

Broadcasting &
Technology
Magazine

방송과 기술

Vol. 318

JUNE 2022
tech.kobeta.com



₩ 10,000원

BROADCASTING



TECHNOLOGY

Trend Report

트래픽 전쟁, 방송이 생존하기 위한
방향은 무엇일까?

Tech & Trend

MBC VR 휴먼다큐멘터리
‘너를 만났다 3 : 엄마의 꽃밭’ 제작기

Interview

특수영상으로 콘텐츠의
완성도를 더하다



한국방송기술인연합회
THE KOREA BROADCASTING ENGINEERS & TECHNICIANS ASSOCIATION

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

KOBA 2022
Booth No. D130

마침내, **GOD**
바디로 돌아왔다.



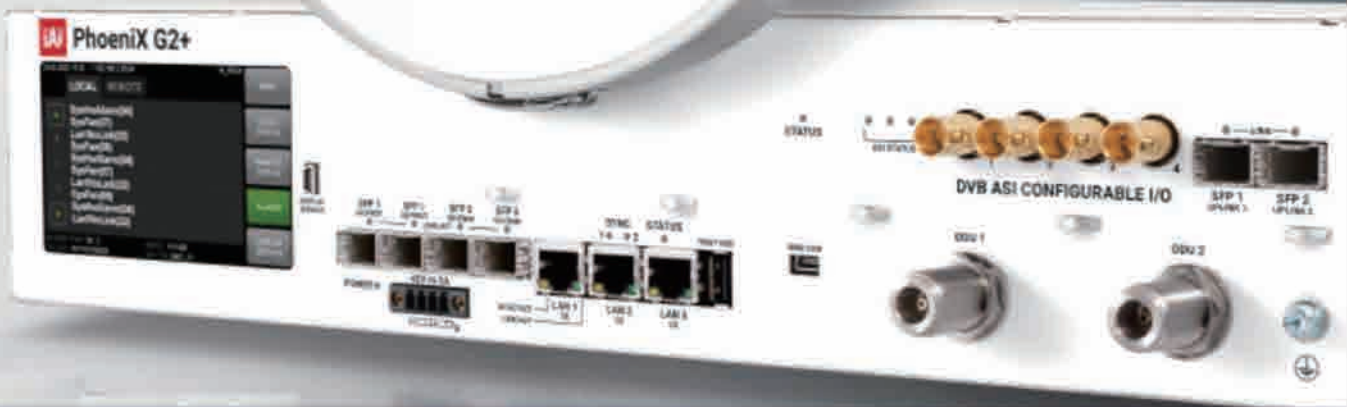
LUMIX GH6

- 진화한 신개발 Live MOS 센서와 새로운 엔진 탑재
- C4K 60p 4:2:2 10bit 800Mbps 카메라 내 무제한 녹화
- 5축 7.5단 바디내 손 떨림 방지 탑재 (B.I.S)
- USB 케이블 경유 SSD 기록 대응 (펌웨어 업데이트 예정)

Microwave systems New Paradigm
ASI+IP Microwave for ATSC 3.0

Phoenix G2+

KOBA 2022
Booth No. D201



- ✓ 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

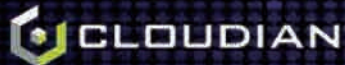


MISSION CRITICAL + HIGH CAPACITY BACKHAUL



(주)산애크 서울시 마포구 서강로9길 17, 301호(창전동)

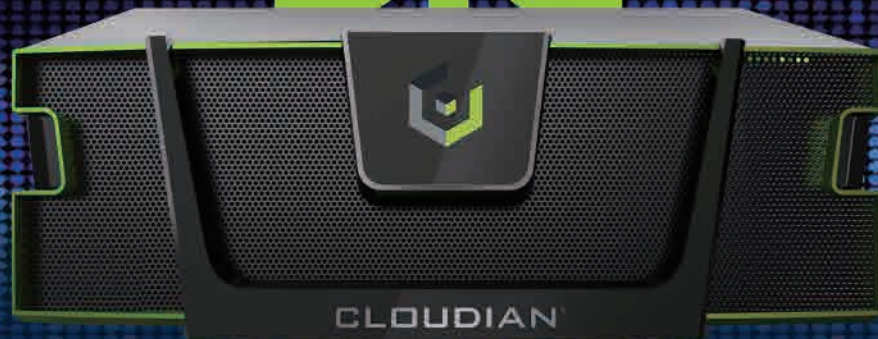
Tel : 02) 711-4090 Fax : 02) 711-4095 www.sanamtech.co.kr sanam@sanamtech.co.kr



HyperStore Object Storage

완벽한 엔터프라이즈 오브젝트 스토리지
Native S3 인터페이스 클라우드 스토리지

THINK
BIG



지리적 분포

어느 곳에서나 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 광양프린터아밸리5차 846호 Tel. 02.761.1226 Fax. 02.761.1228 www.xein.co.kr



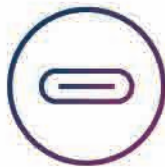
KOBA 2022
Booth No. C225

AI YOUR PODCASTS



GOOD DESIGN
AWARD 2021

스트리밍 AI 오디오 믹서
MicLIVE™ 6-채널 UC8000



USB-C 오디오 입/출력

USB-C 랩탑, 태블릿, 모바일
최대 24bit/96kHz 오디오 믹싱



스마트 EQ

마이크 음질을 향상시켜
고품질 녹음 가능



24종 보이스 모드

리버브, 피치, 젠더 모드
각 6개 보이스 프로그램 내장



자동 덕킹 기능

마이크 입력 시
배경 음악 볼륨 자동 조정





Live Event are coming Back ! **Are you ready?**

- 4채널 멀티 카메라 제작
- 5G 무선, 스포츠 중계
- 네트워크 전송의 환경의 변화
- 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)

어려울수록 더욱 필요한 것은 '상생'입니다



KOBA 2022
Booth No. C340



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

고객센터 1577-9001



SAMA
SINCE 1969

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



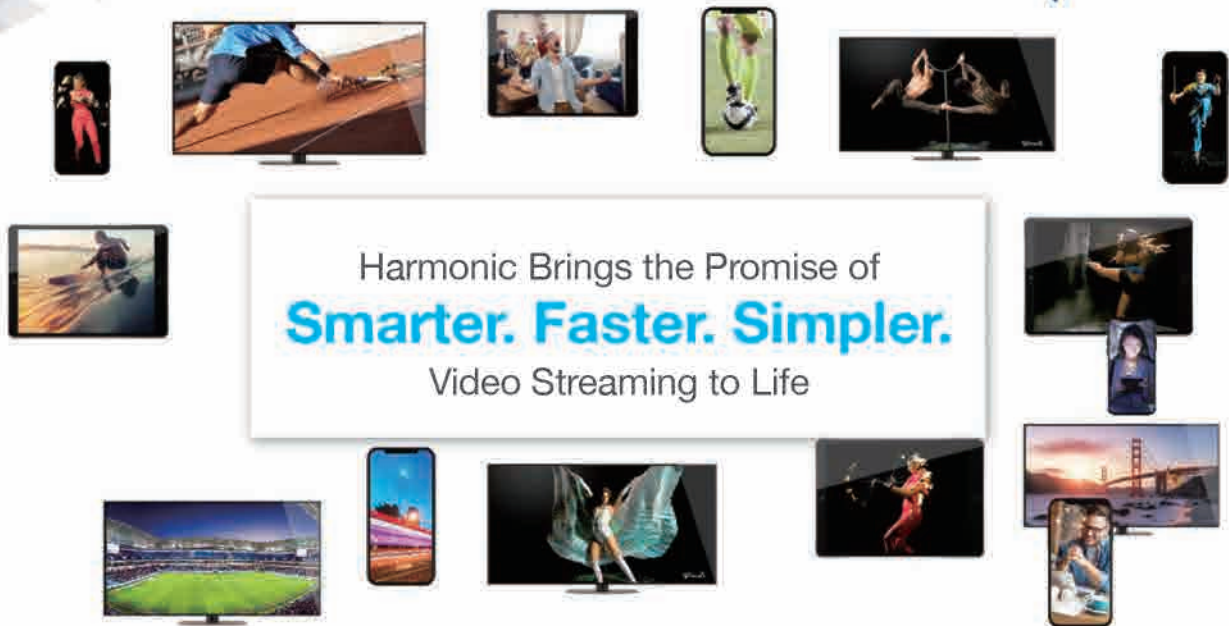


ZetaVision™ SV-Mixer는 다양한 입력 소스와 멀티 Layout 기능으로 Transition/CG/Chromakey 통합된 UHD 출력 결과를 만들어 내는 고급형 Video/Audio 믹싱 시스템입니다.



- 다양한 영상처리 엔진 기술 통합 (H.256/H.265/MPEG2 HW Acceleration지원)
- 다양한 입력신호 지원 (SDI, HDMI, File, Network Stream-NDI, WebRTC, UDP, RTSP, RTMP)
- 다양한 출력신호 지원 (SDI, HDMI, Network Stream-NDI, WebRTC)
- 다양한 Effect로 Dynamic Mixer 기능 (Transition Effects, Scaling, Cross Converter, CG, Layout Edit)
- UHD (4K/8K) 해상도 지원
- 다양한 미디어 통합을 위한 Interconnection Device 기술 구현 (Facebook, Youtube, Zoom, Skype, Ustream, Teamview등의 다양한 영상을 스트리밍 엔진 지원)
- 실시간 Chroma Key 처리를 위한 HDYC/ARGB 지원
- Sony, JVC, AVICS, Panasonic, Axis 등의 PTZ Mode 지원하여 카메라를 제어하고 소수 인력으로 통합방송장비 운영이 가능
- Layout 생성 편집이 가능한 Layout Editor 확장 및 편집으로 독립성과 편리성을 제공

harmonic



Harmonic Brings the Promise of
Smarter. Faster. Simpler.
Video Streaming to Life

Virtualized Spectrum X

Spectrum X



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

Spectrum Media Studio



- Spectrum X를 위해 특별히 설계된 새로운 다기능 애플리케이션
- 새로운 사용자 쉬운 인터페이스
- 플레이어 및 레코더 기능과 Ciab 컨트롤 (GFX, 오디오, MCS 컨트롤)
- 결합 여러 사용자 정의 데스크탑
- 멀티 플레이어 윈도우
- 새로운 기능 개발
- 터치 스크린 호환

ARISTA
Together with Arista Networks

usn SYSTEMS
(주)아이젠시스템즈

KOBA 2022
Booth No. D302

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)



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

HD Camera System(3-CMOS) HDK-73



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



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

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

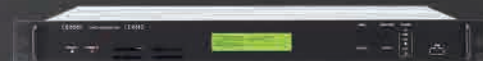


WAVEFORM MONITOR

LV5600

4K	12GSDI	3GSDI	HDSDI
SDSDI	HDR	IP	

| SD, HD, 3G-SDI, 4K 12G, Quad-SDI 입력 지원
| 하이브리드 형태의 7인치 3U 타입 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

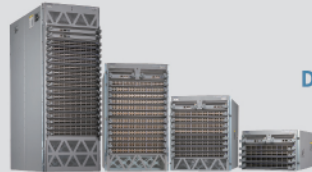
10G/25G급 Deep Buffer 고정형 스위치



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

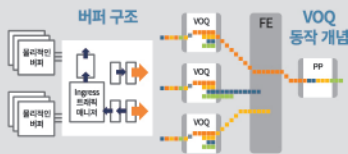
- 10G/25G에서 100G/400G까지 대용량의 Deep Buffer 모듈라 스위치
- 4/8/12/16 슬롯 제품군으로 서비스 환경에 따라 선택 지원
- 확장된 VOQ 를 이용한 Deep Buffer, LANZ/Telemetry 모니터링
- 백본, 대용량 스파인 스위치, HPC 서비스, 인터넷 라우팅 등

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

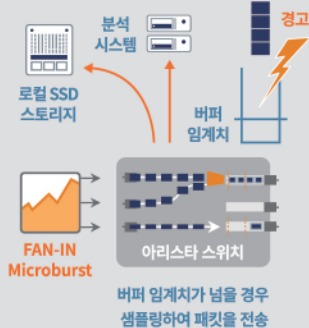
- 버퍼를 최적화하는 VOQ 기술



- 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 텔레메트리

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

Real Time Event 감지



장비간 Correlated 정보

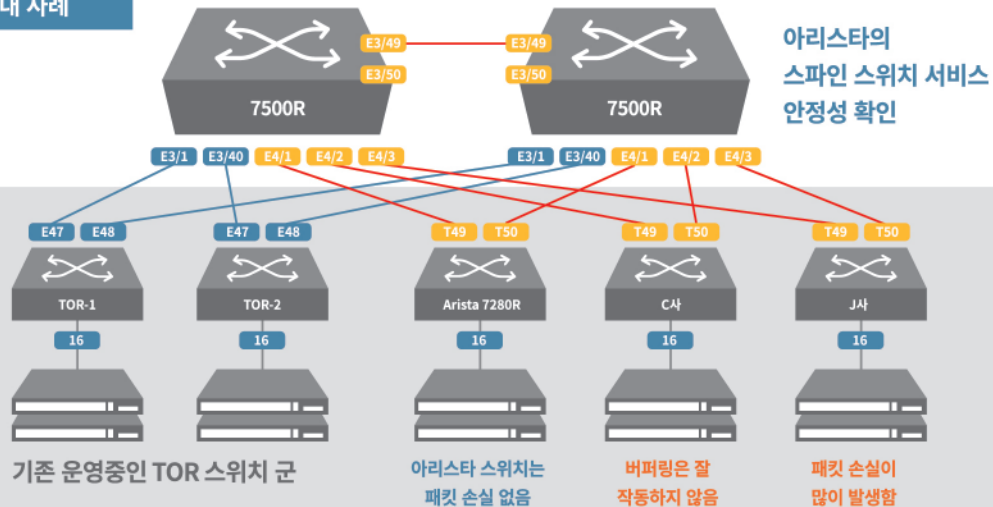
ARISTA

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

실시간 3D 그래픽 솔루션의 세대 교체

Karisma 3

28.0%
당선 유력

민주당 박현규
부산 시장
28.0%

자유 이영훈
28.0%

KOBA 2022

Booth No : Hall C, C240

2022년 6월 29일(수) - 7월 1일(금), COEX, SEOUL

문자 그래픽 솔루션의 세 번째 진화

Tornado 3



(주)비주얼리서치

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

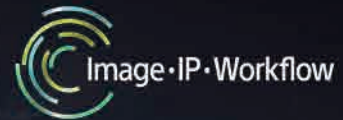
(주)유원인포시스

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



▶ 비주얼리서치 유튜브 채널

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 울트라 HD 비디오 스위처



XVS-G1
4K 콤팩트 스위처



HDRC-4000
실시간 HDR 컨버터



PWS-4500
라이브 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>

KOBA 2022
2022년 6월 29일 - 7월 1일까지
C320 에서 만나보세요



THE PERFECT SYSTEM FOR ANY STAGE

수 많은 엔지니어들에게 인정받은 S6L 워크플로우와 사운드 퀄리티를 그대로 유지하면서
엔지니어가 원하는 다양한 스케일과 예산을 충족시키는 새로운 VENUE | S6L Unified Platform을 소개합니다.
하드웨어, 소프트웨어, 쇼파일의 100% 호환성을 제공하는 유일한 통합형 라이브 사운드 플랫폼을 만나보십시오.

NEW
VENUE | S6L-48D



NEW
VENUE | S6L-16C

NEW
VENUE | S6L-24C

AVID VENUE | S6L Unified Platform

Avid 공식 Distributor



주식회사 고일 | www.koil.co.kr
서울특별시 중구 퇴계로 187, 국제빌딩 8층 | TEL 02.2271.0030



고일특 주기



원격 방송을 Matrox와 함께



Matrox Monarch EDGE

차세대 인터페이스인 12G SDI 및 ST2110을 지원하고 1GbE 네트워크를 통해 다중 채널 4:2:2 10비트 품질의 비디오를 매우 낮은 지연 시간으로 전송하여 라이브 원격 방송을 가능하게 합니다.

Matrox ConvertIP

Matrox ConvertIP 제품군은 SDI 및 HDMI 신호를 쉽게 ST2110 규격으로 IP 네트워크로 전송합니다. 현재의 SDI, HDMI 워크플로우에서 쉽게 IP 워크플로우로 전환하세요.



Matrox Extio3 IP KVM

Matrox Extio3 IP KVM을 사용하면 광범위하고 귀중한 방송 장비를 중앙 집중화 할 수 있어 장비를 보호하고 자원을 최적화하여 협업 워크플로를 촉진하고 방해 요소를 제거할 수 있습니다.



ATEM Constellation HD

표준 컨버전을 지원하는 최대 40개의 3G-SDI 입력, 최대 24개의 3G-SDI 출력

1 M/E - 4개의 ATEM 첨단 키어, 2 M/E - 8개의 ATEM 첨단 키어, 4 M/E - 16개의 ATEM 첨단 키어 제공

ATEM 1 M/E Constellation HD



표준 변환을 지원하는 10개의 3G-SDI 입력과 6개의 3G-SDI 출력, DVE, 4개의 크로마 키어, 16가지 방식의 멀티뷰, 미디어 플레이어, 토크백, USB 웹캠 출력을 지원하는 강력한 1 M/E 라이브 프로덕션 스위처.

ATEM 2 M/E Constellation HD



20개의 3G-SDI 입력, 12개의 3G-SDI 출력, 2개의 DVE, 8개의 ATEM 첨단 키어, 2개의 멀티뷰, 총 6개의 DVE를 위한 SuperSource 등 1 M/E 모델보다 두 배 많은 기능을 지원하는 2 M/E 모델.

ATEM 4 M/E Constellation HD



40개의 3G-SDI 입력, 24개의 3G-SDI 출력, 4개의 DVE, 16개의 ATEM 첨단 키어, 4개의 멀티뷰, 총 12개의 DVE를 위한 2개의 SuperSource 등 2 M/E 모델보다 두 배 많은 기능을 지원하는 4 M/E 모델

한국공식수입원

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



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®

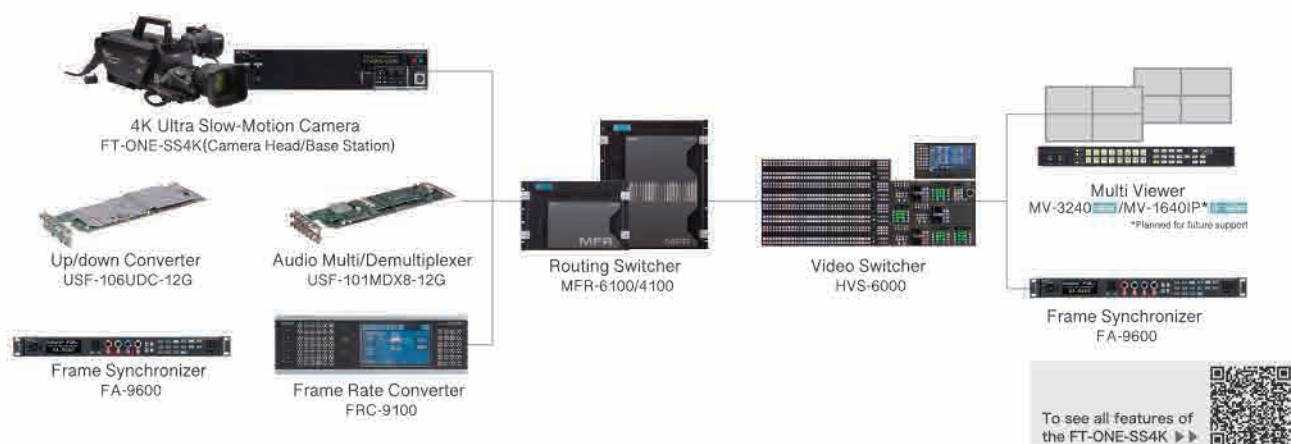
4K Ultra Slow-Motion Camera FT-ONE-SS4K

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



4K × 2/3 inch × 1000 fps

FOR-A 12G-SDI Workflow





THE MEDIORNET FAMILY DISTRIBUTED VIDEO NETWORKS

KOBA 2022
Booth No. C220

MuoN (IP Gateway ST2110, 2022-6 Edge SFP)



MuoN SFP는 Virtu SW 또는 COTS IP 스위치(MuoN A 시리즈)에서 사용가능한 플러그형 IP게이트웨이 및 프로세싱 모듈입니다.
Software on chip을 사용하여 다양한 신호처리(UDX, Multi viewing, Encode/Decode, Frame Sync, Clean Switching) 및 입, 출력 구성이 가능하며 인터페이스로는 BNC, Fiber, HDMI(1.4 및 2.0) 구성이 가능합니다.

FusioN (Portable Mini SW for MuoN)



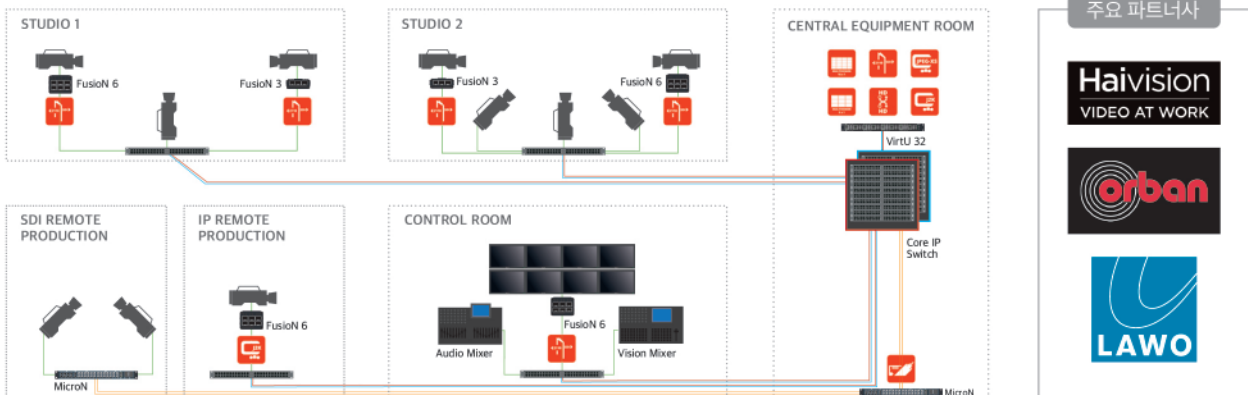
- FusioN 시리즈의 소형 SW는 4K/HD, En/Decode(JPEG-XS or J2K), IP 멀티 뷰어로 동작하도록 다양하게 구성가능.
- 소형 폼 팩터로 3~6 SFP슬롯을 지원하며 Hitless(ST2022-7)구성을 위한 2 x Fiber SFP모듈을 지원.
- 옵션으로 UHD, Frame Sync, Clean Switching 지원.
- 장치를 소스 대상 가까이 배치할 수 있어 어려운 환경에서 강력한 효율성을 제공.

VirtU (SW for MuoN)



- IP SW인 VirtU는 각각 4 x MuoN SFP가 장착되도록 설계된 8개의 독립된 프로세싱 클러스터를 제공.
- 4x MuoN SFP 슬롯은 모든 미디어의 프로세싱 구성 및 제어가능.
- ST2022-7 및 비압축 4K 전송을 위한 40G/100G 업링크 포트장착.

USE CASE of IP & HYBRID SOLUTIONS FOR TV STUDIOS



주요 파트너사

Haivision
VIDEO AT WORK

orban

LAWO



고객과의 신뢰를 우선으로 하는 회사 “새로운 기술로 보답드리겠습니다.”

서울시 용산구 한강로3가 16-49 삼구빌딩 1106호 전화 02)705-1332~3 팩스 02)705-1334 홈페이지 <http://www.idyd.kr>

KeyFlow Live.

국내 유일의 검증된 스포츠 아카이브 솔루션

Amazon S3
Cloud Storage 지원



종합 스포츠 이벤트부터 프로 스포츠 경기에 이르기까지
경기 영상의 실시간 녹화와 주요 장면 검색
그리고 빠른 하이라이트 제작을 위한 스포츠 아카이브 솔루션입니다.

멀티채널 인제스트

여러 종목의 중계 영상을 동시에 인제스트하기 위하여 다중 비디오 서버의 원격 제어와 예약 녹화 스케줄링 그리고 실시간 모니터링을 지원합니다.

테이프 영상 아카이브

라이브 피드 영상뿐만 아니라 이미 협회 또는 구단에서 테이프나 파일로 보관하고 있는 영상을 인제스트할 수 있습니다.

빠르고 정확한 로깅

프리셋 패널을 이용하여 녹화와 동시에 실시간 로깅(Live Logging)을 수행할 수 있으며, 애프터 로깅(After Logging)을 통해 녹화된 영상의 로그를 확인 및 수정할 수 있습니다.

NLE와의 끊김 없는 연계

실시간으로 녹화 중인 영상 및 아카이브 영상을 Premiere Pro 등의 NLE와 연계하여 편집할 수 있으며, 편집이 완료된 영상은 다시 KeyFlow Live로 2차 등록할 수 있습니다.

웹기반 영상편집기 제공

NLE 장비가 없어도 웹편집기를 이용해서 하이라이트 영상 및 SNS용 쇼트 비디오를 쉽고 빠르게 제작할 수 있습니다.

쉽고 빠른 장면 검색

웹 페이지를 통해 언제 어디서나 원하는 경기, 선수 또는 특정 장면을 키워드로 검색하여 재생하거나 다운로드할 수 있습니다.

• 어느날 갑자기 미디어, 협회 또는 구단에서 특정 장면만을 요청한다면?

KeyFlow Live를 이용하여 언제 어디서나 원하는 장면을 쉽고 빠르게 찾을 수 있습니다.

• 구축 사례

2015 광주하계유니버시아드 대회 아카이브, 2015 문경세계군인체육대회 아카이브
2019 광주세계수영선수권대회 아카이브
WKBL 아카이브센터, K리그 미디어센터, KBO 미디어센터



00:05:20:25



00:04:26:18

Since 1991
방송, 미디어, 음향, 조명산업을 아우르는
국내 유일의 종합 전문 전시회

뉴노멀시대, KOBASHOW 2022



출품안내

(부가세별도)

구분	출품료	비고
독립부스	3,300,000원	전시면적만 제공
조립부스	3,800,000원	조립부스공사비 포함

특별혜택

- 혜택1. KOBASHOW 2021 출품업체 할인혜택**
 KOBASHOW 2021 출품업체는 부스당 100,000원 할인
 - 혜택2. KOBASHOW 2021 출품료 이월업체 할인혜택**
 KOBASHOW 2021 출품료 전액 이월 업체는 부스당 100,000원 할인
 - 출품료 조기납입 할인혜택 (기한별 할인을 상이)**
 출품료 전액(관리비 제외)을 현금(부가세포함)으로 아래의 기한까지 납입시 할인 적용
 · 3차 조기납입 : 2022년 2월 11일까지 납입시 부스당 200,000원 할인 혜택
- 혜택1, 2, 3 중복적용 가능**

17,629
전시회 규모 (sqm)

800+
출품업체

45,000+
총 참관객

참가업체 모집중

www.kobashow.com

한국이앤엑스
Tel. 02-551-0102 Fax. 02-551-0103 E-mail. koba@kobashow.com
Website. www.kobashow.com

한국방송기술인연합회
Tel. 02-3219-5635 Fax. 02-2647-6813 E-mail. kobeta@naver.com
Website. www.kobeta.com



Media, Waves of Innovation



- 메타버스 (Meta_UniVerse)
- 화상회의 솔루션
- 스토리지 & 클라우드
- 라이브 커머스

2022 6.29(수)-7.1(금)
COEX SEOUL

...

주 최 한국이앤엑스·한국방송기술인연합회

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

특별후원 CBS·아리랑국제방송·tbs



CANARE
The Professionals' Choice

KOBA 2022
Booth No. D455

"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, 인천아시안게임 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, 국방부상왕실, 특전사령부

Partner Index &

광고 업체 목록

파나소닉코리아(주)

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

(주)산애타

오정선 02-711-4090 www.sanamtech.co.kr

(주)재인엠엔씨

김승언 02-761-1226 www.xein.co.kr

에이텐코리아

첸순청 02-467-6789 www.aten.com/kr/ko

삼아지브이씨(주)

인기환 02-2636-1300 www.samakorea.com

(주)아이젠시스템즈

안상용 02-2057-5071 www.iisn.co.kr

동화A/V(주)

박용석 02-783-4055 www.dhav.co.kr

(주)디에스플러스텍

호대성 070-8972-6595 www.dsptek.co.kr

(주)비주얼리서치

김창원 02-719-1246 www.vri.co.kr

(주)고일

조미정 02-2271-0030 www.koil.co.kr

태남디비아(주)

조혁래 02-2203-1012 www.taenamdvi.co.kr

소니코리아(주)

오쿠라 키쿠오 1588-0911 pro.sony

(주)진성디브이

류덕기 1644-2731 www.jinsungdv.com

(주)컴픽스

송기원 02-525-5900 www.compix.co.kr

For-A 코리아

토노사키 게이코 02-2637-0761 www.for-a.co.kr

(주)동양디지털

이강원 02-705-1332 www.idyd.com

(주)맑은기술

심영섭·강승표 02-2081-1394 www.malgn.com

한국카나레(주)

이기동 02-2668-2560 www.canare.co.kr

(주)디브이네스트

이광희 1544-5596 dvnest.com

(주)에스제이테크놀로지

임수정 02-3144-2671 www.esjee.co.kr

캐논코리아(주)

최세환 02-2191-8544 www.canon-ci.co.kr

FIELD ISSUE

- 32 KOBETA News
방송과기술 편집부
- 36 제30회 국제 방송·미디어·음향·조명
전시회 개최
이진범 방송과기술 기자
- 40 NAB SHOW 2022 방송미디어 동향
서영우 KBS 미디어기술연구소 부장



TREND REPORT

- 48 트래픽 전쟁, 방송이 생존하기 위한
방향은 무엇일까?
최홍규 EBS 정책기획부 연구위원

TECH & TREND

- 52 CBS 뉴스룸의 프라이빗 클라우드 시스템
장상원 CBS 정보네트워크부 차장
- 56 KBS 청주방송총국 기술국
자생적 프로젝트팀,
TIMS를 소개합니다 - 3
라우드니스 플러그인을 이용한
방송제작 활용방안
김건영 KBS 청주방송총국 기술국 기술감독
- 60 KBS 대하드라마 '태종 이방원' 제작기
최동은 KBS 제작기술센터 후반제작부
- 67 MBC VR 휴먼다큐멘터리
'너를 만났다 3 : 엄마의 꽃밭' 제작기
이승환 & 하태림 (썬로커스 PD)
- 76 새로운 경제 생태계의 시작, NFT
이진수 EBS 팽TV&브랜드스튜디오프로젝트팀 차장



표지 사진. 여의도 KBS 본사



완벽한 프로덕션 제작을 만드는 힘

TriCaster® 1 Pro



Zoom, Teams, Skype 등 화상회의 솔루션을 내장하여
온라인 콘텐츠 제작에 최고의 유연성을 제공합니다.

DVNEST Video Seminar

팬데믹 이후 방송기술 변화 총정리

DVS 2022

일시 : 2022. 6. 16. (목) 13:00 - 17:00

장소 : 대치동 **섬유센터 3층** 이벤트홀

주관 : (주)디브이네스트

(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



ENTERPRISE NEWS

- 84 SONY, 2/3인치 4K 3CMOS 시스템 카메라 HDC-3200
- 86 Blackmagic Design, ATEM Constellation HD 스위처 출시
- 90 DVNEST, 비디오 세미나 DVS 2022 개최
- 91 DVNEST, 넷기어 AV 라인 파트너 계약 체결
- 92 KILOVIEW, 4K HDMI/USB-NDI 양방향 컨버터, N60
- 95 AJA, 듀얼 채널 및 레이아웃 프리셋 지원, HELO Plus

BACK TO BASIC

- 98 C군의 네버엔딩 스토리
네트워크 개론 Part 11 : 네트워크 통신 모델 II
조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

INTERVIEW

- 102 특수영상으로 콘텐츠의 완성도를 더하다
박준균 KBS 제작기술센터 후반제작부장
정리. 이진범 방송과기술 기자

BROAD SHARING

- 110 책 작가, 나도 될 수 있다!
POD 방식으로 나만의 책 만들기
김세훈 SBS 미디어IT팀

HUMANITIES

- 116 오케스트라 악기와 함께 18
파이프 오르간(Pipe Organ)
김성현 ubc 울산방송 미디어기술국 부장
- 125 물리학이 발견한 것들 01
물리학의 시작 : 계몽주의
권태혁 아리랑국제방송 기술센터 부장

방송과기술

BROADCASTING & TECHNOLOGY
Vol. 318 2022. 06

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 박두경 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





CRESTO CMS

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

시 기반의 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.



