고, 눈에 피로하지 않은 방향으로 기술개발의 실현 • 밝기, 명암, 정세도의 향상과 코스트 다운 • 초자 벌브의 플랫폼화, 전자총, 새도우 마스크 형광체조합 개량 저가격 저반사 처리 • 대형 사이즈시의 중량증가 • 고정세화, 고기능화, 평면화 • 생산기술(프로세스), 재료기술 • 환경, 리사이클(누설전자계, 폐각CRT) • 수평편향의 고속화, 전자총의 High-Gm화 • 초광각 편향화, 평면화
(3) 2000년의 모습	<ul style="list-style-type: none"> • 500mm각, 1000mm각사이즈까지의 칼라 옥외표시용 방수 유닛트 	<ul style="list-style-type: none"> • (CPT) • 대부분이 6:9의 아스펙트비 • 25~37"는 TFT액정으로 무리가 있으며 CRT가 남음 • (CDT) • TFT 칼라와의 경합 • 얇가형 모니터: CDT • 고가모니터: TFT • 서서히 TFT가 증가, CRT는 100% 칼라 • TFT가 어디까지 저렴해질 것인지가 열쇠 • 수퍼 플랫폼 패널 • 대형 대용량표시(중소형은 FPD)
(4) 응용분야의 현황과 과제	<ul style="list-style-type: none"> • <차량탑재> • 현상: 하이마운트 스톱램프 스피드 미터 칩 표시 • 장래: 브레이크 램프 본격보급(법령과 적합성) • <화상표시> • 옥외광고(대형화) 	<ul style="list-style-type: none"> • (CPT) • 16:9의 아스펙트비 화면이나, 대화면 고해상도화의 방향 • 대형 사이즈의 중량증가 걸림돌 • 6"정도이하는 LCD로 대체 • (CDT) • 대형화, 고정세, 저소비전력,

해상도가 어디까지 향상할 수 있을 지가 과제라 할 수 있다.

④ 편향요크

3빔의 집중오차를 정세도의 향상에 맞게 개선하는 것이 과제로, 권선분포를 제어하는 방법과 보조적인 코일이나 자성금속을 사용하는 방식 등이 개발되고 있으나, 자계분포의 더 한층의 최적화와 함께 분포자체의 안정화도 커다란 과제가 될 것으로 생각된다.

한편, 영상주파수 대역의 확대에 따라 수평 편향주파수가 증가하기 때문에 발열량의 억제도 중요하다. 세선의 제조기술, 사용기술도 향상하고 있기 때문에 세선의 복수본 다발 전선을 사용하는 편향요크가 주류가 될 것으로 생각된다.

⑤ 고콘트라스트화

최근, CPT의 화면에 표면처리를 해 콘트라스트를 향상시키는 방법이 실용화되고 있다.

인간의 시감도가 가장 높은 560nm에 흡수밴드를 갖는 것과 복수의 박막층에 의해 반사율의 감소를 도모한 것이 있다.

또, 사용하는 유리 본연의 투과율을 내려 콘트라스트를 향상시키는 방법도 행해지고 있다.

이러한 방법은 정도의 차이는 있으나 드물게 휘도의 저하를 동반하고 있어 휘도 저하가 없는 방법의 개발이 기대되고 있으며, 형광체의 발광효율이 향상은 이러한 관점으로도 필요하다 할 것이다.

