

KOBA 2017을 통해 보는 카메라 및 촬영 장비

글.
이진범 방송과학기술 기자



KOBA 2017 카메라 및 촬영 장비에서는 그동안 방송과 기술에 소개되었던 제품들을 모두 확인할 수 있는 자리였다. 4K/UHD를 기본 지원하고, 특히 필수사항이 되어버린 HDR 지원 역시 각사의 고유 감마를 채택하여 그야말로 4K 카메라의 춘추전국시대라고 할까. 4K HDR 촬영 지원 장비와 함께 올해는 HD HDR을 지원하는 카메라와 컨버터 등이 선을 보여, 해상도만 높아진 UHD가 아닌 HDR 적용으로 더욱 생동감있는 영상을 많이 접할 수 있을 것으로 기대된다. KOBA 전시장 C홀과 D홀의 소니, 캐논, 파나소닉, 이케가미, 블랙매직디자인, ARRI 등의 최신 카메라는 5월 31일 첫 스타트를 하는 지상파 UHD 방송을 뒷받침하는 듯했

다. 또한, 카메라 바디의 소형화와 12G-SDI 인터페이스 지원은 시장의 흐름으로 느껴졌다. SMPTE 2110 표준으로 TICO, LLVC 등의 방식은 비압축 IP 전송시스템 25G의 방식으로 이미 업데이트를 준비 중이었다. 향후 12G-SDI와 IP의 혼용으로 각 시스템에 적합한 기반으로 솔루션이 구축될 것으로 예상된다.

● SONY

소니는 이미 4K HDR 및 HD SDR 동시 제작이 가능한 효율적인 "SR Live" HDR 워크플로우를 선보였고, UHD 핸드-헬드 캠코더로 즉각적인 HDR 촬영이 가능한 새로운 HDR 제작 방식을 소개했다.

HDC-4800은 4K 슈퍼 슬로우 모션 촬영이 가능한 울트라 하이 프레임 레이트(Ultra-High Frame Rate) 카메라로 UHD HDR 영상을 제작하기 위한 감마 커브인 S-Log3와 BT.2020을 모두 지원하여 넓은 다이내믹 레인지와 색 영역 확보가 가능해 보였다. 또한, 소니는 새로운 HDR 워크플로우인 'Instant





HDC-4800 4K UHFR (울트라 하이 프레임 레이트) 카메라 시스템



2/3인치 4K CMOS 이미지 센서를 탑재한 4K XDCAM 메모리 캠코더 PXW-Z450

HDR 워크플로우를 소개했는데, 캠코더에서 4K HDR 촬영을 HLG로 선택하여 직접 촬영하고 손쉽게 편집하여 시연/송출할 수 있는 워크플로우가 소니 4K 핸드-헬드 캠코더인 PXW-Z150, PXW-F55 기종에 도입될 예정이다. 올해 7월 무료 업데이트를 통해 PXW-Z150과 PXW-F55의 픽처 프로파일(Picture Profile) 설정에 HLG 감마 커브가 업데이트될 예정이며, REC.2020 컬러 스페이스를 선택하여 3가지 종류의 프리셋 HLG 커브로 HDR 촬영이 가능해진다고 한다. 이밖에도 촬영자가 제작 현장에서 모니터링하는 HDR 룩을 HLG로 송출할 때도 동일한 룩과 휘도로 관리할 수 있게 하는 에어 매칭(Air Matching) 기능이 탑재되어 있는 라이브 HDR 컨버터인 HDRC-4000이 전시되었고, 4K SXRD 홈 시네마 프로젝터 VPL-VW5000ES의 시연도 이루어졌다.

Panasonic

파나소닉은 2018 평창 동계올림픽 홍보 부스와 함께 자사의 제품을 커넥티드 솔루션(Connected Solution)이라는 컨셉으로 각종 스포츠 이벤트, 경기장에 최적화된 솔루션 장비를 전시했다. 스튜디오 카메라 AK-HC5000/AK-UC3000, VariCam LT, AG-UX180, GH5 등의 카메라와 함께 PT-RQ32K 4K 프로젝터 3대를 이용해 10K의 와이드 영상을 시연했는데, 전시와 이벤트 등 다양한 활용이 가능해 보였다. 이밖에 4K 360도 카메라 등을 선보였고, 올 가을에는 12G 싱글 케이블 입출력을 지원하는 8K 스위처를 출시할 예정이라고 한다.



AK-HC5000



VariCam LT



바라본의 ZEUS CAGE를 장착한 GH5



PT-RQ32K 4K 프로젝터 3대를 이용한 10K의 와이드 영상



● Canon

캐논은 초고해상도 영상을 실현하는 4K 영상 솔루션 라인업을 비롯해, 방송·영화를 위한 전문 영상 촬영 장비인 시네마 EOS 시스템, 다목적으로 활용 가능한 고감도 카메라, 전문가용의 프로페셔널 캠코더 시리즈, BCTV 렌즈(방송 중계 전용 렌즈), 4K 전문가용 모니터, 프로젝터 등 자사의 영상 장비들을 전시했다. 글로벌 셔터를 탑재한 'EOS C700 GS PL'이 국내 최초로 공개되었고, NAB에서 공개되었던 보급형 4K Cinema Lens인 Compact servo CN-E70-200mmT4.4 L IS KAS S와 UJ27x 렌즈도 선보였다. 또한, 4K 디스플레이 DP-1710 역시 300nit의 스펙이지만 오히려 1000nit의 밝기를 압축했기 때문에 작업 시에는 편안하게 제작에 몰두할 수 있다고 한다. EOS 5D Mark IV에 캐논 로그(C-Log) 기능을 탑재한 제품도 선보여 기존 5D 시리즈의 진화를 실감할 수 있었다.



캐논의 촬영존



CN-E70-200mm T4.4



CN-E18-80mm T4.4



방송용 UJ27x6.5B 렌즈

● Blackmagic design

Blackmagic URSA Mini Pro는 15스탑 다이내믹 레인지를 지원하는 슈퍼 35mm 4.6K 센서를 채택하였고, 내장 ND 필터와 교체형 렌즈 마운트를 탑재했으며, 듀얼 CFast 또는 SD 카드에 RAW 및 ProRes 포맷으로 녹화가 가능하다. 부스 전면에는 Ultimatte의 가상 스튜디오 오 세트를 마련하여, 카메라, 컨버터, 멀티뷰어, 다빈치리졸브와 함께 더욱 성장하는 블랙매직디자인을 느끼게 하였다.



URSA Mini Pro



Ultimatte 가상 스튜디오 세트

● Ikegami

이케가미 제품을 전시한 동화AV 부스에서는 12G-SDI 지원 Native 4K 카메라인 UHK-430을 만나볼 수 있었는데, 경량화한 작은 바디에 B4 마운트의 4K 60p 지원 카메라이며, HDK-73은 HLG 지원으로 HD HDR이 가능한 카메라로 KOBA에 선보였다.



12G를 지원하는 포터블 4K 카메라 UHK-430



HDK-73 HD HDR 카메라

Grass Valley

Grass Valley에서는 4K Xensium HAWK CMOS 센서를 탑재한 LDX86N Native 4K/UHD & Native 3G/HD 카메라를 우선 만나볼 수 있었다. BT.2020과 SMPTE ST 2084 및 HLG HDR을 동시 지원하며 UFX Cradle 구조의 XCU Solution 운영으로 12G-SDI와 Quad-Link, IP를 동시 출력할 수 있다. Direct IP 구성으로 경제성을 높였으며, TICO SMPTE 2022-6/SMPTE 2022-7 및 ST2110을 지원한다. 또한, LDX82 HD 카메라는 LDX86과 동일한 High quality image를 구현하며, F12/11(50/60pfs), HDR, WCG 지원이 특징으로 HD HDR이 가능한 새로운 카메라이다. 이밖에 Angenieux Optimo Zoom, Anamorphic zoom 렌즈들도 선보였다.



LDX86N 4K 카메라



LDX82 HD HDR 카메라



Angenieux Optimo Zoom



ARRI

고일과 영도 B&C에서는 ALEXA SXT PLUS와 ALEXA MINI, AMIRA 카메라를 전시했다. ALEXA SXT는 모든 종류의 촬영, 제작을 위한 최상의 Camera System으로, ARRIRAW 지원과 ARRI Digital Camera System의 정점으로 꼽히고 있으며, AMIRA는 ARRI 최초의

Documentary Style Camera로 단독 촬영에 최적화된 인체공학적 설계를 자랑하며, Studio Cam System으로 생방송 스튜디오 연동이 가능하고, 실제 부스에서 확인도 가능했다. ALEXA Mini는 소형 바디로 국내 드라마 촬영에서도 심심치 않게 사용되는 것을 확인할 수 있다. ARRI 카메라의 4K/UHD & HDR 지원은 6G-SDI Dual 출력과 카메라 내장 Recorder에서 ProRes UHD Codec 녹화 지원(422LT ~ 4444) 및 ARRI LogC로 HDR을 표현한다. 또한, 고일에서는 라이카 Summilux-C T1.4, Summicron-C T2.0 렌즈를 전시했다.