아리랑국제방송 '아리랑 에스빠놀' 스페인어 온라인채널 론칭



아리랑국제방송은 유럽 및 중남미 21개국 약 5억 명의 스페인어권 시청자들을 대상으로 유튜브 스페인어 온라인채널 'Arirang Español(아리랑 에스빠놀)'을 론칭했다. 아리랑TV에서는 중남미 지역 한류 문화 전파 및 확산을 위해 2013년부터 멕시코, 페루 등의 국가들과 한류 콘서트 개최 및 프로그램 공동제작을 해왔으며, 현재 중남미 17개국의 케이블TV, IPTV 등 80여 개 현지 플랫폼 약 786만 가구에 아리랑월드 영어 채널을 방영 중이다. '아리랑 에스빠놀' 채널은 유튜브 외에 콜롬비아, 벨리즈 OTT 플랫폼에도 서비스되고 있으며 스페인 등 유럽 디지털TV 플랫폼에도 배급할 계획이다. 또한 스페인어 채널을 시작으로 향후 중국어, 아랍어 등 다언어 온라인 채널을 확대할 계획이다.

CBS 레인보우 5.0 앱 개편



5월 11일, CBS가 레인보우 라디오 스트리밍 앱의 디자인과 기능을 업그레이드한 '레인보우 5.0'을 출시했다. 이번 업데이트에서는 진행자와 청취자 사이의 소통 창구를 확장하고, 다양한 맞춤형 서비스를 이용할 수 있도록 기능을 추가했다.

'프로그램 홈'에서는 제작진의 게시글을 확인하거나 사연 및 곡 신청을 할 수 있고, 출석 체크가 가능하며, 좋아하는 프로그램을 구독하면 방송 시작 시각에 알림을 받을 수 있다. 또한 방송 중 '실시간 투표' 기능과 청취자에게 보내는 실시간 메시지 'NEW 기능', 생방송 중 놓친 부분으로 돌아가 듣는 '타임머신' 기능도 방송사 앱 최초로 선보였다.

EBS 중앙아프리카공화국과 국제협력 논의



을 맺은 뒤 베트남 최초 교육방송사인 VTV7을 개국해 EBS 시스템을 베트남에 수출했다. 현재는 캄보디아에 EBS 교육방송 모델을 적용 중이다.

중앙아프리카공화국(중아공) 대통령이 5월 11일 경기도 고양시 EBS를 방문해 방송과 온라인 교육 시스템에 대한 국제협력을 논의했다. EBS 주요 방송시설과 이더닝 스튜디오를 돌아본 투아데라 대통령은 "EBS 플랫폼을 중아공 환경에 맞게 적용해 아이들에게 고른 교육 혜택을 줄 수 있기를 기대한다"라고 말했다.

한편, EBS는 2014년 베트남과 업무협약(MOU)

YTN

1 스튜디오 공개



YTN 1 스튜디오 세트 공사가 마무리되었다. 기존의 세트를 완전히 철거한 후 새롭게 구성한 스튜디오는 6월 1일 지방선거를 통해 시청자들에게 공개된다.

KT

유료방송 시장점유율서 선두 굳혀

과학기술정보통신부는 지난해 12월 말 기준 유료방송 가입자 수와 지난해 하반기 시장점유율을 지난 18일 발표했다. 지난해 12월 말 기준 유료방송 총 가입자수는 3,645만 9,267명으로 파악됐다. 사업자별로는 △KT 844만 6,881명 △SK브로드밴드(IPTV) 612만 6,940명 △LG유플러스 531만 7,377명 △LG헬로비전 389만 8,331명 △KT스카이라이프 318만 2,855명 △SK브로드밴드(SO) 305만 201명 순으로 나타났다. 작년 9월 HCN을 인수한 KT 계열(KT+KT스카이라이프+HCN) 가입자 수는 1,268만 명으로 상반기 대비 3.68%포인트(p) 늘어난 35.58% 점유율로 1위를 차지했다.

방송통신위원회

2022년 해외 우수 방송공동제작 대상 공모

방송통신위원회가 방송콘텐츠의 해외 공동제작 활성화와 공동제작협정 체결의 실질적 지원과 방송사·제작사의 창작 여건 조성 등을 위해 '2022 해외 우수 방송공동제작 대상' 방송콘텐츠를 5월 18일부터 6월 24일까지 공모한다. 공모대상은 해외 사업자와 공동 제작한 콘텐츠 중 2019년 1월부터 2022년 4월 말까지의 기간에 국내 또는 해외 방송사에 방영 실적이 있는 방송콘텐츠이다.

OBS

경기지역 신규 라디오방송사업자로 선정



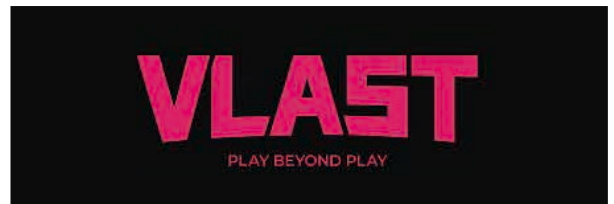
방송통신위원회가 17일 전체 회의를 열고 99.9MHz 경기지역 신규 라디오방송사업자로 OBS경인TV를 선정했다. OBS 경인TV는 방송통신위원회는 경기지역 지상파라디오 방송(99.9MHz) 사업자로 OBS

를 최종 선정한 데 대해 "조기 개국으로 OBS를 지지 성원해 준 경기·인천지역 청취자들에게 보답하겠다"라고 밝혔다.

OBS는 경기라디오 개국 시점을 내년 2월을 목표로 새 방송 설립을 위해 만 2년 넘게 고통을 인내해 온 옛 경기방송 직원들을 우선 채용해 조기 개국을 위한 라디오 사업을 준비할 예정이다.

MBC

사내벤처 1기 '블래스트', MBC와 IPX로부터 투자 유치



MBC 사내벤처 1기로 출발한 버추얼 캐릭터 스타트업 '블래스트'가 MBC와 IPX(구 라인프렌즈)로부터 24억 규모의 시드 투자 유치에 성공했다.

'블래스트'는 그동안 라인프렌즈 오리지널 캐릭터, BT21, TRUZ, WADE 등 IPX의 다양한 글로벌 인기 캐릭터 IP를 활용해 메타버스향의 고품질 디지털 콘텐츠를 다수 제작한 바 있으며, 자체적으로 애니메이션 스타일의 남성 버추얼 아이돌 그룹을 런칭할 예정이다. 또한 '블래스트'는 게임엔진을 영상 제작에 활용하는 것을 넘어 인간의 친구가 될 수 있는 AI 캐릭터 개발을 목표로 구글의 미디어파이프 플랫폼을 이용한 모션 캡처 솔루션, 시연자 없이 스스로 대답하는 AI 캐릭터 등의 기술을 개발 중이다.

한국방송기술인연합회

Digital UK와 차세대방송 관련 현안 논의



한국방송기술인연합회(이하 연합회)와 주요 방송사(KBS, MBC)는 지난 5월 25일 오후 2시 방송회관에서 한국을 방문한 Digital UK(이하 DUK) 기술진과 만나 차세대방송에 대해 논의하고, 향후 협력을 위한 방안을 모색했다.

이날 행사의 참석자로는 DUK에서 Jonathan Thompson CEO, Orphues Warr CTO를 포함한 8명과 이종하 한국방송기술인연합회 회장 등 연합회 집행부 5명, 김정덕 KBS 미디어기술연구소장 등 KBS 기술진 5명, 이희석 MBC 기술인프라 국장 등 기술진 2명, 최종성 LG전자 TV 선행개발 전략파트장을 포함한 20여 명으로 구성되었다.

DUK는 영국의 공영방송국인 BBC, ITV, Channel4, Channel 5가 공동 투자하여 설립된 기관으로 영국에서 2015년부터 Freeview Play 서비스를 제공하며 영국 최대 TV Platform인 Freeview 지상파 방송 및 다시보기 서비스를 제공하고 있다. 최근 Freesat (무료 위성방송)을 합병하였으며, DUK는 방송국들과 함께 미래TV Platform를 준비하고 시청자들에게 경쟁력 있는 콘텐츠와 서비스를 제공하고자 Next Generation Platform(NGP)을 준비하고 있다.

행사는 먼저, DUK 측에서 기관 소개와 NGP 관련 발표를 진행하였고, 관련 질문과 답변으로 진행되었다. 그 다음으로 KBS에서 UHD 방송 및 최근 시행 중인 UHD 특화서비스에 대해 소개하며, 다채널 및 모바일 방송과 양방향 IBB(Integrated Broadcast Broadband) 부가서비스의 특징 등에 대해 발표하였고, 연합회에서는 연합회의 구성과 역할에 대한 소개와 함께 국내 미디어 시장을 살펴보는 시간을 가졌다.

이종하 연합회장은 DUK와의 자리에서 “DUK의 방문을 환영하며, 최근 급변하는 미디어시장으로 경쟁력을 잃어가는 지상파방송에 대해 기술 및 서비스 공유를 통해 서로 협력하여 상생할 수 있는 시간이 되었으면 한다.”라며 ‘앞으로도 지속해서 발전의 관계를 가질 것’을 약속했다.

방송기술교육원, ‘차세대 라디오 방송기술 트렌드’ 교육 안내



1. 교육일정

- 교육일정 : 2022.6.14.(화) ~ 16.(목), 총 3일
- 교육대상 : 지상파 방송기술인 20명
- 교육장소 : 한국방송회관 10층 방송기술교육원 강의실(서울 양천구 목동동로 233 소재)



2. 접수방법

- 5월 25일(수) 오전 10시부터 홈페이지(edu.kobeta.com)를 통한 선착순 접수



3. 기타

- 교육비 : 무료
- 담당자 : 강민정 차장, 민서진 차장
- 문의사항 : 02-3219-5640~1 / bea@kobeta.com

일정	시간	강사	주요 교육 내용
1일차 6/14(화)	13:40~14:00	방송기술교육원	• 교육사업, 일정 및 공지사항 안내
	14:00~16:00	조성동 한국방송협회 정책기획부 부장	• 국내외 라디오 현황과 이해, 진단 • 라디오 정책 현실과 개선 방향
	16:00~18:00	한인배 KBS 라디오기술국 국장	• 스트리밍 서비스 • 고품질 라디오 서비스의 필요성
2일차 6/15(수)	10:00~12:00	박상규 ALgruppe 대표	• 입체음향 이론과 적용
	12:00~13:30	점심식사	
	13:30~15:30	이진희 KBS 라디오편성기획국 PD	• 라디오의 플랫폼 변화와 업계의 대응 • 오디오 콘텐츠 시장변화와 가능성 • 라디오 제작진과 기술인의 접점
	15:30~17:30	정순욱 XPERI Automotive FAE 부장	• 인밴드 글로벌 표준 HD Radio 소개 • 커넥티드카 최적의 라디오와 결합하는 Connected Radio 소개
3일차 6/16(목)	10:00~12:00	임재윤 MBC 라디오본부 오디오전략파트장	• 글로벌 라디오 업계의 SaaS 트렌드 • 카인포테인먼트, 제조사들의 접근법 들여다보기 • 진짜 디지털의 기로에 선 국내 음성광고 • 설문 조사는 이제 그만, 청취량 측정의 표준을 만들 시점
	12:00~13:30	점심식사	
	13:30~15:30	장상원 CBS 정보네트워크부 차장	• 컴퓨팅 발전에 따른 미디어 • 소스 코덱의 발전과 방송사 역할
	15:30~17:30	김태섭 SBS 라디오기술팀 차장	• SBS 라디오 제작 시설 / 시스템 소개 • SBS 라디오 스튜디오 견학
		나경록 CBS 제작기술부 차장	• CBS 라디오 제작 및 송출 워크플로우 소개 및 견학
	17:30~17:40	방송기술교육원	• 설문 조사 및 종료



2022 KOB 제30회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회 개최

30th Korea International Broadcasting,
Media, Audio & Lighting Show

글. 이진범 방송기술 기자

주 제 Media, Waves of Innovation
전시기간 2022년 6월 29일(수) ~ 7월 1일(금) (3일간)
개장시간 오전 10시~오후 5시
장 소 COEX 전시장 C·D홀 및 컨퍼런스 센터
주 최 한국이앤엑스·한국방송기술인연합회

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

코로나19 팬데믹으로 3년 만에 제30회 국제 방송·미디어·음향·조명 전시회(이하 KOB 2022)가 개최된다. ‘Media, Waves of Innovation’을 주제로 열리는 이번 전시회는 2022년 6월 29일부터 7월 1일까지 3일간 삼성동 코엑스(COEX) 전시장 C, D홀 및 컨퍼런스 센터에서 최신 방송 및 미디어 제작 트렌드를 살펴볼 예정이다.

3년 만에 열리는 KOBA 2022 전시회

2019년 이후 2020년과 2021년은 코로나19로 인한 팬데믹의 여파로 KOBA가 개최되지 못했다. 지난 2년간 개최를 위한 준비가 진행되었으나 국내외 여건과 전시업체의 상황 등으로 번번이 개최가 무산되었고, 드디어 2022년에 들어서 전 세계적인 인식 변화와 백신 접종으로 인한 국민 면역 강화, 확진자 감소로 정상적인 여건하에 개최할 수 있게 되었다.

이번 KOBA 2022 전시회에는 기존 코엑스 1층의 A홀을 제외한 3층의 C, D홀에 집중하여 전시관이 꾸며지며, Panasonic, Canon, ARRI, 고일, 동양디지털, 비주얼리서치, 블랙매직디자인, 삼아GVC, 산암텍, 한국화웨이 등 방송·영상 관련 업체와 다산에스알, 디라직, 사운드솔루션, 삼아프로사운드, Yamaha, 케빅, 세기전자 등 음향업체를 비롯하여 알파라이트, 현대포맥스, 예그린 등 조명 관련 업체를 포함한 세계 우수 업체들이 대거 참가한다. 전시회에서는 3년간 방송 및 미디어에서의 변화를 반영하여 UHD와 ATSC 3.0 기술에 더해 AI, XR 등의 새로운 제작기술과 미디어 환경에 대한 비전이 제시될 전망이다.

KOBA World Media Forum & 국제 방송기술 컨퍼런스

해외 미디어 기관의 전문가를 모시고, 향후의 미디어시장과 관련 정책에 대해 논의하는 KOBA World Media Forum은 올해 ‘What is now and What is Next With TV Service’를 주제로 차세대 TV의 해외 및 국내 서비스 현황과 미래를 분석하고, 전 세계 다양한 미디어 전문가들과 함께 미래 미디어 산업에 대해 전망해 보는 시간으로 구성된다. 6월 29일 오후 2시부터 컨퍼런스 센터 402호에서 열리는 이번 포럼에서는 싱글레어 방송 그룹과 Rohde & Schwarz에서 방문하여 차세대 방송서비스의 현재와 미래, 글로벌 5G Broadcasting 서비스 모델 현황 등에 대해 알아본다. 강의를 마무리 한 뒤에는 패널 토의를 통한 차세대 방송서비스에 대해 논의하는 시간을 가질 예정이다.

또한, 6월 30일과 7월 1일 양일간 코엑스 컨퍼런스 센터 317호와 318호에서는 국제 방송기술 컨퍼런스가 12개 세션, 약 40여 회의 강의로 개최된다. 이번 컨퍼런스에서는 지상파 UHD 방송, 4K/8K 제작, 스마트 미디어, 클라우드 및 AI 기반 콘텐츠 제작, AR/VR/XR을 활용한 실감미디어 제작 현황, OTT를 비롯한 국내외 미디어 동향과 같은 최신 방송기술 및 정책 등 방송 산업 전반에 관련된 주요 이슈를 주제로 다루어 폭넓은 정보를 제공할 예정이다.

그밖의 다양한 볼거리

이밖에도, 전시업체의 기술세미나와 한국음향예술인협회의 강의를 예정되어 있으며, 1인 미디어 플랫폼이 급성장하고 모바일 콘텐츠의 소비가 증가하는 트렌드에 발맞추어 유명 크리에이터를 초대하여 1인 방송 미디어 콘텐츠 제작 노하우를 살펴보는 시간도 주어질 예정이다. 또한, 전시장 내에 특별관을 설치하여 1인 방송 관련 장비들도 한눈에 볼 수 있도록 주요 장비와 시스템의 전시도 예전과 같이 이루어진다. KOBA 홈페이지를 통해 사전등록을 하면 전시회를 무료(유료입장시 : 1만 원)로 관람할 수 있으며 기타 자세한 사항은 KOBA 홈페이지(www.kobashow.com)를 참조하면 된다.



2022 KOBWA World Media Forum

행사 개요

KOBWA 월드미디어 포럼을 통하여 계속적이고 급변하는 글로벌 미디어 시장에 대해 고민하고, 최근 기술 추이를 파악하여 다가오는 차세대 미디어의 역할 정립과 경쟁력 확보방안을 찾고자 한다.

올해 '2022 KOBWA World Media Forum'에서는 'What is now and What is Next With TV Service'를 주제로 차세대 TV의 해외 및 국내 서비스 현황과 미래를 분석하고, 전 세계 다양한 미디어 전문가들과 함께 미래 미디어 산업에 대해 전망해 보고자 한다. 또한 국제 협력 네트워크 구축, 세계 미디어 시장이 직면하고 있는 다양한 문제의 해결방안을 모색한다.

주제 2022, What is now and What is Next with TV Service

일시 2022년 6월 29일 수요일, 14:00~17:00

장소 COEX 컨퍼런스 센터 402호

주최·주관 한국방송기술인연합회, 방송기술교육원



행사 일정

시간	주제 및 강사
14:00~14:15	개회식(개회사, 축사)
[Session I] 차세대 방송 서비스의 서비스 모델과 현황	
14:15~14:45	주제 : 차세대 방송서비스의 현재와 미래 강사 : Delbert Parks, 싱클레어 방송 그룹, Executive Vice President / Chief Technology Officer
14:45~15:15	주제 : 미국 NextGen TV 서비스 모델과 현황 강사 : Mark Aitken, 싱클레어 방송 그룹, SVP Advanced Technology
15:15~15:45	주제 : 글로벌 5G Broadcasting 서비스 모델과 현황 강사 : Aziz Taga, Rohde & Schwarz, Head of Business Development & Strategy, 5G Media Services & Customer Experience
15:45~16:15	주제 : 국내 차세대 방송서비스 모델과 현황 강사 : 이승호 MBC 기술정보사업파트장
[Session II] Panel Discussion	
16:30~17:00	패널 토의 : 차세대 방송서비스 환경, 변화 파악 및 예측

KOBA 2022 국제 방송기술 컨퍼런스 개요

KOBA 2022 국제 방송기술 컨퍼런스는 방송 및 미디어트렌드와 관련 기술 동향에 대해 심도있게 살펴볼 수 있으며, 6월 30일과 7월 1일 양일간 COEX 컨퍼런스 센터에서 개최된다.

올해 컨퍼런스에서는 AR/XR 등 실감미디어 제작과 AI 기반 미디어 제작 등 최근 방송 및 여러 미디어에서 사용되는 기술과 주요 솔루션을 알아보고, 지상파 UHD 방송과 관련 서비스, 5G 등 차세대 방송을 대한 현황과 비전을 살펴본다.

- **일시** : 2022년 6월 30일 목요일 ~ 7월 1일 금요일, 양일간, 10:00~17:00
- **장소** : COEX 컨퍼런스 센터 317호, 318호
- **주최** : 한국방송기술인연합회, 한국이앤엑스
- **문의** : 한국방송기술인연합회 T) 02-3219-5635~42
- **컨퍼런스 등록 (유료, 5월 27일 등록마감)**

(1) 사전등록 - KOBA 홈페이지 www.kobashow.com

- 학생 : 6월 30일(4만원), 7월 1일(4만원) / 양일간(6만원)
- 회원 : 6월 30일(7만원), 7월 1일(7만원) / 양일간(10만원)
- 일반(비회원) : 회원에서 2만원 추가

(2) 현장등록 : 사전등록에서 2만원 추가

※ 컨퍼런스 유료등록을 하신 분은 전시회 참관이 무료입니다.

※ 학생 등록은 현재 재학 중인 대학생만 해당되며, 현장 확인 시 학생증을 지참해 주시기 바랍니다.

※ 발표 자료는 6월 29일~7월 3일까지 컨퍼런스 등록자에 한해 컨퍼런스 등록확인페이지에서 다운로드하실 수 있습니다. 인쇄본은 제공하지 않습니다.

※ 강의 촬영은 불가합니다.

6월 30일 목요일

강의실	세션	시간	주제	강사
317호	4차 산업혁명과 DX	10:00~10:50	손에 잡히는 인공지능의 모든 것	김동환 LIG넥스원 지능형 SW연구소 연구위원
		11:00~11:50	미디어 서비스 DX를 위한 클라우드 서비스, 그리고 미래	김승진 네이버 클라우드 수석
	실감미디어 제작	13:00~13:40	<선택 2022> 시스템 구축 사례 및 최신 선거방송 기술 소개	노민철 MBC 방송IT센터 선거방송기술파트장
		13:50~14:30	메타버스와 방송의 융복합	이상현 MBC 사내벤처 메타로켓 대표
		14:40~15:20	KBS XR 제작 시스템 활용 동향 및 요구 기술	양기선 KBS 미디어기술연구소 수석연구위원
	XR 조명	15:30~16:10	DMX를 이용한 XR 환경에서 Lighting 제어	나원중 에이포인트 팀장
		16:20~17:00	[자유 토론] 방송에서의 인물용 LED 조명 장비 운용현황	한국방송조명연합회 소속 조명감독 5인 : 염지웅(KBS), 이상근(MBC), 이승현(SBS), 전병재(JTBC), 정재현(GS홈쇼핑)
318호	콘텐츠 제작	10:00~10:50	2022 대선을 중심으로 본 선거방송 제작기	김승준, 김태환, 유남경 · KBS 후반제작부
		11:00~11:50	<웃소매 붉은 끝동> 영상 미학 이야기	김은영 MBC DI 감독, 정지인 MBC 드라마 PD, 김화영 MBC 촬영감독
		13:00~13:40	e-sports 콘텐츠 제작의 현재와 미래	이민호 크레프트 글로벌 e-sports 총괄
	New 플랫폼 전략 I	13:50~14:30	메타버스 디지털플랫폼 부상과 디지털미디어 발전 전망	이준우 정보통신기획평가원 PM
		14:40~15:20	사례 중심으로 알아보는 디지털 스트리밍 기술	조영훈 SBS 미디어IT팀 매니저
	미디어 클라우드	15:30~17:00	Grass Valley AMPP 라이브 제작 클라우드 솔루션	윤현동 삼아DMS 전무

7월 1일 금요일

강의실	세션	시간	주제	강사
317호	디지털 미디어 전략	10:00~10:50	OTT 서비스의 이해와 국내 OTT 시장 현황	이상우 콘텐츠웨이브 본부장
		11:00~11:50	방송사 유튜브 채널 전략	김영규 MBC 디지털콘텐츠제작팀장
	오디오 플랫폼과 QC	13:00~13:40	스테레오 사운드를 넘어 <문화가중계>, <슈퍼콘서트>의 Immersive audio mixing	최신원 SBS 중계기술팀 매니저
		13:50~14:30	크로스플랫폼, 앱개발계의 일석삼초 체험하기	이정우 CBS 플랫폼개발부 엔지니어
	AI 기반 미디어	14:40~15:20	인공지능과 미디어의 융합	안동수 고양시 기획조정실 정보통신담당관 빅데이터팀장
		15:30~16:10	AI in Media Production	이윤재 KBS 미디어기술연구소 팀장
318호	New 플랫폼 전략 II	16:20~17:00	딥러닝 기반 방송시스템 개발/적용기	홍순기 SBS 미디어기술연구소 연구위원
		10:00~10:50	알아봅시다! UHD 혁신서비스	정다운 KBS 미디어총괄부 사원
		11:00~11:50	NFT가 만드는 가상 경제 생태계	이진수 EBS 펄스TV&브랜즈스튜디오프로젝트팀 차장
	방송통신 컨버전스 동향	13:00~13:40	MEC 기반 ATSC 3.0 융합 방송 송출시스템 및 방송 융합서비스 기술	박경모 Cast.Era CTO
		13:50~14:30	5G Broadcast의 현재와 미래 - 표준화 History 및 기술 개발 동향	안석기 한국전자통신연구원 선임연구위원
		14:40~15:20	버티컬 산업에서의 이음5G	김용권 한국방송통신전파진흥원 과장
	웹 3.0과 미디어	15:30~16:10	미디어 산업이 맞이하는 웹 3.0 패러다임	오준식 EBS 에듀테크부 과장
		16:20~17:00	웹에서 만나는 우리 교실 <온라인 클래스> 구축기	남광현 EBS 에듀테크부 과장

NAB Show 2022 방송미디어 동향

Create, Connect and Capitalize

글. 서영우 KBS 미디어기술연구소 부장, 공학박사



NAB Show 2022 전시장 위치 및 규모

개요

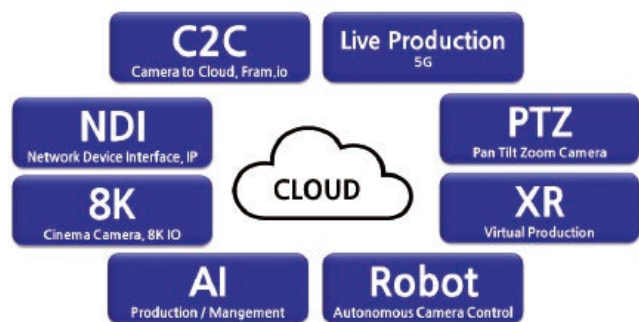
오랜만에 방문한 라스베이거스는 생각과는 달리 활기가 넘쳤다. 코로나19로 3년 만에 오프라인으로 개최된 NAB Show 2022였지만, 미국에서는 언제 코로나가 지나갔는지도 모르게 마스크를 쓰지 않고 다들 거리를 활보하고 있었으며, 다음 주에 개최되는 NFL 드래프트(Draft) 이벤트로 인해 라스베이거스는 각지에서 모여든 사람들로 축제 분위기였다. 라스베이거스 컨벤션센터에도 큰 변화가 있었다. 컨벤션센터 앞 광장에 한 면을 전광판으로 도배한 커다란 럭셔리 호텔이 들어서 있었고, 주차장 자리에 웅장하게 자리 잡은 새 건물, 웨스트홀(West Hall)이 우리를 반기고 있었다. 그리고 웨스트홀과 기존의 센트럴홀(Central Hall) 사이에는 테슬라의 자동차 셔틀 - 이름하여 베가스루프(Vegas Loop)라 불리는 새로운 하이퍼루프(Hyperloop) 모빌리티가 운영되고 있었다. 비록 자율주행으로 운

행되는 것은 아니었지만 지하 터널을 통해 자동차 교통망을 구현한다는 발상이 무척 인상적이었고 테슬라다운 도전이었다. 전시장 곳곳을 둘러보니 비어있는 자리도 많았고, 관람객도 예년에 비해서 확실히 붐비지 않는 모습이었는데, 나중에 NAB에서 발표한 통계에 의하면 155개국에서 5만 2천여 명 정도가 방문했다고 한다. 3년 전 9만여 명에 비해서는 절반 정도의 참가자들이었지만 전시장에서 만난 사람들의 열기는 어느 때보다도 높았던 것 같다.

이번 원고에서는 NAB 2022의 주요 전시내용을 핵심 키워드 중심으로 살펴보고 방송미디어 동향이 어떻게 변하고 있었는지 간략히 정리해 보고자 한다.

Part I. NAB 2022 Trend

전시장 전체에서 클라우드와 스트리밍 관련 솔루션들을 볼 수 있었다. 사용자가 여러 대의 카메라로 찍은 영상을



NAB 2022 주요 8개 트렌드

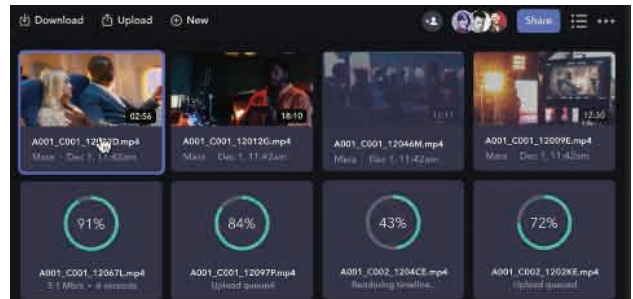
유무선 네트워크를 통해 실시간으로 클라우드로 전송하고, 라이브 제작팀은 이 영상들을 스위칭하여 라이브 스트리밍하며, 후반 제작팀원들은 촬영과 동시에 저용량 영상 편집 작업을 시작하는, 최종적으로 고용량 편집본을 얻을 수 있는 이 과정이 거의 동시에 진행되는 것이 인상적이었다. NAB 2022의 주요 트렌드를 8개의 키워드 중심으로 정리해 보면 다음과 같다.

C2C(Camera to Cloud) / Frame.io / SaaS

Sony와 Blackmagic Design을 비롯한 부스의 핵심 키워드인 C2C는 카메라에서 클라우드로 바로 전송하여 라이브 스트리밍을 할 수 있는 기술이다. Adobe에 인수된 Frame.io는 C2C 워크플로우를 출시했는데, 카메라로 촬영한 영상 콘텐츠를 포스트 프로덕션에서 프리미어 등으로 편집을 시작하거나 검토할 수 있는 클라우드 환경에 즉시 업로드할 수 있다. 가장 큰 특징은 영상 프레임별로 클라우드로 접속한 참여자들이 촬영이 진행되는 라이브 상황에서도 촬영 내용을 실시간으로 확인할 수 있으며, 프레임 단위로 협업 편집이 가능한 점이었다. ARRI, RED 및 Sony를 비롯한 많은 제조업체들이 frame.io를 적용하여 카메라를 클라우드 환경에 통합했다. Atomos는 뷰파인더 기반의 비디오 녹화장치에 ‘Shogun Connect’ 또는 ‘Atomos Connect’라 불리는 네트워크 인터페이스를 구현해서 Capture to Cloud를 구현했다. 네트워크 장치는 옵션으로 부착이 가능하기도 하여 자사의 일반 뷰파인더 모니터에 네트워크 기능을 추가할 수도 있다. LucidLink는 사용자가 인터넷에 연결된 모든 장치에서 파일에 액세스할 수 있도록 하는 파일시스템 기술인 ‘Filespace’를, M2A Media는 클라우드에서 프레임 속도 변환기 ‘MediaConnect’를 출시했다. AJA는 버튼 하나만으로 H.264로 인코딩된 영상을 스트리밍, 녹음 및 전달할 수 있는 ‘HELO Plus’를 선보였다.



ATOMOS의 ATOMOS CONNECT



Adobe의 Frame.io 클라우드 편집 / 출처 : EnGadget

클라우드와 함께 나오는 대표적인 개념이 SaaS(Software as a Service)와 On-Premise이다. SaaS는 외부 클라우드, On-Premise는 내부 클라우드로 쉽게 이해할 수 있으며, 유통이나 서비스에서 일반적으로 AWS나 Azure와 같은 외부 클라우드 서비스를 활용하고, 고용량 비디오 전송에 기반한 제작 솔루션에서는 On-Premise 중심의 내부 클라우드를 병행하는 것이 일반적이다. Evertz는 SaaS 클라우드 기반 전송, 번역 및 트랜스코딩 솔루션인 ‘Reflektor’를 포함하여 여러 SaaS 제품을 시연했다. SaaS 기반 대화형 그래픽 플랫폼인 ‘Ease Live’가 자사의 D2C(Direct-to-Consumer) 솔루션 라인을 제공하며, 클라우드 전환을 간소화하는 ‘evertz.io SaaS’도 강조하였다.

