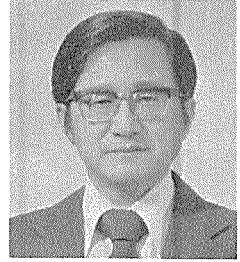


Audio의 미래, CD를 잡아라



金 貞 欽
高麗大 教授/理博

디지털 Audio 革命

Audio 分野에 革命이 일고 있다. 디지털 Audio 革命이다. 재래의 Audio 技術에서는 장벽이 되어 있던 소리의 歪曲, 雜音 등의 문제를 일거에 해결하고 原音 그대로의 생생한 소리를 再生시켜주는 理想的인 技術이다.

즉, 재래의 Audio 機器로써는 再生시킬 수조차 없었던 작은 소리에서 고막이 터질 정도의 큰 소리에 이르기까지 폭넓은 음을 녹음할 수도 있고 再生시켜 줄 수도 있다. 이렇게 音響機器가 錄音·再生시킬 수 있는 소리의 크기 幅을 다이내믹 레인지라 한다. 아날로그식의 在來方式으로는 다이내믹 레인지가 최고 70dB(데시벨)이었다. 그런데 디지털 방식이 되면 100dB에 가깝게 된다. 30dB이나 커진 것이다. 데시벨(Decibel, dB)이란 소리의 크기를 나타내는 尺度이다. 10dB이 증가할 때마다 소리의 크기는 10배로 는다. 그래서 다이내믹 레인지가 30 dB이 더 크다면 錄音 및 再生領域이 재래식에 비해 1,000배나 더 넓어진다는 뜻이 된다.

그 결과 지금까지는 여러 雜音 속에 묻혀 있어 전혀 錄音이나 再生이 不可能했던 演奏者의 숨소리나 演奏할 한쪽 구석에서 가동되고 있는 에어컨디셔너의 소리, 스튜디오 밖을 지나가는 自動車소리마저도 생생하게 錄音이 되고 再生이 된다는 것이다. 그만큼 現場感이 나고 原音에 충실한 錄音과 再生이 可能하다는 것이다.

꿈의 Audio, CD

꿈의 Audio인 콤팩트 디스크 (Compact Disk, CD)가 出現한 것은 1982年 10月1日 이었다. 「에디슨의 蓄音機(Phonograph) 이래의 劃期的發明」이라 불리는 CD란 도대체 무엇인가?

CD는 外觀上으로는 재래식의 LP레코드판 또는 그 옛날 流行했던 도넛(Doughnut) 판과 꼭 같은 모양을 하고 있다. 다만 현재로는 그 크기가 좀 작을 뿐이다. 直徑 12cm의 포켓 사이즈, 즉 文字 그대로 Compact Disk이다. 그러면서도 한쪽 面에 2 채널의 스테레오음을 60分間이나 錄音시킬 수가 있다. 실은 이 크기로 最大 74分 42秒까지는 錄音이 可能하다고 한다.

LP레코드에 비하면 面積으로 1/6밖에 안되면서도 한쪽 面에 LP 兩面分の 錄音이 되고도 남는다. 보통의 LP레코드는 한 面에 23分前後 밖에 錄音을 할 수 없으니 말이다.

LP와 다른 點도 있다. CD에도 픽업(Pick-up)이 있기는 하나 非接觸型이다. 즉, 보통 LP의 경우 다이아몬드 바늘이 LP 面에 파놓은 홈을 그어가면서 그 屈曲으로부터 소리의 振動을 얻어내는데 비해 CD에서는 수없이 많은 조그마한 구멍으로부터의 레이저 빛의 反射빛을 받아 그것을 소리로 變換시키게 되어 있다. 그래서 非接觸式인 CD의 壽命은 반영구적이다.

CD를 可能케 한 것은 光技術이다. 이 새로운 尖端技術이 만들어 낸 高性能·高品質로 인해

하이파이(Hi-Fi, 高充實度)는 超Hi-Fi로 性能이 格上되고 있다.

PCM의 비밀

CD의 盤面은 척 보기에 是 보통의 LP같이 수 없이 많은 홈으로 되어 있는 것처럼 보인다. 그러나 두 가지 點에서 LP의 홈과는 다르다. 우선 홈의 수가 무척 많다는 點이다.

