김정규
KBS 시스템구축부 차장

KOBA 2016
REVIEW

시스템구축 담당자의 KOBA 2016 참관기

이번 KOBA 2016은 '방송, 감성을 연결하다'라는 슬로건 아래 UHD, VR과 관련된 다양한 컨퍼런스와 최신 장비들을 전시하였는데, 그중에서도 이번 전시회의 핵심은 내년 2월로 성큼 다가온 지상파 방송사들의 UHD 본방송을 위한 장비 전시가 아니었을까 싶다.

지난해 UHD 방송을 위한 700MHz 주파수 확보, UHD 본방송을 위해 제작~ 편집~송출의 모든 단계의 지상파 방송사 인프라 구축 과제가 임박한 시기의 시스템구축 담당자로서 이번 KOBA는 실적용 가능한 장비, 기존 출시된 장비의 개선 부분에 관심을 가졌다. UHD 방송과 관련된 장비를 우선적으로 관람하고 추가로 다양한 장비를 보려 하였으나, 부족한 시간으로 많은 장비들을 깊이 있게 둘러보지 못했음을 미리 알리며 주관적인 내용도 포함되어 있음을 미리 밝히는 바이다.

UHD 방송을 준비하면서 기존 HD와 가장 큰 차이점은 장비 간 전송 인터페이스의 변화이다. 기존 HD 시스템 구성 시에는 2200(1920Pixel)x1125(1080Pixel)x29.97(Frame)x10(bit)x2(YCbCr422)에 해당되는 약 1.485Gbps의 Baseband 신호를 4.5C 동축 케이블로 연결하여 시스템을 구성하였다. 하지만 UHD 시스템 구성 시에는 4배의 해상도와 2배의 Frame 수로 HD 대비 약 8배인 12Gbps의 전송속도가 필요하게 된다. 간단하게 말하면 HD 시절에 사용하던 물리적인 매체(동축케이블)를 사용해서는 UHD 시스템 구성이 어렵다는 의미가 된다. 따라서 기존과는 다른 새로운 방식으로 시스템 구성 접근 방법이 필요하게 되었고 다양한 인터페이스에 대한 논의가 나오게 되었다. (현재, 이에 대한 국제표준은 정해지지 않았고, 지상파 방송사마다 설계방향이 상이한 상황이다.)

지난해까지는 제조사별로 각각 독립적인 표준을 마련 중에 있었다. 하지만 이번 NAB 이후 본격적으로 UHD 장비가 출시되기 시작하며 각 장비사들은 신호 전송 인터페이스에 대한 호환성을 고려하지 않을 수 없게 되었으며, 표준화를 추진하려고 노력하고 있다. 물론 아직 표준화가 완료되지 않았기 때문에 주요 제조사별로 진행되고 있는 인터페이스 내용을 간단히 정리해 보고자 한다.

UHD 장비 인터페이스

SONY IP Live Alliance

SONY가 UHD 관련 주도적으로 진행하고 있는 Alliance로 압축코덱으로는 LLVC(Low Latency Video Codec, 12G 신호를 4.2G로 압축)를 사용하고 있다. 2015년까지 SONY는 LLVC 코덱과 NMI 인터페이스라는 독자적인 표준을 사용하여 4K Live 시스템 완성을 목표로 하였지만 2016년 NAB 이전 AIMS에 가입을 진행하였다. (SMPTE에서 SONY의 LLVC는 RDD34로, NMI 인터페이스는 RDD40으로 공식 인증)

