

방송과 기술

Broadcasting & Technology Magazine

05

May. 2024
vol.341

Field Issue

NAB SHOW 2024 참관기

Tech & Trend

2024 제22대 국회의원 선거
개표방송 제작기

KBS 대하사극

〈고려거란전쟁〉 제작기

MBC 금토드라마

수사반장 1958

야만의 시대 진짜 형사들의 휴먼수사극

ISSN 1976-6297 10,000원



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION

KOBA 2024
Booth No.D460

Panasonic

LUMIX BS1H

Unbox Your Creativity



Cinema Quality의 풀프레임 박스카메라

- 6K24p/5.9K30P, 4K/C4K, 아나모픽4K(4:3), 35mm 풀사이즈 센서 탑재
- 14+ 스톱 V-Log/V-Gamut 지원으로 넓은 다이내믹 레인지와 뛰어난 색 재현 실현
- 박스형의 폭넓은 확장성, 멀티 카메라, 고화질 라이브 스트리밍 등 용도에 대응

고객상담실 02-2106-6672

Panasonic

4K PTZ Camera Systems

스튜디오 카메라급 성능의
차세대 하이엔드 4K PTZ Camera

AW-UE160W/K



- 업계최초 SMPTE ST2110, 5G 모바일 라우터 대응 (USB 테더링 대응)
- 새로운 영상처리 엔진 탑재로 노이즈 감소 및 화질 향상
- 고감도 F14 / 2,000 lx
- 2배 하이스피드 촬영 가능
- NDI, NDI |HX, SRT, Fiber (SEP+), 12G-SDI 등 다양한 프로토콜, I/F에 대응



PTZ Camera
15th ANNIVERSARY



파나소닉코리아 | www.panasonic.co.kr | 고객센터 02-2106-6672

메이브이엑스(주) 02-2265-0032 | 케이엠티시스템(주) 1566-8544 | (주)디엠씨정보 02-701-2853 | (주)에이프솔루션 070-4759-8811

UNIVISO

New Paradigm for Live Event
당신이 원하는 그 이상을 위해 "Are you Ready?"

KOBA 2024
Booth No.D201



✓ UV Series 4G/5G 모바일 네트워크 본딩 UHD & HD 인코더 솔루션

✓ 전세계 언제 어디서나 고품질 라이브 비디오 전송



10Network
12G-SDI



WiFi+Gigabit
Ethernet



5" OLED
Touch Screen



Real Time
Video Return



Tally+VoIP



2160P 60Hz
10Bit+HDR



초 저지연
SRT, RTMP(S),
RTSP, HSL, UDP



초 저지연
NDI Output



i-mux
Intelligent Bonding



L&P Screen
mode switch



Live, REC &
Live, File transfer



Logo 삽입 기능



PROFESSIONAL

Mobile Bonding Encoder Solution Provider

※ UV Series는 별도의 자사 수신 server 필요(포함)

(주)산앰텍, 서울시 마포구 서강로9길 17, 301호(창전동)

Tel: 02)711-4090 Fax: 02)711-4095 - www.sanamtech.co.kr - sanam@sanamtech.co.kr

KOBA 2024
Booth No.C350

LiveU



LIVE

YouTube



LRT

ONE UNIT. UNLIMITED POSSIBILITIES.

>> MORE FEATURES >> MORE FLEXIBILITY >> MORE COST SAVINGS



LIVEU MATRIX

4 CAMERA FEEDS

12G SDI

LIVE

5G

SRT

NDI®

PTZ



4 Network



Tally



2 Intercom



Video Return



2 Wi-Fi



Dual USIM



8 USIM



Screen



삼아지브이씨(주) (주)에스엠브로텍
07294 서울 영등포구 선유로 76, 6층 (문래동 3가, 동국메트리앙)
www.samakorea.com TEL: +822-2636-1300 Fax: +822-2636-0040

www.liveu.tv
www.samagvc.com

삼아지브이씨(주)

어려울수록 더욱 필요한 것은 '상생'입니다



KOBA 2024
Booth No.C350



삼아는 Grass Valley 에게 부여받은 공식적인
〈Authorized Service Provider〉로 고객 분들께
조금 더 빠르고 정확한 서비스 제공을 약속 드립니다.

고객센터 1577-9001



당신의 손끝에서 부터 시작되는 감동!

Grass valley 토탈 솔루션 및 Live Production 의
국내 독점 공급원인 삼아는 시장의 흐름과 고객의 목소리에
항상 귀를 기울이겠습니다

4K UHD

HDR

WCG

AIMS

IP

12G
SDI

AMPP



삼아지브이씨(주) (우)07294 서울시 영등포구 선유로 76-606(문래동3가 동국메트리아)
삼아디엠에스(주) 76, Seonyu-ro, (606, Dongguk Matirian), Yeongdeungpo-gu, Seoul (07294)
www.samakorea.com Tel. 02-2636-1300 Fax. 02-2636-0040

Spectrum X VIDEO SERVER

New Spectrum X Ingest Only Video Server(Low-cost) Release!

Spectrum X



- 2RU Spectrum X platform that supports
 - Optional graphics processor for HTML5 graphics
 - Better performance, better channel density
 - Dual 25GbE NIC for UHD-over-IP
 - 12G SDI or 3G x Quad SDI interface
- Virtualized Spectrum X offering
 - Based on an HP COTS 2RU server
 - Harmonic supplies Spectrum OS, SDI cards
 - Customer provides server, drives, Network and GPU cards
- Fully compatible with current Spectrum X products and features
- Spectrum Ingest Only Video Server Release

Spectrum X MEDIA STUDIO

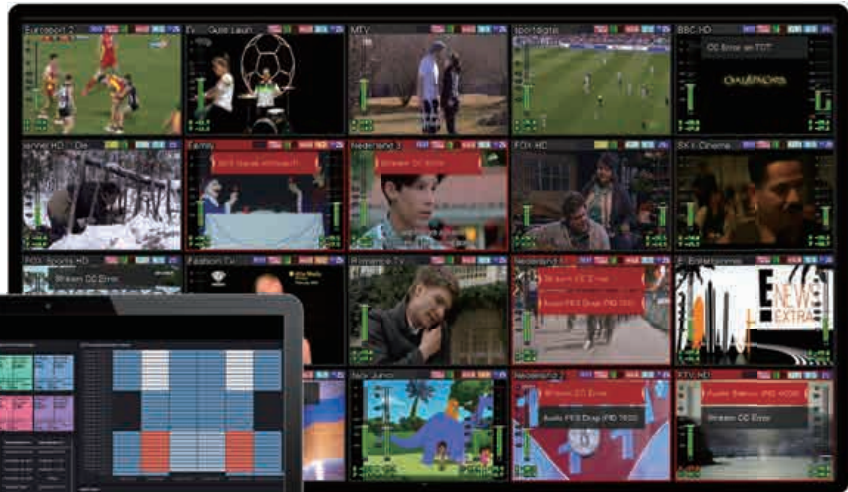
하나의 맞춤형 다기능 애플리케이션으로 Spectrum PLAYOUT and INGEST 비디오서버의 기능 구현 및 제어가 가능



- New multifunction application designed specifically for Spectrum X.
- New user-friendly interface.
- Combines player and recorder functions and Ciab control (GFX, Audio, MCS control)
- Multiple user defined desktops.
- Multi-player window
- New features in development.
- Touch screen compatible.
- Playout, Ingest Source Monitoring in GUI

Realtime Media Performance

프로빙·모니터링·시각화·분석



ZERO FRICTION™

Solution Overview

Low Latency
NDI, WebRTC,
JPEG-XS (codec)

Adaptive
HLS, DASH, MSS

입력

Uncompressed
ST-2110, ST-2022-6

Compress
ST-2110-22,
MPEG-TS, AVS+

Advanced Transport
SRT, ZIXI

REST API

ALARMS

LOGS

TSL

인터페이스

실시간 라이브 트랜스코딩

딥 프로빙

고급 비디오 분석

알람

모자이크 생성

dataminer splunk>

kafka elasticsearch

Grafana kibana

데이터 출력

시각적 출력

Control Room

Home

WEB

NOC

TAG

www.tagvs.com

NETGEAR®

"기술혁신의 리더, 미국 나스닥 상장기업(NTGR)"

"기업 및 가정을 위한 WiFi 및 IP 네트워크 스위치 솔루션 제공"

NETGEAR는 1996년부터 TCP/IP 네트워킹 기술을 개척하여 시장을 선도하고 있으며, 혁신적이고 안정적인 장비로 전 세계 기업과 가정에서 신뢰 받고 있습니다.

넷기어의 최첨단 기술 제품과 전문가 지원을 통해 경쟁에서 앞서 나가십시오.

Pro AV M4250 / M4350 시리즈 - AV over IP 용으로 설계된 네트워크 스위치

NETGEAR Pro AV M4250 시리즈

AV over IP를 위해 설계된 1G AV 환경에 적합한 AV 전용 네트워크 스위치

- ▶ 사전 구성된 AV 프로파일 제공으로 원 클릭 설정
- ▶ AV 관리자를 위한 AV 전용 관리 페이지
- ▶ AV 환경을 위한 설정이 필요 없는 다양한 자동화 기능
- ▶ PoE+, PoE++ 옵션
- ▶ 유연한 팬 소음 제어
- ▶ 다양한 마운트 방법 제공



NETGEAR®
AV

NETGEAR Pro AV - M4350 시리즈

AV over IP 및 IT 네트워크 모두에 적용 가능하도록 설계된 25G 및 100G 업링크를 포함하는 엔터프라이즈급 하드웨어

- ▶ 사전 구성된 AV 프로파일 제공으로 원 클릭 설정
- ▶ AV 관리자를 위한 AV 전용 관리 페이지
- ▶ AV 환경을 위한 설정이 필요 없는 다양한 자동화 기능
- ▶ 25G 및 100G 업링크
- ▶ 모듈식 PSU 추가로 전원 이중화 및 PoE 예산 확장
- ▶ SMPTE ST 2110 지원
- ▶ AVB 기본 지원 (무료)

NETGEAR®
www.netgear.co.kr

넷기어 코리아 02-555-0764
Sales.korea@netgear.com

서울시 용산구 새창로 213-12 한강현대하이엘 203호
넷기어 코리아 공식 플래그십 스토어 www.netgearstore.co.kr
공식고객지원센터 0079-8611-0045 (수신자부담, 무료전화, 유선/휴대폰 무료)





AV 전용 관리페이지 제공- 사전 구성된 AV 전용 프로필 템플릿 지원

- ▶ 스위치의 사전 구성된 AV 전용 프로필로 원-클릭 설정!
- ▶ 스위치 및 포트의 전체 상태를 직관적으로 모니터링
- ▶ Dante, Q-SYS, AES67 및 AVB 등 다양한 오디오 전용 프로필
- ▶ NDI, NVX, AMX, SDVoE, Kramer, ATEN, Dante AV 등 다양한 비디오 전용 프로필
- ▶ sACN, Art-Net, MANet 조명 장치 및 오디오/비디오/컨트롤 혼합 프로필

NETGEAR PRO AV SOLUTION PARTNER



(주)다브이네스트 1544-5596



(주)미디어스케이프 031-215-8397



소프트기어 070-4281-0404



(주)솔레이웍스 02-2626-6426



(주)에스코 코리아 02-6219-9000



(주)주신에이브이티 070-7018-9700



(주)삼아 GVC 02-2636-1300



(주)데스코 / 02-2025-0001

M4250 시리즈 전 제품은 "라이프타임 워런티"를 제공합니다.

넷기어 코리아
02-555-0764

NETGEAR
www.netgear.co.kr

QNAP



8 K / 4 K 전문가들이 선택한

QNAP NAS | SEAGATE JBOD

이미 검증된 K-media 1등 솔루션을 만나보세요

최대 25명 8K/4K 실시간 편집 가능
최고 16,165MB/s + 최대 5PB, 동시 편집에도 막힘 없이!

TS-h2490FU NAS

24베이 U.2 NVMe
울플래시 랙 마운트 NAS

TDS-h2489FU NAS

24베이 U.2 NVMe
울플래시 랙 마운트 NAS

EXOS E 5U84

엑사바이트 규모의 데이터
센터용 위한 고성능 스토리지



KOBA 2024
Booth No.C505



동시편집자 (최대 25명)

10/25/100GbE



QNAP TDS-h2489FU NAS

핫데이터

12GbE SAS



SEAGATE Exos E 5U84 JBOD

콜드데이터

실시간 8K/4K 공동 편집, 왜 QNAP | Seagate 일까요?

- 촬영본 인제스트부터 편집까지 다수 사용자의 동시 작업도 원활하게
- 최고 16,165MB/s 속도 지원, 최대 5PB 확장
- 큐냅 OS를 통한 핫데이터와 콜드데이터의 손쉬운 관리
- NLE, VFX, DI 등 OTT/영화/방송/광고 편집에 최적화



TS-h1290FX NAS

12베이 U.2 NVMe 올플래시 타워형 NAS

NYTRO U.2 NVMe SSD Series

방대한 대역폭과 높은 IOPS로
Mixed Workload 처리에 탁월한 성능 제공



EXOS E 2U12

엔터프라이즈 클래스 플랫폼으로 대용량,
고가용성 데이터 액세스 및 보존 용이

QNAP | Seagate 제품 상담/문의

이메일 : krsales@qnap.com

TEL : 1668-2670 (내선 1번)

제품 문의
(솔루션 테스트, BMT) >>>

상담, 시나리오 설계,
설치에서 유지/보수까지 한 번에



MICRON UHD

● 차세대 비디오 신호 분배 및 처리 장치

SMALL FORM FACTOR **BIG** IMPACT

MEDIORNET

Distributed IP Video Networks

MUON

● SFP 당 최대 3개의 앱 공간을 갖춘
소프트웨어 정의 플랫폼

KOBA 2024
Booth No.A320

BOLERO 2.4GHZ

안전하고 효율적인 프로덕션을 위한
최첨단 무선 인터컴시스템

REAL-TIME NETWORKS
FOR VIDEO, AUDIO AND COMMUNICATIONS

- 독립형 또는 디지털 매트릭스 인터컴 시스템에 통합되어 작동
- 네트워크에서 최대 250개의 벨트팩과 100개의 안테나 지원
- 안테나당 벨트팩 8개
- 특허받은 ADR 기술로 독보적인 무선 성능 제공
- 탁월한 오디오 성능
- 무선 벨트팩 등록을 통한 보안 NFC(근거리 무선 통신) 및 OTA(무선)
- 표준 AES67 IP 네트워크, CAT5 데이지 체인 또는 이중화 링 안테나 네트워크
- 이중화 안테나 전력

RIEDEL
Wireless
Intercom



KOBA 2024
Booth No.A446





AURUS P L A T I N U M

THE DIRECT-ACCESS CONSOLE

AURUS 플래티넘 콘솔은 모든 공통 포맷에서 거의 무제한의 오디오 I/O 리소스를 제공하는 NEXUS 오디오 네트워크와 완벽하게 통합됩니다.

내장 매크로 컨트롤러를 사용하면 모든 환경에서 외부 시스템을 쉽게 통합하고 일상적인 작업을 원활하게 수행할 수 있습니다.



NEXUS DIGITAL AUDIO ROUTING SYSTEM

KOBA 2024
Booth No.D302

Leader



SYNC GENERATOR

LT4670

4K

12G SDI

3G SDI

HD SDI

SD SDI

PTP

- | UHD·HD, SDI·IP의 다양한 방송시스템에 최적화된 동기 신호발생기
- | 고안정성 / 멀티 출력 / PTP Grandmaster, GNSS / 4K 25G IP 및 12G SDI TSG 6개의 독립적인 아날로그 동기신호 출력
- | 디지털 오디오 출력, LTC 입력/출력 및 L-Sync 표준 제공
- | 핫-스왑 이중화 전원 및 무 정전 전원 팬 교환



IP 분석기

LVB440

4K

IP

PTP

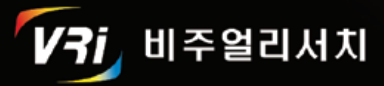
- | 2K/4K 방송사 및 네트워크 사업자를 위한 IP 미디어 패킷 트래픽 분석 모니터링 솔루션
- | 100ms 단위로, 까다로운 IP 시스템의 전송로 문제를 빠르게 파악하고 해결하여 품질 향상에 강력한 힘을 발휘
- | 측정 항목 RTP 에러, RTP 주파수 오프셋, IAT, Bitrate, PTP 딜레이, 패킷 속도, 패킷 TTL, 패킷 로스, 패킷 지터
- | 비디오 모니터링 2프레임 이내 저지연으로 파형, 벡터, 영상, CIE 차트, HDR 모니터링
- | 오디오 모니터링 오디오 전문가를 위한 레벨 미터, 리사주, 서라운드, 라우드니스 돌비 Atmos 표준 지원
- | 보조데이터 모니터링 폐쇄자막(708 한국어 지원) 디코딩, 동시에 최대 8명의 클라이언트가 솔루션에 독립적으로 접속



동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

서울특별시 강서구 양천로 583, 우림블루나인 B동 1801호

Tel: 02)783-4055-6, Fax: 784-9941 e-mail: sales@dhav.co.kr dhav.co.kr



시대가 변해도, **변하지 않는 가치**

방송그래픽스의 미래 비주얼리서치가 선도합니다.



KOBA 2024 Booth No : Hall C, C240
2024년 5월 21일(화) - 5월 25일(금) COEX, SEOUL, KOREA

(주)비주얼리서치

서울특별시 영등포구 당산로41길 11 (SK V1 Center) W동 711호
T. 02) 719-1246 F. 02) 719-1913

(주)유원인포시스

서울특별시 영등포구 양평로 21가길 19 213호
T. 02) 3775-2545 F. 02) 545-1593



▶ 비주얼리서치 유튜브 채널

KOBA 2024
Booth No.D360

SONY

MLS-X1

Scalable ST2110/12G SDI Video Switcher

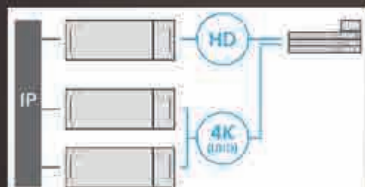


유연한 확장 및 재구성이 가능한 차세대 라이브 프로덕션 프로세서/스위처



Stackable / Scalable

각 유닛은 네트워크로 연결되어 있으며,
요구사항에 맞춰 물리적 구조를 동적으로 변경할 수 있습니다.
입출력에 맞게 향후 확장 가능하므로,
현재도 미래에도 최적의 제작 효율성, 안정성을 제공합니다.



Flexible

각 유닛은 상황에 맞는 필요한 프로세싱 구성으로
단일 제어 패널에서 여러 프로그램을 동시에 제작할 수 있습니다.
하나의 시스템으로 멀티 포맷 프로덕션이 가능하며,
제작 리소스 활용을 극대화 합니다.



32채널 4K/UHD 라이브 프로덕션 솔루션

TriCaster® 2 Elite



- 4K UHD 콘텐츠 제작을 위한 32채널 외부 입력 소스 처리
- 4K / HD 입력을 동시에 사용할 수 있는 멀티 포맷 처리
- 4K/HD를 모두 지원하는 다기능 자막기 내장 (DateLink™ 지원)
- 강력한 Live Matte Ultra 크로마키 지원 (32 입력채널 개별 적용)
- 최대 32개의 PTZ 카메라 컨트롤 연결 지원 4채널
- 최대 32개의 레코딩 채널
- 8 x M/E 지원
- 4 x DSK 지원
- 30개 이상의 가상 스튜디오 세트 제공
- 4 x DDR 플레이어 지원
- 듀얼 스트리밍 출력
- 4 x 멀티뷰 출력
- 8 x 3G-SDI 입력 / 8 x 3G-SDI 출력
- 최대 32 x NDI 영상 입력 / 최대 45 NDI 영상 출력



(주)디브이네스트 | www.dvnest.com | 1544-5596

■ 공식 채널 대리점

(주)비엑스미디어 02-516-9772

서울시 강남구 영우동로4길 27-8, 문정빌딩 2층

(주)비엑스솔루션스 02-3661-4871

서울시 강서구 화곡로68길 82, 602호(동촌동, 강서아이티밸리)

레오미디어(주) 02-2081-1751

서울시 구로구 디지털로30길 31, 크오물타워빌라트H 1001호

compix

Broadcast Graphics UHD-Trio

12G SDI, 3G Quad SDI, IP

지상파 UHD방송이 가속화됨에 따라 4K UHD제작 시장이 활성화 되고 있습니다.

이에 맞추어 HD에서 호평을 받았던 MIR, NABI는 물론 신개념 문자발생기 ODIS 등 다양한 제품라인으로 선택의 폭을 넓혔습니다.

NPS-CG
(UHD)



(Non-Linear Edit System연동 문자발생기)

Bellus
X-UHD



(Mir기반의 4K UHD System)

천하통일
UHD600



(천하통일기반 문자발생기)



KOBIA 2024 제32회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회에 참가합니다!

• 일시 : 2024. 5. 21(화) ~ 24(금) • 위치 : COEX Hall C Booth No.C405

2024 블랙매직디자인 신제품 출시

(주)진성디브이 에서 만나실 수 있습니다.

KOBA

www.jinsungdv.com

NABSHOW



Blackmagic
URSA Cine 12K



Blackmagic
PYXIS 6K



Blackmagic
Cinema Camera 6K



ATEM Micro Panel



DaVinci Resolve
Studio 19



DaVinci Resolve
Micro Color Panel



DaVinci Resolve
Replay Editor



Blackmagic
Media Player



ATEM
4 M/E Constellation 4K



Blackmagic
Videohub 120x120 12G



SmartView 4K G3



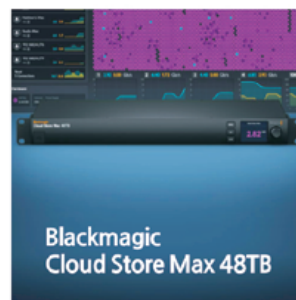
Blackmagic
Ethernet Switch 360P



Blackmagic
Audio Monitor 12G G3



Blackmagic
2110 IP Converter



Blackmagic
Cloud Store Max 48TB



Blackmagic
Media Dock

한국공식수입원

JINSUNG (주)진성디브이

서울특별시 용산구 청파로109 전자월드 빌딩 421호

T.1644-2731 F.02-715-2738 www.jinsungdv.com

KOBA 2024
Booth No.D260



FOR-A 12G-SDI Workflow



COBALT

KOBA 2024
Booth No.D305

ENGINEERING
BEYOND
THE SIGNAL

12G-SDI/IP 환경에 대응한 최적의 A/V 모듈러 시스템



FRAME(2RU, 20Slots)



2Slots Standalone
(Dual Power)

12G UP/DOWN/CROSS CONVERSION
ST2110 IP PRODUCTION
EMBEDDER/DE EMBEDDER
FRAME SYNCHRONIZERS
KEYING AND BRANDING
DISTRIBUTION AMPLIFIERS
HEVC/4K UHD ENCODERS AND DECODERS
ACO FAILOVER SWITCHER
COMPRESSED AUDIO/VIDEO
FIBER OPTIC TRANSPORT
MULTIVIEWER AND MONITORING
12G SDI ROUTINGS

(주)동양디지털

Broadcast Audio Console The New Crystal

KOBA 2024
Booth No.C220



BROADCAST AUDIO CONSOLE

the new crystal.



6,8 또는 14개 물리적 페이더 구성

Power Core/Controller 두 가지 모드로
각종 방송 응용 프로그램에 적합한 설계

물리적 조작과 가상 조작이 원활하게 결합하여,
효율적이고 직관적인 작업 환경 제공

IP기반으로 Powercore와 네이티브로 연결되며,
최대 4개의 스튜디오 공유 가능



CONTACT 02-705-1332/3 | www.idyd.kr

the new crystal.





당신의 미디어 자산을 더 가치있게 만드는

콘텐츠 관리의 모든 것, 크레스토 CMS로 완성합니다.

영상 분석

AI 기반의 영상 자동 분석
및 주요 장면 검색

워크플로우 자동화

콘텐츠 제작에서 배포까지
반복적인 업무 자동화



분석

등록

공유·협업

콘텐츠 및 작업 현황 공유,
작업 의뢰, 승인 등 협업

콘텐츠 활용

서비스 채널에 최적화된
영상 포맷으로 자동 변환
및 배포

제작

배포

시스템 연동

편집기 플러그인 및
OPEN API를 제공하여 기존
시스템과 연계

실시간 모니터링

콘텐츠 등록, 전송 및 작업
현황 등 주요 업무 모니터링과
통계관리

연동

모니터링



DigiKVM™ 최대 32개의 독립 접속 지원 KVM over IP 솔루션

디지털 KVM 연장으로 끊김 없는 퍼포먼스



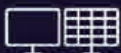
KOBA 2024
Booth No.C401

KG0032

32-포트 KVM over IP 유니버스 게이트웨이



All-Digital
KVM over IP



실시간
패널 어레이 모드



가상 미디어
전송 속도 향상



Cat 5e/6로
최대 100m까지 연장



HTML5
Webclient 지원



TLS 1.3 지원 및
FIPS 140-2 인증



ATEN KOREA Co., Ltd.
Tel: 02-467-6789
www.aten.com/kr/ko

Fax: 02-467-9876
E-mail: marketing@aten.co.kr

ATEN

45
ANNIVERSARY

KOBA 2024
Booth No.D445

THE KEY OF UHD VIDEO SERVER

uMP 다채널 녹화/재생 UHD 비디오 서버

- UHD 최대 4채널 동시 녹화/재생
- File consolidation 지원
- Append/Schedule/Duration/
Split/Dual Destination Recording

eV10 UHD Editing 비디오 서버

- UHD 녹화 2채널, 재생 2채널 지원
- Frame Accuracy Editing
- VCR Like Editing/
Proxy Video Generate

주요 고객사



(주)유원인포시스 | 서울특별시 영등포구 양평로21가길 19 213호
TEL. 02-3775-2545 Email. sales@uwin.co.kr



arkona
TECHNOLOGIES GMBH

라이브 방송 제작을 위한 첨단 다기능 코어 인프라 솔루션

BLADE//Runner & manifold



중계차

컴팩트한 사이즈에서 다양한 기능을 사용할 수 있어서 효율적인 공간 활용이 가능하다.

스튜디오

하나의 장비로 스튜디오에서 제작되는 다양한 콘텐츠에 맞게 여러 가지 인프라로 전환하여 사용 가능하다.

부조정실

SDI와 IP가 혼재하는 하이브리드 제작환경에 있어, 인프라의 리소스 집약이 가능하며 높은 확장성 및 뛰어난 안정성을 제공한다.

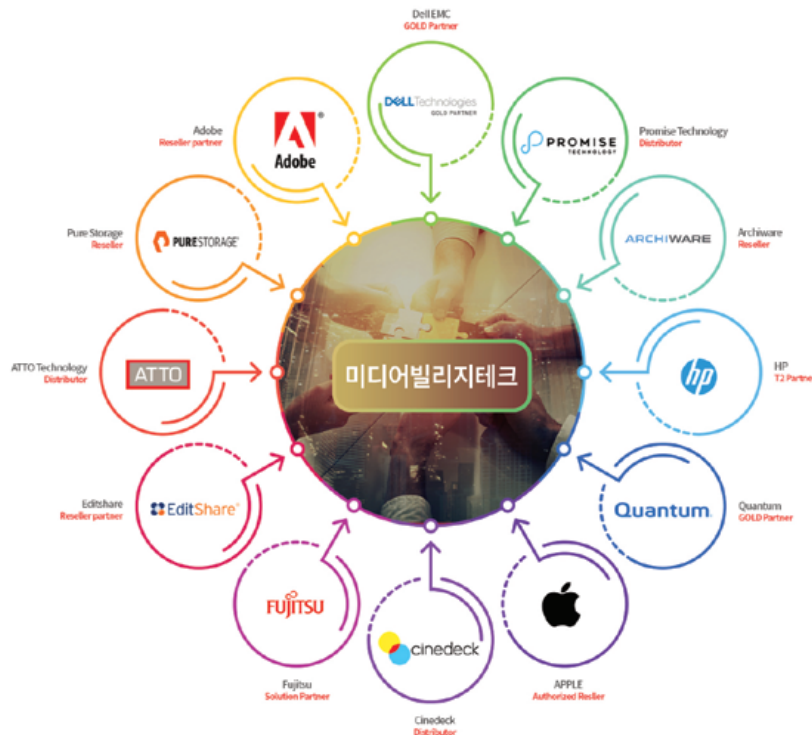
주조정실

뛰어난 안정성과 강력한 장애 복구 기능을 보유하고 있으며 멀티뷰어를 포함한 다양한 기능을 제공한다.

BLADE//Runner 및 Manifold의 장점

- Cost FPGA 클라우드 방식을 사용하여 Software로 **end to end 1frame의 latency 구현**
- 동등의 CPU/GPU 방식보다 **90%의 소비전력 절감**이 가능하여 SDGs으로도 공헌
- Blade//Runner의 (옵션)후면 SDI 패널만 장착하면 **SDI/IP Gateway 기능 자동 지원**
- 심플한 UI 및 API로 시스템 설정 변경 가능
- 클러스터 구성하여 사용시 하드웨어 리소스 100% 사용 가능

Solutions for ALL



영상제작솔루션

Apple 제품과 Final Cut, Adobe Premiere와 같은 편집프로그램 등
포스트 프로덕션에 필요한 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 솔루션을 제공합니다.

데이터솔루션

DAS / NAS / SAN 스토리지를 아우르는 콘텐츠 제작에 필요한 스토리지 제품들을
공급하고 전문적인 서비스를 제공합니다.

System Integration / 유지보수

다양한 솔루션들이 원활하게 사용될 수 있도록 서버, 네트워크를 구축하고,
전문인력들이 트러블슈팅과 유지보수를 지원합니다.

영상제작솔루션 전문 기업,

미디어빌리지테크는

2004년부터 현재까지

많은 고객분들과 함께 성장하고 있습니다.

앞으로도 저희는

고객 중심으로

기술력 기반의

최고의 서비스를 제공할 것입니다.



Authorised
Reseller

Quantum

DELL EMC

FUJITSU

PROMISE
TECHNOLOGY



미디어빌리지테크
DIGITAL CONTENTS SOLUTION

Home > www.mv-tech.co.kr

Tel > 02-862-0996

Spark Your Creativity

2024
KOBA

제32회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회

2024 **5. 21**(화)-**24**(금)
COEX SEOUL

www.kobashow.com

주 최 한국이앤엑스·한국방송기술인연합회

후 원 과학기술정보통신부·방송통신위원회·KOTRA·KBS·MBC·SBS·EBS
OBS·한국음향예술인협회·한국음향학회

특별후원 CBS·아리랑국제방송·tbs

문의 Tel. 02-551-0102 / E-mail. koba@kobashow.com



사전등록 안내

1차 2024년 4월 30일까지 사전등록 시: 무료입장

2차 2024년 5월 1일 ~ 19일까지 사전등록 시: 10,000원

현장 현장 티켓 구매 (2024년 5월 21일 ~ 24일): 20,000원



matrox
video

KOBA 2024
Booth No.D445



Matrox ConvertIP Series

TAE NAM
태남디비아이(주)

ConvertIP 제품군은 SDI/ HDMI 신호를 IP 신호인 ST2110 및 IPMX 규격으로 변환하거나, 반대로 IP 신호를 SDI/ HDMI 신호로 변환 할 수 있는 양방향 컨버터 제품입니다. 또한 무압축 및 JPEG XS 코덱을 지원하여 4K를 25G / 10G 네트워크 기반에서 데이터를 전송 할 수 있습니다.



ConvertIP SRH
Single-channel RJ45
HDMI-to-IP transmitter/receiver



ConvertIP DRH
Dual-channel RJ45
HDMI-to-IP transmitter/receiver



ConvertIP DSH
Dual-channel SFP
HDMI-to-IP transmitter/receiver



ConvertIP DRS
Dual-channel RJ45
SDI-to-IP transmitter/receiver



ConvertIP DSS
Dual-channel SFP
SDI-to-IP transmitter/receiver



ConvertIP SRST
Single-channel RJ45
HDBase™-to-IP transmitter/receiver

CANARE®

The Professionals' Choice

"Cables & Connectors"
for Professional Audio Video

www.canare.co.kr



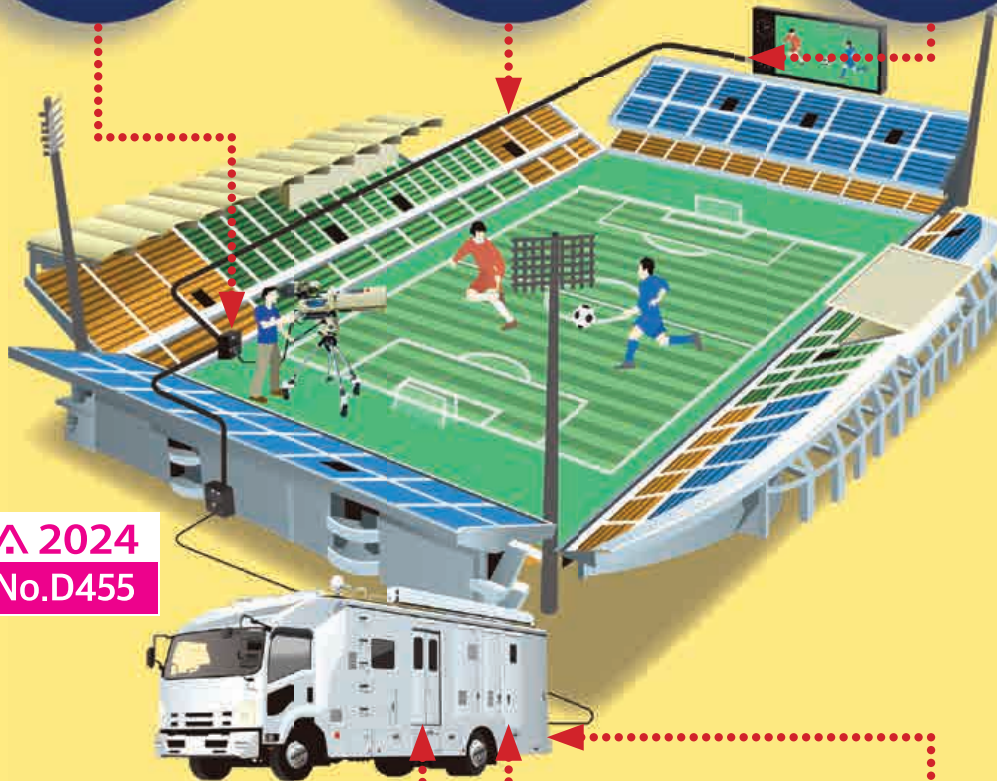
Hybrid Fiber-optic
Camera
Connector Panel



HFO Camera Cable



12G-SDI
Converter



KOBA 2024
Booth No.D455



75Ω DIN1.0/2.3
Connector



12G-SDI
Video Patchbay



Active BNC

주요 납품실적

KBS 4K, SBS 4K, MBC 4K, MBC 신사옥 및 4K, EBS 신사옥, YTN 신사옥, KOCCA 4K, 연합뉴스 신사옥, 인천아시아게임 IBC센터, 국회방송, KTV신사옥, KT, LG U+, 울산방송 신사옥, 광주방송 신사옥, MBC, MBC PLUS, GS/현대/롯데/NS/신세계/KT/SK홈쇼핑, MBC C&I 4K, 롯데시네마, CGV, 메가박스, 부산KNN 신사옥, TBS교통방송 신사옥, 고척동 돔야구장, 대구/창원/포항야구장, 마사회, 경정장, 경륜장, 제2롯데월드공연장/전망대/연회장, 송도아트센터, 광주아시아문화의전당, 제주신화역사테마파크, 영종도 파라다이스시티, 워커히호텔, 여의도순복음교회, 서울성락성결교회, 국방부상항실, 특전사령부



Partner & Index

광고 업체 목록

파나소닉코리아㈜	쿠라마 타카시 02-533-8452	www.panasonic.co.kr
㈜산암텍	오정선 02-711-4090	www.sanamtech.co.kr
삼아지브이씨㈜	인기환 02-2636-1300	www.samakorea.com
㈜아이젠시스텔즈	안상용 02-2057-5071	www.iisn.co.kr
넷기어 코리아	김진겸 02-555-0764	www.netgear.com/kr
QNAP	테디 커우	www.qnap.com/ko-kr
씨게이트 테크놀러지	데이브 모슬리 02-2188-7700	www.seagate.com/kr/ko
㈜다산에스알	강순모 02-2655-9860	www.dasansr.com
㈜사운드허브	김민정 02-2168-4551	www.soundhub.co.kr
동화A/V㈜	박용석 02-783-4055	www.dhav.co.kr
㈜비주얼리서치	김창원 02-719-1246	www.vri.co.kr
㈜디브이네스트	이광희 1544-5596	dvnest.com
㈜컴픽스	송기원 02-525-5900	www.compix.co.kr
㈜진성디브이	류덕기 1644-2731	www.jinsungdv.com
FOR-A 코리아	타노우에 히로아키 02-2637-0761	www.for-a.co.kr
㈜비에스솔루션스	신경우 02-3661-4871	www.bssn.co.kr
㈜동양디지털	이강원 02-705-1332	www.idyd.com
㈜에스제이테크놀로지	임수정 02-3144-2671	www.esjee.co.kr
에이텐코리아	첸순청 02-467-6789	www.aten.com/kr/ko
㈜유윈인포시스	곽호웅 02-3775-2545	www.uwin.co.kr
㈜베스코 에스아이	김영배 02-716-9722	www.nbesco.co.kr
㈜미디어빌리지테크	조용준 02-862-0996	www.mv-tech.co.kr
태남디비아이㈜	조혁래 02-2203-1012	www.taenamdvi.co.kr
한국카나레㈜	이기동 02-2668-2560	www.canare.co.kr
㈜제머나소프트	강진욱 02-857-1101	www.gemiso.co.kr
㈜에스알렌트	김기흥 02-337-2470	www.slrrrent.com
캐논코리아㈜	박정우, 혼마토시오 02-2191-8544	kr.canon
소니코리아㈜	오쿠라 키쿠오 1588-0911	pro.sony

CONTENTS

VOL. 341
MAY. 2024



FIELD ISSUE

38 KOBETA News

방송과기술 편집부

40 KOBA 2024

제32회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회 개최
이진범 방송과기술 기자

58 방송 중계시스템 트렌드

김택구 MBC 중계기획파트 차장

62 제작의 미래를 조명하다, NAB Show에서 본 Virtual Production

김태환 KBS 제작기술센터 후반제작부 팀장

NAB SHOW 2024 참관기

44 NAB 스케치와 음향장비 트렌드

조형근 SBS A&T 방송기술팀 음향감독

49 클라우드 제작솔루션 트렌드

최지홍 KBS 제작시설부

54 라이브 방송과 스트리밍 트렌드

이정우 CBS 제작기술부 기술감독

TECH & TREND

2024 제22대 국회의원 선거 개표방송 제작기

66 KBS '내 삶을 바꾸는 선택 2024 총선' 제작기

정하영 KBS 중계기술국,
최윤석 KBS TV기술국, 차설희 KBS 후반제작부

76 SBS '2024 국민의 선택' 제작기

SBS A&T 방송기술팀 선거방송제작팀,
김영윤 SBS 미디어기술연구소 차장, 이영섭 SBS ERP팀 차장

KBS 대하사극 고려거란전쟁 제작기

88 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 제작기

최동은 KBS 후반제작부 Technical Supervisor

98 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 귀주대첩 VFX 제작기

이현동 스튜디오 벨루카 대표

110 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 미술 세트 제작기

양창선 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 미술감독

116 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 의상 제작기

이석근 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 의상감독



VOL. 341 표지 스토리

부패 권력의 비상식을 상식으로 깨부수며 민중을 위한 형사로 거듭나는 이야기를 그린 드라마 <수사반장 1958>.

1958년을 배경으로 야만의 시대, 소도둑 검거 전문 박영한 형사가 개성 넘치는 동료 3인방과 한 팀으로 뭉쳐 매주 금, 토 밤 9시 50분에 시청자를 찾아간다.

"Media connecting People, Time, and Places."

"사람, 시간, 장소를 연결하는 미디어", 제머나이소프트는 미디어 기술을 개발합니다.

KOBA 2024

Booth No.C255

Zodiac

보도정보솔루션

취재 기획, 기사/런다운(큐시트) 작성, 뉴스 송출에 이르기까지 뉴스 워크플로우를 완벽히 지원하며 MAM시스템, 송출 운영 시스템과 유기적으로 연동한 인터페이스를 제공합니다.

G-SAM

유튜브등 SNS 배포 관리 솔루션

SNS 및 스마트 TV, IPTV, 홈페이지 등의 다양한 플랫폼에 콘텐츠를 배포하고 배포된 콘텐츠와 채널에 대한 통계 정보를 수집하여 성과를 분석할 수 있는 정보를 제공합니다.

IMArchive

미디어아카이브솔루션

SSD/HDD 기반 RAID 등에 저장되어 있는 미디어 데이터를 LTO 및 OBJECT 스토리지, 클라우드로 이관하는 미디어 아카이브 솔루션입니다.

Visual AI

얼굴, 오브젝트 분석 기술

AI를 활용한 영상 분석 기술을 활용하여 얼굴, 장소, 시간, 행위, 오브젝트 정보 추출 후 DB등록 및 검색에 활용할 수 있습니다.

WinnerS

라디오방송솔루션

디지털방송 시대에 최적화된 리더오 오디오 파일시스템이며 국내 최초로 오디오 편집기를 자체 개발하여 국내 사용자의 환경에 적합하도록 개발되었습니다.

Proxima

미디어 자산관리 솔루션

데이터의 생성과 저장, 수정, 활용, 배포, 폐기에 이르기까지 디지털 미디어 자산의 전체 생애주기를 통합 관리하는 미디어 자산 관리(MAM)솔루션을 제공합니다.

Playout Solution

자동 송출 솔루션

TV 채널 방송을 위해 Schedule, Playout, CG, Master Switcher등의 장비를 제어하여 송출하는 자동 송출 솔루션으로 채널 인 어 박스와 전통방식을 모두 제공합니다. SDI 및 IP 스트리밍 출력을 지원하며 라우드니스 및 녹화 기능을 기본으로 제공합니다.

MYMY ARCHIVE

콘텐츠 관리 솔루션

개인부터 단체, 공공기관까지 영상, 사진, 오디오 등의 데이터를 안전하게 보관하고 검색할 수 있는 콘텐츠 아카이브 관리 솔루션입니다.

제머나이소프트가 에이디소프트의 라디오 사업부문을 인수하여 또 한번의 혁신을 선보입니다.

2002년 회사 설립 후, 2006년 미디어 관리 기술 개발을 시작으로 6년 뒤인 2012년 보도정보시스템을 시장에 선보였고, 그 후로 6년이 지난 2018년에는 SNS 배포와 통계 기술을 바탕으로 방송사에 유튜브와 SNS라는 새로운 수익원을 창출했습니다. 이제, 또 6년의 시간이 다가왔습니다. 2024년, 제머나이소프트는 라디오 시스템에 주목합니다. 이번에는 에이디소프트의 뛰어난 라디오 제품과 기술을 통합하여 고객분들께 찾아갑니다. 디지털 라디오와 커넥티드카(Connected Car)의 시대에 맞는 새로운 라디오 솔루션을 고객과 함께 고민하고 발전시켜 나가겠습니다. 무한한 가능성을 품은 제머나이소프트와 함께 라디오 시스템의 새로운 미래를 열어 나갈 준비가 되셨나요?