보통의 LP가 直徑 30cm의 盤面 위에 약 800 줄의 홈으로 구성되어 있는데 반해 CD는 12cm 直徑인데도 약 2萬 1,000줄의 홈으로 되어 있다. 이렇게 수 없이 많은 줄이 密集되어 있는 결과 回折現象이 일어나 CD판은 언제나 무지개 색깔을 띠고 있다. 보통의 LP에서는 볼 수 없는 현상이다.

둘째로 이 홈이란 것이 連續된 홈으로 되어 있는 것이 아니라 모스信號같이 길고 짧은 구멍이 斷續적으로 파여져 있다. 물론 肉眼으로는 안 보인다. 倍率높은 현미경으로도 잘 안 보인다. 電子顯微鏡을 써야 겨우 鮮明하게 보일 정도이다. 이 구멍들을 피트라 부른다. 피트의 길이는 짧은 것은 0.9미크론 긴 것은 3미크론까지 9종류가 있다. 피트의 幅은 0.5미크론에 불과하다. 1미크론은 1000분의 1mm이다. 보통 사람의 머리카락 직경이 80~120미크론인 것을 생각한다면 얼마나 작은 구멍인지 짐작이 간다. 즉 가느다란 머리카락의 직경에 따라 이 구멍을 나란히 세운다면 160개나 들어설 수 있다는 것이 된다. 또 LP 레코드의 홈의 幅은 약 20미크론이므로 LP레코드의 홈에 CD의 피트 구멍을 40개나 나란히 세워둘 수가 있다. 어차구니 없는 크기이고, 또 技術이다.

이것을 가능하게 하는 것은 레이저 技術이다. 波長이 같고 位相이 같아 매우 좁은 平行光線束을 만들 수 있는 것이 레이저 光이라는 새로운

종류의 순수한 빛이다. (位相이란 빛의 波動의 성질의 하나이다. 位相이 같다는 말은 비유를 든다면 步調가 같다는 말과 비슷하다)

이 微小한 超顯微鏡的 존재야말로 디지털 Audio의 眞髓 혹은 本性이다. 정밀하고 정확하고 微妙한 音의 旋律을 충실하게 기록해 주는 原動力이 된다.

CD에서는 音律의 흐름을 每秒 4萬 4,100의 토막(44.1 KHz)으로 잘라서 時間單位로 삼고 있다. 이렇게 時間을 쪼개서 디지털화하고, 이 한토막 한토막의 時間마다 音의 크기를 16비트(Bit), 즉, 6萬 5,536($2^{16} = 2 \times 2 \times \dots \times 2 = 65,536$) 段階로 表示한다. 이 두가지를 곱하면 약 28億 9,000萬이 된다. 쉽게 말해 CD에서는 1秒間에 연주되는 音을 약 28億 9,000萬 가지의 토막 情報로 분해해서 소리를 기록하는 것이다. 이 분해된 토막은 그 모두가 0과 1로 表示된다. 컴퓨터에서의 2進法을 쓰자는 것이다. 이렇게 홈을 0, 1의 符號로 바꾸는 것을 PCM(Pulse Code Modulation)이라 한다.

이렇게 情報를 0과 1, 다른 말로 表示하면 예(Yes), 아니오(No)의 記號로 바꾸어치면, 盤面이 굵더라도 Yes, No만 區別하면 되므로 雜音이 들어올 여지가 없어진다. 또 盤面을 몇 백번, 몇 천번 사용해도 性能이 劣化되지 않는다. 더구나 이 盤面은 바늘이 닿지 않기 때문에 마모될 原因도 없다. 그래서 CD 레코드의 수명은 5,000時間이라 한다. 하루 2時間씩 사용하면 해도 7年間은 쓸 수 있다. 실제로는 이렇게 자주 틀 수는 없으므로 사실상 CD의 수명은 사람의 일생과 맞먹게 될 것이다.