SONY IP Live Alliance

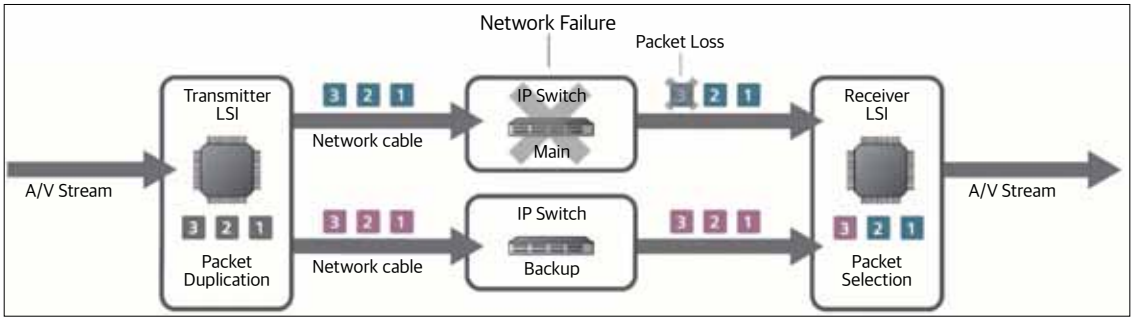
※ NMI(Networked Media Interface)

SONY 사의 IP 네트워크 전송 인터페이스로 최신 IP 네트워크 기술, 표준 인터페이스를 통합하여 모든 해상도의 비디오 전송 지원

- NMI 인터페이스의 경우 SONY 외 제품과의 호환성 부족
- NMI 입출력은 Redundancy로 구성 및 동작

NMI의 Redundancy(이중화) 결선

NMI 단자



SONY NMI 인터페이스의 Redundancy 시스템

AIMS : Alliance for IP Media Solutions

Grass Valley Group에서 TICO 압축코덱을 사용하여 4K 표준을 진행하고 있는 IP Alliance이다.

AIMS 가입 장비사

※ TICO IP 전송방식

- 4096×2160 해상도의 신호를 초당 60Frame으로 전송하기 위해서는 12G 대역이 필요하나 기존에 상용화된 네트워크망은 10G 혹은 40G로 경제성 등 고려 시 10G 망을 주로 사용하며 10G망 내 신호 압축을 통해서(약 4:1) 3G 신호로 송, 수신
- 해당 영상신호를 4픽셀 라인 정도로 압축을 하므로, 기존의 프레임 압축방식에 비해 딜레이 타임은 현저히 줄어듦

김정규
KBS 시스템구축부 차장

ASPEN : Adaptive Sample Picture ENcapsulation

Evertz를 중심으로 무압축 코덱을 표준으로 사용하려는 IP Alliance.

ASPEN Alliance

※ ASPEN(Adaptive Sample Picture Encapsulation)

- MPEG-2 TS 형태의 비압축 신호를 Encapsulating 하는 개방형 포맷으로 비디오, 오디오 및 보조 데이터를 각각 Packetizing하는 방식. 따라서, 비디오 또는 오디오 등 필요한 신호만을 전송함으로써 전송 효율을 높임

SDI

Quad-link 3G-SDI, Dual-link 6G-SDI, 12G-SDI

방송사에서는 아직 UHD 시스템 구축 시 IP 또는 SDI라는 방식을 정하지 못하였다. 당분간은 각각의 장단점과 시스템 구축비용 등을 고려하여 시스템이 혼재할 것으로 예상된다. 하지만 주요 장비 제조사 담당자들을 인터뷰한 결과 5년 후 또는 10년 후 시스템의 최종 완성 방향이 IP라는 것에는 이견이 없었다.

주요 장비 제조사 동향

SONY

SONY 전시장

소니코리아는 IP 기반의 4K 라이브 및 HDR(High Dynamic Range) 등 최신 방송 제작환경에 발맞춰 'Beyond Definition' 테마를 가지고 4K 카메라, 캠코더, 스위처, 서버, 아카이브 솔루션까지 방송 관련 전체 시스템에 대해 선보였다.

4K 멀티포맷 제작서버(PWS-4500)

기존 4K 서버 PWS-4400에서 IP 인터페이스를 추가 지원하는 4K/HD XAVC 서버로 10G 네트워크를 통해 서버 간 파일 공유가 가능하여 효율성이 높은 제품이다. 또, 4K 기준 4채널 구성으로

4K(XAVC Intra, 600Mbps) 기준 최대 24시간 레코딩이 가능하며 기존 VCR과 유사한 Control Unit을 연결하면 손쉽게 사용할 수 있다.

