

방송과기술

SINCE 1988

Broadcasting & Technology Magazine

04

April. 2025
vol.352



우수콘텐츠잡지
2025

Trend Report

추격자에서 선도자가 된
중국의 AI 혁신

Tech & Trend

생성형 AI를 활용한
콘텐츠 제작의 새로운 지평

Back to Basic

이동통신에 적용되는
음성통화 기술 및 코덱

YTN 개국 30주년특집

30

국내 최초의 보도전문채널

YTN이 걸어온 30년의 발자취

ISSN 1976-6297 10,000원



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION

Panasonic

KAIROS

Incredible Productivity

Next Gen of Live Video Innovation



AT-KC200
AT-KC200L1
Kairos core 200
(Main Frame)



AT-KC2000
AT-KC2000S1
Kairos core 2000
(Main Frame)



AT-KC10C2
Compact Type Control
(Control Panel)



AT-KC10C1
Standard Type Control
(Control Panel)



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



LIVE 12G-SDI 4:1Conn H.265/H.264 PTZ

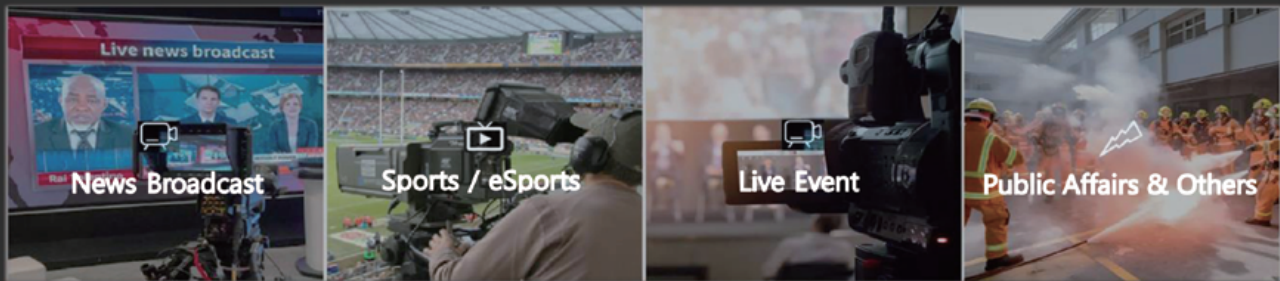
4G/5G Mobile Network Bonding UHD/HD Transmission Solutions

Seamless

Stability

Simple

Cost Savings



10Network
3x5G,3x4G



WiFi+Giga



Ai Bonding



Video Return



Intercom



SRT



NDI Output



5" Screen

PROFESSIONAL

Mobile Bonding Encoder Solution Provider

※ 구매 및 렌탈 문의



(주)산앰텍

SANAM TECHNOLOGY INC.

서울시 마포구 서강로9길 17, 301호(창전동) Tel: 02)711-4090

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



ONE UNIT. UNLIMITED POSSIBILITIES.

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



LIVEU MATRIX

4 CAMERA FEEDS

12G SDI



삼아지브이씨(주)

어려울수록 더욱 필요한 것은 '상생'입니다



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

Harmonic Spectrum X VIDEO SERVER

New Spectrum X Video Server Release!

Spectrum X

VSX2 2RU



VSX2 1RU



THE NEWEST SPECTRUM X

- Support 1RU or 2RU chassis
- Spectrum X platform that supports
- Mellanox NIC for 2110
- 12G SDI for UHD
- GPU for complex graphics
- Custom, safe and secure Linux OS
- Four 2TB, 4TB or 8TB HDDs or 1.9TB SSD options*
- Configure I/O options, integrated storage, and licensed features

SOFTWARE SPECTRUM X Release!

MORE UHD & HDR CAPABILITY



UHD Channel Density

- 2 simple UHD channels per 2RU server
- 12G SDI or 2110 I/O
- Most CiaB features supported
- HDR LUT Support



Onboard or
external automation



Multiple codecs, ingest
and play,
mixed timelines



Audio mixing, VO,
loudness control,
watermarking



HTML gfx, DVEs,
switching,
Live video inputs



SD, HD, 3G,
UHD scaling, HDR



SPECTRUM MEDIA APPLICATIONS

MEDIA STUDIO LIVE



SPECTRUM X CONTROL

- Ingest and playout clip control
- Panels for graphics, audio, MCS switcher control, and routers

PREVIEW AND TRIM

- Preview and trim clips
- Remotely view Recording & Play with Confidence Monitor

LOOP RECORD EXTRACT

- Scrub up and down the loop
- Select Mark In and Mark Out to extract a sub-clip from the loop

MEDIA STUDIO INGEST

INGEST CONTROL

- Instant or scheduled Records
- Gang Records
- Regular recurring Records
- Router control
- Multiple views of Record jobs
- Automatic resource allocation



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

SOF+GEAR™
CREATE YOUR WAY

소프트기어 070-4281-0404

JUSHIN AVT*

(주)주신에이브이티 070-7018-9700

ODINEST

(주)디브이네스트 1544-5596

SAMA GVC Inc

(주)삼아 GVC 02-2636-1300

DasanSR

(주)다산에스알 / 02-2655-9860

넷기어 코리아
02-555-0764

NETGEAR®
www.netgear.co.kr

M4250 시리즈 전 제품은 "라이프타임 워런티" 를 제공합니다.

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

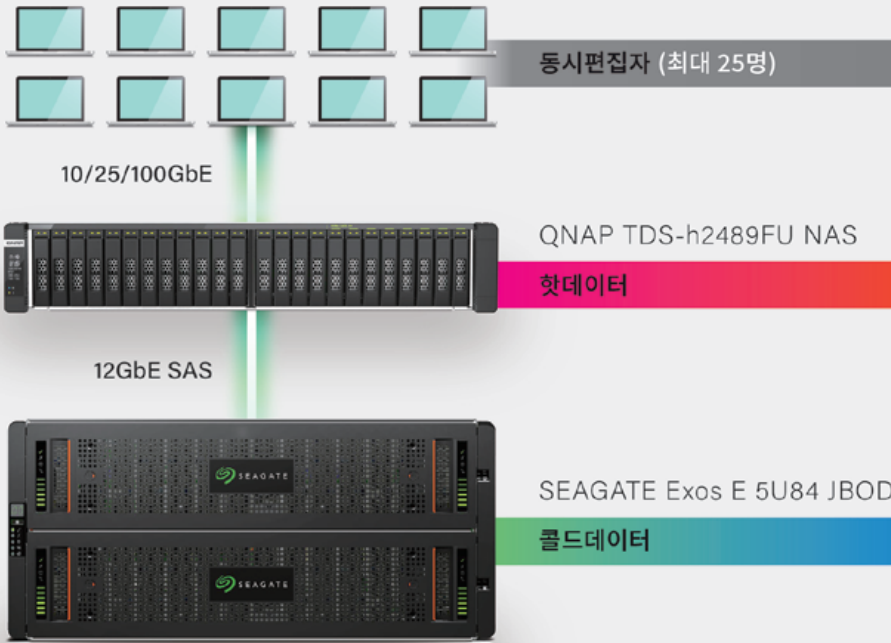
TDS-h2489FU NAS

24베이 U.2 NVMe
울플래시 랙 마운트 NAS

EXOS E 5U84

엑사바이트 규모의 데이터
센터용 위한 고성능 스토리지





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



Solid State Logic
OXFORD • ENGLAND

System T

S500

Large format configurable control surface



PIXOTOP E®

THE FUTURE OF VISUAL STORY TELLING

World-class solution for XR, AR and VR

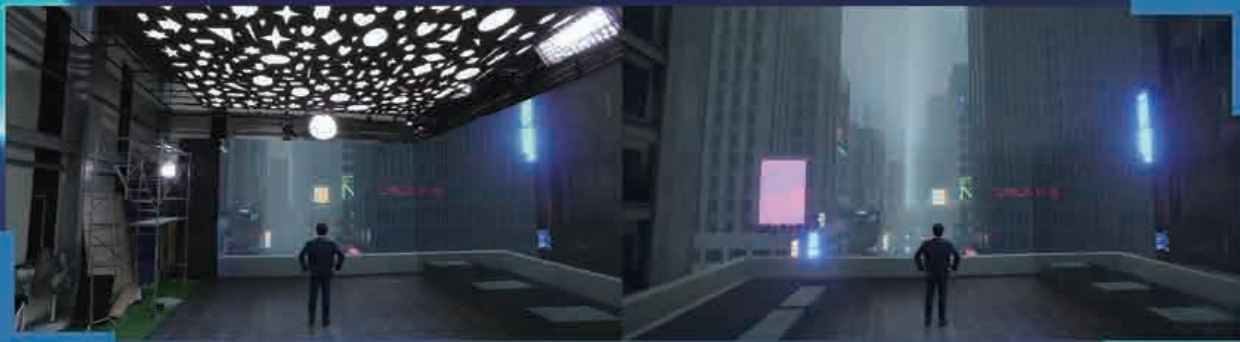
AR(Augmented Reality)-증강현실



VR(Virtual Reality)-가상현실



XR(eXtended Reality)-확장현실



Unreal Engine Base

WYSIWYG

실시간 데이터

AR, VR, XR 모두 지원

Auto Color Matching

OCIO/ACES 기반의

컬러 매니지먼트

Multi-Camera 스위칭 가능

타임코드 사용 가능

Digital Twin 기능

실시간 레벨 변경 가능

레벨의 오브젝트, 색상 등
수정 가능

트래킹 데이터 저장 기능

외부 DMX 연동

EBS KBS

CJ ENM

CJONSTYLE 한국경제 AUCN

V LIVE on me

한국방송통신대학교 nipa 정보통신산업진흥원

이노비전 서울산업진흥원

동화A/V

DONG HWA A.V CO.,LTD

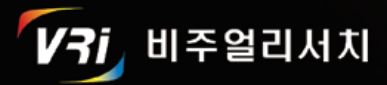
주소. 서울특별시 강서구 양천로 583, 우림블루나인 B동 1801~2호

Tel. 02-783-4055/6 Fax. 02-784-9941

E-mail. sales@dhav.co.kr

Homepage. www.dhav.co.kr





경험으로 설계하고 혁신으로 완성하다

방송그래픽스의 미래 비주얼리서치가 선도합니다.



(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



▶ 공식 유튜브 채널

SONY

True 4K 3-chip Shoulder camcorder with Global shutter

PXW-Z750



XAVC XDCAM

글로벌 셔터가 탑재된 3개의 4K CMOS 센서

- 2/3인치 4K CMOS 센서 3개로 R, G, B 채널 각각 캡처
- 글로벌 셔터 탑재로 플래쉬 번드, 젤로 현상, 스미어 같은 영상 왜곡 현상을 방지

새로운 4K 녹화 포맷, 4K XAVC-L422

- 효율성과 화질이 뛰어난 새로운 녹화포맷, 4K XAVC-L422 200Mbps 코덱 탑재(59.94p 기준)

하나의 SxS 메모리에 4K 클립과 HD 클립 동시 녹화 가능

HD HFR 120fps 녹화

- 풀HD 72FPS, 75FPS, 90FPS, 96FPS, 100FPS, 120FPS로 HD HFR 지원

4K 출력 인터페이스

- 12G SDI 출력 2개, HDMI 출력 1개를 통해 최대 4K 영상 3개 동시 출력 가능

플래시 셔터 이미지



글로벌 셔터 이미지



HFR Off



HFR On



최대 120fps의 HD HFR 지원 - 4K 영상을 외부 영상 장치로 전송하고 라이브가 원본 HD 영상 촬영 가능

4K 출력 인터페이스

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

대리점 서울·경기 (주)자존게스 : 02-2155-8777 (주)파메스콤 : 02-3275-1175 (주)엠에프솔루션 : 031-966-1168 | 부산 (주)아이엠에다엔씨 : 051-904-2605 | 광주 (주)리얼프로그 : 062-654-8200

기술지원 : (국번없이)1588-7313 ■ A/S 콜센터 : (서울) 02-782-3560 (부산) 051-860-7537

4K

<https://pro.sony>



최강의 4K/UHD 라이브 프로덕션 솔루션

TriCaster® Vizion

NEW
Product



하이엔드 **4K SDI - IP 비디오** 제작을 위한 최선의 선택!



NDI®



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

■ 공식 채널 대리점

(주)비웍스미디어 02-516-9772
서울시 서초구 강남대로91길 15 정동빌딩 302호

(주)에스솔루션스 02-3661-4871

서울시 강서구 화곡로 69길 82, 602호 (동촌동, 강서아이티밸리)

레오미디어(주) 02-2081-1751

서울시 구로구 디지털로30길 31, 코오롱타워빌딩8F 1001호

(주)미디어빌리지테크 02-962-0996

서울시 금천구 가산디지털2로 53, 1809호 (가산동, 한화시그마빌딩)

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 System)연동 문자발생기

Bellus
X-UHD



(Mir기반의 4K UHD System)

천하통일
UHD600



(천하통일기반 문자발생기)

AVER

4K PTZ Camera



PTZ 231 (30X) PTZ 211 (12X) PTZ 231OUV2 (12X)

60fps

60 fps

4K

4K Ultra HD

12X ZOOM

12X Optical Zoom

Sony Exmor CMOS Sensor

Sony Exmor CMOS Sensor

SmartShoot

SmartShoot

4 Output

IP/HDMI/USB/3G-SDI

카메라 모션

카메라 모션

외관적연(Web UI)

외관적연(Web UI)

Upside Down Installation

Upside Down Installation

Voice Tracking

Voice Tracking

zoom Certified

ClickShare

Extron IPEX certified

NDI VX3

Danto AV-H

방송영상장비 전국최대수입원

(주)진성디브이 서울특별시 용산구 청파로109 전자월드 빌딩 421호 T.1644-2731 F.02-715-2738 www.jinsungdv.com



소프트웨어 방식의 통합 플랫폼

더 많은 유연성, 더 큰 가치!

NDI NIMOS AES67 SATELLITE NEW Dante



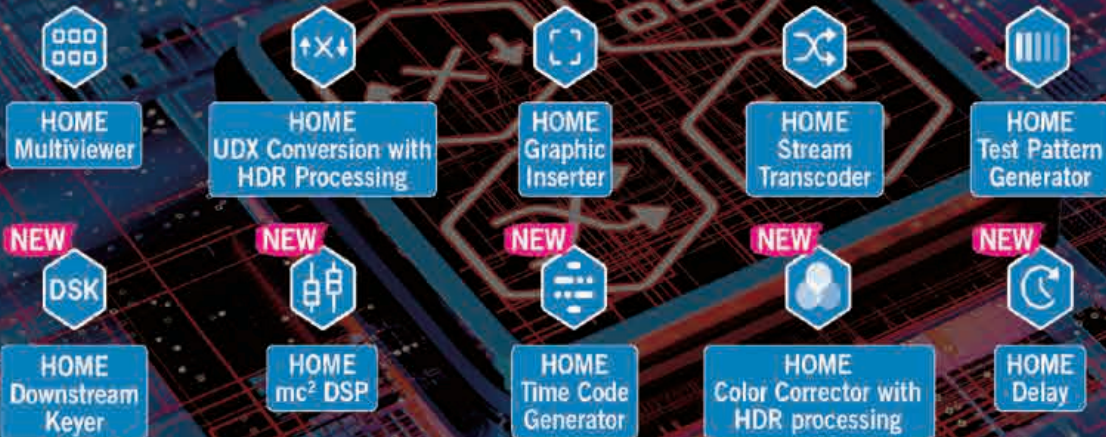
HOME Apps – Server-based Processing

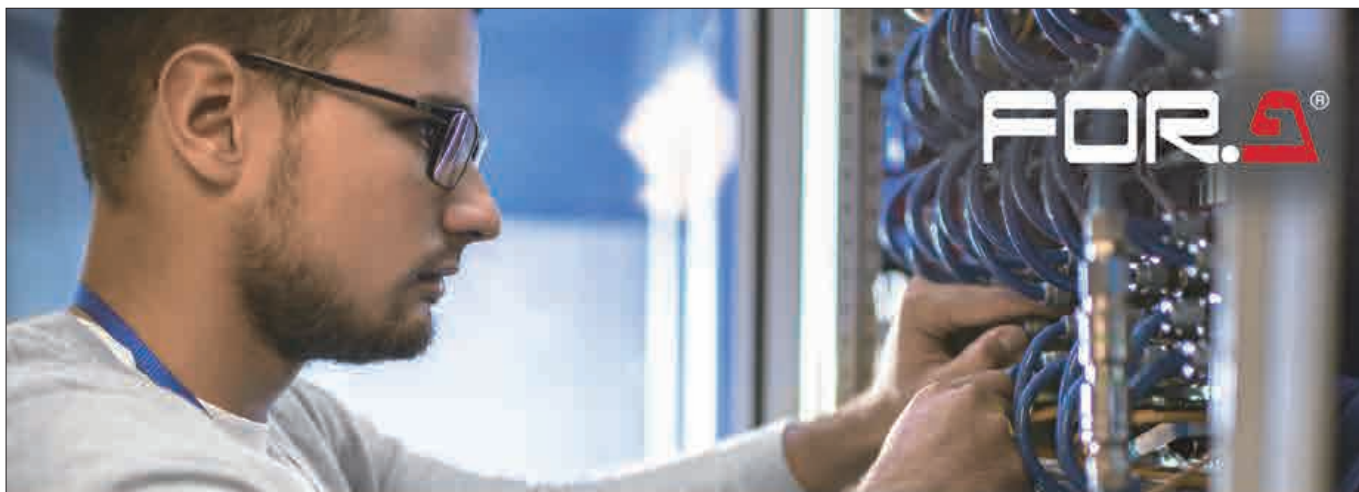
More Apps – More Value!

Instantly available to your Lawo FLEX subscription.

HOME Apps
A – UHD Core
Power Core

lives@HOME





- Connect with Our Team Players -
Let's Talk IP/SDI

Processors/Signal Generator



Video Switcher



Routing Switchers



Multi Viewers



(주)포오에이코퍼레이션오브코리아
서울시 영등포구 양산로 57-5 이노플렉스 1007호
TEL : 02.2637.0761~3 FAX : 02.2637.0760
www.for-a.co.kr

COBALT

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



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

공유·협업

콘텐츠 및 작업 현황 공유,
작업 의뢰, 승인 등 협업

콘텐츠 활용

서비스 채널에 최적화된
영상 포맷으로 자동 변환
및 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





조달청 디지털서비스물 등록
물품식별번호: 25359615

검색부터 아카이브까지 한번에!

동영상, 사진, 문서 등 넘쳐나는 콘텐츠들을
어떻게 관리하고 계십니까?

콘텐츠의 수집부터 장기 보관까지
전 과정을 단일 시스템에서 해결하세요.

All-in-One 디지털 아카이브 솔루션
KEYFLOWADAMS



MALGN

(주)맑은기술 | 서울시 구로구 디지털로 30길 31 코오롱디지털타워빌란트 2차 1313호
TEL. 02-856-1390 | FAX. 02-856-1391 | EMAIL. info@malgn.com www.malgn.com

콘텐츠 제작부터 관리까지의 효율적인 Workflow
MegazoneCloud Media Offering



- ✓ 클라우드에서
꺼내 사용하는
전문 비디오 편집
- ✓ Premiere Pro,
Edius, Velocity,
DaVinci Resolve 등의
편집 소프트웨어 지원
- ✓ 실시간 렌더링 및
그래픽 프리뷰
지원
- ✓ 고해상도 영상
편집 지원
(4k UHD)

 CloudPlex Media

- 콘텐츠 관리
- AI 프리뷰, 클라우드 편집
- 비디오/오디오 스위칭
- 콘텐츠 전송



 CloudPlex Delivery

- 콘텐츠 공유
Web, ios, Android, SNS
- API 연동 서비스
VOD, nVOD
- Player, CDN 전송



메가존클라우드(주) 경기도 과천시 과천대로7길 74 메가존산학연센터
H. www.megazone.com T. 1644-2243

문의 바로가기 →





완벽한 프레젠테이션을 위한 단 하나의 솔루션

True 4K, 멀티뷰, 오디오 임베딩까지,
VP2420으로 스마트한 회의 환경을 완성하세요.

4K TRUE

4x2 True 4K 프레젠테이션 매트릭스 스위치
VP2420



푸쉬 버튼



IR 리모컨



Web GUI



RS-232
컨트롤



이더넷



모바일 앱



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

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





투제이엔씨

영상제작시스템

Mac 렌탈&판매 NLE 영상편집기 장비 전문



Mac mini
M4



Mac Studio
M2 Ultra



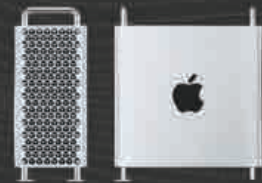
MacBook Pro
M4 Max



PC
Intel / 14세대 / i7



Storage
30TB / 50TB / 70TB / 100TB / 120TB



Mac Pro
M2 Ultra



저렴한 렌트 비용
타사대비 저렴한 렌트 비용



최적의 장비 제공
제작 영상에 따른 맞춤 컨설팅



빠른 유지보수
전화 / 원격 / 출장 서비스

방송 NLE 편집 솔루션 / SAN·NAS 공유 솔루션 / UHD 방송장비 판매 및 렌탈

TEL : 02. 2677. 2614
Mail : zzang2k2@twojnc.com



투제이엔씨(주)
Broadcast Solution Corporation

서울특별시 영등포구 선유로 9길 10
SK V1 1120호

2025 KOBA (주)비엘에스
전시부스 A220

TASCAM

안정성의 정점, 방송국을 위한 완벽한 조화를 이루다
Sonicview & DA-6400DP



Sonicview 24



Sonicview 16

- 44개의 입력 채널 / 4개의 FX 리턴
- TASCAM Class1 HDIA 마이크 프리앰프
- 0.51ms의 초저레이턴시
- 54bit 플로트 포인트 FPGA 믹싱 엔진
- SB-16 스테이지 박스 (별매)
- 외부 제어를 위한 8 in/ 8 out GPIO 단자 (DB25 커넥터)
- 32 in/32 out 96kHz / 32bit USB 오디오 인터페이스
- 64 in/64 out 내장 Dante 인터페이스
- AK-DCSV24 / AK-DRSV16 더스트 커버 무료제공
- 2개의 I/O 확장 슬롯 탑재



TVI TV Station News-sub



FBS TV Station News-sub



Nippon Broadcasting System
Radio Station MA-Room

일본 NHK에 20대 등 다수 방송국 도입

DA-6400DP

- MADI, Dante 등 다양한 I/O 옵션 카드
- FTP 서버를 통한 컨트롤 및 파일 전송
- 2대의 유닛 연결로 최대 128채널 재생 및 녹음
- RS-422 시리얼 리모트 컨트롤 (9핀 프로토콜 준수)
- 정밀도 1ppm의 TCXO 클럭 내장
- DAW 소프트웨어로 전송을 위한 BWF 포맷 지원



FUNOMAD
CONNECTING PEOPLE

www.funomad.com

THE FUNOMAD NEWS

TERADEK CUBE를 찾아라!

**PRISM 구매 시 CUBE 반납
최대 126만원 보상**



Teradek LLC의 국내 총판
(주)펀노마드가 CUBE 모델 보상을
통한 PRISM 프로모션을 시작한다고
밝혔다.

CUBE는 10여년 전 뉴미디어 시대의
초창기부터 지상파 방송국, 교회 등
다양한 분야에서 널리 사용되며
사랑받아온 방송용 인디코더다.
이번 보상 판매는 역대급 보상액으로
진행되며, CUBE의 환금성이 시장의
새로운 이슈로 떠오르고 있다.

이규진 (주)펀노마드 대표이사는
“과거 CUBE의 시장 가격이 모델에
따라 200~300만원대였던 점을
고려하면 상당한 보상 금액입니다.
그동안 CUBE를 애용해주신
사용자분들께 보답하고, 더욱 부담
없이 PRISM을 경험할 기회를
제공하고자 이번 행사를
마련했습니다.”
라고 전하며, 비약적인 기술 발
이론 PRISM 시리즈 또한 많은
사랑을 받기를 바란다고 덧붙

SI & 영업 협력 공식 파트너 모집



TERADEK

LIVE PRODUCTION 제품 부문 | **PRISM**

33rd Korea International Broadcasting, Media, Audio & Lighting Show

KOB A 2025

제33회 국제 방송 · 미디어 · 음향 · 조명 전시회

2025. 5. 20 - 23 | COEX SEOUL KOREA



www.kobashow.com

주 최 한국이앤엑스 · 한국방송기술인연합회
후 원 과학기술정보통신부 · KOTRA · KBS · MBC
SBS · EBS · OBS · 한국음향예술인협회 · 한국음향학회
특 별 후 원 CBS · 아리랑국제방송

It's KOBASHOW, 미디어 트렌드를 it 다!

방송·공연·엔터테인먼트를 아우르는 국내 유일의
“미디어 융합” 전시회



KOBASHOW Highlight

플랫폼 레볼루션, “플랫폼이 네트워크가 되고, 네트워크는 세상을 연결한다.”
KOBASHOW 2025에서 콘텐츠 패러다임과 멀티플랫폼을 확인하세요!

콘텐츠 플랫폼 : 숏폼 (Short Form Video)

숏폼 마케팅이 대세가 되어가는 시대, 숏폼은 킬링타임용 콘텐츠를 넘어 전 세계 산업 전반에서 트렌드가 되고 있습니다. 제작 시간 대비 고효율을 추구하는 요즘 시대에 맞춰 산업의 가치와 비즈니스의 조화를 위해 이에 대한 솔루션 및 플랫폼 제작 서비스를 전시합니다.

모집대상

라이브 스트리밍, 라이브 비디오, OTT 콘텐츠, 온라인 유통 플랫폼, 미디어 커머스 플랫폼 개발, 동영상 스트리밍 솔루션 등

LED 디스플레이

비즈니스에 디스플레이가 필요한 시대가 되며, 실내용 사인이지부터 디스플레이 모듈, LED, 외부 스크린 등 수요와 가치가 더욱 높아지고 활용 범위가 넓어지고 있습니다. 대량의 정보를 주고받기 위한 다양한 형태의 디스플레이 기술과 관련 품목을 전시합니다.

모집대상

LED 전광판, 디지털 사인이지, 디스플레이 스크린, 터치 스크린 패널 등

무대·악기·공연예술

무대 촬영, 무대 효과부터 장치의 영역 이상으로 오프라인 공연·콘서트 무대 산업에 필요한 기술과 솔루션을 제공합니다.

오프라인 스테이지

공연·예술·콘서트 무대

AR·VR·XR

현실에서 가상세계로 초월하여 확장된 기술로 특정 산업에 국한하지 않고 교육·의료·엔터테인먼트 등 사회 전반에 혁신을 가져오는 플랫폼을 전시합니다.

실감 미디어

AR, VR, XR, 홀로그램

디지털 신기술

5G 서비스, 인공지능(AI)

e-스포츠 플랫폼

온라인·모바일 게임플랫폼

참가업체 접수 중

한국이앤엑스

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

Website. www.kobashow.com

한국방송기술인연합회

Tel. 02-3219-5635 E-mail. kobeta@naver.com

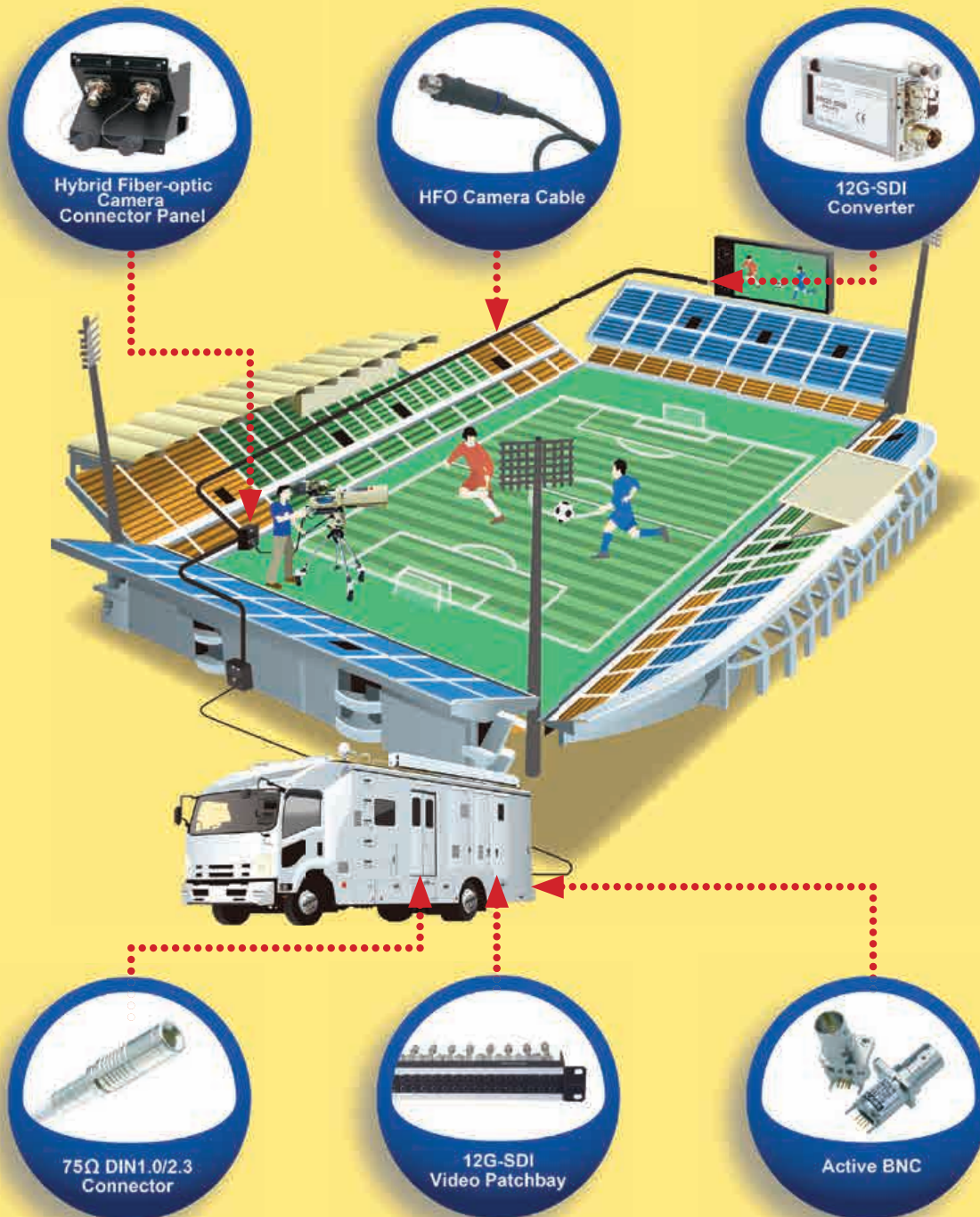
Website. www.kobeta.com

CANARE®

The Professionals' Choice

"Cables & Connectors"
for Professional Audio Video

www.canare.co.kr



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

파나소닉코리아㈜

쿠라마 타카시 02-533-8452 www.panasonic.co.kr

㈜산앰텍

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

삼아지브이씨㈜

인기환 02-2636-1300 www.samakorea.com

㈜아이젠시스템즈

안상용 02-2057-5071 www.iisn.co.kr

넷기어 코리아

김진겸 02-555-0764 www.netgear.com/kr

㈜큐냅코리아

CHANG MING CHIH www.qnap.com/ko-kr

씨게이트 테크놀로지

데이브 모슬리 02-2188-7700 www.seagate.com/kr/ko

㈜다산에스알

강순모 02-2655-9860 www.dasansr.com

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

소니코리아㈜

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

㈜동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

FOR-A 코리아

타노우에 히로아키 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

㈜비에스솔루션스

신경우 02-3661-4871 www.bssn.co.kr

㈜에스제이테크놀로지

임수정 02-3144-2671 www.esjee.co.kr

㈜맑은기술

심연섭, 강승표 02-856-1390 www.malgn.com

메가존클라우드㈜

이주완 1644-2243 www.megazone.com

㈜에이텐코리아

첸순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

투제이엔씨㈜

장만석 02-2677-2614 www.twojnc.com

㈜비엘에스

안홍서 02-515-7385 blskorea.com

㈜핀노마드

이규진 070-4942-2703 www.funomad.com

한국카나레㈜

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

캐논코리아㈜

박정우, 코시미즈 요시유키 02-2191-8544 kr.canon



CONTENTS

FIELD ISSUE

- 36 **KOBETA News**
방송과기술 편집부
- 38 **KBS, 'AI 방송 원년' 선언**
방송 제작에 AI 활용 높여

TREND REPORT

- 40 **추격자에서 선도자가 된 중국의 AI 혁신**
한영주 성균관대학교 인터랙션사이언스연구소 선임연구원

TECH & TREND

- 44 **방송사 보안, 필수적이고 전략적인 관리**
김지혜 SBS 미디어IT팀 차장대우
- 50 **생성형 AI를 활용한 콘텐츠 제작의 새로운 지평**
소취수 에임즈미디어 대표이사
- 57 **아리랑국제방송 뉴스 부조 VR 시스템**
홍기훈 아리랑국제방송 기술센터 대리
- 64 **KBS NS-2 노후 장비 교체 공사 구축기**
NS-2 부조정실을 소개합니다
신종섭 KBS 인프라전략국 인프라구축부



VOL. 352 COVER STORY

개국 30주년을 맞은 대한민국 최초의 24시간
뉴스전문채널 YTN의 특별한 다큐멘터리 '30'.
'30'이라는 제목처럼, 1995년을 기점으로
30년의 세월 동안 대한민국을 변화시킨 사건과
그 안에서 살아온 사람들의 다양한 삶,
사회 변화를 생생히 조명했다.

ENTERPRISE NEWS

- 80 **기본적인 클라우드 방송기술 소개 4**
클라우드 특수효과 콘텐츠 제작 기술 사례
정진호 메가존클라우드 Telco/Media 비즈니스 그룹 Media Tech 총괄
- 88 **솔리드 스테이트 로직**
새로운 ST 2110 카드로 방송의 유연성 극대화
- 89 **필름라이트**
Baselight S, Baselight M 발표
- 90 **매트록스 비디오**
NAB 2025에서 IP 기반 라이브 프로덕션 솔루션 선보여
- 92 **포오에이**
NAB 2025에서 소프트웨어에 기반한
제작 솔루션 대거 선보여
- 94 **파나소닉코리아**
영상 촬영과 라이브 스트리밍용
고성능 소형·경량 4K 캠코더 2종 출시
- 96 **타스캠**
일본 공영 방송국에서 선택한 디지털 콘솔 Sonicview 16/24
- 98 **에이텐 코리아**
쇼룸 '벙커' 리뉴얼로 신제품 시연 환경 강화
- 100 **넷이어코리아**
AV LINE M4250 시리즈 스위치
- 102 **Evertz Technology Conference**
진보된 기술, 완벽으로의 변화
유승오 ㈜피아이인터내셔널 부장

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
VOL. 352 APRIL. 2025

tech.kobeta.com

발행처 한국방송기술인연합회

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

발행인 김승준

편집장 서진수

편집위원 나지선 김지수 조형곤 권은정 김광성 정만혁 이명철 안재선 김진서 양현우 김희동

편집·취재기자 이진범

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



BACK TO BASIC

- 108 C군의 네버엔딩 스토리
인터넷에서 사용되는 여러 기술
IMAP(Internet Message Access Protocol) ②
조인준 KBS 미디어기술연구부 수석연구원

- 114 방송통신전파 트렌드
이동통신에 적용되는 음성통화 기술 및 코덱
(사)한국정보통신기술사회 방송통신전파분과위원회

INTERVIEW

- 120 나의 삶과 일
김세훈 SBS 미디어IT팀 방송인프라파트 매니저

BROAD SHARING

- 126 요즘 방송 뭐 봄?
YTN 개국 30주년 특집 다큐멘터리 '30'
유창림 YTN 보도제작국 제작3부 PD

- 130 나의 취미
익숙함에서 벗어나 신선한 감각을 깨우다
Rock n Roll
김경섭 KBS 수신료국

- 136 자작 한시
황정견(黃庭堅)의 시와 서예의 만남,
그리고 화운 창작
글, 한시. 윤호 이진호 / 서예. 초암 서성우

회원사

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

구독 신청

tech.kobeta.com

- 아래의 계좌번호로 무통장 입금한 후 전화 바랍니다.
 - 과월호 구입은 전화로 문의 바랍니다.
- Tel. 3219-5635 / Fax. 2647-6813

6개월 5만 원 / 1년간 9만 원 / 2년간 17만 원

계좌 신한은행 100-030-515021 (주)월간 방송과기술 (예금주)

KOBETA NEWS

MBC UHD 글로벌 3부작 다큐멘터리 '바실라' 방송

MBC는 신라-유라시아 1천3백년 문명교류를 탐사한 UHD 3부작 다큐멘터리 '바실라'를 지난 3월 18일부터 MBC 네트워크 특선을 통해 3주간 방송했다. 신라 천년의 수도 경주에 있는 페르시아 문양 돌조각과 무인상, 오만산 유항, 동남아 침향 그리고 동로마 유리기 등 과거 신라가 해외와 많은 문물 교류가 있었던 것으로 추정되지만 그동안 제대로 된 학술적 연구나 논거는 없었다.

MBC 취재팀은 중세 이슬람 지도와 서적들 속에 남아 있는 신라 관련 기록을 단서로 1년간 영국과 이란, 오만, 인도, 스리랑카, 싱가포르, 베트남, 중국, 한국, 우즈베키스탄, 타지키스탄 등 유라시아 11개국 10만Km를 탐사하는 글로벌 프로젝트를 통해 신라의 국제적인 실크로드 교류 루트와 문화를 최초로 재조명하였다.

유라시아 각지의 압도적 풍광을 4K 초고화질 영상에 담아내고, 기록과 지도의 입체 CG 구성, 등장인물 재연 등을 통해 화려한 볼거리를 제공한다. 또 지금도 주요 교역루트로 사용되는 실크로드에 사는 사람들의 생생한 삶의 현장들을 통해 지금까지 없었던 인류 공존의 종교, 자연, 문화유산의 뿌리를 추적한다.

**웨이브 AI 상담사 '웨이비' 도입**

웨이브(Wavve)는 국내 OTT 서비스 최초로 '인공지능 컨택센터(AICC)'를 도입했다. 웨이브 AICC는 인공지능 음성 상담서비스 '웨이비'가 이용자 질문을 실시간 분석하고 신속하게 답변하며 상담을 진행한다. 상담이 필요한 고객이 웨이브 고객센터를 통해 자연어로 질문하면 '웨이비'는 음성 데이터를 분석, 곧바로 고객에게 필요한 정보를 제공한다.

웨이브측은 AICC 도입으로 상담 대기시간을 크게 줄여 이용자 만족도를 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다. 문자 정보에 친숙한 고객들을 위해 기존 1:1 문의 게시판, 채팅 상담 채널도 계속 유지된다.

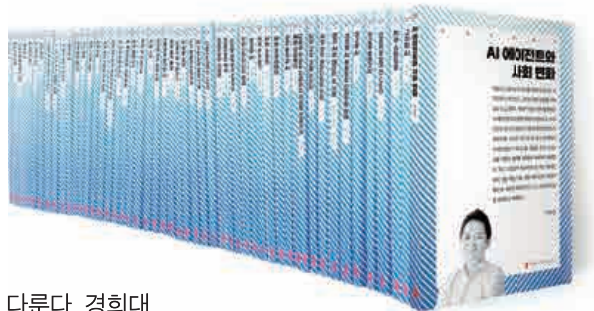
이상진 웨이브 고객경험관리 리더는 "웨이브 상담센터에 축적된 다양한 유형의 고객 경험 데이터를 기반으로 이용자들이 가장 편리하고 빠르게 필요한 정보에 접근할 수 있도록, 인공지능 컨택센터를 계속 발전시켜 갈 것"이라고 설명했다.

커뮤니케이션북스 <인공지능총서> 200종 발간

커뮤니케이션북스가 지난해 1월 첫 발간한 후 1년 만에 생활 속 인공지능 지식을 담은 <인공지능총서>가 200종 발간을 넘어섰다. <인공지능총서>는 AI 기술과 환경의 여러 주제를 10가지 키워드로 정리한 지식 교양서다. AI 기술이 현재 우리 생활과 직업, 의식 등에 가져오는 변화를 전문가가 탐색한 내용을 담고 있다. 교육, 경영, 농업, 범죄, 의학, 예술, 스포츠, 데이터 등 AI가 활용되고 있는 세부 분야를 다룬다. 경희대

이경전 교수, 서울의대 박상민 교수, 최승재 변호사 등 각 분야 전문가 200여 명이 저술했다.

커뮤니케이션북스는 올해 안으로 <인공지능총서> 500종을 발간하여 전 국민의 'AI 리터러시' 능력을 향상하는 데 기여한다는 계획이다.



방송기술교육원 2025년도 지역 방송 AI 제작역량 강화 교육 진행



과학기술정보통신부와 한국전파진흥협회가 지역 방송사 대상 창의적인 콘텐츠 제작 환경 조성 및 송출 플랫폼 확장 기회 제공을 목적으로 진행하는 'AI 미디어 제작 기술 교육'을 (사)방송기술교육원이 담당한다.

교육은 올해 4월부터 7월까지 지역별 1개월(4회, 24시간)을 기준으로 부산·경남, 광주·전남, 대구·경북, 제주 등의 각 지역 방송사에서 열리며, AI 솔루션 제작에 관심이 있는 교육지역 소재 방송 현업인 등 총 120명(지역별 30여 명)을 대상으로 진행된다. 교육 내용은 AI 미디어 프로덕션 개론, AI 솔루션 제작 교육, 생성형 AI 활용 교육으로 구분되며, 현업 촬영감독과 AI 연구원 등의 전문 강사진을 통해 강의가 진행될 예정이다. 1·2차 교육생은 3월 11일~26일에 모집하였고, 3·4차 교육생은 5월 1일~16일에 모집한다. 교육 문의는 전파방송통신교육원 미디어콘텐츠교육팀(02-317-6149, 6053)으로 하면 된다.

ETRI 중계기 없이도 실내통신 가능한 기술 개발

한국전자통신연구원(ETRI)은 밀리미터파(mmWave) 대역에서 高투과·광대역·광각 특성을 가진 지능형 재구성 안테나(RIS) 기술을 개발했다고 밝혔다. 5G와 6G 서비스는 직진성이 강한 고주파수를 사용하기 때문에 창문을 투과하는 고주파 신호의 손실로 인해 실내의 통신 품질이 저하되는 문제점이 있었다.

ETRI는 투명한 필름이나 패널 형태의 초소형 배열 안테나를 건물 유리창이나 벽면에 부착하여 전파를 수신하는 RIS 기술에 관한 연구가 활발히 진행 중으로 향후 본 기술이 상용화되어 이러한 필름을 건물 내·외벽 창문에 붙이면 통신이 가능토록 중계기 역할을 하게 된다.

ETRI에서 개발한 高투과·광대역·광각 RIS는 기존 RIS에 비해 대역폭이 10배 가까이 넓다. 하나의 RIS로도 5G, 이음5G뿐만 아니라 향후 6G 서비스에도 동시에 활용할 수 있다. 또한 80도 이상의 투과 광각에도 高투과 특성을 일정하게 유지할 수 있어 실내통신 커버리지 향상에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 연구진은 기대하고 있다.



KBS 1Radio <전격시사> 'AI-PTZ CAMERA SYSTEM' 시험방송 실시

올해 KBS에서 새롭게 구성된 AX프로젝트팀과 미디어기술연구부에서는 보이는 라디오 방송 제작에 인공지능 기술을 적용하여 시험방송을 실시하였다. 이번 시험방송은 생방기술국(라디오 기술) 및 유관 부서들과 협업하여 진행되었으며, 라디오 생방송뿐만 아니라 유튜브, KBS 공식 애플리케이션 '콩'을 통해 동시 스트리밍되었다.

'AI-PTZ(Pan Tilt Zoom) CAMERA SYSTEM'은 발화자의 얼굴과 음성을 감지하여 화면을 자동으로 전환하는 기술로, 보이는 라디오 제작 환경에서 영상과 연출의 업무 부담을 줄이고 제작 효율성을 높이기 위해 도입되었다. 이 시스템은 PTZ 카메라와 실시간 인물 추적 AI 엔진을 활용하여 보다 효율적인 콘텐츠 제작을 가능하게 하며, 기존의 고정된 분할화면과 차별화된 다양한 화면을 실시간으로 자동 커팅하여 TV 수준의 시각적 완성도를 높이는 것을 목표로 하고 있다.



KBS 'AI 방송 원년' 선언

방송 제작에 AI 활용 높여



국가기간방송 KBS가 공사 창립 52주년 기념일(3월 3일)을 맞아 2025년을 'AI 방송 원년'으로 선포하고, 인공지능(AI)을 활용한 방송 제작시스템을 본격 도입한다.

KBS는 AI 기술을 적극 활용해 프로그램 창의성과 조직의 효율성을 높이고 서비스를 확대해 수신료의 가치를 높여나갈 계획이다. 이에 따라 생성형 AI 애니메이션 제작, AI 앵커 시험 방송과 AI 재난 탐지시스템 확대, AI 방송제작 가이드라인 등을 추진한다. 앞서 KBS는 <2025-2027 중장기계획>에서 'AI 등 혁신 기술을 활용한 방송·미디어 서비스 제공'을 주요 10대 과제로 선정했다.

'AI 방송 원년' 생성형 AI 애니메이션 <전설의 고향-구미호> 방송

KBS는 생성형 AI를 활용한 애니메이션 <전설의 고향-구미호>를 오는 5월 5일 어린이날에 방송한다. KBS가 방영했던

전통 공포 설화 시리즈 <전설의 고향>이 생성형 AI를 활용한 애니메이션으로 19년 만에 부활하는 것이다. 특히 구미호 이야기는 <전설의 고향> 시리즈에서도 가장 유명한 에피소드로 사랑받아 왔다. <전설의 고향-구미호>는 캐릭터 디자인과 애니메이션 생성, 음성 합성 등에서 다양한 AI 기술을 적용했으며, 제작 시간과 비용을 절감하는 동시에 기존 애니메이션과는 차별화된 영상미를 선보인다.