Blackmagic Design의 Cloud Store는 8TB(미니), 20, 80, 320TB 등 On-Premise 즉, RAID 5의 M.2 플래시 메모리 카드에 기반한 자체 클라우드 구축을 통해 원격으로 자산을 공유하여 실시간으로 후반작업이 가능하다. 이를 위해 로컬 클라우드 자산은 Dropbox를 통해 동기화되며 프록시 영상을 이용해서 ‘DaVinci Resolve 18’을 통해 여러 명이 동시에 작업할 수 있다.

LIVE Production / 5G

제작 분야에서도 고속 네트워크 기반으로 제작현장과 클라우드를 직접 연결하여 라이브 프로덕션을 구현하는 솔루션들을 다양하게 선보였다. ARRI는 ‘AMIRA’ 카메라로 방송 제작을 위한 간소화된 하드웨어 솔루션인 ‘AMIRA Live’를 선보였는데, 광섬유 백엔드와 ‘AMIRA Live’ 하드웨어 사이의 외부 케이블을 제거하여 적은 케이블로 더 신뢰성 있는 네트워크 연결을 생성한다.

5G 네트워크 솔루션도 다양하게 출품되었는데, 스포츠 경기, 음악 축제 및 퍼레이드와 같은 외부 이벤트에서 카메라에 대한 기존의 유선(및 무선) 연결을 대체하여 제작, 보관 및 유지 관리 비용을 줄일 가능성을 제공한다. 5G 연결은 대형 TV 모바일 프로덕션에서 세계 어디에든 위치한 많은 수의 카메라 및 오디오 소스에 무선으로 연결 가능하다.

Sony는 5G로 연결한 클라우드 기반의 라이브 프로덕션을 아이패드 및 무선 카메라를 통해서 시연하였는데, 라스베이거스 현지의 네트워크가 좋지 않아서 직접 조작을 해 보니 약 4초 정도의 지연시간이 있었고 화질도 고화질 연결은 아니었다. 이러한 5G 기반의 라이브는 안정적인 통신 인프라의 확보가 중요할 것이다.



ARRI의 라이브 프로덕션 시연



Sony의 Live Production on Cloud

NDI (Network Device Interface)

Vizrt는 자사의 가상 프로덕션 솔루션의 시연이 아닌 NDI 연합 부스를 개설하였다. NDI는 Vizrt가 인수한 NewTek에서 개발한 기술로 비디오, 오디오, Tally, 컨트롤 신호와 전원까지 1개의 랜선으로 처리할 수 있어 배선작업이 극단적으로 줄어들고 다수의 입력을 1개의 입력 단자(LAN port)로 처리할 수 있는 장점이 있다. 올해 NAB에서는 Canon, Panasonic, For-A 등 유수의 기업뿐 아니라 BZBGear, BirdDog 등 관련 분야에서 주목받는 다수의 기업들이 ProAV를 타겟으로 다양한 제품들을 출시하였다. NDI는 라이브 프로덕션 및 송출이 가능한 저지연 실시간 비디오 인코딩을 지원하며 NDI보다 압축 성능을 수십 배 개선한 NDI HX2까지 출시되어 있다.

	NDI	NDI HX	NDI HX2	SMPTE 2022-6	SMPTE 2110
전송	TCP/UDP/Multi-TCP/UDP	UDP(TCP)	TCP/UDP/Multi-TCP/UDP	UDP (RTP)	UDP (RTP)
양방향 컨트롤	Yes	Yes	Yes	No	No
압축기술	NDI Codec (SHQ 0/2/7)	NDI HX (H.264)	H.264/H.265	None	JPEG XS 외
HD(1080i) 데이터 레이트	~100Mbit/s	8-20Mbit/s	~1-50Mbit/s	> 1.5Gbit/s	> 1.1Gbit/s

IP 비디오 코덱 비교



Vizrt의 NDI Pavilion



BirdDog의 PTZ Camera

PTZ (Pan Tilt Zoom)

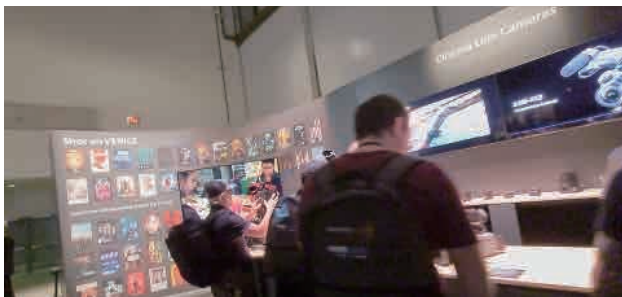
라이브에서 자동화된 촬영시스템이 일반화되면서, 일반 카메라에 PTZ 로봇یک헤드를 부착하거나, 기존 PTZ 카메라의 해상도 및 성능을 고성능으로 개선하고자 하는 시도가 눈에 띄었다. Panasonic은 'Panasonic Connect'라는 모토로 NDI까지 지원하는 다양한 형태의 PTZ 카메라를 출시하였다. NAB 혁신상 카메라 분야에서도 Sony와 Canon의 Cinema급 카메라 이외에도 BZBGEAR의 'ADAMO', Aver의 의료용 카메라 'MD330U' 등 2개의 PTZ 카메라가 수상하였다.

국내 기업인 Salrayworks에서 출시한 PTZ 헤드 솔루션도 일반 미러리스 카메라를 부착하여 줌 및 포커스 제어까지 자동으로 구현하여 제작사들의 많은 관심을 받았다. 코로나 시국 이후 교회, 교육 분야 등에서 온라인 이벤트가 많아지면서 PTZ 카메라 시장이 무척 성장했으며, 국내 방송사들도 온라인 스트리밍을 타겟으로 하는 스튜디오에서 PTZ 카메라 기반의 라이브 프로덕션이 대중화되고 있다고 한다.

8K

LED 월을 통한 가상 프로덕션이 확대되면서, 고해상도 원본 영상은 매우 중요해졌다. Sony는 8.6K Full frame 센서를 장착한 Venice 2 8K 카메라를, Canon은 8K DCI(Digital Cinema Initiative) 45M 픽셀의 EOS R5 Cinema급 카메라를 출시하였다. 고해상도 원본 영상은 후반 작업에서 장면을 재구성하는데 용이하기 때문에 특히 액션 장면 촬영에 8K를 많이 활용한다. Blackmagic Design은 다양한 형태의 8K 카메라 이외에도 URSA Mini Pro 12K 해상도의 카메라를 출시하고 가상 프로덕션을 위해 더 많은 디테일을 담을 수 있다고 강조하였다. IO Industries는 8K SDI(4K×4) 기반의 소형 POV(Point of View) 박스 카메라를 출시하였고 'Volucam'으로 NAB 혁신상을 받았다.

8K 방송 동향을 보면, NHK는 8K 라이브 위성방송을 운영하고 있으며, 2020 도쿄올림픽 동안 약 200시간 분량의 8K 비디오를 제작해서 각 방송사에 제공했다. 중국에서도 공식적으로 2021년 초에 8K 방송이 시작되었고 동계올림픽 등이 8K로 제작되었다고 한다. 올림픽 기간에 HEVC 8K 인코딩은 85Mbps로 전송되었지만, Harmonic에서는 최신 소프트웨어 인코딩 기술을 통해 40Mbps 미만으로 전송 가능하다고 발표하였다. 매우 제한적이기는 하지만 YouTube TV 및 Roku와 같은 스트리밍 서비스 등에서 8K 서비스가 제공되고 있다. 8K는 가상 프로덕션 이외에도 라이브 스포츠 및 음악 프로그램에서 특히 유용한데 넓은 시야각의 파노라마 뷰를 통해 개별 플레이어 및 가수 등을 다양하게 크롭해서 활용할 수 있다.



Sony의 Cinema Camera



IO Industries의 8K POV Camera

XR (Extended Reality)

후반 작업에 의존하던 기존 크로마키 제작을 대신해서 고성능의 LED로 구성된 대형 공간 디스플레이를 활용하는 라이브 버추얼 프로덕션이 확산되고 있다. LED 월에 적용되는 LED 패널은 반사 방지 코팅, 170도 이상의 광시야각 및 넓은 색영역을 제공하여야 한다. Sony는 가상 프로덕션용으로 맞춤 설계된 Crystal LED B 시리즈를 선보였는데, 1.26 또는 1.58mm 픽셀 피치로 제공되며 프로덕션에서 요구하는 크기와 해상도로 LED 공간을 구축할 수 있다. Absen는 곡면형 디스플레이로 LED 월을 구현하였고, BrainStorm은 LED 월과 그린스크린을 동시에 사용해서 영상을 합성하는 버추얼 프로덕션을 XR Theater로 시연하였다.



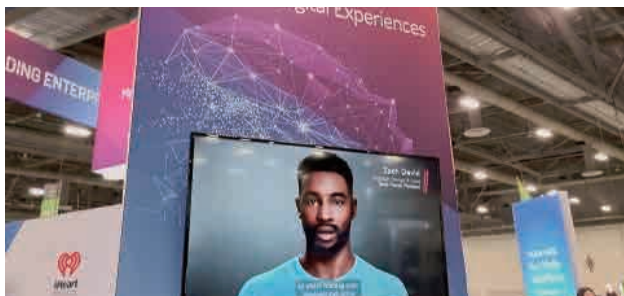
MRMC의 XR 촬영 체험



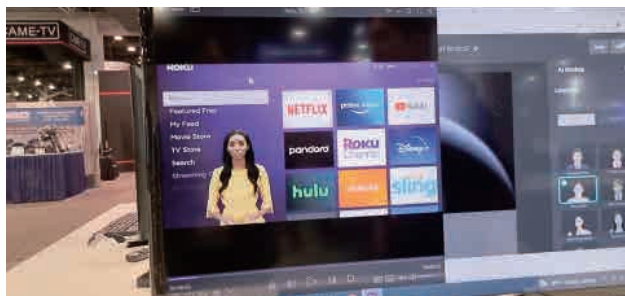
Brainstorm의 XR Theater 시연

AI (Artificial Intelligence)

라스베이거스 현지 뉴스에서 NAB의 신기술로 소개한 것 중에 대표적인 것이 Veritone 사의 AI 제작솔루션이다. 자동화된 제작 워크플로우에 의해 방송을 하는 AI 아바타, 고객 응대에 대응하거나, 직원 채용을 수행하는 AI 리크루터(recruiter) 등 다양한 솔루션을 출시하였다. 국내 기업인 Deepbrain AI는 고객사의 요구사항을 통해 챗봇데이터 DB를 구축하고 상담을 할 수 있는 AI 상담원, MBN 및 아리랑 TV의 AI 아나운서, 대통령 선거에 활용한 후보 아바타, 교육포털의 AI 선생님, Roku 스마트TV의 스트리밍 AI 가이드 등을 시연하였다.



Veritone의 AI Avatar



Deepbrain AI의 AI 아나운서

Robot

NAB에서는 매년 입구에 로봇 카메라를 설치하여 사람들의 시선을 모으고 있는데, 올해에도 센트럴홀 입구에 MRMC의 로보틱 카메라 솔루션과 Mosys의 센서, 그리고 LED 월을 이용한 XR 촬영 체험존이 만들어져서 많은 인기를 끌었다. 전시장 곳곳에도 카메라용 로봇들이 다양하게 출시되었는데, 조그만 부스의 소규모 업체들도 다수 있었다. 작게는 PTZ 정도의 카메라 헤드에서, 크게는 사람 키보다 큰 본격적인 로봇 캠까지 출품되었다. ARRI에서는 레일 기반의 로봇과 스테빌라이저를 이용한 자동 촬영시스템도 라이브 방송 시연을 통해 선보였다. 로봇 카메라의 핵심은 저소음의 모터 구현, 촬영대상 트래킹의 부드러운 움직임, 반응 속도 등인데 태블릿 컨트롤러로 로봇의 움직임을 구현하고 다양한 촬영 시퀀스 및 지정된 촬영 콘티를 구성할 수 있어 라이브 방송 제작 또는 이벤트에서 유용하게 적용 가능하다.

기타

Blackmagic Design은 새로운 'Hyperdeck Shuttle' 레코더/플레이어, 8K까지 지원하는, 'Hyperdeck Extreme' 등을 출시하였고, ARRI는 조명 OS가 설치된 'Orbiter' LED 조명들도 별도의 공간에서 전시하였다. LAWO는 2021년 4월에 출시된 Lawo의 IP 인프라 관리 플랫폼인 HOME을 출시하여 이중화 서버 클러스터 및 단일 서버의 시스템으로 2021년에 전 세계적으로 60개 이상의 설치에 성공적으로 배포하였다. Grass Valley는 카메라를 통한 인제스트부터 자산 관리, K-Frame on

Cloud, GV AMPP(Agile Media Processing Platform)를 통한 편집 및 재생에 이르기까지 비디오 콘텐츠 워크플로우 전체에 의한 G2G(Glass to Glass)의 미래 제작 환경에 대한 비전을 제시하였다. EVS는 ‘Cerebrum’의 새로운 웹 클라이언트를 공개하였는데, 이를 통해 사용자는 HTML5 웹 브라우저에서 사용자 정의된 제어 인터페이스를 이용할 수 있다.

Part II. 국내 업체 동향

국내 업체들은 코로나19로 예년보다 참여 업체가 적었지만 NAB와의 공동 기자회견, 미국방송사와 차세대방송서비스 공동 이벤트를 진행하는 등 의미 있는 성과가 있었다. 또한 한국기업들에는 지속해서 전시에 참여하는 업체들이 많아서 그동안 확보한 바이어 네트워크를 통해 수출 상담을 진행하는 등 내실을 다지는 전시였다고 한다.

NextGen TV Korean Alliance

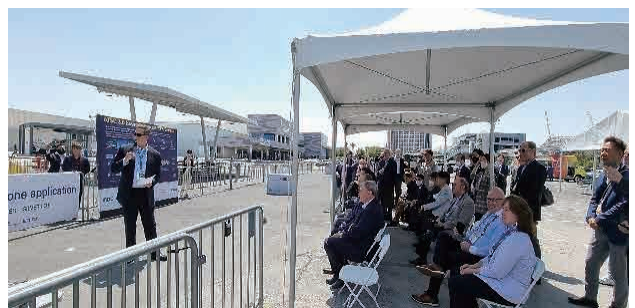
웨스트홀의 FuturePark에서는 차세대 미디어 신기술들이 주로 소개되는데, 과기정통부와 RAPA가 주관한 ‘NextGen TV Korean Alliance’ 부스가 NAB 초청으로 개설되어, 차세대방송을 주제로 다양한 서비스와 장비가 시연되었다.

KBS는 차세대 교통정보 및 RTK 단말 및 서비스, 멀티미디어 재난경보 서비스, 그리고 UHD IBB 서비스를 시연하였다. 차세대 교통정보는 UHD 모바일 방송의 핵심 부가서비스로서 자동차를 대상으로 지능형 교통정보와 위성보정정보를 제공하도록 개발되었으며, 멀티미디어 기반의 재난방송 서비스도 자동차와 운전자의 안전을 위해 제공된다. UHD IBB는 지상파와 연동되는 통신망 기반의 서비스로 지상파 TV에서 리모콘으로 인터넷 망을 통해 제공되는 멀티뷰 등 다양한 연관 영상들과 재난안전정보 등 데이터를 수신할 수 있다. MBC는 RTK(Real Time Kinematic) 서비스와 드론형 단말기를 선보였는데 미국 싱클레어 방송사가 신호를 송출하고 Cast.era 등과 함께 컨벤션센터 주차장에서 쿠키 배달 드론을 특정 지점에 정밀한 비행 을 통해 착륙시키는 이벤트를 성공적으로 시연하여 미국방송사 등 참여자들의 관심을 받았다.

ETRI는 8K MIMO 서비스, BC-BB(BroadCast-BroadBand) Scalable HEVC 서비스(기본 BC 4K 20Mbps, 확장 8K BC20 + BB60Mbps) 등을 시연하였다. SKT와 미국 싱클레어 방송사의 합작 투자법인 Cast.era는 AI 인코더, 모바일 타겟방송 광고 서비스 등 6가지 신기술을 시연하였으며, DigiCap은 지상파 방송망을 통한 원격 교육 솔루션을 시연하였다.



Korean Alliance 부스



ATSC 3.0 데이터 전송을 이용한 드론 정밀위치보정 시연

Kotra 한국관 및 개별 출품 업체 동향

센트럴홀에 위치한 한국관은 KOTRA와 KBTA 등이 주관하며, 모두 9개의 기업이 참가하였다. ATBIS는 ATSC 3.0 게이트웨이, DS 브로드캐스트는 ATSC 3.0 인코더, 크레노바 시스템즈는 ATSC 3.0 등 지상파 수신 동글, HD&P는 광섬유 통신 제품, 마젠타컴퍼니는 콘텐츠 기획, 그리고 조명 분야에 Enenergy, Luth, Profound, Aladin 등이 출품하였다. 개별 참가업체로는 인공지능 아나운서를 소개한 Deepbrain AI, 어느 배터리든 꽃기만 하면 자동으로 인식하고 전압을 조정해서 충전하는 스마트 충전기를 출품한 Bronine, 그리고 NDI 핵심 기술을 신제품 카메라와 함께 시연한 Salrayworks/YnM 등이 있다. LG전자는 대형 투명 LED 등 다양한 디스플레이를 출품했다.

Part Ⅲ. 차세대방송 동향

West Hall을 중심으로 ATSC 3.0 기반의 송출, 송신, IP 융합, 측정, 서비스 등 방송 솔루션, 5G 융합서비스, HD Radio 등 차세대 방송 관련 제품과 서비스들이 전시되었다.

NextGen TV 동향

미국은 NextGen TV 부스를 통해 차세대 방송에 대한 현황과 다양한 적용 사례를 홍보하였다. NextGen TV 코너에서는 Pearl TV를 중심으로 진행되는 차세대방송 현황이 'Interactive, Immersive, Personalized'를 주제로 소개되었다. 미국은 2022년 4월 기준, 60개의 지상파 시장에서 약 50% 정도의 시청 가구를 커버하고 있다. AWARN(Advanced Warning and Response Network)은 연방재난국(FEMA)의 국가 경보 시스템의 주요 공백을 메울 수 있도록 지상파방송 ATSC 3.0/NextGen TV 기반의 AEI(Advanced Emergency Information)를 제공한다. 통신망이 다운된 긴급 상황에서 다양한 소비자 장치를 대상으로 지역 타겟팅된 리치 미디어 콘텐츠를 보내는 기능이 AEI의 핵심이며 방송국과 지역경보당국의 참여를 통해 진정한 End to End 시스템을 구축하고 있다. GAIAN은 ATSC 3.0 솔루션을 시연하였고 싱클레어 방송사 부스에서는 OTA-OTT 기반의 방송앱 등을 시연하였다. 인도 Saankhya Labs는 ATSC 3.0 칩셋과 단말기 MarkOne을 출시하고 싱클레어와 추진 중인 다양한 프로젝트를 소개하였다.



AWARN의 John Lawson Exe. Director



Saankhya Labs의 ATSC 3.0칩 소개

KBS 방송기술인협회 - ATSC 미팅



KBS 방송기술인협회 - ATSC 미팅



ATSC 3.0 핸드오프 실험 (2021.11) / 출처 : Pearl TV

KBS 방송기술인협회는 ATSC 회장단과의 미팅을 통해 ATSC 현황에 대한 다양한 이야기를 나누었다. ATSC 회장 매들린 놀랜드(Madeleine Noland)는 Korean Alliance 관에서 시연한 TPEG, RTK 등 다양한 차세대방송 시연에 대해 고무적이라고 했으며 다양한 성공사례가 ATSC 및 미국방송사와 공유되기를 희망한다고 하였다. 미국에서는 디트로이트(Detroit)와 랜

성(Lansing)에서 LG전자와 Digicap(DigiCaster gateway) 등이 참여하여 비디오 및 데이터를 수신하며 차량으로 이동 중 지역을 옮겨가는 경우 자동으로 주파수가 변경되는 핸드오프 시험을 2021년 11월에 성공적으로 실시했다. 2022년 6월 8일~9일 미시간주 디트로이트에서 개최되는 ATSC 컨퍼런스에서 이러한 모바일 애플리케이션을 주제로 다양한 논의가 있을 것이라고 한다.

HD Radio

dts에서는 HD 라디오의 새로운 통합 플랫폼을 벤츠와 협업하여 두 대의 차량과 함께 시연하였다. 자동차도 IP 연결이 일반적인 만큼 지상파 아날로그 방송도 통합인터페이스에서 튜닝을 하면 디지털 라디오처럼 IP 네트워크를 통해 다양한 연계 정보를 제공하는 하이브리드 서비스가 인상적이었다.



dts HD Radio 차량 전시



디지털 라디오 서비스 시연

맺음말

코로나19의 영향으로 이번 전시회도 해외 기업들의 참여가 어려울 것 같다는 당초 우려와는 달리 많은 장비 업체들이 참여해서 다행이었고, 또 물류의 어려움으로 겨우 장비를 전시장으로 보내고 PCR 검사를 받아가며 무사히 성공적으로 전시회를 치러낸 우리 모두의 노력이 보람되고 자랑스러웠다. 특히, 지상파 방송신호를 통해 제공하는 다양한 융합형 솔루션들과 모바일 데이터 서비스가 ATSC와 NAB 관계자 및 미국 방송관계자들에게도 중요하게 부각되었고, 국내뿐 아니라 미국시장에도 지상파의 모바일 플랫폼 관련 기술과 서비스의 경쟁력을 확인했다는 점은 좋은 소득이었다.

이번 NAB 전시회를 통해 느낀 점은 방송 제작과 서비스에서 클라우드 기술로 게임체인저가 되고 있다는 것이다. 이제는 카메라에서 찍기만 하면 바로 인제스트가 되고 클라우드상에서 동시에 편집도 하면서 여러 플랫폼을 통해 바로 시청자에게 딜리버리될 수 있는 가상의 방송국이 눈앞에 성큼 다가온 것이다. 이탈리아에서 배경을 찍고, 동시에 서울에서 XR 가상 스튜디오로 촬영을 하면서, 동시에 여러 나라에서 편집도 하고 자막을 넣어서 다양한 클립으로 전 세계에서 OTT를 통해 서비스되는 전체 과정이 원스탑으로 진행되고, 미디어의 제작과 서비스에 있어 시간 및 공간의 장벽이 없어질 것으로 보인다. 주목할 점은 이러한 고품질의 라이브 스튜디오는 대형 제작사의 전유물이 아니라는 것이다. 저비용·고품질 영상 카메라와 NDI와 같은 고효율 네트워크 기술, 쉽게 적용 가능한 게임 엔진 기반 실감 그래픽 기술의 도움으로 소규모 제작사들의 라이브 제작 경쟁력도 나날이 높아지고 있다. 이제는 아이디어만 있으면 누구나 수준급의 영상 콘텐츠를 실시간으로 만들어 낼 수 있게 된 것이다. 지상파 방송사들도 한류 콘텐츠의 강세 속에서, 우수한 통신 인프라를 통해 이러한 새로운 기술을 적극적으로 활용하고 다양하고 창의적인 주제의 콘텐츠를 담아낸다면, 전 세계의 수많은 플랫폼을 대상으로 더욱더 영향력을 확대해 갈 수 있겠다는 희망을 품어본다. 📺

참고문헌

[1] NAB Show 2022, nabshow.com/2022 [2] TV Technology NAB 2022 section, www.tvtechnology.com/news
[3] ATSC, www.atsc.org/news [4] NextGen TV, www.watchnextgentv.com/features

트래픽 전쟁, 방송이 생존하기 위한 방향은 무엇일까?¹⁾

글. 최홍규 EBS 정책기획부 연구위원 / 미디어학 박사

캐나다에 본사를 두고 있는 'Sandvine'이라는 기업에서는 매년 <The Global Internet Phenomena Report>라는 이름의 보고서를 통해 전 세계 웹·모바일 서비스의 트래픽(traffic)을 발표한다. 이번 글에서는 올해 초인 2022년 1월에 발표된 보고서의 자료들을 토대로 하여 방송이 비즈니스 관점에서 생존할 방향을 모색해보고자 한다.

정보 = 동영상, 방송 프로그램도 하나의 동영상 아이템이라는 인식이 필요.

트래픽은 서버에 전송되는 정보의 총량을 의미하기 때문에, 웹과 모바일 서비스 이용의 측면에서 보면 트래픽은 그 자체로 영향력을 의미하는 지표다. 그럼 영향력이 가장 큰 서비스는?

CATEGORY TRAFFIC SHARE		
TOTAL TRAFFIC		
	Category	Total Volume
1	Video	53.72%
2	Social	12.69%
3	Web	9.86%
4	Gaming	5.67%
5	Messaging	5.35%
6	Marketplace	4.54%
7	File Sharing	3.74%
8	Cloud	2.73%
9	VPN	1.39%
10	Audio	0.31%

GLOBAL APP TRAFFIC SHARE		
TOTAL TRAFFIC		
	Category	Total Volume
1	YouTube	14.61%
2	Netflix	9.39%
3	Facebook	7.39%
4	Facebook video	4.20%
5	Tik Tok	4.00%
6	QUIC	3.98%
7	HTTP	3.58%
8	HTTP Media Stream	3.57%
9	BitTorrent	2.91%
10	Google	2.79%

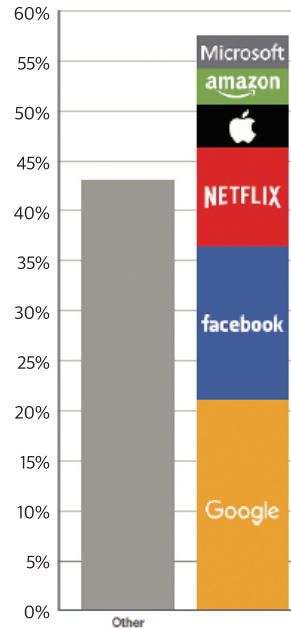
전 세계 서비스 카테고리별 트래픽 점유율(좌), 서비스 단위로서 앱의 트래픽 점유율(우)

1. 이 글에 인용된 보고서 출처 :

www.sandvine.com/hubfs/Sandvine_Redesign_2019/Downloads/2022/flipbooks/Global%20Internet%20Phenomena%20Report%202022/global-internet-phenomena-report-2022.html

	Application Group	Total Volume
1	Google	20.99%
2	Facebook	15.39%
3	Netflix	9.39%
4	Apple	4.18%
5	Amazon	3.68%
6	Microsoft	3.32%
	TOTAL	56.96%

서비스 그룹사 단위의 트래픽 점유율



단연, 동영상이다. 전 세계에서 발생하는 트래픽의 점유율을 살펴볼 때, 동영상 제공 서비스의 점유율은 53.72%로 압도적이다. 서비스 단위로서 앱의 트래픽 점유율을 봐도 유튜브(14.61%), 넷플릭스(9.39%), 페이스북 비디오(4.20%), 틱톡(4%) 등 동영상을 제공하는 서비스들이 상위권에 랭크된다.

서비스 그룹사의 단위로 묶어 봐도 구글이 단연 1위이고 이어서 페이스북, 애플, 아마존, 마이크로소프트 순이다. 상위권에 랭크된 그룹사는 모두 동영상 서비스와 직간접적인 연관성이 있는 것이다. 인터넷 등장 이후에 성장한 빅테크 기업들은 동영상을 하나의 정보 단위로 제공하는 시대에서도 관련 서비스를 육성하며 우위를 점하고 있다.

즉, 이제 정보는 곧 동영상이다. 동영상이 곧 정보이기도 하다.

이 말이 당연하고 쉬운 말 같지만, 방송영역에서는 동영상을 하나의 정보 단위로 인식하지 않는 경우가 많다. 아직도 방송 현장에서는 방송 프로그램에 대해 ‘오랜 시간을 숙고하고 기획하여 세상에 내놓은 하나의 작품’이라는 인식이 지배적이다. 이런 인식이 잘못된 것은 아니지만, 이러한 인식에만 매몰되어서는 방송 프로그램을 확산할 수 있는 유인이 현저히 떨어진다.

동영상을 곧 정보로 인식할 경우, 동영상을 제작하는 과정에서 이미 그 확산을 염두에 두고 데이터 아카이빙, 소셜 큐레이션, 이용자 매개 등의 기획을 할 수 있다. 그러나 방송 프로그램을 하나의 작품으로 인식하는 순간, ‘어떻게 하면 자사의 플랫폼에서 방송 프로그램을 제공할 수 있을까’, 혹은 ‘어떻게 순간적으로 높은 시청률을 기록할 수 있을까’에만 집중하기 쉽다. 그래서 트래픽으로 서비스의 영향력이 판명되는 시대에서 방송이 생존하려면, 방송 프로그램을 하나의 동영상 아이템이자 정보 단위로 이해하려는 인식이 먼저 필요하다. 물론, 기존 전파방송에만 매몰되어 있는 방송현장에서 이렇게 인식을 전환하는 것은 쉬운 일이 아니다.

정보의 개인화,

개인에게 어떤 리소스를 줄 수 있을지 생각해야.

앞서 필자가 주장했던 것처럼 ‘동영상은 곧 정보’라는 인식에 다다랐다면, 그다음으로는 개인에게 어떤 리소스를 제공할지 이를 생각해봐야 한다. 서비스 단위로서 앱의 트래픽 다운로드와 업스트림 순위를 살펴보면, 이용자들은 주로 동영상 서비스를 이용하며, 그 동영상을 개인의 표현·정보이용·정보공유 수단으로 활용하고 있다는 점을 알 수 있다. 이는 모바일 앱의 트래픽을 통해서도 유추할 수 있는 부분이다.

GLOBAL APP TRAFFIC SHARE		
DOWNSTREAM TRAFFIC 		
	Category	Total Volume
1	YouTube	16.37%
2	Netflix	10.61%
3	Facebook	7.67%
4	Facebook video	4.83%
5	TikTok	4.48%
6	HTTP Media Stream	4.07%
7	Generic QUIC	4.03%
8	HTTP	2.63%
9	Playstation Download	2.27%
10	iTunes Store	2.12%

GLOBAL APP TRAFFIC SHARE		
UPSTREAM TRAFFIC 		
	Category	Total Volume
1	BitTorrent	9.70%
2	HTTP	9.05%
3	Google	8.02%
4	Facebook	5.77%
5	Wordpress	5.01%
6	YouTube	4.45%
7	iCloud	4.09%
8	Generic QUIC	3.70%
9	Netflix	3.00%
10	Facebook Messenger	2.37%

서비스 단위로서 앱의 트래픽 다운스트림(좌)과 업스트림(우)

동영상으로 정보를 향유하고, 그 정보들을 통해, 개인들은 자신만의 정보를 만들어 클라우드에 저장하고 프로토콜을 통해 공유한다. 오늘날 이용자는 자신만의 정보를 생산하고 공유하는 과정에서 동영상을 활용하기 때문에, 정보의 생산 주체로서 이용자가 더욱 명확하고 적극적으로 자기 역할을 하고 있다고 볼 수 있다. 이제 거대한 플랫폼을 통해 공유되는 동영상은 이용자의 정보생산을 돕는 수단일 뿐인 것이다.

트래픽 업스트림과 다운스트림 현황을 통해 방송영역이 깨달아야 할 것은 명확하다. 방송 프로그램이 이용자에게 어떤 리소스를 제공할지, 이에 대한 나름의 컨셉을 가지고 있어야 한다는 것이다. 방송 프로그램이 시청자에게 전달되는 순간 시청자가 어떠한 것을 느끼고 깨닫는지에만 관심을 가질 것이 아니라, 시청자가 콘텐츠 생산자로서 어떻게 방송 프로그램을 활용할 수 있을지 이를 미리 머릿속에 그려봐야 한다는 것이다.

MOBILE APP TRAFFIC SHARE		
DOWNSTREAM TRAFFIC 		
	Application	Total Volume
1	YouTube	9.41%
2	iTunes Store	8.57%
3	Generic QUIC	7.65%
4	TikTok	7.43%
5	BitTorrent	6.17%
6	Apple Software Update	4.80%
7	Facebook	4.48%
8	Facebook Video	4.47%
9	Discord Voice	2.83%
10	Google	2.66%

MOBILE APP TRAFFIC SHARE		
UPSTREAM TRAFFIC 		
	Application	Total Volume
1	iCloud	15.68%
2	Generic QUIC	12.81%
3	Discord Voice	7.19%
4	Facebook VoIP	6.70%
5	Google	6.27%
6	Facebook	6.18%
7	BitTorrent KRPC	3.49%
8	LINE Voice	2.71%
9	TikTok	2.43%
10	BitTorrent	2.24%

모바일 서비스 단위로서 앱 서비스의 트래픽 다운스트림(좌)과 업스트림(우)

이는 앞서 언급한 ‘동영상이 곧 정보.’라는 점을 인식해야 한다는 주장과도 연결된다. 방송 프로그램이 정보의 형태로 언제든 공유되고 재활용될 수 있다는 점을 인식했다면, 이제는 그 공유와 재활용의 주체가 되는 이용자의 생각을 미리 판단하여 어떻게 더 가치 있는 리소스로서 방송 프로그램이 활용될 수 있을지가 고려되어야 한다는 말이다. 방송 프로그램은 더 이상 시청자를 깨닫게만 하는 도구가 아니다. 시청자가 콘텐츠 생산 주체로 거듭나도록 돕는 콘텐츠 리소스의 기능을 할 수 있어야 더 가치 있는 방송 프로그램이 된다.