ENTERPRISE NEWS

120 캐논코리아

4K 방송용 포터블 줌렌즈 CJ27EX7.3B
및 디지털 드라이브 유닛 E-XS V 발표

121 Blackmagic Design

NAB 2024에서 신제품 공개

124 소니코리아

NAB 2024에서 네트워크 라이브/이미징/클라우드
및 가상 프로덕션 기술 혁신 선보여

128 ㈜미디어빌리지테크

애플과 HDR 제작, 시청에 필요한 기술 요소

132 ㈜비디오마트

TELYCAM 제품 3년 무상 A/S 지원
EASY DIY 패키지 출시

134 AJA

NAB 2024에서 제품 업데이트 발표

BACK TO BASIC

138 C군의 네버엔딩 스토리

인터넷에서 사용되는 여러 기술 : HTTPS 6
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

142 방송기술 직무 소개 '나는 이런 일을 합니다'

김동수 아리랑국제방송 융합기술센터 부장

SAKE ENTHUSIAST

148 사케 입문 4

과거의 양조법이 부활하는 이유
김 호 스튜디오 블랙아웃 대표

TUTORIAL

152 DaVinci Resolve 19

컬러 페이지의 새로운 주요 기능
신동향 DaVinci Resolve 공인 트레이너

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
VOL. 341 2024. 05

발행처 한국방송기술인연합회

(07995) 서울시 양천구 목동동로 233 한국방송회관 10층
Tel. 02-3219-5635~42 / Fax. 02-2647-6813
www.kobeta.com / E-mail. kobeta@naver.com

발행인 김승준

편집장 서진수

편집위원 나지선 김지수 조형곤 권은정 김광성 정민혁
박은종 안재선 김진서 양현우 김희동

편집·취재기자 이진범

편집디자인·인쇄 P31 서울시 마포구 월드컵로 10길 9
유삼빌딩 3층 Tel. 02-3141-2760

회원사



구독 신청

- 방송과기술 홈페이지에서 신청서를 작성해주시고.
- 아래의 계좌번호로 무통장 입금 후 전화 바랍니다.
- 과월호 구입은 전화로 문의 바랍니다.

• 6개월 5만원 / 1년간 9만원 / 2년간 17만원
• 계좌 : 신한은행 100-030-515021
(주)월간 방송과기술 (예금주)

• Tel. 3219-5635 / Fax. 2647-6813

월간 방송과기술 구독회원 혜택

- '방송과기술' 정기 구독
- 과월호 방송과기술 PDF 열람 가능
(홈페이지 회원가입 후 권한 변경 필요)
- KOBA 미디어 컨퍼런스 등록 시 할인 적용
(구독 권수에 한정)
- 기타 본 회가 주최하는 행사에 초대

원고 기고 및 광고 문의

• Tel. 02-3219-5642
• E-mail. jnb1001@nate.com

월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com



SLRRENT 365 DAYS 24 HOURS OPEN

1.MAY.2024

SLRRENT
CINE
STUDIO

카메라 대여 문화를 선도하는 기업 에스엘알렌트

에스엘알렌트는
국내 최대 사진·영상 촬영장비 대여 기업으로
사진·영상 관련 프로페셔널 및 아마추어 분야에 걸쳐
전문적인 카메라 대여 문화를 선도해온 기업입니다.

시장을 선도하는 1위 기업에서 만족하지 않고
사진·영상 문화 저변 확대에 기여하는 것을 목표로
하고 있습니다.



SLRCINE

ALEXA 35
700,000원

ALEXA MINI LF
500,000원

ALEXA MINI
300,000원

SLRSTUDIO

합정 100평 대형호리존

가로 12m 깊이 9m 높이 6m 슈팅거리 15m

주차 30대, 인원 무제한

ARRI Skypanel 20대

DMX 컨트롤, 전동 바텐

대여장비 30%할인, 5%적립

SLRRENT/CINE/STUDIO

ALL-IN-ONE SYSTEM

OBS

선거개표방송 시스템 개발



OBS는 지난 2월, 2024년 4월 10일 제22대 국회의원 선거개표방송을 준비하기 위해 선거TF를 구성했다. 선거개표방송 프로그램 준비로 개발자, NI 운영, 컴퓨터 그래픽, 자막 담당 직원이 2개월여 동안 쉴 틈 없이 매달렸다.

최초 시스템은 2014년에 개발하기 시작해서 처음으로 2016년 20대 국회의원선거 개표방송에 사용했다. OBS의 자체 선거 개표방송 프로그램을 개발함으로써 과거 외부 프로그램을 사용했을 때보다 시스템의 안정성이 좋아졌고, 현업의 요구사항을 바로 반영할 수 있어서 업무 효율이 높아졌다.

한국민영방송협회

한국민영방송의 날 기념식 개최



SBS 등 국내 민영 지상파방송사는 지난 18일 대전 호텔ICC에서 한국민영방송의 날 기념식을 개최했다. 한국민영방송의 날 기념식은 2003년 민영 지상파방송의 전국망 구축을 계기로 설립된 한국민영방송협회가 방송 발전에 기여한 우수 프로그램과 공로자들을 시상하기 위해 2006년부터 매년 개최하고 있다. 행사에는 한국민영방송협회장인 SBS 방문신 사장을 비롯해 각 지역민방 사장 등이 참석했다. 김홍일 방통위원장과 조승래 국회 과학기술정보방송통신위원회 간사, 이장우 대전시장, 최민호 세종시장, 설동호 대전시 교육감 등도 참석해 자리를 빛냈다.

MBC

선택 2024, 선거 방송의 명가 입증



4월 10일 방송된 MBC 4.10 총선 선거 방송 '선택 2024'가 신속한 선거 상황 예측과 분석은 물론 날카롭고 깊이 있는 토론에 재미까지 더하며 선거 방송 전 시간대 시청률 1위를 기록하는 기염을 토했다.

MBC '선택 2024'는 가로 17m, 세로 14m, 높이 8m의 초대형 초고화질 큐브형 LED로 구성된 무대를 통해 약 100종에 달하는 선거 포맷과 각종 선거 관련 데이터를 바탕으로 선거 상황을 효과적으로 전달해 시청자에게 큰 호평을 받았다. 특히 큐브형 LED 무대를 통해 보여준 '착시 영상'과 'XR 영상'은 시청자에게 특별한 시각적 경험을 선사했다.

KT스카이라이프

10년 만에 브랜드 정체성(BI) 개편

KT스카이라이프가 상품·마케팅 혁신을 목표로 10년 만에 브랜드 정



체성(BI)을 개편하며, '언제, 어디서나 고객에게 즐거움과 감동을 주는 브랜드(Connect for Happy Life)'라는 새 브랜드 슬로건을 앞세워 상품·마케팅 브랜드를 정립했다고 밝혔다.

산세리프체에 신뢰와 혁신, 활력의 이미지를 표현할 수 있는 컬러풀 그린 색상을 적용한 새 BI는 상품·마케팅을 위해 스카이라이프 홈페이지에 우선 적용될 예정이다. KT 그룹 통일성을 위해 기업 로고(CI)는 기존 디자인을 그대로 사용한다.

방송기술교육원

2024년도 정기총회 개최



지난 4월 24일 사단법인 방송기술교육원의 2024년도 정기총회가 한국방송회관 10층에서 개최되었다. 총회에서는 2023년도 교육사업 및 수익사업 등의 사업 결과 보고가 있었고, 안건 토의로 이사진 변경과 2023년 회계연도 결산 승인, 2024년 사업계획 및 예산(안) 승인 건이 진행되었다. 방송기술교육원은 올해 '경기도 인력양성 사업'의 일환으로 5월부터 교육사업을 운영할 예정이다.

Wavve

유럽·오세아니아 지역 39개국 OTT 서비스 진출



국내 대표 OTT 웨이브가 미주 지역 서비스를 담당하는 자회사 웨이브아메리카(Wavve Americas)를 통해 글로벌 서비스 지역을 확대한다.

웨이브아메리카는 글로벌 1위 K엔터테인먼트 플랫폼 KOCOWA+(Korean Content Wave, 코코와)를 운영하면서 오랜 기간 축적해 온 서비스 경험과 해외이용자 데이터 분석을 기반으로 올해부터 글로벌 사업을 본격 확장해 갈 계획이다.

KOCOWA+는 현재 제공 가능 언어(영어, 스페인어, 포르투갈어)를 기반으로 영국·아일랜드·스페인·포르투갈·호주·뉴질랜드 등 39개국에 서비스를 시작했으며, 이번 신규 글로벌 서비스에 이어 단계적으로 유럽 서비스 지역 추가 확장을 계획하고 있다.

국내 대표 OTT 웨이브가 미주 지역 서비스를 담당하는 자회사 웨이브아메

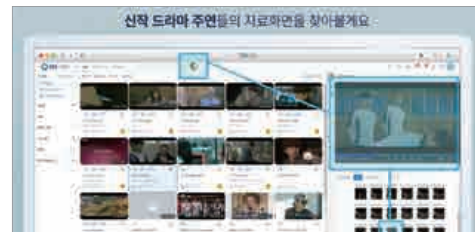
YTN

조직개편 단행

YTN은 이번 새 대표이사 취임과 더불어 '7본부, 1단, 5센터, 11국, 1연구소'로 조직개편을 단행하였다. 이에 따라 기술국 또한 '기술본부' 체제로 개편되며 '1본부, 2국, 8팀'으로 새로 꾸러지게 되었다. YTN은 이번 조직개편의 키워드는 '전문성 확대'와 '책임 경영' 그리고 '미래 성장 동력 확보'로 요약할 수 있다고 밝히기도 했다.

SBS

DAS 2.0 서비스 오픈



SBS는 2024년 4월 16일부터 업그레이드된 SBS DAS 2.0을 오픈하였다. 지난 DAS 1.0에서 검색 엔진을 강화하고, 다운로드 승인 관련하여 문자 알림이 개인 핸드폰으로 전송되어 보다 편하게 콘텐츠를 검색 이용할 수 있도록 하였다. 이외 다양한 콘텐츠의 미리보기, 화면/장면, 정보, 다운로드 등 다양하게 활용할 수 있도록 하였다.

주요 검색 기능

- AI 인물검색 - 사진검색, 캡처검색
- 자막검색 - 대사로 자막 검색
- 장면검색 - '슬릭백' 등의 장면을 검색
- 스톱검색 - 방송에 필요할 수 있는 인서트영상을 정리



2024
KOBASHOW

제32회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회 개최

32nd Korea International Broadcasting, Media, Audio
& Lighting Show

이진범 방송과기술 기자

주 제 Spark Your Creativity
전시기간 2024년 5월 21일(화) ~ 5월 24일(금) (4일간)
개장시간 오전 10시 ~ 오후 5시
장 소 COEX 전시장 A·C·D홀 및 컨퍼런스센터
주 최 한국이앤엑스·한국방송기술인연합회

후 원 과학기술정보통신부, 방송통신위원회, KOTRA, KBS, MBC, SBS, EBS, OBS, 한국음향예술인협회, 한국음향학회
특별후원 CBS, 아리랑국제방송, tbs
웹사이트 www.kobashow.com (전시장 소개와 컨퍼런스 등록 등)

제32회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회(32nd Korea International Broadcast, Media, Audio & Lighting Show, 이하 KOBASHOW 2024)가 'Spark Your Creativity'라는 주제로 2024년 5월 21일부터 5월 24일까지 4일간 삼성동 코엑스(COEX) 전시장 A, C, D홀 및 컨퍼런스센터에서 개최된다.

KOBA 2024는 홈페이지(www.kobashow.com)를 통해 4월 30일까지 사전등록으로 전시회 무료 등록 기간을 제공했고, 5월 1일~19일 사전등록은 1만 원, 현장등록은 2만 원의 등록비로 관람할 수 있다. 기타 자세한 사항은 KOBA 홈페이지를 참조하거나 실무 주최 측인 한국이앤엑스 KOBA 2024 사무국(02-551-0102)으로 문의하면 된다.



Spark Your Creativity, KOBA 2024

이번 KOBA 2024 전시회에는 Sony, Panasonic, Canon, ARRI, 고일, 동양디지털, 비주얼리서치, 블랙매직디자인, 삼아GVC, 산암텍 등 방송·영상 관련 업체와 에이디엠, 엘앤비기술, 미프로코리아, 다산에스알, 사운드솔루션, Yamaha, 뮤직메트로, 사운드스 등 음향업체를 비롯하여 동서테크놀로지, 알파라이트, 맥스라이팅, 아트텍라이팅, 비토라라이트 등 조명 관련 업체를 포함한 세계 유수 업체들이 대거 참가한다.

코로나 이전 규모로 1층과 3층에서 개최되는 KOBA 2024 전시회에서는 고부가가치 산업으로써 방송, 미디어산업의 발전과 차별화된 경쟁력이 요구되고 있는 시점에 차세대 성장산업으로서의 비전을 제시한다.

미디어의 비전을 제시하는 포럼과 컨퍼런스, 기술시연회 및 세미나

KOBA 첫날인 5월 21일 컨퍼런스룸 402호에서는 KOBA 2024 World Media Forum이 'NextGen TV Worldwide'를 주제로 개최된다. 전 세계 ATSC 3.0 지상파 방송 도입 현황과 활용 사례를 살펴보고, 국내 UHD 방송 활성화에 필요한 인사이트를 모색하는 자리가 될 것으로 예상된다. ATSC의 Madeleine Noland 등의 전문 강연자를 통해 ATSC 3.0 서비스의 현재와 미래를 조망한다.

5월 22일과 23일에는 컨퍼런스룸 317, 318호에서 'KOBA 2024 미디어 컨퍼런스'가 16개 세션, 약 30여 회의 강의 규모로 개최되어 방송 및 미디어 트렌드에 대한 인사이트를 제공한다. UHD, HDR, 360도 사운드를 비롯해 많은 관심을 받는 AI 미디어의 현황과 클라우드 솔루션에 대해 살펴보고 제22대 국회의원 선거 개표방송을 통한 XR 제작과 최신 방송 조명 등 방송 제작에 대한 다양한 강의로 구성된다.

한국음향예술인협회에서도 음향 기술 관련 세미나를 개최하여 음향 전문 기술 및 실전 노하우에 관한 전문 정보를 제공하고, 한국음향학회에서 'AI Audio/Sound Day'라는 주제로 AI 기반 음원 편곡 서비스, AI 시대의 Immersive 오디오의 미래 등 다양한 프로그램을 제공한다. 자사의 솔루션과 데모 전시, 제품 상세 설명을 위한 기술시연회 및 세미나에서는 사운드허브와 한국텔레빅, 삼아사운드에서 참가하여 시스템 소개와 신제품 런칭 쇼케이스 등을 진행한다.

KDBA 2024 World Media Forum

‘KDBA 2024 World Media Forum’에서는 ‘NextGen TV Worldwide’를 주제로 전 세계 ATSC 3.0 지상파 방송 도입 현황과 활용 사례를 탐구하여, 국내 UHD 방송 활성화에 필요한 인사이트를 살펴본다.

주 제	NextGen TV Worldwide
일 시	2024년 5월 21일 화요일, 14:00~18:00
장 소	COEX 컨퍼런스룸 402호
참 가 비	무료, KDBA 홈페이지를 통한 사전등록 필수
공식언어	한국어, 영어 (동시통역 제공)
주최·주관	한국방송기술인연합회, 방송기술교육원 T) 02-3219-5640~41

시간	주제 및 강사
14:00 ~ 14:15	Opening
Keynote	
14:15 ~ 14:45	주제 : ATSC 3.0 Evolution and Revolution 강사 : Madeleine Noland, President, ATSC
Session I. NextGen TV Worldwide	
14:45 ~ 15:15	주제 : Inter-Tower Communications Network(ITCN) : Enabling Inter-Tower Connectivity, Local Content Inspection and Local Datacasting 강사 : Yiyang Wu, Board of Directors, ATSC
15:15 ~ 15:45	주제 : The Convergence Opportunity for ATSC 3.0 and 5G NR Multicast Broadcast Service 강사 : Louis Libin, Vice-President, Spectrum Policy & Engineering at One Media Technologies
15:45 ~ 16:15	주제 : Monetizing High Value Broadcast Data Services 강사 : John Hane, President and CEO, BitPath
16:15 ~ 16:45	주제 : What's Now and What's Next with NextGen TV Service 강사 : Delbert R. Parks, President of Technology, Sinclair Broadcast Group
16:45 ~ 17:00	Break Time
Session II. Panel Discussion	
17:00 ~ 17:50	Where is NextGen TV headed in the future?
17:50 ~ 18:00	Closing



KDBA 2024 Media Conference

KDBA 2024 미디어 컨퍼런스는 방송과 미디어에 대한 트렌드와 인사이트를 제공하며, 5월 22일과 23일 양일간 COEX 컨퍼런스 센터에서 개최된다. 올해 컨퍼런스에서는 미디어 트렌드, AI와 미디어 활용, XR 제작을 기본으로 UHD 워크플로우와 선거방송 제작기, 조명기술의 현재와 미래를 알아보는 시간을 제공한다.

일 시	2024년 5월 22일 수요일, 23일 목요일, 10:00~17:50
장 소	COEX 컨퍼런스룸 3층 317호, 318호
주최·주관	한국방송기술인연합회, 한국이앤엑스
문의	한국방송기술인연합회 T) 02-3219-5635~42
등록	유료, 5월 19일 등록 마감 컨퍼런스 등록 및 확인, 발표자료 다운로드 KDBA 홈페이지 (www.kobashow.com)

사전등록 (5월 19일까지)	구분	5월 22일 또는 23일	양일 간
	학생	5만원	7만원
	회원	9만원	13만원
	일반(비회원)	11만원	15만원
현장등록	사전등록에서 2만원 추가		

- * 회원은 한국방송기술인연합회 소속 방송기술인을 의미합니다.

* 컨퍼런스 유료등록을 하신 분은 전시회 참관이 무료입니다.

* 학생등록은 현재 재학중인 대학, 대학원생만 해당되며, 현장에서 학생증을 확인합니다.
- * 발표자료는 5월 21일 오후 3시부터 25일까지 컨퍼런스 등록자에 한해 '컨퍼런스 등록 확인페이지'에서 다운로드하실 수 있습니다. 인쇄본은 제공하지 않습니다.

* 컨퍼런스 등록 취소는 5월 19일까지 가능합니다.

5월 22일 수요일

강의실	시간	세션	주제	소속 및 강사
317호	10:00~11:30	미디어 트렌드 I	생성 AI 혁명과 경제/사회 변화	강정수 미디어스피어 AI 연구센터장
	13:00~13:40	미디어 트렌드 II	챗GPT 메타버스와 미디어	김광호 서울과학기술대학교 명예교수
	13:50~14:30	미디어 클라우드	Dropbox Replay가 선댄스 영화제 감독들에게 사랑받는 이유	전소린 STK 차장
	14:40~15:20		미디어 서비스 DX를 위한 Full Stack 클라우드 서비스	김승진 네이버 클라우드 리더
	15:30~16:10		Cloud에서 Media, Sports와 Generative AI의 만남	이봉무 AWS Principal, Korea Leader of MEGS BDSI
	16:20~17:00	AI 콘텐츠 제작 I	미래의 대화 : 아바타 기반 AI 커뮤니케이션의 전망	안두경 궁궐랩스 대표
	17:10~17:50		SKT 미디어 R&D 기술 소개	전 진 SKT 매니저
318호	10:00~10:40	UHD 방송	KBS 대하사극 <고려거란전쟁> UHD 제작 워크플로우 및 제작기	최동은 KBS 후반제작부 Technical Supervisor
	10:50~11:30	제작	지상파 방송사의 HDR 제작기	백효미 KBS 후반제작부 팀장
	13:00~13:40	전파	지상파 라디오 활성화 방안에 따른 현직 실무자와의 만남	이영문 굿디자인 대표
	13:50~14:30	기술동향	OBS FM 동기방송 성공사례와 해외 기술 동향	장건철 OBS 경영인프라국 부장
	14:40~15:20	라디오 트렌드	라디오 제작환경 변화 : IT 기반 제작기술 및 유튜브 스트리밍	정영재 EBS 사운드테크닉 차장
	15:30~16:10		CBS 레인보우 플랫폼 확장 전략 : Android Auto/Apple Carplay개발기	김동희 CBS 정보시스템부 플랫폼개발팀 기술감독
	16:20~17:00		사운드360 제작 현황 및 방향	임영재 KBS TV기술국 팀장
	17:10~17:50	실감 음향	Beyond the Immersive Audio Design : <2023 전주세계소리축제>, <더 하우스 콘서트> 실전 사례 중심	조형곤 SBS A&T 방송기술팀 음향감독

5월 23일 목요일

강의실	시간	세션	주제	소속 및 강사
317호	10:00~10:40	AI 콘텐츠 제작 I	생성형 AI를 활용한 콘텐츠 제작	김 현 EBS 심의시청자실 실장
	10:50~11:30	제작 II	시청자들이 바라보는 방송에서의 AI	서희정 TBS 연구위원
	13:00~13:40	미디어 트렌드 III	빅데이터로 보는 뉴미디어 콘텐츠 트렌드	노성산 미친부엉이 대표
	13:50~14:30		AI를 활용한 선거 방송	김영윤 SBS 미디어기술연구소 차장
	14:40~15:20	AI 콘텐츠 제작 III	CCTV 자동 관찰 시스템, 자동 아카이브 및 AI 장면 분석	조동희 MBC IT솔루션팀 사원
	15:30~16:10		생성형 AI, 방송 콘텐츠의 변화를 이끌다 : AI 에이전트의 동작 원리와 사례	홍석용 카카오프랫폼 리더
	16:20~17:00	제작 트렌드	지상파 방송사의 유튜브 오리지널 제작 & IP 비즈니스 : <딩대>를 중심으로	황세연 EBS PD
318호	17:10~17:50		OTT 콘텐츠 제작 워크플로우 : 지상파 방송사 제작 중심으로	손종석 SBS 콘텐츠마스터링팀 매니저
	10:00~10:40	XR 제작 I	Virtual Production이란 무엇인가? 기술의 이해	김태환 KBS 후반제작부 팀장
	10:50~11:30		KBS XR 제작기	박지민 KBS 후반제작부 사원
	13:00~13:40	XR 제작 II	버추얼 프로덕션의 현재와 미래 feat. PTZ 카메라	박상협 파나소닉코리아 과장
	13:50~14:30		KBS 2024 총선 개표방송 제작기	김태환 KBS 후반제작부 팀장
	14:40~15:20	방송 표준	지상파 ATSC 3.0 본방송 주요 성과 및 국내외 동향	전성호 KBS 미디어출력부 팀장
	15:30~16:10		영화와 TV 드라마의 Look과 조명 연출의 차이점 분석	추경엽 한국영화촬영감독조합(CGK) 촬영/조명감독
	16:20~17:50	조명 트렌드	지상파 방송사의 2024 선거개표방송 조명 연출 비교분석	이병철 KBS 조명감독 나재희 MBC 조명감독 이승현 SBS 조명감독

NABSHOW 2024 참관기

NAB 스케치와 음향장비 트렌드

조형곤 SBS A&T 방송기술팀 음향감독

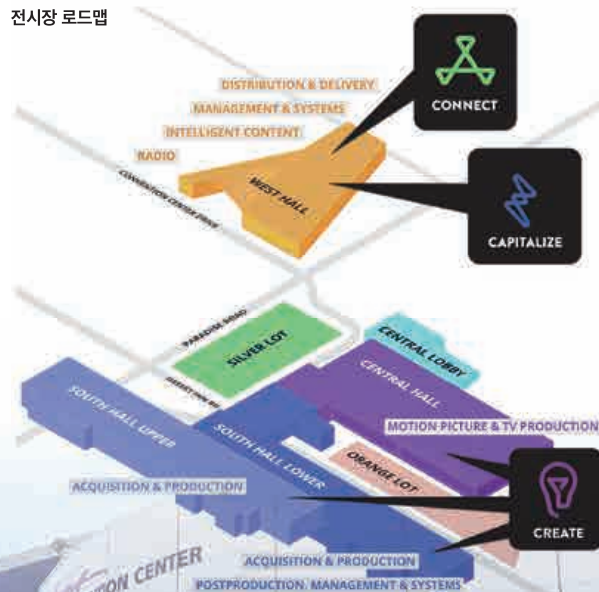
NAB SHOW 2024 Issue

NAB SHOW 2024는 미국 네바다주 라스베이거스 컨벤션 센터(LVCC)에서 4월 13일부터 17일까지 5일간 진행되었다. 전 세계 방송, 미디어 산업 박람회 중 최대 규모의 박람회로 꼽히고 역사도 100년이 넘는 만큼 규모와 참가업체 참여 인원은 역대급으로 속한다. 박람회는 방송, 미디어 산업의 미래와 전반적인 동향을 이해하고 알아볼 수 있는 포럼, 트렌드를 이해하고 각 분야에서 배울 수 있는 컨퍼런스, 방송장비업체들의 다양한 제품들을 볼 수 있는 전시회 크게 3가지의 포인트로 박람회를 진행하고 있다고 볼 수 있다.

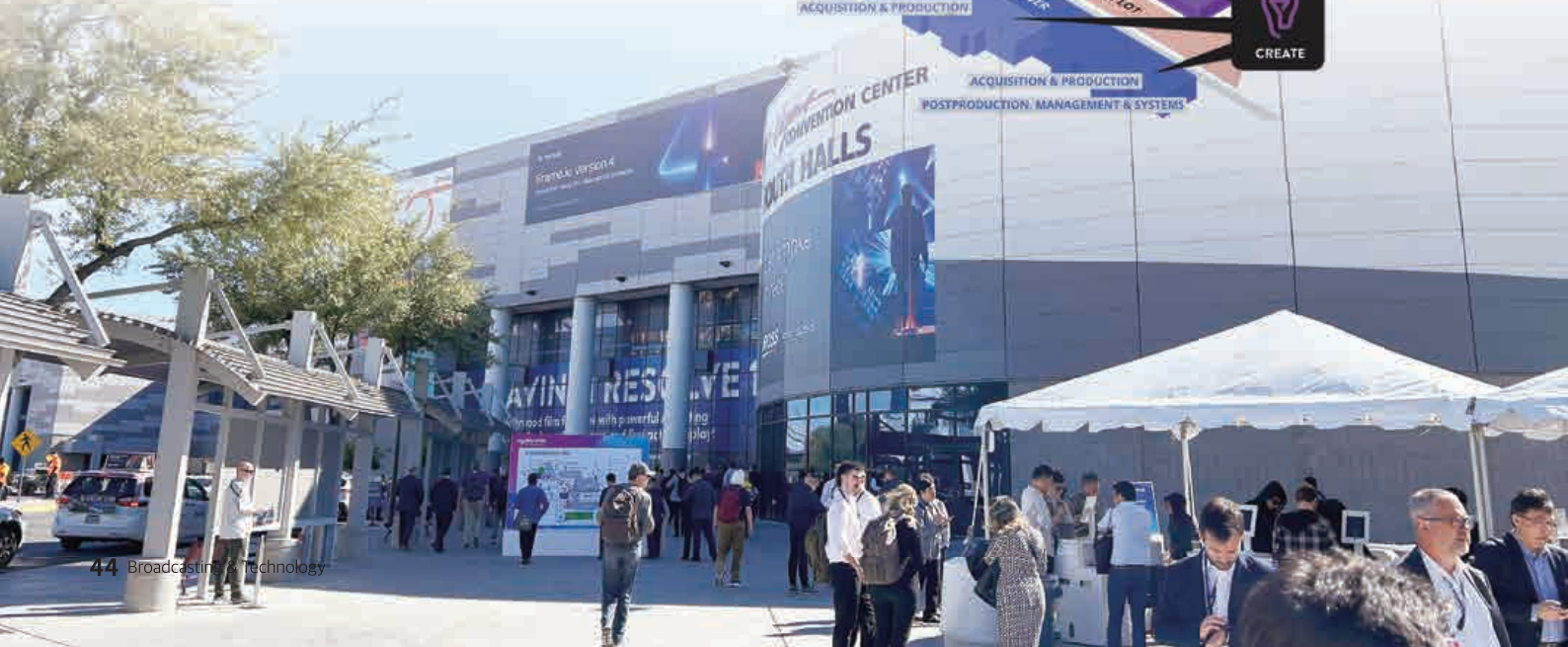
NAB SHOW 2024의 핵심과 화두는 AI였다. ChatGPT가 등장하고 모든 산업 분야에 걸쳐서 활용되는 가운데 방송산업 가운데 AI의 활용은 많은 기대감을 주고 있기 때문이다. 기조연설, 컨퍼런스, 전시회 이 3가지의 축의 핵심은 AI였다고 해도 과언이 아니었다.



전시장 로드맵



전시장 외부 전경





South Hall



Central Hall



West Hall



컨퍼런스 교육장 입구

전시장은 방송 장비 및 산업 분야별로 South/Central/West 3개의 Hall로 나눠 전시되었다. 전시장 규모가 넓은 만큼 2~3일에 걸쳐 관람해야 꼼꼼히 자세하게 볼 수 있을 정도이다. 전시장마다 자체적으로 컨퍼런스 및 토론을 할 수 있는 공간도 마련되어 있었다.

전시장 안에서 장비를 보고 체험하고 설명을 들었다면 포럼, 컨퍼런스를 통해 업계의 동향과 지식을 얻을 수 있도록 세심함이 있음을 알 수 있었다. 전시회가 진행되는 요일마다 포럼, 컨퍼런스의 일정이 게시되어 있었다. 또한 NAB 2024 앱을 핸드폰에 설치하고 각자가 원하는 포럼과 컨퍼런스를 신청하면 스케줄에 따라 알람으로 표시를 해주고 필요한 정보를 한눈에 알아볼 수 있도록 하여 박람회 관람에 많은 도움이 되었다.



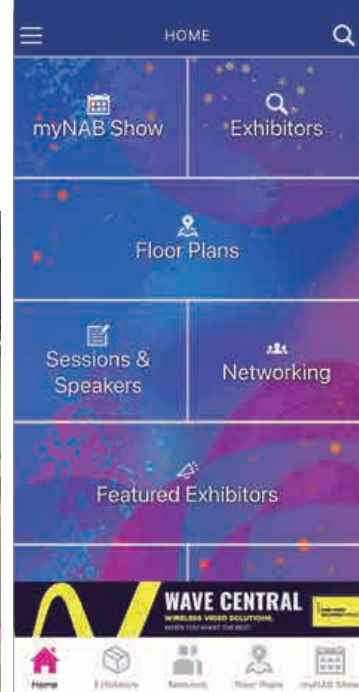
메인 스테이지 - 포럼



컨퍼런스 - 교육



전시장 - 패널 토의



NABSHOW APP

NABSHOW에서 살펴본 음향장비와 시장의 흐름

NAB에서 오디오장비가 전시에 차지하는 부분은 여타 영상, 카메라, 서버, 송출장비에 비해서는 규모가 작은 편이었다. 아무래도 음향, 조명, 악기 박람회로 NAMM Show, Musikmesse, Inter Bee 등 별도로 하고 있기에 음향장비 제조회사들이 각 박람회에 집중하는 포지션과 규모를 엿볼 수 있었다. 그래도 방송에 관련된 기본적인 음향장비 회사들이 전시한 장비가 어떠한 방향성을 가지고 개발하고 방송현장에서 어떻게 사용될 지 알 수 있었다.

마이크, 오디오콘솔, 인터페이스, 모니터링 장비, 라우드니스 프로세서 5가지 측면에서 이슈가 될 만한 부분을 소개하고자 한다. 방송음향 장비의 방향성을 보면 크게 두 가지의 측면으로 볼 수 있다. 한 가지는 Immersive Audio(실감음향)이고 다른 한 가지는 AoIP의 전송과 DSP의 서버 또는 클라우드서버 사용에 관한 내용이다. 위에서 말한 5가지 부분을 보면서 2가지의 방향성이 어떻게 장비에 적용되어 있는지 설명하고자 한다.

마이크(Wireless Microphone)

무선마이크는 국내에서 가장 많이 사용되는 브랜드가 슈어, 젠하이저이다. 두 브랜드는 기존 아날로그 변조 방식에서 디지털 변조 방식 마이크를 제조하고 방송 현장에도 가장 많이 사용되고 있다. 디지털 변조 방식의 가장 큰 이점은 제한된 밴드 폭에서 많은 채널을 사용하고 있는 장점일 것이다. 하지만 기본적인 RF 플로우 노이즈가 심한 환경에서는 S/N가 좋지 않아 오디오가 끊길 위험성도 가지고 있다.



Wisycom - MTP61

두 브랜드 모두 수신기에 Dante를 채택하여 오디오 시그널을 전송시킬 수 있도록 만들었다. AoIP에는 Dante/AVB/AES67/RAVENA 등 많은 규격의 방식이 있는데 Dante를 채택한 오디오 제조사가 많음을 알 수 있다. Wisycom이란 무선시스템 관련 제조사가 있다. Wisycom의 회사는 RF 전송 방식을 디지털 변조 방식을 채택하지 않고 아날로그 변조 방식을 고집한다. 이 회사에는 Linear's라는 독자적인 기술력으로 아날로그 변조 방식일 때 생기는 IMD를 제어하는 기술력으로 같은 밴드 폭에서

디지털 변조 방식의 무선마이크처럼 많은 채널을 사용할 수 있도록 하였다. RF 플로우노이즈가 좋지 않은 악조건 환경에서도 RF 시그널만 살아 있으면 오디오가 끊기지 않은 이점도 같이 가지고 간 것이다. 또한 바디팩 트랜스미터에 자체 레코딩이 가능하게 만들었다. RF Drop이 생겨 오디오가 끊기더라도 바디팩에 레코딩이 실시간으로 되기에 오디오를 살릴 수 있다는 것이다. 수신기에서 Dante 전송도 물론 가능하다. 관련하여 주목할만한 한 제품을 볼 수 있었다.

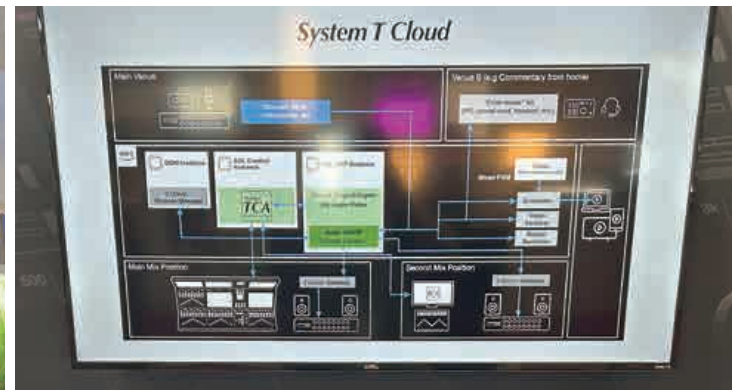
오디오콘솔

방송용 오디오콘솔을 보면 LAWO, SSL, CALREC, STAEGETEC, STUDER 등이 제조를 하고 있다. 이번 NAB에서 눈여겨 볼 수 있는 부분은 콘솔의 핵심인 DSP 기능을 별도의 DSP 프로세서를 두지 않고 서버에 포함시켜 운영을 하든지 아니면 클라우드 서버에 올려서 운영하는 것이었다.

LAWO는 서버 안에 DSP를 할당하여 하나의 플랫폼으로 처리하게 하였고 SSL은 DSP와 오디오 컨트롤, Dante 도메인을 모두 AWS 클라우드에서 제어할 수 있게 하였다. 이러한 포맷을 콘솔에 어떻게 적용해서 활용될지 흥미롭고 귀추가 주목된다.



Lawo - Server-based processing



SSL - System T Cloud

인터페이스

인터페이스는 AoIP 연결뿐만 아니라 Immersive Audio에 대응할 수 있도록 모든 구성과 기능을 추가하여 만들어지고 있었다. OTT 시장이나 라이브 스트리밍 미디어 시장의 오디오포맷으로 Dolby Atmos가 적용되고 있기에 추후 Immersive 제작은 필수가 될 것이다.



AVID - Dolby Atmos System



DAD - Immersive System



Wohler - 모니터링 장비

모니터링 장비

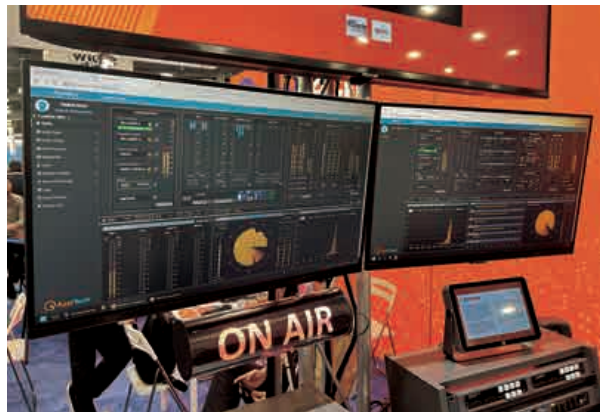
방송 오디오 모니터링 장비에도 AoIP인 Dante로 연결하여 모니터링할 수 있는 장비들이 나오고 있다. 이제 오디오장비들이 아날로그, AES/EBU를 벗어나 Dante와 같은 AoIP를 많이 사용하여 연결하기에 장비 제조에도 주류를 이루고 있음을 알 수 있다.

라우트니스 프로세서

최종 송출하기 전 라우드니스 프로세서도 다양한 제품들이 있었다. 방송뿐만 아니라 동시에 OTT 라이브 스트리밍에 대응할 수 있을 뿐 아니라 모든 프로세서 값이나 Dante와 같은 AoIP로 연결하여 대응할 수 있었다. 컨트롤러도 IP Address를 넣고 들어갈 수 있는 구조여서 사내뿐만 아니라 비상시 외부에서도 연결 가능하여 확인할 수 있는 구조로 되어 있었다. 모든 장비는 계속 발전해 가고 있었다.



Axeltch - Processor



Axeltch - Controller

오디오장비도 영상장비도 송출장비도 끊임없이 발전되어 가고 있음을 확인할 수 있었다. 급변해 가는 방송환경과 플랫폼에서의 중요성은 시청자의 눈과 귀를 통해 콘텐츠의 몰입감을 더하고 행복을 주는 것이 아닐까 생각된다. 엔지니어로서 끊임없는 공부와 적용이 필요한 시점이라 생각된다.

NABSHOW
Where Content Comes to Life

NABSHOW 2024 참관기

클라우드 제작솔루션 트렌드

최지홍 KBS 제작시설부



NAB 2024를 다녀와서 크게 느낀 점은 방송장비의 IP 및 네트워크화에 더더욱 속도가 붙고 있다는 점이었다. 물론 방송장비의 네트워크화는 과거부터 계속해서 진행되고 있었고, 많은 방송사가 이런 장비들을 계속해서 구축, 운용하고 있다. 이제는 어 느덧 빼놓을 수 없는 영역으로 자리매김하였다.

더 나아가 'NLE 편집', '비디오 및 오디오 프로세싱', '스토리지 구축', 'CMS 운영' 등 아직은 로컬 상에서 HW나 SW로 제작되고 있는 워크플로우가 클라우드 위에서 구현되고 있는 모습을 여러 부스를 돌아다니며 보다 보니 이제는 단순 IP 및 네트워크화에서 더 나아가 클라우드라는 구름도 멀리 있지 않은, 우리 곁에 가까이 내려온 느낌을 받았다.

Grass Valley

GV 사는 Agile Media Processing Platform(AMPP) 솔루션을 선보였다. AMPP는 제작부터 편집, 송출에 이르기까지 다양한 방송시스템의 SaaS 타입의 클라우드형 End To End 솔루션이다.

AMPP 내에는 다양한 솔루션이 존재한다. 그중 GV orbit은 여러 SW 컴포넌트에 대한 오케스트레이션을 제공하는 솔루션이다. IP 및 SDI 신호의 흐름 및 라우팅 등 시스템 흐름에 대한 통합 제어 및 모니터링을 할 수 있다. 시스템이 IP 및 솔루션화가 되면 SDI에 비해 워크플로우를 직관적으로 파악하기 어려운 부분이 있는데 이를 보완하여 사용자에게 편리함을 가져다줄 수 있다.



Grass Valley 부스

Grass Valley Media Universe



Connected Hardware Solutions • Cloud Native Apps • Hardware and Software Alliances • Service Marketplace



Grass Valley AMPP



EDIUS 11

클라우드가 아닌 On-premise 환경에서도 솔루션을 활용할 수 있는 AMPP Local도 소개하였다. 방송제작 환경, 네트워크 접근의 제약 등에 따라 클라우드를 운용하기 어려운 경우가 있다. AMPP Local은 인터넷 네트워크가 없어도 클라우드를 사용하듯 로컬 상에 Dell, HP 등의 서버 인프라를 설치하고 그 위에 SW를 활용할 수 있게 한다.

이 외에도 GV는 EDIUS 11의 출시를 알렸다. EDIUS 11은 AI 편집 및 자막 Tool을 제공하고 관련 서드파티 서비스를 통합할 수 있게 하였다. EDIUS 역시도 클라우드 위에서 편집이 가능하게 되며 여러 대의 워크스테이션이 없이도 클라우드를 활용하여 HW의 인프라 없이 마우스, 키보드만으로 다수의 사용자 접근이 가능하게 된다.

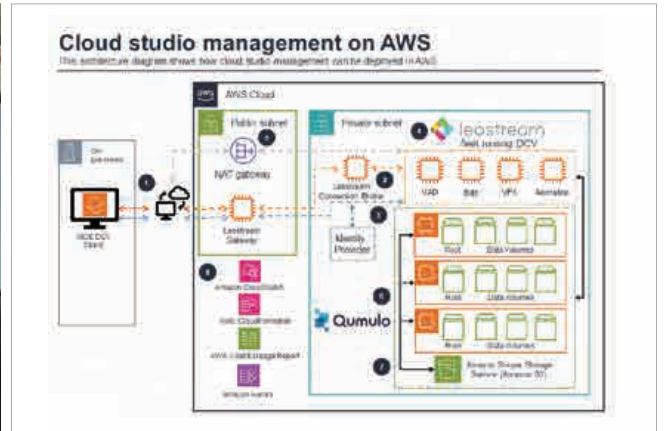
AWS

AWS는 각 미디어 업계에서 대표적으로 사용하는 클라우드 플랫폼 중 하나이다. 이번 NAB에는 방송 제작시스템에서 사용될 수 있는 여러 인프라와 워크플로우를 클라우드 위에서 활용할 수 있게 데모를 선보였다. 실제로 데모 시연에 포함된 워크플로우를 자세히 보면 다양한 미디어업계와의 협업을 확인할 수 있다.