⑥ 스폿트 사이즈

디스플레이 단말에서는 문자 후

품 목 테 마	L E D (회답 1 개사)	C R T (회답 2 개사)																		
(4) 응용분야의 현황과 과제		저가격, 밝기라고 하는 기술적으로 모순되는 Needs가 높음(가격에 따라 달라짐)																		
(5) 2000년의 응용 제품상	<ul style="list-style-type: none"> 대형 칼라 옥외 LED 표시판 시스템(~5m x 10m 사이즈) 	<ul style="list-style-type: none"> 내면길이가 있는 CRT의 필요 용도는 장소, 무게를 문제시 하지 않는 TPO에 한정됨 극장, 야외는 별도로 하고 가정에서는 대형 사이즈에 한계가 있음 발색의 아름다움을 이용한 조명가변색발광체로써의 용도도 가능성 있음. 컴퓨터용 디스플레이와 HDTV와의 융합 TV용, PC용, EWS용의 구분이 없어짐 																		
(6) 2000년까지의 동향	<ul style="list-style-type: none"> 청색 LED의 등장에 의해 LED시장이 활성화 됨 2000년경까지 칼라 디스플레이를 중심으로 시장이 확대 고휘도화의 진전에 따라(豆球)의 치환이 진행됨 	<ul style="list-style-type: none"> CRT, FPD 어느것이나 공존하나, 서서히 FPD가 우세하게 됨 1992년~2000년 신장의 이미지 초대형의 16:9가 주류, 직시/PJ의 경계는 35"~37". 직시형 고해상도 CRT는 17"~30"가 주류 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">화면사이즈</th> </tr> <tr> <th></th> <th>소</th> <th>대</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CDT</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TN/STN</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TFT</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	화면사이즈				소	대	CPT			CDT			TN/STN			TFT		
화면사이즈																				
	소	대																		
CPT																				
CDT																				
TN/STN																				
TFT																				
(7) 산업에 주는 임팩트 ① 주변산업 ② 응용제품서비스에 주는 영향	<ul style="list-style-type: none"> 고신뢰성, 내후성 수지 산업의 향상 인라인 생산장치의 발달 공공 디스플레이에 의한 선전 효과 	<ul style="list-style-type: none"> CRT업계는 대부분이 자재로 장치산업을 주는 임팩트는 적음. 재료면에서 유리발브, 형광체, 새도우 마스크 등의 임팩트는 큼. CTV, PC/WS 모니터의 심장 부품으로 영향은 다대함. 																		
(8) 기 타	발열에 대한 대응 (2V x 2mA = 40mW/개)																			
(9) 2000년의 라이프스타일	EL, 형광표시판과 동일																			

은 도면이 정지 표시되고 사용자가 그것을 판독하지 않으면 안되기 때문에 다음에 문제되는 것이 전자빔의 스폿트 사이즈이다.

디스플레이용 전자총의 기본구성은 TV용 전자총과 같으나, 스폿트 사이즈를 작게 억제함과 동시에 화면전체에서 얼마나 균일한 스폿트 사이즈로 하는 가도 중요한 요인이다.

따라서 단순히 전자렌즈의 구경을 크게 하는 것 뿐만아니라, 빔형상을 어떻게 조절하는가에 착안해 설계를 행하고 있다.

일반적으로 아스티그 콘트롤형 전자관이라 칭해지고 있는 것이 그것으로, 전자관 부품에 다양한 고안을 행해 전기적으로 전자빔 분포를 종장으로 하거나 하여 결과적으로 스크린 상에서 원형에서 가져가는 타입의 것이다.

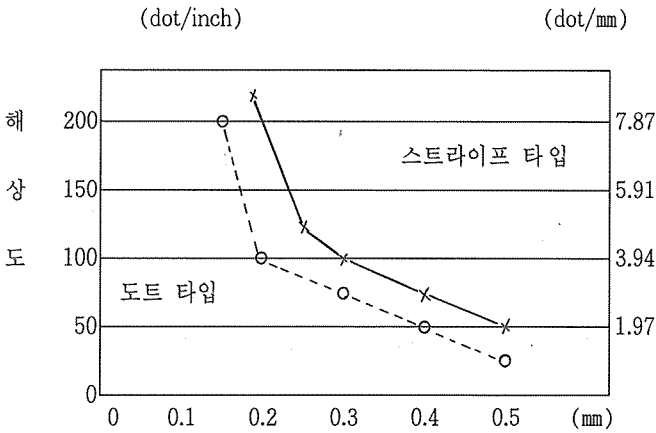
또한, 화면주변에서의 포커스를 좋게 하기 위해 다이내믹 포커스 기술도 도입하고 있는데, 이것은 특히 대형 CRT의 경우에 적용해 포커스 전압을 화면의 위치에 맞추어 변화시키는 것으로, 회고기술이 있으면 쉽게 가능하나 편향 주파수가 높을 경우에는 깨끗한 파형을 만드는 것이 상당히 어렵다.

⑦ 형광체

형광체에 대해서는 잔광특성과 휘도가 주요 설계요소이다.

모니터의 사양에 따라 리플렉스 레이트(1초간에 반복되는 화면의 매수)가 정해지는데, 형광체의 잔광특성이 맞지 않으면 피터카(화

그림5. 스크린 도트 핏치와 해상도의 관계



면의 흔들림)을 느끼거나 잔상이 나오거나 하는 경우가 있다.

TV용 CRT에는 단잔광의 형광체가 사용되고 있으며, 다소의 피릿카는 있으나 영상이 동화면이기 때문에 거의 느끼는 일은 없다.