소통과 연결, 어떻게 ‘소셜’을 반영할 수 있을지 더 적극적으로 고민해야.

동영상, 게임, 소셜, 메시징, 기업 컨퍼런스 등 5개 카테고리별 앱 서비스에 대한 트래픽은 아래와 같다. 앱 서비스 순위에서 매몰될 것이 아니라, 왜 이러한 카테고리가 제시되었는지 잘 생각해보자. 이 5개 카테고리가 결국 오늘날 트래픽 점유율 상위에 랭크된 서비스 카테고리이기 때문이다.

트래픽을 결정짓는 요소들은 명확하다. ‘소통’과 ‘연결’이다.

동영상을 단순히 향유할 때에도, 미션을 수행하는 게임을 즐길 때도, 자신의 소식을 알릴 때도, 단순히 메시지를 전달할 때에도, 회의할 때에도. ‘소셜’이라는 서비스 요소를 배제할 수 없다. 현재 시점에서 타인과 소통할 수 없고 연결되기도 힘들다면 그 서비스는 무용지물이다. 서비스 이용자는 서비스에서 제공되는 콘텐츠를 향유함과 동시에 콘텐츠에 대한 감상과 평가도 하길 원하기 때문이다.

이를 통해, 방송영역도 깨달아야 한다. 장시간 제작단계를 거쳐 세상에 ‘짠’하고 등장하는 방송 프로그램은 이제 위험부담만 증가시킬 뿐이다.

어떻게 하면 방송 프로그램의 제작 기간을 줄이고, 어떻게 실시간으로 시청자들의 의견을 반영할지 이에 대해서 고민해야 한다. 현재 방송가에서 이뤄지는 고민만으로는 부족하다. 더욱 적극적으로 파일럿 프로그램을 제작하여 다양한 플랫폼에서 검증하고, 시청자들의 실시간 채팅 데이터를 과학적으로 분석하여 빠르게 프로그램 내용에 반영할 수 있을지를 생각해봐야 한다. 또한, 어떻게 하면 시청자를 이슈의 확산자로 거듭나게 할 수 있을지 그 방법에 대해서 고심해봐야 한다. 📺

Top 10 Applications by Category

	Video	Games	Social	Messaging	Enterprise Conferencing
1	YouTube	Player Unknown's Battlegrounds	Facebook	WhatsApp	Zoom
2	Netflix	ROBLOX	TikTok	Discord	Microsoft Teams
3	Facebook video	League of Legends	Instagram	Facebook Messenger	Webex
4	TikTok	Fortnite	Wordpress	LINE	Blackboard Collaborate
5	HTTP media stream	Minecraft	Snapchat	Skype	Amazon Chime
6	Disney+	Garena Free Fire	Twitter	Zoom	Canva
7	Amazon Prime	Call of Duty	Reddit	Microsoft Teams	Udemy
8	Twitch	Mobile Legends	Wattpad	Telegram	Cisco Spark
9	Hulu	Candy Crush	Pinterest	WebEx	GoToMeeting
10	HBO	War Thunder	GIPHY	WeChat	Steam

카테고리별 앱 서비스 순위

CBS 뉴스룸의 프라이빗 클라우드 시스템

글: 장상원 CBS 정보네트워크부 차장

현재 방송국에는 수많은 서버가 있다. 단순히 서버의 개수가 많고 적음을 의미하는 것에서 벗어나 이제는 정말 다양한 용도로 서버가 사용되고 있다. 비디오와 오디오 콘텐츠의 제작과 송출을 위한 파일 시스템, 신속한 기사 작성을 위한 뉴스룸 시스템, 자사 앱이나 홈페이지에 실시간으로 콘텐츠를 전송하기 위한 스트리밍 시스템, 콘텐츠를 재가공 및 배포하기 위한 미디어 시스템 등 방송 기술의 영역이 넓어지면서 자연스레 서버들도 늘어나고 있다. 그리고 새로운 서비스를 연구 또는 도입할 때마다 설치하는 시스템까지 더하면, 그야말로 서버의 홍수 시대에 살고 있는 것 같다.

클라우드 사용?

이쯤 되면, 서버를 직접 설치·운영하지 않고 필요한 컴퓨팅 자원만 빌려서 사용하는 클라우드에 관심을 두게 된다. CBS도 2015년경, AWS(Amazon Web Service) 클라우드에 CBS 자회사인 <쥬세상을 바꾸는 시간, 15분>의 웹과 앱 서비스를 위한 서버를 구축했다. 확실히 불특정 다수가 이용하는 서비스 도입 초기에는 클라우드가 장점이 많다. 초기 하드웨어 구축 비용이 없으며, 설계에 따라 마우스 몇 번만으로 해당 시스템이 완성된다. 또한, 과금 체계가 이용하고자 하는 서비스(호스팅, 스토리지, VDI, CDN, 로드 밸런싱 등)에 따라 잘 나누어져 있다. 만일 호스팅 서비스를 이용한다면, 불특정 다수에게 서비스를 제공하여도 변동성이 큰 트래픽 상황에 유연하게 대응할 수 있다.

그러나 서두에 언급한 방송국 내 서버들은 위와 같은 불특정 다수의 이용자를 위한 서비스가 아닌 방송국 직원(제작자)을 위한 시스템이라고 봐도 무방하다. 즉, 거의 고정된 이용자가 고용량 데이터(오디오, 비디오)를 로컬 네트워크에서 사용한

다. 이 때문에 클라우드로 옮겨 사용하면 불필요한(예를 들면, 가편 편집에 들어가는 각종 영상 데이터) 데이터 이동에 일일이 과금이 붙어 배보다 배꼽이 커지는 현상이 발생한다.



그림 1. 주요 클라우드 서비스 업체

프라이빗 클라우드

그런데도 클라우드 서비스를 이용해 본 입장에서는 시스템 운용과 확장성에서 그 편리함을 잊을 수가 없다. 클라우드는 기본적으로 하드웨어에 대해 걱정할 필요가 없고, 가상으로 운영 중인 서버들이 전체 컴퓨팅 자원을 어떻게 분배하여 사용하는지 한눈에 모니터링하기 쉽다. 만일, 가상 서버 중 특정 서버의 CPU, 메모리, 스토리지가 부족할 경우 실시간으로 증설해도 모든 과정을 무중단으로 끝낼 수 있다.

확장성 면에서 클라우드는 장점을 가진다. 서버의 용도와 하드웨어를 1:1로 매칭시키지 않고, 전체 시스템 내에서 여러 용도의 서버를 즉각 생성 및 삭제할 수 있다. 만일 어떤 시스템에 추가 개발하는 경우, 호환성 측면에서 기존 시스템의 서버와 비슷한 서버로 구성하거나 OS(운영체제) 버전 등을 통일하는 것이 좋다. 하지만, 하드웨어의 EOS(End of Sale)가 보통 3~4년이라 기

존과 동일한 서버를 사용하지 못해 신기종을 도입하게 되면 드라이버 미지원으로 운영체제 버전까지 달라질 수 있다. 클라우드가 이런 걱정에서 벗어날 수 있는 이유는 OS와 SQL을 원하는 대로 구성해도 가상으로 완벽하게 구동하기 때문이다.

그렇다면 이런 클라우드의 장점을 방송국 내부에서 사용할 수 없을까? 클라우드는 퍼블릭망인데 보안이 철저한 내부 네트워크에서만 사용할 수 없을까? 그 대안으로 프라이빗 클라우드가 있다. 사내에 있는 각종 시스템을 위한 클라우드를 자체적으로 구축해 놓고 이용자들에게 서비스를 제공할겠다는 의미이다. 그리고 실제 제조사에서는 프라이빗 클라우드를 가능하게 하는 제품으로써 HCI(Hyper Converged Infrastructure)를 내세우고 있다.

CBS 뉴스룸

CBS는 2011년 당시 PC 환경과 더불어 급속도로 성장하는 모바일 환경까지 고려하여 독자적으로 뉴스룸 SUN(Smart Ubiquitous Newsroom)을 개발하였다. 본사와 지역본부 150여 명의 기자가 사용 중인 뉴스룸은 구축 후에도 시대의 변화에 대응하기 위해 소프트웨어를 꾸준히 업그레이드했지만, 하드웨어는 10년 전 그대로여서 교체를 눈앞에 두고 있었다. 그래서, 기존 뉴스룸 하드웨어와 똑같은 구성이지만 서버만 최신으로 교체하는 ‘legacy 방식’과 프라이빗 클라우드를 구현할 수 있는 ‘HCI 방식’ 중에 어떤 방식을 도입할지 비교해 보았다. 여러 고민 끝에, 뉴스룸과 같이 소프트웨어 개발이 지속적으로 이뤄지는 환경은 HCI 방식이 효율적이라는 결론을 내렸다.

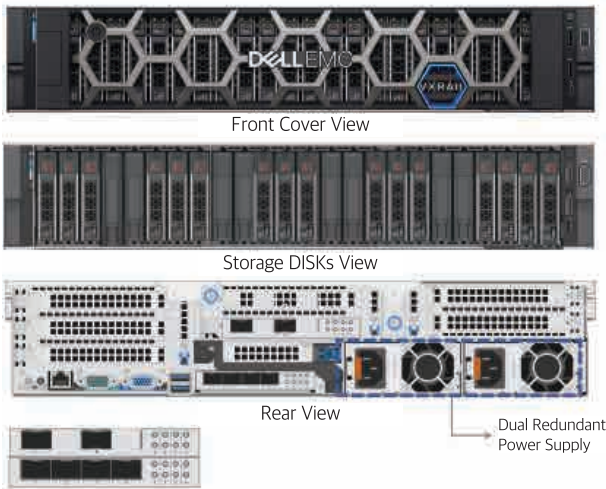
	legacy 방식 (전통적인)	HCI 방식 (Hyper Converged Infrastructure)
시스템 구성	· 기존과 같은 서버 8대로 구성 · 1:1 교체	· 서버 3대로 구성
제조사	· HP, Dell, Lenovo	· HP, Dell, Nutanix
스토리지	· 별도 SAN 스토리지 구입	· 서버에 장착된 하드디스크를 가상으로 묶어서 사용
운영 서버	· DB 주, DB 예, WEB 주, WEB 예, APP 주, APP 예, 검색 주, 검색 예	
서버 설치 방식	· 각 물리적인 서버에 각각 하나의 서버만 설치	· 서버 3대를 가상 머신으로 합치고 그 안에 가상의 서버 8개를 설치
효율성	· 8대의 서버가 각자가 보유한 자원을 하루 평균 20% 이하로만 사용 · 자원이 낭비되는 측면이 있음	· 가상 머신이 모든 자원을 관리하여 자원이 필요한 가상 서버에 더 많은 자원을 배분 · 자원을 효율적으로 사용 · 전기세 감면 효과
향후 SUN 업그레이드	· 물리적으로 서버 추가(서버+OS)	· 가상으로 서버 추가(OS 비용만)
도입 비용(예상)	2022년도 상반기 기준 서로 비슷한 수준	

표 1. 하드웨어 도입 방식 비교

POC 진행

HCI 방식으로 뉴스룸 하드웨어를 교체한다면, 이 시스템을 방송국에 두고 엔지니어가 직접 관리해야 한다. 이 부분에서 기존 legacy 서버들과 어떻게 다른지 알아보기 위해 제조사별로 POC(Proof of Concept)를 진행하였다. POC 방향은 우선 현재 운영 중인 뉴스룸의 소프트웨어가 HCI 시스템에서 문제없이 동작하는지, 다음으로 HCI 내부 가상 머신과 시스템 자체 하드웨어의 장애 발생 시, 어떻게 대처할 수 있는지 알아보는 것이었다. 이를 위해, 한 달간 POC를 진행할 수 있도록 각 제조사에 장비 대여를 요청하고 [그림 2]와 같은 HCI용 서버를 3 노드로 구성하여 테스트를 진행하였다.

• VxRail Hardware



• VxRail Software Stack

VxRAIL Manager	7.0.132 26894200
VMware integration	- VMware ESXi 7.0 U1d 17551050 - VMware vCenter Server Virtual Appliance (vCSA) 7.0 U1c 17327517 - VMware vSAN 7.0 U1d
Dell PowerEdge platform components	- PTAgent: 2.3 - BIOS: 2.9.4 - IDRAC: 4.40.00.201

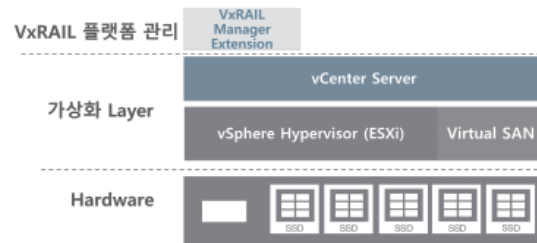
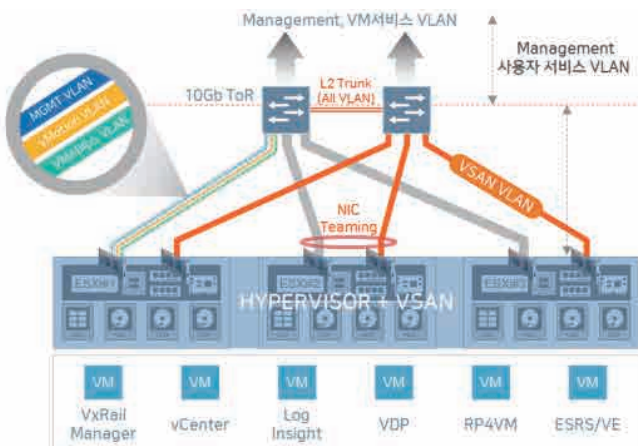


그림 2. HCI용 Dell사의 VxRail

제조사별로 상이하겠지만, HCI용이라고 해서 형태와 관리 면에서 기존 서버들과 크게 다르지는 않았다. 오히려 Nutanix는 전용 하드웨어를 내세우기보다 범용 서버에서도 HCI를 구현한다는 장점을 내세웠고, HP는 ‘Simplivity’, Dell은 ‘VxRail’이라는 전용 하드웨어로 장비에 대한 신뢰도를 내세웠다. 3개의 서버(노드)를 하이퍼바이저로 연결하고 CBS 뉴스룸을 구동하기 위한 가상 서버들과 네트워크를 구성하여 본격적인 테스트를 진행하였다. 해당 테스트 결과는 공개할 수는 없지만, 두 제조사가 POC를 통과하였고 그중 한 곳이 최종 입찰에 통과하여 CBS의 뉴스룸을 HCI 방식으로 구축하게 되었다.

HCI 구축

프라이빗 클라우드의 형태인 HCI를 구축하기 위해 용량부터 설계했다. CPU와 하드디스크는 여러 가상 머신들이 HCI 전체 자원을 공유할 수 있다. 예를 들면, HCI의 전체 물리적인 CPU 코어가 100개여도 40코어로 설정한 가상 서버 3대(총 120코어)를 운영할 수 있다. 하지만, 메모리는 공유할 수 없어서 처음 도입할 때 용량을 넉넉하게 구성해야 한다. 물론, 구입 후 컴퓨팅 자원이 부족하다면 노드를 하나 더 붙여서 전체 HCI 시스템을 확장 재구성하면 된다.



※ VxRail의 기본 가상 스위치는 Distributed vSwitch(dvs)
 ※ 총 4개 중 각 2개의 10Gb NIC Port에 대하여 Teaming 구성 되어 있고, 각 NIC Port는 장애발생시 상호 Failover
 ※ DVS가 제공하는 NIOC를 통하여 QoS 적용

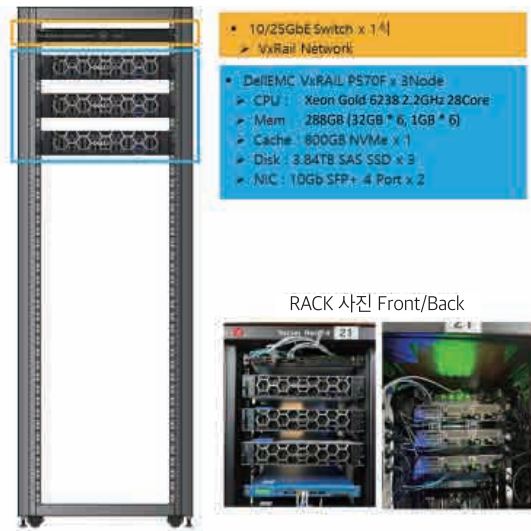
10G 스위치 및 가상스위치 VLAN 구성

- MGMT VLAN : vCenter 및 ESXi Host 관리 VLAN
- vMotion VLAN : Live Migration에 사용
 * 기존 장비의 VM을 Live Migration 하려면 기존 장비 vMotion 대역과 통신이 가능하여야 함
- vSAN VLAN : Storage Data Plane을 위한 격리 VLAN
- VM Service VLAN : VM 서비스 용도의 VLAN

Traffic Type	UPLINK1(10Gb)	UPLINK2(10Gb)
Management	Active	Standby
Virtual Machines	Active	Standby
vMotion	Active	Standby
vSAN	Standby	Active

그림 3. CBS 뉴스룸 HCI 시스템 구성도

• 랙 실장



• 케이블 구성도

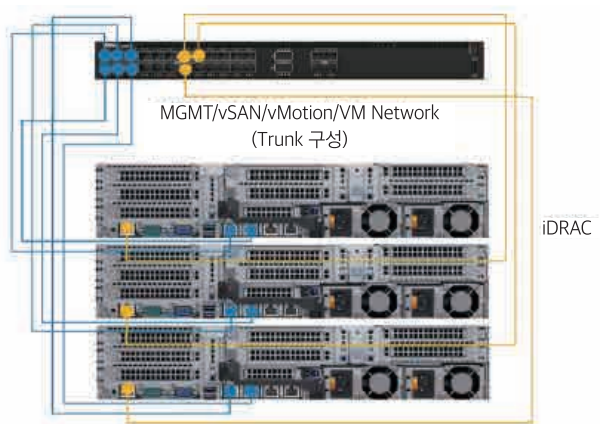


그림 4. HCI 정착 사진

도입 후, HCI 방식이 기존 legacy보다 더 나은 점을 요약하면 다음과 같다.

- 1 **서버를 VM(가상머신)으로 구성한다.** 별도의 서드파티 프로그램을 사용하지 않고도 기본적으로 템플릿 기능을 이용해 언제든지 VM으로부터 템플릿을 복제하여, 생성 당시 세팅(컴퓨팅 자원, OS, SQL, Network 등)으로 가상 서버를 만들 수 있다. 또한, 스냅샷 기능으로 가까운 시일 내에 복구가 빠르게 이뤄진다.
- 2 **장애 대처가 쉽다.** CBS 뉴스룸은 3 노드로 구성되어 있는데, 노드당 CPU, Memory, HDD, GPU만 대용량으로 구성한다면 3 노드로도 가상 서버 20대는 운영할 수 있다. 이렇게 되면 단순히 물리적인 서버만 봤을 때, 20대가 아닌 3대의 서버만 잘 관리하면 된다. 노드 1대에 장애가 발생하면, 해당 노드에서 Active 중인 가상머신은 다른 노드로 끊김 없이 마이그레이션 되기 때문에 실시간 서비스 제공에도 문제가 없다.
- 3 **컴퓨팅 자원 분배가 쉽다.** 물리적인 서버는 성능을 올리기 위해서 전원을 끄고, CPU나 메모리를 추가해야 한다. 반면에 HCI 시스템은 가상으로 할당된 자원을 추가할 때, 무중단으로 가능하다. OS의 재부팅도 필요하지 않다.
- 4 **추가 개발이 쉽다.** 예를 들어 트랜스코딩 서버가 테스트로 필요하다면 VM 템플릿에서 복제하고 네트워크 포트 그룹에서 어느 대역이 필요한지 설정해주면 준비 끝이다. 가장 유용한 경우는 소프트웨어 버전 업그레이드를 예로 들 수 있다. 기존 DB, WEB, WAS를 복제하여 네트워크만 다르게 구성하고 버전 업데이트를 하면 구버전과 신버전을 실시간으로 운영 및 테스트할 수 있기 때문이다. 더군다나 이렇게 구성하는 데 1시간도 걸리지 않는다.

마무리하며

CBS가 프라이빗 클라우드의 형태인 HCI 시스템을 도입하려 한 2020년에는 가격에 대한 이슈가 있었다. HCI 도입 가격이 legacy 방식에 비해 비쌌기 때문이다. 이럴 경우, 관리자 입장에서는 HCI 방식이 유리하나 사용자 측에서는 큰 차이를 느낄 수 없어 가격 정책을 토대로 legacy 방식을 선호하게 된다. 그러나 이제는 어떤 방식을 도입해도 가격이 비슷해졌기에 HCI를 추천해드리고 싶다. 유연성과 확장성에서 뛰어난 뿐만 아니라 컴퓨팅 자원을 골고루 나눠쓰면서 TCO(Total Cost of Ownership)도 적게 든다. HCI는 환경도 생각하고 방송기술의 발전에도 이바지할 수 있다고 생각한다.

끝으로, 그동안 같이 POC를 진행하고 연구하느라 고생했던 CBS 정보네트워크부 직원들에게 이 지면을 빌려 감사한 마음을 전합니다. 🙏

KBS 청주방송총국 기술국 자생적 프로젝트팀, TIMS를 소개합니다 - 3

라우드니스 플러그인을 이용한 방송제작 활용방안

글. 김건영 KBS 청주방송총국 기술국 기술감독

KBS 청주방송총국 기술국의 자생적인 프로젝트팀, TIMS의 세 번째 이야기입니다.

정해진 틀 없이 자유롭게 아이디어를 실현하는 팀스(TIMs) 활동은 스스로 하고 싶은 일을 정하고 시도해볼 수 있다는 점이 큰 매력입니다. 여기에 각기 다른 역량을 갖춘 구성원들의 영향은 저에게 새로운 영감과 업무를 수행하는데 긍정적인 시너지효과를 가져다줍니다. 이번 기고문인 '라우드니스 플러그인을 이용한 방송제작 활용방안' 역시 팀스(TIMs) 구성원들이 큰 도움이 되었습니다.

아이디어의 시작

초기 '라우드니스 플러그인을 이용한 방송제작 활용방안'은 사전에 인지하지 못하고 방송 중 갑작스럽게 나오는 큰 소리와 여러 환경에서 녹음된 편집 부분의 음향 불균형에 아쉬움을 느껴 이를 개선하고 싶은 마음에 시작했습니다. 무엇보다 업무에 적용하기 위해서 높은 호환성과 손쉬운 사용방법이 필요했는데 플러그인 소프트웨어를 활용함으로써 문제를 해결할 수 있었습니다. 라우드니스 플러그인은 언제나 쉽고 빠르게 라우드니스를 측정하고 보정함으로써 사전 제어가 가능하고 현재 급격하게 커가는 디지털 플랫폼 매체에서 활용 가능성 또한 기대할 수 있습니다.

라우드니스는 무엇이고, 음향에서 라우드니스는 왜 중요할까?

방송에서 사용하는 음량 레벨의 단위인 라우드니스 LKFS(Loudness K-Weighted relative to Full Scale)는 청각특성을 반영한 심리음향의 크기입니다. 사람의 청각은 주파수에 따라 감각적으로 다른 크기의 느낌을 가지게 되는데 라우드니스는 이런 특성을 고려한 음량 세기의 상대적 크기를 표현합니다. 청각 특성상 사람의 귀는 중음에 민감해 작은 소리(낮은 라우드니스)에서는 점차 저음, 고음, 중음의 순서로 소리가 줄어들어 나중에는 저음과 고음을 구분해 들을 수 없게 됩니다. 반대로 큰 소리(높은 라우드니스)에서 저음, 고음, 중음이 모두 잘 들리기 때문에 소리가 명료하다고 느끼며 소리가 클수록 좋은 소리라고 시청자는 느끼게 됩니다. 이에 방송사들은 경쟁적으로 더 큰소리로 방송을 내보내게 되었고 이로 인한 부작용이 발생하자 과학기술정보통신부는 방송법 제70조의2 제1항에 프로그램 평균 라우드니스 기준을 -24 ± 2 LKFS로 정규화했습니다. 라우드니스 기준은 정기적으로 준수 여부를 확인하고 과태료를 부과하고 있어 음향에서 라우드니스를 확인하는 일은 매우 중요한 사항입니다.

설정 파라미터로 보는 동작 원리

라우드니스 플러그인은 단 4가지 파라미터 설정으로 결과물을 얻을 수 있는데, ① 방송법 적용기준인 프로그램의 시작과 끝의 평균음량 **Integrated** ② 단 구간(3초)의 음량을 제한하는 평균값(RMS) 압축기 **Short-term**, ③ 순간(400ms)의 음량을 제한

하는 **Momentary**, ④ 한도가 초과하는 높은 음량을 통제하는 **True Peak** 설정으로 원하는 결과물을 만들어 낼 수 있습니다. True Peak는 필요한 경우에만 동작하는데, 기존 파일이 변환하고자 하는 Short-term 및 True Peak 사양을 충족하는 경우 처리되지 않습니다. 라우드니스는 분석한 전체 프로그램의 오디오 레벨을 고려해서 조정되기 때문에 기존 소스가 과도하게 역동적이거나, 설정 파라미터를 극단적으로 설정하지 않는 이상 음향변환 후 품질저하에 대한 이질감은 느껴지지 않았습니다.



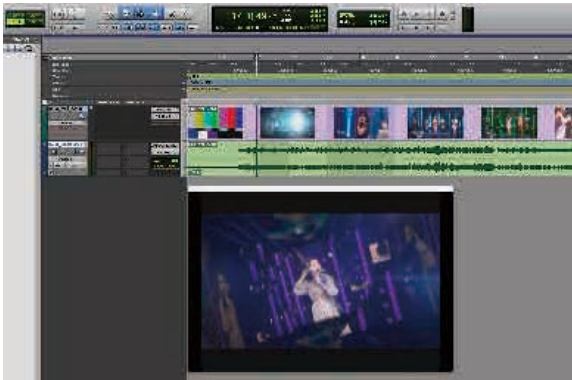
IZOTOPE RX Loudness Control



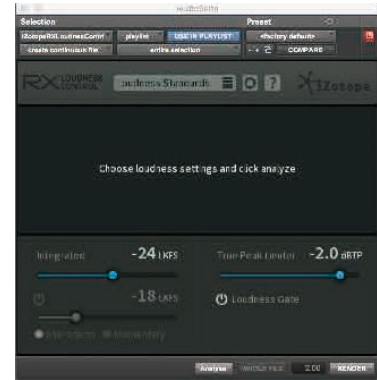
Jünger Audio Level Magic

동작 과정과 사례

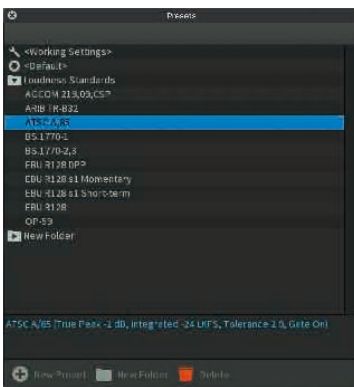
라우드니스 플러그인을 사용하는 순서는 5가지로 먼저 ① 프로그램 파일을 업로드합니다. 그다음 ② 사용하고자 하는 플러그인을 실행합니다. 플러그인은 여러 종류가 있으며 연구는 iZOTOPE 사의 RX Loudness Control 플러그인을 사용했습니다. 그리고 ③ 프리셋을 설정합니다. 초기설정 이외에도 사용자가 설정한 음악 프로그램, 뉴스, 온라인 매체 등 용도에 맞는 프리셋 설정을 저장할 수 있습니다. ④ 오디오 분석을 통해서 현재 프로그램의 라우드니스, Short-term, True Peak 값을 알 수 있습니다. 이후 ⑤ 오디오 변환을 통해 원하는 프리셋으로 자동변환된 프로그램 파일을 얻을 수 있습니다.



① 프로그램 업로드



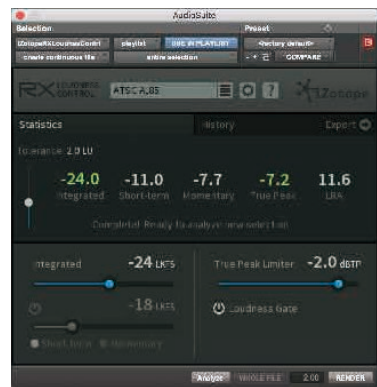
② 플러그인 실행



③ 프리셋 설정(ATSC A/85)



④ 오디오 분석



⑤ 오디오 변환

청주충국의 <무대를 빌려드립니다>라는 28분 59초의 프로그램을 분석하고 변환하는 데에는 총 45초의 시간이 걸렸습니다. 15초가 걸린 분석을 통해 이 프로그램의 평균음량(Integrated)은 -18.5 LKFS인 것을 알 수 있었고, 자동변환 30초를 통해 방송표준 기준에 부합하는 평균음량(Integrated)인 -24.0 LKFS로 변환했습니다. 음질의 왜곡은 느낄 수 없었고 사용방법 역시 매우 간단했습니다.



라우드니스 -18.5



라우드니스 -24.0



사용 전 보정 부분



사용 후 보정 부분

음향 불균형의 효과적 비교를 위해 뉴스 리포터를 이용했습니다. 설정 파라미터는 평균음량(Integrated) -24 LKFS, Momentary -18 LKFS 설정, 변환 결과 기자 멘트와 현장음의 음향 불균형을 해소하여 리포트 품질을 개선할 수 있었습니다.

기타 3가지 효과

높은 호환성 / 사전 라우드니스 모니터링

라우드니스 플러그인은 Avid ProTool, Adobe Premiere Pro CC, Logic Pro X, Final Cut Pro 등 플러그인 방식으로 높은 호환성을 가지고 있습니다. 또한 직관적으로 사전에 프로그램 라우드니스를 파악함으로써 기준 준수 여부를 파악할 수 있습니다.

경제성 / 효용성

송출단의 하드웨어 용거(Jünger) 장비는 라우드니스 기준에 맞춰 낮은 소리는 크게, 큰소리는 작게 만드는 역할을 수행해서 경우에 따라 <유희열의 스케치북>과 같은 음악 프로그램을 송출하는데 'Bypass'를 시키기도 합니다. 라우드니스 플러그인은 하드웨어 장비를 대체하여 설정값을 쉽게 변경할 수 있고, 고장 위험이 없는 소프트웨어 형식으로 별도의 장비 설치 장소도 필요하지 않아 여러 환경에서 작업이 가능합니다. 그리고 기존에 프로그램의 길이만큼 재생하며 일일이 라우드니스를 측정하던 불편함이 수초의 짧은 시간으로 가능해졌습니다. 또한 생방송에서 음향감독이 라우드니스 모니터를 통해 라우드니스 기준을 준수하는 것처럼 플러그인을 통한 라우드니스 제어가 가능합니다.

맞춤형 디지털 플랫폼 소스 변환

별도 기준이 없는 온라인 매체들 속에서 방송음량으로 제작된 프로그램들의 음량은 매우 작기 때문에 플랫폼에 적절한 음량의 소스 변환이 필요합니다. 일례로 약 -14 ~ -15 LKFS 평균음량을 가진 Youtube에서 광고와의 음량 차이를 고려하더라도 짧은 시간에 변환 가능한 라우드니스 플러그인은 맞춤형 온라인 소스를 제공하는데 큰 도움이 될 것입니다.

