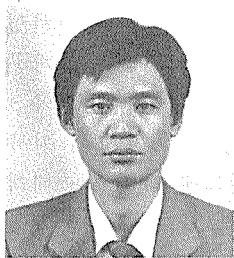


Mini Stereo Receiver의 技術 動向



安 泰 鎬

三星電子(株) 音響事業本部 Cassette 研究室長

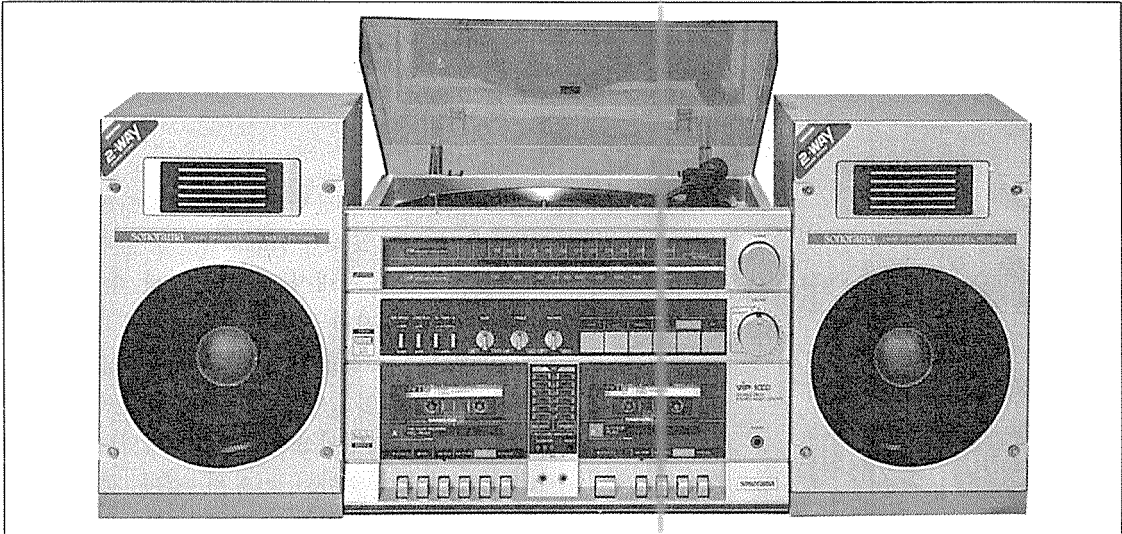
Audio분야에서도 소형고성능이란 테마 아래 경박단소화가 이루어지고 있다. 더불어 Auto reverse 및 자동선곡장치 등의 다양화·다기능화가 병행되고 있다. 이러한 추세는 반도체기술의 발전과 그 궤도를 같이하고 있으며 이는 사용자의 요구에 충실해야 한다. 기술적인 궁극목표는 One Chip Audio라 하겠다.

과거와 현재의 전자공학 및 전자산업의 역사에서도 볼 수 있듯이 Audio의 발전역사 또한 반도체 Chip의 시대적 발전에 크게 의존하여왔다. 학문적인 전자공학에서 응용전자로의 변천은 1904년 Fleming의 2극진공관 발명을 선두로하여 시작되었으며, 이로 인하여 전자공학 및 산업은 성장의 발판을 마련하게 되었다. 2극진공관에 의하여 전파나 전류의 검파 개념이 성립되고, 3극진공관의 발명과 통신에 필요한 주변지식의 발달에 힘입어 1910년대 중반에는 무선통신의 기틀이 확립되었다.

이러한 시대를 거쳐 전자공학의 탄생과 동시에 전자공학이 첫째로 적용된 것은 Radio였다. 이에 따라 방송국의 설립에 대한 필요성이 대두되었으며 1920년에 미국의 Westinghouse Electric Coporation에서 창설한 KDKA가 세계 최초의 방송국이 되었다.

또한 1930년대 초에는 Superheterodyne 방식의 AM(Amplitude Modulation)수신기가 개발되었고, 1933년에 Amstrong에 의하여 FM(Frequency Modulation)방식의 송신법이 개발되었다. 이로부터 약 5년이 지난 후에는 FM수신기가 등장하였다. FM 송·수신방식은 AM 송·수신방식에 비해 저음, 고음의 주파수 전달 특성이 크게 향상되었기 때문에 맑은 음질을 원하는 소비자들의 각광을 받기 시작하였다.

