

KOBA 2016
REVIEW

ATSC 3.0 방송장비 동향 : KOBA 2016 출품 장비를 중심으로

지상파 방송사들은 ATSC 3.0 기반 UHDTV 본 방송 서비스를 내년 2017년 2월부터 계획하고 있다. 이에 따라서 방송국마다 UHDTV 서비스를 위한 장비들이 필요한 상황이며, 방송 장비 업체들은 이번 KOBA 2016 전시회를 통하여 이러한 서비스 구현을 위한 새롭게 출시된 장비들을 선보였다.

HEVC 인코더 동향

NEC

NEC는 두 가지 용도(4K 중계형, 4K 송출용)의 HEVC 4K 인코더와 디코더를 전시하였다. 보통 중계형 인코더의 경우 중계 현장과 방송사 본사 간의 고비트율 고화질 저지연(Low Delay) 동작의 요구 사항이 필연적이다. NEC VC-970(인코더)/VD-970(디코더)의 경우 하드웨어 타입으로 4K의 경우 최대 300ms의 딜레이를 보였으며, 중계 현장에서 사용할 수 있도록 컴팩트한 크기가 장점으로 4:2:2 10bits 160Mbps(MPEG2-TS)까지의 출력이 가능하였다. 이 장비를 기본으로 용도에 따라서 송출용 인코더로도 사용이 가능하도록 변경될 수 있다.



NEC사의 4K HEVC 송출용/중계용 인코더

원텍시스템

원텍시스템에서는 HEVC 기반 4K 중계형 프로토타입 인코더(WIN-UHD1)를 선보였다. 본사와 지역국 간 4K 동영상의 전송을 목적으로 하는 제품으로 실시간 동작과 저지연이 특징인 제품이다.



원텍시스템의 4K HEVC 중계형 인코더

Pixtree

픽스트리에서는 ATSC 3.0 방송에 적용할 수 있는 소프트웨어 기반 4K 파일 트랜스코더 (PixHEVC-T4000)와 소프트웨어 기반 4K HEVC 실시간 인코더(PixHEVC-4000A)를 비롯해 ATSC 3.0 방송 스트림인 MMT/ROUTE 출력이 가능한 Multiplexer(PixUHD-RM100)를 출시 및 전시하였다. 4K HEVC 실시간 인코더에는 ATSC 3.0 지상파 UHDTV 오디오 부호화 표준 기술인 MPEG-H 3DA 코덱도 탑재되었으며 HDR10 규격의 HDR 시그널링도 대응되었다.



픽스트리의 4K HEVC 인코더와 ATSC 3.0 Multiplexer

DSBroadcast

DSBroadcast는 ATSC 3.0 방송에 적용할 수 있는 하드웨어 기반 4K HEVC 실시간 인코더(BGE9000)를 전시하였다. 이 인코더는 ATSC 3.0 지상파 UHDTV 오디오 부호화 표준 기술인 MPEG-H 3DA 코덱을 탑재하였으며, ATSC 3.0 방송 스트림인 MMT/ROUTE 출력이 가능하였다. 주조 또는 송출/제작 현장에서 사용 가능한 프로페셔널 4K HEVC 디코더(BGD4000) 및 프로페셔널 ATSC 3.0 수신기(BGD4100)도 같이 전시하였다. 또한 UHDTV 방송 송출 현장에서 기존 HD 비디오와의 혼용을 위한 파일기반 비실시간 4K/HD 변환 소프트웨어 및 하드웨어 기반 실시간 4K/HD 변환기(BGS2400, BSG4200)를 같이 전시하였다. 실시간 동작과 타사대비 높은 화질을 특징으로 내세웠다.



DSBroadcast의 4K HEVC 인코더/디코더와 HD/4K 업스케일러

KaiMedia

카이 미디어에서는 ATSC 3.0 방송에 적용할 수 있는 하드웨어 기반 4K HEVC 실시간 인코딩 및 MPEG-H 3DA 인코딩과 ATSC 3.0 방송 스트림인 MMT/ROUTE 출력이 가능한 인코더(KME-U4K), ATSC 3.0 방송 스트림인 MMT/ROUTE 출력이 가능한 Multiplexer(KMUX-A30) 장비를 출시하여 전시하였다. KME-U4K 인코더는 HDR10 규격의 HDR 시그널링을 지원한다.



