

SBS DTV 실험방송 시스템 구축 및 현황

조 용 대
SBS 기술운용팀

1. 개요

SBS는 지난9월13일 SBS본사 4층에 구축된 DTV 주조정실에서 역사적인 DTV 실험방송 송출식을 거행함으로써 디지털방송시대의 서막을 장식하였다. 민영방송사 최초로 DTV주조정실과 전용 DIGITAL-STL, 관악산 DTV송신소를 갖추고 자체제작한 HDTV 프로그램을 송출하기까지 6개월의 시간이 걸렸다. 1997년2월 DTV 도입방침 발표, 동년 11월 ATSC 표준채택,1998년 말 재정/전환계획 의건서 제시, 1999년 2월 DTV 도입계획 정부확정 등 숨가쁘게 달려온 우리의 DTV 준비과정을 지켜보면서 나름대로 사전준비와 검토를 해온데에 DTV시스템의 설계,장비도입,시설준공에 이르기까지 목표일정에 한치의 오차도 없이 무사히 끝내게 되었다.

실험방송을 위한 시설은 크게 프로그램 송출을 위한 주조정실,제작/편집을 위한 카메라와 1:1 편집실, ON-AIR를 위한 송신시설(STL,송신기,안테나)등 세분야로 구분된다. DTV 주조정실과 송신소 방송장비 구입비로 24억원, 건축과 시설공사비로 6억원등 총30억원의 비용이 들었으며, 이중 125억원은 정부지원금으로 충당하였다.

2. 주조정실

2.1 시설배치

DTV 주조정실은 38평으로 실험방송 시에는 송출과 측정, 실험실 용도로 활용하다가 본방송 시에는 바로 주조정실로 사용할 수 있도록 조정데스크, VTR, WALL-MONITOR 등이 있는 송출조정실과 각종 기계장치와 표준 RACK등이 있는 기계실로 분리하여 향후 완성된 주조정실의 형태를 가상하여 배치를 함으로써 본방송시 시설의 재배치나 건축물 등의 개조등 이중투자를 배제하였다.

2.2 신호계통

HDTV 소재의 송출은 HD-VTR 과 HD-SERVER,

아날로그TV 프로그램은 UP-CONVERTER로 변환하여, HD 4x1 ROUTING SW'ER에 수용하였다. ROUTING SW'ER에서 선택된 소재는 HD-ENCODER에서 ATSC TRANSPORT-STREAM화 되어 TSDA로 분배되어 DIGITAL-STL로 전달되게 된다. ENCODER 후단부터는 영상과 음성이 하나의 스트림으로 전송되기 때문에 각각의 신호는 ATSC STREAM ANALYZER와 DECODER를통해서 DECODING된 출력으로 확인한다.

SDTV ENCODER는 모듈러타입으로서 필요에 따라서 HDTV 또는 SDTV를 선택하여 송출할 수가 있다. HDTV ENCODER의 백업이 가능하도록 한것으로 실험방송시에는 주로 SDTV 송출을 위해 사용할것이다. HDTV 스튜디오 규격은 SMPTE 292M을, SDTV는 SMPTE-259M을 표준으로 사용하며, ATSC 신호규격은 SMPTE-310M 규격을 사용한다.

DTV AUDIO는 6개의 채널(L,R,Ls,Rs,C,LFE)를 전송하도록 규격화 되어 있기 때문에 DOLBY 멀티채널 ENCODER를 이용하였다. 3개의 AES3 신호가 입력되어 하나의 AES3 신호로 출력되는 이장비는 필요에 따라서 2채널 또는 4채널,6채널 등으로 선택하여 송출할 수가 있다.

이때 HD-ENCODER에서의 조정은 채널수와 상관없이 AC-3 모드만 선택하면 수용되게 되어있기 때문에 필요없다.

DTV 에서도 마찬가지로 비디오와 오디오의 DELAY차가 문제가 되는데, 회선에서는 별 문제가 없으나, HD 또는 SD ENCODER에서 주로 발생하는데 엔코더 내부에 AUDIO DELAY를 조정하는 메뉴가 있기 때문에 충분히 DELAY 차를 조정할 수가 있다. 실제 대략 90~100ms 정도로 오디오가 DELAY되는것을 볼 수가 있었는데 ENCODER에서의 조정으로 해결하여 별도의 DELAY장비를 사용하지 않았다.

스튜디오 기준신호는 각 장비에 따라서 아날로그 B/B 와 TLS 신호를 단독 또는 병행해서 사용하기 때문에 B/B GENERATOR 와 TLS CONVERTER를 이

용해서 동기를 맞추도록 한다.