AI 기술 적용, '재난방송 주관방송사'의 재난 탐지·방송 능력 확대

KBS는 재난방송에도 AI를 적극 활용해 가장 빠르고 생생하게 재난 속보를 시청자에게 전달해 재난방송 주관방송사로서의 역할도 더욱 충실히 할 계획이다.

KBS는 2023년부터 지진, 침수 발생 시 전국 12,000여 대 CCTV를 통해 재난 상황을 자동으로 탐지해 재난방송에 활용하는 시스템을 구축해 왔다. 올해는 여기에 더해 산불 등 화재 상황도 AI로 자동 탐지하도록 시스템을 확대한다. 올해 사업을 완료하면 지진과 홍수는 물론 태풍, 산불 등 주요 재난 상황을 담은 CCTV 영상을 발생 즉시 전 국민에게 전달할 수 있어 재난 대응에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

AI 앵커 시험방송·시청자 체험 서비스 ·AI 가이드라인 제정해 기준 제시

KBS는 AI 앵커 시험방송도 시작했다. 한민족 동질성 증진을 위한 라디오 방송 채널인에서는 지난 3일 오후 4시 뉴스를 KBS 아나운서의 목소리를 학습한 AI가 진행했다. KBS는 향후 'AI 표준한국어 발음 서비스', 'AI 시각장애인 해설 방송' 등 무료 보편적인 서비스를 시청자에게 제공하는 방안도 추진한다.

AI 기술은 시청자 체험 서비스에도 활용된다. KBS 본사 시청자광장에 'AI 앵커 체험존'을 설치해 KBS 앵커, 아나운서를 모델로 개발한 'AI 앵커'와 대화하거나 시청자가 작성한 기사를 AI 앵커가 뉴스로 읽어주는 체험을 할 수 있다. KBS는 시청자들이 AI 방송기술을 체험할 수 있는 서비스를 확대할 예정이다.

특히 KBS는 AI 기술의 본격적인 방송 활용에 앞서 'AI 방송 제작 가이드라인'을 마련할 방침이다. AI 기술을 적용한 방송 제작 방식과 업무 범위, 윤리적 문제 등을 광범위하게 다루어 AI 방송 제작의 기준을 제시할 계획이다.

AI 앵커 체험존



지난 3월 3일, 자체 개발한 AI 장비 '버티고'를 활용하여 <전격시사>의 '보이는 라디오'에서 영상 촬영과 편집, 송출까지 AI 기술을 적용했다



<TV쇼 진품명품> 30주년 특집 '콜렉터-들'편의 생성 AI 활용 장면

글로벌 AI 방송기술 선도하며 상용화도 박차

KBS는 이미 방송 분야 AI 기술을 선도하고 있다. KBS의 AI 기반 멀티캠 영상제작 솔루션 '버티고'는 일본 공영방송 NHK의 대표 프로그램인 <홍백가합전> 제작에 참여해 8K 고화질 카메라와 결합한 직캠 영상을 구현했다. '버티고'는 <한·아세안 뮤직페스티벌>, <창원 K-POP 월드페스티벌> 등 한류 프로그램과 글로벌 방송 제작 현장에서 활용을 시작했고 올해 본격적인 상용화에 들어간다.

KBS 장수 프로그램도 AI 기술로 새롭게 거듭나고 있다. <TV쇼 진품명품> 30주년 특집방송에서는 생성형 AI로 재현한 1930년대 서울의 모습이 방송되기도 했다.

KBS 라디오 역시 특별 기획 방송을 잇달아 선보이며 AI 방송 시대를 이끌어 가고 있다. 지난해 9월 '방송의날'을 계기로 생성형 AI를 활용한 프로그램 <스테이션X>에서 AI DJ를 선보이는 등 다양한 실험을 해오고 있다. 트로트 가수 은가은 씨의 외모와 음성으로 구현한 'AI 은가은'이 AI를 활용해 만든 노래와 함께 방송 프로그램을 진행했다. 🎧

추격자에서 선도자가 된 중국의 AI 혁신

글. 한영주 성균관대학교 인터랙션사이언스연구소 선임연구원 / 언론정보학 박사



Trend Report

최근 중국계 기술이 무서운 성장세를 보이고 있다. 특히 2025년이 시작되자마자 큰 충격과 화제를 불러온 생성형 AI 서비스 ‘딥시크(DeepSeek)’ 사례만 보더라도, 중국의 기술력은 이미 상당한 수준에 도달했음을 확인할 수 있다. 물론 딥시크는 데이터 투명성, 개인정보 보호, 보안 등의 우려로 인해 여러 국가에서 규제와 제한을 받고 있지만, 주목할 점은 새로운 가능성이 미국이 아닌 중국 기술에서 발견되었다는 것이다. 그동안 미국계 AI 기술이 주도하며 견고하게 형성해 온 글로벌 경쟁 구도는 중국의 기술이 가세하며 새로운 국면을 맞이하고 있다. 이제 중국계 AI는 미국계 AI에 맞설 강력한 경쟁자로 부상했으며, 이는 AI가 단순한 기술적 도구를 넘어, 국가 간 패권 다툼을 위한 지능 경쟁의 핵심 전략이 되었음을 보여준다.

딥시크가 던진 충격은 결코 가벼운 파장은 아니었다. 중국계 AI 기술의 성공은 세계 시장에서 우위를 선점해 온 미국계 기술에 대한 의문을 증폭시키며, 글로벌 AI 경쟁의 패러다임과 AI 개발 방향을 단번에 변화시켰기 때문이다. 지난 3월 6일, 중국에서 딥시크에 이어 AI 에이전트 마누스(Manus)가 공개되며, 미국 AI의 독주 체제에 제동이 걸리기 시작하였다. 마누스는 출시된 지 불과 몇 시간 만에 방문자가 몰리며 사이트가 다운되기도 하였다. 미국 AI 모델이 폐쇄형 전략을 펼쳐온 것과 달리, 중국 AI 모델은 오픈소스 전략으로 팽팽하게 맞서고 있다.

딥시크, 마누스 등 중국 AI 기술의 성공은 AI 기술 개발에서 저비용, 고효율 실현이 가능해지면서 AI 기술과 기



그림 1. 중국 국무원 '차세대 AI 개발 계획' / 출처 : 국무원 홈페이지(www.nhc.gov.cn)

업에 대한 가치 평가와 투자 전략도 전면 재검토될 것으로 예상된다. 딥시크는 저비용, 고효율의 AI 모델로 AI 시장이 나아갈 다음 단계를 제시하였다. AI 학습, 인프라, 반도체 산업 전반에서의 비용 절감과 효율성 향상은 AI의 본격적인 대중화와 비즈니스 확장을 기대하게 만든다.

중국 AI 산업 성장의 국가적 로드맵

중국의 AI 산업은 정부가 나서서 적극적으로 주도하고 있다. 중국의 중앙행정기관 국무원에서 2017년 7월 8일에 발표한 차세대 AI 개발 계획(国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知)을 보면, 2025년까지 AI를 경제 혁신을 위한 핵심 동력으로 만들고, 2030년까지 중국이 AI 혁신의 글로벌 허브로 성장한다는 내용이 담겨 있다. 중국은 국가 차원에서 장기간에 걸쳐 AI 기술 혁신을 체계적이고 단계적으로 준비해 왔다. 이는 한국 정부가 몇 년간 AI 기술에

사활을 걸며 단기간에 다양한 정책과 계획을 쏟아내는 모습과 대비된다. AI 기술의 활용과 확산이 본격화한 것은 코로나 이후 디지털 전환(DX)과 함께 이루어진 측면이 크지만, 중국은 그보다 앞서 AI 기술이 처음 주목받기 시작한 시점부터 이를 국가 성장 전략의 핵심으로 삼아왔다.

세계경제포럼(WEF)의 AI 거버넌스 얼라이언스가 발간한 백서 'Industries in the Intelligent Age - Blueprint to Action: China's Path to AI-powered Industry Transformation'에서도 AI를 활용한 중국의 산업 혁신 전략을 상세히 다루고 있다. 이 백서는 AI 기반의 산업별 과제 해결 방법과 혁신을 중심으로 전략적 접근 방식, 혁신 주도적 성장, 생태계 협업, 정책 지원 등 중국이 추진하는 AI 산업 발전 방향을 심도 있게 소개하고 있다. 백서에 따르면, 중국의 AI 산업 규모는 700억 달러에 이르며, 약 4,300개 이상의 AI 기업이 빠르게 성장하고 있다. 이는 국가 차원에서 AI 산업을 전략적으로



그림 2. 중국의 AI 국가 전략 및 거버넌스 / 출처 : World Economic Forum(2025).

확장하고, 영향력을 강화해 온 결과로 평가한다. 백서에서도 국무원 발표내용을 바탕으로 중국의 AI 국가 전략과 거버넌스를 3단계 로드맵으로 정리하고 있다.

중국 정부는 2022년 AI 로드맵 실현을 위해 '고품질 경제 개발을 위한 AI의 고수준 응용 프로그램을 촉진하기 위한 시나리오 혁신 가속화(2022)'를 발표하고, 모든 부분에서 AI 기술을 통합한 지속 가능한 경제 성장에 주력하였다. 이후, 2024년에는 국가 AI 표준 체계를 발전시키기 위한 '국가 AI 산업을 위한 표준화 시스템 구축 가이드라인'을 도입하였다. 가이드라인에서는 국가 표준과 산업 표준을 수립하여 AI의 표준화 시스템을 강화하는 것을 목표로 삼았다.

중국에서 생성되는 연간 데이터량은 2022년 24ZB에서 2027년 77ZB로 증가할 것으로 예상된다. AI와 데이터가 서로 불가분의 관계라는 점에서 중국의 데이터 생성량은 AI 기술 개발을 위한 주요 자원으로 활용되기에 충분하다. 실제로, 중국의 AI 생태계의 핵

심은 인프라, 데이터, 기술, 에너지, 인재개발 등 5가지 요소이며, 이 중에서 인프라, 데이터, 에너지는 대규모 투자를 진행해 온 것으로 알려졌다. 중국의 AI 산업 인프라와 컴퓨팅 자원이 빠르게 확대되고 있다.

이처럼 중국의 빠른 AI 발전 속도와 달리, 지나치게 국가 주도로 산업이 발전했다는 한계도 존재한다. 2023년 7월, 베이징은 생성형 AI에 대한 정치적 규제를 도입하며 '생성 AI를 활용한 콘텐츠는 사회주의 핵심 가치를 반영해야 한다'는 규정을 명시했는데, 이는 중국의 AI 발전이 수직적 구조에 의해 실행되고 있음을 보여준다.

강력한 경쟁자로 부상한 중국

중국은 더 이상 기술 추격자가 아니다. 이제 중국은 기술 패권 다툼을 위한 강력한 경쟁자로 성장했다. 글로벌 시장을 겨냥한다는 점에서는 미국과 경쟁 관계에 놓여 있지만, 자세히 들여다보면 두 나라의 지향점은 분명히 다르다. 중국 AI 기업은 미국과 달리, 산업이나 제조와 관련된 문제를 대규

모로 해결하고 처리하는데 더 많은 비용을 투자하고 있다. 비슷한 맥락에서 중국 정부의 목표도 개발도상국과 같은 저소득 국가를 대상으로 실용적이고 저렴한 비즈니스 도구를 개발하여 보급하는 것이다. 중국의 목표는 반드시 '프런티어 AI'가 아니라 '대중적 AI'를 지향하며 광범위하게 사용할 수 있는 저렴한 AI를 만드는 것이다.

중국이 주목하는 핵심 AI 산업

중국은 금융, 의료, 전기 자동차, 자율주행 자동차와 같은 특정 산업에 응용되는 AI 기술에 주목한다. 예를 들어, 의료 산업에서 AI는 의료 영상 분석 및 유전자 데이터 해석을 통해 AI 기반 진단의 정확도를 향상시키며, 질병 진단을 위한 의료 시나리오의 정밀성을 높이는 데 주력한다. 중국의 의료 AI 솔루션 시장은 글로벌 대비 더 높은 성장률을 예상하는데, 실제로 중국의 자가면역 치료 시장은 연평균 성장률(CAGR) 27%로 2030년까지 200억 달러로 전망된다.

또한 자동차 산업에서 AI는 자율주행차를 위한 혁신에 주력하며, 2030년

까지 레벨 3 이상의 자율주행 보급률이 56%에 달할 것으로 예상된다. 중국의 전기차 제조사인 비야디(BYD)는 AI 기술을 활용하여 생산 효율성을 높이고 있으며, 자율주행 기술 개발에도 주력하고 있다.

선도자로 변모한 중국과 새로운 전략이 필요한 한국

과거 중국은 서구 기업들의 기술을 모방하고, 가격 경쟁력을 바탕으로 시장 점유율을 확대하는 전략을 주로 사용해 왔다. 그러나 최근에는 이러한 양상이 변화하고 있다. 중국 기업들은 네트워크 인프라, AI 칩, 전기차, XR 등 다양한 첨단 기술 분야에서 이미 세계 최고 수준의 기술력을 확보한 것으로 평가된다. 이에 따라 중국 기업들은 더 이상 단순한 ‘빠른 추격자(fast follower)’가 아니라, 업계를 선도하는 혁신 기업으로 자리매김하고 있다.

이러한 변화 속에서 한국의 기술 경쟁력은 어떠한 위치에 있는가? 한국 정부와 기업들은 중국이 이제 막 한국의 기술력을 따라잡는 것으로 인식하는 경향이 있으나, 실상은 단순한 추월을 넘어 한국이 오히려 중국의 기술을 벤치마킹하는 상황이 발생하고 있다. 특히, AI 기술력의 경우 중국이 한



국을 앞서고 있으며, 이 격차는 점점 더 확대되는 추세이다. 과거 ‘IT 강국’으로 불리던 한국의 위상은 재검토가 필요한 시점이며, 변화하는 기술 환경에 대응하기 위한 새로운 전략적 접근이 요구된다.

중국 AI 기술의 발전은 방송·미디어 산업에 어떤 변화를 가져올까? 현재 많은 국가가 중국 기술의 안전성과 보안성 문제를 우려하며 이를 제한하고 있다. 그러나 중국이 AI 기술을 오픈소스로 개방하는 전략을 채택함으로써 이러한 우려가 일부 해소된다면, 방송·미디어 산업에서 저비용으로 자동화, 개인화, 가상화를 실현하는 데 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

현재 한국의 방송·미디어 산업에서도 AI 기술을 활용한 콘텐츠 제작과 서비스가 점차 확대되고 있지만, 중국이 추진하는 대규모 AI 기반 미디어 혁신과 비교하면 상대적으로 규모가 제한적이다.

AI 기반 미디어 혁신이 가속화되는 시대에 한국의 방송·미디어 산업이 지속적인 경쟁력을 유지하기 위해서는 단순한 AI 기술 도입을 넘어, 적극적인 AI 투자 및 협력을 통해 새로운 콘텐츠 제작 방식과 미디어 비즈니스 모델을 구축하는 것이 필수적이다. 

참고문헌

- 이정연(2025.3.20). 훨훨 나는 중국증시...“미국 넘을 것”-“특정 분야 거품” 전망 엇갈려. 한겨레. 국제, 중국.
- Jacob Dreyer(2025. 2. 18). China made waves with Deepseek, but its real ambition is AI-driven industrial innovation. nature.
- J.P.Morgan(2024.5.13.). How AI is shaping these three industries in China.
- World Economic Forum (2025. 1). Blueprint to Action: China's Path to AI-Powered Industry Transformation. White Paper.
- 国务院. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知(<http://www.nhc.gov.cn>)



방송사 보안, 필수적이고 전략적인 관리

글. 김지혜 SBS 미디어IT팀 차장대우

디지털 미디어 환경의 급격한 변화 속에 있는 방송사는 전통적인 콘텐츠 송출 방식을 넘어 디지털 전환(DX, Digital Transformation)에 직면하고 있습니다. 이러한 기술 발전과 변화는 방송사에 더 많은 기회를 제공하는 반면, 다양한 종류의 사이버 보안 위협을 동반하고 있어 정보보안 기술의 역할과 중요성이 커지고 있는 추세입니다. 방송 보안은 이제 단순한 '정보 보호'를 넘어서 지속적인 신뢰성 확보, 법적 규제 준수, 비즈니스 연속성 보장, 콘텐츠 자산 및 개인정보보호를 위한 전략적 차원의 문제로 접근하고 있습니다.

방송사의 보안 목표

정보보안의 3대 요소는 ① 기밀성(Confidentiality), ② 무결성(Integrity), ③ 가용성(Availability)입니다. 일반적인 기업과 마찬가지로 이 세 가지 필수 보안 요소를 기준으로 하여 정보보안 계획을 수립하고 있으며, 방송사에서도 업무 특성을 고려하여 우선순위를 설정하고, 세 가지 요소가 균형을 이루도록 보안을 설정하고 있습니다.

기밀성 비인가자로부터 민감한 정보를 보호하고 비정상적 시스템 접근을 차단

방송사는 아직 방송되지 않은 뉴스 콘텐츠, 방송 프로그램의 제작 정보, 사업 계약 내용 등 다양한 종류의 정보 자산을 가지고 있습니다. 권한이 없는 사용자가 이러한 중요 정보에 무단 접근하거나, 권한 있는 사용자 계정을 악용하여 정보를 탈취한 후 외부로 유출하지 못하도록 철저히 보호하고 있습니다. 내부 데이터가 외부의 공격자나 무단 접근자에 의해 유출되면 방송사의 신뢰성에 심각한 영향을 미치게 됩니다. 이에 방송시스템 접근제어, 침입 차단, 데이터/네트워크 트래픽 암호화, 정기적인 보안 점검 등을 통해 기밀성을 유지하고 있습니다.

무결성 콘텐츠나 데이터가 제3자에 의해 변조되거나 조작되지 않도록 보안

방송사는 콘텐츠의 무결성을 보장하기 위해 데이터 변조 방지 기술을 활용하고, 변조되거나 조작된 콘텐츠가 악의적으로 유통되는 일이 없도록 모니터링 시스템을 강화하고 있습니다. 방송 콘텐츠의 정확성과 신뢰성을 유지하는 역할을 합니다.

가용성 방송사에서 최우선으로 고려하고 있는 중요 요소 ‘무중단’

방송사 보안의 가장 중요한 목표는 ‘무중단 방송송출’을 보장하는 것입니다. 실시간으로 방송 송출과 콘텐츠 배포를 진행하는 특수성을 갖고 있기 때문에, 시스템 오류, 시스템 다운타임, 보안침해사고가 발생할 경우 즉각적으로 방송 서비스에 영향을 주게 되어 단기적으로는 재정적 손실을 줄 뿐 아니라 신뢰도와 기업 이미지, 브랜드 가치에도 중대한 영향을 미치게 됩니다. 따라서 시스템 다운타임을 최소화해야 하며, 장애가 발생했을 때 빠르게 복구할 수 있는 체계를 마련해야 합니다. 방송사는 가용성을 보장하기 위해 시스템을 이중화 구성하고, 재해 복구(Disaster Recovery, DR) 계획을 수립하여 예상치 못한 사고 발생 시 빠르게 복구할 수 있도록 준비합니다. 또한, 실시간 모니터링 시스템을 통해 잠재적인 장애를 사전 감지하고 대응할 수 있는 체계를 갖추고 있습니다.

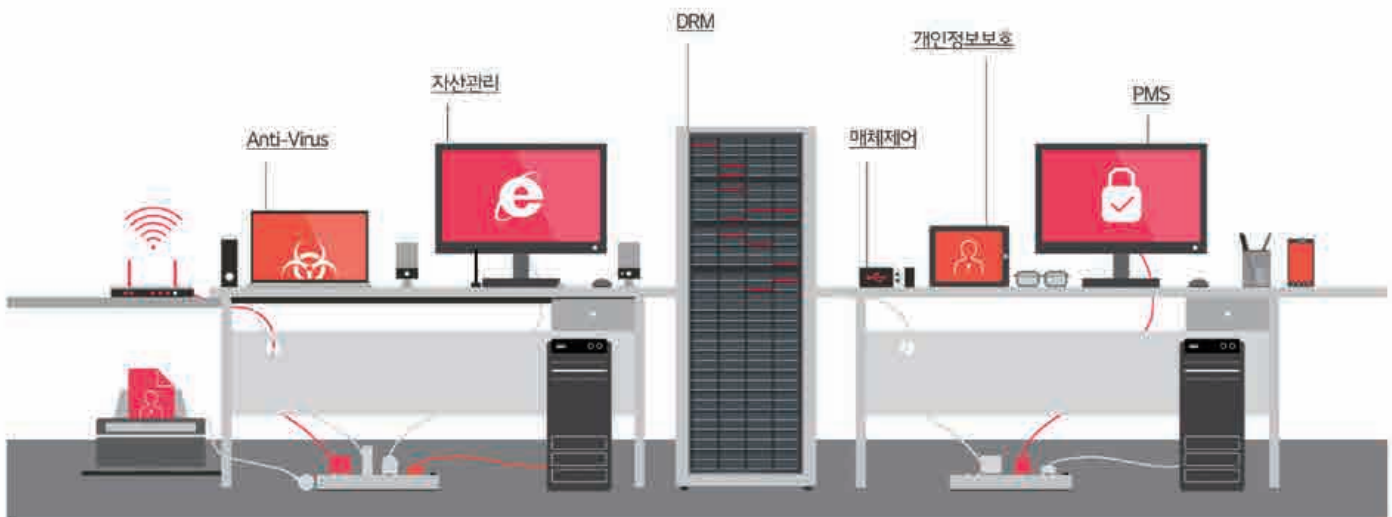
다중 계층 방어 전략

외부 공격을 100% 막을 수 있는 보안 장비는 없습니다. 하나의 작은 보안 Hole만으로도 보안이 무너질 수도 있으므로 다중 계층 방어 전략을 채택하여 보안을 강화하고 있습니다.

방송사의 네트워크는 방화벽(Firewall), 침입차단시스템(IPS) 등을 통해 외부 위협을 실시간으로 차단하고, 네트워크 트래픽을 세밀하게 모니터링합니다. 강력한 사용자 인증 방식을 도입하여 임의 접근 시도를 무력화하고, 승인되지 않은 접근을 사전에 차단하는 최소 권한 원칙(Least Privilege)을 적용하여 사용자 및 시스템 권한을 최대한 제한함으로써 불필요한 위협을 최소화하고 있습니다.

또한 네트워크를 용도에 따라 세분화하여 분리하고 독립된 네트워크 구성을 통해 핵심 시스템을 보호하고 있습니다. 송출 시스템, 제작 시스템, 뉴스 시스템 등은 별도의 네트워크로 분리하여, 하나의 시스템에서 침해가 발생하더라도 다른 시스템으로의 확산을 차단합니다. 각 시스템에 대해 세밀한 접근 제어를 통해 중요 데이터와 시스템을 보호할 수 있습니다.

마지막으로 지속적인 모니터링과 실시간 대응 체계가 필수적입니다. 방송사는 다양한 위협 시나리오를 기반으로 한 실시간 모니터링 시스템을 통해 공격 이상 징후를 빠르게 탐지하고, 사고 대응 프로세스를 통해 침해 발생 시 신속하게 대응할 수 있도록 합니다. 그리고 모의해킹, 취약점 관리와 정기적인 보안 점검을 통해 기존의 보안 체계를 지속해서 강화하며, 새로운 보안 위협에 대비합니다.



보안 인식 교육 및 직원 훈련

보안전문가들은 정보보안의 가장 약한 연결고리(Weakest Link)를 ‘사람’으로 보고 있습니다. 악의적이든 그렇지 않은 실제 보안 사고의 상당 부분은 내부 직원의 실수나 부주의에서 발생합니다. 이에 따라 정기적인 임직원 대상 **보안 인식 교육(Security Awareness Training)**은 중요한 정보보안활동 중 하나입니다. 보안 교육은 직원들이 사회공학적 공격(Phishing, Spear Phishing 등)에 대비하고, 악성 코드 및 랜섬웨어 공격에 대비하는 데 도움이 됩니다.

정기적인 보안 훈련(Security Drills) 및 **비상대응훈련**을 통해 실제 네트워크나 시스템이 중단된 상황을 시뮬레이션하고, 직원들이 긴급 상황에서 신속하게 대응할 수 있도록 훈련하는 것이 중요합니다. 이 과정에서 직원들은 보안 위협을 실시간으로 인지하고, 사고 발생 시 적절한 대응 방법을 빠르게 선택하여 조치할 수 있도록 훈련하게 됩니다.



SBS의 임직원 대상 '정보보안 교육' 실시

사이버 공격 및 최신 보안 위협

사이버 공격의 배후에는 특정 국가 또는 조직적인 사회적 집단이 존재할 수 있으며, 이들은 정치적 목적, 경제적 이익, 또는 사회적 혼란을 야기시키려는 의도를 가지고 공격을 감행하는 경우가 많습니다. 또한 해킹 기술을 과시하기 위해 고의로 영향력 있는 주요 인프라나 기관을 목표로 삼으면서 공격으로 인한 피해가 광범위한 영향을 미칠 수 있는 곳으로 설정됩니다. 방송사가 그 대표적인 예가 될 수 있습니다. 따라서 방송사는 최신 사이버 공격 트렌드에 항상 주의를 기울여야 합니다.

랜섬웨어, 서비스 거부 공격(DDoS), 사회공학적 공격(Phishing, Spear Phishing) 등은 방송사의 시스템을 위협하는 주요 공격 방식입니다. 이러한 공격들은 방송송출의 중단, 데이터 유출, 콘텐츠의 변조 등을 초래할 수 있기 때문에, 방송사는 이에 대비한 침해 탐지 및 대응 체계를 강화해야 합니다. 최신의 보안 인텔리전스를 통해 실시간 보안 위협을 파악하고, 악성 코드 및 비정상적인 네트워크 활동을 탐지할 수 있는 보안 시나리오를 이용하여 보안 로그를 모니터링해야 합니다.

악성코드의 진화

악성코드의 진화는 사이버 보안의 가장 큰 도전 과제 중 하나로, 과거의 단순한 바이러스나 웜에서부터 점차 고도화된 형태로 발전하고 있습니다. 초기의 악성코드는 감염된 파일을 통해 확산하였으며 비교적 쉽게 감지되고 처리될 수 있는 방식으로 활동하여 백신 소프트웨어를 통한 대응이 가능했으나, 최근에는 훨씬 더 복잡하고 은밀한 방식으로 진화하고 있습니다.

특히 지능형 지속 위협(APT, Advanced Persistent Threat) 공격은 고도화된 악성코드의 대표적인 사례로 꼽힙니다. 2013년 3월 20일, 대한민국의 주요 방송사들과 금융기관들이 동시에 대규모 사이버 공격을 받은 사건은 단순히 내부 정보 탈취에 그친 것이 아니라, 시스템을 마비시켜 사회적 혼란을 초래하며, 국가 차원에서 사이버 보안 강화 필요성을 촉구하는 중요한 계기가 되었습니다.

기존의 패턴 기반 탐지 방식으로는 APT 공격을 효과적으로 방어하기 어려운 상황이 되자, 보안 시장에서는 이를 보완하기 위해 APT 대응 솔루션을 내놓았습니다.

이 솔루션은 Sandbox 형태의 가상 환경에서 의심 파일을 실행하고, 악성코드의 주요 활동(예: 레지스트리 변경, 스케줄 등록 등)을 모니터링하여 탐지하는 방식입니다. 그러나 최근 들어 이러한 솔루션을 우회하는 악성코드들이 급증하고 있으며, 이들은 일정 기간 잠잠하게 숨어 있다가 특정 조건이 충족되었을 때만 활동을 시작하는 방식으로 APT 대응 솔루션의 탐지를 피하고 있습니다.



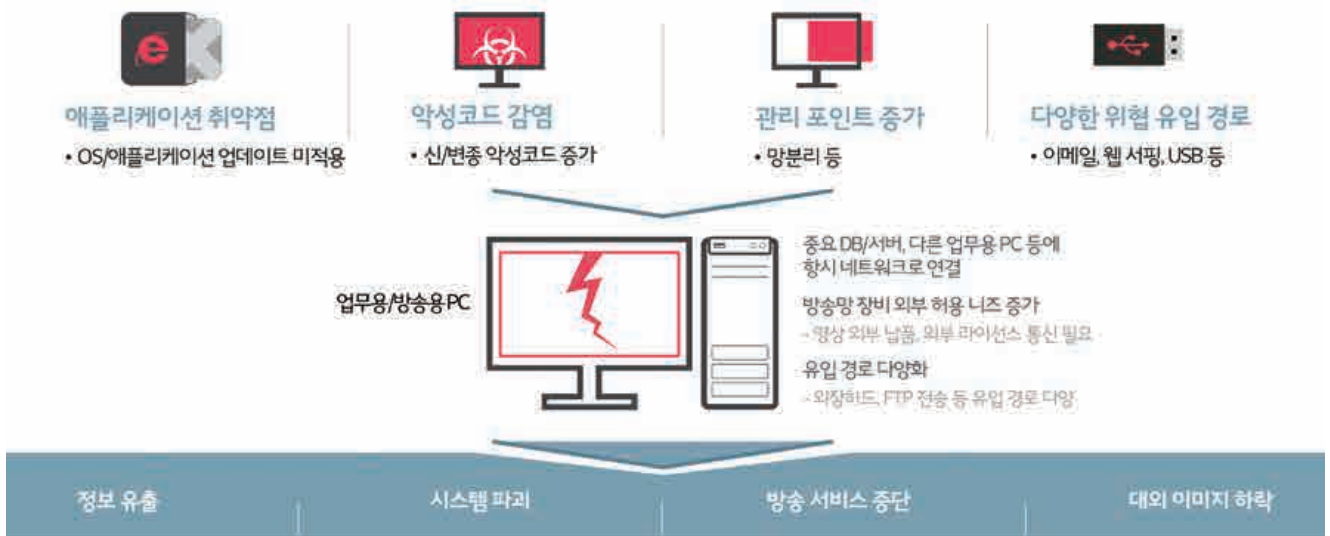
Malware

또한, 최근 악성코드는 **파일리스(fileless) 형태로 변형되어** 나타나는 경우가 많습니다. 이러한 악성코드는 파일로 존재하지 않고, 시스템 메모리 내에서 직접 실행되거나 합법적인 소프트웨어 및 프로세스를 악용하여 실행됩니다. 이로 인해 기존의 파일 기반 보안 솔루션으로는 탐지가 더욱 어려워졌습니다.

랜섬웨어는 단순히 사용자 PC의 파일을 암호화하는 것을 뛰어넘어, **시스템을 장악하여 타겟을 시스템으로 정해 범위를 넓히고 피해를 극대화하는 방식으로 전략을 바꾸고** 있습니다. 이런 랜섬웨어 역시 기업의 방어 시스템을 우회하고 공격을 은밀하게 진행하여 공격 대상이 알아채지 못하도록 활동합니다.

최근에는 악성코드를 제작하여 배포까지 해주는 서비스가 등장하면서, 악의적인 공격 시도가 더욱 확산하고 있습니다. 이는 공격자들이 전문 지식이 부족한 상태에서도 고도화된 악성코드를 쉽게 배포할 수 있게 만들어, 전반적인 사이버 공격의 수준을 높이고 있습니다.

악성코드의 이러한 진화는 보안 솔루션의 한계를 시험하고 있으며, 기업과 개인이 사이버 공격에 효과적으로 대응하기 위해서는 최신 보안 기술을 지속적으로 검토하고 도입하여 새로운 형태의 악성코드에 대한 대응 능력을 강화하고 있습니다. 고도화된 보안 기술과 체계적인 관리 시스템을 통해 방송사의 단말들을 보호할 수 있습니다.



이메일 보안

이메일을 통한 공격은 오래된 방식이지만 여전히 가장 널리 사용되는 사이버 공격 수단입니다. 해커는 상대적으로 적은 노력으로 많은 사용자에게 직접적인 공격을 시도할 수 있기 때문에 이메일은 매우 효과적인 공격 방법으로 여겨집니다. 공격자는 종종 수신자의 관심을 끌 수 있는 제목을 사용하여 이메일을 열게 유도하고, 본문에 악성 링크를 삽입하거나 악성코드가 포함된 첨부 파일을 통해 시스템을 감염시킵니다.

이메일 공격은 단순한 스팸메일을 넘어 악성코드 감염, 시스템 장악, 정보 탈취 등으로 확장될 수 있습니다. 특히 방송사와 같은 주요 기관을 대상으로 한 공격이 증가하고 있으며, 임직원들은 경각심을 가지고 이메일 열람에 주의를 기울여야 합니다.



E-MAIL SECURITY



최근 많은 조직들이 **이메일 모의훈련**을 적극적으로 시행하고 있습니다. 이메일 모의훈련은 임직원들에게 실제 피싱 이메일에서 사용하는 형태의 이메일을 의도적으로 발송하여, 수신자가 해당 이메일을 열람했는지, 이메일 본문 내 링크를 클릭했거나 첨부파일을 다운로드하여 열었는지, 또한 링크를 통해 연결된 페이지에서 개인정보나 계정 정보를 의심 없이 입력했는지를 점검합니다. 훈련에서 취약한 모습을 보인 임직원들에 대해서는 악성코드 감염 또는 정보 유출 위험을 최소화하기 위한 맞춤형 교육 자료를 제공하여 추가적인 보안 교육을 실시합니다.



이메일 모의훈련의 가장 중요한 효과는 **조직 내 보안 문화의 개선**입니다. 훈련을 통해 정보 보안에 대한 임직원들의 인식이 크게 향상되었으며, 의심스러운 이메일을 즉시 열지 않고 정보보안 담당자에게 신고하는 비율이 증가하였습니다. 그 결과, 피싱 이메일로 인한 피해가 현저히 감소하고, 전반적인 보안 대응 능력이 강화되었습니다.

마치며

보안 위험도는 다음과 같은 공식으로 정의할 수 있습니다:

$$* \text{Risk} = \text{Asset} \times \text{Vulnerability} \times \text{Threat}$$

이 공식에 따르면, 보안 위험도는 자산의 가치, 시스템 내 취약점의 존재, 그리고 외부 위협의 수준에 의해 결정됩니다. 자산의 가치가 클수록, 시스템이나 데이터에 대한 위협이 커질수록, 또한 취약점이 많을수록 보안 위험도는 비례하여 증가하게 됩니다.

특히 방송사와 같은 특수한 환경에서는 높은 자산 가치를 지닌 시스템과 빈번한 외부 공격 시도가 동시에 존재하는 상황이기 때문에, 이러한 위협 요소들을 직접적으로 통제하기 어려운 경우가 많습니다. 이에 따라 방송사는 취약점 관리와 보안 강화를 통해 위협을 최소화하고, 시스템의 안정성을 확보하는 데 주력해야 합니다.

방송사의 보안은 브랜드 신뢰성을 유지하고, 시청자/청취자 및 광고주와의 신뢰 관계를 지속해서 강화하기 위한 전략적 필수 요소입니다. 방송사는 최신 보안 기술과 규제 요건을 적극적으로 반영하며, 무중단 방송송출을 보장하기 위해 전방위적인 보안 관리 체계를 구축해야 합니다. 높은 보안 수준을 적용할 경우 사용자 편의성이 저하될 수 있으므로, 보안 정책의 실행에는 임직원들의 충분한 이해와 협조가 필수적입니다. 또한 정보보안에 대한 기업문화의 형성도 중요한 요소로 작용합니다.

방송사 보안의 성공적인 구현은 실시간 콘텐츠 송출의 안정성을 보장하고, 궁극적으로 방송사의 지속 가능한 성장을 촉진하는 중요한 역할을 하게 될 것입니다. 



Broadcast Security



생성형 AI를 활용한 콘텐츠 제작의 새로운 지평

글. 소희수 에임즈미디어 대표이사

물리학에서 AI 영화 제작으로

물리학부 학생에서 창작자로의 변신. 나의 여정은 예기치 않게 시작되었다. 물리학을 전공하는 동시에 개발자로서 AI 기반 플랫폼 사업을 구상했지만, 현실의 벽은 높았다. 비즈니스 모델의 한계, 제작비 문제 등 수많은 난관 속에서 나는 점점 방향을 잃고 있었다. 하지만 그 과정에서 AI 기술을 접하게 되었고, 기술이 창작의 도구가 될 수 있음을 발견했다. 생성형 AI가 콘텐츠 제작의 새로운 가능성을 열어줄 것이라는 확신이 들었다.

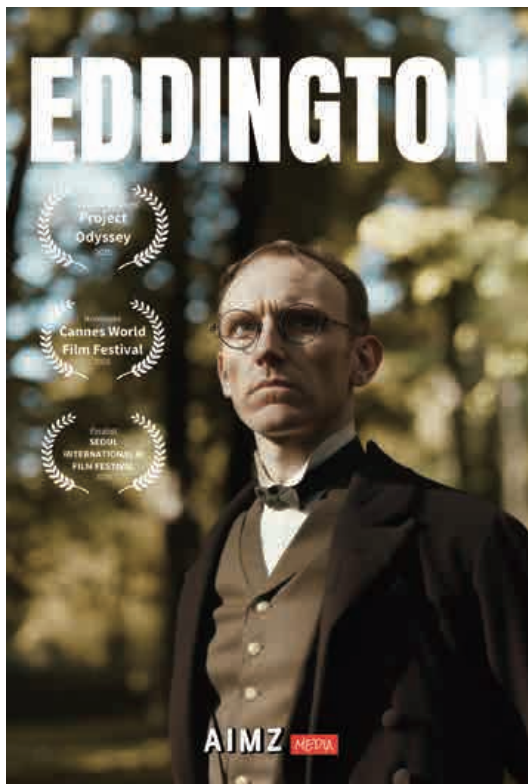


그림 1. 에임즈미디어의 AI 영화 '에딩턴'

이 깨달음은 나를 창작의 길로 이끌었다. 불과 한 달 만에 첫 번째 단편영화 <수련>을 완성했다. 이 작품은 2024년 6월 실제로 발생한 방글라데시 대규모 시위를 재구성한 다큐멘터리로, 개발자가 아닌 창작자로서의 나를 새롭게 정의하는 계기가 되었다. 창작의 즐거움에 몰입하면서, 나는 점점 더 다양한 작품을 제작했고, 그 과정에서 창원국제민주영화제 초청을 받았으며 외주 작업도 늘어나기 시작했다.

그러나 작업량이 증가하면서 기업 형태로 확장해야겠다는 필요성을 절감했다. AI 기술을 활용한 콘텐츠 제작이 단순한 취미나 개인 프로젝트 수준을 넘어, 새로운 산업적 가치를 지닐 수 있다는 가능성을 보았기 때문이다. 그렇게 탄생한 것이 바로 지금 내가 몸담고 있는 '에임즈미디어'다. 원래 계획보다 빠른 법인 설립이었지만, EBS를 비롯한 다양한 기관과 협업을 모색하고 콘텐츠진흥원 사업을 준비하는 과정에서 필연적인 선택이 되었다.

‘에딩턴’ 영화의 탄생 배경

창작의 아이디어는 예상치 못한 순간에 찾아온다. 다양한 콘텐츠를 감상하며 영감을 얻던 중, 나는 과거 재미있게 보았던 일본 만화 <지: 지구의 운동에 대하여>가 애니메이션화된다는 소식을 접했다. 이 작품은 중세 시대 천문학자들이 지동설을 증명하기 위해 싸우는 이야기를 담고 있었다. 학문적 탐구, 신념을 지켜가는 투쟁. 이것이야말로 나의 전공인 물리학과 결합할 수 있는 완벽한 주제였다.

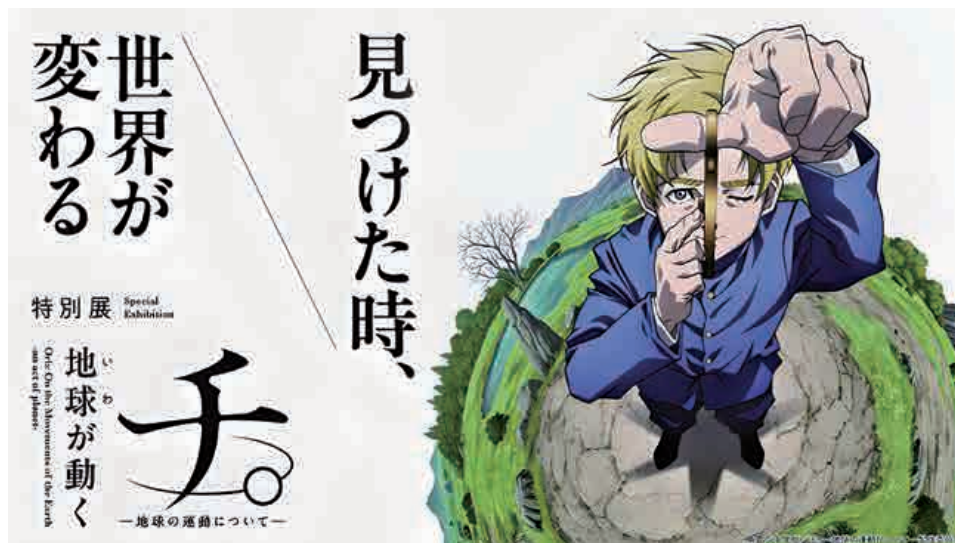


그림 2. 영감받은 애니메이션 '지: 지구의 운동에 대하여'



그림 3. 영화 <오펜하이머> 포스터

하지만 단순히 물리학적 지식을 나열하는 것이 아닌, 이를 통해 새로운 서사를 창조하는 것이 중요했다. 일반적인 제작자가 쉽게 접근하기 어려운 영역에서, 나만이 구현할 수 있는 독창적인 이야기를 고민했다. 나는 크리스토퍼 놀란 감독의 <오펜하이머>를 떠올리며, 물리학과 영화적 서사를 결합한 작품을 구상했다. 그렇게 탄생한 영화가 바로 ‘에딩턴’이다. 이 작품은 중력렌즈 효과를 증명하고, 아인슈타인의 일반 상대성 이론을 실험적으로 입증한 천문학자 아서 에딩턴의 역사적 업적을 재구성한 것이다.

<에딩턴>을 제작하는 과정에서 단순히 역사적 사실을 나열하는 것이 아니라, 영화적 몰입감을 극대화할 방법을 고민했다. 과학적인 요소가 스토리텔링을 방해하는 것이 아니라, 오히려 서사를 더욱 풍부하게 만드는 역할을 해야 했다. 이를 위해 실제 연구 자료를 검토하며 가능한 한 정확한 시각적 연출을 AI를 통해 구현하는 것을 목표로 삼았다.

AI 영화 제작의 도전과 해법

AI를 활용한 영화 제작의 가장 큰 도전 과제는 **일관성 유지**다. AI 생성 콘텐츠의 특성상 인물의 외모, 배경, 복장 등이 일정하지 않으면 관객에게 강한 이질감을 주기 마련이다. 특히 <에딩턴>의 경우, 아서 에딩턴과 아인슈타인의 젊은 시절 사진이 거의 남아 있지 않아, 이를 해결하는 것이 중요한 과제였다.



그림 4. 일관성 예시 사례, 유사한 구도와 구성의 이미지를 제작하더라도 인물을 제외한 방의 세밀한 일관성이 유지되지 않는다. 이 경우는 인물과 배경을 별도로 분리해 생성하거나, 사진을 3D화 해서 다양한 각도별 배경 이미지를 만들 수 있다.

이 문제를 극복하기 위해 몇 장 남아 있는 사진을 기반으로 AI를 학습시켜 인물 모델을 구축했다. Deepfake 기술도 활용하여 인물의 일관성을 유지하는 방식을 채택했다. 그러나 여기에는 단순한 기술적 문제가 아닌, 스토리텔링 측면에서도 중요한 고민이 필요했다. ‘**관객이 감정적으로 몰입할 수 있는 AI 비주얼의 한계는 무엇인가?**’라는 질문을 스스로에게 던지며, 시각적 요소가 이야기의 흐름을 방해하지 않도록 조정하는 데 많은 시간을 투자했다.



그림 5. AI로 구현한 30대의 아인슈타인과 실제 젊은 시절의 아인슈타인

또한, 배경 역시 단순한 이미지의 나열이 아니라, 특정한 연출 의도를 담아야 했다. 중력렌즈 효과를 관찰하는 장면에서는 실제 천문학 자료를 기반으로 시각적 묘사를 강화하고, 인물 간의 심리적 대립이 극대화되는 장면에서는 조명과 색감을 조정하여 감정적인 깊이를 더했다.



그림 6. AI로 구현한 영화 속 중력렌즈 이미지

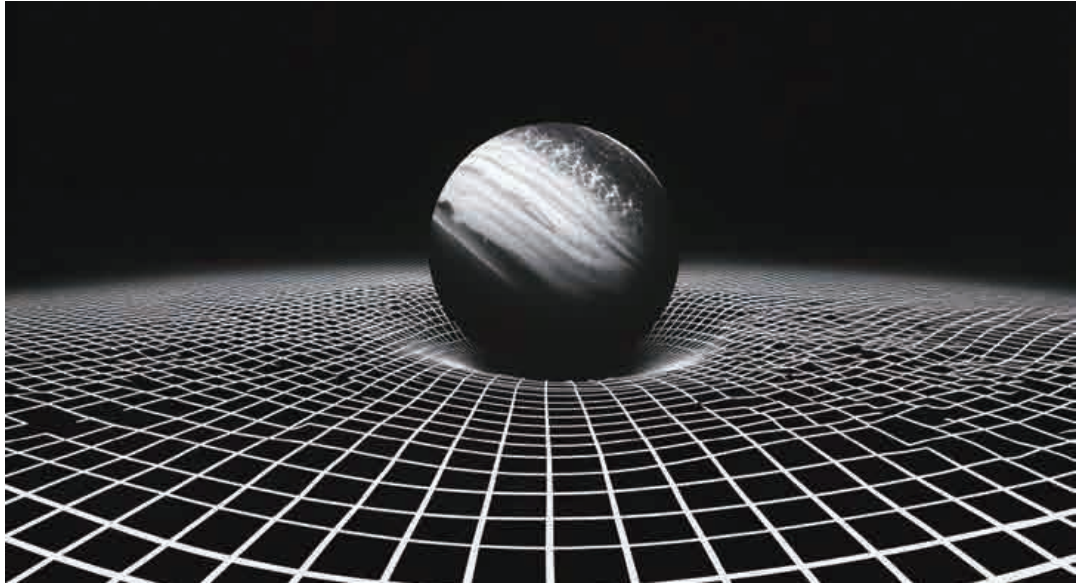


그림 7. AI로 구현한 중력에 의한 시공간의 표현, 격자무늬가 깨지는 문제가 지속해서 발생하여 배제되었다

AI 영화 제작 워크플로우

<에딩턴>을 제작하는 과정은 전통적인 영화 제작 방식과는 본질적으로 달랐다. 기존의 방식에서는 기획, 촬영, 편집이 순차적으로 진행되는 반면, AI 기반 제작에서는 각 요소가 유기적으로 연결되며, 수정과 재생성이 훨씬 유연하게 이루어진다.