ALEXA SXT



ALEXA MINI



AMIRA 스튜디오 카메라



Summicron-C T2.0 렌즈

기타 장비

AJA의 Rovocam은 HDBaseT 기반으로 하나의 케이블로 전원, 신호 전송을 4K의 화질로 구현한다. 멀티채널 레코딩, 플레이어인 Ki Pro ULTRA는 Plus 버전이 NAB에서 공개되었지만 아쉽게도 KOBA에서는 전시되지 못했다. KONA IP와 KONA 4는 HDR을 지원하며, HDR 지원 컨버터도 확인이 가능했다. FS-HDR 컨버터에 관람객들의 관심이 쏠렸는데, 실시간으로 HDR/WCG 컨버팅이 가능하여, 아



AJA Rovocam



Ki Pro ULTRA




Protech의 소형 JIB CRANE MR-J133



Protech의 광 시스템 카메라 아답터

직은 UHD 콘텐츠가 부족한 지상파 방송사에 좋은 솔루션으로 생각되었다.

로드테크놀로지는 Protech에서 새로 개발된 소형 JIB CRANE MR-J133을 전시했는데, 소형 핸디카메라부터 중량급 시네카메라까지 탑재 가능한 실용적 JIB 시스템으로 실외의 고공 촬영 씬 등이 아닌 실내 혹은 소규모 촬영 시 성인 한 명이 간단하게 조립하여 스타일 리쉬한 영상 촬영이 가능해 보였다. 또한, Protech의 광 시스템 카메라 아답터는 카메라의 전원 및 주변기기 보조 전원 공급, 3G-SDI 4ch 송신, SDI 리턴, 탈리, 인터컴, 리모트 신호 등 스튜디오 혹은 중계 사용 다양한 기능을 제공한다.

바라본에서는 BIRDYCAM GIMBAL STEADY와 BIRDYCAM VR 360 등을 전시 및 특가로 판매하였다. ROSS의 로보틱스 제품도 C홀 한쪽에서 만나볼 수 있었다. 



BIRDYCAM GIMBAL STEADY



BIRDYCAM VR 360



ROSS Robotics



VR 장비와 무선조종장치의 만남

시스템구축 담당자가 본 KOBA 2017 참관기

글.
김경섭 KBS 시스템구축부 차장



이번 KOBA 2017은 개인적으로 아쉬움이 남는 해가 아니었나라는 생각이 든다. <UHD 그리고 그 너머로>라는 슬로건 아래 UHD를 중심으로 다양한 컨퍼런스와 장비들이 준비되었으나, 작년 KOBA에 비해 더 나아가지 못하고 정체되어 있는 기분일까? 특히 C홀과 D홀 사이에 늘 있어왔던 휴게 공간 부재는 이전과는 다른 낯선 분위기를 연출하는데 한 몫한 듯하다.

2017년 5월 31일 시작될 지상파 UHD TV 서비스가 KOBA는 물론 시장 전반에 활기를 불

어 넣어주길 희망하며 집필을 시작하고자 한다. 본 고를 읽고 계신 분들이라면, 전시 장비에 관한 스펙은 KOBA 현장에서 충분한 설명을 듣고 직접 보고 조작도 해 봤을 것이라 본다. 따라서 본 고를 집필함에 있어서는 장비 위주의 스펙 나열보다는, 그동안 <방송 제작 시스템 구축>을 하는 담당자로서 고민했던 점이 무엇이고, 이번 KOBA를 통해 얻고자 했던 점이 무엇이었는지에 대해 풀어보고자 한다.

올 하반기 계획된 <UHD 제작/편집실> 증설 사업은 요즘 필자에게 가장 큰 고민거리이다. 2016년에 해당 시설 구축을 시작했을 때에는 코덱 선정과 편집 방식(Proxy, Native 편집 등), 이에 따르는 스토리지 선정 등 워크플로우에 대한 고민이 주를 이뤘는데, 막상 구축을 하고 운영을 해보니 보완이 필요한 것들이 눈에 들어오기 시작했기 때문이다.

그중 가장 큰 이슈는 종합편집 단계에서 UHD 송출파일 출력에 관한 부분이다. 현재 KBS의 UHD 송출 코덱은 XAVC Class 300(600Mbps @59.94p)이다. 물론 제작/편집에 사용된 코덱은 송출코덱과 동일하나 Frame Rate가 29.97p로 다르다는 것이 문제다. 29.97p로 제작이 완료된 편집본을 송출하기 위해서는 59.94p로 출력을 해야 하는데, 그 시간이 너무 오래 걸린다는 것이다. 즉 29.97p 편집본을 29.97p로 출력하는 경우에도 실시간의 약 2배 이상이 걸리는데, 여기에 59.94p로의 FRC(Frame Rate Conversion)가 더해져 2배 이상 더 소요된다. 결국 29.97p에서 59.54p로의 출력은 총 실시간의 4배 이상이 걸린다는 의미다. 이런 이유로 시스템

을 설계하는 과정에서 Render를 위한 NLE를 별도로 도입하였으나, 의도치 않은 수정사항이 발생할 경우, 재출력 시간으로 인해 방송 송출에 차질을 빚을 수도 있다.

그래서 2017년 하반기에 계획된 <UHD 제작/편집실> 구축 사업에서는 송출본 출력시간에 대한 개선이 필요하고, 이에 대한 고민이 이어진다. 이는 시간이 흘러 NLE의 컴퓨팅 파워가 점차 상승하게 되면, 지금의 HD 렌더 시간(1시간 프로그램 기준 약 15분 내외)이 그리 하듯 자연스럽게 해소될 수 있는 부분이겠지만, UHDTV 본방송이 코앞에 다가온 시점에서는 고민이 될 수밖에 없다.

타사들과 같이 UHD 송출본 생성을 위해 NLE의 4K BaseBand Output을 실시간으로 파일로 캡처하는 것은 손쉬운 방법 중 하나일 것이다. 하지만 문제는 비용 대비 효과이다. 아직 UHD 편성비율이 5~10%인 상황에서 고가의 비디오 서버 도입은 부담이다. 더욱이 VCR(또는 Sony社의 XDCAM Station)처럼 인서트, 어셈블 편집이 되지 않는 비디오 서버 환경에서는 캡처를 받는 중간에 NLE에서 몇 프레임이라도 버벅거리거나 튜게 된다면, 이는 처음부터 다시 캡처를 받아야 하는 더 잔혹한 결과를 초래할 수도 있다.

이런 고민을 덜어 보고자 우선 Sony 부스를 향했다. 다행히도 Sony 부스에서 만난 관계자로부터 올가을 IBC 즈음해서 XDCAM Station(PD-1000)과 같은 XAVC Station(?) 발표 계획이 있다는 얘기를 전해 들었다. 아직까지는 예정일 뿐 결정된 사항이 없어 보이는 했지만, 비용 효율적인 녀석이기를 기대해 본다.

관심 있는 컨퍼런스 참석을 위해 급히 발걸음을 옮기던 중 정말 우연찮게 CineDeck社의 cineXinsert라는 소프트웨어를 보게 됐는데, 한 줄기 빛을 본 기분이었다. 그동안 소프트웨어로 처리할 생각과 조사는 왜 못 했을까... cineXinsert는 너무나도 간단하고 쉬웠다. 수정이 발생한 부분을 대체 영상으로 인서트하고 Re-Wrapping하는데 불과 수 분만에 처리가 가능했다. cineXinsert에서 생성된 XAVC.MXF 파일이 KBS가 구축한 UHD 송출서버에서 잘 재생이 되는지는 아직 테스트 전이지만, 시스템에 잘 적용이 된다면 KOBA 2017에서 이만한 득템은 없을 것이다. 비용은 요즘 소프트웨어 구매에서 대세인 연 단위 구독(Subscription)방식으로, 초기 비용도 크지 않은 편이다. 이 정도의 가격과 편리성이라면 UHD 초기에 충분한 값어치를 하고도 남을



SONY社 PWS-4500 XAVC 비디오 서버 아직까지는 이전에 출시했던 PWS-4400에 LLVC 및 IP 입력을 추가한 PWS-4500의 관련 신규 장비는 보이지 않았다.



AJA社의 Ki Pro 제품군들과 같이 저가형의 파일 레코더를 고려해 볼 만하나, XAVC 코덱 미지원은 아쉬움으로 남는다.

FILE TO FILE INSERT EDITING APPLICATION FOR OS X AND WINDOWS

cineXtools is CineDeck's stand-alone, file-to-file insert edit application. The core module, cineXinsert, is a groundbreaking NLE companion utility that shaves hours off the time spent making changes. Simply change a shot, audio stem or replace a frame with a bad pixel in seconds instead of re-exporting the entire show. With additional modules for audio versioning, DPP metadata management and adjusting timecode, you can start saving time and money now, with a tool that will accelerate your post workflow immediately.



Easy to use

Simply open your new material – video, audio, or closed captions in the player, open the target file on the record side and setup and trigger a three-point edit. cineXinsert frame-accurately places the new content into the destination file with no need to re-export the entire program.

CineDeck社의 cineXinsert 파일단위에서 인서트 편집을 손쉽게 처리해주는 툴로 지금까지 XAVC 출력시간이 오래 걸리는 상황에서 유용한 툴이 될 것 같다.

것으로 보인다.

컨퍼런스를 듣고 나서 한결 가벼워진 발걸음으로 다음 고민거리인 HDR과 WCG, Immersive/Object 오디오 등에 대해 살펴보기 위해 이리저리 살펴보았다. UHD에 관한 논의가 본격화되던 시절, HD 콘텐츠 대비 약 8배 이상 커진 UHD 영상 데이터 처리와 전송은 장비 업체에 큰 골칫거리였을 것이다. 이런 이유로 주요 장비 업체들의 마케팅은 전송 기법(LLVC, TICO 등)과 인터페이스(IP vs. SDI) 등에 관한 내용으로 열을 올릴 뿐, 이렇다 할 장비를 출시하지 못하고 있었다. 그러던 중 비로소 하나둘 모습을 드러내던 작년 NAB 즈음부터 KBS를 포함한 지상파 방송사들은 짧은 준비 기간과 제한적인 장비선택에도 불구하고 UHD 본방송 일정을 맞추기 위해 많은 노력을 해 왔다. 이때만 해도 무엇이 됐든 ATSC 3.0 표준으로 UHD 영상을 ON-AIR 하는 것이 목표라고 해도 과언이 아닐 정도였다.

