



▲ 디지털 방송을 위해 새로운 장비를 갖춘 미국 NBC방송의 '전(全)디지털 스튜디오'

첨단과학기술현장

# 신(新)영상시대의 막이 오른다

세계 텔레비전의 본고장인 미국의 12대 도시의 30개 디지털 텔레비전(DTV)방송국이 1998년 11월1일을 기해 DTV방송을 개시함으로써 세계는 마침내 새로운 영상시대로 들어가기 시작했다. 디지털기술을 접목한 텔레비전은 영화관에서 볼 수 있는 수정같이 맑고 깨끗한 화면에 콤팩트 디스크(CD)수준의 높은 입체음질을 가진 소리를 제공한다. 디지털기술을 이용하면 같은 채널에서 주문형비디오·전화·개인용컴퓨터(PC)·인터넷정보 검색 및 편집·홈쇼핑·전자우편도 주고 받을 수 있다. 한편 DTV시대의 개막과 함께 뒤를 이어 선을 보이기 시작한 차세대 영상장치들은 신(新)영상시대의 도래를 부추기는 상승작용을 하고 있다.

<편집자>

## 수(數)의 그림

우리나라는 당초 계획대로 2001년부터 디지털 텔레비전 방송의 상용서비스에 들어갈 예정이다. 디지털방송 전파를 보내기 위해서는 KBS, MBC, SBS 등 방송 3사가 방송장

비를 종래의 아날로그에서 디지털로 교체하고 디지털 프로그램을 개발하는데 약 2조4천억원의 새로운 투자가 필요한데 특히 최근의 어려운 경제사정으로 미루어 상용서비스 시기를 한두해 늦추어야 한다는 의견도 있었다. 그러나 2006년까지 DTV

수상기의 세계시장 규모를 1억9천만대(약 2백83조원), 국내시장 규모를 9백만대(약 14조원)로 전망하고 있는 국내의 가전업체들은 내수의 뒷받침없이 수출이 어렵기 때문에 국내의 DTV방송을 당초 계획대로 추진해야 한다고 주장해 왔었다.

DTV방송은 우리의 일상생활만 아니라 국내 방송·통신 및 정보사업과 전자산업에 커다란 파급효과를 몰고 올 것으로 기대하고 있다. 디지털지상파방송의 탄생을 1950년대의 흑백 TV에서 컬러TV로의 변천과 비교하는 사람들도 있으나 그것은 잘못된 비유이며 오히려 라디오에서 TV로의 변천과 더 가깝다고 보고 있다. 조랑말 우편에서 장거리수송용 트럭으로 변천해 온 교통의 역사처럼 DTV는 텔레비전 발전사에서 큰 획을 그치게 될 것으로 보인다.

먼저 프로그램을 TV방송국에서 가정까지 전송하기 위해서는 디지털기술을 사용하는 인프라스트럭처(하부구조)를 확립해야 한다. DTV를 보내자면 방송국은 현재 운영하는 것과 다른 독립된 채널이 필요하다. 미국의 경우는 미 연방통신위원회(FCC)가 사용하지 않는 극초단파(UHF)와 극단파(VHF) 주파를 무료로 배정했다. 이 새로운 채널중의 일부는 지금까지 독립된 아날로그 채널을 가진 이른바 '터부밴드'(금지된 주파수대)다. 예컨대 채널 9가 있는 도시에서는 이 밴드가 이웃 채널로부터의 전파의 간섭을 피하기 위해서는 채널 7과 채널 11로부터 격리시키는 공(空)밴드가 필요했다. 그러나 디지털신호는 이웃 채널로 전송되는 아날로그신호를 간섭하지 않기 때문에 이런 공밴드 내에서 디지털신호를 전송해도 무방하다.