PWS-4500 Front

PWS-4500 Back

Server UI

Server Control Unit

Grass Valley

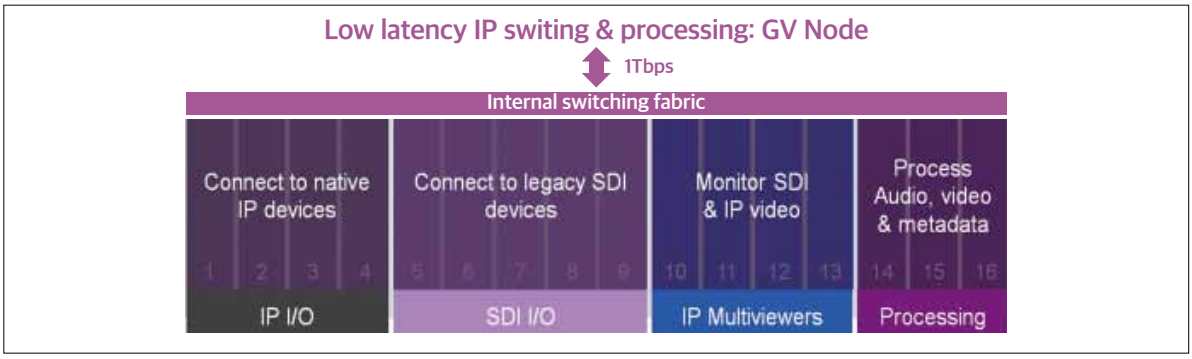
Grass Valley는 기존 SDI를 사용하여 시설 구축할 경우 전송거리, 전송속도 , 저장용량 등의 문제점 등의 발생을 고려, 모든 UHD 제품에 IP 기술을 접목하여 편리한 라이브 제작이 가능하도록 지원하려 하고 있었고, IP 송수신을 위한 압축 코덱으로는 TICO(SONY는 LLVC)를 사용하고 있다.

GV NODE

- 주요 기능으로는 SDI와 IP 신호들의 입출력을 하나의 섀시에서 동시에 지원하고, 기존 라우터 기능 및 비디오 프로세싱 기능을 모두 구현하였다. IP 신호를 포함한 모든 신호들이 Vertical Frame Accuracy를 확보한 스위칭도 지원한다.
- SDI, IP 입력 및 멀티뷰어 구성이 동시에 가능하고 추후 확장을 위해 40Gbps GBIC(SFP+타입) 네트워크 포트를 최대 12개까지 지원한다. 10Gbps 단자보다 많은 대역폭을 효율적으로 이용 가능하며, 외부의 범용 네트워크 장비들과 호환 구성의 가능 등 많은 장점을 지녔다.
- 시스템 구축 시 다양한 인터페이스 간 연결을 간편하게 할 수 있을 것으로 보인다.