2.3 케이블

비디오 케이블은 BELDEN사의 7731A(RG-11/U)와 1694A(RG-6/U)를 이용하였는데, 7731A는 케이블이 두 겹고 휨성이 적기 때문에 단거리에는 적합치 않으나 15Gbps에서 최대 150m의 실거리를 보장하기 때문에 구조정설에서 M/W실간의 장거리 구간에 이용하였다. 1694A는 15Gbps에서 약 70m 정도, 270Mbps에서는 최대 250m 까지 설치가 가능하다. 따라서 짧은거리 설치에는 1694A를 장거리에는 7731A를 사용하도록 한다.

2.4 전원

본 시설의 전원은 UPS를 공급하고 있으며, 현재는 대략 8~10KVA 정도의 전력을 소모하고 있는것으로 나타났다. 향후 추가장비(송출용VTR 및 MASTER SW'ER, SERVER, 대용량 ROUTING SW'ER등)의 보강을 통해서 DTV구조정설의 완벽한 기능과 동시에 아날로그TV의 송출을 겸한 시설의 확장에 대비하여 150KVA 용량의 UPS를 별도로 증설할 예정이다.

2.5 주요장비

HDTV ENCODER X 1
 HD&SDTV ENCODER X 1
 HDTV UP-CONVERTER x1
 MULTI-CH DOLBY ENCODER X1
 MULTI-CH DOLBY DECODER X1
 HDTV DECODER x1
 SDTV DECODER x4
 HD-TEST GENERATOR x1
 HDTV LOGO GENERATOR x1
 DIGITAL AUDIO MONITOR x1
 HDTV W/F MONITOR x1
 STREAM VIEW MONITOR x1
 SDI MONITOR x1
 HD 4*1 SW'ER x1
 SD 4*1 SW'ER x1
 PSIP SYSTEM x1
 ATSC RECEIVER x1
 TADA W/F RAME x1
 HDTV SERVER x1
 HDTV RECEIVER x1
 20" HDTV MONITOR x1
 14" HDTV MONITOR x1
 HDTV -STL x1
 PARABOLIC ANT(6') x1
 WALL MONITOR SHELFx1
 CONTROL DESK x1
 6CH AMP x1
 6CH SPEAKER SYS x1
 A/V J/F x1

3. 편집실

3.1

HDTV용 프로그램을 제작,편집하기 위해서 SONY사의 HD-CAM 1식 및 1:1 개인 편집시스템을 갖추고 있다. 사전제작한 프로그램을 시사하고, 편집하기위한 시설로 이용할 예정이다.

3.2 주요장비

HD-CAMx1
 HD-VTR x2
 HD-MONITOR x2

4. 송출링크 (DIGITAL-STL)

4.1

본사와 관악산간 DTV용 링크 주파수는 6.7375Ghz이며, 대역폭은 125Mhz 로 모노스트림으로 전송하고 있다.

장비는 기존 M/W실의 표준랙의 빈 공간에 장착하였으며, 링크용 장비로는 미국의 MRC사의 DAR-20 2대를 HOT STAND-BY 형태로 설치하였다.

전단에 QM-2 MODULATOR를 사용하였는데 DATA(9.6Kbps), 310M, DS-1(1544MBPS)를 전송할 수 있도록 되어있다. 안테나는 건물옥상의 철탑 상단부에 6' 파라볼라 안테나를 설치하였다.

4.2 주요장비

M/W TX x2
 QM2 MODULATOR x1
 PARABOLIC ANT(6') x1

5. 송신소

5.1 시설배치,공조

시설 투자비의 최소화 및 본 방송에 대비한 시설확장을 고려한 규모로 시설기준을 정하고 공간을 확보하기 위해서 기존의 TV송신실의 장비를 재배치하여 약 20여평을 만들었다. 안테나는 정규방송용 4다이폴 16판넬 안테나를 선정 하였기 때문에 철탑에 여유공간이 없었다. 따라서, 45m 의 철탑을 증설하고 동시에 안테나를 부착하는 어려움이 따랐다. 전원 및 비상용 발전기는표준FM 시설공사를 할때 이미 매체의 증설을 고려하여 충분한 용량으로 해 놓았기 때문에 추가시설공사가 필요 없었다.

냉방시설은 기존의 15RT 두대를 20RT 두대로 교체 설치하여 아날로그 및 DTV 송신실의 냉방을 겸하도록 하여 약 4평의 공간을 절약하였다.