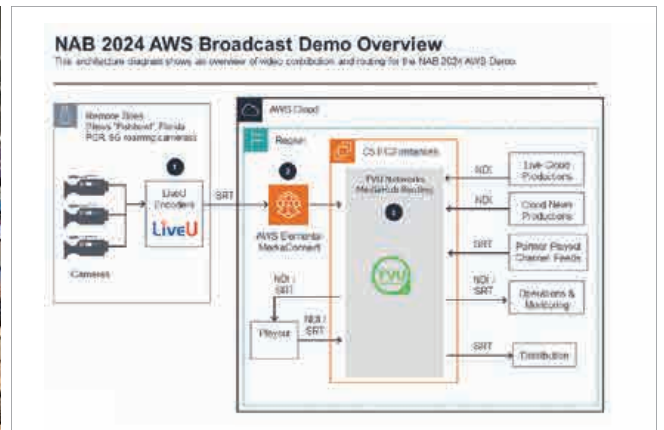
AWS 부스

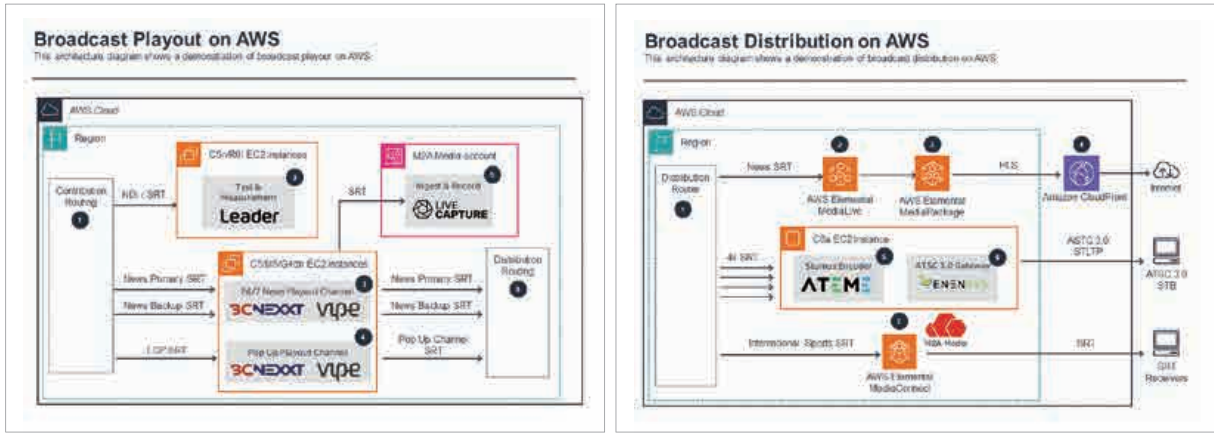
클라우드 스튜디오 관리 & 렌더링에 투입되는 사용자의 장비는 클라우드 SW를 사용하기 위한 단말 1대면 충분하다. 클라우드에 접속하는 단말에는 고성능 원격 디스플레이 프로토콜을 설치하여 latency가 길어지지 않도록 한다. 단말에서 클라우드에 접속하여 간단한 인증 절차를 거친 후 실행하려는 가상효과, 애니메이션 워크로드 등 서비스를 이용한다. 프로덕션 서비스를 거친 에셋들은 클라우드 스토리지 상에 저장되며 사용자는 이를 다운받아 활용할 수 있다.



생방송 제작 및 송출 등도 클라우드를 통해 시스템 구성 및 운영이 가능하다.

- 1) 촬영 및 제작현장 등 원격 사이트의 카메라 및 MNG 신호는 SRT 프로토콜을 거쳐 클라우드에 전송되며, 1차 라우팅 허브로 집결된다. 생방송 제작, 뉴스 제작, 방송 신호 등이 SRT, NDI 등으로 라우팅 허브에 전달된다.
- 2) 라우팅 허브 출력신호는 NDI 및 SRT를 거쳐 라우팅 입출력 모니터링 및 송출영상 레코딩에 활용된다. 라이브 및 기타 소스들은 2차 분배 라우팅 허브로 보내진다.
- 3) 이후에 SRT 스트림들이 다양한 목적지로 전송된다. 라이브 뉴스 SRT 스트림을 인코딩하고, 인터넷 사용자에게 직접 전송하기 위한 HLS 스트림이 생성 및 배포된다. 또한, 여러 채널의 SRT 스트림들이 단일 TS 스트림으로 변환, ATSC 3.0 Gateway를 거친 STLTP 스트림이 셋톱박스를 거쳐 시청할 수 있게 된다.





이 전반적 과정에서 로컬 상에 실제로 필요한 하드웨어 장비는 초단의 카메라 및 MNG와 최종 리시버, 모니터뿐이며 이를 제외하고 모든 시스템이 클라우드에서 운용된다.

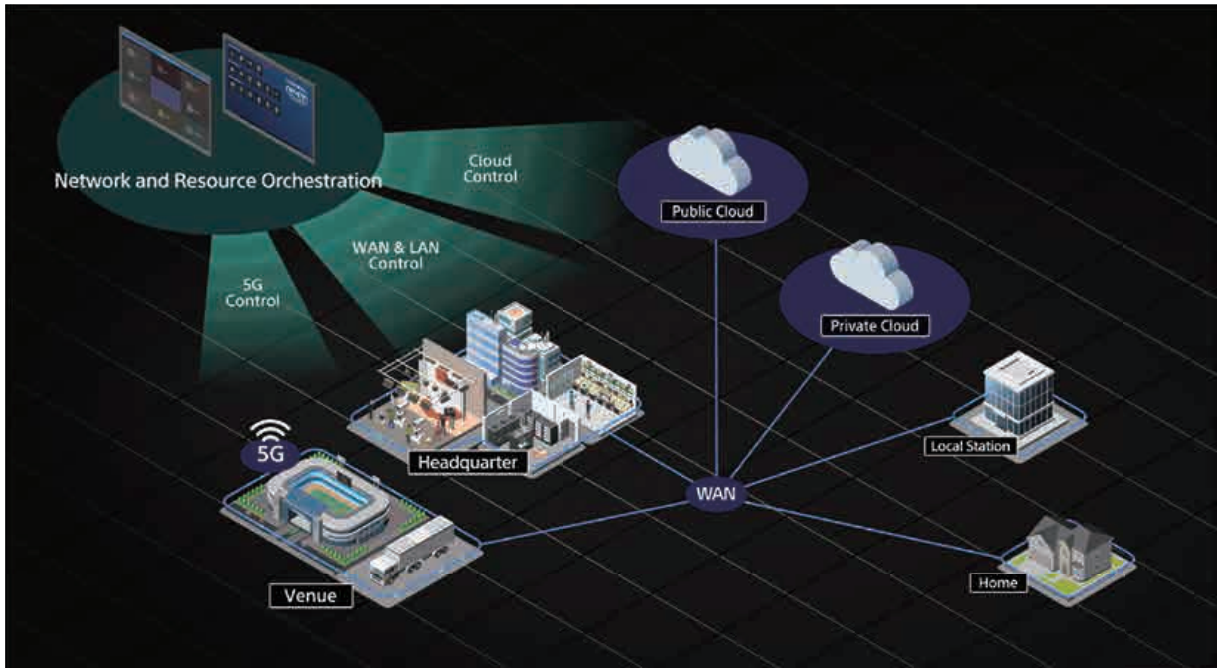
SONY

소니는 창의적이고 혁신적인 기술을 바탕으로 콘텐츠 제작자의 창의성 극대화에 포커스를 맞춘 ‘CREATIVITY CONNECTED’라는 슬로건을 선보였다. 이번 NAB에는 혁신적인 제품 라인업, 제작 워크플로우의 효율성을 높이고 생산성을 향상시키기 위한 하이브리드, 온프레미스, 클라우드 프로세싱 솔루션에 대한 전시가 이루어졌다.



소니가 이번에 선보인 NETWORK LIVE 테마는 카메라의 CCU 종단부터 스튜디오, 주조정실, 중계차, 데이터 전송, 심지어 RCP 및 탈리 시스템까지도 포함되는 IP 기반 미디어 제작시스템 전반에 대한 광의의 개념이었다. 다양한 형태의 프로덕션 리소스와 원격 시스템을 IP로 연결하고 관리, 모니터링 등 한층 강화된 네트워크 기반의 시스템을 선보였다.

VideolPath와 Leo(Live Element Orchestrator)를 통한 Orchestration 솔루션, SDI 및 클라우드와의 하이브리드 방식의 스위처 제작 등 다양한 시스템이 출시되어 있었다. NETWORK LIVE 테마에 전시된 다양한 제작시스템은 모두 On-Premise 및 클라우드로 구축 및 활용할 수 있어 시스템과 인력이 어디에 있든 관계없이 필요한 리소스를 적절하게 사용할 수 있다.



이외에도 소니는 Creator's Cloud라는 테마로 클라우드 기반의 라이브 제작 및 송출의 가능성을 제시했고, 클라우드 기반의 End to End 제작 솔루션을 선보였다. M2 LIVE 솔루션은 SaaS로 제공되는 클라우드 기반의 라이브 스위치 서비스로 클라우드 상에서 라이브 프로듀싱이 가능하여 다양한 플랫폼으로 서비스가 가능하다.

A2 프로덕션은 AI Automated Production을 의미하며 클라우드의 AI를 활용한 분석 서비스로 STT, 사물인식, 하이라이트 자동생성이 가능하다. 키워드 파일 Tagging 생성, 장면 인식 및 클립화 등 AI가 이를 구성해주어 사용자로 하여금 에셋 관리에 편리함을 가져다줄 것으로 보인다. 이번 NAB 2024에서는 M2 LIVE로 라이브 스포츠 제작 및 송출 & A2 프로덕션을 활용한 하이라이트 자동 생성 기능이 시연되었다.

NABSHOW 2024 참관기

라이브 방송과 스트리밍 트렌드

이정우 CBS 제작기술부 기술감독

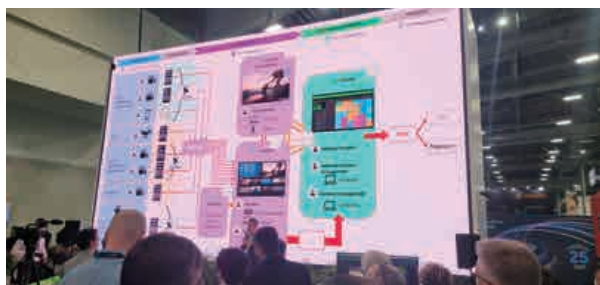


NAB Show 2024가 시작되기 바로 직전 우리나라에서는 제22대 국회의원 선거가 4월 10일에 있었다. 각각의 방송사들은 선거방송을 열심히 준비했고 우리도 그러했다. 라디오 기반 제작환경에 보이는 라디오를 준비하며 몇 가지 새로운 시도를 해보았다. 그중 한 가지는 TVU System의 한 부분인 Partyline이다.

Partyline은 모바일을 통해 high quality 영상 및 오디오를 AWS를 통해 전달받고 그 소스를 TV의 수신기를 통해 SDI로 출력해 줄 수 있는 형태이다. 이 SDI 신호를 Blackmagic 사의 Decklink Duo 2 Capture board로 받아 vMix Software로 스트리밍 서비스를 진행하며 라디오와 스트리밍 방송을 라이브로 동시에 진행했다. 사전에 스튜디오와 각 현장 연결 시 핸드폰의 데이터 수신 안정성이 가장 중요한 부분이기여 여러 번에 걸쳐 테스트를 진행했고 각 현장의 Wi-Fi 및 Public 4G, 5G망을 사용하여 네트워크를 안정적으로 송수신할 수 있는 장소를 찾아 진행하였다. 결과적으로는 성공적으로 송출할 수 있었다.



TVU Networks booth (W2101)



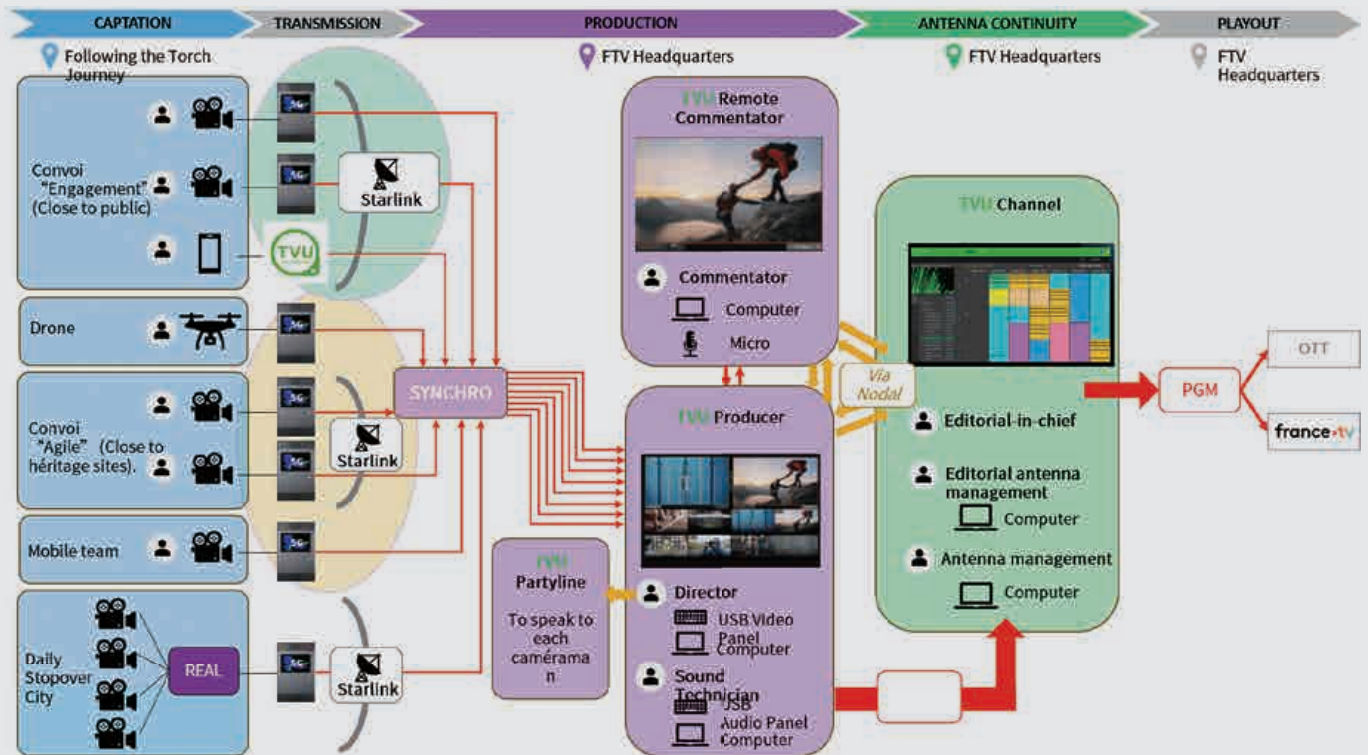
Explain of Block Diagram

TVU Networks와 France.tv의 2024 파리 하계올림픽 성화 봉송 중계

이와는 비교할 수 없지만 TVU Networks에서는 아주 큰 준비를 하고 있었다. 바로 2024 파리 하계올림픽 성화 봉송 중계이다. 100% Cloud & 5G 기반으로 TVU와 france.tv 그리고 AWS가 성화 봉송 중계를 준비하고 있었다. 2024 파리 하계올림픽은 7월 26일부터 8월 11일까지 개최한다. 그에 앞서 성화 봉송은 2024년 4월 16일 올림픽아에서 시작하여 대형 범선 벨렘호를 타고 바다를 건너 마르세유에 도착하여 5월 8일부터 프랑스 전역에 68일 동안 진행된다. 거리는 1,625km, 65개 지역, 11,000여 명의 성화 주자가 예정되어 있다. 방송 중계 준비에 있어 Romuald Rat(Director of Technological Innovation and AI - france.tv), Skander Ben Attia(Director of Engineering - france.tv), Kevin Savina(Principal Partner lead M&E - AWS), Yoni Tayar(VP Marketing TVU Networks) 4명이 담당하였다.

중계에 있어서 가장 중요한 부분은 네트워크 안정성이었다. 현장에서는 Public 4G, 5G 망 사용자가 많고, 각 지역 이동 시 발생하는 음영지역, 여러 상황에 따른 네트워크 안정성을 높이기 위해서 Public 4G/5G, Private 5G, 그리고 스페이스X에서 운영하는 Starlink까지 더했다. Private 5G망을 이용하면 보안성과 더불어 low latency(approx. 50-80ms), High bandwidth(approx. 500Mbps)를 확보할 수 있다.

전송망은 아래의 그림과 같이 카메라 및 드론, 모바일 등 영상 및 오디오를 Cloud 서버로 보내고 TVU Producer에 원격으로 접속하여 PGM을 송출할 수 있도록 구성하였다. 이렇게 구성하여 전체적으로 약 65%의 비용 절감과 함께 환경 측면으로 12배 적은 양의 탄소 배출을 줄일 수 있어 일거양득의 효과를 내는 것이 목표이다. 성공적인 중계와 함께 요즘 세계적으로 분위기가 안 좋은 상황으로 흘러가는 부분이 있지만, 올림픽을 통해 하나가 되길 소망한다.



Torch relay Broadcasting Block Diagram

Field Issue

부족하지만 아직 배울 게 많은 엔지니어로서 개인적인 느낌은 “온프레미스(On-premiss)와 서비스형 소프트웨어(Software as a Service, SaaS) 즉 클라우드 제작 환경 둘 중에 어떤 것을 선택하겠느냐?”라는 질문에 온프레미스 서버 시스템은 각 환경과 상황에 맞게 구축하고 문제가 생겼을 때 즉각적으로 대응이 가능하지만, 클라우드 제작 환경은 네트워크에 문제가 생겼을 때에 대한 부담을 느낄 수 있을 것 같다. 보안, 비용, 접근성 등 각각의 상황에 맞추어서 온프레미스 혹은 클라우드 아니면 두 부분의 장단점을 보완하여 하이브리드 형태로 가는 부분을 깊이 생각해 볼 필요가 있을 것 같다.

Live Streaming Software - vMix 27

유튜브, 카카오TV, 네이버TV, 아프리카TV, 페이스북 등 라이브 스트리밍 플랫폼이 점점 늘어나고 있고 각 방송사도 각각의 채널을 만들어 온라인 라이브 스트리밍을 여러 가지 하드웨어 및 소프트웨어를 통해 서비스한다. 이 중에서도 가성비가 좋다는 vMix 부스를 방문하였다. 시간을 거슬러 올라가면 2013년 4월 8일 vMix 제작사인 StudioCoast Pty Ltd.가 NAB 첫째 날에 버전 9를 발표하였다. 당시 vMix의 장점 중 하나는 낮은 시스템 요구사항이라고 회사 대표 Martin Sinclair가 말했었다. 11년 뒤인 현재 4월 14일 NAB 2024에 버전 27을 발표하며 기존보다 향상된 기능을 많이 탑재하였다.

Zoom service, New Layer Designer, 4 External Outputs, Audio Bus Manager and new Audio features, Over 150 new shortcuts 등 하지만 그보다 가장 눈에 들어왔던 부분은 AV1, HEVC(H.265) 비디오 코덱 지원이었다. 이것이 의미하는 것은 기존 H.264에 비해서 압축률이 약 50~60% 좋고 그만큼 데이터 사용량을 줄일 수 있다. AV1에 대해서 간단히 서술하자면 2018년 6월 25일에 Alliance for Open Media가 개발한 오픈소스 기반의 비디오 코덱으로써 기존보다 30% 이상 높은 효율성을 목표로 진행하였고 현재는 인코딩/디코딩을 지원하는 다양한 하드웨어와 함께 유튜브, 구글드라이브, 구글포토, 넷플릭스에서도 AV1 코덱으로 인코딩된 동영상을 지원하고 있다. 나날이 발전해 가는 vMix를 내년에도 기대해 본다.



vMix booth (SL8081)

Korea booth



LVCC 전경



Korea booth

이번 NAB SHOW 2024에서 여러 국내기업이 방송에 관련된 다양한 하드웨어 및 소프트웨어를 출품하였지만 그중에 관심 있었던 두 기업이 있었다.

ATbis, (주)스트림비전이 해외영업 총판을 담당하는 기업이다. 제품군은 SV-Multiviewer, SV-ESDR, SV-Mixer 등 제작 및 송출 관련된 전반적인 라인업을 튼튼하게 구축하고 있었다. 그중에서도 눈에 들어온 부분은 SV-ESDR 제품이었다. SV-ESDR은 12채널 UHD 지원과 동시에 압축, 스트리밍, 디코더, 녹화, 인제스트, TV채널 녹화, 스위처(Switcher) 기능 및 SDI/HDMI/스트리밍/SMPTE ST2110, 2022/SRT/NDI/WebRTC 입출력을 지원한다.



SV-ESDR 개요

제머나소프트는 디지털 미디어 관리 플랫폼 전문기업으로서 최근 Adsoft와 기술 이전, 통합 계약을 체결하면서 ‘Radio + Video’ 기술을 통합하여 보이는 라디오를 위한 솔루션 개발을 계획하고 있다. 기존 Adsoft에서 갖고 있었던 오디오 파일 시스템(ncROS)의 제작, 진행, 편성 등의 기술력과 함께 미디어 자산관리, 아카이브, 보도정보 시스템 등 방송기술에 관련된 앞으로의 국내 기술력 성장에 대한 기대감을 갖고 글을 마친다.



NABSHOW 2024 참관기

방송 중계시스템 트렌드

김택구 MBC 중계기획파트 차장



개요

선거방송을 끝낸 후 지친 몸을 이끌고 바로 라스베이거스에서 열리는 NAB 2024 참관을 위해 비행기에 탑승했다. 긴 비행을 하고 도착한 라스베이거스는 오랜만에 방문했지만 특유의 활기차고 축제가 벌어지고 있는 듯한 분위기는 여전했다. 세계 최고의 관광 도시답게 수많은 사람이 거리를 활보하고 있었고 24시간 꺼지지 않는 화려한 네온 사인은 방문한 사람들의 마음을 들뜨게 했다.

NAB 2024는 혁신과 미디어, 엔터테인먼트 및 방송기술 전문가를 위한 업계 최고의 행사 중 하나로, 방송 및 관련 산업의 최신 혁신과 트렌드를 보여주며 방송, 디지털 미디어, 영화, 엔터테인먼트 및 그 이상의 전문가들이 모여 콘텐츠 제작, 배포 및 소비의 미래를 형성하는 최신 트렌드, 기술 및 전략을 수립하고 논의하는 행사다. 또 국내외 수많은 미디어 및 엔터테인먼트 관계자들이 방문하여 정보를 교류하고 새로운 트렌드를 배우며 수많은 영감을 얻을 수 있는데 중추적인 역할을 겸하고 있는 행사이다.

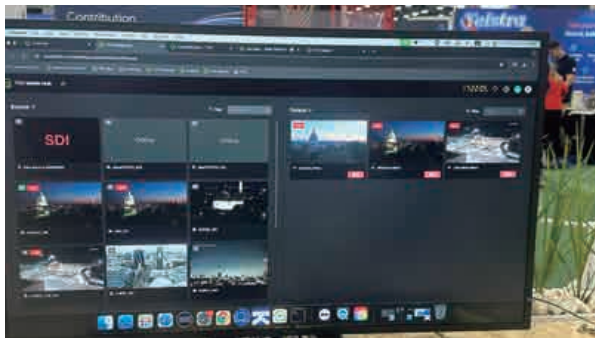
방송 중계시스템 트렌드

최신 방송 중계시스템의 트렌드는 기술의 발전과 시청자 요구의 변화에 따라 계속 변화하고 있다. 중계시스템은 단순히 현장의 영상을 시청자들에게 전달하는 거에 그치지 않고 더욱더 다양한 시청 환경을 제공할 수 있도록 발전하고 있으며 이를 위해서 통신 기술, 데이터 전송 및 안정적인 송출 기술의 발전이 주를 이룬다.

클라우드 기술의 활용

클라우드 기술은 방송 산업에서 점차 더 중요해지고 있다. 클라우드를 통한 중계시스템은 유연성과 확장성이 좋아 실시간 스트리밍, 온디맨드 서비스, 데이터 분석 등을 지원하여 다양한 기능을 제공할 수 있다.

클라우드 기술을 이용한 방송은 미디어 산업에 혁명을 가져왔고, 비할 데 없는 유연성과 확장성, 효율성을 제공할 수 있다. 전통적으로 방송에는 값비싼 하드웨어, 전용 인프라 및 복잡한 워크플로우가 필요했다. 그러나 클라우드 방송에서는 이러한 장벽이 많이 제거되어 방송사가 운영을 간소화하고 비용을 절감하며 더 많은 시청자에게 더 쉽게 다가갈 수 있다.



콘텐츠 제작 및 관리

이제 콘텐츠 제작은 전적으로 클라우드에서 이루어질 수 있다. 제작팀은 클라우드 기반 편집 세트, 그래픽 도구 및 미디어 자산 관리 시스템을 사용하여 원격으로 협력할 수 있고 이를 통해 분산된 팀은 물리적 위치에 관계 없이 원활하게 함께 작업할 수 있는 특징이 있다.

인코딩 및 트랜스코딩

클라우드 기반 인코딩 및 트랜스 코딩 서비스를 통해 방송사는 콘텐츠를 다양한 플랫폼 및 장치에 배포할 수 있도록 준비할 수 있다. 이러한 서비스는 미디어 파일을 적절한 형식과 비트레이트로 자동 변환하여 인터넷을 통해 전달할 수 있도록 최적화한다.

라이브 스트리밍

클라우드 기반 라이브 스트리밍 플랫폼을 통해 방송사는 시청자에게 라이브 이벤트를 쉽게 스트리밍할 수 있다. 이러한 플랫폼은 인코딩, 트랜스코딩 및 라이브 비디오 스트림을 전 세계 시청자에게 전달하는 많은 작업을 처리한다.

클라우드 기술을 이용한 방송 제작의 특징

Field Issue

전반적으로 클라우드 기술을 사용하는 방송은 타의 추종을 불허하는 유연성과 확장성, 비용 효율성을 제공하여 방송사가 끊임 없이 변화하는 미디어 환경을 혁신하고 적응할 수 있도록 하며 방송사는 클라우드의 힘을 활용하여 고품질 콘텐츠를 언제 어디서나 전 세계 시청자에게 제공할 수 있다.

가상 및 증강 현실(VR 및 AR)

가상 및 증강 현실 기술은 방송 중계를 더욱 생동감 있게 즐길 수 있게 한다. 시청자는 스포츠 경기를 360도로 시청하거나 실제 경기장에 있는 것처럼 느끼게 하여 더욱 다이내믹한 스포츠 중계를 경험할 수 있다.

모바일 및 OTT 플랫폼 강화

모바일 기기 및 Over-The-Top(OTT) 플랫폼은 중계 시장에서 더 중요한 위치를 차지하고 있다. 방송사들은 모바일 앱 및 OTT 서비스를 강화하여 사용자들이 언제 어디서나 중계를 즐길 수 있도록 준비하고 있다.

고해상도 및 HDR 중계

고해상도(4K, 8K) 및 HDR 기술은 중계 콘텐츠의 품질을 향상시키고 더 생생한 시청 경험을 제공할 수 있다.

IP 기반 방송 중계시스템의 필요성

전통적으로 방송 미디어 제작은 지상파 방송사 및 특정 업체를 중심으로 이루어졌고, 소비를 위한 유통 경로도 매우 제한적이었다. 하지만 네트워크 기술이 발전하면서 인터넷 동영상 서비스 산업이 활성화되고 미디어 소비 형태가 변환에 따라 미디어 제작 방식에도 기술적 변화와 진화가 있었다. 기존에는 SDI 방식이 광범위하게 사용되었으나, 4K, 8K의 고해상도 대용량 데이터의 전송 요구가 높아지고 고품질 영상 콘텐츠들이 늘어나면서 전송 방식의 물리적인 한계점이 나타났고, 원거리에 따른 신호 품질도 보장할 수 없게 되었다.

그래서 제작 및 중계시스템은 점점 IP 기반 시스템으로 점점 전환하게 될 예정이다. IP 기술을 도입하는 것은 콘텐츠의 전송 거리와 전송 속도의 한계를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 네트워크를 통해 자원을 공유해서 쓸 수 있고, 시스템을 하나로 묶어 중앙에서 제어하기가 쉽다는 큰 장점이 있다.



방송 장비들이 IP 기반의 장비로 전환되면서 IP 제작 기술도 세계 방송 장비 회사를 중심으로 발전 진화하였다. IP 공통의 표준은 EBU(European Broad-casting Union), SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers), AMWA(Advanced Media Workflow Association), VSF(Video Service Forum), AIMS(Alliance for IP Media Solutions), AES(Audio Engineering Society)와 같은 연합체 및 산업 단체를 중심으로 이루어졌다. IP 제작의 대표적인 공개 표준으로 전송 계층 표준인 SMPTE ST 2022와 ST 2110, 제어 및 관리 계층 표준인 NMOS가 있다.

그중 SMPTE ST 2110은 IP 네트워크에서 오디오, 비디오 및 데이터를 전송하기 위한 표준이다. ST 2110이 만들어지기 이전 2007년에 제정된 SMPTE ST 2022는 기존에 MPEG-2 TS의 영상 및 데이터를 묶어서 SDI로 보내던 방식을 IP 네트워크로 전달하기 위한 표준이다. SMPTE ST 2110은 오디오, 비디오 및 데이터를 묶어서 보내는 것이 아니라 별도의 기본 스트림으로 분리하여 IP 네트워크로 전달하는 방식으로 ST 2022보다 유연한 워크플로우를 지원한다. IP 네트워크로의 전환과 함께 대용량, 범용성을 가지는 데이터 전송의 요구가 높아지면서 ST 2110에서는 3Gbps 또는 그 이상의 대역폭을 가지는 무압축 오디오, 비디오를 전송하는 것까지 포함하도록 확장되었다. 또한, 해상도 및 네트워크에 독립적으로 동작할 수 있는 확장성을 가지며 여러 공급 업체 간의 원활한 상호 운용성을 지원하도록 설계되었다. SMPTE ST 2110 표준 구성은 시스템 타이밍, 압축/비압축 비디오/오디오, 부가 데이터 문서로 구성된다. 그리고 관련 문서로 ST 2110의 ST 2022-6 스트림과의 상호 운용성을 정의하는 ST 2122-8이 있다.

최근 가장 많이 사용되고 있는 IP 송출 프로토콜은 단연코 SRT(Secure Reliable Transport)라고 할 수 있다. SRT는 Haivision이 만든 오픈소스 비디오 전송 프로토콜이다. RTMP는 TCP를 사용하기 때문에 장거리, 장시간 전송에는 취약하다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 SRT는 UDP 프로토콜 위에 구축하여 전송 지연 문제를 해결하고 종단 간 비디오전송 보안을 보장하기 위해 AES(Advanced Encryption Standard) 암호화 지원 및 신뢰성 보장을 위해 FEC(Forward Error Correction)와 ARQ(Automatic Repeat Request)를 사용한다. SRT는 예측하기 힘든 네트워크 환경에서도 비디오전송의 품질을 높이고 저지연 특성을 유지하는 것에 중점을 두어 만들어져 공공망에서 나타나는 다양한 문제들인 패킷 손실, 지터, 지연, 대역폭 문제를 효과적으로 극복할 수 있다.

소회

최근 강원도 청소년 동계올림픽에서도 OBS(Olympic Broadcasting Services)는 IP 기반의 시스템을 구축하여 컬링 및 아이스하키 방송제작을 했다. 2024 파리 하계올림픽을 대비한 테스트베드 성격이었고 완벽하진 않았지만 매우 성공적인 시스템으로 평가된다. 물론 아직 개선해야 할 점도 많이 있고 불안정한 측면도 있지만 대용량의 데이터를 처리해야 하는 앞으로의 방송 상황상 12G-SDI는 분명한 한계점이 존재하며 NAB에서도 관련 제품들을 찾아보기 매우 어려웠다.

급변하고 있는 방송시스템에서 IP 기반의 방송 중계시스템을 더는 미룰 수 없는 상황인 듯하고 대비를 철저히 해야 할 필요성을 느낀다.

참고문헌

- 클라우드-IP 기반의 방송 미디어 제작 기술 동향, 오해주 외
- 전자통신동향분석 제37권 제6호

NABSHOW 2024 참관기

제작의 미래를 조명하다, NAB Show에서 본 Virtual Production

김태환 KBS 제작기술센터 후반제작부 팀장



이제는 변화해야만 하는 시간

이번 NAB 2024를 참관하면서 머릿속에 계속 맴돌았던 생각이다. 입사 처음에는 음향에 진심이었고, 오랜 기간 NLE와 VFX 툴을 가지고 영상과 씨름을 하며 시간을 보냈다. 현재는 KBS XR 스튜디오를 운영 중인 필자로서는 제작파트에서 10년간 익힌 지식과 기술들이 너무나 소중하다. 제작파트에 있는 많은 엔지니어가 그러할 것이다. 그러나 이번 NAB에서는 필자의 10년이 무의미했던 시간인 양 허망하기 짝이 없었다. “어떻게 하면 영상에서 저 불필요한 물체를 지우고 다른 물체로 감쪽같이 합성할 수 있을까?”라며 Tracking, Masking, Compositing 작업을 하며 보냈던 그간의 작업 시간이 ‘remove and replace’ 프롬프트 하나로 마무리되었다. 과장이 들어간 표현이지만 이번 NAB에서 제작파트는 그야말로 AI, Cloud, VP(Virtual Production)를 앞세워 ‘Welcome to New World’라고 말해주는 것 같았다.

실시간 렌더링과 함께 다가온 Virtual Production

2019년 디즈니 플러스의 '더 만달로리안(The Mandalorian)'을 기점으로 Virtual Production 시장은 급속도로 확장되었다. 이번 NAB 2024는 그 시장을 직접적으로 마주할 기회였다. NAB 전시 부스 중 Virtual Production과 직/간접적으로 관계되어 있는 부스는 20여 개가 넘어 보였다. 더욱이나 놀라웠던 건 우리에게 친근한 Sony, Canon 역시도 Virtual Production 관련 부스가 있었다는 점이다. 앞으로 Virtual Production이 방송제작의 일부로 자리 잡을 것이라고 예상하지 않았나 싶다. 지금부터 NAB 2024에 있었던 Virtual Production을 포함한 3D를 활용한 제작 관련 부분 중 인상 깊었던 것들을 소개해 보도록 하겠다.

Graphic

Virtual Production 제작 솔루션을 가지고 있는 대다수의 업체는 Unreal Engine의 그래픽을 활용하여 동작하였다. 아무래도 실시간 렌더링에서는 Unreal Engine이 탁월하기 때문인데 각각의 솔루션들이 Unreal Engine 그래픽을 활용한다는 것에 비슷한 점을 가지고 있으나 AR, VR, XR을 구현하면서 활용되는 유용한 기능들에서 차이점을 보였다.



Pixotope

Automatic Color Matching

XR(Extended Reality)의 경우 LED를 실제 촬영한 비디오와 확장 그래픽 영역의 연속성이 중요하다. 실제 촬영 영역과 그래픽 영역이 분리되어 보이는 순간 시청자들은 XR 콘텐츠의 몰입도가 급격히 저하되기 때문이다. 트래킹의 값을 통한 카메라 정렬도 중요하지만 LED와 확장 그래픽 사이의 색상 일치를 얻는 것도 아주 중요한 사안이다. Pixotope는 Automatic Color Matching Tool을 통해 손쉽게 보정할 수 있었고, 이를 통해 보다 XR 제작의 효율성을 올린다고 소개했다.

Digital Twin

Digital Twin 또한 Automatic Color Matching과 같이 XR 제작의 효율성을 극대화하기 위한 기술이다. XR에서 LED와 확장영역의 연속성을 유지하기 위해서는 LED 형태와 동일한 3D 메시를 가상현실에 구성해야 한다. Pixotope에서는 이 또한 Digital Twin을 통해 LED에 패턴을 띄우고 패턴을 분석하여 현실 LED와 동일한 형태의 메시를 자동으로 형성하여 보다 정밀하게 XR을 구현할 수 있다고 소개했다.

Zero Density



Lino



Field Issue

3D PixelPerfect Keyer

Zero Density의 경우 VR(Virtual Reality)에서의 실시간 키잉의 성능을 부각하여 나타냈다. 키어는 보통 색상을 통해 Matte 신호를 만들어내기 때문에 투명/반투명 물체를 VR에서 사용하기는 불가능에 가깝다. 하지만 Zero Density의 Keyer를 사용하면 유리컵, 물병, 비눗방울과 같은 반투명 물질에서도 자연스러운 Keying이 가능하여 보다 리얼한 VR을 제작할 수 있다고 이야기하고 있다.

Unreal Motion Graphics

Unreal Engine의 UMG(Unreal Motion Graphics)를 기반으로 제작된 2D, 3D 모션 그래픽을 방송에 사용할 수 있도록 하였다. AR, VR, XR만 제공하면 그 용도가 제한적이라고 판단한 건지 단순히 Virtual Production을 제공하는 툴을 넘어 Unreal Engine의 다양한 기능들을 방송에 사용될 수 있도록 개발하는 모습이었다.

LED

LED는 Virtual Production에서 기본이 되는 중요한 요소이다. LED의 광학 특성과 Camera의 광학 특성은 영상 품질과 직결되며, LED의 물리적 특성은 예상치 못한 시각적 방해 요소를 만들어 낼 수 있어 Virtual Production에서 LED의 품질과 기능들이 상당히 중요한 요소이다. 때문에 Virtual Production용 LED는 일반 LED와 확연히 다른 기능들을 탑재하고 있었고, 제조사별로 Virtual Production을 타겟으로 한 다양한 제품군들을 많이 볼 수 있었다.

ROE Visual은 Virtual Production과 In-Camera VFX용으로 설계된 LED 패널인 Obsidian을 선보였다. Virtual Production을 제작하다 보면 주변광이 LED 패널에 반사되는 현상이 방해 요소로 작용하는데 Obsidian은 무반사 특성에 짙은 검정색 재질로 만들어져 LED 표면의 원치 않는 반사를 방지할 수 있다. 또한 Virtual Production에서 LED 볼륨을 구성하다 보면 LED 패널 중간에 조명기구나 기타 장비가 설치되어야 하는 경우가 생기는데 이를 위한 공간(엑세스 포인트)을 마련할 수 있도록 설계되어 보다 유용하게 LED 볼륨을 구성할 수 있다는 점을 선보이고 있었다.

Sony 또한 VP를 위한 Crystal LED VERONA LED 패널을 선보였다. 이 패널은 높은 밝기와 선명도, 블랙 레벨, 낮은 반사율, 넓은 색역 등의 특성을 통해 몰입감 있는 영상을 제공하여 고퀄리티의 VP 배경을 구현한다. 이 솔루션 역시 반사가 적고 어두운 표면으로 구성되어 VP를 위한 적당한 LED라고 소개하고 있었다.

Sony



AI

Virtual Production은 아직도 많은 R&D를 통해 발전 중인 신기술이다. 이 때문에 AI가 Virtual Production 파트와 융합되기엔 이른 감이 있을 것이라 예상했지만 AI는 벌써 직/간접적으로 Virtual Production과 융합되기 시작했다.

파나소닉 부스에서는 다양한 PTZ 카메라를 볼 수 있었다. Media Production Suite 플랫폼을 통해 PTZ를 제어할 수 있었고, 플러그인을 통해 다양한 기능들을 활용할 수 있었다. 가장 흥미로운 플러그인은 AI를 통해 자동으로 Key를 빼주는 플러그인이었다. AI를 활용하기 때문에 Green, Blue 크로마 환경이 아니어도 Key를 뺄 수 있었고 그 정확도가 상당히 보였다.



Panasonic

마치며

비록 이 기고문은 VP를 주제로 작성되었지만, NAB는 그보다 더 많은 것들을 이야기하고 있었다. 필자의 관점이 정답은 아니지만 분명 방송시장에 AI는 깊숙이 들어왔고, IP 기반의 Cloud를 활용한 제작 환경으로 변할 수밖에 없을 것이라는 느낌을 받았다. 그 변화의 속도는 상상 이상으로 빠르고 우리는 그 속도를 쫓아가기 쉽지 않을 것이라는 느낄 수밖에 없었다. 하지만 나아갈 방향이 있고 발전의 방향이 보인다는 건 우리는 방향 설정에 대한 고민 없이 힘차게 달려 나아가기만 하면 된다는 이야기도 될 수 있다.

한 명의 방송기술인으로서 제작의 미래를 대비하고 새로운 방송기술을 통해 시청자에게 한발 다가갈 수 있는 콘텐츠를 제작할 수 있을 것이라는 희망을 품고 이 글을 마쳐본다. 

NABSHOW
Where Content Comes to Life



'내 삶을 바꾸는 선택 2024 총선' 제작기

글. 정하영 KBS 중계기술국

도움. 최윤석 KBS TV기술국, 차설희 KBS 후반제작부

선거 개표방송은 각 방송사의 기획력과 기술력을 선보일 수 있는 대규모 프로젝트이다. 이에 걸맞게 이번에도 KBS에서는 개표방송을 위해 TV기술국, 중계기술국, 후반제작부 등 여러 부서의 리소스가 총동원되어 지난 4월 10일 약 13시간 동안 15부조(부조정실), K존, K큐브, K아레나 간 4원 생중계 방송으로 제작되었다.

개표방송의 특성상 다수의 중계연결이 이루어졌는데, 이번에는 야외 AR 제작을 위한 K존, 토크쇼 제작을 위한 K큐브, AI+XR 제작을 위한 K아레나, 한강 드론쇼 중계, 주요 투/개표소, 선거관리위원회, 각 당사 및 19개 주요 지역구 등 약 60회선의 중계연결이 이루어졌다.

TV 기술국



15부조는 메인 제작 부조로 약 60개의 방송회선을 NQC에서 수신하여 제작하였다. 많은 회선을 연결해야 했기 때문에 송수신하는 모든 방송 신호를 컨트롤하고 모니터링하기 위해 회선 운영실을 구성하여 운영하였다. 15부조 스튜디오에는 24m의 LED 월을 설치한 메인 무대인 K월, 실시간 투/개표 상황을 전달하기 위한 K룸, 전체적인 선거의 판세를 정확하게 전달하기 위한 K터치가 설치되었다. 또한 15부조 스튜디오 외부에는 다양한 그래픽 신호를 제작하기 위한 그래픽 센터를 마련했으며, 해당 신호는 NQC를 거치지 않고 15부조에서 직접 수신하여 제작에 활용하였다.

그림 1. 제작시스템 개요

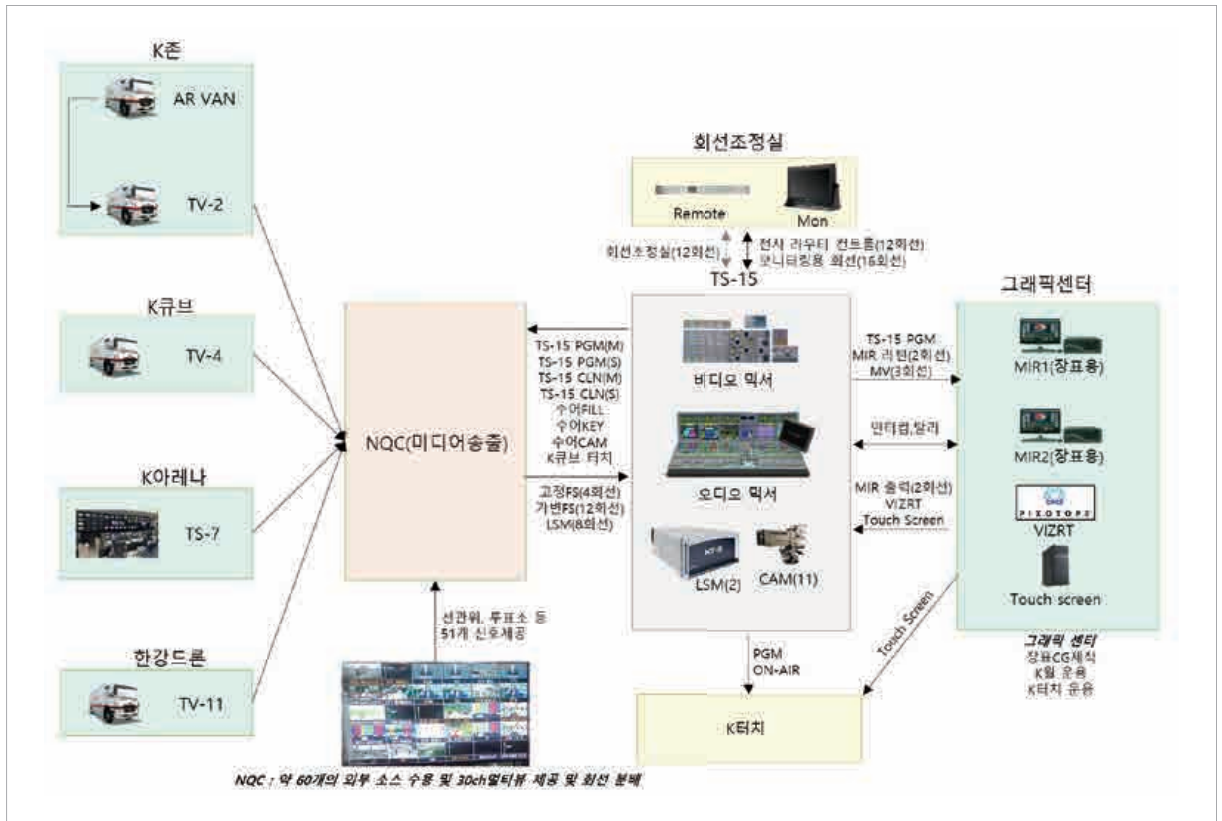


그림 2. 회선구성

1. 시스템 구축 및 보강 공사

15부조에는 카메라 11대, 4×2 구성의 LSM 2대, 외부 방송 신호 수신을 위한 FS 20채널, 하단 밴드 CG 2대, 수어 크로마키 합성 시스템이 설치되어 운영되었는데, 이는 기존 15부조 제작 리소스의 3배 이상에 달하는 규모로 시스템을 보강한 것이었다. 3월 28일부터 4월 2일까지 6일간 15부조 제작시스템을 개표 방송 제작시스템으로 전환하기 위해 제작 장비 보강, 시스템 변경 구성, 회선 운영실 구축 등의 방송시스템 보강 구축 공사를 진행하였다.