AI를 활용한 주요 제작 과정은 다음과 같다.

01



스토리보드 및 컨셉 기획

- ▶ 미드저니(Midjourney)를 활용해 초기 컨셉 아트를 생성한 후, 피그마(Figma)를 이용해 스토리보드를 구성
- ▶ 장면별 비주얼 스타일을 설정하고, 연출 방향을 미리 시각적으로 정리

02



캐릭터 모델링

- ▶ ComfyUI를 활용해 에딩턴과 아인슈타인의 일관된 인물 모델 구축
- ▶ Deepfake 및 LoRA(Low-Rank Adaptation) 기법을 적용해, 캐릭터의 표정과 분위기를 자연스럽게 유지

03

배경 및 환경 생성

- ▶ 미드저니를 활용해 천문대, 연구실, 일식 관측 현장 등 주요 배경을 생성
- ▶ 씬의 감정과 연출 의도를 고려하여 색감과 조명을 조정

04

장면 합성

- ▶ 생성된 캐릭터와 배경을 조합하여 완성도 높은 장면 이미지 제작
- ▶ 빛의 방향, 그림자, 색조 등을 조정해 각 요소가 자연스럽게 융합되도록 보정

05

애니메이션 및 영상화

- ▶ 런웨이(Runway), 클링(KLING), 루마(Luma)를 활용해 정적 이미지를 영상으로 변환
- ▶ 캐릭터의 움직임을 조정하고, 카메라 워크를 시뮬레이션하여 더욱 자연스러운 영상 구현

06

사운드 디자인

- ▶ AI를 활용해 음악, 효과음, 대사 등을 생성
- ▶ 영상의 분위기에 맞춰 사운드를 실시간 조정하며 최적화

07

최종 편집 및 색보정

- ▶ 프리미어 프로를 활용해 모든 에셋을 배치하고, 타이밍을 조정
- ▶ 다빈치 리졸브(DaVinci Resolve)를 통해 색보정을 고도화하여 영화적 톤을 완성

AI를 활용한 제작 방식은 기존 영화 제작과 비교했을 때, 더 유기적이고 반복적인 프로세스를 가진다. 전통적인 방식에서는 촬영과 편집이 순차적으로 진행되지만, AI 기반 제작에서는 각 요소를 지속해서 수정하고 재생성할 수 있어 유연성이 극대화된다.

즉, 단 한 번의 촬영으로 결과물이 결정되는 것이 아니라, 필요에 따라 AI 모델을 조정하고 최적화하며, 원하는 퀄리티에 도달할 때까지 반복 작업이 가능하다는 점이 가장 큰 차별점이다.

AI 도구의 선택과 활용

<에딩턴> 제작 과정에서 사용한 주요 AI 도구는 다음과 같다.

미드저니(Midjourney)

빠르게 컨셉 이미지를 생성할 때 활용. 프롬프트 작성 시 상세한 설명과 핵심 키워드를 조합하면 효과적

ComfyUI/Flux

인물 일관성을 유지하는 데 사용. 사전 학습된 모델을 기반으로 LoRA (Low-Rank Adaptation) 기법을 활용하면 더욱 정교한 결과를 얻을 수 있음

런웨이(Runway)

이미지에서 영상으로 변환하는 img2vid 기능 사용. 짧은 클립을 먼저 테스트한 후 본 작업 진행

클링(Kling)

자연스러운 인물 동작 구현. 동작의 시작과 끝을 명확히 지정하면 더욱 부드러운 결과 가능. 현재 최고 수준의 영상제작 AI

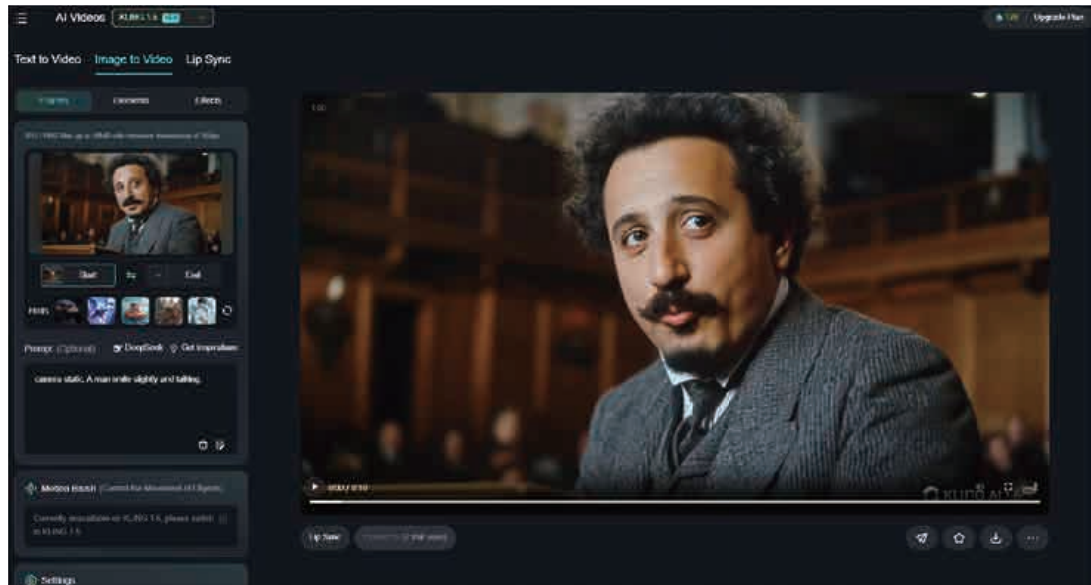


그림 8. 클링을 이용한 화면

교육 현장에서의 AI 활용

EBS를 비롯한 여러 대학과 기업, 기관에서 AI 콘텐츠 제작 관련 강의를 진행하며, AI 기술이 단순한 도구가 아니라 창작 방식 자체를 변화시키는 혁신적인 요소임을 강조해왔다. 특히 EBS 강의에서는 다음과 같은 내용을 중심으로 논의했다.

1. AI는 창작자의 역할을 대체하는 것이 아니라 확장하는 도구라는 점
2. 일관성을 유지하기 위한 체계적인 워크플로우의 필요성
3. 각 AI 도구의 장단점을 파악하고 적절히 조합하는 전략
4. 저작권 및 윤리적 고려사항

강의 현장에서 만난 임직원들은 이미 AI를 활용해 본 경험이 있는 전문가들이 많았으며, 예상보다 깊이 있는 질문이 쏟아졌다. 특히 AI가 기존의 영상제작 방식과 어떻게 융합될 수 있을지에 대한 논의가 활발하게 이루어졌으며, 방송 제작 환경에서 AI 기술이 어떻게 활용될 수 있을지에 대한 실질적인 아이디어들이 오갔다.

그림 9. EBS 강의 현장



앞으로의 전망과 발전 방향

AI 기반 콘텐츠 제작은 더 이상 선택이 아닌 필연적인 흐름이 되었다. 아직 초기 단계지만 이미 상당한 수준에 도달했으며, AI를 활용한 광고와 영상이 점점 증가하고 있다. AI의 발전은 단순히 제작 효율성을 높이는 데 그치지 않고, **창작 방식 자체를 변화시키는 핵심 요소**로 자리 잡고 있다. 변화에 대한 두려움이 있을 수 있지만, 과거 모션 캡처 기술이 애니메이션과 게임 산업에서 창작자들에게 새로운 가능성을 열어준 것처럼, AI 역시 **인간의 창의력을 확장**하는 도구로 작용할 것이다.

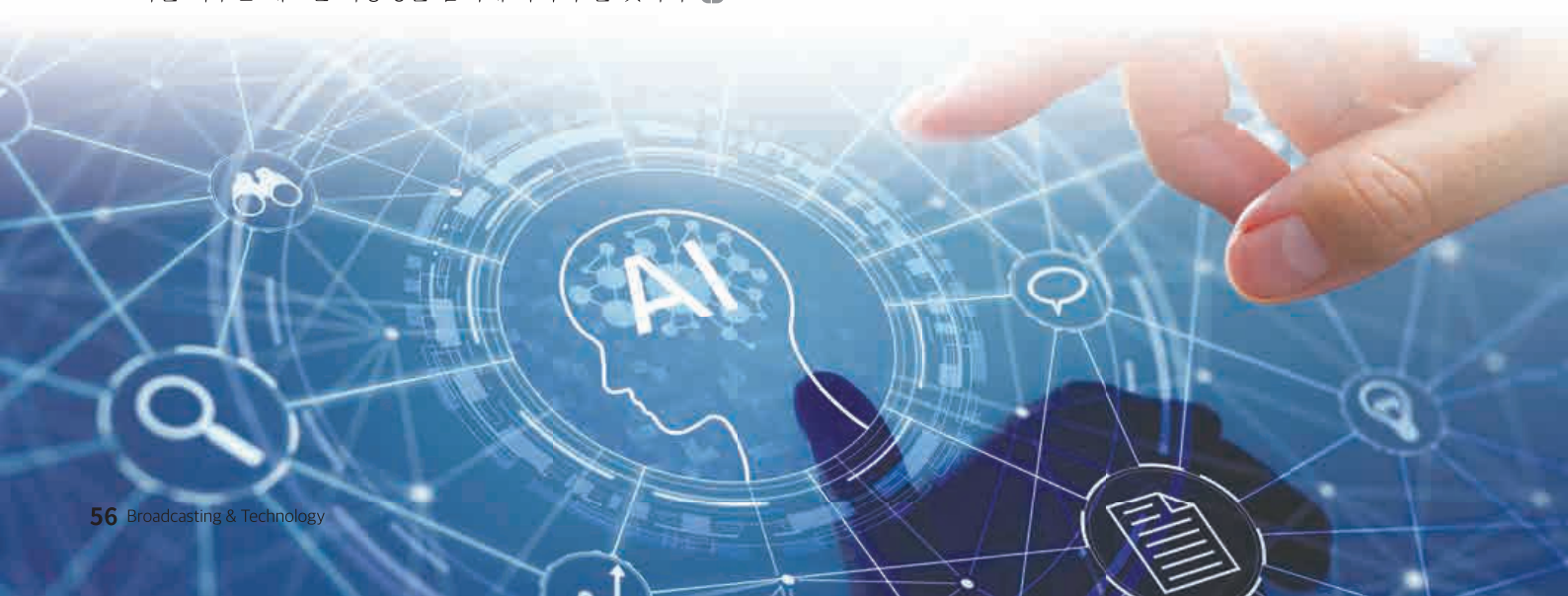
필자는 AI를 단순한 자동화 기술이 아닌, **창작자의 상상력을 극대화**하는 도구로 바라본다. 현재 AI를 활용하는 전문가들조차 길어야 2년 미만의 경험을 가지고 있으며, **기술보다 중요한 것은 콘텐츠의 본질을 이해하는 능력**이다. AI를 활용하는 것만으로는 좋은 작품을 만들 수 없으며, 영상 연출, 미장센, 컷 편집 등 영화적 감각이 필수적이다. 결국 AI는 창작자의 아이디어와 감각을 증폭시키는 역할을 할 뿐, **창작의 본질을 대체할 수는 없다**.

현재 AI 영상 생성 기술이 상용화되면서, 더 많은 개인 창작자가 AI를 활용해 콘텐츠를 제작하고 있으며, 앞으로도 그 수는 **폭발적으로 증가**할 것이다. 기술의 발전과 함께 퀄리티 역시 지속해서 향상되고 있으며, 이는 단순히 개인 크리에이터의 성장에 그치지 않고, 기존의 미디어 시장에도 **새로운 기회이자 위협**이 될 것이다. 과거 유튜브와 OTT 플랫폼이 전통적인 방송 산업을 위협하며 미디어 환경을 변화시켰던 것처럼, AI 기반 콘텐츠 제작 역시 또 하나의 패러다임 변화를 불러올 것이다.

이러한 변화 속에서 중요한 것은 **AI와 인간의 협업 모델을 어떻게 정립**하느냐이다. 단순히 AI의 기술적 기능을 익히는 것을 넘어, **AI를 활용한 감성적 연출과 스토리텔링을 조합**하는 능력이 차별화된 경쟁력이 될 것이다. AI가 발전할수록 결국 중요한 것은 **어떤 이야기를 어떻게 전달**할 것인가 하는 창작의 본질적인 질문이다.

필자는 앞으로도 AI 기술을 창의적으로 활용하며 더욱 도전적인 작품을 만들어 나가고자 한다. 단순한 기술적 실험에 머무르는 것이 아니라, **다양한 경험을 쌓고 여러 콘텐츠를 접하며 창작자로서의 시야를 넓**히는 데 집중하고 있다. 뮤지컬, 연극, 애니메이션 등 장르를 넘나들며 시각적 접근 방식을 연구하고, AI뿐만 아니라 전통적인 영상제작과 광고 관련 학문서적을 꾸준히 탐독하며 연구하고 있다. 기술적 발전을 넘어, 더 깊이 있는 스토리텔링과 연출 기법을 지속해서 개선하는 것이 궁극적인 목표다.

AI는 점점 더 강력해지고 있지만, 그 도구를 통해 무엇을 창조할 것인가는 여전히 인간의 몫이다. 또한 AI라는 신기술에만 그치지 않고 기존의 예술, 도구들과 융합하는 것도 중요할 것이다. 우리는 그 변화의 흐름 속에서, 기술과 예술이 조화를 이루는 새로운 가능성을 탐색해 나가야 할 것이다. 





아리랑국제방송 뉴스 부조 VR 시스템

글. 홍기훈 아리랑국제방송 기술센터 대리

방송, 콘텐츠 제작 방식의 변화 속도가 너무나 빠르게 바뀌고 있습니다. 전통적인 스튜디오, 세트, 조명 환경의 제작을 넘어 AI, VR과 같은 가상 현실을 활용한 방송 제작의 지배력이 상승하고 있습니다.

아리랑국제방송 역시 제작 다양성에 대해 고민하며, 여러 방식을 활용하여 콘텐츠를 제작하고 있습니다. VR 스튜디오 프로그램, AI 뉴스 패키지 및 AI VOICE 더빙 등이 있습니다.



제가 근무하고 있는 뉴스 부조 역시 다양한 제작 방식 도입이 필요했기에 콘텐츠의 시각적 주목성과 전달력을 높일 수 있는 VR 시스템을 구축하게 되었습니다. 기존 한정된 스튜디오 공간 안에 시스템 구축을 진행하게 되어 규모는 간소하나 여러 고민 과제가 있었고, 시스템의 추가, 수정을 거쳐 진행되었던 과정을 적어보려 합니다.

시스템 구축 전 검토 사항

새로운 공간의 시스템 구축이 아닌 기존 시스템에 추가해야 하는 상황이라 되려 고민해야 할 부분이 많았던 것 같습니다. 공간의 제약, 기존 시스템 수정 등 검토해야 할 사항들이 제법 있었습니다.

비디오

- ☒ VR 전용 크로마 공간 확보 및 설치
- ☒ 스튜디오 조명 보강
- ☒ VR 프로세스 PC 설치
- ☒ PC에 입력될 Source 신호
- ☒ VR 출력의 분배 및 메인 장비의 신호 입력
- ☒ 언리얼 기반 프로그램을 활용한 가상 세트 구현 및 각종 CG 출력

Tally

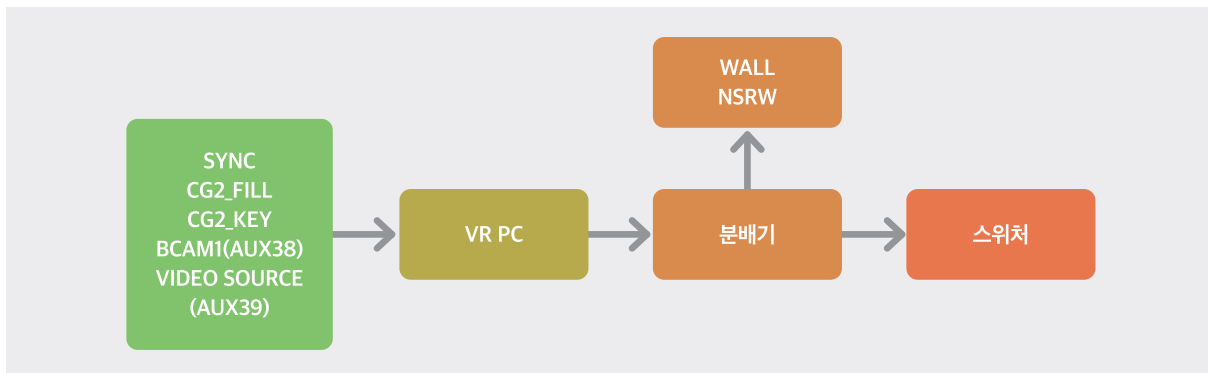
- ☒ Wall Monitor, DESK Tally, 추가 VMU AUX 신호 TALLY 신호 변경 및 출력

오디오

- ☒ VR 시스템 전용 무선 마이크 및 인이어 구성
- ☒ VR 전용 인이어를 위한 AMU AUX 추가 할당
- ☒ VR 프로세스 출력 지연에 따른 오디오 딜레이 조정
- ☒ 아리랑 NEWS의 각 스튜디오 (3F, 6F, VR) 크로스 토크

검토 사항을 기초하여 시스템 구축을 시작하게 되었습니다.

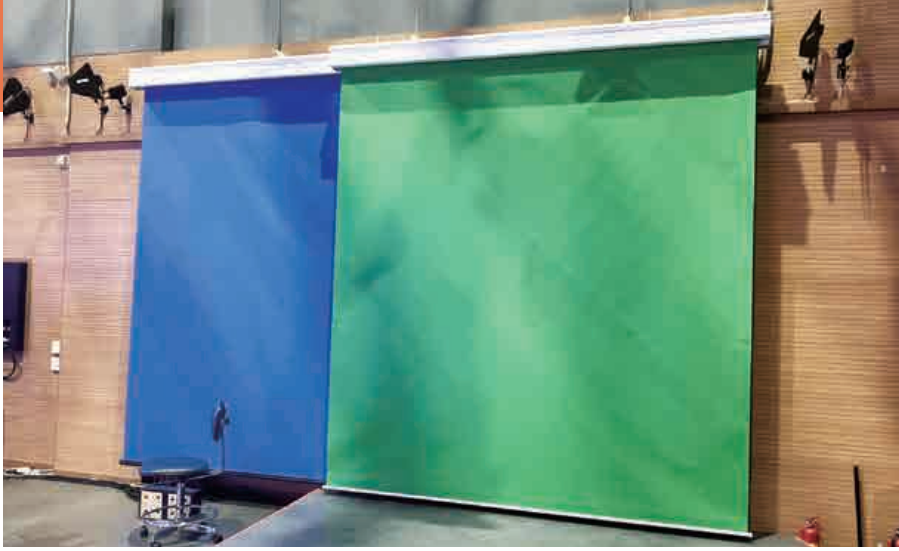
Video 구성 및 작업



VR 환경을 편집 제작할 수 있는 Source를 입력하였습니다. 뉴스 부조는 CG를 2CH 운영 중이며 CG2를 VR PC에 입력하였고, CG1은 VMU에서 출력하는 방식을 사용했습니다. VR PC에 구성한 CG와 CG 장비 CH2를 조합하여 출력하고, VMU에서 한 번 더 CG1이 출력됩니다.

출연자의 풀샷을 위한 CAM 수용과 다양한 영상(패키지, CCTV, 사진 등)을 위한 AUX를 입력하였습니다. 입력 소스를 활용하여 제작된 VR Master 영상은 분배기를 통해 VMU, Wall Monitor, NEWS Router로 입력됩니다.

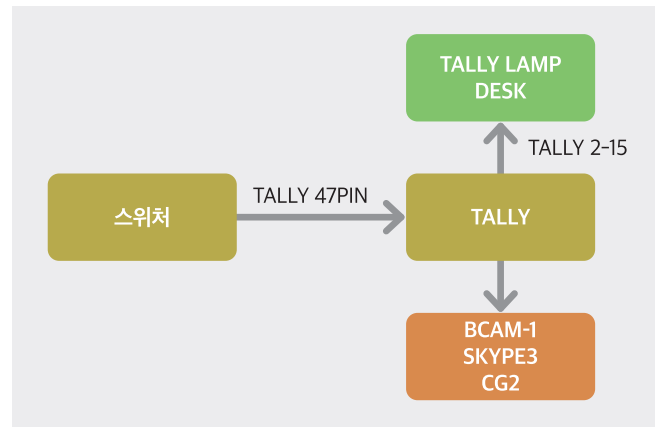
뉴스 스튜디오에 VR 크로마를 설치해야 했기에 위치 선정에 고민이 많았습니다. NEWS 진행 중에 사용할 심플한 시스템이어서 기존 크로마와 병행할 수 있게 VR 전용 크로마를 설치했고, 출연자의 풀 샷을 위해 조명 역시 보강하게 되었습니다.



Tally 구성 및 작업

시스템 구축 중 가장 많은 수정, 변경이 있던 부분이었던 것 같습니다. Wall Monitor, Desk Tally, Cam 등 VR PGM에선 동시에 여러 소스의 Tally Lamp가 활성화되어야 했습니다.

하지만 VMU Tally 수용에 있어 문제가 발생했습니다. VMU GPO 54부터 1:1 매칭이 안 되는 증상이 발생했습니다.



변경 전 TALLY SYSTEM

VMU			VIDEO TALLY-2			WALL MON.	
GPO MODULE	SOURCE	GPO NO.	TALLY IN	SOURCE	LAMP OUT	W/M LAMP	
VMU GPO_4 Out 37~48	CCTV-1	37	5	CCTV-1	5		CCTV-1
	CCTV-2	38	6	CCTV-2	6		CCTV-2
	CG-1 FILL	39	7	CG-1 FILL	7		CG-1
	CG-1 KEY	40	8	CG-1 KEY	8		
	CG-2 FILL	41	9	CG-2 FILL	9		CG-2
	CG-2 KEY	42	10	CG-2 KEY	10		
	CG-3 FILL	43	11	CG-3 FILL	11		CG-3
	CG-3 KEY	44	12	CG-3 KEY	12		
	CG-4 FILL	45	13	CG-4 FILL	13		
	CG-4 KEY	46	14	CG-4 KEY	14		
VMU GPO_5 Out 49~60	FS-14	47	15	FS-14	15		
	FS-15	48	16	FS-15	16		
	PGM(M)_MUX	49	17	PGM(M)_MUX	17		PGM(M)_MUX
	NRSW 1OUT	50	18	NRSW 1OUT	18		NRSW 1OUT
	NRSW 2OUT	51	19	NRSW 2OUT	19		NRSW 2OUT
	NRSW 3OUT	52	20	NRSW 3OUT	20		NRSW 3OUT
	NRSW 4OUT	53	21	NRSW 4OUT	21		NRSW 4OUT
	RAM-1	54	22	RAM-1	22		RAM-1
	RAM-3	55	23	RAM-3	23		RAM-3
	ME-2	56	24	ME-2	24		ME-2
	ME-3	57	25	ME-3	25		ME-3
	ME-4	58	26	ME-4	26		ME-4
	DVE-1	59	27	DVE-1	27		DVE-1
	DVE-2	60	28	DVE-2	28		DVE-2

여러 시도 및 테스트 후 변경이 이루어졌습니다.

변경 후 TALLY SYSTEM (1/2)

VMU			VIDEO TALLY-2			WALL MON.
GPO MODULE	SOURCE	GPO NO.	TALLY IN	SOURCE	LAMP OUT	W/M LAMP
VMU GPO_4 Out 37~48	CCTV-1	37	5	CCTV-1	5	CCTV-1
	CCTV-2	38	6	CCTV-2	6	CCTV-2
	CG-1 FILL	39	7	CG-1 FILL	7	CG-1
	CG-1 KEY	40	8	CG-1 KEY	8	
	CG-2 FILL	41	9	CG-2 FILL	9	CG-2
	CG-2 KEY	42	10	CG-2 KEY	10	
	CG-3 FILL	43	11	CG-3 FILL	11	CG-3
	CG-3 KEY	44	12	CG-3 KEY	12	
	CG-4 FILL	45	13	CG-4 FILL	13	
	CG-4 KEY	46	14	CG-4 KEY	14	
GPO MODULE	VR	47	15	FS-14	15	2열 DESK VR LAMP
	FS-15	48	16	FS-15	16	
	PGM(M)_MUX	49	17	PGM(M)_MUX	17	W/M LAMP PGM(M)_MUX
	NRSW 1OUT	50	18	NRSW 1OUT	18	NRSW 1OUT
	NRSW 2OUT	51	19	NRSW 2OUT	19	NRSW 2OUT
	NRSW 3OUT	52	20	NRSW 3OUT	20	NRSW 3OUT
	NRSW 4OUT	53	21	NRSW 4OUT	21	NRSW 4OUT
		54	22		22	
		55	23		23	
		56	24		24	
VMU GPO_5 Out 49~60		57	25		25	
		58	26		26	
		59	27		27	
		60	28		28	

신규 설치

향후 연속적인 TALLY 연결을 위한 예비 포트 확보 (기존 탈리는 7번 MODULE로 변경)

변경 후 TALLY SYSTEM (2/2)

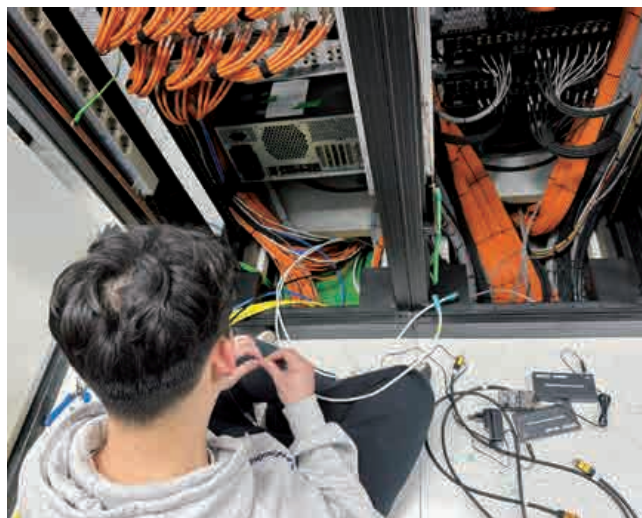
VMU			VIDEO TALLY-2			WALL MON.
GPO MODULE	SOURCE	GPO NO.	TALLY IN	SOURCE	LAMP OUT	W/M LAMP
VMU GPO_7 Out 13~24	RAM-1	77	13	RAM-1	13	RAM-1
	RAM-3	78	14	RAM-3	14	RAM-3
	ME-2	79	15	ME-2	15	ME-2
	ME-3	80	16	ME-3	16	ME-3
	ME-4	81	17	ME-4	17	ME-4
	DVE-1	82	18	DVE-1	18	DVE-1
	DVE-2	83	19	DVE-2	19	DVE-2
	BCAM-1	84	20	BCAM-1	20	
	SKYPE-3	85	21	SKYPE-3	21	
	CG-2	86	22	CG-2	22	
		87	23		23	
		88	24		24	

포트 이전

VR TALLY 연동을 위한 가상 TALLY 포트 생성

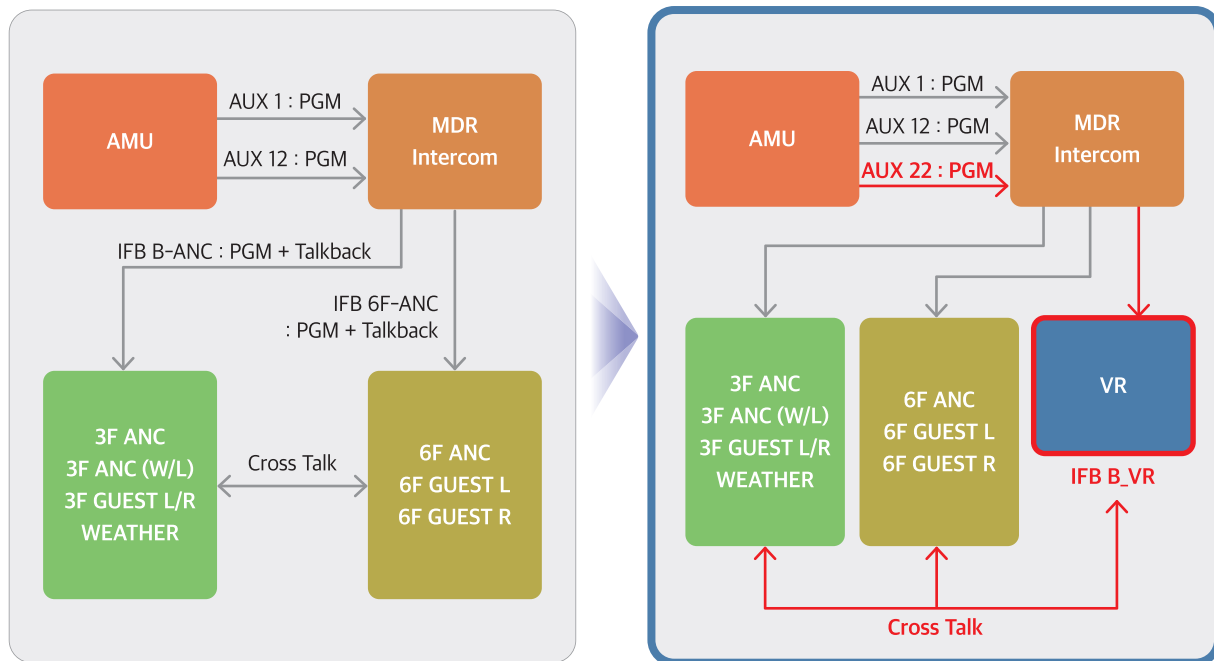
: VMU 패널에서 VR 선택 시 BCAM-1, SKYPE-3, CG-2 TALLY GPO가 출력되도록 셋업

GPO 54~60을 77~83에 수용하여 향후 Tally 연결을 위한 예비 포트를 확보했고, GPO 83~86에 CAM, SKYPE3/VR, CG2 가상 Tally 포트를 생성했습니다. VMU P/P에서 VR 키를 선택하면 CAM, VR(SKYPE3/VR), CG2 Tally가 활성화 되게 변경되었습니다.



Audio 구성 및 작업

VR 시스템 구축 이전에는 스튜디오(3F, 6F)마다 AUX를 할당하여 각 스튜디오의 출연자는 크로스 토크가 가능했습니다. VR 시스템은 3F 스튜디오에 설치했기 때문에 문제가 발생했습니다. N-1로 보이스를 빼고 운영했기에 VR 출연자는 인이어를 통한 토크가 불가능했습니다. VR 전용 인이어를 할당하지 않는다면 스튜디오 내부에서 들리는 소리를 인식하거나, PD의 콜 신호에 맞추어 크로스 토크를 해야 하는 상태였습니다. 그래서 VR 전용 AUX를 추가 할당하여 각 스튜디오는 토크가 가능하게 수정했습니다.

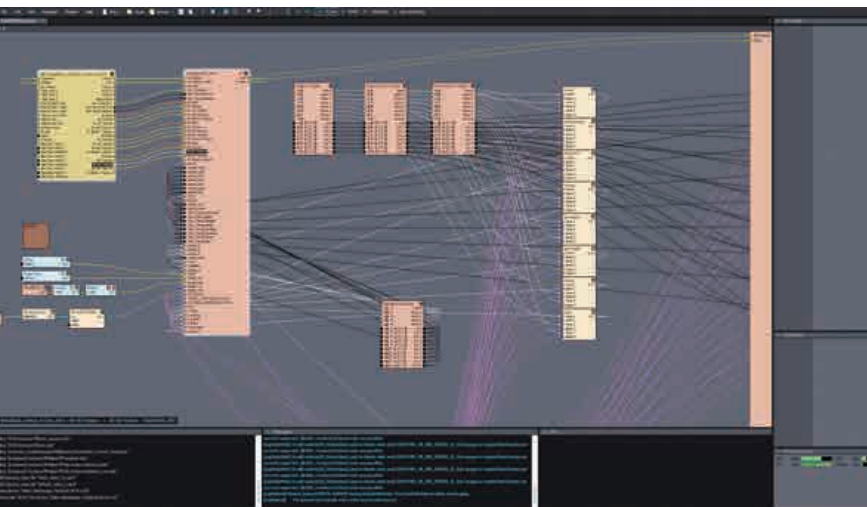


주조정실 인터컴에 추가 수용해야 했기에 오디오 TIE 라인을 활용했습니다. Video Tally 변경에 고심이 많았었는데, 오디오 역시 생각보다 많은 작업시간이 걸렸습니다.

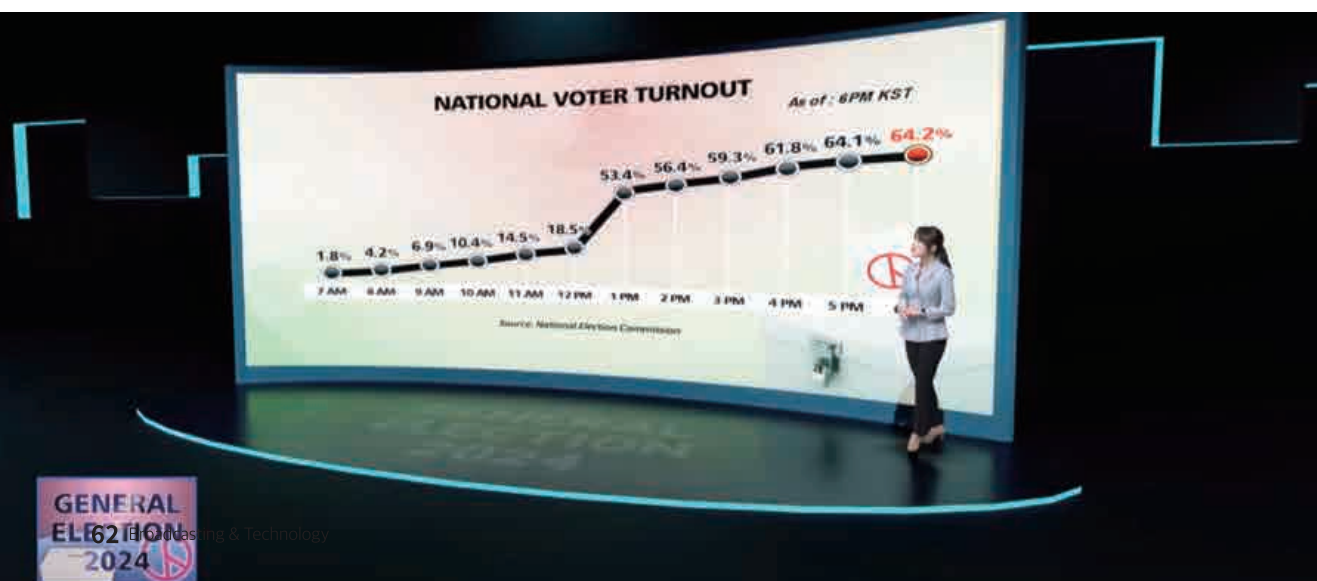
Unreal Engine + Aximmetry VR 스튜디오 편집 및 제작

Aximmetry는 실시간 3D 가상 스튜디오 환경을 만들 수 있는 소프트웨어입니다. 노드 기반의 편집기로 특정 프로젝트에 맞게 사용자 정의 가능하며, GPU 가속을 통한 실시간 키잉 및 확장 현실(XR), 카메라 내 VFX를 포함한 혼합 현실 솔루션입니다. Aximmetry를 활용하여 가상 스튜디오를 구축하여 국회의원 선거, VR 날씨에 적용하였습니다.

가상 스튜디오 제작에 있어 아리랑국제방송 기술연구소의 역할이 컸고, 방송에 앞서 많은 수정과 테스트, 리허설이 기억나네요.



Korea's
Global TV
arirang





마치며

시스템 구축, 가상 스튜디오 편집 제작, VR PC 운영 등 많은 분이 고생하셨습니다. 여러 번의 테스트 및 리허설을 거쳐 방송에 나가게 되었고, 도입 초기 단계였지만 좋은 성과가 있었다고 생각합니다.

〰 시스템 구축에 도움 주신 선, 후배님 고생 많이 하셨습니다. 〰

아리랑국제방송은 신규 개편을 준비 중입니다. 뉴스 역시 개편에 앞서 새로운 VR 스튜디오를 활용하여 프로그램 업그레이드를 할 예정입니다. 많은 관심 부탁드립니다. 📺



KBS NS-2 노후 장비 교체 공사 구축기 NS-2 부조정실을 소개합니다

글. 신종섭 KBS 인프라전략국 인프라구축부

KBS는 2024년 10월부터 25년 1월까지 <KBS 9시 뉴스>를 제작하는 NS-2 부조정실의 노후 장비들을 교체 완료하고, 25년 1월 12일(일) 저녁 5시부터 다시 생방송 뉴스를 제작하고 있다. 이번 사업을 통해 NS-2 부조정실은 방송 제작의 필수 장비인 비디오, 오디오 믹서를 최신 디지털 장비로 교체하여 더욱 안정적인 뉴스 제작시스템 환경을 갖추게 됐다. 또한 재난, 특보 방송 등 긴급 상황에 신속하게 대응할 수 있도록 제작시스템을 개선하여 KBS 뉴스의 경쟁력을 높이고 시청자들에게 더욱 신뢰받는 방송서비스를 제공할 수 있게 됐다.

이번 노후 방송 장비 개선 사업을 통해 시청자들이 믿고 보는 뉴스, 다시 사랑받는 뉴스가 되길 기대하며 이번 사업의 주요 내용을 방송과기술을 통해 소개하고자 한다.



그림 1. KBS NS-2 부조정실 전경

KBS NS-2 노후 장비 교체 추진 배경

KBS 생방기술국(생방기술1)은 안정적인 뉴스 제작시스템을 유지하기 위해 장비 교체와 업그레이드를 지속해서 추진해 왔다. 이에 따라 2021년에는 ‘보도기술국 제작 시설 연차별 투자 계획’을 수립하고 가용 연수, 시설별 장비 노후도, 장에

이력 등을 종합적으로 검토하여 NS-2 부조정실을 1순위 교체 대상으로 선정했다. NS-2 부조정실은 <KBS 9시 뉴스>를 제작하는 메인 부조정실로 기존에 사용되던 비디오 믹서(주, 예비 : 2012년 도입)와 오디오 믹서(주 : 2012년, 예비 : 2007년 도입)는 12년 이상 상시 전원이 켜진 상태로 운영되면서 전반적인 성능 저하가 발생하고 있었다. 또한 일부 부품의 단종으로 인해 유지보수에도 어려움이 많았다.

이런 상황들을 반영하여 24년도 자본예산 투자사업으로 선정된 후 방송 시설 구축 주관 부서인 인프라구축부에 배정됐다. 본격적인 사업을 준비하면서 비디오 믹서, 오디오 믹서 외에도 비디오, 오디오, 탈리 C/O(Change Over), 각종 신호 분배기 등 신호 품질에 영향을 줄 수 있는 노후 장비들을 교체 대상에 포함하고 기존 램프식 UMD(Under Monitor Display)에서 LED 방식의 UMD로 변경하여 긴급한 특보나 재난 상황에 유연하게 대처할 수 있도록 시스템을 개선하기로 했다.

KBS NS-2 노후 장비 교체를 위한 대체 부조 전환

NS-2 부조정실의 노후 장비 교체를 위해 옆 부조정실인 NS-1 부조정실에서 <9시 뉴스> 제작 스튜디오인 NS-2 스튜디오를 운영할 수 있도록 신호 및 통신 라인을 이설하는 작업을 우선하여 진행했다. 또한 NS-4 부조정실에서도 특보 및 단신 뉴스를 진행할 수 있도록 일부 방송 장비를 보강하는 작업이 함께 이루어졌으며, 제작진들의 운영 편의성을 고려하여 기존과 유사한 환경에서 작업할 수 있도록 장비 인터페이스 구성과 위치 등을 최대한 비슷하게 배치하려고 노력했다. 이설 작업은 뉴스 제작에 미치는 영향을 최소화하기 위해 생방송이 비교적 적은 주말 새벽 시간대를 활용하여 철저한 일정 조율과 전환계획에 따라 진행됐다.

24년 10월 5일 (토)				24년 10월 6일 (일)			
#	프로그램명	편성시간	제작부조	#	프로그램명	편성시간	제작부조
1	KBS 뉴스광장	110분 (06:00~07:50)	NS-2	1	KBS 뉴스	10분 (07:00~07:10)	NS-4
2	KBS 뉴스	10분 (09:30~09:40)	NS-2	2	KBS 뉴스	10분 (12:00~12:10)	NS-4
3	KBS 뉴스	10분 (12:00~12:10)	NS-2	3	KBS 뉴스	10분 (17:00~17:10)	NS-4
4	KBS 뉴스	10분 (17:00~17:10)	NS-2	4	KBS 뉴스	10분 (19:00~19:10)	NS-1
5	KBS 뉴스	10분 (19:00~19:10)	NS-2	5	KBS 뉴스 9	40분 (21:00~21:40)	NS-1
6	KBS 뉴스 9	40분 (21:00~21:40)	NS-2	6	KBS 뉴스	10분 (24:10~24:20)	NS-1
부조 전환 작업				-	-	-	-
7	KBS 뉴스	10분 (24:25~24:35)	NS-1	7	-	-	-
합 계		200분		합 계		90분	

표 1. NS-2 → NS-1/NS-4 대체 부조 이전 스케줄

25년 1월 11일 (토)				25년 1월 12일 (일)			
#	프로그램명	편성시간	제작부조	#	프로그램명	편성시간	제작부조
1	KBS 뉴스광장	110분 (06:00~07:50)	NS-1	1	KBS 뉴스	10분 (07:00~07:10)	NS-1
2	KBS 뉴스	10분 (09:30~09:40)	NS-4	2	KBS 뉴스	10분 (12:00~12:10)	NS-1
3	KBS 뉴스	10분 (12:00~12:10)	NS-4	3	KBS 뉴스	10분 (17:00~17:10)	NS-2
4	KBS 뉴스	10분 (17:00~17:10)	NS-4	4	KBS 뉴스	10분 (19:00~19:10)	NS-2
5	KBS 뉴스	10분 (19:00~19:10)	NS-1	5	KBS 뉴스 9	40분 (21:00~21:40)	NS-2
6	KBS 뉴스 9	40분 (21:00~21:40)	NS-1	6	KBS 뉴스	10분 (24:10~24:20)	NS-2
부조 전환 작업				-	-	-	-
7	KBS 뉴스	10분 (24:25~24:35)	NS-4	7	-	-	-
합 계		200분		합 계		90분	

표 2. NS-1/NS-4 → NS-2 부조 이전 스케줄

KBS NS-2 주요 장비 설치 내용

비디오 믹서 (SONY)

모델	사진	사양
XVS-8000 (MAIN)		· I/O Interface : HD-SDI 96In/64out · DME(DVE) : Up to 4 ch (3D 이상) · ME : 5ME - Standard 4ME (8 keyers per M/E) - DVE용 1ME (3D DME Board) · Serial Tally, Parallel Tally 지원 · Color correction is available on every aux output
XVS-8000 (SUB)		· 프레임 메모리 녹화/재생 지원 · 각 Panel 전원 PoE+ or 전원 어댑터 지원 · Control Panel - Main Control Panel : 4M/E (1pp+3ME) - Cross Point : 36ch - MASTER AUX Panel : 1ea - DME(DVE) Control Panel : 1ea

4ME(Mix Effect)와 3D DVE(Digital Video Effects) 기능을 갖춘 비디오 믹서를 선정했으며, 최소 32 버튼 이상을 지원하는 모델을 구매했다. 생방송 제작 중 비상 상황이 발생하더라도 안정적인 운영이 가능하도록 주 장비와 동일한 사양의 예비 장비를 함께 설치하여 1:1 이중화 시스템을 구축했다.

