

# KBS DTV 송출 시스템 소개

이 대 권

KBS 제주방송총국 제주송신소

KBS는 지난해부터 실시해오던 지상파 디지털TV 실험방송 체제를 DTV 송출실(그림1)을 설치완료 함으로서 방송의 날을 기하여 시험방송을 실시하였고, 수도권 일부지역을 대상으로 내년 하반기부터 시작하게 될 본 방송에 대비한 시험방송 체제로 전환함으로서 우리나라 지상파TV 방송도 본격적인 디지털 방송시대에 돌입하였다고 할 수 있다.

TV방송의 디지털화는 새로운 방송 형식과 내용의 구현 가능성을 가지고 다양하게 펼쳐질 디지털 기술을 이용한 미디어들의 중심으로 자리잡는 계기가 될 수 있을 것을 확신한다. 여기서는 현재 KBS DTV 송출시스템을 개략적으로 소개 하고자한다

## 1. DTV 송출실 시스템 개요

송출주조정실은 1개소(=163평)규모의 주조정실 시스템 구성(블럭 도면참조)을 살펴보면 Router Input Source장비(Video/Audio A/D Converter, VEDA, ADA, HD/SD VCR, CG, DSK)와 Pattern Generator 와 HD Tri-Level 동기 신호 발생기, HD/SD Encoder, On-Air 수신장치, 모니터, 측정장비 등으로 구성되어 있다.

### 1. 디지털 신호방식

가. Video포맷 : HDTV 1080i lines/1920 pixels , SDTV 480i lines/720 pixels



그림 1. KBS의 DTV 송출실 전경

- 고화질 영상 샘플링율: Y Cr Cb 10bit, 74.25Mbps/37.125Mbps
- 표준 영상 샘플링율: Y Cr Cb 10bit, 135Mbps/6.25Mbps
- 나. Audio포맷: AES/EBU Digital Audio
  - 음성 샘플링: 48Khz

## II. 구조정실 시스템 설명

### 1. Router(Multi-Bit Rate) 입력신호 종류

#### 가. HD-SDI신호(SMPTE 292M)

- Analog/Digital 신호변환장치(SDI 신호 : SMPTE 259M) ⇒ Up-Converter ⇒ HD-SDI 신호 변환(SMPTE 292M)
- CG(SD 신호) ⇒ DSK(Down Stream Keyer) ⇒ Up-Converter ⇒ HD CG 신호 변환
- HD Logo Inserter ⇒ HD Logo 신호출력
- HD VCR(HDW-500 : SONY) ⇒ HD-SDI 신호출력

#### 나. SDI(SMPTE 259M)

- Embedded SDI 신호 ⇒ Demultiplexer ⇒ SDI Video/Audio(AES/EBU) 분리
- Analog/Digital 신호변환장치 (SDI 신호 : SMPTE 259M) ⇒ SDI 신호출력
- SD VCR(HDW-500: SONY) ⇒ SDI 신호출력
- CG(SD 신호) ⇒ DSK(Down Stream Keyer) ⇒ SDI 신호출력

### 2. Router Switcher( HDS-X3600)

Multi-Bit Rate Router Switcher는 HDTV SDI(1.5Mbps)뿐만 아니라 360, 540Mbps와 표준신호 SDTV SDI(143Mbps, 270Mbps)신호 모두 제어 가능하다.

#### 가. Multi Signal Format

- HDTV SDI(1.5Mbps), SDI( 360, 540, 143, 270Mbps신호)

#### 나. 32×32 입.출력

- SDI 신호 20×20 입.출력
- HD-SDI 12×12 입.출력

#### 다. Dual Reference Signal

- 각 Matrix Board별 Reference 독립 선택가능
- Multi-Channel On-Air 혹은 SDI HD Signal-Broadcasting용

### 3. VCR

#### 가. HD-VCR(HDW-500: SONY)

- HD-SDI, SDTI, Analog/Digital Audio입력
- HD-SDI, SDTI, Analog/Digital Audio, 525 SDI/ Analog Composite 출력

#### 나. SD-VCR(DVW-A500: SONY)

- SDI, Analog/Digital Audio 입력
- SDI, Analog/Digital Audio, 525 SDI/ Analog Composite 출력

### 4. HD/SD Encoder

#### 가. HD Encoder(Tandberg)

- MPEG-2 Video Encoder
- Single Video, 2 Stereo Audio encoder(MPEG-2 layer2, Dolby Digital)

