

## 라디오 제작기술

이 병 규

문화방송 라디오송출팀장

## 1. 서언

아날로그 방송에서 디지털방송으로 넘어가고 있는 현시점에서 1920년대 초창기의 라디오방송을 뒤돌아 보고 뉴 테크놀러지의 물결을 타고 재빨리 변천하고 있는 라디오 제작기술의 미래를 예측한다는 것은 상당히 어려운 일이다.

오늘날의 라디오방송은 AM과 FM방송을 이야기하지만 1933년 E. ARMSTRONG에 의한 FM 방송의 試演과 1941년 첫 FM상업방송이 미국의 NASHVIL-LE에서 XMSM-FM의 호출부호로 첫 전파를 발사하기 전까지는 AM방송만이 유일한 전파매체였다.

한편 그 훨씬 이전에 미국에서 공식적으로 허가를 받고 세계 최초로 전파를 발사한 라디오방송은 1920년 11월 2일 미국 피츠버그 지역에 있는 KDKA 방송국으로 기록되어지고 있으나 실제로는 1906년 12월 24일 피츠버그 대학교 교수인 Reginald Fessenden 교수가 Massachusetts의 Brant Rock의 실험실에서 개선된 안테나를 사용하여 전파를 발사하여 PUERTO RICO와 SCOTLAND에서 수신할 수 있게 한 기록이 라디오방송의 시초로 보는 견해도 있다.

이후 라디오 방송의 초창기, 성장기를 거쳐 1945년도까지를 성숙기로 기록하고 있는데 이후 등장하는 마법의 상자 TV방송의 위세에 파문혀 한동안 매체로서의 존재 가치가 흔들렸으나 청취자에게 소리만을 전달하는 라디오는 언제든지 손쉽게 변신하여 청취자의 욕구를 충족시켜 줄 수 있는 특성으로 오늘날과 같은 뉴미디어의 홍수 속에서도 결코 소멸되지 않고 보이는 라디오 시대로의 도약을 기약하고 있다.

KBS에서는 2년여의 시험기간을 거쳐 1995년 12월 1일 부터 RDS(RADIO DATA SYSTEM) 방송을 실

시하여 주파수 자동동조기능(PI.AF), 프로그램서비스명 표시기능(PS), 시간정보(CT)등의 표시등 문자정보를 송출할 예정으로 있으며 추후 교통정보(TA,TP), 문자방송(RT), 무선호출(RP), 위치정보(DGPS)기능 등의 부가서비스를 제공할 계획으로 있다.

첫 라디오 방송이 전파를 탄 이후 75년이 세월이 흐른 현재의 시점에서 짧은 시간과 한정된 자료 그리고 미천한 방송 경력으로 방대한 라디오 제작기술의 자료를 정리한다는 것은 매우 어려운 일이나 아날로그 방송기술시대에서 디지털 방송기술시대로의 변천과정에 있는 라디오 제작기술의 사용장비들에 대한 현주소를 점검하고 미래의 “방송과 통신의 융합 시대”의 새로운 디지털 장비들에 대해 살펴 보기로 한다.

## 2. 라디오 제작기술의 변천과정

라디오 방송기술은 프로그램을 제작하는 제작기술, 제작된 프로그램을 운행하여 송신소로 송출하는 송출기술 그리고 청취자의 수신기에 전파가 도달하도록 전파를 발사하는 송신기술로 구분한다. 이와같은 라디오 방송프로그램의 제작은 프로그램의 형태에 따라 뉴스, 연예, 오락, 교양 등 여러가지 형태의 FORMAT이 있으며 제작기술의 측면에서 보면 스튜디오내에서 프로그램을 제작하는 스튜디오 제작기술과 옥외에서 중계차등을 이용하여 프로그램을 제작하는 야외 제작기술로 구분할 수 있다.

아무리 유익하고 재미있는 프로그램이 기획되었다 하더라도 프로그램의 제작기술이 따라오지 못하면 의도한 내용이 청취자에게 정확히 전달되지 못하게 되므로 방송 프로그램의 질적 향상을 위하여도 라디오 제작기술의 중요성은 세삼 강조할 필요가 없으며 그 제작기술의 변천과정을 개략적으로 보면 다음과 같다.