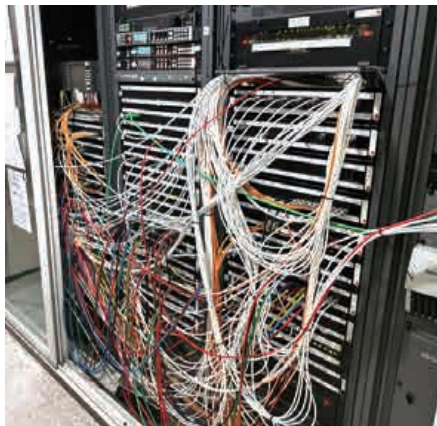


그림 3. 보강된 제작 장비 시스템 수용

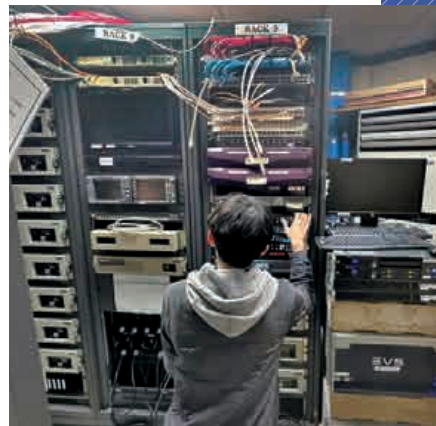
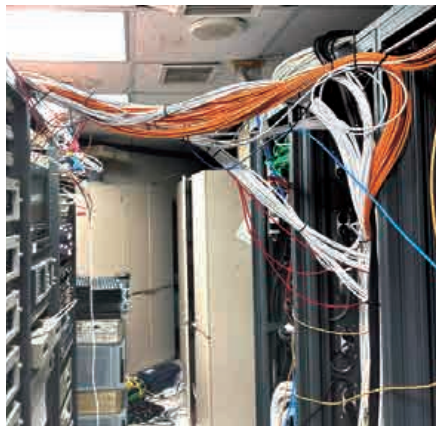


그림 4. 보강된 제작 장비 설정 변경

2. 그래픽 센터

그래픽 센터의 구축 및 제작 운영은 후반제작부와 기술연구소에서 담당하였으며, K터치, K월, MIR 제작을 담당하였다. 파트별로 제작된 신호는 HD-SDI 전송 표준에 맞추어 15부조로 전송되도록 시스템을 구성하였다.

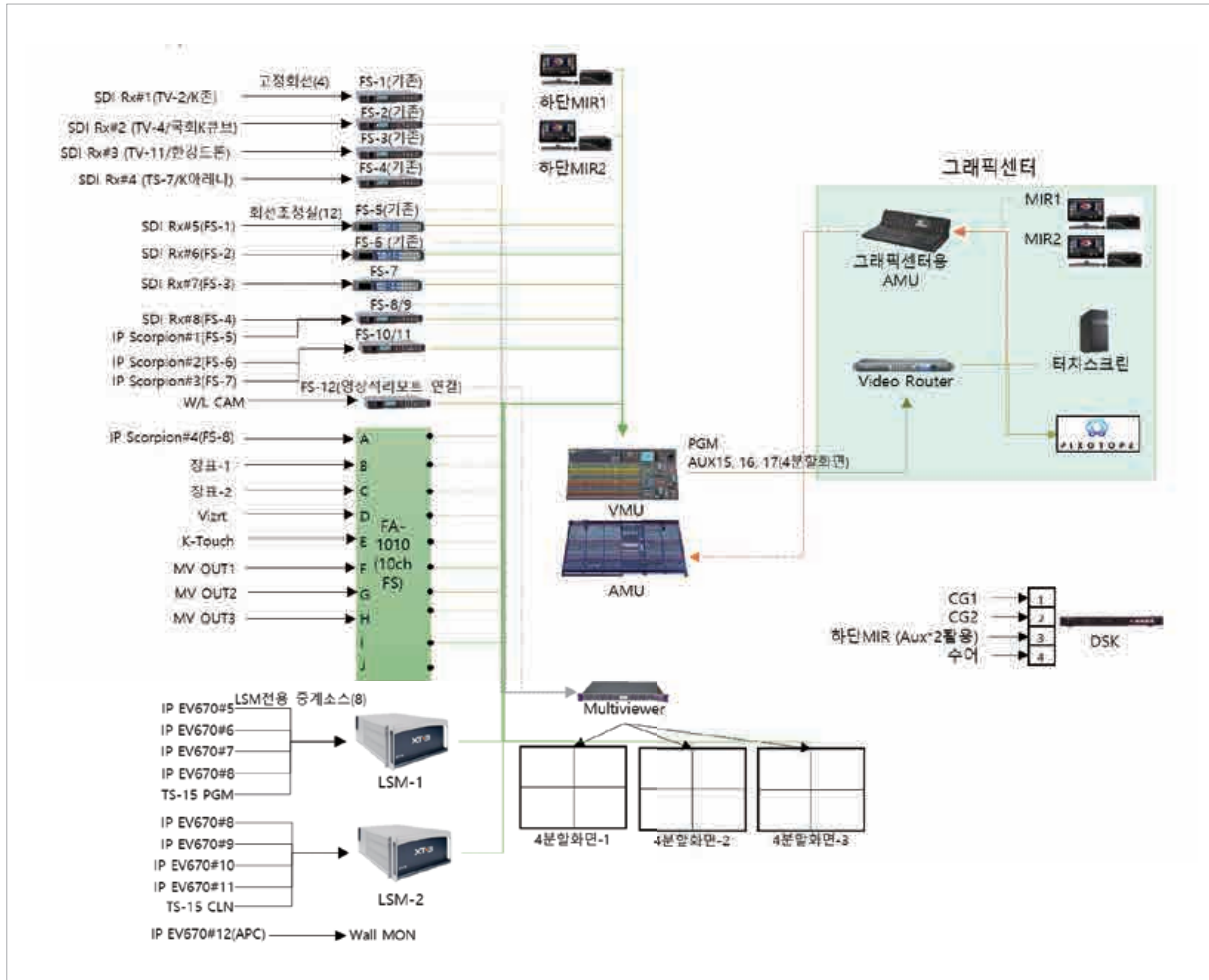


그림 5. 그래픽 센터 회선구성



그림 6. 그래픽 센터 전경

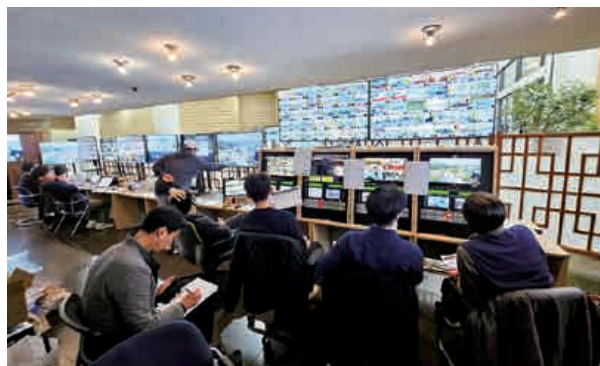


그림 7. 회선 운영실 전경

3. 회선 운영실

회선 운영실은 60여 곳의 현지 중계 상황을 파악하고 조율하기 위한 기자석이 위치하였다. 15부조의 모든 신호 및 60여 개의 중계 회선을 모니터링하고, 56개의 중계 회선 중 큐시트에 맞추어 방송에 사용하는 12회선을 선택하여 15부조로 제공하였으며, 당선자 인터뷰 녹화를 위하여 LSM에 녹화되는 방송 신호를 모니터링하는 역할을 맡았다.

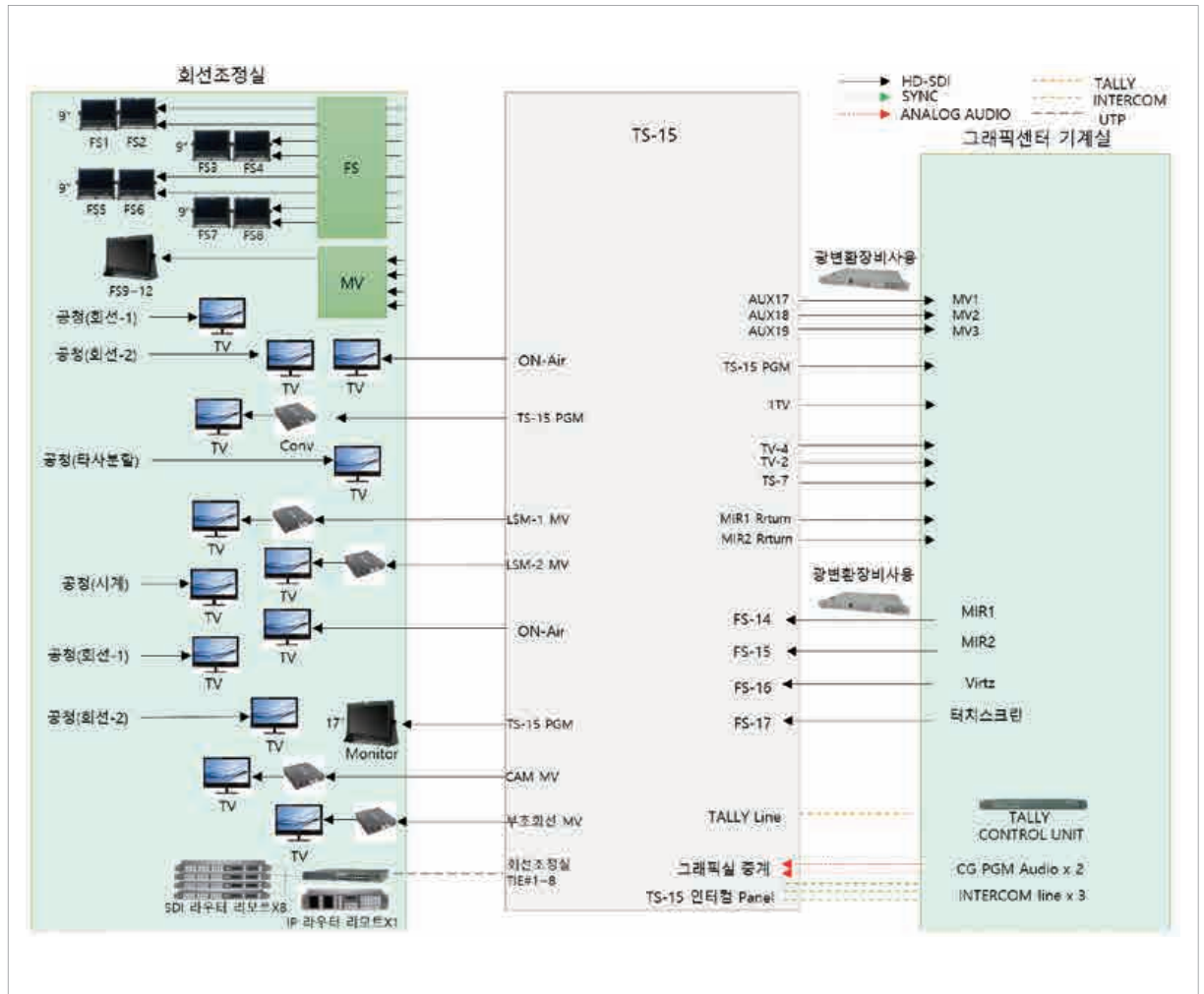


그림 8. 회선 운영실 회선 구성

4. 15부조

15부조는 개표방송에 필요한 모든 신호를 수신하여 최종 제작하는 곳으로 이를 위해 카메라 3대, 중계 회선 및 외부 신호 수신을 위해 FS 17채널을 추가 설치하였다. 중계 회선 녹화와 편집을 위해 LSM 2대를 운용하였으며, 당선자의 당선 소감 등을 수신하여 녹화하고 현장에서 편집하여 송출하는 업무를 담당하였다. 제작의 편의를 위해 LSM 2대는 기존 FullFile 시스템에 수용하여 운용하였다.



그림 9. LSM 운용석



그림 10. 보강 설치된 LSM

또한 15부조의 모든 방송 신호를 모니터링하고 주요 접전지 그래픽 제작을 위해 32×8의 멀티뷰어를 추가로 설치하였다. 멀티뷰어의 8개 출력 중 3개는 그래픽 센터 제작용으로 사용되었다. 그 외에도 하단 CG 밴드를 위한 MIR 장비 2대와 수어 크로마키 합성 시스템 1대를 추가 보강하여 개표방송에 활용하였다.



그림 11. 그래픽 센터 제작용 멀티뷰어 출력



그림 12. 그래픽 센터 기술을 활용한 방송 장면



그림 13. 하단 CG 밴드 MIR 및 수어 크로마키 합성 시스템



그림 14. CG 제작에 활용한 방송 장면

○ 중계기술국 & 후반제작부

이번 개표방송에서는 K존, K큐브, K아레나, K월, K터치 등 여러 곳에서 다양한 내용을 담기 위해 많은 인력과 기술이 투입되었다. 중계기술국에서는 실시간 개표 현장을 생생하게 전달하고 내용을 풍성하게 제공하기 위해 중계기술국의 모든 중계차 리소스를 가동하였으며, 후반제작부에서는 AR/XR 그래픽 제작 엔진, 최신 이미지 트래킹 기술 등 다양한 기술들을 적용하여 고품질 개표방송 제작에 큰 역할을 하였다.

1. K존 (중계기술국 TV 2호 + 후반제작부 AR VAN, KBS 신관 5층 특설 무대)

K존에서는 전국 투표율, 개표율, 지지율, 비례대표 소개 등의 정보를 AR 그래픽을 활용하여 드론 영상과 지미집 영상에 연동하여 소개하였고, 중계기술국과 후반제작부의 협업으로 제작되었다. 중계기술국은 K존 특설 무대 현장에 중계차를 활용하여 방송 진행에 필요한 비디오 및 오디오 시스템, 인터컴 시스템을 구성하는 역할을 맡았으며, 후반제작부는 AR VAN을 활용하여 중계차에서 제작된 영상에 AR 그래픽과 효과음을 만들어 표출하는 역할을 맡았다. 두 부서는 각자 다른 역할을 수행하면서도 긴밀하게 연결되어 유기적인 협력이 필수적이었다.



그림 15. TV2~AR VAN 연결

KBS 신관 5층에 설치된 K존 특설 무대에서는 지미집 카메라 1대, EFP 카메라 2대를 사용하여 영상을 제작하였고, 무선 마이크 및 인터컴 장비를 설치하여 현장 진행자의 오디오를 제작하며, 방송 및 현장 진행에 필요한 인터컴 시스템을 구성하였다.



그림 16. K존 특설 무대



그림 17. K존 Jimmy Jib CAM

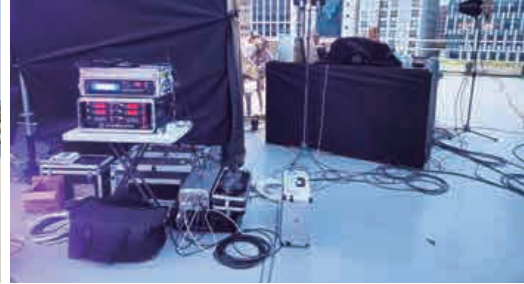


그림 18. K존 Audio 장비

여의도 한복판과 국회의를 마주 보며 한강을 가로지르는 두 대의 드론으로 촬영한 다채로운 영상에 Vio Track을 이용하여 드론의 위치 데이터값을 받아 AR 그래픽을 표출했고, 정교한 트래킹 작업을 위해 원점(0,0,0)으로 사용한 국회의사당 지붕의 실제 길이를 측정했다. 드론의 이동 경로에 맞추어 AR 그래픽이 표출되도록 하였고, 그래픽과 주변 지형물이 조화롭게 어우러지는데 주안점을 두었다. 특히 당산 철교를 지나는 지하철과 강물 위로 비치는 빛 반사는 영상을 구성하는데 아름다운 요소이지만, Vio Track으로 트래킹 작업을 하기에는 방해 요소였다. 이 한계를 극복하기 위해 Vio Track과 pf Track을 병행하여 작업함으로써 영상미를 살리면서도 기술적 한계도 뛰어넘을 수 있었다.



그림 19. K존 AR 전국 투표율 소개



그림 20. K존 AR 비례대표 후보 소개



그림 21. K존 AR 지역별 득표율 소개



그림 22. K존 AR 현재 시각 표출

또한 드론을 활용하여 여의도와 국회의 멋진 전경과 야경을 담았고, KBS에서 야심 차게 준비한 여의도 한강 변 불꽃 드론 쇼를 촬영하여 보여줌으로써 시청자들의 눈을 즐겁게 하였다.



그림 23. 드론 전경 샷



그림 24. K존 드론 샷



그림 25. 불꽃 드론 쇼

2. K아레나 (후반제작부 + 7부조, XR 스튜디오)

‘공약 랩배틀’ 콘텐츠 제작

Unreal 고성능 엔진을 기반으로 한 XR 그래픽 제작 엔진과 최신 AI 기술을 적용하여 관심 지역 총선 후보자 간 ‘공약 랩배틀’ 콘텐츠를 제작하였다. 이 콘텐츠에서는 후보자들의 얼굴을 딴 아바타를 활용하고, AI 기술로 음성을 모방하여 후보자들의 선거 공약을 랩배틀 형식으로 소개하였다. 이를 통해 기존 방송의 정적이고 단조로운 형식에서 벗어나 차별화된 방식으로 후보자들의 공약 내용을 시청자들에게 쉽게 이해할 수 있도록 제공하였다.

‘국회 본회의장’ 가상 스튜디오

3D 모델링 기술을 활용하여 국회 본회의장을 재현하고, 특수 영상 효과를 더하여 개표 정보를 전달하였다. 특히, 국회 본회의장 세트에서는 정당 색상을 의석의 색상으로 반영하여, 개표 결과를 한눈에 알아보기 쉽게 하였다. 이를 통해 시청자들은 실시간으로 정당별 득표 상황을 파악하고, 판세의 변화를 빠르게 인지할 수 있었다.

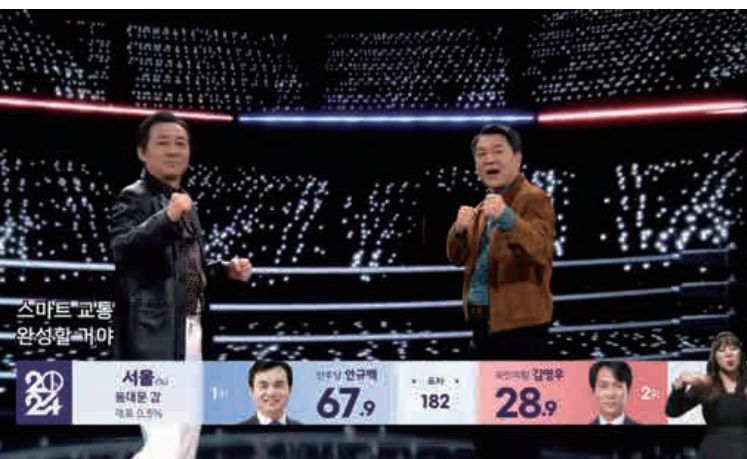


그림 26. 공약 랩배틀 방송 장면



그림 27. XR 스튜디오 방송 장면

3. K월, K터치 (후반제작부 + 15부조, 메인 진행 스튜디오)

K월

K-Wall 그래픽의 해상도를 대폭 업그레이드(5760×1080 → 10240×1440)하여, 메인 스튜디오의 핵심 콘텐츠를 고화질로 시청자들에게 제공할 수 있는 환경을 구축하였다. 또한 출구조사 장표, 전국/시도별 득표율, 유권자 분석, 공약 분석, 상황판(투/개/득표율, 시간대별 득표율, 17개 시도별 득표율, 우세지역 지도 등), 중계차 연결 등의 아이템들을 월 메뉴로 표현했다. 직각으로 놓인 디스플레이 월의 특성을 살리고자 각 메뉴는 각각 오른쪽, 왼쪽 면으로 나눠 구성하였고, 월 화면을 최대한 활용할 수 있도록 메뉴를 제작하였다.

이와 더불어 월의 넓은 화면을 활용한 48분할, 중계차 연결의 메뉴도 함께 구성하였다. 각 메뉴의 애니메이션은 최대한 심플하게 제작하여 시청자들이 복잡한 정보들을 한눈에 파악하고 이해하기 쉽도록 표현하였다.

K터치

K터치는 스튜디오와 야외 세트장 양쪽에서 터치스크린을 설치하여 운용하였다. 총선의 방대한 데이터들의 전달을 위해 DVE를 사용하여 전체 화면으로 송출하는 방식을 적용하였다. 투표율, 출구조사, 과거 선거와의 비교, 동별 데이터 등 대부분의 선거 데이터가 메뉴에 반영되었고, 관전 포인트와 여론조사 등을 포함하여 다방면의 데이터를 제공하도록 개발하였다. 또 판서 기능을 추가하여 방송 중 간단한 텍스트를 적거나 강조할 수 있게 하여 내용의 집중도와 전달력을 높였다.



그림 28. K월 방송 장면



그림 29. K터치 방송 장면

4. K큐브 (중계기술국 TV 4호, 국회 간이 스튜디오)

이번 개표방송 관련 토크석은 국회 앞마당에 간이 스튜디오를 설치하여 제작되었다. 스튜디오의 바깥면 천장과 옆면에 LED를 설치하여 KBS 로고, 개표방송 타이틀, 개표 의석수 등의 정보를 표출하였고, 해당 내용을 드론으로 촬영하여 보여줌으로써 토크석 현장 영상의 풍성함을 더했다.



그림 30. K큐브 드론샷



그림 31. K큐브 토크석 내부



그림 32. K큐브 외경

5. 그 외 현장들 (중계기술국)

이외에도 선거관리위원회(TV 1호), 당사(TV 5, 6호), 투/개표소(TV 9, 10호), 여의도 한강 변 불꽃축제(TV 11호) 등 개표방송에 필요한 메인 포인트에 중계차가 투입되어 현장의 생생함을 담고, 개표방송의 내용을 더욱 풍성하게 만들었다.



그림 33. 각 정당 상황실 연결



그림 34. 개표소 현장 연결

그림 35. 선거관리위원회 연결

○ 마무리하며

2024년 4월 10일, 약 13시간 대장정의 끝을 알리는 진행자의 끝인사 뒤로 클로징 타이틀이 나오며 개표방송이 무사히 마무리되었다. “절대로 약해지면 안 된다는 말 대신 뒤통지면 안 된다는 말 대신 지금, 이 순간 끝이 아니라 나의 길을 가고 있다고 외치면 돼” 스텝 스크롤과 함께 배경음악으로 흐르는 노래 가사가 그간 개표방송 준비를 하며 고생한 모두의 마음을 위로하는 듯하였다.

이 개표방송 제작기의 마무리 인사를 통해 방송 제작을 위해 함께 애쓰고 고생하신 모든 분께 감사의 말씀을 드리며, 힘들었지만 뿌듯했던 추억이 되었으면 하는 바람을 전한다. 📺

01 2024 제22대 국회의원 선거 개표방송



‘2024 국민의 선택’ 제작기

SBS A&T 방송기술팀 선거방송제작팀

김영윤 SBS 미디어기술연구소 차장

이영섭 SBS ERP팀 차장



○ 선거방송 소개

SBS는 22대 국회의원 선거 ‘2024 국민의 선택’ 방송을 제작하였다. 여러 기술부서와 협업하여 방송을 제작하게 되었으며 이번 방송 제작기에는 1. 스튜디오 방송 제작 2. 선관위 데이터를 방송데이터로 가공 3. AI 기술을 접목한 방송 3가지로 나눠 제작사례를 소개하고자 한다.

대통령 선거나 국회의원 선거방송은 올림픽, 아시안 게임처럼 방송사의 빅 이벤트 행사로 진행된다. 선거 개표방송이 시작되면 당선이 확정될 때까지 시청자들은 지지하는 후보들의 당락을 기쁨과 감동 또는 안타까움, 실망으로 TV 앞에 몰입하지만, 방송을 준비하는 엔지니어는 시청자처럼 여유로울 수는 없다.

선거방송을 만드는 SBS 엔지니어는 기술기획, 미디어기술연구소, 미디어IT, 네트워크기술, 뉴스기술, 방송기술, 조명디자인 등 다양한 엔지니어가 각자의 위치에서 고군분투하며 선거방송 제작에 깊숙이 관여하고 있으며 이러한 진행 과정을 목동 방송센터 7 스튜디오 및 부조정실에서 운영하고 있다.

○ 스튜디오 제작

1. 스튜디오 시스템 구성과 송출 과정

목동 방송센터 7 부조정실(부조)은 지금까지 역대 선거방송을 비롯해 빅 이벤트는 물론이고 SBS의 예능과 교양, 보도 프로그램을 제작해 오며, 2024년 현재 21년 동안 운영되고 있는 HD 부조정실이다. 선거방송을 준비하면서 겪을 다양한 과정보다 장비 예방점검과 카메라 얼라이먼트 등 기본에 충실하면서 백업은 삼중화하여 시스템을 강화하는 데 역점을 두었다.



그림 1. 7 부조정실 전경

선거방송은 뉴스를 담당하는 4 부조와 예능, 교양을 담당하는 7 스튜디오를 하나의 부조 시스템처럼 구성하여 진행했다. 그러기 위해서 7 부조는 한 달간 선거방송을 위한 시스템으로 전환됐다. 총괄 기자, PD와 사전 협의를 토대로 필요한 시스템을 파악 후, 기술기획팀의 도움을 받아 필요한 방송 장비를 지원받았다. 그 후, 선거 시스템에 맞게 도면을 구성하고 라인 포설 작업을 마치면 월 모니터 네이밍, 월 모니터 소스, 탈리 시스템을 선거방송에 맞게 재배열했다.



그림 2. 7 부조정실 월 모니터

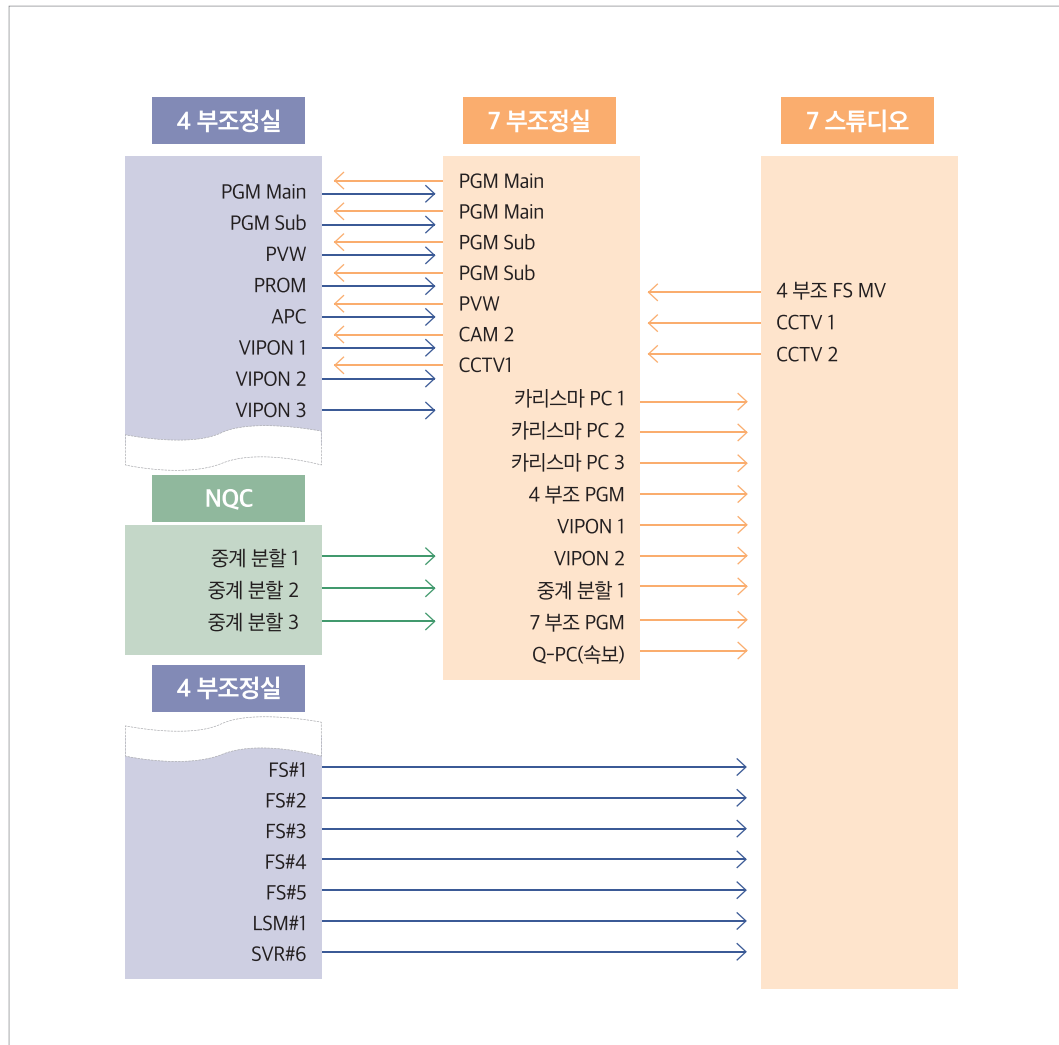


그림 3. 선거방송 부조 간 송출 구성

[그림 3]처럼 하나의 부조정실로 구성하기 위해 4 부조 신호와 7 부조 신호, 7 스튜디오 신호를 공유했다.



그림 4. 7 부조 PGM(좌)과 4 부조 PGM(우)



그림 5. 방송 신호 전송 및 송출도

7 부조는 선거방송 메인 세트를 진행하는 역할을 맡고 있었다. [그림 4]처럼 7 부조 PGM을 4 부조로 전송하면, 7 부조 PGM과 4 부조 방송 장비를 사용하여 생방송을 진행했다.

각 당사에 있는 모든 중계 회선은 네트워크 기술팀의 통합 관제실(NQC)에서 관리 운영한다. 최종 신호들을 멀티 뷰어로 제작하여 기자, PD가 모니터링하기 쉽도록 4 부조와 7 부조에 신호를 공급해 주었다. 멀티뷰어 중계 신호는 생방송 중 기자의 요청에 따라 스튜디오 미디어 월에 송출되도록 했다.



그림 6. 중계 신호 멀티뷰어

통합 관제실에서 운영하는 멀티 뷰어 영상은 NQC TIE 라인으로 메인 신호를, 라우터를 통해서 예비 신호를 받았고, 사내 공청 케이블 TV로도 멀티 뷰어 신호를 확인할 수 있도록 지원해 주었다.

2. 스위처 및 비디오 세팅

통상적으로 예비 스위처는 비상 상황에 메인 스위처를 대신하여 생방송을 진행하도록 구성한다. 하지만, 선거 당일 메인 스위처 고장 시, 한두 시간도 아닌 12시간 생방송을 예비 스위처로 운영하기에는 부담이 크고, 더욱이 스튜디오 카메라에 보내지는 Tally 시스템 없이 장시간 생방송을 진행하기에는 앵커와 카메라 감독 등 스튜디오 진행에 큰 혼선이 예상되어 극단적인 상황이 아니라면 예비 스위처로 생방송을 진행하지 않고 메인 스위처를 최대한 활용하는 방법을 세우기로 했다.

그래서, 메인 스위처의 PP(Program Preset) 단을 예비 스위처로 바로 통하지 않고, 메인 스위처의 PP 단과 ME2(Mix Effect) 단을 Link로 구성하여 PP 단의 장애 시, 메인 스위처의 ME2 단을 예비 회선으로 운영하여 동일한 메인 스위처를 사용하면서 기존의 Tally 시스템도 그대로 유지되도록 구성하였다.



그림 7. 메인(좌)/예비 스위처(우)



그림 8. 메인/예비 스위처 링크구성

부조의 핵심 역할은 메인 스튜디오 세트를 운영하는 것이고, 그중에서도 카메라에 담긴 앵커와 미디어 월 LED 영상신호의 어우러짐은 비디오 영상 퀄리티에서 그 무엇보다 중요하다. LED 모니터의 올바른 색재현을 위해서 모니터 세팅은 필수다.

스튜디오 카메라의 화이트 밸런스를 완료 후, 조명 감독이 세팅한 5,600K에 맞춰서 앵커 스킨 톤을 봤다. 그 후, 부조정실 스위처에서 만든 화이트를 스튜디오 미디어 월 소스로 전달했고, 외부 LED 업체의 모든 미디어 월에 부조정실 스위처 화이트를 LED 모니터에 송출시킨 후, 카메라에서 각각 미디어 월의 화이트를 카메라로 영상으로 담았다.



그림 9. 스튜디오 미디어 월 영상신호



그림 10. 미디어 월 화이트 밸런스 조정



카메라에 담긴 화이트의 R, G, B를 WFM(Wave Form Monitor)을 보며 LED 모니터의 R, G, B를 조정했다.





그림 11. 미디어 월 화이트 밸런스 조정 완료

[그림 11]은 LED 모니터를 조정한 후, 카메라에 담긴 화이트가 조절된 상태이다. 그 후, 선거방송 때 사용하는 소스들을 각각 확인하고, 세부 조정으로 LED 모니터 감마 값을 수정했다.

미디어 연구소는 지난 10년간 SBS 선거방송의 주요 이미지 정보를 스튜디오 미디어 월에 송출해 주는 중요한 역할을 하는 ‘카리스마 PC’ 장비들을 개발해 왔다. 선거방송 기획 단계에서부터 선거방송 당일까지 기자와 오랫동안 협업하며 수정 과정을 거치고 선거 당일 급변하는 데이터 값을 패치하는 중요한 작업까지 마친 후 7 부조정실에 장비가 설치됐다.

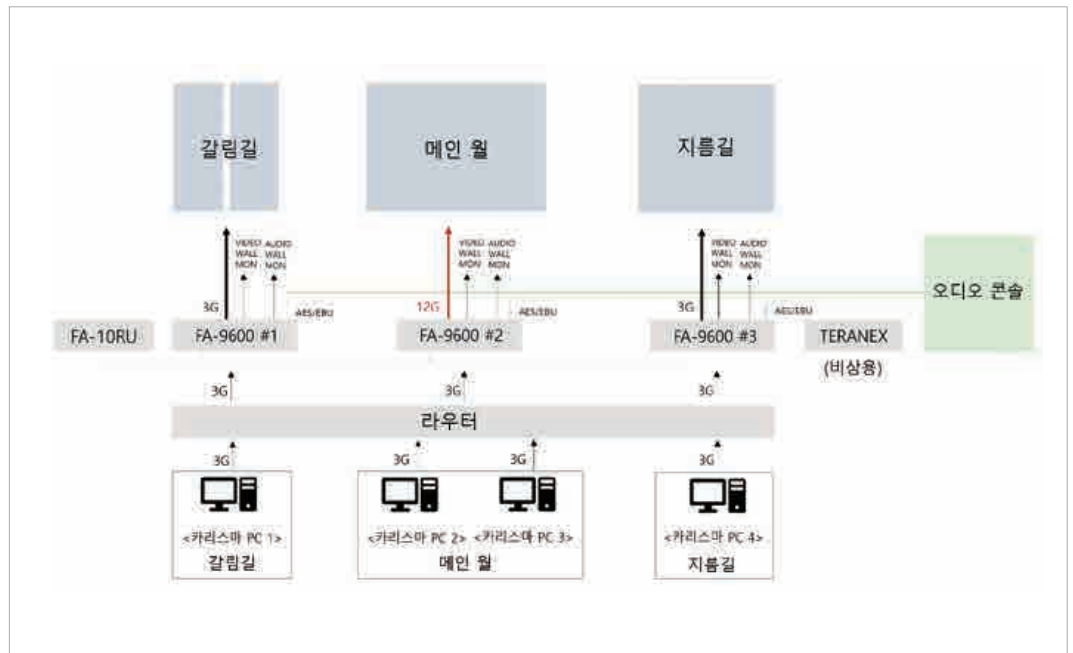


그림 12. 카리스마 PC 신호 전송 흐름도

미디어 연구소 장비 카리스마 PC 구성은 [그림 12] 도면과 같다. 이번에는 특별히 영상신호에 오디오가 포함되어 있었다. 스튜디오 정면 중앙의 메인 월 LED와 상수와 하수에 있는 LED 모두 3개의 스튜디오 미디어 월의 그래픽을 담당했다. 중앙 메인 월 소스의 카리스마 PC 1920×1080 HD 해상도를 FS를 사용하여 업 스케일링하여 3840×2160 UHD 해상도로 12G 라인을 통해 스튜디오 LED 콘솔에 전달했다. 이번 카리스마에는 HD, UHD 해상도 이슈와 그래픽에 오디오가 있어서 FS 세팅에 각별한 주의가 필요했다. 그리고, 카리스마 PC 출력이 스튜디오까지 잘 전송되고 있는지 케이블 관리 및 REC. 709 컬러 스페이스 신호가 LED 모니터로 동일한 컬러 스페이스로 전송되는지 확인해야 했었다. 마지막으로 FS의 비상 상황을 대비하여 모든 FS의 이벤트 값을 동일하게 세팅하고 여분의 FS까지 준비했었다.



그림 13. 카리스마 PC 설치 구성



그림 14. 선거방송 패치 구성

선거를 준비하면서 작은 영역이었지만 신경을 쓴 부분 중 하나가 스튜디오에서 앵커, PD, 스튜디오 기술 스텝 모두가 그 어떤 불편함 없이 생방송을 진행할 수 있도록 스위치의 AUX를 통해서 모든 것을 모니터링할 수 있도록 세팅하였다.

3. 오디오세팅

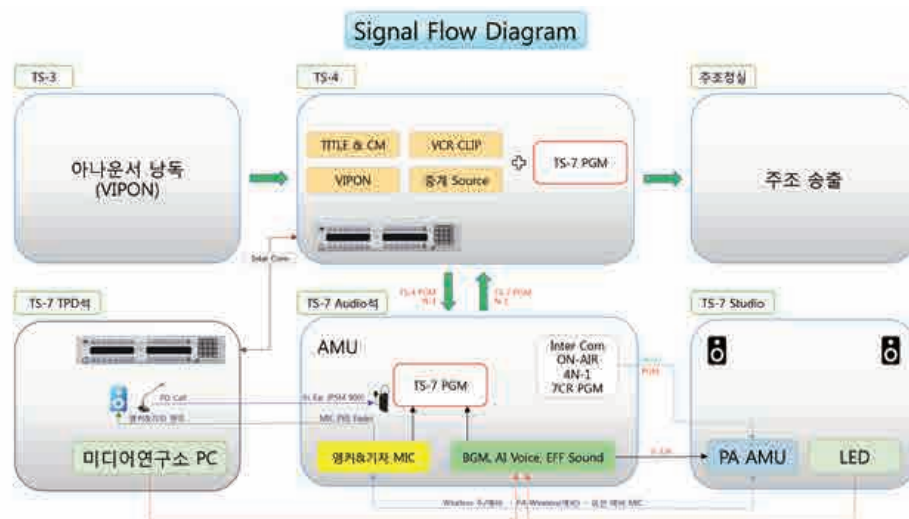


그림 15. 오디오 시그널 다이어그램

4, 7 부조정실과는 Main과 Sub PGM 및 N-1 신호, 그리고 InterCom과 관련된 신호를 주고받는다. 7 부조 AMU와 7 스튜디오 PA AMU 사이에 MIC 신호, Media Wall audio와 PA 확성 시 필요한 On-Air, 4N-1 신호를, TD룸 Tie line으로 InterCom 신호와 모니터링을 위한 4, 7 부조 PGM이 전송되도록 패치하였다. 큐시트 상의 순서 변동이나 속보 등의 비상 상황 발생 시 PD와 앵커의 원활한 소통에도 대비해야 한다. PD의 지시사항은 In-Ear(PSM 900)로 전달되고, 앵커의 Fader 전단(Pre Fader) 음성이 Speaker로 확성되도록 구성하였다.

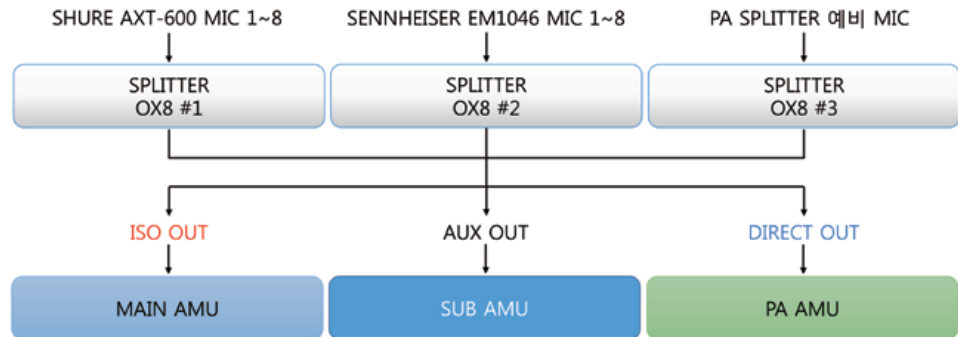


그림 16. 마이크 주/예비 시스템

MIC는 Shure AXT-600과 Sennheiser EM-1046을 주/예비로 구성하였고, 이 신호는 Splitter를 통해 Main과 Sub 그리고 PA AMU로 보내진다. PA팀으로부터의 또 다른 무선 예비 MIC와 무선 신호 이상에 대비한 유선 MIC(Shure 58)도 준비하였다.

선거방송 오디오는 Patch Panel에 Audio 신호를 수용하는 것으로부터 시작된다. 크게는 4 부조 ~ 7 부조, 7 부조 ~ 7 스튜디오 간 그리고 7 비디오 룸과 7 오디오 룸 간으로 나누어 볼 수 있다. 모든 구성이 완료된 후 4, 7 부조 간 회선 점검을 하였고, 비상 상황 시 Main/Sub AMU PGM 절제 훈련도 두 차례 실시하였다.



그림 17. 장비 점검

해야 할 다른 업무도 많았지만, 선거 준비에 앞서 카메라, 스위치, 스튜디오 RACK BOX, 카메라 창고 청소를 제일 우선으로 했다. 장비에 먼지를 깨끗이 제거하는 일은 엔지니어의 가장 기본 업무이다. 먼지

가 기관에 붙어 원하지 않는 폐회로를 만들고 전류가 흘러 임계치를 넘게 되면 생방송 중 고장이 발생하고 응급 상황에 직면할 수 있다. 맑고 건조한 3, 4월 날씨는 청소하기 딱 좋은 날이다.