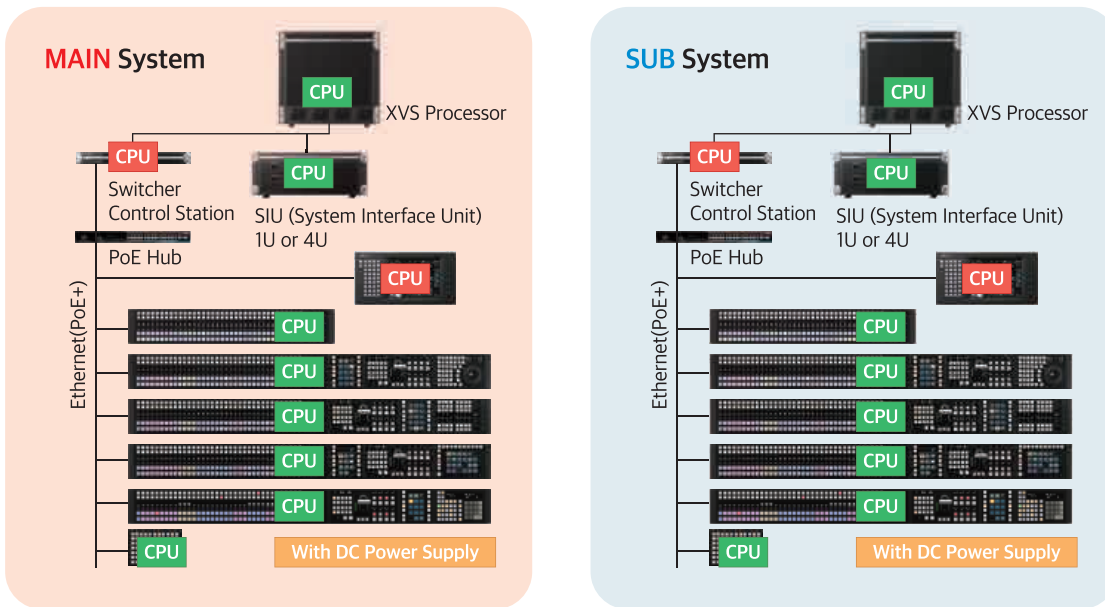


그림 2. VMU 구성도

메인 VMU와 예비 VMU 간 네트워크는 독립적으로 별도 구성하여 네트워크 장애가 발생하더라도 시스템 운용에 영향을 주지 않도록 했다. ME Board와 AUX 패널의 전원 공급은 네트워크 기반 PoE+(Power over Ethernet Plus) 방식과 별도의 전원 어댑터를 병행하여 이중화했다. 이를 통해 전원 공급이 한쪽에서 문제가 발생하더라도 장비가 정상적으로 동작할 수 있도록 안정성을 확보했다.

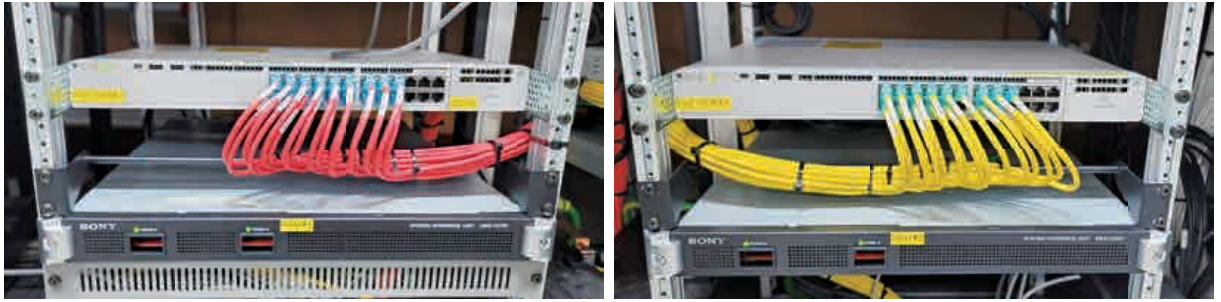


그림 3. VMU 주/예비 네트워크 스위치

3D DME(= DVE)는 주, 예비 장비 절체와 상관없이 항상 사용할 수 있도록 구성했다. 각 VMU의 DME용 출력 신호를 서로 연결하고 별도의 패널(MKS-X7033)을 추가 설치하여 설정해 놓은 화면을 불러올 수 있다. 주 믹서와 예비 믹서 간 버튼 Follow 기능은 예비 믹서의 조작 실수가 메인 믹서에도 적용될 위험이 있어 적용하지 않았다.

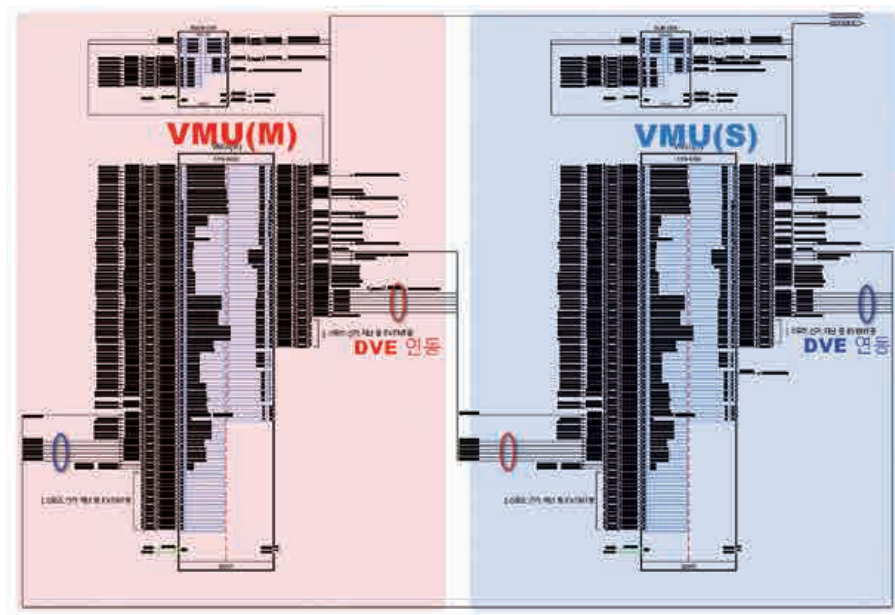


그림 4. VMU DME(= DVE) 구성과 리모트 패널

한정된 공간에서 동일 기종의 주, 예비 믹서를 효율적으로 운영하기 위해 슬라이딩 형식의 데스크를 제작했다. 장애 발생 시에는 메인 믹서가 앞으로 슬라이딩 되어 들어가고 예비 믹서가 그 자리에 배치될 수 있도록 이동형으로 디자인하여 신속한 전환이 가능하게 했다.

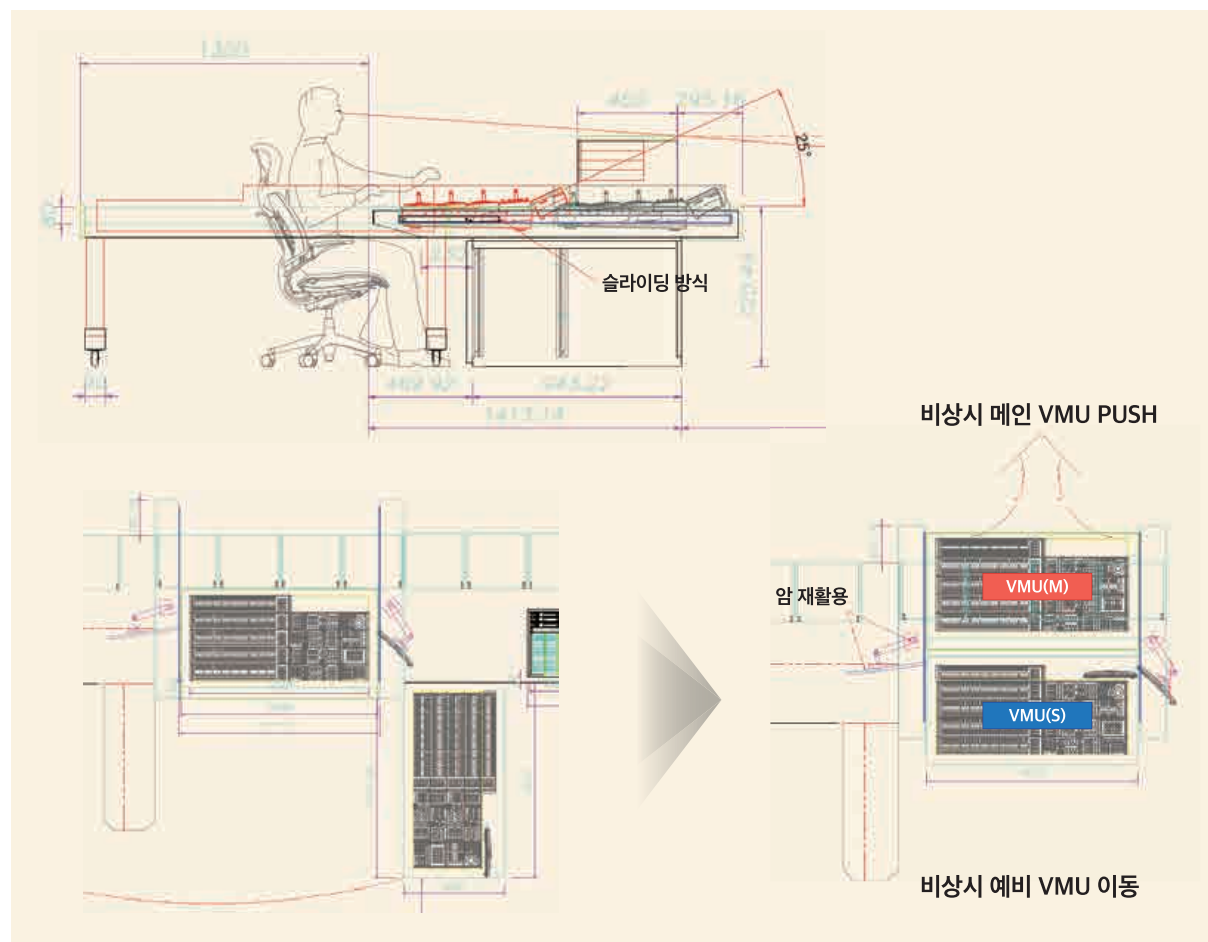


그림 5. VMU 데스크



VMU

KBS
NS-2

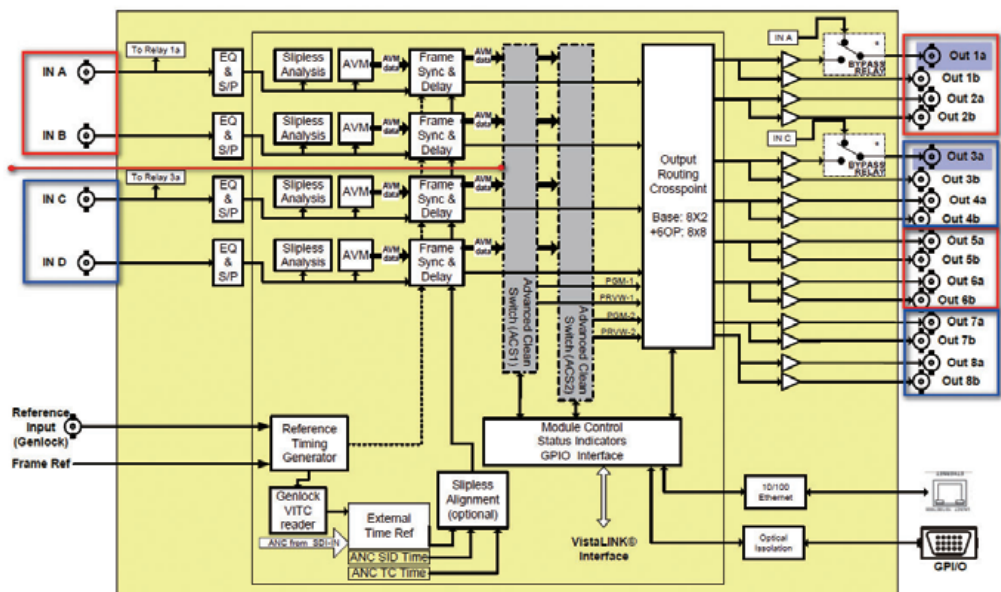


그림 6. VMU 설치 사진

비디오 C/O (Evertz)

모델	사진	수량	사양
Evertz 7800FR		2	· IN PUT : 4CH (800mV) · OUT PUT : 16CH (800mV) · Rise/Fall : 740ps SD / 200ps HD · Connector : HD-BNC · Standard : 270Mb/s SMPTE 259M 1.485Gb/s SMPTE 292-1 2.970Gb/s SMPTE 425-1 L-A
Evertz 7800R4X8-A-ACS+BPRP2		16	· CLN Switching 지원 · 내부 타임코드 및 소스 ID 딜레이 조정 · 리모트 및 GPIO 지원 · 전원 Bypass Output 지원 · 2CH씩 독립적인 라우팅 절체 가능

비디오 C/O는 주, 예비 16개씩 총입력을 받아 절체할 수 있도록 프레임 기반의 장비로 구매했다. 비디오 C/O는 모듈 당 2채널씩(주, 예) 독립적으로 운용할 수 있도록 설계되어 있다. 그리고 채널당 8개의 출력을 제공하기 때문에 별도의 VDA(Video Distribution Amplifier) 설치가 필요하지 않다. 각 출력에는 1채널의 전원 Bypass 출력이 지원되어 주요 PGM 신호 전송의 안정성을 확보할 수 있다.



* Standard connectors are DIN. HD-BNCs may be ordered with the +HDBNC option

※ 각 출력 당 1ch 전원 Bypass out 지원 부분

그림 7. 비디오 C/O 내부 구성도

C/O Remote를 통해 비디오 C/O 및 비디오 믹서의 탈리 신호를 동시에 전환할 수 있도록 구성했다. 비디오 C/O 리모트에서 선택된 주, 예비 신호를 컨트롤 카드(FC Card)에서 받고 VCO 모듈에 GPIO 출력을 탈리 C/O GPI 입력에 연결하여 신호 연동이 가능하도록 설계했다.

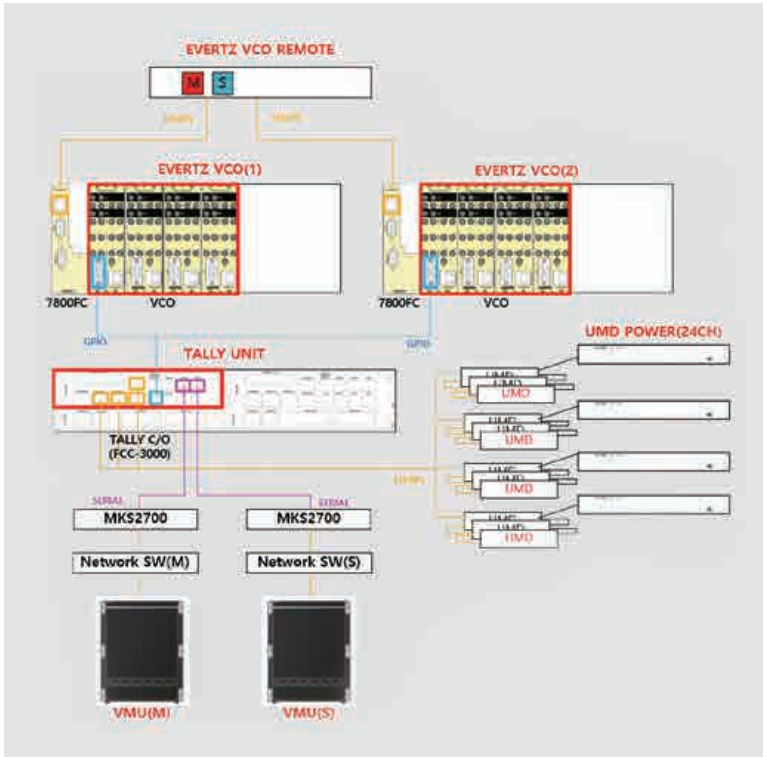


그림 8. 비디오 C/O 리모트 구성도



그림 9. 비디오 C/O 리모트

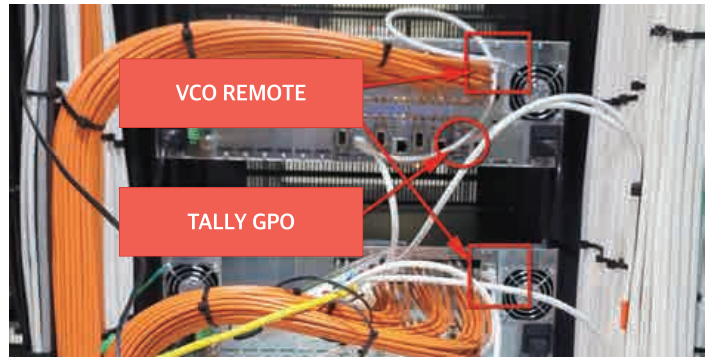


그림 10. 비디오 C/O 연결



그림 11. 비디오 C/O Latency Setting

비디오 C/O는 Clean Switching을 위해 내부 Latency 값을 조정할 수 있는 기능을 제공한다. 측정한 값으로는 'Normal' 모드는 약 3Frame의 A/V 딜레이가 발생하고 'Low Latency' 모드는 약 2Line(Active Line) 딜레이 발생한다. KBS는 뉴스 부조정실의 PGM 신호가 주조 마스터 스위치로 바로 입력되기 때문에 딜레이가 없는 'Ultra Low Latency' 모드로 세팅하고 Clean Switching은 사용하지 않기로 했다.

비디오 탈리 (K2E)

모델	사진	수량	사양
KSFR08		1	· 19" 2RU Frame 8 slots, 2 Power
FCC-3000		2	· Tally C/O Module + GPO 12ch
GPO 300		2	· GPO/Contact Out 24ch Module
FTD-300		90	· UMD (Full Color Tally Display)
TPU-2400		4	· UMD Power Unit

비디오 탈리도 C/O 기능을 제공하는 프레임 기반 장비를 설치하여 신호 전환이 원활하게 이루어지도록 구성했다. FCC-3000 모듈은 2개의 Serial 또는 Parallels 입력을 받아 선택된 탈리 신호를 출력한다.

UMD는 FCC-3000 모듈의 Display 단자의 UTP 라인을 통해 내부 네트워킹 방식으로 연결된다. 각각의 UMD는 고유의 Address 값을 지정해서 프로그램으로 제어할 수 있고 별도의 장비(TPU-2400)를 통해 최대 24대까지 12V 전원 공급이 가능하다.

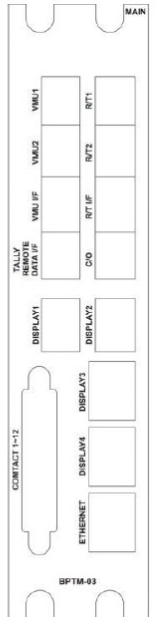
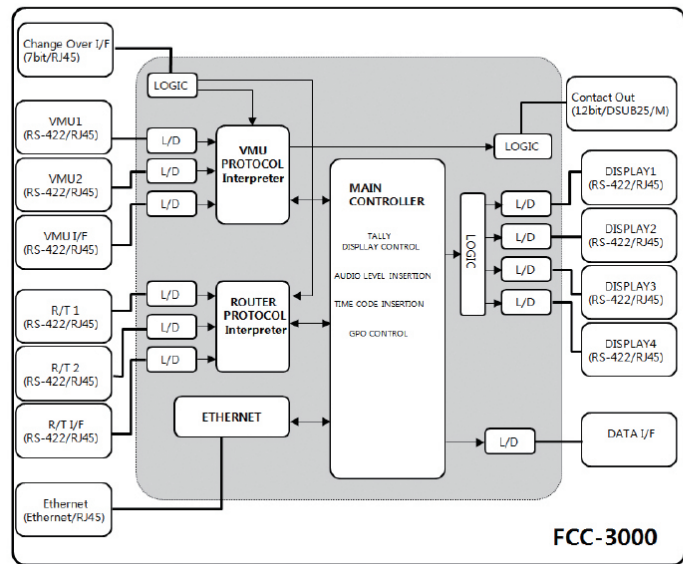
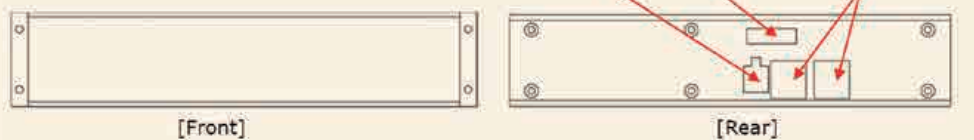


그림 12. 비디오 탈리 C/O(FCC-3000) 내부 구성도

4-6-1) FTD-300, BTD-300 외형



처음 FTD series의 address가 1번일 필요는 없으며 모두 UTP Direct Cable을 통해 연결된다.
(단, 같은 address를 갖는 FTD가 있어서는 안 된다) FTD에 설정되는 address 또한 연속적일 필요는 없으며, 가능한 최대 address 값은 192(2진수 =110000)이다.

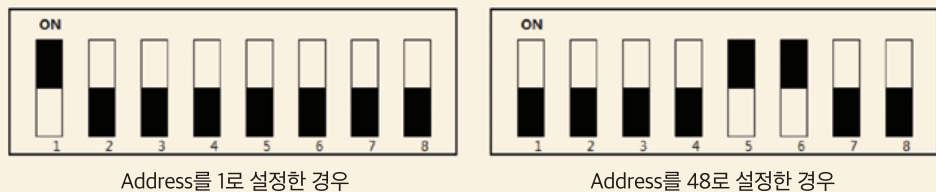


그림 13. 비디오 탈리 UMD 구성도

GPO(Contact Output) 신호 출력이 필요한 경우에는 GPO-300 모듈을 추가로 사용하여 확장할 수 있다. NS-2 부조정 실은 GPO-300 모듈을 이용해서 카메라 탈리, 비디오 서버 재생 시간 카운터, 자체 제작한 FS, 서버 탈리 램프 등에 접점을 추가 구성했다.

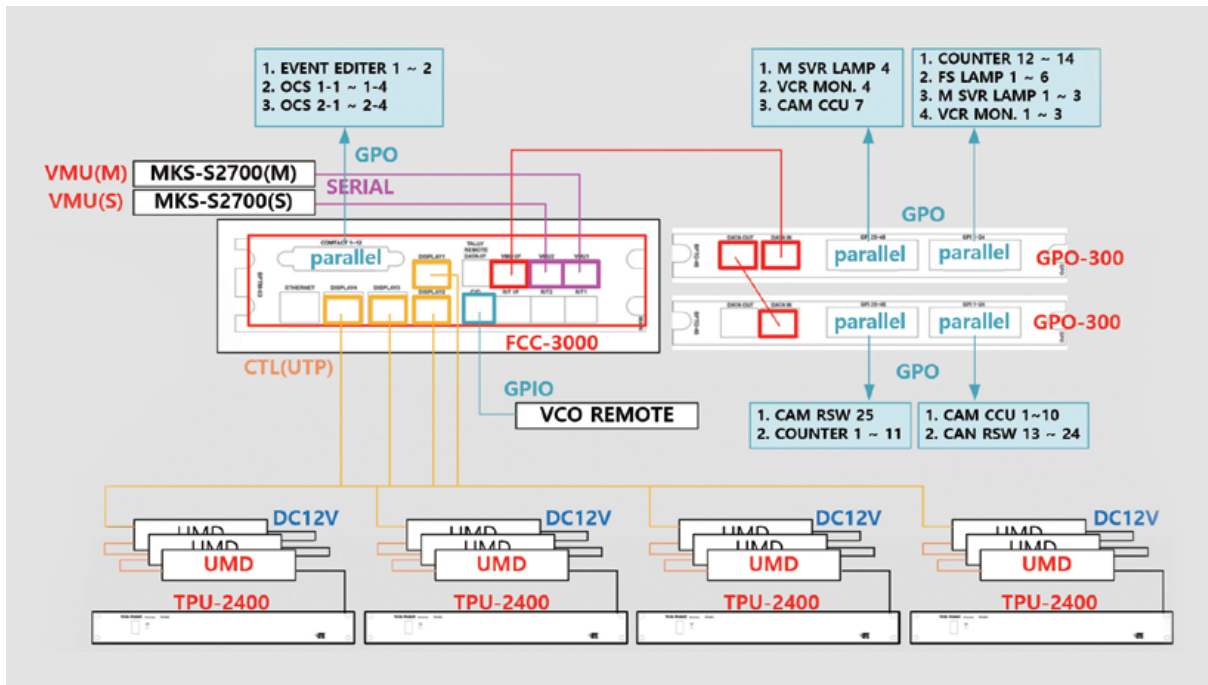


그림 14. NS-2 부조정실 비디오 탈리 구성도



그림 15. 자체 제작 FS 탈리

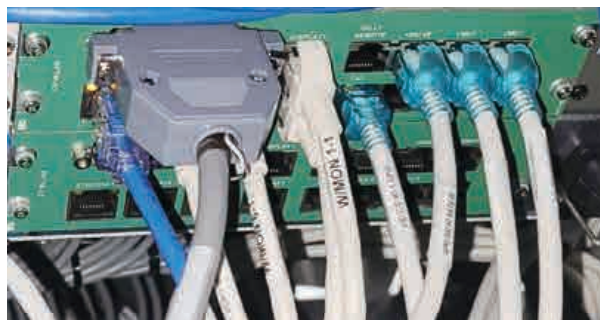


그림 16. 비디오 탈리 C/O (FCC-3000)



그림 17. 비디오 탈리 UMD 설치 모습

오디오 믹서 (CALREC)

모델	사진	수량	사양
Impulse core		4	· Control processor module · DSP : Bluefin3 DSP High Density Signal Processing module · AoIP Router module · PSU module × 2
AD5780		2	· 48 Mic/Line inputs & 16 Line outputs · GPIO (8 optos, 8 relays) sub card
EE5833		2	· 8 Line outputs × 5 · 8 AES input/output × 9 · MADI I/O × 3 · GPIO (8 optos, 16 relays) × 3
Type R		4	· GPIO 8 in 8 out × 4 = 32 in 32 out
Artemis		2	· 48 fader (40 multi-layer fader + 8 Monitor panel fader) · TFT Meter panels · Color touch screen
PTP G/M (Sonifex)		2	· IEEE1588 PTP Grandmaster Clock
Quarra Switch (Artel)		4	· 24+2 port 10G PTP switch
TM9 (RTW)		2	· Audio Level, Loudness Meter

오디오 믹서도 마찬가지로 안정적인 생방송 진행을 위해 동일 사양의 주, 예비 오디오 믹서를 설치하여 1:1 이중화 시스템을 구축했다. IP 기반의 CORE 시스템을 도입하여 모든 I/O 신호를 주, 예비 믹서 간에 공유할 수 있도록 구성했으며, 이를 통해 장비 간의 유연한 연동이 가능하게 했다. 또한 주 믹서와 예비 믹서 간 Fader 연동 기능을 적용하여 장애 발생 시 신속하게 전환할 수 있도록 하여 운영의 안정성과 효율성을 높였다.

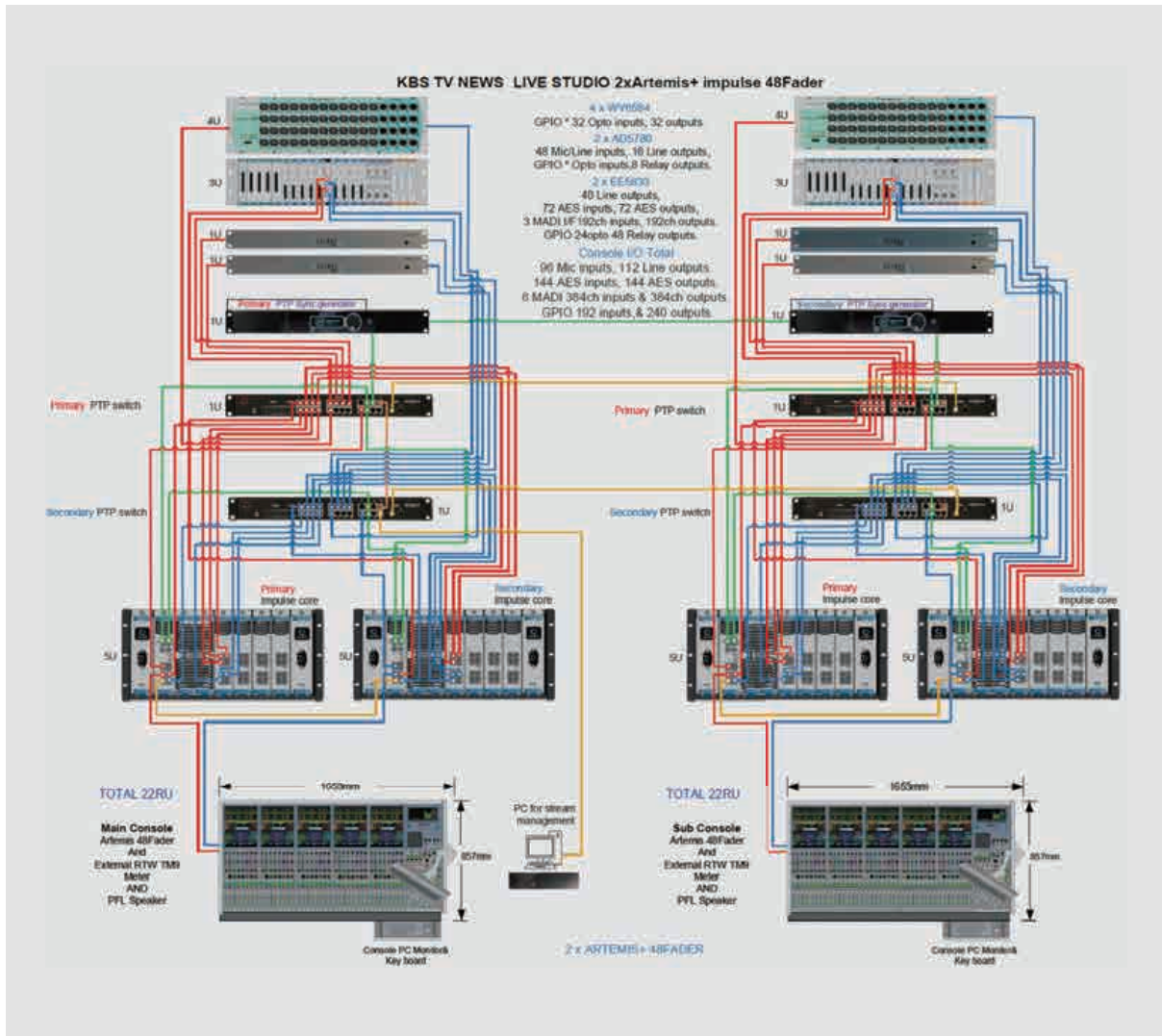


그림 18. 오디오 믹서 구성도

장비 설치 이후 주, 예비 오디오 믹서의 PTP(IEEE 1588 v2) BMCA(Best Master Clock Algorithm) 테스트를 진행했다. 해당 테스트는 AoIP(Audio over IP) 전송에서 필수적인 IP 기반 싱크 신호 장애 시 발생할 수 있는 이상 현상을 확인하고, 생방송 중 이러한 문제가 발생했을 때 신속하게 대처할 수 있는 매뉴얼을 마련하기 위해 실시했다. 테스트는 두 가지 방식으로 진행했다. 먼저 PTP Priority가 높은 장비부터 연결을 끊어 하위 Priority 장비로 절체되는지 확인하는 것과 하위 Priority 장비부터 다시 연결하여 상위 Priority 장비로 복귀되는지 확인하는 것이었다.

상위 Priority 장비에서 하위 Priority 장비로 절체되는 과정은 PTP 관련 장비의 전원을 차단하거나 네트워크 포트를 분리하더라도 하위 Priority 장비로 Seamless 절체가 정상적으로 이루어지는 것을 확인했다. 반대로 하위 Priority 장비에서 상위 Priority 장비로 절체되는 과정은 장비가 재부팅되는 동안 일시적인 무음이 발생하였으며, 이후 네트워크 상태에 따라 간헐적인 잡음이 발생한 후 상위 Priority 장비로 정상적으로 절체됐다. 네트워크 포트를 재연결하는 과정에서도 네트워크 상태에 따라 간헐적인 잡음이 발생한 후 정상적으로 상위 Priority 장비로 절체됐다. 해당 이슈는 제조사에 전달하여 버전 업데이트를 통해 해결할 예정이다.

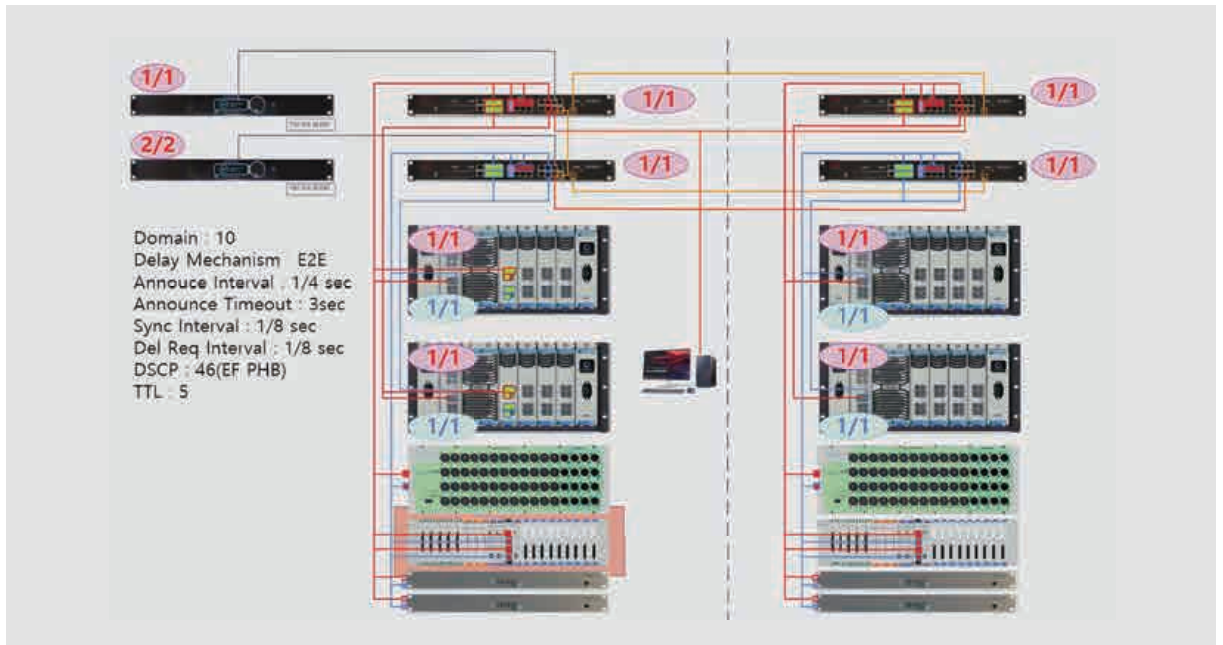


그림 19. 오디오 믹서 PTP 구성도

오디오 믹서도 GPO를 이용해서 Fader가 ON 될 때 자체 제작한 탈리 램프 또는 외부 장비 (CDP 등)를 제어할 수 있도록 시스템을 구성했다. 오디오 탈리 C/O 구성은 주, 예비 오디오 믹서의 GPO GND 신호를 오디오 C/O에 수용하여 선택된 신호의 탈리를 사용할 수 있도록 했다.

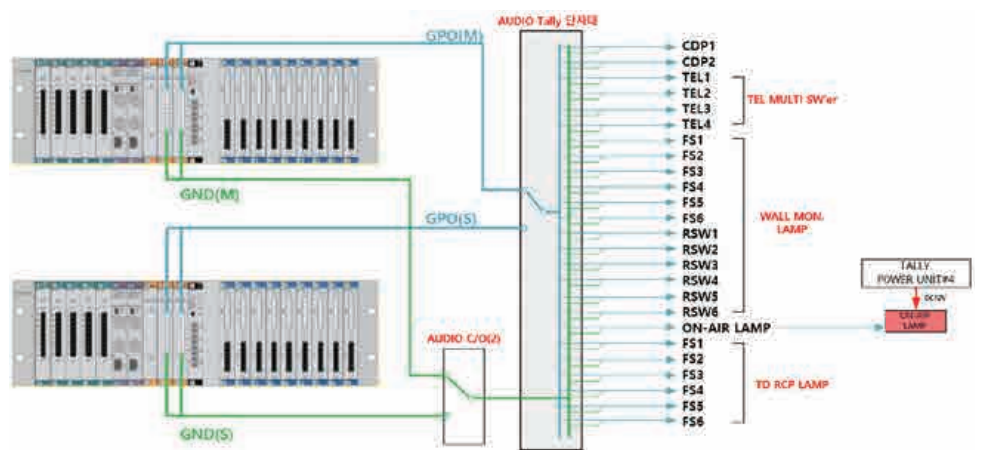


그림 20. 오디오 믹서 탈리 주/예비 절체 구성도



그림 21. 오디오 믹서 설치 사진, Surface

기타 음향 장비 교체

뉴스 음향 품질 향상을 위해 다양한 신규 장비가 추가로 도입됐다. MC 마이크와 PD Call, 인터폰 신호 등의 음량을 조정하기 위한 Portable Mixer도 신규 장비로 교체됐으며, 오디오 패치(Audio Patch)도 19대 전량 교체하여 시스템을 개선했다. 스피커(Speaker)와 오디오 모니터(Audio Monitor)도 교체하여 방송 제작 중 모니터링의 정확도를 높이고 안정적인 음향 환경을 구축했다.

모델	사진	수량	사양
SERIES 208i (TASCAM)		3	· 샘플레이트 : 24-bit / 192kHz · 다이내믹 레인지 : 115dB (A-weighted) · 입력 : XLR/TRS 입력 4개 (+48V 지원) · 출력 : TRS 밸런스드 메인 출력 2개 TRS 라인 출력 4개
WEP-962 -SH		19	· 2U 크기, 2×48 오디오 패치베이 (110Ω 뱀텀) · 연결 단자 : 172" MINI (Bantam/TT) 패치베이 · Quick-Switch™ 노멀링 포드 · EDAC/ELCO 3PIN 커넥터
GENELEC 8010A		1	· 출력 파워 (LF/HF) : 25W / 25W · 유닛 구성 - 우퍼: 3인치, 트위터: 3/4인치 · 최대 출력 (1m 기준) : 96dB 이상 · 주파수 응답 : 67Hz ~ 25kHz · 아날로그 입력 : XLR
GENELEC 8341A		5	· 출력 파워 (LF/MF/HF) : 250W / 150W / 150W · 유닛 구성 - 우퍼: 듀얼 6-5/8" × 3-1/2" 미드레인지: 3.5인치 트위터: 3/4인치 · 최대 출력 (1m 기준) : 110dB 이상 · 주파수 응답 : 38Hz ~ 37kHz · 아날로그 입력 : XLR
GENELEC 8050BPM		2	· 출력 파워 (LF/HF) : 150W / 120W · 유닛 구성 - 우퍼: 8인치, 트위터: 1인치 · 최대 출력(1m 기준) : 120dB 이상 · 주파수 응답 : 38Hz ~ 20kHz (±2dB) · 아날로그 입력 : XLR
K2E HDM-104		2	· 디지털 입출력 (AES/EBU) : 2채널 (스테레오) · 아날로그 입출력 : 4채널 (모노) · 규격 : 1RU (랙마운트 가능)

시스템 설치공사

NS-2 시스템 교체 공사는 약 3개월간 진행했다. 스튜디오에 있는 Wall Box 연결케이블의 보호를 위해 외함을 별도 제작했고, 내부 패널은 베이클라이트 재질로 절연 처리했다. 시스템 랙의 전원 콘센트도 단자함과 콘센트가 분리된 타입에서 하나로 합쳐진 링 터미널 콘센트로 전량 교체하여 안정성을 강화했다. 랙 내부에 직접 부착되어 있던 방송 접지용 부스바도 정전기 방지를 위해 전량 플로팅 처리했다.

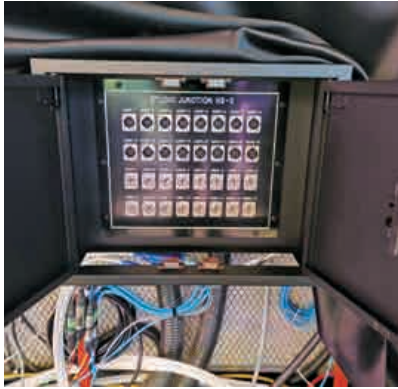


그림 22. 스튜디오 Wall Box / 외함



그림 23. 링 터미널 콘센트 / 방송 접지용 부스바 플로팅

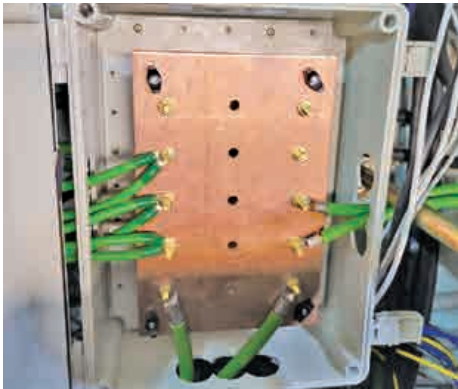
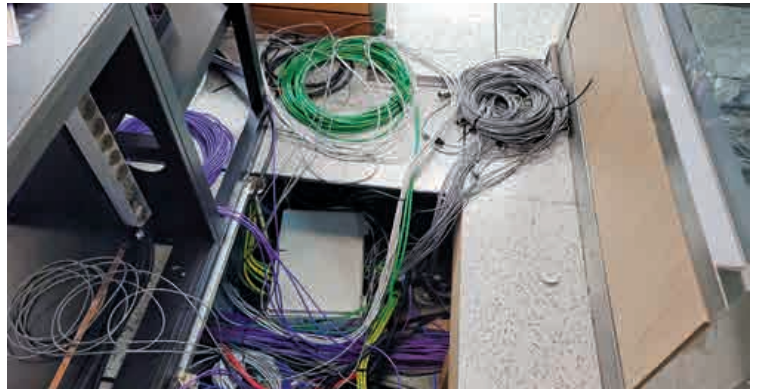
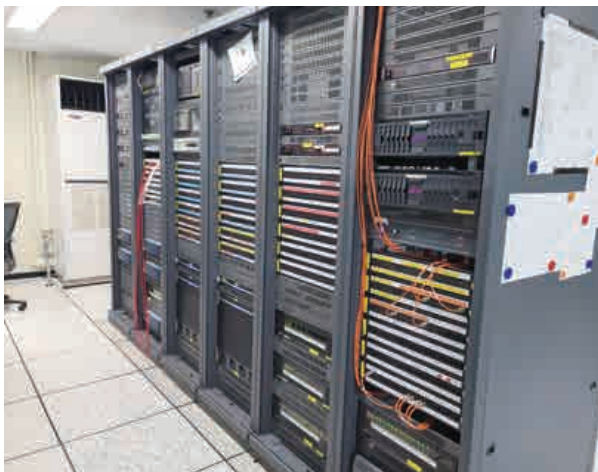


그림 24. 방송 접지함



신규 시스템 접지도 전력 노이즈로 인한 방송 신호 간섭 및 험 노이즈를 방지할 수 있도록 국제 방송 표준(EBU, SMPTE) 및 전기 규격(NEC, IEC, IEEE)의 권장 사항을 준수하여 분리했다. 전기 접지는 변전실에서 내려온 분전함 접지바에서 각 전원 콘센트로 연결했고 방송 접지는 부조정실 바닥에 설치된 방송 접지함에서 각 랙의 방송 접지용 부스바로 연결했다.

KBS NS-2 주요 장비 설치 사진



기계실 시스템 랙



주/예비 비디오 믹서 본체



비디오 C/O 본체



탈리 C/O 본체 / Power Unit



오디오 기계실 시스템 랙



주/예비 오디오 콘솔 본체 / I/O

NS-2 영상 부조정실





 NS-2 음향 부조정실

KBS NS-2 노후 장비 교체 사업 성과

장비 선정부터 준공까지 약 1년여간의 긴 여정을 끝으로 KBS의 대표 뉴스 부조정실인 NS-2의 노후 장비 교체사업이 완료됐다. 뉴스 부조정실은 다양한 방송 신호를 사용하여 매일 생방송 제작을 진행하는 곳이기 때문에 설치공사 전후의 부조정실 전환 스케줄 관리와 방송시스템 설계 과정에 많은 노력이 필요했다. 사업 기간 방송 제작에 차질이 없도록 세 부적인 일정 조율과 NS-2 전체 시스템의 기술적 검토 및 공사 감독 등을 적극적으로 협조해 준 생방기술국(생방기술1)에 특별히 감사드리고 싶다. 또한 장비 설치 후 세팅과 교육까지 사업 완료를 위해 적극적으로 협력한 각 장비사 엔지니어분들께도 감사의 뜻을 전한다.

이번 사업을 통해 KBS는 단순히 노후 장비를 교체하는 것을 넘어 뉴스 제작시스템의 안정성을 더욱 강화하고 향후 기술 변화에도 유연하게 대응할 수 있는 확장성과 호환성을 고려한 방송 환경을 구축했다. 앞으로도 KBS는 더욱 공정하고 신속, 정확한 뉴스를 제공할 수 있도록 노력을 다할 것이며 국민이 신뢰할 수 있는 공영방송의 임무를 충실히 수행하기 위해 최선을 다할 계획이다. 

KBS NS-2 EQUIPMENT RENEWAL

기본적인 클라우드 방송기술 소개 4

클라우드 특수효과 콘텐츠
제작 기술 사례

글. 정진호 메가존클라우드 Telco/Media 비즈니스 그룹 Media Tech 총괄
 김윤숙 메가존클라우드 Telco/Media 비즈니스 그룹 Media Specialist
 안태영 메가존클라우드 Telco/Media 비즈니스 그룹 Media & VFX Sales
 이성호(감수) VFX specialist, artist

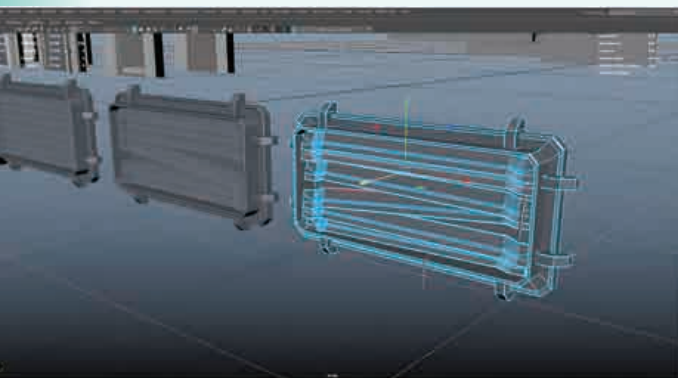


특수효과 영상의 작업 배경과 클라우드 활용 소개

지난번 방송 프로덕션의 클라우드 활용에 대하여 설명을 드렸는데, 이어 콘텐츠 제작에서의 클라우드 활용에 대하여 소개를 드리게 되었습니다. 그동안 설명드린 콘텐츠 제작 부문은 일반적인 미디어 업무로서, 카메라 촬영과 편집 및 보정 등의 작업이 주된 작업이었습니다.

