



BROADCASTING



TECHNOLOGY

Interview

제49회 한국방송대상 개인상
방송기술 & 조명

Tech & Trend

2022 MBN 방송 제작센터
방송시설 구축기

Field Issue

IBC 2022 참관기
다시 만나 반갑다 IBC



Panasonic

LUMIX BS1H

Unbox Your Creativity



Cinema Quality의 풀프레임 박스카메라

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



Panasonic

LUMIX

새로운 차원의 창의력

- 새롭게 개발된 2520만 화소의 Live MOS 센서
- C4K 60p 4:2:2 10bit 800Mbps 카메라내 무제한 녹화가능
- 4K 120p 10bit HFR/VFR 녹화 가능
- 5축 7.5단 바디내 손떨림 보정 기능

LUMIX GH6

파나소닉코리아 | 06647 서울특별시 서초구 서초대로 254 오피런스빌딩 17층

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

Microwave systems New Paradigm ASI+IP Microwave for ATSC 3.0

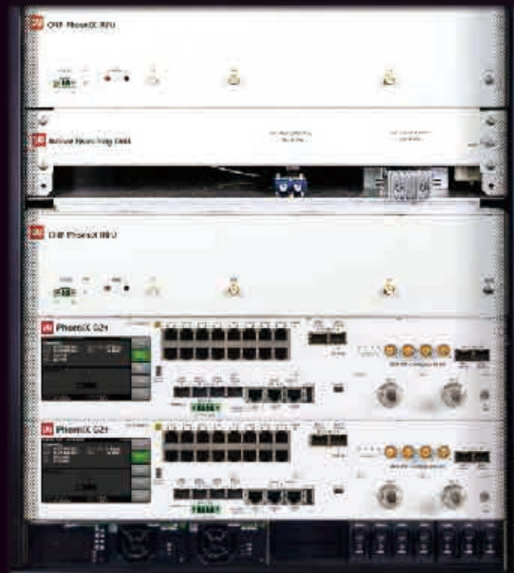
Phoenix G2+



✓ 미국 STL시장 96% 이상 점유 (CBS, ABC, FOX, Sinclair, Tribune, Nexstar, Univision, Raycom, Tegna, Scripps, COX, Gray TV, Raycom & Meredith)

✓ 해외에서 인정받는 고품질 마이크로웨이브 시스템

- ASI, E1 및 IP 연결을 위한 STL/TSL, intercity Relay 및 ENG back haul에 이상적
- 장거리 back haul을 위한 고출력 마이크로웨이브 시스템
- 무중단 ACM(Adaptive Code Modulation)을 통한 유연한 구성 (full duplex, Simplex, Hot-Standby(fully protected), 그리고 Space diversity)
- 데이터 속도를 두 배로 높일 수 있는 XPIC 기능을 갖춘 단일 주파수 이중 폴 지원(1+0 and 2+0, 1+1 and 2+2)
- 시스템 모니터링을 위한 터치식 LCD 컨트롤 패널과 매우 안정적인 Fanless 냉각 기능을 갖춘 단일 새시 설계
- Warranty 5년 보증



MISSION CRITICAL + HIGH CAPACITY BACKHAUL



(주)산애크 서울시 마포구 서강로9길 17, 301호(창전동)

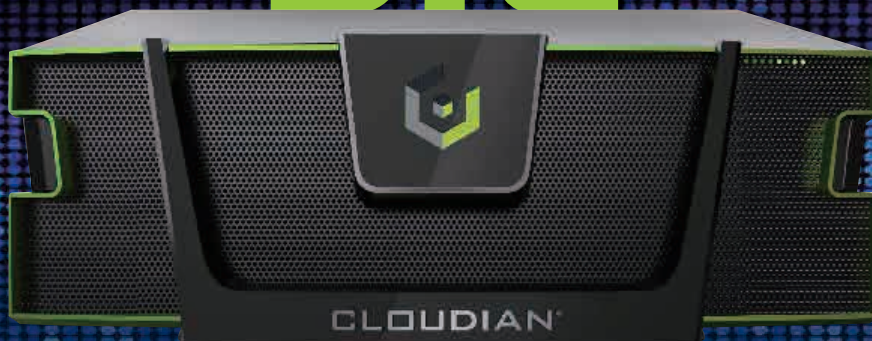
Tel : 02) 711-4090 Fax : 02) 711-4095 www.sanamtech.co.kr sanam@sanamtech.co.kr



HyperStore Object Storage

완벽한 엔터프라이즈 오브젝트 스토리지
Native S3 인터페이스 클라우드 스토리지

THINK
BIG



지리적 분포

어느 속에서도 스토리지를 찾고
한 곳에서 관리



클라우드 통합

DR 또는 추가 용량을 위해
퍼블릭 클라우드에 연결



파일 지원

HyperFile NAS Controller
소프트웨어를 통한 SMB 및 NFS 지원



모듈식 성장

추가 노드로 용량 및 성능확장



인증된 S3 API

업계 최고의 S3 API준수로
투자 보호 보장



확장성

무한한 성장을 위한 하이퍼
스케일 데이터 패브릭

XEIN M&C

|주 재인엠엔씨

경기도 부천시 양지로 237 광양프린터타워밸리5차 846호 Tel. 02.761.1226 Fax. 02.761.1228 www.xein.co.kr

혁신적 전력장치로 스마트하고 안전한 에너지 관리

프로페셔널 온라인 UPS

ATEN

안정적인
전원 공급 가능



인버터 내장으로 타 UPS 보다
안정적 전원 공급 가능

역률(PF) = 1의
고효율 출력

PF=1

UPS에 입력되는 전원을
손실 없이 아울렛으로 출력

에너지 절약을 위한
ECO 모드 지원



96% 에너지 절약이 가능한
ECO 모드

비상 전원 끄기
(EPO)기능 지원



비상 시 원격에서
UPS의 전원 차단 가능

PC기반
관리 소프트웨어 지원

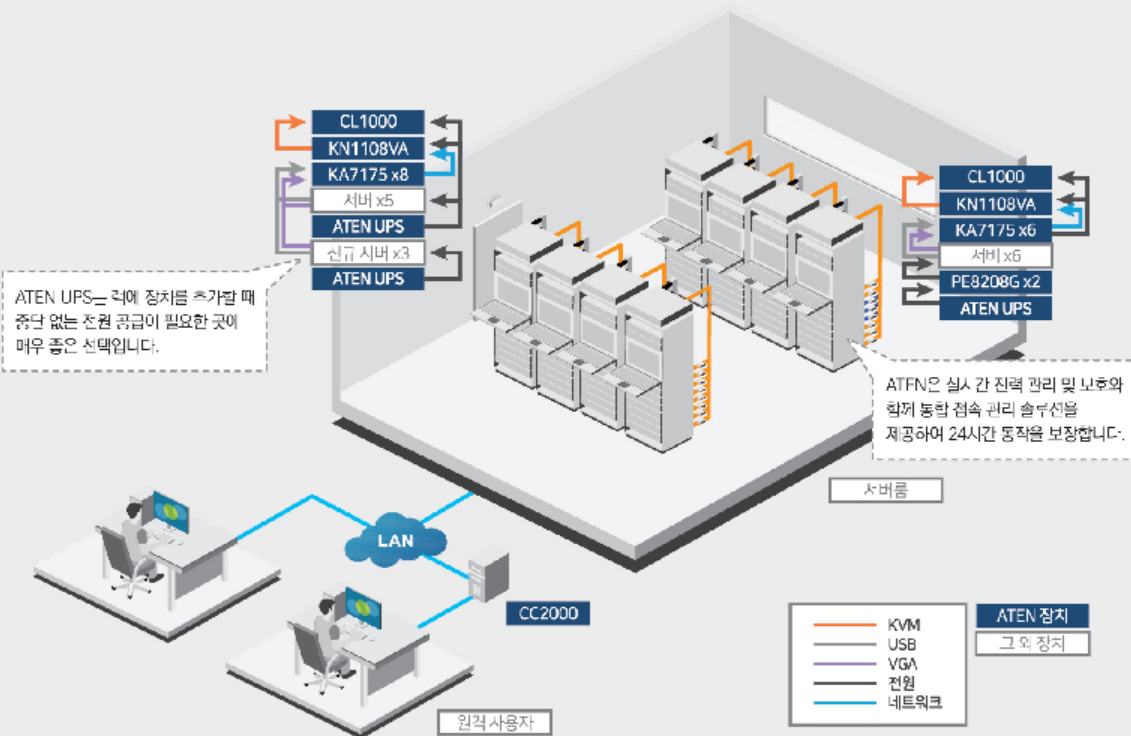


진용 소프트웨어로 네트워크 상
모든 UPS 모니터링 및 관리

외장 배터리
무제한 연결 가능



추가 외장 배터리를 연결하여
UPS의 전력 공급 시간 연장





Live Event are coming Back ! Are you ready?

- 4채널 멀티 카메라 제작
- 5G 무선, 스포츠 중계
- 네트워크 전송의 환경의 변환
- 4K / HD / HDR / HEVC / REMI
- 온라인 스트리밍 / 멀티 SNS
- Tally / Intercom / V-Return

LU800
CHANGING THE
RULES OF THE GAME

www.liveu.tv



5G
4 Network



Tally



2 Intercom



Video Return



2 Wi-Fi



Dual USIM



8 USIM



7" Screen



삼아지브이씨(주) (주)에스엠브로텍

07294 서울 영등포구 선유로 76, 6층 (문래동 3가, 동국메뜨리앙)

www.samakorea.com TEL: +822-2636-1300 Fax: +822-2636-0040

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

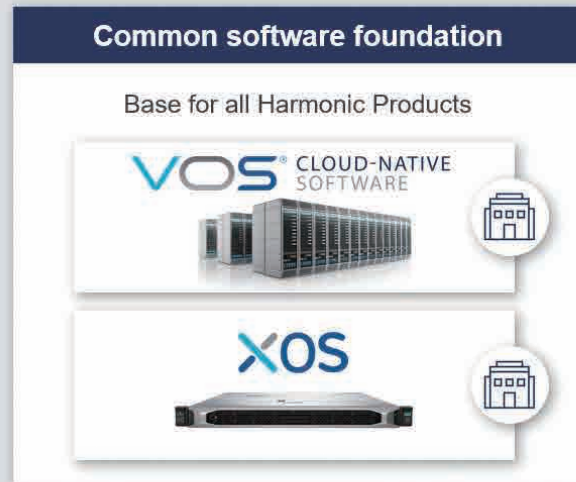
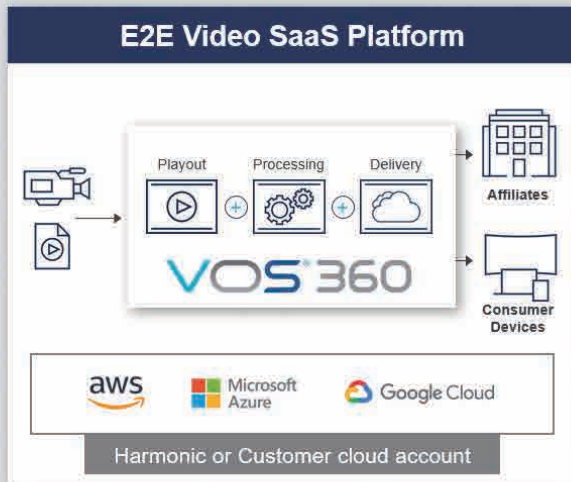
AIMS

IP

12G
SDI

AMPP





VOS360 FROM SOURCE TO SCREEN



The most advanced, fully managed streaming platform with exceptional quality from source to screen.

- 다양한 영상처리 엔진 지원. (H.256/H.265/MPEG2 HW Acceleration)
- Video clips : MXF, MPEG-2 TS, MP4, MOV (ranging form SD to UHD)
- Audio and data : Caption, Subtitle audio files 지원.
- VOS360은 Ingest, Payout, Transcode, Encryption, Packaging, Origin SSAI & Variant 및 CDN 전달 기능을 갖춘 SaaS 플랫폼.
- 최종 사용자에게 직접 스트리밍하거나 TS 또는 ABR 스트림을 송출 대행에 배포.
XOS 어플라이언스는 PP에서 온프레미스로 사용하여 클라우드의 다운 링크 통해 전달.
- 클라우드에 업링크 된 실시간 소스는 인터넷 유니케스트와 온프레미스 멀티케스트 네트워크로 배포.



Scheduled
payout



Linear
channels



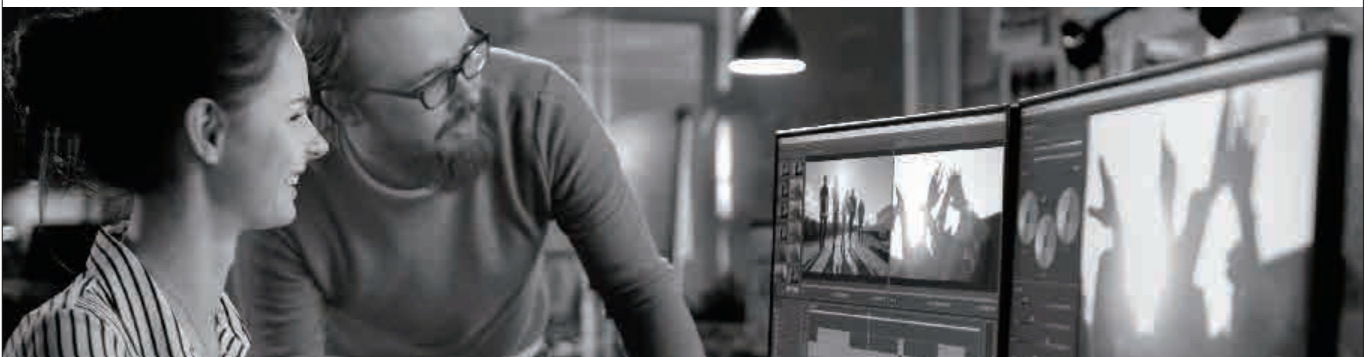
Live events &
pop-up channels



Deliver to
syndication partners



Stream direct to
consumers



Ikegami

4K EFP Camera System (UHK-X700)



Main Features

- 2/3-inch 4K global shutter 3x CMOS
- Supports 4K 2x speed and HD up to 8x speed
- Remote Back-focus Adjustments

4K Camera System UHK-435 (Standard)



HD Camera System(3-CMOS) HDK-73



UHK-430 (EFP)



Main Features

- 2/3-inch native 4K CMOS sensors (Real 4K resolution)
- High speed video processor (AXII)
- Supports 16-axis color correction
- Gamma Profile for High Dynamic Range
- Supports Ultra Wide-Bandwidth Fiber Transmission(40G)
- Supports 12G Output Module

Main Features

- 2/3-inch CMOS Sensors (Full HD)
- Two HD-SDI Outputs from the Camera Head
- HDR (High Dynamic Range)
- Lens Aberration Correction Function
- Quick EZ Focus Assist Function
- Advanced Digital Detail

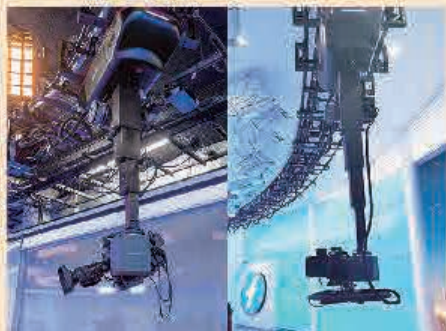


SHOTOKU

BROADCAST SYSTEMS

Rail Camera Systems Smart Rail

Ceiling Type



Floor Type



납품처

[China] : China Lottery Centre, Fujian, GuangXi Weather Bureau, Hunan MM TV, JiangSu TV, SuQian TV, WuHan TV, Xiamen TV, ZunYi TV

[UK] : BBC Wales - Central Square, CGTN, Google/YouTube Spaces, QVC UK, SKY News, SKY Sports

[Norway] : NRK Oslo National News, NRK Oslo Studio 7

[Germany] : QVC Germany [Lithuania] : LRT

Leader



WAVEFORM MONITOR

LV5600

4K	12GSDI	3GSDI	HDSDI
SDSDI	HDR	IP	

- | SD, HD, 3G-SDI, 4K 12G, Quad-SDI 입력 지원
- | 하이브리드 형태의 7인치 3U 다임 파형모니터
- | 터치스크린, 전면 버튼, USB 마우스로 조작 가능



SYNC GENERATOR

LT4610

8K	4K	12GSDI	3GSDI
HDSDI	SDSDI	PTP	

- | 트리플 레이트 SDI 신호 발생기
- | 옵션으로 GPS, 12G-SDI, PTP에 대응 가능



동화A/V주식회사
DONG-HWA A/V CO., LTD

서울특별시 강서구 양천로 583, 우림블루나인 B동 1801호
Tel: 02)783-4055-6, Fax: 784-9941 e-mail: sales@dhav.co.kr dhav.co.kr

ARISTA

아리스타의 다양한 Deep Buffer 제품군

1G급 Deep Buffer 고정형 스위치



7020R 모델

- 1G 및 10G 환경에서의 Deep Buffer 기술 제공
- VOQ 를 이용한 Deep Buffer, LANZ/Telemetry 모니터링
- 고속 라우팅 영역, 중 소규모 미디어 망 영역, CCTV 서비스 등

아리스타 주요 특징

- 타사의 Smart Buffering으로 인한 문제점 해결
- 1G에서 100G까지 타사 대비 다양한 제품 제공
- VOQ 구조로 Deep Buffer 사용량을 효율화
- 실시간 버퍼 모니터링 및 Telemetry 지원
- L2/L3 기술 지원 뿐 아니라 VXLAN/EVPN, Segment 라우팅 등 신 기술 지원

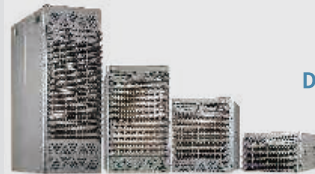
10G/25G급 Deep Buffer 고정형 스위치



DCS-7280R 모델

- 10G 및 25G 환경에서의 초고성능 Deep Buffer 기술 제공
- 확장된 VOQ 를 이용한 Deep Buffer, LANZ/Telemetry 모니터링
- 대용량 스토리지 영역, 대용량 IP 미디어망 영역, HPC 서비스 등

10G/25G/100G급 Deep Buffer 모듈라 스위치



DCS-7500R 모델

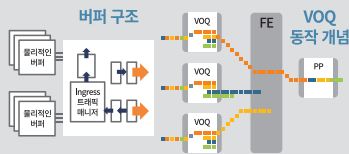
- 10G/25G에서 100G/400G까지 대용량의 Deep Buffer 모듈라 스위치
- 4/8/12/16 슬롯 제품군으로 서비스 환경에 따라 선택 지원
- 확장된 VOQ 를 이용한 Deep Buffer, LANZ/Telemetry 모니터링
- 백본, 대용량 스파인 스위치, HPC 서비스, 인터넷 라우팅 등

아리스타의 차별화된 Buffer 솔루션

Deep Buffer를 효과적으로 구현하는 아리스타의 **VOQ (Virtual Output Queue)** 아키텍처
버퍼 사용량 기반으로 모니터링 기반을 제공하는 아리스타의 **LANZ (Latency Analyzer)** 기술
GUI기반으로 다수의 스위치를 동시에 실시간/이벤트 기반으로 **버퍼 텔레메트리** 지원

VOQ 아키텍처

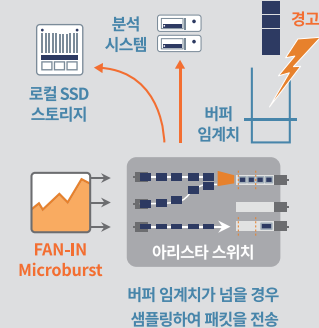
- 버퍼를 최적화하는 VOQ 기술



- Egress용 버퍼를 가상으로 Input에 설정
- Congestion발생 비율 감소
- 버퍼 모니터링 관리 기술 제공

실시간 버퍼 모니터링

- 버퍼 사용량을 밀리초단위로 관리
- 임계치 기반 관리 기능 제공



버퍼 임계치가 넘을 경우
샘플링하여 패킷을 전송

버퍼 텔레메트리

- 실시간/이벤트 기반 Telemetry
- Telemetry를 이용하여 전체 망의
중앙 집중방식의 모니터링 솔루션

Real Time Event 감지



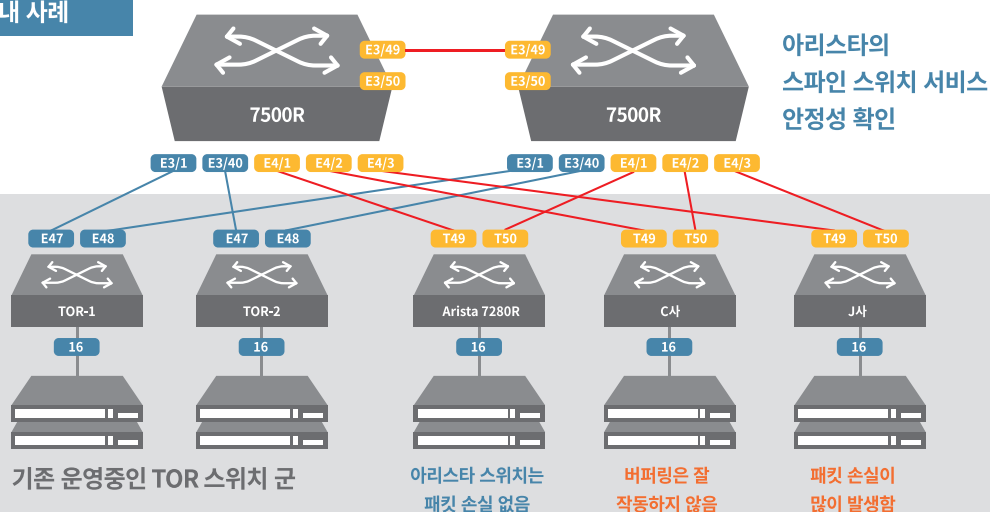
장비간 Correlated 정보

Deep Buffer 적용 사례 및 기대 효과

빅 데이터 서비스의 성능 저하로 Deep Buffer 도입 사례

- 지속적인 버스트 트래픽 환경에서 서비스 성능 저하 발생
- 3개월간 Field Trial 시험으로 Deep Buffer 스위치 기술 검증
- SNMP ▶ 실시간 Telemetry 도입으로 신속한 장애 확인 및 조치
- 아리스타 Deep Buffer는 타 벤더의 Smart Buffer보다 성능 우위 검증
- 아리스타 고성능 네트워크 환경을 구축하여 신뢰성과 안정성을 크게 높임

국내 사례



Deep Buffer 환경 서비스 종류

- 4K/8K IP 미디어 서비스
- 영상서비스: CCTV, 비디오 멀티 뷰어, 비디오 믹싱
- 인터넷 Peering 라우터
- 하둡/Big Data, IP Storage, HPC 서비스
- 클라우드 환경의 East-West 트래픽이 빈번한 환경
- 특정 시간대 어플리케이션 성능 저하 발생 환경
- 국내 도입사례 (기업, 통신사, 게임사 등)

고객의 Feed back



비용 절감 및 효율성 확보

최신 기술을 선도하고 있는
아리스타 네트워크의
고성능 Deep Buffer를 통해
총소유 비용(TCO) 절감



서비스 품질 향상, 안정성 확보

서비스를 중단 없는
고성능 Lossless
네트워크 환경을 구축하여
신뢰성과 안정성을 크게 높임.



차세대 SDN 최신 기술

SDN 기술 발전에 따른
최신의 실시간 모니터링 기술인
Telemetry로 적용으로
차세대 네트워크 구조 완성

QNAP | SEAGATE

K-미디어 1등 솔루션!

검증된 NAS + 최대 5PB! 설치에서 유지/관리까지!!

TS-h1290FX NAS 타워형

14,208
MB/s816,051
IOPS

최대 20대의 Mac/PC에 직접 연결

U.2 SSD 올플래시 스토리지의 강력한 I/O

- 씨게이트 U.2 NVMe PCIe Gen4(14.2Gb/s) SSD 및 M.2 NVMe

PCIe Gen4 x 4 를 통한 다양한 확장성

- 40GbE/ 100GbE 네트워크 카드
- GPU 카드 및 다양한 PCIe Gen4 카드
- 사용자 요구사항과 편집시나리오 최적화

TS-h2490FU NAS

실시간 8K/4K 비디오편집
최대 16,165MB/s

- NLE편집
- DI & VFX 편집
- OTT, 영화, 방송, 광고 편집에 최적화

TDS-h2489FU NAS

16,165
MB/s1,127,217
IOPS

SAS 12Gb/s



QNAP TDS-h2489FU NAS

제품문의 안내
BMT 신청

솔루션 테스트, BMT,
상담 신청은
QR코드를 통해
가능합니다.



고밀도 JBOD



운영작업 최소화

QNAP NAS는 Seagate E SAS JBOD 장치를 통해
최대 5PB, 5페타바이트의 고밀도 용량을 제공합니다.

Expansion Shelves & JBOD



고성능, 고용량 플랫폼 Exos E 5U84

- SAS 인터페이스, 12Gb/s의 속도로 데이터 전송
- 확장을 고려한 다목적 아키텍처
- 효율적인 기능으로 비용 및 리소스 감소



확장과 성능 이상적인 플랫폼 Exos E 2U12

- 랙마운트 인클로저 공간 절약
- 제품 포트폴리오 간소화
- 이중 데이터 경로를 통한 데이터 가용성 확보

NYTRO U.2 NVMe™ SSD Series

Nytrio 5550, 5350 Series



최강의 성능

- PCIe Gen 4
- DWPD
- 최대용량
15.36TB

| 주요 분야 |

- 서버 가상화
- 올플래시 어레이
- OLTP 데이터베이스
- 캐싱 및 계층화
- 소프트웨어 정의 스토리지



Seagate Exos E 5U84 JBOD

■ QNAP 제품 상담/설계 문의

QNAP 한국지사

홈페이지 : www.qnap.com/ko-kr

이 메 일 : krsales@qnap.com

(주)리버네트웍

홈페이지 : www.rivernw.com

이 메 일 : it@goriver.co.kr

TEL : 02)716-1320/ 717-1320

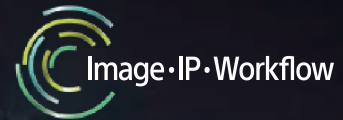
■ 씨게이트 제품 상담/설계 문의

SCG Solutions

홈페이지 : www.scgs.co.kr

TEL : 1881-7247

SONY



4K/HDR 라이브 프로덕션



HDC-F5500
4K Cinematic 시스템 카메라



HDC-3200/3500/5500
2/3" 3-CMOS 4K 시스템 카메라



XVS-6000/7000/8000/9000
4K 멀티 포맷 비디오 스위처



XVS-G1
4K 컴팩트 스위처



HDRC-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
라이브 서버 시스템



PVM-X2400/X3200
4K/HDR 모니터



BVM-HX310
4K TRIMASTER HX™
마스터 모니터

IP Live
Production System

4K

Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

대리점 서울 · 경기 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스콤 : 02-3275-1175 (주)엠에프솔루션 : 031-966-1148 | 부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087 | 광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500
■ 기술지원 : (국번없이)1588-7313 ■ A/S 콜센터 : (서울) 02-782-3560 (부산) 051-860-7537

<https://pro.sony>

V3i 비주얼리서치

실시간 3D 그래픽 솔루션의 세대 교체

Karisma 3

28.0%
당선 유력

민주
박현규

부산
시장

자유
이영훈

28.0%

28.0%

(주)비주얼리서치

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

(주)유원인포시스

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



▶ 비주얼리서치 유튜브 채널

방송과기술

Broadcasting &
Technology
Magazine



▲구독 신청 바로가기



구독 신청 방법

- 1 월간 방송과기술 홈페이지에서 구독 신청
(구독 연장 시에도 신청바랍니다.)
- 2 지정 계좌로 입금 후 연락
(신한은행 100-030-515021 예금주: (주)월간 방송과기술)
- 3 구독 신청 확인 및 문의
02-3219-5635, 42

월간 방송과기술 구독 회원은

- 1 방송과기술을 집으로 배송해 드립니다.
- 2 과월호 방송과기술의 PDF를 열람하실 수 있습니다.
(홈페이지 회원가입 후 ID를 알려주세요.)

월간 방송과기술 정기구독 안내

최신 미디어 및 기술의 트렌드를
읽을 수 있는 월간 방송과기술이
2022년도 개편을 맞이하여
새로운 독자분을 모십니다!

6개월	5만원
1년(12개월 전12권)	9만원
2년(24개월 전24권)	17만원

www.kobashow.com

2023 KOBASHOW

제31회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회

2023 5.16(화)-19(금)
COEX SEOUL



주 최 한국이앤엑스·한국방송기술인연합회

후 원 과학기술정보통신부·방송통신위원회·KOTRA·KBS·MBC·SBS·EBS

(예 정) OBS·한국전자통신연구원·한국음향예술인협회·한국음향학회

특별후원 CBS·아리랑국제방송·tbs

문의 Tel. 02-551-0102 Fax. 02-551-0103 E-mail. koba@kobashow.com



telestream

Tektronix Video

12G-SDI / IP 신호 계측을 위한 최고의 솔루션 PRISM Series

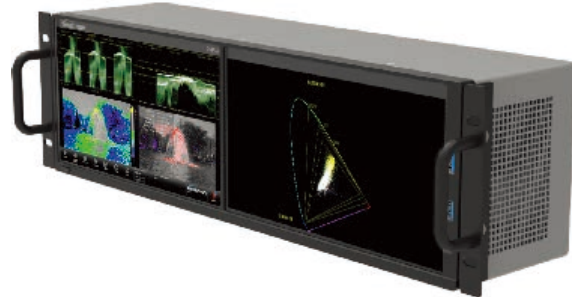
12G/6G/3G/HD/SD-SDI 지원 | IP (ST.2022-6/ST.2110) 지원 | NMOS 지원 |
HDR (Slog-2/Slog-3/HLG/PQ) 지원 | Waveform/Vectorscope |
Audio 모니터링 | 광색역 측정 및 에러 검출 (Rec.709/DCI-P3/Rec.2020) |



다양한 듀얼스크린 화면구성으로 효율성 향상



SDI 및 IP신호, HDR, Gamut, Audio 계측



DUAL Integrated Touchscreen Waveform Monitor
MPD Series



8K / 4K / HDR 모니터링을 위한 단 하나의 선택 OBM-8K Series

12G QUAD SDI 를 통한 8K 지원 | UHD 고해상도 광색역 패널
OBM-U178K(17") | U248K(24") | U278K(27") | U318K(31")



27" 8K Support UHD Multiformat Monitor
OBM-U278K

12G QUAD SDI 8K Input Support
4 x 12G/6G/3G/HD/SD-SDI Inputs
Dual SFP Module Inputs
HDMI 2.0 Input
HDR (ST2084/HLG/S-Log3) Supports
Wide Color Gamut Supports
Camera Log Conversion
HDR Auto Setting Support



로드테크놀로지

서울시 양천구 목동동로 233-1 현대드림타워 1720호
T 02-2649-0195 | F 02-2649-0701
<http://road-tech.kr>

NETGEAR®

AV Line

AV over IP를 위해 설계된

NETGEAR M4250 ProAV 전용 네트워크 스위치



원-클릭 설정! NDI, Dante, Q-SYS, AES67 및 다양한 AV over IP 프로토콜

- ▶ 사전 구성된 AV 템플릿으로 원 클릭 설정
- ▶ AV 환경을 위한 독점 기능
- ▶ AV 관리자를 위한 쉽고 직관적인 설정페이지
- ▶ 유연한 팬 소음 제어 (저소음 or 무소음)
- ▶ 다양한 포트 유형 (12-48포트)
- ▶ 다양한 속도 유형 (1G/2.5G/10G)
- ▶ PoE, PoE+, PoE++ 옵션
- ▶ 유니크한 하드웨어 및 소프트웨어

OWNEST

(주)디브이네스트 1544-5596

MEDIASCAPE
Elevate your life

(주)미디어 스케이프 031-215-8397

SOFT+GEAR
CREATE YOUR WAY

소프트기어 070-4281-0404

SALWAYWORKS

(주)솔레이웍스 02-2626-6426

NETGEAR®
www.netgear.co.kr

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

M4250 시리즈 전 제품은 "라이프타임 워런티"를 제공합니다.



원격 방송을 Matrox 와 함께



Monarch EDGE Series

4K/HD Multi Stream & Recorder & Remote Production

- 12G SDI or 3G/HD SDI 입/출력 지원
- 최소 50ms의 인코딩, 디코딩 딜레이
- SMPTE ST 2110 지원 예정
- RTP/RTSP, RTMP, MPEG2-TS, SRT 프로토콜 지원
- 최대 2160P60 해상도 지원
- H.264 녹화(MP4/MOV/fMP4)
- 최대 120Mbps의 비디오 전송 지원
- 웹 UI 지원

ConvertIP Series

SDI/HDMI to IP Converts

- 최대 2160P60 해상도 지원
- SMPTE ST2110(10,20,21,22,30,31,40) 지원
- HDMI, SDI 입출력 지원(모델별)
- JPEG-XS 4:2:2 10bit HD-400Mbps, 4K-1.6Gbps(옵션)
- 하나의 장비에서 송/수신기 모드 지원.



Extio3 IP KVM

High Performance IP KVM extender

- 최대 4개의 모니터 출력 구성(N3408)
- PC자원을 전혀 사용하지 않고 원격 제어 지원
- 최대 4K60 전송 지원(N3408 /1채널)
- 다양한 비디오 제조 업체와의 협업을 통해 비디오 장치 호환성
- 범용 네트워크 스위치 지원
- Microsoft® Active Directory® 및 IPSec VPN 클라이언트와 통합

Ultimatte 12

방송용 라이브 가상 환경을 만들어 보세요

4
POWERFUL
MODELS



Ultimatte 12 HD Mini



유니크한 Ultimatte 12는 HDMI 연결 단자를 탑재하여 세계 최첨단 키어를 일반 소비자용 카메라와 함께 사용할 수 있습니다. Ultimatte 12의 풀 프로세싱 및 프레임스토어를 사용하여 추가 비용 없이 가상 세트를 만들어 보세요!

Ultimatte 12 HD



세계 최첨단 크로마 키어를 탑재한 경제적인 가격의 HD 모델입니다. Ultimatte 12 풀 프로세싱을 통해 차세대 가장자리 다듬기 기능 및 놀라운 색상 분리, 향상된 번짐 억제 기능을 사용할 수 있습니다.

Ultimatte 12 4K



세계 최첨단 크로마 키어와 12G-SDI 연결 단자를 탑재하여 HD 및 UHD 작업이 가능합니다. Ultimatte 12는 차세대 가장자리 다듬기 기능 및 놀라운 색상 분리, 향상된 번짐 억제 기능을 사용할 수 있습니다.

Ultimatte 12 8K



세계 최첨단 크로마 키어와 쿼드 링크 12G-SDI 연결 단자를 탑재하여 HD 및 UHD, 8K 작업이 가능합니다. 미래 지향적인 디자인은 차세대 방송 및 영화 제작을 위한 Ultimatte 12 8K 풀 프로세싱 기능을 갖추고 있습니다.



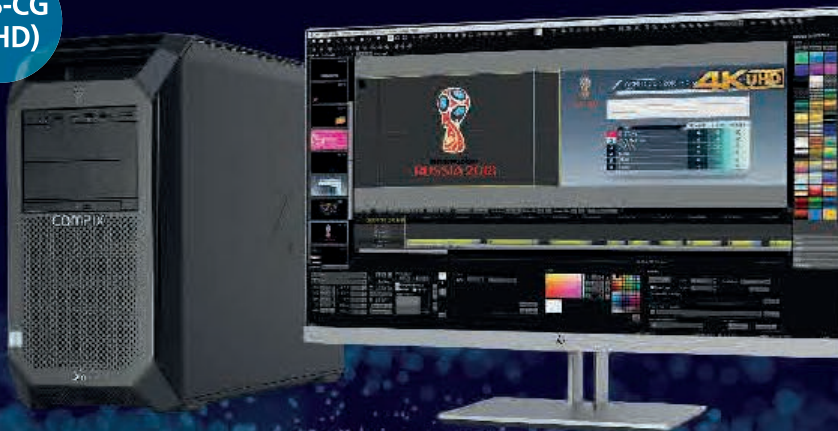
Broadcast Graphics UHD-Trio

12G SDI, 3G Quad SDI, IP

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

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

NPS-CG (UHD)



(Non-Linear Edit System연동 문자발생기)

Bellus X-UHD



(Mir기반의 4K UHD System)

천하통일 UHD600



(천하통일기반 문자발생기)

FOR-A®

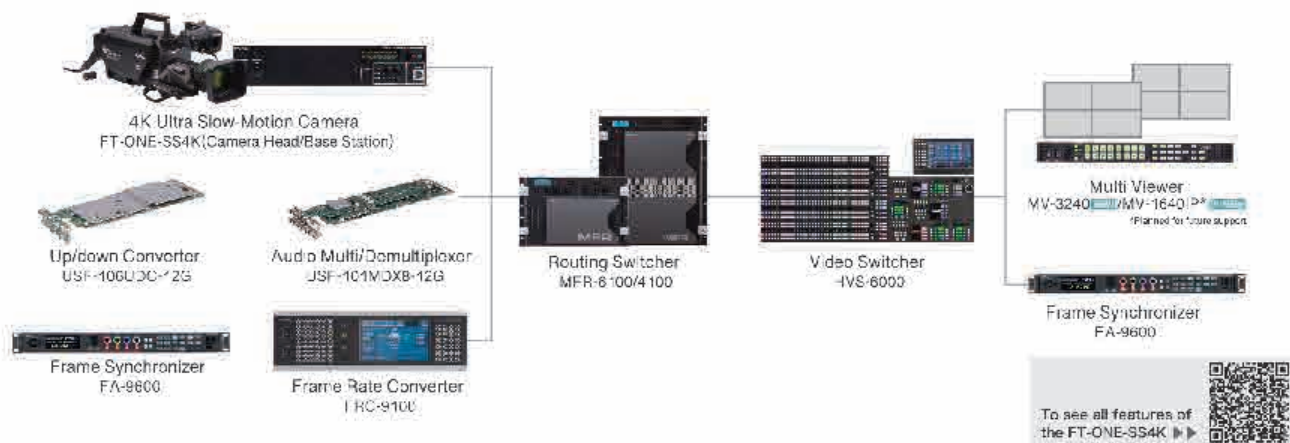
4K Ultra Slow-Motion Camera FT-ONE-SS4K

Realize unprecedented brightness with
FOR-A's new imaging system



4K × 2/3 inch × 1000 fps

FOR-A 12G-SDI Workflow





PRO 460



4G/5G모바일 네트워크 4K UHD & 다중 HD 채널 인코더



PRO460은 라이브 비디오 제작자(스포츠, 콘서트, 이벤트 등)와 전 세계 어디에서나 고품질의 안정적인 라이브 비디오 전송이 요구되는 서비스를 위해 설계된 최신 모바일 비디오 인코더 및 송신기입니다. 기존의 3G/4G 모바일 네트워크 뿐만 아니라 최신 5G 호환 솔루션에서는 여러 대의 HD의 다중 카메라 프로덕션으로 사용 가능 하고 또한 고품질의 한 개의 4K UHD 카메라소스를 위한 전송 을 가능하게 합니다.

카메라 장착 가능한 컴팩트 형태를 갖춘 PRO460은 최적화된 데이터 사용과 저지연 전송 시간(0.5초)으로 고품질의 비디오를 지원하며, 최신 UHD H.265/HEVC 하드웨어 인코더를 지원합니다. 안정적인 디자인은 뉴스 전용 단일 HD 소스에서 부터 스포츠용 다중 HD 소스(최대 4개), 프리미엄 이벤트 적용을 위한 단일 4K UHD를 등에 다양한 이벤트에 적용할 수 있는 다중 HD 인코딩 혹은 UHD 인코딩 및 전송을 가능하게 합니다.



VIDEO UHD: 2160p60/59.94/50/30/29.97/25
HD: 1080p60/59.94/50/30/29.97/ 25
1080i60/59.94/50
720p60/59.94/50

ENCODING H.265/HEVC 4:2:0/4:2:2* 8-bit,
10-bit* H.264/AVC 4:2:0, 8-bit
Dynamic resolution adjustment HDR10*
and HLG*

BITRATES 2 Mbps to 80 Mbps for UHD
300 Kbps to 20 Mbps for
HD Constant Bitrate (CBR)
Variable Bitrate (VBR)

AUDIO
ENCODING AAC-LC
BITRATES 32 Kbps to 256 Kbps
MODE Mono, Stereo
DENSITY Up to 4 Mono or up to 4 Stereo
INPUTS Embedded over SDI

NETWORK CONNECTIONS
INTEGRATED MODEM 6 x 3G/4G/5G world-wide compliant modems
- Sub 6GHz bands
- SA (Stand Alone) and NSA (Non Stand Alone)
- Internal high efficiency antennas

ETHERNET 2 x Gigabit Ethernet ports
- LAN, WAN
- portable satellite (BGAN, GX, Ka & Ku Band)

WI-FI Dual band Wi-Fi modem 802.11 a/b/g/n/ac (2.4GHz and 5 GHz)
- Client & Hot Spot modes
- High-efficiency embedded antenna

ADVANCED FEATURES
Dual encoding for simultaneous Live & Record (single HD mode)
Sub second glass-to-glass latency (down to 500 ms)
Video and Audio level preview
Intercom/IFB
Video return from Studio (full HD, sub-second latency)
Automatic Live Start
Networks Links priorities (user configurable)
Data Bridge for switching the device as mobile router
Simultaneous Live and IP traffic (for remote camera control)
Geolocation (GPS)

수신 decode STREAMHUB (AW-SH series)



	STREAMHUB LITE (AW-SH1)	STREAMHUB STANDARD (AW-SH2)	STREAMHUB ULTRA (AW-SH4-8HD)	STREAMHUB ULTRA 4K (AW-SH4-4K-MHD)
Server type	1U server Linux-based	1U server Linux-based	1U server Linux-based	1U server Linux-based
SDI Outputs	1 3G-SDI	4 3G-SDI	8 3G-SDI	4 12G-SDI
Genlock	-			
IP Inputs (SST or Third-Party IP input)	Up to 8	Up to 16	Up to 16	Up to 16
Live Transcoding	Up to 1 Full HD	Up to 1 Full HD	Up to 8 Full HD	Up to 8 Full HD
Live Decoding	Up to 4 Full HD	Up to 4 Full HD	Up to 8 Full HD	Up to 4 Full HD or 1 UHD (4K)
IP Outputs	Up to 16	Up to 16	Up to 16	Up to 16
NDI Outputs	Up to 4	Up to 4	Up to 8	Up to 8

Geminisoft

Social Media Asset Management System

소셜 미디어 통합 관리 플랫폼

메타데이터+콘텐츠, 소셜 통계 정보 수집

미디어 자산



Geminisoft
미디어 자산
통합관리

소셜 플랫폼



콘텐츠 등록

소셜 플랫폼을 배포



소셜 미디어 관리



다중 플랫폼,
다중 채널 관리



빠르고 간편한
콘텐츠 배포



즉시 배포, 예약 배포
배포 현황 모니터링



Live Channel
관리



자동 영상 분석
배포

통계 분석



채널 운영 현황 및
수익 분석



채널 성장 측정
지표 제공



심작 조어 및
수익 분석



예상 수익
제공



콘텐츠 운영 현황 및
수익 창출 기여도 분석

콘텐츠 라이브러리



온라인 미디어 자산의
중앙 집중 관리



외부 콘텐츠
입수 관리



안전한
채널 운영 관리



배포된 콘텐츠의
아카이브



배포 이력
관리



촬영, 편집



단일 콘텐츠를 통한
소셜 미디어 통합 관리



수익 성장으로 연결



데이터 통합 분석을 통한
기업의 경쟁력 강화



정량적, 정성적 데이터 분석을 통한
고객 성향 분석 데이터 확보



강문자 행동 패턴 및 선호도 파악에 따른
콘텐츠 제작 전략 수립



아카이브를 통한
안정적인 자산 관리

구축 사이트

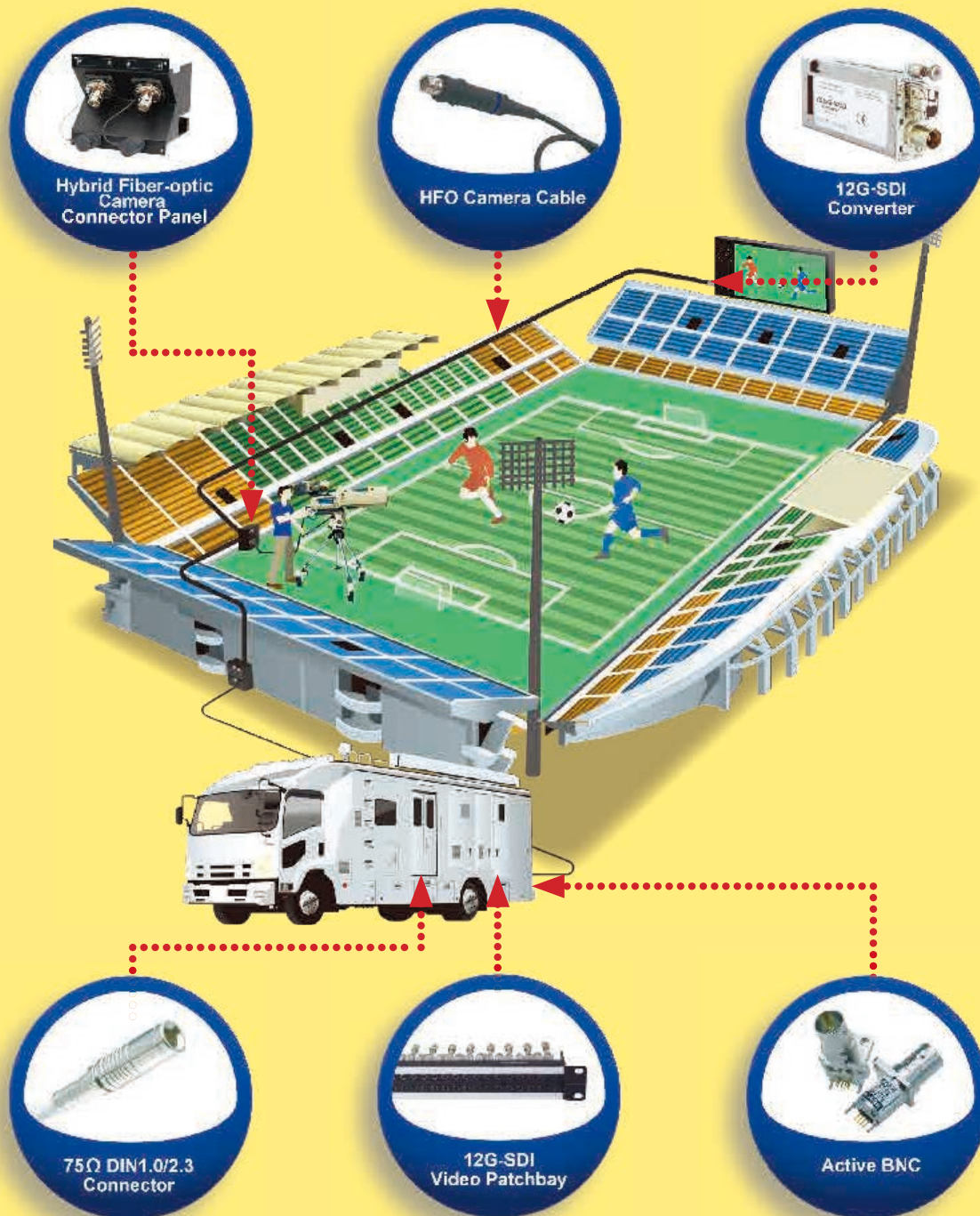


서울특별시 구로구 디지털로33길 11, 408호(구로동, 에이스테크노 타워8차)

T 02-857-1101 F 02-7025-7444 E sales@gemiso.com www.gemiso.co.kr

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, 국방부상환실, 특전사령부

Partner Index &

광고 업체 목록

파나소닉코리아㈜

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

㈜산애플텍

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

㈜재인엠엔씨

김승언 02-761-1226 www.xein.co.kr

에이텐코리아

천순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

삼아지브이씨㈜

인기환 02-2636-1300 www.samakorea.com

㈜아이젠시스템즈

안상용 02-2057-5071 www.iisn.co.kr

동화A/V㈜

박용석 02-783-4055 www.dhav.co.kr

㈜디에스플러스텍

호대성 070-8972-6595 www.dsptek.co.kr

QNAP

테디 커우 www.qnap.com/ko-kr

씨게이트 테크놀로지

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

㈜비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

로드테크놀로지

정하영 02-2649-0195 www.road-tech.kr

소니코리아㈜

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

넷기어 코리아

김진겸 02-555-0764 www.netgear.com/kr

태남디비아이㈜

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdvi.co.kr

㈜진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

㈜컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

㈜동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

㈜제머나이소프트

강진욱 02-857-1101 www.gemiso.co.kr

한국카나레㈜

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

㈜디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

㈜에스제이테크놀로지

임수정 02-3144-2671 www.esjee.co.kr

캐논코리아㈜

최세환 02-2191-8544 kr.canon

FIELD ISSUE

- 34 KOBETA News
방송과기술 편집부
- 36 한국방송기술인연합회
2022년 3분기 방송기술인상 시상식 개최
- 38 IBC 2022 참관기
다시 만나 반갑다! IBC
김성관 방송과기술 편집장
- 50 방송 IT 아키텍처가 느낀 IBC 2022
한석우 KBS 라디오기술팀 기술감독

TREND REPORT

- 56 넷플릭스 광고 요금제로 예고되는
시장의 변화는?
최홍규 EBS 정책기획부 연구위원

TECH & TREND

- 60 FiLMiC 프로를 활용한 모바일 촬영 기법
주상하 EBS ICT기획부 감독
- 66 AI 기반 멀티뷰 제작시스템
vVERTIGO를 소개합니다
최성우 KBS 미디어기술연구소 선임연구원
- 74 2022 MBN 삼송 제작센터 방송시설 구축기
제작센터 소개와 AoIP를 중심으로
곽병희 MBN 보도기술부 감독
김성환 MBN 시스템운영부 감독



표지 사진.
TJB 대전방송 사옥



ENTERPRISE NEWS

- 84 Panasonic, LUMIX GH6 펌웨어 Ver. 2.2 공개
- 85 Sonnet, Apple Mac Studio를 위한
랙 마운트 RackMac Studio 출시
- 86 AJA, HDR/SDR 실시간 컨버터 ColorBox 출시
- 88 NewTek, 비디오 제작을 위한 새로운 솔루션
TriCaster Mini X 출시
- 90 캐논코리아, 뛰어난 영상 품질과 기동성을 갖춘
프로 캠코더 5종 발표
- 92 Blackmagic Design,
새로운 Ultimatte 12 모델 발표
- 94 SONY, IBC 2022에서 미디어 아키텍팅 비전 제시



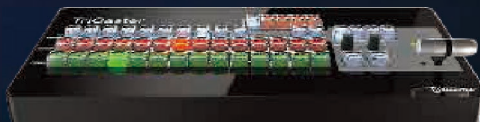
new
product



TriCaster Mini X

모두를 위한 전문적인 프로덕션 제작 시스템

- ▶ 4K 30P / HD 60P 스위칭 및 송출
- ▶ 최대 8채널 4K 입력 & 4 M/E 지원
- ▶ IP 기반의 비디오, 오디오, 데이터의 NDI 통합
- ▶ Live Link 지원
- ▶ 유튜브, 페이스북 라이브, 트위치 스트리밍
- ▶ 모니터링을 위한 멀티뷰 지원
- ▶ 멀티 채널 녹화를 위한 내장 스토리지
- ▶ 별도의 하드웨어가 필요없는 영상 콘텐츠 플레이백



TC Mini CS



NDI Adapter

(주) 디브이네스트

www.dvnest.com 1544-5596 dvnest_official

NDI



■ 공식 채널 대리점

레오미디어(주)
02-2081-1751

(주)비에스솔루션스
02-3661-4871

(주)비웍스미디어
02-516-9772

사이더스(주)
02-867-6671

CONTENTS

BACK TO BASIC

- 102 C군의 네버엔딩 스토리
네트워크 개론 Part 15 :
TCP(Transmission Control Protocol)의 이해 3
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

- 106 제49회 한국방송대상 개인상 방송기술 부문
김성운 KBS 제작기술센터 중계기술국 항공팀장
- 112 제49회 한국방송대상 개인상 조명 부문
장익선 MBC 제작기술국 조명감독/파트장

BROAD SHARING

- 118 Before & After 01
가까운 미래, 왜 퇴직을 준비해야 하는가?
이원영 정보통신기술사
- 122 우리 동호회를 소개합니다
야구 동호회 'LEON'
김진서 TBS 라디오기술팀 기술감독

HUMANITIES

- 128 물리학이 발견한 것들 05
생명
권태혁 아리랑국제방송 기술센터 부장
- 134 오케스트라 악기와 함께 22
번외 2편, 지휘에 대하여
김성현 ubc 울산방송 미디어기술국 부장

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
Vol. 322 2022. 10

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

발행인 이종하

편집장 김성관

편집위원 한석우 박기용 반영모 김기태 전주현 김준수
박상주 양현우 김진서 안재선 김희동 김영광

편집·취재기자 이진범

편집디자인·인쇄 P31 서울시 마포구 월드컵로 10길 9
유삼빌딩 3층 Tel.02-3141-2760 / Fax.02-3141-5569

회원사     
    
    
      
   

구독 신청

- 방송과기술 홈페이지에서 신청서를 작성해주시기 바랍니다.
- 아래의 계좌번호로 무통장 입금한 후 전화 혹은 팩스로 알려주십시오.
- 과월호 구입은 전화로 문의 바랍니다.