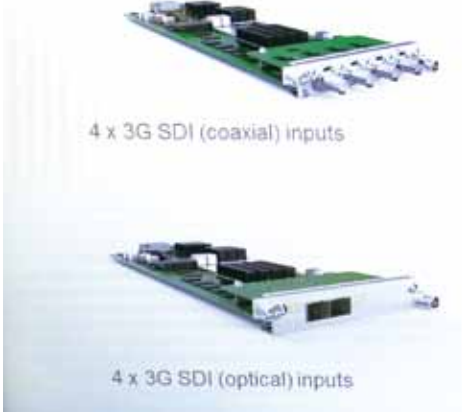
카이미디어의 ATSC 3.0 기반 UHDTV 방송 장비

Ericsson

에릭슨의 AVP2000은 인코더 설치 가능 새시와 이 새시에 장착 가능한 하드웨어 타입 보드형 4K HEVC 인코더 카드(2016년 6월 출시 예정)를 발표하였다. AVP2000 인코더 새시는 총 6개의 4K HEVC 인코더 보드를 탑재할 수 있어, 최대 6개의 4K 동영상을 동시에 인코딩이 가



CE-HEVC CARD



Up to 6 Cards per chassis

Inputs
4 x 3G SDI Inputs, choice of copper or fibre interfaces

Video codec
MPEG-4 AVC or HEVC
4:2:0 8 bit or 4:2:2 10 bit
Low delay modes down to
100 ms end to end (HD)
160 ms end to end (UHD)

Video Formats:
1080i 25/29.97, 720P 50/59.94, 1080P 50/59.94,
UHD (4K)P 50/59.94

Audio processing
LPCM pass through, Dolby E pass through,
MPEG1 Layer II, Dolby Digital, AAC,
Phase Aligned Audio

Data handling
Generic ANC, Teletext, closed captions, VITC

에릭슨의 AVP2000과 보드타입 4K HEVC 인코더

능한 성능을 보여줄 예정이다. 하지만 아직 ATSC 3.0에 맞는 기능이나 장비는 소개되지 않았다.

Harmonic

THOMSON을 인수한 하모닉의 경우 HEVC 인코더 제품으로 THOMSON의 하드웨어 기반 4K HEVC 실시간 인코더(ViBE 4K)를 소개하였다. ViBE 4K는 저지연 실시간 동작 및 HDR 기능을 강조하였다.



하모닉(통슨)의 4K HEVC 인코더

NTT

NTT에서는 NEC와 같이 두 가지 용도(4K 중계형, 4K 송출용)의 HEVC 4K 인코더를 전시하였다. HC10000E(소형 인코더)과 HC11000E(1RU 타입) 두 가지가 전시가 되었으며 4:2:2 10bits 160Mbps(MPEG2-TS)까지의 출력이 가능하여 중계형 또는 송출용 인코더로 모두 사용 가능한 제품이었다.



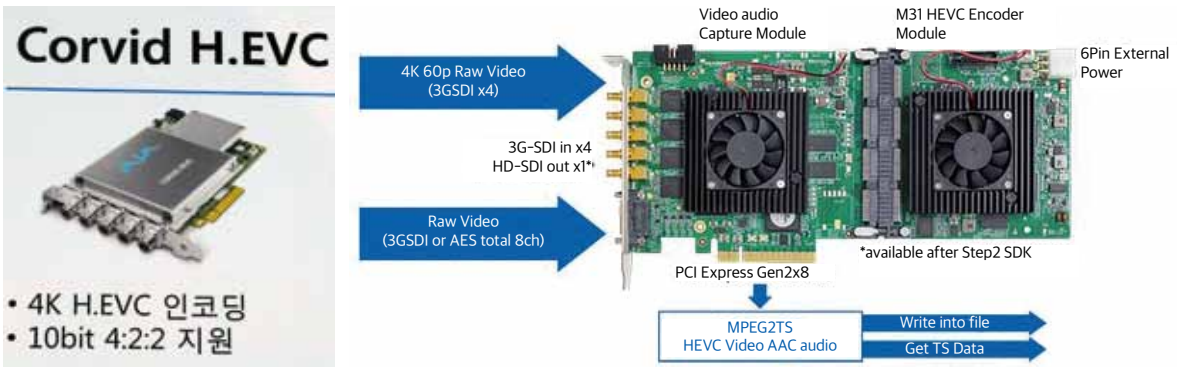
HC10000E(1RU Half)