##### 1) Video Encoder

- MPEG-2 Main profile@ High level(MP@HL)
- 4:2:0 Encoding(HD-SDI SMPTE 292M)
- Selectable bit-rate operation(6Mbps~50Mbps)
- Code Resolution(1920×1080i)

##### 2) Audio Encoder

- MPEG-2 layer2, Standard (Sampling Rate 32, 48Khz)
- Dolby Digital( Sampling Rate 32, 44.1, 48Khz)
- 출력 bit- rate : 32~384Kbps(MPEG-2 layer2)
- 출력 bit- rate : 56~640Kbps(Dolby Digital)
- Pre-Compressed(Pre-encoded IEC 61937)
- MPEG Encoding Modes
  - ▶ Single Mono
  - ▶ Dual Mono
  - ▶ Stereo
  - ▶ Joint/ Insensity Stereo(Dolby Digital Mode에서는 동작하지 않음)

#### 나. SD Encoder(Tandberg)

- MPEG-2 Video Encoder
- Single Video, 2 Stereo Audio encoder (MPEG-2 layer2, Dolby Digital)

##### 1) Video Encoder

- MPEG-2 Main profile@ Main level(MP@ML)
- 4:2:0 Encoding(SDI SMPTE 259M)
- Selectable bit-rate operation(4Mbps~8Mbps)
- Code Resolution( 720×480i )

##### 2) Audio Encoder

- MPEG-2 layer2, Standard ( Sampling Rate 32 , 48Khz)

- Dolby Digital( Sampling Rate 32, 44.1, 48Khz)
- 출력 bit- rate: 32~384Kbps( MPEG-2 layer2)
- 출력 bit- rate: 56~640Kbps( Dolby Digital)
- Pre-Compressed(Pre-encoded IEC 61937)
- MPEG Encoding Modes
  - ▶ Single Mono
  - ▶ Dual Mono
  - ▶ Stereo
  - ▶ Joint/ Insensity Stereo( Dolby Digital Mode에서는 동작하지 않음)

#### 다. Multiplexer

Multiplexer remote control은 MEM(Multiplexer Elementary Management)로 동작된다.

- Ethernet 1,2 : MEM Remote Control용
- ASI 입력×3
- ASI 출력×4
- SMPTE 310M 출력카드

#### 라. MEM( Multiplexer Elementary Management)

- Ethernet LINK로 Encoder와 Multiplexer 구성
- PAT, PMT, CAT를 포함한 MPEG-2 PSI (Program Specific Information) generation
- DVB Service Information generation
- Encoders and Multiplexer의 상태 모니터
- Spare Encoder, Multiplexer Redundancy Control

#### 마. Multiplexing

- Constant bit-rate Encoder
- Statical bit-rate Encoder

#### 5. Dolby Digital Audio Encoder

디지털TV의 Dolby Digital(AC-3)신호의 고품질 Encoding을 제공하는 Mutichannel Audio Encoder장치

- Multiple data rate(56~640Kbps)
- 1~5.1 channel encoding
- Multiple sample rates( 32, 44.1, 48Khz)
- Dual AES/EBU Coaxial output
- User-adjustable encoding delay

#### 6. DTV Receiver System

##### 가. HD Integrated Receiver & Decoder

- ATSC IRD( Digital demodulator )
- AES/EBU 혹은 IEC 958 Digital Audio
- RGB, Y Pb Pb 영상신호
- SMPTE-310M Analyzer
  - ▶ 신호세기
  - ▶ Channel Information
  - ▶ PAT Table
  - ▶ Audio Type/ Audio Language

- ▶ ATSC Picture Format
- ▶ PSIP Table
- ▶ EIT Table
- ▶ EPG Menu Navigation

#### 7. Up-Converter

- D1/ Analog Composite 입력
- HD-SDI 출력
- System Control Software (Set up)

#### 8. Pattern Generator

- HD/SD 신호Pattern Generation
- HD 동기신호 발생(Tri-level)

#### 9. 측정장비

- TS(Transport Stream) 분석기
- HD/SD W/F Monitor
- Digital Audio Monitor
- HD Multi Format Monitor

#### 10. DSK(Down Stream Keyer)

- 10bit 고품질 Linear Key
- 외부입력 Key와 self-key
- 6개 각 입력에 대한 우선순위를 부여 super가능
- 각 입력신호에 대한 자동 위상조정 기능
- D1 디지털 신호출력