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

• Tel. 3219-5635 / Fax. 2647-6813

월간 방송과기술 구독회원 혜택

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

원고 기고 및 광고 문의

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

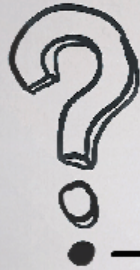
월간 방송과기술 홈페이지

tech.kobeta.com





크레스토 CMS는 당신의 미디어 자산을 더 가치 있게 만드는 통합 콘텐츠 관리 솔루션입니다.



방대한 양의 미디어 콘텐츠를
어떻게 관리할 지 고민이라면?

끊임없이 변화하는 콘텐츠 서비스에
능동적으로 대응해야 한다면?



답은
크레스토에
있다.

01 워크플로우 자동화

콘텐츠 등록, 제작, 배포까지의
반복적인 업무를 워크플로우
기반으로 표준화하고 자동화하여
콘텐츠를 통합관리합니다.

02 AI 영상 자동 분석

AI기반의 영상 자동 분석으로
주요장면 썸네일을 추출하여
검색 및 스토리보드 작성을
편리하게합니다.

03 공유·협업

콘텐츠 및 작업 현황 공유,
작업요청과 알림, 승인,
메시지 등 협업 편의 기능을
제공합니다.

04 콘텐츠 활용

미디어 채널 서비스에 최적화된
영상 포맷으로 자동 배포하며,
콘텐츠 소비 집계 및 분석을
제공합니다.

05 실시간 모니터링

콘텐츠 등록 및 전송상태,
작업 진행 현황, 사용자 및
서버상태, 스토리지 사용량 등
실시간 모니터링을 제공합니다.

06 시스템 연동

송출, 편성 등 기존 시스템과
연계를 위해 OPEN API를
제공하며 전문 편집기 연동
플러그인을 제공합니다.



제49회 한국방송대상 '대상' KBS 대구방송총국 <GPS와 리어카 : 폐지수집노동 실태보고서>



제49회 한국방송대상 시상식이 지난 9월 5일 오후 3시~5시 KBS TV공개홀에서 생방송으로 열렸다. 이 자리에서 치열한 경쟁을 통해 선정된 대상 1편, 작품상 26편, 개인상 18명, 심사위원 특별상 1명에 대해 시상되었으며, KBS 대구방송총국 다큐멘터리 <GPS와 리어카 : 폐지수집노동 실태보고서>가 제49회 한국방송대상 '대상'을 차지했다. 대상 수상작인 KBS 대구방송총국 <GPS와 리어카 : 폐지수집노동 실태보고서>는 우리 사회 빈곤 노인의 실태를 보여 준 다큐멘터리로, GPS를 통해 기록된 빈곤 노인들의 노동 시간, 노동 환경, 노동 대가를 분석하고, 빈곤 노인들을 위한 현실적 대안은 무엇인지 보여줌으로써 방송의 공적 가치에 큰 기여를 했다는 심사위원들의 평가를 받았다.

이날 시상식에서는 이 외에도 △뉴스보도 MBC <공군 성폭력 사망 은폐사건> △다큐멘터리TV KBS <키스 더 유니버스> △시사보도TV SBS <그것이 알고 싶다> '가평계곡 익사사건' △문화 예술교양 EBS <다큐프라임> '예술의 쓸모' 등 총 26편이 작품상을 수상했다.

또한 △보도기자상 MBC 김민욱 기자 △프로듀서상 SBS 장경수 PD △최우수연기자상 박은빈(KBS <연모>) △최우수예능인상 전현무(MBC <전지적 참견 시점>) △최우수가수상 (여자)아이들(MBC <쇼 음악중심>) 등 총 18명이 개인상 수상의 영예를 안았다.

MBC

뉴스 유튜브 채널 월간 6억 뷰 육박



MBC 뉴스 유튜브 채널이 매달 신기록 행진을 이어가고 있다. 유튜브에 따르면 MBC 뉴스 유튜브 채널의 8월 월간 조회 수는 5억 8천만 뷰로 사상 처음으로 5억 뷰를 돌파한 것은 물론 6억 뷰에 육박했다.

이는 지난 6월 3억 5천만 뷰로 3억 뷰를 돌파하고, 7월 4억 뷰를 넘긴 데 이어 8월에 또다시 월간 조회 수 5억 뷰를 넘어서는 신기록 행진을 이어간 것이다. 구독자 수 역시 8월 한 달간 14만 명이 늘어 월간 증가 수에서 역대 최고치를 찍었고, 월간 수익도 역대 최고 기록을 경신했다.

YTN

뉴스특보 <태풍 힌남노> 방송



YTN에서 뉴스특보<태풍 힌남노>를 진행했다. 행정안전부와 연계하여 각 지자체에서 발송하는 재난문자를 자동으로 수신하여 시청자들에게 긴급 재난 정보를 제공했다. 또한 태풍 피해 상황, 대피 요령, 태풍 이동경로 등 긴급재난정보와 CCTV를 방송화면으로 활용해 국민의 안전을 위한 재난방송을 하였다.

OBS

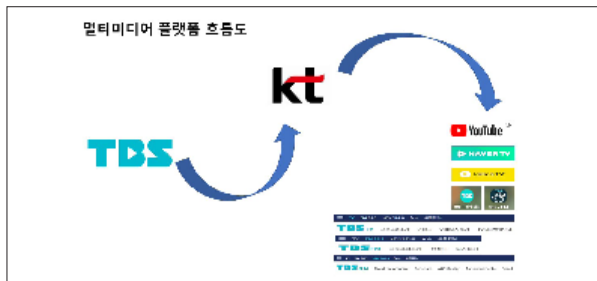
前 경기방송 직원 고용승계 완료



9월 1일로 前 경기방송 직원의 고용승계가 완료되었다. OBS에 입사한 前 경기방송 직원은 모두 14명으로 직종별로는 기자 6명, PD 5명, 기술 3명 등이다. 9월 5일 기술 3명은 OBS 방송기술 인협회 협회장과 사무국장과의 만남을 가졌고, 회원 가입신청을 하였다. 3명의 협회원은 라디오 추진단 소속으로 23년 2월 라디오 OBS FM 99.9MHz를 위해 열심히 준비하고 있다.

TBS

멀티미디어 플랫폼 방송송출시스템 및 장비 운용 교육



TBS 방송기술본부는 TBS 12층 공개홀 및 14층 장비 운용실에서 방송기술본부 직원들을 대상으로 멀티미디어 플랫폼 방송송출 시스템 및 장비 운용 교육을 실시하였다.

세부 내용으로는 멀티미디어 플랫폼 시스템 구성 및 유튜브, 네이버TV, 카카오TV, 홈페이지, 앱, 웹 전송 플랫폼 교육, 온라인 송출 다채널 엔코더 및 전송프로토콜 관련 실무 교육을 실시하였다. TV와 라디오 매체 외의 다양한 플랫폼 이용자들이 늘어나는 요즘, 미래 방송미디어 시장에 한발 앞서 나갈 수 있는 시간이라는 유익한 교육이었다.

EBS

2022 신입 및 경력직원 공개채용

EBS는 '행복한 교육세상'을 함께 만들어갈 직원을 모집하고 있다. 신입직원은 총 13개 분야에서 모집하며, 모집 분야는 PD, 기자, 방송기술, ICT 기술, ERP·RPA 운영, 공간디자이너, 그래픽 디자이너, 카메라, 경영(예산기획), 경영(계약관리), 사업기획, 사업기획(학교 교육), 교재개발(수학)이다. 신입직원은 'AI 인성성 평가', '직무 지식/문해력/독서능력 평가(1차)', '논술·작문 평가(2차)', 실무역량평가(3차), 임원면접(4차) 과정을 거친 뒤, 2개월간의 채용형 인턴 과정을 통해 심층평가 후 최종 합격자를 선발한다.

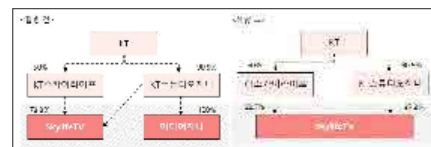
KBS

중계기술국 <카타르 월드컵> 방송센터 장비 사전세팅 실시

2022년 11월 20일부터 12월 18일까지 열릴 2022 FIFA 카타르 월드컵을 위한 준비가 이미 시작되었다. KBS 중계기술국은 현지 방송센터 구축을 위한 방송장비 발송 전 세팅 및 테스트하여, 현지에서 발생할 수 있는 돌발상황을 사전에 대비할 예정이다. 장비 및 시스템은 9월 말경 발송되어, 10월 말부터는 카타르 현지 방송센터의 설치공사가 시작된다.

KT스카이라이프

스카이라이프TV와 미디어지니 합병



KT 그룹 내 중합방송채널사용자(MPP)인 스카이라이프

TV와 미디어지니가 한 몸이 된다. 존속법인은 스카이라이프TV이며 양사는 합병 후 앞서 통합한 'ENA' 채널 브랜드가치를 3년 내에 1조 원 수준으로 높이겠다는 목표다. 스카이라이프TV는 1일 '회사합병결정' 공시를 통해 미디어지니를 흡수합병한다고 밝혔다. 합병법인의 지분은 KT스카이라이프가 62.7%, KT스튜디오지니가 37.3%를 갖는다. 사측은 비상장 법인인 두 기업의 공정한 지분출산을 위해 외부평가기관의 평가를 받았다고 전했다. 합병법인의 공식 출범일은 오는 11월 1일이다.

한국방송기술인연합회

2022년 3분기 방송기술인상 시상식 개최



3분기 방송기술인상 수상자와 참석한 연합회원들의 기념사진

한국방송기술인연합회가 국내 방송기술 발전에 공헌하고, 기술 정보 교류를 활성화하는 등 방송기술인의 위상을 크게 높인 회원에게 분기별 시상하는 방송기술인상의 2022년도 3분기 시상식이 지난 9월 15일 목요일 오전 11시 한국방송회관 10층 강의실에서 열렸다.

이번 3분기 수상자는 자신의 자리에서 최선을 다하고 있는 방송기술인 11명이 수상의 영광을 차지했다. 시상식은 지난 1분기까지는 개최가 현실상 어려웠으나 코로나 확진자가 감소하고, 사회적 거리두기가 완화되어 지난 2분기부터는 정상적으로 진행되고 있다. 시상식은 김재훈 한국방송기술인연합회 사무처장의 사회로 진행되었으며, 시상식의 첫 포문은 이종하 한국방송기술인연합회 회장의 인사말로 시작되었다. 다음으로 호명되는 수상자부터 상장과 상금 그리고 꽃다발이 수여되었다. 이날 자리에 참석한 수상자는 총 5명으로, 순서대로 상을 받고 이종하 회장과 기념촬영을 한 후, 짧은 소감을 전하며 참석한 연합회원들과 수상의 기쁨을 함께 나누었다.

아리랑국제방송	곽미정	MBC	이명훈
KBS	김형주	EBS	이상철
MBN	박정훈	CBS	이정우
MBC	송영배	KBS	임영재
CJB	심형규	SBS	장 철
KFN	오원석		

3분기 방송기술인상 수상자 (가나다순)

한편, 이종하 회장은 인사말에서 “코로나로 시상식 진행을 하지 못하다가 지난 2분기 시상식부터는 행사를 진행해오고 있습니다. 항상 자신의 자리에서 묵묵히 최선을 다하고 있는 전국의 연합회원분들에게 감사의 말을 전하며, 특히 오늘 수상하신 분들에게는 더욱 축하를 드리고 싶습니다.”라고 전하며, 모든 수상자에게 축하의 마음을 전했다.



시상식에 참석한 수상자와 연합회원들



수상 중인 MBN 박정훈 수상자

한국방송기술인연합회 3분기 방송기술인상 수상 소감



MBC C&I | 송영배

공적 분야
방송기술연구

동료 직원들과 함께한 작업이었지만 대표로 받는다고 생각합니다. E-스포츠의 방송데이터를 받아 유튜브를 비롯한 뉴미디어에 송출하고 있는데, 반응이 좋아서 외국에서도 저희 시스템을 사용하고 있습니다. 보람을 느끼는 부분이고, 앞으로도 노력하여 우리나라의 위상을 드높이도록 하겠습니다.



CBS | 이정우

공적 분야
모바일앱의 개발과 유지보수에
크로스플랫폼 기술 적용

살면서 이렇게 큰 상을 받아본 적이 없어 무척이나 떨립니다. 회사 선배분들에게 감사드립니다. 저희 부서가 새로운 기술을 접목했는데, 이 부분을 모든 분께서 좋게 봐주신 것 같습니다. 앞으로도 여러 방송기술인과 신기술에 관한 의견도 나누고, 교류하며 방송기술인의 위상을 드높였으면 합니다.



CJB | 심형규

공적 분야
방송기술 현업 및 관리

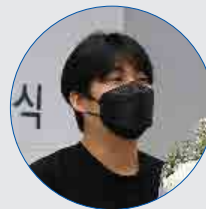
상을 받기가 몹시 부끄럽습니다. 사내에서 공정성을 높이고자 무기명 투표로 수상자를 정했고, 내심 후배 엔지니어가 받았으면 했지만, 오히려 제가 받게 되었습니다. 앞으로도 꾸준히 연합회 활동을 하고자 하며, 지역방송기술인의 위상을 높이고자 더욱 노력하도록 하겠습니다.



MBN | 박정훈

공적 분야
뉴스 콘텐츠 관리시스템 구축

이런 자리가 처음이라 어색하지만, 상당히 기분이 좋습니다. 제가 대표로 수상하게 된 것으로 생각하며, 저희 MBN에 꾸준한 관심 부탁드립니다.



KFN | 오원석

공적 분야
제작기술, 시스템관리

상을 주셔서 감사드리며, 다른 수상자분께도 축하의 말을 전하고 싶습니다. 아울러 오늘 자리를 빛내주신 모든 분에게도 감사의 말을 전합니다. 앞으로도 방송제작과 업무에 있어 더욱 열심히 하는 모습 보이도록 하겠습니다.

IBC 2022 참관기

다시 만나 반갑다! IBC

International Broadcasting Convention

IBC 2022 개요

International Broadcasting Convention

. 장소 : 네덜란드 암스테르담 RAI 전시장

. 기간 : 2022.09.09. ~ 09.12.

(컨퍼런스 09.09~09.10)

. 참가 : 170여 국 / 1,000여 업체

글. 김성관 방송과기술 편집장

3년 만에 열리는 2022 IBC는 올해도 네덜란드 암스테르담의 전시장인 RAI에서 열렸다. 2020년 이후 COVID-19의 여파가 전 세계 전시회에도 많은 영향을 끼치면서 대다수의 전시회가 취소되거나 비대면 개최로 그쳤었다는 건 누구나 잘 알고 있는 사실이다. 그리고 다른 전시회도 마찬가지였겠지만 IBC도 2번의 개최 취소 끝에 IBC 2022가 개최되었다.

올해 개최된 IBC 2022는 170개국 이상에서 온 37,071명의 참석자가 RAI를 방문하였으며 혁신과 첨단 기술을 선보이는 1,000개 이상의 업체들이 참가하여 전시했다.

IBC 2022는 이전에 IBC와 여러 가지 변화가 있었는데 가장 두드러진 것이 5일에서 4일로 전시회 기간이 단축되었다는 것이고, IBC 2019 당시에 방문자가 56,000명이었던 것에 비해 약 35%가량 낮은 방문객 수를 기록했다는 것이다. 짧아진 기간에 비해 방문객 수가 적은 것은 아직 팬데믹의 영향이 남아 있는 것으로 보인다. 올해 한국에서 열렸던 KOBIA 2022 상황과 비교하였을 때 전시회 기간이나 참석자의 저조는 사뭇 다르지 않았다.

‘WE ARE Your Community, WE ARE Your Home, WE ARE Your Voice!’라는 주제로 그동안 비대면의 세상에서 직접 만나 얘기할 수 있는 전시장을 의미하는 이번 전시회는 그간의 공백에서 방송 장비의 변화와 흐름을 볼 수 있었던 시간이었다.

이제, 전시회에 참관하여 보고 들은 주요 내용을 풀어보려고 한다.

WELCOME TO IBC2022

↑ BADGE COLLECTION

Google

BY US... LIVE

Entrance C



IBC 2022가 열린 Amsterdam의 RAI 전시장 전경



Amsterdam의 RAI 전시장의 조형물



IBC 2022의 입장 대기줄

현장 스케치

첫날 입장은 매우 붐볐다. 입장을 위해서 대기하는 줄이 꽤 길었지만, 사전에 등록된 등록증의 QR코드를 스캔하면 입장권 네임택을 바로 출력할 수 있었고 출입구가 7개라 나름 신속한 입장이 가능했다.

총 11개의 홀로 전시회장이 구성되어 있었으며, 홀마다 업체들의 부스가 빼곡하게 자리해 관람객들을 맞이하고 있었다. 특히 5번 홀은 'Contents Everywhere'라는 주제로 클라우드 기반의 제작 솔루션을 소개하는 업체들 위주로 전시하고 있었다. 이번 전시회의 큰 특징은 전 세계 방송 장비 시장의 흐름에 따라 전통적인 제작방식 위주의 방송시장에서 앞으로 어떻게 콘텐츠를 생산할 것인지, 또한 어떻게 서비스할 것인지에 대해서 큰 화두를 던졌다는 것이다.



IBC 2022 전시회 Map



IBC 2022 입장권과 데일리



등록대 대기줄

전시회 부스 이모저모

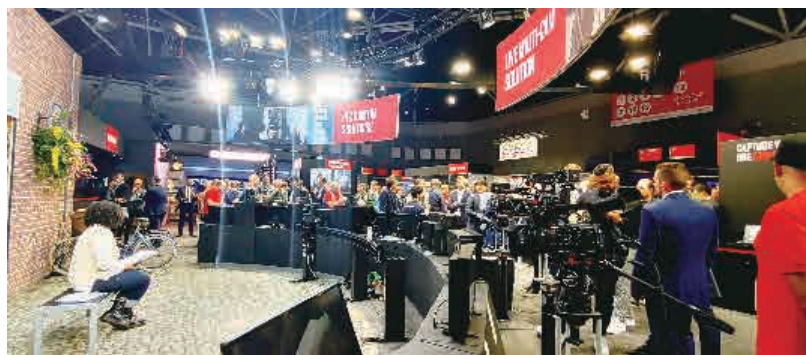
카메라

전통적인 카메라 선두 업체들도 대거 참여하여 신제품들을 소개하였다. 13번 Hall을 단독으로 전시했던 **SONY**는 카메라, 렌즈, 클라우드 제작시스템, 모니터 등을 동시에 전시하였다. SONY는 필름과 같은 얇은 피사계 심도 이미지를 캡처하는 시네마틱 PTZ 카메라(ILME-FR7)를 출시하였는데, 풀프레임 이미지 센서, 렌즈 교환 기능 및 원격 촬영 기능을 결합한 세계 최초의 PTZ 카메라라고 소개하였다.

Canon은 11번 홀에서 라이브 프로덕션과 영화 제작용 CN8x15 IAS S Cine Servo Super 35 렌즈와 15-120mm(8x)와 자동 초점 기능이 탑재된 UHD Digisuper 122xAF 박스 렌즈를 소개하였다. 또한 EOS C500 Mark II 및 EOS C300 Mark III용 모듈식 확장 장치인 EU-V3와 4K UHD 레코딩을 위한 1인치 유형 CMOS 센서 및 DIGIC DV6 프로세서를 탑재한 XA75/70, 4K UHD 1/2.3형 CMOS 센서에서 스트리밍 하이브리드 AF가 지원되는 LEGRIA HF G70 등을 전시하였다.



SONY 부스 전경



Canon 부스 전경



Ikegami 부스 전경



ARRI 부스 전경

Ikegami는 UHK-X700, UHK-X750 및 UHL-F4000 카메라와 BSX-100 UHD/HD 파이버 베이스 스테이션 등을 소개하였는데, 슬로우모션을 위한 HFR 캡처를 지원하며 전체 HDR/SDR 지원과 BT.2020 및 BT.709 크로마 공간 중에서 선택할 수 있는 기능이 포함된 UHK-700과 스튜디오용 UHK-X750을 선보였다.

또한, ARRI에서는 네이티브 4K 및 120fps에서 업계 최고의 이미지 품질을 제공한다는 Alexa 35를 소개했다.

RED는 카메라 본체 내부에 RED의 주력 V-Raptor 8K VV 및 6K S35 멀티 포맷 센서를 탑재한 V-Raptor XL을 전시하였다. RED의 XL 멀티 포맷 센서는 8K 대형 포맷 또는 6K S35 이미지를 촬영할 수 있어 사용자는 S35 렌즈와 함께 사용하더라도 4K 이상으로 캡처할 수 있다고 소개했다.

Blackmagic Design에서는 Blackmagic Pocket Cinema Camera 6K G2를 선보였는데 기존 BMPCC 6K의 기능에서 6K Pro 모델의 기능을 추가하였고 얇은 피사계 심도와 아나모픽 렌즈로 촬영할 수 있는 Super 35 센서가 특징이라고 말했다.

오디오

Lawo는 Power Core의 DSP 믹싱 및 I/O 엔진을 소개했다. Power Core는 개방형 표준 기반 Ravenna/AES67 AoIP 네트워킹을 통해 최대 1,280개의 I/O 채널과 수십 개의 믹싱 버스 및 DSP 채널을 지원하며 Audio I/O Extender를 사용하면 사용자가 Ravenna/AES67 네트워크를 쉽고 경제적으로 확장 가능하다고 말했다.

Calrec은 모듈식 오디오 믹싱 시스템인 Argo를 공개했는데 교체 가능한 하드웨어 패널이 있는 완전 모듈식이며 사용자 기본 설정에 맞게 하드웨어 사용자 인터페이스를 즉시 변경할 수 있다. ImPulse IP 코어의 확장 버전을 기반으로 구축되었으며 최대 4개의 독립적인 믹스 환경에 전원을 공급할 수 있고 각 믹서는 단일 콘솔에서 2,350개 이상의 처리 경로에 액세스할 수 있다.

Harmonic

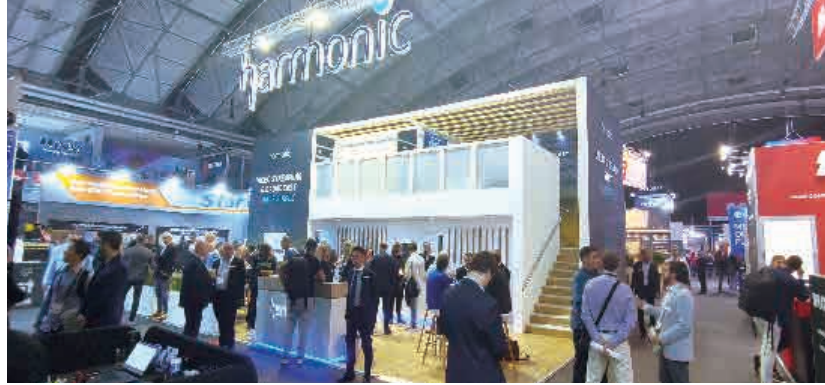
이번 전시회에서 Harmonic은 비디오 스트리밍 및 방송 전송을 위한 클라우드 네이티브와 온프레미스(On-premise)에 혁신을 가져올 것이라고 발표하면서 VOS®360 SaaS



Lawo 부스 전경



Calrec 부스 전경



Harmonic 부스 전경



Haivision 부스 전경



Haivision 부스 내부

(software as a service) 플랫폼을 소개하였다. UHD HDR을 적용한 대규모 타깃 광고, 워터마크가 표시된 라이브 스포츠 스트리밍, VOD 및 선형 스트리밍을 선보였다. 무료 광고 지원 TV(FAST)와 클라우드에서 재생 및 콘텐츠 배포가 가능한 워크플로우를 소개했다.

Haivion

Haivision은 IP, 클라우드 및 모바일 방송 비디오 솔루션과 라이브 스포츠, 뉴스, 엔터테인먼트의 원격 제작 워크플로우를 소개하면서 어디서나 라이브 이벤트를 방송할 수 있는 최신 4K/UHD 본딩 셀룰러 기술을 소개했다. SRT(Secure Reliable Transport)와 SST(Safe Streams Transport) 프로토콜로 구동되는 Pro460과 5G 네트워크를 활용하는 StreamHub 워크플로우를 소개하였다. 또한, Makito X4는 HEVC 및 H.265 비디오 인코더/디코더로 저지연, 고품질, 저비용 처리가 가능하다고 알렸다.

Imagine Communications

Imagine Communications에서는 DSP를 지원하는 오디오 처리 알고리즘, 오디오 라우팅 기능 및 멀티스트림 8K 워크플로우 기반의 최신 Selenio 네트워크 프로세서(SNP)를 시연하였다. DSP 기반이라 기존의 SNP 장비에 라이선스 추가를 통해 업믹싱, 다운믹싱 및 스마트 믹싱 기능을 추가할 수 있다. 또한, 최신 버전의 Cisco Nexus NDFC(Dashboard Fabric Controller) 및 CVX(Arista CloudVision Extension) MCS(Media Control Service)에 대한 지원을 포함하여 Magellan Control System의 주요 기능 업그레이드를 소개하였다.



Imagine Communications 부스 전경



Imagine Communications 부스 내부



Blackmagic Design 부스 전경



Blackmagic Design 버추얼 세트



Blackmagic Design 장비 소개

Blackmagic Design

Blackmagic Design은 버추얼 세트 도구 Ultimatte 12 HD Mini, Ultimatte 12 HD, Ultimatte 12 4K 및 Ultimatte 12 8K의 4가지 새로운 모델을 비롯해 다양한 제품군을 선보였다. Ultimatte 12는 라이브 작업을 위해 장면을 분석하고 100개 이상의 매개변수를 자동으로 설정하는 윈터치 키잉할 수 있는 기능을 갖추고 있다고 설명했다. Ultimatte 12 4K 및 Ultimatte 12 8K 모델은 12G-SDI 연결을 지원하므로 사용자는 현재 HD뿐만 아니라, UHD 및 8K까지 작업이 가능하다.

Adobe

최근 Frame.io를 인수한 Adobe는 카메라 촬영에서부터 전체 제작 프로세스를 연결하는 Camera to Cloud, Premiere Pro 및 After Effects의 팀 프로젝트, Frame.io의 기능을 시연하였다. 카메라로부터 시작하여 Camera to Cloud를 통해 Adobe는 프로덕션 및 포스트 프로덕션 팀이



Adobe 시연



Adobe 부스 전경



Adobe 솔루션 전시

전 세계에 있는 공동 작업자와 실시간으로 함께 작업할 수 있다고 소개했다.

Premiere Pro 및 After Effects와 통합되고 Creative Cloud 멤버십에 포함된 Frame.io를 사용하면 초고속 파일 공유와 실시간 검토 및 승인이 가능하며 언제 어디서든 스마트폰이나 워크스테이션을 통해 프레임 단위로 공동 협업 편집이 가능하다.

AJA

AJA는 라이브 방송이나 포스트 프로덕션 등을 위한 정확한 색상 공간 변환을 제공하는 LUT 처리 기능을 갖춘 휴대용 장치인 ColorBox를 선보였다. ColorBox를 사용하면 DIT가 룩을 로드, 수정 및 저장하고 데일리용 참조 이미지를 생성하여 모든 생산 프로세스와 생산 및 후반 제작 단계에서 색상 정확도를 보장할 수 있다고 소개했다. ColorBox는 많은 응용 프로그램을 위한 SDR/HDR/WCG 색상 변환 기능을 제공하며 12G-SDI 및 HDMI 2.0 출력은 로컬 모니터링을 위해 최대 4K/UHD 비디오를 제공하고 추가 12G-SDI 루프 스루 출력을 다른 장치에 연결할 수 있다.



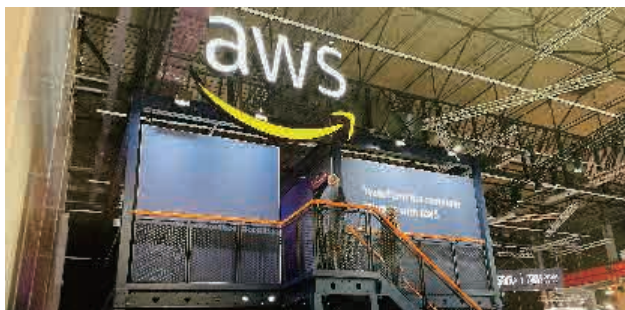
AJA 부스 전경



AJA 장비 소개

클라우드 제작 환경으로의 변화

방송제작을 위한 다양한 솔루션들은 클라우드 서비스로 변환되어 활용되는 사례가 늘어나고 있으며, 그중 가장 선두주자인 AWS의 클라우드를 가장 많이 활용하고 있다고 한다.



AWS 부스 전경



AWS 클라우드 방송제작 소개

Vizrt는 현재 라이브 클라우드 프로덕션을 자동화하는 라이브 프로덕션 플랫폼인 VizNow를 베타테스트 중이라 소개했다. 'Death Diving' 이벤트에서 14개 카메라 제작을 통해 성공적인 테스트하였으며 VizNow는 빠른 설정과 현장에 카메라 운영자가 클라우드에 더 쉽게 액세스할 수 있는 기능을 개발 출시할 예정이라 밝혔다. 또한 Viz Engine 최신 버전인 Version 5를 선보였는데 Vizrt

Group이 인수한 Newtek과 같은 부스에 전시하여 IP 기반의 NDI 워크플로우를 통해 그래픽을 구현하는 것에 대해 프리젠테이션 형식으로 진행을 하여 제품 소개를 하고 있었다.

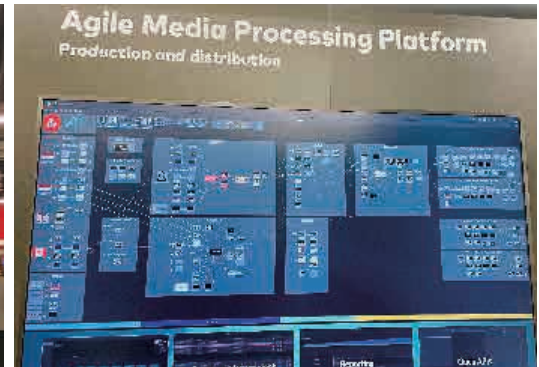


Vizrt 부스 전경

Grass Valley의 다양한 클라우드 솔루션은 Software-Defined 방식의 다양한 신호 분배 및 송출솔루션을 제품화하여 레고 블록과 같이 선택적으로 필요 모듈을 선택/사용하는 솔루션을 선보였다. GV는 이번 IBC에서도 13개 홀 중 9번 홀을 전부 사용할 정도로 대규모 부스를 운영하였다.



Grass Valley 부스 전경

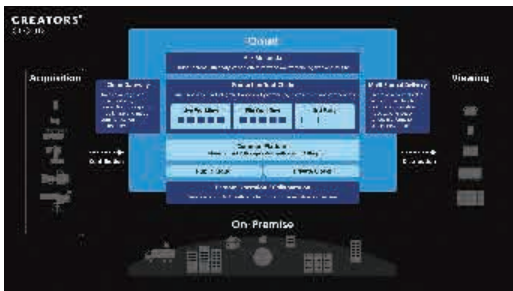


Grass Valley AMPP 소개

AMPP(Agile Media Processing Platform) 솔루션은 클라우드-네이티브 플랫폼이라 하는데, 이는 클라우드 중 SaaS(Software as a Service)의 형태로, 클라우드 인프라(서버 및 스토리지 등) 위에 소프트웨어를 탑재해 서비스를 제공한다. 특히 클라우드를 통해 온라인상에서 비디오 소스를 주고받아 가공하여 송출할 수 있어, 다수의 방송사가 해외 빅 스포츠 이벤트 등에서 시험적으로 많이 사용되고 있다. 원격지 제작에 따른 인건비나 제작비용의 절감뿐만 아니라, 클라우드 서비스를 기본으로 클라우드 플랫폼을 이전하여도 서비스의 연속성을 보장해 주고 있다는 장점을 소개했다.

GV에서 나오는 카메라를 제외한 모든 장비들(라우터, 컨버터, 송출기 등 전통적인 방송장비 일체)이 모두 클라우드 서비스 위에 올라가서 AMPP라는 이름으로 서비스할 수 있다.

SONY의 Creators' Cloud는 네트워크 및 디바이스 제한 없이 모든 네트워크에서 콘텐츠의 촬영(및 수집), 제작, 공유 및 배포가 가능한 차세대 클라우드 프로덕션 플랫폼으로 기존의 다양한 프로덕션들과 자연스러운 연결을 통해서 어떠한 미디어 워크플로우 형태와도 연결이 가능하도록 다양한 솔루션과 장비들을 개발하였다.



SONY CREATORS' Cloud 소개



SONY 부스의 CREATORS' Cloud 전시

XR(Extended Reality)

XR 그래픽엔진 관련하여 **Brainstorm**은 주력 제품인 InfinitySet 최신 버전인 Suite 5.2와 라이브 프레젠테이션을 위한 Edison의 새 버전인 Edison 5.1을 소개했다. InfinitySet은 XR 콘텐츠 제작 및 워크플로우를 향상하여 EpicGames의 Unreal Engine과 호환한 무대를 구성하였으며, Edison 5.1도 NDI 기반의 XR 기능을 iPhone과 iPad에서 EdisonGO 앱으로 실시간 NDI 모바일 XR 구현을 선보였다.

Zero Density는 주력 제품인 Reality 최신 버전인 4.27과 AI 기반 트래킹 시스템 TRAXIS talentS를 새롭게 소개했다. EpicGames의 Unreal Engine과 호환하는 Reality를 활용하여 LED 기반 XR 구현 무대를 구성하였으며, 가상 스튜디오, 라이브 이벤트 및 증강 현실 제작을 위해 제작된 마커리스 타입의 TRAXIS talentS를 시연했다.



Brainstorm 부스의 XR 시연



Zero Density 부스의 XR 시연

카메라 트래킹 시스템 관련해서 **Mo-sys**는 BMR(Broadcast Mixed Reality)이라는 신제품을 출시했는데 LED 미디어 서버와 Unreal Engine 기반의 그래픽 시스템을 결합한 솔루션이라고 소개했다. **NCAM**은 Brainstorm, Disguise, ROE Visual, Sony, CVP, KROPAC MEDIA GmbH, INFILED 등의 부스에 소개됐는데 각각의 부스에서 NCAM 2022 최신 버전이 이미지, 마커 인식, 패턴인식 방식 등 다양한 방법으로 시연했다. SONY 부스에서는 NCAM의 Unreal engine 플러그인 AR suite를 사용하여 XR을 구현했다.



Mo-sys 부스의 카메라 트래킹 시연



NCAM의 카메라 트래킹 시연

LED Wall은 Absen, Alfalite, AOTO, INFIELD 등의 기업들이 XR 엔진 또는 트래킹 시스템 기업의 부스에서 협업하여 시연하였다.



Stype와 협업한 Absen LED Wall



NCAM과 협업한 INFIELD LED Wall

전시장 외부

전시장 외부에는 중계차들이 전시되어 있었는데, EMG의 Nova 105, Nova 107은 단일 통합 IP 네트워크로 오디오, 비디오, 인터콤, 모니터링 및 데이터용 패널들을 구성한 풀 IP 기반의 중계차를 소개하였다. 특히 Nova 105 용 키트는 현재 카타르 4개 장소에서 FIFA 월드컵을 준비 중이라고 알렸다.



전시장 외부에 전시된 중계차들



EMG의 중계차 외관



EMG의 중계차 내부



EMG의 중계차 내부

IBC CONTENT AGENDA

IBC 2022에서는 유료 콘퍼런스 외에도 참관객을 위한 무료 강연이 Innovation Stage, Showcase Theatre 및 Content Everywhere Stage 등에서 진행되었다. NEP 노르웨이, 시스코 및 Grass Valley의 전문가들이 원격 라이브 프로덕션을 위한 IP 기술을 주제로 한 'IP Live Production', MPEG-5 LCEVC가 압축 효율성과 다른 코덱의 트랜스코딩 속도 간의 트레이드오프를 어떻게 향상시키는 지에 관한 주제로 'Demo: MPEG-5 LCEVC | V-Nova: MPEG-5 LCEVC boosts compression-speed tradeoff and reduces power consumption of AV1' 등의 강연이 열렸다. 그 외에 다양한 강연이 4일간 열려 참관객의 호기심을 자극했다. 대부분의 강연이 클라우드, OTT, AI, Streaming 등의 기술 관련 세미나가 다수였다는 것이 방송기술의 현 상황을 말하는 듯하여 '과연 우리가 기민하게 대응할 수 있을까'하는 고민과 동시에 내심 뭉치 모를 아쉬움이 남았다.



Hall 12 Showcase Theatre 입구 전경



Hall 2 Innovation Stage 내부 전경



Showcase Theatre 내부 전경

전시장 기타 부스



COMCAST 부스



datavideo 부스



EBU 부스



evertz IP 솔루션 전시



For-A 전시 부스



Fraunhofer 솔루션 소개, 전시



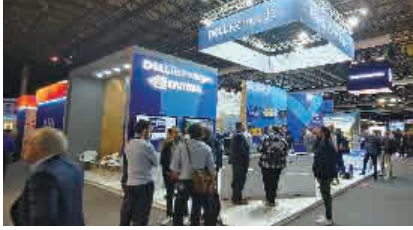
HITACHI 부스



NHK 부스



Dolby.io 부스 전경



DELL 전시 부스



LiveU 전시장



matrox 전시 부스

마치며

해외 전시회 참관도 유럽 방문도 처음이라 많은 기대와 설렘 그리고 약간의 두려움을 가지고 출발했다. 전시회 현장은 코로나로 인한 공백이 길었던 기간을 보상이라도 하듯 열기가 매우 뜨거웠다. 비록 예년보다 전시 기간이 짧고 참관객도 줄었지만, IBC 2022는 새로운 기술 동향과 변화에 목말랐던 방송기술인들의 단비와 같았고 앞으로도 이런 기회가 지속해서 이어졌으면 하는 바람이다. 다만, 방송기술 시장이 전통적인 방송기술에서 새로운 제작 환경과 콘텐츠 서비스 중심의 장비나 솔루션으로 이동하고 있다는 점과 미래 방송 시장의 방향 전환에 대한 준비가 현재 방송기술인들이 고민해야 할 숙제로 남았다. 📺



엘리자베스 2세 여왕 서거에 조기 계양

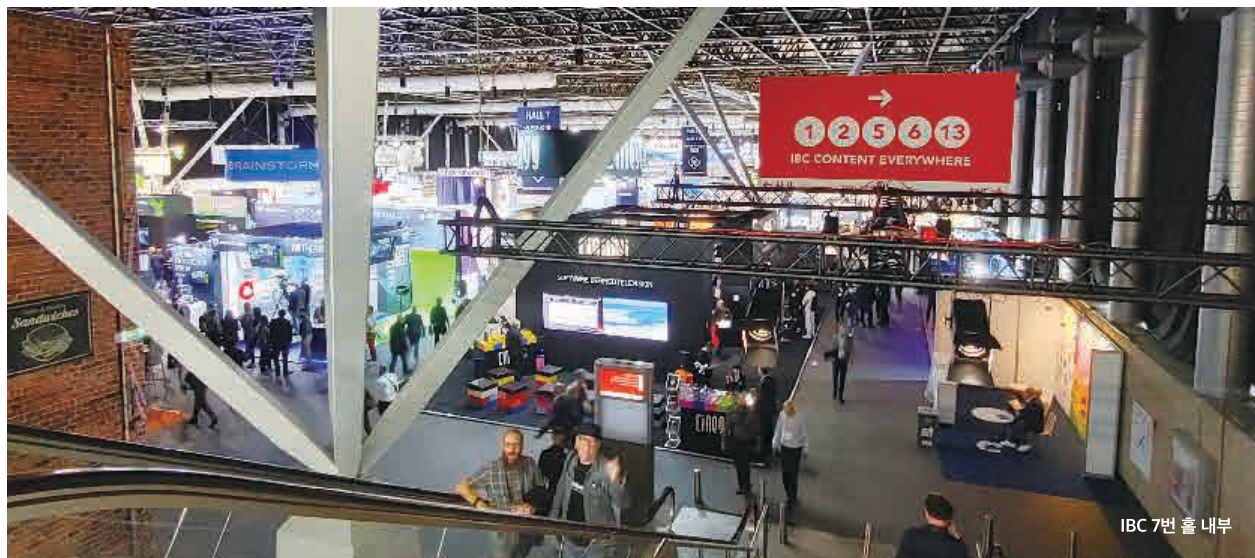


IBC 2022 참관단

참고 : www.ibc.org/ibcdaily

방송 IT 아키텍처가 느낀 IBC 2022

글. 한석우 KBS 라디오기술팀 기술감독



IBC 7번 홀 내부

네덜란드를 향해

IBC는 라스베이거스의 NAB와 함께 세계 최대 규모이면서 지명도가 가장 높은 방송장비 전시회이다. 매년 9월, 네덜란드 암스테르담에서 개최되는 IBC는 최신의 방송환경 동향에 대한 파악은 물론 최첨단 엔터테인먼트 기술 쇼라고 할 수 있다. 이번 IBC는 안면인식기술이 접목되면서 사전에 증명사진(전신 또는 상반신 사진사용) 등록 후 현지에서 입장권 픽업 및 부스 참관 시 편리하게 이용했으며, 약 3년 만의 행사로 코로나 대유행으로 인해 방송엔터 업계의 2년간 집약된 신기술들을 접할 수 있었다.

IBC의 RAI는 네덜란드어 'Rijwiel en Automobiel Industrie'의 약어로 영어로는 'Bicycle and Automotive Industry'의 뜻으로 네덜란드의 대규모 자전거 및 자동차 산업을 위한 전시장이다. 총 13개의 홀을 운영하고 있으며, 1,028개의 업체가 참가하였다. 그 크기는 대략 112,000㎡로, 대략 3만 4천 평에 가까운 어마어마한 규모를 가지고 있다.



부스 입장



IBC 입장권

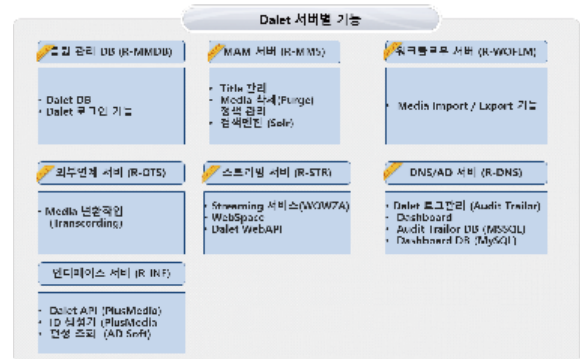
또한 어마어마한 규모만큼 실내 GPS를 적용하여 핸드폰의 IBC APP의 지도를 통해 현재 자신의 위치와 가고자 하는 위치를 정확하게 파악할 수 있었다. 사실 필자는 너무나 방대한 규모의 시설들로 인해 해당 지도를 사용하여도 실제 원하는 목표를 찾아가는데 많은 어려움을 겪었다.

IBC 2022 전시 부스

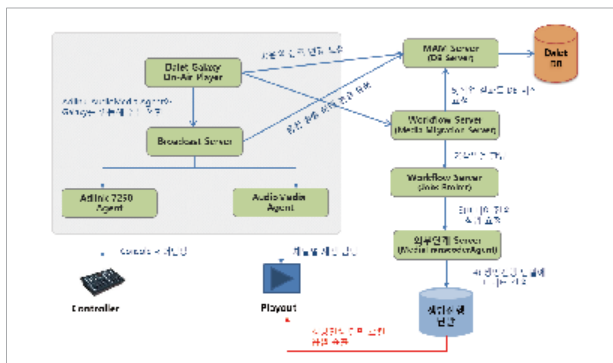
필자는 KBS 내 DRS(Digital Radio System)의 담당자로서, 기존의 시스템 운영과 구축 업무를 병행하고 있다. KBS의 DRS 시스템은 2013년~2015년 구축된 디지털 폴파일기반 시스템의 명칭으로 MAM(Media Asset Management) 시스템은 DALET사의 Galaxy를 사용하고 있다.(이하 'DALET'이라 칭함) 향후 도입 10년이 되는 2025년에는 새로운 솔루션의 업그레이드를 계획하고 있다.