이렇게 준비를 해서일까? 선거방송을 앞두고 3주 전에 카메라 2 베이스 파워서플라이가 고장이 나고, 메인 스위치의 파일 메모리를 담당하는 통신 포트에 오류가 발생했다. 너무 감사하게도 장비 고장에 대처할 수 있는 시간은 충분했고, 선거 준비로 산적한 가운데 미처 생각하지 못했던 여분의 카메라 파워서플라이를 준비할 수 있어서 정말 다행이었다. 비상 상황에 긴급하게 대응해 주신 미디어IT팀 방송기기 정비실과 선거방송이라는 하나의 목표를 가지고 각자가 가진 기술을 함께하며 서로에게 든든한 지원군이었던, 모든 기술팀 동료에게 감사한 마음을 전한다.

○ 데이터방송의 모든 것, 22대 국회의원 선거방송

선거방송은 투표와 개표 상황을 전달하는 차원을 벗어나 현존하는 모든 첨단 장비와 기술이 총동원되는 방송기술 경연의 장이기도 하다. 선거방송을 총괄하는 선거방송 기획팀과 더불어 세트, 조명, 카메라, 음향, 중계차, 방송기술, IT 기술, 인터넷, CG 그래픽, 부조, 주조, 편성, 제작, 홍보와 같은 유관 부서의 인력이 총동원되어 단 하루의 선거방송을 위해 수개월 간 기획, 제작, 리허설을 반복하게 된다.

선거방송을 구성하는 많은 요소 중에서 후보자의 정보, 개표 상황, 당선 상황 등을 가장 효과적으로 전달하는 방법은 CG 영상과 그래픽을 활용하는 것으로, SBS에도 고유의 선거용 그래픽 표출시스템이 존재한다.

‘VIPON(Vote Information Processing Online Network)’이라는 명칭의 그래픽 표출시스템은 선거관리 위원회에서 제공되는 데이터를 실시간으로 방송에 표출하기 위해 개발된 SBS만의 시스템이다. 후보자와 배경에 CG 그래픽을 입혀 상단 및 하단 그래픽으로 표출하는 방식을 기본적으로 사용하며, 빅데이터 기술을 활용한 터치스크린 및 AI 기술을 도입한 당선예측과 ChatGPT에 AI 목소리 TTS를 활용한 기법까지 다양하게 발전되어 방송에 적용되고 있다.

그래픽 정보가 시청자에게 표출되기 위해서는 여러 부서의 담당자들이 협력해서 작업하게 된다. 선거방송 기획팀의 총괄 지휘 아래 그래픽의 종류 및 형태 등에 대한 설계가 완성되면 부서별로 바쁘게 움직이기 시작한다.

- **CG팀** : 선정된 화면들에 대한 이미지와 영상 생성 작업을 시작한다.
- **IT 부서** : 선관위에서 전달되는 데이터를 수신 후 SBS 포맷에 맞춰 변환한 뒤 그래픽 제어 장비로 데이터를 전달하는 작업을 수행한다.
- **기술부서** : 그래픽 생성 작업에 맞춰 제어할 수 있도록 데이터를 주고받는 규약(protocol)을 정의하고, 각 그래픽 송출장비들의 Library를 활용하여 제어 프로그램을 생성한다.

선관위에서 전달된 개표 정보가 시청자에게 그래픽으로 전달되기까지의 과정을 간략히 요약하면 다음과 같다.

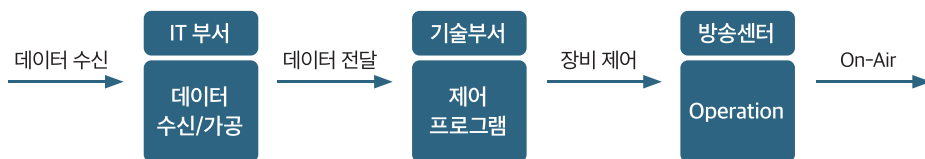


그림 18. 그래픽 전달 과정

SBS는 그동안 CG 그래픽에 유쾌하고 재미있는 방송 컨셉으로 신속하고 정확한 개표 상황을 중계했을 뿐만 아니라 깨알 재미와 감동까지 전달하여 시청자에게 큰 사랑을 받았다. 이번 22대 국회의원 선거방송에서는 현재 개표 중인 실시간 데이터뿐만 아니라 지난간 시점의 데이터를 분석하여 방송용으로 가공하여 여러 가지 상황에 활용될 수 있도록 데이터 관점에 많은 중점을 두었다.

1. 추격자와 질주자

따라가는 자, 추격자. 도망가는 자, 질주자. 컨셉으로 1시간 또는 30분 전 상황과 비교하여 방송할 수 있도록 메뉴를 준비하였다. 이번 선거에서는 출구조사 결과로 야당(더불어민주당)이 우세였는데, 개표 초반에 여당(국민의힘)이 우세한 지역이 많았다. 이는 개표소에서 사전투표함보다 본 투표함이 더 많이 개표되는 현상으로 파악되었고, 출구조사 결과에 어느 정도 수렴할 것으로 예상하여 30분 전 개표결과와 현재 개표결과를 비교하는 <추격자> 메뉴를 방송하여 2등 후보가 1등 후보를 쫓아가는 지역을 중심으로 방송하여 시청자가 보기에 긴장의 끈을 놓칠 수 없는 끈끈한 재미를 제공하였다.



그림 19. 추격자와 질주자



그림 20. 좌불안석

2. 좌불안석

출구조사 1위와 현재 개표 1위가 다른 지역을 타겟으로 한 메뉴이다. 출구조사 데이터가 틀릴 수도 있지만, 출구조사의 예상 득표율과 현재 개표 득표율이 많이 나는 지역이면 현재 1위의 불안한 마음을 대변하는 방향으로 방송할 수 있지 않을까라는 마음으로 기획되었다. 출구조사 2위이며 현재 1위를 간신히 유지하고 있다면 역전이 되지 않을까, 걱정되는 좌불안석의 마음이지 아닐까?

3. 표받았대야

현재 접전인 지역 중심으로 바로 직전 개표 시점과 비교해서 실시간으로 몇 표를 받았는지 실시간 득표수를 확인하고 1, 2위가 역전되었으면 역전정보까지 바로 확인이 가능하도록 개발되었다. 이 메뉴를 위해서 실시간 개표 상황에 대한 정보를 스냅샷 기법을 사용하여 선거구별 개표 시점마다 데이터베이스에 저장하여 방송에 활용하였다.

대선 때 주로 실시간 득표수 현황과 당선 매직넘버 (2위인 후보가 남은 표를 다 가지고 가도 이길 수 없는 상황) 메뉴에서 사용하였던 기법이었는데, 선거구가 많은 총선에서 사용은 처음으로 도입되었다. 특히 20, 30대가 많이 시청하였던 유튜브 기준으로 호응이 좋았었기에 다음 방송에서도 응용하여 발전해보고 싶은 마음이 크다.



그림 21. 표받았대야



그림 22. 역전 옆치락뒤치락

4. 역전! 옆치락뒤치락

1시간 이전 개표 상황 기준으로 지금까지 몇 번 역전하였는지, 역전횟수 정보를 현재 개표 상황과 함께 보여주고 1시간 동안의 1, 2위의 득표율 차를 역전시점과 함께 그래프로 표시하고자 하였다.

개표, 역전이력, 개표 이력 테이블 등 많은 데이터를 한꺼번에 가져와서 실시간 방송에 표출해야 하기 때문에 데이터 쿼리문도 상당히 복잡하고 난이도가 높았다. 데이터 조회의 속도 이슈가 있어서 연관된 테이블마다 전용 DB 인덱스를 추가로 설정하였고 쿼리문 간소화 작업을 한 후에야 이슈를 해결할 수 있었다. 선거방송 이후 뉴스나 타 매체에서 주로 분석용으로 쓰던 기법인데 실시간으로 여러 관심 지역의 1, 2위 개표 이력을 그래프로 한눈에 볼 수 있도록 개발하였다. 앞으로도 활용 가치가 많아 큰 기대가 된다.



이 밖에도 지역구가 실제 몇 번 방송되었는지 방송횟수와 함께 데이터화하고 방송이 많은 지역구는 방송에서 제외되고 미방송된 지역 위주로 방송될 수 있도록 QC(Quality Control) 시스템을 도입하였다.



그림 23. AI 기술 접목 방송

IT 기술 발전속도가 빨라지면서 이와 함께 선거 방송에서도 IT 트렌드에 맞춰서 다양하게 최신 기술을 활용하고 있다. 먼저 SBS의 당선예측 시스템이 많은 발전을 이루었다. 전통적인 유력, 확실, 당선 로직도 여론조사 및 출구조사 가중치를 반영하여 업그레이드되었을 뿐만 아니라, 20년 총선부터는 몬테카를로 시뮬레이션 등 AI 기술을 접목한 AI 당선확률이 도입되어 방송에 활용되고 있다.

또한 빅데이터 활용도 눈에 띈다. 읍면동 단위에서 행정구역 통합분리 및 연령별 인구수의 변화를 분석하여 과거와 현재, 실시간 선거 관세의 차이를 깊이 있게 설명하였다.

AI 기술의 접목

1. AI 투표로

AI 기술을 방송에 적용하고자 하는 아이디어로, SBS의 마스코트화 되고 있는 '투표로'에게 AI 기술로 목소리를 갖는 콘텐츠를 기획하였다. 앵커의 질문에 대한 답변을 하기 위해, ChatGPT-4를 이용하여 몇 개월간 선거 정보와 답변을 하는 방식에 대해 트레이닝을 가졌고, 음성합성 기술을 가진 자이냅스 사에게 김현우, 정유미 앵커의

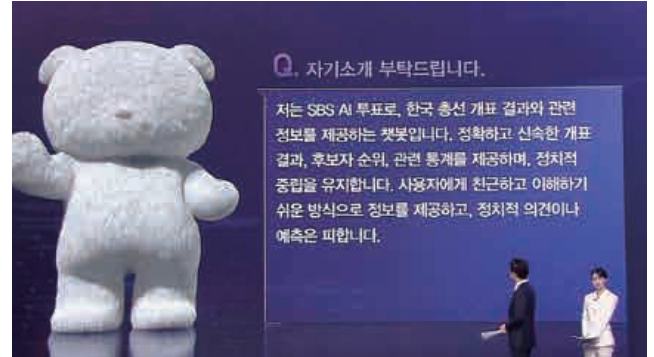


그림 24. AI 투표로

1시간 가량의 뉴스 콘텐츠를 전달하여 두 앵커의 목소리와 비슷하게 나오도록 트레이닝하였다. 실제 방송에서는 선거 투/개표 정보를 ChatGPT에 전달하고 나오는 텍스트를 다시 음성합성을 통해 얻도록 하여, 실시간은 아니지만, 수분 이내에 음성파일을 얻어 방송에 활용하였다. AI 투표로가 여러 질문에 답할 수 있도록 준비하였는데, 방송에 많이 나가지 못한 부분이 많아 아쉬웠다.

2. 국회 스튜디오 아이폰

국회 잔디마당에 스튜디오를 만들고 선거 정보 아이폰을 바로 보여주면서, 패널과 토론하는 기획을 하여 처음으로 현장에서 진행하는 아이폰을 준비하였다. 세트 외벽과 지붕엔 LED를 두르고, 지붕에도 아이폰으로 표출하여, 드론으로 찍는 기획도 있었으나, 안타깝게 방송에 나오진 못하였다. 대신 세트 내부에 4K TV를 두고, 4K TV에 현재 의석수 현황과 같은 아이폰을 실시간으로 띄우고, 앵커가 설명하고 두 패널과 토론하는 중계를 선보였다.

현장에는 처음으로 아이폰 장비를 설치하였는데, 여러 우여곡절이 있었지만, 가장 심장이 뛰는 사건은 선거 당일 해당 장비가 랜섬웨어에 걸려 방송에 써보지도 못할 뻔한 것이었다. 회사 네트워크 보안 시스템을 벗어나 일반 인터넷 환경에 노출되면서 공격받은 것으로 추정되며, 방송 직전에 가까스로 복구하여 방송 내내 긴장의 끈을 놓을 수가 없었다. 📱



그림 25. 국회 스튜디오 및 아이폰



02 고려거란전쟁 제작기

KBS 대하사극 고려거란전쟁 제작기

최동은 KBS 후반제작부 Technical Supervisor

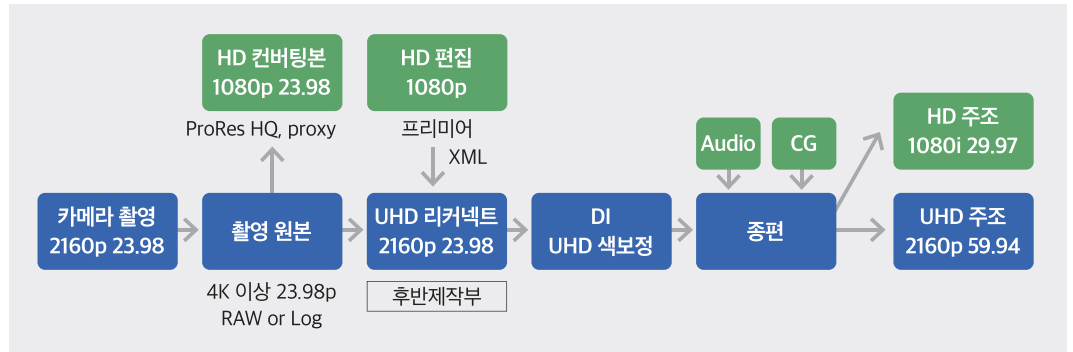
필자는 지난 2023년 11월부터 2024년 3월까지 32부작으로 방송된 KBS 대하사극 <고려거란전쟁>에서 후반제작 슈퍼바이징을 맡아 UHD 제작 워크플로우 설계와 후반제작뿐만 아니라 VFX 기획 및 제작, 현장 촬영 등 제작 전반에 참여하였습니다.

연출 전우성, 김한솔 PD, 촬영 백홍중, 신성일 감독님과 촬영 전부터 많은 이야기를 나누며 촬영을 어떻게 할지 전쟁을 어떻게 표현할지 고민하고 <고려거란전쟁>의 전쟁을 더 극대화하기 위해 귀주대첩은 '스튜디오 벨루카'의 이현동 대표, 홍화진, 삼수채 전투와 전반적인 VFX를 '비브스튜디오스'의 슈퍼바이저 신창우 감독과 많은 이야기를 나누었습니다. 그리고 양창선 미술감독님과 수원 크로마 세트, 고려군 거란군 진영을 어떻게 세팅할지 논의하였습니다. 그 외 많은 팀과 함께 고민하여 <고려거란전쟁> 작품을 위해 노력하였습니다.

이번 <고려거란전쟁>은 귀주대첩, 홍화진 등 전쟁을 1년 전부터 기획하였고, 23년 6월부터 촬영하였습니다. 다소 촬영이 늦어져서 제작에 어려움도 있었지만, 사전 준비가 잘 되어서 촬영 후 VFX까지 무리 없이 진행되었습니다.

고화질 UHD 화질로 제작 및 송출된 <고려거란전쟁>

먼저 간단하게 <고려거란전쟁> UHD 제작 워크플로우를 설명드리겠습니다. 제작과정은 카메라로 촬영된 원본 데이터를 데이터매니저가 프록시로 컨버팅 후 그 파일로 편집실에서 편집하고 그 편집본의 XML을 가지고 리커넥트(프록시 컨버팅본을 촬영 원본으로 바꾸는 작업)를 통해 원본 색보정을 진행하여 UHD 화질로 제작 방송하였습니다. 그리고 넷플릭스, 웨이브 OTT에도 납품하여 VOD로 방송하였습니다. 아직 촬영 원본에 대한 데이터가 무거워서 원본편집보다는 프록시로 편집하는 방식을 선택했습니다.



대하드라마 UHD 워크플로우

이제부터 <고려거란전쟁>이 어떻게 제작되었는지 설명드리겠습니다.

<고려거란전쟁>의 핵심, 프리비즈 작업

이번 <고려거란전쟁>에 많은 시간을 할애하고 가장 중요하게 생각한 것이 ‘프리비즈’였습니다. 그래서 귀주대첩, 홍화진 등 전쟁 촬영이 들어가기 전에 사전답사, 스토리보드, 컨셉아트를 통해 애니메이션 프리비즈 작업까지 하였습니다.

시대적 배경이 고려 시대이기에 다양한 고증을 하며 사전 조사 및 답사를 하였고 전쟁을 표현할 장소부터 고려 시대 석탑, 불상 그리고 의상, 무기와 깃발 등 자료 조사 및 자문을 통해 고증하였습니다.

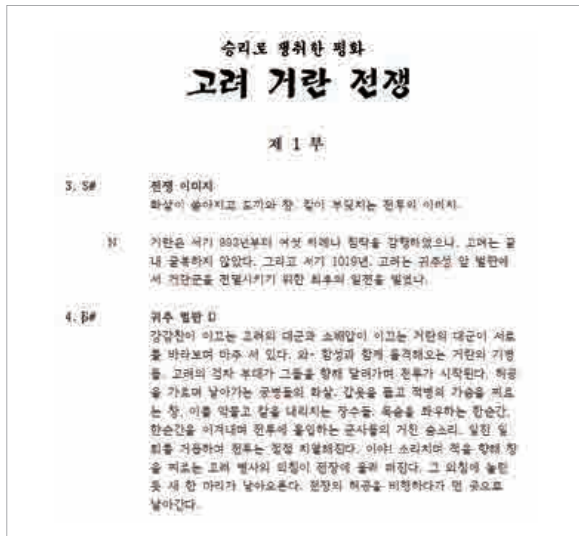


개경 전경 가이드

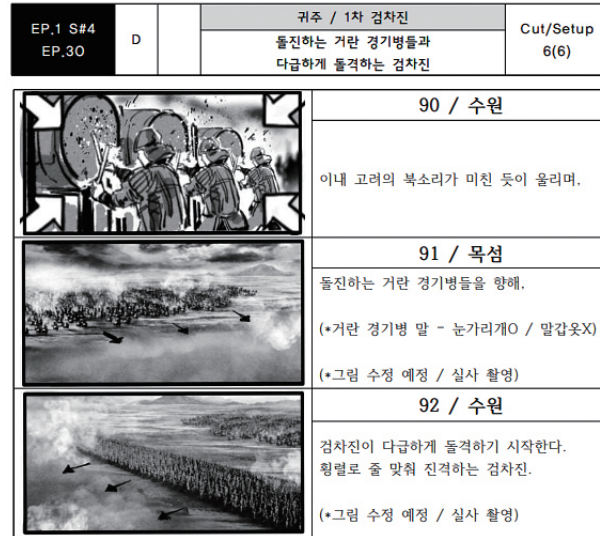


고증을 통한 검차 이미지

<고려거란전쟁> 귀주대첩 대본에 글로 적혀있는 것들을 영상으로 표현하기 위해 많은 작업을 했습니다. 우선 대본을 어떻게 표현하면 좋을지 회의하고 그것을 토대로 다양한 레퍼런스(전쟁 영화나 드라마)를 찾아본 후 어떻게 촬영할지, VFX로 어떻게 만들지 고민해서 글로 적혀있는 대본을 스토리보드(그림 콘티)로 그리고 그것을 촬영에 가이드로 사용했습니다.



<고려거란전쟁> 1부 대본



<고려거란전쟁> 귀주대첩 스토리보드

드라마 씬 중에 가장 핵심이 되는 장면을 한 장 그려서 그 그림을 토대로 장면을 구성하게 되는데 그 그림을 '컨셉아트'라고 합니다. 그 한 장의 멋진 장면을 보여주기 위해 앞뒤 살을 붙이고 그 장면을 극대화 해 보다 임팩트 있는 드라마를 연출합니다. 많은 시간과 비용이 드는 컨셉아트 작업이지만 신창우 슈퍼 바이저와 정인욱 아트디렉터의 도움으로 멋지고 다양한 컨셉아트를 그릴 수 있었습니다.



중갑기병 컨셉아트 (스튜디오 벨루카)



흥화진 전투 컨셉아트 (비브스튜디오스)



흥화진 전투 애니메이션 프리비즈



귀주대첩 애니메이션 프리비즈

그려진 컨셉아트와 스토리보드를 통해 촬영 현장에서 바로 활용할 수 있게 애니메이션 프리비즈를 만들었습니다. 이렇게 애니메이션 프리비즈를 만들어서 사전에 촬영계획을 완벽히 짤 수 있었고 촬영 전 VFX도 미리 준비해놓고 촬영을 준비할 수 있었습니다.

그 결과 촬영 일수도 줄이고 보조출연자들도 필요할 때만 최소한으로 섭외하여 시간 및 예산 절감에 큰 역할을 했습니다. 또한 계획했던 대로 촬영을 하여 VFX 제작에도 높은 퀄리티로 방송시간에 맞출 수 있었습니다. 컨셉아트를 바탕으로 촬영하였고 VFX 작업을 통해 동일하게 구현하였습니다.



컨셉아트



실제 방송본



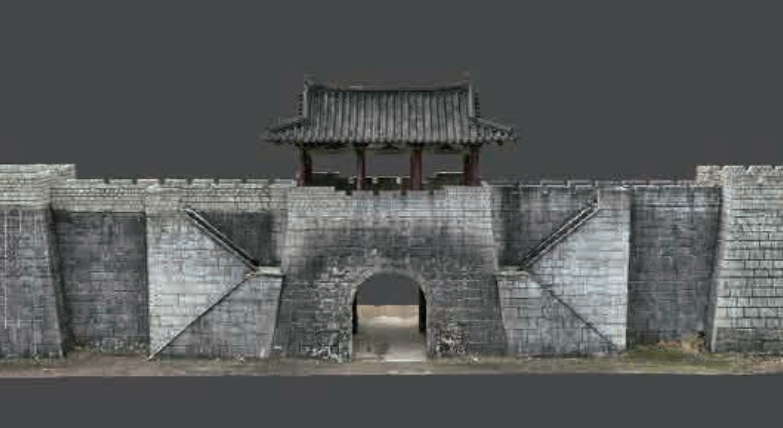
컨셉아트



실제 방송본

신기술을 활용한 <고려거란전쟁> 제작

완성도 높은 <고려거란전쟁> 제작을 위해 촬영 전부터 많은 준비를 했습니다. 실제 촬영이 이루어질 가
은 세트, 문경 세트, 고모산성 등 지형을 드론과 DSLR로 포토메트릭 기반 3D 모델링 작업을 하였고, 결
과물을 언리얼 엔진에 올려 기획 및 촬영 회의에 사용하였습니다. 그 결과 실제 촬영 위치나 동선 등을
사전에 조율할 수 있었고 다양한 카메라 앵글을 미리 확인할 수 있었습니다.



가은 세트장 3D 모델링



가은 세트장 언리얼 구현

고려 시대 석탑이나 불상을 사전에 포토메트릭 작업을 통해 3D 에셋을 만들었습니다. 또한 전쟁 장면
에서 장수들과 병사들을 촬영 전 3D 스캔 후 디지털 캐릭터로 만들어서 대규모 전쟁씬에 활용하였습니다.
그리고 75mm 스튜디오와 지형 라이다(LiDAR) 스캔을 통해 고품질의 3D 지형데이터를 만들었습니다.
라이다는 3D 모델링뿐만 아니라 수치 측정이 가능해 정확한 데이터를 얻을 수 있었고 정교한 합성, 매칭
무브에 활용하였습니다.



사진 기반 포토메트릭 3D 모델링



고려기갑병 3D 모델링

라이다를 활용한 지형 스캔



3D 스캔을 통해 디지털 캐릭터를 만들고 움직임 또한 자연스럽게 만들기 위해 모션캡처를 활용했습니다. 무기를 들고 막고 때리는 등 액티브한 움직임을 주기 위해 실제 무술팀 대역으로 모션캡처를 진행했습니다. 디지털 캐릭터는 실제 인물과 비교했을 때 모션캡처 작업을 해도 움직임이나 표정, 갑옷의 표현이 어색하여 근접한 거리의 병사는 실제 촬영을 하였고 디지털 캐릭터를 원거리에 배치하여 대규모 군사를 표현하는 데 활용했습니다.



전투씬 모션캡처



이처럼 다양한 신기술을 활용하여 3D 지형, 에셋을 제작하여 프리비즈뿐만 아니라 실제 VFX 제작에도 활용하였고 데이터 관리를 통해 품질을 높여 VFX 제작비를 절감하였습니다.

다양한 카메라를 활용한 촬영

메인 카메라로는 ARRI Alexa Mini, 렌즈 ARRI Alura Zoom 18-80mm, 45-250mm를 사용하였습니다. 줌렌즈를 사용하면서 보다 빠르고 다양한 앵글로 촬영할 수 있었습니다. 그리고 RED V-Raptor도 사용하였고 서브 카메라로 DJI Ronin 4D, Freefly Ember, 드론으로는 DJI Inspire 3, Mavic 3 Pro, 레이싱 드론 그 외 파나소닉 S1H, 액션캠 GoPro, Action 등 다양한 카메라를 사용하였습니다,



메인 카메라로 사용된 ARRI Alexa Mini



Freefly Ember 고속카메라

대하사극 <고려거란전쟁>은 다양한 전쟁이 나오기에 각 전쟁의 고유한 특징을 보다 실감 나게 표현해야 했습니다. 그러다 보니 다양한 카메라를 사용하였고 그 결과 이때까지 보지 못한 장면들을 많이 구현하였습니다. <고려거란전쟁>에서 큰 역할을 했던 카메라를 생각해보자면 DJI Ronin 4D입니다. 이 카메라

덕분에 근접촬영이 가능했고 정말 액티브한 영상이 많이 나왔습니다. 버기카에도 타고 달리면서도 찍고 긴 봉에 카메라 헤드를 달아 찍었습니다.

한 가지를 더 뽑자면 Freefly Ember 고속카메라로, 한 손에 잡힐 만큼 작지만 5K 해상도에 800프레임까지 나오는 초고속카메라입니다. 이 카메라로 화살이 날아간다던가 타격감이 있는 액션씬, 폭발씬 등을 고속으로 찍어서 순간적으로 지나갔던 장면을 더욱 풍부하게 만들었습니다. 그 외에도 드론, 액션캠 등 다양한 카메라를 사용하여 더 멋진 영상, 보지 못한 영상을 구현했습니다.



DJI Ronin 4D 촬영



투석기 폭발 장면 (Ember 초고속 촬영)

몽골에서 촬영한 거란 출정식

촬영 때 가장 걱정되는 부분이 '말'이었습니다. 전쟁 장면이 많다 보니 당연히 대규모의 말이 등장해야 했습니다. 물론 말을 3D 모델링하여 제작에 활용하였지만, 근접촬영이 필요한 부분은 최소한의 말로 촬영을 했습니다. 항상 말 촬영은 위험하기에 촬영 전 1~2시간 정도 말 적응시간을 갖지만 여러 변수가 많아 이전까지 여러 작은 사고들이 있었고, 많은 말과 기수 또한 섭외가 어려워서 최대 20마리로 촬영했습니다. 하지만 대규모의 군사와 말을 보여주기 위해서는 더 많은 말이 필요했습니다. 수천 아니 수만 대군을 만들어야 하기에 적은 말로 구현하기는 어려웠습니다. 그래서 소수의 촬영팀으로 몽골에서 100마리의 말을 섭외하여 광활한 지역에서 말 100마리를 가지고 분리 촬영하여 거란 대군을 만들었습니다. 몽골인이 말을 너무 잘 타고 말을 타면서 화살을 과녁에 정확히 맞추는 모습이 인상적이었습니다.



몽골 촬영



몽골 레이싱드론 촬영

VFX로 구현된 <고려거란전쟁>

대하사극 <고려거란전쟁>은 제목에서 알 수 있듯이 많은 전쟁이 있었습니다. 대규모의 귀주대첩, 투석기 전쟁 홍화진, 삼수채 등 많은 전쟁이 나왔습니다. 그만큼 VFX(Visual Effects, 컴퓨터 그래픽)가 중요했습니다.

드라마 촬영에 앞서서 전쟁부터 촬영을 했습니다. 전쟁씬을 먼저 찍어 VFX 작업을 위한 시간을 확보하기 위해서입니다. 사전에 많은 준비를 했지만 밀려서 7월부터 촬영하게 되었습니다. 한여름 전쟁 촬영이어서 폭염에 장마까지 촬영에 우여곡절과 어려움이 많았습니다. 원래 귀주대첩은 화성시에 위치한 목섬과 형도에서 촬영하려고 했지만, 이동시간과 더위 때문에 촬영이 불가능했습니다. 그래서 선택한 것이 수원KBS 드라마세트장에 3면 크로마 세트를 세우고 귀주대첩을 촬영하는 것이었습니다. 3면 크로마에서 귀주대첩을 찍는다는 건 정말 무모한 일이었는데, 모든 것에 특수영상 작업을 해야 하기 때문입니다.



수원 KBS 야외크로마 세트



결론적으로는 특수영상 비용이 증가하였지만, 이 선택으로 더 많은 것을 얻게 되었습니다. 2~300명이 넘는 출연자, 보조출연자 안전과 촬영 시간, 일정이 줄면서 비용을 크게 절약할 수 있었습니다. 귀주대첩을 맡게 된 벨루카와 철저한 사전계획을 통해 촬영하였고 프리비즈 작업을 하여 한정된 장소에서 고품질의 전쟁씬을 만들게 되었습니다. 물론 일부 크로마로 대체가 안 되는 장면은 목섬에서 촬영했습니다. 아래 그림처럼 고려와 거란의 대규모 전쟁씬은 수원 KBS 3면 크로마 세트에서 만들어졌습니다.



귀주대첩 컨셉아트



촬영본



방송본

홍화진 전투는 ‘빛의 전쟁’으로 표현했습니다. 거란군의 대규모 투석기를 표현해야 했고 야간에 이루어진 전쟁이라 밤에 촬영했습니다. 실제 폭파장면이 많아서 집도 무너트리고 폭약도 설치해서 터트리는 위험한 촬영이었는데, 실제 화염과 먼지를 내면서 촬영하고 VFX로 첨부하여 폭파 씬을 만들었습니다.



홍화진 전투 폭파 소스 촬영



양규 전투 촬영 장면

귀주대첩을 촬영할 때는 7월의 폭염 시기여서 45분 촬영 15분 휴식할 정도로 너무 더웠고, 홍화진 전투를 촬영할 때는 밤에 모기, 벌레 때문에 고생하였으며, 양규 장군의 전사 장면 촬영 때는 눈이 올 정도로 한겨울이어서 너무나 추웠습니다. 모든 스텝 그리고 출연자들이 촬영하느라 많은 고생을 하였습니다.

필름영화처럼 만들어진 새로운 Look

<고려거란전쟁>에서 중요하게 생각한 또 한 가지는 색보정입니다. 전쟁 위주의 드라마이기에 기존 드라마에서 볼 수 없었던 룩을 만들었습니다. 미니시리즈 장르물에 가까운 정도의 과감한 색보정을 하였습니다.

Log로 촬영된 원본에 필름 룩을 사용하였고 실제 필름에서 추출한 ‘필름그레인’을 넣었습니다. 그 결과 귀주대첩 전쟁의 거칠고 메마르며 건조한 느낌의 룩을 만들 수 있었습니다. 양규의 전사 장면에서는 전쟁의 시간 경과에 따라 정도의 차이를 바꿔 마지막 장면에서는 극대화하여 엔딩 장면을 만들었습니다. 그 결과 인물의 감정에 더 집중할 수 있었고 전쟁의 참혹함을 잘 표현할 수 있었습니다.

그리고 고려는 시안, 블루계열, 거란은 옐로우, 레드 계열의 룩을 설정해서 두 나라를 대비하였고 흥화진과 동북면 쪽은 더 차갑게 하고 드라마 내에서도 다양하게 색보정하였습니다. 이처럼 드라마에서 영화와 같은 느낌을 주기 위한 색보정을 하고자 노력하였습니다.



양규 전사 장면

마무리하며

촬영을 무사히 마치고 방송도 잘 마치게 되어서 정말 다행이고 그리고 뿌듯합니다. <고려거란전쟁> 한편을 만들기 위해 수백 명이 함께 했습니다. 연출, 작가 외에도 촬영 현장에 촬영, 조명, 미술, 동시, 소품, 의상, 분장 스태프와 연출부, 제작부, 출연진 그리고 편집, VFX, 음악, 효과, 색보정 종편 등 후반제작 인원들 이처럼 KBS 대하사극 <고려거란전쟁>을 멋지게 만들기 위해 많은 사람이 애썼습니다. 다들 정말 고생하셨다는 말씀을 전하며, <고려거란전쟁> 제작기를 마칩니다. 📺



귀주대첩의 마지막 장면

02 고려거란전쟁 제작기

KBS 대하사극

고려거란전쟁 귀주대첩 VFX 제작기



이현동 스튜디오 벨루카 대표



디지털 말 군중씬의 표현

감독님과 콘티에서부터 CGI 표현에 대한 연구를 많이 했던 장면이며 드라마적으로 매우 극적인 중요한 장면입니다. 프리비즈와 콘셉트 디자인을 통해 촬영되기 전 철저하게 준비했습니다. 프리비즈를 통해서 컷의 규모와 말의 움직임 그리고 카메라의 움직임 등을 연구하고 반영하여 준비했습니다.

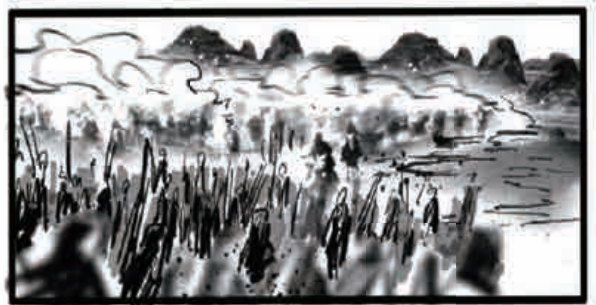
프리비즈 된 영상의 중요한 키 프레임의 콘셉트 디자인을 진행하고 이 컷의 특적인 디자인과 레이아웃을 조금 더 명료하게 규정하고 촬영을 준비했습니다. 특히 콘셉트 단계에서 실제 촬영 예상되는 로케이션을 많이 대입하고 시뮬레이션 했기 때문에 현장에서 계획과 안전에 도움이 될 수 있었습니다.

프리비즈





컨셉아트



콘티

감독님과 콘티 단계에서 이 컷에 대한 연출적인 방향을 많이 이해한 뒤에 프리비즈 및 콘셉트 디자인을 진행했습니다. 대규모 기마병은 CGI 적으로 군중 크리처에서 오는 기술적인 난이도가 높은 것이었습니다. 하지만 대규모 고려 기마병의 표현이 장엄하게 표현되어야 전체적인 상황 설명과 규모의 전달이 가능하다고 판단했습니다. 최대한 실제 말과 가까운 디지털 말과 병사 에셋을 미리 개발하여 준비하였습니다. 또한 리얼리티에 중요한 말 애니메이션 연구 및 애니 사이클을 미리 준비해 두었습니다.



최종 완성된 장면

고려 거란 전투의 전투 장면은 어려움이 있었지만 진형을 잘 살려서 디자인하고 CG를 적용해 조금 더 리얼하고 몰입감 있는 장면을 만들어 갔습니다. 실제로 액션을 한 말은 약 18마리 정도고 나머지 빈 곳을 CG 군중 말로 채웠습니다.

여기에서 가장 중요한 것은 절대 실사와 CG가 구분이 되지 않고 자연스러운 장면이 되어야 한다는 것입니다. 말 CG가 난이도가 높는데 말 군중 CG는 어떠한 장면 보다 난이도가 높다고 할 수 있습니다. 그리고 깃발에 대한 시뮬레이션까지 포함해서 표현했기 때문에 무거운 데이터 처리와 자연스러운 움직임 표현하기 위한 많은 연구를 했고 잘 표현되었습니다.

KBS 대하사극 고려거란전쟁 귀주대첩 VFX 제작기



기마 1만 부대 컷 중에서도 이 컷은 매우 중요한 룡테이크 컷이었습니다. 감독님, 액션배우와 촬영팀이 실사 기준 컷을 만들어 주시기 위해 매우 많은 테이크 시도를 해 주셨고 그 끝에 프리비즈 때부터 계획했었던 훌륭한 컷을 촬영하게 되었습니다. 말의 속도, 드론의 속도, 액션의 합 등 많은 조건들이 변수를 만드는 어려운 촬영이었습니다.

고려와 거란의 전투 장면은 항상 어려운 난이도의 촬영들이 많았지만 감독님과 스텝, 전체적인 팀워크로 안전하게 한 컷씩 잘 찍어 나갔습니다.



촬영 원본

대규모 전략적 전투장면을 효과적으로 표현 해주는 항공컷

이 전장 면적에 시뮬레이션을 대입해보니 약 20만명이 디지털로 들어가고 좌우 생략된 공간을 생각하면 적합하다고 판단되었습니다. 귀주대첩이 워낙 역사적으로 규모가 큰 전투이며 이 전투의 규모를 높은 항공샷으로 직관적으로 전달할 필요가 있다고 감독님과 판단했습니다. 점으로 움직이는 병사 개체지만 최대한 상황에 적합한 움직임과 록이 나오도록 노력했습니다. 이러한 항공샷에서 10만 이상의 개체를 애니메이션 하는 것은 저 스스로도 처음 시도해 보는 장면이었습니다.

앞으로 대규모 전투 장면에서 익스트림 풀 항공샷을 다시 도전해 보고 싶습니다.



최종 완성된 장면

거란 10만 기마 중심 병사와 고려 20만이 대회를 하는 전투 전장을 상황적으로 전달해야 했습니다. 이 컷들을 통해 텍스트가 아닌 이미지로 이 전쟁의 규모를 설명할 수 있다고 판단했습니다. 귀주대첩은 기존의 육상 전투에서 표현되지 않은 전략적 대형들이 많이 나옵니다. 이 전략적 전투 대형들은 고려 거란 전쟁이 전투에 어떠한 방식으로 접근하고 있는지 리얼하게 묘사할 수 있는 디테일이기 때문에 꼭 표현해서 전달해야 할 내용이었습니니다.



콘티



컨셉아트

프리비즈에서 표현하고 실제 장면이 되지는 않았지만 이러한 항공 샷은 전투 전체의 상황과 전략적 내용을 잘 전달합니다. 편집적으로 잘 못 사용되었을 때 몰입을 방해하기도 하지만 <고려거란전쟁>에서는 꼭 필요한 장면에 이런 항공뷰 컷들을 잘 사용했습니다.



안동 로케이션

KBS 기술감독님, 촬영감독님과 함께 귀주대첩이 어울리고 실제 스케일이 나오는 로케이션을 계속 찾았고 최종적으로 안동의 한 지점을 픽스해서 촬영을 했습니다. 리얼리티를 위해 최대한 위 아래 산 지형은 살리고 전장을 만들기 위해 중간 산은 평지로 처리했습니다.

스튜디오 벨루카는 군중 시뮬레이션 R&D를 미리 해 두었습니다.

이 기술을 바탕으로 실제 스케일의 병사 10만 정도의 숫자를 넣고 시뮬레이션을 해 보았습니다.

이 기술의 어려운 지점은 많은 개체 수의 병사를 실사에 대응하는 디테일로 움직이고 병사들끼리 다양하게 반응해야 한다는 것에 있습니다.

컴퓨터의 성능이 좋아져서 점점 수월해지는 부분은 있지만 귀주대첩을 1:1 스케일의 군중으로 표현하는 것은 아주 무겁고 어려운 CG 과정입니다. 작품이 촬영 중일 때 많은 테스트와 최적화를 거쳐 두고 편집이 되었을 때 바로 적용 가능한 준비를 해 두어서 많은 도움이 되었습니다.



프리비즈와 군중 시뮬레이션



매트페인팅



컨셉아트

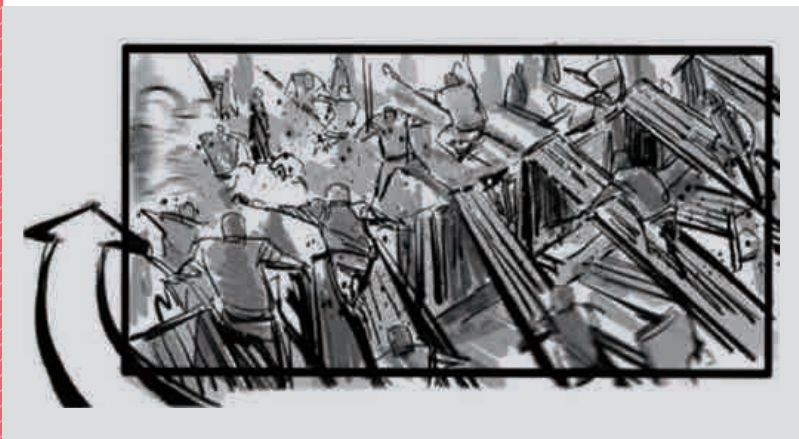
감독님은 이런 항공 컷에서는 최대한 고려 진영과 거란 진영의 규모와 주변 환경과의 상황이 잘 전달되기를 원하셨습니다. 프리비즈를 통해서 감독님이 연출하고자 하시는 상황과 배치 카메라 포지션을 잡았습니다. 프리비즈에서는 실제 개체 수가 표현되지 않지만 최대한 알맞은 앵글과 전략적인 배치가 잘 이루어지도록 신경 써서 진행했습니다.



최종 완성된 장면

대규모 군중의 리얼한 표현을 위한 설계

스튜디오 벨루카는 <고려거란전쟁>에서 삼수채 전투와 귀주대첩의 VFX를 전담해서 진행했습니다. 그 많은 전투 장면 중에 가장 치열하고 위기감이 높은 장면이 거란 병사들이 검차진을 넘어가는 장면이었습니다. 설정된 스케일이 크고 전장 사방에서 일어나는 액션을 어떻게 영상화할지 많은 고민과 연구가 있었습니다. 이 장면은 과거 사극 영화나 드라마에서 볼 수 없는 인원 규모의 설정이었습니다. 그리고 검차라는 특수한 전투 무기의 묘사가 특징이었습니다.



콘티



프리비즈



메인 컷의 실사 영역을 아래쪽 현장 사진 정도로 정하고 리얼한 액션 연출을 했습니다.

이 컷은 지평선이 보일 정도로 장대한 컷인데 실사 영역의 면적을 적절히 확보하고 CG 캐릭터가 들어갈 영역을 계산해서 레이아웃 되었습니다.

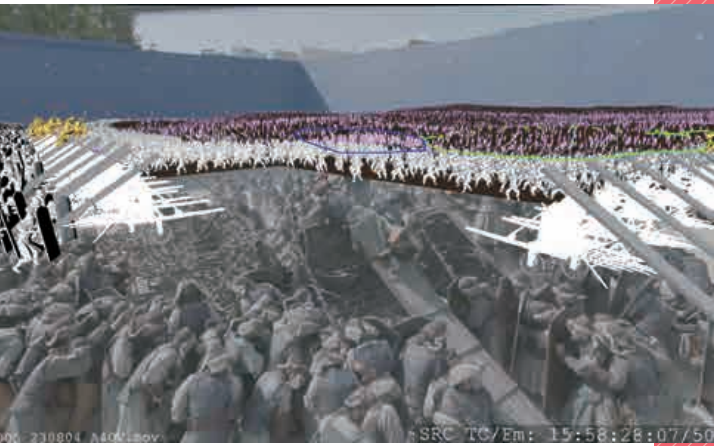
이러한 컷에서 픽스 된 카메라가 VFX 난이도는 낮겠지만 조금 더 생동감 있고 현장감 있는 컷이 되도록 카메라 무빙이 있게 진행했습니다. 약간의 달리 업만 되어서 원경의 군중들의 모양이 변하면서 더욱 풍성하고 자연스러운 컷이 되도록 계획해서 촬영되었습니다.