미국의 각 TV방송국이 두번째의 공중파채널을 배정받겠다고 해도 오늘날의 TV그림보다 4배나 더 많은 정보량을 가진 고선명그림을 수용하자면 그렇게 넉넉하다고는 할 수 없으나 고스트(이중상)나 일그러진 상

은 발생하지 않는다. DTV채널의 주파수대는 아날로그와 같은 6MHz(Hz=헤르츠는 진동수의 단위이며 초당 1사이클과 같다)다. 그러나 디지털기술은 정보를 압축하여 전송한 뒤 TV수상기에서 다시 압축을 풀어 완전히 복원하는 방법을 제공한다. 미국 첨단텔레비전시스템위원회(ATSC)가 미국 표준으로서 일본에서 사용되는 아날로그식 HDTV(고선명텔레비전)보다 디지털식 전송방법을 선택한 것은 바로 이런 이유 때문이다. MPEG-2(국제표준화기구<ISO>와 국제전기표준화회의<IEC>가 제정하는 동화압축기술방식이며 MPEG-2의 전송속도는 초당 10메가비트)라는 데이터 압축기술 덕에 DTV는 6MHz 전송로를 사용하는 방법에서 커다란 융통성을 갖게 된다. 이들은 HDTV프로그램을 단일 채널로 보낼 수 있거나 또는 표준선명텔레비전(SDTV)이라고 불리는 한단계 낮은 선명도를 사용하면 채널을 쪼개어 복수의 프로그램을 동시에 전송할 수 있다.

이때 시청자는 스크린 메뉴에서 그중 하나를 선택할 수 있다. 어떤 경

우에도 그림은 돌비 디지털 서라운드 사운드(콘서트홀에서 연주하는 것처럼 들리는 재생음)와 함께 나올 뿐 아니라 인터넷 다운로드, 전자우편 그리고 무선호출과 같은 데이터전송을 할 수 있는 여유까지 가지게 된다. 현재의 기술을 가지고도 6MHz 전송로는 초당 1천9백40만비트의 데이터를 전송할 수 있다.

## 정보의 낚시질

한편 방송국측은 성취하려고 하는 것이 무엇인가 그리고 수익은 얼마나 올릴 것인가에 따라 포맷과 데이터전송률을 바꿀 수 있다. 압축과 전송률은 프로그램에 따라 다르다. 스포츠와 같은 빠른 동작의 프로그램은 더 많은 양의 비트(정보량)를 더 빨리 전송할 필요가 있다. 영화나 쇼처럼 배경변화가 없는 프로그램은 배경그림을 빨리 갱신할 필요가 없다. 따라서 HDTV포맷으로 보내는 야구나 하키경기는 채널 전체를 차지해야 하지만 한단계 낮은 SDTV 선명도의 경우는 2~3개의 프로그램을 압축하여 동시에 전송할 수 있다. 영화프로그램의 경우는 2편의 HDTV영화를



▲ 고선명 텔레비전(HDTV, 왼쪽)의 깨끗한 화질을 재래식 TV(오른쪽)와 대비한 것.

같은 채널의 공간을 함께 사용할 수 있거나 또는 6편의 영화를 SDTV의 선명도로 전송할 수 있다.

고밀도와 저밀도의 데이터를 가진 서로 다른 타입의 프로그램을 동시에 혼합할 수도 있다. 예컨대 19.4 Mbps의 전송로의 경우 이런 조합에는 8Mbps로 전송하는 스포츠 프로그램과 각각 3Mbps로 전송되는 뉴스방송, 시트콤(연속 코메디) 그리고 영화를 함께 수용할 수 있다. 이 4개의 프로그램이 어떤 주어진 시간에 모두가 최대용량의 주파대를 사용하는 일은 없을 것이기 때문에 사용하지 않는 비트는 필요한 다른 곳에 배분 할당할 수 있다. 이런 과정을 통계적 다중전송방법이라고 한다.

