



▲ 청색 레이저가 실용화되면 DVD 한면에 12기가바이트의 정보까지 수용할 수 있다. 사진에서는 비선형 광결정이 적외선 레이저의 파장을 전환하여 청색 레이저를 만들고 있다.

첨단과학현장

초대형 신제품 '디지털 비디오 디스크' (DVD)

玄 源 福 <과학저널리스트/본지 편집위원>

비디오 카세트 리코더(VCR)가 등장한 1970년대 이래 가장 중요한 가전제품이 마침내 가을바람과 함께 우리 앞에 모습을 드러내기 시작했다. 오랫동안 고대하던 디지털 비디오 디스크(digital video disk=DVD)는 영화관 수준의 품질을 가진 영상과 스테레오 음향을 우리에게 낯익은 오디오 콤팩트 디스크(CD)와 닮은 디스크에 실어 우리 안방극장에 제공한다. 한쪽에 4.7기가바이트(1기가=10억)씩의 용량을 가진 한장의 DVD는 「바람과 함께 사라지다」 정도의 길이를 가진 고화질의 영화 한편을 수록할 수 있다. DVD는 음악, 영화, 게임 그리고 다른 멀티미디어 패키지를 저장할 수 있다. 그래서 거추장스런 종래의 비디오카세트는 물론 레이저디스크, 오디오 CD 그리고 심지어는 오늘날 출시되는 신형 컴퓨터 4대중 3대꼴로 내장된 씨디롬(CD-ROM)도 결국은 DVD 앞에서 무릎을 꿇고 말 것이라고 생각하는 사람들이 많다.

새로운 기술

이 새로운 DVD시스템은 종래의 오디오 CD와 씨디롬 플레이어에서 찾을 수 있는 것과 같은 광저장기술을 사용한다. 정보는 미세한 구멍으로 나타내는데 재료로 틀을 만들 때 플라스틱 디스크표면에 형성된다. 디스크의 구멍이 난 쪽은 알루미늄의 얇은 층으로 코팅한다. 이 데이터를 읽기 위해서 플레이어는 디스크가 회전할 때 작은 점의 레이저광을 디스크의 기질을 통해 데이터층으로 쬐어 준다.

이때 디스크 표면에서 반사되는 빛의 강도는 정보의 홈에 따라 구멍이 있는가 또는 없는가에 따라 달라진다. 플레이어에 내장된 광탐지기와 다른 전자장치들이 이런 변화를 0과 1의 디지털부호로 해석한다.

그런데 CD와 DVD디스크 사이에는 근본적으로 두가지 다른 점이 있다. 첫째, 가장 작은 DVD구멍은 지름이 0.4미크론(1미크론=1백만분의 1m)인데 비해 CD구멍은 이보다 약 2배가 큰 0.83미크론이다. 또 DVD 데이터 홈의 간격은 0.74미크론인데 비해 CD는 데이터홈간의 거리는 1.6미크론이나 된다.

그 결과 DVD는 CD와 크기는 같지만 데이터의 소용돌이선은 CD의 약 2배인 11km나 된다. 보다 작은 구멍을 읽자면 DVD 플레이어의 판독용 빔은 CD플레이어보다 더 섬세한 초점을 만들어야 한다. 그래서 DVD는 파장이 6백35~6백50나노미터(1나노미터는 10억분의 1m)의 빨간색 반도체 레이저를 사용한다.

이에 비해 CD플레이어는 파장이 더 긴 7백80나노미터의 적외선레이저를

사용한다. DVD플레이어는 또 CD플레이어보다 강력한 초점렌즈를 사용한다. 이런저런 차이로 DVD의 한면은 4.7메가바이트라는 막대한 용량을 갖게 되었다.

그런데 DVD의 용량은 두면에 9.4기가바이트를 수용할 수 있고 다시 2가지의 기술혁신을 통해 17기가바이트로 확장할 수도 있다. DVD와 CD는 모두 두께가 1.2mm이지만 DVD는 정보를 나눌 수 있는 기판을 2개 가진데 비해 CD는 한개밖에 없다.

절묘한 압축기술

그런데 텔레비전 화면을 충실하게 재현하려면 초당 약 1백20메가바이트가 필요하고 1백35분 길이의 영화를 상영하려면 1백20~1백30기가바이트라는 방대한 용량이 필요한데 직경 12cm의 CD용량을 아무리 확장한다고 해도 한계가 있다. 그래서 데이터를 압축하지 않을 수 없게 된다. 실상 고밀도의 DVD를 가능하게 만든 것은 가변전송레이트시스템이라는 기술의 덕이다.