HC11000E(1RU Full)

NTT의 4K HEVC 송출용/중계용 인코더

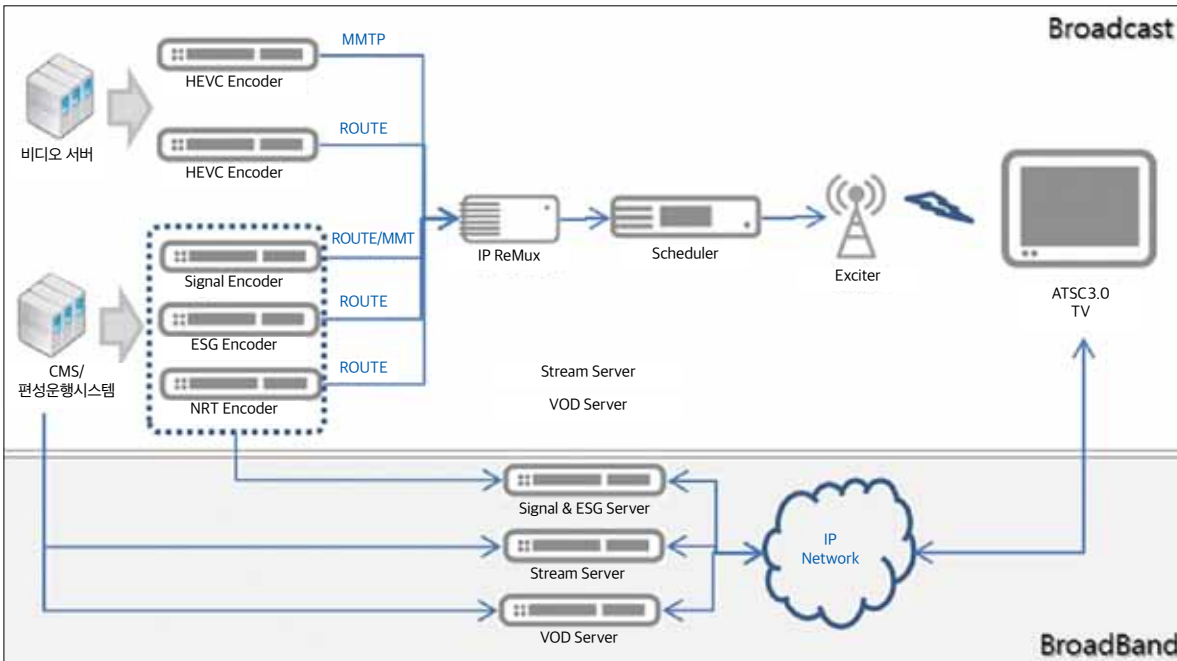
방송용 I/O 보드 전문 생산 업체인 AJA(Corvid H.EVC)와 MEDIAEDGE(ME-ENC5000SDI4)에서는 PC나 서버에 설치 가능한 보드 타입의 4K HEVC 실시간 인코더를 출시 및 전시하였다.



보드 타입 칩 기반 4K HEVC 인코더 제품

방송 송출용 시그널링 장비 동향

UHD 방송 서비스의 정의, 방송 채널에 대한 정보 전달, 방송 부가서비스 내용의 명시, 방송 안내 정보(Service Announcement) 등을 전달하는 등 UHD 방송에 필수적인 정보들을 전달하는데 활용되는 방송 송출용 시그널링 장비는 에어코드에서 선보인 "TVPLUS I - Signal & ESG"와 Triveni의 "GuideBuilder"가 있었다.