그러나 시청자들은 이런 저런 복잡한 조작방법에 대해 조금도 걱정할 필요가 없다. 새로운 DTV수상기는 그림의 포맷과 전송률이 무엇이든 상관없이 수신된 것은 무엇이든지 처리하여 시청자에게 보여 준다. 방송사들은 대개 스튜디오 장비, 구입한 DTV프로그램의 성격 그리고 시청자와 광고주의 눈을 끌어들이는 비즈니스 전략에 따라 어떤 ATSC포맷을

사용할 것인가 결정한다. 예컨대 미국 CBS와 NBC방송은 영화, 특별행사 또는 심야 토크쇼와 같은 골든아워(시청률이 가장 높은 방송시간이며 보통 저녁 8~11시) 용의 포맷으로 1080i(숫자는 TV그림을 형성하는 주사선을 말하며 i는 '비월식'의 영상주사방법을 말함)를 선택했는가 하면 ABC방송은 골든아워용으로 720p(숫자는 주사선, p는 '점진식' 주사방법)를 선택했다. 기록방법은 대부분의 영화, TV시리즈 그리고 커머셜은 필름에 찍어 둔다. 이것은 본래부터 고화질의 선명도를 갖고 있어 방송용으로 디지털화된다. 라이브쇼는 HDTV 비디오 카메라로 촬영하여 디지털 레코더에 저장한다.

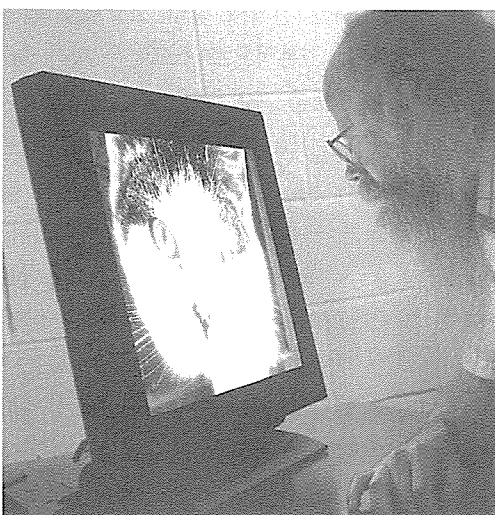
그렇다면 방송국에서 방송되는 ATSC방식 간의 차이를 시청자들은 어떻게 받아들여야 할 것인가? 전문가들의 의견에 따르면 디지털 텔레비전 디스플레이의 크기와 타입에 달려 있다는 것이다. 1080i를 선택하는 방송사는 대형스크린 프로젝션 디스플레이에 투영되기를 바라며 HDTV가 가장 바람직하다고 말하고 있다. 720p를 미는 사람들은 오늘날의 브라운관식 프로젝션 시스템으로 시청하면 1080i와 큰 차이가 없다고 주장하고 있다.

### 화면은 넓은 것이 좋다

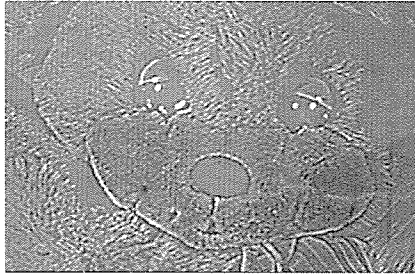
역사상 텔레비전 수상기만큼 성공한 전자제품도 없다. 선진국에서는 가구마다 1대 이상 보유하고 있고 전화보다 텔레비전이 더 많은 나라도 수두룩하다. 그러나 이런 경이적인 성공에도 불구하고 하나의 장치로써 텔레비전에

게는 아쉬운 점도 많다. 먼저 가장 큰 실망을 안겨 주는 것은 1,000mm(40인치)가 넘는 스크린을 가진 재래식 브라운관(受像管)은 상업적으로 만들기 어렵다는 점이다. 비용이 엄청나게 들 뿐 아니라 무게가 수백 kg 나가고 표준형인 76cm 넓이 주택의 문을 통과하기 어렵다. 그래서 오늘날 대형스크린 기술은 여러 프로젝션기술(投射技術)중 하나를 사용하지만 이런 기술들은 예외없이 브라운관과 비교하면 밝기나 시각(視角)에 제한을 받게 마련이다. 따라서 프로젝션기술은 크고 밝은 충전연색스크린이 요청되는 고선명 텔레비전(HDTV)시대와는 어울리지 않는 기술이다.