<고려거란전쟁>의 모든 전투 장면들은 체계적으로 사전 디자인이 설계가 된 후 현장에서 구현된 사극 드라마였습니다. 프리비즈를 통한 가장 좋은 앵글과 동작 및 상황 설정을 규정했습니다. 디지털 군중의 레이아웃은 최대한 디지털 복제된 느낌이 들지 않도록 다양한 동작을 넣고 밀도 변화를 통해서 실제 전투 상황에 가깝게 표현하려고 했고, 테크비즈를 통해 실사로 구현한 영역과 필요한 장비 상황 등을 체크했습니다.

특히 위와 같은 장면에서는 어떤 영역까지 실사화 할지에 대한 계획이 필수적이며 이 판단에 따라 그 촬영 날의 진행 예산과 진행 속도까지 영향을 주게 됩니다. 스튜디오 벨루카는 사극 액션의 오랜 노하우를 바탕으로 VFX 설계 및 디자인을 잘 진행하였습니다. 그래서 촬영 현장은 어려운 난이도에도 불구하고 좋은 퀄리티로 안전하게 잘 촬영되었습니다.



촬영



군중 시뮬레이션

군중 CG가 다른 컷과 다른 부분은 군중들의 데이터 최적화입니다. 캐릭터가 소수가 출연하면 데이터를 많이 해서 하이 한 데이터로 제작하면 되지만 몇 천 몇 만이 되는 개체 수는 회사의 소프트웨어 하드웨어와 최적화한 데이터를 개발하는 것이 중요합니다.

그런 상황에서 컷의 중원경에 넣었을 때 자연스러운 라이팅 결과물이 될 수 있도록 준비되어야 합니다. 스튜디오 벨루카는 현장에서 라이팅 관련 HDRI, 크롬 그레이볼, 색차트 등을 컷 별로 정확하게 수집하여 리얼한 CG가 되도록 현장 준비를 철저히 했습니다. 그 후 액션팀과 모션캡처를 통한 리얼한 액션 확보를 통해 움직임 또한 실사에 근접한 솔루션을 사용했습니다.

KBS 수원 세트장은 <고려거란전쟁> 촬영을 위해 세트 장을 빠르게 변경하여 사진과 같은 세트장을 설계하여 안전하고 효과적인 촬영을 진행하였습니다. 촬영은 가장 더운 여름에 진행되었는데 제작적인 상황과 촬영 회차 등을 고려해 가장 적합한 솔루션을 선택했다고 판단됩니다. 김한솔 감독님께서 수원 세트에 대한 아이디어를 주셨고 VFX 컷 분석을 했을 때 대규모 야외 세트에서 촬영되는 것이 안전과 진행 속도에 있어 많은 장점이 있다고 판단되었습니다. 덕분에 더운 날씨를 극복하고 안전하게 촬영되는 기반이 되었습니다.

그리고 실제 30분 정도의 치열한 전투 장면을 촬영할 때 아주 많은 회차가 필요한데 이동을 줄이고 준비된 공간에서 진행함으로써 제작적인 시간을 많이 줄일 수 있었습니다.





감독님과 스텝과 함께 프리 준비, 촬영, 후반작업에 있어 철저한 준비로 기존에 볼 수 없었던 전쟁 사극 장면들을 만들어 내었습니다.

고려 거란의 전투 장면들은 역사적인 현장으로 관객을 초대하기 위해 철저하게 실제 전투를 생각하며 준비되고 VFX 설계되었습니다. 컴퓨터와 소프트웨어 그리고 AI 기술들이 더욱 발전되어 가고 있습니다. 하지만 역사적인 그 장면을 더욱 진지하고 깊게 생각하고 연구하여 표현하는 과정을 앞으로도 같은 과정 일 것이며 기술 발전과 더불어 더 많은 감동과 울림을 주는 역사 작품의 VFX를 해 가려고 합니다. 🎬



02 고려거란전쟁 제작기

KBS 대하사극

고려거란전쟁 미술 세트 제작기

양창선 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 미술감독

KBS 대하드라마 <고려거란전쟁>은 당대 최강국인 거란제국과 신생국 고려가 맞붙은 26년간의 전쟁이다. 그 당시 고려의 건축은 주심포 건물양식임을 문헌을 통해 알 수 있었고, 현재 남아있는 주심포 건축물인 ‘봉정사 극락전’, ‘부석사 무량수전’ 등을 참고하여, 주심포 건물양식의 특징인 주두 및 공포를 적극 활용하여 기존 조선 정전과 스케일이 다른 고려궁만의 정전, 침전 등의 세트를 더욱 웅장하게 재현함으로써 그 시대를 반영하였다.

특히 거란의 경우, 자료를 찾아내는 데 한계가 있어 몽골 현지를 직접 방문하여 거란 역사학자들과의 미팅, 현지 역사박물관(울란바토르 칭기즈칸 박물관) 관람, 전통역사 게르촌 탐방 등을 통해 그 당시 찬란했던 거란 문화를 이해하는 데 많은 도움을 받았으며, 이를 토대로 몽골 게르, 생활 소품 일부 등을 몽골 현지에서 제작, 국내 경기도 여주 별판에 설치하여, 현실감 있게 거란의 문화를 표현하였다. 또한 40만 대군의 거대한 게르 군영을 표현하기 위해 VFX팀(비브스튜디오스)과 협업하여 완성한 게르 세트는 거란 특유의 조각, 문양, 구조 등을 차별성 있게 묘사하였다.

정전 및 침전 (TS-26 : 192평)

고려궁 정전의 경우 현존하는 고려 시대 건축인 부석사 무량수전, 봉정사 극락전을 참고하여 주심포 양식으로 제작하였고, 단청의 경우 상록 하단 채색을 바탕으로 고려 시대 단청으로 유추되는 진관사 나가원 단청을 사용하여 조선 시대 양식과 차별화를 주었다. 세트 제작 및 세팅 기간에 약 3개월가량이 소요되었다.

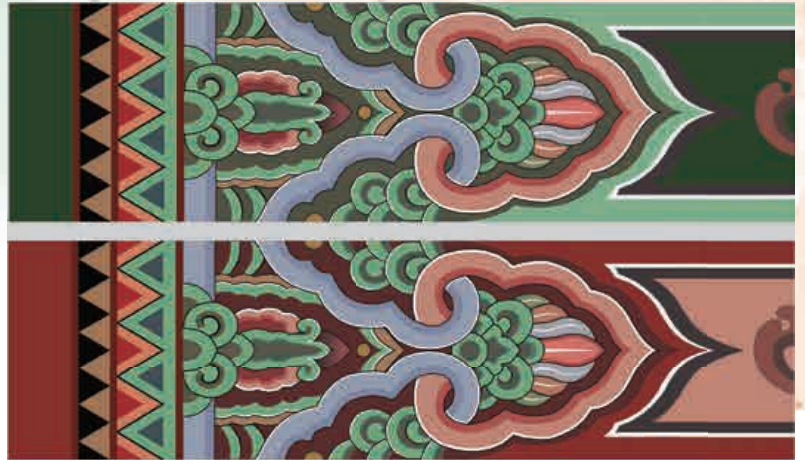


영조법식 머리초



진관사 나가원 머리초

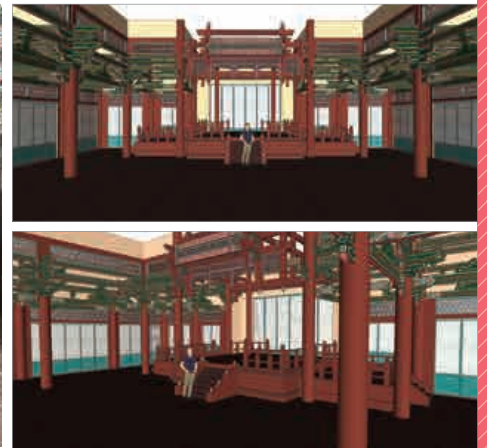
* 여의두문(如意頭紋)"을 이용한 단청 디자인 고증



고려거란 정전 머리초



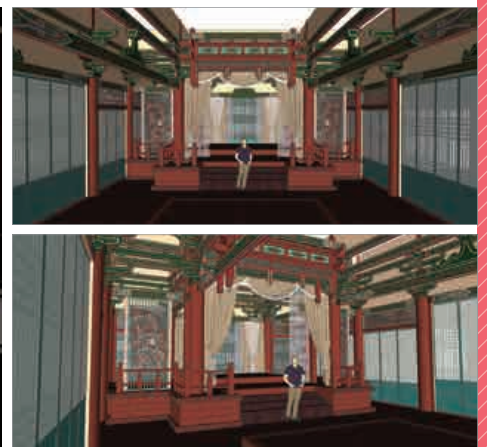
TS-26 고려 정전 세트



고려 정전 3D 이미지



TS-26 고려왕 침전 세트



고려왕 침전 3D 이미지

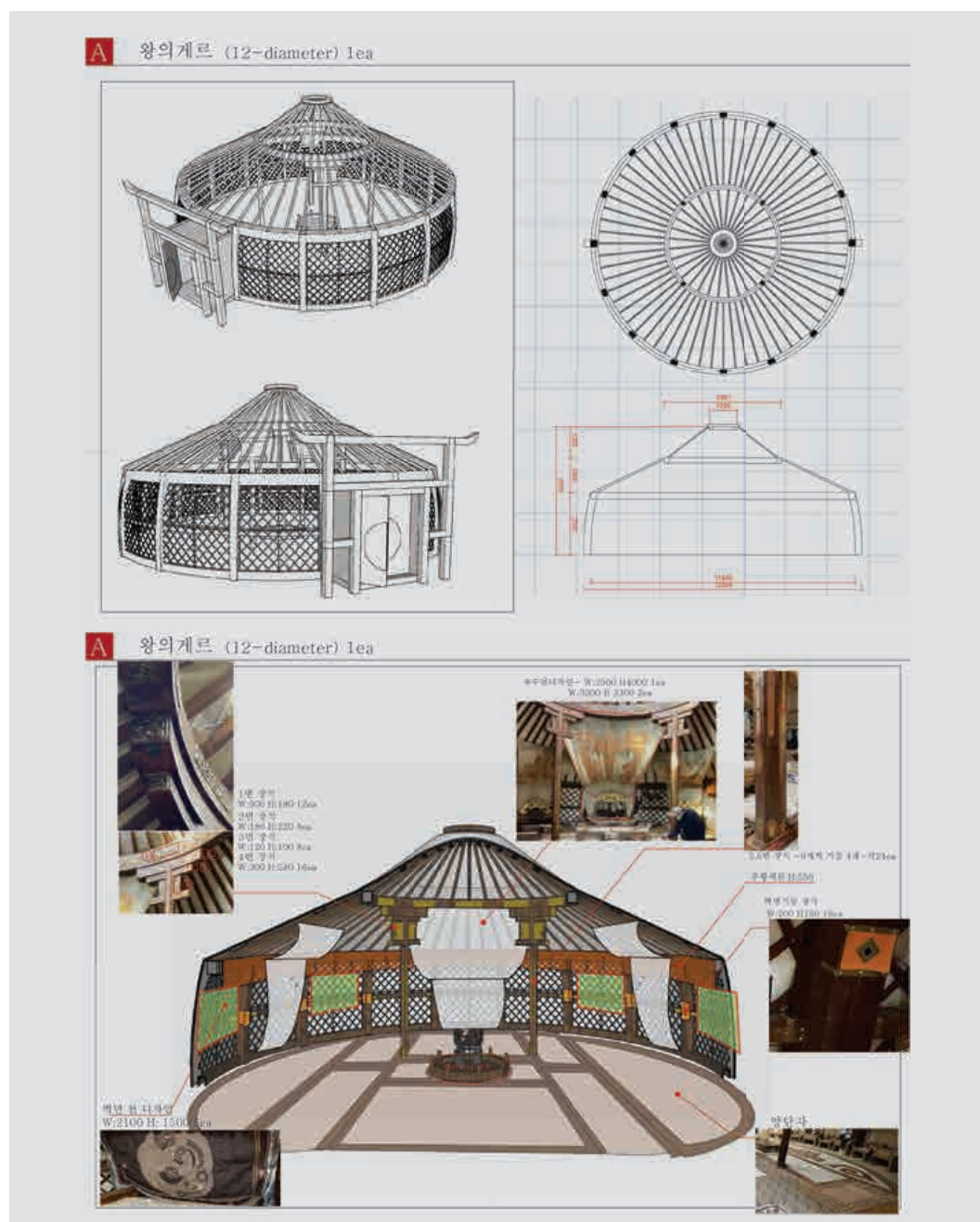
1. 여의란 고승이 설법이나 법회 등을 할 때 손에 들어 권위를 상징하는 의식 용구로서, 그 머리 장식의 모양과 유사한 무늬를 여의두문이라고 한다. 원형이 확실치 않으나 구름 또는 꽃잎의 변형으로 여겨지며 테두리 문양에 자주 쓰인다. - 네이버 지식백과

거란 군막지 (게르)

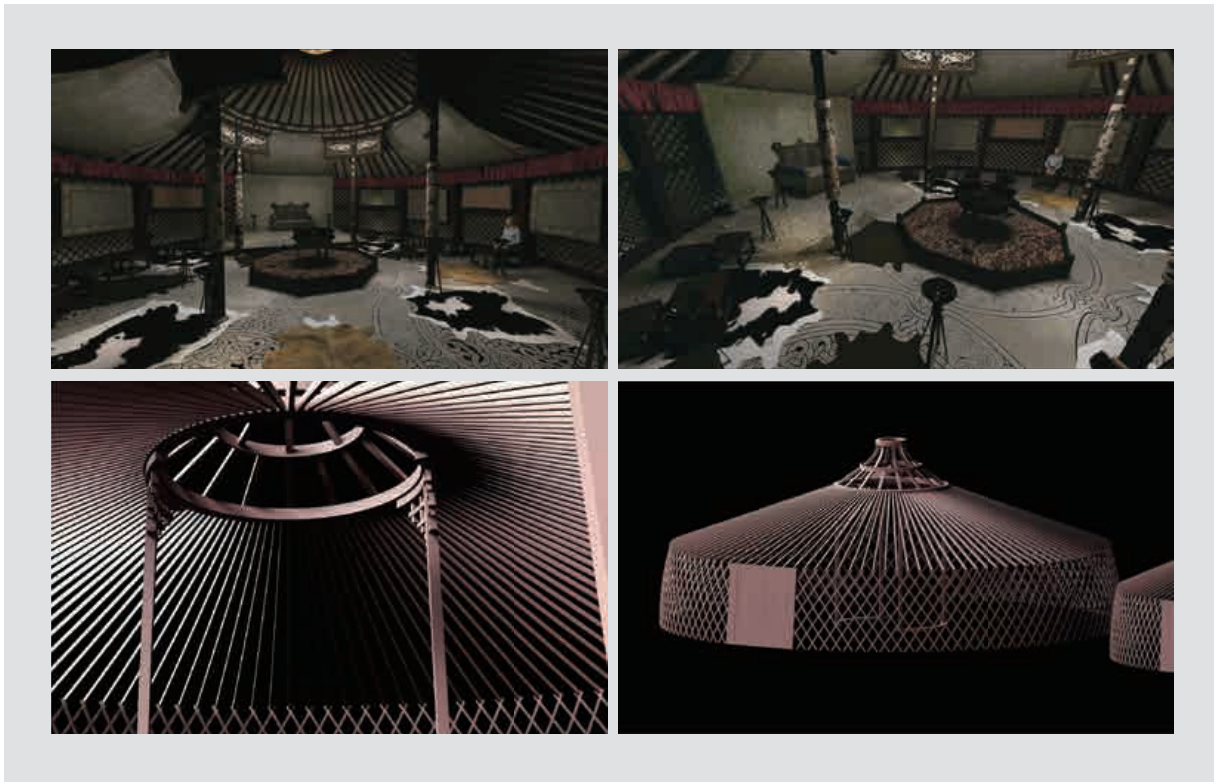
몽골 자료조사 및 업체선정을 위한 몽골 출장을 3회 다녀왔으며, 몽골 현지 방문으로 몽골 역사학자와 미팅, 현지 시장방문, 역사박물관 탐방 등을 통해 거란국 문화 자료를 수집하고, 현지업체를 통해 직접 제작, 구매함으로써 거란국을 미술적으로 완벽히 재현했다.

거란의 경우 정궁이 있었지만, 초원 행궁터를 활용하는 등 황제가 궁 밖에서 생활하는 장면이 있어 황제 군막지와 병사용 군막지를 별도로 제작 세트의 활용도를 높였다. 세트 제작 및 세팅 기간에 약 6개월 가량이 소요되었다.

* 몽골 현지 제작업체와 디자인 및 제작 상황 공유



목골 제작업체에 발주한 작업지시서



몽골 현지업체 시안



몽골 과학 아카데미 고고학연구소 간볼트 박사와 거란 고종 간담회



몽골 현지 게르 내외부



황제 게르 내부(여주)



황제 게르 외부(여주)



황제 게르 3D 작업



병사용 게르 3D 작업



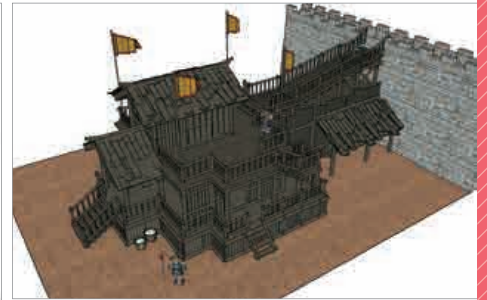
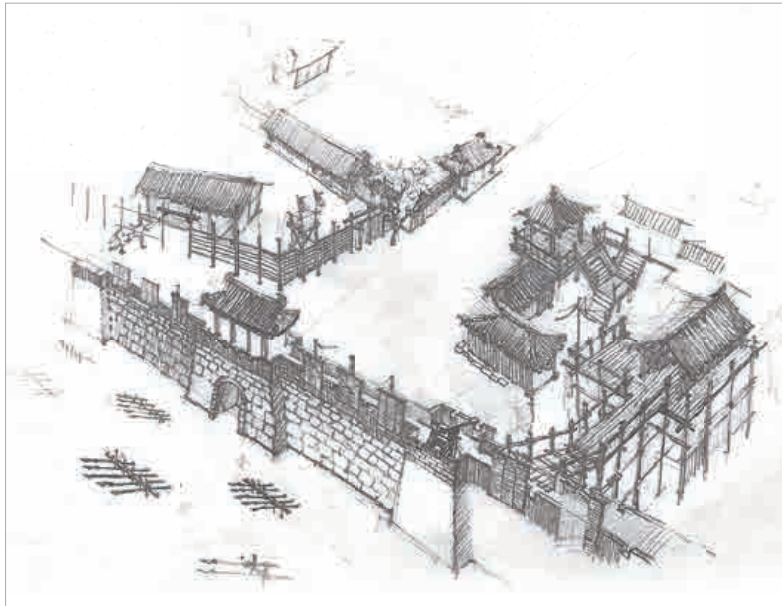
병사용 게르촌 입구(여주)



흥화진 군영 설치 (가온오픈세트장 내)

전쟁 장면 준비는 각 팀원(장치, 장식, 의상) 간 유기적으로 다수의 협의를 통해서 전쟁 방식에 따라 공격용 무기 종류에 대응하는 방어용 무기류 제작(세트 ↔ 장식). 이에 상응하는 의상의 상태(장식 ↔ 의상)를 종합적으로 계산하여 오차를 최소화하고, 연출 콘티에 맞게 준비함으로써 완성도 있는 전쟁씬을 구현하도록 노력했다.

- 홍화진 전투 : 성벽 전투 (장치 : 투석기, 방패용 목판 / 장식 : 기름항아리, 화살류 / 의상 : 각종 갑주 외)
- 3D 모델링 작업 후 디자인 확정(현장 부지에 상황에 맞게 디자인 수정)
- 제작 및 세팅 기간 약 2개월



홍화진 군영 스케치 및 3D 작업



홍화진 군영(문경 가는 오픈세트 內)

02 고려거란전쟁 제작기

KBS 대하사극

고려거란전쟁 의상 제작기

이석근 KBS 대하사극 <고려거란전쟁> 의상감독

저희 KBS 아트비전 의상실에서는 1990년대부터 각 대학 의상학 박사님들과 사학 박사님들을 모시고 복식고증 자문회의를 운영하며 정기적으로 회의를 거쳐 회의록 및 책자를 만들어 자료로 사용하고 있습니다.



이번 대하드라마 <고려거란전쟁> 또한, KBS의 간판 대하사극으로서 국내에 자료가 많지는 않지만, 고려사와 고려사절요, 고려도경 그리고, 중국 자료 등의 문서자료와 불화, 벽화 등의 그림 자료를 바탕으로 복식고증자문위원님들과 수차례 회의를 거쳐 의상 제작을 하므로 큰 어려움은 없었습니다. 이 작품에서는 캐릭터 개개인의 스타일보다 전체적인 조화를 중요시하였으며, KBS 대하드라마의 무게감과 한국의 색을 가미하는 데 노력하였습니다.



거란 복식의 경우 고증 자문을 받을 곳이 없어서 몽골 대학교수인 친구에게 도움을 요청하였습니다. 그 친구로부터 소개받은 몽골에서 가수 겸 배우로 활동 중인 John KO(고성훈)와 프로듀서 가르트가 몽골의 고고학 등은 정부에서 운영하는 곳이 많으며 지인인 몽골 관광청 바트치맥 국장의 주선으로 울란바토르시 행정부시장님을 찾아뵙고 도움을 요청하였습니다.



울란바토르 행정부시장과 만남



울란바토르 행정부시장과 관광청 직원들과의 기념촬영

부시장께서 시에서 운영하는 몽골 과학아카데미에 적극적으로 도와주라고 지시하여 고고학연구소에서 거란 족을 연구하고 계시는 간볼트 박사님과 잉흐투루 박사님께 거란 복식에 대한 고증 자문과 자료들을 받아 제작하는 등 복식의 역사적 고증을 충실히 하고자 노력했습니다.



몽골 과학아카데미 고고학연구소 간볼트 박사님, 잉흐투루 박사님과 고증 자문회의



몽골 역사 자료책자

국내에는 갑옷을 전문적으로 만드는 곳이 없으므로 기존에는 중국에서 갑옷제작을 해왔는데 한한령 등 수입 시 어려움이 있을 듯하여 고려 장수 투구 및 거란 말가이(모자)·텔(의상)·갑주(투구갑옷)·고탈(신발) 등 58종(1,000여 점)을 몽골 현지에서 제작, 직구매하여 수입 다변화와 재료비 절감을 하였습니다.



갑옷 디자인과 제작에 관한 협의



수입품목에 갑옷 등은 무기로 분류되어 있어서 수입이 까다롭기 때문에 김종구 주몽 한국대사님께 도움을 요청하였더니 흔쾌히 도와주셨습니다.



김종구 주몽 한국대사님과 기념촬영

전쟁을 다룬 드라마 특성상 갑옷이 찢기고 그 사이로 화살이 박히는 등 사실적으로 표현하는데 노력하였습니다. 또한, 송나라 사람 서공이 쓴 고려도경에 중군의 전신인 신호좌우친위군이 구문금포에 금화대모를 썼다는 기록이 있어서 여러 가지 자료를 찾아 이번 작품에서 최초로 제작하여 보여줬습니다. 



양규 장군 전사 장면



캐논코리아, 4K 방송용 포터블 줌렌즈 CJ27ex7.3B 및 디지털 드라이브 유닛 e-Xs V 발표



4K 방송 포터블 줌렌즈 최초
최대 27배율·394mm 망원단에도
안정적인 고해상도 촬영



CJ27ex7.3B & e-Xs V

캐논이 4K 방송 카메라 전용 포터블 줌렌즈 UHDxs 시리즈의 신제품 ‘CJ27ex7.3B’와 디지털 드라이브 유닛 ‘e-Xs V’를 발표했다.

캐논은 4K 시대에 발맞춰 최신 광학 기술을 통해 방송 카메라용 렌즈 라인업을 확대해 나가고 있다. 이번에 공개한 포터블 줌 렌즈 CJ27ex7.3B는 2/3인치 센서를 탑재한 4K 방송용 카메라에 최적화된 광학 성능을 갖췄다. CJ27ex7.3B는 기존 UHDxs 시리즈와 같이 콤팩트하고 가벼운 바디를 유지하면서도 광각화, 고배율화를 실현해 중계 촬영이나 뉴스 보도, 스튜디오 녹화 등 다양한 환경에서 사용할 수 있다.

CJ27ex7.3B는 4K 방송용 카메라에 대응하는 포터블 렌즈 중 최초로 27배율의 줌을 지원해 7.3mm 광각단부터 197mm 망원단까지 폭넓은 화각을 촬영할 수 있다. 또한 줌 범위를 두 배로 늘릴 수 있는 익스텐더를 렌즈 내부에 내장해 이를 활용하면 촬영 가능한 화각이 최대 394mm에 이른다.

CJ27ex7.3B에 탑재한 새로운 디지털 드라이브 유닛 e-Xs V는 전작(e-Xs IV)의 인체공학적 디자인을 이어받으면서도 조작성과 기능을 대폭 향상했다. 전작보다 조리개의 조작 응답성을 개선해 최대 27배율 줌을 지원하면서 기존 렌즈와 동일한 수준의 조작 응답성을 갖춰 빠르게 움직이는 피사체의 순간을 놓치지 않고 사용자가 의도한 그대로 영상을 촬영할 수 있다. 이를 통해 피사체와 거리가 멀거나 빠르게 움직이는 대상을 포착해야 하는 스포츠 중계 및 뉴스 보도 영역에서 안정적으로 사용할 수 있다.

캐논 디지털 드라이브 유닛 최초로 범용성 높은 USB-C 타입 단자를 채택한 점도 특징이다. 사용자가 USB 메모리를 통해 렌즈 데이터를 읽거나 쓸 수 있으며, 렌즈의 펌웨어를 직접 업데이트 할 수도 있다. 이외에도 카메라와 접속해 포커스, 줌, 아이리스의 위치 정보를 내보내거나 원격으로 렌즈를 제어할 수 있어 최근 늘어나는 원격 촬영 및 버추얼 프로덕션 환경에서도 원활히 활용할 수 있다. 디지털 드라이브 유닛 e-Xs V를 탑재한 CJ27ex7.3B는 오는 8월 말 출시 예정이며, 가격은 미정이다.

Blackmagic Design, NAB 2024에서 신제품 공개

Blackmagic URSA Cine 12K



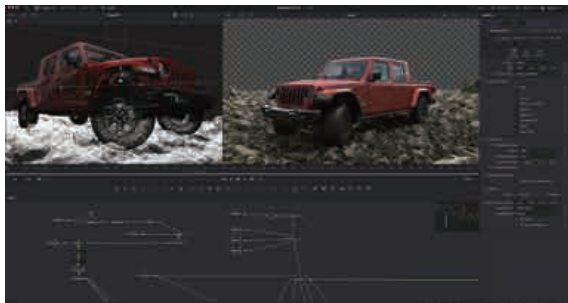
Blackmagic URSA Cine 12K는 16스탑의 다이내믹 레인지를 위한 더 큰 포토 사이트를 갖춘 새로운 대형 포맷의 RGBW 36×24mm 센서와 교체 가능한 PL/LPL/EF 렌즈 마운트, 업계 표준 Lemo 및 Fischer 연결 단자가 탑재되어 있다. Blackmagic URSA Cine 12K에는 8TB의 고성능 스토리지가 내장되어 있으며 미디어 업로드 및 Blackmagic Cloud로 동기화를 위한 고속 네트워킹도 포함되어 있다.

Blackmagic PYXIS 6K



활용도 높은 박스형 또는 큐브형 디자인을 채택한 차세대 디지털 필름 카메라, Blackmagic PYXIS 6K는 대형 36×24mm 6K 센서와 13스탑의 다이내믹 레인지, 듀얼 CFexpress 미디어 레코더를 커스터마이징 가능한 카메라 본체에 담았다. Blackmagic PYXIS 6K는 세 종류의 카메라 모델로 구성되어 있어 L/PL/EF 렌즈 마운트에서 선택할 수 있다.

DaVinci Resolve 19



DaVinci Resolve 19에서는 새로운 AI 도구뿐 아니라 IntelliTrack AI, Ultra NR 노이즈 리덕션, ColorSlice 식스벡터 그레이딩, 필름 영상록 생성기 FX, 멀티 소스 편집 기능, 새로운 멀티폴리 로토스코핑 도구, 비디오에서 오디오를 패닝하는 신규 Fairlight AI 기능, Ducker Track FX, 앰비소닉 서라운드 음향, 대규모 사용자를 위한 신규 Blackmagic Cloud 기능 등 100가지 이상의 기능이 업그레이드되었다.

DaVinci Resolve Micro Color Panel



전 세계의 유명한 컬러리스트들과 협업하여 설계된 DaVinci Resolve Micro Color Panel은 고품질의 트랙볼 및 정확성을 자랑하는 가공 컨트롤 노브가 탑재되어 프라이머리 색보정 파라미터를 더욱 섬세히 조절할 수 있으며, 단축키 명령을 위한 탐색 및 트랜스포트 키를 탑재하고 있다. 또한, Apple iPad Pro를 위한 거치대 및 내장 배터리, 그리고 블루투스 또는 USB-C 연결을 지원한다.

BLACKMAGIC

Blackmagic Cloud Store Max



Blackmagic Cloud Store Max는 초고성능의 플래시 스토리지로 24TB 및 48TB 모델이 제공되며, 12 카드 RAID 0 플래시 메모리 코어, 4개의 10G 이더넷, 100G 이더넷, USB-C, 전 세계로 파일 배포를 위한 Blackmagic Cloud와의 동기화 기능을 지원한다.

Blackmagic Media Player



Thunderbolt 컴퓨터를 위한 새로운 캡처/재생 솔루션 Blackmagic Media Player는 필/키 재생을 위한 듀얼 12G-SDI 및 12G-SDI 캡처, 10G 이더넷을 지원하여 라이브 프로덕션 및 방송 시장에서 DaVinci Resolve 19를 미디어 재생/리플레이 솔루션으로 사용할 수 있다.

Blackmagic Ethernet Switch 360P



고성능의 저지연 이더넷 솔루션 Blackmagic Ethernet Switch 360P는 16개의 고속 10G 이더넷 포트와 2개의 초고속 100G 이더넷 포트도 탑재했으며, 더욱 편리한 케이블 관리를 위해 뒷면에도 이더넷 포트를 탑재했다. 2110 IP 비디오 워크플로우로 운영되는 이 간단한 플러그 앤 플레이 솔루션은 영화 및 TV 작업에 필요한 모든 기능을 제공한다.

Blackmagic 2110 IP Converter



10G 이더넷을 사용해 UHD를 지원하는 미니 컨버터 및 랙 마운트형 모델의 새로운 2110 IP Converter 제품군. 방송, 라이브 프로덕션, AV 업계 사용자들이 SDI 장비를 2110 IP 방송시스템에 통합시킬 수 있도록 제작된 새로운 Blackmagic 2110 IP Converter는 IP 비디오를 위한 SMPTE ST-2110 표준을 준수한다.

DESIGN

SmartView 4K G3



12G-SDI와 SMPTE-2110 IP 비디오 입력을 지원하는 UHD 방송 모니터인 SmartView 4K G3 모델은 사용자들이 다양한 12G-SDI 전문 영상 장비뿐만 아니라 IP 기반의 방송 시스템에 최대 2160p60로 바로 연결할 수 있다. 이 제품은 3D LUT 및 포커스 피킹, 프레임링 가이드, 안전영역 등 모니터링 컨트롤 또한 탑재하고 있다.

120×120 12G 라우터



Blackmagic Videohub 120x120 12G는 단축키 버튼이 있는 전면 패널 및 라벨이나 라이브 영상 확인을 위한 LCD, 비디오 소스 검색을 위한 금속 회전 노브, 레퍼런스 연결 및 리턴던시 전원을 탑재했다. 지연 현상이 전혀 없으며, 풀 SDI 리클러킹과 이더넷을 통한 외부 컨트롤 기능도 탑재했다.

ATEM Constellation 4K 스위처



최대 20개의 12G-SDI 표준 변환 입력을 지원하는 ATEM Constellation 제품군 내 새로운 UHD 모델 ATEM 1M/E Constellation 4K 및 ATEM 2M/E Constellation 4K 스위처는 보조 출력, DVE, ATEM 첨단 크로마 키어, 멀티뷰, SuperSource 등 ATEM 1M/E 및 2M/E Constellation HD 모델과 동일한 강력한 기능을 탑재했다.

Blackmagic Audio Monitor 12G G3



랙 마운트형 오디오 모니터링 솔루션 Blackmagic Audio Monitor 12G 3G는 10G 이더넷 SMPTE-2110 IP 비디오 입력이 포함되어 있어 외장 컨버터 없이도 IP 방송시스템에 연결할 수 있다. 정확한 측정계를 제공하는 커다란 오디오 미터와 12G-SDI 입력, 기존의 균형 아날로그 XLR, HiFi, AES/EBU 오디오 입력, HDMI 비디오 출력도 탑재했다.

소니코리아,

NAB 2024에서 네트워크 라이브/이미징/클라우드 및 가상 프로덕션 기술 혁신 선보여



소니는 NAB 2024에서 원격 및 분산 제작, 캡처, 모니터링, 오디오, 클라우드, 가상 프로덕션 분야와 관련한 기술 혁신을 선보였다.

원격 및 분산 제작 솔루션

소니의 네트워크 라이브 포트폴리오는 온프레미스 및 클라우드 하이브리드 솔루션을 통해 장소에 관계 없이 제작 리소스를 최적으로 연결, 사용 및 공유함으로써 원격 및 분산 제작이 원활하게 이루어지도록 설계된 생태계다. 3가지 핵심 애플리케이션인 '전송', '원격 제작', '인하우스 제작'으로 구성되어 있다.

2024년 여름에 출시되는 NXL-ME80 LAN/WAN 미디어 전송 기기를 위한 새로운 V1.1 기능은 5G 특화망 통신 환경에서 CBK-RPU7 원격 제작 유닛과 함께 수신기로 사용할 수 있도록 지원한다. 또한 새로운 펌웨어는 초저지연 모드에서 더 많은 전송 채널을 사용할 수 있으며, 24P 포맷을 지원한다.



미디어 엣지 프로세서 NXL-ME80



CBK-RPU7 원격 제작 유닛



M2L-X 소프트웨어 스위처

이밖에 라이브 클라우드 프로덕션 솔루션의 일부인 M2L-X 소프트웨어 기반 스위처는 개방형 API를 활용하여 자체 환경에 소프트웨어 스위처를 배포하고 워크플로우에서 클라우드 및 온프레미스의 잠재력을 최대한 활용하여 운영 요구 사항과 필요에 따라 확장할 수 있다.

클라우드 솔루션

소니의 클라우드 기반 플랫폼 및 앱 제품군인 크리에이터스 클라우드(Creators' Cloud)는 개인과 기업을 위한 다양한 구성 요소를 개별적으로 또는 함께 사용하여 더욱 강력한 성능을 발휘할 수 있게 된다.

또한, 이번 NAB 2024에서는 2024년 여름 출시 예정인 새로운 PC 기반 PWA-RX1 소프트웨어 애플리케이션을 선보였다. PWA-RX1 소프트웨어 애플리케이션은 PWS-110RX1A의 서비스 품질(QoS) 기능을 계승하고 상용 하드웨어(Commercial-Off-the-Shelf, COTS)를 사용하여 안정적이고 지연 시간이 짧은 고품질의 비디오 스트리밍을 제공한다. PWA-RX1은 클라우드 없이도 사용할 수 있지만, 소니의 C3 Portal(이하 C3P) 클라우드 게이트웨이 서비스와 연동하면 SDI 촬영과 같은 워크플로우 기능이 더욱 향상된다. C3P의 경우 Teradek, LiveU, TVU 네트워크와 더불어 Dejero 및 Haivision과도 함께 사용 가능하다.

2024년 5월 이후 출시되는 개인용 크리에이터스 클라우드(Creators' Cloud)의 업데이트 버전도 공개됐다. 이번 업데이트에서는 소규모 팀으로 단편 영화 및 다큐멘터리를 촬영하는 영화 제작자를 위해 최대 4대의 카메라를 지원하는 iPad OS용 멀티 카메라 모니터링 기능, 모니터링을 위한 전체 화면 표시 기능, 아나모픽 렌즈용 디스퀴즈 표시 기능, 포커스 매 모니터링 표시 기능 등 다양한 추가 기능이 제공될 예정이다.

캡처, 모니터, 오디오 솔루션

카메라, 모니터, 오디오를 비롯한 폭넓은 제작 솔루션으로 구성된 소니의 이미징 포트폴리오는 계속해서 확장해가며 새로운 가능성을 제시하고 있다. NAB 2024에서 소니는 AI 분석 기능이 내장된 렌즈 일체형 PTZ 카메라 BRC-AM7을 소개했다. BRC-AM7은 고품질 1.0 타입 CMOS 센서로 4K 60P 이미지 성능을 제공하며 AI 기반의 PTZ 오토 프레임링 옵션, 소니 시스템 카메라 및 스위처와의 원활한 연동 및 통합, 제작 시스템의 일관된 컬러 매칭이 가능한 기능 등이 주요 특징이다. 새로운 PTZ 카메라는 2025년 초에 출시 예정이다.



렌즈 일체형 플래그십
PTZ 카메라 BRC-AM7

S O N Y

또한, 다용도의 가볍고 컴팩트한 풀프레임 8K 시네마 카메라로서 PL 및 E-마운트 렌즈에서 16스탑 관용도 및 이미지 안정화 기능을 지원하는 하이엔드 CineAlta 디지털 시네마 카메라 BURANO와 풀프레임 미러리스 렌즈 교환식 카메라 Alpha 9 III 등도 전시되었다.



풀프레임 8K 시네마 카메라 BURANO



풀프레임 미러리스 카메라 Alpha 9 III

30.5인치 TRIMASTER HX 4K 프로페셔널 마스터 모니터 BVM-HX3110는 4K HDR 화질의 선명한 디테일과 풍부한 색상과 함께 IP 연결을 지원한다. 라이브 프로덕션, 컬러 그레이딩, VFX에 완벽한 마스터 모니터로 추천되고 있다.

또한, 2024년 여름에 출시 예정인 버전 5.0 펌웨어를 탑재한 소니의 PVM 프로페셔널 모니터 시리즈(PVM-X3200, PVM-X2400, PVM-X1800)도 함께 선보였다. 업데이트에는 HDR 및 SDR 비디오 동시 제작, 자동 4K/HD SDI 설정, 디테일한 블랙 밝기 설정, 인터레이스 모드 지원 등 HDR에 최적화된 기능이 포함된다. 또한 2024년 가을 출시되는 새로운 모니터 컨트롤러 프로토타입인 BVMK-R10은 중계차와 스튜디오에서 사용하기에 최적화된 조명이 있는 버튼과 작은 메뉴 화면을 지원한다.



TRIMASTER HX 4K 프로페셔널 마스터 모니터 BVM-HX3110

이 밖에도 프로 오디오 분야에서는 2024년 여름 출시 예정인 확장 가능한 어댑터 DWA-F03D를 선보였다. 해당 제품은 소니의 DWR-S03D 슬롯인(slot-in) 수신기에 연결하여 현장 오디오 녹음에 이상적인 경량화 된 솔루션을 제공한다.



디지털 무선 확장형 어댑터 DWA-F03D



디지털 무선 리시버 DWR-S03D

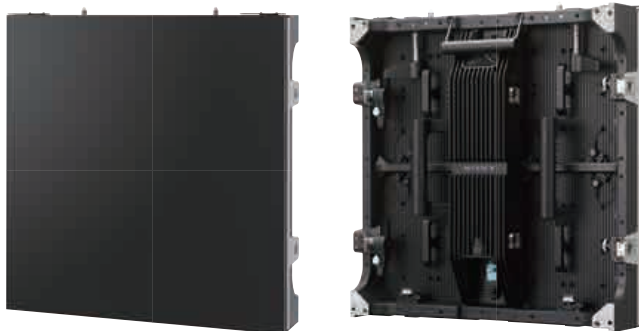
NAB 2024



가상 프로덕션 솔루션

현장 촬영의 사실감과 가상 세트의 유연성을 결합한 가상 프로덕션은 워크플로우를 개선하고 창의성을 강화하는 동시에 비용 효율성을 높여 프로덕션의 수준을 한 단계 높인다.

곧 출시를 앞둔 소니의 가상 프로덕션 세트는 사전 제작 및 실제 제작 워크플로우를 개선하는데 도움이 되는 리소스를 제공한다. 카메라 호환성을 새롭게 추가했으며 디지털 시네마 카메라 VENICE 시리즈와 언리얼 엔진(Unreal Engine) 간의 카메라 설정을 동기화하며 태블릿을 사용한 가상 카메라 관리 기능 등이 포함된다.



Crystal LED 디스플레이 캐비닛 VERONA 전/후면

더불어, NAB 2024 현장에서는 카메라 내장 VFX 애플리케이션에 품질 및 효율성을 제공하는 소니의 Crystal LED VERONA display를 체험할 수 있었다. 해당 제품은 새로운 딥 블랙 및 반사 방지 표면 기술(Anti-Reflection Surface Technology)과 설치가 간편한 1:1 캐비닛 디자인이 특징이다. 소니는 가상 프로덕션 툴 세트를 활용해 시네마틱 24P 콘텐츠로 제작된 최근 단편 영화에서의 실제 워크플로우를 시연했다. 60P 콘텐츠를 예시로 방송 환경에서의 멀티 카메라 전환도 함께 선보였다.

(주)미디어빌리지테크, 애플과 HDR 제작, 시청에 필요한 기술 요소

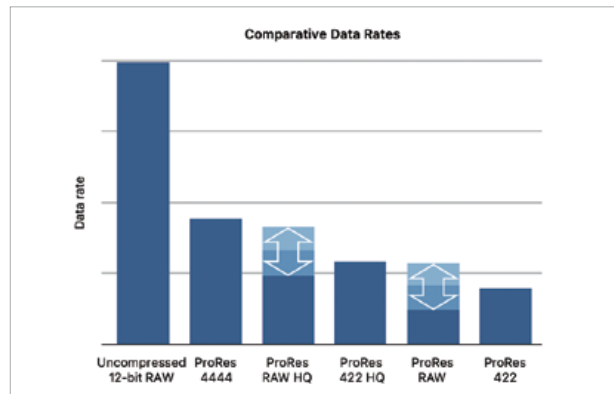
보편화된 4K UHD 디스플레이 시대에 추가로 요구되는 HDR 기술이 이미 방송 제작에도 도입되고 있습니다. 이번에는 UHD HDR WCG 제작 기술과 모니터링에 필요한 요소들, 애플 디바이스가 제공하는 기능과 편의성 등을 살펴보겠습니다.

APPLE ProRes RAW

Apple 사가 제공하는 ProRes 코덱은 영상제작의 디지털화와 더불어 매개 코덱이라는 중요한 역할을 해오고 있으며, 높은 화질과 효율적인 압축을 제공하여 디지털 편집 기술의 발달에 큰 영향을 주고 있습니다. Apple ProRes RAW는 기존 ProRes 코덱과 동일한 원리 및 기본 기술을 기반으로 하지만 카메라에 적용되어 센서의 원시 RAW 이미지 데이터에 적용된다는 점이 다릅니다.

ProResRAW

무압축의 RAW 데이터에 비해 높은 압축 효율을 제공함으로써 RAW의 장점과 압축 코덱으로서의 장점을 동시에 누릴 수 있는 Apple ProRes RAW 코덱은 Atomos 사의 레코더 제품과 DJI 사의 카메라, 드론 장비 녹화에 도입되어 사용 가능하며, Apple Final Cut, Adobe Premiere 등 다양한 소프트웨어에서 지원되고 있습니다.