에어코드의 TV PLUS I 제품군 시스템 구성도

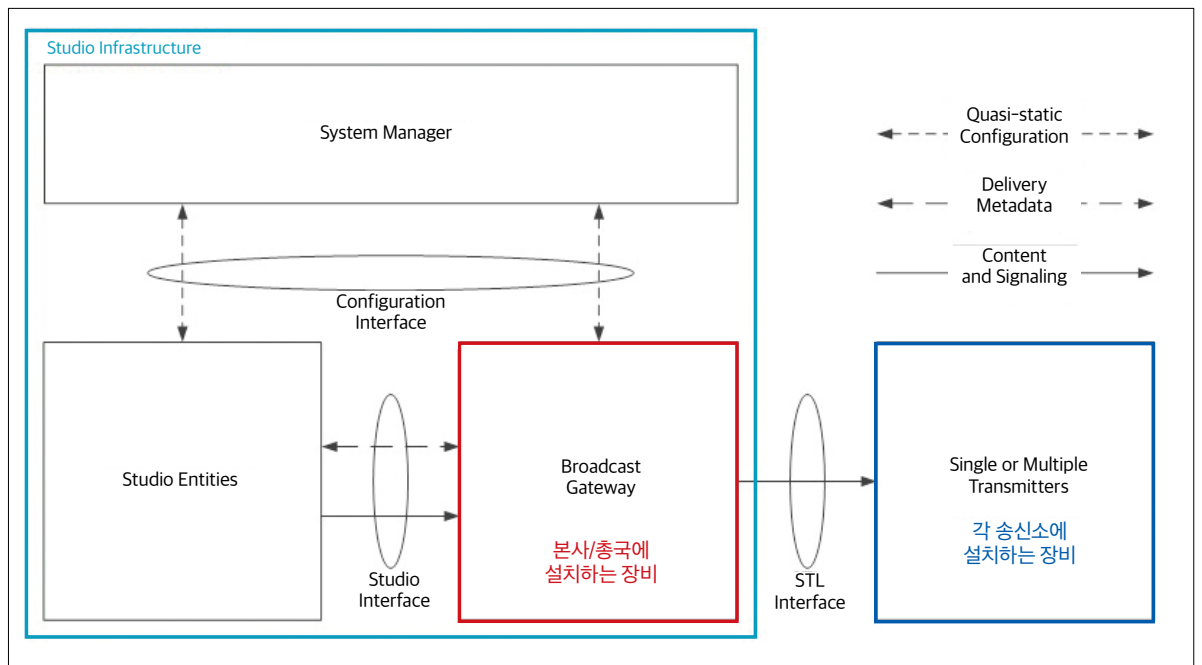
에어코드의 TVPLUS I 제품은 방송망과 광대역 네트워크를 통해 ATSC 3.0 기반 차세대 방송서비스를 제공하기 위해 필요한 핵심 메타데이터 시스템으로, ATSC 3.0 기반 MMTP/ROUTE 통합 프로토콜을 지원하는 Signal 및 ESG 시스템, IP Mux로 구성된다. ATSC 3.0 표준인 A/331, A/332 규격에 따른 Signal 및 ESG 시스템은 LLS, SLS, ESG의 송출과 ROUTE, MMTP Encapsulation을 지원하고, 재난방송, NRT 등 외부 서비스와의 연동 기능도 제공하였다.

Triveni의 GuideBuilder 제품은 방송 서비스 관리에 필요한 기능들을 묶은 솔루션으로, ATSC 3.0 기반의 Signal 및 ESG 정보와 NRT 기능뿐만 아니라 서비스에 활용될 수 있는 개별 기능(워터마크, 스케줄링 등)을 제공할 수 있는 등 상용 제품으로의 강점이 돋보였다.

지상파 방송사의 방송 송출시스템 구성을 조사해보면, 각 사 모두 다양한 시그널링 장비를 활용하고 있었다. KBS는 에어코드의 시그널링 시스템, IP MUX를 UHD 방송시스템 구축에 활용하고 있었으며, MBC는 디지털 시의 제품 중 시그널링 시스템을 적용하였고, IP MUX는 카이미디어의 제품을 활용하고 있었다. SBS는 디지털의 시그널링 시스템, IP MUX를 활용하고 있었으며, EBS는 카이미디어의 제품을 이용한 방송시스템을 시연하고 있었다. 카이미디어는 인코더가 주력 제품임에도 불구하고 기본적인 방송시스템 구축에 필요한 시그널링 및 IP MUX 기능도 개발하고 있다는 점이 눈에 띄었다.