초창기의 라디오 방송은 그 당시의 사회적 여건으로 보아 라디오 수신기는 실내가구의 중심으로서 자리잡고 있었음은 당연한 일이었으며 수신기의 크기만큼(약 120Cm의 크기에 9Kg정도의 무게)이나 큰 비중으로 생활속의 일부였다.

그 당시 방송의 프로그램은 생방송 위주로 오케스트라 연주회, 시 낭독회 또는 뉴스방송들이 주테마였다고 알려져 있으며 녹음 기록매체의 발전과 함께 근대적인 방송의 기틀이 마련된 것은 제2차 세계대전 이후이다.

1940년 후반 이전의 프로그램 녹음기술은 오늘날의 레코딩기술과 같이 disk recording 즉 원판에 홈을 파서 마이크로에서 나온 전기에너지를 16인치의 원판에 물리적인 진동에너지를 변환시켜 음을 저장하는 초보적인 방식(전기녹음재생기 ETS)이었으며 40년대 초 제2차 세계대전을 수행하면서 전투비행중이나 재난시에도 없어지지 않는 목소리를 만들기 위하여 오늘날의 녹음기와 같은 녹음 방식의 개발이 시작되었다.

초창기의 유선녹음기는 가느다란 철사줄이 헤드를 통과할때 자성을 띠게 되는 원리의 자기녹음방식(magnetic recording)으로서 1898년 덴마크의 과학자 포울센(V. POULSEN)이 발명하였으나 오늘날의 녹음기와는 거리가 있으며 기술의 발전과 함께 녹음저장 매체가 가느다란 철사줄에서 종이테이프를 거쳐 1950년 이후 플라스틱 테이프 프로 변화하면서 비로서 라디오방송 주저장매체로 자리잡게 되었다

이외에도 광학녹음방식(optical recording)이 발명가 에디슨에 의해 토키(talkie)라는 이름으로 발명되었고 1906년 DE FOREST가 진공검파기(audion)라 불리는 3극진공관 트라이오드의 발명과 광전효과의 발견으로 광학 녹음방식이 급속히 실용화되기 시작했다. 이 광학적 녹음 방식에는 가변밀도식과 가변면적식이 있으며 이는 음의 에너지를 빛의 강약으로 변환시키는 방식으로서 영화의 필름에 입혀 음을 기록하고 있다.

이 방식은 현재의 CDP나 MOD(Magnetic Optical Disk)또는 LDP등의 레이저를 이용한 픽업 시스템과는 기본원리면에서 구별된다. 라디오제작기술의 도약은 1956년 노벨상을 수상한 3인의 과학자 William Shockley, Jhon Barden, Wwlter Brattain에 의하여 발명된 반도체의 등장과 함께 이동형 라디오의 시대가 전개되었고, 이는 진공관타잎의 대형 방송장비, 오디오 믹싱콘

솔, 녹음기, 앰프 등의 라디오제작용 장비들의 부피가 점차 줄어들면서 성능과 신뢰도는 크게 향상되는 전기가 되었다.

이 트랜지스터의 발명은 Edwin H. Armstrong의 슈퍼헤테로다인 회로가 발명되어 라디오 수신기의 성능을 크게 개선한 이후 뉴미디어로 등장한 TV방송의 위세에 위축되어 있던 라디오 방송에 새로운 활력소 역할을 하였는데 이는 바로 휴대용 라디오 수신기의 개발로서 엄청난 새 청취자를 창출하는 결과를 가져온 것이다.

1962년 통신위성 Telster가 궤도에 오름으로서 위성통신시대가 도래하여 지구촌이라는 용어가 사용되기 시작하였으며 60년대의 solid stage시대를 거쳐 70년대 집적회로의 시대의 도래는 더욱 방송장비의 발전 속도를 증가시켰다.