팀스(TIMs) 활동을 통해

‘디테일이 좋다고 모두 좋은 글은 아니지만, 좋은 글은 반드시 디테일이 좋다’라는 말이 있습니다. 방송에서도 같은 맥락으로 ‘좋은 방송은 반드시 디테일이 좋다’라고 생각합니다. 앞으로도 틈틈이 업무를 개선하고 관심 있는 것들을 하나둘 방송에 적용해 보면서 즐거움과 성취감을 모두 가져갈 수 있는 욕심을 부려보고 싶습니다. 📺

KBS 대하드라마 '태종 이방원' 제작기

글. 최동은 KBS 제작기술센터 후반제작부



대하드라마 <태종 이방원>은 고려라는 구질서를 무너뜨리고 조선이라는 새로운 질서를 만들어가던 여말선초(麗末鮮初) 시기, 누구보다 조선의 건국에 앞장섰던 리더 이방원의 모습을 새롭게 조명하는 드라마입니다. 21년 12월 11일부터 22년 5월 1일까지 32부작으로 KBS 1TV 토/일에 방송되었습니다.

테크니컬 슈퍼바이저

필자는 KBS 제작기술센터 후반제작부 소속으로 대하드라마 <태종 이방원>에서 테크니컬 슈퍼바이저로서 UHD 워크플로우 설계와 VFX 기획 제작, 그 외 기술적 이슈를 해결해주는 역할을 담당했습니다. 드라마에서 테크니컬 슈퍼바이저는 촬영부터 송출까지 카메라의 촬영코덱부터 LUT 선정, 데이터 컨버팅뿐만 아니라 원활한 편집이 가능하게 지원하고, 후반 VFX의 기획 및 제작, 컨펌 그리고 색보정 Look 설정을 관리하며, 마지막으로 송출, 마스터본 클린본 제작까지 후반공정의 전반적인 부분을 담당하게 됩니다.

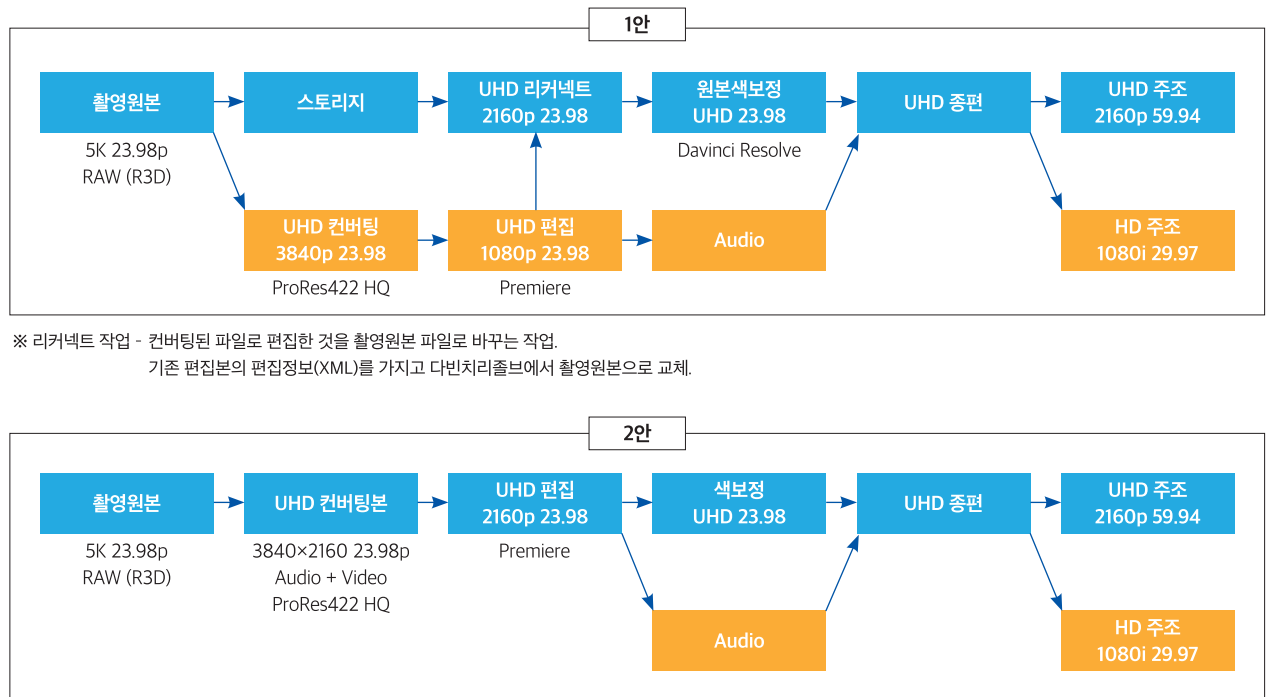
대하드라마 워크플로우 설계

이번 <태종 이방원>은 UHD와 HD 포맷으로 동시 방송되었습니다. 긴 호흡의 32부작 대하드라마 전체를 UHD 포맷으로 제작하는 것은 약간은 부담스러운 작업이었습니다. 드라마는 촬영이 미리 시작되어도 방송이 진행되면 촬영 일정, 편집 후반공정 등 다양한 이유로 생방송에 가까운 제작 일정으로 바뀌기 때문입니다. 이 때문에 혹시나 모를 방송 사고에 대비한 이슈를 줄이기 위해 조금은 다른 UHD 제작 워크플로우를 설계하게 되었습니다.

기존 드라마는 4K 이상의 카메라로 촬영된 촬영원본을 HD로 컨버팅 해서 이 컨버팅본으로 편집을 마치고, 편집본의 XML을 가지고 다시 원본으로 바꾸어 원본 색보정을 진행하게 됩니다. KBS에서 방송했던 UHD 드라마스페셜이나 사전제작 UHD 드라마는 보통 이렇게 제작하였습니다. 하지만 이번 대하드라마는 기존 HD 컨버팅 대신에 UHD ProRes422 HQ 컨버팅을 하였고, 기존 Final Cut Pro 7이 아닌 Premiere Pro를 이용하여 UHD 편집을 하였습니다.

UHD 워크플로우를 아래 1안처럼 촬영원본으로 리커넥팅하여 원본 색보정으로 진행하였습니다. (원본으로 색보정을 하게 되면 R3D RAW이기 때문에 보다 넓은 영역의 색공간과 비트레이트, 다이내믹 레인지를 가지고 보정 작업을 할 수 있어서 결과물의 품질에 유리합니다.) 하지만 만약에 모를 사고에 대비하여 UHD 제작 시간 부족 시에는 2안으로 편집실에서 UHD 파일로 출력하여 방송을 할 수 있게 준비해놓았습니다.

대하드라마 UHD 워크플로우



위와 같이 워크플로우를 설계하니 장점과 단점이 동시에 생기에 되었습니다.

우선 첫 번째 장점으로서는 편집 자체가 UHD로 제작되기 때문에 진짜 급할 때는 원본 색보정을 하지 않고 통파일로 색보정을 진행할 수 있으며, 편집 파일을 촬영원본으로 바꾸는 리커넥팅 과정이 없어서 시간을 절약할 수 있습니다. 하지만 원본이 가지고 있는 색정보보다는 부족하다는 단점을 가지고 있습니다.

두 번째 장점으로서는 특수영상을 UHD로 제작하였는데, UHD 편집을 하다 보니 Premiere에서 바로 출력하여 특수영상팀으로 전달할 수 있어서 많은 시간을 아낄 수 있었습니다. 기존대로라면 특수영상팀들도 모두 촬영원본으로 리커넥팅 후 출력해서 특수영상팀에 넘겨줘야 하는데 이 부분에 대한 인력 확보가 필요하고 많은 시간이 소요되기 때문입니다. 데이터 손실을 줄이기 위해 DPX 시퀀스 파일로 특수영상을 작업하기도 하는데 예산과 시간의 어려움으로 ProRes로 진행하였습니다. 단점으로는 기존 HD 컨버팅이 아닌 UHD 컨버팅을 하므로 데이터가 커지게 됩니다. 데이터가 커져서 컨버팅 시간 및 복사 시간 그리고 스토리지 용량이 증가하였습니다. 하지만 요즘 컴퓨터 사양이 좋아져 컨버팅 시간이 줄고 SSD가 보편화되면서 복사시간이 줄어 제작하는 데는 어려움이 없었습니다.

예상대로 초반 <태종 이방원>의 캐스팅 난항 및 배우 스케줄로 인해 촬영 일정이 늦어지면서 후반제작 시간이 부족해졌고, 중반 이후부터는 전반적으로 제작시간이 많이 부족했습니다. 끝부분은 방송 몇 일 전에 촬영을 하고 방송하게 되었습니다. 그렇지만 부족한 후반제작 시간에도 UHD 송출을 정상적으로 할 수 있었습니다.

촬영, 데이터 컨버팅, 편집

촬영은 A팀, B팀 RED GEMINI 5K 카메라에 서브 카메라는 소니 FX9, FX3 카메라, Inspire, Mavic 3 드론 등을 사용하였습니다. RED 카메라는 R3DCODE RAW로 촬영하였고 Color Space는 REDWideGamutRGB, Gamma Curve는 Log3G10으로 제작하였으며, 소니 카메라는 XAVC 포맷의 S-log3 Log로 촬영하였습니다.



촬영 RED GEMINI 5K 카메라



Inspire 드론 사진



현장 데이터 컨버팅 사진

촬영감독, 색보정감독님들과 테스트를 진행하여 포맷 및 LUT를 설정하고 서브 캠의 톤 매칭을 하였습니다. 그리고 데이터매니저와 사전에 컨버팅 방법을 논의, 교육하여 파일명 변경 및 LUT 설정, 오디오-비디오 Sync도 맞추었습니다. 하지만 이런 준비에도 불구하고 FX3 카메라의 Sync가 틀어지고 카메라 LUT 메타데이터가 변경되어 잘못 컨버팅이 되었고, 촬영본을 다시 컨버팅하기도 하였습니다. 촬영 데이터가 편집을 거쳐 색보정까지 데이터 손실 없이 넘어와서 고품질의 드라마를 제작할 수 있게 하는 것이 테크니컬 슈퍼바이저의 가장 중요한 역할이라고 할 수 있습니다.

편집실은 총 3실로 편집기사님과 편집보, 조연출용 아이맥프로와 뉴맥프로 총 6대를 세팅하였고 스토리지는 250TB를 배정하였습니다. 보통 미니시리즈 16부작의 경우 200TB 정도를 사용하는데 긴 호흡을 가진 대하드라마이고 방송시간이 50분이어서 그런지 32부작에 UHD 컨버팅을 진행했음에도 250TB 정도만 사용하였습니다.

편집도 프리미어로 UHD 컨버팅본으로 작업하는데 전혀 문제가 없었습니다. 하지만 원인 모를 버그들이 발생하여 그때마다 해결하면서 진행하였습니다.

VFX 기획 및 제작

EP01 - 씬53 개경 성벽 위		
Scine	Story Board	Script
EP01-S53-C01		밀려드는 대군
		사다리 올리고
		SIDE F.S

<태종 이방원> 공성전 씬 스토리보드

EP01 - 씬5 꿈 씬		
Scine	Story Board	Script
EP01-S#6		안개를 뚫고 나오면 평원 (전투가 벌어지는 곳)
		전투상황

<태종 이방원> 꿈 씬 스토리보드

고려, 조선을 다루는 대하드라마여서 공성전, 왕자의 난, 조사의의 난 등 전쟁 장면 그리고 세트 크로마, 시대적 배경을 바꿔야 하는 매트작업 등 VFX 관련 이슈들이 많았습니다. 촬영 전부터 현장답사와 VFX 기획 회의를 통해 이방원 꿈썬이나 공성전을 어떻게 표현할지 고민하였고, 스토리보드를 그리고 프리비즈 작업을 통해서 촬영 계획을 세웠습니다.

촬영 현장을 방문하여 카메라감독님과 특수영상 컷의 앵글이나 화면 움직임 등을 현장에서 조율하여 촬영하였고, 특수영상 작업에 필요한 촬영 소스도 확보하였습니다. 이와 같이 현장 수퍼바이징을 하여 후반 VFX 작업에 문제가 생기지 않도록 준비하였습니다.



꿈 썬, 특수영상 컷 현장 수퍼바이징



공성전 썬, 특수영상 컷 현장 수퍼바이징

가장 품이 많이든 공성전은 문경에서 3일간 촬영을 하였고, 최소 필요한 2~300명의 인원으로 촬영을 진행하였습니다. 큰 규모의 대군을 보여줘야 하는데 산으로 둘러싸여 있는 장소여서 뒷부분을 매트로 다 밀고 촬영 군사는 남겨 놓고 나머지는 디지털 캐릭터로 군사를 늘렸습니다. 어색함을 줄이기 위해 멀리 있는 군사와 말들도 움직임을 주었고 라이팅과 먼지를 넣어 어색함을 줄였습니다. 이렇게 규모가 있는 특수영상은 연출부와 의논하여 특수영상팀이 작업할 수 있는 시간을 주기 위해 1~2달 전 먼저 촬영을 하였고, 가편집하여 특수영상본을 넘겨주었습니다.



공성전 촬영본

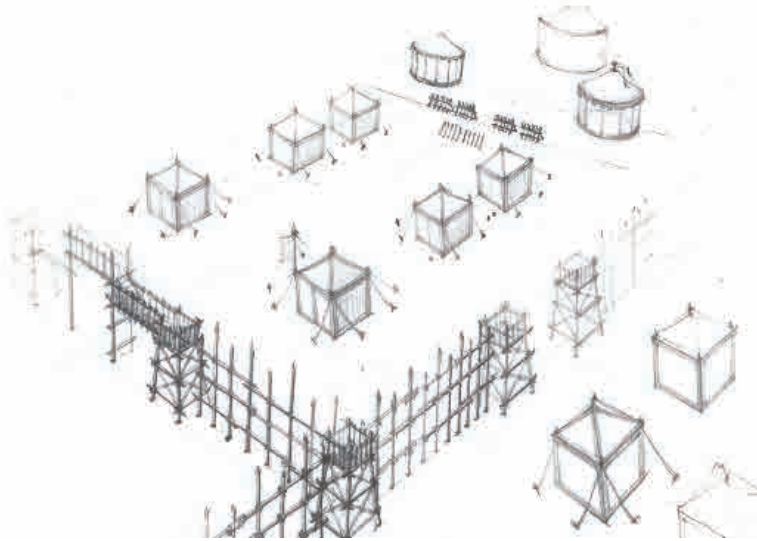


벌판, 산 매트 VFX



군사 디지털 캐릭터 확장 VFX

군막 썬 제작 시 미술감독님과 어디까지 미술로 꾸미고, 어느 부분부터 특수영상으로 대체할지 많은 이야기를 나누었습니다. 시간과 비용을 아끼기 위해 드라마를 찍을 최소한의 미술을 하고 나머지 풀샷은 특수영상으로 확장하였습니다.



군막 스케치업



군막 촬영본



군막 확장 VFX

또한, 수원 KBS 세트장에 세트를 지어서 촬영했는데, 내부가 아닌 외부 전경까지 촬영되어야 하기에 3면을 크로마로 둘러서, 세트에서 벗어난 부분은 크로마 키를 빼서 합성하였습니다. 낮씬과 밤씬의 전경을 만들기 위해 매트로 주변 환경을 연장하였습니다.



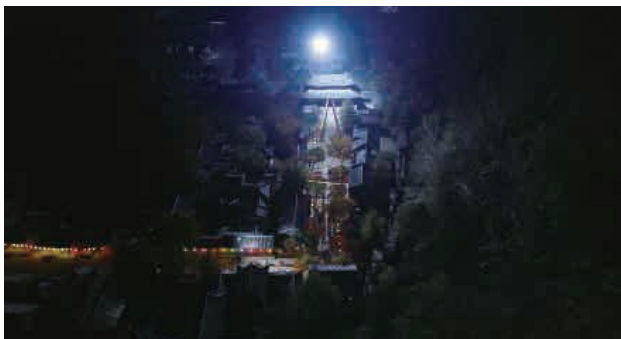
수원 세트 촬영본



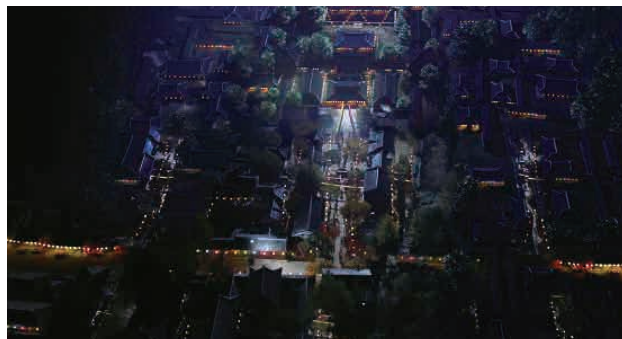
마을 매트 VFX



그 외 행렬 연장, 군사 수를 늘리거나 화살, 피, 명나라 세트 합성 등 많은 특수영상 장면들이 있었습니다. 제작하면서 많은 변수들이 있었지만 대하드라마여서 가발이나 수염 분장을 하는데 망사와 같은 테이프에 수염을 붙이는 거라 망사가 다 보여서 수염을 티 안 나게 지우는 작업, 그리고 이방원(주상욱) 연기자의 눈에 다래끼가 나서 이를 지우는 작업도 진행하였습니다.



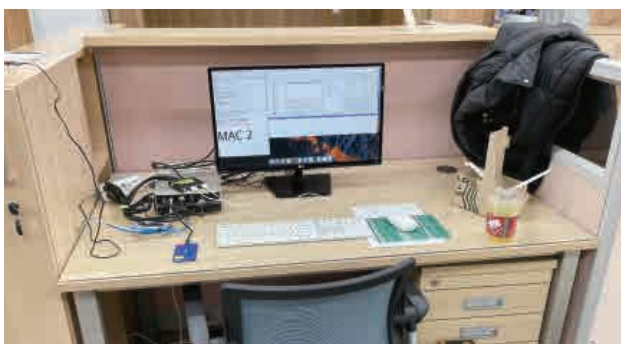
후반제작 전과 후의 밤 씬 비교



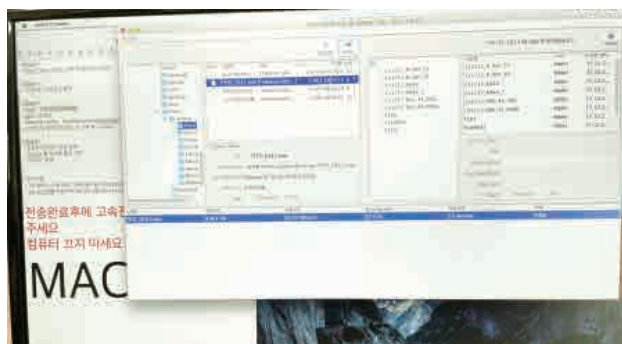
후반제작부에는 드라마 담당자가 2명뿐이기에 대하드라마의 2D, 3D VFX 작업은 ‘넓은별 동쪽’이라는 외주 업체에서 진행하였습니다. 필자는 테크니컬 수퍼바이저로 드라마의 VFX 기획, 현장 수퍼바이징, 특수영상 소스 촬영 및 디렉션, 컨펌을 진행하였고 특수영상 제작 시 규모와 제작 방식(2D, 3D) 판단을 통해 특수영상 비용과 시간을 조율하여 방송시간에 맞춰 작업의 퀄리티를 조정하여, 방송 사고가 발생하지 않도록 진행하였습니다.

고속 전송

기존에는 촬영이 완료되면 자동차로 촬영원본과 컨버팅 데이터를 이동하는 방식이었습니다. 하지만 대하드라마는 촬영이 주로 문경에서 진행되고 한번 문경에 가면 3박 4일씩 숙박하며 촬영을 진행하기에 데이터를 옮기는 것이 어려웠습니다. 이런 이유로 KBS 내부에서 오픈소스를 활용한 FTP 고속 전송시스템을 개발하였고, 문경세재 관리사무소에 서버를 설치했습니다. 서버를 통해 현장에서 촬영한 데이터를 바로 별관 KBS 드라마 편집실로 전송할 수 있게 구성하였고, 촬영 중간중간마다 데이터를 보내서 편집이 이루어지게 하였습니다. 막바지에는 촬영 후 바로 편집을 해야해서 아주 유용하게 사용하였습니다.



고속 전송 장비



KBS 고속 전송 프로그램

앞으로의 새로운 제작방식

요즘 새로운 제작방식이 프로그램 제작에 적용되어 작업이 이루어지고 있습니다. 기존과 다르게 드라마와 다큐멘터리 제작 시 새로운 제작 방식을 이용하여 제작해 보기도 하였습니다.

크로마 합성이 아닌 IN VFX 카메라 기술을 활용하여 LED를 통한 다큐멘터리 촬영을 하였고 드라마 <오월의 청춘>을 제작할 때는 80년대 대구 거리를 재현하기 위해, 세트를 라이더 촬영하여 3D 제작에 활용하기도 하였습니다. 그리고 Reality Capture 라는 3D 캡처프로그램을 이용하여 지형이나 사물, 인물을 모델링하여 방송에 이용하였습니다.

또한, 디지털 캐릭터 기술의 발전으로 기존 3D SCAN에서 Rigging(움직임) 및 Morpher(표정)를 제작 후 Motion Capture 하여 방송에 활용하기도 하였고, 게임엔진인 Unity나 UNREAL을 방송 제작에 활용하고 있기도 합니다.



LED XR 촬영 (지구의 경고)



Pixotope을 활용한 XR 합성본



<오월의 청춘> 라이더 모델링 데이터 (3D)



Reality Capture 건물 모델링 데이터 (3D)

대하드라마 <태종 이방원>을 찍으면서 새로운 다양한 제작방식을 도입하고 싶었지만 비용과 시간의 제약으로 어려움이 많았습니다. 앞으로 드라마도 현재와 같은 제작 환경과 시간, 비용 문제 극복을 위해 새로운 기술을 더 적용하고 제작방식에도 변화를 주어 보다 개선될 것으로 기대하고 있습니다.

마무리하며

우여곡절이 많았지만 부족한 시간에도 무사히 방송을 끝낼 수가 있었습니다. 아쉬운 부분도 많았지만 새로운 것들을 배우고 경험할 수 있는 시간이었습니다.

현재는 <2022 UHD 드라마스페셜>을 제작 중이고 차기 대하드라마를 제작하기 위해 연출그룹, 촬영감독들과 함께 사전 기획 회의를 하고 있습니다. 그리고 대기획 다큐멘터리 제작을 위해 준비하고 있습니다.

테크니컬 슈퍼바이저로서 촬영부터 후반공정까지 담당, 관리해야 할 부분이 많아 때론 힘들기도 하지만 프로그램 제작에 있어서 보람 있는 직업으로 생각합니다. 앞으로는 프로그램 제작에서 Virtual Production, Volumetric Capture 등 다양한 신기술을 활용하여 제작해보고 싶습니다. 감사합니다. 📺



그림 1. <너를 만났다 3: 엄마의 꽃밭> 포스터

MBC VR 휴먼다큐멘터리 ‘너를 만났다 3 : 엄마의 꽃밭’ 제작기

글. 이승환 & 하태림 (썬로커스 PD)

상상

누구나 한 번쯤은 상상해봤을 것이다. 지금은 볼 수 없지만 너무나도 보고 싶은 한 사람을 만나는 것. 함께했던 그 순간을 다시 경험하는 것. 미처 하지 못했던 말을 건넨 후 위로받는 것. 이렇게 우리의 기억은 그리움을 매개로 상상력을 부추긴다. 사무치는 어떤 순간에 대한 그리움은 기술의 발전과 함께 글에서 그림으로, 그림에서 사진으로, 사진에서 영상으로 그 외피를 변모하며 삶에서 떼어낼 수 없는 소중한 경험이 되어왔다. 그리고 이제는 영상을 넘어 실감 콘텐츠를 통해 또 다른 경험의 세상이 열렸다.

2021년의 늦은 봄, MBC 이모현 PD를 만나서 <너를 만났다 3>의 기획과 제작에 대한 제안을 들었다. 당시 LOCUS는 ‘현실과 가상세계의 연결’이라는 키워드를 중심으로 다수의 프로젝트를 성공적으로 마무리하며 Next Step에 대한 고민이 한창이

었다. 그동안 파리유네스코에 전시된 <기생충 VR>을 비롯해 <ROZY>, <서울옥션 NFT>, <XR 교육훈련 플랫폼 개발> 등의 프로젝트들을 진행하며 메타버스 생태계와 실감 콘텐츠의 기술 및 노하우를 차곡차곡 쌓고 있었기 때문에 새로운 디지털 경험(Digital Experience)에 대한 우리의 갈증은 여전히 뜨거웠다. 그래서 MBC의 제안이 흥미로웠다. 1편과 2편이 그랬듯 여전히 제작비에 대한 부담이 있었기에 많은 이들을 설득해야 하는 과정이 있었지만 결국 MBC와 공동제작을 하게 되었다.

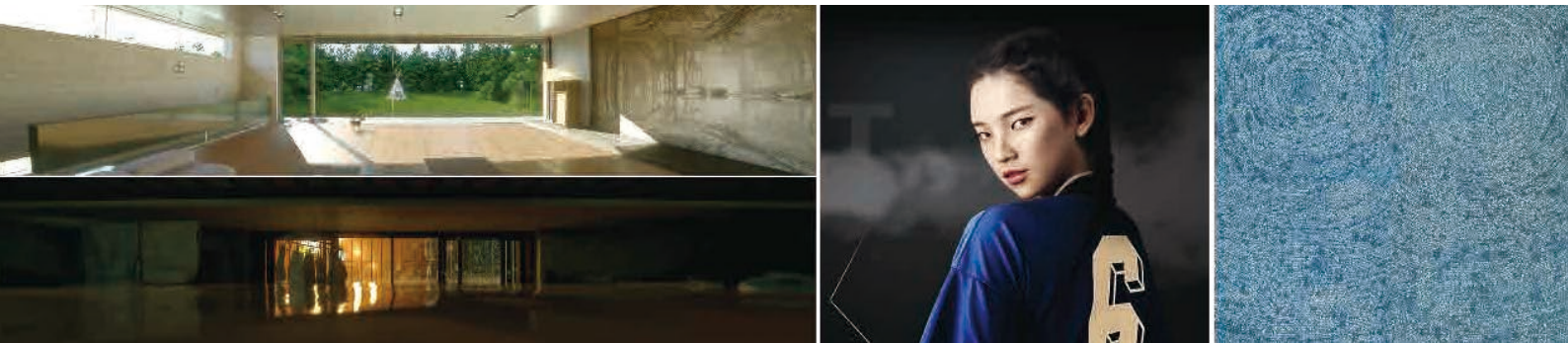


그림 2. 왼쪽부터 <기생충 VR>, <버추얼 인플루언서 Rozy>, <김환기 우주 NFT>

물론 <너를 만났다> 시리즈는 이미 다큐멘터리와 VR의 새로운 지평을 열었던 작품이고 이에 대한 부담도 분명히 있었다. 그러나 우리가 도전적인 콘텐츠를 제작하며 쌓아온 감각을 통해 제공할 수 있는 차별화된 경험이 있다고 확신했다. 특히 김하나 씨와故유인애님의 사연을 듣고 인터뷰를 보고난 후에는 되려 욕심이 생겼다. 누군가에게 꼭 필요한, 그리고 잊을 수 없는 소중한 경험을 선물하는 일은 가슴 뛰는 일이었고 그 자체로 방송을 넘어서 의미 있는 일로 느껴졌기에.

시작



그림 3. <너를 만났다 3: 엄마의 꽃밭>의 한 장면

기획 및 SI 단계에서 가장 우선해서 고려했던 것은 콘텐츠의 환경이다. <너를 만났다> VR은 실시간 렌더링 파이프라인을 사용하며 동시에 촬영 카메라와 XR 소프트웨어까지의 연동이 필요하다. 또한 하드웨어가 PC뿐만 아니라 VR과 버추얼 프로덕션 솔루션까지 그 폭이 넓어지기 때문에 프로젝트의 퍼포먼스 리소스 사양이 몹시 제한적이다. 이러한 환경을 고려해서 드로우콜 테스트 및 최적화 작업에 많은 시간을 할애하며 제작 및 개발을 진행했다. 단순히 콘텐츠를 만들고 끝나는 것이 아니라 최종적으로는 방송의 결과물까지 고려해야 하는 상황 속에서 최적의 결과물을 위한 솔루션을 끊임없이 탐구해나가야만 했다.

시즌 1, 2와의 가장 큰 차이점은 캐릭터에 있다. 기존 시즌에서는 한 명의 캐릭터만 제작했던 것과 달리 60대 어머니의 마지막 모습과 30대 어머니의 젊은 모습을 함께 기획했다. 정해진 제작 기간 내에 2명의 High-Quality 캐릭터를 제작 후 인터랙션까지 가능하게 만들기 위해서는 전통적인 제작 파이프라인을 따라가지 않아야 한다고 판단했다. 그래서 단기간에 베이스 모델을 생성할 수 있는 다양한 파이프라인을 R&D 하며 프로젝트를 진행했다. 또한 기존에 LOCUS에서 제작했던 디지털 휴면에 대한 노하우와 솔루션을 십분 활용하여 1, 2편 대비 캐릭터의 타겟 퀄리티를 상당 부분 상향해서 기획했고, 제작은 굉장히 타이트한 일정으로 진행됐다.

Character

60대 시절의 어머니는 제작에 참고할 고화질 사진이 충분히 확보되어 있었다. 덕분에 베이스 모델 제작이 수월했고 사진들을 참고해서 체형, 안면윤곽 등의 작업을 우선해서 진행할 수 있었다. 암 투병 당시의 병약한 모습보다는 인천집 마당에서 평화로운 일상 속에 계신 모습을 재현하고자 하는 연출 의도를 살려 최대한 건강하셨던 모습으로 구현했다.

그중에 특별히 공들인 것은 주름의 표현이었다. <너를 만났다 3>에서는 60대 여성과 30대 여성이 함께 등장한다. 우리는 자연스러운 주름과 피부표현을 두 캐릭터 간의 명확한 차이점을 만들어낼 수 있는 포인트로 잡았다. 이를 위해 디테일한 표현을 할 수 있는 솔루션을 연구했고 보유 중인 포토그래메트리 장비를 통해 5~60대 한국인 여성의 피부 질감을 스캔할 수 있었다. 스캔 데이터는 텍스처 작업에 적극적으로 활용됐고 60가지의 모프타겟과 연동해 표정과 근육의 미세한 움직임에 따라 자연스럽게 주름이 생기고 사라지는 수준까지 표현해낼 수 있었다.



그림 4. LOCUS 포토그래메트리 촬영 솔루션



Interaction
Wrinkles map
OFF



Interaction
Wrinkles map
ON



그림 5. 故유인애님 캐릭터 실시간 반응형 주름 질감표현 On-Off

또한, 故유인에님과 체험자가 만나는 장소가 자연광을 직접적으로 받는 야외인 점을 살려서 빛과 피부의 상호작용에도 디테일한 요소들을 표현했다. 스케터링맵을 만들고 적용시켜 코나 입술 귀와 같은 얇은 피부조직에는 빛이 통과하고, 실제 사람 피부처럼 부드럽고 사실감이 도드라지도록 만들었다.

그런데 캐릭터 제작 공정을 거치며 피부의 빛 산란을 비롯한 상당 부분을 Reality Quality까지 끌어올렸음에도 산란되는 빛을 VR 디바이스와 실시간 렌더러가 계산하지 못해 제대로 표현하지 못하는 상황이 발생했다. 실시간 인터랙션 요소들과 배경 레벨 라이팅, 캐릭터의 헤어, 강아지의 털 등 많은 계산량이 요구되는 상황이었기 때문이다. 여러 방면에서 최적화에 대한 조율이 필요했고 디테일한 회의를 거쳐 배경 레벨과 캐릭터 라이팅 그리고 각 요소 간의 적절한 타협 및 최적화를 할 수 있었다. 그런데도 디바이스 및 환경의 한계로 퀄리티를 일정 부분 포기할 수밖에 없었던 부분이 못내 아쉽다.



그림 6. 30대 유인에님 캐릭터 제작과정

30대 시절의 어머니는 제작에 참고할만한 고화질 사진이 많지 않았다. 또한 사진마다 촬영된 시기가 달라 안면의 윤곽과 전체적인 형태에 차이가 있었다. 이러한 조건 때문에 어떤 시기의 모습을 어떤 방향성을 가지고 제작할지에 대한 부분이 큰 이슈였고, 신혼여행 당시의 모습을 최대한 복원하는 방향으로 작업을 진행했다. 상상력을 동원해서 하나 씨의 기억 속에 있는 어머니의 모습을 재현하는 일이었기에 쉽지 않은 작업이었다.