APPLE iPhone Pro - HDR/SDR/LOG 인코딩

iPhone 13 Pro 이상 제품(iOS 15.1 및 이후 버전)은 ProRes 녹화를 지원하며, 녹화 시 HDR, SDR, 또는 로그 인코딩을 선택하여 녹화할 수 있습니다. iPhone 15 Pro 및 iPhone 15 Pro MAX에서는 USB-C로 연결된 외장 저장 장치를 통한 녹화를 지원합니다.



덕분에 크리에이터 사이에서는 이를 이용한 다양한 실험이 이뤄지고 있습니다. Blackmagic Design 사가 제공하는 카메라 앱을 통한 전문적인 카메라 세팅, 아이폰 케이스와 리그의 조합, 외장 하드 연결, 추가 렌즈 사용을 통해 고급 카메라와 유사한 수준의 결과물을 얻을 수 있는 실험적인 결과물들이 다수 나오고 있으며, Apple도 자사의 광고 제작이나 뮤직비디오 촬영에 iPhone을 사용하여 뛰어난 결과물을 만들어 내고 있습니다.

APPLE silicon M2 and above - Media engine, Display support

Apple이 자체적으로 디자인한 Apple silicon은 뛰어난 전성비를 가진 SoC로써 컴퓨팅에 새로운 패러다임을 만들었습니다. macOS에 지원이 더해지면 Apple의 Mac 제품들은 미디어 제작과 소비를 위한 최적의 성능을 발휘합니다. 여기에 디스플레이 장비와의 적합한 연결이 이뤄지면, Dolby Vision, HDR10, HLG를 모두 시청할 수 있습니다.

Mac Studio 제품 중 Apple M2 Ultra칩을 사용하는 경우, 칩에 내장된 미디어 엔진을 통해 H.264, ProRes, ProRes RAW의 하드웨어 가속을 제공받을 수 있습니다. 이 제품에는 2개의 동영상 디코딩 엔진과 4개의 동영상 인코딩 엔진, ProRes 인코딩 및 디코딩 엔진 4개가 포함되어 있습니다. 이 때문에 애플 테스트상으로 8K ProRes 동영상 22개 스트림의 동시 플레이가 가능합니다. 이와 더불어 최대 8K 해상도 디스플레이 3개, 6K 해상도 디스플레이 6개, 또는 4K 해상도 디스플레이 8대를 60Hz로 지원 가능합니다.



APPLE display - Pro Display XDR, iPad Pro Liquid Retina XDR

Pro Display XDR은 최초의 32형 Retina 6K 디스플레이로 6016×3384 해상도, 최대 1600nit의 밝기, P3 넓은 색영역과 1,000,000:1의 명암비, 초광시야각을 지원합니다. macOS와의 통합으로 밝기 조절이 가능하고, 내장된 여러 레퍼런스 모드를 사용하여 나만의 색상 공간 및 다른 디스플레이 특성을 설정할 수 있습니다. Pro Display XDR은 90도 회전이 가능하며 macOS가 자동으로 윈도우 및 디스플레이 방향을 조절합니다.



PRO DISPLAY XDR

iPad Pro의 Liquid Retina XDR 디스플레이는 HDR 콘텐츠를 감상하기에 매우 적합합니다. 비디오는 더욱 실감 나게, 사진은 더욱 선명하게 표현되어 생동감 넘치는 세밀한 디테일 표현이 가능합니다. 이 디스플레이는 Dolby Vision, HDR10, HLG와 같은 HDR 비디오 포맷의 이미지에서 가장 어두운 암부의 미묘한 디테일을 표현하고 극적인 밝기의 명부를 재현합니다.



레퍼런스 모드는 색상 그레이딩, 편집, 콘텐츠 검토처럼 정확한 색상과 일관된 이미지 품질이 중요한 전문적인 콘텐츠 제작 작업 흐름을 위한 디스플레이 모드입니다.

애플이 제공하는 레퍼런스 모드의 세부 내용을 살펴보면,

모드 1 Pro Display XDR(P3-1600nit)

Pro Display XDR에서는 일반 가정 및 사무실 환경에 이 모드를 사용합니다. 이 모드는 Apple 디스플레이에서 사용하는 P3의 넓은 색영역을 갖춘 원색을 기반으로 하며 최대 1600nit(피크)의 XDR(Extra Dynamic Range)을 지원합니다.

모드 2 Apple 디스플레이(P3-500nit)

일반 가정 및 사무실 환경에 사용하는 모드입니다. 이 모드는 와이드 컬러 P3 원색을 기반으로 하며 최대 500nit의 밝기 범위(Apple 내장 디스플레이의 일반적인 범위)를 지원합니다.

모드 3 Apple 디스플레이(P3-600nit)

일반 가정 및 사무실 환경에 사용하는 모드입니다. 이 모드는 P3의 넓은 색영역을 갖춘 원색을 기반으로 하며 최대 600nit의 밝기 범위(Apple 내장 디스플레이의 일반적인 범위)를 지원합니다.

모드 4 HDR 비디오(P3-ST 2084)

MacBook Pro 또는 Pro Display XDR에서 이 모드를 사용하면 P3의 넓은 색영역을 갖춘 원색과 HDR(고명암 대비) SMPTE ST-2084 EOTF를 통해 최대 1,000nit(전체 화면 유지)로 4K 또는 초고화질 비디오 제작 작업 흐름을 수행할 수 있습니다. 이 모드는 ITU-R BT.2100의 규정을 따르는 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 5 HDTV 비디오(BT.709-BT.1886)

ITU-R BT.709 및 BT.1886 권장 사항 준수를 목표로 하는 고화질 비디오 제작 작업 흐름에 적합한 모드입니다. 이 모드는 ITU-R BT.2035의 규정을 따르는 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 6 NTSC 비디오(BT.601 SMPTE-C)

ITU-R BT.601 권장 사항 및 SMPTE-C 원색 준수를 목표로 하는 표준 화질 또는 아카이브 비디오 제작 작업 흐름에 적합한 모드입니다. 이 모드는 ITU-R BT.2035의 규정을 따르는 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 7 디지털 시네마(P3-DCI)

P3 극장 색상 공간과 디지털 시네마 화이트 포인트를 사용하는 영화 및 후처리 작업 흐름에 적합한 모드입니다.

이 모드는 SMPTE RP 431-2:2011의 규정을 따르는 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 8 디지털 시네마(P3-D65)

D65 화이트 포인트와 함께 P3 극장 색상 공간을 사용하는 영화 및 후처리 작업 흐름에 적합한 모드입니다.

이 모드는 SMPTE RP 431-2:2011의 규정을 따르는 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 9 디자인 및 인쇄(P3-D50)

그래픽 디자인, 인쇄 및 출판 작업 흐름에 적합한 모드입니다. 이 모드는 일반적인 sRGB 디스플레이보다 넓은 색영역을 위해 와이드 컬러 P3 원색을 사용합니다. D65 대신 ISO 3664:2009 및 ISO 12646:2015 사양에 따라 출력물의 색을 평가할 때 일반적으로 사용되는 D50 화이트 포인트를 사용합니다.

모드 10 사진(P3-D65)

일반적인 디지털 사진 작업 흐름에 적합한 모드입니다. 이 모드는 일반적으로 화면 기반 보기에 사용되는 D65 화이트 포인트와 함께 P3의 넓은 색영역을 갖춘 원색을 사용하며, 적절하게 설정 및 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다.

모드 11 인터넷 및 웹(sRGB)

웹 또는 기타 인터넷 기반 사용을 목표로 하는 콘텐츠 생성 작업 흐름에 적합한 모드입니다. 이 모드는 W3C CSS Color Module Level 3 권장 사항에 따라 광범위하게 지원되는 sRGB(IEC 61966-2-1:1999) 색상 공간을 사용하며, 적절하게 설정 및 제어된 보기 환경에 맞게 설계되었습니다(64 lux 권장).

등의 모드를 선택하여 사용할 수 있습니다. 이런 다양한 레퍼런스 모드를 통해 HDR 제작에 필요한 기술 요건을 충족한 환경을 만들어 제작할 수 있습니다.

애플 제품을 기업에 제공하는 미디어빌리지테크는 미디어 솔루션 제공 업체로 주요 방송국을 포함한 다양한 고객사에 높은 품질의 제품과 서비스를 제공하고 있습니다. 네트워크 기반의 IT 환경에 맞는 영상편집시스템, 아카이브시스템, 송출시스템 등 방송시스템구축 SI 사업을 주력으로 애플, 델 EMC, 퀀텀, 후지쯔 등 우수한 벤더사들의 제품을 공급합니다.

MEDIA VILLAGE TECH

(주)비디오마트, TelyCam 제품 3년 무상 A/S 지원



방송장비 전문업체인 (주)비디오마트가 전문 PTZ 카메라 브랜드인 TelyCam 제품의 무상 A/S 기간을 현재의 1년에서 3년으로 확대한다.

특징	Vision 4K	Vision 4K zoom	Drive 4K zoom	Drive 20K	Drive 35K
					
해상도	2160 / 60p	2160 / 60p	1080 / 60p	1080 / 60p	1080 / 60p
광학 줌	12배 (Wide)	12배 (Wide)	20배	20배	20배
SDI 출력	3G-SDI	3G-SDI (SE only)	3G-SDI (SE only)	3G-SDI	x
HDMI 출력	HDMI 2.0	HDMI 2.0 (HE only)	HDMI 1.3 (HE only)	HDMI 1.3	HDMI 1.3
오디오 입력	3.5mm	3.5mm	x	x	x
오토 프레임	시 오토프레임	시 오토프레임	x	x	x
Free-D			x	x	x
NDI 지원	NDI HX	NDI HX	NDI HX	x	x
PoE 지원					x USA 전용모델
IP 출력	HTTP/RTMP/RTSP /SRT/WebRTC/RTMP	HTTP/RTMP/RTSP /SRT/WebRTC/RTMP	HTTP/RTMP/RTSP /SRT	HTTP/RTMP/RTSP /SRT	x
리모컨					
IP 컨트롤	VISCA over IP / ONVIF	VISCA over IP / ONVIF	VISCA over IP / ONVIF	VISCA over IP / ONVIF	x
서리열	VISCA / Pelco-D/P	VISCA / Pelco-D/P	VISCA / Pelco-D/P	VISCA / Pelco-D/P	VISCA / Pelco-D/P

TelyCam 카메라 스펙 비교

TelyCam은 뛰어난 가성비를 갖춘 PTZ 카메라 브랜드로서 UHD 해상도의 'Vision 시리즈'와 HD 해상도의 'Drive 시리즈'로 구성되어 있으며, 다양한 SDI/HDMI/USB/NDI/IP 출력 옵션을 제공하고 있다.

Telycam 제품은 현재 비디오마트 쇼핑몰(www.videomart.kr)을 통해 판매되고 있으며, 3년 무상 A/S 정책은 2024년 4월부터 판매되는 TelyCam 전 제품에 대해 제공되고 있다.

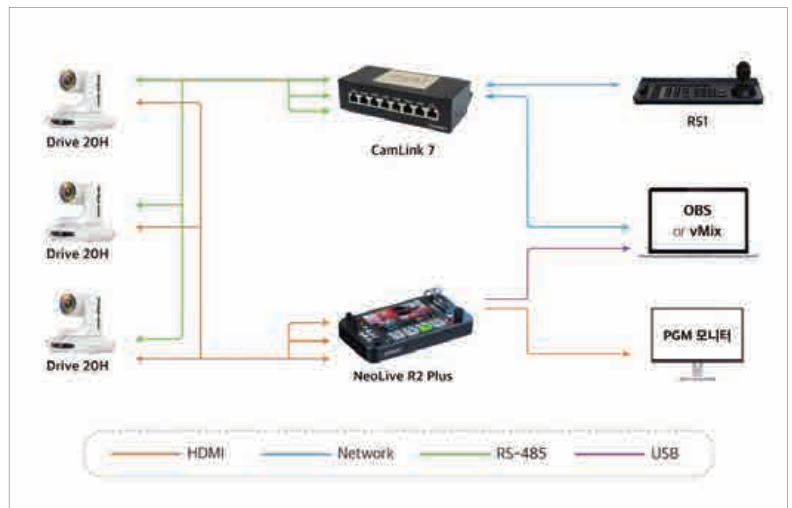
(주)비디오마트, Easy DIY 패키지 출시

(주)비디오마트는 Telycam의 엔트리 PTZ 제품인 Drive 20H가 포함된 방송 솔루션인 'Easy DIY 패키지'를 출시했다.

Drive 20H는 TelyCam의 엔트리 레벨 PTZ 카메라 제품으로 파나소닉의 1/2.86" 2.4MP CMOS 센서와 결합된 20배 줌 렌즈 모듈을 탑재하였으며, HDMI를 통해 최대 1080/60p의 무압축 고화질 영상 출력이 가능하고 USB를 통한 비디오전송도 함께 지원한다.

이 PTZ 카메라는 기본으로 제공되는 무선 IR 리모컨 및 전용 PTZ 컨트롤러(R51)를 통해 유선으로도 원격 조종이 가능하고, RS232, RS422, RS485와 같은 전통적인 시리얼 통신을 통해 VISCA 및 PELCO-D/P와 같은 PTZ 제어 프로토콜을 사용할 수 있다. 시리얼 통신은 IP 네트워크를 통한 PTZ 카메라 제어에 비해 카메라와 컨트롤러의 설정이 쉽고 단순하지만 여러 대의 PTZ 카메라를 제어해야 할 경우 Daisy Chain을 사용하거나(RS232) 혹은 견고하지 못한 형태의 비표준화된 배선을 현장 사정에서 급조해야 하는 문제가 발생한다.

비디오마트는 이러한 문제를 해결하고자 사용자가 직접 쉽고 편리하게 시리얼 통신을 통한 다중 PTZ 카메라 제어가 가능하도록 'CamLink 7'을 개발하여 Easy DIY 패키지에 포함시켰다. CamLink 7은 RS485 통신을 위한 7포트 허브(HUB)로서, 최대 7개의 PTZ 카메라를 PTZ 전용 컨트롤러인 R51에 연결하여 실시간으로 제어할 수 있다. 특히, PTZ 카메라와 CamLink 7의 연결에 일반적인 LAN 케이블을 사용하기 때문에 저렴한 비용으로도 편리하게 장거리 연결을 할 수 있다.



Easy DIY 패키지 구성도

AJA, NAB 2024에서 제품 업데이트 발표



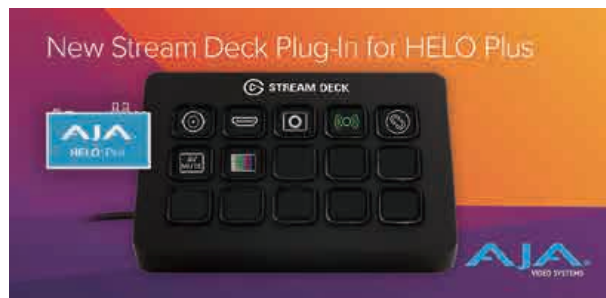
AJA Video Systems는 컬러 매니지먼트 워크플로우를 위한 ColorBox의 새로운 기능으로 가득 찬 v2.1 소프트웨어 업데이트를 포함하여 방송, 프로덕션, 포스트, AV 전문가를 위한 가장 인기 있는 솔루션의 일부가 크게 개선되었음을 발표했다.

모든 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트는 무료로 다운로드할 수 있다. NAB 2024의 AJA 부스에서 전시된 다양한 제품들의 업데이트는 많은 클라이언트들의 피드백을 바탕으로 전문가들이 진화하는 표준, 포맷, 프로토콜, 코덱에 발맞추고 워크플로우를 간소화할 수 있도록 설계되었다.

AJA, HELO Plus용 무료 Stream Deck 플러그인 출시

AJA Video Systems는 컴팩트한 H.264 스트리밍 및 레코딩 장치인 HELO Plus를 위한 새로운 Stream Deck 플러그인을 출시했다. 이제 스트리머, AV 전문가, 교회, 학교, 게이머가 하드웨어 기반의 Elgato Stream Deck 데스크톱 컨트롤러를 사용하여 HELO Plus를 간단하고 즉각적으로 제어할 수 있다.

이 플러그인은 Windows 및 macOS에서 Elgato의 모든 스트림 데크 장치 라인과 호환되며, HELO Plus 및 Stream Deck 사용자는 Elgato Stream Deck 마켓 플레이스에서 무료로 다운로드할 수 있다.



HELO Plus Stream Deck 업데이트 기능

- 스트리밍/녹화 세션에 사용할 입력(SDI, HDMI, 내부 테스트 신호 또는 레이아웃 엔진(HDMI 및 SDI 입력 동시 사용 가능) 선택)을 선택하여 더 높은 수준의 운영 유연성 제공
- 동시 작업을 위한 스트리밍 잠금 및 녹화 기능
- 수동 '라이브' 스트리밍의 시작/중지를 위해 HELO Plus에서 AV 음소거 모드 시작
- 최대 10개의 레이아웃을 불러와 프로덕션 제작 가치 향상

AJA BRIDGE LIVE v1.16



AJA는 IP 비디오 워크플로우를 연결해주는 BRIDGE LIVE의 향상된 기능을 선보일 예정이라고 공개했다. 새로운 Rocky Linux 9 운영 체제, SRT v1.5.3 본딩, 다중 검색 서버를 지원하는 NDI v5.6 업데이트, AAC-HE v2 인코딩/디코딩, 20비트 Dolby E 패스스루 및 현장에서 사용자에게 더 많은 유연성을 제공하는 기타 추가 기능을 포함한 향상된 기능으로 가득한 BRIDGE LIVE v1.16은 2024년 2분기에 다운로드할 수 있다. 현재 유지보수 계약을 체결한 고객에게는 무료로 제공되며, 모든 사용자에게 버그 수정이 무료로 제공된다.

AJA Diskover Media Edition v2.2.3



데이터 관리 및 큐레이션 소프트웨어 AJA Diskover Media Edition이 v2.2.3버전으로 업데이트되었다. 새로운 도착 날짜 속성을 통해 더욱 강화된 메타데이터 카탈로그, Autodesk의 인기 크리에이티브 프로젝트 관리 소프트웨어인 Flow Production Tracking(이전의 ShotGrid)을 위한 플러그인, 워크플로우 간소화를 위한 유용한 새로운 탐색, 호스트 인식 파일 작업, 작업 패널 및 분석 개선 사항 등을 제공한다. 이용 가능한 경우, 사용자는 OVA(개방형 가상 어플라이언스)를 사용하여 몇 분 안에 소프트웨어 평가판을 설정할 수도 있다.

AJA FS-HDR v4.3

FS-HDR v4.3 펌웨어를 통해 AJA의 실시간 HDR/WCG 컨버터 및 프레임 동기화 장치에는 최신 BBC HLG LUT v1.7과 새로운 모션 적응형 Deinterlacer 및 채널 간 HFR 동기화 제어 기능이 포함되었다. 업데이트된 BBC HLG LUT v1.7은 밝은 채도의 색상을 더 잘 재현하는 LUT 9와 더 넓은 색 영역의 SDR 출력을 제공하는 LUT 21로 업데이트되었다. 새로운 모션 적응형 Deinterlacer 컨트롤은 사용되는 모션 적응의 양을 조정하여 빠른 동작이 포함된 일부 인터레이스 비디오의 성능을 개선한다.

또한, 채널 간 HFR 동기화 제어를 사용자가 구성할 수 있

도록 업데이트하여 프로덕션 요구 사항에 따라 쉽게 켜거나 끌 수 있다. FS-HDR v4.3은 2024년 2분기에 무료 업데이트로 제공된다.



AJA FS-HDR V4.3

AJA Desktop Software v17.1



2024년 2분기에 무료 다운로드 업데이트로 출시되는 AJA Desktop Software v17.1은 AJA KONA, Io 및 T-TAP 제품용 버전으로 SCTE-104, Dolby Vision, 클로즈드 캡션 및 SMPTE 타임 코드와 같은 메타데이터 전달 기능을 포함한 새로운 기능을 제공한다. 또한 이번 릴리스에는 Linux에서 Thunderbolt에 대한 지원도 추가되었다.

AJA HELO Plus v2.1



HELO Plus H.264 스트리밍 및 레코딩 장치용 무료 펌웨어 업데이트에는 발신자 모드에 새로운 SRT 스트리밍 ID 매개변수가 추가되었으며, 사용자 선택 사항으로 SRT 리스너 모드 추가, 상태 페이지에서 각 인코더의 B 프레임 설정 보기 등이 포함되었다. 업데이트는 2024년 2분기에 무료로 다운로드할 수 있다.



AJA FS4 v3.1

AJA의 4채널 2K/HD/SD 또는 단일 채널 4K/UHD 프레임 싱크로 나이저 및 업/다운/크로스 컨버터인 FS4의 v3.1 펌웨어 릴리스가 업데이트되었으며 이번 업데이트에는 사용자로부터 영감을 받은 많은 개선 사항을 포함했다. 이 업데이트를 통해 모션 적응형 Deinterlacing 제어 및 향상된 사용자 구성 가능한 채널 간 HFR 동기화 제어와 같은 강력한 개선 사항이 추가되었다. FS4 v3.1은 2024년 2분기에 무료로 다운로드할 수 있는 업데이트로 제공된다.

AJA FS4 V3.1

AJA ColorBox v2.1 펌웨어 출시



고품질 컬러 매니지먼트 및 모니터링이 영화, 드라마, 방송 및 라이브 이벤트 환경 전반에서 프로덕션 표준으로 자리 잡으면서 AJA는 실시간 컬러 매니지먼트 워크플로우를 위한 강력한 AJA ColorBox에 풍부한 기능이 추가된 업데이트를 발표했다. ColorBox v2.1은 4K/UHD 다운 컨버전 및 4K/2K 크롭부터 새로운 ACES 메타데이터 파일(AMF) 지원, ARRI 무선 비디오 최적화 LogC4(WVO) 호환성 등 새로운 워크플로우를 지원하는 여러 새로운 기능과 고객의 의견을 반영한 개선 사항을 도입했다. 또한, ColorBox와 Pomfort's Livegrade가 아카데미 컬러 인코딩 시스템(ACES)의 공동 로고 제품 인증 자격을 최초로 획득했다고 발표하여 ColorBox에 대한 신뢰도가 한층 더 높아졌다.

ColorBox v2.1 주요 기능 중에는 전문가가 촬영 현장에서 기존의 비용 효율적인 HD 모니터링 장비를 더 잘 활용할 수 있도록 지원하는 ColorBox의 SDI 및 HDMI 출력을 위한 새로운 4K/UHD 다운 컨버전 기능과 HDMI 출력을 위한 4K/2K 크롭 기능이 포함되어 있다.

또한 이번 업데이트에서는 사용자가 ACES 메타데이터 파일(AMF)을 ColorBox에 로드하여 원하는 변환을 얻을 수 있는 새로운 장치용 ACES 파이프라인을 도입하여 제작 관계자 간의 협업을 개선하고, 무선 Tx 및 Rx 시스템에서 발생하는 बैं딩을 제거하는 데 도움이 되는 ARRI 무선 비디오 최적화(WVO) LogC4를 지원하는 등의 기능도 추가되었다.

SDI 및 HDMI 출력용 4K/UHD 다운 컨버전을 사용하면 세트에서 4K 장치를 사용할 수 없는 경우 SDI 및 HDMI 출력을 더 낮은 해상도로 쉽게 다운 컨버전할 수 있다. HDMI 출력용 4K/2K 크롭을 사용하면 4K를 UHD로 또는 2K를 HD로 센터 크롭하여 다양한 소비자 UHD 및 HD 디스플레이와 호환되는 비스케일링 이미지를 HDMI 출력으로 쉽게 얻을 수 있다.

AMF 처리를 지원하는 ACES 파이프라인이 추가되어 전문가들은 영화 제작 체인 전반에 걸쳐 향상된 색상 상호 운용성을 제공하는 AMF 워크플로우를 활용할 수 있다. AMF 파일은 IDT, LMT, RRT, ODT와 같은 ACES 파이프라인에 필요한 데이터를 단일 XML 파일로 캡처하여 촬영 현장과 포스트 및 최종 그레이딩 과정에서 팀원에게 쉽게 배포할 수 있다. 이는 AJA ColorBox에 통합된 여섯 번째 파이프라인이다. 

인터넷에서 사용되는 여러 기술 : HTTPS 6

조인준
KBS 미디어기술연구소 차장

지난 편에서는 암호화 통신 시 사용할 대칭키 생성을 위한 키 교환(Key Exchange) 단계에서 사용하는 방식 중 가장 널리 쓰이는 방식의 하나인 RSA 방식에 대해 설명했습니다. 이번 편에서는 DH(Diffie-Hellman) 키 교환 방식에 대해 설명하겠습니다. DH는 이 방식의 고안자들의 이름인 Diffie와 Hellman의 첫 글자를 따서 만든 약자입니다.

DH 키 교환 방식은 [그림 1]과 같이 누군가 정보를 훔쳐볼 수 있는 네트워크에서 A와 B가 암호화 통신을 하기 위해 필요한 비밀키를 생성하고자 할 때 이용하는 방식입니다.

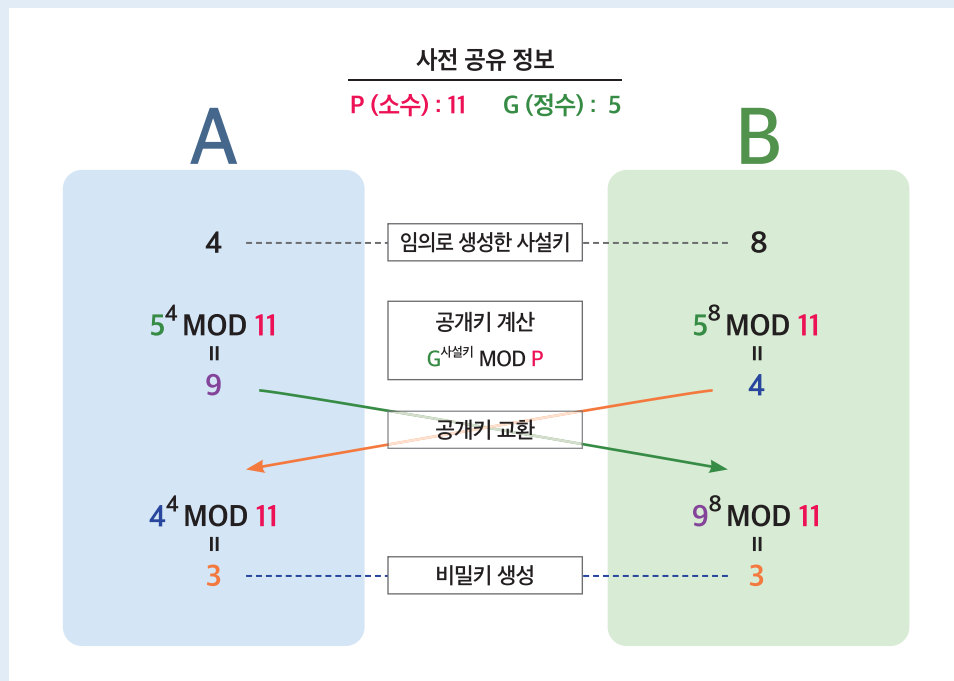


그림 1. DH(Diffie-Hellman) 키 교환 방식 프로세스

암호화 통신을 시작하기 위해 A는 B에게 소수 P ([그림 1]의 11)와 $1 \sim P-1$ 사이의 적당한 정수 G ([그림 1]의 5)를 공개합니다. “암호화를 한다면서 암호화에 필요한 숫자를 보안이 적용되지 않은 상태로 네트워크에 공개한다고?”라는 질문이 제일 먼저 떠오르겠지만, P 와 G 는 공개되어도 이후의 암호화된 정보를 누군가 해독하려 할 때 약점이 되지 않습니다. A와 B가 P 와 G 를 공유하면 A와 B는 임의로 사설키에 해당하는 번호를 각각 생성합니다. A가 생성한 번호(A의 사설키)는 B가 알 수 없으며, B가 생성한 번호(B의 사설키)도 A가 알 수 없습니다. 사설키가 생성된 이후에 A는 $G^{\text{사설키}} \text{MOD } P$ 식(G 와 P 는 [그림 1]에 표시된 문자)을 이용하여 자신의 공개키 $9(5^4 \text{MOD } 11 = 9)$ 를 생성하고 B도 같은 방식으로 자신의 공개키 $4(5^8 \text{MOD } 11 = 4)$ 를 생성합니다. 이렇게 각자의 공개키를 생성한 이후에 서로의 공개키를 교환합니다. 비밀키 생성은 $\text{상대의공개키}^{\text{자신의사설키}} \text{MOD } P$ 식을 이용하여 계산됩니다. A의 경우 $4^4 \text{MOD } 11 = 3$ 을 통해 비밀키 3이 생성되었고, B의 경우도 $9^8 \text{MOD } 11 = 3$ 을 통해 비밀키 3이 생성되었습니다. A와 B 이외의 제삼자는 A와 B의 사설키 4와 8을 알 수 없습니다. 그렇기에 이 사설키를 기반으로 생성된 비밀키 또한 알 수 없습니다. 여기서 소수 P 가 충분히 클 경우, 외부에서 비밀키를 알아내기 위해 정보를 훑어보는 이가 있다 해도 [식 1]과 같은 형태의 $G^{\text{사설키}} \text{MOD } P$ 식을 이용해 A와 B의 사설키 값을 알아내는 것이 매우 어렵다고 알려져 있습니다. 매우 큰 P 값을 썼을 때 제삼자가 알아내기 힘들고 A와 B만 아는 비밀키를 생성할 수 있으므로 이를 대칭키로 이용한 암호화를 통해 이후 통신을 안전하게 암호화할 수 있습니다.

$$G^X \text{MOD } P = N$$

식 1

다시 강조하지만, DH 키교환 방식의 보안성은 [식 1]에서 P 가 매우 클 경우 G , P , N 을 알고 있다고 해도 X 를 찾아내는 것이 현실적으로 매우 힘들다는 것에 기반하고 있습니다. A와 B의 사설키를 알아내야 A와 B가 생성한 비밀키도 알아낼 수 있는데, 이 경우 유일한 해법은 경우의 수를 모두 대입해 보는 것뿐이라고 합니다. 하지만 이전의 RSA 방식에서와 같이 충분히 큰 소수 P 를 사용하면 G , P 와 A와 B의 공개키를 알고 있다고 해도 엄청난 시간이 걸리는 계산 후에야 A와 B의 사설키 및 비밀키를 알아낼 수 있으니 이미 A와 B 사이에 통신이 모두 끝나고도 아주 긴 시간이 지난 후인 거겠죠?

DH(Diffie-Hellman) 키 교환(Key Exchange)은 암호화에 필요한 키를 교환하는 데 사용되는 프로토콜이지만, 직접적으로 메시지를 암호화하거나 복호화하는 방식은 아닙니다. DH 방식은 대칭키로 사용되는 비밀키를 생성할 뿐이고 이 키를 사용하여 메시지를 암호화하거나 복호화하는 방식은 별도로 존재합니다. 따라서 DH 키 교환 방식을 사용할 경우 이 키를 이용하여 메시지를 암호화하고 복호화하는 방식 또한 필연적으로 따라붙게 되어있습니다. DH 키 교환을 사용하여 양측이 공유한 비밀키로 메시지를 암호화하고 복호화하는 매우 간단한 예를 하나 들어보겠습니다. C군이 독자 여러분의 흥미를 위해 제공하는 본 예는 실제로 사용할 경우 누구나 해독이 가능한 매우 보안에 취약한 방식이므로 그냥 재미로만 보시길 부탁드립니다. 실제로 사용하는 암호화/복호화 알고리즘은 훨씬 복잡합니다. C군이 독자 여러분의 재미를 위해 고안한 방식은 DH 방식으로 생성된 키와 XOR 연산을 사용한 암호화/복호화 연산입니다.

XOR 연산은 $\oplus$ 기호로도 표시되며 [표 1]과 같은 연산을 갖습니다. [식 2]는 XOR의 연산 성질 중 하나이며 붉은색으로 표시한 특성을 이용하여 메시지의 각 문자([식 2] 붉은색 B)를 키값([식 2] 붉은색 A)과 XOR 하여 암호화하고, 다시 같은 키값과 XOR 하여 복호화할 수 있습니다.

A	B	XOR($\oplus$)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

표 1. XOR 연산

$$A \oplus A = 0$$

$$A \oplus A \oplus B = \textcolor{red}{B} \oplus \textcolor{red}{A} \oplus \textcolor{red}{A} = A \oplus B \oplus A = \textcolor{red}{B}$$

식 2. XOR 연산 특성

문자	10진수	이진수
H	72	01001000
E	69	01000101
L	76	01001100
L	76	01001100
O	79	01001111

표 2. HELLO의 ASCII 코드

그럼 ‘HELLO’의 ASCII 값을 DH로 생성한 키값 ‘3’과 XOR 연산을 통해 암호화 및 복호화해보겠습니다. 우선 비밀 키 ‘3’을 8비트 이진수로 변환하면 ‘00000011’입니다. ‘HELLO’는 ASCII 값으로 변환하면 [표 2]와 같습니다.

메시지 ‘HELLO’의 각 문자를 키값과 XOR($\oplus$) 연산하여 암호화하면 다음과 같습니다. 이렇게 암호화된 메시지를 상대방에게 보내면 중간에서 누군가 메시지를 가로채도 바로 알아보는 힘듭니다. 아무리 간단한 XOR 암호화라고 해도 조금 생각할 시간은 필요하겠죠?

$$\begin{aligned} \text{H} &: 01001000 \oplus 00000011 = 01001011 \\ \text{E} &: 01000101 \oplus 00000011 = 01000110 \\ \text{L} &: 01001100 \oplus 00000011 = 01001111 \\ \text{L} &: 01001100 \oplus 00000011 = 01001111 \\ \text{O} &: 01001111 \oplus 00000011 = 01001100 \end{aligned}$$

비밀키와 XOR($\oplus$) 연산을 통해 매우 취약하게(?) 암호화된 메시지를 받으면 이를 다시 키값과 XOR($\oplus$) 연산하여 다음과 같이 복호화할 수 있습니다.

$$\begin{aligned} 01001011 \oplus 00000011 &= 01001000 \text{ (H)} \\ 01000110 \oplus 00000011 &= 01000101 \text{ (E)} \\ 01001111 \oplus 00000011 &= 01001100 \text{ (L)} \\ 01001111 \oplus 00000011 &= 01001100 \text{ (L)} \\ 01001100 \oplus 00000011 &= 01001111 \text{ (O)} \end{aligned}$$

위의 예를 통해 메시지 ‘HELLO’를 DH로 생성한 비밀키 ‘3’을 사용하여 XOR($\oplus$) 연산으로 간단히 암호화하고 복호화할 수 있음을 보았습니다.

구분	RSA	DH	DSA
암호화	☒	-	-
서명	☒	-	☒
키교환	☒	☒	-

표 3. RSA, DH, DSA 비교

[표 3]에 정리된 것과 같이 지난 편에서 소개 드린 RSA 방식은 암호화(Encryption), 서명(Signature) 및 키교환(Key Exchange)까지 모두 가능한 방식이며, 현재 소개드린 DH 방식은 키교환을 위한 방식이고 암호화 방식은 SSL/TLS 핸드셰이크 단계에서 미리 설정되며, 설정된 암호화 방식을 위해 DH 방식으로 생성된 비밀키를 사용합니다. 그렇다면 RSA를 사용하지 않을 때 서명은 어떤 방식을 사용할까요? 이에 대한 해답이 DSA(Digital Signature Algorithm)입니다. SSL/TLS에서 DSA는 주로 서버 인증서에 대한 디지털 서명에 사용됩니다. 이 디지털 서명은 클라이언트가 서버의 신원을 확인할 수 있도록 합니다.

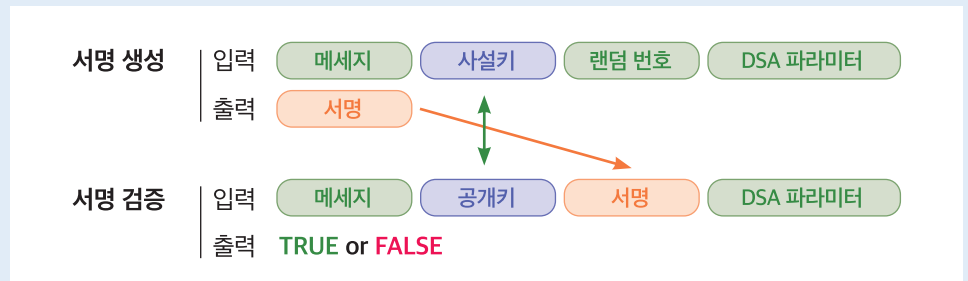


그림 2. DSA 수행 작업

DSA는 [그림 2]와 같은 ‘서명 생성’ 및 ‘서명 인증’의 두 가지 작업을 수행합니다. 서명 생성을 위해서는 서명을 할 대상인 메시지, 이 메시지를 암호화하는데 사용할 사설키와 랜덤 번호 및 DSA 연산을 수행하기 위해 필요한 값들인 DSA 파라미터가 필요합니다. 서명이 생성된 후 이 서명의 검증을 위해서는 검증할 대상인 메시지, 그리고 서명을 만들 때 사용한 사설키에 대응되는 공개키, 그리고 서명 및 DSA 파라미터가 필요하며, 검증 연산의 결과로 해당 서명이 메시지를 보낸 이에 의해 된 것이 맞는지 여부(TRUE or FALSE)를 알 수 있습니다.

DSA의 서명 생성에서 특히 중요한 것이 ‘랜덤 번호’인데 이 ‘랜덤 번호’는 서명될 메시지마다 다른 값을 가져야만 합니다. 이유는 서로 다른 메시지에 같은 ‘랜덤 번호’가 사용되면 이를 기반으로 서명 생성에 사용된 ‘사설키’를 유추할 수 있는 단서를 제공하게 됩니다. 누군가 사설키를 알아낸다면 임의로 메시지를 조작하고 서명을 생성해서 마치 조작된 메시지가 진짜인 것처럼 위장할 수 있기 때문입니다. 이렇게 메시지마다 서로 다른 ‘랜덤 번호’를 생성하기 위한 방법으로는 매우 큰 ‘랜덤 번호’를 사용해서 중복된 번호 사용이 일어나기 거의 불가능하게 하거나 메시지를 기반으로 한 연산을 통해 번호를 생성하여 메시지가 다르면 다른 번호가 생성되도록 하는 방식 등을 사용할 수 있습니다.

지금까지 SSL/TLS에서 사용되는 키 교환 방식 및 서명 방식에 관한 기본적 내용을 알아보았습니다. 다음 편에서도 SSL/TLS에 대한 더 상세한 내용들을 다루어 보겠습니다. 

P.S.

C군이 여러분께 전하는 내용 중 전문적 성격이 짙은 것은 엄밀한 언어를 사용하여 설명하기에는 한계가 있습니다. 본 내용은 설명하는 대상에 대한 전체적 맥락의 이해에만 이용하시고, 그 이상은 권위 있는 전문자료를 참고하시기 바랍니다.

나는 이런 일을 합니다

김 동 수

아리랑국제방송 융합기술센터 부장



아리랑국제방송은 로비에 '스마트 라이브 스튜디오'를 구축해 제작한 방송을 라디오와 TV로 동시 송출하고 있다.

NDI를 기반으로 하는 IP 환경이기에 아리랑 건물 내 어디서든 제어가 가능하고,
방송 제작의 효율이 높아진 점이 특징이다. 아리랑의 이 새로운 스튜디오에서 음향감독을 맡고 있는
김동수 부장을 만나 제작 이야기와 삶에 대해 조명해 보았다.

테니스를 배우고 싶다고 하면 열과 성을 다해 하나부터 열까지 가르쳐 줄 것 같은, 깊은 향기와 맛을 내며
그 매력에 빠지게 하는 드립커피 같은, 부드러운 미소를 가진 김동수 부장의 삶으로 들어가 보자.

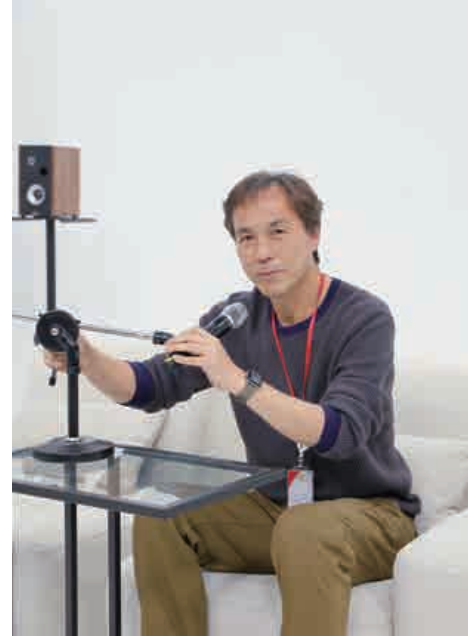
자기소개

안녕하세요. 아리랑국제방송 융합기술센터에서 음향감독으로 근무하고 있는 김동수입니다. 1995년 타 방송국의 라디오 방송기술 엔지니어로 입사 후 2004년 아리랑국제방송으로 이직하여 라디오 생방송 제작 송출 업무로 시작했고, 라디오 기술기획 업무를 거쳐 현재 ‘스마트 라이브 스튜디오’에서 TV, Radio 동시 송출 생방송 제작 업무를 담당하고 있습니다.

현재 맡고 있는 업무

‘스마트 라이브 스튜디오’는 아리랑국제방송에서 최소한의 장비와 인력으로 최대의 효과를 창출하려고 구축한 스튜디오입니다. 이곳에서는 데일리 프로그램으로 하루에 매일 두 프로그램이 생방송으로 TV와 Radio로 동시에 송출됩니다. 오전 11시 ‘Playlist Up’ 프로그램과 오후 3시 ‘Radio Clock’ 프로그램을 생방송으로 제작하고 있습니다. 거의 매일 Rock 밴드, Jazz 밴드, 합창단, 국악 등 다양한 뮤지션들을 초대해 Live로 공연하는 프로그램이라 매일 콘서트 현장에 있는 느낌입니다. 라디오 프로그램으로 제작되는 프로그램이지만 TV로도 송출되기에 주위에 카메라도 많고 비디오 장비도 많은 것이 특징입니다. 물론 요즘은 보이는 라디오로 대부분 스트리밍 서비스를 하기 때문에 라디오에서도 비디오를 다루지만 제작되는 프로그램 성격이 TV 같기도 하고 라디오 같기도 합니다.

제 업무의 가장 큰 난이도는 각기 다른 악기 소리에 가수 목소리를 어떻게 조화롭게 배치하여 청취자가 듣기에



편안하고 듣기 좋게 믹싱을 해내느냐입니다. 생방송으로 진행되다 보니 최대한 리허설 시간에 모든 레벨과 톤을 결정하고 방송을 시작합니다.

믹싱이라는 일이 가수가 누군지에 따라, 악기의 종류에 따라 제각각 음량과 음색이 다르다 보니, 레벨미터에 의존하기보다는 현장에서의 음향을 염두해 적절하고, 균형감 있게 만들어내곤 합니다. 출연 가수에 따라 리허설 때와 본 방송에서 소리 파워를 달리하여 가끔 당황할 때도 있지만 이제는 당연히 그럴 거로 생각하고 감안해서 업무에 임하고 있습니다.