이후 가속도가 붙은 뉴테크놀러지를 바탕으로한 방송기술과 프로그램 제작장비들은 그 변천의 주기를 빨리하여 80년대의 방송장비에는 작은 마이크로프로세서 하나로 컴퓨터의 기능을 하는 디지털장비들이 속속 등장하기에 이르러 방송장비를 비롯한 모든 전자기술을 응용한 제품들의 소형화, 경량화, 다기능화, 저렴화가 이루어졌고 90년대에 들어서는 아날로그 방송장비의 소멸과 디지털 방송장비의 대체가 급속도로 이루어지고 있는 현실이다.

### 3. 라디오 제작기술의 현재

라디오 방송국의 제작시스템을 디지털화하여 스튜디오에서 테이프를 완전히 없애지게 한 방송국이 1995년 10월 일본에 등장한 것은 이미 예견된 일이라고 하지만 기존의 고정관념을 탈피하여야 하는 제작 담당자와 엔지니어들에게는 커다란 스트레스임이 분명하며 라디오 제작기술이 지향하는 방향을 단적으로 보여주는 예라고 할수 있겠다.(도쿄 FM의 계열사인 후쿠시마FM국)

라디오 방송은 오로지 인간의 귀로서만 정보의 전달이 가능한 매체로서 TV 영역이 갖지 못하는 고유의 특성 즉 상상의 영역이 있기 때문에 프로그램의 제작기술은 더욱 섬세하고 깔끔한 기술이 요구되며 이에 동원되는 장비들의 특성을 잘 이해하고 있어야 한다.

또한 성공적인 라디오 프로그램을 제작하기 위하여는 좋은 녹음 스튜디오와 장비 그리고 숙련된 엔지니어가 필수적이며 현재의 라디오 제작기술 환경을 잘 이용하는 아이

더어가 요구되고 있다.

특히 컴퓨터를 내장한 디지털 음향 처리 장비들은 그 다양한 성능을 충분히 소화하지 못하고 사장할 우려가 있어 관련 제작진의 많은 노력이 필요하나 실제로는 컴퓨터에 거부반응을 일으키는 제작자와 엔지니어들이 많은 것도 사실이기 때문에 보다 적극적인 홍보와 교육이 필요한 시점이기도 하다.

새로운 기술의 진보는 끝이 없으며 이에 따른 방송기술의 변혁도 무한하겠으나 다음에 기술하는 장비들은 라디오 제작기술의 기본적인 장비들로서 그 기능과 형태의 변화는 예견되지만 가까운 장래에는 없어지거나 소멸이 될 것으로 보이지 않으므로 간략히 설명 한다.

### 1) 마이크(MIC)

마이크는 음원에서 출발한 음파의 물리적 에너지를 전기적 에너지로 변환시켜 주는 가장 중요한 제작기술의 기본 장비이다. 초창기의 마이크는 탄소형 마이크로서 전기저항변화에 의하여 소리를 pickup하는 방식이었으며 이외 수정이나 로셀염등의 압전효과에 의한 압전형 마이크(수중 마이크, 콘다터 마이크) 그리고 자기 변화형 마이크가 있는데, 현재의 일반적인 마이크는 대부분이 자기변화형 마이크에 속하며 여기에는 리본형(ribbon) 마이크, 다이내믹(dynamic)형 마이크 그리고 정전용량(condenser)형 마이크가 있다.

가장 많이 사용되고 있는 다이내믹 마이크의 특성을 보면 취급이 간편하고 튼튼하며 별도의 전원이 필요 없으며 음색이 부드러워 대중음악의 보컬용으로 좋다. 또한 바람의 영향이 적어서 야외에서의 라디오프로그램 제작용으로 적당하다.(SENNHEISER MD-441, SHURE SM-57, AKG D-224 등)

알미늄箔의 리본을 사용하는 리본형 마이크는 목소리의 수음에 가장 적합하나 고가이고 취급에 주의가 요구되며 야외제작에는 적합치 않다.(RCA 77-DX, BEYER M-160, AWIA VM-17 등) 콘덴사 마이크는 과도특성이 우수하여 타악기나 현악기 수음에 적당하나 마이크를 근접 사용시에는 齒音이 발생하기 쉬우므로 조심하여야 한다. 또한 별도의 마이크 전원이 필요하여 불편한 것이 단점이다.