GV NODE 전면

GV NODE 후면



GV NODE 시스템 구성

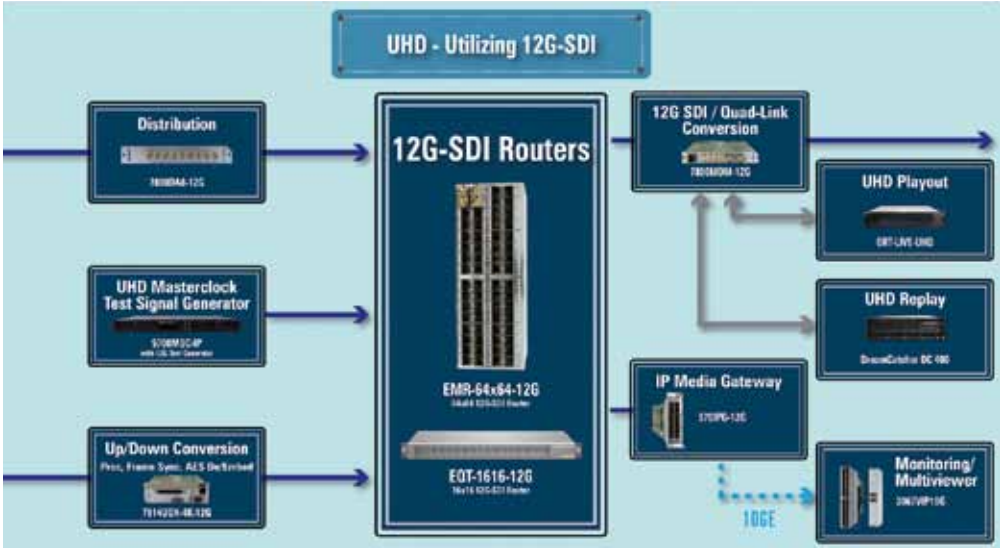
김정규
KBS 시스템구축부 차장

Evertz

Evertz에는 Quadlink 3G-SDI, 12G-SDI, IP 방식 등 다양한 장비가 전시되어 있었다. 고객의 어떤 요구사항에도 맞추기 위해 빠르게 준비하고 있는 듯한 느낌을 받았다. 특히나 이더넷 스위치의 경우 기존 시스코, 주니퍼 등의 일반 네트워크 스위치에서 적용되는 방식이 아닌 패치와 유사한 1:1 스위칭 방식은 새로웠으며 장비의 동작 상황을 한눈에 감시할 수 있는 모니터링툴도 인상적이었다.

12G-SDI/IP 시스템 구성

SDI의 경우 64×64, 16×16 라우터를 중심으로 12G-SDI 분배기, 업/다운 컨버터, 12G-SDI to/from Quadlink 3G-SDI 컨버터 등을 전시하였다.



12G-SDI 시스템 구성

IP의 경우는 대형 EXE 라우터 및 소형 IPX 라우터를 중심으로 SDI to/from IP 컨버터, IP 멀티뷰어 등을 시연하였다.

IP 시스템 구성

IP 비디오 라우터(EXE-VSR)

- 10GbE 입출력 단자를 수용하는 총 46Tbs 대역폭의 IP 비디오 라우터
- IP Packetizing에 있어 SMPTE 2022가 아닌 ASPEN 표준을 따른다.
- 이는 12Gbps의 UHD 신호(비디오/오디오/데이터)를 LLVC, TICO 등과 같이 압축하지 않고 10GbE로 전송하기 위한 MPEG-2 TS 기반의 개방형 포맷으로 각각 처리하여 전송한다는 것이다(비디오 신호의 경우 60p@ 10bit 4:2:2를 기준으로 9.9Gbps)
- SDI 신호는 모두 별도의 SDI-IP Gateway 장비를 이용하여 변환 후 이용됨
- IP 네트워크 신호의 압축 및 비압축 신호(Magnum을 통하여 10Gbps 이상의 대역폭 요구시 입출력)를 모두 수용 가능

MAGNUM(IP Management System)

Evertz 사의 SDVN(Software Defined Video Network) Control System으로 웹기반으로 동작한다. Evertz 제품뿐만 아니라, SNMP를 제공하는 모든 장비에 대해 네트워크 부하감시, 제어, 모니터링 등의 기능을 제공한다.