따라서, 이번 IBC를 통해서 필자는 다음의 2가지 목표를 가지고 있었다. 먼저, 다양한 솔루션 제작사 및 각국 방송사 시스템의 구축/운영 현황과 개발 전략 등을 수집하여 향후 라디오 시스템의 발전 전략을 도모한다. 또한 IBC의 참관으로 2025년 예상되는 현재의 MAM 시스템(DALET)의 업그레이드에 필요한 구축/운영 업무 지식을 습득하고 긴밀한 협조 채널을 확보한다. 이 두 가지가 바로 그것이다.

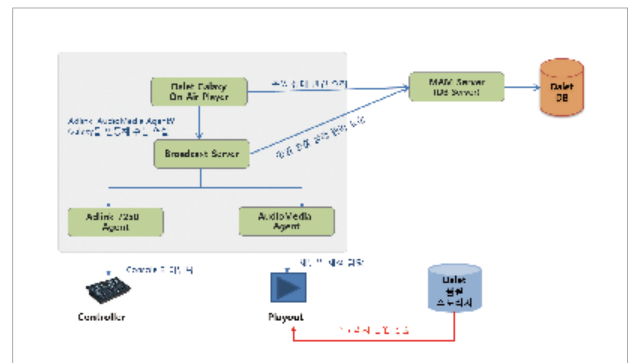
이를 위해 IBC를 앞두고 DALET의 최신 동향과 사용 현황 등을 조사하고자 사전 미팅을 계획하여 두었다.



DALET 서버별 기능



DRS 생방송 워크플로우



DRS 제작 워크플로우



DALET 담당자 렌과 필자



DALET 구축 동향

KBS의 DRS 시스템은 상기와 같은 워크플로우를 가지고 있어, 사실상 DALET은 시스템의 척추와 뇌에 해당하는 핵심적인 기능을 수행하고 있다. 이를 한 번에 바꾸는 작업은 사실상 불가능에 가까운 정도로 어려운 작업에 해당한다. 이번 DALET 사와의 미팅으로 기존의 서비스 운용범위에 영향을 최소화하면서 다가오는 H/W들과 S/W들의 EOS(End-of-Service)로 인한 장비와 솔루션들의 교체를 포함한 DALET의 안정적 업그레이드 등을 논의할 수 있었으며, SNS 송출 등 다양한 서비스 확장에 따른 MAM 솔루션 기능 확장에 대한 방안 및 해외 구축 동향을 알 수 있었다.

이번 IBC를 통해서 확인해본 다양한 해외 방송사에서 클라우드 서비스는 디지털 풀파일시스템이라는 말이 무색해질 정도로 범용화되어 방송 인프라의 주축이 되고 있었다. 이는 방송사 입장에서는 팬데믹 시대에 원격근무에 대한 고민과 보안이라는 두 마리 토끼를 클라우드라는 솔루션을 통해서 잡을 수 있도록 서비스의 편의성이 개선되었기 때문이었고, 방송장비 제작사들 입장에서는 구독료라는 매력적인 수익 창출의 새로운 모델이 되고 있기 때문이었다. 방송제작장비들의 다양한 솔루션들은 클라우드라는 서비스를 활용하는 사례가 늘어나고 있으며 가장 선두주자인 AWS(Amazon Web Services)의 클라우드를 가장 많이 활용하고 있었다.



AWS 전경

KBS에서도 클라우드를 방송시스템에 접목하기 위한 다양한 시도가 있어왔지만 방송사의 무거워지는 고화질 파일들의 전송 및 관리 등이 큰 발목을 잡아 왔다. 필자는 디지털라디오 전문가로 오디오 파일들의 상대적 가벼움(파일 하나당 약 1GB - 1시간 WAV 포맷, 48kHz, 24bit 기준)으로 클라우드 솔루션의 도입 또한 적극적으로 검토하고 있다.

이번 IBC에서는 해외 방송사들의 클라우드 이전에 대한 다양한 시도들도 확인해 볼 수 있었다.

그중 **Grass Valley**(이하 'GV'라 칭함)의 다양한 클라우드 솔루션은 Software-Defined 방식의 다양한 신호 분배 및 송출솔루션을 제품화하여 레고 블록과 같이 선택적으로 필요 모듈을 선택하여 원하는 솔루션을 만들어 낼 수 있어 굉장히 인상적이었다. GV는 이번 IBC에서 13개 홀 중 9번 홀을 통째로 사용할 정도로 대규모 부스를 운영하였다.

GV의 AMPP(Agile Media Processing Platform) 솔루션은 '클라우드-네이티브 플랫폼'이라 일컬어진다. 이는 클라우드 중 SaaS(Software as a Service)의 형태로, 클라우드 인프라(서버 및 스토리지 등) 위에 소프트웨어를 탑재해 서비스를 제공한다. 많은 방송사들이 GV의 AMPP를 통한 송출 서비스를 이용하고 있어 흥미로웠다. 특히 클라우드를 통해 온라인상에서 비디오 소스를 주고받아 가공하여 송출할 수 있어, 해외 출장 등이 빈번한 해외 빅 스포츠 이벤트 등에서 시험적으로 많이 사용되고 있었다. 해외 출장에 따른 인건비를 절약하고 사용한 시간만큼만 과금이 가능한 차별적 요금제가 상대적으로 매력적으로 다가올 수 있었다. 또한 클라우드 서비스를 기본으로 클라우드 플랫폼을 이전하여도 서비스의 연속성을 보장해 주고 있었다.

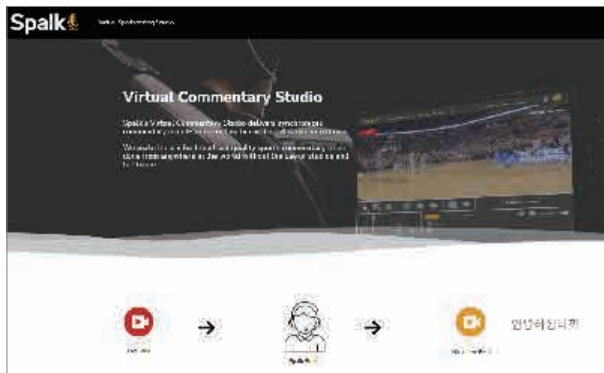


GV의 부스 운영 현황

카메라를 제외한 GV에서 나오는 모든 장비들이 클라우드를 통해 서비스되어 AMPP라는 새로운 서비스로 진화되었으며, 우측처럼 각국의 방송제작 소스를 마우스로 끌어다 놓음으로써 하나의 워크플로우를 완성할 수 있다. 방송의 제작부터 송출까지의 모든 과정이 클라우드를 통해서 진행되며 GV에서 만들지 않는 인터컴(양방향 의사 전달 통신수단), 클라우드 그래픽카드, Virtual Studio 등은 다양한 외부업체와의 협력을 통해서 완벽한 클라우드를 통한 방송의 제작과 송출을 이루어 내고 있다.



AMPP를 통한 전체 워크플로우



GV 협업 솔루션들 - Spalk, Waves Audio, Haivision 등

또한, 이번 **Sony**의 클라우드 솔루션들 또한 눈에 띄었다.

Sony의 Creators' cloud는 네트워크 및 디바이스 제한 없이 모든 네트워크에서 콘텐츠의 촬영(및 수집), 제작, 공유 및 배포가 가능한 차세대 클라우드 프로덕션 플랫폼으로 기존의 다양한 프로덕션들과 자연스러운 연결을 통해서 어떠한 미디어 워크플로우 형태와도 연결이 가능하도록 다양한 솔루션과 장비들을 개발하였다.

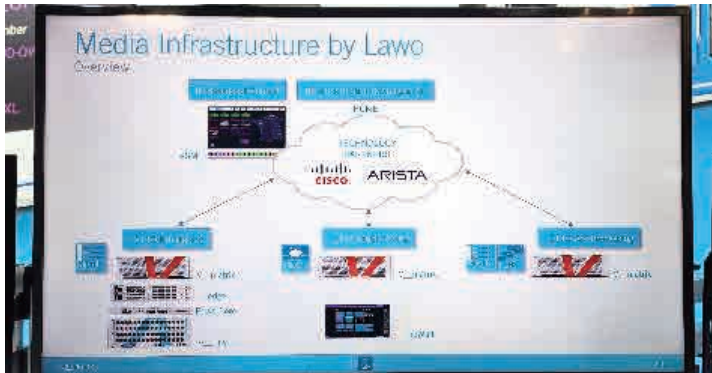
기존의 클라우드 사용 고객들의 서비스 편의성 강화에 신경을 많이 쓴 모습이다.



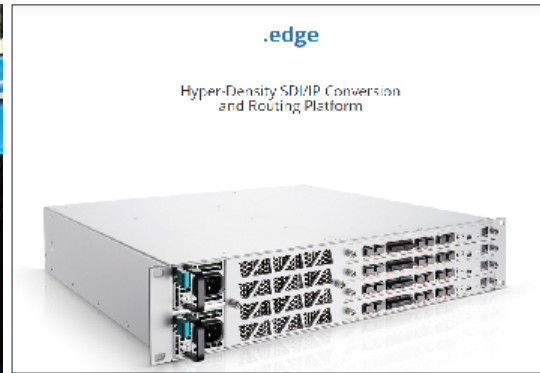
Sony의 Media Solution Palette & Creators' Cloud 부스

GV와 Sony 모두 실제 방송 최전선의 장비(카메라, 마이크 등)와 이를 소비하는 장비(모바일, PC 모니터, 태블릿 등)를 제외한 모든 것들을 클라우드에 올려놓았다. 이제 방송제작사들이 Software-Defined 방식의 방송장비 혹은 방송송출선 제작은 더 이상 선택이 아닌 필수가 되어 가고 있었다.

전통적인 디지털 콘솔 전문업체인 LAWO는 All-IP를 통한 SDI/IP 변환 및 라우팅이 가능한 .edge를 들고나왔다. 이는 내부적으로는 Software-Defined 형식으로 기존의 다양한 SDI 라우터를 대체하여 사용할 수 있게 되어 있다. 또한 SMPTE ST2110 표준 제품군에 대한 지원으로 다양한 오디오 및 비디오 스트림의 Seamless 한 전환을 보장해 준다.



LAWO의 Media Infrastructure



LAWO .edge

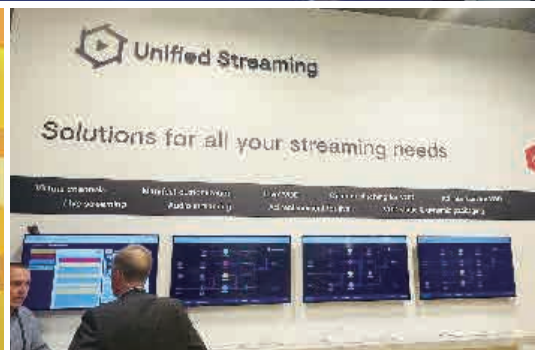
이번 IBC에서 LAWO 또한 Software-Defined 방식의 장비 솔루션을 개발하고 있다고 이야기하고 있다. LAWO의 다양한 콘솔뿐만 아니라 많은 장비가 클라우드상에서 구동되는 미래 계획에 응원의 박수를 보낸다.



LAWO의 그레거와 함께

Software-Defined 솔루션 제조사들





다양한 Software-Defined 솔루션들

Software-Defined 솔루션들은 기본적으로 IP를 통한 미디어 소스의 접근으로, 스마트폰을 활용하여 클라우드 송출환경에 직접 접속하여 송출 관리를 하도록 지원해주고 있었다. 이를 KBS의 재난방송 또는 뉴스 등 라이브 소스에서 활용하면 다양한 취재 소스로 빠른 뉴스 제공이 가능해 보였다.

IBC 2022 아쉬움을 뒤로 하며

많은 방송장비 제작사들이 클라우드를 기본으로 한 클라우드-네이티브 소프트웨어들을 제공하고 있고, 또한 많은 방송사들이 이를 적극적으로 수용·검토 및 운용하고 있다. 클라우드 환경하에서의 방송 제작 및 송출은 모든 콘텐츠를 IP 위주의 모바일 디바이스로 소비하는 요즘 시대에 더욱 매력적으로 다가온다. 또한 단순히 클라우드를 제작·송출의 플랫폼으로만 이용하는 것이 아닌 AI 기술을 적극적으로 활용하여 사람이 해야 할 많은 영역들을 편리하게 지원해주고 있었다.

국내에서 UHD 및 공중파를 관리하는 방송사는 이와 같은 최신의 기술들을 접목해 볼 기회가 상대적으로 적었다. 클라우드를 도입하기 위해서는 전체적으로 많은 변화를 요구하며, 기존의 레거시 시스템이 무거운 만큼 변화에 유연하게 대처하기 힘들어지기 때문이다. 특히 방송사의 클라우드 도입은 방송의 가장 근간인 제작·송출 인프라의 변경에 대한 고민이 필요한 만큼 ROI 분석뿐 아니라 IP 송출의 기반 인프라 확충까지 미디어 편성 및 기업의 전략이 감안되어야 하는 중요한 일이 된 것이다.

KBS도 단순한 IP를 활용한 디지털 워크플로우에 만족할 것이 아닌 클라우드와 관련 서비스를 적극적으로 활용해서 다양한 디지털 콘텐츠를 시청자들에게 제공할 수 있도록 기존의 레거시 미디어에 국한되지 않는 다변화된 미디어 서비스 전략이 수립될 수 있기를 바란다. 📺

넷플릭스 광고 요금제로 예고되는 시장의 변화는?

글. 최홍규 EBS 정책기획부 연구위원 / 미디어학 박사

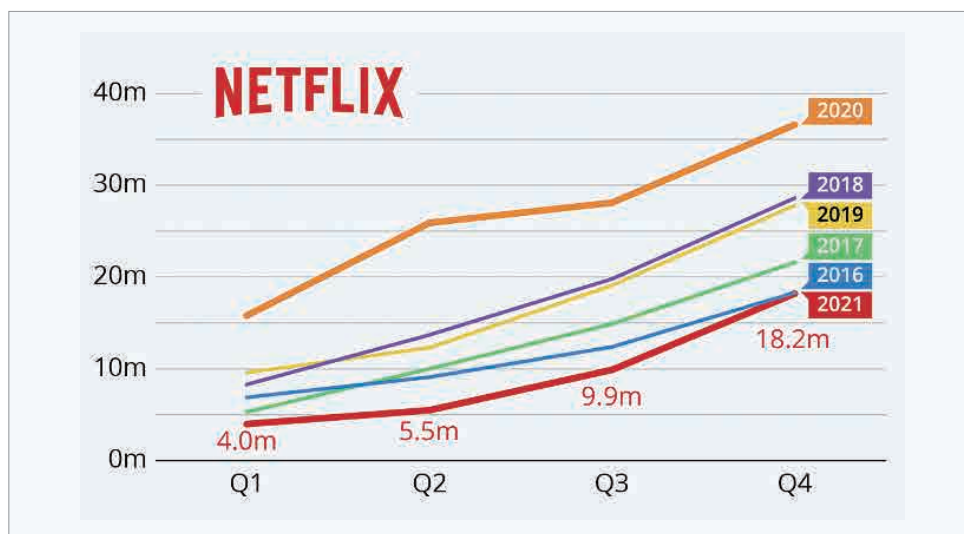
2022년 8월 27일 자 블룸버그(Bloomberg) 기사에는 넷플릭스의 광고 제공 서비스에 관해 실렸다. 넷플릭스는 현재 광고가 없는 동영상을 제공하며 요금제로는 월 15.49달러 요금제를 가장 많이 유치하고 있는데, 앞으로 월 7~9달러 정도의 현재 절반 가격으로 광고를 함께 제공하는 방안을 고려하고 있다는 것이다.¹⁾ 넷플릭스는 이러한 계획을 이미 연초부터 가시화했고 지난 7월에는 새로운 광고 서비스를 제공하기 위해 마이크로소프트(Microsoft)를 영업 파트너로 선정했다는 소식을 알리기도 했다.²⁾ 넷플릭스의 광고 서비스 요금제 추진은 동

영상 구독 시장에 변화가 시작될 것임을 알리는 뉴스로 보인다.

여전한 절대강자, 넷플릭스

넷플릭스는 구독기반 동영상 제공 서비스의 최강자이므로, 넷플릭스가 광고를 유치하겠다는 계획은 단순히 서비스 형태를 하나 바꾸는 계획으로 들리지 않는다.

넷플릭스의 분기별 유료 가입자 증가 추이를 살펴볼 때, 2021년도의 성과가 좋았다고 볼 수는 없다. 코로나19가

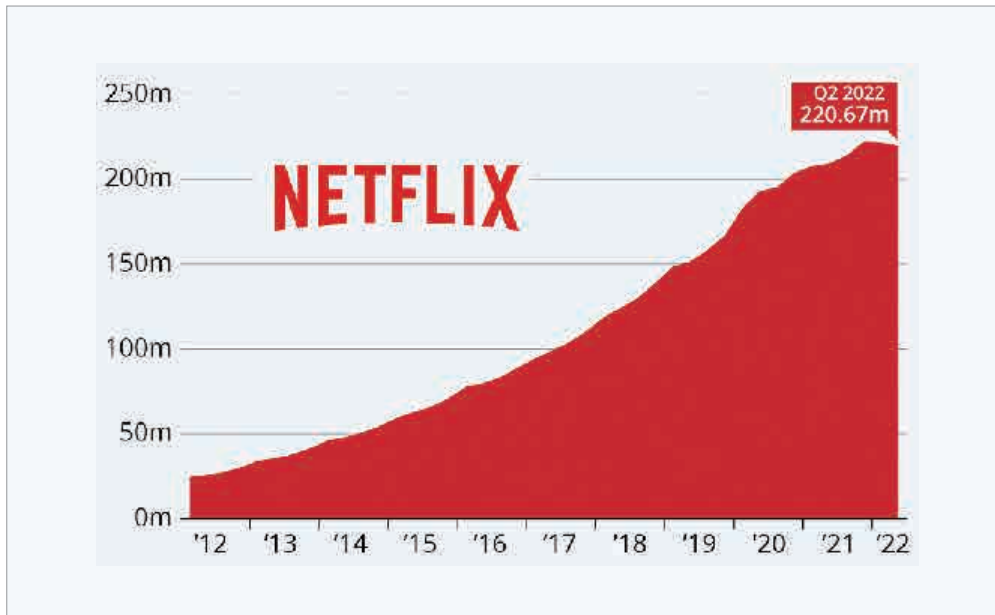


넷플릭스의 분기별로 누적된 전 세계 유료 가입자 수(연도별 추이)³)

1. www.bloomberg.com/news/articles/2022-08-26/netflix-eyes-7-to-9-price-for-its-new-ad-supported-plan

2. about.netflix.com/ko/news/netflix-partners-with-microsoft

3. www.statista.com/chart/21465/global-paid-net-subscriber-additions-by-netflix



넷플릭스의 전 세계 유료 가입자 수 추이(2022년 2분기 기준)⁴⁾

종식되고 유료 가입자 증가폭이 커지지 않을 것이라는 예측도 가능하다. 2021년에 남은 3개월의 기간 동안 830만 명의 가입자를 추가하여 당해 구독자 수를 1천 820만 명으로 늘렸지만, 2016년 이후에 가장 저조한 성과다.

그러나 유료 가입자 수 추이를 연도별로 살펴보면, 그 상승세가 본격적으로 꺾이고 있다고 보는 데는 다소 무리가 따른다. 2억 2백만 명으로 마감한 2022년 2분기의 성과가 만족스럽지 않은 결과일까? 물론, 성장이 더뎠다고 있는 시그널과 우려에 섞인 해석에 대해서는 충분히 공감할 수 있다. 하지만, ‘급격한 둔화’나 ‘절체절명의 위기’라는 표현은 아직 넷플릭스에 어울리지 않은 것으로 보인다. 여전히, 우리나라로 따지자면 시장에서 <오징어 게임>(2021), <수리남>(2022) 같은 오리지널 콘텐츠 히트작이 이어지고 있어 지속적인 성장의 발판을 마련하고 있기 때문이다.

따라서, ‘넷플릭스의 성장이 둔화하고 있고 그 성장의 둔화로 인해 결국 침체기에 접어들 것이다.’라는 해석을 내놓으려면 수평적으로 다른 서비스들이 제공하는 오

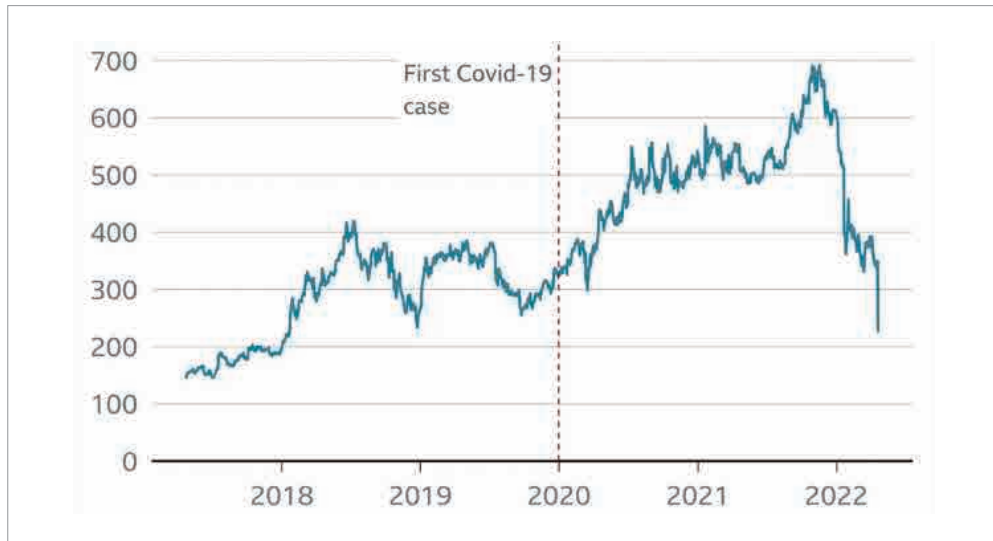
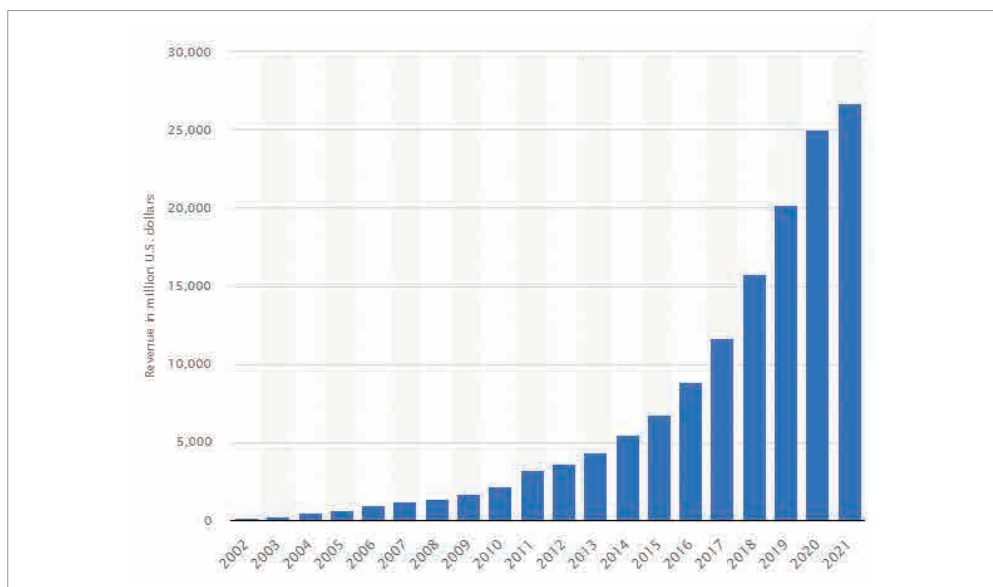
리지널 콘텐츠의 경쟁력과 확보한 콘텐츠 숫자를 함께 살펴봐야 할 것이다.

수평적으로 타사 서비스들의 경우, 오리지널 콘텐츠 경쟁력이 눈에 띄게 강화되었나? 넷플릭스만큼 콘텐츠 확보에 열을 올리는 경쟁자가 나타나고 있는가? 이런 질문에 쉽게 대답하기 힘들다면, 아직 넷플릭스는 업계 최강자가 맞다. 그리고 그 최강자가 가려는 길은 확보된 콘텐츠 파워를 토대로 광고를 붙여 수익을 극대화하겠다는 것이다. 넷플릭스의 광고 서비스 제공은 출구전략이 아니라, 시장 확장 전략에 가깝다고 보는 편이 맞다.

코로나19 이후 새로운 성장 모델을 모색하기

그렇다. 넷플릭스의 광고 서비스 제공 전략은 시장 확장 전략으로 보인다. 그렇다면 이런 시장 확장 전략은 왜 나오게 되었을까? 다른 아닌, 시장의 의심 어린 눈초리 때문이다. 앞서 살펴본 것처럼, 2021년 가입자 수 증가 추이가 기대에 미치지 못하자 투자자들은 흔들리기 시작했고 가뜰이나 경기침체기를 겪고 있는 시장에서 넷플릭스의 주가가 한없이 흘러내리는 결과가 나타났다.

4. www.statista.com/chart/amp/7677/netflix-subscriber-growth

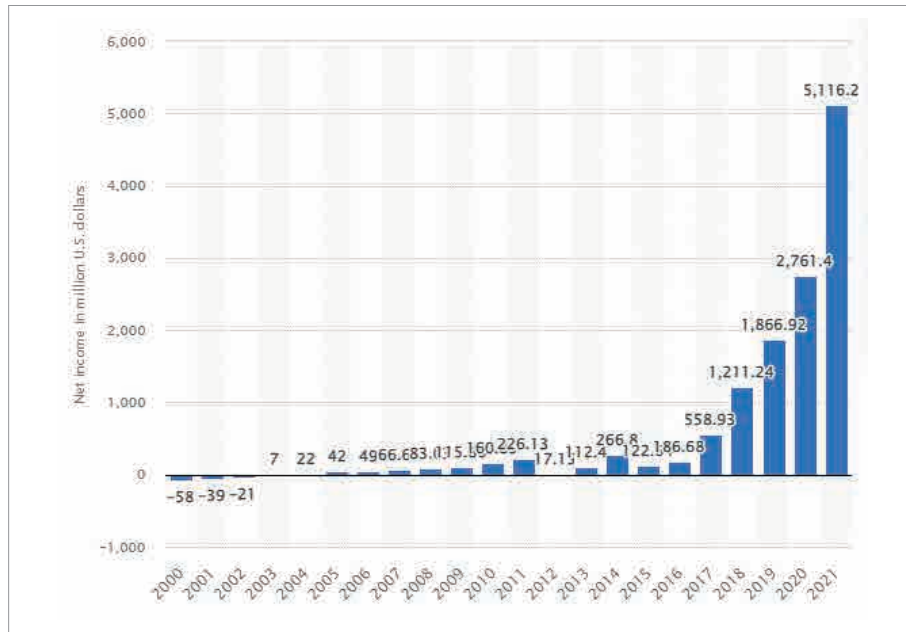
코로나19 전후 넷플릭스 주가 추이⁵⁾넷플릭스의 매출 추이⁶⁾

시장에서 주가는 기업의 평판을 가늠하는 중요한 지표이고, 이 지표는 항상 경제 상황이나 기업 이슈와 맞물려 등락을 반복한다. 넷플릭스의 현재 상황은 코로나19를 기점으로 하여 예측되지 않았던 급격한 성장세가, 다소 주춤하는 상황으로 읽힌다. 이러한 상황에서 넷플릭스는 당연히 시장을 확장하여 향후 예측 가능한 주가 하락

에 대응해야 하고 기업의 평판 관리에 더욱 힘써야 한다. 코로나19로 예측되지 않았던 성장세, 그리고 그 운이 다 해가는 것이 주가로 나타나며 시장의 인식을 바꿔놓는다는 점은 가입자 수 유치나 수익의 증가와는 또 다른 문제이므로 이에 대한 대비가 필요한 것이다. 넷플릭스에는 시장의 인식을 바꿔놓을 만한 성장 모델이 필요했다.

5. www.bbc.com/news/business-61173561.amp

6. www.statista.com/statistics/272545/annual-revenue-of-netflix



넷플릭스의 순이익 추이⁷⁾

결국, 다시 시작되는 머니게임

넷플릭스의 2021년 기준 총 매출액은 300억 달러에 달한다. 10년 전 총 매출액이 16억 7천만 달러였으니, 10년간 매출액 기준으로 18배 정도 성장한 것이다. 장기적인 성장세에 대해서는 의심할 여지가 없다. 2021년에도 매출액이 감소된 것이 아니라 증가하였으므로 성장세가 이어지는 것은 맞다. 단, 성장의 폭이 줄어들고 있다는 암살(?)은 부릴 수 있는 정도다.

그런데, 넷플릭스의 순이익을 살펴보면 또 얘기가 달라진다. 2021년 총 순이익으로 51억 2천만 달러를 기록하였고, 이는 전년 대비 1.8배 성장한 것이므로 전년도 성장세보다도 증가한 수치다. 매출 측면에서 성장세가 둔화된 것처럼 보였지만, 순이익 증가폭은 커서 내실을 챙겼다고 해석할 수 있다. 넷플릭스의 성장은 여전히 지속하고 있다. 그리고 충분히 많은 수익을 내고 있다.

넷플릭스에는 이제 광고시장 진입이라는 목표가 생겼다. 전 세계적으로 넷플릭스에 광고를 유치하고자 하는 광고주로서의 고객은 440만 명 정도로 추산되며, 넷플릭스는 광고비로 연간 1천만 달러를 요구할 것으로 알려졌다.⁸⁾

연간 440만 명이 광고비로 각각 1천만 달러를 넷플릭스에 지불한다?

이는 넷플릭스가 그리는 장밋빛 미래에 불과할 수 있지만, 넷플릭스의 콘텐츠 파워로 보았을 때 전혀 불가능한 미래는 아니다. 넷플릭스는 광고 서비스로 수급한 자금을 다시 콘텐츠와 서비스 개발에 투입할 것이고, 또 한번의 성장 모멘텀을 마련할 수 있다. 넷플릭스의 광고시장 진출. 다시 머니게임이 시작된 것이다. 🎮

7. www.statista.com/statistics/272561/netflix-net-income

8. variety.com/2022/digital/news/netflix-ad-tier-launch-november-1235357465

FiLMiC 프로를 활용한 모바일 촬영 기법

글. 주상하 EBS ICT기획부 감독



모바일 기기는 편리할 뿐만 아니라 일상에 빠져서는 안 될 부분으로 자리잡혀 있습니다. 그리고 모바일의 다양한 기능은 수준급으로 발전했습니다. 그 중 ‘필믹프로’라는 전문가 수준의 모바일 촬영 앱을 소개해 드립니다.

간략히 설명해 드리자면 이 앱은 2011년 처음 출시된 IOS(아이폰 운영체제) 기반의 카메라 애플리케이션으로, 비싼 시네마 카메라로 촬영한 결과물과의 퀄리티 차이를 줄이고자 현재까지 많은 기능이 추가되었고 계속해서 업데이트되고 있습니다. 기본적인 지식만 있으면 전문적인 장비를 사용하지 않아도 퀄리티있는 영상을 제작할 수 있어 많이 활용되고 있습니다.

스마트폰으로 촬영한 영화

얼마 전 모바일 촬영기기를 활용하여 촬영한 박찬욱 감독의 ‘일장춘몽’을 아시나요? 판타지, 무협, 로맨틱 코미디, 뮤지컬까지 다양한 장르가 포함된 이 영화도 필믹프로를 사용했는데요. 기본 카메라 기능들에 포커싱의 이동, 낮은 심도, 촬영이 어려운 저조도 환경을 커버할 만큼 성능이 좋아짐에 따라 내가 만들고 싶은 이야기들을 값비싼 시네마 카메라가 없어도 표현할 수 있다는 걸 알려주는 좋은 계기가 된 것 같습니다. 그 제작의 뒷이야기가 궁금하신 분들은 QR code를 스캔해 보실 수 있습니다.



그림 1. 박찬욱 감독의 ‘일장춘몽’에 사용된 필믹프로

그럼 필믹프로를 쓰는 이유는 무엇인가?

사실 기본 카메라 성능도 매우 좋습니다. 하지만 의도하는 바를 찍기 위해선 노출, 초점, WB, 색공간, 코덱, 어널리티스, 모니터링 등 필요한 기능들을 수동으로 다루어야 합니다. 이런 수동 설정이 가능하면 의도한 바의 정확한 결과물과 후반작업의 수고를 덜 수 있다는 장점이 있고 수동 촬영 후 편집까지 고려하여 파일 네임을 지정하는 기능, 정확한 초점과 노출을 모니터링하는 기능, 외부 기기와 연동하는 기능, 로그 촬영, 후면카메라와 전면 카메라 동시 촬영 등 놀라울 정도로 세심한 기능들이 포함되어 있습니다. 유료라는 단점이 있지만 비싼 시네마 카메라 가격에 비하면 비교할 수 없을 만큼 가성비가 좋기에 편리하고 실용적인 모바일 촬영에 관심이 있는 분들께 추천드립니다.



그림 2. 피규어에 맞춰 초점을 고정시켜 놓고 노출은 바다 쪽으로 설정함

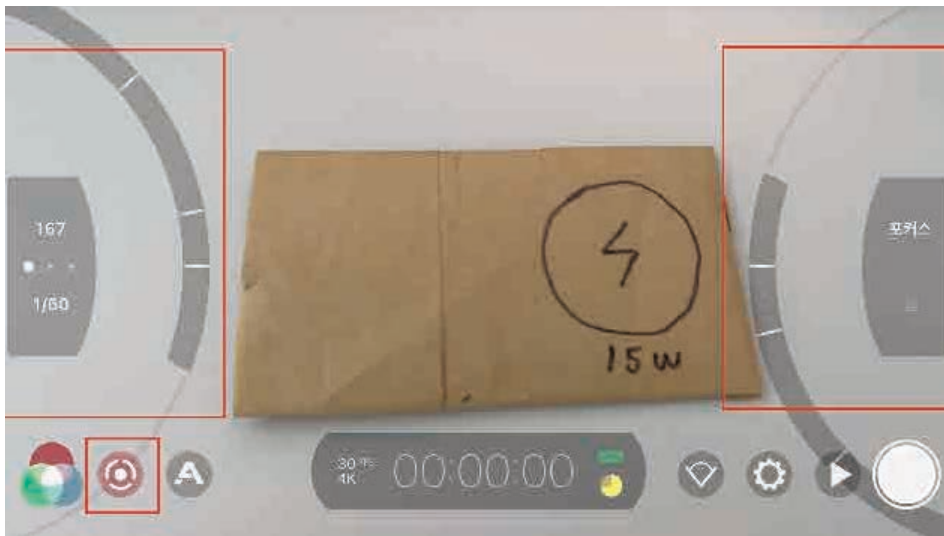


그림 3. 좌우 조정휠과 Live Analytics(라이브 어널리틱스) 버튼

초점과 노출

필믹프로에션 네모표시 ([])가 초점영역이며, 동그라미 (○)표시가 노출영역으로 분리되어 있습니다. 터치 후 드래그 방식으로 이동시킬 수 있으며 각 영역을 한번 탭 하면 지정 선택한 영역 잠금 기능도 있습니다. 이중 탭을 하면 와이드 영역으로 설정할 수 있고 한 번 더 이중 터치를 하면 원점으로 돌아옵니다.

ISO와 셔터스피드 설정이 필요할 시 왼쪽에서 안쪽으로 드래그를 하면 값을 조절할 수 있는 휠이 나타나게 되며 포커스와 줌 기능을 조절하고 싶다면 오른쪽에서 안쪽으로 드래그하여 설정할 수 있습니다. 다른 방법으로는 초점영역과 노출영역을 누르고 있으면 나타나게 되며 왼쪽하단 버튼을 누를 시 조정 휠이 나타납니다.

이 기능을 활성화하면 Live Analytics (라이브 어널리틱스) 버튼을 눌러 현재 세팅된 노출값과 초점을 실시간으로 확인할 수 있는 4가지 기능 [Zebra Stripes (제프라 스트립스), Clipping (클리핑), False Color (펄스컬러), Focus Picking (포커스 피킹)]을 이용하여 촬영할 수 있습니다. 이는 초점과 노출영역 데이터 손실 부분들을 확인할 수 있어 수동 촬영 시 큰 도움이 되는 기능입니다. 기능들이 손에 익는다면 후반작업에서 용이한 결과물을 얻을 수 있습니다.

Live Analytics (라이브 어널리틱스) 4가지 기능

Live Analytics 기능을 활용하면 노출 또는 초점 부분이 색상으로 표기되어 촬영 시 실시간으로 확인 가능합니다. 빠르게 움직이는 피사체보다 고정적인 피사체를 찍을 때 좀 더 유용하게 사용하시길 바랍니다. 하나씩 살펴보겠습니다.



그림 4. Zebra Stripes (제프라 스트립스)

중앙 상단 첫 번째 버튼을 클릭하면 과노출에 가까운 영역에 빨간색 줄무늬 패턴을 표시해줍니다. 반대로 노출이 부족한 영역은 파란색 줄무늬로 표시됩니다.

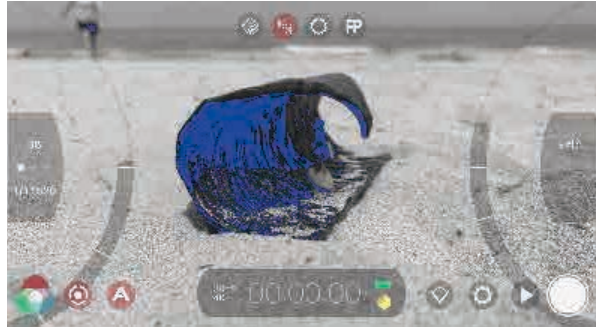


그림 5. Clipping (클리핑)

중앙 두 번째 버튼은 클리핑 기능입니다. 제프라 스트립스와 같이 과노출에 가까운 영역에 빨간색 색상을 표시해서 노출 상태를 알려줍니다. 반대로 노출이 부족한 영역은 파란색으로 표시됩니다.



그림 6. False Color (펄스 컬러)

세 번째 버튼은 영상 전체의 노출값을 나타내줍니다. 이 역시 빨간색은 노출이 오버됐다는 표시이며 적정 노출을 맞추려고 할 시 화면상에 초록색이 많이 묻어있으면 적정 노출로 문제없이 결과물이 나올 것입니다.

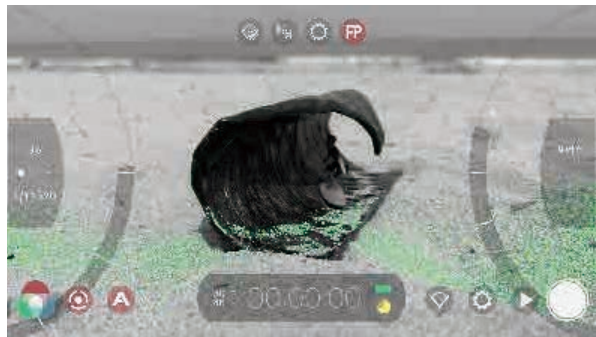


그림 7. Focus Picking (포커스 피킹)

초점이 닿아있는 면에 색상이 표시됩니다. 사진과 같이 피규어 초점이 닿아있어 주변부에 초록색으로 표기가 되어있는 것을 보실 수 있습니다.

설정 메뉴



하단 톱니바퀴를 누르면 설정 메뉴가 나타납니다. 다양한 메뉴들이 있어 몇 가지 유용한 기능들을 살펴보도록 하겠습니다.

해상도



그림 9. 해상도 설정 메뉴

화면비율	화질	포맷	비디오 인코딩
16:9			
17:9			
3:2	4K	H.264, HEVC	FiLMiC Extreme
1:1	2K	10비트 SDR	FiLMiC Quality
2.2:1	1080p	ProRes 709	Apple Standard
2.76:1	720p	ProRes 2020	Economy
4:3		DolbyVision HDR	
2.39:1			

표 1. 해상도 설정값

먼저 해상도 부분을 살펴보겠습니다. 1:1 비율부터 다양한 비율이 있으며 화질, 포맷, 비디오인코딩 설정이 있습니다. 설정 가능한 세팅값은 위와 같이 정리해 두었습니다.

비디오 인코딩은 다음의 순서대로 설정할 수 있습니다.



‘익스트림’은 1060 기준 50Mbps로 기록하며 ‘퀄리티’는 32Mbps, ‘애플스탠다드’는 기본 카메라와 동일한 데이터 전송률이며 ‘이코노미’의 경우 가장 낮은 전송 속도를 사용합니다. 비디오 인코딩 설정에 따라 모니터 왼쪽 상단에 설정값이 나오고 그 아래 녹화 가능한 시간이 나옵니다.

음성 (오디오)

오디오 설정은 처음에 iPhone Mic (하단), iPhone Mic (전면), iPhone Mic (뒷면), iPhone Mic (스테레오)로 수음할 수 있고 지원되는 포맷은 ACC, AiFF, WAV 형식으로 44.1kHz, 48.0kHz, 96.0kHz (라이트닝 외부 마이크)로 추가적 옵션으로 블루투스 마이크를 사용할 수 있습니다.



그림 10. 오디오 설정 메뉴

다음의 그림과 같이 블루투스 마이크를 연결하여 사용할 수 있으며, 연결 시 자동으로 기본 마이크는 비활성화됩니다. 일부 외부 마이크는 펄믹 프로와 같이 작동하기 위해 TRS 어댑터가 필요할 수 있습니다. 이렇게 연동하여 블로그 또는 인터뷰 영상을 제작할 시 거리에 제약 없이 수음할 수 있습니다. 모니터상 오른쪽 측면 오디오믹서를 통해 들어오는 소리를 확인할 수 있습니다.



그림 11. 블루투스 마이크



그림 12. 오디오 믹서

디바이스 (기기)

카메라 롤(사진첩)에 저장

녹화된 모든 영상을 카메라 롤(사진첩)에 저장하려면 이 옵션을 활성화합니다. 하지만 카메라롤(사진첩)에 저장 시 디스크 공간 부족, 배터리 부족으로 데이터가 저장되지 않는 오류를 피하고자 필믹프로에서 제공하는 라이브러리 이용을 권하고 있습니다. 예를 들어 필믹프로에서 60fps로 촬영한 클립을 사진첩으로 저장했을 때 30fps로 재생이 되는 사진첩에 들어가 클립을 보면 원본과 다르게 느리게 재생될 수도 있는 점도 있습니다.



그림 13. 디바이스 (기기) 설정 메뉴

방향 잠금

앱의 현재 방향을 유지하는 기능을 제어합니다. 수직 방향에서 이 기능을 활성화하면 앱이 수직으로 잠기고 수평 방향에서 활성화하면 앱이 수평으로 잠기게 됩니다. 활성화하면 세로 또는 가로 클립 촬영을 설정하는 데 편리할 수 있습니다.

활성 미리보기

비디오 미리보기가 화면에 표시되는지 여부를 제어합니다. 미리보기 화면에서 방출되는 빛이 실내 또는 근처에 배치된 보조 카메라의 주변 조명에 영향을 줄 수 있는 상황에서 이 기능을 사용합니다. ‘탭 하여 인터페이스 숨기기’ 기능과 함께 사용하면 화면을 완전히 숨길 수 있습니다.

탭 하여 인터페이스 숨기기

이 설정은 화면을 탭 하여 화면에 있는 조정 버튼(노출, 초점)을 숨깁니다. 모니터링 목적으로 장치의 화면 표시를 외부 화면으로 미리링하는 경우 이 기능을 사용합니다. 외부에서 모니터링하거나 AppleTV와 같은 AirPlay 지원 장치를 통해 모니터링하기 위해 HDMI 어댑터와 함께 사용하는 데 유용합니다.

CMS (콘텐츠 관리 시스템)



그림 14. CMS 설정 메뉴

	파일 이름
예시	EBS_1A_1_U8Q5.mov
	EBS_1A_2_(랜덤).mov
	EBS_1A_3_(랜덤).mov
	.
	EBS_1A_10_(랜덤).mov

표 2. 파일 이름 예시표

CMS(콘텐츠 관리 시스템) 설정 옵션은 앱의 파일 이름 속성을 제어하는 데 사용됩니다. 앱의 기본 클립 저장 방식은 기록된 날짜/시간으로 인코딩됩니다. ‘03022017_171425.mov’와 같은 일반적인 파일 이름은 현지 시간으로 2017년 3월 2일 오후 5시 14분에 녹화된 비디오 파일임을 의미합니다.

CMS를 활성화하면 각 클립의 프로덕션, 장면 및 테이크를 작성할 수 있습니다. 예를 들어 프로덕션명을 EBS로 지정하고 신(Scene) 넘버를 1A, 테이크 1로 설정하여 촬영하면 다음 촬영본 이름은 자동으로 테이크 2로 넘어 저장됩니다.

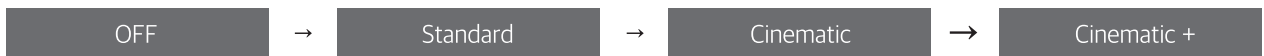
[표 2]와 같이 저장되며 랜덤 뒷자리들은 매번 다르게 생성됩니다. 이렇게 설정하면 클립을 컴퓨터로 옮겨 작업 시 파일을 쾌적하게 관리할 수 있습니다.

안정화 (손떨림방지)



짐벌(카메라에 연결하는 떨림 방지 장치) 없이 핸드헬드로 촬영하는 브이로거, 익스트림 스포츠 촬영자들에게 안정화 기능은 아주 유용합니다. 단, 영상이 일부가 크롭(화면 잘림)되며 레이턴시가 발생합니다.

그림 15. 안정화 (손떨림방지) 설정 메뉴



순으로 클립이 크롭되며 레이턴시도 증가합니다.

끝으로

제가 설명해 드린 기능들은 기존 카메라에도 있습니다. 하지만 모바일이라는 제한적인 기기에서 구현할 수 있는 기능들과 일부 편리하다고 생각되는 기능들을 소개해 드렸습니다. 저는 필믹프로를 쓰며 촬영의 다양한 방식과 가능성을 열어 놓고 기존과는 다르게 나만의 작업 방식을 찾는 데 재미를 느꼈습니다. 또한 ‘어떤 점이 모바일 촬영의 한계일까’라는 호기심을 가지고 관련된 정보를 찾아보고 자연스럽게 카메라 이론 및 기술을 습득할 수 있는 좋은 기회였으며 글을 쓰면서 다시 한번 모바일 촬영의 가능성을 느낄 수 있었습니다.

‘방송과기술’ 독자분들도 ‘필믹프로’에 관심이 있으시다면 이용해 보시길 권합니다. 글로써 표현하지 못한 다양한 기능들이 있으니 기존 지식과 융합하여 활용하신다면 촬영에 더욱 재미를 더해줄 것이라 믿습니다. 부디 모바일 앱일 뿐이라는 선입견에서 벗어나 새로운 가능성을 발견하셨길 바라며 글을 마칩니다. 감사합니다. 📷

AI 기반 멀티뷰 제작시스템 vVERTIGO를 소개합니다

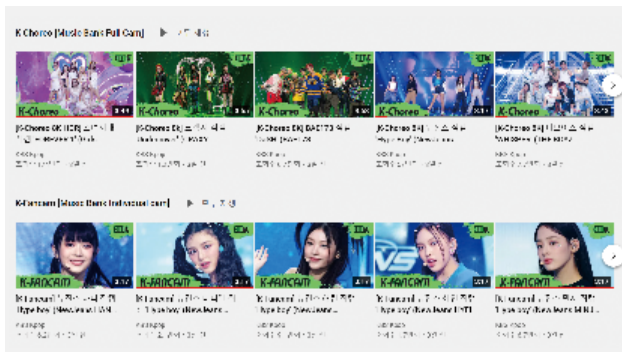
글. 최성우 KBS 미디어기술연구소 선임연구원

KBS 미디어기술연구소에서 개발한 vVERTIGO

vVERTIGO는 인물 인식 AI 기술을 활용하여 8K 이상의 초고해상도 영상에서 자동으로 인물을 추적하고, 인물별 리프레임(Reframe) 영상을 제작할 수 있는 KBS 미디어기술연구소가 독자적으로 개발한 멀티뷰 영상 편집 솔루션이다.

vVERTIGO를 적용한 가장 대표적인 사례는 음악방송 <뮤직뱅크>의 아이돌 및 가수 직캠 제작이다. KBS Kpop 유튜브 페이지에는 매주 <뮤직뱅크>에 출연한 가수들의 멤버별 직캠이 업로드되어 서비스되고 있다. 지난 2019년 여름에 적용되어 3년째 되는 지금까지 서비스되고 있는 <뮤직뱅크>의 모든 직캠 영상은 vVERTIGO를 이용하여 제작되었다.