이번 호에서는 ‘특수효과’라고 하는 부분의 업무에 대하여 설명을 드리려고 합니다. 아주 예전에는 특수효과를 구현하기 위해 선 미니어처를 만들어 이를 근접 촬영하는 등의 기법으로 새로운 뷰를 만들고, 특수분장 등의 형태를 통하여 우리가 일상에서 보기 힘든 장면을 구성해 내기도 하였습니다. 요즘은 컴퓨터를 통하여 특수효과를 만들어 내는 시대를 넘어 클라우드를 통한 활용 확대를 고민하는 방향으로 많은 고민과 필요들이 생기는 것 같습니다. 요즘은 간단한 드라마라고 해도 적지 않은 특수효과를 활용하고 있고, 이처럼 전반적으로 영상 산업에서 특수효과 사용 비율이 성장하고 있는 것 같습니다.

카메라로 촬영하기 어렵고 일반적인 방법으로 연출하기 어려운 장면을 보통 컴퓨터 그래픽을 사용하게 됩니다. 요즘은 창의적으로 제작할 수 있는 컴퓨터와 다양한 그래픽 프로그램들이 많이 나와 있으며, 컴퓨터 그래픽을 구성하고 있는 일반적인 업무들은 다음과 같습니다. 렌더링을 이해하기 위하여 간략히 과정을 소개드리도록 하겠습니다.



☁ 모델링

아무것도 없는 CG 공간에 형체를 만드는 작업이라고 할 수 있습니다. 보통은 캐릭터, 환경, 소품 등으로 나누어 모델링 하며 이렇게 만든 모델에 재질을 입히고, 태양 등의 빛과 그림자를 애니메이션에 적용하여 계산하기 위한 렌더링이 발생합니다. 이러한 모델링이 하나의 캐릭터를 넘어 자연환경 또는 도시 등으로 커진다면 이런 규모와 함께 렌더팜이 필요하게 됩니다. 모델링은 보통 3ds Max, Maya, Blender, ZBrush 등의 소프트웨어들이 사용됩니다.

☁ 합성

만든 모델링을 실영상 또는 가장 이미지에 합성하여 완벽한 씬을 구성하는 부분입니다. 합성은 이미지 합성 또는 영상 합성이 주류를 이루는데요, 빛, 그림자, 원근감 등이 조절되어 3D 모델이 마치 실제로 존재하는 것처럼 자연스럽게 보이도록 하고, 영상 합성 시엔 움직임, 카메라 각도, 빛의 변화 등을 고려하여 3D 모델이 영상 속에 자연스럽게 어우러지도록 합니다. 이러한 계산에 다양한 요소가 계산되어야 하며, 큰 규모의 경우 렌더팜이 필요하게 됩니다. 보통 Nuke, Fusion Studio, Montage 등의 소프트웨어가 사용되고 있습니다.



☁ 특수효과

합성된 영상에 연기가 나고, 불이 나는 등 특수한 효과가 필요할 때 사용하는 부분입니다. 현실에서 보기 어려운 장면의 연출에서 많은 경우 사용되는데요, 모래, 먼지, 불, 물 등의 효과들을 표현하는 부분들이 많습니다. 특히 관련된 연출에는 중력, 유체역학 등 다양한 현실 세계의 물리적 이론이 반영된 계산이 필요한데, 실세계와 가장 유사한 특수효과를 만들어 이질감이 없도록 하기 위한 정교한 계산들을 위하여, 렌더팜이 필수적으로 필요합니다.



이러한 컴퓨터 그래픽은 매우 창의적인 구상과 연출할 수 있는 장점이 있지만, 이의 구현을 위해서는 많은 컴퓨터 자원이 필요합니다. 모든 부분이 계산(렌더링)을 통하여 화면에 결과를 구현하는 것이기에 그런데요, 이러한 계산을 위하여 일반적으로 컴퓨터 그래픽 업무자의 컴퓨팅 리소스도 높아야 하고, 복잡한 그래픽과 특수효과들을 사용할수록 많아지는 그 많은 계산을 빠르게 소화하기 위해서 렌더팜을 구성합니다. 렌더팜은 컴퓨터 그래픽 계산을 전문으로 하는 컴퓨터 서버들의 집합으로 이해하시면 됩니다. 한 곳에 컴퓨터 자원을 모아놓고 계산해야 할 그래픽 요소를 계산하여 컴퓨터로 구현한 영상의 결과값을 보다 빨리 확인할 수 있도록 합니다.



일반적으로 스튜디오에 어느 정도의 렌더팜을 구성하고 있습니다. 그러나 점점 제작 해상도가 높아지고 그래픽의 연출 난이도가 올라가면서 고난이도의 렌더링이 필요하게 되었습니다. 높은 품질의 특수효과 결과를 얻기 위해서 렌더팜 확장이 필요

한데요, 제한된 서버실에 하드웨어들을 추가로 구성하여 마련하기에는 한계가 있습니다. 그래서, 이제는 클라우드에서의 렌더팜 구성이 좋은 대안이 될 수 있습니다. 이전에 FullHD 1080p면 되었던 영상의 품질이 2160p인 UHD로 올라가면서 4배 이상으로 렌더링 분량이 늘어나고 있고, 중력값이나 유체역학 및 재질에 대한 다양한 특수효과 알고리즘들로 정교해진 영상을 구성할 수 있는데 이 또한 모두 렌더링의 분량이 늘어날 수밖에 없는 요인이 되고 있습니다. 갈수록 고품질과 실세계의 물리적 역학이 반영된 정교한 컴퓨터 그래픽 특수효과가 필요해지면서 늘어난 렌더링 규모에 따라 클라우드 렌더팜의 역할은 더욱 커져만 가고 있습니다.



더불어 우리가 클라우드 렌더팜을 사용해야 하는 또 다른 이유가 있습니다. 클라우드는 기본적으로 사용한 만큼만 비용을 낼 수 있는 서비스입니다. 영화나 드라마 제작이 많을 때가 있고, 상대적으로 그렇지 않은 시기가 있을 때에 클라우드의 사용한 만큼 비용을 내는 온디맨드 요금은 장점이 될 수 있습니다. 기본적인 보유 장비로 특수효과 제작 렌더팜으로 운영하다가 작품이 많아지고 보유 렌더팜이 부족해지면 클라우드 렌더팜을 연결하여 사용하는 방법입니다. 이를 통해 필요에 대응할 수 있는 기술적인 구성을 갖게 되며, 콘텐츠 제작 품을 강화할 수 있게 됩니다.

두 번째로, 클라우드에서 렌더팜을 구성해야 하는 이유가 바로 스케일 기능 때문입니다. 스케일이라 함은 서비스가 쉽게 확장되고 축소될 수 있는 기능을 의미인데요, 클라우드 렌더팜을 사용할 때에 작품의 렌더팜 필요 규모에 유연하게 클라우드 렌더팜을 늘리고 줄일 수 있습니다. 고해상도의 작품으로 많은 렌더팜이 필요하다면 클라우드에서 필요한 그대에 서버 수량을 늘려 렌더링 규모를 향상시킬 수 있습니다. 그리고 렌더링이 해결된 이후 규모를 줄여 사용하는 유연한 렌더팜 운영을 할 수 있습니다.

세 번째로, 클라우드에서 렌더팜을 구성하면 좋은 이유는 렌더팜을 해외 클라우드 리전에 구성하여 저렴한 비용으로 이용할 수 있는 이유 때문입니다. 클라우드는 기본적으로 글로벌입니다. 우리가 한국이 업무시간일 때 렌더링을 미국 클라우드에서 구성할 수 있습니다. 그러면 미국은 밤시간이기에 비용이 저렴한 시간대인데요, 이렇게 요금과 지역의 시간 차이를 활용하여 렌더팜을 효율적으로 구성할 수 있습니다.

네 번째 장점의 이유로, 글로벌 제작환경을 제공하는 부분입니다. 아티스트가 모두 한국에 있다면 한 건물 안에서 제작을 하면 되겠지만, 요즘은 아티스트가 해외에 있는 경우가 많습니다. 특별한 아티스트팀과의 협업을 하기 위해서도 그렇고, 점점 많은 국가의 제작팀과 협업을 하는 경우에서 클라우드 렌더팜과 CG 제작 환경 구성은 중요한 제작환경의 일부가 되어가고 있습니다. 일례로, 베트남에서 모델링을 하고, 한국에서 합성을 하며 미국에서 특수효과를 제작하는 분업화된 업무 흐름을 생각해 볼 수도 있겠습니다. 모두 같은 보안이 적용된 공유 스토리지를 활용할 수 있어야 하고, 제작툴과 렌더링 프로세스 관리가 중요한 부분이 될 수 있습니다. 그리고 앞서 작업한 모델링 씬을 합성을 담당하는 팀이 공유를 받거나 특수효과팀이 개입되어 작업하는 등의 업무 연계성에 대한 유연한 대비 또한 중요한 부분일 것 같습니다. 이러한 제작 업무 흐름에서 클라우드 스토리지와 제작환경, 렌더팜 구성은 가정 안정된 IT 기반을 제공할 수 있습니다.



전체적인 흐름 중에 해외 아티스트와 제작사도 최근에는 클라우드 제작 사례가 성장하고 있습니다. 많은 할리우드 영상들이 클라우드에서 렌더팜 구성으로 진행되고 있으며, 점점 글로벌 아티스트가 연결된 업무들을 클라우드 제작환경 구성으로 수행하는 사례가 늘고 있습니다. 이런 이유 때문이기도 하고, 위의 그림과 같이 최근 들어서는 렌더링에 이어 아티스트 제작환경인 콘텐츠 제작 소프트웨어도 클라우드로 구성하는 사례가 늘고 있습니다. 아티스트 제작과 렌더팜까지의 모든 작업과정이 클라우드에서 이루어짐으로 필요한 만큼 작업 환경 확장/축소에 유연하고, 클라우드를 활용하여 작품에 필요한 IT 자원을 필요한 때에 활용할 수 있는 장점이 있습니다. 개별 환경에 대하여는 메가존클라우드 클라우드 렌더팜인 RendiWorks 설명에 이어 조금 상세히 설명을 드리도록 하겠습니다.

RendiWorks 소개

클라우드 렌더팜 : 고성능 컴퓨팅의 혁신

RendiWorks는 클라우드 렌더팜으로 고성능 컴퓨팅 자원을 클라우드 환경에서 활용하여 대규모 렌더링 작업을 효율적으로 처리하는 시스템을 제공하는 서비스입니다. 이는 물리적 서버팜을 구축하는 대신 클라우드 인프라를 활용하여 비용 효율성과 확장성을 극대화합니다. 영화, 애니메이션, VFX, 건축 시각화 및 게임 개발 등 다양한 산업 분야에서 널리 활용되고 있습니다.



RendiWorks : 클라우드 기반 렌더팜의 혁신

디지털 콘텐츠 제작 산업에서 고성능 렌더링에 대한 수요가 급증하면서, RendiWorks는 AWS Deadline Cloud의 아마존 웹 서비스(AWS)에서 제공하는 클라우드 기반 렌더팜 관리 솔루션을 통해 구성되었습니다. 이는 전통적인 물리적 렌더팜 구축의 복잡성과 비용을 대폭 줄이면서 무한한 확장성과 유연성을 제공합니다.

주요 특징

1. 클라우드 네이티브 분산 렌더링 시스템

RendiWorks는 AWS의 EC2 인스턴스 및 GPU 인스턴스를 활용하여 렌더링 작업을 분산 처리합니다. Blender, Maya, 3ds Max, Houdini, Cinema 4D 등 주요 디지털 콘텐츠 제작 툴과 호환되며, Redshift, Arnold 등 다양한 렌더 엔진을 지원합니다. 이를 통해 고품질 비주얼 이펙트(VFX), 애니메이션, 건축 시각화, 게임 시네마틱 등 다양한 프로젝트에서 효율적으로 작업할 수 있습니다.

2. 무한 확장성과 유연성

AWS의 Auto Scaling 기능을 통해 필요에 따라 수천 개의 렌더 노드를 동적으로 할당할 수 있습니다. 사용자는 CPU 및 GPU

인스턴스, 메모리, 스토리지 옵션을 유연하게 선택할 수 있으며, 'Pay-as-you-go' 모델로 사용한 만큼만 비용을 지불합니다. 특히, 프로젝트의 급격한 확장이나 마감 일정에 맞춰 빠른 처리 속도를 요구하는 경우에 매우 유리합니다.

3. 데이터 스토리지 및 네트워크 통합

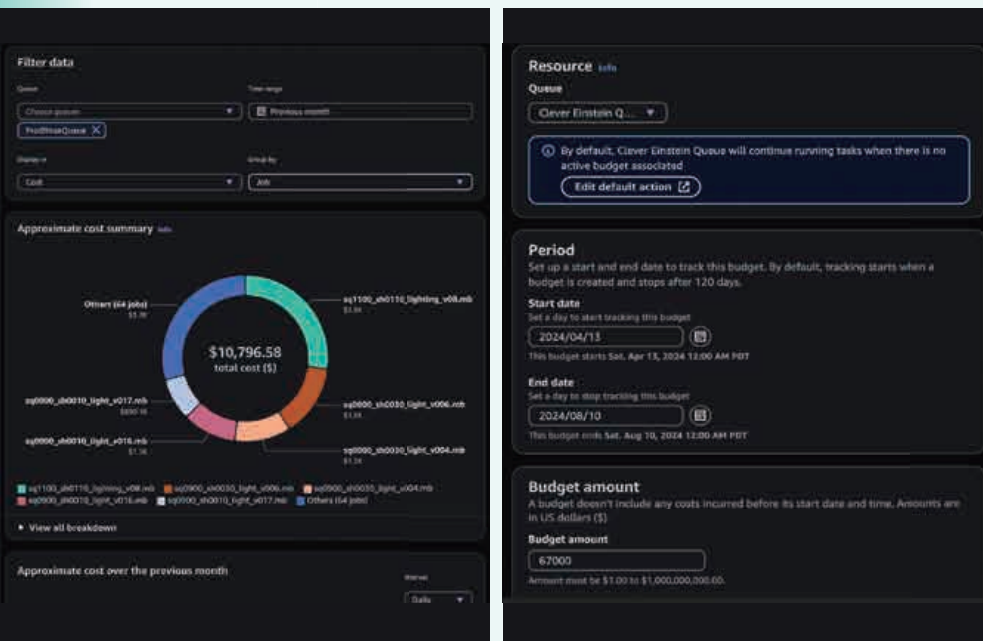
AWS S3(Simple Storage Service) 및 AWS FSx for Lustre와 통합되어 대규모 데이터 관리가 용이합니다. AWS S3는 안정적이고 확장 가능한 클라우드 스토리지를 제공하며, FSx for Lustre는 고성능 파일 시스템으로 빠른 데이터 액세스를 가능하게 합니다. 또한, AWS Direct Connect 및 VPC(Virtual Private Cloud)를 통해 안정적인 네트워크 환경을 구축하여 데이터 전송 속도 및 보안을 강화합니다.

4. 작업 관리 및 모니터링

RendiWorks는 Deadline Monitor 및 Deadline Worker 기능을 통해 렌더링 작업 큐를 관리하고, 각 노드의 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있습니다. 작업 상태를 시각적으로 확인하고, 오류 발생 시 자동으로 문제를 감지하고 해결하는 기능도 제공합니다. 이를 통해 프로젝트 진행 상황을 효율적으로 관리하고, 작업 시간을 단축할 수 있습니다.



5. 실시간 사용 내역 모니터링 및 효율적 관리

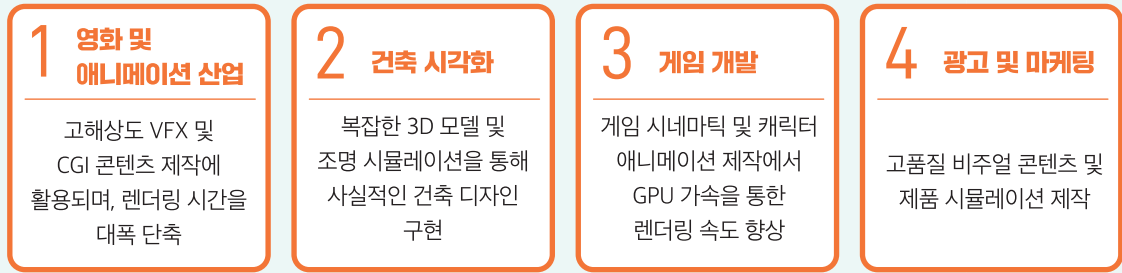


클라우드 환경에서 실시간 사용 내역 탐색이 가능해졌습니다. 시간, 비용, 대기열 (Queue), 작업(Job), 인스턴스, 라이선스 등 다양한 항목으로 세분화된 사용 내역을 확인할 수 있으며, 이를 통해 보다 효율적인 관리가 가능합니다. 또한, 개별 대기열에 예산을 설정하여, 렌더링 중 예산이 특정 금액에 도달했을 때 자동으로 조치를 취하도록 설정할 수 있어 비용 관리 및 운영 효율성을 극대화할 수 있습니다.

6. 보안 및 권한 관리

AWS IAM(Identity Access Management)으로 사용자 권한을 세분화하고, 데이터 암호화 및 방화벽 설정을 통해 보안을 강화합니다. 이를 통해 대규모 프로젝트에서도 안전한 데이터 관리를 보장하며, AWS의 글로벌 데이터 센터 네트워크를 통해 지연 시간 없이 안전한 데이터 전송이 가능합니다.

RendiWorks의 활용 사례



비용 효율성과 지속 가능성

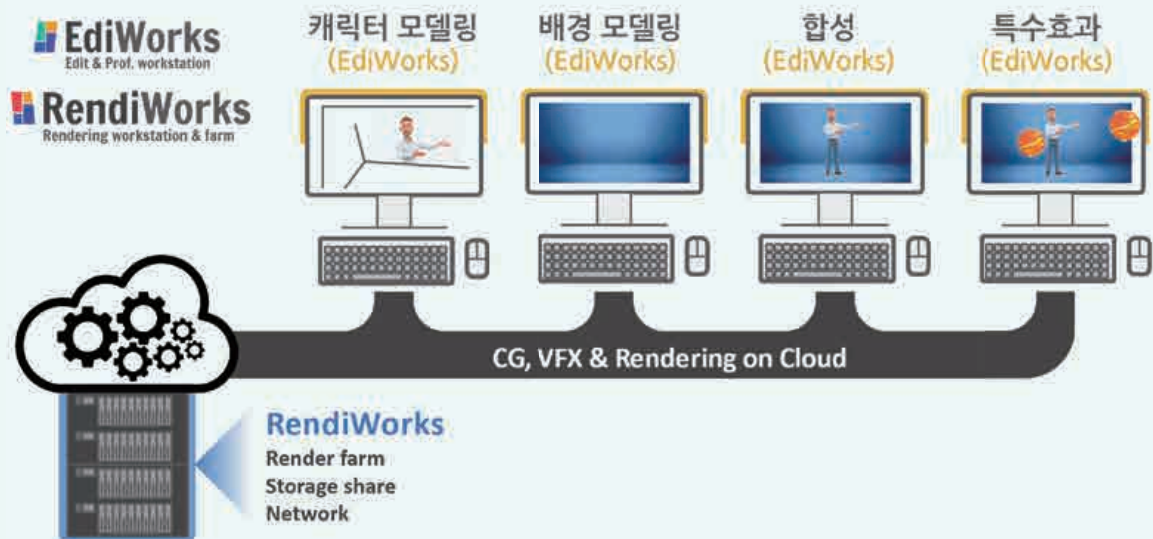
RendiWorks는 클라우드를 기반으로 구성되어 초기 하드웨어 투자 비용을 절감할 수 있습니다. 사용한 만큼만 비용을 지불하는 과금 방식(Pay-as-you-go)으로 운영 비용을 최적화할 수 있으며, 물리적 서버팜 운영에 따른 전력 소비 및 냉각 비용을 절감하여 친환경적인 솔루션으로도 주목받고 있습니다.

RendiWorks는 디지털 콘텐츠 제작 산업에서 필수적인 고성능 렌더링 워크플로우를 지원하는 강력한 도구로 자리 잡고 있습니다. 무한한 확장성과 비용 효율성, 그리고 강력한 보안 기능까지 갖춘 RendiWorks는 디지털 콘텐츠 제작의 미래를 선도할 것으로 기대되며, 향후 클라우드 기술의 발전과 함께 더욱 다양한 산업 분야에서 활용될 것으로 전망됩니다.

RendiWorks의 도입으로 디지털 콘텐츠 제작자는 창의성과 효율성을 극대화하며, 빠르고 안정적인 결과물을 제공할 수 있습니다. 이를 통해 제작 과정의 생산성을 향상시키고, 글로벌 경쟁력을 강화하는 데 기여할 것입니다.

VFX 아티스트 작업을 위한 EdiWorks 소개

RendiWorks의 클라우드 렌더팜과 함께 3D 모델링과 합성 및 특수효과 작업 등의 아티스트 워크스테이션도 클라우드를 활용하면 좋을 것 같습니다. 이 방법은 서두에서 안내를 드린대로, 렌더링과 작품 제작을 모두 클라우드에서 하는 것인데요, 3월 달 연재를 드렸던 EdiWorks가 바로 그 부분을 제공할 수 있습니다. 지난 달에서 EdiWorks를 영상 편집에 관련된 사용으로 소개를 드렸지만, 이번엔 VFX에서의 사용으로 소개를 드리고자 합니다.



앞의 그림에서 보시는 바와 같이 클라우드에서 EdiWorks를 구성하여 모델링과 합성, 특수효과 아티스트를 위한 작업 환경을 구성합니다. 이때, 스토리지는 팀별로 또는 부서별로 구성하여 공유하고 권한을 관리할 수 있도록 합니다. CG 씬파일이 대부분 용량이 커서 클라우드에서 생성한 파일을 클라우드에서 공유하는 것이 업로드와 다운로드를 줄이고 빠르게 작업할 수 있는 방법이 될 수 있습니다. 그리고, 제작한 작업을 렌더링으로 보내고 클라우드에서 렌더링 결과를 확인할 수 있게 되어 보다 일원화된 업무 환경을 사용할 수 있는 장점이 있습니다.

이러한 구성은 해외에 아티스트가 있거나, 해외 현지 작업 결과물을 빠르게 본사와 공유하고 컨펌을 받거나, 수정하는 경우에 보다 좋은 방안이 될 것으로 기대합니다. EdiWorks와 RendiWorks는 AWS 클라우드에서 연결되어 사용할 수 있도록 고려되어 있습니다.

OTT 콘텐츠 제작 사례와 결론을 내리며

OTT(Over-The-Top) 플랫폼을 통한 콘텐츠 제작은 클라우드 기반 기술과 결합하면서 더욱 효율적이고 유연한 방식으로 변화하고 있습니다. 기존의 온프레미스 환경에서는 물리적 서버와 로컬 스토리지에 의존해야 했지만, 클라우드 제작환경을 도입함으로써 확장성, 협업 효율성, 그리고 비용 절감 효과를 극대화할 수 있습니다. 이에 따라 OTT 콘텐츠 제작환경에서는 클라우드 렌더팜과 원격 작업 환경을 적극 활용하는 방향으로 전환하고 있습니다.

클라우드 기반 OTT 콘텐츠 제작환경의 장점

1. 확장성(Scalability)

- 클라우드 환경에서는 프로젝트 규모에 맞춰 즉시 컴퓨팅 자원을 확장하거나 축소할 수 있습니다.
- 대규모 VFX 작업이나 고해상도 영상 제작 시, 필요에 따라 렌더링 노드를 추가하여 처리 속도를 최적화할 수 있습니다.
- 하이브리드 렌더팜을 활용하면 기존 온프레미스 시스템과 클라우드를 조합하여 최적의 성능을 확보할 수 있습니다.

2. 협업 및 워크플로우 최적화

- 클라우드를 활용하면 전 세계 어디에서든 동일한 작업 환경을 공유할 수 있어 원격 협업을 용이합니다.
- 글로벌 아티스트 및 제작팀이 클라우드 스토리지를 통해 실시간으로 파일을 공유하고 수정할 수 있습니다.
- 클라우드 기반 워크플로우를 통해 제작 과정이 보다 효율적으로 운영되며, 협업 속도가 향상됩니다.

3. 비용 효율성

- 온디맨드 방식으로 필요할 때만 리소스를 사용하고 비용을 지불하는 구조이므로, 물리적 장비를 유지하는 것보다 경제적입니다.
- 서버 유지보수, 업그레이드, 냉각 비용 등을 줄일 수 있어 운영 비용을 절감할 수 있습니다.
- AWS의 Usage-Based Licensing(UBL) 모델을 적용하면 라이선스를 유연하게 관리할 수 있어 추가적인 비용 절감 효과를 얻을 수 있습니다.

4. 보안 및 데이터 관리

- AWS와 같은 클라우드 플랫폼에서는 IAM(Identity Access Management), 데이터 암호화, 접근 제어 등의 강력한 보안 기능을 제공하여 콘텐츠 유출을 방지할 수 있습니다.
- 클라우드 기반 백업 및 아카이브 솔루션을 활용하면 콘텐츠를 안전하게 보관하고 복원할 수 있습니다.
- 글로벌 팀과의 협업 시 보안이 중요한 요소이므로, 클라우드 기반 접근 관리 및 보호 기능이 필수적입니다.

RendiWorks와 EdiWorks의 역할

OTT 콘텐츠 제작에서는 클라우드 렌더팜과 원격 작업 환경이 중요한 요소로 작용합니다. RendiWorks와 EdiWorks는 이러한 제작 환경을 효과적으로 지원하는 솔루션입니다.

1. RendiWorks : 클라우드 기반 렌더팜

- AWS Deadline Cloud를 기반으로 구축된 클라우드 렌더링 솔루션으로 VFX, 애니메이션, 건축 시각화, 게임 개발 등 다양한 산업에서 활용됩니다.
- 필요에 따라 수천 개의 렌더 노드를 확장하여 빠른 렌더링을 지원하며, Pay-as-you-go 모델을 통해 비용을 절감할 수 있습니다.
- AWS S3 및 FSx for Lustre와 통합되어 대규모 데이터 관리를 용이하게 하며, 글로벌 협업을 위한 네트워크 환경을 제공합니다.

2. EdiWorks : 클라우드 기반 아티스트 작업 환경

- 클라우드에서 모델링, 합성, 특수효과 작업을 수행할 수 있는 원격 워크스테이션 솔루션입니다.
- 팀별로 클라우드 스토리지를 구성하여 대용량 CG 파일을 빠르게 공유할 수 있으며, 해외 아티스트와 협업 시에도 지연 없이 작업이 가능합니다.
- RendiWorks와 연계하여 작업 완료 후 즉시 렌더링을 진행할 수 있어 제작 과정이 더욱 원활하고 효율적입니다.

VFX 업계의 변화와 메가존클라우드의 PoC 진행

메가존클라우드는 현재 VFX 회사들과 함께 RendiWorks의 PoC(Proof of Concept)를 진행 중입니다. VFX 업계에서는 온프레미스 렌더팜의 한계를 극복하고, 글로벌 아티스트들과의 협업 필요성이 점점 커지고 있습니다. 이에 따라 기존 온프레미스 렌더팜에서 클라우드 기반의 하이브리드 렌더팜(온프레미스 + 클라우드)으로 전환하는 방향이 중요한 과제로 떠오르고 있습니다.

하이브리드 렌더팜은 기존의 온프레미스 환경을 유지하면서도, 추가적인 렌더링 리소스가 필요할 때 클라우드를 활용하여 유연하게 확장할 수 있는 방식입니다. 이를 통해 VFX 업체들은 비용 절감과 함께 프로젝트 규모에 따라 최적화된 리소스를 활용할 수 있습니다. 또한 글로벌 아티스트들이 클라우드 환경에서 동일한 데이터를 실시간으로 공유하고 협업할 수 있어, 제작 속도를 향상시키고 품질을 높이는 데 기여할 수 있습니다.

또한, VFX 회사들은 라이선스 인증 방식과 사용 수량에도 높은 관심을 보이고 있습니다. AWS Deadline Cloud는 'UBL(Usage-Based Licensing)'이라는 유연한 라이선스 정책을 제공하여, 필요할 때만 라이선스를 사용하고 비용을 지불할 수 있도록 합니다. 이로 인해 VFX 회사들은 초기 투자 부담을 줄이고, 프로젝트별 라이선스 사용을 최적화할 수 있어 AWS Deadline Cloud 도입에 긍정적인 반응을 보이고 있습니다.

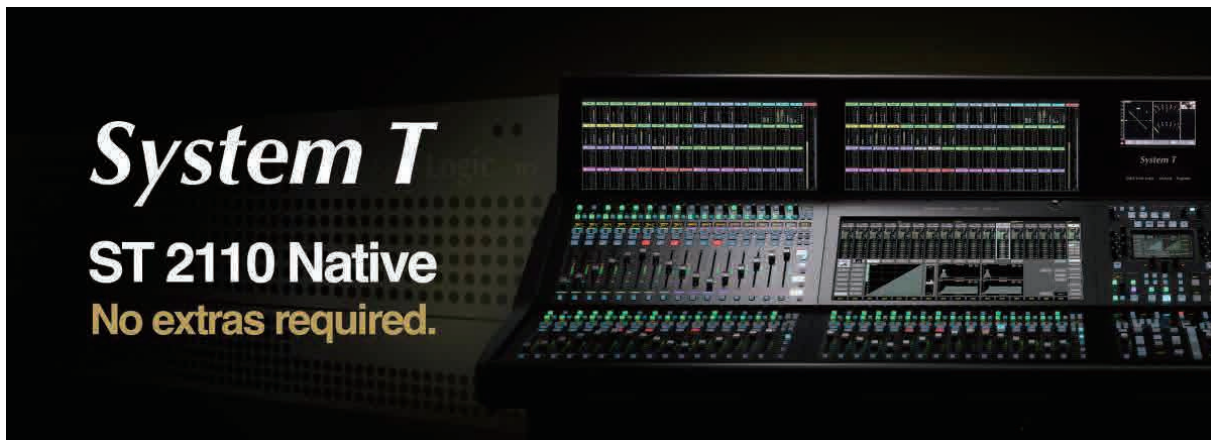
결론

OTT 콘텐츠 제작 환경은 클라우드 기술을 기반으로 지속해서 발전하고 있습니다. 클라우드 렌더팜(RendiWorks)과 원격 제작 워크플로우(EdiWorks)를 활용하면 대규모 VFX 작업부터 실시간 편집, 스트리밍까지 원활하게 진행할 수 있습니다.

특히, AWS Deadline Cloud를 포함한 클라우드 기반 솔루션은 콘텐츠 제작의 유연성을 높이고, 비용을 절감하며, 글로벌 협업을 가능하게 합니다. 이를 통해 제작자들은 창의성에 집중할 수 있으며, 빠르게 변화하는 미디어 환경에서 경쟁력을 유지할 수 있습니다. 향후 OTT 콘텐츠 제작 사례를 추가하여, 클라우드 기술이 실제 제작 과정에서 어떻게 활용되는지를 더욱 구체적으로 살펴볼 예정입니다. 

솔리드 스테이트 로직 Solid State Logic

새로운 ST 2110 카드로 방송의 유연성 극대화



이번 NAB 2025에서 첫선을 보이며 방송 고객들이 오디오 워크플로우를 최적화할 수 있도록 지원하는 Solid State Logic(SSL)의 새로운 네이티브 ST 2110 카드는 ST 2110, Dante, 하이브리드 네트워크 전반에서 탁월한 성능을 제공할 뿐만 아니라, 설정과 네트워크 연결도 간소화한다.

Solid State Logic은 NAB 2025(부스 No. N1813C)에서 자사의 System T 에코시스템에 완전한 네이티브 ST 2110 카드를 도입하며, IP 연결을 간소화하고 자동화된 신호 검색 및 관리 기능으로 더욱 유연한 오디오 워크플로우를 제공한다. 이 새로운 카드는 ST 2110 워크플로우를 심플하고 유연하며 원격 인프라를 관리할 수 있도록 설계됐다. SSL의 고객은 최소한의 하드웨어 투자만으로 ST 2110 기반 환경뿐만 아니라 하이브리드 ST 2110/Dante 설정의 장점을 모두 활용할 수 있다.

SSL의 네이티브 구현은 NMOS IS-04 및 IS-05를 활용해 자동화된 검색 및 신호 관리 기능을 제공함으로써 통합 과정을 획기적으로 단순화한다. 이를 통해 오디오 및 비디오 제작 워크플로우와 관계없이 모든 신호를 System T



Tempest 엔진에 직접 통합할 수 있으며, 별도의 변환 과정이 필요하지 않다.

최대 2,048개의 네이티브 ST 2110 채널을 제공할 수 있는 SSL의 구현은 AMWA의 NMOS 권장 사항을 활용해 IP 비디오 및 오디오 장치의 자동 검색, 연결 관리, 제어 기능을 통해 워크플로우를 단순화한다. 이번 개발은 기존 SSL 고객들에게는 비용 효율적이고 유연한 업그레이드 경로를 제공하며, 새로운 고객들에게는 진화하는 업계 표준에 맞춘 제작 역량을 확장할 기회를 제공한다.

SSL의 새로운 ST 2110 카드는 방송사들이 IP 오디오 네트워크를 보다 쉽게 통합하고 관리할 수 있도록 돕는다. NMOS 지원을 통해 자동화된 신호 검색 및 관리가 가능해져, Dante와 ST 2110 환경 간 원활한 연결이 보장된다. 이를 통해 고객들은 기존 인프라 투자를 유지하면서도 변화하는 방송 환경에 유연하게 대응할 수 있다.

필름라이트

FilmLight

Baselight S, Baselight M 발표

macOS 플랫폼에서 동작하는 소프트웨어 전용
구독형 버전

Baselight for macOS

Flexible, professional grading
and finishing



FilmLight는 Apple macOS 플랫폼에서 실행되는 강력한 Baselight 그레이딩 솔루션의 소프트웨어 전용 구독형 버전, Baselight S와 Baselight M을 발표했다.

이 새로운 솔루션은 하이엔드 Baselight Linux 시스템과 동일한 고급 기능을 제공하며, FilmLight의 24시간 365일 사용자 지원이 포함된다.

FilmLight의 공동 설립자 겸 디렉터인 볼프강 렘프 (Wolfgang Lempp) 씨는 다음과 같이 말했다.

“20년 이상 전에 Baselight를 처음 출시한 이후, 업계, 기술, 그리고 컬러리스트의 역할은 극적으로 변화해 왔습니다. 하지만 변하지 않은 것은, 현재와 미래 세대의 컬러리스트 및 시설 운영자를 지원하겠다는 FilmLight의 약속입니다. Baselight S와 Baselight M의 도입은 보다 유연하고 확장 가능한 하이엔드 그레이딩 솔루션에 대한 증가하는 수요에 대한 FilmLight의 답변입니다.”

FilmLight Baselight S

독립적인 프리랜서 컬러리스트를 위한 저예산 옵션으로, 고급 협업 도구 없이 Baselight의 정교한 그레이딩 기능을 제공한다.

FilmLight Baselight M

Baselight CONFORM, Baselight ASSIST 등과 같은 다중 사용자 간 상호 연결이 필요한 시설을 위해 설계된 솔루션이다. 시설 및 소규모 업체에서도 하이엔드 스위트와 동일한 워크플로우 및 컬러 파이프라인을 사용할 수 있도록 지원하며, 어시스턴트 컬러리스트의 프로페셔널한 성장도 가능하게 한다.

Baselight S와 Baselight M은 3개월 또는 12개월 라이선스로 제공된다. Baselight for macOS는 FilmLight의 Slate 컨트롤 서피스뿐만 아니라, Tangent Wave 및 Element 패널과 같은 외부 컨트롤 패널과도 호환된다. 또한, Baselight M은 Blackboard Classic을 지원한다.

FilmLight는 다수의 고객이 신뢰하는 턴키(Turnkey) 솔루션 제공을 지속할 예정이다. Baselight의 macOS 버전 도입을 통해, FilmLight는 독립적인 프리랜서 컬러리스트부터 대규모 장편 영화용 컬러 스위트에서 일하는 전문가까지 다양한 수준의 컬러리스트들에게 Baselight 그레이딩 솔루션을 제공할 수 있게 된 것을 자랑스럽게 생각한다.

매트록스 비디오



NAB 2025에서 IP 기반 라이브 프로덕션 솔루션 선보여

상호 운용 가능한 솔루션으로
IP 워크플로우 재정의



Matrox Video는 NAB 2025에서 IP 기반 라이브 프로덕션 솔루션을 대거 선보인다. (부스 No. SL4511) Matrox의 부스를 방문한 참관객은 오늘날의 라이브 프로덕션 워크플로우를 최적화하고 차세대 IP 기반 방송의 길을 개척하도록 설계된 최신 혁신을 경험할 것으로 기대되고 있다.

Matrox Video는 라이브 프로덕션 워크플로우를 효율화하기 위한 솔루션인 Monarch EDGE, ConvertIP, Vion, Avio 2, Matrox ORIGIN 등을 선보인다.

Monarch EDGE는 4K 및 다중 HD 워크플로우를 지원하는 고성능·저지연 IP 기반 인코더 및 디코더로 저지연 SRT



고성능·저지연 IP 기반 인코더 및 디코더 Monarch EDGE

인코딩 및 디코딩 기능에 기반하여 최신 보조 데이터 전송 기능을 더한 원거리 제작 워크플로우를 전시 및 시연한다.

ST 2110 및 IPMX 브리징 솔루션인 Matrox ConvertIP는 HDMI와 SDI에서의 다양한 전송을 지원하여 유연하

고 확장된 제작 환경을 가능하게 돕는다. NAB에서 선보일 시리즈의 최신 제품인 Matrox **ConvertIP SDM**은 ST 2110 및 IPMX 입력을 지원하는 Intel Smart Display Module(SDM)로, 다양한 시스템에서 호환성을 보장하면서 IP를 통한 제로 레이턴시 4K 비디오를 제공한다.

역시 새롭게 선보이는 IP 비디오 게이트웨이 Matrox **Vion**은 ST 2110, IPMX, SRT 및 NDI 형식에서 다중 채널 인코딩, 디코딩 및 트랜스코딩을 지원해 많은 참관객의 관심을 받을 것으로 평가되고 있다. Matrox Video는 NDI, SRT, ST 2110/IPMX 및 JPEG XS 간에 트랜스코딩하는 Vion의 기능을 선보이며, 여러 스트림을 동시에 처리하는 범용성을 시연한다.



IP 비디오 게이트웨이 Matrox Vion

세계 최초의 NMOS 인식, 개방형 표준 기반 ST 2110/IPMX IP KVM 익스텐더인 Matrox **Avio 2**는 최대 4K 해상도를 지원하면서 뛰어난 이미지 품질과 성능을 제공하는 동시에 초저지연, 안전한 원격 액세스, 다양한 시스템에서의 원활한 통합을 제공한다. NAB에서는 Avio 2가 KVMA 신호를 다른 ST 2110 장치와 기본적으로 공유하고 NMOS를 통해 원활하게 통합하는 방법이 시연된다.



ST 2110/IPMX IP KVM 익스텐더인 Matrox Avio 2

이번 NAB 2025에서는 차세대 라이브 프로덕션을 위해 설계된 비동기 미디어 프레임워크인 Matrox ORIGIN의 채



Matrox ConvertIP 시리즈

택을 위한 플랫폼의 역할을 할 것으로 기대된다. Matrox ORIGIN은 표준 IT 장비에서 실행되는 미디어 인식 프레임워크로, 온프레미스 또는 퍼블릭 클라우드에서 소프트웨어 정의 방송 인프라를 구축할 수 있다. ST 2110 또는 SDI와 같은 클록 동기 프로토콜로 상호 연결된 맞춤형 방송 하드웨어를 비압축 패브릭으로 상호 연결된 분산 COTS 환경에서 작동하는 소프트웨어 미디어 서비스로 대체하며, 모두 비동기적으로 실행된다.



ST 2110
네트워크 인터페이스
컨트롤러(NIC) 카드 시리즈

또한, 방송사를 위한 비용 효율적이고 유연한 IP 워크플로우를 가능하게 하는 DSX LE5 D25 LP 및 LE6 D100 ST 2110 네트워크 인터페이스 컨트롤러(NIC) 카드도 전시된다. 10/25/100GbE를 통한 다중 채널 비디오 I/O를 제공하고 미디어 처리가 풍부한 Matrox DSX SDK를 활용하여 COTS 하드웨어에서 확장 가능한 HD-to-8K 솔루션을 충족한다.

Matrox Video의 제품 관리 부사장인 스피로 플라가키스는

“Matrox Video는 확장 가능하고 상호 운용 가능하며 미래에 대비한 혁신 장치를 개발하여 혁신의 최전선에 있습니다.”라고 말하며, “NAB 2025에서 방송사, 라이브 이벤트 제작자, OEM 및 기타 업계 리더에게 IP 기술이 미래에 필요한 품질과 확장성을 제공하면서 효율적이고 유연한 워크플로우를 어떻게 구현하는지 보여드릴 수 있기를 기대합니다.”라고 전했다.

포오에이

FOR.A®
 INNOVATIONS IN VIDEO
 and AUDIO TECHNOLOGY

NAB 2025에서 소프트웨어에 기반한 제작 솔루션 대거 선보여



“ NAB 2025에서 새로운 소프트웨어 기반
제작 플랫폼, 12G 스위처, 소프트웨어 기반 스위처,
향상된 LED 디스플레이, 클라우드 및 AI 기술 선보여 ”

FOR-A(부스 No.#N707)는 이번 NAB Show에서 기업 모토인 'Connecting the present, building the future.'에 기반한 일련의 혁신을 공개한다. 새로운 소프트웨어 기반 라이브 비디오 제작 플랫폼, 소프트웨어 기반 비디오 스위처, Dante 지원 및 새로운 12G 비디오 스위처를 통해 FOR-A의 직관적인 솔루션은 모든 유형의 IP에 대한 원활한 마이그레이션 경로를 제공하고 SMPTE ST 2110 표준을 완벽하게 지원한다.

먼저, **FOR-A IMPULSE** 는 FOR-A 제품(및 다른 공급업체)에서 제공하는 기능을 하나의 호스트 머신으로 통합한 새로운 소프트웨어 기반 프로덕션 플랫폼 역할을 한다. FOR-A IMPULSE(Integrated Media Platform with UnLimited StructureE)는 신호 처리, 멀티뷰, 스위칭, 그래

**FOR-A
IMPULSE**


FOR-A IMPULSE

픽, 오디오 믹스 및 미디어 플레이어 소프트웨어 기능 노드로 제공하며, 운영자는 플랫폼의 그래프 편집기 내에서 노드를 연결하여 프로덕션 파이프라인을 관리할 수 있다. 소프트웨어 기반 솔루션이므로 특정 애플리케이션에 따라 파이프라인을 재구성하고 하이브리드 운영을 위한 클라우드 기반 솔루션으로 진화하기 수월하다.



HANABI HVS-Q12

또한, FOR-A는 HANABI 스위처 라인업의 최상위 제품인 **HVS-Q12**를 공개한다. 3G에서 최대 60개의 입력과 30개의 출력을 제공하는 소형 4RU 크기이며, 최대 42개의 입력과 21개의 출력을 제공하는 12G로 소프트웨어 업그레이드만으로 가능하다. 진화한 직관적 웹 GUI는 창의적인 워크플로우를 지원하고, NDI 카드 위에 이제 Dante I/O 모듈이 옵션으로 제공되며, HANABI 시리즈 스위처인 HVS-190S/190I와 HVS-490에도 적용된다.



지난 IBC 2024에서 처음 소개되었던 **FOR-A MixBoard** (완전한 소프트웨어 기반 스위처)는 소프트웨어 정의 아키텍처의 힘과 FOR-A의 안정성과 신뢰성이 결합한 솔루션이다. 현대 방송 및 라이브 프로덕션 환경의 변화하는 요구를 충족하도록 설계되었으며, 고급 기능과 직관적인 인터페이스를 결합한다. 16개의 입력과 8개의 출력의 두 가지 버전으로 선택 가능하다.

FOR-A는 스페인 LED 스크린 제조업체인 **Alfalite**의 파트너로 최신 디스플레이 개발 제품을 FOR-A NAB 부스에서 직접 경험할 수 있다. Alfalite의 새로운 MATIX AlfaCOB (Chip-on-Board) 및 AlfaMIP(MicroLED-in-package) 디자인은 새로운 Neopix 및 UHD Finepix LED 패널에 적용되었다. 1.5mm, 1.9mm, 2.6mm, 2.9HBmm 및 3.9HBmm의 5가지 픽셀 피치로 제공되는 이 프리미엄 패널은 렌털 및 씨네 VP XR 제작에 이상적이다.

비용 절감과 창의성 증가는 항상 고객의 관심사로 FOR-A는 번거로운 작업 부담을 줄이고 생산에 창의성을 더하기 위해 50년 이상의 보관 데이터에 대한 집중적인 학습과 분석을 통해 개발된 AI 솔루션인 AiDi+를 제안한다.

사토시 카네무라 FOR-A Americas의 사장은

“소프트웨어 정의 아키텍처는 SDI에서 IP 미디어로 비용 효율적으로 마이그레이션하는 데 완벽한 솔루션입니다.”라고 말하며, “소프트웨어를 통해 새로운 기능을 추가하면 고객은 추가 하드웨어 투자 없이도 시스템을 필요에 맞게 구성할 수 있으며, 다양한 신호 형식을 사용하는 하이브리드 프로덕션을 쉽게 수행할 수 있습니다.”라고 언급했다. 그리고 “광범위한 고객 피드백에 대응하여 FOR-A는 매우 저렴한 가격으로 콘텐츠를 제작할 수 있는 역량과 기능을 갖춘 고도로 사용자 정의 가능한 SDI-to-IP 기반 솔루션을 만드는 데 집중하고 있습니다.”라며 FOR-A의 방향성을 설명했다.