그러나, 진공관을 이용한 초기의 라디오는 무게 및 부피가 매우 커서 Portable(이동식)의 개념은 생각할 수 없는 상태였다. 진공관의 뒤를 이어 Transistor라는 고체소자에 의하여 전자공학의 혁명이 일어났다. 트랜지스터는 1947년 미국의 Bell연구소의 세사람에 의하여 발명되었으며, 현재와 미래의 전자문명을 예견케하는 시발점이 되었다. 트랜지스터는 라디오·TV·보청기 또는 기타 전자제품에 있는 진공관을 대신했을 뿐만아니라 컴퓨터·통신·의료기기·산



Audio분야의 추구 목표인 소형화는 궁극적으로 One Chip Audio이다.

업용기기분야 같이 진공관을 사용해서는 불가능하거나 실용적이 되지 못했을 새로운 기기들을 탄생시켰다. 트랜지스터의 발명으로 인하여 전자제품은 경박단소화의 첫 걸음을 내딛기 시작했다.

이제부터는 인간의 음성 또는 동물이나 사물의 소리를 어떠한 기구에 기록하였다가 원할 때 들을 수 있는 녹음기의 역사를 간단히 알아보겠다.

1877년 에디슨에 의하여 발명된 축음기가 인간이 음을 기구에 녹음하게 된 최초의 것이었다. 이 축음기는 바늘의 진동을 이용해서 그 진동을 공명시키는 상자를 통하여 듣게하는 방식이었으며, 이때는 음이 원음에 가까운 것은 생각하지 않고 소리를 만들어낸다는 점에 흥미를 느끼던 시절이었다. 그후에 진공관, 트랜지스터 등을 신호처리원으로 이용하여 종이 또는 합성수지의 얇은 테이프위에 산화철분을 칠한 것에 음성전류에 비례한 자계를 가하여 자화하는 방식으로 발달하였다.

이후 여러가지의 녹음회로와 반도체 Chip의 발달로 녹음기술이 현저하게 향상되었고, 원음에 가까운 소리를 얻고자 여러가지의 주변회로가 성립되었다. 우리들이 흔히 말하는 카세트 테이프는 베이스위에 산화철 성분의 자성체인 감마-헤마타이드($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)를 입힌 것이다. 이

외에도 크롬(CrO_2), 메탈(Metal) 테이프 등이 있어 각각의 장점을 가지고 있다.

지금까지 미니 스테레오 리시버에서 기본이 되는 라디오와 테이프 레코더에 관하여 전자공학의 역사를 중심으로 간단하게 고찰하였다.

현대의 미니 스테레오 리시버는 크게 두가지 종류로 나눌 수 있다. 첫째는 라디오와 카세트 테이프를 청취할 수 있고, 테이프에 원하는 음을 녹음할 수 있는 워크맨 타입의 스테레오 리시버이다. 라디오 카세트 리시버의 소형화는 IC(Integrated Circuit : 집적회로)의 집적능력의 발달에 따라 가능하게 되었다.

이전의 스테레오 리시버는 라디오의 극부발 진회로, 중간증폭단, 버퍼 등과 오디오 단의 EQ(Equalizer)와 파워 앰프가 모두 트랜지스터의 조합으로 이루어지기 때문에 사이즈를 소형화 시키는 데에는 어느 정도의 한계가 있었다.

그후에 IC의 집적능력의 향상에 따라서 소형화는 계속 추진되어 왔다. 소형의 카세트 라디오뿐만 아니라 모든 음향기들이 그러했듯이 초기에는 Mono 리시버였으며, 점차 통신기술과 오디오 기술에 힘입어 스테레오쪽으로 방향 전환을 시작하였다. 미니 사이즈의 카세트 라디오에서 FM 스테레오의 수신장치회로를 내장하게 된 것은 FM MPX(Multiplexer) IC의 출현

으로 가능하게 되었다. 종래에는 위상검출기, Stereo Decoder 등과 같은 회로들이 트랜지스터로 구성되어 많은 부피와 공간을 차지하였다. 따라서 미니 사이즈에는 FM 스테레오 수신장치를 갖출 생각조차 할 수 없었다.