마이크는 같은 방식의 제품이라 할지라도 제조사의 제작

방법이나 회로의 설계에 따라 음질과 음색이 다르므로 사용할 마이크가 의도하는 프로그램의 성격에 부합되는지를 검토한 후에 마이크를 선정하며 마이크가 갖는 다음과 같은 지향성을 고려하여야 한다.

- 무지향성 마이크(OMNI-DIRECTIONAL) 마이크를 중심으로 어느방향에서나 동일한 조건으로 음을 픽업하며 드라마의 녹음이나 좌담용으로 사용한다.
- 양방향 지향성 마이크(BI-DIRECTIONAL MIC) 리본형 마이크의 전형적인 특성이며 전면과 후면의 음에 동일한 조건으로 구동된다. 2인 대담프로에 적합하다.
- 단방향 지향성 마이크(UNI-DIRECTIONAL MIC) 무빙코일형 마이크들은 대부분 전면을 향한 단일 지향성을 갖도록 설계하며 같은 특성을 갖는다.

스테레오의 수음에 쓰이는 마이크는 라나의 마이크에 두 개의 진공관을 XY축에 놓아 스테레오음을 취하는 XY형 스테레오 마이크와 진동관을 중앙과 측면에 위치시키는 MS형 스테레오 마이크가 있다.

한편 마이크에는 음색을 조절할 수 있는 변환 스위치가 달려 있어 악기나 음성에 따라 픽업 주파수를 달리할 수 있으므로 사용에 주의를 요한다.

여러개의 마이크를 사용할 경우에는 음원에서 발생된 소리가 각 마이크에 전달되는 경로가 다르기 때문에 발생하는 위상 간섭에 의한 음질의 변화가 있게 되는데 믹싱 콘솔의 fader조절이나 마이크의 위치 변경으로 조절한다.

밴드믹싱등 여러개의 마이크를 사용하는 녹음인 경우 음원마다의 음량, 음색이 천차만별이므로 전체적인 평형과 명료도를 유지하며 분리감과 융합감을 잃지 않는 믹싱을 하여야 한다.

### 2) 콘솔(CONSOLE)

라디오방송의 오디오는 audio mixing unit를 통하여 조정되고 분배되어 녹음되거나 송출되는데 이 조정장치를 믹싱콘솔 또는 오디오콘솔로 부르며 라디오프로그램 제작의 기본 장비로서 이동방송에 필요한 4채널의 소규모 휴대용 콘솔에서 64채널 대형 콘솔에 이르기 까지 여러 종류와

형태의 것이 사용된다.

콘솔의 기능은 종래의 믹싱 역할에 끝나지 않고 음색의 조정이나 특수 효과음등의 부가등으로 다기능 역할을 하는 콘솔이 많기 때문에 복잡한 기능들의 이해와 운용법의 마스터가 요구된다.

콘솔을 주요 부분별로 분리하면 입력단과 출력단 그리고 음질 보정부분(Quality Control), 모니터 장치로 대별한다.

입력단의 주요 기능을 보면 입력신호의 세기에 따라 선택하는 입력 선택장치가 있고 전화장치의 Send기능이나 Echo효과등을 위한 Aux. Volume단 사전 모니터기능의 PFL(Pre-Fader Listen)단 그리고 스테레오 레벨을 조정하는 pan-pot단이 있다.

음질보정단은 콘솔에 따라 조금씩 다른 기능을 갖으나 일반적으로 불필요한 주파수를 제거하는 필터, 입력신호의 진폭에 따라 자동적으로 이득을 조정하여 진폭을 제어하는 Compressor나 Limiter 등이 있다

Noise gate나 Expander 등도 필요로 하는 오디오 이외의 불필요한 잡음을 제거하기 위한 음질보정 장치이다.