FOR.A®



Alfalite MATIX AlfaCOB

파나소닉코리아

Panasonic

영상 촬영과 라이브 스트리밍용 고성능 소형·경량 4K 캠코더 2종 출시

소형·경량

4K 캠코더 하이 아마추어용



HC-X1600

파나소닉코리아가 고성능과 편의성, 내구성을 겸비한 소형·경량 4K 캠코더 하이 아마추어용 HC-X1600와 세미프로용 AG-CX20 2종을 출시했다.

HC-X1600은 25mm 광각에서 600mm 망원에 이르는 24배 광학 줌을 탑재, 4:2:0 10비트의 4K 60fps 촬영이 가능하고 4:2:2 10비트(UHD/30p) 동영상 녹화도 지원한다. 또한 5축 하이브리드 손떨림 보정 기능을 내장해 안정적이고 흔들림 없는 영상촬영을 지원한다. 아울러 열 분산 설계를 통해 고화질 4K 촬영에도 발열을 효과적으로 제어하는 내구성을 강화한 방열설계로 다양한 환경에서도 안정적인 사용이 가능하다.

조작성에서는 얼굴 검출과 추적 AE/AF에 대응한 4K 하이프레시전 AF에 더해, 2개의 매뉴얼 링과 1개의 다이얼, 46개 기능을 할당할 수 있는 사용자 버튼, 더블 SD 카드 슬롯을 탑재해, 다양한 촬영에 대응한다. USB 연결 포트는 USB-C 규격을 새롭게 채용하여 모바일 배터리 등으로의 충전에도 대응한다. 새로운 고해상도 틸트형 OLED 뷰파인더(177만 화소)는 넓은 아이컵으로 장시간 사용에도 편안함을 제공한다. 네트워크 기능에 있어서는 스트리밍 프로토콜로 RTSP/RTP/RTMP/RTMPS를 지원하고, Wi-Fi 5GHz 접속에 새롭게 대응하는 것으로 안정된 와이어리스 스트리밍을 실현한다.

소형·경량

4K 캠코더 세미프로용



AG-CX20

AG-CX20 은 앞에서 기술한 모든 새로운 기능을 포함 하면서 라이브·TV방송 현장, 다큐멘터리, 인터뷰 등에도 활약, 제작 및 스트리밍에 대응하는 다음과 같은 기능을 갖추고 있다. 착탈이 가능한 핸들유닛(HC-X1600은 별매 VW-HU1을 장착하는 것으로, 동급의 기능실현 가능)은 2채널의 XLR 오디오 입력 단자, +48V 팬텀 전원을 내장하고 있어 외부 마이크 녹음과 라인 수록 대응으로, 외부 마이크를 사용한 하이레벨의 음성 수록을 실시할 수 있다.

AG-CX20은 두 개의 슬롯을 이용한 듀얼 레코딩 녹화에 대응하여 AVC-Intra/AVC-LongG 코덱을 통한 메인 영상과 AVC-Proxy 코덱에서의 프록시 영상 동시 녹화 외, 임의의 다른 코덱(메인 영상 : UHD 또는 FHD / 서브 영상 : FHD)에서의 동시 기록에도 대응한다. 더욱이 장시간 기록을 가능하게 하는 릴레이 레코딩이나 컷 없이 서브 영상을 계속 기록하는 백그라운드 레코딩 등도 서포트 한다.

또한, AG-CX20은 새롭게 내장된 이더넷으로 안정적인 스트리밍을 제공, 외부출력으로는 3G-SDI를 갖추고 HDMI와의 동시 출력에도 대응한다. 새롭게 NDI HX2 모드가 탑재되어 있어 IP 연결을 통해 네트워크 기반의 원활한 라이브 스트리밍이 가능하고, 향후 펌웨어 업데이트를 통한 SRT 프로토콜로 고품질 저지연 스트리밍도 지원할 예정이다.

파나소닉코리아 관계자는 “출시된 캠코더 2종 중, HC-X1600은 여행, 스포츠, 이벤트, 유튜브 등 콘텐츠 제작을 즐기는 브이로거나 하이 아마추어들에게, AG-CX20은 라이브·TV방송 현장, 다큐멘터리, 인터뷰 등 전문적인 제작 및 우수한 스

트리밍 기능을 필요로 하는 프로 유저들에게 큰 메리트가 될 것”이고 “또한 두 기종 모두 표준 배터리로 장시간 녹화가 가능하기에 다양한 촬영현장에서 든든한 역할을 할 것으로 생각한다”라고 전했다.



AG-CX20과 HC-X1600, 그리고 분리형 핸들 유닛 VW-HU1의 권장 소비자 가격은 각각 3,380,000원, 2,485,000원, 430,000원이다. 자세한 제품 정보는 파나소닉코리아 공식 홈페이지(www.panasonic.co.kr)에서 확인할 수 있다.

타스캠

TASCAM

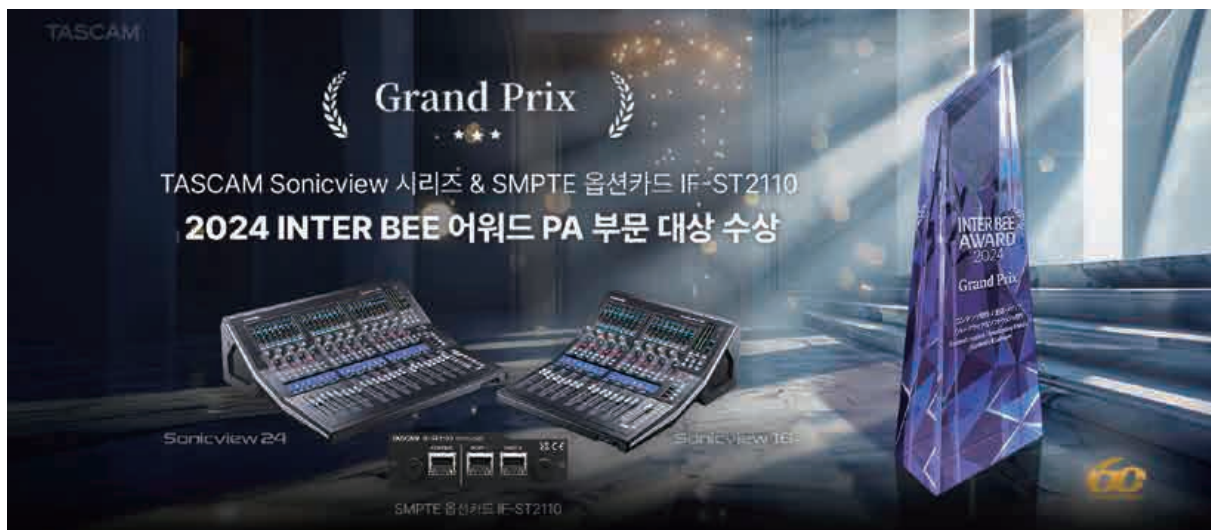
일본 공영 방송국에서 선택한
디지털 콘솔 Sonicview 16/24

디지털 콘솔 전통의 강자 TASCAM의 서브 디지털 콘솔로 방송국에 특화된 Sonicview 시리즈가 단종된 YAMAHA DM1000의 대체 모델로 도입되고 있다.

Sonicview 시리즈는 기존 방송국들이 서브 믹서의 스탠더드처럼 사용하던 YAMAHA의 DM1000의 단종 및 기술지원 종료로 인한 완벽한 대체 모델로 떠오르고 있으며, 실제로 일본의 공영 방송국 NHK에 20대 이상 도입되었다.

제품 개발을 위해 몇 년간 실제 현장에서 사용자들로부터 테스트 및 의견을 듣고 여러 요구사항과 스펙 등을 반영하여 매우 훌륭한 오디오 품질과 더불어 유저 친화적인 사용성까지 겸비하고 있다.

STUDER 콘솔을 개발하던 엔지니어가 직접 제품 개발에 참여하였으며, 2023년 국내 출시 당시에 (주)비엘에스에서 진행한 Sonicview 런칭쇼에 방문하여 제



품의 특징점 등을 직접 국내 소비자들에게 소개했다. 또한 2024년 INTER BEE에서는 PA 부문의 대상까지 받았다.

Sonicview는 멀티 OS 아키텍처를 사용하여 믹싱 엔진 OS와 GUI 운영 OS가 분리되어, GUI OS에 문제가 생기는 경우에도 믹싱 엔진을 멈추지 않고 GUI OS를 재부팅할 수 있다.

Sonicview 주요 특징점

- 7인치 멀티 터치 디스플레이를 통한 직관적인 작동
- 최대 32dBu 입력 레벨을 갖춘 고품질 ‘클래스1’ TASCAM HDIA 마이크 프리앰프 탑재
- 8개의 GPIO, 18개의 유저 키
- 96kHz / 54bit 플로트 포인트 FPGA 믹싱 엔진
- 44개의 입력 채널 및 4 FX 리턴
- 22개의 유연한 출력 버스 및 메인 L/R 버스 (31밴드 그래픽스 EQ)
- 32 in/32 out, 96kHz / 32bit USB 오디오 인터페이스
- 64 in/64 out 내장 Dante 인터페이스, 리턴던트, DDM, AES67 및 SMPTE ST2110 지원
- 24 마이크/라인 입력 (최대 +32dBu), 16개의 XLR 라인 출력 (플렉서블 라우팅 지원)
- 4개의 멀티 이펙트 프로세서
- 7개의 커스텀 레이아웃
- MacOS / Windows / iPadOS 용 TASCAM Sonicview 컨트롤 소프트웨어로 원격 제어
- 선명한 모니터링을 위한 고품질 헤드폰 앰프 장착 (6.3Φ 및 3.5Φ 아웃풋 커넥터 장착)

SB-16D 3U 스테이지 박스가 별도로 구매 가능하며 16채널 Mic/Line 입력 / 16채널 라인 아웃, Dante 연결을 지원한다. 또한 2개의 I/O 확장 슬롯을 탑재하고 있어 8 AES I/O, MADI I/O, Dante I/O, 16채널 아날로그 라인 아웃, IF-MTR32(32채널 멀티트랙 레코딩 카드)의 옵션 카드를 장착하여 I/O 확장이 가능하다.

(태블릿 선반 (AK-TB15) / AK-DCSV16/24 (더스트 커버) / AK-RMSV16 (랙마운트 앵글)의 액세서리도 지원)

TASCAM Sonicview



Sonicview 16과 Sonicview 24의 차이점

- ✓ 7인치 터치 디스플레이 with 8 Rotary Encoder (Sonicview 16은 2 디스플레이, Sonicview 24는 3 디스플레이)
- ✓ Mic/Line 입력 숫자 (Sonicview 16은 16개, Sonicview 24는 24개)
- ✓ 좌우 폭 (472mm or 691mm)
- ✓ 제품 무게 (13kg or 18kg)

Sonicview 시리즈는 일본의 NHK를 비롯한 다양한 방송국과 라이브 현장에 실제로 많이 투입되고 있다. 경쟁 모델에 비해 더 우수한 음질과 혁신적인 조작성, 넓은 확장성을 갖춘 디지털 콘솔을 찾는다면 Sonicview가 충분한 가치를 보여줄 것이다.

문의 (주)비엘에스 02) 515-7385 tascamkorea.com

에이텐 코리아



쇼룸 '벙커' 리뉴얼로 신제품 시연 환경 강화

VW3620 비디오월 적용 디지털 디스플레이 환경 구현



KVM 스위치 글로벌 시장 점유율 1위 기업 에이텐의 한국 지사인 에이텐 코리아가 설립 18주년을 맞아 쇼룸 '벙커'를 리뉴얼했다. 이번 개편은 신제품 전시 환경을 최적화하는 데 초점을 맞췄으며, 다양한 실 사용 환경에서 에이텐 솔루션이 어떻게 적용될 수 있는지를 직접 체험할 수 있도록 구성했다.

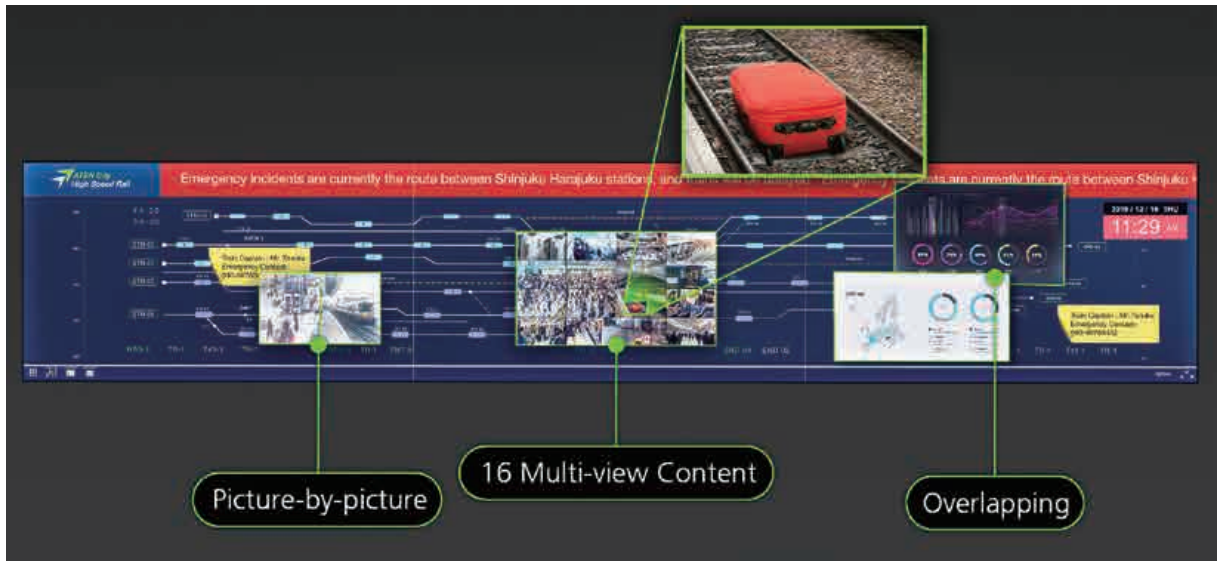
에이텐 코리아 쇼룸 벙커는 기업 및 공공기관의 제어실, 회의실, 방송시스템, 데이터센터 운영 환경에서 활용되는 다양한 에이텐 제품을 직접 경험할 수 있는 공간이다. 단순한 제품 전시에 그치지 않고 실제 운용 환경을 구현해 사용자가 제품 성능을 보다 직관적으로 체감할 수 있도록 했다. 리뉴얼을 통해 Pro A/V, KVM, PDU, USB 솔루션 등 다양한

제품군이 새롭게 배치되었으며, 방문자는 제품 담당자의 설명과 함께 실시간으로 제품을 시연해볼 수 있다.

VW3620 비디오월로 고성능 비주얼 환경 구현

새롭게 개편된 쇼룸에서 가장 눈에 띄는 변화는 가로 4.8m × 세로 2m 크기의 대형 LED 비디오월이다. 리뉴얼을 통해 추가된 VW3620 비디오월 프로세서는 최대 36개의 입력과 20개의 출력, 맞춤형 화면 레이아웃 기능을 지원하며, 오버레이(Overlay), PIP(Picture-in-Picture), PBP(Picture-by-Picture) 등 다양한 디스플레이 모드를 통해 멀티스크린 환경을 자유롭게 구성할 수 있다.

비디오월은 글로벌 LED 디스플레이 전문 브랜드 Absen의



CPK 1.5 패널을 사용해 뛰어난 화질과 균일한 색상 표현을 제공한다. 여기에 ATEN의 VW784 입력 보드와 VW884 출력 보드를 함께 적용해 다양한 소스를 유연하게 전환할 수 있으며, 하나의 VW3620으로 쇼룸 내 여러 디스플레이를 통합 제어할 수 있어 개별 조작 없이 간편한 운영이 가능하다. 또한, 컨트롤 박스와 연결하면 태블릿(iPad)에서도 원격 제어할 수 있어, 공간에 구애받지 않는 직관적인 디스플레이 관리가 가능하다.

실사용 환경 중심의 체험 기회 확대에 초점

에이텐 코리아는 이번 리뉴얼은 고객이 직접 제품을 체험하고, 설치 환경에 맞는 최적의 솔루션을 찾을 수 있도록 지원하는 데 중점을 두었다고 설명했다.

또한, 방문자는 1:1 맞춤 컨설팅을 통해 환경에 적합한 제품 조합을 제안받을 수 있으며, 실시간 데모 시연을 통해 제품 활용성을 직접 확인할 수 있다.

에이텐 코리아 마케팅팀 전성훈 팀장은 “쇼룸 벙커는 단순한 전시 공간이 아니라, 실제 운용 환경에서 에이텐 솔루션이 어떻게 작동하는지를 체험할 수 있는 공간”이라고 설명했다. 이어 “고객이 직접 방문해 제품을 시연하고, 설치 환경에 따른 최적의 솔루션을 전문가와 함께 구성할 수 있도록 상담을 제공하며, 이를 통해 실사용 환경에서의 문제 해결과 최적화된 제품 선택을 돕는 것이 목표”라고 관심을 당부했다.

ATEN VW3620



비디오월 프로세서 ATEN VW3620

한편, 에이텐 코리아 쇼룸은 사전 예약제로 운영되며, 기업 및 기관 관계자가 방문해 필요한 제품을 체험하고 맞춤형 상담을 받을 수 있다.

문의 에이텐 코리아 02) 467-6789 www.aten.com

넷기어코리아

NETGEAR

AV LINE M4250 시리즈 스위치

해외 유명 록 페스티벌에서 진가 발휘

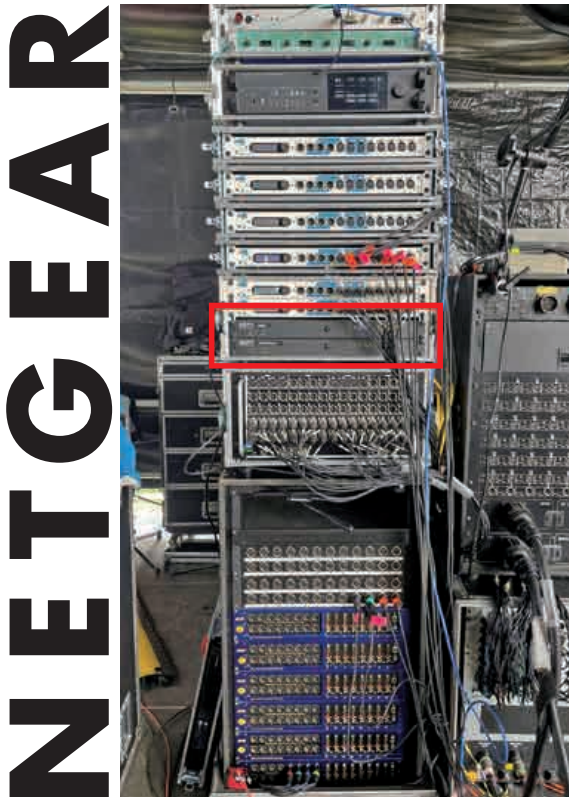
해외 유명 록 페스티벌에서 진가를 발휘한 NETGEAR AV LINE M4250 시리즈 스위치

아이언메이든(Iron Maiden), 스콜피온스(Scorpions), 미스터빅(Mr.Big), 메가데스(Megadeth), 메탈리카(Metallica), 건스앤로지스(Guns N' Roses) 등 헤비메탈과 록 음악을 좋아하는 사람은 물론이고, 좋아하지 않는 사람이라도 한 번쯤은 들어보았을 유명한 뮤지션들이 한자리에 모이는 연례 행사가 있습니다.

이름만 들어도 가슴이 벅차는 유명 뮤지션들을 비롯하여 각자의 위치에서 각광받는 여러 해외 뮤지션들이 한 데 모여 헤비메탈, 록 장르를 위해 1년에 한 번 전 세계적인 거대 이벤트를 만들어 내는 페스티벌 행사, 올해 2025년 행



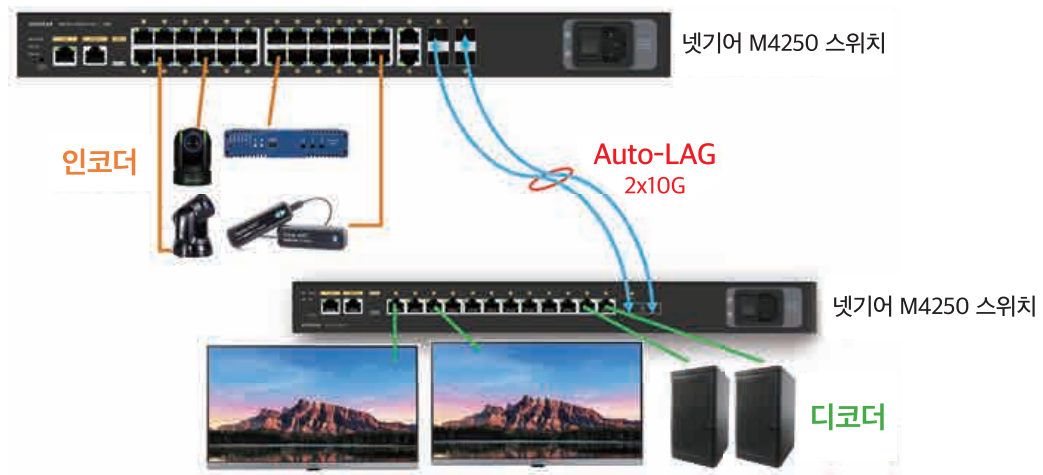
록 페스티벌 현장의 생생한 음향과 무대 화면 등을 모니터링하는 별도의 모니터 룸



Wacken Open Air 2023 행사장에서 사용된 M4250 스위치와 각종 음향 시설들

사가 7월 30일부터 8월 2일까지 진행될 예정임에도 불구하고 현시점에 이미 현장 티켓이 매진될 정도로 문전성시를 이루는 해외 유명 록 페스티벌 행사, 바로 '바켄 오픈 에어(Wacken Open Air / 이하 W:O:A)'라는 록 페스티벌 행사이며, 매년 8월 첫째 주 주말에 개최되는 '세계에서 가장 큰 헤비메탈 축제' 중 하나로도 불립니다.

독일 북부의 작은 시골 마을인 바켄(Wacken)은 평소 푸른 초원과 아기자기한 시골집들로 둘러싸인 평온한 곳이지만 매년 이 연례 행사를 통해 전 세계에서 헤비메탈, 록 매니아들이 집결하기 시작합니다. 페스티벌 복장을 한 사람들이 진흙탕에 서로 어울려 뒹굴며 강렬한 사운드를 몸소 체험하는 이 페스티벌 행사에 2023년부터 NETGEAR AV LINE 시리즈인 M4250 스위치가 함께 하기 시작했습니다.



아날로그와 디지털을 한데 아우른 유명 페스티벌 현장에서의 NETGEAR M4250 스위치

2023년에 진행한 W:O:A 페스티벌에 NETGEAR M4250 스위치가 현장에서 아날로그 페스티벌 커넥션을 위해 자리를 잡았습니다. 뮤지션들의 아날로그 연주 소리, 수많은 관중이 페스티벌을 즐기는 생생한 모습들을 담아 디지털 신호로 변환하고 이를 다시 아날로그 스피커 및 디지털 스트리밍 서비스로 출력하기 위해 수많은 장치가 연결되어 있는데 그 안에서 NETGEAR M4250 스위치는 디지털 신호를 안정적으로 전송하는 중추적인 역할을 완벽하게 수행했습니다.

수많은 음향 시설 및 비디오 장치들이 AV over IP 기반으로 움직이기 시작하면서 네트워크 통신에 필요한 적재적소의 환경에 NETGEAR AV LINE M4250 스위치를 상호랜 케이블과 광케이블로 연결함으로써 손쉽게 구현해 낼 수 있었으며, 이를 위해 Lawo Micpre(마이크 프리앰프), A/D Converter(아날로그/디지털 컨버터), DirectOut GmbH Prodigy MP(오디오 프로세서), RAVENNA Network를 위한 RME Digiface Ravenna 등 쟁쟁한 장비들이 현장에서 함께 했습니다.

모니터 룸과 연결된 행사장의 메인 시스템에는 M4250 스위치를 Main과 Redundant로 구분하여 현장에서 발생할 수 있는 문제를 최소화하기 위한 이중화 구성을 수행하였는데 NETGEAR AV LINE 스위치의 강점인 자동화된 Auto-LAG 기능을 통한 자연스러운 장치 간 연결을 통해 대역폭 확장을 도모하며 동시에 네트워크 루프를 방지함으로써 라인 이중화 및 장치 이중화를, Auto-Trunk 기능을 통한 장치 간 손쉽게 자연스러운 VLAN 통신을 가능하게 했습니다. 더불어, 최대 128채널 MAD(Multi-Channel Audio Digital Interface)와

64채널 Dante(SRC 포함) 장치들을 녹음 및 스트리밍 설정에 원활하게 통합하는 마법을 펼쳐 보임으로써 유명 페스티벌의 메인 역할을 충실히 수행했음을 보여주었습니다.

이 모든 것은 자동화 기능이 구현되어 사용하기 쉬운 M4250 스위치의 장점 덕분!

AV 전용 관리페이지를 통해 M4250 스위치를 효율적이면서도 손쉽게 관리할 수 있습니다. 가령 W:O:A에서처럼 많은 수의 Dante 장비를 연결하기 위해 Dante 관련 네트워크 프로파일을 선택하여 필요한 포트에 적용하기만 하면 되며, Auto-LAG와 Auto-Trunk 등 자동화되어 있는 NETGEAR만의 독자적인 솔루션 덕분에 네트워크를 잘 모르는 사람도 조금만 익숙해지면 사용하기 쉬워서 현장에 솔루션을 적용하기도 용이합니다. 해외에서, 전 세계적으로 가장 큰 행사에서도 묵묵히 중추적인 역할을 도맡아 할 수 있는 이유는 이런 사용자 중심의 손쉬운 인터페이스 제공 및 튼튼한 내구성에 있다고 볼 수 있을 것입니다.

지금도 Audio와 Video를 전문적으로 다루는 곳에 M4250 스위치를 필요로 하고 있으며, 많은 고객사에서 도입함으로써 수많은 레퍼런스가 지속해서 축적되고 있습니다. 현장에서 이미 이와 같이 검증된 AV 시장에 최적화된 NETGEAR AV LINE M4250 시리즈 스위치는 고객의 니즈에 부합하기 위해 지금도 끊임없이 개발되고 있으며 새로운 AV 제품들을 추가할 준비가 되어 있습니다.

준비된 M4250 시리즈 제품들을 통해 현장의 니즈에 부합하는 AV 네트워크를 보다 손쉽게 구축해 보시기 바랍니다.

문의

넷기어코리아 02) 555-0764 sales.korea@netgear.com



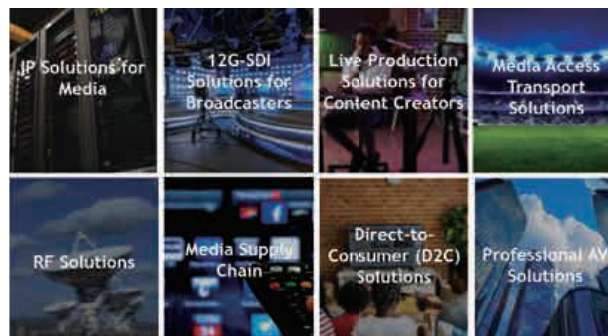
진보된 기술, 완벽으로의 변화 Evertz Technology Conference

글. 유승오 (주)피아이인터내셔널 부장

미디어 방송 시장은 흑백에서 컬러, 아날로그에서 디지털, 그 넘어 UHD까지 빠르게 변화하고 있습니다. 이러한 빠른 변화는 모든 방송 환경에 영향을 미치고 있으며, 특히 방송기술의 빠른 발전을 이끌고 있습니다. 새로운 방송 환경 및 기술에 대응하기 위하여 (주)피아이인터내셔널에서는 Evertz 사의 신기술 및 장비를 시연하는 자리를 준비하였습니다. 총 네 개의 세션으로 구성된 ‘Evertz Technology Conference’는 1. Live Production 2. Studer Audio Mixer 3. IP SDVN, 4. 12G-SDI에 대하여 심도 있는 설명을 드리는 자리였으며, 앞으로의 새로운 도전에 대한 논의의 장이 되었습니다.

Evertz 소개

Canada, Ontario, Burlington에 위치한 방송 솔루션 공급업체인 Evertz 사는 약 2,000명의 직원과 함께 안정적인 owner ship을 자랑합니다. 약 5억 달러(7천억 원) 이상의 연매출을 올리며 방송 시장을 이끌고 있으며, SDI에서 IP까지 방송시장 전 분야의 솔루션을 생산, 공급하고 있습니다.



Evertz 제공 솔루션

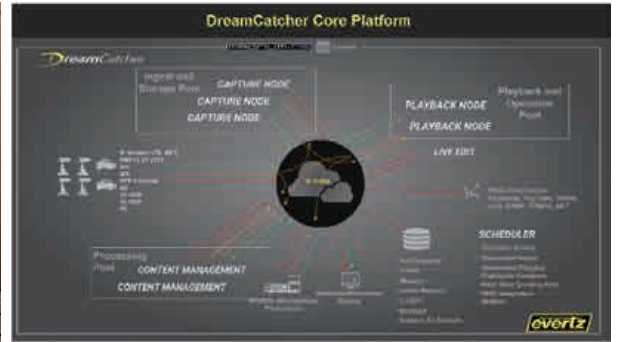
Live Production

Evertz 사의 Live 제작시스템인 DreamCatcher는 Ingest, Playout, Slo-mo 등 다양한 역할을 수행하는 솔루션입니다. 실시간의 모든 입력을 저장하며, 빠르게 비디오 클립을 제작할 수 있으며, 제작한 클립을 바로 송출할 수 있는 솔루션을 제공합니다. 이러한 솔루션은 HD부터 12G까지 지원하며, ST 2110으로의 확장으로 사용의 편리성을 극대화하고 있습니다.

이번 Evertz Technology Conference에서는 12G-SDI를 이용한 솔루션을 직접 시연하였으며, UHD 제작환경에 유연하게 대처 가능한 솔루션을 확인하였습니다.

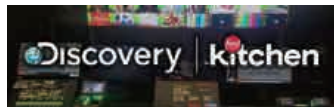


DC 시연 장비



DC Platform

터치 LCD가 포함된 RCP의 다양한 기능으로 누구나 손쉽게 제어 가능하며, 추가 Touch 모니터를 통하여 빠르게 제어, 조작이 가능합니다. 최대 8배속의 초고속 카메라 지원 및 UHD 카메라 등 다양한 카메라를 지원하면서 slo-mo를 지원하기에 뛰어난 제작을 지원하고 있습니다. 이러한 솔루션을 바탕으로 CNN, NBA, MLB 등 다양한 방송사에서 사용하고 있으며, 이를 통하여 안정성이 검증된 솔루션을 확인할 수 있었습니다.



Discovery Inc



Jupiler Pro League



Pitt Studios



Cable 14



M&T Bank Stadium



Royal Belgian Football



Woodbine Racing



Rogers Sportsnet



Ottawa BEDBLACKS



Thunder City Pro

Studer Audio Mixer

1948년 설립된 Studer 사는 현재까지 다양한 오디오 믹서를 공급하는 제조사입니다. 2021년 Studer를 인수한 Evertz 사는 그동안의 Studer Line up을 재정리하는 한편, 새로운 제품 개발을 진행하고 있습니다.

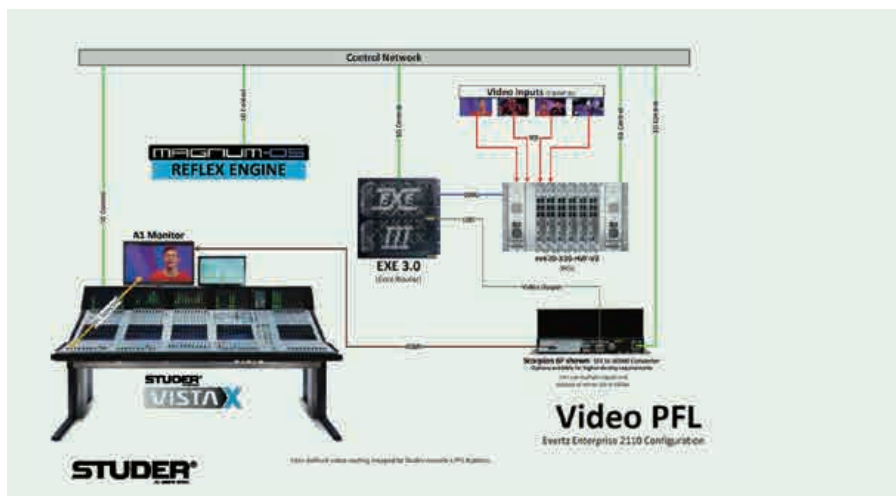


Evertz Studer Line up

Studer 오디오 믹서는 그동안 Vistronics의 직관적인 인터페이스와 관련하여 많은 사랑을 받아왔습니다. 이 기능은 현재까지도 많은 오디오 엔지니어가 찾고 있으며, Evertz Studer에서는 향후 출시하는 모든 제품에도 같은 기능을 지원할 예정입니다. Evertz 사의 Studer 인수 이후, Evertz에서는 지속해서 많은 투자를 진행하고 있습니다. 그 결과, SMPTE 2110을 지원하는 IO 모듈과 DSP 출시로 최신 기능을 구현하였습니다. 또한 Video PFL 등 다양한 기능을 구현하여, 사용자 편의성을 극대화하였습니다.



STUDER Audio Mixer



Video PFL with IP

이러한 Evertz 사의 Studer 솔루션은 원격 제작 및 리소스 공유에서 많은 발전을 이루었습니다. 미국 CNN 사에서는 Atlanta 본사와 Mexico의 지사 간의 연결을 통하여 모든 소스의 공유와 원격 제작 솔루션을 구축하였습니다.

VISTA in VUE - Customer Focus

Audio path :

Dante Mic Sources in Mexico to Vista I/O and Infinity Core in Atlanta
Vista I/O outputs, Dante to EMR9821 to ST2110
Merged Audio and Video to Bravo.
Video timeline and Audio mixing & monitoring in Mexico

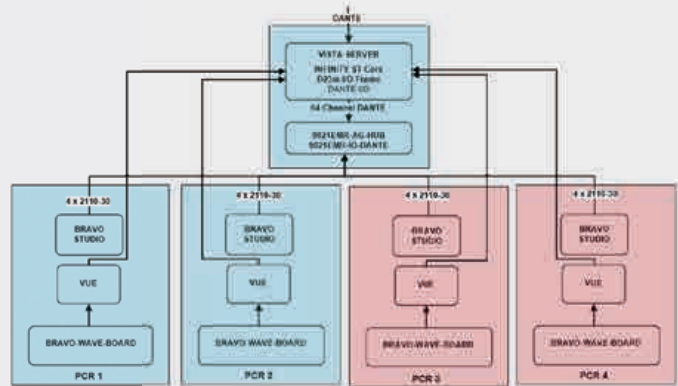
Audio Control path :

Waveboard faders to VUE Edge Pro in Mexico
VUE Edge Pro to control VCS1 or VUE server in Atlanta
MAGNUM Device Layer passes control of Vista server
Vista server control of Infinity Core and I/O system

Phase 1, Mexico
Installed - Aug 23,
On Air - Sept 23



System comprises of:
2 Control Rooms in Atlanta
2 Control Rooms in Mexico
Back-end system in Atlanta



기존 Evertz 사의 VUE 인터페이스를 통하여, 원격 제어 및 Remote 제작이 가능한 솔루션으로 변화하는 시대에 맞춰 나가고 있습니다. 앞으로 지속해서 발전하는 Evertz Studer에 대하여 많은 관심 부탁드립니다.

IP SDVN

미디어 IP 시장은 현재 SMPTE 2110의 신호 표준화 이후 빠르게 성장하고 있습니다. 또한 AMWA NMOS를 통하여 시스템 간의 연동을 손쉽게 하려는 지속적인 연구 개발도 이루어지고 있습니다. 이러한 변화의 선두 주자인 Evertz 사는 2015년 IP 솔루션을 공급하면서 현재까지 지속해서 발전하고 있는 솔루션 공급업체입니다.

최초 설치 고객은 미국 ESPN 사로, 초대형 SDI 라우터(576×576, 8 system)를 사용 시 너무 많은 입출력 케이블, 상면, 소비전력 등을 해결하고자 Evertz에 IP에 대한 솔루션을 의뢰, 이를 납품하면서 방송시장에 IP 역사가 시작되었습니다.



전 세계 Evertz IP SDVN 설치 사례

Enterprise News

다양하게 발전하고 있는 IP SDVN 시장은, 기존 Legacy 신호의 IP 신호 수용 등 다양한 신호와 기능을 요구하였습니다. 이에 Evertz 사에서는 12G-SDI뿐만 아니라, 현존하는 모든 방송신호를 IP로 변환하는 다양한 방송 장비를 생산, 공급하고 있습니다.

이러한 IP로의 변화는 단순 신호의 변화 뿐 아니라, 인터페이스의 변화도 이끌고 있습니다. Evertz 사에서는 VUE 솔루션으로, 기존의 버튼식 RCP에서 TOUCH 및 소프트웨어 RCP를 적용함으로 좀 더 쉽고 직관적인 제어가 가능합니다.

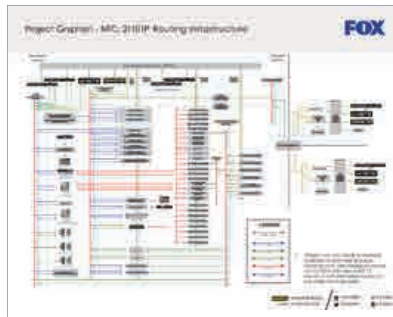


VUE 제어 솔루션

이렇게 발전, 확대되고 있는 SMPTE 2110 IP 시장에서 현재까지 수많은 납품 실적을 통하여 방송 환경 발전에 이바지하고 있는 Evertz 사 솔루션은 전 세계 유수의 방송사와 협업을 하며 IP 시장을 이끌고 있습니다.



FOX, USA
Media Center (Gryphon) - Tempe



WarnerMedia/CNN, USA
CNN Turner - New York, Hudson Yard



M6, France
MCR - Neuilly sur Seine



UFC, USA
APEX - Las Vegas, Nevada

세계적인 초대형 방송사에서 사용하고 있는 Evertz IP SDVN 솔루션은 앞선 내용과 같이 많은 납품 실적을 바탕으로 안정성을 검증한 솔루션입니다. 이에 현재 HD, 4K UHD와 더불어, 8K UHD, 16K 등 앞으로의 신호에 대응이 가능한 솔루션을 제공하는 Evertz 사에 기술력에 대한 소개가 이루어졌습니다.

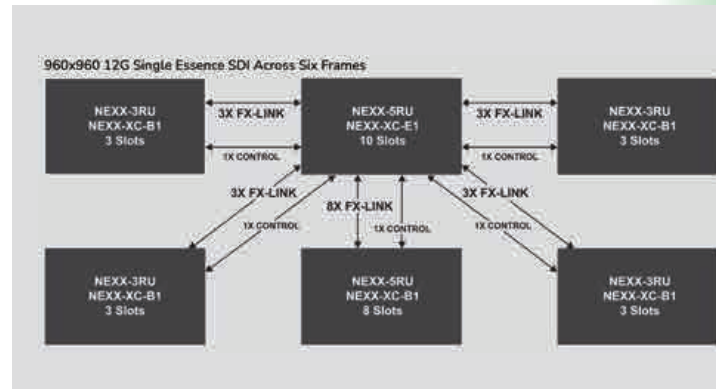


SMPTE 2110 IP SDVN

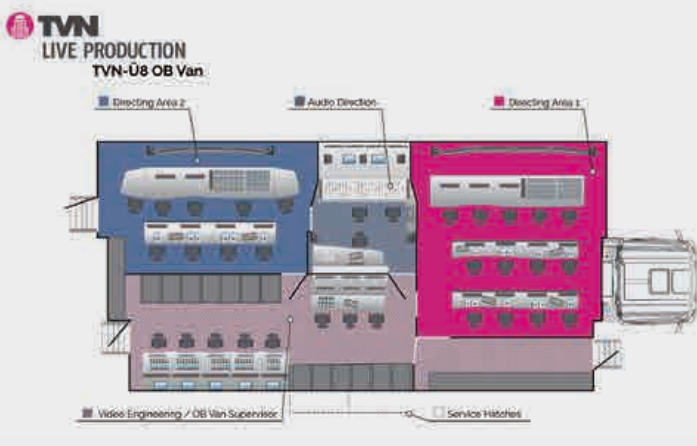
12G-SDI

방송 신호는 아날로그에서 SD, HD 그리고 UHD까지 지속해서 변화하고 있습니다. 현재 가장 널리 사용되고 손쉽게 사용할 수 있는 UHD는 12G-SDI로, 기존 신호 시스템과 동일하게 구성 가능한 솔루션으로 화질을 개선할 수 있습니다. 이러한 12G-SDI 솔루션은 중형 및 소형 시스템에 적합한 신호 시스템으로 현재 많은 방송국에서 사용 중에 있으며, 관련 제품이 지속해서 출시되고 있습니다.

이번 Evertz Technology Conference에서는, 기존 라우터 입출력 사이즈의 한계를 뛰어넘은 신기술을 선보였습니다. 기존 기술로는 12G-SDI 라우터의 대형 사이즈를 선택할 수 없었습니다. 이에 UHD 대형 라우터를 사용하기 위해서는 무조건 IP를 사용해야 하는 상황에, Evertz에서 새롭게 선보인 초대형 라우터 시스템은 최대 960×960 입출력 사이즈의 12G-SDI 라우터를 공급할 수 있게 되었습니다. 이러한 라우터를 공급함으로써 유럽 축구 리그에서 사용하고 있는 TVN 사의 중계차에 초대형 12G-SDI 라우터 및 관련 시스템을 설치하여 UHD 방송을 제작할 수 있었습니다.



라우터 연동 및 확장 솔루션



독일 TVN UHD(12G) 중계차



또한, 국내 여러 방송사에 납품된 해당 장비를 통하여 방송 제작의 안정성과 확장성을 검증하였습니다. 뿐만 아니라 이번 NAB 2025에서 새로운 12G 라우터의 출시할 계획입니다.

이번 2025 Evertz Technology Conference를 통하여, 최신 기술을 이해하는데 좋은 시간이 되셨기를 바랍니다. Evertz 사는 단순 방송장비 공급업체가 아닌 Technology 협력업체로 거듭나고 있습니다. 또한 (주)피아인터내셔널은 앞서가는 방송시장에 힘을 보탬 수 있는 회사가 되도록 최선을 다하겠습니다. 



인터넷에서 사용되는 여러 기술

IMAP ②

Internet
Message
Access
Protocol

글
조인준
KBS 미디어기술연구부 수석연구원

지난 편에서 이메일을 서버에 저장한 상태로 여러 기기에서 접근하고 관리할 수 있어 POP3(Post Office Protocol 3)보다 유연하고 편리한 IMAP(Internet Message Access Protocol)에 대한 이야기를 시작했습니다. 이어지는 설명을 위해 앞선 내용을 요약하면 다음과 같습니다.

IMAP의 현재 버전은 IMAP4이며 POP3와 같이 TCP/IP 기반의 클라이언트/서버 프로토콜입니다. IMAP4 서버는 포트 번호 143번을 사용해 IMAP4 클라이언트의 연결 요청을 받습니다. 클라이언트와 서버의 TCP/IP 연결이 설정되면 이메일 접근 및 관리를 위한 IMAP4 세션(Session)이 시작되고 각 세션은 Not Authenticated, Authenticated, Selected, Logout 네 가지의 세션 상태를 가질 수 있습니다.

TCP/IP 연결이 설정된 후 IMAP4 세션은 일반적으로 'Not Authenticated' 상태에서 시작되며, 'Not Authenticated' 상태에서 인증 프로세스를 거치거나 사전 인증(Pre-Authentication) 기능을 이용해 'Authenticated' 상태로 진입하여 클라이언트가 전체 메일박스에 대해 원하는 작업을 수행할 수 있게 됩니다. 하지만 개별 이메일에 접근하거나 관리를 위한 조작을 하려면 먼저 특정 메일박스를 선택해서 Selected 상태가 되어야 합니다. 클라이언트는 현재 선택된 메일박스에서 작업을 마치면 이를 닫고 이전의 'Authenticated' 상태로 돌아가 새로운 메일박스를 선택할 수 있으며, 세션 종료를 원하면 Logout 상태로 이동합니다.

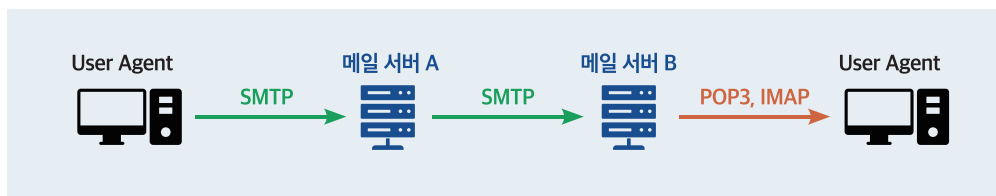


그림 1. 이메일 전송 및 수신을 위한 SMTP, POP3, IMAP 프로토콜

✓ IMAP4 클라이언트 명령 / 서버 응답

IMAP4 세션이 시작되면 클라이언트와 서버 간의 모든 통신은 클라이언트가 보내는 명령과 서버가 명령에 대해 반환하는 응답의 형태로 진행됩니다. IMAP4 명령과 응답은 POP3와 마찬가지로 CRLF(Carriage Return, Line Feed)로 끝나는 ASCII(American Standard Code for Information Interchange) 코드 문자열로 되어 있습니다. IMAP4 명령이 다른 프로토콜에서 쓰이는 명령에 비해 제일 특색 있는 부분은 상당수의 명령이 일종의 코드처럼 3~4자로 축약된 형태가 아닌 영단어 그대로 되어있다는 점입니다. 예를



들어 상태확인을 위한 Status에 해당하는 명령의 경우 POP3에서는 축약된 STAT을 사용하지만, IMAP4에서는 STATUS라는 단어 자체를 사용합니다. IMAP4의 명령어는 일반적으로 대문자로 표기되지만, 실제 동작에서는 대소문자를 구분하지 않는다고 합니다.