그러나, IC의 집적기술이 점차 발달함에 따라 이러한 회로들을 한 칩안에 집적시킴으로써 미니 사이즈에서도 FM 스테레오의 방송수신이 가능하게 되었다.

또한 FM, AM의 고주파 증폭기, 믹서 앰프, 국부발진회로, 신호검출회로, AGC (Automatic Gain Control) 회로 등이 내장되어 있는 IC가 나오게 됨에 따라 어렵게만 생각되었던 라디오 수신장치의 회로들이 간단하게 구성되었다. 이에 따라 미니 사이즈의 카세트 라디오에도 보다 좋은 품질의 AM, FM 수신기를 내장할 수 있게 되었다.

또한 오디오단의 주축을 이루는 EQ (Equalizer) 회로와 Main Power Amp 회로도 현재 모두 IC화 되어 있고 출력과 특성에 따라 여러가지의 칩이 준비되어 있기 때문에 설계자가 용도에 맞게 선택적으로 사용할 수 있게 되었다.

미니 카세트 라디오에서 Mechanism의 가장 중요한 부분은 테이프를 구동시키는 Deck이다. 종래에는 테크의 메카니즘에 대한 기술이 발달되지 못하여 테이프의 구동과 성능이 안정되지 못하였다. 테크의 품질이 안정되지 않은 상태에서는 좋은 음질의 재생을 기대할 수 없다.

그러나, 현재에는 Mechatronics 기술의 발전에 힘입어 Auto Reverse 및 자동선곡 장치를 내장한 회로에서도 동작할 수 있는 양질의 테크가 개발되어 품질이 안정된 실정이다. 현재의 전자공업의 추세와 전망에서도 볼 수 있듯이 「소형 고성능」이란 테마아래 전자제품은 점점 소형화되면서 이전의 제품보다 더욱 고성능화 되어 가고 있다. 모든 것을 경박단소화 하려는 인간의 욕구에서 전자산업은 괄목할 만한 진보를 하게 되었고 여러가지의 발명을 창출하게 되었다.

일본에서 개발된 워크맨에서도 볼 수 있듯이 모든 부품이 Chip화 되어 있어 작은 사이즈로

최대의 성능을 얻으려는 성향이 뚜렷하게 나타났다 할 수 있다. 이 워크맨에서는 저항, 콘덴서, Varicon, Volume까지도 칩으로 제작된 부품을 사용하여 부품을 포함한 P. C. B (Printed Circuit Board)의 두께가 약 5mm 정도이며, 여기에 5 밴드 그래픽 이퀄라이저 (Five Band Graphic Equalizer)와 돌비 (Dolby) 회로까지 내장하고 있어 소형인 것에 비하여 성능은 하이 파이 (Hi-Fi) 수준에 가깝다.

이러한 제품은 반도체 기술이 고도로 발달하지 않고서는 실현하기 어려운 제품이다.

또한 현재는 미니 스테레오의 다기능화가 진행되고 있는데 카세트 테크 두개를 겸비한 헤드폰 스테레오도 이미 개발되었다. 이것은 녹음·재생테크와 재생 전용테크의 조합에 의하여 테이프에서 테이프로 더빙을 간단히 할 수 있고 별도의 튜너팩을 사용하여 라디오도 수신이 가능하다. 구성은 두개의 카세트 테크를 배면에서 일체화시킨 구성이며, 모니터, 헤드구동의 메카니즘은 종래의 두대분을 사용하고 있다.

그리고 초박형 스피커의 채용과 IC 개발로 인하여 AM, FM 2 밴드의 스테레오 라디오가, 캐비닛치수 (WHD) 55.5×91×6.1mm이며 무게는 전지를 포함해 약 50g인 상품도 개발되었다. 이밖에도 여러가지의 소형화 상품이 있지만 성냥갑과 비슷한 크기에 35mg의 무게를 가진 스테레오 헤드폰 라디오와, 태양전지 (Solar) 를 내장하여 한번의 광충전으로 장시간 사용할 수 있는 제품도 탄생하였다. 세계적으로 붐을 일으키고 있는 TV의 음성다중방송과 TV의 스테레오 방송에 부응하여 미니 카세트 라디오에서도 TV밴드용의 수신기를 내장하여 TV방송을 스테레오 사운드로 즐길 수 있게 되었다.