송신장비 동향

2017년 2월 본방송을 위해서는 우선 각 송신소에 설치해야 하는 고효율 송신기, 권역별로 단일 주파수 방송망(Single Frequency Network; SFN)을 제어하기 위한 Broadcast Gateway 장비, 그리고 장비들을 이중화하고 개별 장비들의 상태를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 장비가 필요하다.



ATSC 3.0 송신장비 구성 개념도

* 출처: A/324 (Doc. S32-266r7) ATSC Working Draft - S32-Scheduler / Studio to Transmitter Link

엑사이터 Exciter [A/321 + A/322] : 물리계층 전송 표준의 경우, ATSC 3.0 전체 표준들 가운데 가장 먼저 확정되었고, 표준안을 바탕으로 제조사들 상호 간 송수신 정합(PlugFest)도 2차례나 실시하여, 기술의 완성도가 높다고 할 수 있다. 하지만 KOBA 2016에 전시된 엑사이터들은 LDM(Layer Division Multiplexing) 기술을 아직 지원하지 않고 있었다.

기존 MPEG2-TS 스트림을 ASI 포트 입력을 받던 ATSC 1.0 장비들과 달리, ATSC 3.0 송신장비들은 ALP(ATSC Link Protocol) 스트림을 IP 포트 입력을 받는다는 점이 큰 특징이다. 따라서 엑사이터 장비 공통으로 2개의 IP Port로부터 이중화된 입력을 받을 수 있게 제작되었고, 신호의 입력을 감지하여 자동절체(Seamless Switching)하는 기능을 지원하고 있었다.

추후, 송신기 도입 시 신호 절체 기준 및 시점에 대해서는 방송사별 내부 기준에 따라 조정이 필요할 것으로 예상되며, 실제 네트워크 구축 시에는 송신기 입력 IP 경로 차이에 따른 지연시간을 자동절체 시 보상해주어 송신기 전체 SFN Delay를 일정하게 유지시킬 수 있는지 확인이 필요하다.

Broadcast Gateway [A/324] : SFN 송신기 제어를 위해서 필수적인 Broadcast Gateway 장비의 경우, 각 제조사들이 시제품

Prototype을 만들어 전시하였다. 전시 장비들에서 공통으로 확인할 수 있는 점은, 기능적으로 복잡해진 ATSC 3.0 물리계층 송신 파라미터를 설정하기 위한 그래픽 기반 사용자 인터페이스(GUI; Graphical User Interface)를 제공한다는 점이다. 이러한 설정 역시 IP 망으로 연결되어서 중앙집중식 제어 및 관리가 가능하다.

전시 장비들이 시제품인 이유는, 2016년 7월 초안 완성을 목표로 A/324 표준화 작업이 진행 중이기 때문에 아직 확정된 표준이 없어, 제조사별로 자체 방식으로 구현되었기에, 같은 회사 제품끼리는 동작하지만, 타사 제품들과의 호환이 이루어지지 않는 점 때문이다. 따라서 제조사들은 공통으로 분방송을 위한 Broadcast Gateway 장비는 표준이 확정되고 난 후인 12월경으로 예측하고 있으며, 상용 제품이 출시된 후에는 다양한 종류의 Exciter와 Broadcast Gateway 조합을 대상으로 충분한 연동실험이 필요하다는 데 의견을 같이 하였다.

※ 참고로, DVB-T2 SFN을 구성한 KBS의 경우, ENENSYS T2-Gateway 장비를 여의도 본사에 설치하고, 관악산송신소와 남산송신소에 각각 Rhode&Schwartz Exciter를 설치한 뒤 연결하여 실험방송 중에 있다.