이 두개의 DVD포맷은 모두 활동사진전문사단(MPEG)이라는 국제위원회가 작성한 디지털데이터압축표준에 의존하고 있다. 그런데 종래의 압축방법은 프레임(하나의 완성된 영상)마다 일정한 양의 데이터를 배정하는 고정레이트에 바탕을 두었기 때문에 어떤 장면은 실제로 필요한 것보다 더 많은 데이터가 배정되는가 하면 많이 움직이고 복잡한 배경을 가진 장면에서는 필요한 데이터보다 덜 배정되는 폐단이 있다.

그러나 새로운 압축방법은 가변전송레이트시스템이라는 기술을 사용한다.

이 기술은 영상의 움직임이나 그림에 따라 화상의 압축률을 변화시키는 것인데 화상의 질적인 수준을 떨어뜨리지 않고 장시간 기록·재생을 할 수 있다는 장점을 갖고 있다.

예컨대 격렬하게 움직이는 화상이나 촘촘하고 세밀한 그림의 경우는 압축률을 낮추고(전송레이트를 올림) 느린 동작이나 간단한 그림은 압축률을 올린다(전송레이트를 내림). 어떻게 보면 디스크용량·고밀도화는 전송레이트로 결정된다고도 할 수 있다. 이런 용량과 화질의 균형을 잡는 전송압축의 노우하우 덕에 차세대 미디어인 DVD가 등장할 수 있게 되었다고 주장하는 사람도 있다.

아무튼 DVD는 당분간 영화의 재생 전용미디어로서 이용될 전망이다. 음성으로는 돌비 AC-3 멀티채널(5.1 채널)방식을 채용한다. 이 방식은 로드쇼(특별독점홍행)를 하는 영화관에서 흔히 채용하고 있는 음성방식인데 앞뒤좌우, 저음용, 중간용 등 6개의 스피커를 사용한다. 그래서 예컨대 제트기가 뒤쪽에서 앞으로 날아가는 장면인 경우 엔진소리도 뒤쪽에서 머리위를 지나 앞으로 이동하여 입장감을 만끽할 수 있다. 보통 가정의 경우는 6개의 스피커를 사용하기에는 협소하다고 하지만 실제로 간단한 레어스피커를 사용하여 4개로도 상당한 효과를 볼 수 있다.

새영상시대

당초 DVD의 구상이 태어나게 된 것은 1992년 가을 헐리우드의 타임워너가 일본의 도시바에게 “광디스크에 레이저디스크와 동등하거나 또는 그 이상의 화질을 가진 영상을 수록할 수

없을까?”는 말을 걸어온데서 비롯된다. 당시의 비디오디스크는 1시간 정도 길이의 영화밖에 수록할 수 없고 또 영상의 질도 좋지 않았다. 도시바는 이런 제의를 받고 조용하고 은밀하게 움직이기 시작했으나 CD분야에서 선두를 달리는 소니/필립스그룹이 이런 눈치를 못챘 리가 없어 재빨리 개발에 착수했고 독자적으로 개발을 밀고 있었던 파이오니어나 히다치와 마츠시타전기도 이런 움직임에 동참하게 되었다. DVD는 디지털처리가 되기 때문에 컴퓨터와 연동하여 멀티미디어 시장에서도 매우 유망한 매체로 보고 있으나 당분간은 영상미디어로서 출발할 전망이다.

그런데 DVD규격에서 헐리우드의 의향이 매우 중요한 비중을 차지하게 된 배경에는 DVD가 재생전용이기 때문에 처음 일어서는데 필요한 열쇠는 영화가 쥐고 있기 때문이다.

당초 도시바를 비롯한 7사 연합이 내놓은 포맷은 한면이 5기가바이트였는데 영화를 소재로 할 때 1백42분(양면이면 2백84분)짜리를 수록할 수 있었다. 이것은 타임워너가 비디오나 레이저디스크로 제공하고 있는 영화타이틀의 94%가 1백35분 길이 분량의 것인데 영화는 쪼개서 볼 수 없기 때문에 한면에 수록할 수 있게 설계해 달라는 헐리우드의 요청을 받아들이기 위한 것이다.

그런데 DVD는 과외의 데이터를 수용할 수 있는 여유가 많기 때문에 많은 언어와 서브타이틀(설명자막)트랙을 수용할 수 있다. 이용자들은 서브타이틀이 있는 것을 선택할 수도 있고 서브타이틀이 없는 오리지널 영화대화만을 선택할 수도 있다. 그래서 디스

크메이커들은 한개의 디스크에 많은 언어를 집어넣을 수 있어 생산비와 처리비용을 절감할 수 있다. 영화에서는 최대 8개 국어로 대사를 녹음하고 32개 국어의 자막을 다룰 수 있고 최소로는 3개 국어의 녹음과 4개 국어의 자막을 조합할 수 있다. 이것은 또 새로운 슈퍼 하이파이 오디오제품과 새로운 형의 대화형 게임이 등장할 길을 열어주기도 한다.