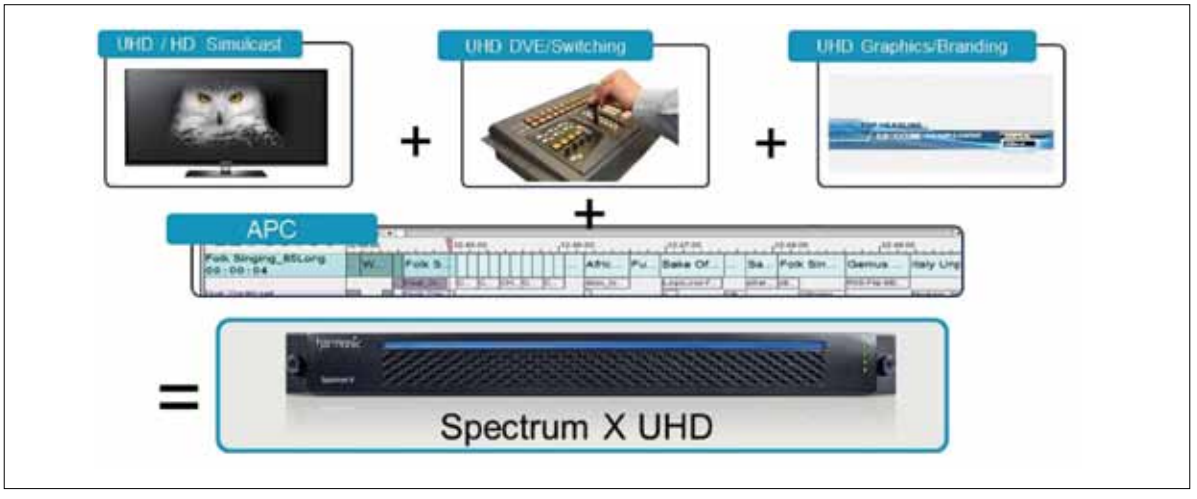
MAGNUM Diagram

Monitoring Tool

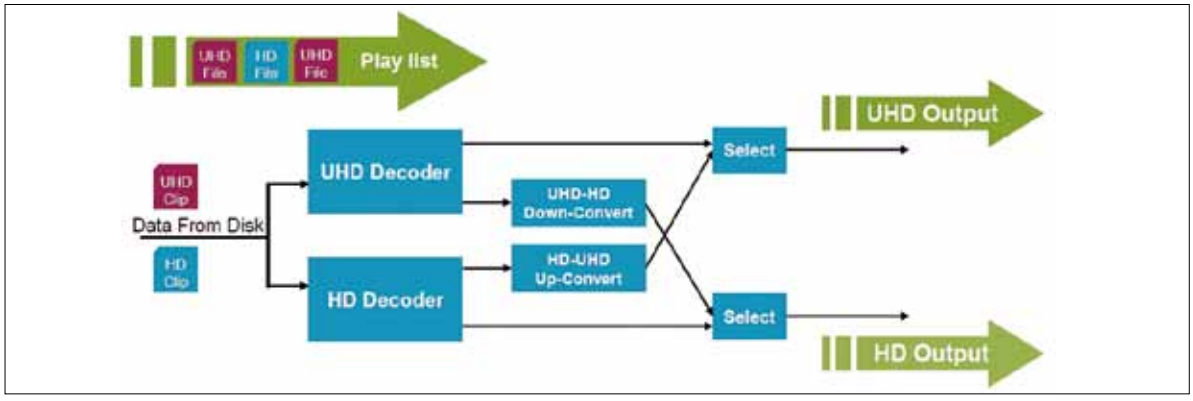
Harmonic

Spectrum X UHD

기존의 서버와 컨트롤러, 스토리지를 그대로 재활용하여 UHD 채널만 추가하여 사용할 수 있는 UHD 비디오 서버로 HD 혹은 UHD 포맷을 동시에 출력하는 Simulcast 방송이 가능하며 그래픽, CG, 마스터스위칭, 키어, APC 등의 기능을 내장



김정규
KBS 시스템구축부 차장



HD/UHD Simulcast 내부 처리 구조

Vibe 4K

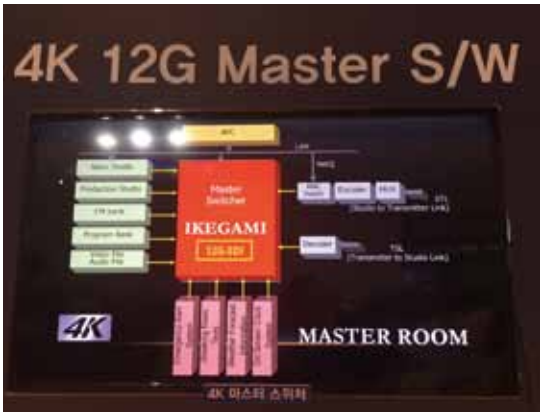
Vibe 4K

최근 비디오프로세싱 솔루션 전문업체인 Thomson사를 인수한 Harmonic은 하드웨어 기반의 UHD 30P/60P 동시 인코딩이 가능한 Temporal Scalability를 제공하는 UHD 엔코더인 Vibe 4K를 전시하였다.