☑ 명령 태그(Tag) 및 다중 명령

IMAP4는 클라이언트 명령과 서버 응답을 명확히 매칭하기 위해 명령에 태그를 지정하는 독특한 방식을 사용합니다. IMAP4 클라이언트는 명령을 보낼 때 명령에 고유한 태그를 붙여서 보내며, 태그는 일반적으로 문자열을 사용합니다. 예로 첫 번째 명령의 태그가 A001이라면 두 번째 명령의 태그는 A002와 같은 형식으로 만들 수 있으며 명령에 중복되지 않는 고유한 태그를 붙일 수 있으면 어떤 형식을 취하던 무관합니다. 서버가 응답을 보낼 때 해당 명령의 태그를 붙여 보내면 클라이언트는 수신된 응답이 어떤 명령에 대한 응답인지 식별이 가능합니다. 그러나 모든 응답이 태그를 포함하지는 않습니다. 명령에 고유한 태그를 붙이는 이유를 명확히 설명하는 IMAP4 관련 자료가 없어 추측만 할 뿐이지만, 아마도 명령 태그는 IMAP4의 다중 명령 기능과 관련이 있을 것으로 보입니다.

IMAP4는 클라이언트가 서버에 명령을 보낼 때 하나씩 순차적으로 전송하는 대신 일련의 명령을 한 번에 보낼 수 있는 기능을 지원합니다. 명령 태그를 사용하면 응답의 태그를 보고 어떤 명령이 처리되었는지 확인할 수 있습니다. 다중 명령을 사용하면 서버의 병렬 처리를 통해 처리속도를 향상시킬 수 있고, 잦은 명령과 응답의 반복으로 발생할 수 있는 지연의 감소 및 일괄 명령 처리에 의한 서버 리소스 최적화 등의 효과를 얻을 수 있다고 합니다. 하지만 이렇게 한 번에 보내는 명령들은 서로 독립적이어야 하며, 실행 순서와 관계없이 동일한 결과가 나오도록 설계되어야 합니다. 예를 들어 특정한 어떤 값을 읽는 명령과 이 값을 변경하는 명령을 함께 보내는 것은 허용되지 않습니다.

IMAP4 명령은 해당 명령이 사용될 수 있는 IMAP4 세션 상태에 따라 그룹으로 분류되며 IMAP4 세션 동안 언제든지 사용할 수 있는 명령인 Any State 명령, 인증되지 않은 상태에서 인증을 수행하는 데 사용하는 Not Authenticated State 명령, 인증된 상태에서 메일박스에 대해 다양한 작업을 수행하는 데 사용되며 이름과 달리 Selected State에서도 사용할 수 있는 Authenticated State 명령, 메일박스가 선택된 상태에서 개별 이메일 접근 및 조작에 사용하는 Selected State 명령이 있습니다. IMAP4에서 Authenticated State와 Selected State를 구분하는 이유는 IMAP4가 여러 개의 메일박스를 관리할 수 있도록 설계되었기 때문입니다. 세션이 시작되고 인증이 완료되면 클라이언트는 전체 메일박스와 관련된 명령을 실행할 수 있습니다. 그러나 이 상태에서 특정 메일박스에서 개별 이메일을 조작하는 명령은 사용할 수 없으며, 개별 이메일을 조작하려면 먼저 작업을 수행할 메일박스를 지정해야 합니다. 이를 통해 클라이언트는 Selected State로 전환되며, 이후에도 메일박스 관련 명령을 계속 실행할 수 있습니다.

☑ Any State 명령 (어떤 상태에서든 사용 가능)

[표 1]의 Any State 명령은 IMAP4 세션 동안 언제든지 사용할 수 있습니다.

명령	동작 설명
CAPABILITY	· 서버가 제공하는 기능 및 특징 등을 문의 · 기본 명령 외에도 여러 확장 기능을 지원하는지 확인할 수 있음 · 인증 및 암호화 기능을 지원하는지 확인할 수 있음
NOOP (No Operation)	· 클라이언트가 일정 시간 동안 명령을 보내지 않으면 서버가 연결을 끊을 수 있으며 이를 방지하기 위해 클라이언트는 주기적으로 NOOP 명령을 보내 연결을 유지할 수 있음 · NOOP를 실행하면 서버는 준비 중이던 ‘새로운 이메일 도착’, ‘메일박스 상태 변경’ 등의 정보를 응답으로 제공 · 클라이언트가 서버와 정상적으로 연결되어 있는지 확인하는 용도로 사용 · NOOP 명령에 대한 응답이 오지 않는다면, 클라이언트는 연결이 끊겼다고 판단할 수 있음
LOGOUT	· 서버는 LOGOUT 명령을 받으면 BYE 응답을 보낸 후 연결을 종료 · 클라이언트는 BYE 응답을 통해 서버가 세션을 정상적으로 종료했음을 확인

표 1. Any State 명령 및 설명

 Not Authenticated State 명령 (인증되지 않은 상태에서 사용)

IMAP4 세션은 IMAP4 클라이언트가 IMAP4 서버와 TCP/IP 연결을 설정하면서 시작되지만 일반적으로 IMAP4 서버는 클라이언트가 누구인지 알지 못하므로, 세션을 Not Authenticated State에서 시작합니다. 보안상의 이유로 클라이언트는 인증되기 전까지 어떤 작업도 수행할 수 없습니다. 따라서 이 상태를 거치는 목적은 클라이언트가 인증 정보를 제공하여 Authenticated State로 전환할 수 있게 하는 것입니다. IMAP4에서는 인증을 위해 세 가지 방식을 정의하고 있고 [표 2]의 세 가지 명령 중 하나 이상을 사용하여 인증 방식을 구현합니다.

명령	동작 설명
LOGIN	· 명령과 함께 인수로 클라이언트가 서버에 사용자 이름과 비밀번호를 제공
AUTHENTICATE	· 클라이언트와 서버가 서로 지원하는 인증 방식을 사용할 수 있도록 함 · 서버는 CAPABILITY 명령어에 대한 응답으로 지원하는 인증 방식을 표시 · 인증 메커니즘을 지정 후 서버와 클라이언트는 해당 메커니즘이 요구하는 방식에 따라 인증 정보를 교환
STARTTLS	· 서버에 TLS(Transport Layer Security: 전송 계층 보안) 프로토콜을 사용하여 인증하도록 하며 TLS 핸드셰이킹이 시작되도록 함

표 2. Not Authenticated State 명령 및 설명

클라이언트가 LOGIN 또는 AUTHENTICATE 명령을 전송하고 인증이 성공하면 서버는 OK 응답을 보내고 Authenticated State로 전환합니다. 인증 정보에 문제가 있어 실패한 경우 서버는 NO 응답을 보내거나 LOGOUT 명령을 사용하여 세션을 종료할 수도 있습니다. STARTTLS는 LOGIN 또는 AUTHENTICATE 명령같이 직접 인증을 위한 정보를 주고받는 명령이 아닌 TLS 보안통신을 수립하는 명령으로 TLS 핸드셰이킹 완료 후 암호화된 보안 환경에서 LOGIN이나 AUTHENTICATE 명령으로 인증 절차를 수행할 수 있습니다.

 Authenticated State 명령 (인증된 상태에서 사용)

IMAP4 세션의 진행 과정에서 Authenticated State는 클라이언트가 실질적인 이메일 관련 작업을 수행할 수 있는 상태입니다. 일반적으로 이 상태는 LOGIN 또는 AUTHENTICATE 명령을 사용하여 Not Authenticated State에서 성공적으로 인증을 완료한 후 시작됩니다. 이전 편에서 설명한 사전 인증 기능을 사용하면 세션을 바로 이 상태에서 시작할 수도 있습니다. Authenticated State로 도달하면 클라이

언트는 서버에 명령을 내릴 수 있는 권한을 갖습니다. 하지만 이 상태에서는 전체 메일박스에 대한 명령만 실행할 수 있습니다. IMAP4는 여러 개의 메일박스에 대한 접근 및 조작이 가능하기 때문에 클라이언트는 개별 이메일을 다루는 명령을 실행하려면 사용할 메일박스를 지정해야 합니다. 이를 위해 SELECT 또는 EXAMINE 명령을 사용하며, 이 명령을 실행하면 Selected State로 전환됩니다. 또한, 세션 진행 중에 다시 Authenticated State로 돌아가는 경우도 있는데 CLOSE 명령을 사용하여 선택된 메일박스를 닫으면 서버는 해당 메일박스를 선택 해제 상태로 간주하고 세션을 다시 Authenticated State로 전환합니다. 마찬가지로 Selected State에서 새로운 SELECT 또는 EXAMINE 명령을 실행했지만 실패한 경우에도 Authenticated State로 돌아가게 됩니다.

명령	동작 설명
SELECT	· 특정 메일박스를 선택하여 해당 메일박스 내의 이메일에 접근할 수 있도록 함 · 명령이 성공하면 세션은 Selected State로 전환 · 서버는 선택된 메일박스에 대한 정보를 클라이언트에게 제공
EXAMINE	· SELECT 명령과 동일하지만 메일박스가 읽기 전용으로 열림 · 변경이 허용되지 않음
CREATE	· 명령에서 지정한 이름으로 메일박스를 생성
DELETE	· 명령에서 지정한 메일박스를 지움
RENAME	· 명령에서 지정한 이름으로 메일박스 이름을 바꿈
SUBSCRIBE	· 메일박스를 서버의 활성화된 메일박스 목록에 추가
UNSUBSCRIBE	· 활성화된 메일박스 목록에서 지정된 메일박스를 삭제
LIST	· 명령에 포함된 매개변수를 기반으로 사용 가능한 메일박스 이름의 부분 목록을 요청
LSUB	· LIST 명령과 동일하지만 활성화된 메일박스 목록에 있는 이름만 반환
STATUS	· 명령에서 지정한 메일박스의 상태를 요청 · 서버는 해당 메일박스의 총 이메일 수, 최근 도착한 이메일 수, 읽지 않은 이메일 수 등의 정보를 제공
APPEND	· 메일박스에 이메일을 추가

표 3. Authenticated State 명령 및 설명

Selected State 명령 (선택된 상태에서 사용)

클라이언트가 인증을 통해 서버에 대한 접근 권한을 부여받으면 Authenticated State로 들어가며, 이 상태에서는 전체 메일박스를 대상으로 작업을 수행할 수 있습니다. IMAP4는 여러 개의 메일박스를 다룰 수 있기 때문에, 클라이언트가 서버에 어떤 메일박스를 사용할 것인지 지정하기 전까지 개별 이메일을 다루는 명령을 사용할 수 없습니다. 하나의 세션에서는 한 번에 하나의 메일박스만 접근할 수 있습니다. SELECT 또는 EXAMINE 명령을 성공적으로 실행하면 세션은 Selected State로 전환됩니다. 이 상태에서는 클라이언트가 사용할 수 있는 이메일 및 메일박스 관련 명령의 전체를 사용할 수 있어서 개별 이메일 관련 명령뿐만 아니라, Authenticated State에서 정의된 메일박스 관련 명령도 사용할 수 있습니다. IMAP4의 이메일 관련 명령은 대부분 매개변수로 메일박스 이름을 포함하지 않는데 이는 서버가 Authenticated State에서 선택된 메일박스에 해당 명령이 적용된다는 것을 인식하기 때문입니다. 세션은 클라이언트가 선택된 메일박스에서 작업을 계속 수행하는 한 Selected State를 유지하며 다음 세 가지 경우에 Selected State에서 벗어나게 됩니다.

- 클라이언트가 현재 메일박스에서 더 이상 수행할 작업이 없어 LOGOUT 명령을 사용하여 세션을 종료한 경우
- 클라이언트가 현재 메일박스에서 작업을 마친 상태에서 CLOSE 명령을 사용하고 서버는 해당 메일박스를 닫고 세션을 다시 Authenticated State로 되돌린 경우
- 클라이언트가 SELECT 또는 EXAMINE 명령을 실행하여 현재 메일박스가 자동으로 닫히고 새 메일박스가 열려 Selected State가 새로운 Selected State로 이동하여 새 메일박스가 현재 메일박스가 된 경우

명령	동작 설명
CHECK	· 이 명령을 받으면 서버는 현재 선택된 메일박스의 최신 상태를 클라이언트에게 응답
CLOSE	· 현재 메일박스를 명시적으로 닫고 세션을 Authenticated State로 되돌림 · 서버는 해당 메일박스에 대해 EXPUNGE 작업도 자동으로 수행
EXPUNGE	· 클라이언트에 의해 삭제 표시된 이메일을 영구적으로 제거 · 메일박스가 닫힐 때 자동으로 수행
SEARCH	· 명령에 지정된 검색 기준과 일치하는 이메일을 현재 메일박스에서 검색 · 서버는 검색 조건을 충족하는 이메일 번호 목록을 제공
FETCH	· 현재 메일박스에서 특정 이메일들에 대한 정보를 검색
STORE	· 특정 이메일 항목에 대한 값을 지정된 이메일 그룹에 저장
COPY	· 지정된 이메일 그룹을 지정된 메일박스의 끝부분에 복사
UID	· 특정 이메일에 대해 수행하고 싶은 명령이 있을 때 사용 · 이메일의 고유번호(이메일이 메일박스에 처음 저장될 때 할당)를 수행할 명령과 함께 인수로 서버에 전달

표 4. Selected State 명령 및 설명

클라이언트가 보낸 각 명령에 대해 서버는 하나 이상의 응답을 반환합니다. 서버가 명령을 처리한 후 반환하는 응답 유형은 Result Code와 Response Code 두 가지가 있습니다.

Result Codes (결과 코드)

IMAP4 명령에 대한 응답으로 일반적으로 사용되는 세 가지 코드와 특정 상황에서 사용되는 두 가지 코드가 있습니다.

명령	동작 설명
OK	· 명령이 성공적으로 실행되었음을 나타내는 응답 · 특정 명령과 관련된 경우 태그가 붙음
NO	· 명령이 실패했음을 나타내는 응답 · 특정 명령과 관련된 경우 태그가 붙음 · 태그 없이 전송될 경우 서버의 일반적인 경고 메시지 역할을 함
BAD	· 오류가 발생했음을 나타냄 · 특정 명령과 관련된 경우 태그가 붙음
PREAUTH	· 세션 시작 시 인증이 필요하지 않음을 나타냄 · 이 코드가 전송되면 세션은 Authenticated State로 전환
BYE	· 서버가 연결을 종료하려 할 때 사용 · 항상 태그 없이 전송되며 클라이언트가 LOGOUT 명령을 보냈거나 서버가 다른 이유로 연결을 종료할 때 사용

표 5. Result Code 및 설명

☑ Response Codes (응답 코드)

Result Code와 달리 Response Code는 클라이언트에게 다양한 정보를 전달하는 데 사용됩니다. Response Code에는 일반적으로 설명 텍스트가 포함되며, 특정 명령에 대한 직접적인 응답으로 전송될 수도 있고, 특정 명령과 무관하게 보낼 수도 있습니다. 예를 들어 세션 도중 메일박스에 새로운 메시지가 도착한 경우 서버는 직전에 수행된 명령과 상관없이 EXISTS 응답(새로운 메일이 도착하면 숫자가 증가)을 보낼 수 있습니다.

명령	동작 설명
ALERT	· 클라이언트 사용자가 알아야 할 중요한 정보를 알리는 코드
EXISTS	· 현재 메일박스에 있는 이메일의 수를 알림
RECENT	· 최근 도착한 새로운 이메일의 수를 알림
BADCHARSET	· 지원되지 않는 문자 집합을 사용했을 때 전송
CAPABILITY	· 서버가 지원하는 기능들의 목록을 제공 · 세션 시작 시 서버의 초기 Greeting(인사) 메시지에 포함될 수 있어 클라이언트가 따로 CAPABILITY 명령어를 실행하지 않아도 됨
PARSE	· 이메일의 헤더나 내용의 구문 분석 오류가 발생했을 때 전송
PERMANENTFLAGS	· 클라이언트가 조작할 수 있는 이메일 상태 플래그 목록을 제공
READ-ONLY	· 현재 메일박스가 읽기 전용 모드로만 접근할 수 있음을 알림
READ-WRITE	· 현재 메일박스가 읽기 및 쓰기 모드로 접근할 수 있음을 알림
TRYCREATE	· APPEND 또는 COPY 명령의 대상 메일박스가 존재하지 않아 명령 수행이 실패했음을 알림
UIDNEXT	· 각 이메일을 고유하게 식별하는 UID를 나타내는 10진수 숫자와 함께 전송 · 현재 메일박스에서 가장 큰 UID 값보다 1이 더 큰 값 · 클라이언트가 새로운 이메일을 받을 때, UIDNEXT 값을 참고해서 새 이메일이 올바르게 추가되었는지 확인 가능
UIDVALIDITY	· 이메일마다 부여된 UID(고유 식별자)의 유효성을 확인 · 만약 UIDVALIDITY 값이 변경되었다면, 클라이언트는 기존에 저장한 UID 데이터를 폐기하고 다시 동기화해야 함
UNSEEN	· 특정 메일박스에서 아직 읽지 않은 첫 번째 이메일의 시퀀스 번호와 함께 전송

표 6. Response Code 및 설명

지금까지 IMAP4에 대한 설명을 드렸습니다. 이로써 SMTP로 이메일을 전송하고 POP3와 IMAP4로 수신하여 이용하는 과정에 대한 전반적 프로토콜 이해에 도움이 되었을 것으로 생각합니다.

다음 편에서도 유용한 IP 관련 프로토콜에 대한 설명으로 찾아뵙겠습니다. 



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.

이동통신에 적용되는 음성통화 기술 및 코덱

글. (사)한국정보통신기술사회 방송통신전파분과위원회

개요

이동통신은 이동 중에도 음성 및 데이터를 원활하게 이용하려는 요구에 맞추어 지속해서 발전해 왔습니다. 최근 영상 서비스와 SNS 이용이 급증하면서 데이터 사용량이 크게 증가하고 있으며, 많은 이용자들이 데이터 전송 기술의 발전(고속, 저지연, 저손실)은 쉽게 체감하는 반면, 상대적으로 이용 시간이 짧은 음성통화 기술의 발전은 크게 인식하지 못하는 경우가 많습니다. 그러나 이동통신 세대가 변화함에 따라 음성통화 기술 또한 지속해서 발전해 왔습니다. 본 글에서는 2세대 이후 이동통신의 주요 세대별 음성통신 기술과 아날로그 음성을 디지털로 변환하는 음성코덱 기술에 대해 살펴보려고 합니다.

이동통신의 특징과 기술의 발전

전송로를 기준으로 통신을 구분하면 무선통신과 유선통신으로 나눌 수 있으며, 이동통신의 가장 큰 특징은 무선통신이면서도 이동성을 고려한 서비스라는 점입니다.

Microwave 통신과 같은 고정 무선통신의 경우, 유선에 비해 구조가 다소 복잡하지만, 전송로의 변화가 날씨나 장애물과 같은 비교적 단순한 요인에 의해 결정된다고 볼 수 있습니다. 반면, 이동통신은 단말이 이동하는 환경을 전제로 해야 하므로 도플러 효과나 페이딩과 같은 급격한 채널 변화에 대응하는 기술이 필수적이며, 배터리 사용 시간, 단말의 크기, 안테나 성능 등의 이동형 단말 제약 사항을 고려해야 하는 어려움이 있습니다. 따라서 이동통신 기술은 성능 향상과 함께 이러한 제약을 극복하기 위한 다양한 기술이 지속해서 발전해 왔습니다.

이동통신의 성능 발전은 이동성 개선과 수용량 및 속도 개선의 두 가지 측면에서 이루어졌습니다. 이동성 개선을 위해 디지털 시스템이 도입되었으며, 디지털 신호처리 기술을 적용함으로써 이동 중 발생하는 채널 변화를 빠르게 보정할 수 있도록 하였습니다. 또한, 수용량 및 속도 개선을 위해 이용 주파수 대역폭을 확대하고, QAM(Quadrature Amplitude Modulation)과 같은 변조 방식을 도입하였으며, Multiple Access 기술을 활용하여 동시 접속 가능한 단말 수를 증가시켰습니다. 이와 함께 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술을 적용하여 공간 다이버시티 이득을 확보하고, 음성 압축률을 높이는 기법을 채택하면서 지속적인 성능 향상을 이루어 왔습니다.

또한 이동통신의 제약 사항을 극복하기 위한 기술도 발전해 왔습니다. 무선 환경에 따라 데이터 복구 확률을 높이는 AMC(Adaptive Modulation and Coding) 기술이 적용되었으며, Diversity 기법을 통해 선택적인 무선 성능 향상을 이루었습니다. 또한, 단말의 배터리 사용 시간을 절감하기 위해 Sleep Mode 기

능이 도입되었고, Hybrid ARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 기법을 활용하여 데이터 복구 속도를 높이는 등 전송 신뢰성을 강화하는 다양한 기술이 지속적으로 발전하고 있습니다.

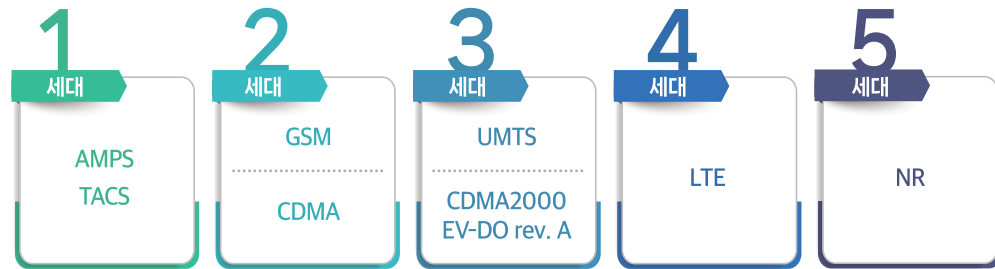


그림 1. 이동통신 세대별 구분

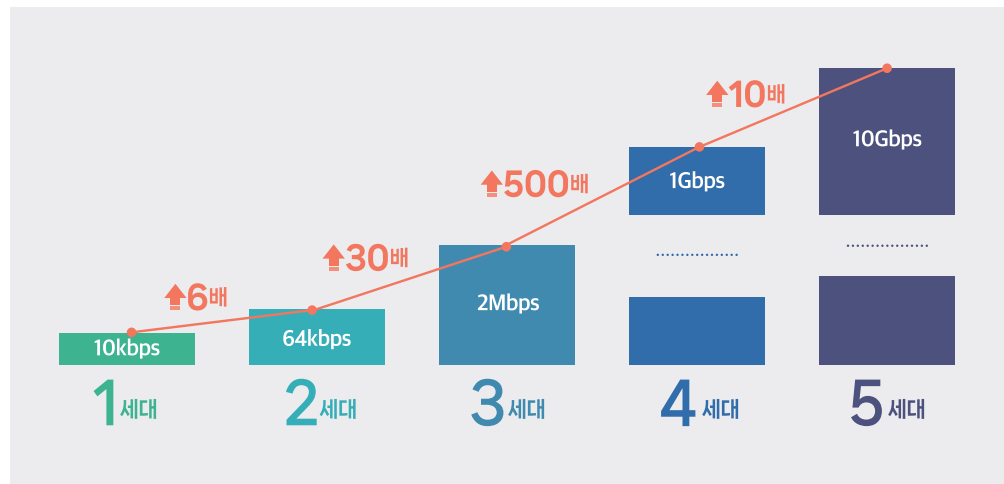


그림 2. 이동통신 세대별 속도 / 출처 : 중앙전파관리소 자료 가공

음성통화 기술

아날로그 신호인 소리를 디지털로 변환하는 이유 중 하나는 디지털 처리 기법을 활용하면 채널 변화로 인해 발생하는 오류에 효과적으로 대응할 수 있기 때문입니다. 디지털 변환 방식 중 가장 기본적인 PCM(Pulse Code Modulation)은 상대적으로 많은 대역폭이 필요하기에 이동통신 환경에서는 적합하지 않습니다. 이동통신에서는 방송과 달리 음악과 같은 다양한 음원보다는 사람의 목소리라는 단순한 음원의 특성을 분석하고 이를 최적화하여 전송되는 정보의 양을 줄이는 데 초점을 맞추고 있습니다. 이를 위해 도입된 기술이 바로 보코더(Vocoder = Voice + Encoder)입니다. 보코더는 음성의 특징적인 파라미터를 추출하고 이를 압축하는 것을 목적으로 합니다.

예를 들어, 일반적인 대화에서는 발화자와 청자가 번갈아 가며 대화를 진행하기 때문에, 연속적으로 말을 할 때는 짧은 주기로 음성 정보를 전송하지만, 상대방의 목소리를 듣고 있을 때는 전송할 소리가 없으므로 'Silent Packet'을 긴 주기로 전송하거나, 샘플링 주파수의 제약을 적용하고, 음성에서 나타나는 특정 주파수 변화의 특성만을 추출하는 등의 방식으로 효율적인 처리가 이루어집니다.

이동통신에서는 이러한 보코더 기술과 더불어, 세대별로 전송 가능한 데이터 속도, 기지국 및 채널 카드의 수용 용량 등을 고려하여 다양한 코덱을 적용함으로써 제한된 자원을 보다 효율적으로 활용할 수 있도록 지속해서 기술을 발전시키고 있습니다.

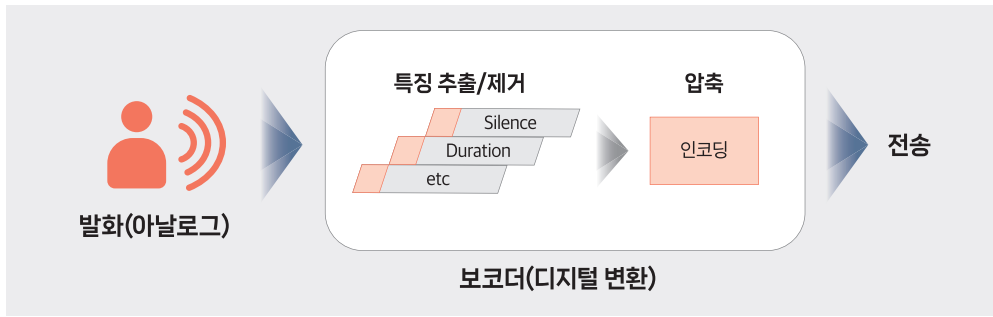


그림 3. 보코더 개요도

이동통신 세대별 음성통화 방식

1) 2세대(CDMA, GSM) 음성통신

2세대 통신 방식에는 국내에서 사용하는 동기식 방식인 CDMA(Code Division Multiple Access)와 비동기식 방식인 GSM(Global System for Mobile Communications)이 있습니다. 2세대 이동통신에서는 통화 전송로를 점유하여 사용하는 서킷 서비스 방식을 채택하였습니다. 서킷 서비스 방식의 주요 특징으로는, 통신 연결 경로가 사전에 결정되어 전송되므로 안정적인 서비스 제공이 가능하며, 일정한 품질의 통신이 유지될 수 있다는 장점이 있습니다. 그러나 회선을 점유하는 방식이기 때문에 전체 네트워크의 효율성이 저하될 수 있다는 단점도 존재합니다. 초기 2세대 이동통신 서비스는 음성통화 전용으로 설계되었으나, 기술이 발전하면서 GPRS(General Packet Radio Service)나 IS-95B와 같은 기술을 통해 음성과 데이터 서비스를 동시에 제공할 수 있게 되었습니다.

2세대 음성통신에 사용된 코덱을 살펴보면, CDMA의 경우 초기에는 QCELP(Qualcomm Code Excited Linear Prediction)를 사용하였으며, 이후 음성 품질 향상을 위해 EVRC(Enhanced Variable Rate Codec)가 도입되었습니다. 두 코덱 모두 8kbps의 전송 속도를 가지며, 특히 EVRC는 잡음이 심한 환경에서 음성 신호가 포함된 주파수 영역을 강조하고, 그 외의 대역은 억제하는 소프트웨어 기법을 적용하여 음성 품질을 개선하는 특징을 가지고 있습니다. 한편, GSM에서는 AMR(Adaptive Multi-Rate) 방식을 채택하였습니다. AMR 코덱은 3세대 이동통신에서도 활용되는 방식이므로 이에 대한 자세한 설명은 3세대 음성통신에서 다루도록 하겠습니다.

2) 3세대(UMTS : Universal Mobile Telecommunication Service) 음성통신

3세대 이동통신부터는 음성과 데이터를 동시에 제공할 수 있도록 시스템이 구성됩니다. 음성은 서킷 서비스 방식으로 제공되며, 데이터는 패킷 서비스 방식으로 제공됩니다. (2세대 통신도 기술 발전에 따라 2.5세대인 GPRS와 같은 기술에서는 패킷 서비스가 동시에 제공되기도 합니다.) 서킷 서비스와 패킷 서비스 방식을 함께 사용하게 되면서, 서킷 서비스를 제공하는 네트워크 파트와 패킷 서비스를 제공하는 네트워크 파트가 분리되어 망 구성이 복잡해졌고, 서킷 서비스와 패킷 서비스의 도메인을 별도로 관리해야 하는 단점이 있었습니다. 그러나 2세대와 달리, 3세대에서는 빠른 데이터 전송이 가능해졌고, 이를 통해 영상 통화와 같은 멀티미디어 서비스가 가능해졌습니다.

3세대 UMTS의 음성코덱은 GSM에서 사용하던 AMR을 그대로 사용하였습니다. AMR 코덱은 4.75kbps

에서 12.2kbps 사이의 8가지 전송률을 제공하며, 음성패킷 내의 CMR(Codec Mode Request)을 통해 비트레이트를 동적으로 변경할 수 있습니다. AMR은 200Hz에서 3,400Hz의 대역을 처리할 수 있으며, 샘플링 주파수는 8kHz를 사용합니다. AMR 코덱은 음성이 없는 구간에서는 Comfort Noise를 발생시키고, 패킷 발생 주기를 늘려 전송량을 줄여 효율성을 높이는 방식으로 동작합니다.

AMR 코덱은 처리할 수 있는 대역폭에 따라 AMR-NB(Narrow Band)와 AMR-WB(Wide Band)로 구분됩니다. 엄밀히 말하면, 기존 GSM에서 사용되던 AMR 코덱은 AMR-NB이며, 우리나라의 3세대 이동통신에서도 주로 AMR-NB가 사용되었지만, 일부 단말기에는 AMR-WB가 탑재되어 사용할 수 있었습니다.

3) 4세대(LTE : Long Term Evolution) 음성통신

4세대 이동통신은 UMTS의 복잡한 구조를 단순화한 특징이 있습니다. 이를 위해 네트워크 측면에서는 서킷 서비스 파트를 제외하고, 패킷 서비스만을 제공하는 All IP망을 구성하였으며, 네트워크와 단말 간에는 복잡한 상태 관리 대신 접속(Connected)과 휴지(Idle) 두 가지 상태만을 정의하여 효율성을 높였습니다.

이와 같이 서킷 서비스 구조를 제외하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 다른 네트워크를 사용해야 했습니다. 초기 LTE 네트워크에서는 3G망을 활용하여 음성 서비스를 제공하는 방식을 사용했으며, 이를 CSFB(Circuit Switched FallBack)라고 합니다. CSFB 방식에서는 음성통화 착/발신이 발생하면 3G 네트워크로 전환된 후, 3G 시그널링을 통해 음성통화 접속 절차가 진행됩니다. 통화가 끝나면 3G 네트워크에서 전달하는 정보 메시지를 통해 해당 셀이 LTE 영역으로 돌아갈 수 있는지 확인하고, LTE로 되돌아가는 과정을 거칩니다. 이 방식은 네트워크 투자비를 절감할 수 있는 장점이 있지만, 호처리의 복잡성 및 LTE와 UMTS 코어망 간의 정보 교환, 그리고 호 연결 지연 등의 단점이 존재합니다.

이를 보완하기 위해 IMS(Internet Multimedia Subsystem)를 도입하고, LTE에서 음성을 제공하는 VoLTE(Voice over LTE) 서비스가 시작되었습니다. VoLTE는 QoS(Quality of Service)를 확보하기 어려운 VoIP(Voice over IP)와 달리, LTE QoS 관리 방식을 통해 음성 품질을 보장합니다. 음성에 필요한 최소 전송 속도를 GBR(Guaranteed Bit Rate)로 보장하고, 음성통화 연결 시 SIP(Session Initiation Protocol)를 이용하여 음성패킷의 QoS를 보장하기 위해 전용 전송로를 단말과 네트워크 간에 구성하여 해당 전송로의 QoS를 최대로 높이는 방식으로 음성 품질을 보장합니다.

LTE는 기존 서비스 대비 넓은 대역폭과 높은 변조방식을 적용할 수 있기 때문에 초기 VoLTE는 AMR-NB의 확장인 AMR-WB 코덱을 사용했습니다. AMR-WB는 AMR-NB보다 확장된 16kHz의 샘플링 레이트와 20~7,000Hz의 대역폭을 사용하기 때문에 음질이 보강된 음성통화를 제공할 수 있으며, AMR-NB와 같은 가변 비트레이트(6.6~23.85kbps)를 제공하여 채널 환경에 따라 변경 가능하기 때문에 이동통신에 적합한 코덱으로 자리잡았습니다.

초기 VoLTE에서는 AMR-WB 코덱을 사용했지만, 기술 발전에 따라 고품질 음성코덱의 필요성이 커졌고, EVS(Enhanced Voice Service) 코덱이 추가로 적용되었습니다. 기존 음성코덱은 제한적인 샘플링 주파수로 인해 손실이 발생하는데, EVS는 다양한 샘플링 주파수와 비트레이트를 도입하여 더욱 향상된 음성 품질을 제공합니다. EVS 코덱은 8kHz에서 48kHz까지 샘플링 주파수를 지원하며, 오디오 대역폭도 NB(Narrow Band), WB(Wide Band), SWB(Super Wide Band) 외에도 옵션으로 FB(Full Band)도 사용할 수 있습니다. 또한, 비트레이트는 AMR-WB보다 더 넓은 5.9~128kbps를 선택할 수 있으며, 통화 중에는 코덱 변경이 AMR과 유사한 방식으로 이루어집니다.

4세대 초반 이후, 국내 사업자들은 자사 간 통화에 EVS 코덱을 적용했지만, AMR 코덱도 함께 사용하여 호처리 시 코덱 협상이 이루어집니다. 코덱 협상은 Offer/Answer 모델을 사용하여 발신 단말이 가능한 모든 코덱 리스트를 전송하면, 착신 단말은 이를 기반으로 지원하는 코덱과 우선순위에 따라 응답하는 방식으로 통화가 이루어집니다. 호처리 과정에서 EVS와 AMR 코덱은 SDP(Session Description Protocol) 메시지에 함께 전송되어, EVS 코덱을 지원하지 않는 단말과도 통화가 이루어질 수 있습니다. 또한, G.711 등의 레거시 코덱과의 통화는 네트워크 내부에서 트랜스코딩을 통해 AMR로 변환되어 진행되기도 합니다.

4) 5세대(NR : New Radio) 음성통신

5세대 이동통신(5G)의 가장 큰 특징은 4세대와 비교하여 훨씬 넓은 주파수 대역폭을 사용하고, 확장된 MIMO 기술을 통해 전송 성능을 크게 향상시킨다는 점입니다. 또한, 클라우드 및 가상화를 활용하여 유연한 코어망 구조를 제공하고, 다양한 기술을 통해 QoS와 보안 효율성을 확장하는 데 중점을 두고 있습니다. NR(New Radio) 역시 LTE와 마찬가지로 All IP 구조를 가지고 있어 IMS를 통한 음성통신을 제공하지만, 네트워크의 구조에 따라 통화 방식에 차이가 발생할 수 있습니다.

5G 초기에는 규격이 완벽하게 확립되지 않아 액세스망은 LTE와 5G를 혼용하고, 코어는 LTE(EPC)를 사용하는 NSA(Non-Stand Alone) 방식으로 구축되었습니다. 이후에는 5G 액세스와 5G 코어(5GC)를 사용하는 SA(Standalone) 방식으로 전환할 수 있게 되었습니다.

NSA 방식은 이동성 관리와 같은 제어 작업이 EPC를 통해 이루어지며, LTE와 5G를 동시에 사용할 수 있어 용량 측면에서는 장점이 있을 수 있습니다. 하지만, 5G의 핵심 기술인 초저지연통신(URLLC, Ultra-Reliability and Low Latency Communication)과 같은 유즈 케이스를 제공하기 어려운 단점도 있습니다. NSA에서는 LTE 네트워크를 사용하기 때문에 음성통화는 LTE와 동일하게 VoLTE(Voice over LTE) 방식을 사용합니다.

SA 방식에서는 두 가지 음성 서비스 제공 방법이 존재합니다. 첫 번째 방법은 초기에 LTE와 비슷하게 LTE 네트워크로 전환 후 VoLTE를 사용하는 방식으로, 이를 EPS-FB(Evolved Packet System FallBack)라고 부릅니다. 이 방식은 LTE와 5G를 오가며 음성통화를 진행하기 때문에, CSFB 방식처럼 호처리 및 가입자 정보 관리에 어려움이 있을 수 있습니다. 두 번째 방법은 LTE와의 연동 없이 5G 액세스와 코어를 통해 음성통화를 직

접 처리하는 방식으로, 이를 VoNR(Voice over NR)이라고 합니다. VoNR은 5G 규격에서 정의하는 QoS를 제공받아 음성 품질이 더 신뢰성이 높고 향상된 통화를 제공할 수 있습니다.

5G 시대에 진입했지만, 음성코덱은 여전히 LTE에서 사용되던 EVS와 AMR 코덱을 계속 사용하고 있습니다.

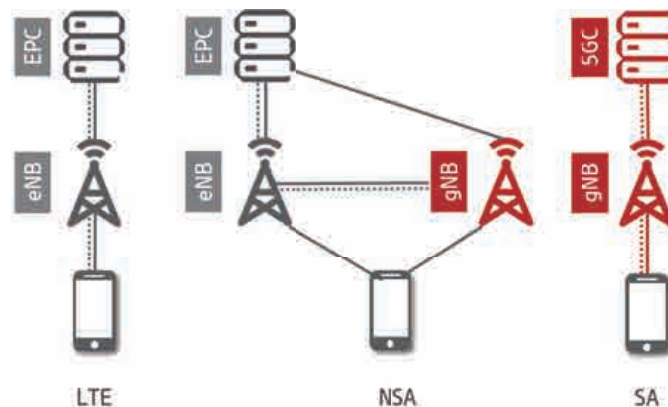


그림 4. LTE와 5G SA/NSA

향후 발전 방향

6G 네트워크의 발전은 주로 패킷망 기반으로 진행될 것이며, 저궤도 위성을 활용한 광역 커버리지 구성과 더 빠른 전송 속도를 지원하는 기술이 적용될 것으로 예상됩니다. 이러한 발전 방향을 반영하여 음성 통화의 코덱도 두 가지 주요 방향으로 발전할 것으로 보입니다. 하나는 전송 효율성을 극대화하는 방법이고, 다른 하나는 사용자의 체감 품질을 향상시키는 방법입니다.

전송 효율성 측면에서는 위성을 이용한 음성통신에서 적은 용량의 데이터 전송이 중요합니다. 수백 킬로미터 이상 떨어진 위성으로 데이터를 송신하려면 단말기의 출력이 높아져야 하지만, 현재와 같은 스마트폰 폼팩터에서는 안테나와 배터리의 제한이 존재합니다. 이를 해결하기 위해 시맨틱 코덱과 AI 기반 압축률 향상 방법 등이 연구되고 있으며, 이러한 기술을 통해 기존 코덱보다 적은 데이터로 동일한 품질의 음성을 전달할 수 있다는 결과들이 발표되고 있습니다.

체감 품질 측면에서는 스마트폰 카메라의 화질 발전과 VR 기기의 대중화에 따라 화상 통화와 실감 통화 서비스가 중요해지고 있습니다. 이에 따라 이러한 서비스를 지원하기 위한 새로운 코덱이 적용될 것으로 예상됩니다. 현재의 음성코덱은 주로 말(Speech) 중심의 압축 방식에 집중하고 있지만, 미래에는 주변 소리까지 함께 전달하여 현장감을 높일 수 있는 음성 전송 방식이 채택될 것으로 보입니다. 이는 사용자에게 더욱 몰입감 있는 통화 경험을 제공할 것입니다.

맺음말

지금까지 이동통신에서 사용되는 음성통화 방식과 코덱에 대해 살펴보았습니다. 음성통신은 신뢰성을 높이기 위한 기술을 요구하며, 세대별로 이를 달성하기 위해 QoS 기술, 디지털 프로세싱 적용 등 다양한 기술이 반영되었습니다. 음성코덱은 높은 압축율을 제공함으로써 전송되는 정보의 양을 줄이면서도 체감되는 통화 품질을 높이는 방향으로 발전해 왔습니다.

다가올 미래에는 실감통신과 같은 고효율의 코덱을 활용한 커뮤니케이션이 더욱 중요해질 것입니다. 이를 위해 높은 전송률과 낮은 에러율을 구현할 수 있는 이동통신 기술과 다채널 오디오와 같은 체감적인 요소가 반영된 코덱의 개발이 필요합니다. 또한, 단말의 프로세싱 파워가 증가하면서 방송에서 사용되는 고급 코덱을 이동통신용 단말에서도 사용할 수 있는 가능성도 기대할 수 있습니다. 이와 같은 기술 발전은 음성통화뿐만 아니라 멀티미디어 커뮤니케이션에서도 중요한 역할을 할 것입니다. 



나의 삶과 일

My Life
and Work

Interview

SBS 미디어IT팀 방송인프라파트 매니저

김세훈

방송국의 방송 제작과 관리, 송출 등의 업무에는 매우 많은 방송장비와 시스템이 사용된다. 다양한 부품과 회로로 구성된 방송장비는 영구적일 리 없고, 부품의 문제나 소프트웨어의 문제로 언젠가는 정상적인 작동을 하지 못하는 일이 생기게 된다. 이럴 때 장비업체의 AS를 받는 경우도 있겠지만 우선하여 방송국 자체 인력으로 해결하기도 한다. 뿐만 아니라 방송장비를 커스터마이징하여 제작진들이 필요로 하는 기능을 추가하거나 심지어 자체 개발을 통해 새로운 장비나 애플리케이션을 만들어내는 부서가 있다. 바로 SBS 방송인프라파트 방송기기정비실의 식구들이다. 2019년에 입사하여 방송장비 정비와 수리, 개발 업무 등을 수행하며 한 사람의 몫을 톡톡히 해내고 있는 김세훈 매니저를 만나봤다.

Q 자기소개

안녕하세요? 저는 SBS 미디어IT팀 방송인프라파트에서 일하고 있는 김세훈이라고 합니다. 지난 2019년에 입사하여 첫 인터뷰를 했을 때부터 계속 같은 부서에서 일해오고 있습니다. 저는 전자공학을 전공하였고, 전공을 십분 살려서 AMU, 모니터, 방송용 컴퓨터 등 다양한 방송장비 정비 업무와 더불어 AMU 컨트롤러 등의 하드웨어부터 웹 개발까지 다양한 개발도 수행하고 있습니다.

Q 부서 소개

제가 속해 있는 방송인프라파트는 앞서 말씀드린 것처럼 정비 업무와 함께 개발 업무를 수행하고 있습니다. 주 업무는 정비였지만, 시대가 변해감에 따라 장비들의 고장 난 부분을 고치는 일은 회로들의 IC화, 모듈화, 소프트웨어화에 따라 점점 어려워지는 게 현실입니다. 이러한 시대 변화에 맞춰서 저희 파트는 개발이라는 분야를 개척하고 있습니다.

개발이라고 하면 저희 회사의 미디어기술연구소나 타 팀에서도 수행하지만, 저희만의 특색은 '현업에 밀착되어 있는 것'이라고 하겠습니다. 거대한 IT 시스템인 뉴스 제작시스템 등과는 다른 방향으로, 현업에서 필요로 하는 세밀한 기능을 가진 하드웨어나 소프트웨어 개발을 직접 수행하며 여러 팀의 업무 수행이 보다 원활히 이루어지도록 돕고 있습니다.

이외에도 단순 장비 정비에서 벗어나서, 문제를 해결해 온 다양한 경험을 이용하여 각종 방송시스템 구축이나 운영 시 발생하는 여러 문제를 해결하는 일도 수행하고, ffmpeg 등을 활용한 미디어 처리 경험을 바탕으로 다루기 어려운 동영상들에 대해 해결해나가는 등 넓은 분야에 대응하고 있습니다. 짧게 정리하자면, 저희 부서는 '문제를 해결해나가는 부서'라고 하겠습니다.

Q 나의 업무

저희 파트의 특이한 점으로는 업무 구분이 딱히 되어있지 않다는 점입니다. 업무가 들어오면 분배하기보다는 풀링 방식으로 처리하고, 어려운 점이 있으면 같이 해결해나가고 있습니다. 다만 카메라, AMU 등을 조금 더 집중적으로 담당하는 인원이 있는 등 미세하게나마 역할의 차이는 있습니다.



저 또한 마찬가지로 각종 방송장비 정비 및 개발 업무를 수행하고 있으며, 특히 AMU 쪽은 제가 주로 담당하고 있습니다. 개발 업무로는 아래 계층으로는 MCU를 이용한 하드웨어 개발도 요즘 진행하고 있고, 위 계층으로는 C#을 이용한 데스크톱 앱 개발에서 몇 년 전에는 리액트를 이용한 웹 개발까지 알지만 넓게 수행하고 있습니다.

Q 업무 성과

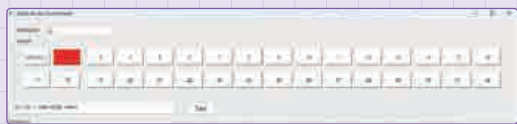
작년엔 CNN, 로이터, AP 등의 외신시스템을 파일 기반으로 바꾸게 되면서, 이 파일들의 수신 및 처리 상태를 보는 웹 기반 대시보드를 만들었습니다. 이때 자바스크립트와 리액트를 처음 써보면서 큰 경험을 쌓을 수 있었고, 대외적으로도 한국방송기술인연합회 방송기술대상에서 최우수상을 선배님들과 같이 받는 영예도 있었습니다.