다양한 선택

DVD의 데이터용량이 커지면서 시청자들은 5~6개의 카메라앵글에서 희망하는 영상을 선택할 수 있게 되고 특제 DVD비디오물에서 플롯(영화의 줄거리)을 어떻게 발전시킨 것일까를 자유롭게 선택할 수도 있다.

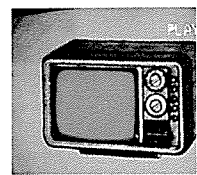
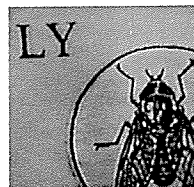
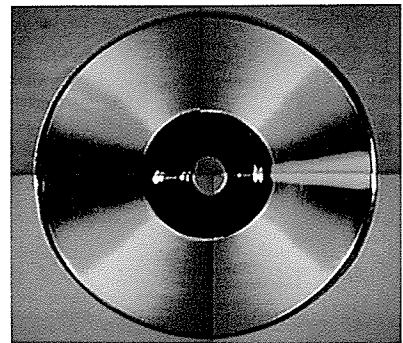
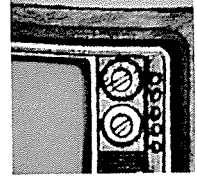
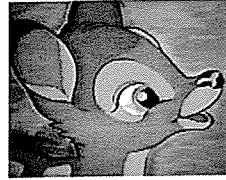
시청자들은 또 필름을 와이드스크린 TV에서 본래의 와이드스크린 포맷으로 관람할 것인가 또는 재래식의 TV에서 우편함 포맷으로 볼 것인가 마음대로 선택할 수 있다.

제 1 세 대의 DVD플레이어는 스톱 모션, 슬로우 모션 그리고 앞으로 빨리 돌리기 등 소비자들이 VCR에서 익숙한 특징들을 갖

추게 된다. 이밖에도 이 플레이어는 랜덤 액세스(임의추출)가 가능하기 때문에 시청자들은 즉시 선택한 장면을 볼 수 있다. DVD플레이어는 재래의 오디오 CD도 돌릴 수 있다. 또 대화형 가라오케 프로그램도 인기를 모을 것으로 보인다.

그러나 처음 나오는 초기의 DVD모델에서는 녹화기능이 없다. 녹화할 수 있는 DVD플레이어가 나타나기 전에 복사를 막는 기술이나 또는 공디스크 매출에서 로열티(사용료)가 내용제공자에게 지불되었다는 것을 확인할 기술에 관해 헐리우드와 합의할 필요가 있다.

엔지니어들은 또 DVD에서 청색 레이저를 사용할 계획을 하고 있다. 4백50나노미터 파장의 청색 레이저는 더



▲ 음악, 영화, 게임 그리고 다른 멀티미디어 패키지를 저장할 수 있는 DVD는 거추장스런 종래의 비디오카세트는 물론 레이저 디스크, 오디오, CD 그리고 심지어는 씨디롬(CD-ROM)까지 제패하게 될 것으로 보인다.

많은 구멍을 디스크 속에 다져 넣고 12기가바이트까지 수용할 수 있다. 데이터압축기술의 발전과 더불어 미래세대의 DVD는 오늘날의 표준형 TV영상보다 5배나 더 많은 데이터를 요구하는 고화질텔레비전(HDTV)수준의 영상을 다룰 수 있게 된다.

콤팩트 디스크와 플레이어(CD)는 세계에서 가장 성공한 가전제품으로 꼽히고 있다. 1982년 CD 오디오제품이 선을 보인 이래 4억개 이상의 플레이어와 60억장 이상의 디스크가 팔렸다. 본래의 CD오디오 포맷의 연장인 판독전용 메모리인 씨디롬(CD-ROM)은 개인용 컴퓨터기계와 맞먹는 성공을 거두었다고 보고 있다. 1996년 한

해동안만도 3천5백만대 이상의 CD-ROM드라이브가 팔려나갈 것이라고 예측하고 있다.

DVD에 바탕을 둔 이 기술의 2세대는 멀지않아 선을 보인다. 현재 10개의 대표적인 전자기업들이 1996년 하반기에서 1997년 초에 걸쳐 DVD영화 플레이어와 DVD롬 드라이브를 포함한 DVD제품들을 선보일 계획이다. 또 2~3년 내에 녹화할 수 있는 DVD램과 DVD-R(녹화가능)디스크와 플레이어가 출시될 것이다. 그리고 다시 몇년 뒤에는 녹화할 수 있는 DVD램 디스크에 바탕을 둔 디지털 캠코더가 모습을 드러낼 것이다.