점차 송출시스템과 편집시스템 등 UHD TV 인프라가 모습을 갖춰갈 무렵, 주변에서는 그동안 논의되지 않았던 몇 가지 주문을 하기 시작했다. 앞서 말한 HDR, Immersive 오디오, 객체 오디오 등 ATSC 3.0 방송 표준에 담긴 새로운 기능에 관한 것들이었다. 이제는 더 이상 UHD TV를 화소수만으로 소비자에게 어필하는 시기는 지났다. 소비자에게 새롭게 어필할 수 있는 것이 HDR이 될지, Immersive 오디오가 될지는 아직 모르지만, 이러한 요소가 UHD 성



패를 가르는 중요한 Key라고 여겨진다면 인프라 구축 이전부터 체계적이고 심도 있는 논의와 관련 스터디가 선행되었어야 하지 않았나 하는 아쉬움도 남는다.

우선 HDR! 너무나도 궁금했다. 이미 영상 산업에 없던 기술은 아니지만, 기술적 서술이 아닌 촬영현장부터 편집, 후반작업에 이르는 종합적인 워크플로우에 대해 면밀하게 알고 싶었다. 이런 것들에 대한 분석이 되어야 시스템 구축이 반영할 수 있기 때문이다. 제작 단계 별 유기적인 협업은 물론 그날 편성된 프로그램을 당일까지도 촬영하고 편집하는 라이브방송과 같은 제작



AJA社의 실시간 HDR/QWCG 컨버터 S-Log, ARRI Log C, S-Log3, V-Log 등 다양한 로그 감마 입력을 지원하며, 실시간으로 SDR BT.709, PQ BT.2020, HLG 등으로 출력이 가능하다.



Elemental社에서 제시한 HDR 포맷 간 컨버전 솔루션



SONY社의 HDRC-4000과 다양한 HDR 모니터링 장비들 HDRC-4000의 경우 촬영자가 제작 현장에서 모니터링하는 HDR 룩을 HLG로 컨버팅할 때도 동일한 룩과 휘도를 관리할 수 있게 하는 Air Matching이라는 기능이 탑재되어 있다고 한다.



환경이 바뀌어야 하는 것은 당연할 것이고, 고품질의 콘텐츠 제작을 위한 시간과 아낌없는 비용 투자도 필요할 것이다.

HDR 관련 컨퍼런스 참석과 짧은 일정으로 인해 이번 KOBA에서는 HDR 시장이 어느 정도 와 있는지 파악하는 선에서 만족해야 했다.

이어서 실감 오디오. KOBA 2017에서 가장 기억에 남는 것을 꼽으라고 한다면, <7.1.4 입체음향> 체험이다. 참고로 다들 아시다시피 우리나라 UHDTV 오디오 부호화 표준은 MPEG-H다. Beds라고 불리는 기존의 채널 기반 오디오(스테레오, 5.1, 7.1.4) 서비스부터 객체(Object) 오디오, Higher-Order



김현민 SBS 편집 감독의 <UHD 제작사례와 워크플로우> HDR에 대한 기본에 대한 설명부터 <2015년 드림 콘서트> HDR 제작과 <떡, 미스터리 신입생, 영주 등> 다양한 UHD 드라마 제작 사례 위주로 발표함.



KBS의 7.1.4채널 오디오 Show Room 데모는 12개의 라우드 스피커를 이용한 방법과 프라운호퍼 연구소에서 프로토타입으로 내놓은 사운드바를 이용해 각각 진행했다.

Ambisonics이라 불리는 씬 기반 오디오 등 다양한 기술 표준으로 서비스가 가능하다. 이번 KOBA에서 KBS는 MPEG-H 3D Audio 표준화를 주도하고 있는 독일 프라운호퍼 연구소(IIS)와 함께 7.1.4 Immersive 오디오 데모를 진행했다.

7.1채널 오디오만으로도 충분한 현장감을 느낄 수 있는데 여기에 더해진 4개의 Height 채널로 인해 음악을 듣는 내내 소름이 돋을 정도로 현장감은 극에 달했다. TV방송 서비스에서의 멀티채널 오디오 서비스는 물리적인 스피커 배치와 같은 제약사항으로 인해 부정적인 견해가 지배적인 편이다. 지금의 HD 방송 5.1채널 오디오 서비스가 그러했듯, 이 부분은



KBS의 7.1.4채널 오디오 Show Room 내부

필자 역시도 같은 생각을 갖고 있는 편이나, 요즘에는 사운드바 같이 손쉽게 멀티채널 오디오를 구현해주는 장비들이 인기를 끌고 있는 것을 보면, 사운드바와 같은 장비들의 붐업이 UHD TV 방송의 Immersive 오디오 서비스를 리딩할 수도 있지 않을까 기대해 본다.

참고로 KOBA가 열리기 하루 전인 지난 5월 15일 월요일, 프라운호퍼(IIS) 연구소에서 MPEG-H 관련 교육센터를 상암동에 개소하였는데, 6월 15일 이후부터는 MPEG-H 오디오 제작교육이 가능하다고 한다.



Linear Acoustic社의 AMS(Authoring & Monitoring System)

생방송용 프로덕션 툴인 AMS는 몰입형 오디오 프로그램의 실시간 저작(Authoring)과 렌더링, 모니터링을 지원한다. MPEG-H의 다양한 Interactive 기능을 손쉽게 제어할 수 있는 Panner도 함께 제공하며, 방송용 MPEG-H 오디오 시스템이 지원하는 또 다른 기능인 객체 오디오 서비스 제공시 필요한 각종 청취 Preset 정의가 가능하다. 현재까지 나와 있는 이러한 Authoring 장비는 Linear Acoustic社와 Junger Audio社가 대표적이며 프라운호퍼(IIS)에서도 MPEG-H 시장 및 저변 확대를 위해 장비업체 등에 SDK 제공 및 기술지원 중에 있다.



Stefan Meltzer 프라운호퍼 연구소의 Technology Consultant의 발표 장면

MPEG-H를 통해 가능한 다양한 서비스와 객체오디오 처리를 위한 저작도구 및 Panner 등에 대한 설명이 이어짐

UHD에 대한 정책과 서비스를 결정지를 권한이 필자에게는 없다. 다만 시스템구축 담당자라면 올바른 정책이 설 수 있도록 현 단계에서 구현 가능한 것과 필요한 기술적 요소에 대한 정확한 정보를 제공하는 등 길라잡이 역할을 해야 한다고 생각한다. 이번 KOBA 2017을 통해 그동안 고민되고 궁금한 점은 어느 정도 해소할 수 있었지만, 아는 만큼 보인다고 했던가? 아직 경험이 많지 않고 부족한 점이 많아 더 다양하게 살펴보지 못한 아쉬움이 남는다. 그리고 목전에 두고 있는 지상파 UHD TV 서비스가 새로운 계기가 되어 국산방송장비는 물론 방송장비 시장 전체에 활성화를 가져다주고, 더 활기 띤 KOBA 2018이 되길 기대한다. ☺

후반제작자의 Post Production 파트 참관기

글.
송호경 KBS TV기술국 차장

'To UHD and Beyond(UHD 그리고 그 너머로)'라는 주제로도 알 수 있듯 이번 KOBA 2017은 5월 31일 세계 최초 지상파 UHD 본방송을 앞두고 4K 방송을 위한 다양한 솔루션을 제공했다.

이번 전시회를 돌아보며 후반제작자로서 드는 생각은, 4K 콘텐츠를 더욱 잘 만들기 위해선 그에 맞는 작업환경 개선과 시스템의 변화가 선조치 되어야 한다는 것이다. 현재 생방송을 방불케 방송하고 있는 한국방송의 현실에서 RAW로 촬영해 색보정을 하는 건 불가능하다. 또한 4K로 잘 촬영된 콘텐츠를 손실 없이 송출하기 위해선 한 포맷으로 가는 시스템이 필요하며, 색공간을 넓게 하기 위해서 Log로 촬영된 원본을 보정할 시간이 필요하다. 촬영과 전송만 UHD 방송이 아닌 진정한 UHD 방송을 위해서는 원본콘텐츠를 잘 보존하고 보정해 현실감 있게 구현하는 중간과정이 중요하지만 아직까지 이 부분에 대한 장비는 부족한 느낌을 많이 받았다.

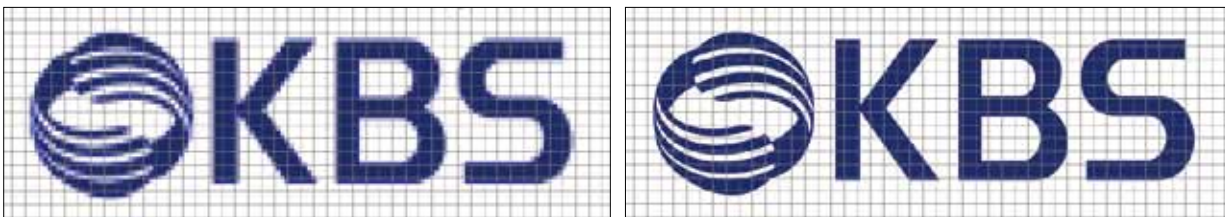
이번 참관기에서는 차세대 방송환경에서의 CG, 색보정의 후반장비 위주로 작성해보았다.