스마트 라이브 스튜디오 소개

‘스마트 라이브 스튜디오’는 NDI(Network Device Interface) 기반으로 오디오 및 비디오 신호를 저지연으로 전송, 공유, 처리하는 공개 프로토콜로 구축된 스튜디오



스마트 라이브 스튜디오 공간과 제작시설



오입니다. 이 스튜디오는 기존 아리랑국제방송 사옥의 로비 공간을 일부 개조해 만들어진 스튜디오로 규모는 작은 공간이지만 IP 네트워크를 활용하여 오디오와 비디오 신호를 고품질로 실시간 스트리밍하고 효율적으로 전송하여 기존 아날로그 방식의 케이블과 연결의 제약을 극복하고 네트워크 환경에서 통신을 실현합니다.

또한 ‘스마트 라이브 스튜디오’는 NDI를 활용하여 다양한 플랫폼과 장치 간의 호환성을 지원해 컴퓨터, 태블릿, 모바일 기기 등 다양한 운영체제와 소프트웨어 플랫폼에서 사용 가능하며 클라우드 기술과의 결합으로 콘텐츠의 저장, 공유, 처리를 클라우드에서 실현 가능하고 이를 통한 협업, 원격 작업 등의 환경에서 콘텐츠를 효율적으로 활용할 수 있습니다. 이러한 자유로움과 유연성으로 라이브 방송 제작에 새롭게 역할 수행이 가능하여 아리랑 국제방송에서 핫 플레이스로 자리 잡고 있습니다.

출근 후 하루의 스케줄

업무에 지장이 없는 한 신청 가능한 스케줄로 퇴근 후 운동 등 자기 계발 목적으로 저는 7시 출근, 4시 퇴근하는 유연근무를 하고 있습니다. 아리랑 라디오의 생방송 시작 시각은 오전 7시로 먼저 출근하면 생방송이 원활하게 진행될 수 있도록 장비 점검을 마친 후 오늘의 ‘스마트 라이브 스튜디오’ 스케줄을 확인합니다. 출연자는 누

구인지, 인원수에 따라 자리 배치는 어떻게 해야 할 것인지 담당 PD, 작가와 의논을 하고 밴드 출연자라면 악기는 어떻게 구성되는지 확인하며, 준비해야 할 기타 장비들을 준비합니다.

준비가 완료되면 출연 가수가 오늘 들려줄 곡을 검색해서 직접 들어보며 곡 분위기라든지 악기소리는 어떻게 배치되는지 파악하고 최대한 원곡에 가깝게 믹싱을 하기 위한 기준점을 잡습니다. 10시가 되면 리허설을 시작하고 최대한 출연가수 입장에서 생각하여 그들의 요구에 부응하려 애쓰며 11시에 생방송을 시작합니다. 오후도 같은 루틴으로 체크 사항들을 체크하고 3시에 생방송 시작, 4시에 방송을 마칩니다. 어찌 보면 단순한 업무라 생각할지 모르지만, 생방송으로 밴드 라이브를 한다는 게 매번 잘할 수만은 없어 항상 제게는 적잖은 부담으로 다가옵니다. 그럼에도 스태프들과 소통하며 방송사고 없는 고품질의 방송을 만들고자 노력하고 있습니다.

업무의 보람과 행복

‘스마트 라이브 스튜디오’에서 제작되는 모든 가수 Live 방송이 보람 있습니다. 특히 출연자분 중 신인 가수들은 대기 중에 긴장을 많이 하십니다. 긴장을 풀어드리기 위해 이런저런 가벼운 얘기들을 건네며 가끔은 농담 섞인





코로나19로 비대면 방송 당시의 스튜디오 제작



혈혈단신으로 비상 방송을 하던 시기

말도 하면 다들 좋아하시고 약간의 긴장이 풀리는 듯 하는 것 같습니다. 방송 후 아리랑국제방송 분위기가 너무 편하고 좋았다든지 음향이 정말 좋았다든지 이런 말을 들을 때가 가장 행복합니다.

또 작가분께서 가수 섭외 시 지난 방송의 Live 클립을 샘플로 보여주며 섭외를 시도하는데 그 샘플클립을 보고 음향과 영상이 너무 좋아서 출연을 결심했다고 했을 때나 기존 출연했던 가수가 지인 가수에게 “아리랑 출연해 봐라, 정말 좋더라”라고 소개해서 출연했다고 했을 때 가장 보람을 느낍니다.

아리랑 라디오 업무의 매력

여러 부서의 인원이 많이 필요한 TV 제작과는 달리 라디오 제작은 보통 DJ 1명, PD 1명, 작가 1명, 엔지니어 1명으로 구성되다 보니 가족 같은 분위기라고 할까요. 특히 아리랑 라디오는 큰 규모도 아니다 보니 제작진 서로가 내 일처럼 챙겨주고, 신경 써주는 분위기가 정말 편안한 업무 환경을 만들어 내는 것 같습니다. 가끔 TV 업무를 하시다 오신 분들은 바로 적응을 하지 못하시기도 하는데, 아리랑의 경우는 PD분들과 사무실도 같은 층에 있다 보니 안 친해지기도 어려운 구조입니다. (웃음)

기억에 남는 에피소드

2020년 초에 발생한 코로나19 유행 시기가 가장 기억에 납니다. 다들 아시겠지만 코로나 확산 방지를 위해 제작 인력과 출연자를 최소화했어야 했고 음악 프로그램 역시 무관객으로 화상통화시스템을 이용해 온라인으로 참여할 수밖에 없는 초유의 사태였다고 생각합니다. 밀접 접촉이나 증상 발생 시 바로 PCR 검사를 받아야 했고 감염자 발생으로 제작 인력이 부족해 휴가 중에도 출근을 해야 했습니다. 급기야 다수의 확진자 발생으로 라디오가 있는 8층이 폐쇄되어 혼자 방호복에 고글까지 착용하고 만약의 사태를 대비해 제작해 놓았던 음원으로 비상 방송을 했을 때가 가장 기억에 납니다. 지금 생각해 보면 그때 이후로 라디오도 온라인과 조화롭게 공존하는 제작 방식의 변화가 생긴 시점이 아니었나 생각합니다.

나만의 취미

‘로저 페더러’, ‘노박 조코비치’, ‘라파엘 나달’, ‘앤디 머레이’ 하면 뭐가 생각나시나요? 예전에 ‘빅 4’라고 불렀던 프로테니스 선수들입니다. 요즘 MZ 세대에게 테니스의 인기가 엄청 핫하다고 하는데 제가 테니스를 취미로 시작한 지는 20년이 훌쩍 넘었구요 군대 복무시절 동기가 선물해 준 테니스 라켓 한 자루가 지금까지 테니스를 하는 계기가 되었습니다.



테니스 경기 중



테니스 경기 결과



테니스는 처음 배우기가 어렵지 배워놓으면 정말 좋은 운동이라고 생각합니다. 짧은 시간에 전신 근육운동과 고강도의 유산소 운동 효과를 볼 수 있어 최근 젊은 연령대에서도 테니스의 운동 효과를 보기 위해 배우려는 사람들이 많아지고 있는 것 같습니다. 저렴한 코트 사용료에 운동화와 테니스 라켓 한 자루만 있으면 즐길 수 있지만 고강도 운동이기 때문에 관절에 무리가 많이 갈 수 있어 부상위험도 많은 스포츠입니다.

저는 비록 전국대회 우승은 못했지만, 그 정도의 실력을 갖췄다고 생각합니다. 얼마나 좋아했으면 10여 년 전에 테니스 심판이 되겠다고 2박 3일 연수 후 필기 실기 시험에 합격해 심판 자격증까지 갖출 정도였으니까요. 현재는 대회 우승 욕심보다는 후배 테니스인들 양성을 위해 주말 아침마다 무료 레슨 봉사활동을 하고 있습니다.

나만의 좌우명, 삶의 철학

‘오늘 하루도 당신은 꽤 잘 해내고 있다?’ 갑자기 좌우명, 삶의 철학 하니 이런 걸 잊고 산지가 언제인가 싶습니다. 가만히 생각해 보니 하루하루가 힘들고 어렵고 불확실하지만 그래도 오늘 나는 잘했고 또 나아가야 하니까 ‘오늘도 나는 꽤 잘했다’라고 칭찬해 주고 싶네요.



커피에 대한 관심

한 10여 년 전에 일본 고베로 여행을 갔었는데 유명한 커피집에서 드립커피를 우연히 마셔봤다가 그 맛에 완전히 반하게 되었습니다. 그전까지는 평범하게 라떼, 믹스커피를 마셨었는데, 제대로 된 드립커피를 마셔보고는 바뀌게 된 거죠. 그때부터 드립커피를 마시기 시작했고, 드립커피 전문점을 찾아다니기 시작했습니다.

최근에는 로스팅을 해보고 있는데요. 집에서 생두를 볶아 원두로 직접 커피를 만들어보고 있는데, 잘하는 커피숍만큼은 아니지만 웬만한 곳보다는 맛있더라고요. 회사에서는 텀블러에 미리 만든 커피를 채워와서 마시곤 합니다.



하루하루가 힘들고 어렵고
불확실하지만
그래도 오늘 나는 잘했고
또 나아가야 하니까
‘오늘도 나는 꽤 잘했다’라고
칭찬해 주고 싶네요.



인생 계획

요즘 항상 하는 고민입니다. 이젠 퇴직이 5년 남짓이라 퇴직 후 삶을 계획해야 할 시기인데 아직 이렇다 할 계획이 없습니다. 과거 많은 직장인이 회사 일에만 몰두하여 준비 없는 퇴직을 맞아 뭔가 해보려 대출받아 사업하다 삶이 더욱 어려워졌다는 신문 기사도 자주 보곤 했는데 저 역시 아직 계획이 없다는 게 한심하기만 합니다.

원래 제 버킷리스트 중 하나는 워낙 해외여행을 좋아해 여행하는 삶을 사는 거였는데 요즘 제 아내랑 은퇴 후 여행 유튜버에 대해 얘기하곤 합니다. 흔히 많이들 가는 똑같은 장소가 아닌 남들이 자주 가지 않는 기상천외한 장소라든지 체험 삶의 현장같이 현장감으로 우리가 여행한 여정을 전달할 때 성공할 수 있지 않을까 하면서 둘이서 말 만하지 실제로 계획은 세우지 않습니다. (웃음)

계획 없이 막연히 그런 삶을 꿈만 꾸는 중이구요, 향후 5년 내로 남들은 잘 못하지만 나는 잘하는 뭔가를 꼭 찾아 계획하고 추진할 생각입니다. 



사케 입문 4

과거의 양조법이 부활하는 이유

김 호 스튜디오 블랙아웃 대표 / 맥주탐구생활, 칵테일탐구생활, 사케도감(독립출판) 작가



지난달, 일반 소비자에게 멀게 느껴질 사케 양조과정을 여러 페이지에 걸쳐 설명한 것은 일본에 만 종류가 넘는 사케가 존재하는 이유와 작은 디테일 하나하나에 사케 맛이 달라진다는 것을 직관적으로 보여주기 위해서였다.

아마다니시키, 고하쿠만고쿠, 아이야마와 같은 유명하고 비싼 쌀을 쓰는 것도 술맛에 큰 영향을 미치지만, 쌀을 가공하는 방법, 누룩을 사용하는 양, 짜내는 방법 역시 술의 완성도에 지대한 영향을 미친다. 더불어 사케의 양조과정에 대해 대략적으로나마 이해해두면 현지에서 유행하거나 입수하기 힘든 사케가 사랑받는 맥락 등도 구체적으로 이해할 수 있다. 이번 달에는 과거의 양조법을 활용하여 가장 현대적인 술을 빚고 있는 브랜드와 양조법 등을 소개한다.



과거에는 어떻게 술을 빚었을까?

사케에서 다채로운 향과 알코올 생성을 하는 주역은 효모이다. 사케를 빚을 때는 거대한 탱크에 많은 양의 물에 쌀과 누룩을 투입하여 효모를 배양하는데, 이때 가장 중요한 것은 '잡균의 억제'이다. 비싼 재료를 힘들게 가공하여 탱크에 담았는데, 잡균이 들어가서 망쳐버리면 큰일이기 때문이다.

효모는 다른 미생물, 잡균과 다르게 산성에 강하다. 양조가는 이 같은 효모의 특징을 활용하여 탱크 안을 산성화시키는 방식으로 잡균을 사멸시키는데, 효모를 배양하는 탱크 안을 '어떻게 산성화'하는지에 따라 양조기법의 구분이 나뉜다. 법적으로 라벨 표기 의무가 없어 대부분 사람은 유산의 중요성에 대해 인지하지 못하지만 사케 양조에 있어서 꼭 필요한 재료인 것이다. 지난달에 언급했던 속양계 기법을 포함해 여러 제법을 소개한다.

① 소쿠조모토速醸酏 제법(속양계)

현대 사케 양조법의 90%에 속하는 효모 배양 기법. 양조용 유산이라고 불리는 액체형 유산을 탱크에 넣는 기법이다. 간단하게 탱크를 산성화시킬 수 있어 안전하게 효모 배양이 가능하다. 뒤에 언급할 다른 기법에 비하면 효모 배양 기간도 2배 이상 단축되고 노동력 또한 적게 든다.

② 키모토生酏 제법(유산균 육성 제법)

일본어로는 키모토라고 불리는 이 제법은 간단하게 이야기하자면 유산균을 직접 배양하는 방법이다. 쌀을 깍지 않았던 과거에 사용되었던 양조법으로, 공기 중에 존재하는 유산균이 자연스럽게 들어가도록 유도하여 직접 배양한다. 탱크에 찐쌀, 누룩, '소량'의 물을 넣고 온도가 낮은 곳에서 쌀을 섞고 으깨어 쌀 중심부에 있는 전분을 물에 노출시킨다. 이때 쌀이 가지고 있는 소량의 효소가 전분을 당화시키며 공기 중의 유산균이 물에 배양되는데, 속양계 기법과 다르게 물이 적기 때문에 잡균과 효모는 자라나지 못한다.

키모토 방식의 핵심은 '막대기나 손 등으로 찐쌀을 으깨는 과정'이다. 이를 일본어로 '야마오로시'라고 부른다. 과거에는 냉장 시설이 없었기 때문에 매우 추운 날씨에 이 야마오로시 작업을 진행했는데 매서운 추위에도 온몸이 땀에 젖을 정도로 고된 작업이라 양조가들이 굉장히 싫어하는 일이었다고 전해진다. 게다가 유산균을 증식시킨 뒤, 효모를 추가로 배양해야 하는 등 시간도 오래 걸린다.

③ 야마하이山麁 제법(유산균 육성 제법)

쌀을 깍는 정미 기술의 발달과 당화력이 강한 누룩을 만드는 법 등이 개발된 후, 쌀을 막대기로 으깨는 야마오로시 작업을 하지 않아도 술을 빚을 수 있다는 것을 깨닫게 된다. 즉 야마하이란 야마오로시 작업을 폐지했다는 말을 줄인 단어이다. (폐지를 일본어로 하이스로 한다) 야마오로시는 모두가 기피했던 작업이었던 만큼 많은 양조장은 빠르게 키모토에서 야마하이 제법으로 양조법을 바꾸게 된다.



* 소수의 양조장만 사용하는 제법이다 보니 키모토, 야마하이 제법을 사용하는 양조장은 라벨에 큼지막하게 표기되어 있는 경우가 많다.

과거의 제조법이 부활하는 이유

근래에 들어서 사라져가던 키모토와 야마하이 제법이 부활하고 있다. 고도의 기술과 노동력이 필요하고 속양계 제법보다 두 배 이상 시간이 걸리는 과거의 유산이 부활하는 이유는 무엇일까?

여기에는 크게 두 가지 이유가 있다.

첫째, 유산균을 직접 배양하게 되면 유산의 함량이 높아 산도가 높아지며, 이 유산균이 감칠맛을 담당하는 아미노산, 펩티드를 분비한다. 또한 알코올 내성이 높은 효모만이 살아남다 보니, 보다 활발한 알코올 발효가 일어나 일반 속양계 제법보다 농후하고 복합적인 주질을 얻을 수 있게 된다는 것이다. 여기서 농후함이란 경쾌한 향미 성분이 여러 겹으로 존재하여 섬세하면서 깊이감이 느껴진다는 의미이다.

둘째, 차별화이다. 정미 기술, 속양계 제법 등의 기술 발달로 인해 일본 사케 업계의 품질은 전체적으로 상향평준화되었다. 장점이 있다면 단점도 있는 법. 기술 발전 때문에 많은 양조장의 술이 비슷한 결의 상품이 많아지는 현상이 발생하기 시작했다. 심지어 사케 수상 품평회에서 금상 받

는 법이라고 불리는 'YK35'라는 공식마저 생겨났다. (Y는 야마다니시키, K는 쿠마모토현의 9번 효모, 35는 정미율 35%를 의미) 이 공식으로 빚으면 금상을 받을 수 있거나 뭐라나?

자신만의 새로운 술을 빚고자 하는 몇몇 양조장은 고민에 빠졌다. “고급 쌀과 양조용 유산을 사와서 넣고, 양조협회에서 유행하는 효모를 받아서 술을 빚는 것만이 정답일까?” 몇몇 양조장은 과거의 양조법으로 시선을 돌렸고, 하마터면 사라질뻔했던 키모토와 야마하이 제법에 주목했다. 그리고 현대의 기술에 과거의 제법을 섞어 ‘그 지방에서만 배양할 수 있는 유산균과 효모’, ‘양조장이 위치한 지역의 물과 땅에서 생산해 낸 쌀’을 이용해 술을 빚어냄으로써 어디에서도 맛볼 수 없는 ‘그 지역만의 술’을 빚기 시작했다. 천연의 물과 쌀, 여러 미생물로 빚어내는 가장 자연에 가까운 술이자 그 지역이 아니면 결코 빚어낼 수 없는 술. 이 방식을 유지하려면 필연적으로 환경을 소중히 생각하게 될 수밖에 없다. 그 지역만의 술을 추구함으로써 다른 양조장과 차별화가 생겨나고 자연스럽게 지역의 활성화와 환경까지 살리는 선순환의 구조. 센킨이나 우부스나, 아라마사와 같은 술이 대표적인 브랜드이다.



SAKE ENTHUSIAST



사케 브랜드 추천 : 센킨仙禽

즐겨보는 유튜브에 스니커즈 전문가가 나와 나이키, 살로몬 등을 예로 들며 트렌디한 브랜드의 조건에 대해 이야기했다. '오랜 히스토리, 유니크한 실루엣, 트렌디한 브랜드와 콜라보, 약간의 하입Hype, 퀄리티 유지' 이와 같은 조건을 갖추고 있으면, 어느 순간 다가오는 유행이라는 파도를 탈 수 있구나? 듣고 보니 정말 그럴듯했다.

위의 기준에 맞춰 사케 씬에 적용해봤을 때, 나에게 가장 먼저 떠오르는 브랜드는 센킨이다. 편하게 마실 수 있고 접근성이 좋은 기본 라인업, 귀여운 일러스트가 그려진 계절 한정판, 자연 그대로의 맛을 추구하는 도멘Domain 시리즈, 패션 브랜드 United Arrows와 함께하는 콜라보 시리즈에 1806년 창업이라는 오랜 역사까지. 그가 이야기한 조건과 아주 딱! 딱! 맞아떨어진다.



비슷한 브랜드로 일본 사케 랭킹 순위 5위 안에 항상 들어가는 아라마사도 있지만, 이 브랜드는 너무 현실과 동떨어져 있는 것 같아서 패스했다. 일반인은 거의 구할 수가 없다 보니 현실감도 없고 흥미도 잘 안 생긴다. (있으면 무조건 마셔야 하는 술이지만) 그에 비하면 센킨은 접근성이 좋다. 대부분의 라인업이 정식으로 수입되고 대형 보틀샵, 이자카야 등에서도 어렵지 않게 만날 수 있다. 물론 한정판 제품은 각 잡고 노려야 하지만 노력하면 충분히 살 수 있다. 나는 딱 이 정도의 손에 닿을 듯 말 듯한 거리감이 좋다.

센킨은 워낙 라인업이 많아 딱 잘라 하나만 추천하기가 어려운데, 일단 입문자에게 추천하고 싶은 술은 모던 시리즈이다. 센킨의 홈페이지에 들어가면 모던 시리즈를 일상의 사케라고 부르며 이렇게 소개하고 있었다. '마치 착용감이 좋은 새하얀 티셔츠처럼 매일의 생활에 기본 좋게 존재하는 것' 사케를 흰 티셔츠에 비유하다니! 이 문장을 읽고 어떻게 안 마시냐구요. 처음 마셨던 모던 시리즈 중 무쿠는 시원한 산미와 달콤한 멜론, 소다 뉘앙스의 향이 입맛을 돋우고 음용성도 좋아서 짹짹 잘 들어갔다.

내추럴 와인이나 재밌는 술을 좋아하는 분에게 추천하는 제품은 센킨 누보이다. 센킨이 위치한 토치기현 사쿠라시의 물을 이용하고, 이 물을 이용해 유기농으로 재배한 고대의 쌀 품종, 카메노오龜の尾를 사용하는데, 정미율은 90%. 말 그대로 거의 깎지 않은 쌀을 사용하며, 심지어 효모조차 넣지 않는다. (양조장 근처에 자생하는 야생 효모를 이용해 술을 빚는다) 와인으로 따지면 내추럴 와인, 맥주로 따지면 람빅 같은 술이다. 무구와 마찬가지로 정식 수입되어 어렵지 않게 찾아볼 수 있다.

센킨은 전반적으로 산미를 잘 살려 양식과도 페어링이 좋다. 평소 양식을 즐기는 분, 사케는 다 비슷한 맛이라고 생각하시는 분들께 센킨을 꼭 한번 드셔보시라고 적극 추천하고 싶다.

센킨 누보 시음기

향은 옅은 프루티함. 물 탄 복숭아 주스가 떠올랐다.

한 모금 맛보면 산뜻한 산미와 함께 카라멜, 버터리한 향, 튀밥의 고소함, 희미한 탄산감이 느껴진다. 카라멜과 버터라고 하면 달고 느끼할 것 같지만 질감이 깨끗하고 투명한 데다가, 피니쉬에 쌉싸래한 맛도 있어 전혀 느끼하지 않다. 설탕에 졸인 놀이볼은 복숭아 잼에 차가운 물을 타면 이런 맛일까? 같은 생각이 떠오른다. 온도가 올라가니 새콤한 신맛이 도드라진다.

한 단어로 표현하기 힘든 복합적인 산미에 내추럴 와인도 생각나고... 여러 잔 마시면서 산미에 익숙해지니 고소한 맛이 선명해져서 재밌다. 그렇지만 0~5도 정도가 음용성이 더 좋다.

DaVinci Resolve Tutorial ④

DaVinci Resolve 19

컬러 페이지의 새로운 주요 기능



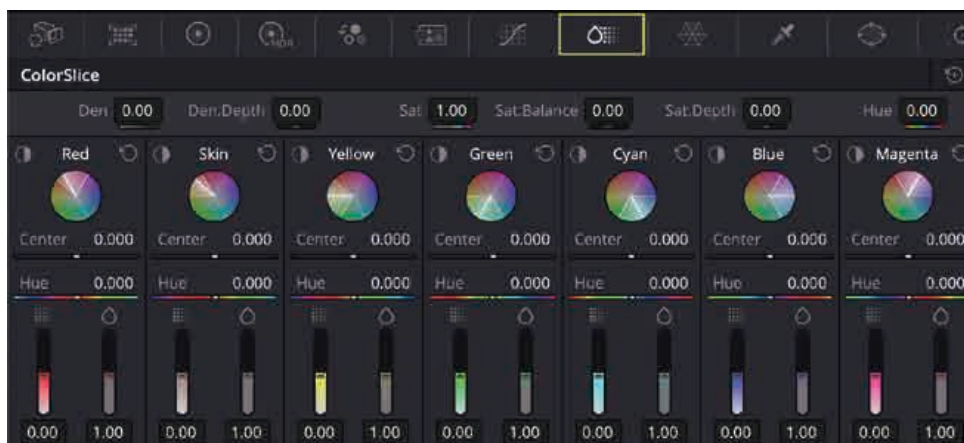
신동향 DaVinci Resolve 공인 트레이너

Blackmagic Design은 지난달 NAB 2024에서 IntelliTrack AI, Ultra NR, ColorSlice, Film Look Creator FX 등 100개 이상의 기능 업그레이드와 새로운 AI 도구를 추가하는 대규모 업데이트인 DaVinci Resolve 19를 발표했습니다. DaVinci Resolve 19 공개 베타는 현재 Blackmagic Design 웹사이트에서 무료로 다운로드할 수 있습니다. 19 버전의 새로운 기능 중에서 가장 사람들의 관심을 끈 것은 단연 Color 페이지의 새로운 색보정 기능이었습니다. 이번 튜토리얼에서는 그중 ColorSlice 외 컬러 페이지에 추가된 새로운 주요 기능에 대해 먼저 알아보겠습니다.

ColorSlice

ColorSlice는 벡터스코프(Vectorscope)의 벡터(Red, Green, Blue, Cyan, Magenta, Yellow)를 기반으로 표준 색상환을 6개 조각으로 자르는 새로운 고정 벡터 그레이딩 도구입니다. 또한 피부색(Skin)에 대한 일곱 번째 벡터가 추가되었습니다. 전체 밀도(Density), 채도(Saturation) 및 색조(Hue) 매개변수를 설정하여 사용자 정의하고 각 벡터공간 슬라이스의 밝기와 채도를 변경할 수 있습니다.

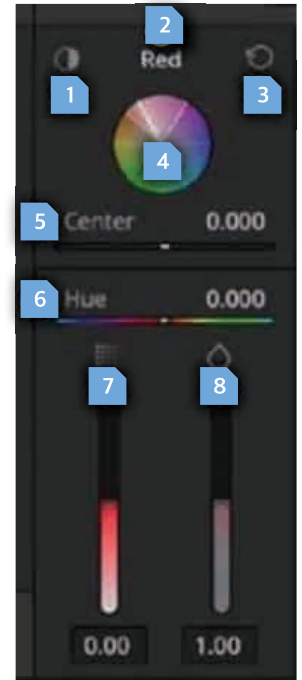
새로운 ColorSlice의 사용자 인터페이스(UI)에 대해서 살펴보겠습니다.



ColorSlice 벡터 기반 그레이딩 도구

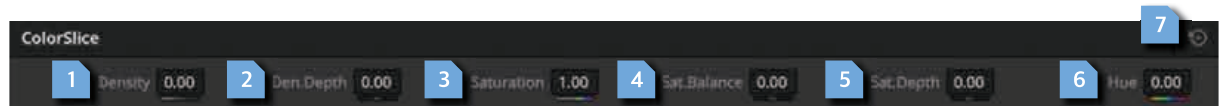
Vectorspace Slice

- 1 **하이라이트(Highlight)** : 이 아이콘을 클릭하면 컨트롤에 의해 수정될 이미지 영역을 표시하는 하이라이트 보기가 활성화됩니다. 단, 슬라이스 내의 하이라이트 아이콘은 클릭했을 때만 표시되기 때문에 계속 보고자 할 때는 뷰어 상의 하이라이트 보기(Shift+H)를 켜야 합니다.
- 2 **벡터 이름(Vector Name)** : 조절 영역의 색상을 나타내는 이름입니다.
- 3 **재설정(Reset)** : 벡터 공간 컨트롤을 기본 수준으로 다시 재설정합니다.
- 4 **컬러 휠(Color Wheel)** : 벡터공간 슬라이스를 시각적으로 표현한 것입니다. 삼각형 내의 모든 색상은 컨트롤에 의해 조정됩니다.
- 5 **조정 영역(Center)** : 조정 가능한 유일한 적격 컨트롤입니다. 이것을 앞뒤로 밀면 색상환의 삼각형이 이동하여 벡터 공간에 속하는 색상을 약간 변경할 수 있습니다. 조정하려는 특정 색상이 적합한지 확인하려면 하이라이트 보기와 함께 이 도구를 사용하십시오.
- 6 **색조(Hue)** : 벡터공간 슬라이스 내 모든 색상의 색조를 변경합니다.
- 7 **밀도(Density)** : 감산 색상 필름 프로세스를 에뮬레이션 하기 위해 채도가 더 높은 색상의 휘도를 조정하여 벡터 공간 슬라이스 내부의 색상 밀도를 조정합니다.
- 8 **채도(Saturation)** : 채도가 높은 색상이 부자연스럽게 밝아지는 것을 방지하는 감산 색상 모델을 사용하여 이 조각으로 한정된 색상의 채도를 조정합니다.



Global Controls

개별 벡터 슬라이스 도구 상단에는 글로벌 컨트롤 세트가 있습니다. 이 부분을 조정하면 전체 이미지의 값이 변경됩니다.



- 1 **밀도(Density)** : 채도가 높은 색상의 휘도를 조정하여 감산 색상 필름 프로세스를 에뮬레이트 합니다.
- 2 **밀도 깊이(Den.Depth)** : 이미지의 더 밝은 영역에 대한 밀도 조정 효과를 제어합니다.
- 3 **채도(Saturation)** : 채도가 높은 색상이 부자연스럽게 밝아지는 것을 방지하는 감산 색상 모델을 사용하여 채도를 조정합니다.
- 4 **채도 균형(Sat.Balance)** : 채도 변화가 중간 채도 수준의 색상에서 휘도 균형에 영향을 미치는 방식을 조정합니다.
- 5 **채도 깊이(Sat.Depth)** : 이미지의 더 밝은 영역에 대한 채도 조정 효과를 제어합니다.
- 6 **색조(Hue)** : 이미지 내 모든 색상의 색조를 변경합니다.
- 7 **재설정(Reset)** : 모든 ColorSlice 조정을 재설정합니다.

실제 예제를 통해 ColorSlice의 감산 채도 방식에 대해 자세히 살펴보겠습니다.



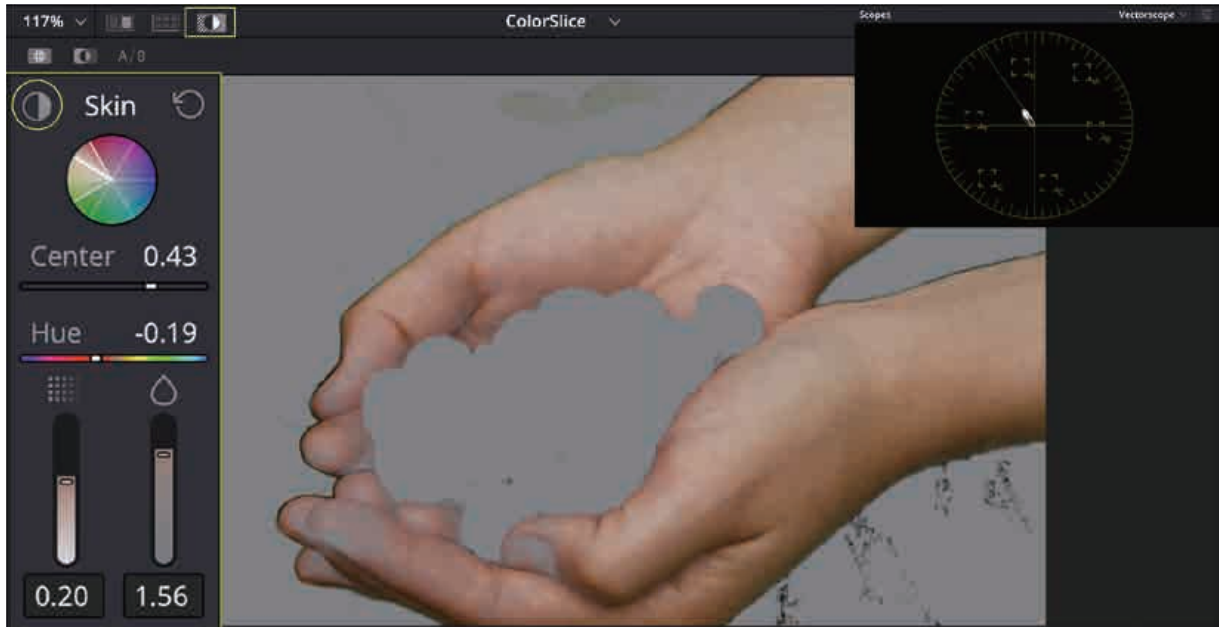
산딸기의 채도를 올려보도록 하겠습니다.

- 1 산딸기 색상에 해당하는 Red 슬라이스의 채도를 올립니다. (벡터 슬라이스가 이미지를 Six Vector, 즉 Red, Yellow, Green, Cyan, Blue, Magenta와 Skin으로 나눠 주요 색상을 각각 독립적으로 사용자화 하여 조절할 수 있기 때문에 별도의 Qualifier 작업이 필요하지 않습니다.)
- 2 원본과 수정본의 비교를 위해 Split Screen을 Versions and Original 모드로 바꾼 후, Parade 스코프(RGB)에서 좌(원본), 우(수정본) 채널의 변화를 비교해 봅니다.
- 3 원본과 비교했을 때, Green과 Blue채널의 파형이 Red 채널에 비해 상대적으로 많이 내려와 있음을 알 수 있습니다. 이것이 바로 감산 채도를 수행하고 있다는 표시입니다. 이 경우 Red 채널의 양을 늘리는 대신 Green과 Blue 채널의 양을 줄여 Red 채널의 양을 늘립니다.

감산 채도는 필름이 채도를 맞추는 방식을 모방하기 때문에 컬러 그레이딩 작업에서 많이 선호합니다. 영상을 보면 채도만 높이고 밝기를 따로 낮추지 않았음에도 산딸기의 색상이 묵직한 느낌의 밀도 있는 진한 Red 색상으로 바뀐 것을 볼 수 있습니다.

NOTE 일반적인 프라이머리 색보정 기능의 채도(Saturation) 조정 기능은 '가산 채도(Additive Saturation)' 방식이기 때문에 산딸기의 채도를 높이면 Red 채널의 밝기가 높아져 네온 컬러의 Red 색상이 됩니다. 따라서 이런 경우 자연스러운 색보정을 위해 별도의 휘도 조정이 필요하게 됩니다.

피부색(Skin) 슬라이스의 조정을 활용해서 ColorSlice의 기능에 대해 더 자세히 알아보겠습니다.



- 피부색의 조정을 위해서 선택된 영역을 보기 위해 뷰어의 하이라이트 버튼을 켜 상태로 Skin 슬라이스의 하이라이트 버튼을 누릅니다.
- 컬러 휠은 벡터 슬라이스를 시각화해서 현재 어느 부분에 효과가 적용되는지 직관적으로 보여줍니다. 각 슬라이스의 중간에서 가장 큰 효과를 가지며 가장자리에서 가장 적은 효과를 가집니다.
- 아래 조정 영역(Center) 슬라이드를 좌, 우로 밀어 선택 영역을 제어할 수 있습니다. 슬라이스를 조정하면 인접한 슬라이스의 경계도 함께 조정됩니다. 따라서 슬라이스가 겹치지 않으며 적용 범위에 틈이 생기지 않습니다.
- 선택 영역이 완성되었으면 채도와 밀도를 벡터스코프의 Show Skin Tone Indicator를 켜 상태에서 적정 수준으로 맞춥니다.
- 피부 색상을 바꾸고자 할 때는 색조(Hue) 슬라이드를 좌, 우로 밀면 선택 영역의 색상이 바뀝니다.

각 벡터 슬라이스는 도구의 효과를 해당 색상으로 제한하는 Qualifier로 생각할 수 있습니다. (단, 슬라이스의 너비는 변경할 수 없으며 완전히 사용자 정의된 색상 슬라이스를 생성할 수도 없습니다.) 각 벡터에 대해 감산 채도 및 밀도를 독립적으로 제어할 수 있습니다.



좌(원본), 우(수정본) : ColorSlice를 이용해서 밀도 있는 감산 채도 방식으로 색보정을 완성했습니다.



프라이머리(대비) 작업 후, 하늘과 꽃, 풀밭의 채도 조정을 위해 ColorSlice에서 한번에 세컨더리 작업을 쉽고 간편하게 완료했습니다.

이 기능의 중요한 의미는, 마침내 DaVinci Resolve에서 기본적으로 '감산 채도(Subtractive Saturation)' 방식을 지원한다는 것입니다. 다시 말해, 깊은 영화적 색상과 느낌을 구현하기 위해 채도를 조정할 때 밝기를 감산 방식으로 제어하므로 채도가 높은 색상이 부자연스럽게 밝지 않기 때문에 별도의 휘도 조정이 필요하지 않습니다. 기존에는 감산 채도를 구현하기 위해서 노드를 HSV 색공간으로 변환하여 작업하거나 외부 필름 에뮬레이션 플러그인 또는 DCTL(DaVinci Color Transform Language) 플러그인을 구입해서 사용하는 등, 필름 룩의 밀도를 따라잡기 위해 노력했습니다. 하지만 이제는 Blackmagic Design에서 감산 채도 기능을 추가하여 사용자들이 보다 쉽고 직관적으로 사용할 수 있게 되었습니다.

Film Look Creator

Film Look Creator는 새로 추가된 Open FX 플러그인입니다. 따라서 편집, 퓨전, 컬러 페이지에서 사용 가능합니다. 컬러 페이지에서 사용하기 위해서는 노드에 효과를 적용하기만 하면 됩니다. 영상에 영화 같은 느낌을 주기 위한 완벽한 도구 세트입니다. 그리고 노드 트리의 위치에 따라 단일 클립, 클립 그룹 또는 전체 타임라인에 적용할 수 있습니다. 이제는 특정 필름 스톡 대신 일반적인 영화 필름 스톡을 에뮬레이트 합니다. 하지만 이는 필름의 색상을 에뮬레이트할 뿐만 아니라 헐레이션, 그레인, 게이트워브 등 필름과 관련된 다른 인공물도 에뮬레이트 하기 때문에 상당히 정교합니다. 프리셋 제공 뿐만 아니라 개별 옵션을 사용자가 조절할 수 있는 사용자 설정도 지원하기 때문에 초보자들도 창의적인 필름 룩 작업이 가능합니다.



원본영상 출처 : Blackmagic Cinema Camera Gallery,
Copyright © John Brawley ACS



Film Look Creator Presets: Cinematic



Film Look Creator Presets: Custom (Super 8mm version)

이제 사용자들은 Film Look Creator를 통해 단 몇 번의 클릭만으로 영화 같은 다양한 룩을 쉽고 빠르게 만들 수 있습니다. 이 효과를 적용하면 기본 Blackmagic 필름 룩이 자동으로 먼저 설정됩니다.

이 영화 룩은 플러그인을 활성화하고 모든 효과를 끈 상태에서 얻을 수 있는 60개 이상의 매개변수에 의해 구동됩니다. Film Look Creator는 장면 참조 워크플로를 위해 설계되었으며 모든 카메라 소스 및 출력 디스플레이에서 작동합니다. Resolve Color Management 또는 ACES를 사용하는 경우 플러그인은 기본적으로 입력 및 출력에 타임라인 색상 공간을 사용합니다. 플러그인은 참조 타임라인(예: DaVinci YRGB)을 수동으로 표시하는 데에도 작동하지만, 그런 다음 사용자는 소스 영상의 변환을 수동으로 선택하고 색상 공간 재정의 섹션의 플러그인 내에서 수행할 수 있는 디스플레이 변환을 선택해야 합니다.

NOTE Film Look Creator에는 많은 설정들이 있습니다. Color Settings 탭에서는 룩의 노출과 균형을 사용자가 미세 조정할 수 있습니다. Fade 및 Highlights를 사용하면 룩의 흑백 레벨을 제어할 수 있습니다. 다양한 스톱이 더 따뜻하거나 차갑게 렌더링 되므로 White Balance와 Tint는 필름을 에뮬레이션 할 때 중요한 도구입니다. Skin Bias는 피부 톤을 더 따뜻하고 어둡게 또는 차갑고 밝게 만든다는 것을 의미합니다. Subtractive Sat은 필름 에뮬레이션 도구이므로 감산 채도를 사용합니다. 높일수록 밀도가 높은 채도가 되고 낮출수록 컬러와 어우러져 고급스러운 회색 톤이 됩니다. Richness는 기본적으로 채도 대비입니다. 채도가 가장 높은 색상의 채도를 선택적으로 높여 채도가 가장 낮은 색상과 채도가 가장 높은 색상 간의 채도 차이를 증가시킵니다. 물론 이를 위해서도 감산 채도를 사용합니다. Split Tone을 사용하면 이미지의 그림자와 하이라이트에 각각 보색을 적용할 수 있습니다. 이 효과가 흑백에 가까워질수록 롤 오프 되므로 이미지의 흑백이 오염되지 않습니다.



이번 업데이트를 보며 느낀 점은, DaVinci Resolve가 기존의 기능을 한층 업그레이드하고 발전시켜 최신 포스트 프로덕션 환경에 맞게 완성도와 안정성을 높여가고 있다는 점입니다. 또한 사용자 층을 확대하기 위해 복잡하고 어려운 작업을 간소화하여 진입장벽을 낮춰 누구나 쉽고 편리하게 수준 높고 완성도 있는 영상물을 만들 수 있게 되었습니다.

현재는 베타 버전이므로 프로젝트 작업 중인 경우 설치를 자제해야 하며, 올 여름이 되기 전에 정식 버전이 나올 것으로 기대하고 있습니다. 다음 달에 이어서 새로운 버전에 대한 튜토리얼을 이어가도록 하겠습니다. 

REAL 4K PTZ REMOTE CAMERA

줌 전역에서 고화질을 실현하는 4K 대응 광학 줌 렌즈
4축 방향의 광학식 떨림 보정
캐논 캠코더에 사용되는 4K Video System 탑재

CR-N700

- 4K 60P 지원
- 1.0형 CMOS 센서



NEW

CR-N100

- 4K 30P 지원
- 1/2.3형 CMOS 센서



CR-N300

- 4K 30P 지원
- 1/2.3형 CMOS 센서



CR-N500

- 4K 30P 지원
- 1.0형 CMOS 센서



PTZ 리모트 컨트롤러 RC-IP1000

- 영상 표시 및 카메라 조정이 가능한 7.0형 터치 패널
- 최대 200대의 카메라 연결로 대규모 시스템에 대응
- 12G-SDI를 통한 4K 60P 영상 입출력 등 풍부한 인터페이스
- 반응 속도 조절이 가능한 제어 레버, 줌 로커, 포커스 다이얼

KOBA 2024
Booth No.C330



Canon
캐논코리아 주식회사

CINEMA EOS

LEAVE NO STORY UNTOLD

5.9K EOS C500 Mark II



4K EOS C300 Mark III



4K EOS C70



8K EOS R5
+ RF24-105mm F2.8 L IS USM Z

SONY



Powerful, Compact and Beyond

XVS-G1

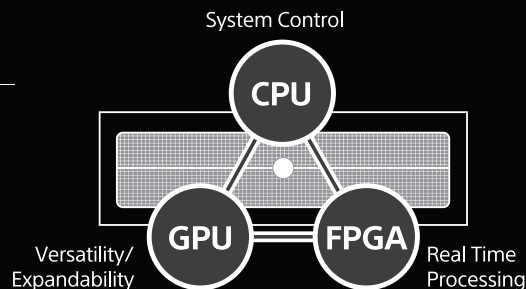
컴팩트 하이브리드 멀티 포맷 스위처 **XVS-G1**

HD, 4K 및 HDR 포맷까지 지원

GPU 기반의 다양한 창의적인 기능 제공

LAN/WAN 기반 리모트 프로덕션 지원

뉴스, 스포츠 및 예능 프로그램 제작에 최적화



Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

<https://www.facebook.com/sonykorea.professional>

대리점 서울·경기 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스콤 : 02-3275-1175 (주)엠에프솔루션 : 031-966-1148 | 부산 (주)아이엠비디엔씨 : 051-904-2605 | 광주 (주)리얼프로텍 : 062-654-8200

■ 기술지원 : (국번없이)1588-7313

■ A/S 콜센터 : (서울) 02-782-3560 (부산) 051-860-7537

<https://pro.sony>