Ikegami

Ikegami 전시부스에서는 4K 카메라와 더불어 마스터 스위처에 대한 전시를 보였다. UHD 마스터 스위처의 경우, 12G-SDI로 24채널의 입력을 지원하고 별도 CG 입력과 합성 가능한 DSK를 내장함으로써, UHD 송출시스템 구축시 시스템 구성을 간단히 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

Ikegami를 전시한 동화 AV 부스



IKEGAMI 4K 마스터 스위처

Ericsson

Ericsson 4K HEVC Encoder

작년 전시회까지만 해도 대부분의 UHD 엔코더는 S/W 기반의 장비로 구성되었다. 이는 표준화가 완료되지 않은 시점에서 장비 출시와 관련하여 안정성 보다 유연성을 더 고려했기 때문이라 생각되는데, 올해 전시회에서는 H/W 기반의 엔코더 장비가 종종 눈에 띄었다. 그 중 Ericsson 사에서 출시한 UHD 인코더 (AVP2000)는 H/W 타입의 인코더로 Quad 3G SDI의 입력 인터페이스를 지원하며 기존 S/W based 인코더 대비 적은 지연시간(160ms)과 안정성을 확보한 것으로 보인다.

라이브 카메라 시스템

2015년에 소개된 SONY LIVE 4K 카메라 시스템을 필두로 올해 제조사별로 2/3인치 센서를 탑재한 라이브 카메라의 성능이 개선되어 선보였다. 고가의 35mm 센서 4K 카메라에 필적할만한 성능 진보를 위해 영상 품질개선은 진행 중이며, 줌렌즈 활용, 렌즈 효율성 장점 등으로 4K 라이브 카메라 시스템 기종은 요주의 비교 검토 대상이다.

KOBA 2016에 소개된 라이브 4K 카메라 시스템은 4K 카메라 IP 방식이든 12G-SDI든 앞서 소개한 제조사별 시스템에 호환되어, 이 기종끼리의 IP 시스템 호환은 불가능하다. 3G-SDI 4선식을 활용할 경우 호환이 된다고는 하나, 이 또한 2SI/Level A, B 신호의 호환검증이 필요하다.

※ 제조사별 주력모델

가. HDC-4300 (SONY, 3G SDI QUAD & LLVC IP)

나. LDX-86N (Grass Valley, TICO IP)

다. AK-UC3000 (Panasonic, 12G/TICO 변환방식)

라. UHK-430 (Ikegami, 12G SDI)

마. UHD-4000 (HITACHI, 3G SDI QUAD)

중계차(OB-VAN) 시스템

Hitachi, 코엘코퍼레이션 부스에서는 KOBA 2016에서 소개된 UHD 제작이 가능한 중계차량이 소개되었다. HITACHI 사의 3G-SDI 4선식 4K 라이브 카메라인 "UHD-4000" 6대와 Blackmagic 사의 Hyperdeck Studio pro 플레이/레코더, ROSS 사의 4K 라이브믹서인 "Acuity" 장비로 구성된 1 Room 식 UHD 중계 소형 밴을 선보였다.

독일의 Broadcasting Solution(동양디지털) 사는 실물은 선보이지 않았으나, 자사의 중계차 기본 모델인 STREAMLINE 시리즈의 내용 설명을 들을 수 있었고, 유럽에서도 적정한 UHD 비디오시스템의 구성에 고심하는 흔적이 보였다. NAB 2016에 비해 KOBA 2016은 IP 라이브 혹은 12G 시스템에 대한 중계차의 실물이 없음이 다소 아쉬웠다.