4K UHD 문자그래픽 시스템 / 네트워크 기반 CG

4K로 전환을 위해 촬영장비뿐만 아니라 IP/12G-SDI 전송장비까지 많은 변화와 더불어 문자그래픽 시스템에서도 4K UHD 문자, 도형 등의 그래픽에 대한 수요가 있었다. 단순 HD로 제작된 그래픽을 업스케일하는 것보다 더 선명한 화질과 디테일을 확인할 수 있었다. 더불어 Baseband에서 처리했던 문자그래픽을 NLE에서 작업하기 위해선 예전 Targa 파일이나 PNG 파일로 하나하나 수동으로 올려 작업해야했고, 효과에도 한계가 있었는데 이를 보완한 비선형 자막기가 눈에 띄었다.

HD 업스케일

4K UHD



HD vs UHD 문자 그래픽 비교



VRi 비주얼리서치(Visual Research Inc.)

비주얼리서치는 4K UHD 문자그래픽 시스템 'Tornado 2 4K UHD'와 'V-NLE 4K'를 선보였다.

'Tornado 2 4K UHD'는 차세대 고해상도 영상제작에 핵심요소인 HDR 기술(HLG, PQ Curve, S-Log3)을 적용, Quad SDI(2SI), 12G-SDI, IP 등의 다양한 인터페이스를 지원하며 4K HDR 및 HD SDR 동시 송출이 가능해 4K 전환 후 HD 방송 종료 시까지 장비한 대로 운용할 수 있게 설계됐다. 특히, Apple 사의 ProRes Codec을 사용하여 4K 배경 동영상과 자막을 함께 연출할 수 있고 HD to UHD Auto Scaling 기능이 추가돼 HD 콘텐츠를 변환 없이 사용할 수 있어 기존 HD 제작환경과의 호환을 용이하게 했다.

여기에 Tapeless 후반 편집을 위한 문자 그래픽 시스템 'V-NLE 4K'는 편집에 주로 사용하는 FCP, Edius, Premiere CC, AVID 등의 4K/HD NLE의 연동은 물론, 색보정 장비와도 연동되며 Apple ProRes, AVID DNX HR/HD 등의 다양한 코덱과 MOV, MXF 등의 협업 중심적인 출력 포맷을 모두 지원하고, XML, AAF 등의 EDL 파일을 사용할 수 있다. 또한, TC(Time-code)의 자유로운 적용이 가능하다. 일반적인 후반 지정방식 외에도 별도의 TC 입력기를 통한 선 지정 방식도 제공한다.



컴픽스(compix)

문자발생기 전문 업체인 컴픽스는 기존의 HD 문자발생기와 더불어 Bellus Series를 선보였다. Bellus X-UHD는 Mir 4K 솔루션을 탑재해 최적의 방송환경과 사용자 편의성을 증대시킨 문자발생기다. 3D Real-Time Render 시스템을 3D 객체 제작 및 송출, 실시간 키프레임 애니메이션을 통한 효과 확장은 물론 3D MAX, MAYA 등에서 만들어진 데이터를 실시간으로 반영할 수 있어, 일반 CG는 물론 타이틀 애니메이션, 홈쇼핑, 스포츠 코너 등에도 반영이 가능하다. 또한, Moving Clips, Key Framed Animations 외 다양한 효과와 기능을 갖추고 있으며 합리적인 가격에 많은 방송국과 프로덕션 등에서 사용할 수 있는 제품이다.





색보정 장비

KOBA 2017에서는 색보정 장비의 실종이라고 표현할 정도로 장비나 업체를 볼 수 없었다. 그나마 블랙매직디자인 사의 Davinci Resolve와 SAM 사의 Quantel Rio가 유일했다.

블랙매직디자인(Blackmagicdesign)

블랙매직디자인이 이번 전시회에서 소개한 장비는 전문가용 카메라, DaVinci Resolve와 Fusion 소프트웨어, 방송용 컨버터 등이 있다.

블랙매직디자인(이하 BMD)의 가성비는 언제 봐도 훌륭하다. 타 방송장비 제작사에 비해 월등히 낮은 가격대에도 불구하고 안정성 등의 이유로, 그동안 KBS와 같은 대형 프로덕션 쪽에서는 외면을 받아온 것이 현실이다. 게다가 HD에서 4K 넘어오면서 대부분의 대형 장비 제작사들이 4K 전송을 위한 인터페이스로 IP를 주창하며, 서로 자신들의 UHD-IP 솔루션의 우월함을 다투고 있는 상황에서도, 유독 BMD는 HD-SDI에서 발전한 형태의 Single-Link 12G-SDI를 고집 중이다. 따라서 본격적인 UHD 제작시설이 구축되기 전, 과도기적인 단계에서 사용할 수 있을 법한 장비가 올해도 제법 눈에 띄었다.

BMD의 DaVinci Resolve는 작년 12.5버전에서 14버전을 선보였는데 13버전을 건너뛰고 14버전을 쓸 정도로 많은 업데이트를 했다고 한다. 업데이트된 내용에는 새로운 플레이백 엔진으로 응답성이 최대 10배 빠른 속도와 Fairlight 오디오 후반 제작 도구로 구성해 최대 1000개 채널의 오디오를 실시간 믹싱할 수 있다. 가장 맘에 들었던 개선내용은 첨단 얼굴 인식 기능으로 얼굴을 자동으로 인식하고 트래킹이 가능해져 얼굴 부분의 피부톤만 색보정이 가능하고 눈, 입술 등의 색상을 바꾸는 기능이었다. DaVinci Resolve와 같이 전시된 미니 컨트롤러는 BMD 내 자체 개발로 그동안 서드파티에서 만든 저가형보다 훨씬 저렴하면서 편리성을 높여 작업 효율성을 높였다.

SAM(Snell Advanced Media)

Quantel이 Snell을 인수 합병하면서 회사명을 SAM으로 변경해 익숙한 Pablo Rio에서 Quantel Rio라는 이름으로 바뀌었다.

Quantel Rio는 고성능 PC 하드웨어에서 구동되며 NVIDIA Maximus 멀티-GPU 기술을 활용한다. 따라서 Quantel Rio의 종합적인 톨셋을 바탕으로 정해진 시간에 맞춰 보다 나은 결과물을 얻을 수 있다. 또한 네오 및 네오 나노 컨트롤 패널과 함께 사용 가능하며, 최



신 PC 하드웨어로 구성된 턴키 시스템으로 사용할 수 있다. 소프트웨어와 턴키 시스템 모두 포스트 파이프라인에 통합하여 고속 프레임 레이트, 스테레오3D OpenEXR, RED HDRx, Apple ProRes 422, Sony F55/65, Arri RAW, Canon, Phantom, Silicon Image, Blackmagic Cinema DNG, Sony XAVC and GoPro 등 광범위한 데이터 포맷을 지원한다.

마치며...

4K UHD 카메라로 촬영한 해상도에만 초점을 맞추지 않고 지상파 4K 방송의 표준 코덱(ATSC 3.0 및 MPEG-H)에 실을 수 있는 HDR(High Dynamic Range), HFR(High Frame Rate), 실감(Immersive) 오디오, 객체(Object) 오디오 등 다양한 장비와 업체를 구경하고 체험할 수 있는 전시회였다.

UHD 전환 자체도 화소가 많아지면서 노이즈가 더 가시화될 수밖에 없는데 HDR로 제작되는 영상의 경우 영상의 어두운 부분에 노이즈는 더 뚜렷하게 나타나기 때문에 노이즈를 줄이기 위한 고민이 필요하고, 후반작업자와 제작 현장 간의 협조도 더 많이 필요해지게 될 것이다. 또한 UHD 영상 사이즈가 커지면서 후반제작 시간이 증가할 수밖에 없는데 휘도와 채도의 증가에 따른 피로감도 높아지기 때문에 이를 고려한 작업환경 및 프로세스 고려가 필수적이다. 더 나은 방송을 위해 하드웨어, 소프트웨어의 발전뿐만 아니라 잘 이용할 수 있는 환경을 기대해본다. ☺

KOBA 2017
REVIEW

ATSC 3.0 방송장비 동향 : KOBA 2017 출품 장비를 중심으로

글. 김윤형, 전성호 KBS 미래기술연구소 선임연구원

2017년 5월 31일 본방송을 앞두고 있는 지상파 UHDTV 서비스를 위해 여러 방송 장비 제조사들은 오랜 기간 방송 장비 제작에 심혈을 기울였으며, 다수의 장비들이 국내 지상파 방송사들에 도입되어 UHD 본방송 시스템 구축에 활용될 정도로 성능을 인정받고 있다. 특히, 이번 KOBA 2017의 큰 의의는 세계최초로 시작되는 본방송을 준비해낸 우리나라 ATSC 3.0 장비제조업체들의 앞선 기술력을 국내 외에 널리 알렸다는 데 있다고 생각한다. 이를 위해서 우리나라 세계최초 본방송의 생생함을 전하기 위해서 KOBA 2017 전시장 안에 본방송 시스템을 그대로 꾸몄는데, [그림 1]과 같이 현장 스튜디오에서 촬영한 영상을 국내 업체 장비들로 구성된 ATSC 3.0 본방송 시스템을 통해서 생중계하였으며, [그림 2]와 같이 생방송에 투입된 장비 업체들의 개별 부스를 'KOREA UHD 특별관'에 모아 홍보를 진행하였다.