디스플레이 모니터의 경우, 대부분은 정지화면을 취급하기 위해 피릿카에 대해서는 조치가 보다 엄격하다. 모니터에는 다양한 리프렉슈레이프가 있으며, 그에 따라 다양한 잔광특성의 형광체가 사용되고 있다. 대별하여 단잔광(수 μ sec ~ 수 m sec), 중잔광(수 10m sec), 장잔광(수백m sec)로 분포되는데 중잔광, 장잔광 특성의 것은 적고, 단잔광의 것이 대부분이다. 최근에는 리프렉스 레이트가 높아지는 경향으로, 특수한 것을 제외하고 중·장잔광의 것은 서서히 감소해 갈 것이다. 휘도는 너무 밝아도 눈이 피로하고, 또 밝게 하기 위해 전기를 많이 방출하면 포커스의 열화로 연결되어 적절한 선택이 필요하다.

형광체의 발광효율은 높아지는 것이 가장 바람직하지만, 이것도

매우 어려운 과제이다. 이외의 새로운 흐름으로는 비디오 영상을 갖추는 어플리케이션의 검토도 진

행되고 있으며, 이 경우에는 TV와의 색의 정합성이 문제가 될 것으로 생각된다.

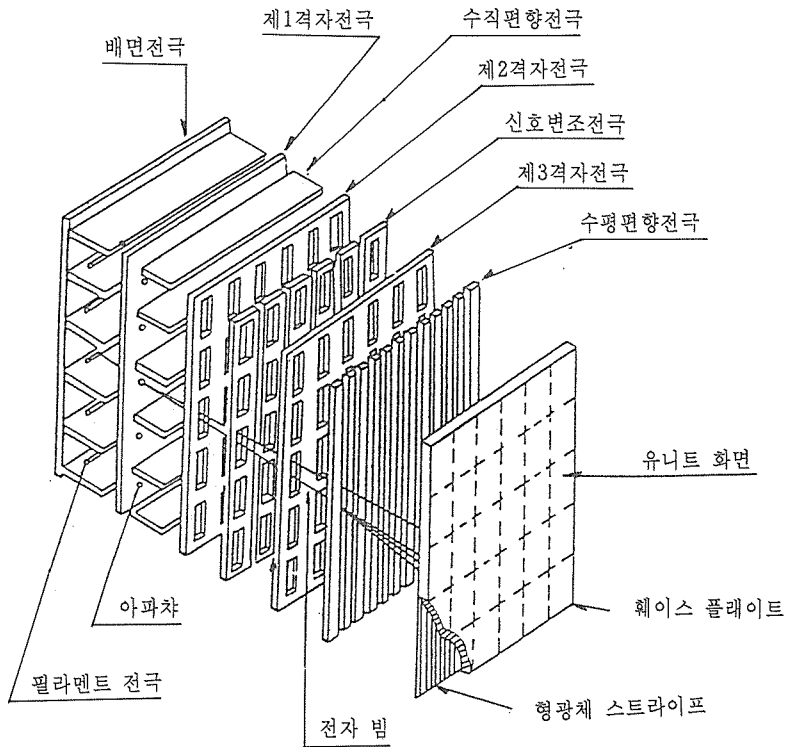
다행스럽게도 CRT의 경우는 TV용의 형광체를 그대로 사용하면 되므로, 오히려 CRT 이외의 디바이스에서의 과제가 될 가능성이 있다. 혹은 보다 광범위한 색재현 영역이 요구될 가능성도 있어 금후에도 개발의 여지는 많을 것이다.

⑧ 편향요크

칼라 디스플레이용 편향요크에 대해서는 컨버전스의 설계성능을 올리는 것이 우선 과제이다. RGB의 화상이 화면상에서 정확히 겹쳐지지 않으면, 해상도가 저하해 버리기 때문이다.

일반적으로는 셀프 컨버전스 방

그림6. MDS방식 박형 CRT의 개념도



※ 참고문헌 : 전자디바이스의 기술동향 1991, (사)일본전자기계공업회

식의 편향요크가 사용되고 있는데 셀프 컨버전스방식의 것이라도 충분한 성능을 갖고는 있으나, 주변의 컨버전스를 회로보정하는 방식도 제안되고 있다.

회로보정하는 방식은 과거 TV 용으로 실용화되어 있던 기술이지만, 이것을 편향요크에 직경조합해 넣은 것이다. 화상왜곡에 대해서도 그 성질상 TV용에 비해서는 까다롭게 설정되어 있다. 디스플레이용의 경우 해상도를 올리는데 따라 필연적으로 편향주파수가 높아진다. 현재 양산되고 있는 중심적인 것은 수평의 편향주파수이고 대체로 31kHz ~ 60kHz 정도로 일반 TV의 2배에서 4배가 된다. 편향주파수가 높아지면 편향요크의 발열이 문제가 되기 때문에 편향요크 타입은 ST형에서 SS형으로 이행하고 있다. 발열대책으로써 SS형을 적용하는 것뿐만 아니라, 코일선에 세세한 선을 끼워 넣은 리츠선을 사용하여 개선을 도모하고 있다.