또한 미니 카세트 라디오는 AM 스테레오 수신기의 영역까지 침범하고 있다. 이미 미국, 캐나다, 호주 등에서는 AM 스테레오 방송을 실시하였으며 이외의 나라들도 준비작업이 한창이다. AM 스테레오 수신기는 Stereo Decoding 회로와 파일로트 검출 시스템 (Pilot Detection System) 등을 이용하여 스테레오 방송을 수신하는 것이다. 이 회로는 벌써 여러 반도체 메이

커들에 의하여 원칩(One chip)화가 되어 있기 때문에 미니 사이즈의 카세트 라디오에도 쉽게 적용할 수 있다.

둘째, CDP(Compact Disk Player)의 소형화에 대하여 알아보겠다.

현재까지의 미니 스테레오 리시버 타입의 제품에서 최고의 절작은 워크맨 사이즈의 CDP라 할 수 있겠다. 종래의 CD플레이어는 직경 12cm의 Compact Disk에 비해서 몸체가 너무도 크고 무거웠다. 1984년 일본의 SONY에서 개발된 CDP D50은 세로가 132.5mm, 가로가 127mm, 높이가 43mm이며, 무게는 590g이다. 이것은 종래의 CD플레이어와 비교해 볼 때 적어도 20분의 1의 크기이며, 무게는 7분의 1까지 콤팩트화된 것이었다.

또한 본체(body) 가격이 4만 9,800엔이니까 그때까지의 최첨단 CD플레이어 보다 3만엔이나 싼 가격이다.

그러면 CD플레이어는 어떠한 동작원리를 가지고 있는지 간단히 알아보기로 한다. 큰 특징은 이제까지의 레코드가 아날로그 방식인데 비해 CD는 디지털 방식으로 음을 기록한다는 점이다. 디스크(Disc)의 직경이 불과 12cm로서 여기에 기록된 디지털 신호를 레이저 광선으로 읽어내어 음으로 재생하는 시스템으로 되어 있다.

아날로그 방식인 지금까지의 레코드에 비해 같은 연주시간이지만 사이즈를 작게 할 수 있는 점(직경 12cm의 동일 규격)과 몇번을 들어도 음이 마찰로써 약화되는 일이 없다는 점이 특색이다. 재생되는 음의 정교도는 아날로그 플레이어를 훨씬 능가해서 머지않아 오디오는 CD의 시대로 바뀐다는 견해가 유력하다.

즉 오디오 업계에서도 또한 CD야 말로 오디오를 이끌어 갈 수 있을 것이라고 기대를 모으고 있다. 이 D50의 데뷔로 손바닥 위에 올려놓을 수 있는 사이즈의 CD를 소형경량화시켜 옥외에서 걸으면서도 들을 수 있는 길이 열렸다. 여기에 라디오 수신장치를 첨가하는 것은 매우 쉬운 일이라 하겠다. CD의 소형화를 위해서 새로 개발된 부품은 많지만, 그중에서도

4종의 LSI(Large Scale Integration)가 이룩한 공적은 매우 크다고 하겠다. 이 LSI의 개발에 의해 신호처리회로의 원칩(one chip)화가 가능해졌고, 회로계가 대폭적으로 축소되었다.

앞에서도 언급한 바와 같이 전자제품의 소형화는 반도체 칩의 소형화와 기구적인 메카니즘의 발전에 달려있다. 이러한 반도체의 개발은 단순히 칩을 연구하는 개발자에 의해서가 아니라 사용자의 요구에 의해서 상품을 개발하는 응용연구자의 의뢰에 따라 개발되는 것이 대부분이다.

지금까지 과거와 현재의 미니 카세트 라디오의 기술동향 및 현재까지의 미니 스테레오 리시버의 최고의 절정이라 할 수 있는 워크맨 타입의 CD에 대하여 알아보았다.

그러면 미래의 미니 스테레오 리시버의 향방은 어떻게 흘러갈 것인가?