최근에는 <신상출시 편스토랑>, <누가누가 잘하나> 등 관찰 포맷 프로그램에서 멤버별 리액션 영상 제작에도 사용하고 있으며 점차 적용 범위를 넓혀가고 있다.

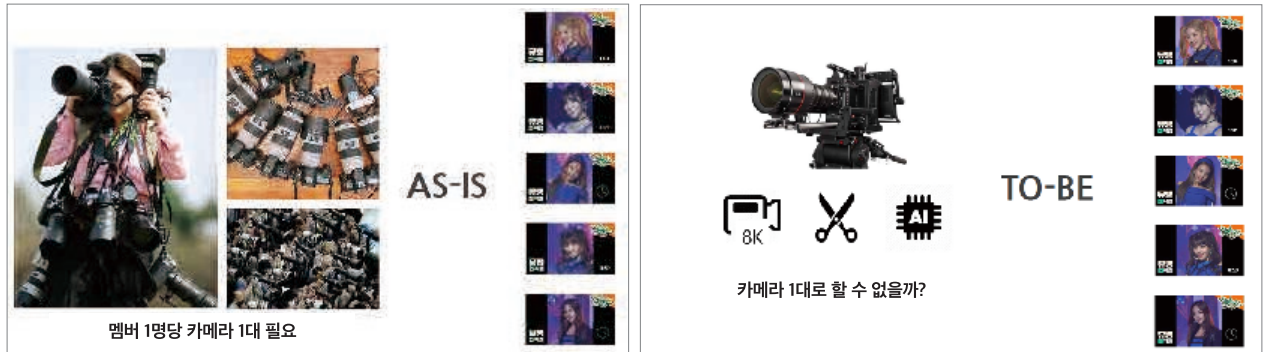


vVERTIGO의 콘셉트

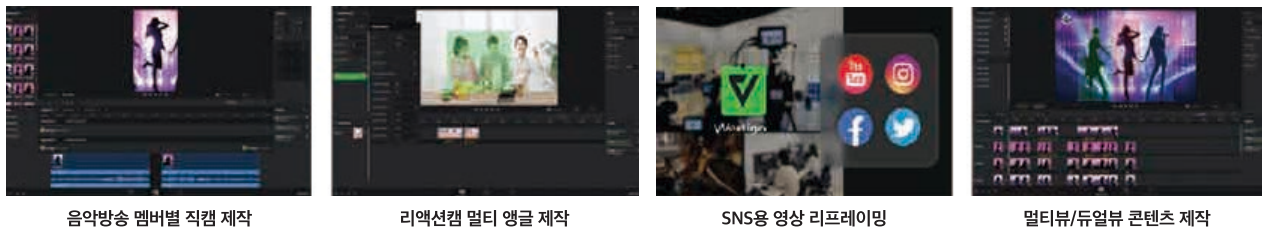
vVERTIGO의 시작은 음악방송의 세로 직캠을 보다 효율적으로 제작하기 위한 고민에서 시작되었다. 여러 명의 멤버로 구성된 Kpop 아이돌 그룹의 직캠을 촬영하기 위해서는 기본적으로 멤버 1명당 1대의 카메라가 필요하다. 최근 아이돌 그룹은 적게는 4~5명에서 많게는 10명 이상의 멤버들이 있으므로, 안정적으로 모든 멤버의 직캠을 촬영하기 위해서는 10대 이상의 카메라가 필요하게 된다.

그러나 스튜디오 공간은 제한되어 있고 본방송 제작용 카메라가 이미 여러 대 배치되어 있어 직캠용 카메라를 추가로 다수 배치하는 것은 현실적으로 어렵다. 그 때문에 아이돌별로 대표적인 멤버 몇 명만 추려서 직캠을 촬영하는 것이 현실적이었다. 또는 사전 녹화 때 여러 번 녹화를 반복하는 점을 이용하여 각 회차 때마다 다른 멤버를 바꾸어가며 직캠을 촬영하는 방식을 택했다.

우리는 직캠 촬영에 멤버별 카메라를 배치할 수 없는 현실적인 제약을 극복하기 위해 새로운 제작 방식을 고민하기 시작했다.

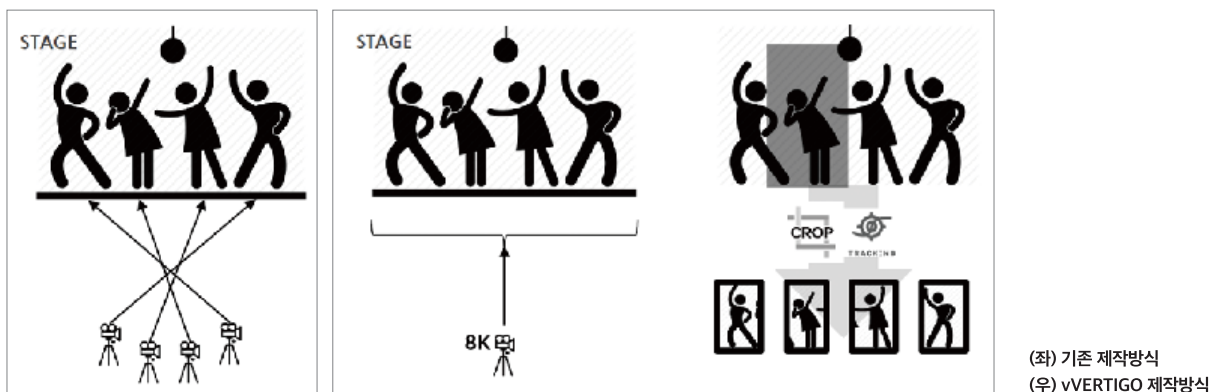


vVERTIGO는 한 대의 초고해상도 카메라라만으로 모든 아이돌 멤버의 직캠을 제작하는 방식을 택했다. 8K 이상의 초고해상도 카메라로 모든 인물을 담은 영상을 촬영한 후, 멤버별로 영상을 잘라내어 리프레이밍(Reframing)하여 직캠을 제작한 것이다. 이때 각 인물의 움직임에 추적하여 관심 영역 ROI(Region of Interest)를 이동시키는 작업이 필요한데, 이는 인물 인식 AI 엔진을 도입하여 자동으로 인물을 추적하고 분류하는 방법을 사용했다. 즉, 8K 이상의 초고해상도 카메라와 인물 인식 AI 엔진을 이용한 자동 인물추적 리프레이밍으로 기존의 직캠 제작 방식을 대체한 것이다.



이런 고해상도 영상에서 원하는 피사체의 움직임을 추적하여 리프레이밍 하는 vVERTIGO의 제작 방식은 음악방송 직캠 제작뿐만 아니라 다른 여러 가지 영상 제작에도 적용될 수 있다. 최근 SNS에서 인기 있는 Shorts/TikTok/IGTV 영상이나, 여러 명의 패널이 등장하는 관찰 예능 및 시사 교양 프로그램의 패널 리액션 영상을 제작할 때도 유용하게 사용된다.

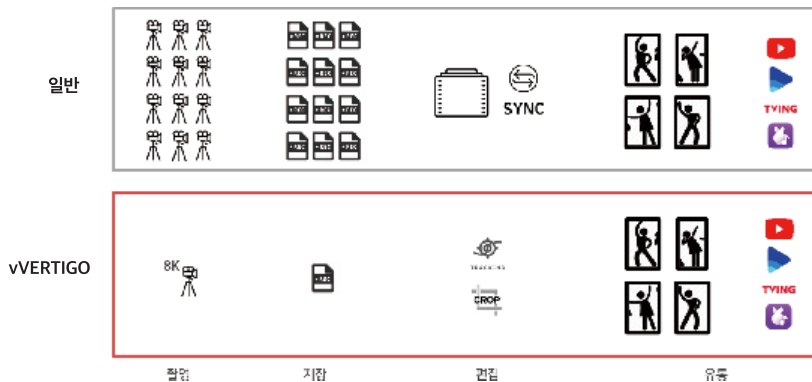
vVERTIGO의 핵심 기능



vVERTIGO가 제공하는 핵심 기능의 첫 번째는 고해상도 영상의 일부를 피사체의 움직임에 맞게 잘라내는 인물별 리프레이밍 기능이다. 그림의 좌측 방식이 일반적인 직캠 방송제작 환경에서 촬영하는 방식이며, 멀티캠 촬영 방식이라고 한다. vVERTIGO는 그림의 오른쪽과 같이 멀티캠과 같은 결과를 내지만 보다 적은 카메라와 카메라맨을 사용하는 방식을 고안했다. 초고해상도 영상에서 피사체가 움직이는 궤적에 따라 영상의 일부를 잘라내는 리프레이밍 방식을 사용했다.

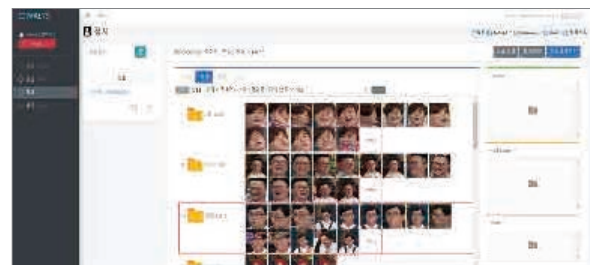


8K 영상의 경우 세로 기준 해상도가 4320p이기 때문에 인물의 높이가 전체 영상의 40% 이상만 유지되어도 리프레이밍 시에 FHD 화질인 1920p를 만족한다. 위 그림의 좌측과 같이 주로 멤버 수가 많은 아이돌 그룹의 경우 최대 줌아웃으로 촬영했을 때 가장 작게 찍히는 인물의 크기가 영상 높이의 40% 내외를 만족한다. 그리고 위 그림의 우측과 같이 멤버 수가 적은 그룹의 경우에는 전체 멤버를 크게 찍을 수 있으므로 영상을 크롭하더라도 4K 수준의 화질을 얻을 수 있다.



리프레이밍 작업의 또 다른 장점은 멤버별 영상의 싱크를 맞추는 필요가 없다는 점이다. 직캠을 서비스하는 플랫폼에 따라 전체 그룹 영상과 멤버별 영상의 싱크를 맞추어야 할 때가 있는데 서로 다른 카메라로 따로 촬영한 모든 영상의 싱크를 맞추는 작업은 매우 어렵다. vVERTIGO로 작업 된 영상은 모두 하나의 원본 영상에서 분리된 영상이기 때문에 따로 싱크를 맞추는 작업없이 유통될 수 있다.

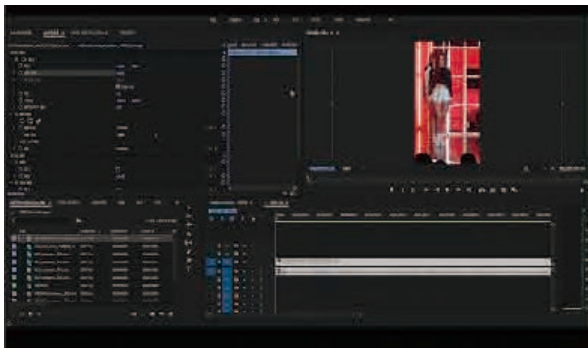
vVERTIGO의 핵심 기능 두 번째는 KBS 미디어기술연구소에서 자체 개발한 딥러닝 기반 인물 인식 AI 엔진이다. 영상에 등장하는 각 인물의 움직임을 따라 리프레이밍을 하기 위해서는 짧은 프레임 간격으로 굉장히 많은 수작업이 요구된다. 특히 Kpop 아이돌 그룹과 같이 격한 안무와 대형 변화 등이 많



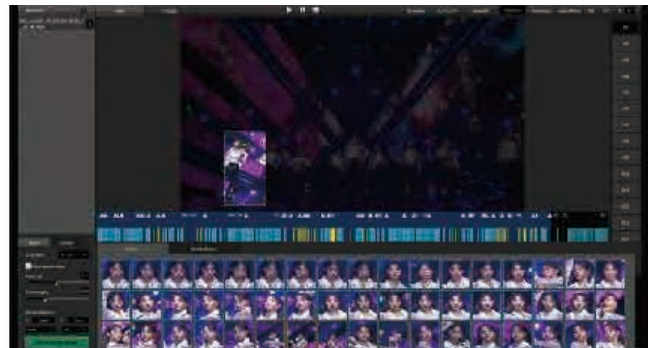
을 때는 더욱 움직임을 쫓기가 힘들다. vVERTIGO는 이러한 작업의 수고를 덜기 위해 딥러닝 기반 인물 인식 AI 엔진 기술을 적용하여 움직이는 피사체를 자동으로 추적하여 키프레이임을 생성한다.

vVERTIGO의 인물 인식 AI 엔진은 KBS 아카이브가 보유한 방대한 아카이브를 토대로 학습하여 인식 성능의 우위를 가지고 있다. 일반적으로 공개된 얼굴 인식 관련 데이터셋은 서양인의 비중이 높기 때문에, 한국인을 인식하고 구분해내는 데에는 양질의 KBS 아카이브의 데이터셋으로 학습한 vVERTIGO의 인물 인식 엔진이 유리하다. vVERTIGO의 인물 인식 AI 엔진의 학습에는 KBS 아카이브의 영상 4만 편, 이미지 400만 장의 빅데이터가 사용되었다. KBS는 2019년 AI 처리 프로세스에 대한 특허를 확보하였고, 현재 후속 기술에 대한 특허도 출원 중에 있다.

vVERTIGO의 핵심 기능 세 번째는 GPU 가속기술을 이용한 고속 영상 프리뷰, 고속 렌더링 및 고속 AI 엔진분석 기능이다. vVERTIGO에서 사용하는 원본 영상은 8K 화질의 초고해상도 영상이기 때문에 AI 분석, 프리뷰 및 렌더링에 많은 시간이 소요된다. vVERTIGO는 GPU 자원을 최대한 활용하여 이를 매우 빠른 속도로 처리하여 통상적인 상용 NLE보다 빠른 퍼포먼스를 보인다.



Adobe Premiere Pro 30분



vVERTIGO 3분

vVERTIGO의 핵심 기능 네 번째는 리프레이밍 작업을 위한 빠르고 직관적인 UI/UX이다. 인물별로 움직임을 추적하면서 크롭하는 작업은 상용 NLE에서 매우 오랜 시간이 걸린다. 실제로 같은 리프레이밍 작업을 수작업으로 할 때 Adobe 프리미어와 vVERTIGO의 수행시간은 10배 이상 차이가 난다. vVERTIGO는 직관적인 UI/UX로 인물 인식 AI 엔진으로 자동으로 추출한 키프레이임을 빠른 속도로 검수하고, 필요한 경우 수동으로 키프레이임을 추가/삭제 할 수 있어 매우 빠른 속도로 리프레이밍 작업을 할 수 있다.



vVERTIGO의 제품군

vVERTIGO는 KBS 사내 프로그램 제작용뿐만 아니라 외부 판매도 가능하도록 상용화 제품으로 개발되었다. KBS 미디어기술연구소는 (주)KBS미디어와 함께 vVERTIGO의 UI/UX를 개



선하고 보안 및 업데이트 기능을 추가하여 3.0버전부터는 상용화 버전으로 개발하여 출시하였다.

vVERTIGO의 상용화 버전은 vVERTIGO SE(Standard Edition), vVERTIGO EE(Enterprise Edition), 그리고 올해 개발 중인 vVERTIGO Live로 총 3가지 버전으로 나뉜다.

vVERTIGO SE(Standard Edition)는 단독 라이선스 사용 버전으로 개인이나 1인 크리에이터, 1~5명의 소규모 사용자 및 네트워크 연결이 제한된 곳에서 사용하기 적합한 버전이다. 고성능 GPU가 장착된 1대의 PC에서 구동이 가능하며 해당 PC 1대의 자원 활용하여 AI 엔진 및 고속 렌더링 모듈을 사용할 수 있다.

vVERTIGO EE(Enterprise Edition)는 클라우드 형태의 라이선스 버전으로 10명 이상의 팀 단위 규모에서 사용하기 적합하다. Multi-GPU가 장착된 하나의 vVERTIGO 서버에서 AI 엔진 및 렌더링 작업이 이루어지며, 일반 사용자는 고성능의 GPU가 없는 일반적인 성능의 PC로도 vVERTIGO 서버에 접속하여 모든 기능을 사용할 수 있다. 여러 명의 사용자가 동시에 사용하고 작업의 공유가 가능하다.

vVERTIGO Live는 vVERTIGO의 실시간 라이브 솔루션으로 현재 KBS 미디어기술연구소에서 개발을 진행 중인 버전이다. SE 버전과 EE 버전은 완성된 파일을 기반으로 후반 처리 형식으로 작업하는 것과 달리 Live 버전은 실시간 방송신호에서 인물을 인식하여 Real-time으로 인물별 영상을 리프레임할 수 있는 솔루션이다. vVERTIGO Live는 스튜디오 제작환경에서의 패널 리액션, 뉴스, 토론 프로그램 등의 제작에서 유용하게 사용될 수 있다.



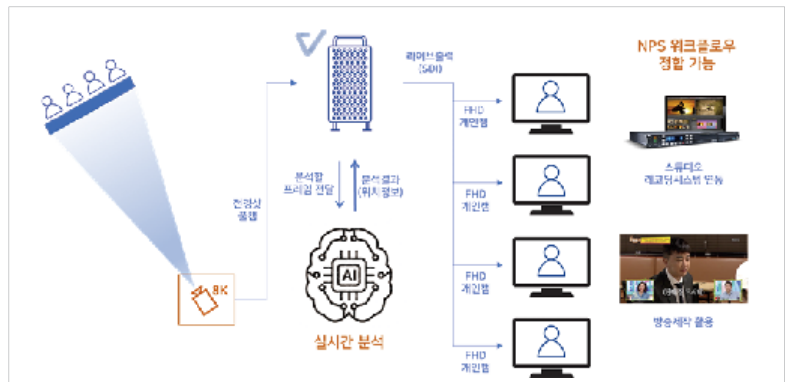
vVERTIGO LIVE

vVERTIGO의 실시간 버전에 대한 수요는 현업 제작자들로부터 꾸준히 있었다. 카메라맨이 직접 촬영하는 것과 같은 실시간 영상 입출력이 가능해진다면 vVERTIGO를 적용할 수 있는 프로그램이 매우 다양해지기 때문이다. KBS 미디어기술연구소에서는 이러한 요구를 반영하여 지난해 vVERTIGO의 실시간 버전인 Live 버전에 대한 프로토타입 개발을 마쳤다. 프로토타

입 개발 결과를 토대로 올해 실제 방송에 적용할 수 있는 수준의 Live 버전 시스템을 개발 중이다.

Live 버전에서는 AI 엔진의 인식 속도가 중요하기 때문에 기존 SE/EE 버전에서 사용하던 인물 인식 AI 엔진을 실시간 버전에 맞게 개량했다. 빠르게 인물을 인식하고 강인하게 인물을 추적할 수 있으며, 움직임의 정도에 따라 추적 민감도가 달라져 실제 카메라맨이 구도를 잡는 것과 유사한 카메라 모션을 구현하였다.

최대 8K 화질의 영상까지 실시간으로 인식할 수 있으며 고해상도 카메라 한 대로 HD 카메라 4대까지 대체 가능하다. 또한 방송용 SDI 인터페이스를 지원해 기존 방송시스템과 안정적으로 연동할 수 있다. vVERTIGO Live는 무인 스튜디오나 1인 스튜디오 환경에서도 방송제작이 가능하도록 하며, 일반적인 제작환경에서도 좁은 스튜디오에 출연자별로 카메라를 배치해야 하는 어려움을 해소할 수 있다. vVERTIGO Live는 스튜디오 제작 환경에서의 패널 리액션이나 뉴스, 토론 프로그램 등 수많은 프로그램에서 적용될 수 있는 솔루션이다.



실시간 방송에서의 vVERTIGO Live 적용

vVERTIGO는 어떻게 적용되었나

vVERTIGO의 아이디어는 KBS 미디어기술연구소의 연구원들끼리 모여서 시작한 자율연구회에서 시작하였으며, 미디어창의기술전이라는 사내공모전에 출품하여 대상을 수상하면서 본격적인 개발이 시작되었다. 처음 프로토타입 개발 이후로 많은 기능이 개선되면서 여러 프로그램에 시범 적용을 거치고 본방송 제작에도 사용되게 되었다.

대표적으로는 2019년 여름부터 3년 동안 <뮤직뱅크>의 직캠 제작에 사용되고 있으며, 지난 2021년 5월부터 촬영된 <신상출시 편스토랑>의 멀티 앵글제작, 2022년 방송된 <아기싱어> 직캠 제작, 2022년 현재 <누가누가 잘하나> 리액션 앵글 제작에도 적용되고 있다.



또한 <KBS 연말 가요대축제>, <Stage W>, 지역 축제 방송 직캠 제작 등 크고 작은 음악프로그램의 직캠 제작에 적용되었으며 <사장님귀는 당나귀귀>, <이웃집 찰스>, <자본주의학교>, <역사저널 그날>, <살림남> 등의 패널 리액션 제작에도 시범 적용되어 적용 분야를 넓혀 나가고 있다.



vVERTIGO는 KBS 사내 프로그램 제작뿐만 아니라 외부 서비스에도 적용되었다. WAVVE에서 운용하는 SKT 5GX 멀티뷰 서비스관에 뮤직뱅크 멤버별 콘텐츠를 납품하고, LG유플러스와 vVERTIGO 기술 관련 MOU를 체결하고 라이선스 판매 후 ‘아이돌라이브’ 서비스의 멀티뷰 제작 도구로도 사용하였다.

최애 멤버의 안무를 생생하게

#뮤직뱅크
#세로캠

미디어기술연구소-LG유플러스, '버티고' 기술 활용 차세대 영상서비스 MOU 체결

KBS 미디어기술연구소와 LG유플러스는 지난 9월 '버티고VERTIGO' 기술을 활용한 5G 차세대 영상서비스 제작을 위한 MOU를 체결했다. 미디어기술연구소가 지난해가 발표한 '버티고'는 초고해상도(8K) 영상과 AI 기술을 접목한 영상편집 시스템으로, 촬영된 영상 데이터를 모바일 시점에 적합한 세로형 영상으로 편집·제작할 수 있도록 지원한다. 특히 '버티고'에 탑재된 AI 기술은 영상 속 움직임을 자동으로 추적하여 인물별 화면에 음악 프로그램의 경우 1대1 카메라면으로도 아이돌 그룹의 멤버 별 직관 영상개념 영상 제작이 가능하다. 미디어기술연구소는 이번 MOU 체결을 통해 '버티고' 기술 활용의 지평을 넓히고, 신규 사업모델 발굴의 기회를 모색할 계획이다.

버티고 솔루션

5G 멀티뷰

아이돌Live

KOBA 2022에 전시된 vVERTIGO

지난 KOBA 2022 전시회에 설치된 KBS 부스에서 vVERTIGO는 가장 큰 규모로 전시를 진행했다. vVERTIGO의 3가지 제품군인 vVERTIGO SE, EE, Live 총 3가지 버전을 전시하여 행사 기간에 방문객들의 많은 관심을 받았다.

vVERTIGO Live 버전은 실제 <신상출시 펀스토랑>의 녹화 세트장을 그대로 재현하여 패널들이 앉은 자리에 방문객들이 앉을 수 있도록 했다. 세트에는 <펀스토랑>에 출연하는 출연 패널들의 실제 크기 영상을 재생하여 방문객들이 패널들과 함께 앉아있는 듯이 꾸미고 vVERTIGO Live 시스템으로 실시간으로 인물별 영상을 리프레이밍 하여 분리해냈다. 분리한 인물별 영상은 <펀스토랑> 방송 영상의 리액션 영상으로 합성하여 실제 방송 화면에서 어떻게 사용될 수 있는지를 보여주었다. vVERTIGO Live용 촬영 카메라는 Canon에서 지원한 EOS R5C 8K 카메라를 사용했다.



vVERTIGO SE/EE 버전은 현재 업그레이드 개발 중인 4.0 버전을 공개했다. 전작인 vVERTIGO 3.0 버전에 비해 Multi-GPU를 활용한 AI 엔진분석과 렌더링을 지원하여 훨씬 작업속도가 빨라진 모습을 보여주었다. 또한 4.0 버전은 영상의 앞뒤 intro, outro를 삽입하고 로고와 이미지 오버레이 삽입 및 색보정도 가능한 NLE의 기능을 갖추었다. 동시에 현재 <뮤직뱅크>에서 제작 중인 8K 직캠 영상을 8K TV와 세로형 모니터에 전시하여 큰 호응을 얻었다. 현재 인기 있는 유명 아이돌의 8K 직캠을 8K OLED 디스플레이에서 생생하게 재생하여 관람객들의 반응이 뜨거웠다. KBS Kpop 유튜브 페이지에서 아이돌 직캠이 서비스되고 있는 모습도 공개하여 vVERTIGO의 실제 적용 분야를 관람객들에게 전달했다. 8K 직캠을 재생하는 데에는 LG전자에서 지원한 LG Signature OLED 8K TV를 사용했다.

KOBA 2022에서 소개된 vVERTIGO에 대한 자세한 소개와 데모 영상은 vVERTIGO 홈페이지(www.vertigo.com, www.vvertigo.com)에서 확인할 수 있다. 📺

2022 MBN 삼송 제작센터 방송시설 구축기

제작센터 소개와 AoIP를 중심으로

글. 곽병희 MBN 보도기술부 감독
김성환 MBN 시스템운영부 감독

- 주소 : 경기도 고양시 덕양구 동송로 30
- 연 면적 : 35,000평 지하 3층~21층
- 주요 방송시설 (약 16,900평)
- B1/2/3 층 200여 평 스튜디오 2개
- B1 층 UHD 부조정실 2개, 대기실 5개
- 3층 편집실 52실
- 4층 편집실 13실
- 5층 제작국 및 회의실

MBN 삼송 제작센터의 주요 방송시설

MBN은 2011년 종합편성 출범 이후에 기존의 보도채널 시절의 뉴스 콘텐츠를 비롯해서, 교양, 다큐멘터리, 예능, 드라마 등 다양한 새로운 콘텐츠를 제작하여 시청자들에게 친근하게 다가가고자 모든 구성원이 합심해서 노력하고 있다. MBN은 삼송 제작 스튜디오가 준공되기 전까지는 서울 인근의 외부 스튜디오와 부조 시설을 임차해서 사용해 왔었고, 2022년 4월 정식으로 경기도 삼송에 제작 스튜디오와 부조 각종 방송시설이 오픈, 5개월여가 지난 지금은 조금씩 안정화가 되어가는 분위기이다.

간략하게 MBN 삼송 제작센터의 규모와 공간 설비들을 소개하면 다음과 같다. 지하 3층부터 지상 22층 방송센터 건물로, 먼저 지하층에 200평 규모의 스튜디오 A/B, 부조정실 A/B, 서버실, UPS실, 10여 개의 출연자 대기실, 대본 연습실, 무대 연습실, 소품 보관실, 세트 보관실 등으로 구성되어 있다.



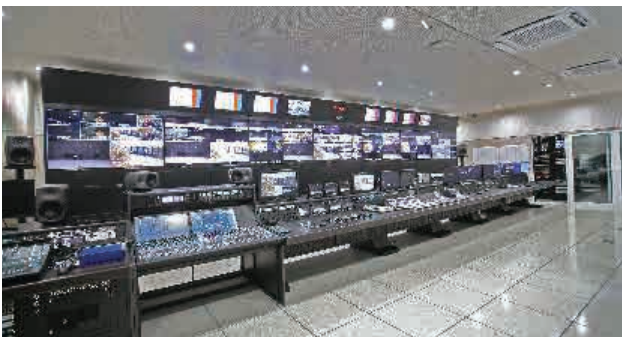
A STUDIO 200평 높이 총고 9m



B STUDIO 200평 높이 총고 9m



A 부조 UHD 카메라 6대 녹화 재생



B 부조 UHD 카메라 6대 녹화 재생



1층 로비

제작시설을 제외한 주요 시설을 살펴보면 우선, 1층 로비는 건물에 다양한 입주사들이 있기 때문에 많은 사람이 이용할 수 있도록 넓은 공간과 소파를 배치했다. 출연자 대기실은 현재 3개의 출연자 대기실과 2개의 분장실이 있다. 출연자에게 최상의 편안함을 제공하기 위해 각 실에는 화장실과 탈의실 등 편의시설이 갖춰져 있다. 조만간 3개의 출연자 대기실을 추가할 계획이다. 스튜디오 옆 공간을 휴게실과 분장실로 넓게 꾸며, 많은 출연자가 있는 프로그램의 경우 여기에서 분장도 하고 휴식도 할 수 있도록 디자인하였다.



출연자 대기실



휴게실

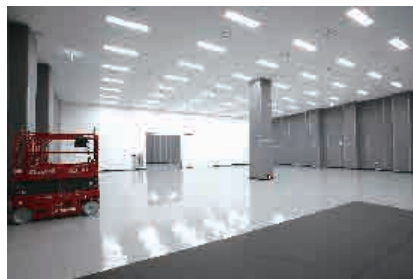
지하 3층의 스튜디오 로비는 지하 주차장을 통해 스튜디오 로비로 들어왔을 때 넓은 로비를 통해서 분장실과 스튜디오로 갈 수 있도록 만들어졌고, 스튜디오 옆 방은 54평 규모의 연습실을 배치하여 안무 연습 및 작은 규모의 리허설이 가능하도록 했다. 세트 보관실은 녹화 시 사용할 세트를 보관할 수 있는 200평 규모의 공간으로, 현재는 공간의 80% 정도를 이용 중이다.



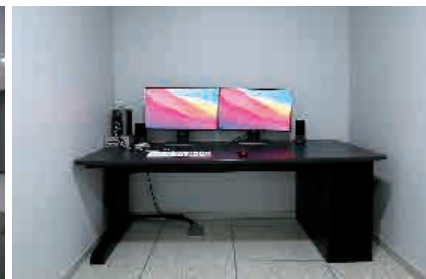
지하 3층 스튜디오 로비



연습실



세트 보관실



편집실

지상층은 Final Cut X 기반의 65개의 NLE 개인 편집실과 파일 인제스트실, 미술실, 인터뷰실 등으로 운용하고 있다. 아직은 실제적인 운용이 초기라 건물도 새롭고, 최신의 신규 방송 장비 그리고, 새롭게 충원한 구성원들 모두 적응 중인 상황이긴 하다.



2022.06.01. 삼승 MBN 스튜디오 지방선거 개표방송

좀 더 시간이 지나면, 전체적인 스튜디오부터 부조정실의 신호 제작과 제작 인제스트실을 통한 후반 편집과정 그리고 충무로 주조까지의 전용 네트워크 송출 파일 전송, 마지막 프로그램 영상파일 아카이브까지의 전체적인 작업 과정이 원활하게 자리를 잡고 안정화되리라 생각한다.



동치미 녹화 운용 사진



판도라 녹화 운용 사진



삼송 MBN 스튜디오 녹화 운용 사진

네트워크 기반 IP 오디오 구축과 운용

건물과 시설 소개는 이 정도로 하고, MBN 삼송 제작 스튜디오의 네트워크 기반 IP 오디오 구축과 운용에 무게를 두고 설명하고자 한다. MBN 삼송 제작 스튜디오의 모든 비디오 신호는 UHD 4K 12G 기반의 영상 신호로 스튜디오와 부조 간 연결 구성을 하였고, 현재 시점에서 가능한 범위에서 최대한 네트워크 기반 신호로 구성하고자 노력했다. 특히, 비디오에 비해 파일이 크지 않고, 네트워크 전송 기술(AoIP)이 검증된 오디오는 기존의 아날로그 오디오 케이블을 배제하고, UTP와 광 IP 인터페이스로 운용할 수 있도록 설계하는 데 중점을 두었고, 그 부분에 대응이 가능한 제품들을 선정하여 구성하였다.

Full AoIP 시대를 열다

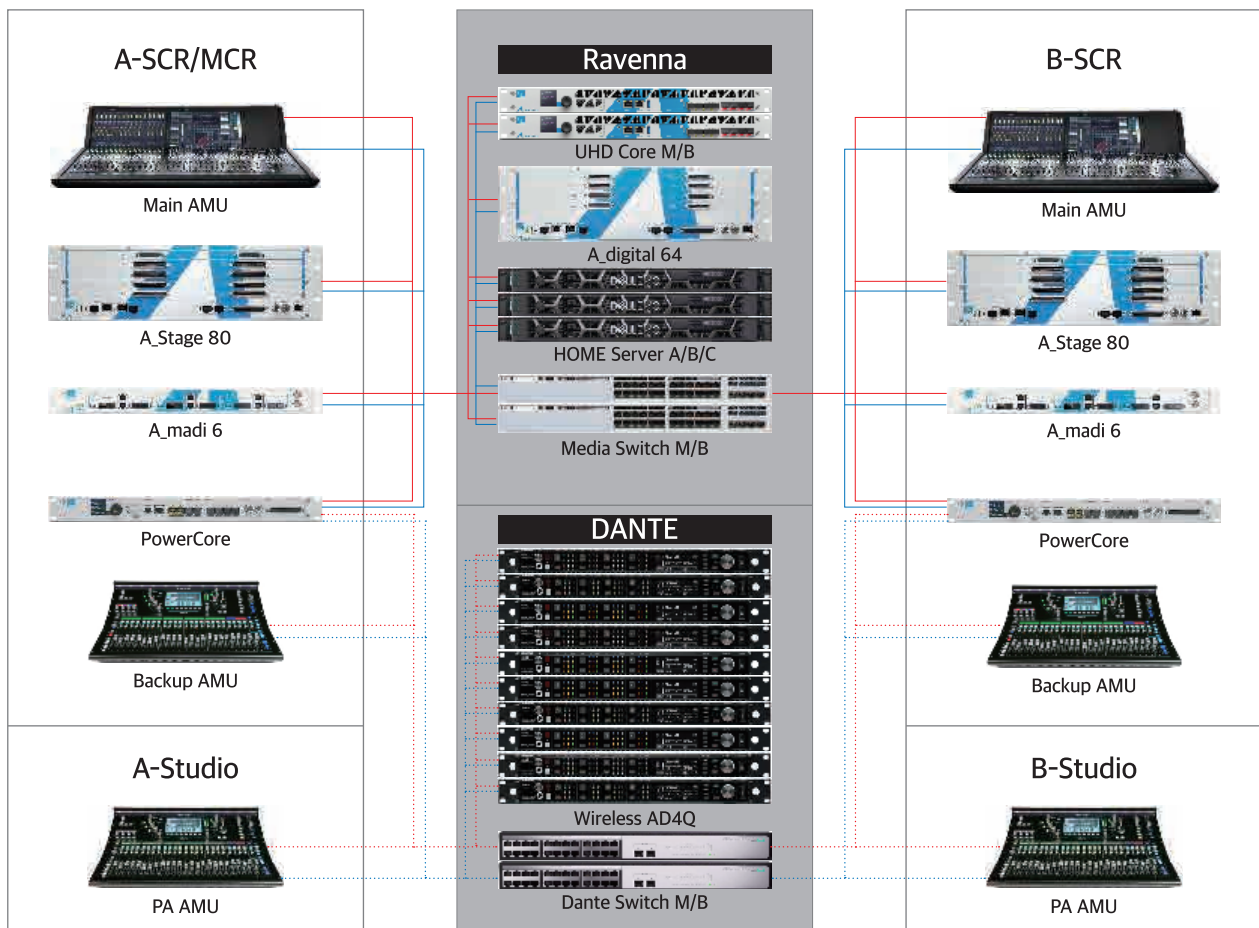
지난 시절 싱글 케이블에 1채널 오디오 신호만을 전송하던 것에서 멀티채널의 신호를 전송하기 위한 여러 가지 노력이 있었다. 대표적으로 AES3(2ch Digital Audio), AES10(MADI), AES50, AES67가 있는데, MBN 삼송 스튜디오에는 AES67 기반 기술을 핵심으로 적용했다. 이번에 소개하게 된 MBN 삼송 스튜디오 제작센터 부조정실의 오디오 시스템은 위에서 언급한 AoIP를 적극적으로 도입하여 구성하게 되었고 결과 또한 성공적이라 생각한다.

이번 시스템을 구성하면서 가장 중요하게 고려한 부분은 AMU의 AoIP 운용성이다. 여기서 우리가 제안 요청한 AMU들(Main, Backup, PA)은 다음과 같다.

	Main AMU	Backup AMU	PA AMU
Signal Processing	48kHz/24bit 이상	48kHz/24bit 이상	48kHz/24bit 이상
DSP	192ch 이상, Redundant 구성	48ch 이상	48ch 이상
AoIP	AES67 수용, Dante 수용	Dante 수용	Dante 수용
Analog IO	24 In/Out 이상	24 In/16 Out 이상	24 In/16 Out 이상
AES3 IO	48 In/32 Out 이상 110 ohm	2ch Out 110 ohm(XLR)	2ch Out 110 ohm(XLR)
MADI	MADI 수용	×	MADI 수용
GPIO	16 In/Out 이상	×	×

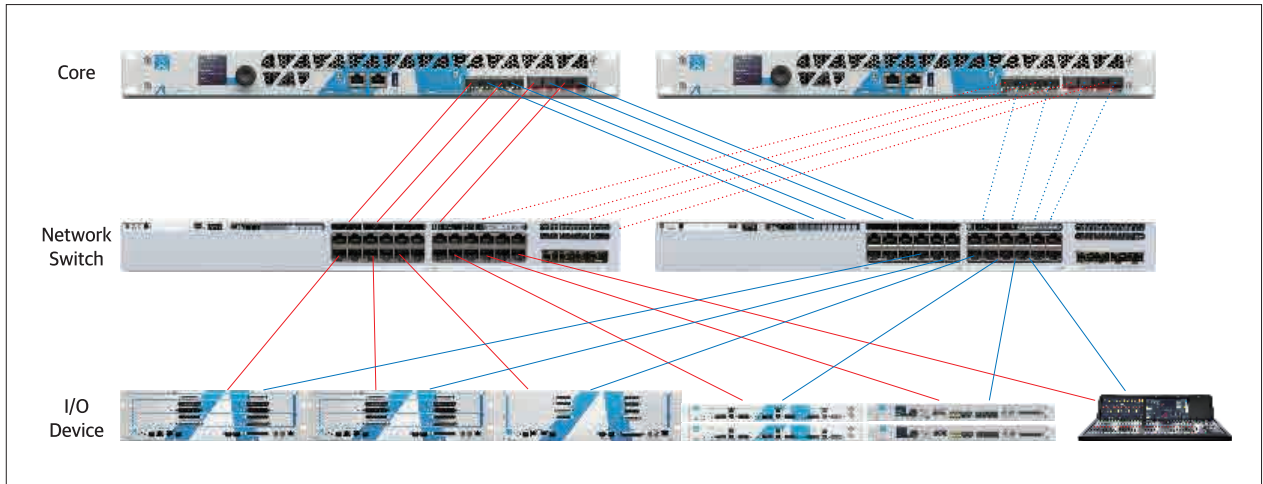
AMU 요청 사항 목록

AoIP는 AES67을 기반으로 하는 프로토콜을 요구하였고 시장에 나와 있는 기성 제품군 중 Ravenna IP를 사용하는 독일 Lawo 사의 AMU를 Main AMU로 선택하였다. 그리고 Dante를 수용할 수 있는 AMU를 Backup AMU, PA AMU로 선정하였다. 그에 따른 네트워크 구성은 다음 그림과 같다.



AMU 네트워크 구성

삼송 스튜디오가 이러한 구조의 AMU 시스템을 도입한 이유는 간단하다. 모든 신호의 공유를 위해서이다. 오디오 신호가 중앙 Media Network에 있기 때문에 A/B 부조 어디든 모든 신호가 공유된다. 또 IP로 된 신호의 안정성을 높이기 위해 네트워크는 이중화되어 있다. 이중화 방식은 SMPTE 2022-7로 규격 된 SPS(Seamless Protection Switching) 연결을 하였다. 이러한 연결 구조 덕분에 안정적인 시스템 운영과 신호의 유연한 사용이 가능하게 되었다.



Media Network 이중화 연결 구조

또한, 다수의 Coaxial, Optical 방식의 MADI 인터페이스를 요구하였는데, 이유는 Video Router Embed 연결과 Multi-Track Audio Recorder 연결, 외부 음향팀의 오디오 연결을 위해서였다.

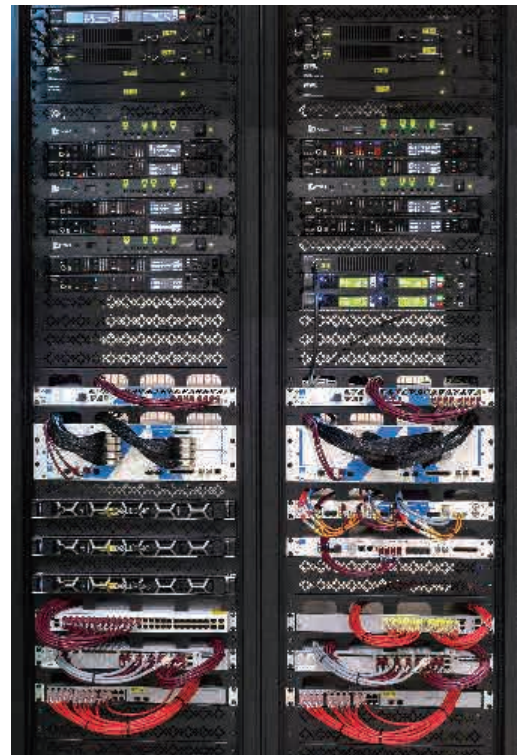


StageBox



Wall Box

Audio Rack



삼송 스튜디오에는 Dante 연결을 위한 Network도 별도로 구성해서 운영 중이다. 그리고 AES67(Ravenna)과 Dante가 서로 신호를 주고, 받을 수 있도록 서로의 Converter 역할을 하는 장비 또한 함께 운영되고 있다. 이렇게 Full AoIP로 구성함으로써 시스템을 여러 가닥의 오디오 케이블 연결을 최대한 배제하고 컴팩트하게 구성할 수 있었고, AES67과 Dante를 혼재함으로 외부 팀이나 외부장치에 대한 연결(Studio Wall Box) 편의성을 높일 수 있었다.

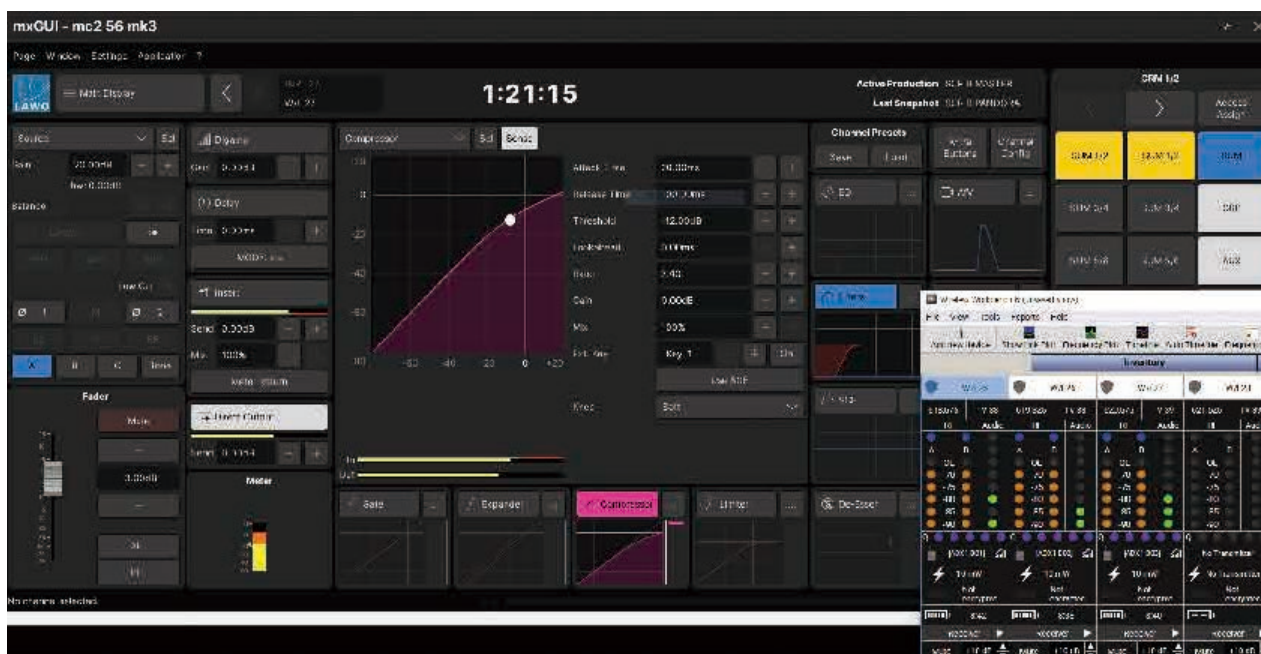
또한, 스튜디오 월박스 외에 Audio I/O의 이동용 Stage Box도 별도로 구성하여 Wall box Ravenna 포트를 활용, 외부 층격에 강한 UTP 케이블로 서로 연결 가능하게 하였다. 외부 악기나 세션용 신호 입출력에 간단히 사용하도록 구성하였다.

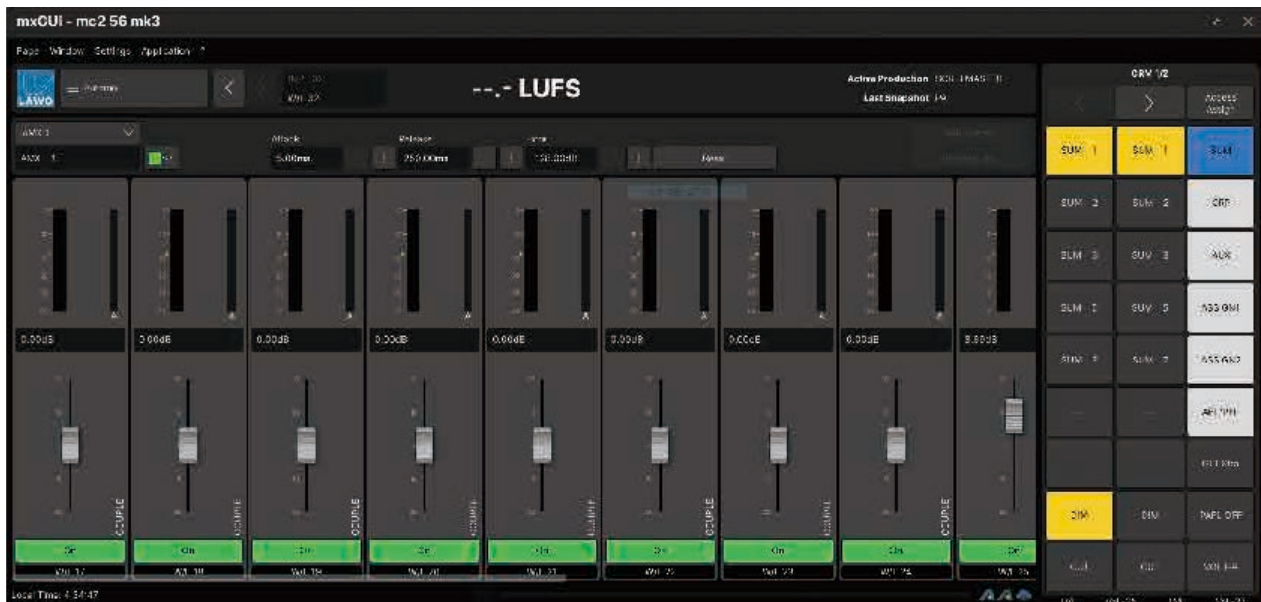
효율적인 Wireless Microphone System 구성

이번에 구축한 MBN 삼송 스튜디오는 제작 프로그램 녹화가 주된 사용 목적이거나 전국단위 선거의 개표방송 같은 대단위 특별 생방송도 소화할 수 있게 설계되었다. 이러한 작업을 원활히 수행하려면 각 스튜디오에 24~32채널의 무선 마이크 시스템이 사용되어야 하므로 최종적으로 무선 마이크의 채널 수가 64채널까지 올라가게 된다. 이는 주파수 배분과 관리에 어려움을 초래하고 도입 비용도 만만치 않다. 이러한 문제를 해결하기 위해 ANT RF 신호를 ANT Combiner에 전달하였고 이 신호를 ANT Select를 할 수 있는 장비에 전달하였다.

그리고 W/L 수신기를 8채널씩 그룹으로 묶고 ANT RF Routing을 통해서 A/B 스튜디오를 선택 가능하게 함으로써 각 Studio에서 사용할 수 있는 수량(8ch 단위)을 임의로 조정할 수 있게 하였다. 이 결과 40채널의 W/L 마이크만으로도 다양한 녹화, 생방송 환경에 대응할 수 있게 되었고 잉여 되는 채널 수를 줄일 수 있었다. 또한 W/L 마이크 수신기의 출력을 Dante Audio I/O를 사용함으로 각 부조의 W/L 마이크 출력 신호를 양쪽 부조에서 간편한 라인(UTP) 구성으로 공유하게 되었고, 필요한 채널의 수량을 상황에 맞게 유연하게 대응할 수 있게 하였다.