그런데도 하나 씨가 본인과 비슷한 나이대의 어머니를 만나 못다 한 이야기를 나눌 모습을 머릿속에 그리며 의욕적으로 작업할 수 있었다. 마침내 촬영 당일 날 젊은 시절의 어머니를 보며 연신 “예쁘다, 우리 엄마”를 되뇌던 하나 씨를 보며 우리의 노력이 헛되지 않았음을 느낄 수 있었다.

배경 공간

첫 번째 공간이자 하나 씨가 어머니를 처음 만날 공간인 인천집 마당은 디지털트윈 방식으로 제작했다. 다행히도 아직 인천 집에 출입이 가능했기 때문에 현장에 가서 충분한 레퍼런스 사진들과 mm 단위의 계측 데이터를 얻을 수 있었다. 인천집 곳곳의 재질과 환경요소들을 하나하나 디테일하게 재현함으로써 하나 씨가 어렸을 때 봤던 그 공간을 다시 한번 경험하게 해주 고자 했다.

공간을 재현한 후의 스텝은 인천집 마당을 어머니를 위한 공간으로 탈바꿈하는 것이었다. 꽃을 좋아하시던 모습을 화단과 함께 연출했고 마당 곳곳에 어머니의 흔적을 만들었다. 하나 씨가 어렸을 때 입었던 체육복, 이불 훌쩍 빨래부터 구석구석 놓인 화분까지 어머니가 실제로 생활하던 것처럼 연출했다. 여기에 더해 어렸을 적 키웠던 강아지 ‘나나’를 통해 인천집에 돌아온 하나 씨를 환영하고 안내하도록 했다. 하나 씨가 VR 환경에 더욱 몰입하게 만들기 위해서였다. 나나를 따라서 인천집과 마당을 구석구석 보고 난 후에는 빨래 너머에서 꿈에도 그리던 어머니가 걸어 나온다. 어머니와의 해후를 나누며 화단에 물을 주고 계단에 앉아서 도란도란 대화를 나누는 과정을 통해서 하나 씨는 VR에 완전히 몰입할 수 있었다.

어머니는 하나 씨의 둘째를 직접 만나지 못하고 돌아가셨다. 그래서 하나 씨는 둘째 아들 준우를 어머니께 보여드리지 못한



그림 7. 인천집 마당 사진(위), VR로 구현한 인천집 마당(아래)

것을 평소에 마음에 담아두고 있었는데, 어머니가 준우를 보실 수 있도록 선우와 준우의 일상적인 모습을 촬영해 공간에 배치했다. 창문을 통해 들여다보이는 인천집 내부는 360VR을 활용해 입체감 있는 공간으로 제작되었으며 하나 씨는 어머니와 선우와 준우에 대해 이야기하고 근황을 나눌 수 있었다.

마당에 있는 그네는 하나 씨가 어렸을 때 즐겨 타던 것으로 최초 기획에서는 그네를 직접 타는 인터랙션이 존재했다. 그러나 VR 환경에 익숙하지 않은 하나 씨가 멀미하거나 만에 하나의 안전문제가 생길 것을 고려해 어머니가 그네를 타는 것으로 수정했다. 하나 씨가 어머니와 함께 어린 시절 그네를 회상하며 대화를 하다 보면 자연스럽게 공간이 ‘엄마의 천국’으로 전환된다.

두 번째 공간인 엄마의 천국은 세상에 존재하지 않는 공간을 만드는 과정이 필요했다. 하나 씨가 엄마와 함께 걷고 싶어했던 광고 호수공원이라는 모티브와 어머니가 편히 쉬를 누리고 있는 천국이라는 키워드가 있었지만 더 구체적이고 자세한 기획이 필요했다. 이를 위해 여러 차례의 컨셉아트 작업을 거치며 구체화 작업과 디벨롭먼트 작업을 진행했다.

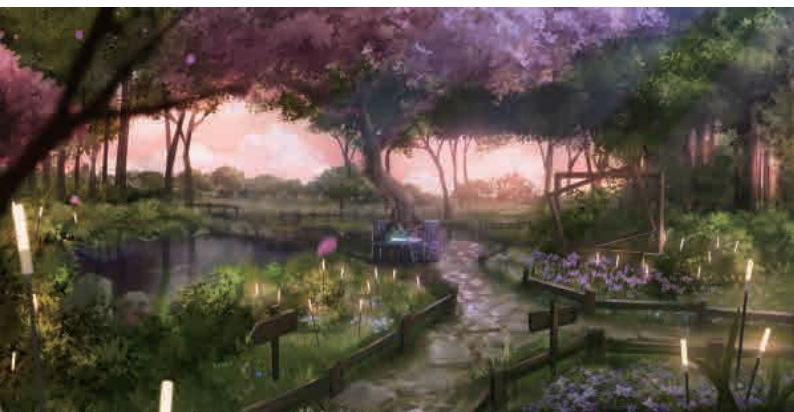


그림 8. 수 차례의 수정을 거쳐 완성된 엄마의 천국 컨셉아트(좌), VR로 구현한 엄마의 천국(우)



그림 9. VR로 구현한 엄마의 천국

완성된 컨셉아트를 기반으로 제작한 레벨디자인은 최적화와와의 싸움이었다. 풀, 꽃, 나무 등 메쉬 카운트를 많이 차지하는 에셋들이 대부분이었고 잔잔히 흐르는 호수의 물, 불꽃놀이와 같이 실시간으로 계산이 필요한 포인트들도 많았다. 때문에 에셋 디자인 단계부터 디테일한 최적화를 설계했다. 또한 LOD 작업을 통해 하드웨어의 계산 부담을 최대한 줄였다. 라이팅 단계에서는 미세한 안개와 함께 산란하는 빛을 표현해서 천국의 몽환적인 무드를 살렸다.

첫 번째 공간인 인천집 마당이 생전 어머니의 삶을 보여주는 공간이었다면, 두 번째 공간인 엄마의 천국은 어머니와 함께하고자 하는 하나 씨의 바람이 이루어지는 공간이다. 본인과 비슷한 나이대의 어머니와 함께 앨범을 보고 사진을 찍어보고 꼭 해보고 싶었던 커플 반지를 하고 어머니와 함께 보지 못해 속상했던 벚꽃을 구경한다. 마법처럼 젊은 모습으로 돌아갔던 어머니는 시간이 흐름에 따라 다시 60대의 모습으로 돌아온다. 호숫가 밤하늘을 수놓는 불꽃놀이를 구경하며 마지막 인사를 나누고 나면, 어머니는 빛 속으로 사라진다.

Animation & Motion capture

<너를 만났다> 전작들이 그러했듯 애니메이션은 모션캡처를 기반으로 구현했다. 심소영 배우가 故유인애님을 연기했고 실시간 리타게팅 솔루션을 통해 페이스와 바디의 모션캡처 데이터를 동시에 얻을 수 있었다. 캐릭터의 동작에 오클루전이 생길 것을 고려해 자이로 센서로 바디 모션캡처를 진행했다. 페이스 데이터는 LOCUS의 FACS 타겟 데이터를 활용해 총 60가지 표정을 데이터와 연동하여 다양한 표정을 연출했다.

<시즌 3>은 전작들 대비 애니메이션의 분량이 2배 이상 늘어나서 데이터를 분류하고 정리하는 클린업에 많은 시간이 소요됐다. 또한 이후의 재설계와 수정하는 과정도 만만하지 않았다. 이미 모션캡처를 완료한 데이터는 동선이나 동작을 수정하는 것이 까다로웠지만 연출 의도를 반영하기 위해 불가피한 수정이 필요한 상황이 자주 발생했다. 또한 보다 더 나은 인터랙션을 위해서 미세한 동작들을 수정하는 작업이 추가로 필요했고 결국 촬영 직전까지 애니메이션 작업이 이어졌다.

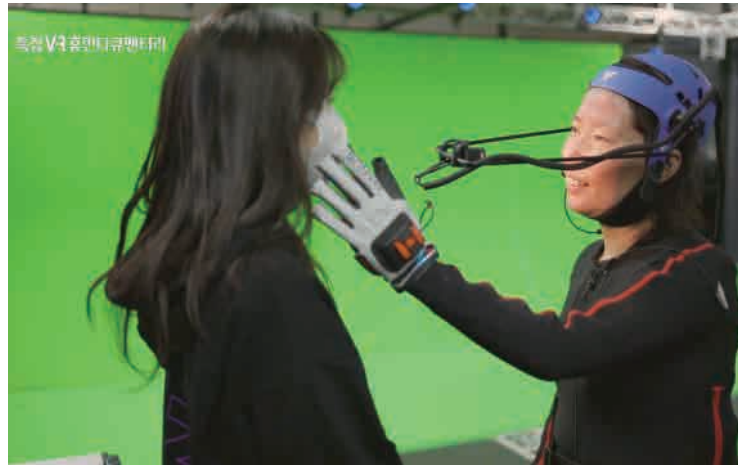


그림 10. 모션캡처 촬영 중인 심소영 배우

Simulation

인천집 마당 호스와 같은 실시간 시뮬레이션도 동원됐다. 하나 씨가 VR 체험을 하며 어떤 동선을 취하고 어떤 액션을 할지 단정 지을 수 없었기 때문에 실시간 시뮬레이션이 필요했던 것이다. VR 환경에서 실시간 시뮬레이션을 하는 것은 안정성과 데이터에 있어서 리스크가 크지만 생생한 인터랙션을 위해 구현해야만 하는 영역이라고 생각했다. VR PC 클라이언트와 XR 촬영 PC 클라이언트, 두 개의 다른 클라이언트에서 각각 다른 사양의 컴퓨터로 실시간 시뮬레이션을 해야 하는 상황. 설상가상으로 촬영 당일까지 크고 작은 수정들이 이루어졌기에 실시간 시뮬레이션이 안정적으로 돌아갈 값을 설정하는 것에 어려움이 있었다. 다행히도 R&D를 거쳐 개발한 솔루션을 통해서 호스 등의 시뮬레이션을 구현해낼 수 있었다.

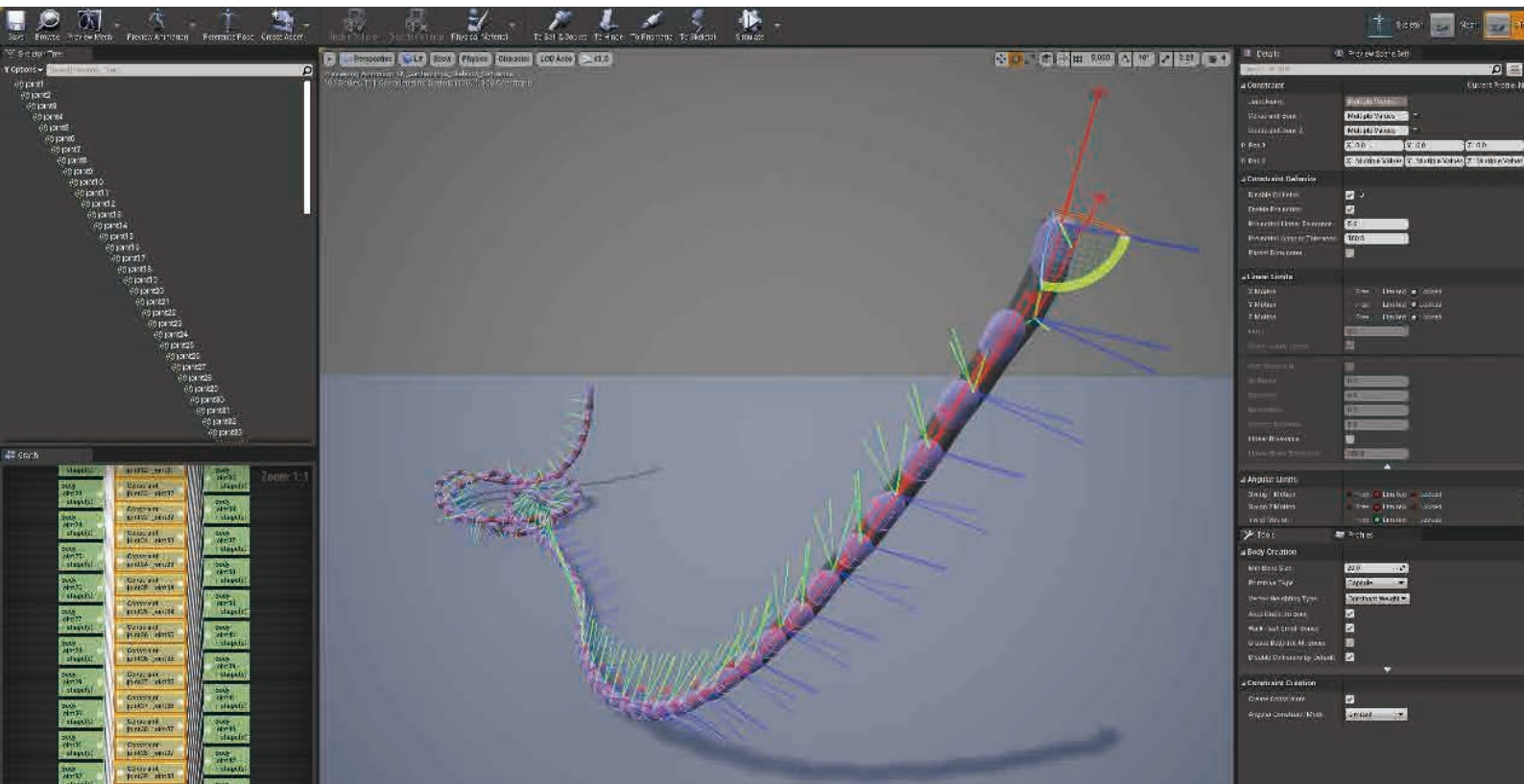


그림 11. 호스 실시간 시뮬레이션 작업

VR & XR Development

앞서 언급했듯이 <너를 만났다>는 VR과 XR 촬영 솔루션이 혼합된 형태의 콘텐츠다. 영상과는 다르게 PC에서의 작업으로 끝나는 것이 아니다. 레벨별 15분에 달하는 콘텐츠를 담아내어야 했기에 VR이 계산하지 못해 표현이 어려운 부분이 있었다. 그래서 데이터의 재사용성을 극도로 끌어올리고 특정 데이터를 베이크하는 등 최적의 환경을 설계해서 VR 디바이스가 가지는 성능과 표현력의 한계를 극복하기 위한 다양한 시도를 했다.

XR 촬영 소프트웨어와의 연동에도 많은 공수가 들어갔다. 소프트웨어와 촬영 장비의 연동 솔루션에 픽셀 열화와 뭉개짐 현상이 심하게 발생했다. 특정 씬에서는 VR보다 표현력이 떨어지고 디테일한 라이팅이 계산이 불가능했다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 XR 소프트웨어와 연동할 클라이언트를 따로 제작해야 했고 해당 클라이언트에는 소프트웨어에 최적화된 개발요소들만을 구현하여 방송용 촬영에 상대적으로 높은 퀄리티를 확보할 수 있도록 했다. 그럼에도 개발된 레벨디자인과 인터랙션 요소들이 많은 계산량을 요구하는 데이터들이었기 때문에 100% 표현되지 못한 것은 여전히 아쉬운 부분이다.



그림 12. 출연진과 제작진 단체 사진

촬영을 마치며

많은 분들이 고생해주신 덕분에 하나 씨의 VR 체험 및 방송 촬영은 성공적으로 끝났다. 어머니의 음성을 듣자마자 눈물을 쏟는 하나 씨와 가족분들을 보며 제작진도 함께 울었다. 짧지 않은 기간 동안 R&D와 아트웍을 병행한 LOCUS의 동료 아티스트와 개발진 분들 그리고 함께한 MBC 제작진분들에게 감사의 인사를 전한다.

Future of Digital Experience

그래픽 콘텐츠 제작사 입장에서 그래픽의 퀄리티는 그 무엇보다 중요하다. 결국 남는 것은 그래픽이고 평가의 기준은 항상 퀄리티



지 않은가. 하드웨어와 소프트웨어, 촬영환경 등의 한계로 그래픽 퀄리티를 타협할 때마다 마음이 어럽기도 했다. 그러나 때로는 사실적인 그래픽보다 작은 디테일 하나가 사람의 마음을 움직이기도 한다. 어떤 좋은 해상도의 사진보다도 오래되어 화질이 좋지 못해도 추억이 담긴 사진 한 장이 더 큰 가치를 갖기 마련이니까. 그렇기에 단순히 눈에 보이는 퀄리티를 넘어서 어떤 방향이 더 값진 경험을 제공할지를 고민하며 제작에 임할 수 있었다.

기술에 가치를 부여하는 건 사람이다. 아무리 기술이 발전하고 특이점을 넘어서도 그것이 우리에게 의미 있는 경험을 제공하지 못하면 큰 가치를 갖지 못한다. 발전하는 기술에 많은 관심이 쏠리고 있는 지금, 기술에 어떤 가치를 부여할지에 대해 더욱 고민하지 않으면 오히려 기술의 가능성을 제한하게 될지도 모른다. 기술을 더욱 빛나고 의미 있게 만드는 것은 결국 우리의 몫이다.

끝으로 <너를 만났다 3 : 엄마의 꽃밭>이 하나 씨와 가족분들에게 잊지 못할 추억이 되었으면 좋겠다. 이 경험을 통해 하나 씨가 이별이라는 끝을 마주하는 것이 아닌 새로운 삶을 시작할 수 있는 동력을 얻기를 바란다. 



그림 13. 불꽃놀이를 보고 있는 故유인애님 캐릭터

새로운 경제 생태계의 시작, NFT

글. 이진수 EBS 팽TV&브랜드스튜디오프로젝트팀 차장

“트위터 공동 창업자 잭 도시가 2006년에 작성한 역사상 첫 트윗이 NFT 형태로 경매에
부쳐져 약 290만 달러에 낙찰되었다.” - 2021년 3월 6일 -

“비플이라는 예명으로 활동하는 디지털 아티스트 마이크 윈켈만의 NFT 작품
<Everydays : The First 5000 Days>가 세계적인 경매 마켓 ‘크리스티’에서 무려
6,930만 달러(약 770억 원)에 낙찰됐다. 이번 거래로 비플은 현존하는 작가 중 제프 쿤스와 데이비드
호크니에 이어 세 번째로 비싼 작가가 됐다.” - 2021년 3월 11일 -

“크리스티와 함께 글로벌 경매 시장의 양대 산맥인 소더비 경매소에서 크립토 펑크 #7523이 1,180만
달러에 낙찰되었다. NFT의 시초로 일컬어지는 크립토 펑크는 ‘펑크’라고 불리는 24 x 24 픽셀
캐릭터들의 모음이며, 이날 경매에서 팔린 7,523번째 펑크는 9개의 ‘외계 펑크’ 중의 하나로 유일하게
마스크를 착용하고 있어 희소성을 인정받았다.” - 2021년 6월 10일 -

요즘은 NFT로 난리다.

비트코인으로 대표되는 가상화폐는 누구나 알고 있는 수익성 높은 투자의 대상으로 경제 시장의 가장 큰 화두였다. 그런데 최근 그 화제성을 한순간에 누르고 모든 이슈의 중심에 NFT가 떠오르며 주목받기 시작했다. 코인에 투자해서 얼마를 벌었다는 이야기에서 NFT를 발행해서 얼마를 벌었다는 이야기로 화제가 급격하게 전환된 지는 이제 1년 채 되지 않았다. 어떤 작품이 수백억 원에 팔렸으며, 어떤 중학생은 본인이 그린 그림을 NFT로 발행했더니 몇천만 원을 벌게 되었다는 등 NFT는 이제 일상에서 쉽게 접하는 단어가 되었다.

모두가 열광하는 ‘대체 불가능 토큰(Non-Fungible Token)’

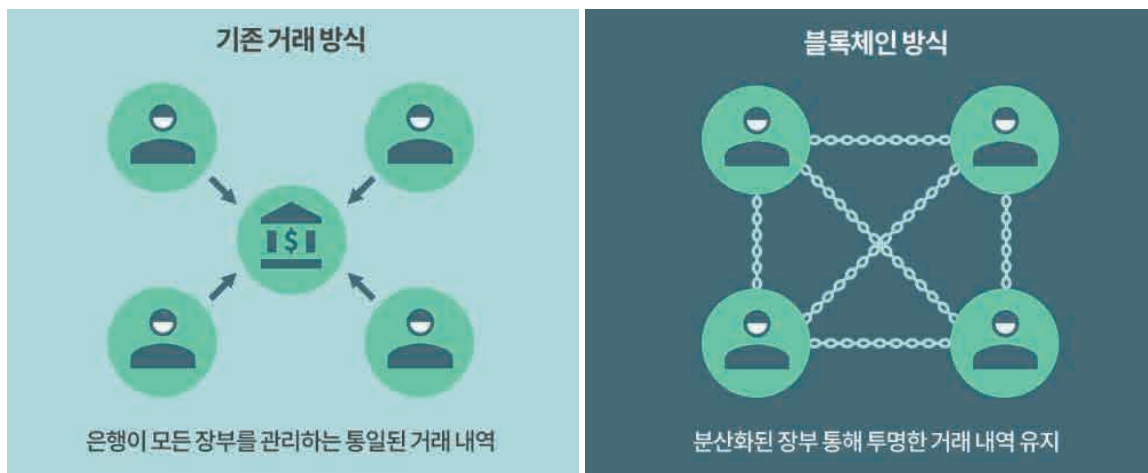
블록체인 기술로 만들어진 가상의 토큰인 NFT를 제대로 알기 위해선 블록체인을 이해하는 것이 필수이다.

블록체인이란 무엇인가?

‘블록’은 데이터(정보)를 의미한다. 이 데이터들을 연결하는 시스템을 만들어서 연관된 모든 사람이 확인할 수 있도록 하여 데이터 조작이 불가능하도록 구현한 기술이 ‘블록체인’이다. 블록체인은 거래에 참여한 모두가 동일한 장부를 나누어 갖는 것에서 시작한다. 모두가 동일한 장부를 가지고 있다는 것은 장부를 소유한 어떤 한 명이 조작했을 경우, 비교해 볼 수 있는 장부를 다른 사람들이 가지고 있어 조작한 사실은 쉽게 들쭉날쭉다는 사실이다. 다시 얘기하면 ‘장부 = 블록’이라고 칭하고 이것들을 체인처럼 연결해서 네트워크에 참여한 모두가 장부를 나누어 가지는 시스템이 바로 블록체인이다.

블록체인이 가져온 변화, ‘탈 중앙화’

블록체인과 함께 꼬리표처럼 항상 거론되는 단어가 있다. 바로 ‘탈중앙화(decentralize)’이다. 우리는 은행을 통해 개인 간 송금을 한다. 이유는 은행에서 거래의 신뢰성을 담보하기 때문이다. 그리고 이 모든 거래 이력들은 은행에서 관리한다. 반면, 블록체인은 모든 거래가 장부에 투명하게 기록되고, 이 장부는 거래가 일어날 때마다 모든 거래의 참여자에게 공유된다. 이를 대조하고 데이터 위조나 변조를 할 수 없도록 통제한다. 이는 개인 간 거래에 신뢰성을 담보할 수 있게 되었다는 의미이다. 국가나 은행이 통제하는 ‘중앙화’의 중요 기능이 거래의 신뢰성을 담보하는 것인데 블록체인이 이를 해결한 것이다.



기존 거래 방식과 블록체인 방식 비교 / 출처 : cobak.co.kr/community/3/post/62471

‘블록체인’ 기술을 적용한 최초의 암호화폐 ‘비트코인’

세계적인 경제 참사였던 2008년 금융 위기로 금융기관의 안정성과 투명성을 믿을 수 없게 된 사람들이 어디에도 특권을 주지 않고 탈 중앙화된 금융거래를 위해 만든 것이 암호화폐이다. 익명의 개발자 ‘사토시 나카모토’는 정부나 은행의 개입 없이 화폐를 빠르고 안전하게 거래할 수 있도록 블록체인 기술을 활용한 암호화폐인 ‘비트코인’을 2009년에 개발했다. (비트코인을 암호화폐라고 하는 이유는 각각의 블록에는 암호가 있으며, 이 암호를 풀면 보상으로 비트코인이 제공된다. 비트코인은 총 2,100만 개가 발행되며 2150년에 모두 발행될 것으로 추측하고 있다.)

하지만, NFT 구입은 ‘비트코인’이 아니라 ‘이더리움’으로?

1세대 블록체인 비트코인은 코인 전송 및 장부에 기록하는 것만 가능했다면, 장부 기록에 ‘스마트 컨트랙트’ 기능이 더해진 2세대 블록체인 ‘이더리움’은 현재 전 세계 NFT 시장에서 점유율 1위를 차지하고 있다. ‘스마트 컨트랙트’란 중계자 없이 네트워크에 참여한 당사자들끼리 계약 조건을 정하고, 해당 조건이 충족되면 자동으로 계약이 실행되는 것을 의미한다. 쉽게 얘기하면, 우리가 온라인 쇼핑몰에서 만 원짜리 물건을 살 때 주문 및 결제를 하면 판매자는 주문 확인 후 이를 주문자에게 배송해야 한다. NFT의 경우, 판매자가 1이더리움에 NFT를 거래하는 스마트 컨트랙트를 설정할 경우, 구매자가 1이더리움을 지불하면 NFT를 자동으로 받을 수 있다. 즉 판매자가 주문을 확인하고 구매자에게 전달하는 절차를 간소화할 수 있는 것이다. 이는 1세대 블록체인 기술이 보유한 신뢰성을 담보로 한 것에 계약 조건 충족 시 계약이 자동으로 이루어지는 거래 절차 간소화가 더해진 것이다. 비트코인은 스마트 컨트랙트 기능이 없다. 그래서 NFT는 스마트 계약 기능이 있는 암호화폐인 이더리움에서 시작할 수 있었던 것이다.

블록체인과 NFT의 관계성

NFT와 어떤 연관이 있기에 앞에서 길게 블록체인과 암호화폐를 설명했을까? 그 이유는 블록체인의 두 가지 특성이 NFT가 만들어지는 데 적용되었기 때문이다.

첫째, 블록체인 기술을 사용하면 데이터의 위조와 변조가 불가능하다. 위·변조가 불가능하다는 것은 세상에 하나뿐인, 고유한 가치를 가질 수 있다는 것이다.

둘째, 블록체인 기술을 사용하면 장부에 기록을 남길 수 있다. 거래 당사자 간 거래 금액, 거래 대상, 거래 대상의 소유권, 소유권 이전 기록 등 다양한 정보를 저장하고 기록할 수 있다. 즉, 제작자·소유자·소유했던 자들의 기록을 남기고 확인할 수 있는 것이다.

고유한 가치를 가진다는 것은 그 가치를 인정받게 될 경우, 금전적인 보상을 받을 기회가 만들어진다는 것을 의미한다. 그리고 장부의 정보로 금전적인 보상의 기준을 산정하고 책정할 수 있다는 것을 의미한다.

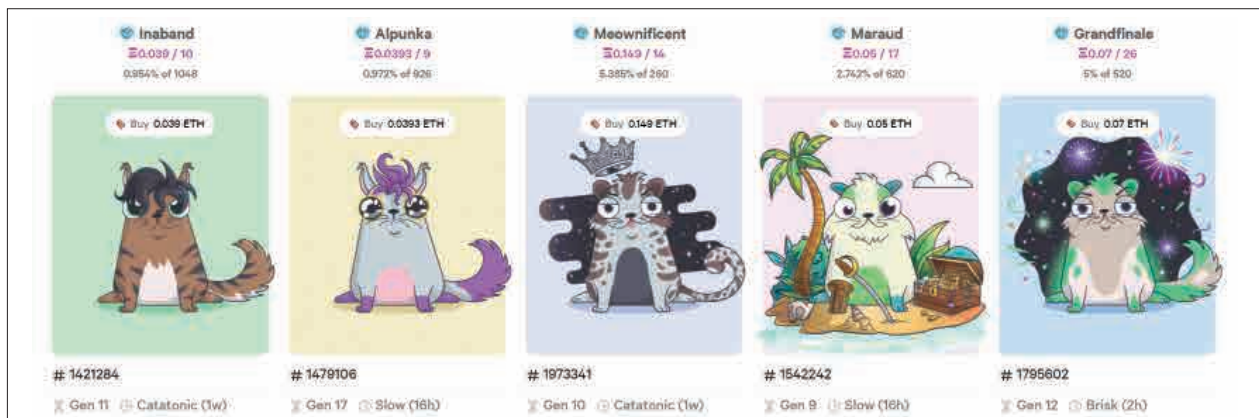
대체 불가능 토큰(Non-Fungible Token = NFT)은 무엇인가?

‘대체 불가능’과 ‘토큰’에 대한 이해를 먼저 해보자. ‘대체 불가능’이라 함은 어떤 고유성을 가지고 있어 대체할 수 없음을 의미한다. 예를 들어 내가 키우는 반려견을 친구에게 잠시 맡겼다면, 나중에 친구로부터 다시 찾아올 때는 당연히 내가 맡긴 내 강아지를 돌려받을 거라 생각을 한다. 내 반려견은 유일하고, ‘고유성’을 지니기 때문이다. 반대로 ‘대체 가능성’은 개별 특성이 본질적으로 구별되지 않음을 의미한다. 내가 친구에게 5만 원권 지폐 1장을 빌려줬다면, 내 친구가 갚을 때 꼭 내가 준 지폐가 아니더라도 다른 5만 원권 지폐로 돌려줘도 문제가 없다. 왜냐하면 내가 빌려준 5만 원권 지폐와 친구가 돌려준 5만 원권 지폐는 실제로 다르더라도 가치의 손실 없이 얼마든지 상호 교환이 가능하기 때문이다.

그렇다면 토큰은 무엇인가? 실물 경제에서의 ‘토큰’은 현금 대신 쓸 수 있는 ‘교환권’을 의미한다. 가상 경제에서의 토큰은 블록체인 기술을 이용해 저장된 디지털 파일로, 경제적 가치를 부여한 특정 자산을 의미한다. 토큰은 블록체인 기술의 특성상 삭제하거나 위조할 수 없어 ‘희소성’의 가치가 부여된다. 예를 들면 내 PC에 있는 반려견 사진에 소유자 정보와 사진의 제목을 넣는다. 그리고 이를 블록체인 기술을 활용하여 토큰으로 생성한다. (이 과정을 ‘민팅’이라고 한다.) 이 사진은 누구도 위·변조할 수 없는 소유자와 제목 데이터를 가진 단 하나의 토큰이 된다.

즉, NFT는 고유성과 희소성을 가진 블록체인상의 특정한 디지털 자산이다. NFT는 소유권 증명이 용이하고, 희소성을 입증할 수 있으며, 거래내역이 블록체인에 공개적으로 기록되어 추적이 용이하다. 더 쉽게 얘기하면, NFT는 블록체인상에 등록된 ‘등기권리증’이라 말할 수 있다.

NFT의 시작, ‘크립토 키티’



출처 : www.cryptokitties.co

NFT 기술을 적극적으로 활용한 사례는 2017년 블록체인 개발사 대퍼랩스가 이더리움을 기반으로 만든 ‘크립토 키티’라는 고양이 수집 게임이 최초라 할 수 있다. 이 게임의 가장 큰 특징은 수집한 고양이를 교배시키면 새로운 고양이를 탄생시킬 수 있는데, 태어난 고양이는 고유한 넘버를 지닌 NFT 블록체인에 기록되어 유저들끼리 사고파는 거래가 가능했다.

새롭게 태어난 고양이 NFT는 외모와 매력을 기반으로 ‘고유성’과 ‘희소성’의 가치를 가지게 되었다. 희귀하고 화려할수록 그 가치를 높게 인정받아 하나에 1억 원이 넘는 가격을 형성하기도 했다. 과거에 하나의 게임 아이템 혹은 하나의 캐릭터였던 디지털 자산이 실제 미술 수집품처럼 거래되고 그 가치를 인정받는 첫 사례이다.