ATSC 3.0 인코더 동향

4K UHD 인코더의 경우 지상파 4K UHDTV 본방송을 앞둔 현 시점인 만큼 각 제조사의 장비들이 완성도 높은 모습을 보여주고 있었다. ATSC 3.0 표준에 부합하는 HEVC, MPEG-H 등의 A/V 신호 인코딩은 물론이고, MMT/ROUTE 규격의 출력을 안정적으로 제공하고 있었다. 지상파 방송사에서는 이미 각 제조사들의 인코더를 본방송을 위해 도입하여 활용하고 있기 때문에, 최소한의 검증 절차는 완료된 장비들이 주류를 이루었다.



그림 1 한국방송기술인연합회 KOBA TV 전시장(좌), 현장 스튜디오(우)
우리나라 ATSC 3.0 본방송 장비가 순서에 따라 벽면에 설치되었고, 스튜디오에서 촬영된 4K-UHD 영상이 전체 시스템을 통과하여 최종 UHDTV까지 생중계되었다.



그림 2 KOREA UHD 특별관(좌), 전시장 전체 모습(우) 개별 전시 업체 부스 모습

PIXTREE

인코더 제조업체인 PIXTREE에서는 실시간 4K 인코더인 PixHEVC-E4600HA와 ATSC 3.0 방송 스트림을 출력하는 PixUHD-RM100 멀티플렉서를 선보였다. PIXTREE의 인코더는 국내 UHD 방송표준에서 명시된 규격의 HEVC 영상 결과물을 출력하고, HDR-10과 HLG도 지원한다. PIXTREE는 20년 이상의 방송 장비 제작 경험을 바탕으로 신뢰성 있는 방송 장비 제작을 장점으로 내세우고 있었다.



디에스브로드캐스트

디에스브로드캐스트에서는 실시간 4K 인코더인 BGE9000 이외에도, 실시간 Up/Down 컨버터인 BGS4400을 선보였다. 디에스브로드캐스트는 국제 인증기관인 SGS를 통해 장비의 검증을 완료하였으며, 장비의 MTBF가 15만 시간(일반적인 경우)으로 안정성이 높다는 점을 강조하였다.



카이미디어

카이미디어에서는 실시간 4K 인코더인 KME-U4K와 ATSC 3.0 MMT/ROUTE 멀티플렉서인 KMUX-A30을 선보였다. 카이미디어의 장비들은 에어코드, 디지캠, 마루이엔지 등 다양한 UHD 방송 관련 장비들과 정합을 진행하여 호환성을 확보하였고, 프라운호퍼, LG전자, 삼성전자 등과 A/V 신호에 대한 직접 검증을 수행하여 출력 결과물의 신뢰성을 높은 점을 장점으로 내세우고 있었다.

ATSC 3.0 디코더/모니터링 시스템 동향

기본적인 UHD 방송 신호를 출력해내는 방송 장비 이외에도 송출 중인 방송 신호의 검증을 위한 디코더 및 모니터링 시스템들의 출품이 다수 있었으며, 이처럼 본방송의 관리/검증을 위한 솔루션들이 물밀 듯이 쏟아져 나오고 있다는 점에서 본방송 시작 시점이 코앞에 다가오고 있음을 실감할 수 있었다.

디에스브로드캐스트

디에스브로드캐스트에서는 주력 제품인 인코더 외에도 4K UHD 디코더인 BGD4100을 선보였다. BGD4100은 단독 장비로 ATSC 3.0 규격의 RF 신호를 입력받아 디코딩할 수 있는 장점과 전면 패널을 통한 모니터링이 가능하다는 점이 돋보였다.



카이미디어

카이미디어에서는 ATSC 3.0 규격의 MMT/ROUTE, ALP, STL 등 입력을 분석하는데 특화된 솔루션인 KMR-U4K를 선보였다. 멀티 채널 디코딩/모니터링이 가능하다는 장점이 있으며, 4K 3개 채널, 2K 9개 채널까지 동시 처리할 수 있었다.



마루이엔지

마루이엔지에서는 단독 방송 모니터링 장비인 MUHD-421을 출품하였다. MUHD-421은 STL에 대한 모니터링 기능이 돋보이는 제품으로, 방송사-송신소 간 링크 신호에 대한 검증에 활용 시 장점이 있었다.



Televue

Televue에서는 MMT/ROUTE 방송 신호를 모니터링 할 수 있는 TPG460U를 선보였다. TPG460U는 각 모니터링 모듈이 슬롯화되어 최대 5개까지 모니터링 할 수 있는 확장성을 장점으로 내세우고 있었다.

에어코드

에어코드에서는 MMT/ROUTE, STL 방송 신호를 모니터링할 수 있는 시스템인 TVPlus i ATSC 3.0 Data Monitoring을 출품하였다. 에어코드의 제품은 ATSC 3.0 기반 방송 서비스의 핵심인 ESG 서비스의 상세 내용에 대해서도 모니터링을 수행할 수 있으며, UHD 폐쇄자막 방송에 대해서도 디코딩을 할 수 있어 폐쇄자막의 내용을 검증하는 기능도 포함하고 있었다. 타사 제품군 대비 방송 서비스의 내용에 대한 디코딩/모니터링을 수행할 수 있다는 장점이 돋보였다.



에어코드 TVPlus i ATSC 3.0 Data Monitoring

방송 송출용 시그널링 장비 동향

에어코드

에어코드에서는 ATSC 3.0 기반 UHD 서비스 메타데이터를 제공하는 TVPlus i ATSC 3.0 Signal & ESG 시스템과 MMT/ROUTE IP 다중화 스트림을 출력하는 TVPlus i ATSC 3.0 IP MUX, ATSC 3.0 폐쇄자막 규격인 IMSC1 기반의 자막 데이터를 송출하는 TVPlus i ATSC 3.0 C/C Encoder를 출품하였다. 자막인코더는 지상파 UHD 폐쇄자막 송출 기능을 구현한 시스템으로, IMSC1 규격의 실시간 자막 데이터를 출력하는 세계 최초의 제품이라는 점이 돋보였고, 본방송에 적용될 정도로 안정적인 성능을 보여주었다.

디지캡

디지캡에서는 UHD 방송서비스 시그널링 정보를 제공하는 DSS-A310과 UHD 방송 편성 정보를 제공하는 DSG-A310, MMT/ROUTE 다중화 스트림을 출력하는 DMX-A310을 출품하였고, 지상파 UHD 방송에 적용되는 콘텐츠 보호를 위한 암호화 시스템인 DCS-A310을 선보였다. 암호화 시스템은 비디오 인코더의 출력을 입력으로 받아 국제 암호화 표준인 CENC 기반으로 ROUTE Segment와 MMT MPU를 암호화하여 출력하는 기능을 제공하였다.

송신장비 동향

송신장비 동향은 [그림 3]과 같이 크게, ① 브로드캐스트 게이트웨이(Broadcast Gateway)와 송신기 엑사이터(Exciter) 같이 송신 계통에 직접 설치되는 장치와 ② 송신망 운용 및 관리를 위한 STLTP(Studio-to-Transmitter Link Transport Protocol) 모니터링 장치와 RF 모니터링 장치로 나뉘볼 수 있다.

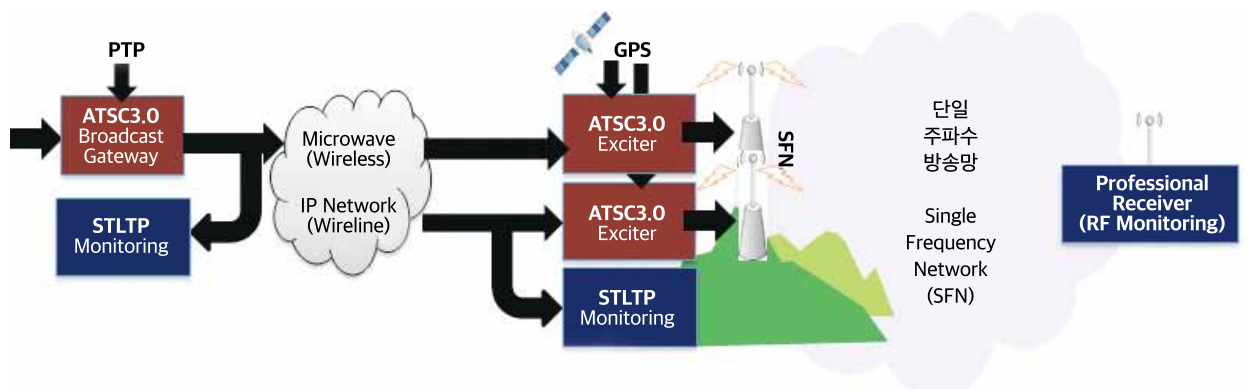


그림 3 송신장비 구성도: 송신 계통에 직접 설치되는 Broadcast Gateway와 Exciter, 송신망 운용 및 관리를 위한 STLTP 모니터링 장치와 RF 모니터링 장치

Broadcast Gateway와 Exciter

Broadcast Gateway 장비는 A/324 표준을 기반으로 구현되는 'SFN 송신기 제어기'이다. Broadcast Gateway에는 MMT/ROUTE 형태의 오디오/비디오 데이터와 시그널링 정보가 입력되고, 출력 신호는 마이크로웨이브망이나 유선 IP망을 통해서 각 송신소에 전달된다. 아직까지 후보표준(Candidate Standard) 단계인 A/324 문서는 현재 Maximum Network Delay(MND) 기능을 포함하는 몇 가지 기술에 대한 개정 작업이 논의 중에 있어서, 본방송 이후에도 지속적으로 기술 개정에 따른 펌웨어 업그레이드가 예상되고, 이에 따라 Exciter와의 정합에 있어서 문제가 발생하지 않는지 확인이 필요할 것으로 예측된다.