그런데 HDTV는 화면의 대각선이 최소한 1,000mm(1,250mm, 1,500mm 또는 그 이상이면 더욱 좋다) 크기의 널찍한 스크린으로 방영하지 않는다면 시청자에게는 거의 효과가 없다고 알려져 있다. 이를테면 대형스크린 영화들이 관객을 끌어들이는 것처럼 매우 큰 스크린을 통해서만 그림을 상세하게 감상할 수 있다는 것이다. 폭이 얇고 화면이 큰 스크린에 대한 수요가 폭발적으로 일것을 예측한 우리나라를 비롯한 미국, 일본 및 유럽의 하이테크기업들은 수십종의 다른 평판디스플레이 기술을 개발하기 시작했는데 거의 대부분은 이미 오래 전에 발명된 것들이다. 그중에서 가장 빨리 상업생산을 개시한 것은 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)이다. 1998년 9월 20일 LG전자가 HDTV용의 1,270mm(50인치)PDP를 개발했다고 발표했는가 하면 일본의 NEC도 1998년 봄 1,270mm(폭 16:높이 9)의



▲ 플라즈마 스크린.



▲ 고선명 텔레비전은 재래식 텔레비전에 더 상세한 내용을 보탠 것이다.

PDP를 시범했다. 한편 삼성전관을 비롯하여 일본의 마츠시다, 도시바와 미국 소재의 마츠시다 자회사인 플라즈마코사가 1,056mm(42인치)의 PDP를 개발했다.

후지츠의 1,056mm 모니터는 1998년 3월 1만1천달러로 출시하기 시작했으며 몇몇 시장에서 꾸준히 팔려 나가고 있다. 예컨대 뉴욕 주식 시장이 주식시세를 보여주기 위해 매장에 약 1천개의 후지츠 패널을 설치한 것 외에도 이런 패널은 큰 그림이 청중에게 인상을 심어 줄 수 있는 무역 전시회에 등장하기 시작했다. PDP의 값은 더 많은 생산장비들이 가동하면 떨어질 것은 확실한데 플라즈마 디스플레이가 일반소비자들이 살 수 있는 제품이 되자면 값은 1천 달러 이하로 떨어져야 한다고 보고 있다.

한편 PDP의 시장전망은 매우 밝다. PDP스크린의 세계시장 규모는 수십억달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 일본 기업들은 신설 또는 확장 생산시설에 모두 10억달러 이상을 투자하고 이 분야의 미국 기업에게도 투자하고 있다. 1,000mm PDP스크린 개발에 나섰으나 아직도 제품을 출시하지 못한 기업중에는 네덜란드의 필립스사와 보다 규모가 작으나 높은 해상도를 가진 패널에 노력을 집중하고 있는 프랑스의 톰슨 전관사

가 있다. 미국에서는 3개사만 PDP를 개발하고 있다. 마츠시다의 자회사인 플라즈마코사와 우리나라의 LG전자로부터 지원을 받고 있는 엘렉트로 플라즈머사 그리고 포토닉스 시스템즈사 등이다.

플라즈마 디스플레이는 HDTV를 가능하게 만든 외에도 텔레비전의 초기부터 액자사전처럼 벽에 걸 수 있는 얇고 가벼운 TV스크린을 꿈꾸던 엔지니어들의 간절한 소원을 실현시킬 것 같다. 지난 수십년간 여러 종류의 평판 디스플레이들이 발명되었으나 그중에서 특히 액정디스플레이를 포함하여 랩톱 컴퓨터, 항공기 조종사실 그리고 각종 전자장치에서 상업적으로 성공한 것은 몇가지 있다. 그러나 플라즈마 디스플레이 외에는 HDTV에 필요한 크기로 생산할 수 있는 평판기술이 없다. 소형의 충전 연색 액정디스플레이는 현재 휴대용 텔레비전과 비디오장비에 흔히 사용되고 있기는 하지만 다른 형의 기술은 활동 비디오를 보여주는 데는 잘 어울리지 않는다.