이러한 대책은 모니터의 신뢰성 설계에 있어 중요한 요인임과 동시에 모니터 절전에도 기여하고 있다.

⑨ 기 타

기타의 항목으로써 요구되고 있는 것은 인간공학적인 관점에서의 요구이다. 엘고노믹스 대응이라 칭하고 있으나, 요는 피로를 감소시킨다거나 인체에의 영향이 없다고 하는 항목에 관한 것이다.

CRT의 눈그레아 처리가 일반적으로 손상받기 쉬운 항목으로, CRT의 유리표면을 미세하게 오목처리함으로써 천정등 등이 비추는 상의 콘트라스트를 낮추는 효과를 가져오고 있다. 최근의 경향

으로써는 또 전기장의 누설을 억제하는 방법되고 시도되고 있는데 이것은 CRT에 도전성의 막을 포함함으로써 CRT에 유기되는 정전장을 억제하거나 편향요크 등에서 누설되는 자장을 편향요크에 설치한 갠슬 코일에 의해 극히 작게 억제하는 것이다.

(2) CDT 요소기술

디스플레이용 CRT의 분야는 TV용 CRT의 분야와 달리 「얼마만큼 많은 정보를 얼마만큼 충실히 표시하고 또, 장시간 사용에서의 피로를 얼마나 줄일 수 있는가」라는 점에 주안을 두고 설계되고 있다.

디스플레이용 CRT의 커다란 흐름은 역시 화면의 평면화이다. TV용에서는 상당히 늦게 2R화가 시작되었으나, 머지 않아 주류가 될 것이다. 그 이유는 내광의 비침이 적고 인간공학 적으로도 좋기 때문이지만, 플랫 디스플레이로써 LCD, PDP, EL 등의 디스플레이가 증가하고 있는 것도 원인이라 할 수 있다.

디스플레이용 CRT는 사용되는 컴퓨터의 시스템에 따라 사양이 결정된다.

TV의 시스템은 기본적으로 NTSC, PAL, SECAM의 3가지로 대별되는데, 컴퓨터 세계에서 CGA, VGA, EGA가 있으며, 나아가 XGA라고 하는 모드가 스타트하려 하고 있다.

그 외에는 DTP, WP, EWS, 나아가 CAD/CAM으로 매우 광범위한 시스템이 존재하고 있다.

기본적으로는 수평방향의 해상도 수로 결정되고 있으며, 해상도 표현에서는 모노크롬 CRT에서 100~150dpi(dot per inch)

칼라 CRT로 60~90dpi 정도의 것이 일반적이다.

모노크롬판의 경우에는 전자빔의 스폿 사이즈 만으로 결정되나, 새도우 마스크형 칼라 CRT의 경우에는 해상도는 스크린 도트 핏치(혹은 새도우 마스크의 공 핏치)에서 제약을 받아 해상도와 핏치의 관계는 대략 그림 5와 같이 된다. 현재 일반적으로 사용되고 있는 것은 0.26~0.38mm 핏치의 것이 많다.

이러한 핏치의 새도우 마스크를 제조하는 데는 고도의 기술이 요구된다. 즉, 새도우 마스크는 포트 에칭법으로 구멍을 만드는데, 그 수는 21" 0.26핏치용 마스크에서 약 165만개나 되며, 구멍의 크기는 약 100 μ m이기 때문이다.

최근에는 마스크 재료로써 저팽창재인 인버재(닛켈 합금)가 상당히 사용되고 있는데, 인버재에 대해서도 소재의 균질성, 가공성의 문제 등 금후에도 마스크재로써 다양한 검토가 추진될 것이다.

(3) 플랫 CRT기술의 동향

LCD 등의 평판형 디스플레이 대두에 의해 CRT의 이점을 살리면서 보다 박형인 디바이스가 요구되고 있다. 과거보다 다양한 제안이 나오고 있으나, '85년에 제안된 MDS(Matrix Drive & Deflection System)방법이 현재 가장 실용화에 가깝다. MDS방식의 것은 약 10센티미터 정도의 내경이지만 더욱 얇고, 밀리미터로 가능한 냉음극 어레이를 이용한 평면 디스플레이도 제안되고 있다. 어쨌든 실용화에는 좀더 시간이 필요할 것 같다.