앞서 열거한 AoIP 기반 시스템 설계의 목적은 사용자가 더 쉽고 편리하게 운용하기 위한 것이었다. AoIP의 장점부터 얘기하자면 신호를 공유하기 위해서 또는 PA 장비를 연결하기 위해서 이더넷 케이블만 연결하면 원하는 신호를 모두 입/출력 할 수 있다는 점에서 매우 편리하게 운용이 가능해졌다. 또 무선 마이크의 운용 또한 Dante를 이용함으로 Network Switch가 Splitter의 역할을 수행하여, 어느 콘솔에서나 동일한 신호를 사용할 수 있다는 점에서 만족도가 매우 높았다. 운용에서의 AoIP는 단점보





AMU AUTO MIX 운영과 W/L 리모트 운영

다는 장점이 두드러지게 나타났다.

반면, AoIP의 단점은 운용이 아닌 관리의 측면에서 보였다. AMU가 설치되고 매우 어려운 셋업 과정을 거친 뒤 오디오가 스피커를 통해 나오기 시작했다. 네트워크에 관한 이해, 네트워크 스위치의 운용, 제조사에서 만든 오디오 스트림 연결 방식 등 매우 어려운 과정을 통해야 했다. 이것은 분명 방송 인프라를 네트워크로 전환하는데 매우 갈등하게 만드는 요소이다. 앞으로 더 많은 발전을 통해서 쉬운 셋업이 가능하리라 생각된다.

기존에도 Lawo 사의 비슷한 규모와 성능의 콘솔을 사용했었다. 이번 신규 버전에서 AoIP로 확장된 모습과 기존 편의 기능들의 성능 업그레이드가 눈에 띄었다. 대표적인 것이 AUTO MIX 기능인데, 쇼 프로그램의 경우 무빙라이트의 팬 소음이 마이크 수음에는 최악의 조건이다. 그런데, 이 AUTO MIX 기능을 사용하면, 불필요한 잡음을 실시간으로 상쇄시켜 준다. 그리고, 라우드니스 미터링 부분도 모니터링이 메인화면 상단에 표시되어 믹싱하는 동안 라우드니스 레벨을 상시 확인할 수 있게 되었다.

마치며

방송 엔지니어로서 새로운 기술을 도입하여 최초라는 수식어를 얻고 남들과는 다른 길을 가고 싶은 엔지니어의 욕심과 검증된 안정성에 기대 편안한 방법을 택하고 싶은 마음은 언제나 공존하는 듯하다. 기존에 존재하지 않는 새로운 시스템을 구상하고 도입했는데 만약 계획대로 작동하지 않는다면, 그것은 개인이 스트레스를 받는 정도에서 끝나지 않고 몸담고 있는 조직에도 큰 피해를 끼치는 결과를 가져올 수도 있다는 것을 잘 알기에 구상 초기부터 기술적으로 철저히 검증하는 과정이 필요했고, 그 과정이 순탄치만은 않았다.

하지만 삼송 스튜디오 오디오에 사용된 포맷들은 다른 음향 분야에서 이미 상용화되어 현장에서 사용 중이었기 때문에 어느 정도 그 포맷의 구성에 확신이 있었고, SI 과정에서 각 제조사와 공급사의 도움이 있었기에 지금과 같은 AoIP 네트워크 방송 스튜디오와 부조 음향시스템을 완성할 수 있었다. 🎧

Panasonic, LUMIX GH6 펌웨어 Ver. 2.2 공개

외장 SSD로 비디오, 사진 직접 녹화 및 재생 지원



파나소닉코리아가 성능과 사용성을 높이기 위한 루믹스 GH6용 펌웨어 업데이트를 공개했다.

이번 파나소닉 루믹스 GH6 펌웨어 업데이트 Ver. 2.2는 외장 SSD로 사진과 비디오를 직접 녹화하고 재생할 수 있도록 지원한다. 최대 2TB 용량의 SSD에 고품질, 4K 이상의 저압축 동영상을 코덱인 Apple ProRes 422 HQ(최대 1.9Gbps)와 대용량 4:2:2 10비트 All-Intra(800Mbps)¹⁾도 직접 기록할 수 있다. 또한 SSD에 기록된 데이터 파일을 PC로 쉽게 전송할 수 있어 백업 시간이 최소화돼 더욱 효율적인 작업이 가능하다.

외장 SSD에 녹화하는 경우 비디오와 스틸 이미지 모두 가능하며, 사진의 수나 비디오 녹화 시간은 외장 SSD 유형에 따라 달라진다. 현시점에서 해당 기능의 작동이 확인되는 외장 SSD는 삼성 T5(500GB/1TB/2TB), 샌디스크 E81(1TB/2TB), 샌디스크 E61(500GB/1TB/2TB)이다. 더불어 이번 업데이트는 RAW

비디오 출력 제한 사항을 개선했다. 이를 통해 'HDMI 로우 데이터 아웃풋(Raw Data Output)'과 '다이내믹 레인지 부스트(Dynamic Range Boost)' 기능이 ON으로 설정된 경우 ISO 8000/10000/12800을 선택할 수 있다. ISO 감도의 일반적인 상한이 6400인 것과 비교해 다양한 감도 조절로 사용자는 이미지의 질감을 폭넓게 표현할 수 있다.

파나소닉코리아는 GH6의 동영상 기능을 더욱 강화하는 펌웨어 Ver. 2.2 업데이트를 기념하여 1TB SSD 증정 이벤트도 진행한다. 이벤트 기간 내(2022.9.21~2022.11.20) GH6를 구매한 고객에게는 20만 원 상당의 SSD가 증정된다(단, 해당 이벤트는 재고상황에 따라 조기 종료될 수 있다).

루믹스 GH6 펌웨어 업데이트 Ver. 2.2는 루믹스 글로벌 고객 지원 웹사이트에서 9월 27일부터 다운로드 가능하다.

1. USB-SSD를 On으로 설정시, 60fps 이하로 출력 가능

Sonnet, Apple Mac Studio를 위한 랙 마운트 RackMac Studio 출시

Mac Studio용 듀얼 및 단일 컴퓨터 인클로저



Sonnet Technologies는 Apple Mac Studio 컴퓨터용 RackMac Studio 프로페셔널 랙 마운트 시스템을 발표했다. RackMac Studio는 한 대 또는 두 대의 Mac Studio 컴퓨터를 설치하고 보호하기 위한 인클로저이다.

RackMac Studio는 3U의 높이로 표준 19인치 장비 랙에 맞춰 설치할 수 있도록 설계되었으며 각 컴퓨터 아래에 연결된 Thunderbolt 또는 USB SSD를 패널 뒤에 안전하게 보관할 수 있는 공간이 포함되어 있다. 최대 2대의 Mac Studio 컴퓨터를 설치할 수 있으며 분리 가능한 전면 패널 뒤에 고정시켜 SD 카드 슬롯을 포함한 전면 및 후면 패널 포트에 자유롭게 접근할 수 있도록 개방형 액세스를 제공한다.

전면 패널에 위치한 전용 전원버튼을 눌러 간편하게 Mac Studio 컴퓨터를 켤 수 있고, USB-A 단자를 통해 USB 장치를 연결하고 컴퓨터의 전면 포트 및 SD 카드 슬롯에 쉽게 액세스할 수 있으며 키보드, 마우스, USB 드라이브를 포함한 기타 장치를 인클로저 전면에서 쉽게 연결할 수 있다.

Mac Studio 컴퓨터는 놀라운 처리 능력을 제공하고 가격대비 뛰어난 성능을 제공하여 주변 장치를 연결하기 위한 많은 포트를 제공하고 있지만 이 제품 자체로는 모든 사용자에게 이상적이지 않을 수 있다. Mac Studio를 랙에 장착하여 많은 전문적인 워크플로우를 지원하는 것은 어려운 과제였으며 타워형 데스크톱 컴퓨터에서 볼 수 있는 내부 확장 카드 슬롯이 부족한 현상이 발생하여 연결성과 기능이 제한되지만 Sonnet의 RackMac Studio는 지능적인 설계를 통해 이러한 문제를 해결하였다.

가격 Sonnet RackMac Studio :
936,000원 (VAT 포함)

AJA, HDR/SDR 실시간 컨버터 ColorBox 출시



**AJA 비디오 시스템즈는 라이브 방송 및 이벤트, 현장 제작 프로덕션 및 포스트 프로덕션을 위한
정확한 색 공간 변환을 제공하는 새로운 인라인 알고리즘 색상 변환 및 LUT 처리 기능을 갖춘
휴대용 고성능 장치인 ColorBox를 출시했다.**

ColorBox를 사용하면 다양한 HDR 및 SDR 변환을 가능하게 하고 DIT가 쉽게 룩을 로드하고 수정하고 저장할 수 있도록 하며 데일리용 참조 이미지를 생성하여 모든 프로덕션 이해 관계자 및 크리에이티브 벤더에서 색상의 정확도를 보장할 수 있다. ColorBox는 현장 및 라이브 프로덕션 환경에서 다양한 룩 관리 접근 방식을 지원하도록 설계되었으며 최대 4K 60p 10비트 YCbCr 4:2:2 및 30p 12비트 RGB 4:4:4 신호 지원을 위한 12G-SDI 입력/출력 및 HDMI 2.0 출력을 제공한다. ColorBox에는 정사면체 LUT 보간 기능이 있는 33포인트 3D LUT 프로세서를 포함하여 AJA 컬러 파이프라인(ACP) 모드, 사용자 구성이 가능한 내장된 1D LUT 4개 및 사용자 구성이 가능한 3x3 매트릭스 2개가 포함되어 있다.

또한 ColorBox 사용자는 내장된 RGB 색 보정기 및 ProcAmp와 광범위한 LUT, 매트릭스 및 이미지 라이브러리, 강력한 캡

처 및 호출 기능, 보조(ANC) 메타데이터 관리 등의 이점을 누릴 수 있다. 이 모든 것은 통합 웹 브라우저 기반 인터페이스를 통해 쉽게 제어할 수 있다.

ColorBox는 많은 응용 프로그램들을 위해 강력한 SDR/HDR/WCG 색상 변환 기능 세트를 갖춘 작은 사이즈의 장비로 고밀도

ColorBox의 5가지 모드

- AJA 컬러 파이프라인(ACP)
- 컬러프론트
- ORION-CONVERT(옵션 라이선스 - 워터마크 미리보기)
- BBC HLG LUT(옵션 라이선스 - 워터마크 미리보기)
- NBCU LUT

4K/UHD 프로세싱을 지원한다. 광범위한 프레임 캡처 기능에는 비디오 페이로드 ID, 파이프라인 구성 및 사용자 정의 가능한 사용자 텍스트와 같이 오버레이 메타데이터가 있는 참조 스틸을 위한 사전 처리된 이미지 캡처 또는 후 처리된 출력 캡처가 포함되어 있다. 이러한 프레임 캡처는 로컬에 저장하고 웹 브라우저 기반 ColorBox 사용자 인터페이스를 실행하는 구성 PC로 내보낼 수 있다.

사용자는 내장된 USB OTG 포트와 타사 USB WiFi 어댑터를 통해 무선으로 ColorBox를 쉽게 구성할 수 있다. 12G-SDI 및 HDMI 2.0 출력은 로컬 모니터링을 위해 최대 4K/UHD 비디오를 제공하며, 추가 12G-SDI 루프 스루 출력으로 변경되지 않은 소스를 다른 장치에 연결하는 데 사용할 수 있다.



ColorBox 기능

- 최대 4K/UHD 60p 10비트 YCbCr 4:2:2 및 30p 12비트 RGB 4:4:4 신호 지원
- HDMI 2.0 출력, 12G-SDI 입력/출력, 루프 출력 포함
- 사용 가능한 5가지 모드 : AJA Color Pipeline, Colorfront, NBCU, BBC HLG, ORION-CONVERT.
- AJA 색상 파이프라인을 사용한 광범위한 색상 처리 : 이미지 조작/수정을 위한 1D LUT 및 3D LUT 노드, 3x3 매트릭스
- 최적화된 부동 소수점 처리 기능이 있는 BBC HLG LUT 및 ORION-CONVERT가 포함된 다양한 이미지 처리 요구사항에 대한 선택적 라이선스는 표준 LUT 상자에서 달성할 수 있는 더 높은 정밀도 제공
- 데스크톱 또는 1RU 랙에 최대 4개의 장치에 쉽게 맞는 경량 휴대용 폼팩터
- 직관적이고 편리한 웹 브라우저 기반 사용자 인터페이스(비디오 미리 보기)로 신뢰도 높은 모니터링
- 4K/UHD 프레임 스토어 캡처 및 16비트 .TIFF, .JPEG 또는 .PNG 파일 호출

- 간단한 설정 및 신호 경로 검증을 위한 강력한 내장형 테스트 패턴 생성기
- 모든 매개변수의 타사 제어를 위한 광범위한 API/소프트웨어 개발 키트(SDK)
- 로컬에서 사용하거나 사용자 정의 가능한 사용자 필드로 캡처하기 위해 오버레이를 사용하여 처리된 출력에 정보를 입력하는 기능
- 라이브 프로덕션 워크플로우에서 소스가 다운스트림 스위처의 타이밍 창 내에 유지되도록 하는 매우 짧은 대기 시간
- 4K/UHD HDR용 HDMI 2.0 출력으로 소비자 디스플레이에서 비용 효율적인 모니터링 가능
- USB OTG 포트 및 타사 WiFi 어댑터는 유선 인터넷 연결을 사용할 수 없을 때 웹 UI에 대한 무선 액세스 제공
- 오버레이 또는 프레임 저장소 .tiff 파일에 포함할 수 있는 사용자 정의 필드를 사용한 ANC 관리

가격 AJA ColorBox :
3,080,000원 (VAT 포함)

NewTek, 비디오 제작을 위한 새로운 솔루션 TriCaster Mini X 출시



“접근성과 유연성, 확장성을 모두 갖추었습니다.
제작자는 TriCaster Mini X를 사용하여 언제 어디서나 원하는 대로
비디오를 만들고 공유할 수 있습니다.”

IP 기반 비디오 기술의 선두주자이자 Vizrt 그룹의 일부인 NewTek은 TriCaster Mini X를 발표했다.
TriCaster 제품군에 새로 추가된 Live Link는
인터넷의 창의적인 가능성을 TriCaster에 직접 제공하는 완전히 새로운 기능을 자랑한다.

TriCaster Mini X는 스토리텔링에 중점을 둔 제품으로 제작자들은 스토리텔링에 필요한 모든 것을 Mini X 하나로 처리하며, Live Link를 제공하는 TriCaster 제품군의 첫 번째 제품이다. 이 새로운 기능을 통해 사용자는 타사 애플리케이션을 사용할 필요 없이 웹 페이지의 모든 요소를 손쉽게 프로덕션 환경으로 가져올 수 있을 뿐만 아니라 그래픽, 이미지, 비디오, 조직의 내부 교육 플랫폼 또는 회사 웹 사이트와 같은 내부 및 인터넷의 모든 개별 요소를 프로덕션 소스로 가져올 수 있다.

Live Link를 사용하면 모든 인터넷이 프로덕션 제작을 위한 소스로 바뀌게 된다.

TriCaster Mini X는 올인원 일체형 데스크톱 폼팩터로 모든 공간을 완전한 멀티 소스 프로덕션 스튜디오로 전환하여 준다. TriCaster Mini X는 4개의 통합 HDMI 입력이 있는 8개의 외부 소스에 대한 액세스 및 HTML 5 모션 그래픽, 웹 페이지, 웹 기반 비디오 재생에 대한 액세스를 통해 스위처에서 직접 최



대 4K 30P의 최신 해상도 및 HTML 렌더링을 지원하는 등 향상된 성능과 기능을 제공한다. 별도의 컴퓨터를 사용하지 않고도 그 이상을 사용할 수 있다.

간편한 접근성

TriCaster Mini X는 방송 제작에 대한 많은 비용과 경험에 관계없이 비디오를 제작하고 싶은 모든 사람에게 전문적인 라이브 비디오 제작의 가능성을 제공한다. 비디오 스위칭, 미디어 플레이백, 버추얼 세트, 소셜 미디어 통합, 그래픽 추가, 레코딩, 스트리밍 등 다양한 기능을 제공한다.

높아진 유연성

방송 제작자들은 TriCaster Mini X를 기존에 사용하고 있던 모든 기기와 함께 사용할 수 있으며 TriCaster Mini X가 제공하는 모든 고급 기능으로 프로덕션의 수준을 높일 수 있다. 기존 HDMI 장비가 몇 분 만에 Mini X에 직접 연결되어 새로운 장비를 구입하지 않고도 전문가 수준의 프로덕션을 제작할 수 있다.

넓어진 확장성

TriCaster를 사용하는 사용자들은 TriCaster를 한 번 사용하게 되면 절대 헤어날 수 없다. TriCaster Mini X는 프로덕션을 시작하는 데 도움이 될 뿐만 아니라 함께 성장하는 데 도움이 되는 강력한 기능을 제공한다. 또한 NewTek 제품군의 일원이 됨으로써 변화하는 프로덕션 요구사항을 충족하기 위해 워크플로우를 확장할 수 있는 수많은 방법을 사용할 수 있다. NDI를 핵심으로 제작된 Mini X는 필요에 따라 단순화하거나 확장할 수 있는 사용하기 쉽고 미래 지향적인 솔루션이다. IP 비디오 및 소프트웨어 정의 시각적 스토리텔링을 사용하여 TriCaster Mini X는 무한한 제작 가능성을 제공한다.

가격 및 제품 문의 : 1544-5596 디브이네스트

캐논코리아, 뛰어난 영상 품질과 기동성을 갖춘 프로 캠코더 5종 발표



뛰어난 영상 품질과 휴대성을 갖춘 프로 캠코더 XA65(좌)·XA75(우)

**토탈 이미징 솔루션 기업 캐논코리아 주식회사가 기존 XA 시리즈의 뛰어난 품질과
기동성을 계승하면서 더욱 폭넓은 분야에서 사용할 수 있는
전문가용 캠코더 5종을 발표했다.**

- XA 시리즈의 영상 품질과 기동성을 계승하면서 촬영 편의를 위한 다양한 기능 갖춰
- UVC(USB Video Class) 기능 탑재로 컴퓨터와 연결해 라이브 스트리밍, 온라인 강의 등 다방면으로 활용 가능

캐논의 XA 시리즈는 방송, 취재, 다큐멘터리나 이벤트 등 현장 영상 촬영에 특화된 캠코더 시리즈로 뛰어난 영상 품질과 높은 기동성을 갖췄다. 신제품은 XA65/XA60/HF G70과 XA75/XA70 등 총 5종으로 선보일 예정이며, 기존 캠코더 시리즈와 달리 USB 타입 C 케이블 단자가 내장되어 작업 편의성이 높아졌다. USB 연결로 비디오전송이 가능한 UVC(USB Video Class) 기능으로 별도 소프트웨어 없이 웹캠으로 활용할 수 있어 라이브 스트리밍이나 온라인 강의 등 다변화된 영상 업무에 효율적으로 대응할 수 있게 됐다.

XA65/XA60/HF G70은 1/2.3인치 CMOS 센서와 DIGIC DV6 이미지 프로세서, 4K를 지원하는 20배 광학 줌 렌즈를 탑재했다. 이로써 모든 용도에 사용 가능한 35mm 필름카메라 환산 화각 29.3mm부터 광학 20배인 601mm까지의 범위에서 4K UHD 30P 영상을 촬영할 수 있게 됐다. 또한, 5축 손떨림 보정을 적용해 핸드헬드 시에도 화면의 흔들림 없이 안정적인 촬영을 지원한다. 2개의 SD카드 슬롯을 채택해 장시간 촬영 혹은 백업용 동시 저장을 지원해 촬영 데이터를 효과적으로 활용할 수 있는 기능도 있다.

109×84×182mm의 크기와 약 750g의 무게(바디 기준)로 휴대가 간편하고 현장에서도 기동성 있게 촬영할 수 있으며, 내부에는 3.5형의 고휘도·고해상도 LCD 모니터를 탑재해 야외에서도 영상을 모니터링 할 수 있다. 여기에 45° 틸트식 고화소 EVF도 탑재해 로우 앵글 촬영 시나 협소한 공간에서도 사용할 수 있다.



XA75 우측



XA65 후면

XA75/XA70는 1인치 CMOS 센서와 DIGIC DV6 이미지 프로세서, 4K를 지원하는 15배 광학 줌 렌즈를 탑재했다. 렌즈 경통 구조의 진화에 따라 광학 성능을 향상시킨 초광각 25.5mm 부터 382.5mm까지의 범위에서 4K 30P 영상을 촬영할 수 있다. 여기에 고휘도부를 매끄럽게 압축해 800%의 넓은 다이내믹 레인지를 실현한 Wide DR 감마 기술을 적용해 노출 과다나 색 왜곡을 억제하면서도 후반집 시 자유로운 컬러 그레이딩 작업이 가능해진다.

뛰어난 AF 성능도 특징점이다. XA75/XA70에는 듀얼 픽셀 CMOS AF 기술을 탑재해 고속·고정밀 AF를 실현했다. 특히 화면 80% 범위 내에서 고속의 연속 AF(Continuous AF)를 지원하며, 터치 포커스를 통해 손쉽게 초점을 설정할 수 있다.

또한, 자동으로 얼굴을 인식해 우선적으로 얼굴에 포커스를 잡을 수 있다. 이 밖에 CINEMA EOS에서 채용되고 있는 회전식 터넷 방식을 사용한 소형 독립 3농도 ND필터를 내장해 다양한 조명환경에서 최적의 노출 표현을 지원한다.

제품명	HDMI	SDI	Handle Unit
XA65	O	O	O
XA60	O	X	O
HF G70	O	X	X
XA75	O	O	O
XA70	O	X	O

캐논 XA 캠코더 시리즈 지원 출력

XA65/XA60/HF G70는 오는 10월 초, XA75/XA70는 오는 11월에 국내 정식 출시 예정이며, 가격은 미정이다.



캐논 XA 캠코더 라인업, 좌측부터 XA75, XA70, XA65, XA60

Blackmagic Design, 새로운 Ultimatte 12 모델 발표



Blackmagic Design은 차세대 방송용 그래픽을 생성할 수 있도록 설계된 4개의 Ultimatte 12 합성 프로세서 신규 모델을 발표했다.

또한 Mac과 Windows를 지원하는 새로운 Ultimatte Software Control 앱을 무료로 다운로드할 수 있다. 이 소프트웨어를 사용하면 하드웨어 컨트롤 패널을 추가로 구입하지 않고도 모든 Ultimatte 12 모델을 제어할 수 있다.

새로운 Ultimatte 12 모델은 놀라운 성능의 가장자리 다듬기 기능 및 컬러 분리 기능, 우수한 색충실도, 향상된 번짐 방지 기능은 그대로 유지하면서도 가격을 낮춘 제품이다. Ultimatte 12 HD, Ultimatte 12 4K, 대형 Ultimatte 12 8K 모델 등 총 4개의 새로운 모델로 출시되었다. 이제 소비자들은 TV 표준을 지원하는 Ultimatte 12 제품을 사용할 수 있다.

위의 세 가지 모델 이외에도 HDMI 연결을 지원하는 Ultimatte 12 HD Mini가 미화 \$495의 저렴한 가격에 출시되었다. Ultimatte 12 HD Mini는 특별히 ATEM Mini 사용자가 방송급

키잉의 이점을 이용해 혁신적인 고정 카메라 가상 세트를 연출할 수 있도록 설계되었다. 모든 Ultimatte 12 모델에는 프레임임스터가 내장되어 있어 스틸 이미지를 사용해 배경을 키잉할 수 있다. 덕분에 외부 장비를 따로 구매할 필요가 없어 비용을 줄일 수 있다. 다시 말해, Ultimatte 만으로도 모든 합성 작업을 수행할 수 있다.

새로운 할인가로 제공됨에 불구하고 Ultimatte 12 HD Mini를 포함한 모든 Ultimatte 12 모델은 동일한 첨단 이미지 프로세싱 알고리즘 및 매우 넓은 내부 색공간을 제공한다. 다시 말해, 전 모델이 동일한 품질의 합성 결과물을 제공한다. 내부 매트가 프로세싱을 통해 자동으로 생성되기 때문에 이미지 속 다양한 부분이 색상에 따라 개별적으로 처리된다. 머리카락 같이 가장 중요한 가장자리 디테일을 매끄럽게 유지하여 장면 속 다른 물체나 색상과의 경계선이 부드럽게 표현된다. 이 모든 과정이 높은 품질과 선명도를 위해 설계된 새로운 계산 방식 및 하위 픽셀 프로세싱에 의해 처리된다.



Ultimatte 12 HD Mini



Ultimatte 12 HD

라이브 프로덕션에서는 작업 속도가 상당히 중요하다. Ultimatte 12는 장면을 분석해 100가지의 파라미터를 자동으로 설정하는 원터치 키잉 기술을 도입하여 추가 작업 없이도 훌륭한 키잉을 수행할 수 있다. 원터치 키잉 기능은 놀랍도록 빠른 속도와 최소한의 노력으로 정확한 키잉 수행 능력을 자랑한다. 이제 Ultimatte 12가 자동으로 모든 작업을 수행하는 동안 사용자는 전체적인 프로그램 운영에 더욱 집중할 수 있다.

Ultimatte 12의 향상된 플레어 알고리즘을 통해 열린 초록색 및 초록색 번짐 현상을 제거할 수 있어 굉장히 사실적인 가상 환경 제작이 가능하다. 즉, 새도우 또는 반사감 있는 투명한 물체를 걱정할 필요가 전혀 없다. Ultimatte 12는 자동으로 컬러

샘플링을 수행하고, 벽과 바닥 등을 포함한 영상 속 객체에 대해 매끄러운 매트를 생성한 다음, 필요한 보정을 수행한다.

Ultimatte 12 4K와 Ultimatte 12 8K 모델은 12G-SDI 연결을 탑재해 현재 사용하는 HD 비디오 포맷뿐만 아니라 향후 UHD 및 8K 비디오 포맷까지 사용할 수 있다. 높은 프레임 레이트의 UHD를 BNC 케이블 하나로 전송할 수 있는 12G-SDI는 기존에 사용하던 일반 HD 장비에도 모두 연결 가능하다.

Ultimatte 12 HD Mini 모델은 SDI 카메라 컨트롤 신호를 HDMI로 전환할 수 있는 독특한 기능을 지원한다. 즉, ATEM SDI 스위처에서 HDMI로 연결된 Blackmagic Pocket Cinema Camera를 제어할 수 있다. 모든 ATEM 스위처는 SDI를 통해 카메라 제어 신호를 전송하고 Ultimatte 모델에서 이를 카메라 라용 HDMI로 변환한다. 이제 Ultimatte 유틸리티에서 카메라 번호를 추가하면, 카메라 색상 보정, 탈리 및 원격 녹화 등의 카메라 제어가 가능하다.

또한 모든 Ultimatte 12 모델은 Mac 및 Windows용 Ultimatte Software Control이 무료로 함께 제공된다. 메인 창에는 각기 다른 기능을 사용할 수 있는 메뉴가 섹션 별로 배치되어 나타나며, 합성 작업을 하면서 직관적으로 설정 간을 이동하며 작업할 수 있다.



Ultimatte 12 4K

Ultimatte 12 8K



SONY, IBC 2022에서 미디어 아키텍팅 비전 제시

소니가 개발한 3대 축인 '크리에이터스 클라우드', '네트워크 라이브',
'연결된 콘텐츠의 촬영 및 수집' 중심의 비전 공개

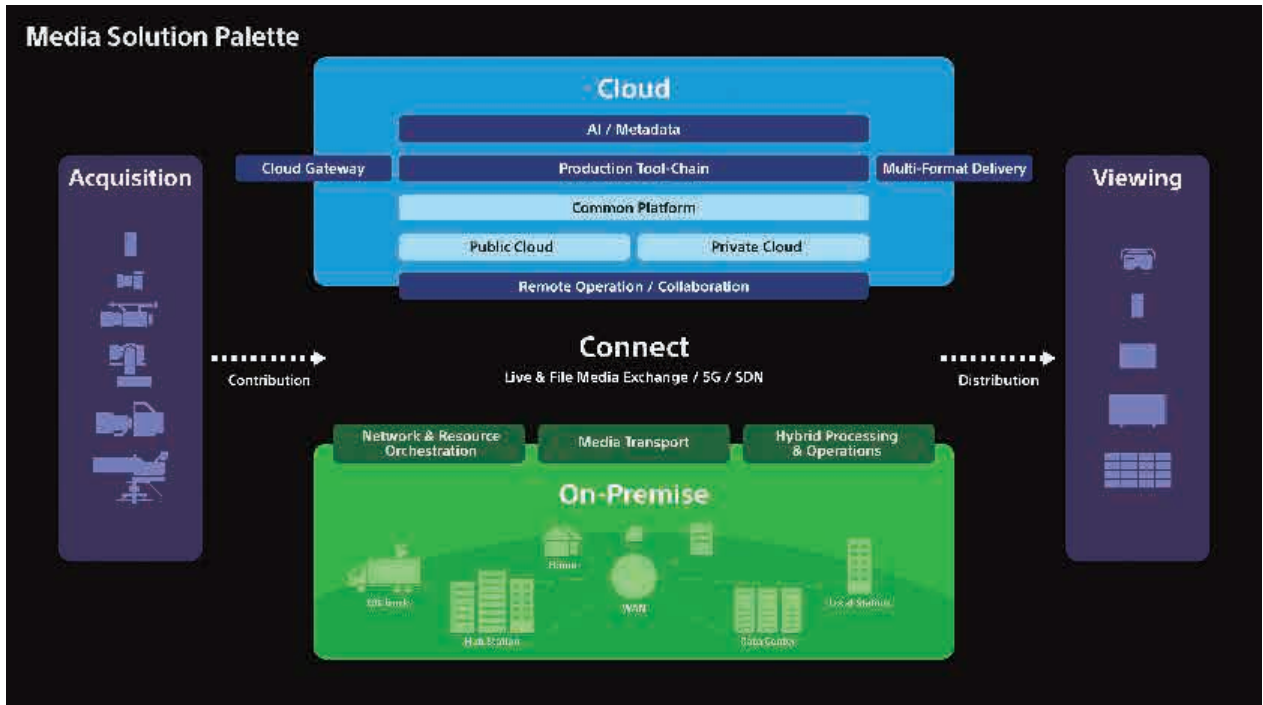


풀프레임 이미지 센서와 PTZ(팬/틸트/줌) 기능이 내장된 E-마운트 렌즈교환식 카메라 ILME-FR7

소니 프로페셔널 솔루션 사업부는 9월 9일부터 12일까지 암스테르담에서 개최된 IBC(International Broadcasting Convention) 2022에서 미래 미디어의 아키텍팅 비전을 지원하는 일련의 신제품 및 솔루션을 발표, 방송 및 콘텐츠 제작 업계에 대한 방향성을 제시했다.

소니는 지속 가능성에 중점을 두고 기업들이 IP를 통해 장소와 규모에 관계없이 프로덕션이 가능하도록 새로운 기술을 구현했다. 이 전략은 소니가 개발한 3가지 축인 크리에이터스 클라우드(Creators' Cloud), 네트워크 라이브(Networked Live) 및 연결된 콘텐츠의 촬영 및 수집(Connected Content Acquisition)을 기반으로 한다.

소니코리아 프로페셔널 솔루션 마케팅 관계자는 “최근 콘텐츠 채널 및 수요의 폭발적 증가를 고려했을 때, 콘텐츠 산업의 미래는 프로덕션 체인 내 매 단계에 고도로 모듈화된 생태계를 도입하는 빌딩 블록 솔루션 전략으로 나아가야 한다”라며 “모듈화는 고객이 비즈니스 및 지속 가능한 목표를 달성하는데 필요한 핵심 요소다”라고 전했다.



Media Solution Palette 개념도

크리에이터스 클라우드(Creators' Cloud)

: 지상에서 클라우드로, 그리고 그 사이의 모든 곳에서

소니는 프로덕션 기술에 대한 접근 방식으로 보안과 사용자 중심 및 확장성을 기반으로 구축된 클라우드 툴, 서비스 및 통합 지점의 생태계를 소개했다. 크리에이터스 클라우드는 네트워크 및 디바이스 제한 없이 모든 네트워크에서 콘텐츠의 촬영(및 수집), 제작, 공유 및 배포 가능한 차세대 클라우드 프로덕션 플랫폼이다. 소니의 강력한 클라우드 기반 솔루션인 Ci 또는 C3 Portal(이하 C3P)를 비롯해, OTT(Over the Top) 콘텐츠 배포를 위한 확장 가능한 클라우드 기반 라이브 처리 서비스인 M2 Live와 워크플로우 효율성과 콘텐츠 강화를 위한 AI 자동 프로덕션 솔루션, A2 Production 등의 새로운 툴을 포함한다.

가까운 미래에 콘텐츠 제작 생태계는 사용자 중심 접근 방식으로 구축되어 Single Sign On, 공용 스토리지 및 공용 인증을 통한 청구서 서비스를 제공할 것이다. 프리랜서, OTT, 제작사 및 방송사 등 콘텐츠 제작자 누구나 필요에 따라 툴과 플랫폼을

맞춤 제작할 수 있으며, 생태계의 탄력성을 활용하여 사용을 최적화하고 중복을 방지할 수 있다.

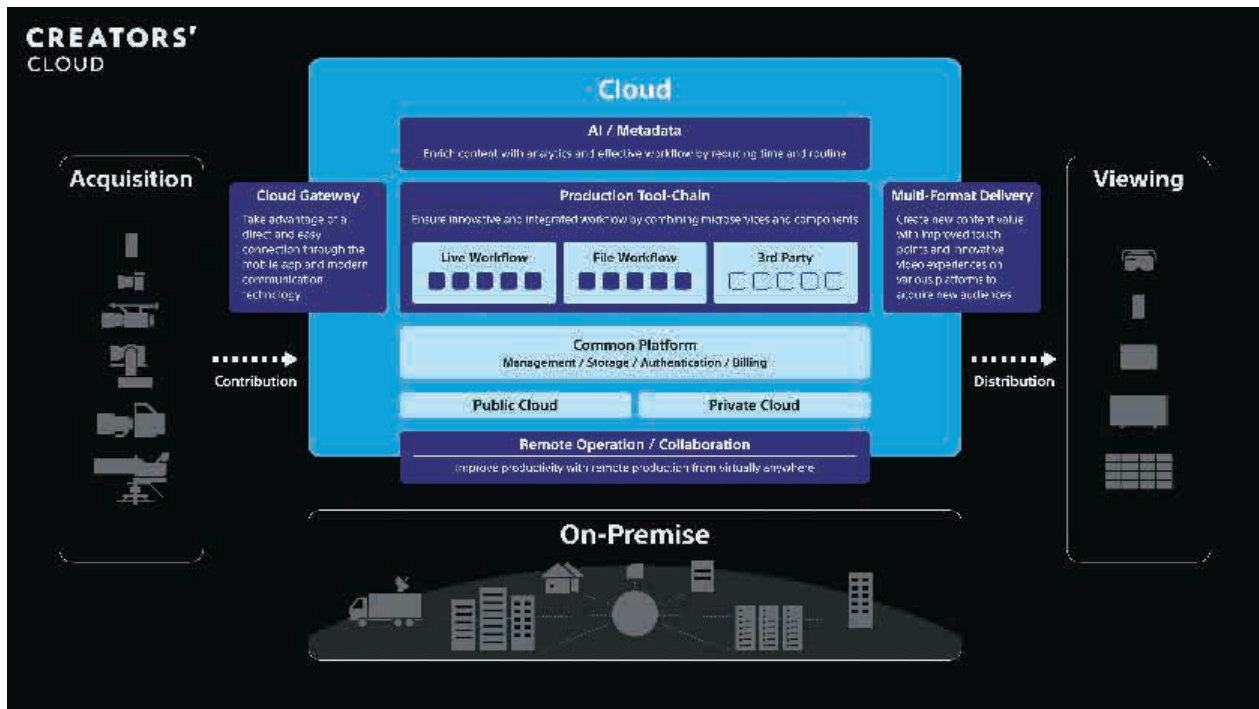
클라우드에서의 콘텐츠 구현

사용자는 크리에이터스 클라우드를 통해 다양한 기종의 카메라를 직접 연결하고 클라우드로 콘텐츠를 업로드 및 저장할 수 있다. 또한 기존 요구 사항에 맞춰 다양한 비디오 형식과 룩 앤 필(look and feel), 버전을 신속하게 제작할 수 있다.

소니의 '클라우드 게이트웨이(Cloud Gateway)'는 C3P와 같은 툴을 사용하여 5G 스마트폰과 같은 네트워크 통신 장치가 있는 모바일 애플리케이션을 통해 카메라에서 파일 또는 라이브 피드와 같은 콘텐츠를 클라우드로 직접 전송할 수 있도록 한다. C3P는 솔더 캠코더 PXW-Z750, PXW-Z450과 호환되며, 기존 지원 카메라 PXW-Z280 및 FX9와의 연결성도 강화될 예정이다.

클라우드에서의 프로덕션

크리에이터스 클라우드 비전의 일환인 마이크로서비스 아키텍처



크리에이터스 클라우드 개념도

텍처 기반의 '프로덕션 툴 체인'은 동시 라이브 및 파일 기반 원격 영상 프로덕션, 원격 운영 및 협업, AI 기반 메타데이터 등을 통해 지속적으로 워크플로우 강화를 지원한다.

또한 기존 Media Analytics Portal 제품의 확장인 새로운 AI 자동 프로덕션 시스템, A2 Production을 발표했다. 사용자는 소니와 다른 회사의 다양한 AI 기능을 통합 및 연동해 파일 편집, 관리, 그리고 배포를 위한 프로덕션 워크플로우를 간소화할 수 있다. 예를 들어, 이미지 캡처 시 생성된 메타데이터를 사용하여 스포츠용 하이라이트를 자동으로 생성하고 프로덕션 준비 과정을 자동화할 수 있다.

클라우드 'Ci Media Cloud'에서의 관리 및 협업

Ci Media Cloud는 공동으로 제작하는 파일과 완성된 미디어 콘텐츠에 사용자들이 접근 및 협업할 수 있도록 지원하는 미디어 관리 및 협업 서비스다. 소니는 지난 9월 6일 온라인 고객을 위해 협업 기능 및 보안을 개선하고 업데이트된 버전을 구독 플랜과 함께 공개했다. 사용자는 특정 영역을 표시할 때, 주석을 사용하는 대신 이미지 및 비디오 프레임에 핀을 배치하여 보다 효과적으로 협업할 수 있다.

워터마크 기능은 MediaBox 공유 링크뿐 아니라, 고부가가치

콘텐츠가 항상 워터마크와 함께 표시되도록 한다. Ci는 이번 가을에 새로운 Pro 및 Team Workspace 구독 플랜을 소개할 예정이다. 10월부터 Ci의 온라인 구독 플랜은 소규모 팀과 개인 제작자를 지원하기 위해 약 40배 더 많은 스토리지를 제공한다. 새로운 팀 플랜은 사용자를 무제한으로 수용해, 팀원 당 추가 비용 없이 활용 가능하다.

클라우드로부터의 전송

다중 형식 전달은 다중 채널에 최적화된 형식으로 콘텐츠를 전달하고 배포할 수 있도록 지원해 콘텐츠 가치를 창출하고 극대화하며, 나아가 콘텐츠 수익화를 최적화한다.

소니는 모든 시스템을 구축할 필요 없이 OTT 콘텐츠 배포를 위한 확장 가능한 클라우드 기반 라이브 처리 서비스 M2 Live를 발표했다. 순수 클라우드 기반 소프트웨어를 통해 사용자는 워크플로우의 상당 부분에 운영 비용 접근 방식(OPEX)을 구현할 수 있다. M2 Live는 고부가가치가 필요하지만 운영의 단순성이 중요한 소규모 이벤트 제작에 초점을 맞추고 있다. 조작이 용이한 장면 기반 사용자 인터페이스와 자동 하이라이트 생성을 위한 소니의 A2 Production을 사용하여 복잡하고 정

교한 프로그램을 소셜 미디어 채널로 스트리밍할 수 있다.

또한 M2 Live는 주요 프로그램의 현지화를 위한 OTT 스트리밍 톨로 사용할 수 있다. 예를 들어 현지화는 스포츠 이벤트에서 여러 단계의 프로그램 신호를 받을 때 불필요한 추가 그래픽, 로고, 일반적인 카메라 신호 없이 깨끗한 신호를 현지에는 언어의 해설과 화면으로 송출할 수 있다. Tally/Return 기능은 현장 운영자와의 원활한 협업을 지원하며 호환 가능한 소니 카메라 또는 스마트폰 애플리케이션에서 제공하는 소니 QoS 프로토콜을 통한 안정적인 원격 연결로 필드 카메라에서 클라우드로의 데이터 전송이 가능하다.

영상 구성이 실시간으로 변하는 라이브 프로덕션에서, M2 Live는 장면을 미리 구성함으로써 간단하게 장면 설정을 불러와, 매우 정교한 효과들을 즉각적이고 효율적으로 사용할 수 있도록 한다.

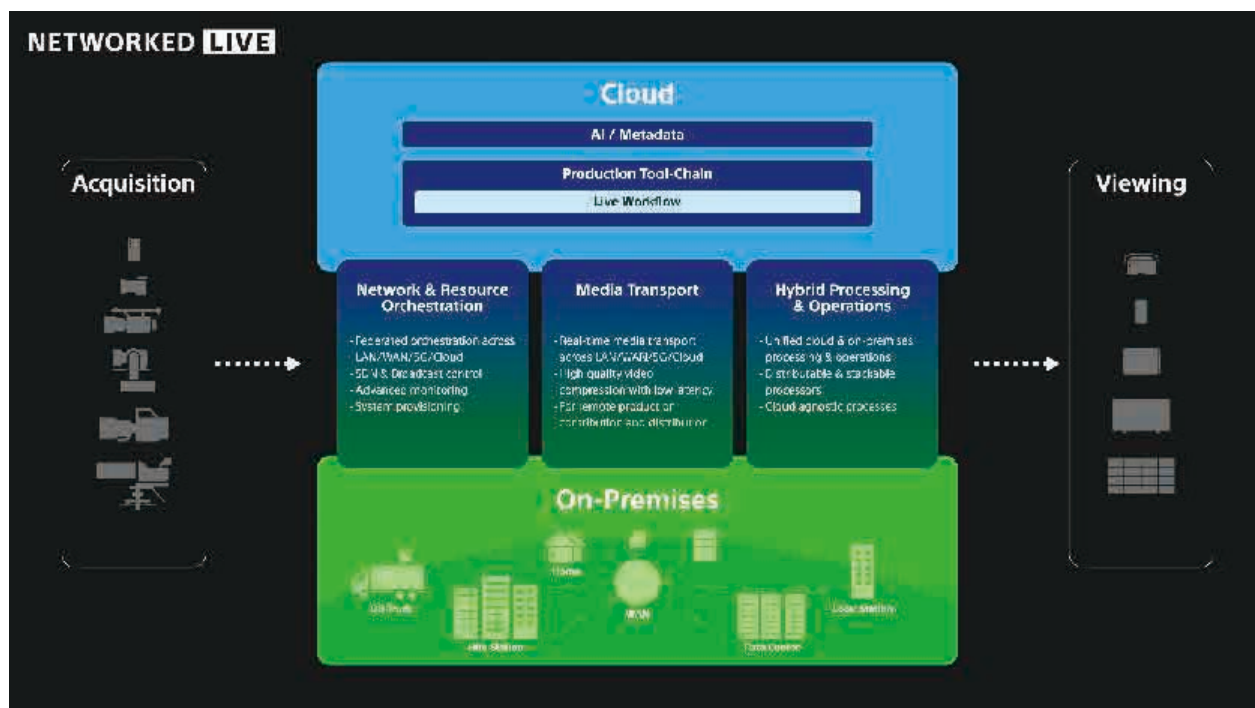
또한 소니는 제작에서 배포에 이르기까지 모든 프로덕션 단계에서 크리에이터스 클라우드 생태계를 위해 타사 파트너들과 협업하고 있으며, 협업을 확대해 나갈 예정이다. 지난 8월 소니와 테라덱(Teradek)은 프로덕션 현장에서 테라덱의 인코더 제품을 통해 Ci미디어 클라우드로 직접 업로드할 수 있는 통합 기능

을 발표했다. 또한 C3P와 동일한 파일 업로드 링크도 개발 중에 있다. 소니는 IBC 2022에서 Ci Media Cloud와 C3P를 위해 테라덱과 함께 카메라와 클라우드 간의 워크플로우를 시연했다.

어디서나 원격 및 분산 프로덕션을 용이하게 하는 '네트워크 라이브(Networked Live)'

소니와 네비온(Nevion)은 원활한 분산 및 원격 프로덕션을 위한 워크플로우 전환을 가속화하고자 새로운 서비스와 제품을 발표했다. 네트워크 라이브는 범용 연결을 기반으로 원격 및 분산 프로덕션의 가능성을 높이고 온프레미스/클라우드 하이브리드 분산 프로덕션 솔루션의 새로운 시대를 예고했다. 지리적으로 먼 위치 간의 리소스 공유를 통해 어디에서나 고품질의 실시간 프로덕션 및 처리가 가능하며, 이를 통해 사용자는 어디에서나 어떤 규모로든 프로덕션의 전반적인 품질을 높일 수 있다. 또한 인력 및 기술 자원의 효율적인 분배를 통해 장기적으로 비즈니스 지속 가능성을 보장할 수 있다.

네트워크 라이브는 IP 기반 네트워크에 연합 오케스트레이션(Federation Orchestration)을 도입하고, 미디어 전송을 개선



네트워크 라이브 개념도

하며 하이브리드 처리 및 운영을 더욱 활성화시키는 데 중점을 둘 예정이다.

네트워크 및 자원 오케스트레이션

Nevion은 VideoPath 네트워크 솔루션에 연합 오케스트레이션을 도입해 단일 장애 지점의 위험을 피하고 시스템과 자원의 제어 및 배포가 가능하도록 했다. 또한 원격 및 분산 제작을 위해 하위 시스템을 더 큰 시스템으로 결합시켜 제작 리소스 대한 자원 관리 오케스트레이션 및 네트워크 신호 전송을 최적화하는데 중요한 확장성을 가져온다.

Nevion은 또한 플래그십 미디어 오케스트레이션 플랫폼인 VideoPath를 AWS Media Services와 연동하고 있으며, 지상에서 클라우드(ground-to-cloud)로의 연결과 AWS MediaConnect 및 MediaLive 서비스와의 통합에 중점을 두고 있다고 발표했다. 이를 통해 지상의 비디오 소스를 AWS 클라우드의 MediaConnect 인스턴스에 연결하고, 타 지역의 다른 MediaConnect 인스턴스 또는 지상으로 배포하며 AWS 클라우드를 전송 네트워크로 효과적으로 사용할 수 있다.

미디어 전송 : 시스템 카메라에 대한 JPEG XS 지원

소니의 IP 카메라 확장 어댑터 HDCE-TX30 및 HDCE-TX50은 소프트웨어 업데이트를 통해 SMPTE ST2110-22 표준과 호환되는 압축 스트리밍 형식 JPEG XS를 지원한다. 또한 소니는 IBC 2022에서 새로운 저지연 코덱을 선보였다. 해당 코덱을 사용하면 이미지 품질을 크게 떨어뜨리지 않고도 대역폭을 크게 줄일 수 있다.

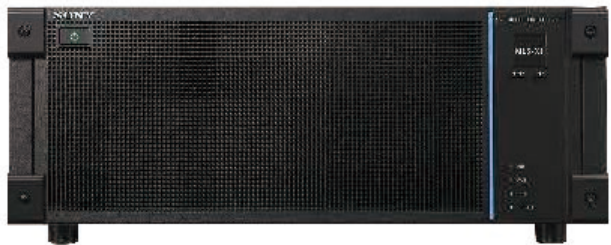
하이브리드 프로세싱 및 운영

네트워크 라이브의 새로운 핵심 구성 요소 중 하나인 새로운 Modular Live System MLS-X1은 모듈식의 확장 가능하고 재구성 가능한 라이브 프로덕션 프로세서 및 스위처다. 온프레미스, 클라우드 또는 현장, 원격에 관계없이 MLS-X1은 단일 사용자 인터페이스에서 여러 위치에 있는 프로세서의 통합 운영 제어를 가능하게 한다.