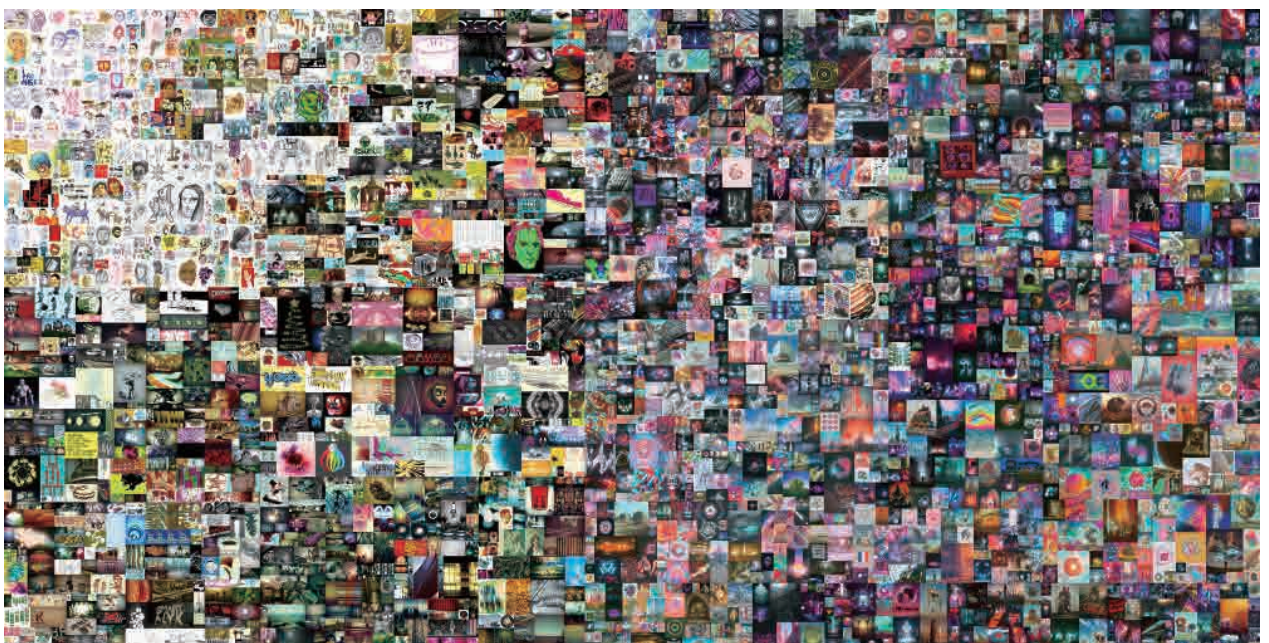
NFT에 대한 폭발적 관심의 시작 ‘Nyan Cat’



출처 : www.youtube.com/watch?v=QH2-TGUlWu4

2021년 NFT에 대한 관심이 대중적으로 확산하였는데, 한 아트워크에 대한 소유권 거래가 큰 역할을 했다. 2011년에 유튜브에 업로드된 ‘Nyan Cat’이라는 영상은 타르트 몸통을 가진 고양이가 우주를 유영하는 조회 수 1억 뷰를 넘은 유명한 밈이다. 작년 2월, ‘Nyan Cat’의 제작자는 영상에 NFT를 생성하고 경매에 출품했고, 이 영상은 약 6억 원에 낙찰되어 소유권이 거래되었다. 이는 디지털 아트워크의 원작에 대한 증명이 금전적 보상으로 연결된다는 것을 보여주었고, 디지털 아트워크와 밈이 큰 인기를 끌며 NFT의 주 거래 대상이 되는 계기가 되었다.

디지털 아트 최고가를 경신하다



Everydays : The First 5000 Days / 출처 : Google

NFT는 디지털 아트 시장에 엄청난 변화를 가져다주었다. 지난해 3월 디지털 아티스트 마이크 윈켈만(비플)의 NFT 작품 <Everydays : The First 5000 Days>가 세계적인 경매 마켓 ‘크리스티’에서 무려 6,930만 달러(약 770억 원)에 낙찰됐다. 비플은 2007년 5월부터 매일 그림을 그려 무려 14년 동안 그림을 업로드했고 그 작품들을 하나로 합친 하나의 디지털 아트를 NFT로 발행해 그 가치를 인정받은 것이다. 디지털 아트는 큰 주목을 받기 어려운 분야였다. 무한정 복제 가능한 디지털 세계에서 원본에 대한 증명이 어렵기에, 원본 소유의 가치를 인정받을 수 없기 때문이다. 이는 디지털 시대에서의 창작자는 창작물에 대한 정확하고 제대로 된 금전적인 보상을 추구하기 어려운 처지에 놓여 있었다는 의미이다.

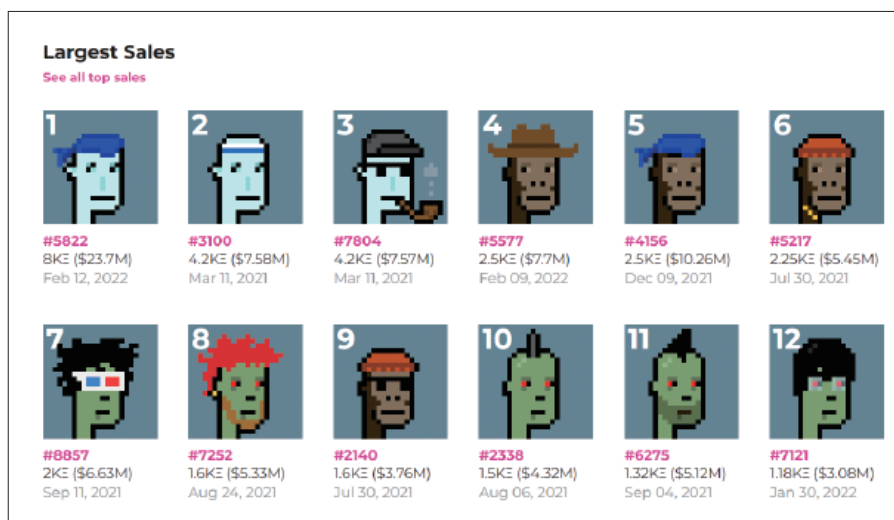
하지만 ‘소유권 증명서’의 역할을 하는 NFT의 등장으로 디지털 소유권에 대한 원리가 바뀌며 디지털 창작 활동의 혁신이 시작되었다. 이젠 대부분의 사람들이 떠올리는 NFT는 디지털 아트를 떠올리게 된다. 이는 세상을 놀라게 한 비플의 작품 <Everydays : The First 5000 Days>의 영향이 가장 컸을 것이다. 미술계에서 NFT는 새로운 예술 장르로 부상하고 있으며 ‘크립토아트’라고 불리는 블록체인 태생의 디지털 아트는 대중들의 많은 관심을 받고 급격히 성장하고 있다. NFT와 아트의 만남으로 긍정적인 변화가 이루어지고 있기 때문인데, 신진 작가들이 본인의 작품들을 알리고 유통할 수 있는 판로가 디지털 기술을 통해서 손쉬워졌다는 점이다.

NFT의 시대

최근 NFT 시장은 작품 수집의 목적뿐만 아니라 NFT의 특성을 활용하여 소비자의 경험을 확장하는 형태로 발전하고 있다. NFT에 조금이라도 관심이 있다면 PFP, P2E, M2E 등의 단어를 들어봤을 것이다. 이들은 어떤 방식으로 작동하고 소비자의 경험을 확장시키는지 간단하게 사례를 들어 설명하겠다.

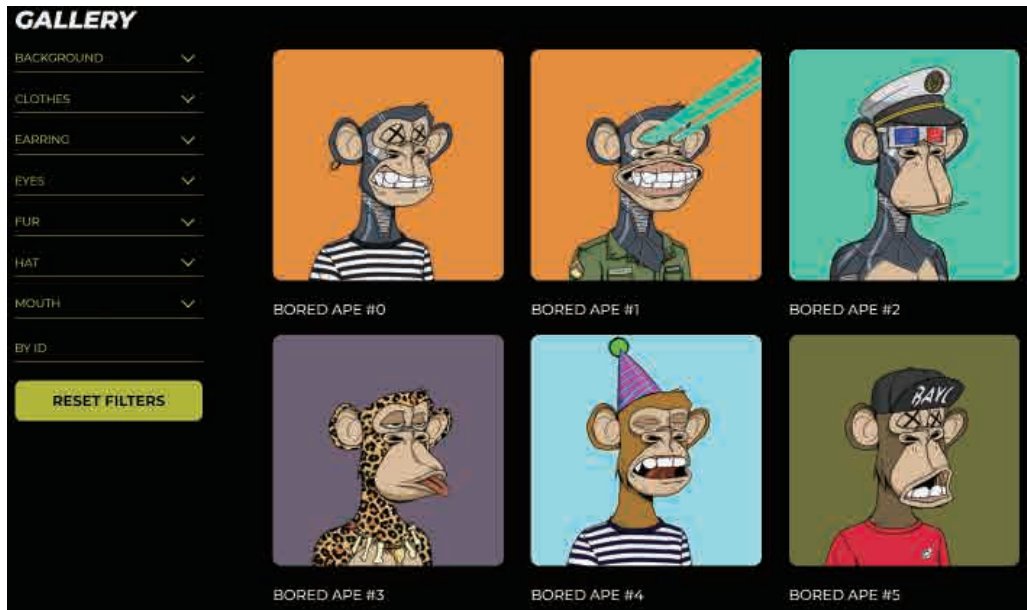
PFP(Profile For Picture)

NFT를 접하거나 유명한 사례들을 찾아보면 다양한 모습을 가진 원숭이 그림이나, 픽셀 아트로 그려진 사람들의 모습을 많이 보게 될 것이다. 이게 정말 예술적인 가치를 가지고 있는 것인지, 왜 비슷한 모양의 픽셀 데이터를 비싸게 주고 샀다는 기사가 난무하는지 의문이 들 것이다. 이들 대부분은 코딩 기술을 이용한 창작물에 해당하며 컴퓨터 프로그래밍한 알고리즘을 바탕으로 자체적으로 생성되는 ‘제너레이티브 아트’라는 예술 영역에 속한다. 몇 가지 옵션을 두고 설정해 놓은 알고리즘에 따라 수만 가지 조합이 생성되어 무작위적으로 이미지가 생성되는데 이렇다 보니 이미지의 특성에 따라 고유성과 희귀성을 부여받게 되어 NFT로 발행 시 그 가치를 인정받게 된다.



크립토 펑크 #5822는 280억 원에 팔려 최고가를 경신했다. / 출처 : www.larvalabs.com/cryptopunks

NFT 아트와 다르게 ‘PFP’ NFT는 보통 하나의 컬렉션이 10,000개의 NFT로 구성이 된다. 같은 베이스의 디자인을 갖지만 특성이 조금씩 달라 가격이 천차만별이다. 특히 BAYC(Bored Ape Yacht Club)가 주목을 받게 되는데, 일론 머스크를 비롯하여 저스틴 비버, 패리스 힐튼, 에미넴, 마돈나 등의 유명 인사들이 BAYC의 NFT를 구매하고 이를 소셜네트워크 서비스



유가랩스의 'BAYC' NFT는 2022년 5월 현재 3,700억 원어치가 팔렸다. / 출처 : boredapeyachtclub.com

의 프로필 사진으로 설정하면서 유행하게 된다. 이는 앞서 기술했던 NFT가 소유권의 증명으로 그 기능을 했었다면, 구매한 NFT를 소셜네트워크 서비스 프로필로 사용하게 되면서 실질적인 효용성을 증명하게 되었고 셀럽들의 주도적인 참여로 비싼 NFT를 프로필로 하려는 소비자들의 과시 욕구로 인하여 PFP 시장은 크게 성장하였다.

이러한 PFP의 기능은 단순히 이미지를 소유하는 것에 그치지 않고 '멤버십'으로 작동하여 소유자에게 온·오프라인을 통한 다양한 혜택과 경험을 제공한다는 것에 주목해야 한다. BAYC는 NFT를 보유한 유저들을 대상으로 디지털 커뮤니티를 형성하여 커뮤니티 멤버의 증표로서 소속감을 부여하고, 오프라인에서는 멤버십 대상 파티 참여와 온라인에서는 멤버 전용 서비스를 제공하는 등 차별화된 서비스를 제공하고 있다. 특이한 점은 BAYC 소유자는 저작권을 확보하여 수익 사업을 추진할 수 있어 대기업들이 마케팅의 목적으로 NFT를 구입하고, 이를 활용해 다양한 소비자 경험을 창조하고 있다.

P2E(Play To Earn)

NFT에 관심이 있는 사람이라면 'P2E'라는 단어를 한 번쯤은 들어봤을 것이다. 이는 'Play To Earn'의 의미로 놀면서 돈을



엑시 인피니티 게임 장면 / 출처 : 스카йма비스

번다는 의미이다. 게임 안에서 미션을 수행해 토큰을 받고, 이 토큰을 외부 암호화폐 거래소에서 실제 돈으로 환전할 수 있는 게임을 말한다. 작년 P2E의 대표적인 성공사례는 베트남 게임 스타트업 스카йма비스가 론칭한 '엑시 인피니티'가 대표적이다. 국내에서는 '위메이드'가 게임 '미르 4' 글로벌 버전에 NFT를 도입한 서비스를 하고 있다. 유저는 게임 내 재화인 '흑철'을 채굴할 수 있고 이 '흑철'을 일정 비율 '드레이크'로 교환할 수 있으며 이를 게임 아이템을 구매하거나, 거래소에 등록된 위믹스 코인으로 교환하여 현금화할 수 있다.

M2E(Move To Earn)

최근 걸으면서 돈을 번다는 혁신적인 아이디어로 인기를 끌며 크게 성장한 NFT 프로젝트가 있다. 바로 'STEPN'이다. 올해 초부터 국내에서 즐길 수 있게 되었는데 벌써 많은 관심과 참여를 불러일으키고 있다. 스텝은 앱을 깔고 일정 시간 운동을



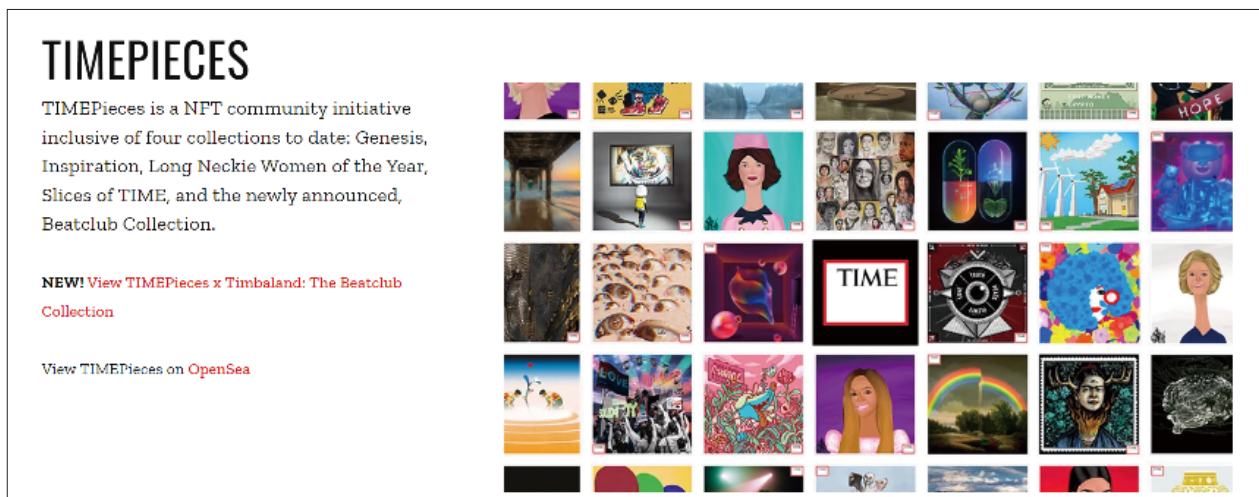
출처 : Google

는 경험을 블록체인 기술과 암호화폐 보상 시스템으로 구현된 것이 주목할만하다.

이상의 사례에서 확인했듯이 PFP, P2E, M2E 등 앞으로 NFT가 지닌 가상 세계에서의 기능과 강점을 일상생활에 실재하는 경험에 잘 반영한다면 물질적인 보상 외에도 다양한 부가가치를 만들어 낼 수 있을 것으로 보인다.

미디어와 NFT

2021년 9월 22일, 미국의 대표적인 시사주간지 타임지는 NFT 컬렉션 'TIMEpiece'를 출시했다. 40명의 아티스트가 참여하여 '더 나은 세상을 위해'라는 주제로 만든 4,676개의 NFT 작품이다. 작품당 가격은 한화 36만 원 정도로 타임피스 소유자는 2023년까지 타임닷컴 사이트를 무제한으로 이용할 수 있는 권한을 얻게 된다. 이는 발매 후 1분 만에 매진되었으며, 어떤 구매자는 NFT 10종을 구매하는데 8,200만 원 정도를 지불했다고 한다. 타임피스 보유자들은 온라인 혜택 외에도 오프라인 행사 초청 등 다양한 혜택이 주어질 예정이라고 한다. 이보다 앞서 진행된 타임지 최초의 표지를 포함, 상징성 있는 표지를 NFT로 발행해 5억 정도의 수익을 창출했는데 표지 경매는 에디션이나 소장품의 가치를 디지털 화해서 제공했다면, 타임피스는 여기서 발전한 혁신적인 디지털 구독 방식을 구현했다고 생각한다. NFT를 소유하게 되면 이는 멤버십으로 작동하여, 독자적인 커뮤니티를 형성하고 보상을 제공해 충성도를 강화할 수 있기 때문이다.



출처 : time.com/collection/timepieces-nft

MBC가 국내 방송사 최초로 발행한 무한도전의 ‘무야호’ NFT는 경매를 통해 950만 1,000원에 낙찰된 바 있다. 방송국의 경우 보유한 핵심 방송 프로그램 IP를 활용하여 소유가치를 보유한 NFT를 발행하고 팬 중심의 비즈니스로 확장하는 것이 일반적일 것으로 예상된다.

필자의 경우 당사의 IP인 ‘펭수’로 NFT를 기획해서 발행한 바 있다. 다만 IP의 기존 팬덤과 NFT 시장의 주 소비자층은 매우 상이할 것으로 예상되었기에, 기존 팬덤을 단순히 비즈니스의 대상으로 보지 않고, 이들이 가상 경제 서비스에 대한 경험을 할 수 있도록 기회를 마련하고 진입 장벽을 낮추는 것에 집중했다. 추후 팬덤만을 위한 NFT 발행을 기획 중이며, NFT를 기반으로 한 멤버십 구축 및 커뮤니티에 대한 보상 체계를 고민 중이다.



NFT로 발행된 ‘펭수의 하루’

NFT의 미래

지금 NFT가 주목받는 이유를 정리하자면 ① ‘돈이 된다’와 ② 디지털 세상에서의 ‘소유권’ 증명이다. 하지만 세상은 빠르게 변화하고 있고 NFT에 대한 기대 가치도 달라질 것으로 예상된다. NFT는 또 다른 시장의 화두인 ‘메타버스’와 밀접하게 작용할 것으로 보인다. 예를 들면 패션 명품 업계에서는 NFT 시장 수요에 적극적으로 대응하고 있는데, 제품을 구입하면 NFT를 발행하여 정품 인증서로 쓸 수 있도록 하며, 제휴된 메타버스 플랫폼에서 아바타에게 구입한 제품과 동일한 가상의 명품을 제공한다. 실제 하는 세상과 또 다른 가상의 세계 메타버스에는 아바타를 기반으로 한 다른 내가 존재할 것이다. 이 낮은 세계관에서 우리는 아바타를 생성하고 꾸미고 관리하며 새로운 이야기를 창조해 나갈 것이다. 메타버스로 다가올 고도화된 디지털 세상에서는 과거와 달리 내가 보유한 아바타, 장착 아이템, 가상 부동산 등의 디지털 아이템이 서비스의 통제권에서 벗어나 독립된 개인의 자산으로 소유되길 바랄 것이다.

NFT는 메타버스에서 가장 중요한 안정적인 ‘가상 경제’ 구현 및 작동에 핵심 기술로서 자리 잡을 것이고 그 가치 또한 높아지지 않을까 조심스럽게 예상해 본다.

NFT는 아직 발전 중이며 안정되기까지 시간이 더 걸릴 것이다. 여러 리스크가 존재하며 해결해야 할 숙제들이 많다. (이를테면, 원저작권자가 아닌 소유권자가 행사할 수 있는 권리 범위의 모호함 등) 잠재적인 발전 가능성을 보유한 NFT가 리스크들을 해소해나가면서 앞으로 세상에 어떠한 큰 변화를 가져올지 그 귀추가 주목된다. 🐼

SONY, 2/3인치 4K 3CMOS 시스템 카메라 HDC-3200



소니는 NAB 2022에서 영상 제작자들의 최적화된 성능 구현에 대한 요구와 다양한 제작 예산 규모에 따른 4K 고화질 영상 제작 수요에 보다 충실하게 대응하기 위해 새로운 4K 시스템 카메라 HDC-3200을 선보였다.

HDC-3200은 광케이블 기반의 중계 제작 카메라로, 글로벌 셔터 방식을 지원하는 2/3인치 4K 3CMOS 이미지 센서를 탑재해 초고화질의 4K 및 HDR 라이브 영상을 제작하는데 최적화된 성능을 제공한다. 또한 소니의 기존 뷰파인더, 대형 렌즈 어댑터 및 IP 전송 옵션과 호환이 가능하다.

더불어, 소니 시스템 카메라와 추가 케이블 연결 없이 즉시 탈부착 가능한 대형 렌즈 어댑터 HDLA-3505와 HDLA-3501도 새롭게 공개했다. HDLA-3505는 후면 컨트롤 패널을 탑재하고 있어 패널 버튼을 통해 카메라 설정을 조정할 수 있으며, LCD 모니터를 통해 간단한 모니터링이 가능하다. HDLA-3501은 컨트롤 패널이 없는 간소화된 모델로, 보다 비용 효율적인 4K 시스템을 구성할 수 있다. HDC-3200 및 대형 렌즈 어댑터는 2022년 8월경 한국 출시 예정이다.



대형 렌즈 어댑터 HDLA-3505



대형 렌즈 어댑터 HDLA-3501

뛰어난 접근성의 탁월한 4K 품질

HDC-3200 시스템 카메라는 라이브 프로덕션에서 뛰어난 4K 화질과 다양한 용도를 지원하며, 글로벌 셔터 기술이 적용된 고감도 4K 3CMOS 센서가 탑재되어 조도가 낮은 스튜디오에서도 노이즈가 거의 없는 선명한 화질을 구현한다.

적은 비용으로 시작해 향후 업그레이드

HDC-3200은 적은 비용으로 HD 촬영을 시작하고 하드웨어 변경 없이 4K(2000TVL)로 업그레이드할 수 있다. HDCE-TX30 IP 카메라 확장 어댑터를 옵션으로 추가하면 별도의 CCU(카메라 제어 유닛)를 사용할 필요 없이 HDC-3200에서 ST 2110 신호를 직접 출력할 수 있어 IP 기반 원격 프로덕션 시스템과의 연결이 간편해진다.

글로벌 셔터 기술이 적용된 고감도 2/3인치 4K CMOS 이미지 센서

HDC-3200에 탑재된 고성능 2/3인치 4K CMOS 이미지 센서는 뛰어난 신호대 노이즈 비로 감광도를 달성해 젤로 현상과 밴딩 노이즈가 제거되어 빠르게 움직이는 피사체를 촬영할 때도 안정적이고 정밀한 4K(UHD) 이미지를 캡처한다. LED 벽이 있는 뉴스 스튜디오나 라이브 엔터테인먼트 현장에서 촬영할 때도 시청자들에게 ITU-R BT.2020 색 공간이 지원되는 선명한 4K HDR(넓은 다이내믹 레인지) 영상을 전달할 수 있다.

핸드헬드 조작과 대형 렌즈 조작의 빠른 전환

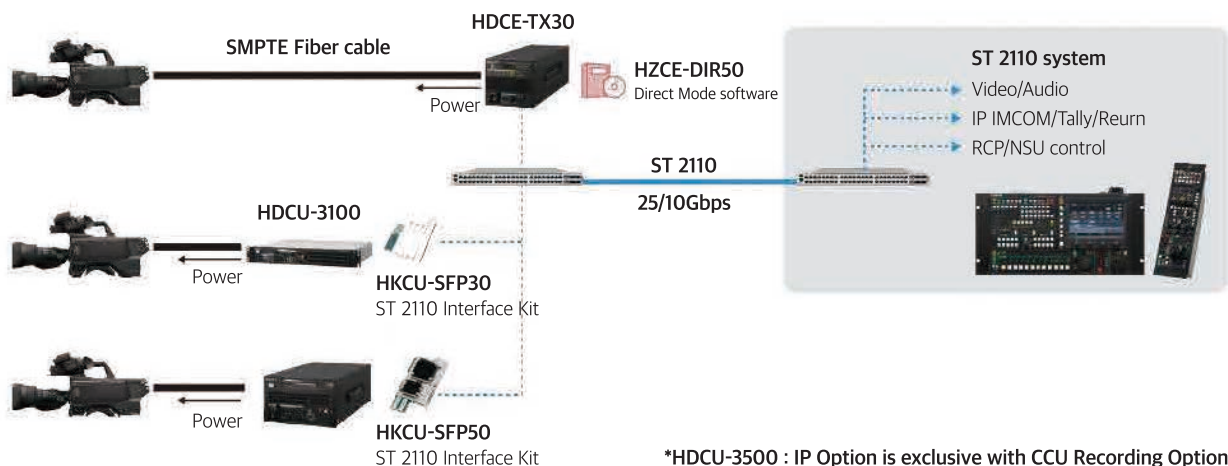
소니의 새로운 HDLA-3505 및 HDLA-3501 대형 렌즈 어댑터와 호환되어 라이브 프로덕션 환경에서 한층 유연한 조작이 지원된다. 어댑터를 사용하면 기존의 '빌드업' 키트와 달리 케이블 연결이나 조정에 신경 쓰지 않고도 빠르게 원터치로 카메라 헤드를 장착할 수 있다. HDC-3200은 렌즈 분리 없이 어댑터에서 분리할 수 있어 시간이 한결 절약된다.

IP 라이브에 대한 완벽한 대비

HDC-3200은 오늘날의 IP 라이브 프로덕션 워크플로우를 위해 탄생한 비용 효율적인 다용도 카메라로서 HDCE-TX30 /TX30 카메라 확장 어댑터를 사용하거나 IP 인터페이스 옵션으로 HDCU-3500/3100 CCU를 통해 ST 2110 프로덕션 인프라에 매끄럽게 통합할 수 있다.

HDR 및 SDR 동시 프로덕션

소니의 호평받는 SR 라이브 워크플로우를 지원하는 HDC-3200은 촬영 스태프 한 명이 HDR 및 SDR 프로그램을 동시에 제작할 수 있도록 지원하여 비용과 복잡성을 간소화한다.



*HDCU-3500 : IP Option is exclusive with CCU Recording Option

Blackmagic Design

ATEM Constellation HD 스위처 출시



강력한 방송용 기능을 경제적인 가격으로 사용할 수 있도록 1 M/E, 2 M/E, 4 M/E 모델로 제공되는 새로운 HD 라이브 프로덕션 스위처 제품군

Blackmagic Design의 방송용 기능을 탑재한 새로운 라이브 프로덕션 스위처 제품군인 ATEM Constellation HD 스위처가 출시되었다. 새로운 모델로는 10개의 3G-SDI 입력을 탑재한 1 M/E 모델, 20개의 3G-SDI 입력을 탑재한 2 M/E 모델, 40개의 3G-SDI 입력을 탑재한 4 M/E 모델이 있다. 모든 모델은 각 SDI 입력에서 지원되는 완벽한 표준 컨버전, 각 M/E 버튼줄에서 제공되는 4개의 첨단 크로마 키어와 1개의 DVE, 미디어 플레이어, 대용량 미디어 풀 등을 탑재했다. 이러한 새로운 스위처 제품은 확장이 필요한 ATEM Mini 사용자들이나 최신 스위처를 위해 스튜디오를 업그레이드하려는 대규모 방송국을 위한 전문가용 업그레이드 제품으로 설계되었다.

ATEM Constellation HD 스위처 주요 기능

- 전면 패널 컨트롤을 탑재한 첨단 디자인
- 표준 컨버전을 지원하는 40개의 3G-SDI 입력
- 사용자 지정 가능한 24개의 3G-SDI 출력
- 여러 레이아웃 옵션을 제공하는 최대 4개의 멀티뷰
- DVE 및 스타거 트랜지션 포함
- 최대 4개의 DVE
- ClearCom 및 RTS와 호환되는 전문가용 토크백
- 스틸 이미지 및 모션 그래픽을 위한 내부 미디어
- 새로운 ATEM 첨단 크로마 키 지원
- 각 M/E에서 4개씩 지원되는 그린/블루 스크린 작업용 업스트림 ATEM 첨단 크로마 키어
- 최대 4개의 개별 DVE
- 720p, 1080i and 1080p 등의 모든 HD TV 표준을 위한 멀티레이트 3G-SDI
- 156개 채널의 Fairlight 오디오 믹서 내장
- 무료 소프트웨어 컨트롤 패널 제공
- 모든 ATEM 하드웨어 컨트롤 패널과 호환 가능
- 추가 비용 없이 모든 기능 사용 가능

ATEM Constellation HD 스위처는 컨트롤 패널이 내장된 랙 마운트형 디자인의 제품이다. 덕분에 중요한 설정을 셋업하는 경우나 비상시에도 스위처를 운영할 수 있다. 대형 LCD를 탑재해 프로그램 출력을 볼 수 있으며 스크린 메뉴를 통해 스위처 설정을 변경할 수 있다. 휴대용 라이브 프로덕션에 완벽한 콤팩트한 제품 디자인의 스위처 뒷면에는 3G-SDI 입력과 3G-SDI 보조 출력, 밸런스 오디오, 컨트롤을 위한 이더넷 연결 단자가 탑재되어 있다. 가장 뛰어난 성능의 4 M/E 모델에는 시리얼 컨트롤과 MADI 디지털 오디오 연결을 위한 RS-422까지 포함되어 있다.



ATEM 1 M/E Constellation HD



ATEM 2 M/E Constellation HD



ATEM 4 M/E Constellation HD

간편한 전면 패널 컨트롤

ATEM Constellation의 전면 패널에는 컨트롤 패널이 내장되어 있어 언제든지 간단하게 제품 운영이 가능하다. 전면 패널 컨



ATEM 1 M/E Constellation HD

10개의 3G-SDI 입력과
6개의 3G-SDI 출력, DVE, 4개의 크로마 키어,
16가지 방식의 멀티뷰, 미디어 플레이어, 토크백, USB 웹캠 출력 지원

ATEM 2 M/E Constellation HD

20개의 3G-SDI 입력,
12개의 3G-SDI 출력,
2개의 DVE, 8개의 ATEM 첨단 키어, 2개의 멀티뷰,
총 6개의 DVE를 위한 SuperSource 등

ATEM 4 M/E Constellation HD

40개의 3G-SDI 입력,
24개의 3G-SDI 출력,
4개의 DVE, 16개의 ATEM 첨단 키어, 4개의 멀티뷰,
총 12개의 DVE를 위한 2개의 SuperSource 등

ATEM Constellation HD 모델별 성능 비교

트롤 버튼 또한 풀 사이즈 패널에서 사용하는 고급형 버튼을 사용하므로 뛰어난 안정성을 제공한다. 키어와 미디어, 페이드 투 블랙 또한 전면 패널에서 제어 가능하다. 전면 패널의 LCD와 메뉴 버튼을 통해서도 모든 스위처 기능에 접속할 수 있다.

최대 40개의 3G-SDI 입력과 최대 24개의 3G-SDI 출력 지원

ATEM Constellation HD 제품군 모델은 최대 40개의 개별 3G-SDI 입력을 제공하며, 각각의 입력 자체에서 업/크로스 컨버터가 지원된다. 즉, 모든 1080p 입력 소스를 스위처의 표준 영상으로 변환할 수 있다. 스위처의 SDI 입력마다 서로 다른



ATEM 1 M/E Constellation HD



ATEM 2 M/E Constellation HD



ATEM 4 M/E Constellation HD

TV 표준 영상을 사용해도 완벽하게 운영된다.