출력장치의 출력단은 송출용 또는 제작용등 콘솔의 사용 목적에 따라 2개에서부터 4개, 6개등으로 확장되어 있으며 그룹별로 분리하여 믹싱을 용이하게 하여 주고 있다. 모니터 부분은 음을 감시하고 점검하는 부분으로 음량을 감시하는 vu meter, 위상을 체크하는 phase meter와 귀로 직접음을 점검하는 스피커 부분이 있다.

최근에는 디지털 콘솔이 등장하여 오디오 신호를 디지털 신호로 처리하므로써 A/D, D/A변환의 반복에 따른 신호의 열화를 없애주고 있으며 Virtual console 개념이 등장하여 음성신호계와 Control panel을 분리하여 Remote control로 믹싱하도록 하여 콘솔의 대형화와 그에 따른 발열, 잡음의 증가, 모니터링의 어려움등을 해소하고 있다.

### 3) TURN TABLE과 CDP

Turn table은 음을 픽업하는 픽업부, 증폭부, 구동부의 3가지로 구분하며 픽업 부분은 Cartridge, stylus(바늘), Arm과 헤드셀로 구분된다. TT의 카트리지는 주로 MM(Moving Magnet)형과 MC(Moving Coil)형이 사용되며 구동부는 Direct drive 방식이 쓰인다. 라디오 제작장비로서 사용되는 빈도수가 현저히 줄어들고는 있으나

완전히 CDP로 대체될 것으로는 보이지 않는다. CDP는 80년대 초 방송국의 장비로 등장한 이후 이제는 프로그램 제작에 필수적인 장비로 자리매김을 하였다.

CDP는 고밀도로 광학적으로 기록된 디지털 데이터로 음을 저장하고 있는 CD의 트랙면에 레이저광을 투사하므로써 반사되는 빛을 포토다이오드로 검출하여 신호를 읽어 내어 D/A변환 하는 방식으로서 본격적 디지털 기술의 효시라 하겠다.

CDP의 장점은 Random access와 S/N비, Cross talk등의 향상 그리고 90dB이상의 다이내믹레지를 갖는 기술적 특성의 우위와 특히 LP판과 같은 물리적인 음질의 열화가 없다는 점이 장점으로 꼽힌다.

### 4) 녹음기(TAPE RECORDER)

라디오의 제작기술에 사용되는 녹음기에는 크게 아날로그 녹음기와 디지털 녹음기로 구분하며 아날로그 녹음기는 reel to reel 녹음기, Cartridge 녹음기, Cassette 녹음기로 디지털 녹음기는 Dash format과 R-DAT 방식으로 구분한다.

먼저 방송장비로서의 아날로그 녹음기는 모든 프로그램의 기록 저장 매체로서 사용되어왔으나, 최근 디지털기술의 발전과 Hard disk, mo disk, flash memory 등의 기록 매체들의 저렴화로 녹음 기록 매체의 변화를 가져오고 있고 수요의 감퇴와 이에 따른 장비의 고가화가 점차 주면에 의한 아날로그 녹음기의 생산으로 회사들의 정책이 바뀌고 있음을 본다.

아날로그 녹음기를 대체하는 디지털 녹음기의 장점은 디지털 방송장비들이 갖는 특성 이외에 테이프의 반복 재생에 따른 음질의 열화가 없다는 것과 전자편집 기능이 있어 편리한 편집을 손쉽게 할 수 있다는 점에서 ATR을 대체하고 있다.

디지털 녹음기는 HEAD의 기능에 따라 S-DAT (Stationary Digital Audio Taperecorder)와 R-DAT (Rotary Digital Audio Taperecorder)로 구분하며 S-DAT는 신속한 편집의 장점이 있으나 대형으로 고정용으로 사용된다. 이와 비교하여 R-DAT는 소형이라 휴대용으로 사용되며 전자편집으로만 편집을 하여야 하며 녹음 cut등의 채취에 적합하다.(일반적으로 DAT로 알려져 있다.)