각 MLS-X1 유닛은 네트워크로 연결되며 물리적 구조를 동적으로 변경하여 현재 및 미래의 프로덕션 요구 사항에 따라 민첩하게 확장 또는 축소할 수 있다. 모듈식 컨셉 덕분에, 스위처는 필요에 따라 1대에서 여러 대의 MLS-X1 장치를 사용하여

구성하고 상호 연결할 수 있으므로 과도한 용량이나 기능에 대한 부담을 덜 수 있으며, 라이브 프로덕션에 필수인 이중화 시스템은 다양한 모드에서 유연하게 선택할 수 있다. 또한 프로그램에 따라 한 명 또는 다수의 패널과 제작진이 진행한 동시 프로덕션들을 처리한다. 향후 MLS-X1은 원격 프로덕션뿐만 아니라 온프레미스 및 클라우드에서도 여러 시스템을 통합하고 운영할 수 있게 될 예정이다.

MLS-X1은 XVS-G1을 포함한 소니 스위처의 확립된 안정성을 기반으로 한다. 혁신적인 아키텍처는 GPU 기반 효과와 그래픽 모듈을 처리 구조에 추가하여 유연한 비디오 처리 능력을 제공한다. 하드웨어 가속 처리는 초저지연으로 4K(UHD) 및 HDR(High Dynamic Range) 비디오의 실시간 처리를 지원한다. 소니 제품군에 가장 최근에 추가된 제품은 최대 6개의 M/E, 4개의 DME 채널 및 UHD의 M/E당 6개의 키어를 통해 4K/HD 멀티포맷 프로덕션을 지원한다. 포맷 컨버터 외에도 HDR 컨버터가 포함되어 있으며 네이티브 HDR 지원이 시스템 포맷으로 제공된다.



어디서나 캡처 가능한 연결된 콘텐츠의 촬영 및 수집(Connected Content Acquisition)

소니는 카메라의 연결성과 기능을 강화하여 사용자가 촬영 현장에서 콘텐츠로 더 많은 작업을 수행할 수 있도록 하는 원격 운영 개발을 지원한다.

이를 위해 소니는 최근 시네마 라인(Cinema Line) 카메라 ILME-FR7을 선보였다. ILME-FR7은 풀프레임 이미지 센서와 PTZ(팬/틸트/줌) 기능이 내장된 E-마운트 렌즈 교환식 카메라로, 원격 제어 기능을 탑재해 스튜디오, 라이브 프로덕션 및 영화 프로덕션 환경에서 창의적인 가능성을 열어준다.

더불어, 소니는 VENICE 익스텐션 시스템 2 출시 내용을 포함

해 VENICE 2 카메라 시스템의 새로운 업데이트 및 개발을 발표했다. VENICE 익스텐션 시스템 2는 VENICE 2의 8K 센서를 지원할 뿐만 아니라 리피터 없이도 3m 또는 12m 케이블로 더 큰 이동성과 호환성을 제공한다. 소니는 VENICE 2와 크리스탈 LED B 시리즈를 결합한 가상 프로덕션 솔루션도 선보일 예정이다.

시네마 라인 풀프레임 PTZ 렌즈 교환식 카메라 'ILME-FR7'



PTZ 폼팩터의 뛰어난 이미지 품질

FR7은 PTZ 카메라 최초로 약 10.3 유효 메가 픽셀 및 15+ 스탑의 35mm 풀프레임 이면조사형 엑스모어 R(Exmor R)

CMOS 이미지 센서를 탑재했다. 또한 G Master(G 마스터) 렌즈군을 비롯해 풍부한 E-마운트 렌즈를 사용할 수 있으며, 12mm~1200mm의 폭넓은 초점 거리 선택이 가능하다.

나아가, FR7은 시네마틱한 영상미를 위한 다양한 시네마 라인 기능을 탑재했다. 저조도 촬영 시 최대 409,600까지 확장할 수 있을 뿐만 아니라, 15+ 스탑으로 부드러운 하이라이트와 낮은 노이즈 레벨을 제공한다. 또한 최대 4K 120p 슬로우 모션으로 촬영할 수 있어 영화 같은 연출이 가능하다.

FR7은 건강한 피부색 표현을 위한 자연스러운 미드레인지 색상과 부드러운 색감 및 하이라이트 표현이 가능한 S-cinetone을 비롯해 다양한 프리셋 파일을 지원한다. 촬영 중에도 원하는 룩을 만들어 후반작업 시간을 줄일 수 있다. 또한 'Cine EI 모드'를 활용하면 조명 조건에 따라 표준 감도를 ISO 800 또는 ISO 12800으로 설정해 일관된 톤을 유지하면서도 노이즈를 최소화할 수 있다. S-Log3, S-Gamut3 모드 및 S-Gamut3. Cine 색 영역을 지원해 후반 작업에도 이상적이다.

스토리텔링을 위한 손쉬운 조작성

FR7은 전용 웹 애플리케이션을 통해 태블릿이나 컴퓨터 웹 브라우저에서 팬, 틸트, 줌, 초점, 녹화, 재생 및 모든 카메라 설정을 직관적으로 제어할 수 있다. 여러 사람이 동시에 FR7 촬영 영상을 원격으로 모니터링할 수 있으며, 멀티 카메라 모니터링도 가능해 하나의 기기에서 여러 대의 카메라를 원격으로 볼 수 있다.



통합 원격 팬/틸트 제어 메커니즘으로 FR7은 삼각대 및 천장 브래킷 CIB-PCM1을 장착해 접근이 어려운 위치에서도 피사체를 독특한 앵글에서 눈에 띄지 않게 영상 촬영이 가능하다. 또한, 전문가용 리모트 카메라 컨트롤러 RM-IP500과도 호환으로 멀티 카메라 제작이 가능해 스튜디오나 기타 촬영 시 인력을 효율적으로 배치할 수 있다. 1대의 RM-IP500으로 최대 100대의 PTZ 카메라를 원격 제어할 수 있으며, 팬/틸트/줌 조작이 가능한 조이스틱도 제공한다. 기본 제공되는 적외선 원격 컨트롤러로 FR7의 간단한 조작도 가능하다.

FR7은 매끄러운 카메라 워크를 위한 다양한 PTZ 움직임을 지원한다. 초당 0.02도에서 60도까지 팬/틸트 속도를 조절하며 광범위하고 안정적인 카메라 움직임을 구현할 수 있다. 팬 각도 범위는 -170° ~ +170°, 틸트 각도 범위는 -30° ~ +195°(실링 장착 시 -210° ~ +15°)이다.

내장 웹 애플리케이션과 RM-IP500을 활용하면 최대 100개의 카메라 각도를 프리셋으로 저장할 수 있다. 프리셋에는 카메라 방향과 줌, 초점이 포함되며 터치 한 번으로 저장된 프리셋을 불러올 수 있다. 더불어, FR7은 이더넷을 통한 S700 프로토콜을 지원해 펌웨어 업데이트를 통해 원격 제어 패널(RCP) 및 마스터 설정 장치(MSU)에서 제어 가능하다.



고속 하이브리드 AF와 팬/틸트/줌 기능이 결합된 FR7은 넓은 영역에서 정적이거나 빠르게 움직이는 피사체에도 정확하고 매끄럽게 초점을 맞추며, 얇은 피사체 심도 사용 시 이미지가 흐려지는 것을 방지한다. 통합된 차세대 비온즈 XR(BIONZ XR) 엔진은 가파른 각도에서도 피사체 눈에 정확하게 초점을 맞춘다. 터치 포커스(Touch Focus) 기능은 웹 애플리케이션



사용 시 리얼타임 트래킹 기능으로 피사체를 추적하는 데 활용 수 있으며, 리얼타임 Eye-AF 기능으로 눈을 빠르고 정확하게 추적한다.

FR7에 내장된 전자식 가변 ND 필터(Variable ND Filter)는 매끄러운 ND 조정을 지원하며, 오토 ND 기능은 빛 변화에 따라 ND 필터를 자동으로 조정해 노출을 일정하게 유지한다. 또한, 원격으로도 출 제어가 가능하다.

다양한 제작 워크플로우를 위한 다목적 인터페이스

FR7은 비디오 입력과 출력, IP 스트리밍, 전원 공급 및 다른 디바이스와의 동기화를 포괄적으로 선택할 수 있어 간단한 플러그 앤 플레이(plug and play)부터 보다 복잡한 하이엔드 제품까지 많은 워크플로우 시나리오를 통합하고 적용할 수 있다.

FR7은 CF Express Type A 및 SDXC 메모리카드를 지원하는 듀얼 미디어 슬롯을 갖추고 있다. 고품질의 XAVC-I 영상을 메타데이터와 함께 기록할 수 있어, 다양한 비디오 제작에 최적화되었다. 특히 CF express Type A 카드는 높은 비트레이트(High-Bitrate) 4K 영상 제작에 적합하며, 높은 쓰기 속도로 많은 양의 높은 프레임레이트 데이터를 안정적으로 기록한다. 동시 녹음과 릴레이 녹음, 인터벌 녹음 및 프록시 녹음도 지원한다. 더불어, SDI 출력을 통해 16-bit RAW 영상을 호환성 있는 외부 장치로 전송할 수 있다.

비디오 출력과 장거리 전송을 위한 광 출력 커넥터 및 HDMI Type A 및 12G-SDI 커넥터가 제공된다. 또한 AUDIO IN(XLR 유형 5핀) 커넥터는 외부 마이크 또는 오디오 장치에서 신호를 수신하고, AUDIO CH-1 및 CH-2는 단일 커넥터를 사용한다.

FR7은 카메라 제어, 비디오 및 오디오 전송, 전원 공급도 단일 LAN 케이블을 통해 수행할 수 있어 케이블 연결을 간소화한다. FR7 LAN(네트워크) 커넥터는 RTSP, SRT 및 NDII HX 기능



을 비롯해 다양한 스트리밍 프로토콜을 지원하여, IP 기반 환경에서 작업하기에 적합하다. 또한, 표준 네트워크 케이블을 통해 외부 PoE++(Power over Ethernet Plus Plus) 장치에서 전원을 공급받을 수 있어 별도의 전원 공급 장치 케이블이 필요하지 않다.

타임코드 IN 커넥터는 외부 디바이스와 동기화를 위한 타임코드를 수신하고, 젠록(Genlock) 기능을 지원해 멀티 카메라 설정으로 동기화 신호를 수신한다. 더불어, 카메라의 사이드 패널에는 빨강/초록의 탈리 조명(Tally Lights)이 탑재되어 라이브 환경에서도 멀티 카메라 설정으로 온에어 카메라나 프리뷰 카메라를 간편하게 식별할 수 있다.

VENICE 확장 시스템 2

VENICE 확장 시스템 2는 기존의 VENICE 확장 시스템의 업그레이드 버전으로, 카메라의 이미지센서 블록을 화질의 열화 없이 카메라 바디에서 분리해 사용할 수 있도록 해주는 테더링 확장 시스템이다. VENICE 및 VENICE 2와 호환되며 기존 시스템 대비 더욱 개선된 성능을 자랑한다. 리피터 없는 3m 또는 12m 케이블로 대형 센서의 데이터를 전송하여 뛰어난 이동성과 호환성을 제공한다. 또한 작은 크기와 가벼운 무게 덕분에 좁은 공간에서의 촬영이나 핸드헬드 촬영 시 유용하고, 짐벌이나 크레인에도 장착 가능해 더 큰 창작의 자유를 선사한다.

기존 VENICE 리알토(Rialto) 시스템은 장편 영화 촬영에 유연성을 더해준 것은 물론, 영화 <탑건: 매버릭>의 경우 3대의 카메라와 3대의 VENICE 확장 시스템의 소형 폼팩터를 사용해 총 6대의 VENICE 카메라를 F-18 전투기 조종석에 배치하여 더욱 창의적인 장면을 연출할 수 있었다.

VENICE 확장 시스템 2는 158mm×147mm×126mm의 크기와 약 2.1kg의 무게로 기존 확장 시스템과 유사하며, 움직임을 감지하는 카메라 헤드의 틸트/롤(tilt/roll) 센서가 새롭게 장착되어 특수 시각효과(Visual FX) 촬영을 지원한다. 또한 해당 정보를 메타데이터에 기록하고 카메라의 SDI out으로 출력할 수 있다. 더불어, VENICE 확장 시스템 2에는 4개의 지정 가능 버튼이 있어 핸드헬드 구성에 적합하다. 해당 기능을 사용하면 ND 필터 변경, REC 시작/정지 등과 같은 기능을 버튼에 지정할 수 있다.

IBC 2022에서 공개된 제품에 대한 보다 자세한 정보는 소니코리아 프로페셔널 홈페이지(pro.sony/ko_KR)에서 확인할 수 있다. 



네트워크 개론 Part 15

: TCP(Transmission Control Protocol)의 이해 3

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

지난 편부터 TCP(Transmission Control Protocol)의 데이터 전송 관련 제어방식에 관한 토픽을 다루며, 현재 주로 사용되는 TCP의 전송 관련 제어방식이 만들어지기까지의 기술적 흐름에 대한 통찰을 드리고자 가장 단순한 제어방식에서 시작하여 각 방식의 한계를 극복하기 위해 개량된 방식을 차례차례 소개하는 형식으로 단순 송수신, Stop & Wait, Stop & Wait ARQ(Automatic Repeat ReQuest)에 관해 설명했습니다.



그림 1. Stop & Wait에서의 ACK 메시지와 패킷 전송

이상적인 상황에서만 가능한 단순 송수신은 송신 측 호스트에서 수신 측 호스트가 데이터를 수신할 수 있는 상태인지 아닌지 알 수가 없어서 수신 측이 수신 불가능한 상황에서도 데이터를 계속 보내는 문제가 생길 수 있습니다. 이를 해결하기 위한 Stop & Wait 방식은 [그림 1]과 같이 수신 호스트가 보내는 ACK 메시지로 수신 호스트의 준비상태를 체크하여 하나씩 패킷을 보내지만 네트워크 등의 문제로 ACK 메시지를 받지 못하면 무한히 ACK 메시지를 기다리며 더 이상의 패킷 송수신이 이루어지지 않는 문제가 발생할 수 있습니다. 그래서 ACK 메시지를 받기 위해 대기하는 시간의 타임아웃을 설정할 수 있는 Stop & Wait ARQ를 통해 무한대기에 빠지지 않으면서 전송에 실패한 데이터를 다시 보낼 방법이 고안되었으나, 이 방식 또한 Stop & Wait를 기반으로 하기에 ACK 메시지 한 번에 하나의 패킷만을 보내므로 네트워크 대역에 여유가 있더라도 더 많은 패킷을 더 빨리 보내지 못하는 답답한 데이터 전송 상황을 보일 수밖에 없었습니다.

언급한 요약과 같이 단순 송수신 → Stop & Wait → Stop & Wait ARQ로의 기술적 개선과정을 들여다보며 수신 측 호스트가 준비된 이후 데이터를 전송하고, ACK 메시지가 전송되지 않더라도 무한대기에 빠지지 않으면서 전송 오류를 바로잡기 위해 어떤 기술적 요소가 추가되었는지 이해할 수 있었습니다. 그리고 요약 마지막 부분의 Stop & Wait나 Stop & Wait ARQ의 전송속도 언급에서 전송속도를 높이는 방법을 이번 편에서 설명할 것 같은 예감이 독자 여러분께 밀려오고 있을 것 같습니다. 네, 그 느낌이 맞습니다.

이번 편에서는 전송속도를 높이기 위한 슬라이딩 윈도우(Sliding Window) 기법을 설명하고, 슬라이딩 윈도우를 사용한 현재 TCP의 주된 전송 관련 제어방식인 Go-Back-N ARQ와 Selective Repeat ARQ에 대한 설명을 다음 편에서 이어가겠습니다.

윈도우 사이즈 : 5

패킷 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

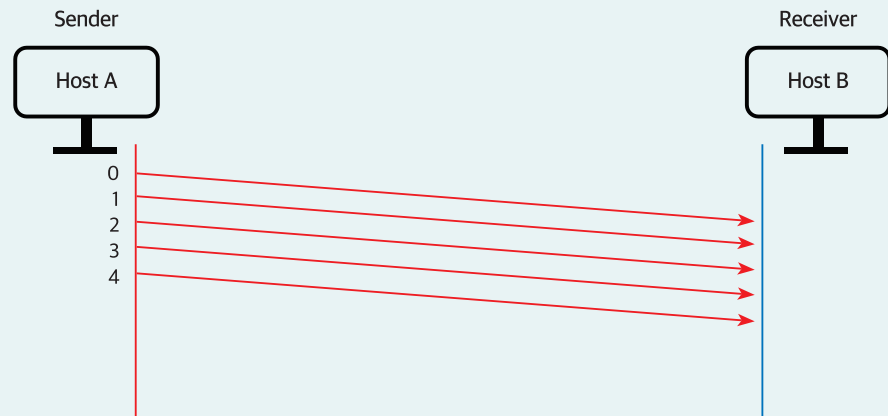


그림 2. 슬라이딩 윈도우 사이즈에 따른 패킷 전송 (최초 전송)

우선 슬라이딩 윈도우가 무엇인지 알아보겠습니다. 슬라이딩 윈도우는 [그림 1]과 같이 수신 측의 ACK를 받고 패킷을 하나씩 보내는 Stop & Wait 방식과는 달리 수신 측의 ACK가 없는 상황에서도 여러 개의 패킷을 보낼 수 있습니다. ACK 없이 보낼 수 있는 패킷의 최대 갯수는 TCP 헤더의 윈도우 사이즈(Window Size)로 정하며, 각 패킷은 TCP 헤더의 시퀀스 번호(Sequence Number)로 구분됩니다. [그림 2]는 0~9까지의 시퀀스 번호를 갖는 10개의 패킷을 윈도우 사이즈 5로 설정된 슬라이딩 윈도우로 Host A에서 Host B로 보낼 때 처음 5개 패킷이 전송된 상황을 나타냅니다. ACK 없이 보낼 수 있는 패킷의 수인 윈도우 사이즈가 5이므로 수신 측인 Host B의 ACK 없이도 Host A는 처음 5개의 패킷을 보낼 수 있습니다. Host A 위에 시퀀스 번호 0~9로 전송될 패킷을 나타내는 블록들과 함께 녹색 사각형으로 슬라이딩 윈도우를 표시했습니다. 슬라이딩 윈도우는 현재 윈도우 사이즈가 5이므로 Host A가 이미 송신한 5개의 패킷(시퀀스 번호 0~4)을 포함하고 있습니다. 붉은색 화살표는 Host A에서 Host B로 패킷이 전송된 것을 나타내고 화살표 시작점의 숫자(0, 1, 2, 3, 4)는 전송된 패킷의 시퀀스 번호입니다. Stop & Wait와 달리 수신 측의 ACK 없이도 시퀀스 번호 0~4까지 5개의 패킷이 연달아 전송되었지만 윈도우 사이즈와 같은 5개의 패킷이 ACK 없이 전송된 후 더 이상의 패킷 전송은 이루어지지 않습니다.

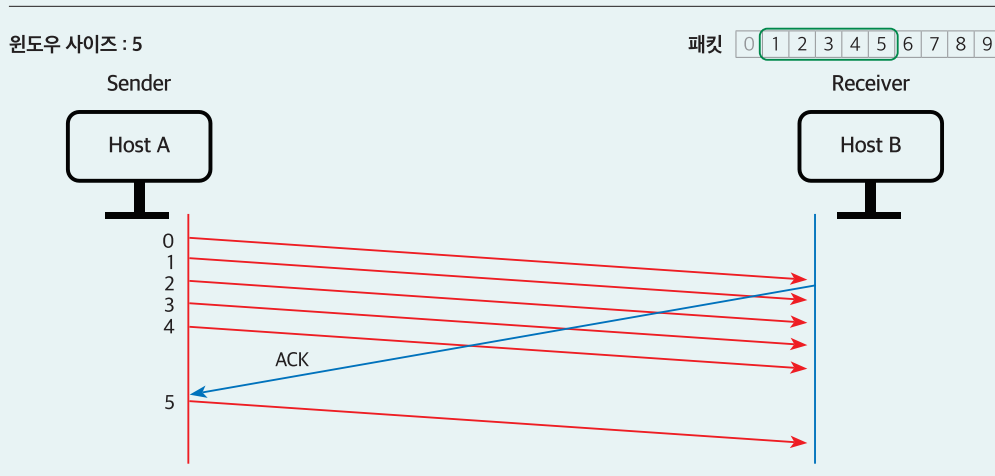


그림 3. 슬라이딩 윈도우 사이즈에 따른 패킷 전송 (ACK 메시지 수신 후)

원도우 사이즈와 같은 5개의 패킷이 이미 전송되어 더 이상의 전송이 멈춘 [그림 2]에서 다시 전송이 시작되려면 [그림 3]과 같이 수신 측에서 ACK를 보내야 합니다. [그림 3]의 ACK는 Host A가 보낸 0번 패킷에 대한 ACK이며, Host A는 0번 패킷에 대한 ACK를 받았으므로 현재 Host A가 ACK 없이 보낸 패킷은 1~4까지 4개의 패킷입니다. 하지만 5로 설정된 윈도우 사이즈에 따라서 Host A는 ACK 없이 5개까지 패킷을 보낼 수 있으므로 0번 패킷에 대응하는 ACK를 받자마자 5번 패킷을 송신합니다. 이로써 ACK 없이 전송된 패킷은 시퀀스 번호 1에서 5까지 5개의 패킷이며, 윈도우 사이즈와 같은 수의 패킷이 ACK 없이 보내진 상황이므로 추가의 ACK 메시지가 오지 않으면 전송은 멈춘 상태로 지속됩니다.

이는 [그림 3]에서 Host A 위에 표시된 것과 같이 패킷을 나타내는 블록들 위로 녹색 사각형으로 표시한 슬라이딩 윈도우가 시퀀스 번호 1~5의 패킷을 포함하도록 한 칸 우측으로 이동한 것과 같습니다. 즉 슬라이딩 윈도우 안에 포함된 패킷들은 ACK 없이 일단 보내진 패킷들이고, ACK를 하나씩 받을 때마다 패킷을 하나씩 더 보낼 수 있으므로 슬라이딩 윈도우를 이동시키면서 현재 보내진 패킷들을 식별할 수 있습니다. [그림 3]에서 Host A 위의 0번 패킷을 회색으로 표시한 것은 ACK 수신으로 인하여 전송이 확인된 것을 나타낸 것입니다.

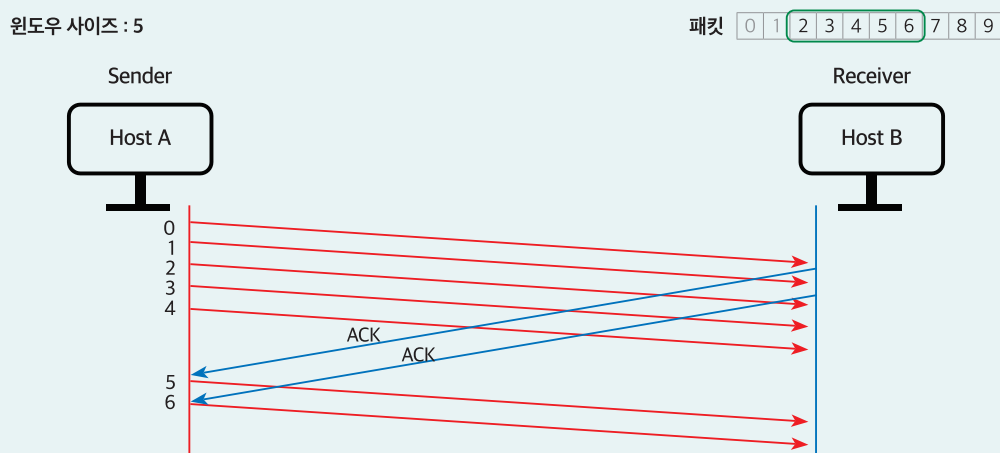


그림 4. 슬라이딩 윈도우 사이즈에 따른 패킷 전송 (ACK 메시지 추가 수신 후)

슬라이딩 윈도우 방식에 대한 익숙한 이해를 위해 0번 패킷에 대한 ACK를 수신하고 5번 패킷을 전송하여 1~5번까지 5개의 패킷이 ACK 없이 전송된 [그림 3] 이후의 상황을 한 번 더 가정해보겠습니다. [그림 3]에서 추가적 전송이 진행되려면 [그림 4]와 같이 수신 측인 Host B에서 1번 패킷에 대한 ACK를 Host A로 보내야 합니다. Host B가 1번 패킷에 대한 ACK를 보내면 Host A는 현재 2~5까지 4개 패킷을 ACK 없이 보낸 상태가 되고 5로 설정된 윈도우 사이즈에 따라서 Host A는 ACK 없이 5개까지 패킷을 보낼 수 있으므로 6번 패킷을 송신합니다. 이는 [그림 4]에서 Host A 위 녹색 사각형으로 표시된 슬라이딩 윈도우가 시퀀스 번호 2~6의 패킷을 포함하도록 [그림 3]에서보다 한 칸 우측으로 이동한 것과 같습니다. [그림 4]에서 Host A 위의 0번과 1번 패킷은 ACK 수신으로 인하여 전송이 확인된 패킷들임을 식별하기 위해 회색으로 표시했습니다.

지금까지 슬라이딩 윈도우에 대해 설명해 드렸습니다. 슬라이딩 윈도우는 Stop & Wait가 더 많은 데이터 전송이 가능한 상황에서도 ACK를 기다리며 전송을 하지 못하는 문제를 해결하기 위해 고안되었고 쉬운 이해를 위해 윈도우 사이즈만큼 패킷들을 보내고 ACK를 기다리는 상황 위주로 설명해 드리다 보니 최초에만 여러 개의 패킷을 보내고 이후는 Stop & Wait와 별 차이가 없는 것으로 보일 수 있으나, 패킷 전송과 ACK 수신에 동시에 일어나는 상황에서는 불규칙한 ACK 메시지 수신 타이밍을 윈도우 사이즈가 완화하는 작용을 하여 Stop & Wait보다 원활하게 패킷을 보낼 수 있습니다.

지난 편부터 지금까지 설명한 Stop & Wait, Stop & Wait ARQ 및 슬라이딩 윈도우 등은 어쩌면 Go-Back-N ARQ 및 Selective Repeat ARQ를 이해하기 위한 디딤돌에 지나지 않을 수도 있다는 생각이 듭니다. 슬라이딩 윈도우를 이용해 전송 효율을 높인 Go-Back-N ARQ 및 Selective Repeat ARQ가 현재 TCP에서 주로 사용되는 전송 관련 제어방식이기 때문입니다. 그럼 다음 편에서 Go-Back-N ARQ 및 Selective Repeat ARQ로 찾아뵙겠습니다. 📖

P.S.

C군이 여러분께 전하는 내용 중 전문적이라 볼 수 있는 분야의 지식은 대부분 독학으로 주경야독하여 전해드리는 것들입니다. 전문적 내용을 엄밀한 언어를 사용하여 전달하는 데 한계가 있으므로 설명하는 대상에 대한 대략적 이해에만 이용하시고, 그 이상은 권위 있는 전문자료를 참고하시기 바랍니다.

제49회 한국방송대상 개인상 방송기술 부문

김성운 KBS 제작기술센터 중계기술국 항공팀장



이번 제49회 한국방송대상 개인상의 방송기술 부문은 KBS 중계기술국 소속으로 헬기를 이용해 항공촬영을 하는 김성운 KBS 항공팀장/기장이 수상의 영광을 차지했다. 국가적인 대형 이벤트성 방송이나 긴급한 재난 상황에서의 항공영상은 모두 김성운 기장이 직접 헬기를 운행하고, 이를 촬영감독이 촬영하여 가능한 것이다. 수상 소감과 여러 질문을 가지고 KBS 항공팀이 근무 중인 김포공항의 한 격납고를 방문했다. 많은 방송기술 직무가 있지만 헬기 기장님을 만나게 될 줄은 본 기자도 알지 못했다. 김성운 팀장의 업무와 헬기에 대해 들어보자.

제49회 한국방송대상 수상 소감 부탁드립니다.

방송인으로서 받을 수 있는 가장 큰 상을 받게 되어 영광스럽고 감사하게 생각합니다. 항공촬영이 여전히 생소하고 작은 분야지만 여타의 다른 방송 분야와 같이 여러 직종과 직무들의 협업으로 이루어지는 업무입니다. 비행이라는 특수하고 불편한 조건에서도 생사고락을 같이 해주시는 중계기술국 기술감독님들과 영상제작국 촬영감독님 그리고 우리 항공팀 정비사들의 노고와 헌신이 없었다면 단 한 컷의 영상도 만들어지지 못했을 것입니다. 이분들께 존경과 감사의 말씀을 드리고 영광을 함께 나누고 싶습니다.

KBS 헬기 조종사이신데, KBS 입사하신 과정이 궁금합니다.

입사 전에는 해군에서 대잠헬기(잠수함을 탐지 또는 공격하기 위한 헬기) 조종사로 13년을 복무했습니다. 전역이나 사회진출에 대한 계획은 없었고 비행 기량 향상과 개인 경력 발전을 위해 노력하는 평범한 장교로서 근무 중이었는데, 타군(공군)의 고급참모과정 위탁교육을 받던 중 친한 지인으로부터 KBS 조종사 채용에 응모를 권유받았습니다. 당시 전역계획이나 생각이 없었고 타군 위탁교육 중인 상황이라 단번에 거절했습니다. 그런데 이 지인이 이후 제가 적임자이며, 미래 비전 등을 여러 차례 설득을 거듭하여 아내와 며칠간의 고심 끝에 한 번 경험이나 해보자 하는 마음으로 응시하게 되었습니다. 교육생

신분이라 비교적 자유롭게 응시할 수 있는 여건도 있어서 가능했던 것 같습니다. 별다른 기대와 준비도 없이 응시했지만, 오히려 모집전형이 진행되면서 방송헬기 업무에 대해 흥미와 매력을 느끼게 되었고 조종사로서 도전해 볼 만한 분야라는 기대를 갖게 되었습니다. 다행히 운 좋게 합격이 되었고 그날 이후로 여러 힘든 순간들과 우여곡절도 많았지만 돌이켜 보면 제 인생에서 중대한 터닝포인트가 된 것 같습니다.

참여하신 주요 취재 및 항공영상제작으로는?

재난방송 주관방송사로서 태풍, 폭우, 폭설 등 자연재해와 대형 산불, 각종 안전사고 취재에 주요 자원으로서 중요한 역할을 담당하고 있고, 그 밖에도 국가행사, 대형 스포츠 이벤트 등의 중계방송과 교양, 예능, 드라마 제작 등 거의 모든 분야에 참여하고 있습니다.

프로그램 연출자의 기획 의도에 맞는 비행계획 수립에 있어 어떠한 과정과 예행연습 등을 거치시는지요?

일반적으로 헬기 촬영 요청 단계에서 기자나 PD, 촬영감독 간 충분한 협의와 대화를 통하여 취재/제작 의도를 파악하고 촬영지원에 제한이 되거나 불가한 부분들이 있는지를 검토하고 확인합니다. 이후 예비계획을 포함한 적절한 지원일정을 수립하고 비행에 필요한 인가획득, 비행장 사용, 급유 협조 등 운항 준비업무를 진행하게 됩니다. 대부분은 비행일 이전에 최종적인 점검을 위하여 제작자와 업무협의를 하고, 임무 당일 기상이나 공역통제 등의 제한사항이 없으면 계획대로 촬영을 실시하게 됩니다. 그 밖에 대형 국가행사나 스포츠 중계방송의 경우에는 본 행사 전에 며칠간의 일정을 따로 정해서 동일한 시간대나 경로 등으로 방송 리허설을 실시해서





KBS 중계기술국 동료 방송기술인들과 함께 찍은 수상 기념사진

위험요소들을 사전에 점검하고
숙달 과정을 거쳐서 만일의 사태에
대비하고 방송사고를 방지하는
준비를 철저히 합니다.

헬기 속도라든지, 사용 시간이라든지 헬기에 대한 기본적인 질문을 드려보겠습니다.

헬기는 보통 230km/h 정도의
속도를 유지하며, 출발하면
예비연료를 제외하고는 최대 2시간

정도 가동할 수 있습니다.

이 때문에 남부지방 이상 되는
거리의 방송촬영에서는 중간에
비행장이나 공항에서 급유해야
합니다. 서울, 경기 지역이라면 급유
없이도 촬영할 수 있지만 촬영하는
분량이 많거나 거리가 멀게 되면
급유는 필수라고 보시면 되겠습니다.
이런 이유로 촬영 여건을 미리
파악하여 이동시간, 촬영시간, 급유
등을 고려하여 이에 맞는 동선과
일정을 사전에 필히 구성해야 합니다.

현재 근무는 몇 분이 하고 계신가요?

항공팀은 조종사 2명, 정비사
3명으로 구성되어 있으며, 정비사
2명은 김포공항 격납고에서 근무하고
있습니다. KBS 본사 방역 지침에
따라 나머지 인원들도 임시로
이곳(김포공항)에서 근무 중입니다.



김성운 기장이 조종하는 KBS 헬기, Bell 430 모델로 2006년 5월부터 현재까지 운영되고 있다





《

앞으로도 40년, 50년
무사고 운항기록을
갱신하며, 차별화된
경쟁력을 통해
시청자분들에게 더 좋은
영상으로 보답하도록
노력하겠습니다.

》

김성운 기장의 헬기 조종석, 오른쪽에 위치한다

항공영상이 드론으로 촬영한 영상과 차이가 있다면?

드론과 헬기 촬영의 영역이 다르다고 할 수 있겠습니다. 드론 촬영은 올라갈 수 있는 높이가 한정되어 있고, 작은 용량의 배터리 사용으로 촬영시간이 짧습니다. 낮은 고도에서는 드론 촬영이 적합하다면, 높은 고도에서는 광각의 넓은 화면으로 헬기 촬영이 더 적합합니다. 헬기 촬영은 드론보다 큰 카메라와 렌즈를 사용해 보다 구도 변화와 팬 틸트, 줌 인/아웃으로 다양한 영상을 촬영할 수 있으며, 자이로를 통해 움직임과 진동에서 더욱 안정적입니다. 영상을 더욱 밝고, 역동적이며, 생동감 있게 촬영할 수 있습니다.

촬영한 데이터의 본사로의 전송은 어떻게?

먼저, 기내의 방송안테나를 통해 마이크로웨이브를 이용하여 방송을 보낼 수 있습니다. 빠르고, 안정적이며 대용량을 보낼 수 있는 장점이 있습니다. 다른 방법인 MNG의 경우는 수신기지가

수신할 수 있는 여건이 안 되거나 긴급한 상황에서 사용하는데, LTE망을 이용하기 때문에 100% 전송된다고 보기 어렵고, 화질도 많이 저하가 되는 편입니다. 많이 사용하진 않고, 정말 긴박한 순간에 사용하고 있습니다. 생방송이 아닌 녹화방송을 위해서는 저장매체에 따라 촬영 후 USB나 외장하드에 저장하여 본사 아카이브로 옮기게 됩니다.

최적의 비행과 항공영상 제작을 담당하시면서 노력하신 점과 어려운 점이 있다면?

항공촬영은 헬기의 조종과 장착된 카메라의 작동이라는 두 가지 작업을 동시에 조화롭게 수행하는 협업에 의해서 이루어집니다. 어느 한 가지라도 빠끗하면 만족한 영상이 나올 수 없습니다. 또한 동시에 안전한 비행이 보장되어야 하기에 헬기를 조종하면서 주의력을 분배해야 할 곳이 매우 많아집니다. 이를 위해서는 조종사와 촬영감독의 팀워크가 가장 중요합니다. 비행현장에서 조종사는 카메라 모니터만 보고도 촬영감독의 의도를 간파해야 하고, 촬영감독도 헬기 기동만으로 조종사의 의도를 파악할 정도로 무언중에도 서로 간의

호흡이 맞아야만 비로소 항공촬영을 할 준비가 되는 겁니다. 그래서 무엇보다도 팀워크를 향상하기 위해 많은 대화와 논의를 하려고 노력하고 있습니다.

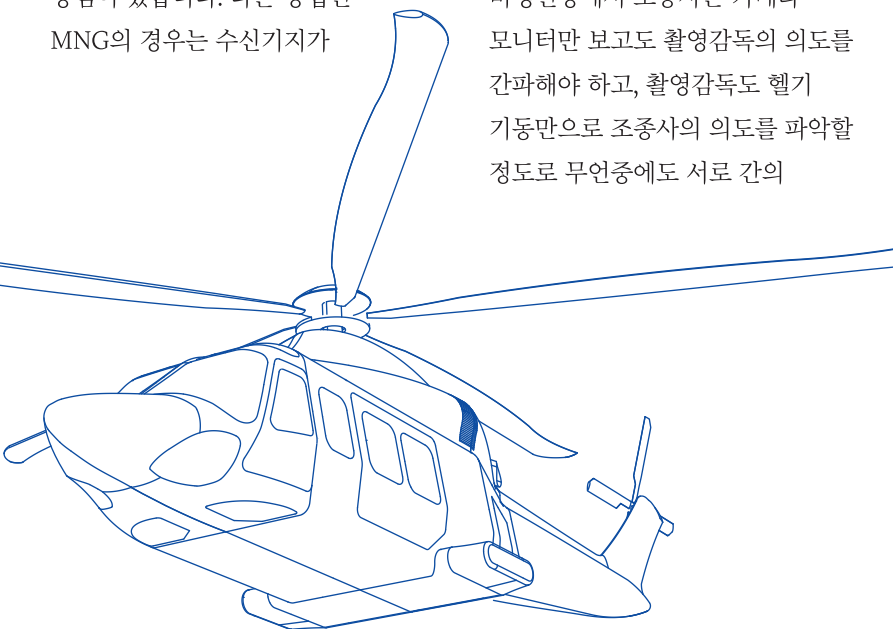
출근하시고, 하루가 궁금합니다. 직업병도 있으실 것 같은데요.

항공팀은 통상근무라서 보통 9시 출근해서 6시 퇴근하는 일상이지만 재난, 사건/사고 취재 등에 긴급하게 대응하는 경우가 많아서 주말이나 휴일에도 소집되는 경우가 종종 있습니다. 조종사는 교대 인원이나 대체 인원도 없고 연중 실질적으로 비상대기를 하는 실정이니 마음 편하게 여행을 가거나 조금 멀리 출타도 하기 어려운 형편입니다. 그래서 휴일에도 장을 보거나 동네 밖으로 이동해야 할 때도 혹시나 하는 걱정이 앞서고 유사시 회사나 공항으로 신속하게 출근할 수 있도록 준비하고 다니는 습관이 있습니다. 아이들이 한창 어릴 때 같이 놀러 가거나 가족 대소사에 잘 참여하지 못해서 가족들에게 늘 미안한 마음이 있습니다.

업무를 하시며, 정말 다양한 일들이 있었을 것 같은데요. 몇 가지만 소개 부탁드립니다.

그동안 정말 다양한 일들이 많았는데 굳이 꼽자면 역대 대통령들의 취임식, 대형 국가행사나 남북 정상회담, 교황 방한 등과 같은 역사적인 현장이나 각종 사건·사고 현장에 항상 있었다는 것에 의미를 둘 수 있겠습니다.

2007년과 2018년 남북 정상회담을 위한 대통령의 방북길에(물론





올해 2월 도입된 UHD 헬기 카메라 시스템

북방한계선 이남까지) 방송사들을 대표하여 국내와 몇몇 나라에 생중계했던 일이 보람있었고, 반면에 힘들고 어두웠던 기억도 몇 가지 있는데 세월호 참사 현장에서의 기억은 아직도 마음속 상처처럼 남아 있는 것 같습니다.

헬기용 UHD 짐벌 특수 카메라 도입과 UHD 헬기 영상 촬영에 기여하셨는데, 자세히 관련 이야기를 들어보고 싶습니다.

방송환경이 하루가 다르게 변화하고 있는데 우리 헬기도 변화의 파도에 맞서서 어떻게 해야 활용성과 효율성을 증대시킬 것인가를 고민해야 했었습니다. 제일 당면한 문제가 콘텐츠의 수준을 높이고 제작자들의 항공촬영의 활용도를 향상하는 것으로, 이를 위해서는 헬기에 장착된 HD 촬영장비의 UHD 전환이 필요하다고 판단하고 약 2년 전부터 UHD 촬영장비 도입을 본격적으로 추진하게 되었습니다. 사업 추진을 위하여 여러 부서의 관계자들과 많은 대화와 설득, 방안

제시 등 1년 이상의 우여곡절을 거쳐 올해 2월에 국내 최초로 UHD 헬기 카메라 시스템을 장착하게 되었습니다. 장비 소개를 간단히 드리면 Ikegami UHD 카메라와 fujinon의 UHD 렌즈, Shotover의 짐벌로 높은 해상도와 화질로 시청자분들에게 다가갈 수 있게 된 것입니다. 이번 카메라 시스템을 교체하기까지 그 지난하고 고된 과정은 중계기술국의 기획과 사업을 담당한 엔지니어들의 헌신적인

노력을 통해 달성할 수 있었습니다. 그분들의 노고에 감사드리며 앞으로는 차별화된 경쟁력을 통하여 시청자들에게 더 좋은 영상으로 보답하도록 노력하겠습니다.

앞으로의 계획과 하고 싶은 말

올해로 우리 KBS 방송헬기가 1985년 6월 이래 37년 무사고 운항기록을 갱신하고 있습니다. 그간 누적 비행시간이 약 12,700시간으로 헬기의 순항속도로 비행 시 지구를 71바퀴를 돌 수 있는 장대한 기록이기도 합니다. 37년 무사고 운항의 위업을 달성할 수 있었던 것은 우리 항공팀 구성원들의 투철한 안전의식과 유기적인 팀워크가 바탕되었기에 가능했다고 생각합니다. 선임 기장님들로부터 이어받아 그 명맥을 유지하고 있다는 자부심과 무거운 책임감도 함께 가지고 있습니다. 앞으로도 40년, 50년 무사고 운항을 위해 지금처럼 성실하고 묵묵하게 매진할 것을 약속드립니다. 



2016년 8월 3일, 30년 무사고 비행기록 달성 기념패

제49회 한국방송대상 개인상 조명 부문

장익선 MBC 제작기술국
조명감독/파트장

한국방송대상에서 조명상을 받은 장익선 감독은 2003년 MBC에 입사하여 어느덧 20년 차의 베테랑 조명감독이다. 연출자의 의도를 파악하고자 대화를 통해 한 걸음씩 나아간다는 장익선 감독은 조명감독 뿐만 아니라 대학교에서 조명을 강의하는 겸임교수이면서, 방송제작에 관한 서적을 출간한 저자이기도 하다. MBC를 방문해 여러 가지 일을 해내며, 자신만의 길을 가고 있는 그를 만나 보았다.



제49회 한국방송대상 수상 소감

시상식 생방송이 시작되고
사회자께서 이런 말씀으로 행사의
문을 여셨는데요.

**“지상파를 대표하고 방송문화발전에
이바지한 사람들을 엄선,
공정하게 심사하여 드리는 상이 바로
한국방송대상입니다.”**

이런 무거운 타이틀 아래 조명
부문 개인상을 받게 되어 무척이나
영광스럽습니다. 과연 제가 그러한
타이틀에 걸맞은 역할을 하였는지를
스스로 되돌아보게 되기도 합니다만,
한편으로는 그간 열심히 해왔던
것들에 대한 보상을 받는 것 같아
뿌듯함과 감격이 동시에 깃드는 것
같습니다. 저의 수상이 부끄럽지
않도록 앞으로도 상의 타이틀에
걸맞은 방송인이 될 수 있도록 늘
최선의 노력을 다하겠습니다.

좋은 작품을 만나 조명을 통해
저의 조명 세계를 마음껏 펼칠
수 있게 해준 MBC 조명파트의
파트원들, 함께 작품을 하며 많은
순간을 나눈 여러 감독님들 그리고
마지막으로 사랑하는 아내 정우, 딸
효주, 아들 주원 그리고 키워주신
양가 부모님들과 이 기쁨을 나누고
싶습니다. 다시 한번 수상의 영광을
주심이 깊이 감사드립니다.

MBC 예능, 쇼 조명의 과거와 현재, 그리고 특징에 대해 한 말씀 부탁드립니다.

다양한 채널과 플랫폼의 탄생으로
인해 지상파 콘텐츠가 예전과 같은
시청자들의 사랑을 독차지하고
있지는 못하고 있습니다. 하지만
치열한 경쟁 속에서도 지상파의
콘텐츠들은 여전히 충분한 매력을
가지고 있다고 생각합니다. 이러한
시대적 요구에 따라 MBC 예능, 쇼도

그 구성과 형태, 제작 방식 등에 있어
크게 변화하고 있는 듯합니다. 소재와
형식의 다양성 등이 매우 눈에 띄는
변화의 부분 중 하나이긴 합니다.
조명감독의 입장에서 그러한
소재와 형식의 다양성이 조명의
기술적 한계로 인해 발목 잡히지
않도록 하는 것이 가장 중요한
부분이라 할 수 있을 것 같습니다.
연출이 표현하고 싶어 하는 부분,
연출이 던지고자 하는 메시지를 빛을
통해 잘 전달하는 것이 조명하는
사람의 최종 목표가 아닐까 싶습니다.
채널과 플랫폼이 다양해진다고
할지라도 영상에서 조명이
담당해야 할 부분은 분명합니다.
영상에서 조명은 단순히 기술적
요소 중 하나가 아니라는 사실을
기억해주셨으면 합니다. 그리고 제작
현장에서 경험이 쌓이고 시간이
지날수록 가장 필요하다고 느끼는
부분은 기본기인 것 같습니다.



나재희, 이상근 MBC 조명감독과 시상식에서 기념촬영

콘텐츠의 물량은 폭발적으로 늘어나고 있지만 안타깝게도 제작 환경은 점점 열악해지는 것 같습니다. 그러다 보니 기본을 지키지 못한 영상도 많이 찾아볼 수 있게 됩니다. 못하는 것과 안 하는 것은 분명 다르다고 생각합니다. 시간이 흐를수록 조명이 해야 할 일들은 더욱 명확해지는 것 같아요.

최근 <블록버스터>와 <놀면뭐하니 - 도토리페스티벌>의 조명을 담당하시면서 노력하신 점은?

조명의 기능을 이론적으로 크게 두 가지로 구분하자면 일반적 기능과 심리적 기능으로 나눌 수 있습니다. <놀면뭐하니 - 도토리페스티벌>의 경우에는 조명의 일반적 기능에, <블록버스터>는 조명의 심리적 기능에 초점을 두어 조명을 디자인했습니다. 사실 조명이라는 업무는 디자인만으로 끝나는 것 같지 않습니다. 이 디자인을 실질적으로 만들어 줄 조명 스텝들이 조명감독의

디자인과 컨셉을 잘 이해하고 실질적으로 실행해주는 것이 매우 중요하다 할 수 있는데요. 그렇게 하기 위해서는 많은 대화의 기술이 필요한 것 같습니다. ‘진정 빛나는 것은 대화를 통해 나온다’는 그 말을 신념처럼 가지고 있기에 조명 스텝들과 많은 대화를 나누고 이해하며 생각의 차이를 넘기 위해 많은 시간을 함께하려고 노력하고 있습니다.

예를 들면, 무엇보다 연출자와 자주 만나서 얘기를 나누는 편입니다. 이런저런 얘기를 하면서 그 연출자가 ‘어떤 생각을 하고 있는지, 가치관은 어떠한지, 무엇을 좋아하는지’ 파악하고 알기 위해 노력합니다. 저의 의견을 내기도 하지만 그 사람을 이해하고, 파악하고자 하는 것이죠. 조명은 연출자가 생각하고, 지향하는 바를 빛을 통해서 대신 표현해주기 때문에 주로 저의 의견을 말하기보다는 상대방의 이야기를 들으면서 점차 그 지향점에 다가간다고 말씀드리고 싶네요.

그렇다면, 영상 디자이너는 어떤 역량을 가지고 있어야 하는지요?

영상을 구성하는 많은 요소가 있고, 때에 따라 영상 디자인의 주요소가 바뀌기도 하지만 영상의 기본인 밸런스와 톤을 결정하는 가장 기본적이면서 핵심적인 요소가 바로 조명이라 생각합니다. 따라서 영상을 디자인하는 사람은 공간에 대한 이해와 매체에 대한 이해를 전제하고 자신이 전달해야 할 메시지를 위해 어떤 미장센적인 요소를 적용하고 활용할 것인지를 잘 알아야 할 것입니다. 따라서 이 모든 것을 이해하고 활용하는 능력이 반드시 요구되어야 할 것 같습니다.

다양한 현장에서 프로그램을 하며 기억나는 제작 에피소드가 있다면?

서해안 고속도로의 한 휴게소에서 제작했던 <무한도전_서해안 고속도로 가요제>가 가장 기억에 남습니다. 무대 제작을 위해 바다 한가운데 있는 휴게소로 출퇴근을 했었는데, ‘과연 관객들이 알고 찾아오실까’하는 의문이, 일을 하면서도 가득했는데요. 막상 공연이 임박하자 관객들로 인해 서해대교가 마비되었던 기억을 잊을 수는 없을 것 같아요.