高密度의 情報 蓄積

直徑이 겨우 12cm인 얇은 円板이면서도 CD 한 면의 演奏時間은 60分이다. 그리고 이 안에

담겨둔 記憶 容量은 200메가 바이트, 즉 英語 알파벳이라면 약 2億字에 해당하는 情報을 저장해 둘 수 있다. 보통의 큰 책 한 권에 20萬 바이트(英語 알파벳이나 數字, 한글字를 표시할 수 있는 情報量을 1바이트라 한다)가 들어간다고 치면 이 CD판 한 면에 1,000卷의 冊의 내용과 맞먹는 情報가 담겨진다는 것이다. 서울의 전화번호부 100卷쯤의 내용도 넣어둘 수가 있다. 光技術의 威力, Optoelectronics(光電子工學)의 엄청난 능력이 가져다 주는 결과이다.

CD는 LP의 回轉速度의 약 7배에서 15배의 속도로 高速으로 돌려주도록 되어 있다. 이렇게 빠른 속도로 돌려주어도 레이저光이 정확히 정보를 읽고 충실하게 音을 再生시켜주고 있다. 회전수에 폭이 있는 것은 1회轉때 레이저가 追跡하는 피트의 列의 수를 一定(每秒 1.2m) 하게 유지시키기 위해서이다. 그래서 CD의 안쪽에서는 每分 500회轉, 바깥쪽에서는 每分 200회轉시키도록 되어 있다. 그리고 Tracking은 언제나 안쪽에서 바깥쪽을 향해 출발하도록 되어 있다. 보통의 電蓄과는 반대이다.

그 이유는 이렇다. 즉 안쪽부터 시작하면 出發點의 홈출의 直徑은 항상 같으므로 CD 판의 크기가 LP판처럼 큰 CD가 나와도 사용이 가능하게 하기 위함이다. 따라서 앞으로 직경이 5cm에서 30cm까지의 갖가지 CD가 나와도 그 모두가 하나의 CD플레이어로 들을 수 있게 된다. 아마도 언젠가는 직경 5cm~8cm의 조그마한 PR用的 CD가 量産되어 무료로 배포되는 시대가 올 것이다. 약 5分~15分정도의 길이 속에 流行歌와 더불어 廣告文句가 들어간 판이 갖가지 물건을 살 때 무료로 따라 나올지도 모른다.

CD를 잡아라

「매리는 작은 염소를 갖고 있다」라는 題目的

노래를 불러 넣은 蓄音器가 에디슨에 의해 최초로 공개된(1877年 8月 12日)이래 100여년만에 蓄音機世界의 錄音은 円筒型·SP·LP·Hi-Fi·스테레오·카세트 등등 갖가지 技術革新의 물결을 타면서 變身해 왔다. 그러나 이제 그 錄音技術은 아날로그에서 디지털이라는 劃期的인 新技術 개혁에 의해 CD의 時代로 접어들고 있다.

이제 音의 錄音과 再生은 在來式의 아날로그型에서 디지털(PCM)型으로 바뀌어 超高充實度(Super Hi-Fi)를 실현시킬 수 있게 된 것이다.

CD판은 가볍고, 작고, 수명은 半永久的이다. 한 면에 60~70分の 錄音이 可能하다. 音質도 최고로 좋고, 다이내믹 레인지는 1,000倍로 驚騰 뛰어나온다. 盤面에 먼지가 묻어도 잡음은 전혀 나지 않는다. 明白히 音響界는 혁명을 맞고 있다. 레이저라는 魔法의 빛에 의해 그 技術이 달성된 것이다.

앞으로의 音響界는 PCM方式에 의한 CD가 판을 칠 것이다. LP가 나오자 구식의 78회轉用 SP가 사라져 지금은 博物館으로 쫓겨가 골동품화되었듯이 이제 LP도 그런 運命을 맞으려 하고 있다.

또 CD의 물결은 放送 쪽에도 영향을 미치려 하고 있다. 周波數 割當문제가 있어 당장은 곤란하지만 放送衛星이 띄워지는 90年代가 되면 우리나라에서도 PCM 放送이 이루어져 현재의 FM 放送보다 10배는 더 音質이 좋은 放送音樂을 들을 수 있는 날도 머지않아 올 것이다.

그리고 우리나라에서도 이미 이 CD用的 플레이어가 商品化되고 있다. 그리하여 CD의 時代는 우리들 눈앞에 바짝 다가오고 있다. 「CD를 잡아라」……… 이것이 앞으로 Audio界가 부르짖을 口號이다.