### 5) AF(AUDIO FILE)

AF은 디지털 녹음기와 같이 음향을 부호화하여 저장매체에 기록한다는 점은 유사하며 CD 또는 LDP등과 구별되는 점은 WORM(Write Once Read Many)특성을 갖는다는 것이다. 테잎없는 스튜디오의 주기록장치로 사용되기도 하며 프로그램을 제외한 CM, ID SONG, FILLER 등을 제작 송출하는 장비로도 사용된다.

AF의 특성은 CRT 단말기의 키조작으로 프로그램의 녹음, 편집, 복사등이 이루어지며, 디지털 신호의 압축기술 발달로 MO DISK 한장에 3시간 정도의 스테레오 음향이 수록되고 있다. 테이프 없는 라디오시대의 제작기술 장비로는 이미 상당한 수준의 판매를 이룬 AF와 소프트웨어에 의한 프로그램 운용체계를 주력으로 하는 미국계의 장비들이 각축전을 벌일 공간으로 보인다.

### 4. 라디오 제작기술의 미래

인터넷을 통해 전세계 라디오방송을 무료로 청취할 수 있는 멀티미디어 서비스가 실시되어 실시간으로 전세계의 라디오방송을 무료로 청취할 수 있는 방송과 통신의 융합된 시스템이 월드와이드웹(WWW)사이트에 의해서 시행되고 있다.

이것은 일종의 주문형 오디오(Audio On Demand)의 기능을 수행하는 것으로 세계각국의 방송사들이 참여하여 이용자들에게 최신뉴스, 스포츠 민요등을 무료로 제공하는 것으로서 라디오 방송기술의 내일을 예측하여 볼 수 있는 좋은 예이다.

한편 미국의 ABC방송국 CBS, MCI, STAR-WAVE 또는 다운존스, 일본의 TOKYO 라디오방송사

TBS와 J-WAVE등의 방송사에서 웹사이트를 개설, 실시간 라디오 방송프로그램을 제공하고 있는데 라디오방송이 갖는 지역적인 한계를 벗어난 방송, 통신의 융합이 현실화된 것으로 보여진다.

이처럼 21세기를 향한 라디오방송은 “무한경쟁시대” 즉 CATV, DBS, DAB 또는 PCM방송, 디지털 TV등 온갖 뉴미디어의 홍수속에서도 고유의 매체특성을 유지하며 AM STEREO, RDS를 포함한 FM다중방송 등으로 뉴미디어에 대응하고 있으나 디지털기술의 비약적인 발전과 그 압축기술의 표준화등 라디오방송의 제작기술과 송출기술이 테잎없는 스튜디오의 현실화로 구분하기 어려워졌으며 이와함께 “제4의물결”이라고 불리우는 방송과 통신의 영역 붕괴와 융합이 급속히 이루어지고 있어 예측 불가능한 미래의 라디오방송이 되고 있다.

이미 테잎없는 스튜디오는 국내의 방송국에도 몇군데 있으나 2-3년내에 우리나라에도 테잎없는 라디오방송국이 등장할 것으로 여겨지며, 현재의 녹음, 저장장치는 수년간 DAT시대를 거쳐 AF(Audio File)또는 대용량 audio storage system으로 전환되어 LAN망으로 제작과 송출기술이 합해진 시스템으로 발전하리라 예측하는 사람이 많다.

금년도 AES(Audio Engineering Society)의 방송장비 전시회에 출품된 라디오 제작기술의 장비들의 특징은 아날로그장비에 대치된 디지털장비 즉 AWS(Audio Work Station), digital console, digital effect machine 등은 성능이 디지털 방송장비이면서도 모양과 조작방법등은 아날로그 형태를 모방한 제품들이 주류를 이루고 있음은 밀려오는 디지털의 물결을 수용하면서도 아날로그적인 사고에서 탈피하지 못하고 있는 우리의 모습을 대변하는것이라 하겠다.

### 필자소개



이 병 규

1946. 출생  
1971. (주)문화방송 입사  
현재 (주)문화방송 라디오송출팀장