조명 업무를 하시며 느꼈던 보람과 성장에 대해 한 말씀 부탁드립니다.

한 프로그램의 스텝으로 일하며 가장 보람을 느낄 때는 당연히 담당 연출자 혹은 출연 아티스트들에게서 영상이 좋다는 평을 듣거나 자신이



블록버스터 세트와 조명



조명 실습시간의 학생들



너무 예쁘게 나온다는 평을 들을
때인 것 같습니다. 경력이 오래되어도
나이가 들어도 칭찬은 늘 듣기 좋은
것 같습니다.

시간이 주는 성장은 이제 쉽게
다가오지 않는 듯합니다. 앞으로는
성장을 이끌 수 있는 다양한
방법들을 모색해야 할 것 같습니다.

**겸임교수이신데,
어떤 내용을 지도하며, 시간적
여유는 어떻게 만드시는지?**

인덕대학교 방송영상미디어학과에서
2개의 조명과목을 담당하고
있습니다. 조명 전문가를 육성하는
교육 커리큘럼은 아니고, 영상 속
빛을 찾아내고, 빛을 바라볼 수
있으며, 최종적으로 빛을 활용하여
자신의 생각을 영상 속에 담아내는
방법들을 학생들에게 가르치고
있습니다. 주 5일제 근무이니 2일의

휴일 중 하루를 활용하여 학생들과
함께하고 있는데요. 저의 가족들과
함께 해야 할 시간을 학생들과 함께
하니 아내와 아이들에게 늘 미안한
마음이 있습니다.

**조명을 강의하는 교수님이라,
방송영상 관련 가르치실 내용이
많을 것 같네요.**

어느덧 조명에 대해 강의한 지가
5년이 넘었습니다. 드리고 싶은
말은 전국에서 ‘조명’과목을



잠깐 실습을 돕는 중



MBC 견학을 위해 방문한 제자들과 기념촬영



“

‘진정 빛나는 것은
대화를 통해 나온다’는
그 말을 신념처럼
가지고 있기에 조명
스텝들과 많은 대화를
나누고 이해하며 생각의
차이를 넘기 위해 많은
시간을 함께하려고
노력하고 있습니다.

”

개설하고 가르치는 대학교가 정말 몇 군데 없다는 현실입니다. 보통은 방송조명이 아닌 무대조명감독이나 카메라감독이 강의를 하시죠. 혹은 방송사의 감독님들이 아닌 협력업체나 조명제조사에서 강의하시는 경우도 있습니다. 방송국 내에서 현직 조명감독이 학교에서 강의를 하는 경우는 드문 경우라고 보시면 되겠습니다. 현업이 워낙 바빠다 보니 자료를 모아 정리하며 준비하시는 분들도 거의 없는 상황이어서 좀 안타까운 현실이라고 생각해요. 저라도 힘 닿는 데까지 노력해보자 하여 지금까지 이어오고 있습니다.

제자들을 가르치시는 기쁨과 개인적 성장에 대해 한 말씀 부탁드립니다.

학생들에게 수업시간에 항상 하는 이야기지만 제자라 생각하지 않고, 후배들이라 생각하고 수업에 임하고 있습니다. 영상이라는 것이 기술적으로 접근해야 하는 내용도 있지만 상대적으로 정답을 요구할 수 없는 부분도 상당히 많습니다. 학생들과 이러한 부분들에 대해 서로의 생각을 이야기하고 토론하며 저 역시 자극을 받고 성장하는 것 같습니다. 향후 10년~20년 뒤에 이 사회의 영상 산업을 이끌어갈 주역들과 함께한다는 것만으로도 같이 성장하는 듯한 느낌이랍니다.

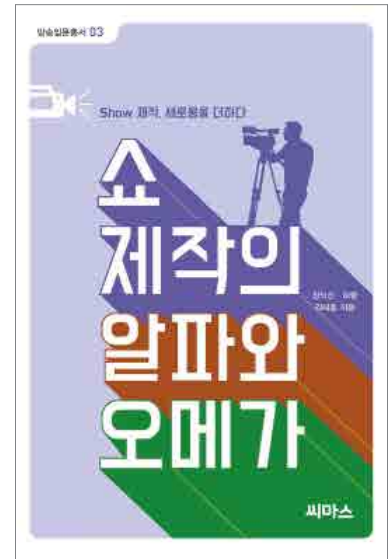
다양한 방송제작 관련 서적을 출간하셨는데, 어떠한 과정을 거쳐 만들어내시지요?

방송제작 관련 서적은 퇴직 선배이신 김태홍 국장님의 권유로 함께



올해 상반기에 출간한 '방송제작 현장실무'

출간하게 되었습니다. 선배님의 귀한 경험과 노하우들을 배울 수 있는 귀한 경험을 주심에 다시 한번 김태홍 국장님께 감사의 인사를 드리고 싶네요. 출판사와의 회의 중 보다 쉽고 재미있고 편한 책을 쓰는 것이 더 좋을 것 같다는 의견을 주셔서 전문적인 서적보다는 학생들이 가장 호기심이 있을 만한 방송국 내 직무를 소개하는 그런 책을 집필하게 되었습니다. 방송제작의 과정을 소개하다 보면 자연스레 그 속에서 일하는 사람들에 대한 이야기를 담을 수밖에 없었습니다. 저희의 책은 바로 그 사람들을 직접 만나 인터뷰하고 자신이 하는 일에 대한 스스로의 생각과 업무들을 온전히 담고 있습니다. 정말 많은 사람의 이야기가 담긴 책이지요. 그래서 더 가치 있고 재미있는 책이라 자부할 수 있습니다.



방송/드라마 제작 입문서 시리즈인 '쇼 제작의 알파와 오메가'

출간 후 반응으로는?

앞으로도 새로운 책을 계획하고 계신지요?

폭발적인 반응은 아니지만, 꾸준히 판매되고 있는 것으로 알고 있습니다. 이 글을 보시는 분들이 한 권씩 구매해주신다면 다음 책도 기획해볼 수 있지 않을까 싶습니다.

향후 계획과 하고 싶은 말

이제는 새로운 꿈을 꾸고, 무엇인가를 계획하는 것보다는 지금 제게 주어진 것을 하나씩 잘해나가는 생각으로 모든 것에 임하고 있습니다. 그러다 보면 더 좋은 사람도, 더 좋은 기회도 생기지 않을까 싶네요. 주변에서 많이들 도와주셨으면 좋겠습니다. 어느 영역에서든 좋은 파트너가 되어드릴 자신이 있습니다. ☺

Before & After — 01

가까운 미래, 왜 퇴직을 준비해야 하는가?

글. 이원영 정보통신기술사
現 문엔지니어링 근무 중
前 문화방송 TV송출부 부장

“ 필자는 2019년 1년간의 안식년 휴가 및 2020년 명예퇴직을 통해 정보통신기술사 준비를 하고 5번의 시험 낙방 후 얻은 결실로 2022년 126회 정보통신 기술사 자격을 취득, 현재 문엔지니어링 소속으로 철도공단 철도현장에서 통신 감리단장직을 수행하고 있다. 이번 호부터 3번의 연재를 통해 필자의 퇴직 과정을 살펴보고 정보통신기술사로 다시 현업에서 일하고 있는 근황을 소개하고자 한다. ”

CONTENTS

- 제1장. 가까운 미래, 왜 퇴직을 준비해야 하는가?
- 제2장. 정보통신기술사 자격시험, 왜 방송기술과 밀접한 관계인가?
- 제3장. 합격 후 비로소 보이는 것들!

Before



After





제1장.

가까운 미래, 왜 퇴직을 준비해야 하는가?

안녕하십니까? 후배 방송기술인 여러분! 저는 제126회 정보통신기술사 자격을 취득한 前 문화방송 TV송출부에서 근무한 이원영입니다. ‘방송과기술 편집진’의 요청 때문에 퇴직한 몸으로 방송과기술에 기고하는 경우는 처음이라서 무엇을 어떻게 풀어가야 할지에 대한 많은 고민을 하였습니다.

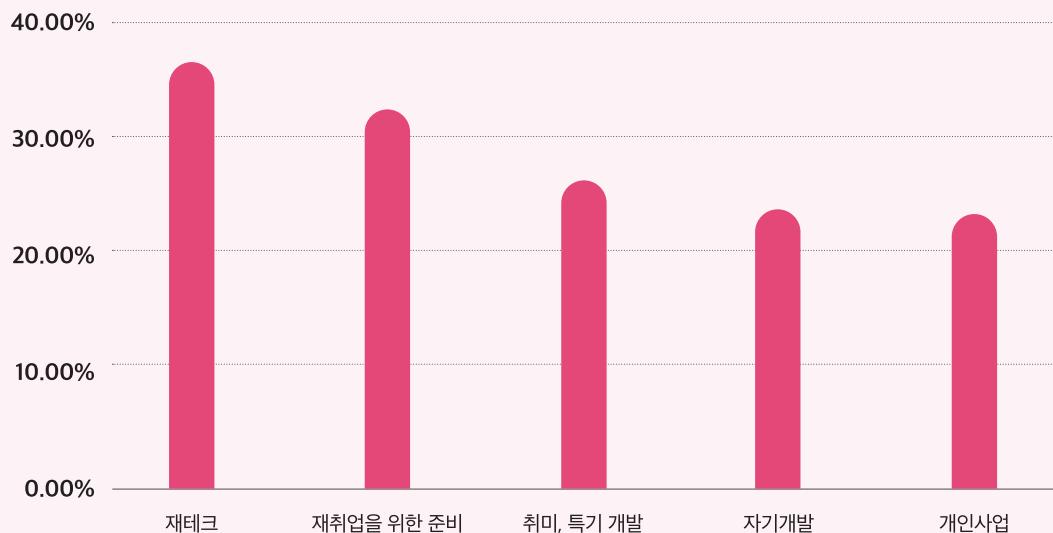
그동안 정보통신기술사 취득에 관한 다양한 정보들이 본지를 통해 여러 번 소개된 것으로 알고 있습니다. 저도 역시 그랬듯 합격자분들이 전하는 학습 방법들이 잘 와 닿지 않고 어떤 때는 너무 내 현실과 멀게만 느껴질 때도 있었습니다. 그러나 합격 후 우리 방송기술인이 왜 정보통신기술사 자격 취득에 최적화된 직종인지 알게 되었고, 자격 취득 후 어떤 일들이 펼쳐졌는가를 3번의 연재를 통해 하나하나 풀어 소개하면서 여러분들이 저보다 더 쉽고 빠르게 자격을 취득할 수 있도록 돕고 싶습니다.

이번 호에서는 인트로로써 왜 우리의 가까운 미래인, 퇴직을 위한 준비가 필요한가를 감히 말씀드리고 싶습니다. 최근 기사 및 유튜브 등 다양한 매체 및 SNS를 통해 접하게

되는 인생 이모작 준비에 대한 언급은 여러분들도 지겹도록 접하셨을 겁니다. 우선 이 잡지의 성격상 방송기술인들의 스펙트럼이 넓다는 전제하에 퇴직 얘기가 조금 부담스러우신 분들은 다른 콘텐츠로 이동하셔도 좋을 듯하며 정말 가까운 미래에 퇴직이라는 단어를 몸소 달고 다니실 분들을 위한 글로 시작할까 합니다.

한 조사기관에 의한 직장인 인생 이모작의 준비에 대한 설문에서 37.9%의 직장인은 재테크로 경제력을 향상하고자 하며, 32.7%는 재취업을 위한 준비, 25.6%는 취미·특기 개발, 22.8%는 자기개발로 외국어 직무향상 등을 준비하며, 22.2%는 개인 사업 및 창업 준비를 한다고 답하였습니다. 여러분은 어느 방향으로 준비 중이신지요?

저의 경우는 퇴직준비를 위해 우선 안식년 제도를 활용, 부족한 저의 기본기를 다지기 위한 시간을 가졌고 이후 바로 명예퇴직을 이용, 나머지 시간을 자격 취득을 위한 학습시간에 투자하였습니다만, 그 기간 제일 힘들었던 부분은 경제력이었습니다.



직장인 인생 이모작의 준비에 대한 설문 결과

조사기관들의 결과 역시 인생 이모작 준비에 어려운 점이 자금 부족이라 합니다. 이는 우리가 준비하고 있는 가까운 미래의 삶을 위해서는 지속적인 경제력이 뒷받침되어야 한다는 얘기죠. 그런데 퇴직 후 우리 방송기술인들의 재취업은 그리 쉽지 않습니다. 우선 가장 쉽게 접근이 가능한 직업이 ‘방송기술 계약직’으로 자사에 재취업하기이고, 밖에서는 방송중계기술이 가능한 ‘야외 중계차 운용’ 등 매우 제한적인 업무가 우리가 택할 수 있는 환경일 듯합니다.

또 몇몇 분들은 기사 자격증 취득을 통해 취업보다는 4대 보험과 자격 수당을 얻는 방법을 이용하기 위한 자격 공부를 준비하고 있으나 이 또한 인맥과 시장의 여건에 따라 지속 가능한 취업이라고는 말하기 어렵습니다.

제가 이번 연재에서 말씀드리고 싶은 기술사 자격은 여러 분들의 미래가 보장되고 지속 가능한 경제력을 제공할 수 있는 방송기술인의 유일한 미래 직업이라 할 수 있습니다. 국가 기술자격증인 기술사는 은퇴 없이 본인이 할 수 있는 순간까지 업무를 할 수 있는 최고 권위 있는 영역입니다.

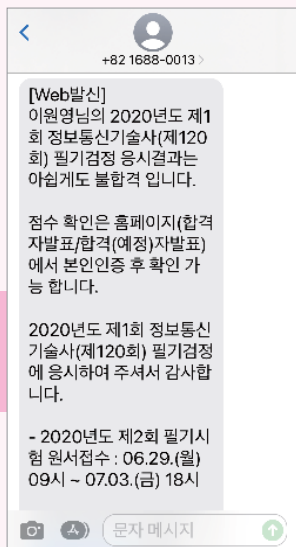
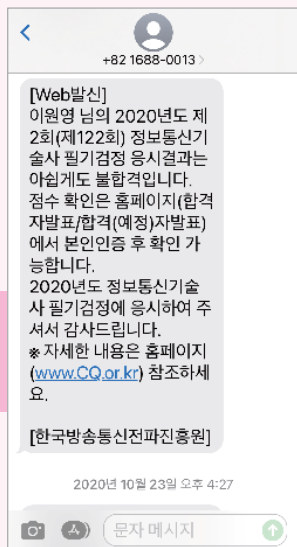
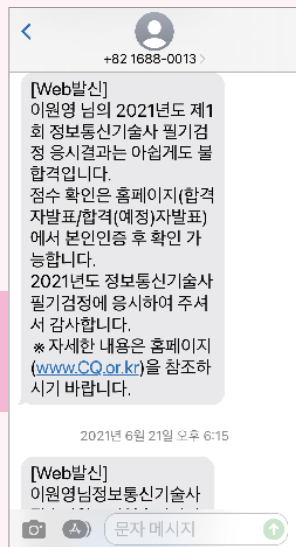
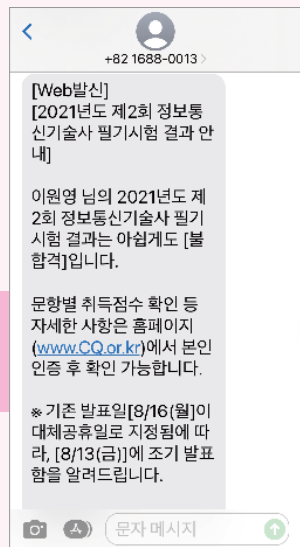
기술사법에 따르면 기술사는 ‘과학기술에 관한 전문적 응용능력을 필요로 하는 사항에 대하여 계획, 연구, 설계, 분석, 조사, 시험, 시공, 감리, 평가, 진단, 시험운전, 사업관리,

기술판단(기술감정을 포함), 기술 중재 또는 이에 관한 기술자문과 기술지도를 그 직무로 하는 사람’이라고 정의하고 있듯이 전문적 응용능력을 평가하여 자격을 부여하는 시험입니다. 또한 자격 취득 후에는 이러한 전문성을 활용하여 약 16가지의 직무를 수행할 수 있게 됩니다.

저는 우선 정보통신 초급 기술자 및 초급 감리원 자격을 우선 취득하였습니다. 기술자자격은 경력 인정 자격으로 정보통신공사협회에서 정보통신영역에서의 경력을 바탕으로 초급, 중급, 고급 기술자등급을 부여, 정보통신 공사 시공 및 감리업무에 대해 공사비에 따른 배치 기준에 준하는 자격 소유자를 배치하고자 할 때 사용되는 자격증으로 여러 분들도 현재의 직무 경력으로 취득이 가능하기에 우선 기술자자격 취득을 권합니다. 그 후 기술사 자격을 취득하게 되면 기존 등급과는 무관하게 특급 기술자로 등급이 자동 부여됩니다.

저의 경우는 초급 기술자자격을 통한 초급 감리원 교육 수료 중, 당시 강사진 전원이 정보통신기술사로 구성되어 있어 수업시간 내내 정보통신기술사 자격의 효용성에 대한 이야기를 듣게 되면서 저의 미래상을 그려 볼 수 있었습니다. 다만 정보통신기술사 자격시험과목이 워낙 방대하며, 정규

지난 2년간의 정보통신기술사 필기시험 응시 결과

 [Web발신] 이원영님의 2020년도 제1회 정보통신기술사(제120회) 필기검정 응시결과는 아쉽게도 불합격입니다. 점수 확인은 홈페이지(합격자발표/합격(예정)자발표)에서 본인인증 후 확인 가능합니다. 2020년도 제1회 정보통신기술사(제120회) 필기검정에 응시하여 주셔서 감사드립니다. * 자세한 내용은 홈페이지(www.CQ.or.kr)를 참조하십시오. - 2020년도 제2회 필기시험 원서접수 : 06.29.(월) 09시 ~ 07.03.(금) 18시	 [Web발신] 이원영님의 2020년도 제2회(제122회) 정보통신기술사 필기검정 응시결과는 아쉽게도 불합격입니다. 점수 확인은 홈페이지(합격자발표/합격(예정)자발표)에서 본인인증 후 확인 가능합니다. 2020년도 정보통신기술사 필기검정에 응시하여 주셔서 감사드립니다. * 자세한 내용은 홈페이지(www.CQ.or.kr)를 참조하십시오. [한국방송통신전파진흥원]	 [Web발신] 이원영님의 2021년도 제1회 정보통신기술사 필기검정 응시결과는 아쉽게도 불합격입니다. 점수 확인은 홈페이지(합격자발표/합격(예정)자발표)에서 본인인증 후 확인 가능합니다. 2021년도 정보통신기술사 필기검정에 응시하여 주셔서 감사드립니다. * 자세한 내용은 홈페이지(www.CQ.or.kr)를 참조하십시오. 2021년 6월 21일 오후 6:15 [Web발신] 이원영님정보통신기술사	 [Web발신] [2021년도 제2회 정보통신기술사 필기시험 결과 안내] 이원영님의 2021년도 제2회 정보통신기술사 필기시험 결과는 아쉽게도 불합격입니다. 문항별 취득점수 확인 등 자세한 사항은 홈페이지(www.CQ.or.kr)에서 본인인증 후 확인 가능합니다. * 기존 발표일[8/16(월)]이 대체공휴일로 지정됨에 따라, [8/13(금)]에 조기 발표함을 알려드립니다.
2020년 상반기	2020년 하반기	2021년 상반기	2021년 하반기

대학과정에서의 학위 취득도 없고 현업에 익숙한 저로서는 전문성 있는 답안 작성이 쉽지가 않아 기본 실력 다지기를 위한 시간이 절대적으로 필요했습니다.

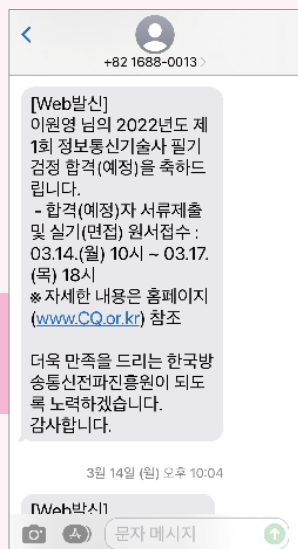
집사람과 상의 후 회사 관리자들의 이해를 얻어 저는 1년간의 안식년을 우선 사용하기로 하여 2019년 11월 강남의 모 학원을 등록, 기본 다지기를 시작하였습니다. 첫 시험은 그 다음 해인 2020년 2월로 400분의 서술형 시험을 견뎌보자는 마음으로 신청, 약 3개월간의 학습을 바탕으로 한 문제 풀이에 도전하였고 60점 합격선에 47점을 얻는 행운(훗날 절 지속적으로 괴롭힌 점수)을 얻게 되었습니다. 첫 시험의 47점 결과는 13점만 만회하면 당장이라도 합격할 것만 같은 착각에 빠질 기회(?)를 주었습니다.

1년의 안식년 동안 2번의 시험을 치렀지만 역시나 기술사 시험은 호락호락하지 않았고 그해 11월 복직으로 저는 다시 일상으로 돌아왔지만 안식년 동안의 공부 패턴이 회사생활과 불일치하여 그동안 공부한 것이 수포로 돌아갈 것 같은 마음으로 불안하였던 차에 회사의 명예퇴직 공고가 발표되고 전 2021년 1월 1일 자로 퇴직자의 몸이 되어 퇴직자로 인생 이모작을 정말 준비할 수밖에 없는 현실을 맞게 되었습니다.

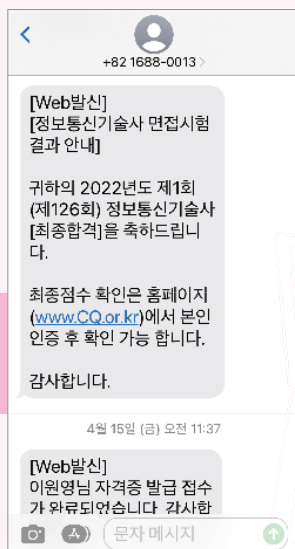
기술사 자격 취득과
한국기술사회 회원증



퇴직 후 명퇴금으로 받은 비용은 매월 월급을 대신해 통장에서 나가게 되고 시험은 3회째, 4회째 연속적인 낙방으로 이대로 계속 공부만 하다가 인생 이모작을 보내는 것은 아닌지 늘 불안한 마음으로 공부를 하게 되었습니다. 그러나 포기 없이 매진한 결과 2022년 4월 15일 최종 합격이라는 메시지를 받고 합격의 기쁨을 만끽하기도 전에 2022년 5월 13일 자로 문엔지니어링이라는 회사에 입사하여 제2의 직업을 얻게 되었습니다.



2022년 필기합격



기술사 최종 합격

다음 연재부터 정보통신기술사 주요과목과 방송기술과의 연관성을 설명하므로써 좀 더 쉽게 왜 정보통신기술사 자격 취득에 있어 방송기술인들이 접근이 용이한 지에 대해 이어가기로 하겠습니다. 📖

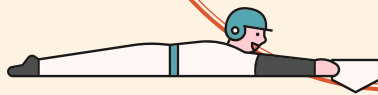
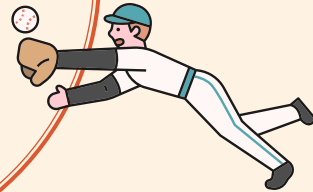


BASEBALL

우리 동호회를 소개합니다

야구 동호회 'LEON'

글. 김진서 TBS 라디오기술팀 기술감독



하루 대부분을 일터에서 생활하다 보면,
물론 업무의 특성상 서 있고 이동하는 시간도 있겠지만 특히 사무공간에서 일하는
사람들의 경우 하루 중 앉아있는 시간이 더 많을 것이다.
코로나19로 인하여 요즘은 잘하지는 못하지만 전 직원이 참여하는
체육대회 날에는 야외에서 활력을 얻고,
평소 보지 못한 동료들의 표정과 대화들로 생기가 넘치기도 한다.

참여하고 있는 스포츠 동호회는 생긴 지 얼마 되지 않은 신생 동호회이다. 업무와 병행하여 동호회 활동을 하기가 쉽지 않지만, 가끔 야외에 나가서 햇빛을 보며 뛰고 움직임으로써 땀을 흘리면 그간 쌓아왔던 스트레스가 풀리고 자부심과 보람을 찾게 되었다. 이번에 소개할 스포츠 동호회는 사회인 야구 동호회 'LEON'이다. 스포츠를 통하여 심신을 단련하고, 소통과 교류를 활성화하고자 하여 결성된 동호회로서 건전한 신체활동을 통하여 활력을 얻을 수 있다. '야구를 보는 것은 쉽지만 하는 것은 어렵다'라는 사람들이 많을 것이다. 하지만 야구 경기를 직접 뛰어보고 야구공에서 오는 그 짜릿한 순간이 있는데 이 맛을 보면 야구의 매력에서 헤어 나오지 못할 것이다.

❧ ——— 야구 동호회 탄생 배경은 무엇인가요?

야구팀은 2018년 결성되었고, 팀명은 'LEON'이라고 붙였다. 팀 이름은 마초 느낌의 상징성이 두드러지는 좋은 팀명이 없을까 생각하다가 레옹 영화의 주인공이 생각나게 되었다. 영화제목 그대로 팀명으로 정하였고, 팀 마스코트 이미지를 레옹의 남자 주인공 사진을 본떠 사용하였다. 유니폼은 초창기 창단 멤버들이 프로야구팀인 LG트윈스를 응



원하여서 그대로 사용하게 되었다. 야구를 즐기고 좋아하는 사람들을 모아 팀을 꾸리게 되어 지금까지 즐거운 마음으로 운동하고 있다.

❧ ——— 야구 동호회는 주로 어떻게 활동하나요?

물론 자주는 만나지 못한다. 직장인이다 보니 보통 주말 오전에 연습한다. 감독의 지휘 아래 부족한 기술들을 배우고 단련하는 시간을 갖는다. 시즌 경기가 있을 때만 나오면 실력이 늘지 않아 연습경기에 많이 나오는 것이 중요할 것이다. 레옹팀은 야구에 목말라 있는 팀원들이 두 그룹으로 나누어져 있다.

1그룹은 정말 야구 열정이 넘쳐서 개인적인 연습뿐만 아니라, 팀 적인 연습도 바라는 팀원들이 있고, 또 다른 2그룹은 다소 1그룹보다 연습량은 적지만 프로야구를 좋아하고 응원하고 야구에 대한 지식이 풍부하다. 경기 당일에는 모두 한 주간 개개인의 이야기와 야구에 대한 이야기를 함께 나눈다. 몸으로 야구해야 하지만 말로 더 많은 야구를 하는 즐거운 팀이다.

❧ ——— 야구 동호회에서 가장 중요한 세 가지는 무엇이 있을까요?

첫 번째로 야구는 사람이 중심이다. 물론 공을 던지고 치는 것은 다른 구기종목과 같은 형태이지만 야구는 사람이 홈을 떠나 1루, 2루, 3루를 거쳐 홈으로 다시 돌아와야 점수를 얻는 경기이다. 다른 구기종목은 공을 중심으로 사람이 움직이지만, 야구는 사람을 중심으로 공을 움직이는 전략을 세우는 스포츠이다.

두 번째는 희생이다. 스포츠에서 '희생'이라는 단어는 어울리지 않는다. 스포츠의 목적은 정정당당한 경쟁을 통해 상대방을 이기는 것이다. 그런데 야구에는 '희생타'가 있다. 이것을 통해 주자를 진루시키거나 홈으로 들어오게 하는 것이다. 내가 죽어서 남을 살리는 것이 바로 '희생타'이다. 어쩌면 이런 희생이야말로 진정한 스포츠 정신이 아닐까 싶다.

마지막으로 야구는 포기가 없는 스포츠이다. '야구는 9회 말 2아웃부터'라는 말을 익숙하게 들어보지 않았는가? 전

설의 포수 요기베라가 한 명언이다. 이처럼, 야구는 역전극이 가능한 스포츠이다. 다른 구기종목은 공 한 개로 1점을 얻을 수 있지만, 야구는 공 하나에 4점의 득점이 가능하다. 이처럼 1이닝 동안 낼 수 있는 점수는 사실상 무제한이다. 야구는 포기를 할 수 없는 스포츠이다.

야구 동호회에서 필요한 장비들은 어떤 것들이 있나요?

팀 장비 구입

야구는 기본적으로 경기를 하기 위해서 장비가 필요한 스포츠이다. 유니폼 외에도 글러브, 배트, 헬멧 등 개인이 갖추어야 할 필수 장비들이 있다. 장비는 팀에서 회비를 통해 공용으로 사용하는 것들이 있지만, 개인적으로 구입하여 사용하는 장비들이 있다. 특수한 포지션인 포수의 장비는 팀 회비에서 구입한다. 안면보호 마스크, 포수헬멧, 프로텍터, 텍가드, 포수글러브 등이 있다.

개인장비 구입

유니폼

유니폼은 야구를 하기 위한 가장 기본적인 아이템이다. 팀마다 유니폼이 다르고 기성복이 아닌 맞춤복이기 때문에 제작 기간이 오래 걸리고 비싸다.

글러브

야구 장비 중 유니폼 다음으로 중요한 장비이다. 수비를 위한 장비이며, 야구를 즐기는 데 가장 많이 사용되는 장비이다. 글러브는 자신의 포지션에 따라 조금씩 다르고, 브랜드와 종류에 따라 가격이 천차만별이다.

글러브는 포수글러브와 1루수 글러브가 일반적인 글러브에 비하여 특이하게 생겼다. 내야수, 외야수, 투수용으로 구분된다. 야구에 처음 입문한다면 올 그라운드용 및 투수용으로 구입하는 것이 좋다. 글러브 가격은 5만 원대에서 50만 원대까지 다양하다. 입문자라면 저렴한 글러브부터 시작하는 것을 권장한다. 야구에 대한 관심이 늘고 실력이 높아지면 세컨 글러브를 마련하는 경우도 많은데, 아무리 브랜드가 좋고 좋은 가죽을 썼다고 하더라도 자신에게 꼭 맞는 글러브를 사용하는 것이 좋다.

야구화

야구는 주루가 중요하다. 다시 말해 발이 빨라야 하며 순간적인 움직임이 중요하다. 구장마다 땅의 상태가 다르지만, 일반적인 운동화보다 야구에 특화된 신발이 필요하다. 흙으로 된 경우에는 징야구화나 포인트화가 좋은 편이고, 일반잔디, 인조잔디 구장에는 트레이닝화가 좋다. 입문자들은 포인트화나 인조잔디화를 추천한다. 인조잔디구장에는 투수 외에 징야구화를 신지 못하게 규정하는 곳도 있으니 징야구화를 구입하려면 잘 참고하여야 한다. 야구화 사이즈는 두꺼운 양말을 신기에 통상 자신의 신발사이즈에서 5mm 큰 것을 사야 한다.





헬멧

개인보호장비에 해당하는 헬멧은 개인장비로 구입하는 경우가 많다. 야구모자를 쓰고 헬멧을 쓰는 경우도 있으니 약간 큰 것을 골라야 하고, 반드시 직접 착용해보고 골라야 한다. 좌타자, 우타자에 따라 귀 보호 위치가 다른 외기형과 양쪽에 다 있는 양귀형이 있다.

헬멧은 투구나 타구, 송구로부터 타자의 머리를 보호하기 위한 것인데, 충격을 크게 받은 헬멧은 사용하지 않는 것이 좋다. 이미 내부가 약해지고 경기중 깨져서 다칠 위험이 있기 때문이다. 가격은 5~10만 원대면 충분하다.

장갑

장갑은 배팅장갑, 수비용, 주루용이 있다. 배트를 쥐고 타격을 하면 미끄러지거나 타격 시 배트의 진동을 줄이기 위하여 배팅장갑을 많이 사용한다. 주루용 장갑은 루상에 나갔을

때 도루나 주루 시 손을 보호하고 도루를 시도할 때 슬라이딩의 위험에서 손을 보호하는 역할을 한다.

배트

일반적으로 야구 동호회에서는 알루미늄배트를 이용한다. 프로와 달리 가볍고 튼튼한 알루미늄배트는 시합용과 배팅 연습용, 평고용 등 다양하다. 타격 연습을 자주 해야 한다면 개인적으로 구입하여 사용한다. 배트는 33-28 등의 숫자로 규격이 표시되는데, 숫자는 각각 길이와 무게를 뜻한다. 33-28(33인치 28온스) 개인마다 선호하는 타입이 달라 잘 골라야 한다. 가격 10~60만 원.

가방

야구 장비와 개인물품 보관 등을 위하여 야구가방을 구입하는 것이 좋다. 글러브, 헬멧, 야구화, 공, 수건, 배트 등을 넣으려면 웬만하면 있는 것이 좋다. 5만 원 선.

🏆 —— 경기는 어떻게 진행되나요?

프로야구와 같이 9회까지 진행되는 경우도 있고, 7회까지 진행되는 경우도 있다. 4회 10점, 5/6회 7점 차가 나면 콜드게임으로 간주하여 경기가 끝난다. 점수 차이가 너무 크게 나서 경기를 중단시키는 것이다. 그 외에도 다양한 야구 규칙이 적용된다. 대회 규정은 협회에 따라 다를 수는 있으나 야구의 룰은 같다. 리그의 모든 선수기록은 정식기록은 남는다. 투수와 타자, 수비, 공격 등 모든 것이 정식기록으로 남아 홈페이지를 통하여 공개한다.



🏆 —— 특별히 어필하고 싶은 야구의 매력은 무엇 인가요?

야구는 독특한 매력이 있다. 특히 야구는 순간순간의 선택이 큰 변수로 작용할 수 있다는 생각이 든다. 그렇기에 집중



력이 특히나 요구되는 종목이기도 하다.

투수가 다음에는 무슨 공을 던질까, 저 타자는 어떤 공을 노리고 스윙을 할까... 내야수가 공을 잡아서 홈으로 달리는 주자를 노릴까, 아니면 한 점을 주고 안전하게 아웃카운트를 지킬까... 그런 선택에 집중하기 시작하면서 야구를 보면 그 재미는 더해진다.

야구에 관심이 없는 사람들은 보통 야구는 느리고 지루한 경기라고 생각한다. 다른 스포츠에 비하면 경기 시간이 길고 역동적이지도 않기 때문이다. 하지만 야구는 그 긴 시간에 걸친 경기가 느낌 속에서 벌어지는 우리의 일상과 닮은

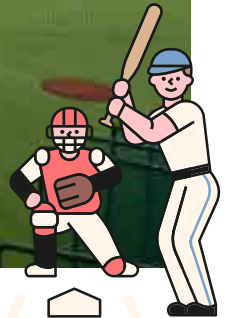
치열한 두뇌 싸움과 비슷하다. 투수가 서 있는 마운드에서 타자가 서 있는 홈플레이트까지의 거리는 18.44m이다. 요즘 시속 150km 이상의 빠른 공을 던지는 상황에서 공이 홈까지 걸리는 시간은 고작 0.4초 내외로, 타자의 입장에서는 정말 눈 깜짝할 사이에 공이 지나쳐 버린다.

게다가 투수들이 직구만 던지는 게 아니라 공을 잡는 손가락의 모양과 야구공의 실밥에 얽힌 과학 등을 이용해 커브나 슬라이드, 체인지업 등 다양한 변화구를 던진다. 그래서 타자들은 타율을 높이기 위해 투수가 다음에 어떤 공을 던질지 예상하면서 배트를 휘두른다. 투수와 포수 또한 타자가 어떤 공을 기다리는지 예상하며 사인을 주고받는다.





야구는 순간순간의 선택이 큰 변수로
작용할 수 있다는 생각이 든다.
그런 선택에 집중하기 시작하면서 야구를 보면
그 재미는 더해진다.



공의 구질 하나를 놓고도 치열한 두뇌 싸움이 벌어지는
것이다.

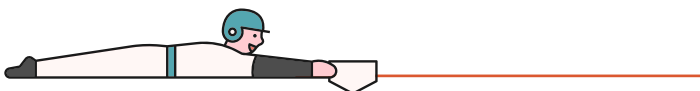
타자가 멀리 외야로 보낸 공을 한 치의 오차도 없이 정확하
게 잡아내는 명품 수비도 야구장에서 빼놓을 수 없는 장면
이다. 일반인들이나 이제 시작한 사회인 야구에서는 보기
힘든 명품 수비 속에도 인생살이와 닮은 과학이 존재한다.
타자가 공을 맞히는 순간, 수비 위치에서 재빨리 전후좌우
로 조금씩 움직여 공의 속도와 떨어질 위치를 가늠한다. 가
만히 서 있으면 멀리서 오는 공의 속도를 짐작하기 힘들지
만, 조금씩 움직이면 공을 바라보는 위치가 달라져 입체감
을 더 많이 느낄 수 있으므로 공의 속도를 가늠할 수 있다.
이처럼 작은 공 하나로 치열하게 두뇌 싸움을 하고 어떤 상
황을 예상하고 대비하는 것을 보면 어쩌면 우리의 삶과 닮
아 더욱 매력 있게 보이는 것 같다.

❧ ——— 야구 동호회만의 올해 계획은 무엇인가요?

올해 계획은 딱히 없다. 일단 상반기 시즌이 종료되었는데
성적은 그렇게 좋지 않은 편이다. 이제 하반기 시즌이 있어
서 준비 중이다. 후반기에 들어가기에 앞서 선수들의 유니
폼을 새로 맞춰 입으려고 한다. 당연히 성적에는 큰 의미를
두지 않는다. 애초에 친목을 위하여 만든 팀이었기에 우리
는 재미로 즐거움으로 경기를 즐길 뿐이다. 뭐든 취미가 그
렇듯 장비 욕심도 많아져서 괜찮은 야구 장비들을 하나둘
씩 구매할 계획이다. 역시 가격은 만만치가 않다.

❧ ——— 마치며

한 달에 한두 번씩 동료, 친구들과 함께 운동장을 찾아 경기
하고 즐겁게 지낼 수 있다면, 초기비용은 그리 아깝거나 커
보이지 않을 것이다. 그리고 ‘잘 할 수 있을까’라고 염려한다
면 그런 걱정도 하지 않아도 된다. 단지 즐기기 위할 뿐이다.
즐거움 취미 생활이며, 건강을 지키는데 중요한 활동인 야
구 동호회는 부상만 피할 수 있다면 더욱 멋진 생활의 활력
소가 될 것이다. 야구가 아니더라도 망설이지 말고 주변에
스포츠 동호회를 찾아보길 바란다. 📺



물리학이 발견한 것들 05

생명



이번 달에 살펴볼 내용은 생명현상에 관한 것이다. 얼핏 보면 생명현상은 우주의 기본적 작동원리인 엔트로피 증가의 법칙에 저항하는 듯 보인다. 엔트로피 법칙(열역학 제2 법칙)에 역행하는 듯 보이는 사례는 별 내부의 운동과 생명현상인데, 자세히 살펴보면 이들은 제2 법칙을 거스르지 않는다. 별의 내부와 생명현상은 오히려 엔트로피 2단계 과정으로 엔트로피의 증가를 가속시키는 역할을 한다. 그러나 생명현상의 내부만 들여다보면 실제로 항상성을 꾸준히 유지한다. 외부에서 에너지를 얻어 이를 생명 내부의 질서를 유지하는 데 사용하고 그 과정에서 발생하는 배설물과 열을 외부로 배출한다. 그 결과 생명현상과 그 주변의 전체적 엔트로피는 증가한다.

생명현상은 단순히 항상성을 유지하는 데 머무르는 것이 아니라 기능의 개선을 통해 그 생명현상의 재생산을

촉진하여 번성시킨다. 이 과정에서 실패하는 사례들도 많지만, 우리가 주변에서 쉽게 만나는 생명체들은 그 과정을 성공적으로 수행하여 멸종을 피한 종들이라 볼 수 있다. 지난 3년간 우리를 괴롭혀 온 코로나바이러스도 지속해서 변이를 일으키며 어떻게든 많은 복제를 통해 번성하려는 듯 보인다. 이런 변이들이 결국 종을 개선하고 긴 시간을 통해 바라보면 진화라고 정의될 수 있을 것이다. 인간을 포함한 모든 생명현상이 이런 과정을 겪는 것이다.

생명의 통일성

생명을 논하려면 생명의 기원에서 출발해야겠지만, 이 문제는 아직 결론이 나지 않았으므로 생명의 정수가 담겨있는 분자에서 시작하여 이야기를 풀어나가 보자. 생명을 바라볼 때도 생물학적 통일성이 제일 먼저 눈에 띈다. 지구에 존재하는 생명체의 종류는 얼마나 될까? 일부 연구에 의하면 최소 수백만 종에서 최대 수조 종에 이른다고 한다. 정확한 숫자는 알 수 없지만, 아무튼 엄청나게 많은 것은 분명하다. 그러나 숫자에 집착하다 보면 생명체의 몸 안에서 진화되는 신비한 과정을 간과하기 쉽다.

살아 있는 조직을 자세히 들여다보면 생명을 정의하는 가장 작은 단위인 세포에 도달하게 된다. 모든 세포는 출처에 상관없이 비슷한 구조로 되어 있기 때문에, 누군가가 당신에게 세포 1개를 보여준다면 그것이 쥐의 세포인지 개의 세포인지, 거북이인지 거미인지, 집파리인지, 사람인지 구

“

외부에서 에너지를 얻어 이를 생명 내부의 질서를 유지하는 데 사용하고 그 과정에서 발생하는 배설물과 열을 외부로 배출한다. 그 결과 생명현상과 그 주변의 전체적 엔트로피는 증가한다.

”

글. 권태혁 아리랑국제방송
기술센터 부장

별할 수 없을 것이다. 이것은 매우 놀라운 사실이다. 사람의 세포라면 다른 동물의 세포와 확실하게 구별되는 특징이 있어야 할 것 같은데, 현실은 전혀 그렇지 않다. 나와 벼룩의 세포가 육안으로 구별하기 어려울 정도로 비슷하다니 살짝 자존심이 상하지만, 여기에는 그럴 만한 이유가 있다. 현존하는 모든 다세포 생물은 먼 옛날에 존재했던 단세포 생물의 직계 후손이기 때문이다. 우리와 벼룩은 동일한 조상의 후손이기에 세포 구조가 비슷한 것이다.

이것은 매우 의미심장하다. 생명의 종류가 이토록 많으니 기원도 다양할 것 같지만, 사실은 그렇지 않다. 연체동물과 난초의 기원을 추적하다 보면 각기 다른 출발점에 도달할 것 같은데, 지금까지 수집된 증거에 의하면 모든 생명체의 기원은 하나의 공통조상으로 수렴한다. 모든 생명체가 공통으로 갖고 있는 두 가지 특징이 이 사실을 더욱 강하게 뒷받침하고 있다. 그중 하나는 우리에게 친숙한 ‘정보’다. 세포가 생명을 유지하기 위해 정보를 저장하고 활용하는 방법은 생명체의 종류와 상관없이 거의 동일하다. 두 번째 특징은 에너지와 관련되어 있다. 즉, 모든 생명체에서 세포가 에너지를 입수하고, 저장하고, 활용하는 방법도 거의 동일하다. 그토록 다양한 지구 생명체들이 이런 공통점을 갖고 있다는 것은 이들이 하나의 조상에서 비롯되었음을 보여주는 강력한 증거다.

생명 정보의 공통성

토끼가 살아 있음을 확인하는 방법의

하나는 움직임을 확인하는 것이다. 귀를 움직이거나 앞발을 흔드는 토끼는 분명히 살아 있다. 물론 바위도 물살에 끌려 내려가거나 화산의 분화구에서 하늘 높이 솟구칠 수도 있다. 바위의 움직임은 거기 작용하는 외력에 기초하여 완전히 이해할 수 있으며, 심지어 바위의 미래도 예측할 수 있다. 누군가가 나에게 바위의 현재 상태와 화산 폭발 정보를 알려 준다면, 뉴턴역학을 이용한 계산을 통해 바위가 앞으로 겪게 될 일을 꽤 정확하게 알아낼 수 있다. 그러나 토끼의 행동은 예측하기가 훨씬 어렵다. 토끼의 움직임은 외부의 힘이 아닌 내부에서 결정되기 때문이다. 스스로 코를 찔룩이고, 고개를 돌리고, 다리를 흔드는 토끼는 자유 의지를 갖고 있는 것처럼 보인다. 토끼와 사람을 포함한 모든 생명체들은 정말로 자유 의지를 갖고 있을까? 이것은 지난 수백 년 동안 끊임없이 거론되어 온 난제이다. 어쨌거나 바위의 내부에서 일어나는 사건은 겉으로 드러나는 움직임에 아무런 영향도 주지 않지만, 토끼의 의지가 담긴 복잡하고 정교한 행동은 토끼가 살아 있다는 증거다.

이것은 결코 간단한 식별법이 아니다. 기계처럼 자동화된 시스템은 생명체와 비슷한 움직임을 실행할 수 있고 앞으로 기술이 발달하면 생명체와 거의 구별할 수 없을 정도까지 발전하겠지만, 이들의 움직임은 정보와 실행의 상호 작용, 즉 소프트웨어와 하드웨어 사이에 교환된 상호 작용의 결과다. 일반적으로 자동화 기계의 움직임은 직설적 서술이 가능하다. 드론이나 무인 자동차, 로봇청소기

등은 안에 탑재된 소프트웨어가 주변 환경 데이터를 입력으로 삼아 상황을 분석한 후, 하드웨어를 통해 날개와 로터, 또는 바퀴를 구동시킨다. 반면에 토끼의 움직임은 직설보다 은유적 표현이 더 효과적이다. 그런데도 소프트웨어/하드웨어 패러다임은 생명체를 이해하는 데 매우 유용한 개념이다. 토끼는 감각기관을 이용하여 주변 환경으로부터 데이터를 수집하고, 이것을 신경 컴퓨터(두뇌)로 분석한 후 신경계를 통해 명령(정보가 담긴 신호)을 하달하여 특정 행동(토끼 풀 뜯어 먹기, 땅에 떨어진 나뭇가지 뒤편에 던지기 등)을 수행한다. 토끼의 모든 행동은 몸속에 흐르는 복잡한 지시 사항들이 일련의 내부 처리 과정을 거쳐 나타난 결과다. 즉, 토끼는 생물학적 소프트웨어와 하드웨어를 모두 갖고 있다. 그러나 돌맹이에겐 이런 것이 단 하나도 없다.

토끼의 몸을 구성하는 세포로 들어가면 작은 규모에서 이와 비슷한 구조가 나타난다. 세포가 수행하는 기능의 대부분은 화학 반응을 제어, 촉진하고, 중요한 물질을 운반하고, 세포의 형태와 움직임을 제어하는 단백질 분자를 통해 실행되고 있다. 단백질의 구성 성분은 아미노산인데, 20종의 아미노산이 결합하는 방식에 따라 다양한 형태의 단백질이 생성된다. 26개의 알파벳을 조합하는 방식에 따라 다양한 단어가 만들어지는 것과 같은 이치다. 알파벳으로 인식 가능한 단어를 만들려면 특정한 배열 순서를 만족해야 하듯이, 유용한 단백질을 만들려면 아미노산도 특정한 배열 순서를 만족해야 한다. 아미노산이 무

작위로 조립된다면 생명에게 필요한 단백질이 생성될 확률은 거의 0에 가깝다. 20종의 아미노산이 서로 결합하여 긴 사슬을 만드는 방법의 수를 헤아려 보자. 150개의 아미노산이 사슬처럼 연결된 경우, 가능한 배열의 수는 약 10^{195} 가지다. 얼마나 큰 수인지 잘 모르겠다면 이렇게 생각해 보라. 10^{195} 는 우주에 존재하는 입자의 수보다 훨씬 많다! 한 무리의 원숭이들이 수십 년 동안 키보드 위를 아무리 열심히 뛰어들어도 ‘사느냐 죽느냐’라는 문장이 입력되지 않는 것처럼, 아미노산이 무작위로 결합한다면 생명체에게 필요한 단백질은 아무리 긴 세월이 흘러도 생성되지 않을 것이다.

복잡한 단백질이 합성되려면 모든 과정을 단계별로 서술하는 일련의 지침이 필요하다. 예를 들면 “이 아미노산을 저 아미노산의 끝에 걸고, 그것을 다시 이쪽에 이어 붙인 후 저 아미노산에 연결하고...” 기타 등등이다. 그래서 단백질이 합성되려면 세포 수준의 소프트웨어가 반드시 필요한데, 놀랍게도 이것은 왓슨과 크릭에 의해 기하학적 구조가 규명된 DNA 속에 암호화되어 있다.