이번 KOBA 2017에는 [그림 4]와 같이, 3개 업체에서 Broadcast Gateway 장비를 전시하였다.



그림 4 (a)프랑스 ENESYS(SMCNS) (b)한국 에이타비스 (c)한국 마루이엔지

Exciter 장비의 경우, A/321과 A/322 표준에 따라 구현되는 데, Broadcast Gateway 출력 신호를 STLTP를 통해서 입력받아서 RF 신호로 변환하는 장치이다. 본방송을 위한 1단계 수도권 송신기 구축 결과를 보면, KBS/MBC/SBS 모두 관악산 5kW, 남산 5kW, 광교 2kW 송신기를 설치하였고, MBC는 추가로 용문산 2kW, SBS는 여기에 더해 목동 900W 송신기를 설치하였다. 우리나라 기술기준에 따르면¹⁾, 지상파 UHD 방송의 경우 1kW 이상 출력을 내는 송신소에는 안정적인 방송 신호 공급을 위해서 '예비장치'를 의무적으로 두도록 하고 있어서, 1kW 이상 송신소용과 1kW 미만 증계소용으로 UHD 송신기를 분류할 수 있다.

이번 KOBA 2017에는 [그림 5]와 같이, 3개 업체에서 고효율 송신기를 전시하였다.



그림 5 (a)우리나라 진명통신/ProTelevision (b)스페인 Egate/클레버로지 (c)미국 GatesAir(브이아이텔레콤), 전시된 송신기 모두 5kW급 고효율 송신기임.

STLTP 모니터링 장치와 RF 모니터링 장치

STLTP 모니터링 장치의 경우, Broadcast Gateway 출력과 Exciter 입력 인터페이스를 분석, 모니터링 하는 데 사용되는데, 주요종실 출력에 연결하여 Broadcast Gateway 설정에 맞게 정확한 패킷이 생성되는지 분석하거나, 송신소 Exciter 입력부에 연결하여 주요종실에서 송신소 입력까지 전달망을 통해서 신호가 오류 없이 정상적으로 전달되고 있는지 모니터링하기 위해 사용된다. RTP/UDP/IP 패킷형태로 전달되는 STL 스트림의 경우, STL Outer 패킷과 그 속의 내용인 STL Inner 패킷으로 구분되며, STL Inner 패킷 내에는 실제 오디오/비디오 데이터가 전송되는 BB(Baseband) 패킷, 송신기 제어만을 위해 활용되는 Timing&Management 패킷, 그리고 송신기 설정과

1) '방송표준방식 및 방송업무용 무선설비의 기술기준'제4조제1항, 방송국에는 방송중단사고를 예방하고 송신신호를 안정하게 공급하는데 필요한 예비송신장치 및 예비전원장치를 비치하여야 한다. 다만, 안테나공급전력이 1kW 미만인 경우는 제외한다.



그림 6 (a)우리나라 클레버로직/에니뉴처텍 (b)네덜란드 DekTec(휴론디지털) (c)미국 triveniDigital(에이브넷)

수신기 복호를 위한 Preamble 패킷으로 구성된다.

이번 KOBA 2017에는 우리나라 마루이엔지와 텔레뷰, 2개 업체에서 장비를 전시하였다. (상세 내용은 ‘ATSC 3.0 디코더/모니터링 시스템 동향’ 참고)

RF 모니터링 장치의 경우, 송신소에서 출력된 RF 온에어 신호의 품질을 관찰하고, 전송 파라미터 등이 설정에 맞게 적용되었는지 확인하는 데 사용된다. RF 모니터링 장치의 경우, 송신소나 주조종실에 고정적으로 설치되거나, 필드테스트 측정차에 탑재되어 활용된다. 특히, 고정식 모니터링 용도로는 Preamble을 포함하는 전송 파라미터 항목을 빠짐없이 복원하여 표시해 주는지 확인이 필요하고, 필드테스트용 RF 모니터링 장치의 경우, 주요 물리계층 성능평가 지표인 수신레벨[dBm], 변조오류율(MER), 채널응답특성(CIR) 기능의 정밀도가 높은지, 이동 측정을 위한 모바일 수신 기능을 지원하는지, 그리고 SFN 정밀 분석을 위해, 송신기식별부호(TXID) 검출 기능 지원 여부를 반드시 확인한 뒤 도입해야 한다.

이번 KOBA 2017에는 [그림 6]과 같이, 3개 업체에서 RF 모니터링 장치를 전시하였다.

공시청용 UHD 신호처리기 동향

KBS/UHD Korea 전시장에는 공시청용 신호처리기가 전시되었다. 지상파 UHD 방송을 시청하기 위해서는 온에어되는 RF 신호를 안테나를 통해서 직접 수신해야 하는데, 수신 환경에 좋은 개별가구에서는 안테나를 직접 ATSC 3.0 칩셋이 내장된 UHDTV에 연결해서 시청이 가능한 반면에, 그렇지 못한 세대에서는 시청이 어려울 수 있다. 이러한 경우를 대비해, 아파트와 같은 공동주택에서는 집집마다 벽면에 TV단자의 무적으로 설치하도록 되어 있어, 수신 상태가 양호한 아파트 옥상에 안테나(Master Antenna)를 설치한 뒤, 수신된 신호를 처리하여 분배해 TV단자로 집집마다 넣어준다. 이때, ‘수신신호를 처리’하는 장치를 공시청용 신호처리기라고 하며, 본방송을 앞두고 UHD 신호처리기가 처음으로 개발되어 전시되었다. 현재, 미래부 수신환경개선연구단을 통해서 여러 가지 형태의 ‘UHD 공시청 수신설비’에 대한 질적 기준에 대한 논의가 진행 중에 있고, 그 결과에 따라 인증 받은 상용 제품이 조만간 출시될 것으로 기대된다. 참고로, 대책과제를 통해서 ETRI/클레버로직에서 2018년 상반기에는 자체 신호품질 개선이 가능한 ‘재변조형’ 신호처리기도 출시될 것으로 예상된다.



그림 7 공시청 개념도



그림 8 랙 상단 하얀색 제품, '700MHz 대역형' 신호처리기(UHD Korea)(좌), 랙 하단 검정색 제품, 'IF형' 신호처리기(디지털텔레리아)(우)

조형 신호처리기도 출시될 것으로 예상된다.

이번 KOBA 2017에는 [그림 8]과 같이, 자체 신호품질 개선 효과는 없지만 채널 가변이 가능한 'IF형'과 채널 가변이 되지 않는 '700MHz 대역형' 2개 업체에서 개발한 장비가 전시되었다. ☞

방송제작장비 관련 참관기

VMU, Router, Monitor, Measuring Instruments, Modular, Converter

글.
이정택 방송과기술 편집장

드디어 2017년 5월 31일 수도권을 시작으로 지상파 UHD 본방송을 시작합니다. UHD 본방송을 준비하면서 여러 가지 문제들이 발생하였지만 많은 엔지니어들이 열심히 준비한 덕분에 방송이 시작될 것 같습니다. 그렇지만 UHD 방송 시스템을 구축하기 위해서는 여전히 다양한 입출력 방식(SDI, IP)의 장비들을 사용하여야 하는 것이 아직까지의 현실입니다. 이번 리뷰를 통해서 KOBA 2017 행사 기간 동안 제가 보고 들은 내용을 바탕으로 간략히 4K 방송을 위한 장비 라인업의 현재 상황과 미래 계획을 정리해 보겠습니다. 많은 방송장비 제조 회사에서 다양한 제품을 출시하고 있지만 특징은 비슷한 것 같습니다. 따라서 제품 하나하나의 특징을 설명하기보다는 제품군 별로 나누어 대체적인 흐름 위주로 소개하도록 하겠습니다.

IP or 12G-SDI

작년에도 똑같은 고민을 하였던 것 같습니다. 차라리 작년의 고민이 더 급했던 것 같습니다. 올해는 지금까지의 기술을 바탕으로 이미 방송을 위한 준비는 마쳤기 때문에 약간의 여유가 더 생긴 것 같습니다. 하지만 과연 어떤 기술 방식이 우리에게 다가올지 그리고 얼마나 오랫동안 사랑받을 수 있을지 여전히 답을 찾지 못하고 있다는 점은 작년과 똑같은 것 같습니다. UHD 시대 이후에는 네트워크 분야에서 널리 사용하고 있는 IP 기술을 기반으로 방송 시스템이 변화할 것으로 많은 사람들이 생각하고 있습니다. 동축케이블로 전송할 수 있는 신호 전송속도의 한계를 당연하게 받아들이고 있기 때문입니다. 하지만 현재 시점에서 UHD 방송을 위한 시스템의 경우, 현재 방송시스템에서 사용하는 형태(동축케이블 1가닥으로 하나의 신호를 전송하는)와 동일한 12G-SDI 기술로도 여전히 충분한 대안이 될 수 있어 보입니다. 뿐만 아니라 그간 4K 방송을 위해서 사용되었던 3G-SDI Quad 방식도 여전히 활용하여야 할 기술입니다. 방송제작 시스템을 구성하는 많은 장비들이 하나의 안정된 기술로 통일되려면 아직도 꽤 오랜 시간이 필요하겠다는 생각입니다.