다음 시대의 오디오를 예고하는 것은 DAT(Digital Audio Tape Recorder). DAT의 기술은 기존 카세트의 자기 테이프를 이용하여 코드화된 디지털신호를 녹음 재생하는 방식이다. 이는 회로의 구성에 있어서 기존의 CD플레이어와 유사한 방법이라고 할 수 있다. CD와의 차이점은 기록매체와 판독을 하는 기구가 틀리고, 가장 큰 차이점은 CD는 재생 전용인데 비해 DAT는 녹음이 가능하다는 점이다. 즉 DAT는 헤드 드럼(Head Drum)을 이용하여 자기테이프내의 정보의 검출 및 저장이 가능하다.

또한 음질은 현 CD플레이어 수준이며 디지털에서 아날로그로 아날로그에서 디지털로 변환하는 것과 자기테이프, 헤드드럼의 기술 및 에러체크 기능이 그 주축을 이루는 선진기술이라고 할 수 있다. 자기테이프의 경우 기존 테이프의 3/4 정도의 부피를 가지고 있는 이점이 있기 때문에 주변회로에 LSI를 이용하여 소형화 시킨다면 워크맨 CD보다 더 작게 만들 수 있다는 것이 보편화된 견해이다. 올해 후반에는 DAT가 일본에서 첫선을 보일 것으로 예상되며 향후 10년 후에는 DAT가 오디오시장의 70% 이상을 점유할 것이라고 전문가들은 예견하고 있다.

우리나라도 지속적인 연구개발과 막대한 투자를 통하여 오디오에 있어서 CD의 기술수준까지는 일본을 잘 추격하여 거의 비슷한 레벨에 올라섰다. 그러나 앞으로의 오디오 제품의 성패는 DAT에 달려있기 때문에 여기에 한층 심혈을 기울인 연구개발이 선행되어야 하겠다.

결론적으로 세계가 추구하는 오디오의 소형화는 궁극적으로 원칩 오디오(One Chip Audio)이다. 원칩 오디오는 하나의 IC에 음성신호를 디지털신호로 변환하여 메모리에 코드화된 신호를 입력시키고, 메모리에 입력된 신호를 재생할 때는 다시 아날로그 신호로 변환하여 오디오 앰프를 통하여 외부의 음원을 구동시키는 것이다.

그러나 이러한 원칩 오디오의 성능은 음성신호를 샘플링(Sampling)하여 디지털의 코드화된 신호로 얼마나 잘게 쪼개어 메모리에 저장할 수 있느냐와, 재생시 노이즈의 영향을 받지 않고 원파형에 가깝도록 아날로그 신호로의 변환 기술에 달려있다. 또한 원칩 오디오의 실현을 위해서는 메모리의 용량도 매우 커야 한다. 지금까지 개발된 메모리의 최대 기억용량은 4Mbit이다. 이 4Mbit의 VLSI (Very Large Scale Integration)로도 아날로그 신호를 잘게 샘플링하여 디지털 신호로 변환하면 많은 기억용량이 필요하기 때문에 원하는 신호를 얼마 저장하지

못한다.

물론 이러한 VLSI는 메모리에 오디오의 신호처리 및 증폭회로도 내장한 것이어야 한다.

앞으로 미니 사이즈 스테레오 리시버도 반도체의 집적기술 및 기구적 메카니즘의 발달에 따라 더욱 소형화될 전망이다. 종래에는 제품의 소형화가 설계를 어렵게 만들고 가격을 상승시킨다는 부정적인 생각을 가져다 주었다. 그러나, 지금의 소형화에 대한 개념은 값이 싸지고, 공정도 편해지며, 도면관리 등에 있어서 커다란 이점이 있다는 쪽으로 변화하고 있다. 또한 현대에 있어서 코스트(cost)의 개념은 무게이기 때문에 제품이 소형화되면 자재비도 적게 든다.

앞으로 전자산업의 발전방향이 그러하듯이 기술축적으로 만들어진 상품은 기술자의 「Mastery」로 끝나버리기 쉽다. 요는 기술자의 발상에 따라 전자제품이 발전하는 것이 아니라 순수 아마추어인 사용자의 요구에 맞출 수 있는 방향으로 발전되고 있다.

따라서 오디오 제품도 상품의 원리가 명확하고 단단하며, 사용자의 요구를 실현할 수 있는 기술의 유무에 따라 성패가 좌우된다고 하겠다. 소형화, 소비자의 요구, 고성능을 만족시켜야 할 오디오 제품의 발전 가능성은 아직도 요원하다고 하겠다.