작년에는 저희 회사의 뉴스 제작시스템인 NDS에서 실시간으로 인제스트되는 영상을 재생할 수 있는 플레이어를 선배인 조영훈 감독님의 도움을 받아서 개발하였었는데, C#으로 윈도 프로그래밍을 처음 해보게 된 소중한 경험이었고, 또 기자직군 동기들로부터도 많이 편리해졌다는 긍정적인 피드백을 받아서 보람을 느낄 수 있었습니다.

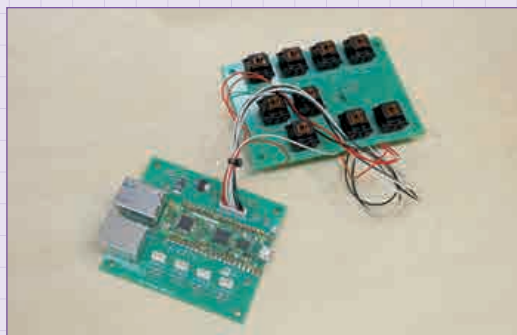
○ 김세훈 매니저가 직접 개발한 결과물 ○



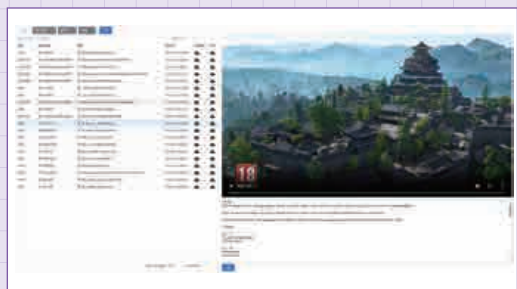
1부조정실 QLab 컨트롤러



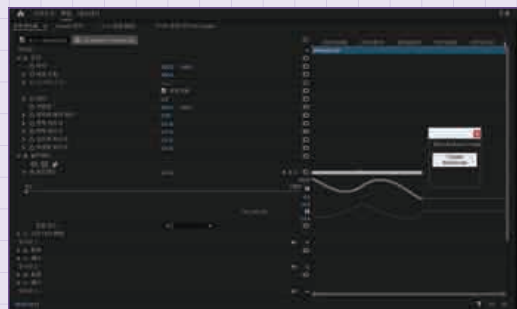
Evertz 라우터 제어 프로그램



TS-1 QLab 컨트롤러 내부 회로



외신 수신 모니터링 웹 애플리케이션



프리미어 효과 키프레임 생성 플러그인

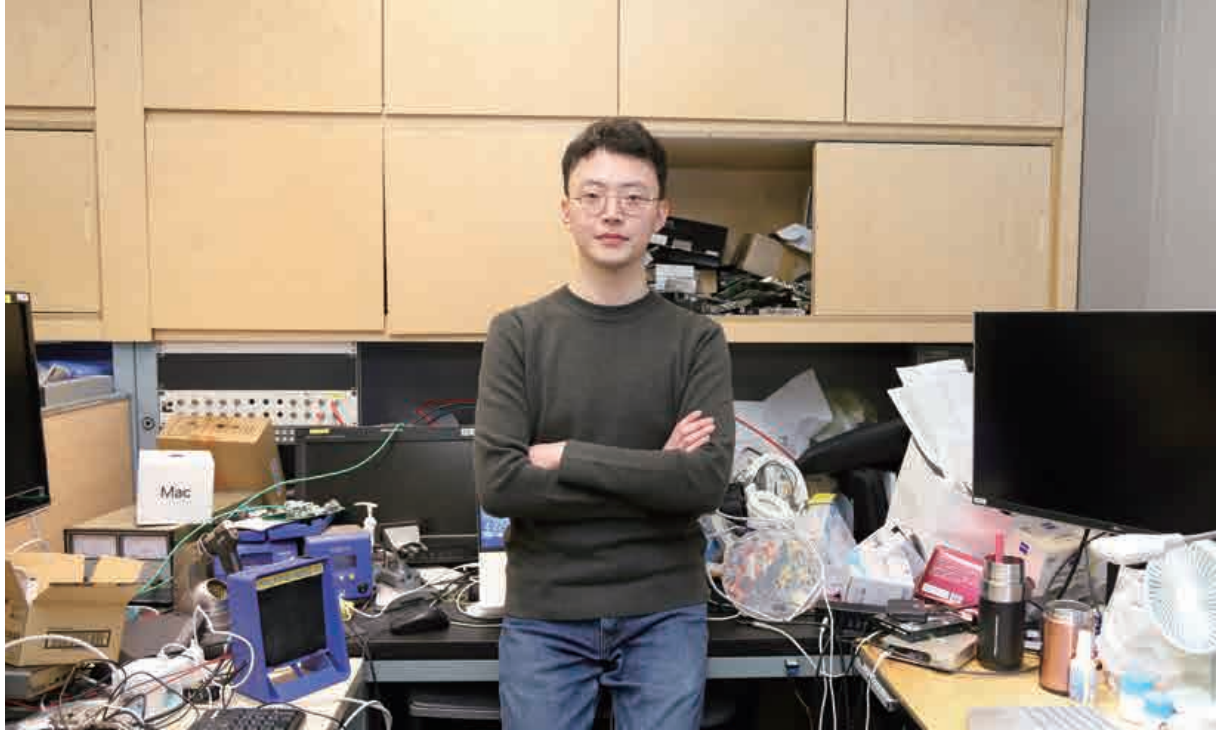
Q 개발에서의 노력

사실 저는 대학교 때 자료구조론 수업을 듣고 너무 어려워서 다신 개발을 하지 않겠다고 생각했을 정도였는데요. 지금 개발을 해나가고 있는 것은 그래도 일단 해보자는 마음을 먹었기 때문입니다. 무식한 방법일지라도 일단 시도해보는 게 중요한 것 같습니다. 가령 피보나치수열을 구한다고 하면 여러 가지 방법이 있겠지만, 저보고 이 문제를 풀라고 하면 전혀 우아하지 않고 무식한 방법인 그냥 숫자들을 사전에 저장해놓는 방법을 선택할 것입니다. 어쨌건 일단 문제를 해결할 수 있고, 또 작은 규모의 개발에 대해서는 그래도 충분하니까요. 이런 도전정신을 가지고 조금씩 해결해나가는 게 아무것도 해결하지 못하는 것보다는 훨씬 낫고, 또 그러다 보면 결국 완전히 해결하는 경우도 있습니다. 그리고 미래를 위한 지식과 경험을 습득하여 다음에는 더 수월하게 해나가게 되더라고요.

그리고 이러한 개발 업무를 할 수 있던 지식적 배경은 대학교 때 관련 과목들을 이수한 것이라고 봐야겠죠. 프로그래밍, 마이크로프로세서 등 컴퓨터에 대해 대학교 때 배운 것들이 있기에 이들을 활용하여 개발을 시도할 수 있고, 새로운 기술들에 대해서도 거부감을 덜고 접근해 볼 수 있다고 생각합니다.



개발 업무 중인 김세훈 매니저



또한, 스스로도 끊임없이 고민하고 문제 해결법을 검색해 나가는 과정이 필수적이었습니다. 고민하다 나온 새로운 아이디어로 막막하던 문제를 해결하기도 하고, 관련 문제들에 대해서 인터넷에서 검색하다 보면 대부분 해결책을 얻을 수 있었습니다.

그 외에도 회사에서 여러 선배님들의 조언과 도움을 얻는 것도 필수적입니다. 저보다 앞서서 많은 경험을 해보신 선배님들의 말씀을 듣다 보면 아주 쉽게 문제가 해결되는 경우도 있고, 새로운 접근을 시도해보게 되는 경우도 있습니다.

Q 출근 후 일상

현재는 올해 개비된 1부조정실에서 오디오 소스로 사용할 QLab을 제어하는 컨트롤러 하드웨어와 스트림덱 플러그인 개발에 집중하고 있습니다. 하드웨어 개발은 대학교 졸업과제로 간단하게 해본 게 다이다 보니 쉽지가 않네요. 특히 1부조정실은 뉴스 부조정실이라 오작동 시 치명적이기 때문에 압박감과 책임감을 가지고 집중해서 개발과 수정을 하며 하루하루를 보내고 있습니다.

그러는 틈틈이 진행 중인 IP 기반 NQC PoC에도 참여하기 위해, 자주는 아니지만 일산으로 출근하여 IP 기반 시스템을 테스트하고 검증하는 일에도 참여하고 있습니다. 양쪽 다 중요한 업무라 해나가는 게 쉽지 않네요.

또한 각종 부품 구매와 장비 정비를 위한 여러 문서작업도 하고, 장비 케이스에 구멍을 내고 전원부를 교체한다거나, 회로의 납땜을 하는 등 정비하면 떠오르는 업무들도 당연히 수행하고 있습니다.

Q 업무를 하며 느낀 보람과 힘든 점

‘제가 문제 해결을 좋아한다는 것’을 여기에 와서 크게 느꼈습니다. 시스템이 오작동을 하거나, 장비의 전원이 켜지지 않거나, 어떤 기능을 개발해야 한다거나 하는 문제들을 막닥뜨렸을 때, 좌절하고 어쩔 수 없이 포기할 때도 있지만 해결해냈을 때는 큰 보람을 느낍니다. 그리고 이런 문제 해결 경험은 다음에 만나는 문제를 해결하는 데 큰 도움이 됩니다. 이런 경험을 자주 할 수 있다는 점이 저희 부서의 큰 장점 중 하나라고 생각합니다.

힘든 점이라고 하면, 업무량이 일정하진 않다는 것입니다. 비교적 여유가 있어서 문제 해결에 몰두할 수 있을 때도 있지만, 동시다발적으로 해야 할 일들이 들어와서 감당이 어려울 때도 있습니다. 그런 상황에서 컨텍스트 스위칭*(Context Switching)을 해나가는 게 쉽지는 않지만, 부서원들께서 적극적으로 분담해주셔서 감사한 때가 많습니다. 또한 일이 많다는 건 그만큼 저희를 믿고 필요로 하신다는 뜻일 테니 최선을 다해서 해나가고 있습니다.

* 컨텍스트 스위칭 : 컴퓨터의 CPU가 현재 실행 중인 프로세스 또는 스레드의 상태를 저장하고, 다른 프로세스의 상태를 불러와 실행을 이어가는 과정으로 멀티태스킹을 위한 기본 조건이 된다



방송기기정비실의 내부, 입구부터 보통의 사무실과 다른 분위기를 가진다



정비실 한쪽의 특수공구실, 철판에 구멍을 뚫거나 필요한 가공을 가능하게 한다



정비실 한 직원의 자리, 오실로스코프 등 필수 기기들과 공구들로 한가득이다



부품실 한쪽 벽의 전자부품들, 반대쪽도 부품박스 가득 차 있었다

Q 업무 관련 에피소드

우선 코로나 시기 비대면 제작이 활발할 때, 온라인으로 콘서트를 중계하는 제작 업무에 투입되어서 힘들었지만 재미있게 일한 게 생각합니다. 그때 사전녹화 영상의 오디오에 잡음이 발생하여, 이를 제거하고 다시 합치는 일을 현장에서 수행해내야 했는데, 업무를 하며 ffmpeg을 다룬 경험을 살려서 손이 덜덜 떨리긴 했지만, 무사히 처리할 수 있었습니다.

사소한 에피소드지만, 입사 후 정말 얼마 안 되었을 때 혼자서 문제를 처리해나갔던 일도 떠오릅니다. NQC 라우터 패널들에 문제가 발생했었는데, 일단 문제가 무엇인지 파악해보라는 지시를 받아서 현장으로 갔지만, 거기서 그치지 않고 재부팅이라는 간단한 조치를 해 보았는데 증상이 해결되었습니다. 낯선 장비라도 일단 관찰하고 부딪혀본다는

자세를 갖게 해준 제게는 중요한 에피소드였습니다.

기자 동료의 요청에 따른 파이썬 스크립트 개발이나 영상 편집 시의 단순 반복 작업을 프리미어 패널을 만들어서 해결한 일 등도 새로운 도전을 하는 즐거움을 느끼게 해주었을 뿐만 아니라 해결해 주어서 고맙다는 평가를 받아서 뿌듯함도 느낄 수 있던 소중한 경험들입니다.

Q 업무 외의 관심사

사실 이 질문에 대해 고민이 많았습니다. 입사 전에는 제가 전자공학이란 분야를 좋아하는 줄 몰랐는데, 지금은 덕업일치가 이런 것이지 않을까 하는 생각을 하며 즐겁게 일을 해 나가고 있어서 다른 관심사가 쉽게 떠오르진 않네요.



그래도 굳이 꼽아보자면, 이전에 방송과기술에 기고했던 주제인 과학철학이 있을 것 같습니다. 대학교 때 필수과목이라 배우게 되었는데 '이런 학문이 있구나' 하고 큰 충격을 받았습니다. 과학 외부에서 과학이란 것 자체를 연구한다는 것을 생각해 본



방송과기술 2020년 10월호에 수록된 김세훈 매니저의 <과학과 철학의 만남>

적이 없었기 때문이었죠. 그때부터 조금이나마 관심을 가져서 기고까지 하게 되었습니다. 언젠가 좀 더 많이 공부해보고 싶다는 생각이 드는 흥미로운 분야입니다.

Q 취미나 여가

앞서 말씀드린 대로 별다른 관심사나 취미가 있진 않지만, 그래도 최근에 해본 것을 꼽아보자면, 성경과 히브리어 공부한 게 떠오르네요. 저는 종교가 없지만, 종교란 것 자체에 관심을 두고 있었는데 개신교인인 아내의 주선으로 지난달에 몇 주간 성경 공부와 히브리어를 목사님으로부터 배웠었습니다. 누가복음의 앞부분에 대해 배웠는데요, 사실 저는 종교에 대해 비판적인 생각을 많이 갖고 있었는데 '내가 너무 편협하게만 생각해 온 건 아닐까'하고 돌아보는 기회가 되었습니다. 히브리어도 문자만 겨우 배운 정도지만 새로운 걸 배워나가는 자체가 재미있었습니다.



66

도전정신을 가지고 조금씩 해결해나가는 게 아무것도 해결하지 못하는 것보다는 훨씬 낫고, 또 그러다 보면 결국 완전히 해결하는 경우도 있었습니다.

99

Q 올해 계획

무엇보다 우선 지금 한창 개발 중인 1부조정실 QLab 컨트롤러를 성공적으로 마무리하고 싶습니다. 이 정도의 큰 개발은 처음이라 많이 어렵고 큰 부담이라 잘 끝났으면 좋겠다는 생각밖에 없네요.

업무 외적으로는, 자기 관리를 잘 해내는 한 해를 보내고 싶습니다. 제가 운동을 정말 정말 싫어해서 숨쉬기만 해오고 살았는데요. 올해부터는 일주일에 서너 번, 하루에 수십 분이라도 간단하게 운동해보자는 생각을 하고 있는데, 이 정도의 가벼운 운동도 제게는 쉽지가 않네요. 그래도 때론 실패하더라도 때론 성공하고 하며 장기적으로 해나가서 더 건강하게, 그리고 열심히 살아가고 싶습니다. 

My Life and Work

YTN 개국 30주년 특집 다큐멘터리

<30>

글. 유창림 YTN 보도제작국 제작3부 PD



국내 최초의 보도전문채널

YTN이 걸어온 30년의 발자취를 담다!

대한민국 최초의 24시간 뉴스전문채널 YTN이
개국 30주년을 맞아 특별한 다큐멘터리를 선보였습니다

프로그램 소개



대한민국 최초의 24시간 뉴스전문채널 YTN이 개국 30주년을 맞아 특별한 다큐멘터리를 선보였습니다.

30년 동안 대한민국과 함께 걸어온 YTN이 돌아본 과거는 단순한 역사적 기록이 아닌, 그 시간 속에서 살아온 사람들의 생생한 이야기입니다. ‘30’이라는 제목처럼, 1995년을 기점으로 30년의 세월 동안 대한민국을 변화시킨 사건과 그 안에서 살아온 사람들의 삶의 궤적을 따라갑니다.

1995년 삼풍백화점 붕괴 사고의 생존자, 직장 생활을 접고 귀농을 선택한 부부, 프로야구에 첫발을 내디뎠던 이승엽 감독, 그리고 1995년생으로 3포 세대의 삶을 살아가는 청년 부부까지, 각기 다른 인생이 교차하며 한국 사회의 변화를 조명했습니다. 그리고 당시 관련된 이슈를 보도했던 기자들을 만나 인터뷰했습니다.

삼풍백화점 붕괴 사고, 생존자의 기억



1995년 6월 29일, 대한민국 현대사에서 가장 참혹한 참사 중 하나로 기록된 삼풍백화점 붕괴 사고가 발생했습니다. 단 20초 만에 건물이 무너져 내렸고, 1,500여 명의 사상자를 낳은 이 비극은 당시 대한민국 사회에 엄청난 충격을 안겼습니다. 당시 개국 4개월 된 YTN은 사고 발생 후 언론사 최초로 현장에 도착하여 구조 활동과 희생자의 상황을 신속히 보도하며 현장의 소식을 국민에게 전했습니다.

저희 제작진은 삼풍백화점 붕괴 사고 내용을 준비하며 사고 생존자인 문영애 씨를 찾아갔습니다. 그는 붕괴 순간의 충격과 생사의 갈림길에 섰던 기억을 또렷이 간직하고 있으며, 30년이 지난 지금도 그날의 기억에서 완전히 벗어나지 못했다고 전합니다. 하지만 절망 속에서도 희망을 잃지 않고 삶을 묵묵히 이어왔으며, 일상의 소중함을 누구보다 깊이 느끼게 되었다고 이야기합니다.

문영애 씨와의 인터뷰에서 “큰 건물 같은 데는 잘 들어가지 않아요. 또 무너질까 봐”, “그때 같이 지냈던 분들도 어떻게 사는지 보고 싶고, 가신 분들한테는 죄송하고 산다.”라고 말하며, 사고 이후의 삶을 되돌아봤습니다.

당시 취재 및 촬영을 담당했던 YTN 기자들은 인터뷰를 통해 당시 사고 현장의 분위기를 전해줬습니다. 취재 당시의 어려움과 실종자 수색 및 구조 상황, 유가족들의 슬픔을 전해 들을 수 있었습니다. 사고 현장에 있던 사람들의 목소리를 통해 우리는 비극을 기억하는 방식과 앞으로 나아가야 할 방향을 함께 고민해 볼 수 있었습니다.

이 다큐멘터리에서는 단순히 생존자의 증언을 기록하는 데 그치지 않고, 삼풍백화점 붕괴 사고가 대한민국 사회에 남긴 깊은 상처와 교훈을 들여다봤습니다. 재난이 개인의 삶에 미친 영향뿐만 아니라, 우리 사회가 그러한 비극을 어떻게 기억하고 대응해야 하는지도 고민해 보게 만듭니다.



1995년 취업생들의 현재



1995년, X세대들이 첫 사회생활을 시작한 해이기도 합니다. 당시 ‘평생직장’이라는 개념이 당연했던 시대였지만, 외환위기 이후 상황이 급변했습니다. 한국통신(현 KT)에 입사했던 한 부부는 안정적인 직장 생활을 유지하려 했지만, 입사 19년 차였던 2014년, KT에서는 대규모 구조 조정을 시행했습니다. 이 부부는 당시 퇴직을 결정하고 새로운 삶을 찾기로 했습니다.

귀농을 선택한 부부는 전통주 사업을 시작하였습니다. 시행착오를 거듭하며 현실의 벽에 부딪혔지만, 10년의 노력 끝에 안정적인 사업을 운영하며, 새로운 세대와는 다른 방식으로 노후를 준비하고 있습니다. 그들의 선택은 단순한 직업의 변화가 아니라, 인생의 방향을 바꾸는 결정이었으며, 현대 사회에서 일과 삶의 균형을 어떻게 맞춰야 하는지에 대한 고민을 보여줍니다.

현재도 많은 중장년층이 일자리 불안에 직면해 있으며, 이들이 새로운 길을 찾을 수 있도록 제도적인 지원이 필요합니다. 특히, 변화하는 경제 환경 속에서 X세대가 적응할 수 있는 정책적 배려가 중요하게 느껴졌습니다. 제작진은 1995년 취업생의 사례를 통해 세대 간 일자리 환경 변화에 대한 시사점을 제시하는 계기가 되기를 바랍니다.



1995년, 이승엽의 첫걸음



대한민국을 대표하는 야구 스타 이승엽도 1995년에 프로야구에 데뷔했습니다. 첫 경기에서 대타로 나와 중전 안타를 치며 데뷔전을 장식한 그는 이후 수많은 기록을 세우며 한국 야구의 역사를 새로 썼습니다. 2003년 56홈런으로 아시아 신기록을 세운 순간, 600호 홈런을 기록한 순간 등 그의 야구 인생에는 잊을 수 없는 장면들이 많습니다.

이 과정에서 당시 이승엽 선수를 직접 취재했던 이경재 YTN 기자의 인터뷰도 포함되었습니다. 그는 “기록의 양도 중요하지만 어떤 홈런의 가치, 이 선수 기록의 가치가 그만큼 뛰어나다고 생각합니다.”라고 회상했습니다. 이경재 기자와의 인터뷰를 통해 이승엽 감독이 야구 선수로서 우리에게 주었던 수많은 감동의 순간들을 우리는 기억할 수 있었습니다.

이승엽 감독은 현재 지도자로서의 역할을 수행하며 후배 양성에도 힘쓰고 있습니다. 단순히 이승엽 감독의 개인적인 성공스토리가 아닌, 스포츠가 사회와 함께 성장해 가는 모습을 추억하고, 이승엽 감독의 야구 사랑과 앞으로의 다짐을 들어보는 시간이었습니다.



1995년생 MZ세대의 현실



1995년에 태어난 청년들은 올해 서른 살이 되었습니다. 이들은 학자금 대출, 취업난, 고물가 등의 현실 속에서 살아가며, 연애, 결혼, 출산을 포기하는 '3포 세대'라는 이름으로 불립니다. 청년층의 경제적 어려움은 단순한 개인의 문제가 아니라, 사회 구조적인 문제와 맞물려 있습니다. 특히, 집값 상승과 고용 불안정성은 MZ세대가 독립적인 삶을 계획하는 데 큰 걸림돌로 작용하고 있습니다.

제작진은 1995년생 부부인 이찬우, 최민지 씨의 이야기를 통해 MZ세대가 겪는 현실적인 고민을 다큐멘터리에 담아냈습니다. 높은 집값과 경제적 부담 속에서 신혼부부로서 자녀를 키우는 과정, 맞벌이 부부로서의 역할 분담, 안정적인 주거 공간을 위한 노력 등을 조명하며, 지금 시대를 살아가는 청년들의 목소리를 전합니다.

영상 중간에는 경제부 소속으로 저출생과 혼인 기피현상을 취재했던 이형원 YTN 기자의 인터뷰도 포함됩니다. 그는 청년들이 겪는 결혼과 육아의 현실에 대해 “과거와 달리 결혼과 출산이 선택이 된 시대이지만, 여전히 많은 청년이 경제적 이유로 인해 이 선택조차 쉽게 하지 못하는 상황입니다.”라고 말하며, 현장에서 취재하며 느낀 점을 공유했습니다.

또한, 다큐멘터리는 MZ세대가 꿈꾸는 미래와 세대 간의 인식 차이를 통해 대한민국 사회가 나아가야 할 방향을 함께 고민합니다. 선배 세대가 가졌던 안정적인 직장과 가정을 꾸리는 삶이 더 이상 당연하지 않은 시대, 변화하는 사회 속에서 청년들이 어떤 선택을 하고, 어떤 어려움을 겪고 있는지 생생한 목소리를 통해 조명합니다. 이를 통해, 개인의 노력만으로 해결할 수 없는 사회 구조적인 문제에 대한 공론화가 필요하다는 점을 시사합니다.



YTN의 시작과 30년의 여정



1995년 3월 1일, YTN은 대한민국 최초의 24시간 뉴스 채널로 첫 방송을 시작했습니다. 실시간 뉴스 시대를 연 YTN은 이후 굵직한 사건들을 보도하며 대한민국 현대사의 주요 순간을 기록해 왔습니다. YTN과 함께 걸어온 30년은 단순한 시간의 흐름이 아니라, 변화와 도전의 연속이었습니다. 뉴스가 시대를 비추는 거울이라면, YTN의 30년은 대한민국이 겪어온 도전과 성장, 그리고 새로운 미래를 향한 도약을 담고 있습니다. 뉴스는 단순한 정보 전달을 넘어, 사회적 변화를 이끄는 역할을 해왔고, YTN은 이러한 흐름 속에서 중요한 책임을 다해왔습니다.

1997년 외환위기의 긴박한 상황, 2002년 한일 월드컵의 환희, 2014년 세월호 참사의 아픔까지, YTN은 사건을 신속하고 정확하게 보도하며 국민의 눈과 귀가 되어 왔습니다. 이제 30년이 지난 지금, YTN은 디지털 시대에 발맞춰 더욱 빠르고 깊이 있는 뉴스를 제공하기 위해 노력하고 있으며, AI와 빅데이터 기술을 활용한 뉴스 전달 방식의 변화도 시도하고 있습니다. 앞으로도 YTN은 시대를 비추는 거울이자, 우리 사회의 변화를 기록하는 언론으로서 역할을 다할 것입니다. 📺





익숙함에서 벗어나 신선한 감각을 깨우다

Rock n Roll

글. 김경섭 KBS 수신료국

빨간 머리의 서태지가 노란 기타를 메고 “난 정말 바보였어”를 외치며 강렬한 밴드 사운드를 선보였을 때의 충격은 마치 어린아이가 처음으로 라면을 맛본 순간과 같았을 것이다. 랩과 회오리춤을 선보이며 아이돌로 데뷔했던 서태지가 사실은 밴드 시나위 출신이었다는 점을 알게 된 후 그의 변신이 이해되긴 했지만, 그가 많은 소년 소녀의 마음속에 록앤롤의 불씨를 심어놓을 줄은 미처 예상하지 못했다.

그즈음부터 나도 밴드 음악에 빠져들었다. 딥 퍼플의 1기와 2기를 나누며 계보를 따지거나, 프로그레시브 록과 심포닉 록을 구분할 만큼의 깊이는 아니었지만, 나름대로 열심히 음악을 듣기 시작했다. 그렇게 기타 한 대를 손에 쥐는 것이 간절한 소원이던 시절이 있었다. 아마 그때의 감성이 지금의 나를 만든 것이 아닐까 싶다.

군대에서 내 연주의 시작점이 찾아왔다. 말년 병장 시절, 지루한 나날 속에서 가요책을 펼쳐 놓고 그림으로 표시된 코드를 하나하나 잡아가며 노래를 부르는 것이 작은 낙이었다. 점차 실력이 늘어 한 곡 정도는 완곡할 수 있게 되었고, 점호 준비로 분주한 저녁이면 신병을 데리고 나가 한적한 벤치에 앉아 눈을 감게 했다. 그리고 훈련소에서 부모님과 작별하던 순간을 떠올리게 한 후 조용히 노래를 시작했다.

“집 떠나와~ 열차 타고 훈련소로 가는 날...”



그렇게 시작된 작은 연주는 신병들의 눈물을 쏟게 만들었고, 나는 누군가를 위한 연주의 즐거움을 처음으로 깨닫게 되었다. 그리고 지금까지도 그때의 감성을 간직한 채 연주를 이어가고 있다.

하루의 업무를 마친 후, 가끔 친구들과 술 한잔 기울이며 피로를 풀기도 한다. 익숙함 속의 안정감도 좋지만, 가끔은 새로운 자극이 필요하다는 생각이 들었다. 용기가 필요한 일이지만, 그 용기는 마음속에 남아 있던 락앤롤 감성에서 나



처음 밴드를 시작할 때 아내가 선물해 준 기타(맨 좌측)부터, 베이스를 배우고 싶어 하는 둘째 딸내미 때문에 구매했던 베이스(맨 우측)까지

왔다. 그렇게 손에 쥔 빨간 일렉 기타에서 시작된 취미는 점점 깊어졌고, 결국 직장인 밴드에서 활동하는 기타리스트가 되었다. 어쩌다 보니 밴드 두 곳에서 활동하게 되어 한 팀에서는 기타리스트로, 다른 팀에서는 베이시스트로 연주하고 있다.

합주는 2주에 한 번씩 이루어졌고, 그전까지 곡을 익혀야 하는 부담이 따랐다. 하지만 좋아하는 곡을 연주할 기회가 생길 때면 집에서도 반복해서 연습하며 몰입했다. 특히 건즈 앤 로지스의 'Sweet Child O' Mine'은 온 가족이 떴창할

수 있을 정도로 익숙해졌다. 쉽지는 않지만, 무대에 올라 연주를 하고 관객들과 호흡할 때면 그 모든 과정이 보람으로 바뀌었다. 대형 스타디움이든 작은 클럽이든, 라이브 공연의 강렬한 에너지를 경험한 사람이라면 이 짜릿한 감정을 이해할 수 있을 것이다.

아래 우측은 회사 선배의 도움으로 낙원상가에서 구매한 첫 일렉 기타로 벌써 20년이 되어간다. 좌우 대칭형이라 왼손잡이인 첫째 딸이 기타를 배우고 싶어 했을 때, 지미 헨드릭스처럼 기타 줄을 세팅해 왼손용으로 바꿔주기도 했다. 수많은 추억이 담긴 기타다.



실력 대신 들어가는 악기와 이펙터들



내돈내산 첫 일렉 기타, 에피폰 SG



2014년, 인생 첫 공연



악기를 다루는 사람이라면 공감할 것이다. 어느 순간, 취미가 연주인지 수집인지 헷갈리기 시작한다. 합주실에 두고 다니는 기타와 베이스, 각종 장비까지 점점 늘어나면서 한숨이 나오지만, 또다시 새로운 장비에 눈이 가는 건 어쩔 수 없다. 그 많은 지출에 비해 손가락은 언제나 5만 원짜리에 머물러 있는 게 현실이다.

2013년, 아이들이 자라며 조금의 여유가 생기던 무렵, KBS 기자들로 구성된 밴드에서 기타를 칠 기회가 찾아왔다. 음악을 사랑하는 사람들과 함께 연주하며 합주 후 이어지는 음주가무까지, 모든 것이 즐거웠다. 하지만 몇 번의 합주 후 밴드는 해체되었고, 그 아쉬움에 나는 인터넷 커뮤니티를 통해 새로운 팀을 찾았다. 그렇게 5년을 함께하며,

2014년 생애 첫 공연을 올렸다.

공연이 끝나면 언제나 아쉬움이 남는다. 실수도 잦았고, 흑역사도 추가되었다. 그래서 공연 영상을 쉽게 재생하지 못하지만, 소리가 없는 사진만큼은 부담 없이 보며 추억할 수 있어 다행이다.

한때 음향 엔지니어가 꿈이었고, KBS에 입사한 것도 그 때문이었다. 하지만 어느 순간 찾아온 소음성 난청. 큰 소리에 오래 노출된 탓인지 이명이 들리기 시작했고, 결국 꿈을 포기해야 했다. 하지만 음악을 즐기는 데는 지장이 없었다. 지금도 밴드의 드러머가 운영하는 연습실에서 합주하며, 가끔 드럼 레코딩과 믹싱을 도와주고 있다.

1,2,3,4,5 합주와 공연 사진들





3



4



5



이루지 못한 덕업일치의 꿈, 하지만 괜찮아

밴드 연습이 있는 날이면 우리는 하나둘씩 공간에 모였다. 기타를 꺼내 톤과 볼륨을 맞추고, 베이스의 튜닝을 조정하고, 키보드는 전원을 켜는 사이, 정작 중요한 자리는 비어 있었다. 드러머가 오지 않았다. 어느 밴드에서든 지각하는 멤버는 있게 마련이다. 하지만 드럼이 빠진 합주는 생각보다 쉽지 않다. 빠대가 없는 합주는 리듬이 흔들리고, 음악이 제자리를 찾지 못했다. 결국 대충 맞춰보다가 맛집 찾아 헤



부족함을 채워주는 든든한 식스맨

매기 일쑤였다. 그러던 어느 날, 누군가 말했다. “그냥 미디라도 깔고 해보자.”

어쩔 수 없이 시작된 미디 드럼은 예상외로 나쁘지 않았다. 미디 드럼은 시간을 착실하게 지켰고, 컨디션을 타지 않았으며, 불평 한마디 없이 연주를 이어갔다. 물론 사람 손으로 연주한 드럼처럼 뉘앙스를 살리기는 어려웠다. 기계적인 리듬은 너무 정직해서 부담스럽기도 했다. 하지만 덕분에

연습을 그럭저럭 이어갈 수 있었다.

생각보다 센 지각비를 도입하고, 지각이 거의 없긴 했지만 그렇게 시작된 시도로 어느새 컴퓨터는 만능 세션이 되어갔다. 신스 베이스로 그루브를 더하고, 은은한 패드로 공간감을 채우며, 기타 솔로 뒤에는 스트링이나 미리 녹음한 배경 트랙을 얹었다. 덕분에 사운드는 한층 더 풍성해졌고, 공연에서도 적극 활용하기 시작했다.



아이들에게 미치는 선한 영향력 1



아이들에게 미치는 선한 영향력 2,3



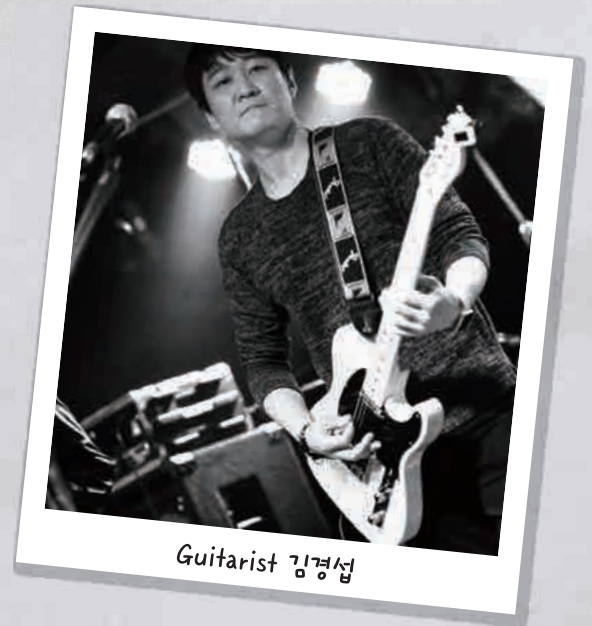
음악을 좋아하는 부모 덕분인지, 아이들도 자연스럽게 음악을 사랑하게 되었다. 때로는 내가 연주하지 못하는 곡을 들고 와 가르쳐 달라고 해 난감할 때도 있지만, 가족과 취미를 나누는 것은 큰 행복이다. 이제 아이들이 대학에 가서 스쿨밴드에 들어가길 기대하고 있다. 그렇게 되면, 아내 눈치 보지 않고 평소 갖고 싶던 악기와 장비를 사줄 명분이 생길 테니 말이다.

‘내 취미에 대해 소개해달라’는 얘기에 사전에서 ‘취미’를 찾아 보니 첫 번째 뜻은 전문적으로 하는 것이 아니라 즐기기 위하여 하는 일이었다. 계속 읽어가다 보니 세 번째 뜻에 꽂혔다.

“감동을 느끼어 마음이 뒹구는 것.”

마음속 깊이 감정이 동요하여 흥, 즐거움이 생기고 마음을 끌어당기는 것이라니, 얼마나 아름다운 표현인가.

그렇다면 마음속 락앤롤 감성을 끄집어내어 심장을 뛰게 만들고 에너지를 더해주는 직장인밴드는 완벽한 취미다. 익숙함에서 벗어나 신선한 감각을 깨워주는 락앤롤 타임, 온전히 그 시간을 즐기고 마음을 쏟는다는 것만큼 즐거운 일이 없으니 말이다. 지금은 작은 클럽에서 공연하지만 언젠가



Guitarist 김경섭

더 큰 무대에서 많은 관객을 두고 공연하길 기대해본다. 비록 그날이 백발이 성성하고 주름 가득하여 돋보기와 지팡이가 필요할지라도, 기타를 멘 채 락앤롤을 외치며 연주할 것이다. 그날까지, 내 마음을 뛰게 하는 이 멋진 취미를 계속 이어갈 것이다. 

○ 황정견(黃庭堅)의 시와 서예의 만남. ○

그리고 화운 창작

글·한시 유호 이진호
서예 초암 서성우

萬里青天雲起雨未
空山無人水流花開

구만 리 멀고 먼 푸른 하늘에 구름이 일고 비가 내리듯
인적 끊긴 산속에서도 물은 흐르고 꽃은 필라네
황정견 시 수류 화개, 물사변 봄 초암 서성우



福

서예로 만나는 황정건의 한시

따뜻한 봄날, 초암 서성우(草庵 徐聖宇) 선생님께서 보내주신 서예 작품을 받아 보았습니다. 선생님께서 직접 붓으로 옮기신 글귀는 바로 북송(北宋) 시대의 시인이자 서예가인 황정건(黃庭堅)의 한시 ‘수류개화(水流花開) : 萬里青天雲起雨來 空山無人水流花開’였습니다. 장엄하면서도 담백한 서체로 쓰인 이 한시는 자연의 변화와 흐름 속에서 삶의 이치를 담고 있는 작품입니다.

이 시를 마주하며, 자연의 섭리를 노래한 황정건의 시정을 깊이 음미할 수 있었습니다. 구만 리 푸른 하늘 아래, 구름이 일고 비가 내리는 변화의 순간, 그리고 인적 없는 빈 산에서도 물이 흐르고 꽃이 피는 자연의 순환은 인생의 흐름과 닮아 있었습니다. 마치 인간사의 번뇌 속에서도 변함없이 지속되는 자연의 법칙을 노래하듯, 황정건의 시는 무상한 삶 속에서도 희망을 찾아볼 수 있음을 전해 주는 듯했습니다.

황정건과 그의 문학적 영향

황정건(黃庭堅)은 북송 시대의 대표적인 시인이자 서예가로, 소동파(蘇東坡)와 함께 송대 문학의 중요한 흐름을 이끌었습니다. 그는 특히 강서시파(江西詩派)의 창시자로서, 두보(杜甫)의 영향을 받아 절제된 언어 속에서도 깊은 정서를 담아내는 데 능했습니다. 그의 시에는 도교와 불교의 철학이 스며 있으며, 자연과 인간의 관계를 사색하는 작품이 많습니다.

이번에 감상한 ‘水流花開’(물 흐르고 꽃이 핀다)라는 구절은 그의 시에서 자주 등장하는 자연의 순환과 변화의 이미지입니다. 황정건의 시풍은 단순한 자연 묘사를 넘어, 자연 속에서 인간 삶의 무상함과 희망을 함께 노래하는 철학적 깊이를 지니고 있습니다. 이러한 시풍은 후대의 문인들에게도 많은 영향을 끼쳤으며, 현재까지도 그의 시는 많은 이들에게 사랑받고 있습니다.

화운(和韻), 전통을 잇는 창작

서성우 선생님의 서예 작품을 감상하며, 저는 황정건의 시에 화답하는 의미에서 ‘來(래)’를 운자로 삼아 7언절구 한시를 지어보기로 했습니다. 이는 화운(和韻)이라 불리는 전통적인 방식으로, 기존 시의 운자(韻字)를 그대로 받아 새로운 시를 짓는 형식입니다. 화운은 단순한 답시(答詩)를 넘어, 원작에 대한 존경과 공감을 표현하는 문학적 기법이기도 합니다.

다음은 제가 지어본 7언절구 한시입니다.

題 : 春風和興(춘풍화흥, 봄바람에 화답하는 기쁨)

春風柳細綠堤來 (춘풍류세록제래)

봄바람에 가는 버들 독에 찾아들고

蕊落鶯啼夢裡開 (예락앵제몽리개)

꽃술이 저도 피꼬리 울며 꿈속에서 다시 피네

客舶江湖浮遠棹 (객박강호부원도)

나그네의 배 강호에 뜨고 먼 노 저으며

雲歸月下酒盈杯 (운귀월하주영배)

구름이 돌아가고 달 아래 술잔 가득하네

한시의 구조 분석

이 한시는 전통적인 7언절구(七言絶句) 형식으로, 총 네 구로 이루어져 있습니다.

기(起) - 첫 구

- 봄바람과 푸른 버드나무가 등장하며 시의 분위기를 형성합니다.

승(承) - 둘째 구

- 꽃이 지는 변화의 모습과 피꼬리의 울음이 대비를 이루며, 자연의 지속성과 무상을 암시합니다.

전(轉) - 셋째 구

- 나그네의 배 등장하면서 시의 중심적 이미지가 이동하고, 여정을 강조합니다.

결(結) - 넷째 구

- 하늘을 떠도는 구름과 달빛 아래에서의 술잔을 통해 마무리되며, 자연과 인간의 조화로운 모습을 담습니다.

이러한 구조는 독자가 자연스럽게 시의 흐름을 따라가면서도, 마지막 구절에서 깊은 여운을 느낄 수 있도록 설계되었습니다. 특히, 봄이라는 계절감을 강조하기 위해 버드나무, 꽃, 피꼬리, 물결과 같은 자연적인 요소를 적극적으로 활용하였습니다. 또한, 마지막 구절에서 구름과 달빛을 통해 자연 속의 고요함과 인생의 한 장면을 조용히 마무리하는 느낌을 주고자 했습니다. 이는 단순한 자연 묘사가 아니라, 한시 특유의 철학적 성찰과 함께 자연과 인생의 조화를 나타낸다고 볼 수 있습니다.

한편, 평측(平仄) 조화도 신중하게 고려되었습니다. 한시는 일정한 운율을 유지해야 하므로, 蕊落(예락)과 客舶(객박)을 통해 자연스럽게 축성을 배치하였고, 마지막 구절에서는 운자가 부드럽게 연결될 수 있도록 구성하였습니다. 이러한 요소들은 한시의 정형성을 유지하면서도, 자연스럽고 서정적인 느낌을 살리기 위한 의도적인 선택이었습니다.

화운 창작의 의미와 현대적 가치

화운은 단순한 창작이 아니라, 선배 문인의 작품을 이어가면서도 그 속에서 자신의 감성을 덧입히는 과정입니다. 기존 작품을 답습하는 것이 아니라, 새로운 해석과 감정을 더해 전통을 계승하는 창조적 행위인 것입니다.

오늘날 우리는 디지털 기술의 발전으로 시공간을 초월한 소통을 하고 있습니다. 하지만 한시와 서예가 보여주는 시간을 초월한 문학적 대화는 더욱 깊이 있는 감동을 줍니다. 황정견이 남긴 시를 서성우 선생님께서 서예로 옮기시고, 그것을 다시 제가 한시로 화답하는 과정에서 저는 전통과 현대가 조화를 이루는 방식을 경험할 수 있었습니다. 이는 단순한 예술 창작을 넘어, 과거와 현재, 그리고 미래를 잇는 문학적 유산을 형성하는 과정이라 할 수 있습니다.

맺음말

초암 서성우 선생님의 서예 작품을 감상하며 시작된 이 여정은, 결국 황정견의 시를 새롭게 음미하고, 거기에 제 감정을 담아 새로운 한시를 창작하는 과정으로 이어졌습니다. 이는 전통적인 문학과 서예가 현대에도 여전히 유의미한 방식으로 이어질 수 있음을 보여줍니다.

자연의 흐름 속에서 우리 삶도 끊임없이 변화하지만, 그 안에서 새로운 꽃이 피어나듯이, 전통과 창작의 조화도 계속해서 이어질 것입니다. 앞으로도 이러한 문학적 대화를 지속하며, 새로운 창작과 감상의 기회를 만들어 나가길 기대해 봅니다. 

글·한시 운호 이진호(雲湖 李進浩)

- KBS 남산송신소 근무 중
- KBS 사군자회 회원
- 서예/문인화 교육강사 1급

서예 초암 서성우(草庵 徐聖宇)

- 신사임당·이울곡서예대전 초대작가
- 한국서도협회 경기지회 초대작가
- 대한민국미술대전 서예 부문 입선
- 서예/문인화 교육강사 1급

Canon
캐논코리아 주식회사


CINEMA EOS
SYSTEM

6K 풀프레임 센서 RF 마운트 시네마 카메라

NEW EOS C400

NEW EOS C80



6K

FULL
FRAME

DIGIC
C

RF

Cinema RAW
Light

Dual Pixel
CMOS AF II

XF-HVCS
XF-AVC S

EOS VR
SYSTEM

Canon
케논코리아 주식회사

4K PTZ REMOTE CAMERA

줌 전역에서 고화질을 실현하는 4K 대응 광학 줌 렌즈
4축 방향의 광학식 떨림 보정



CR-N700



CR-N500



CR-N300



CR-N100



RC-IP100



RC-IP1000

2024년 펌웨어 업데이트 Auto Tracking (자동 추적)의 진화

- 추적 알고리즘 향상으로 의도치 않은 피사체 전환 감소
- PTZ 제어 알고리즘 개선으로 부드러운 추적 이동
- 자동 추적 어플리케이션 (Lite) 기본 탑재
- RC-IP1000 자동 추적 대응의 확충
- 리모트 카메라 컨트롤 앱(RCCA) 호환
- USB 접속을 통한 웹캠 가능 (CR-N300/N100)

MLS-X1

Scalable ST2110/12G SDI Video Switcher

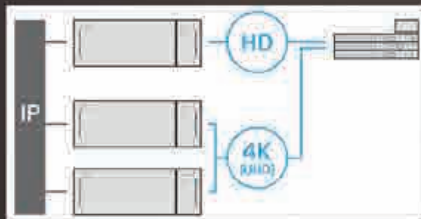


유연한 확장 및 재구성이 가능한 차세대 라이브 프로덕션 프로세서/스위처



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.