NAB 2017에서는 AIMS(Alliance for IP Media Solutions)를 중심으로 새로운 IP 표준을 제정하려는 움직임이 있었습니다. SMPTE ST-2110이라는 비압축 IP 방식의 전송기술입니다. 그동안 10Gbps 전송기술을 사용하면서 발생하였던 12Gbps 데이터 압축의 필요성을 없애고, 이미 네트워크 분야에서 개발되어 있던 25Gbps 전송기술을 사용하여 비압축으로 전송하고자 하는 방식입니다. 작년 4월에 개최되었던 NAB 2016에서 SONY와 Evertz의 AIMS(Alliance for IP Media Solutions) 참여 선언은 IP 진영 사이에 존재하던 방식차이를 극복하고 기술적 통합이 이루어질 수도 있겠구나하는 기대감을 주었습니다. 그리고 1년이 지난 지금 새로운 표준(SMPTE ST-2110)을 위한 움직임과 동시에 여전히 자신의 방식도 고수하고 있는 제조사들의 모습을 보았을 때 하나의 방식으로 쉽게 통일될지는 여전히 미



지수인 것처럼 보입니다. 이번 전시회 기간 동안 어디서 시작된 말인지 알 수 없으나, 'IP 기술을 사용한 장비들이 시스템에 적용되려면 아직도 3년은 남았다.' 라는 말들을 많이 들을 수 있었습니다. 물론 어디까지나 추측일 뿐이라고 개인적으로는 생각하고 있습니다. 하지만 많은 제조사의 합의가 필요한 현실과 빠른 속도로 안정화되고 있는 12G-SDI 기술을 보았을 때 완전히 근거가 없다고 말하기도 힘들어 보이는 것이 사실입니다.

이미 여러 방송사들이 12G-SDI 기술을 선택하여 시스템을 구성하였고, 또 다른 시스템 구성을 준비 중이라고 합니다. 아마도 IP 방식이 활성화될 때까지 걸릴 시간이 12G-SDI 기술에 대한 투자를 하여도 좋을 만큼 충분히 필요할 것으로 판단하고 있는 것 같습니다. 물론 현재의 시스템은 12G-SDI 단일 기술로 구성되지 못하고, 일부분은 3G-SDI Quad 방식도 혼용한 것으로 알고 있습니다. 이번 KOBA 2017 기간 동안 방송시스템을 구성하는 장비들의 대부분 영역에서 12G-SDI로 시스템을 구성할 수 있는 장비들이 전시된 것을 볼 수 있었습니다.

현재 시점에서 4K 방송시스템을 구성하는 합리적인 방법은 12G-SDI가 되고 있는 것처럼 보였습니다. 일부 제조사의 경우 여전히 12G-SDI 기술을 고려하고 있지 않지만 대부분의 제조사들은 12G-SDI 제품을 선보였습니다.

이번 KOBA 2017을 통해서 IP 기술과 SDI 기술의 경쟁은 좀 더 구체화된 것으로 생각되었습니다. 작년까지도 12G-SDI 기술의 경우 전송거리 등의 이슈로 방송시스템 구축이 가능할지 회의적인 의견도 많이 있었던 것으로 알고 있습니다. 그런데 불과 1년이 지난 이번 KOBA 전시에서 나온 제품을 보면 12G-SDI 기술을 기반으로 방송시스템을 구축하는 것은 현실이 되었습니다.

많은 사람들이 미래에는 IP 기술로 바뀔 거라고 예측하고 있습니다. 12G-SDI 제품을 제조하고 있는 회사들도 일정 부분 동의하는 내용입니다. 저도 개인적으로 그렇게 생각하고 있습니다. 그런데 이번 KOBA 2017을 통해서 12G-SDI 기술의 발전 속도가 상당히 빠르다는 느낌을 받았습니다. 먼 미래의 방송시스템이 어떨지는 예측할 수 없지만 12Gbps 전송 속도인 UHD 방송까지는 SDI 기술로 구축하는 것이 합리적일 수도 있겠다는 생각을 해보게 됩니다. 물론 12G-SDI 기술의 빠른 발전처럼 IP 기술도 발전할 수 있을 것입니다. 또한 12G-SDI뿐만 아니라 IP 기술로도 UHD 방송 시스템을 구축할 수 있습니다. 다만 방송사에서 선택 선택하기에는 높은 구축비용과 보편적이지 않은 기술 표준이 발목을 잡고 있을 뿐입니다. 12G-SDI 기술 제품을 제조하고 있는 많은 회사에서 동시에 IP 기술 표준이 정해지면 금방 제품을 출시할 수 있다고 자신하고 있습니다. IP와 12G-SDI 기술의 경쟁의 종착역이 어디쯤일지 궁금해집니다. 2가지 기술의 경쟁이 방송 시스템의 발전에 도움이 되기를 기대해 봅니다.

HDR

이번 KOBA 2017을 통해서 HDR(High Dynamic Range)이 한 걸음 다가온 듯한 느낌을 받았습니다. 사실 HDR을 접하면서 개인적으로 복잡함을 느꼈습니다. 제조사별로 제각각인 자신만의 감마 커브를 주장하였기 때문입니다. 돌비비전의 PQ와 NHK, BBC의 HLG, 소니의 S-Log, 파나소닉의 V-Log, 캐논의 C-Log, 이케가미의 I-Log 등 다양합니다. 얼마 전까지 복잡하게 설명되는 HDR 기술은 제 관심을 끌지 못하였습니다. 하지만 전시를 통해서 SDR과 HDR을 비교한 화면을 직접 눈으로 확인할 수 있었습니다. 비로소 HDR의 의미를 이해할 수 있었습니다. 실제로 전시된 화면을 보았을 때 HDR은 4K를 구성하는 하나의 기술이 아니라 HD 방송에서도 충분히 고려해볼 만한 기술이 아닌가 생각되었습니다. KOBA 2017 전시회 동안에 많은 제조사에서 HDR이 적용된 제품을 소개하는 모습을 볼 수 있었고, 위에서 언급한 4K 신호 전송기술은 아직 여러 가지 의견이 있었지만 HDR 적용에 관해서는 큰 이견이 없었습니다. 다양한 HDR 기술 표준이 존재하고 있지만 HDR의 기본은 디스플레이 장치의 표현 성능과 카메라의 캡처 능력에 있다고 생각합니다. 많은 HDR 기술 표준은 그 위에서 단순히 감마 커브를 조작하는 수준으로 이해되었습니다.



개략적인 4K 방송장비 시장의 주요한 2가지 동향을 알아보았습니다. 이제부터는 KOBA 2017에 전시된 구체적인 방송장비들을 통해서 각 기술의 현황을 살펴해보도록 하겠습니다.

VMU(Video Mixer Unit, Switcher)

이번 KOBA 2017을 통해서 가장 많이 전시된 품목 중의 하나가 VMU였던 것 같습니다. 기존 VMU 시장의 제조사에서 4K를 대비한 장비를 전시하였습니다. 4K를 대비한 제품들은 12G-SDI 기반의 VMU 뿐만 아니라 대부분의 IP 기반 제품들도 3G-SDI Quad 방식은 하이브리드로 지원하고 있었습니다. 다만 VMU 분야에서도 IP 기술과 12G-SDI 기술이 경쟁하고 있는 것 같습니다. 현재까지 나온 제품들은 3G-SDI Quad 방식을 기본으로 제공하고, 제조사별로 IP 방식 또는 12G-SDI 방식을 추가 지원하고 있었습니다. IP 방식 또는 12G-SDI 방식의 제품을 생산한 대부분의 제조사들이 추후에는 IP 방식과 12G-SDI 방식이 모두 가능하도록 고려하고 있는 것으로 보였습니다. 여기서 특이하게도 IP 기반의 VMU를 생산하는 Sony의 경우 미래에도 12G-SDI를 지원할 계획이 아직까지는 없는 것으로 보였습니다. 하지만 Sony를 포함한 대부분의 제조사들은 새로운 표준이 될 비압축 12Gbps 전송기술인 SMPTE ST-2110을 지원할 예정이라고 하였습니다. 이번에 전시된 대부분의 제품들은 예전의 4K 입출력 개수와 비교하여 대폭 증가한 4K 입출력 인터페이스를 제공하였고 M/E 개수도 증가하였습니다. 하지만 일부 제품은 방송국의 부조정실에서 실제 사용하기에는 여전히 입출력 개수가 부족해 보였습니다. 그리고 대부분의 제품에서 아직까지는 '3D DVE' 기능이 기존 VMU에서처럼 완벽히 구현되지는 않고 있었습니다. GV에서 전시





한 제품이 현재까지는 제가 발견한 유일한 '3D DVE' 기능이 구현된 제품이었습니다. 일부 제조사의 경우 요즘 제작환경에서는 VMU의 '3D DVE' 기능이 크게 필요없다라고도 이야기하였습디만, 사용자 입장에서 여전히 필요하지 않을까하는 생각을 해 보았습니다. 이번 KOBA 2017 동안 전시된 VMU를 보면서 느낀 또 하나의 사실은 컴팩트한 제품들이 많이 출시되고 있다는 느낌이 들었습니다. 기존의 메이저 방송사 중심의 고성능 VMU 시장이 1인 방송의 확장과 학교, 교회 등 소규모 방송 시스템의 활성화로 자연스럽게 분화하고 있는 현상이 아닌가 생각해 보았습니다. 놀랍게도 소규모 방송을 위한 컴팩트한 VMU들 또한 12G-SDI를 사용하여 4K까지 지원하고 있었습니다.