코엘코퍼레이션 중계차 내부

김정규
KBS 시스템구축부 차장

기타 장비 제조사 동향

GBLabs

GB Labs 전시장

다음으로는 지난해에도 관심 있게 보았던 영국 SPACE 사의 스토리지이다. 아직까지 주요 방송사들은 편집용으로 FC 인터페이스를 사용한 SAN(Storage Area Network)이라 부르는 공유스토리지를 사용하고 있다.

SAN은 NAS(Network Attached Storage)에 비해 FC 스위치, MDC(Meta Data Controller), SAN Client license 등 추가로 들어가는 부가장비 때문에 고비용구조이지만 고성능의 IO를 Delay 없이 안정적으로 제공하기 때문에 아직 많은 곳에서 SAN 방식의 스토리지를 사용하고 있다.

하지만 Gblabs에서 나온 기존 SPACE 스토리지는 스토리지 앞에 HyperSpace라고 하는 Cache 장비를 구성하여 고성능이 나오도록 하여 SMB, AFP, CIFS, NFS 등의 파일서비스로도 대용량의 파일편집을 문제없이 해주었다.

올해는 기존의 별도 가속기 없이도 최대 1.47PB의 용량에 9GB/s의 성능을 내는 SPACE SSD라는 고성능의 제품을 출시하였다.

맑은기술

- 개인 사용자와 소규모 작업 그룹을 위한 Mac 용 KeyFlow Pro라는 제품

콘텐츠 수집부터 아카이브까지 단일장비로 관리가 가능하고 거의 모든 타입(Video, Audio, Images, Documents)의 파일을 지원하며, 저해상도 트랜스코더 내장으로 프록시(h.264) 파일 생성, FCP 7/X와의 원활한 연계, Drag&Drop, Watch Folder를 통한 자동 Import, 사용자 정의 워크플로우 설정 등의 기능을 담고 있었다.

KeyFlow Pro

Softron 사의 M-Replay

Replay Server/Movie Recoder

다른 제품으로는 Softron 사의 Replay Server와 Movie Recorder 등이 있었다. Replay Server는 In/Out 8CH을 지원하고, MovieRecorder라는 장비는 한대의 Mac을 통해 최대 12채널까지 HD 영상을 레코딩할 수 있었다.

Blackmagic Design

Blackmagic Design 부스 내부

Blackmagic Duplicator 4K

블랙매직디자인은 이번에도 사용자의 요구를 맞추면서도 가격이 저렴한 장비와 그동안 생각지 못한 재미난 장비를 전시하였다.

Blaclmagic Duplicator 4K(Realtime HEVC Encoder)

25개의 개별 SD 카드에 실시간으로 h.265 코덱으로 파일을 녹화하는 장비이다.

Blackmagic Video Assist 4K

입력단자로 SDI와 HDMI를 사용하여, 모니터링 기능과 녹화기능을 지원하고, 고속 SD 카드를 사용하여 HD/UHD 비디오를 10bit, 4:2:2 ProRes/DNxHD 파일로 녹화하는 레코더

Teranex Express

SD/HD/UHD 포맷 간 업/다운 등 1089가지의 컨버전을 지원하여 모든 신호 포맷에 대비할 수 있는 간편한 장비이다.

Blackmagic Multiview 4

각기 다른 SD/HD/Ultrla HD 포맷과 프레임 속도를 가진 4개의 영상을 동시에 모니터링 할 수 있는 소형 장비로, 타사대비 저렴한 가격대로 4분할 모니터링에 아주 최적의 장비가 될 것으로 예상된다.

개인적인 사정으로 이번 KOBA는 하루 반이라는 짧은 시간만 주어졌기 때문에 더 많은 장비를 깊이 있게 보지 못한 아쉬움이 남았다. 하지만 내년 UHD 본방송을 이라는 커다란 이벤트를 준비해야 하는 시스템구축 담당자로서 UHD의 방향을 고민하고 볼 수 있는 좋은 기회였던 것 같다.