평판 디스플레이는 브라운관과 오늘날 대형 스크린 TV에서 사용하고 있는 프로젝션 시스템에 비해 여러 점에서 뛰어나다. 무게와 두께의 장점 외에도 평판 디스플레이의 해상도와 휘도(輝度:광원 또는 발광면의 밝기를 수량적으로 표시하는 지표)는

전체 표면에 걸쳐 균일하다. 그러나 브라운관과 프로젝터는 해상도와 휘도가 모서리와 가장자리에서는 퇴색하는 경향이 있다. 납작한 패널은 일반적으로 같은 크기의 프로젝션 디스플레이보다 더 잘 보이고 더 효과적이면서 에너지 소비량이 적다는 장점이 있다.

평판스크린 텔레비전기술은 보통 형광등과 비슷한 점이 많다. 플라즈마 패널은 형광튜브와 마찬가지로 기체 속으로 전류를 통과시키면서 원자나 분자에서 나온 전자를 충돌시켜 작동한다. 플라즈마 디스플레이에서는 헬륨과 제논을 혼합한 가스를 사용한다. 이렇게 이온화된 기체는 자외선을 방출하여 디스플레이 판 내부의 인(燐)을 자극하여 가시광선을 만들어낸다. 이런 빛을 방출하는 현상은 패널 전체에 걸쳐 소규모로 발생한다. 기본적으로 스크린은 각각 3개의 세포를 가진 작은 화소(畫素:그림의 단위)로 구성되어 있다. 각 세포는 하나의 전극쌍과 세포 뒤 또는 전면 벽에 칠한 인으로 구성되어 있다. 전극 사이로 흐르는 전류는 기체를 이온화하여 자외선이 방출되고 이것은 세포 속의 인을 자극한다. 세포마다 빨강, 초록 또는 청색 등 한가지 원색을 방출하는 인을 갖고 있는데 이런 색을 조합하면 거의 모든 색을 만들어 낼 수 있다.

## 엇갈리는 예측

그러나 대당 1만달러(1천2백만원)나 되는 DTV수상기를 구입할 수 있는 가구는 과연 얼마나 될까? 판소닉사는 1999년 10월까지 미국 시장에서의 DTV매출고를 셋톱박스를 포함하여 5만대로 추정하고 있다. 또 2006년까지 미국 가정의 85%가 DTV를 갖추게 될 것이라는 낙관적인 전망에 대해 일부에서는 20년이 걸릴 것이라고 추정하고 있다. 스탠퍼드 리소시스사는 2004년 북미시장

에서 팔리는 브라운관 텔레비전중 HDTV가 차지하는 비율은 2% 이하로 머물 것이라고 예측하고 있다.

그래서 마이크로소프트와 인텔사 그리고 콤팩 컴퓨터사는 차라리 3백달러 이하의 셋톱박스(디지털신호 해독장치이며 TV수상기 위에 설치하는 상자라는 뜻)공급에 희망을 걸고 있다. 그러나 수요가 늘어나면 몇해 안에 고화질 TV보다는 해상도가 낮은 넓은 스크린의 TV를 1천달러 이하로 공급할 수도 있을 것이라는 전망도 있다. 한편 광고주들도 충분한

시청자가 있을 때까지 고선명의 디지털 TV에 대한 지출을 주저하고 있는가 하면 미국의 TV시청 가정의 67%를 고객으로 갖고 있는 미국 케이블 TV운영자들은 방송사의 디지털 프로그램 방영을 외면하고 있다. 그런데 DTV용의 프로그램 제작비는 아날로그에 비해 크게 뛰어 올라 예전대 쇼 제작비는 종래보다 시간당 2만5천달러나 더 먹힌다. 미국에서는 한때 금광이라고 생각하던 DTV가 자칫 지뢰밭으로 변할 수도 있다고 말하는 사람도 있다. ⑤7



**문1** 디지털텔레비전(DTV)이란 무엇인가?

**답1** DTV는 신호를 컴퓨터부호로 받아 종래의 TV보다 더 선명한 영상을 만들며 디지털음성을 제공한다. 그러나 모든 DTV는 반드시 고선명 텔레비전(HDTV)은 아니다. HDTV는 그림이 최소한 720개의 주사선(走査線)으로 구성되어 있고 영화(16:9)처럼 넓은 스크린을 갖고 돌비 디지털 오디오나 이와 동등한 음질을 제공한다. 표준 텔레비전(SDTV)의 그림해상도는 주사선이 720개 이하이며 소리는 디지털 오디오이지만 반드시 돌비와 같은 음질이 필요하지 않고 디지털방송을 디스플레이 이하도 고선명은 아니다.