10여 년 전 아날로그에서 디지털로의 시스템 전환기 대한민국에서 VMU 시장 판도는 큰 변화가 있었던 기억이 있습니다. HD에서 UHD로의 전환기인 앞으로의 몇 년 동안 초기 시장을 어느 제품이 선도하게 될지 개인적으로 많이 궁금해집니다. 또한 IP 기술이 먼 미래를 위한 기술로 남을지 짧은 기간 12G-SDI 기술과의 경쟁력을 확보할 수 있을지도 관심이 가는 부분입니다.

Router

IP 기반의 4K 방송시스템에서 현재와 가장 크게 바뀌는 장비가 라우터가 될 것으로 생각되었습니다. 작년 KOBA 2016 동안에는 라우터가 사라질 수도 있겠다는 개인적인 생각이 들었는데, 예전부터 방송국에서 근무하는 엔지니어들이 상상하는 그런 형태의 라우터는 사라지고 네트워크 스위치가 그 위치를 대신하게 될 것으로 보였습니다. 업체에 따라서 GUI 형태의 시스템 운영 툴을 제공하여 네트워크 스위치에 대한 전문적인 지식이 부족한 경우에도 기존의 라우터와 시스템 신호에 대한 이해만 있다면 운용이 가능한 제품들도 선보였습니다. 하지만 올해 KOBA 2017을 통해서 12G-SDI 기술을 사용한 제품의 약진이 눈에 띄었습니다. 작년에 많이 전시되었던 IP 방식의 라우터들이 제조사들의 여러 가지 사정을 이유로 전시되지 못하였습니다. IP 방식 제품의 경우 작년과 비슷한 제품만 전시되었습니다. 반면에 12G-SDI를 지원하는 제품들은 많이 전시되고 있었습니다. 12G-SDI 제품의 경우에는 KOBA 2016 기간 동안에는 후면의 입

출력 커넥터가 미니 DIN 또는 미니 BNC 커넥터 형태의 제품 위주로 전시되었지만, KOBA 2017에는 기존의 라우터와 동일한 BNC 커넥터를 사용한 제품들도 많이 볼 수 있었습니다.



Monitor

4K 모니터도 3G-SDI Quad 방식뿐만 아니라 12G-SDI를 지원하는 제품들이 많이 전시되었습니다. TVLogic의 경우에도 12G-SDI 제품이 전시되었습니다. 전시된 제품들은 사용 목적에 맞는 특성과 가격을 고려하여 LCD와 OLED 패널을 사용한 제품이 전시되었습니다. 아직까지는 OLED 패널의 경우에는 가격이 비싸기 때문에 하이엔드급 제품에만 채용하고 있었습니다. 그리고 3840×2160의 native UHD 화소수를 갖는 패널은 24" 크기 이상 제품부터라고 하였습니다. 사실 그 이하 크기의 제품에서 UHD 화소수를 갖기란 쉬운 일이 아닐 것이며 제품이 있다고 하더라도 화질의 차이를 육안으로 구분하기 어려울 것으로 판단되었습니다. 또 하나의 12G-SDI 모니터 전시 업체는 Blackmagic Design이었습니다. Blackmagic Design의 경우에는 12G-SDI 기반의 카메라, VMU, Router, 컨버터 등과 함께 12G-SDI 모니터까지 UHD 제작에 필요한 대부분의 제품을 전시하고 있었습니다.

이번 전시에서 모니터 시장의 입력 신호는 12G-SDI가 대세로 자리 잡은 것처럼 보였습니다. TVLogic의 경우 IP 방식도 고려하고 있다고 합니다. 하지만 다른 많은 업체들과 같이 선도적인 제품 개발보다는 IP 기술의 실질적인 표준화 동향과 시장 상황을 고려하여 대응할 계획이라고 하였습니다. 이번 전시에서는 모니터 시장의 경우 입출력 인터페이스에 대한 관심보다도 HDR에 대한 관심이 더욱 커보였습니다. 거의 모든 제품이 HDR 기능을 보여주고 있었고 시장 지배력을 가질 것으로 예상되는 기술들은 모두 지원하는 방식으로 대응하는 모습을 볼 수 있었습니다.



Measuring Instruments (계측기)

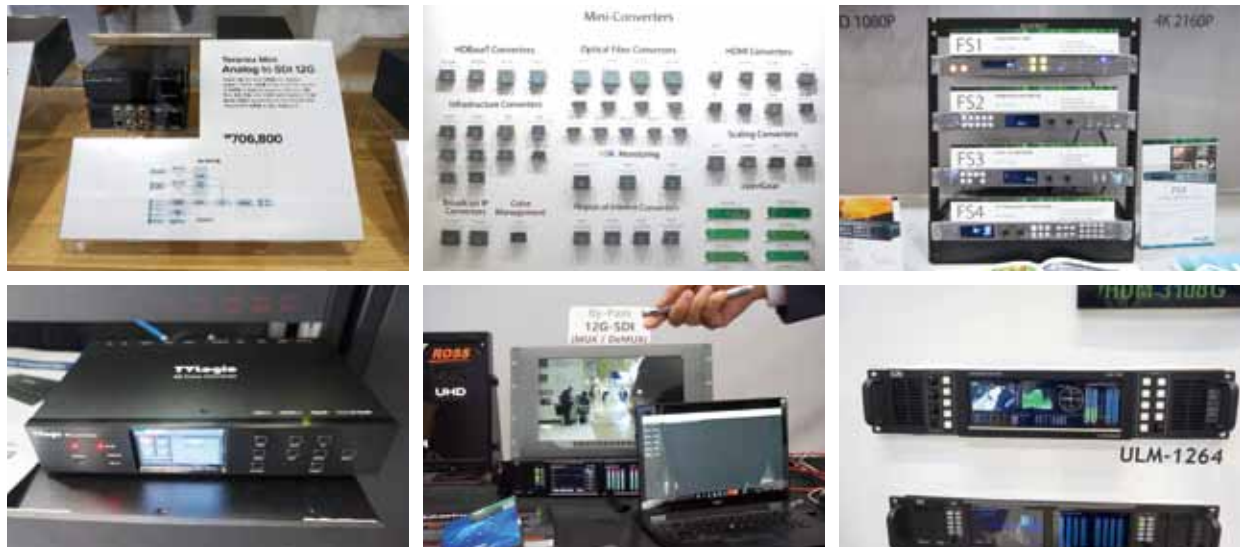
4K 신호를 측정할 수 있는 계측기들도 전시가 되었습니다. Tektronix의 경우 12G-SDI 방식을 지원하는 모델과 IP 방식을 지원하는 모

델을 전시하였습니다. Tektronix의 Prism 모델의 경우 ST-2110 표준의 IP 방식도 측정이 가능하다고 하였습니다. PTP 측정도 가능한 제품으로 그간 방송 엔지니어들에게 익숙했던 Eye-Pattern 대신에 네트워크 분야에서 사용하던 PTP 그래프를 통해서 시스템을 관리해야 할 것으로 생각되었습니다. Leader에서는 12G-SDI 모델에 HDR을 쉽게 모니터링할 수 있도록 색깔로 구분해주는 기능이 추가된 모델을 선보였습니다. HDR이 활성화되는 경우에는 상당히 편리할 것으로 보였습니다. Phabrix의 경우 8채널 멀티 모니터링이 가능한 제품을 선보이고 있었습니다. 여러 신호를 동시에 모니터링할 때 유리한 이점이 있을 것으로 보였습니다.



Modular & Converter

아날로그 방송 시절에는 방송시스템에 필요한 하나의 기능이 하나의 장비였습니다. 각종 분배기, 컨버터, F/S, MUX 등의 장비들이 모두 프레임으로 구분돼 있었습니다. 그런데 수년 전부터 방송시스템에 필요한 많은 장치들이 모듈화하고 있는 것 같습니다. 하나의 프레임에 모듈형식의 다양한 기능을 가진 카드를 꽂아서 사용하는 형태입니다. 이러한 모듈화는 장비 가격의 하락을 이끄는 것 같습니다. 또한 작은 공간에 방송시스템을 구축하는데도 도움이 될 것으로 보였습니다. 작년과 비교하여 새로운 점은 HDR을 지원하는 모듈들이 전시되고 있다는 점이었습니다. 이번 전시를 통해서 가상화의 개념도 엿볼 수 있었습니다. 영상 처리가 가능한 하드웨어에 필요한 기능을 소프트웨어로 구현하는 개념입니다. 가상화 개념이 보편화되는 시점에서는 방송장비의 외관만으로는 기능을 구분하기 어려워질 것 같습니다.



더욱 성숙된 모습으로 다가온 12G-SDI 기술과 SMPTE ST-2110이라는 새로운 접근 방식을 가지고 나온 IP 전송기술이 소개되었습니다. 대부분의 영역에서 다양한 HDR 기술이 소개되고 있었습니다. 내년 KOBA 전시에서는 통일된 모습의 제품들이 전시되기를 기대해 봅니다. 아쉽게도 KOBA 2017은 작년과 비교하여 규모가 축소된 느낌을 받았습니다. 내년에 개최될 KOBA 2018은 더욱 발전된 4K 장비들로 성대하게 치러지기를 기대해 봅니다. 🎥

사진으로 보는

KOBA 2017





Worldwide Olympic Partner

Panasonic