한편 도시바사는 플레이어, 레코더

및 디스크를 포함하여 DVD의 세계시장규모는 21세기 초에는 연간 1천1백 20억달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 또 일본은 2000년에 2천5백만대의 DVD 홈비디오기계와 7천5백만대의 컴퓨터용 DVD드라이브를 생산할 것으로 어렵하고 있다.

그런데 우리나라에서는 1996년 10월 DVD플레이어를 대당 7백달러선으로 출시할 것으로 알려져 있다. 국내 가전계는 DVD기술의 상당부분을 일본에 의존하고 있는 실정인데 삼성전자는 1996년에 5백대의 DVD플레이어를 생산할 계획이며 1997년에는 3만대 그리고 1998년에는 8만대를 증산할 계획으로 알려져 있다. ㉞

단일포맷이 성사된 배경

20개월 전만해도 2세대 콤팩트 디스크(CD)에 대한 단일안이 이렇게 일찍 이루어질 것 같지 않았다. 일본의 소니사와 네덜란드의 필립사가 이끄는 한 집단과 일본의 도시바사를 비롯한 7개사(도시바, 히다치, 마츠시타전기, 파이오니어, 톰슨, MCA, 타임워너)가 연합한 다른 집단 등 세계 가전제품 메이커를 대표하는 2개 집단은 각각 독자적인 설계를 갖고 있었다.

소니와 필립스는 멀티미디어 콤팩트 디스크(MMCD)를 제안했는데 이것은 종래의 CD를 많이 담았는데 한면으로 된 디스크에 3.77기가바이트를 저장한다. 그러나 도시바가 이끄는 집단은 SD(초고밀도)라고 부르는 전혀 새로운 포맷을 계획하고 있었다. 이것은 양면 디스크인데 한면에 57기가바이트를 수용할 수 있다. 도시바는 당초 영화계에서 많은 지지를 얻었다. 이들은 CD수준의 질의 사운드 트랙을 가진 완전한 길이의 디지털영화를 수용할 수 있는 것은 SD 뿐이라고 생각하고 있었기 때문이다. 한편 많은 제조업자들은 MMCD를 선호했다. 이것은 이미 시험을 거친 CD포맷을 옹호주도하게 확장한 것이어서 위험부담이 적었기 때문이다. 그런데 영화제작회사나 컴퓨터회사들중 어느 한쪽도 서로 호환을 할 수 없는 포맷을 원치 않았으며 이들은 1970년대에 비디오카세트 녹화기 개발에서 빚어진 VHS대 베타막스의 불행을 되풀이하지 않기 위해서였다. 만약에 이런 일이 되풀이 되는 경우 어느 한쪽

이 시장을 지배할 때까지 어느 쪽의 포맷이든 도입속도가 더디게 된다. 또 실패한 포맷에 투자한 불행한 소비자들은 프로그램공급자들이 다른 포맷으로 전환할 때 피해를 입게 된다.

IBM의 조정

당초 소니와 필립스가 자기들의 포맷을 검토하기 위해 소집한 컴퓨터데이터저장 전문가들의 특별조사집단은 대상의 범위를 넓혀 도시바의 제안도 검토하게 되었다.

기술작업단(TWG)으로 불린 이 집단은 처음부터 고도로 호환이 가능한 판독전용 및 기록용 디스크형을 뒷받침하는 하나의 포맷에 귀착한다는 목표를 분명히 세웠다. 1995년 8월 TWG는 각 포맷이 컴퓨터의 응용을 수용할 수 있다고 생각했으나 두 포맷이 통합해야 한다고 결론을 내렸다. 일부 컴퓨터 메이커들은 이 두개의 포맷중에서 어느 하나를 선택할 용의가 있었으나 얼마 뒤 각 포맷의 설계중에서 가장 훌륭한 요소들을 조합하자는 이야기가 나오기 시작했다.

마침내 포맷 스폰서들은 기술적인 차이를 조정하겠다는 IBM의 제의를 받아들였으며 1995년 9월 15일에는 단일 포맷을 받아들인데 합의했다. 그 결과 도시바팀의 제이로부터 오픈 기질과 오류시정코드를 차용하고 소니/필립스 포맷으로부터는 신호변조코드를 차용했다. 1995년 12월 8일 통합포맷의 나머지 내용이 확인되어 판독용 디스크의 새로운 포맷이 마침내 발표되었는데 DVD라고 명명되었다.