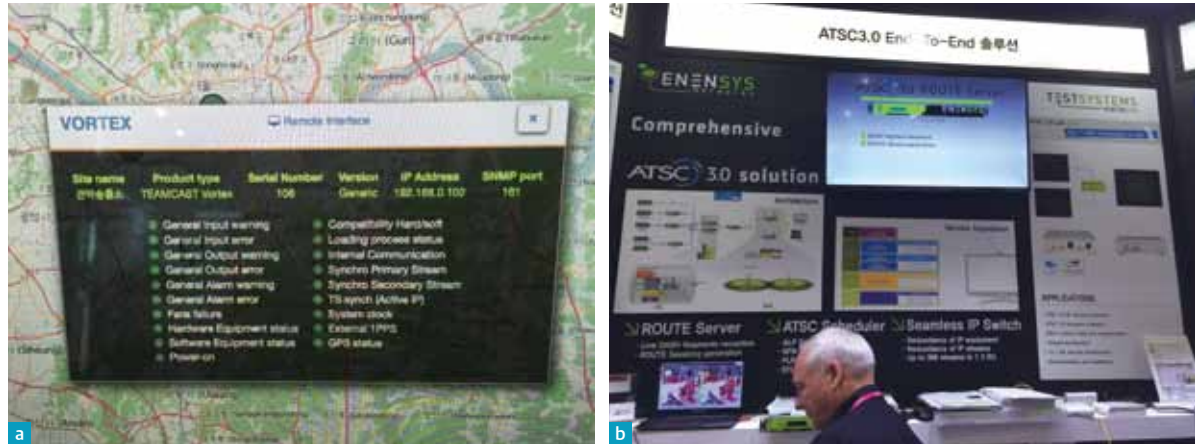


제조사별 Broadcast Gateway 및 Exciter 전시 장비 모습

- (a) 프랑스 TEAMCAST : Stream4Cast(Gateway) 1대와 Vortex(Exciter) 2대로 SFN 구성한 뒤, 출력 신호를 스펙트럼 분석기를 통해 확인함. 현재 우리나라 ATSC 3.0 실험방송을 위해서는 exTra.3.0(Exciter) 장비를 활용하고 있음.
- (b) 프랑스 ENENSYS : ATSC Scheduler(Gateway)와 ATSC 3.0 LabMod(변조기)를 시연하였음. Exciter는 올해 12월쯤 출시 예정.
- (c) 한국 진명통신 : 최대 2.0kW 출력을 지원하는 JM 시리즈 송신기와 최대 1.2kW 출력을 지원하는 마스크 필터와 고출력 증폭기 일체형의 SKY 시리즈 송신기를 현장에 직접 설치하여 운용함.
- (d) 미국 GatesAir : Maxiva A3G(Gateway)와 Maxiva XTE(Exciter) 2대로 SFN 구성.
- (e) 스페인 Egatel : ATSC 3.0을 지원하는 TLWH4000 장비와 TLWH7800 장비를 전시함.

방송망 원격 제어/모니터링 시스템

송신기들이 IP 기반으로 동작하기 때문에, 장비들 각각이 고유한 IP Address를 가지게 되고, 이 때문에 장비들을 인터넷에 연결시키기만 하면, 개별 장비들에 직접 접속하여 원격으로 상태를 파악하고 제어하는 것이 가능해졌다. 또한, 실시간으로 수집되는 장비들의 상태를 그래픽 기반 화면으로 일목요연하게 표출함으로써, 운용자들이 각종 정보를 쉽게 파악할 수 있게 함은 물론 운용의 편의성을 높이기 위해 노력하고 있었다.



(a) 프랑스 TEAMCAST : 송신기 원격 모니터링/제어 소프트웨어. 지도 위에 송신소의 위치를 표시하거나 우측에 리스트 형태로 표시하고 있음. 해당 장치를 클릭하게 되면 현재 장치의 상태가 표시되며, 제어화면으로 전환하여 송신기 딜레이 조절 등도 가능함.

(b) 프랑스 ENENSYS : 수신 상태 원격 모니터링 장치 EdgeProbe RF. 기존 수신점에서 실시간으로 수신 신호를 모니터링 하고, 해당 장치의 IP로 접속해 다양한 성능 지표값들을 확인할 수 있음.