DNA의 전체적인 형태는 이중나선(꼬인 사다리)이고 사다리의 가로대는 한 쌍의 염기로 이루어져 있으며, 염기는 A 아데닌, T 티아민, G 구아닌, C 사이토신의 네 종류가 있다. 같은 종의 생명체들은 성격이나 외모가 아무리 달라도 염기의 배열순서는 거의 동일하다. 사람의 DNA 염기 배열은 거의 30억 개까지 이어진다. 당신과 아인슈타인, 퀴리 부인, 그리고 윌리엄 셰익스피어의 염기 서열 차이는

약 0.2%에 불과하다. 500개의 염기 중 단 1개만 다른 셈이다. 나의 게놈이 세계적인 위인들과 거의 비슷하니 어깨가 으쓱해지겠지만, 악명높은 연쇄살인범들과도 비슷하다는 뜻이므로 그리 흐뭇해할 일은 아니다. 게다가 당신의 DNA 서열은 chimpanzee고도 99%가 일치한다. 그렇다고 좌절할 필요는 없다. 유전자가 아주 조금만 달라도 완전히 다른 생명체가 되기 때문이다.

DNA 사다리의 가로대가 형성될 때, 염기는 엄격한 규칙에 따라 쌍을 이룬다. 한쪽 가로대에 붙어 있는 염기 A는 반대쪽 가로대의 염기 T와 결합하고, G는 C와 결합한다. 따라서 한쪽 가로대의 염기 서열이 주어지면 반대쪽 가로대의 염기 서열은 자동으로 결정된다. 그리고 이 염기 서열은 아미노산의 염기 서열을 결정하여, 특정 종에게 필요한 단백질을 생산한다.

즉, 단백질을 생산하는 공정은 생명체의 종류와 상관없이 모두 동일하다. 너무 자세히 파고들어 가는 감이 있지만, 모든 생명에 적용되는 분자 단위 모스 부호의 작동원리는 다음과 같다. DNA에 달린 염기 중 연속된 3개는 20종의 아미노산 중 하나를 지정한다. 예를 들어 CTA는 류신을, GCT는 또 다른 아미노산인 알라닌을, GTT는 발린을 나타내는 식이다. 예를 들어 DNA의 한쪽 세로 기둥에 부착된 염기 서열의 일부가 CTA GCT GTT였다면, 이 암호는 ‘류신(CTA)을 알라닌(GCT)에 붙이고, 이것을 다시 발린(GTT)에 붙일 것’이라는 뜻이다. 1,000개의 아미노산이 연결된 단백질을 이런 암호로 정의하

려면 3,000개의 문자(염기)가 필요하다(암호가 시작되는 위치와 끝나는 위치도 3개의 문자열로 명시되어 있다. 영어의 한 문장이 대문자로 시작하여 마침표로 끝나는 것과 비슷하다). 이 서열이 모여서 단백질 구조의 청사진이 담긴 유전자가 형성된다.

이렇게까지 굳이 전문적인 내용을 시시콜콜 소개한 데에는 두 가지 이유가 있다. 첫째, DNA에 담긴 암호를 알면 세포의 소프트웨어에 대한 개념이 명확해지기 때문이다. DNA의 한 부분이 주어지면 세포의 업무를 지시하는 명령서를 읽을 수 있다. 무생물에서는 절대 찾아볼 수 없는 정교한 시스템이다. 둘째, 유전자 암호를 직접 보면 그것이 모든 생명체의 보편적 특징임을 알 수 있다. 해초의 DNA건 사람의 DNA건, 모든 DNA 분자에는 단백질 생성에 필요한 정보가 똑같은 방식으로 암호화되어 있다. 이것이 바로 생명의 정보에 존재하는 통일성이다.

생명 에너지의 통일성

에너지를 공급하지 않으면 증기 기관이 작동을 멈추는 것처럼, 생명도 중요한 기능(성장, 치유, 운동, 번식 등)을 수행하려면 반드시 에너지가 필요하다. 우리는 증기 기관을 작동시키기 위해 주변 환경에서 에너지를 취해 왔다. 석탄과 나무, 또는 다른 형태의 연료를 태워서 발생한 열에너지를 증기 기관에 투입하면 증기가 팽창하면서 외부에 일하는 식이다. 주변 환경에서 필요한 에너지를 취하는 것은 생명체도 마찬가지다. 동물은 음식에서 에너지를 얻고, 식물은 햇



빛에서 에너지를 얻는다. 그러나 증기 기관과 달리 생명체는 몸에 들어온 에너지를 곧바로 소비하지 않는다. 생명이 진행되는 과정은 증기 기관 내부의 증기가 팽창하거나 수축하는 과정보다 훨씬 복잡하여, 에너지를 적재적소에 공급하는 정교한 시스템이 필요하다. 생명체는 연료를 태워서 발생한 에너지를 세포의 요구에 맞춰 규칙적으로, 그리고 신뢰할 방법으로 저장, 배분하고 있다.

생명체가 에너지를 추출하고 배분하는 방법은 종에 상관없이 모두 동일하다. 생명이 채택한 에너지 관리 공정은 지금도 일련의 복잡한 과정을 거치며 당신과 나, 그리고 우리가 아는 모든 생명체의 몸 안에서 진행되고 있다. 이것이 자연이 이룩한 가장 위대한 업적이라고 생각한다. 생명은 ‘느리게 진행되는 화학적 연소 과정’을 통해 주변 환경에서 에너지를 추출하여 세포 안에 내장된 생물학적 배터리에 저장한다. 세포의 모든 요소에 에너지를 공급하려면 특별한 기능을 수행하는 맞춤형 분자를 합성해

야 하는데, 세포 배터리는 이 과정에 전기를 공급하는 에너지원이다.

이것은 매우 중요한 부분이므로 좀 더 자세히 살펴보자. 세부 사항을 전부 알 필요는 없다. 대충 훑어보기만 해도 생명의 경이로움을 충분히 느낄 수 있을 것이다.

생명이 에너지를 처리하는 과정의 핵심은 산화 환원 반응이다. 그다지 매력적인 이름은 아니지만, 불에 타는 장작의 예를 들어 보면 왜 그런 이름이 붙었는지 이해가 갈 것이다. 장작이 탈 때 나무에 함유된 탄소와 수소는 자신이 갖고 있던 전자를 공기 중의 산소에 내주면서 서로 결합하여 물과 이산화탄소가 되고, 이 과정에서 에너지를 방출한다. 그래서 불이 뜨겁다. 산소가 전자를 포획했을 때, 흔히 ‘환원되었다’고 말한다. 그리고 산소에 전자를 양도한 탄소와 수소는 ‘산화되었다’고 한다. 이 둘을 합쳐서 부른 것이 바로 산화 환원 반응이다 (환원을 뜻하는 ‘reduction’의 ‘red’와 산화를 뜻하는 ‘oxidation’의 ‘ox’를 붙여서 ‘redox’가 된 것이다). 요즘 과학자들은 이 용어를 더욱 넓은

의미로 사용하고 있다. 산소의 개입 여부와 상관없이, 화학 물질 사이에 전자가 교환되면 그냥 산화 환원 반응이라고 부른다. 그래도 불타는 장작은 화학적 연소를 보여주는 전형적 사례다. 궤도에 전자를 다 채우지 못하여 불안한 원자가 다른 원자로부터 전자를 기증받으면 억누르고 있던 다량의 에너지를 외부로 방출한다.

살아 있는 세포에도(일단은 동물의 세포에 집중하자) 이와 비슷한 산화 환원 반응이 일어나고 있지만, 당신이 아침에 먹은 원자에서 분리된 전자는 곧바로 산소에 영입되지 않는다. 그러지 않으면 이 과정에서 방출된 에너지가 세포에 화재 비슷한 사건을 일으켜 세포 기능에 심각한 장애를 초래할 것이다. 음식이 기증한 전자는 일련의 산화 환원 반응을 거친 후 궁극적으로 산소에 안착하지만, 단계마다 소량의 에너지를 방출하면서 간간히 휴식을 취한다. 야구장 관람석 꼭대기에 떨어진 야구공이 한 번에 바닥으로 내려오지 않고 계단을 따라 층층이 떨어지는 것처럼,

전자는 하나의 분자 수용체에서 다른 분자 수용체로 점프하면서 에너지를 단계적으로 방출한다(나중에 만나는 분자가 먼저 만난 분자보다 전자를 더 간절히 원하기 때문에, 단계마다 조금씩 에너지가 방출된다). 모든 원자 중에서 전자에 대한 집착이 가장 강한 산소는 제일 아래층에서 기다리다가 전자가 도착하면 단단히 끌어안으면서 마지막 남은 에너지를 쥐어 짜내고, 이것으로 에너지 추출 과정은 막을 내리게 된다.

이 과정은 식물도 크게 다르지 않다. 동물과 식물의 차이점은 ‘전자의 출처’뿐이다. 동물은 전자를 음식에서 얻고, 식물은 물에서 얻는다. 녹색 잎의 엽록소에 햇빛이 도달하면 물 분자의 전자가 에너지를 얻고 이탈하여 계단식으로 에너지를 방출하는 산화 환원 반응을 시작한다. 살아 있는 모든 생명체가 에너지를 얻는 과정은 전자가 점프하면서 진행되는 일련의 산화 환원 반응으로 요약할 수 있다. 그래서 ‘모든 생명현상은 최후의 쉼터를 찾아가는 전자의 여정’이라고 한다.

이것은 물리학의 관점에서 볼 때 정말로 놀라운 현상이다. 에너지는 우주 전역에서 통용되는 동전으로, 주조된 형태와 사용처도 매우 다양하다. 그중 한 형태인 핵에너지는 원자핵이 분열되거나 융합하는 과정에서 생성되고, 전자기적 에너지는 하전 입자들이 밀고 당기는 와중에 생성된다. 또 다른 동전인 중력에너지는 무거운 물체들의 상호 작용을 통해 생성된다. 그러나 지구의 생명체들은 그들만의 독특한 방법으로 에너지를 관리하고 있다. 음식이나 물에서 시

작하여 전자가 에너지가 낮은 쪽으로 계속 뛰어내리다가, 마침내 산소의 품에 안기는 일련의 전자기적 화학 반응이 바로 그것이다.

이렇게 독특한 에너지 추출법이 왜, 그리고 어떻게 지구 생명체의 전매특허가 되었을까? 아무도 알 수 없다. 그러나 유전자 암호와 마찬가지로, 이것은 모든 생명체에 공통적으로 적용된다. 생명이 에너지를 취하는 방법에 통일성이 존재하는 이유는 무엇일까? 답은 자명하다. 지구의 모든 생명체는 40억 년 전에 최초로 등장했던 단세포 동물의 직계 후손이기 때문이다.

생물학적 배터리

일련의 산화 환원 반응에서 방출된 에너지의 그다음 여정을 따라가면 생명의 통일성이 더욱 분명하게 드러난다. 산화 환원에서 얻은 에너지는 모든 세포에 내장되어 있는 생물학적 배터리를 충전하는 데 사용되며, 충전된 배터리는 모든 세포에 에너지를 운반하고 공급하는 수송 전문 분자를 합성하는 데 사용된다. 이것은 매우 정교한 과정으로, 모든 생명체에서 동일한 방식으로 진행되고 있다.

대략적인 개요는 다음과 같다. 전자가 산화 환원 수용체의 길게 뻗은 분자 팔로 점프하면 수용 분자(전자를 받아들이는 분자)가 경련을 일으키면서 방위에 변화가 생긴다. 즉, 주변의 다른 분자들은 일제히 한 방향을 바라보고 있는데, 유독 수용 분자의 방향만 달라지는 것이다(외형상으로는 톱니바퀴가 한 이빨만큼 앞으로 전진

한 것과 비슷하다). 잠시 후 변덕스러운 전자가 두 번째 수용체를 향해 점프를 시도하면 첫 번째 수용체의 수용 분자는 원래 방향으로 돌아가고, 새로운 수용 분자가 또다시 경련을 일으킨다. 그 후 전자가 계속 점프하면서 이와 같은 과정이 반복되는데, 전자를 받아들인 분자는 경련을 일으키며 톱니바퀴가 한 단계 앞으로 전진하고, 전자를 잃은 분자는 원래 위치로 되돌아간다.

전자의 점프와 수용 분자의 경련은 미묘하면서도 중요한 임무를 수행하고 있다. 분자가 오락가락하는 톱니바퀴처럼 앞뒤로 움직이면 한 무리의 양성자들이 이 동작에 밀려나면서 자신을 에워싼 막을 통과하여 얇은 두께로 축적되는데, 이것이 바로 ‘양성자 배터리’다.

일상적인 배터리에서는 화학 반응을 통해 전자가 배터리의 한쪽 끝(양극)에 축적된다. 이때 전자들 사이에는 전기적 척력이 작용하기 때문에 언제든지 달아날 준비가 된 상태다. 여기에 닫힌회로를 연결하고 전원 스위치를 켜면 양극에 갇혀 있던 전자들이 일제히 쏟아져 나와 모종의 전기 기구(전구, 휴대용 컴퓨터, 휴대전화 등)를 통과한 후 배터리의 반대쪽(음극)에 도달한다. 요즘 사람들은 배터리를 흔해 빠진 소모품쯤으로 취급하고 있지만, 사실은 매우 독창적인 발명품이다. 배터리에는 ‘기회만 주어진다면 사용자가 선택한 전기 기구에 자신의 에너지를 모두 헌납할 준비가 되어 있는’ 전자 집단의 에너지가 저장되어 있다.

살아 있는 세포의 배터리도 이와 비

슷하다. 일상적인 배터리와 다른 점은 전자 대신 양성자가 저장되어 있다는 것인데, 양성자들 사이에도 전기적 척력이 작용하기 때문에 작동원리는 거의 같다. (양성자와 전자의 전하량은 크기가 같고 부호만 다르다) 세포의 산화 환원 반응에 의해 양성자들이 한쪽에 축적되면, 이들은 동료로부터 멀어질 기회만 호시탐탐 노리고 있다. 그리고 이 배터리는 세포의 산화 환원 반응을 통해 충전된다. 사실 양성자들은 매우 얇은 막(원자 수십 개에 해당하는 두께)의 한쪽에 모여 있기 때문에, 전기장(전압을 막의 두께로 나눈 값)이 수천만 V/m에 달할 정도로 높다. 세포의 생물학적 배터리는 크기만 작을 뿐이지, 결코 하찮은 존재가 아니다.

세포는 이 초소형 발전소로 무슨 일을 하고 있을까? 정작 놀라운 일은 지금부터 일어난다. 양성자를 가로막고 있는 막에는 엄청나게 많은 나노 크기의 터빈이 달려 있어서, 뻘뻘하게 모여 있던 양성자들이 막을 통과하여 흐르면 터빈도 돌기 시작한다. 마치 강풍이 불어서 풍차의 날개가 돌아가는 것과 비슷하다. 과거 수백 년 동안 풍차는 바람의 에너지를 회전 운동으로 바꿔서 밀을 비롯한 여러 곡물을 뿜는 데 사용되었다. 세포의 풍차(터빈)도 하는 일은 비슷하지만, 구조를 분쇄하는 대신 새로운 구조를 만들어 낸다. 분자 터빈은 양성자를 바람 삼아 회전하면서 두 종류의 입력 분자(아데노신 2인산[ADP]와 인산기)를 합성하여 하나의 분자(아데노신 3인산[ATP])를 만들어 내고 있다. 터빈에 의해 강제로 형성

된 ATP 분자들은 전하의 부호가 같은 입자들이 화학 결합을 통해 꼭 끌어안고 있어서 역학적으로 ‘잔뜩 긴장한’ 상태다. 강한 힘으로 압축된 채 해방될 날만 학수고대하는 용수철과 비슷하다. 무엇이건 에너지를 많이 품고 있으면 사고를 칠 위험이 그만큼 커지지만, 세포는 매우 정교한 시스템이어서 오히려 이 상황을 자신에게 유리한 쪽으로 활용하고 있다. ATP 분자는 세포 안을 돌아다니다가 필요할 때 화학 결합을 끊고 에너지를 방출할 수 있으며, 이럴 때마다 구성 입자들은 에너지가 낮은 ‘편안한’ 상태로 떨어진다. ATP 분자가 분열되면서 방출된 에너지가 세포 공장에 동력을 공급하고 있는 것이다.

몇 가지 숫자만 확인하면 세포 공장의 지질 줄 모르는 기능을 실감할 수 있다. 평범한 세포 1개가 1초 동안 정상 기능을 유지하려면 약 1천만 개의 ATP 분자가 필요하다. 우리 몸은 수조 개의 세포로 이루어져 있으므로, 1초 사이에 무려 1×10^{20} 개의 ATP 분자가 소모되는 셈이다. ATP가 소모되면 원자재(ADP와 인산염)로 분해되고, 양성자 배터리로 구동되는 터빈에 의해 다시 ATP로 재생되어 이전과 똑같은 방식으로 세포 전체에 에너지를 공급한다. 사람의 평균 에너지 소모량을 생각할 때, 세포 터빈의 생산성은 가히 상상을 초월한다. 당신이 제아무리 속도의 대가라고 해도, 이 한 문장을 읽는 동안 당신의 몸은 5×10^8 개의 ATP 분자를 생산했다. 그리고 방금 3×10^8 개가 추가되었다. 위에서 설명한 내용은 고등학교 생명

과학 과목의 물질대사 편을 보면 관련된 ATP의 메커니즘을 더 세부적인 내용까지 확인할 수 있다. 쉽게 이해할 수 있게 제작된 유튜브 동영상도 많이 있다.

정리

세부 사항을 생략하면 앞에서 살펴본 내용들의 결론은 다음과 같다. 음식과 빛을 통해 생명체에 유입된 전자는 화학적 계단을 타고 내려오면서 각 층마다 에너지를 방출하고, 이 에너지는 모든 세포에 설치된 생물학적 배터리를 충전하며, 배터리는 분자를 합성하는 데 사용된다. 그리고 이 분자들은 세포의 기능이 유지되도록 곳곳에 에너지를 배달한다. 모든 생명체는 이런 방식으로 필요한 에너지를 충당하고 있다. 우리가 하는 모든 행동, 우리가 떠올리는 모든 생각의 저변에 이토록 정교하고 치밀한 에너지 생산라인이 가동되고 있는 것이다. 사실 자세한 세부적 내용이 중요한 것은 아니다. 이 이야기의 핵심은 모든 생명체가 세포에 에너지를 공급하는 데 동일한 메커니즘을 사용한다는 점이다. 에너지 공급과 DNA 암호에 이런 통일성이 존재한다는 것은 모든 생명체가 하나의 조상으로부터 비롯되었음을 보여주는 강력한 증거다. 인류가 알아낸 보편적 생명과학의 기반 위에 의학이 발전하고 신약 개발이 이루어지고, 우리가 그것들의 도움을 받으며 고통을 줄이며 더 건강하게 더 오래 살고 있다. 🧬

알림 : 인지심리학자 스티븐 핑커와 물리학자 브라이언 그린의 최근 저작을 참고하고 요약했습니다.

오케스트라 악기와 함께 22 번외 2편, 지휘에 대하여

글. 김성현 ubc 울산방송 미디어기술국 부장

연재 목차

- 13편. 트롬본
- 14편. 호른
- 15편. 튜바
- 16편. 기타
- 17편. 피아노
- 18편. 파이프 오르간
- 19편. 유율타악기
- 20편. 무율타악기 및 에필로그
- 21편. 번외 1편. 성악
- 22편. 번외 2편. 지휘

지휘Conduct를 들어가며

클래식 음악에 관심이 없다면 지휘자가 오케스트라에서 무슨 역할을 하는지 혹은 어떤 일을 하는지 잘 모르는 사람이 꽤 있을 것이다. 악기 연주도 하지 않으면서 제일 앞에 나와 “관객들에겐 단지 등만 보이면서 열심히 팔을 휘젓는 지휘자는 당최 왜 필요할까?”라는 의문이 일어날 것이다. 필자 역시 어렸을 때 TV에서 오케스트라 공연을 보면서 “지휘자는 멋져 보이려고 서 있는가, 아니면 여러 명이 연주하니까 단순히 박자를 놓치지 않으려고 존재하나?” 등등 별의 별 생각이 떠올랐지만 결국 문제에 대한 해답을 찾지 못했다. 점차 음악에 대한 지식과 연륜이 깊어지면서 지휘자의 중요함을 알게 되었다.

지휘자는 배의 선장에 비유할 수 있겠다. 우리가 자주 사용하는 ‘배가 산으로 갔다’는 표현은 선장의 중요함을 단적으로 표현하는 말이다. 선장은 직접 배를 조정하지는 않지만 항해사, 조타수, 기관사, 갑판원, 승무원 등 수많은 선원을 관리·감독한다. 2012년 이탈리아 근해에서 승객과 승무원

등 4,200여 명을 태운 대형 크루즈선 코스타 콩그라디아호가 좌초되어 수십 명의 사망자와 실종자가 발생한 적이 있다. 그때 마지막까지 남아서 승객을 구호해야 할 선장은 어처구니없게도 배를 버리고 도주해버려 지구촌 사람들에게 공분을 산 적이 있다. 현대와 같이 각종 첨단 항해장치를 장착한 거대하고 안전한 선박이라도 선장의 역할은 중요할 수밖에 없다. 더군다나 16, 17세기에 현대의 최첨단 선박에 비하면 조악하기 그지없는 수준의 돛대와 노를 젓는 범선은 더욱 선장의 존재가 중요할 것이다. 그 옛날에도 악천후를 만나 배가 침몰할 수도 있는 상황에서 훌륭한 선장의 기지와 현명한 판단에 의해 일사불란하게 선원들이 대처해서 안전하게 배를 지켜낸 경우가 많을 것이다.

오케스트라에서의 훌륭한 리더십의 발휘는 앞서 선장에서 비유했듯이 무척 중요한데 지휘자의 역할이 바로 이런 것이다. 지휘자란 강력한 카리스마와 따뜻한 인자함을 지닌 리더로서 전체 단원들에 대한 무한 신뢰를 주어야 하며 악

곡에 대한 해석과 뛰어난 감각으로 성공적인 연주를 이끌어내야 한다. 스티브 잡스가 애플처럼 망하기 일보 직전의 회사를 세계적인 대기업으로 살려냈듯이 한 기업 대표의 역량에 따라 흥망성쇠가 좌우된다. 조직에서 가장 큰 비운은 리더로서 자질이 부족한 사람이 그 자리를 차지하고 있다는 것이다. 이처럼 오케스트라의 지휘자는 죽어가는 악단을 살릴 수도 있고 반대로 최상의 악단을 최악으로 내몰 수도 있는 중요한 자리이며 오케스트라의 꽃이라 표현해도 지나치지 않다.



로봇 지휘자 '유미' / ndtv.com

요즘 AI(인공지능)의 비약적인 발달은 체스와 바둑, 음악 작곡, 악기 연주까지 인간의 영역에 도전해서 꽤 의미 있는 성과를 보여주고 있는데 음악의 지휘는 아직도 사람의 영역에 존재한다. 그런데 따뜻한 가슴과 영혼을 지닌 인간이 아닌 차디찬 로봇 '유미_{Yumi}'가 지휘를 한 콘서트가 있었다. 이탈리아 피사의 베르디 극장에서 제1회 국제 로봇 축제 축하공연에서 유미의 지휘 아래 유명한 맹인 성악가 안드레아 보첼리와 루카 필하모닉 오케스트라가 협연하였다. 악곡 해석이나 깊은 감동에서 우리나라는 영혼의 몸짓을 감히 로봇이나 AI가 어떻게 표현해낼지는 의문이나 점점 인간의 영역을 잠식해 오는 것은 사실이다. 필자는 현대산업의 다양한 분야에서 생산성 효율이나 비용 감소 측면에서 자본의 논리를 앞세워 인간미라고는 전혀 없는 로봇이나 AI를 도입하는 추세가 그다지 달갑지는 않다. 게다가 인간만이 가능한 디테일과 사람 냄새 물씬 풍기는 예술 영역만큼은 비록 흉내는 낼지언정 그 아름다움을 절대 표현해 내지 못하리라 생각한다. 그래서 서로의 장단점을 잘 살려 각자의 영역을 취사선택한다면 인간과 기계가 조화롭게 공존할 수 있는 이상적인 미래가 펼쳐질 것으로 생각한다.

지휘의 개요

지휘관 오케스트라 공연에서 지휘자가 다양한 손동작과 얼굴(특히 눈짓을 통해서), 다리, 팔 등의 몸짓을 통해 음악연주를 이끌어 가는 것이다. 지휘자는 수많은 악기에 대한 지식과 음색, 연주법을 알아야 하는 것은 기본이며 오케스트라 총보(모든 악기의 악보가 적혀 있는 지휘자만을 위한 악보)를 보고 각 악기 파트에 대한 배치뿐만 아니라 악곡에 대한 분석 능력으로 적절한 시점에서 특정 악기 연주에 대한 지시 혹은 전체 악곡의 셈여림, 빠르기, 분위기, 아티클레이션 등을 조절한다. 지휘자는 연주할 작품에 대한 명확한 비전과 방향을 제시하고 각 악기 분야에서 전문가 그룹인 단원들과의 인간적인 화합과 더불어 음악적으로 설득하여 통일성 있고 조화로우면서 이상적인 연주를 이끌어내야 한다. 이를 위해 악보를 철저히 연구하여 작품의 배경과 음악성을 깊이 이해하는 것은 물론이고, 단원들과 화합할 수 있도록 독재자로 군림하지 않고 적극적으로 소통·교류하여야 한다. 그야말로 일인다역을 해내야 하는 어렵고 힘든 자리라서 '마에스트로_{Maestro}'라는 존칭을 하게 되며 박수갈채를 보내는 것이다.

그만큼 지휘봉의 물리적인 무게는 몇 그램밖에 안 되지만 오케스트라 전체를 지휘해야 하는 심리적인 무게는 상상을 초월할 정도다. 일반인들의 경우 악기음이 둘 이상만 되어도 각각의 음색을 구분하기 힘들 정도인데 지휘자는 수십 가지 악기와 수십 명의 연주자를 일일이 듣고 탐색하여 이해해야 하며 그들의 사소한 실수까지도 끄집어내고 수정하여 훌륭한 연주의 결과물을 도출해낸다. 이처럼 지휘자는 음악에 대한 해석과 철학, 화성에 대한 지식, 전반적인 악기에 대한 이해 등이 필요하기에 한 분야의 악기에서 오랫동안 걸출한 이력의 연주자이거나 여러 성부의 연주가 가능한 피아노 전공자 혹은 작곡과 출신이 유리하다. 심지어 같은 오케스트라가 같은 곡을 연주하더라도 지휘자에 따라서 확연히 달라지는 것을 알 수 있는데 이는 단적으로 지휘의 중요함을 보여주는 예이다.

지휘의 유래를 알아보면 옛날에는 지휘자의 역할이 그다지 중요하지 않았기에 고대 그리스 시대에는 오른발로 바닥을 차면서 박자를 맞추었으며 중세에는 선율의 흐름과 느낌에 따라 손과 팔을 이용해 간단하게 지휘하였다. 15~16세기 르네상스 시대에는 여러 성부로 된 다성음악이 보편화하고 음악적인 표현이 풍부해지면서 지휘의 필요성이 대두되었다.

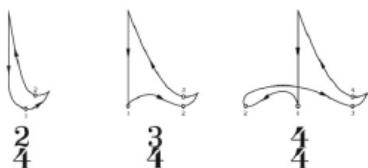
바로크 시대와 고전주의 시대에 이르면 기악곡이 크게 발전하면서 오케스트라가 인기를 얻게 된다. 초기의 오케스트라나 실내악단은 연주 인원이 많지 않았으므로 하프시코드 연주자가 연주를 하면서 지휘를 하거나, 맨 앞자리의 바이올리니스트가 활을 휘두르며 지휘하는 것으로 충분했지만 19세기 낭만주의에 이르러 오케스트라의 규모가 방대해지면서 지휘의 중요성이 부각되었다. 이때부터 직업적인 전문 지휘자가 나타나기 시작했고 오늘날에는 전문 음악인으로 서 자리를 잡아 스타들 못지않은 큰 인기를 얻고 있다.



지휘봉 / amazon.com

지휘자들의 지휘법을 살펴보면 지휘 방식은 저마다 다르게 표현할 수 있지만 박자나 템포, 음악에서 강조하거나 악기 연주를 지시하는 정도의 기본적인 개념은 같다. 보통은 지휘자가 오른손에 지휘봉(baton)을 쥐고 지휘한다.

지휘는 음악의 빠르기, 강약, 성부의 균형, 악기들의 강조 등을 조절하는데 오른손은 템포와 박자를 왼손은 오른손의 강조 혹은 연주자에 대한 주의나 강조, 느낌 등을 표현한다. 아래의 예시처럼 박자에 대한 오른손 지휘의 패턴은 있으나 실제 이대로 하지는 않고 줄여서 연주하거나 포인트에서만 표현할 때가 있으며 지휘자에 따라 동작을 크고 격정적으로 하거나 혹은 작고 부드럽게 하는 등 다양하다. 오케스트라 연주자들은 지휘자별로 지휘하는 방식이 제각기 달라 처음 만난 경우 리허설 과정에서 충분히 숙지하고 적응하게 된다.

박자에 따른 지휘법
/ music.stackexchange.com

지휘에 관련한 뒷이야기

지휘자와 전공

역시 유명 지휘자는 피아노 전공이 많은데 그 외 악기 연주자도 여럿 있다. 법학과 의학을 전공한 뒤 음악으로 전향한 이색적인 지휘자도 있다.

- ① 피아노 : 카라얀^{Karajan}, 레너드 번스타인^{Leonard Bernstein}, 바렌보임^{Barenboim}, 정명훈, 볼프강 자발리쉬^{Wolfgang Sawallish}, 브루노 발터^{Bruno Walter}, 조지 셀^{George Szell}
- ② 첼로 : 토스카니니^{Toscanini}, 장한나, 니콜라우스 아르농쿠르^{Nikolaus Harnoncourt}
- ③ 바이올린 : 로린 마젤^{Lorin Maazel}, 유진 오먼디^{Eugene Ormandy}, 네빌 마리너^{Neville Marriner}, 테오도르 쿠렌치스^{Teodor Currentzis}, 구스타보 두다멜^{Gustavo Dudamel}
- ④ 비올라 : 카를로 마리아 줄리니^{Carlo Maria Giulini}
- ⑤ 파이프 오르간 : 레오폴드 스토크프스키^{Leopold Stokowski}
- ⑥ 타악기 : 사이먼 래틀^{Simon Rattl}, 파보 예르비^{Paavo Järvi}
- ⑦ 법학 전공 : 카를 뵘^{Karl Böhm}
- ⑧ 의학 전공 : 주빈 메타^{Zubin Mehta}

장 밥티스트 뢰리^{Jean Baptiste Lully}

뢰리는 1632년 이탈리아 피렌체에서 방앗간을 하는 집안의 아들로 태어났고, 어려서 프란체스코 수사들로부터 음악을 배웠으며 이후 피렌체에 사는 프랑스 귀족의 밑에서 음악적 재능과 춤 실력을 인정받게 되었다. 그의 나이 14세에 파리로 가서 음악 공부를 더욱 깊이 하여 기타 및 바이올린 연주에 탁월하였다. 이후 루이 14세와 같이 발레를 추게 되



장 밥티스트 뢰리 / operadeparis.fr

면서 왕의 눈에 띄게 되는데 결국 궁정악단의 가수 겸 작곡가, 감독으로 활동하게 되었다.

뢰리가 활동할 당시 지휘봉은 기타란 쇠막대기였는데 그는 지휘 도중 실수로 엄지발가락을 찌게 되었고

사람들은 다친 부위를 잘라 내려고 하였다. 하지만 발레리노로서 명예를 버린다면 수술을 거부했고 결국 상처가 커져 자기의 실수로 죽음을 맞는 비운의 음악가가 된다.

그의 음악은 힘과 빠른 박자에 의한 생동감, 그리고 슬픔을 나타내는 악장에서는 깊은 감정의 호소로 유명하다. 파리 궁정의 춤의 양식에 급진적 혁명을 가져왔고 당시까지 느리고 위풍당당한 박자 대신 빠른 리듬의 생동감 있는 발레 음악을 소개하였다. 물리에르와의 공동 작업에서 연극, 코미디, 발레가 결합한 코메디 발레라는 새로운 음악 양식도 만들었다. 또한 이탈리아 양식이 프랑스와 맞지 않자 프랑스 서정비극을 만들었고 recitative와 aria를 따로 분리하는 이탈리아 오페라 방법을 버리고, 극적인 효과를 위해 두 개를 합쳐 내용에서 동작을 더 빠르게 해 대중에게 친화적으로 다가갔다. 그래서 뮐리를 프랑스 오페라의 창시자로 부른다.

멘델스존 Mendelssohn

독일의 작곡가 멘델스존은 날렵한 지휘봉을 들고 현란한 지휘를 선보이며 당대 최고의 지휘자로 명성을 얻었다. 라이프치히 게반트하우스 오케스트라의 음악 감독으로 활동한 멘델스존은 체계적인 오케스트라 리허설



멘델스존 / geni.com

시스템을 도입한 근대적인 지휘자이기도 하다. 현대의 오케스트라는 멘델스존이 활동하던 19세기 오케스트라보다 그 규모가 더 크고 음악도 복잡해진 만큼 한 오케스트라를 책임지는 상임지휘자의 역할은 더욱 중요해졌다.

이쭈시개 지휘자와 맨손 지휘자

대부분의 지휘자들은 지휘봉을 현란하게 흔드는데 여기 맨손과 작디작은 이쭈시개로도 충분하다고 여기며 훌륭하게 오케스트라를 지휘하는 이들이 있다. 이쭈시개를 사용하는 지휘자 발레리 게르기예프 Valery Gergiev와 맨손 지휘자 레오폴드 스토코프스키 Leopold Stokowski가 그들이다. 특히 스토코프스키는 몇몇 영화에도 출연하였으며 클래식 음악을 배경으로 하는 디즈니 애니메이션 ‘판타지아’에도 직접 참여하였다.



발레리 게르기예프 / artsjournal.com



레오폴드 스토코프스키 / wnyc.org

토스카니니 Toscanini와 푸르트벵글러 Furtwängler

1867년 이탈리아의 가난한 재봉사의 아들로 태어나 첼리스트로서의 소박한 꿈을 가지고 있던 토스카니니는 의도치 않게 극적으로 지휘자가 되었지만 평생을 짧은 피 하나로 공연과 음반 녹음에 대한 열정적인 삶을 살았다. 브라질 리우데자네이루 오페라하우스에서 오페라 ‘아이다’의 공연 중 평소 악단과의 갈등을 겪던 지휘자가 나가버렸다. 대타로 부지휘자와 합창단 지휘자가 나서 보았지만 역부족이었고 평상시 지독하게 눈이 나빠서 모든 악보를 다 외우고 있었던 첼로 연주자까지 기회가 주어졌다. 관객들의 야유에도 그는 끝까지 지휘를 마치게 되고 이후 세계적인 지휘자가 된다. 토스카니니처럼 운이 좋게도 원래는 바이올린 연주자였는데 우연한 기회에 대타 지휘자로 나서 전문 지휘자가 된 유진 오먼디도 있다.

토스카니니는 87세에 은퇴할 정도의 열정적인 에너지로 평생을 짧게 살려고 노력했으며 파시스트와 나치에 대해서도 저항했는데 그런 성향이 음악에도 묻어나 열정적이고 다이내믹한 성향을 보였다. 당시 그와 함께 양대 산맥으로 일컫는 지휘자가 바로 푸르트벵글러이다. 예술 방면에서 대체로 라이벌은 상반된 출신 배경이나 사상을 가진 경우가 많은데 이들도 마찬가지이다. 토스카니니와는 집안 배경과 음악적 사상이 상반된 그는 태생적으로 부유한 집안에 태어나 교육의 혜택을 많이 받아서인지 감성적이며 화성적인 음악의 성향을 지녔다.



토스카니니 / parmawelcome.it



푸르트벵글러 / newyorker.com

지휘계의 이단아 테오도르 쿠렌치스 Teodor Currentzis

요즘 TV에서 혁신을 화두로 내세우는 광고가 제법 있는데 테오도르 쿠렌치스가 바로 기존의 격식과 형식미를 중요하게 여기는 클래식 음악계에 혁신의 바람을 불러일으킨 음악가이다. 그리스 아테네 출신으로 그가 이끄는 뮤직에테르나^{musicAeterna}와 함께 파격적이고 열정적이며 다이내믹한 공연으로 일약 스타덤에 오른 인물이다. 지휘편의 서두에서 어떤 조직에서 리더의 중요함을 엄청나게 강조했는데 가장 잘 들어맞는 지휘자가 쿠렌치스이다. 그는 러시아의 조그만 도시 페름의 무명 오케스트라와 오페라단을 세계적인 인기 물리와 네임 밸류를 갖춘 악단으로 성장시켰다.



테오도르 쿠렌치스 / archyde.com

그들은 일단 된다. 그리고 특이하다. 바이올린, 비올라 같은 현악주자와 금관주자들이 서서 연주하거나 고악기를 연주하는 등 지휘자 자신은 튀는 의상에 파격적이고 혁신적인 퍼포먼스와 맨손으로도 다이내믹한 지휘를 통해 대성공을 이루었다. 이 모든 기획이 쿠렌치스에게서 나왔다고 하니 그는 진정 훌륭한 리더이자 지휘자임이 틀림없다. 정통 클래식 음악가와 애호가들에게는 호불호가 갈릴 수도 있지만, 그의 실험적인 시도는 계속되고 있고 대중음악에 비해 점점 소외되며 위축되고 있는 클래식계에 잔잔한 파문을 던지고 있다. 그의 파격적 행보를 통한 인기몰이로 많은 팬을 불러들여 다시금 클래식 음악의 중흥을 바란다.

개그맨 김현철의 지휘

오케스트라 지휘자로 변신한 개그맨이 있다. 웬지 개그와 클래식 음악은 어울리지 않을 것 같은 느낌이 드는데 필자

역시도 개그맨이 지휘를 한다고 하니 일종의 립싱크처럼 지휘를 흉내 내는 것이 아닌가 생각했었다. 그런데 그가 오케스트라 지휘를 하는 영상을 보고 깜짝 놀랐다. 단순히 리듬을 타며 양손을 휘젓는 수준이 아님을 필자만 느낀 걸까? 어쨌든 개그맨이라는 주캐를 접어두고 오케스트라 지휘자라는 부캐로 훌륭하게 변신한 사람은 바로 김현철이다.

그의 현란한 손짓에 따라서 오케스트라의 악기들이 연주되고 블렌딩되면서 서로 조화를 이루어 아름다운 음악으로 표현되니 정말 놀랍기 그지없다. 가끔 보이는 재미있는 동작이 관객들로 하여금 또 하나의 즐거움이 되기도 하는데 그는 지휘할 때면 재미있고 행복하다고 말한다. 비록 악보를 볼 줄 모르지만 곡에 따라서 며칠 혹은 한 달 이상 걸려서 아예 통째로 외워 지휘를 한다고 하니 클래식과 지휘에 대한 그의 열정과 사랑을 알 수 있다. 현재 샤롯데 아마추어 오케스트라의 단장과 은평구 국제 청소년 오케스트라 명예 지휘자 그리고 본인이 창단한 김현철의 유쾌한 오케스트라를 이끌고 있다고 한다.



김현철 지휘자 / imbc.com

그는 “클래식이 어렵다고 생각하는 것은 아무래도 클래식에 대한 정보가 부족하기 때문입니다. 관객분들에게 클래식에 대한 부연 설명을 해드리면 클래식에 좀 더 친숙함을 느끼실 것으로 생각합니다.”라고 말한다.

드라마 노다메 칸타빌레

일본 애니메이션으로 출발해서 드라마와 영화까지 제작된 남녀 음대생의 사랑 이야기를 소재로 다루었으며 오케스트라와 지휘자에 대한 재미있는 볼거리들이 많다. 남자 주인공은 치아키인데 지휘자를 꿈꾸며, 여자 주인공은 치아키를 짝사랑하는 피아노 전공의 노다 메구미이다. 어릴 때 트라우마로 인해 무서워서 비행기를 못 타는 선배에게 최면을



드라마 노다메 칸타빌레 / amazon.com

걸어 유학의 길을 열어주고 두 남녀는 같이 유학을 떠나 음악과 사랑의 완성을 이룬다는 뮤직 드라마이다.

The Conductor

최초의 여성 지휘자 안토니아 브리코에 대한 실화를 바탕으로 제작된 영화로 남성만의 아성이었던 오케스트라 지휘자의 자리까지 오른 여성의 혹독한 시련(심한 남녀차별, 빈부의 격차에 따른 신분, 여성에 대한 편견 등)과 도전기를 다루었다.



영화 The Conductor 포스터 / primevideo.com

오케스트라 지휘자가 꿈인 네덜란드계 이민자 출신의 주인공은 콘서트홀에서 일하며 피아노를 공부하던 중 한 지휘자에게 찾아가 지휘를 가르쳐 달라고 끈질기게 부탁을 하여 제자가 된다. 그런 와중에 부잣집 도련님 프랭크 톰슨을 만나고 사랑에 빠지게 되지만 결국 일과 사랑에 대해 갈등하게 된다. 아직도 여성 지휘자가 많지 않고 그 실력을 제대로 평가받지 못하고 있는데 그 당시는 오죽했을까. 진정 본인이 사랑하고 열정을 가진 분야라면 어떤 고난과 역경을

맞닥트려도 이겨내고 쟁취할 수 있다는 교훈을 줌과 동시에 자칫 매너리즘에 빠진 현대인들에게 잃어버린 꿈을 재무장하고 리프레쉬하게 해주는 좋은 영화이다.

다니엘 바렌보임과 자클린의 눈물 Jacqueline's Tears

천재적인 재능을 가졌지만 다발성 경화증으로 인해 연주를 못 하고 젊은 나이에 죽게 되는 비운의 첼리스트 자클린 뒤프레 Jacqueline Du Pre의 남편은 피아니스트이자 지휘자로 유명한 다니엘 바렌보임이다. 당시 재능 있는 젊은 두 남녀가 결혼하는 것만으로도 센세이션을 일으켰다. 하지만 둘의 행복한 결혼 생활은 오래가지 못했고 자클린은 병을 얻게 되지만 바렌보임은 병수발을 커녕 연주여행을 다니면서 다른 여성과 바람까지 피우게 되고 둘은 결별한다.

자클린의 눈물은 오펜바흐 Offenbach의 곡으로 그가 작곡한 지 100여 년의 세월이 지나 독일의 첼리스트 베르너 토마스가 발견하였고 자클린 뒤 프레를 기리기 위해 이 곡의 제목을 '자클린의 눈물'이라 지었다고 한다.

아내의 병수발을 나 몰라라 했던 바렌보임과는 대조적으로 아내에게 헌신적인 줄리니는 64세에 LA 필하모닉에 음악 감독으로 취임하는데 몇 년 후 그의 부인이 뇌출혈로 쓰러지자 병간호를 위해 사임했다.



바렌보임과 자클린 / ft.com

곱슬머리 지휘자 두다멜 Dudamel

음악애호가들에게 두다멜 하면 휘날리는 곱슬머리와 엘 시스템아 El Sistema를 떠올린다. 엘 시스템아는 국가가 지원하는 베네수엘라의 음악교육 재단 이름이다. 동명 타이틀의 영화도 제작되었는데 원래 마약과 범죄에 무방비로 노출되는 빈민가 아이들에게 음악을 가르침과 동시에 음악 활동을 통한 아이들 보호 기능과 범죄 예방을 위해서 만들어졌다. 이 단체의 활동으로 인해 클래식 국제무대로 배출된 사람



두다멜 / gramophone.co.uk

이 여러 명 있지만 그중에서 가장 유명한 음악가가 바로 두다멜이다. 그는 어려서부터 엘 시스템에서 무료로 바이올린을 배우게 되고 그의 천재적인 재능으로 인해 나중에는 어린이 오케스트라 상임지휘자와 엘 시스템 전체 음악감독까지 역임하게 된다. 2004년에는 독일에서 열린 구스타프 말러 지휘 콩쿠르에서 1등을 하며 글로벌 음악계에 알려지게 되었고, 2009년 28세의 어린 나이에 LA필의 최연소 음악감독이 된다. 어린 나이에 불구하고 특유의 친화력과 겸손함으로 훌륭한 통솔력과 리더십을 겸비했다고 한다. 두다멜은 베를린 필의 지휘자인 아바도와 사이먼 래틀의 지지를 받으며 2006년에는 클래식 음반계의 명가 도이치 그라모폰과도 전속 레코딩 계약을 이루어냈다. 테오도르 쿠렌치스처럼 호불호가 갈리는 경향이 있으나 그의 지휘는 열정적이면서 화려해 앞으로 더욱 기대되는 이미 세계적인 지휘자로 자리매김 되었다. 게다가 LA 필에서 존 윌리엄스와의 친분도 쌓게 되어 영화음악 분야에도 진출하였다.

지휘와 관련한 음원들



- 1) ABB's robot YuMi takes center stage in Pisa, conducts Andrea Bocelli and Lucca Symphony Orchestra
- 2) The Conductor
- 3) Jean Baptiste Lully stabs himself in his foot and dies
- from the movie 'Le Roi Danse'
- 4) Valery Gergiev 지휘 - 'Bolero'
- 5) Fantasia 1940 Trailer | Disney | Leopold Stokowski
- 6) Beethoven Symphony No. 5, 1st mvt - Toscanini
- 7) Furtwängler
- 8) Teodor Currentzis - Verdi: Requiem, Dies irae
- 9) 현마에 김현철
- 10) 노다메 칸타빌레 S오케스트라
- 11) 영화 The Conductor | Official Trailer International
- 12) Tchaikovsky : Waltz of the Flowers - Daniel Barenboim
- 13) Jaqueline Du Pre - Jacqueline's Tears (Jacques Offenbach)
- 14) El Sistema - The Promise of Music - Gustavo Dudamel's quotes

이것으로 '오케스트라 악기와 함께' 번외편 마지막 챕터 지휘를 마치게 되었다. 지금까지 '오케스트라 악기와 함께' 마지막 연재로 대망의 여정을 마치게 되었다. 그동안 원고를 쓰는 데 도움과 조언을 준 아내와 사랑하는 두 딸에게 감사하며 매 연재물을 아낌없이 성원해주신 독자 여러분께 감사의 인사를 드리고 기회가 된다면 단행본으로 다시 만나기를 기원한다. 📖

방송과기술 편집부

편집장



EBS 김성관

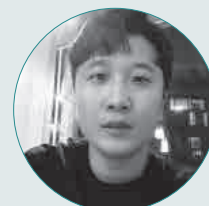
편집위원



OBS 김영광



아리랑국제방송 안재선



SBS 김기태



TBS 김진서



MBC 반영모



EBS 전주현



KBS 한석우



KBS 박기용



YTN 박상주

취재 · 편집기자



KOBETA 이진범



KT스카이라이프 김희동



CBS 김준수



BBS 양현우

Canon
EOS C300 MarkIII

Canon
캐논코리아 주식회사

또 한번 완벽의 기준을 바꾸다
Evolved by Excellence Cinema EOS System

CINEMA EOS

LEAVE NO STORY UNTOLD



EOS C300 Mark III

새로운 Super 35mm DGO 센서와 내부 RAW 기록, 4K 120p 고속 프레임 속도 기록을 지원하는 DIGIC DV 7 영상 프로세서 탑재

Canon
캐논코리아 주식회사



EOS R5C

제한없는 8K 60P 내부 녹화*를 실현한 컴팩트 풀프레임 시네마 EOS 카메라



제품 정보 보기



* 8K 30P 초과 시에는 외부 전원 공급이 필요합니다.



45.0 MEGA
PIXELS
CMOS

RF
LENSES



Cinema RAW
Light

XF-AVC



구매 및 시연 문의처 | 옵티캐시엔엘 02-2234-5657 서울시 중구 동호로 195-6 아리빌딩 · 반도영상 02-6273-1505 강남구 역삼로 445 반도빌딩

SONY



Powerful, Compact and Beyond

XVS-G1

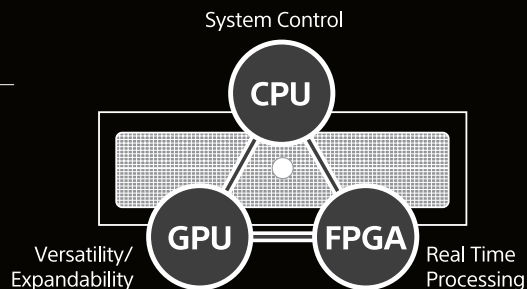
컴팩트 하이브리드 멀티 포맷 스위처 **XVS-G1**

HD, 4K 및 HDR 포맷까지 지원

GPU 기반의 다양한 창의적인 기능 제공

LAN/WAN 기반 리모트 프로덕션 지원

뉴스, 스포츠 및 예능 프로그램 제작에 최적화



Sony Korea Corp. Professional Solutions Division Company

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

대리점 서울 (주)지엠에스 : 02-2165-8777 (주)피에스콤 : 02-3275-1175 (주)MF솔루션 : 02-2662-1144 | 부산 (주)아이엠비테크 : 051-257-7087 | 광주 (주)수창미디어 : 062-654-2500

■ 기술지원 : (국번없이)1588-7313

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

<https://pro.sony>