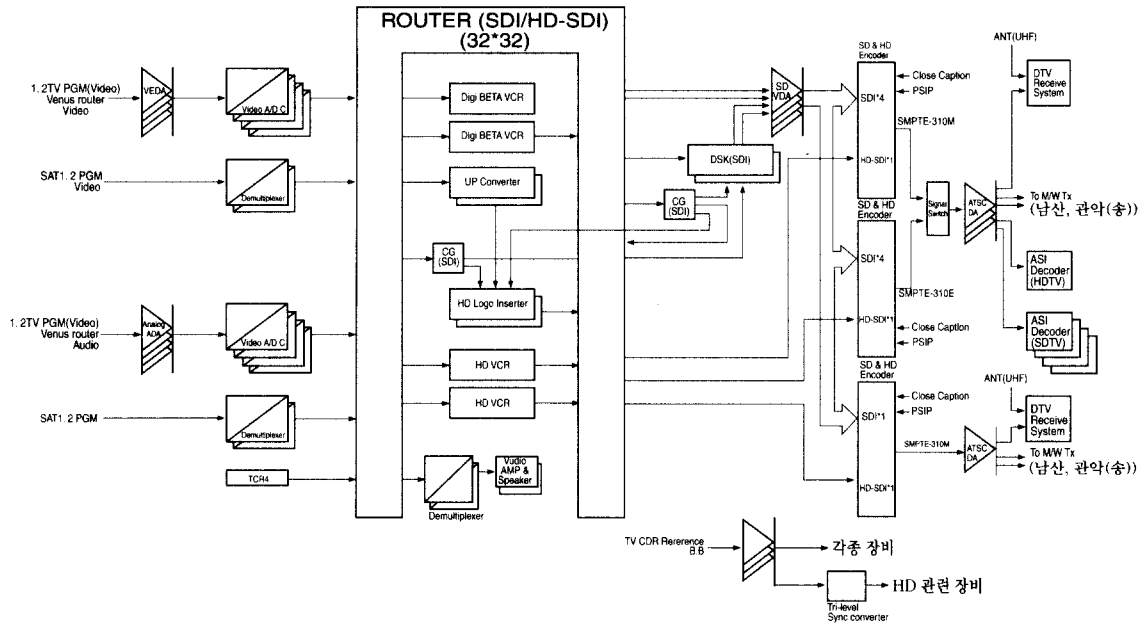
#### 11. CG(Character Generator)

- Analog/ D1 Digital 입출력신호
- 디지털 스튜디오 규격의 고품상도 제공
- 컷·스크롤 편집 및 송출의 통합 운용자 환경
- 페이지·레이어 단위의 다양한 송출효과 (Mosaic, Wipe, Scroll, Fade, Standup, Typing 등)
- 스크립트 기반의 강력한 응용 소프트웨어 개발 툴(SDK) 지원

### III. 결론

KBS는 내년도 지상파TV와 위성 본 방송을 앞두고 지상파 디지털 방송과 디지털 위성방송의 성공적 추진을 통한 기간방송 위상 제고와 디지털 방송환경을 주도하기 위한 단계별 편성전략을 수립하고 세부적인 방안을 제시하였다.

첫 단계로 UHF CH15 주파수를 사용하여 시험방송 기간 동안에 기존 아날로그 1TV방송을 HD 포맷형태로 1:1 Up-Convert한 프로그램과 주당 10시간은 KBS



가 제작한 HD 프로그램을 HDTV로 송출하고 있으며, 앞으로 계속 HD 제작 프로그램의 방영을 점차적으로 늘려나갈 계획으로 있다. 이런 시험방송 기간동안에 방송 기술인은 다양한 디

지털 장비에 대한 성능을 검증하고 디지털 기술에 대한 Know-How를 숙지하여야 함은 물론이고 논란이 되고있는 전송방식에 대한 검토 또한 이루어지는 것이 바람직하다고 생각한다.

**필자 소개**

**이 대 권**

- 1981년 11월 한국방송공사 입사
- 1997년 2월 서울시립대학교 전자공학과 박사과정 수료
- 현재 KBS 제주방송총국 제주송신소 감독
- 주관심분야 : 디지털 방송 시스템(지상파, 위성)