송신기 두대를 풀부하로 운전시 총 발열량이 약 35,000 Kcal/h 가 되는데, 냉방기 가동율을 70%로 보았을 때 필요한 냉방기의 용량은 50,000 Kcal/h 가 되기 때문에 20RT급(냉방용량 : 50,000Kcal/h) 두대를 설치하여 주, 예비기로 사용토록 했다. 송신실의 댐퍼의 크기를 정할때에는 환기량을 먼저 계산해야 한다. 계산해본 결과 총 12600 m³/h 의 환기량이 나왔는데, 배기속도를 25 m/s로 했을때 댐퍼의 크기는 1.4m² 가 되었다. 따라서, 1.2m x1.2m =1.44m² 를 2개 설치하여 주,예비로 사용토록 했다.

급기구는 기존의것이 1.2m x1.91m=2,292m² 이기 때문에, 추가 시설은 하지 않았다.

5.2 신호

DIGITAL-STL을 통해서 DEMODE된 신호(16QAM 변, 복조)는 TSDA로 분배되어 국산 1KWavg 송신기와 외산 2.5KWavg 송신기에 입력되며, 송신기 출력은 각각의 B/P FILTER 거쳐 C/O, U-LINK를 통해서 4다이폴 안테나에 전달되어 송신된다. DTV 신호 감시에는 ARX-T100을 이용해서 TRANSPORT 스트림과 RF 신호를 모니터하며, 오디오는 DOLBY사의 DECODER (DP562)와 6채널 모니터-AMP 시스템을 이용 감시한다.

또한, 8VSB 신호를 측정하여 분석할수 있는 RFM-300 장비와 WFM1125, HD-MONITOR 등이 있다.

5.3 주요장비

- TX(1KW) x1
- TX(2.5KW) x1
- M/W RXx2
- QM2 DEMODULATOR x1
- ATSC RECEIVERx1
- MULTI-CH DECODER x1
- 6CH MON-AMPx1
- 8VSB MEASUREMENT SET x1
- TSDAx2
- HD-W/F MONITORx1

6. 맺음말

DTV 실험방송 시스템을 구축하면서 느낀점은 이제 막 걸음마를 시작한 기분이다. 기술이 발전할수록 점차 H/W에서 S/W로 바뀌게 됨은 필연이라 생각하는데 DTV 장비들을 접하고는 더욱 더 그런생각이 들었다.

현재의 일정대로라면 2000년말 시험방송에 들어가기 전에 DTV와 NTSC 를 동시에 송출할수 있는 주조정실 시설보강 작업이 이루어질 예정이다.

자동송출 시스템과 PSIP시스템이 연계된 자동화 시

설의 구축과 MASTER SW'ER의 도입, 기본 인프라의 구축등 많은 일이 남아있다. 이와 더불어 통합방송법이 금년에 통과되면 위성방송을 위한 시설의 준비도 해야 한다. 이제 막 시작한 DTV가 완성되어 NTSC와 같이 안정화 되려면 많은 시간과 노력, 그리고 협조가 필요로 하겠다. 마지막으로 실험방송 전담반의 역할이 대단히 중요하다고 생각하는데 좋은결과가 있기를 기대해 본다.

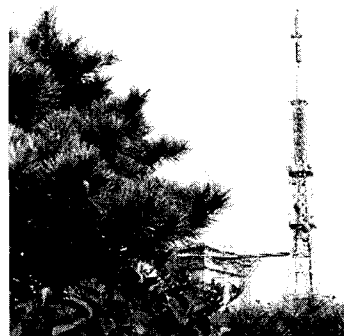


그림 1. 안테나

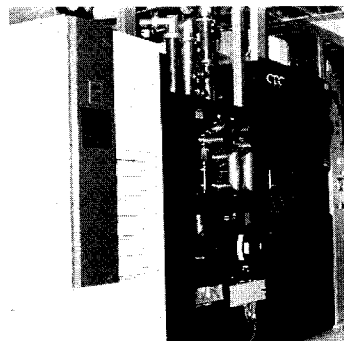


그림 2. 송신기

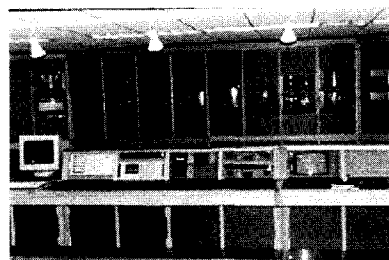


그림 3. 주조정실

필자 소개

조 용 대

- 1987년 1월 KBS 기술본부 입사
- 1991년 2월 SBS 기술국 기술연구소
- 1997년 10월 SBS 기술운영팀 차장대우