**문2** 디지털 텔레비전방송을 시청하려면 반드시 디지털 텔레비전이 필요한가?

**답2** 당분간은 반드시 그럴 필요가 없다. 적어도 2005년까지 방송국은 어떤 타입의 텔레비전으로도 시청할 수 있게 아날로그 형태로 HDTV프로그램을 방영할 계획이다. 이런 방식의 존재여부는 2005년 이후에 결정한다. 그러나 그 이후에도 이른바 컨버터 박스(변환장치: 값은 5백달러 이하)만 갖추면 구식 텔레비전용으로 디지털

신호를 전환할 수 있다.

**문3** '480i' '720p' 또는 '1080i'는 무엇을 뜻하는가?

**답3** 미 연방통신위원회(FCC)가 DTV 방송용으로 인가한 18개의 표시양식중의 2가지다. i는 오늘날 아날로그식 수상기에서 사용되는 영상의 분할 및 주사방식인 비월식(飛越式: 표시화면 위에서 그림 한토막을 만드는데 하나의 스냅은 기수의 라인만으로 구성되며 뒤이어 짝수의 라인만으로 구성된 스냅이 따르고 이런 순서가 되풀이 하여 주사하는 방법)을 말한다. 이에 대해 p는 토막마다 그림의 모든 라인을 주사하는 이른바 점진식(漸進式)이다. 컴퓨터 모니터는 이런 방식을 사용한다. 대체로 480i는 종래의 최상급 아날로그식 TV의 화질과 같고 진정한 고선명TV는 720p부터 시작하는데 오늘날 HDTV에서 볼 수 있는 최고의 화질은 1080i이다.

**문4** 1080i를 넘어서는 고선명의 TV그림을 볼 수 있을까?

**답4** 2~3년 내에 1080p보다 더 우수한 디스플레이가 등장할 것이다. 더욱이 일부 미국 방송국에서 송출하는 화소(각 수평선당 1,920화소)를 완전히 표시할 수 있는

HDTV는 아직 없다. 이런 해상도를 보여 줄 수 있는 특수모니터는 값이 대당 2만5천달러나 나간다.

**문5** DTV는 영상을 표시하는데 별도의 셋톱박스가 필요한가?

**답5** 소니를 포함한 일부 메이커들은 TV속에 튜너-디코더(파장조정기/해독기)를 내장했다. 그러나 다른 메이커들은 모니터와 셋톱을 별도로 팔고 있다. 그 이유는 이 기술이 아직도 발전단계이며 서로 다른 부품을 연결하는 잭(플러그구멍)과 소켓이 아직도 표준화되지 않고 있기 때문이다. 케이블과의 호환성도 아직 미정이다.

**문6** DTV의 큰 장점은 어떤 것이 있는가?

**답7** 먼저 디지털방송은 잘 보인다는 점이다. 넓은 스크린 모델은 보통 TV쇼를 '신장(伸張)'하여 스크린을 꽉 채워 영화처럼 보여 준다. 신세대 디지털 비디오 디스크 플레이어는 영상을 기록한 그대로 표시해 준다. 대부분의 DTV 수상기는 대형 컴퓨터 모니터로서 '1인 2역'을 한다. 또 저가의 디지털 '응용기기'들이 등장하면 웹브라우징(웹 검색), 비디오 회의, 3차원 채트, 비디오 게임 등을 하기가 훨씬 쉬어진다. 답답한 PC모니터보다 고해상의 큰 스크린은 이런 활동을 하는데 매우 편리하기 때문이다.