또한, 완전히 독립적으로 운영되는 많은 수의 3G-SDI 출력을 지원한다. 작은 1 M/E 모델도 6개의 3G-SDI 출력을 제공하며, 2 M/E 모델은 12개의 3G-SDI 출력을, 4 M/E 모델은 무려 24개의 3G-SDI 출력을 지원한다. 이러한 SDI 출력은 모든 SDI 입력 또는 내부 소스를 SDI 출력에 독립적으로 라우팅할 수 있는 매우 강력한 성능을 제공한다. 또는 ISO 레코더에 SDI 출력을 사용하여 각 데크가 동일한 타임코드의 스위치 입력으로 재 동기화되도록 할 수 있다. 모든 SDI 출력은 프로그램 오디오, RP-188 타임코드, SDI 카메라 컨트롤, 탈리, 토크백을 지원한다.

다양한 정보가 표시되는 멀티뷰

내장된 멀티뷰를 통해 한 화면에서 여러 개의 소스 영상을 모니터링할 수 있다. 1 M/E 모델에는 1개의 멀티뷰가, 2 M/E 모델에는 두 개의 개별 멀티뷰가 그리고 4 M/E 모델에는 4개의 개별 멀티뷰가 포함되어 있다. 모든 외부 SDI 입력 및 내부 입력 소스를 원하는 뷰로 라우팅할 수 있다. 모든 멀티뷰는 사용자 지정이 가능하며, 동시에 4, 7, 10, 13, 16개의 개별 화면으로 설정할 수 있다. 각각의 뷰에 탈리 보더와 소스 라벨 및 VU 미



터를 오버레이로 추가할 수 있고 빨간색 및 초록색 탈리 보더가 각 뷰에 나타나므로 어떤 소스가 방송 중인지 확인할 수 있다.

DVE, 스팅거 등의 방송급 트랜지션

ATEM Constellation HD는 믹스, 덤, 와이프 등 다양한 종류의 방송급 네이티브 트랜지션을 지원한다. 모든 트랜지션은 시스템 컨트롤 메뉴에서 사용자 지정 가능하며, 보더 색상 및 보더 너비, 위치, 방향 등 다양한 설정을 조절할 수 있다. ATEM Constellation 스위처는 DVE를 위한 강력한 디지털 비디오 효과 프로세서를 탑재하여 현재 화면에 나타나는 영상을 스쿼즈하여 새로운 영상이 나타나도록 하는 효과를 사용할 수 있다. DVE는 또한 그래픽 와이프 트랜지션 생성에 사용할 수도 있다.



전문가용 방송 토크백

ATEM Constellation은 크리에이티브 팀을 단독으로 운영할 경우에 사용할 수 있는 내장 토크백 기능을 지원한다. 토크백은 5핀 XLR 헤드셋 커넥터뿐 아니라 ClearCom이나 RTS 등의 업계 표준 토크백 시스템을 위한 뒷면의 RJ12 커넥터까지 지원

한다. 프로그램 및 엔지니어 루프, 헤드셋 마이크 음성을 헤드폰으로 확인하기 위한 사이드톤 컨트롤, 프로그램 믹스 등의 완벽한 토크백 컨트롤을



지원한다. ATEM Constellation HD는 또한 Blackmagic Design 카메라와의 양방향 커뮤니케이션용 SDI 채널 15 및 채널 16을 사용하는 SDI 토크백을 지원한다. 채널 13과 채널 14는 엔지니어링 토크백으로 사용할 수도 있다.

새로운 ATEM 첨단 크로마키 지원

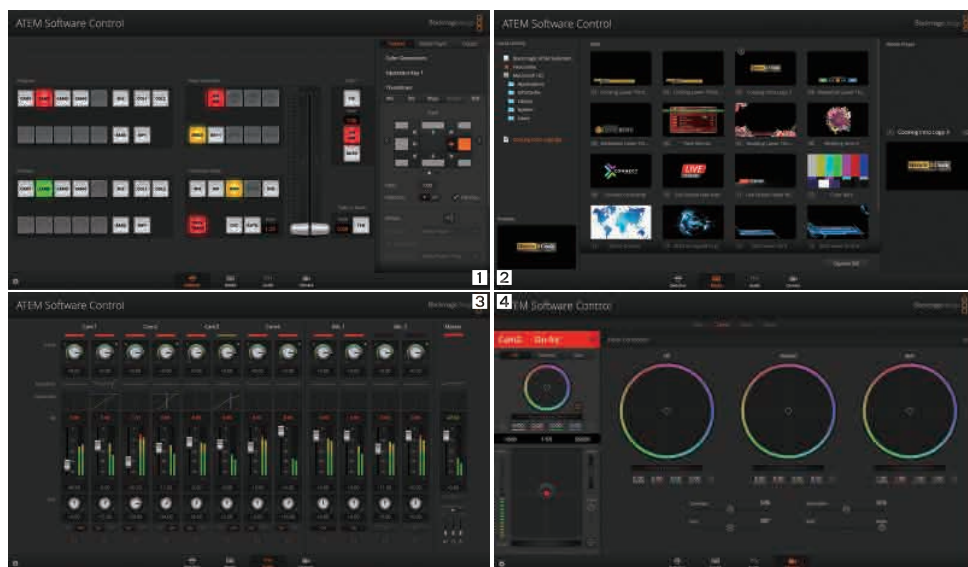
수많은 ATEM 첨단 키어를 지원하는 ATEM Constellation HD는 뉴스나 가상 현실 세트 작업 시 고품질의 크로마 또는 루미넌스 키잉 처리 과정에 사용하기 완벽하다. 놀라운 성능의 크로마 키어는 컬러 피커 도구를 지원해 배경 색상을 샘플링할 경우 키 파라미터가 자동 생성된다. 테두리와 플레어를 정밀하게 제어할 수 있으며 전경 컬러 캐릭터까지 지원해 전경 레이어의 영상록을 배경 레이어와 매끄럽게 매칭해 합성할 수 있다. 키어는 패턴 및 DVE 키잉 작업에도 사용된다. 1 M/E 모델은 4개의 ATEM 첨단 키어를, 2 M/E 모델은 8개의 ATEM 첨단 키어를, 4 M/E 모델은 16개의 ATEM 첨단 키어를 제공한다.

전문 오디오 작업이 가능한 스위처

SDI 입력은 모든 비디오 입력의 임베디드 오디오 및 믹스 오디오를 처리할 수 있다. 또한 프로그램 출력에는 토크백, 탈리, 카메라 컨트롤 정보가 포함된다. 즉, 모든 스위처 SDI 출력을 카메라에 연결해 프로그램 리턴, 카메라 컨트롤, 토크백으로 사용할 수 있다. 내장된 Fairlight 오디오 믹서를 사용해 굉장히 복잡한 라이브 음향 믹싱 작업을 수행할 수 있는데, 내부 믹서는 라이브 프로덕션 스위처에 내장된 최대 규모의 오디오 믹서를 위해 156개의 입력 채널을 제공한다. 모든 SDI 비디오 입력의 오디오는 디임베드되어 오디오 믹서로 전송된다. 4 M/E 모델은 MADI 오디오 입력을 위한 오디오 믹서 입력 채널을 추가로 지원한다. 각 입력 채널은 최고 품질의 6밴드 파라메트릭 EQ와 컴프레서, 리미터, 익스팬더/노이즈 게이트, 풀 패닝 기능을 지원한다.

무료 소프트웨어 컨트롤 패널 제공

제품과 함께 무료로 제공되는 ATEM Software Control Panel을 통해 스위처를 완벽하게 제어할 수 있다. ATEM Software Control Panel은 세련된 인터페이스와 가상 스위처 및 파라미터 팔레트를 탑재해 신속한 조정 작업이 가능하다. ATEM Software Control을 통해 카메라 컨트롤과 오디오 믹싱, 미디어, 매크로 프로그래밍을 사용할 수 있을 뿐 아니라 HyperDeck 디스크 레코더 컨트롤까지 사용 가능하다.



ATEM Software Control 인터페이스

1 스위처

스위처 설정 조절, 라이브 컷 생성, 키 조절, 트랜지션 적용, 그래픽 오버레이 등을 수행

2 미디어

RGBA 스틸 이미지와 모션 미디어 파일을 업로드하세요. 이 그래픽들은 타이틀, 버그, 하단 3분의 1 그래픽 등에 사용 가능

3 오디오

Fairlight의 전문 오디오 믹서를 통해 페이더, 6밴드 EQ, 컴프레서, 리미터 등을 사용

4 카메라

Blackmagic Design 카메라에 연결된 SDI 리턴 피드를 통해 카메라 제어 및 색보정 수행

DVNEST

비디오 세미나 DVS 2022 개최



DVNEST Video Seminar
DVS 2022

팬데믹 이후 방송기술 변화 총정리

일시 : 2022. 6. 16. (목) 13:00 - 17:00
장소 : 대치동 섬유센터 3층 이벤트홀
주관 : (주)디브이네스트

■ Agenda

13:00~13:30	Registration
13:35~14:30	Session 1 팬데믹 이후 방송 기술의 변화 (DVNEST 이광희 대표)
14:30~14:50	BreakTime 1
14:50~15:30	Session 2 현장 촬영을 대체하는 로케이션의 대혁명, XR STUDIO (SM브로텍 정지연 이사)
15:30~16:10	Session 3 최신 오디오 환경의 변화와 세팅 노하우 (동아방송대학교 이수용 교수)
16:10~16:30	BreakTime 2
16:30~17:00	Session 4 효율성의 끝판왕, 원격 중계 솔루션 워크플로우 (DVNEST 신수근 이사)
17:00	Closing & Gift

**방송장비 전문업체
(주)디브이네스트가 ‘팬데믹
이후 방송기술 변화 총정리’라는
주제로 오는 6월 16일(목) 대치동
섬유센터 3층 이벤트 홀에서
비디오 세미나를 개최한다.**

총 4개의 세션으로 나누어져 있는 이번 세미나에서는 이광희 DVNEST 대표가 ‘팬데믹 이후 방송기술의 변화’를 주제로 세미나의 포문을 열 예정이며, 이어 정지연 SM브로텍 이사가 ‘현장 촬영을 대체하는 로케이션의 대혁명, XR STUDIO’, 이수용 동아방송대학교 교수가 ‘최신 오디오 환경의 변화와 세팅 노하우’, 마지막으로 신수근 DVNEST 이사가 ‘효율성의 끝판왕, 원격 중계 솔루션 워크플로우’에 대해 발표한다.

이번 세미나를 주관하는 (주)디브이네스트의 이광희 대표는

‘팬데믹 상황으로 방송과 영상 제작 분야는 엄청난 변화를 경험하였으며 이 변화는 현재까지 계속되고 있다. 이번 세미나가 그동안 힘들었던 시기를 겪으며 급변하는 방송기술 시장에 큰 도움이 되었으면 좋겠다.’라고 밝히며 많은 관심과 참여를 부탁했다.

DVS 2022는 무료로 진행되며 디브이네스트 홈페이지 (dvnest.com/dvs_2022)를 통해 누구나 사전 참가 신청을 할 수 있지만 세미나 당일 150석 한정 인원으로 진행된다.

DVNEST

넷기어 AV 라인 파트너 계약 체결



(주)디브이네스트가 전문 네트워크 장비 제조사인 넷기어(www.netgear.com)와 파트너 계약을 체결했다.

넷기어는 고성능의 네트워크 스위처와 관련 장비를 제조사는 전문 업체로서 최근 Video over IP에 특화된 ‘AV 라인’ 스위처를 출시하면서 비디오 프로덕션 시장에서 큰 관심을 끌고 있다.

넷기어의 AV 라인 스위처는 NDI, Dante, NVX, SVSI 등 다양한 IP 비디오 및 오디오 프로파일을 지원하는 관리형 네트워크 스위처로, 특히 대역폭 확장을 위해 Trunk, LAG 등을 설정하는 경우 사용자는 편리하게 GUI 기반으로 기능을 설정할 수 있으며, Auto-Trunk, Auto-LAG를 통해 편리한 대역폭 확장이 가능하다. 그리고 넷기어 AV 라인 중 M4250 시리즈는 최근 PTZ 카메라에 많이 사용되는 PoE(Power over Ethernet)를 최대 1,440W까지 사용할 수 있어 안정적인 IP 비디오 워크플로우 구축을 위한 필수 장비라 할 수 있다.

디브이네스트의 이광희 대표는 “최근 사용자들이 IP 비디오에 많은 관심을 가지면서 NDI나 SRT, Dante 같은 다양한 IP 비디오와 오디오 규격들이 사용되고 있지만, 네트워크에서 가장 중요한 요소인 스위처는 그동안 단순 데이터 전송용에 그쳐 있었다.”라며, “디브이네스트는 많은 테스트를 통해 넷기어의 AV 라인 장비들이 NDI와 PoE 같은 IP 비디오 환경에서 확실히 안정적으로 동작하는 것을 경험했으며, 앞으로 비디오 워크플로우에서 IP에 대한 의존도는 점점 커질 수밖에 없으므로 이런 상황에서 넷기어의 AV 라인 스위처는 강력한 성능과 안정성을 제공하리라 기대한다.”라고 전했다.



KILOVIEW

4K HDMI/USB-NDI 양방향 컨버터, N60
NDI 및 NDI|HX 모든 요구 사항 충족



완전히 새로운 기능을 갖춘 NDI 컨버터 KILOVIEW N60은 최적의 FPGA 기술, 고급 레벨 AVC/HEVC 알고리즘 및 NDI 알고리즘을 채택하여 NDI 고대역폭 및 NDI|HX에서 4Kp60 포맷의 인코딩/디코딩을 지원한다. 뿐만 아니라 IP 기반 비디오 전송의 모든 요구와 응용 프로그램을 충족한다.

인코딩 & 디코딩 컨버터

KILOVIEW N60은 H.264/H.265를 NDI/NDI|HX로 인코딩 및 디코딩한다. 인코딩 모드에선 4K HDMI 신호를 NDI 또는 NDI|HX 비디오 스트림으로 인코딩할 수 있으며, 디코딩 모드에선 필요에 따라 NDI 및 NDI|HX 형식을 자동으로 조정한다. 또한, 4K 60P 비디오 전송을 처리한다.

설정	4KP60	4KP30	1080P60	720P60
비트레이트	250Mbps	200Mbps	125Mbps	90Mbps

전체 NDI 대역폭 요구 사항

향상된 색상 성능

: 최대 YCbCr 4:2:2 및 10비트 색심도

KILOVIEW N60은 H.264/H.265를 NDI/NDI|HX로 인코딩 및

디코딩을 할 수 있다. 전문적인 YCbCr 4:2:2 색 공간과 10비트 색 깊이를 지원하며(8비트 사용 가능), 특히 색상 프린지가 없는 방송 및 의료 영상 산업의 요구 사항을 충족하기 위해 더 높은 색상 및 이미지 품질을 제공하기 위해 노력하고 있다.



USB 확장



N60에는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있도록 USB 3.0 Type-A 및 USB 3.0 Type-C 인터페이스를 갖추고 있다.

- 인코딩을 위한 비디오 입력 소스로 USB 3.0 Type-A를 통해 웹 카메라에 액세스
- USB 3.0 Type-C를 통해 USB 비디오 입력으로 PC에 연결
- USB 확장을 통해 PTZ 카메라 제어

USB 확장 기능을 사용하면 화상 회의, 이미지 처리, PTZ 카메라 제어 등과 같은 응용 프로그램에 NDI 기술을 원활하게 적용하여 무한한 가능성을 달성할 수 있다.

* 참고 : 고급 기능으로 전체 기능을 사용하려면 라이선스가 필요하다.

중단 간 전송의 고품질과 짧은 대기 시간

KILOVIEW N60은 중단 간 대기 시간이 매우 짧은 강력한 양방향 컨버터로서 IP를 통한 4K 비디오 전송의 매초를 지원한다.

- 4K HDMI/USB 비디오 신호를 NDI 또는 NDI|HX 스트림으로 인코딩
- NDI 또는 NDI|HX 스트림을 HDMI로 디코딩
- 모니터 또는 프로젝터에서 보기 위한 루프아웃

다양한 색상의 LCD 화면 및 스크롤 휠



KILOVIEW N60은 확장 USB 오디오 인터페이스(예: USB 헤

드셋)를 지원하여 KILOVIEW 장치 운영자 및 인터컴 시스템 (KIS) 그룹 간에 실시간 인터컴을 할 수 있다.

오디오 및 인터컴

KILOVIEW N60은 확장 USB 오디오 인터페이스(예: USB 헤드셋)를 지원하여 KILOVIEW 장치 운영자 및 인터컴 시스템 (KIS) 그룹 간에 실시간 인터컴을 할 수 있다.

PTZ 제어



KILOVIEW N60은 USB를 통해 직렬 RS-232/RS-485/RS-422로 PTZ 제어를 지원한다. 또한 외부 PTZ 제어를 위해 네트워크 제어 프로토콜(예 : Sony Visca/PELCO-D/PELCO-P)을 채택한다.

전원 공급 장치 : PoE 및 DC



KILOVIEW N60에는 2개의 이더넷 인터페이스가 있으며, 하나는 PoE(IEEE 802.3AT) 전원 공급 장치를 지원한다. 네트워크 케이블을 연결하기만 하면 전원 공급 장치와 네트워크 전송 모두에 쉽게 액세스할 수 있으며, DC 12V 전원을 지원하고, 휴대용 충전기 또는 카메라 배터리로 장치에 쉽게 전원을 공급할 수 있다.

TF 스토리지

N60은 인코딩된 NDI 비디오를 TF 카드에 직접 쉽게 레코딩할 수 있는 TF 스토리지 확장을 제공한다. (로컬 레코딩은 MOV. 형식 지원) TF 스토리지는 레코딩을 보호하고 네트워크 지연, 네트워크 중단 또는 변동으로 인한 비디오 프레임 손실을 방지한다.



유연한 마운팅 옵션



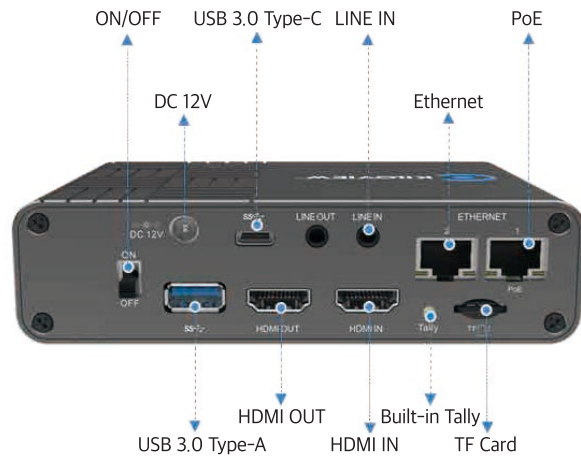
친절한 디자인의 작고 가벼운 콜드 슈는 간단한 나사로 카메라 위에 쉽게 설치할 수 있다.



V-마운트 배터리 액세서리도 구입할 수 있다.

N60 외관

Desktop Software v16.1 이상은 AJA macOS 드라이버, 응용 프로그램 플러그인, AJA Control Room, AJA Control Panel, AJA 시스템 테스트 및 AJA NMOS 소프트웨어를 기본적으로 지원하는 Apple M1 칩에 최적화되었다.



AJA, 듀얼 채널 및 레이아웃 프리셋 지원, HELO Plus



HELO Plus는 소형 고급 H.264 스트리밍 및 레코딩 장비로 최대 1080p60을 콘텐츠 전송 네트워크에 스트리밍하고 동시에 녹화할 수 있는 SDI 및 HDMI I/O를 모두 제공한다.

두 개의 개별 스트리밍 대상을 설정하고 SD 카드, USB 스토리지 및 NFS 또는 CIFS 네트워크 스토리지의 조합에 녹화할 수

있으며, 간단한 프레젠테이션을 위한 하드웨어의 Picture-In-Picture 및 그래픽 기능도 제공한다.

또한, eSports, 뉴스, 스포츠, 교육, 크리에이터, 라이브 이벤트 등을 포함한 모든 중요한 스트리밍 서비스 요구에 대해 매우 안정적인 성능을 제공하는 고품질 스트리밍을 제공한다.

주요 특징

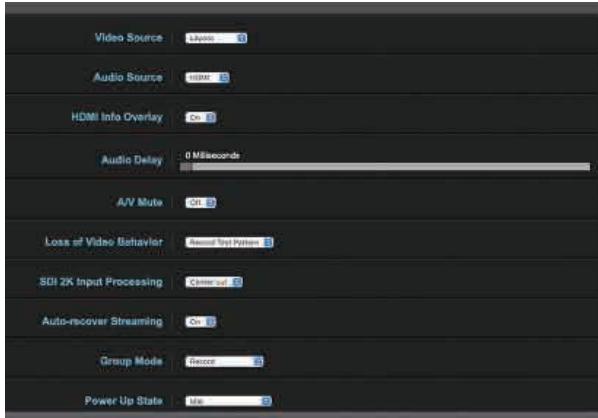
- 3G-SDI 및 HDMI I/O가 포함된 휴대용 독립 실행형 장치
- H.264/MPEG-4에서 최대 1080p60 인코딩
- 두 개의 개별 대상으로 동시에 스트리밍
- 여러 입력 소스에서 PIP(Picture-in-Picture) 스트리밍/녹화 출력 생성
- 2채널 스테레오 오디오
- 아날로그 스테레오 오디오 출력
- 전면 패널 LED 오디오 미터
- MPEG-4에서 데이터 속도 : 100kbps~20Mbps
- SD, SDHC 또는 SDXC 카드, USB 스토리지, NFS, CIFS 또는

- SMB 네트워크에 기록
- 로컬 외장 스토리지용 USB 슬롯 및 SD 카드 슬롯
- 3G-SDI 및 HDMI의 비디오 입력 및 출력
- RTP/UDP, RTSP, RTMP, RTMPS, HLS 및 유니캐스트 지원
- SRT 호환 가능
- 사전 라이브 피드에 대한 사용자 그래픽 업로드 지원이 있는 AV 음소거
- 웹 기반 GUI 미리 보기 창
- HELO Plus 및 Ki Pro 장치에 대한 그룹 제어
- 3년 보증

Hardware

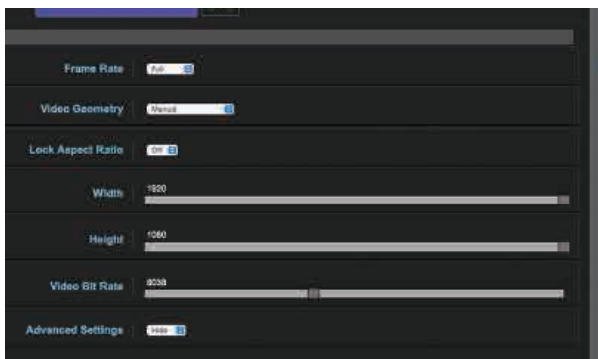
HELO Plus는 데스크톱 설치 공간이 매우 작은 컴팩트한 제품으로 장치 전면에는 스트리밍 및 레코딩 버튼과 LED 표시기가 있는 독립형 기능을 제공하며, 오디오 레벨 미터는 수신 오디오에 대한 피드백을 제공한다. 팬이 없고 소음이 없으며, SD 카드 및 USB 포트도 장치 전면에 있어 쉽게 액세스할 수 있다.

원격 또는 로컬 제어



HELO Plus는 표준 웹 브라우저, 이더넷 연결, 데스크톱 또는 랩톱 컴퓨터를 사용하여 원격으로 쉽게 구성할 수 있다. 모든 기능은 웹 UI에서 액세스할 수 있으며, 탭 브라우저 창을 통해 여러 HELO Plus 장치를 쉽게 제어할 수 있다. 사용자의 요구 사항에 맞게 설정하면 기기 전면에는 스트림 및 레코딩 버튼을 통해 제어될 수 있으며, 오디오 레벨 LED 미터가 모니터링을 위한 피드백을 제공하거나 포함된 웹 기반 UI에서 시스템을 직접 제어할 수 있다. 또한 시스템의 통합 REST API를 통한 원격 제어 옵션도 있다.

비디오 및 오디오 지원



비디오 형식

- (HD) 1080p 23.98, 24, 25, 29.97, 30, 50, 59.94, 60
- (HD) 1080i 50, 59.94, 60
- (HD) 720p 50, 59.94, 60
- (SD) 525i, 625i

비디오 코덱 지원

- (HD) H.264/MPEG-4 인코더

비디오 인코딩 매개변수

- (HD) 32kbps~256kbps
- (HD) 48kHz 2채널 스테레오
- (HD) MPEG-4 AAC-LC

HELO Plus 연결 및 표시기

HELO Plus는 HELO Plus를 스트리밍 서비스의 핵심으로 만드는 데 필요한 모든 전문 디지털 I/O를 제공하며, 액세스하기 쉬운 전면 패널 버튼으로 스트리밍 시작 및 정지를 손쉽게 컨트롤할 수 있다.



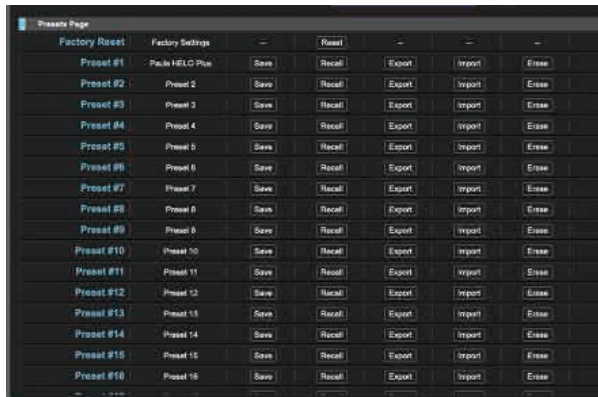
HELO Plus 전면

- 레코딩 버튼
- 메인 및 백업 LED 표시등
- 스트리밍 버튼
- 미디어 레코딩 및 재생용 USB 3.2 Gen1 포트(5Gb/s), 1개. USB 연결은 저장 장치에 1A의 전류를 공급할 수 있어 최신의 더 큰 메모리 스틱과 함께 작동 가능
- USB LED 표시등
- 미디어 녹화 및 재생을 위한 SD카드 슬롯, 1개
- SD 카드 LED 표시등
- 스트리밍 LED 표시등
- LED 스테레오 VU 미터

HELO Plus 후면

- 스테레오 아날로그 오디오 입력, 1개
- 스테레오 아날로그 오디오 출력, 1개
- 3G-SDI 입력, 1개
- SDI 신호 LED 표시등
- 3G-SDI 출력, 1개
- HDMI 1.4a 입력, 1개
- HDMI 신호 LED 표시등, 1개
- HDMI 1.4a 출력, 1개
- AJA Mini-Config 소프트웨어와 함께 사용할 수 있는 전용 Micro USB 포트, 1개
- 제어 및 SMB 녹화/재생을 위한 1GigE 네트워크 연결, 1개
- 전원 커넥터 잠금, 1개

운영 유연성

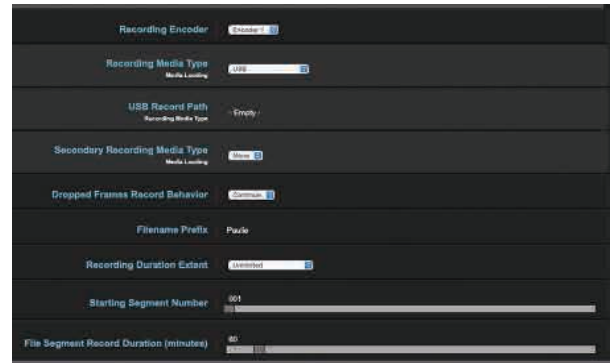


HELO Plus의 작은 설치 공간과 조용한 작동으로 모든 데스크톱에 설치할 수 있으며, 운영자는 전면 패널 시작/중지 버튼에 쉽게 액세스할 수 있다. 또한, 이더넷을 통해 데스크톱이나 랩톱 컴퓨터에서 원격으로 작동할 수 있으며, 이는 여러 HELO Plus 사용 사례에 특히 유용하다.

HELO Plus는 현장, 가정 또는 스튜디오의 요구에 맞게 기기를 구성하고 배포할 수 있는 유연성을 제공한다. 스포츠, 뉴스, 크리에이터, 교육, eSports, 원격 워크플로우 등 상상할 수 있는 모든 스트리밍 요구에 적합하며, REST API 기능은 시나리오에 관계 없이 모든 기능을 제어하여 사용자가 개발한 통합 및 자동화를 가능하게 한다.

동시 스트리밍 및 녹화

HELO Plus는 다음과 같은 조합으로 최대 1080p60까지 동시에 스트리밍 및 녹화할 수 있다.



- 16x 최대 60p YCbCr 4:2:2 10비트 동시
- 두 대상으로 스트리밍하고 USB 로컬 스토리지에 동시에 기록
- 두 대상으로 스트리밍하고 NFS/CIFS 네트워크 스토리지에 동시에 기록

비디오 스트림의 녹화된 백업을 사용하면 가장 적합한 스토리지를 선택할 수 있는 고품질 H.264 버전이 편집 애플리케이션에 제공되며, 네트워크 스토리지는 편집 공유에 더 적합할 수 있지만, SD 카드 또는 USB 레코딩은 클라이언트나 편집자에게 쉬운 정보를 제공한다.

캘린더 통합



HELO Plus는 AV, 라이브 이벤트, 예배당, 웹캐스트, 기업 커뮤니케이션, 프로덕션 및 포스트에 대한 새로운 스트리밍 워크플로우를 제공하며, 미리 계획된 시작 및 중지 미디어 기록 및 스트리밍 미디어를 트리거하는 스케줄러를 통해 최종 일정이 필요한 프로젝트를 단순화한다. 일정은 HELO Plus의 웹 UI, .ics 파일 가져오기 또는 구글 캘린더와 같은 외부 캘린더 공급자에 대한 링크를 통해 로컬로 프로그래밍할 수 있다. 📅

가격(VAT 포함) HELO Plus : 2,430,000원

문의 : 1544-5596 디브이네스트 www.dvnest.com

네트워크 개론 Part 11

: 네트워크 통신 모델 II

글. 조인준 KBS 미디어기술연구소 차장

지난 연재를 통해 네트워크 통신 모델에 관한 소개를 시작하며 7개의 계층으로 구성된 OSI(Open Systems Interconnection) 모델을 우선 설명 드렸습니다. OSI 모델에 관한 이야기 중에 네트워크 통신을 이해하는데 유용한 측면이 많아서 현재의 인터넷을 통해 주로 사용되는 TCP/IP 모델이 있음에도 교육용으로 널리 쓰이고 있다고도 말씀드렸습니다.

이번 연재에서는 실제로 활용되고 있는 네트워크 통신 모델인 TCP/IP 모델에 대해 설명 드리겠습니다.

TCP/IP 모델

TCP/IP 네트워크 통신 모델이 널리 사용되게 된 주된 이유는 미국 국방부가 개발하여 군용 네트워크를 제외한 연구용 네트워크를 민간에 개방한 ARPANET(Advanced Research Projects Agency NETwork)에 실제로 적용된 모델이었다는 것과 관련 기술들이 ARPANET 참여 연구기관 등에서 지속해서 사용되며 개량되어 왔기 때문이라고 합니다. 또한, 새로운 기술을 만들기보다는 존재하는 유용한 기술들을 포용했기에 실용적 모델로 발전해올 수 있었다고 합니다.

TCP/IP 네트워크 통신 모델은 RFC-1122 문서에 정의되어 있으며 [그림 1]의 좌측과 같습니다. 참고로 RFC는 Request for Comments의 약자로 IETF(Internet Engineering Task Force : 국제 인터넷 표준화 기구)에서 제공 및 관리하는 문서들의 앞에 붙이는 명칭입니다. RFC-1122에는 TCP/IP 모델이 [그림 1]의 좌측과 같이 4계층 모델로 정의되어 있습니다. 하지만 링크 계층에 다양한 기술들이 등장하며 사람들이 이를 포괄하기 위해 링크 계층을 데이터 링크 계층과 물리 계층으로 분화하여 다루기 시작하였고, 인터넷 계층이 네트워크 계층으로 불리게 되면서 [그림 1]의 우측과 같은 5계층의 TCP/IP 모델이 현재 실질적으로 통용되는 TCP/IP 모델이라고 합니다. 이런 실질적 통용 모델에서 눈에 띄는 것은 [그림 2]와 같이 TCP/IP 모델이 OSI 모델과 잘 맞아떨어지게 된 점입니다.

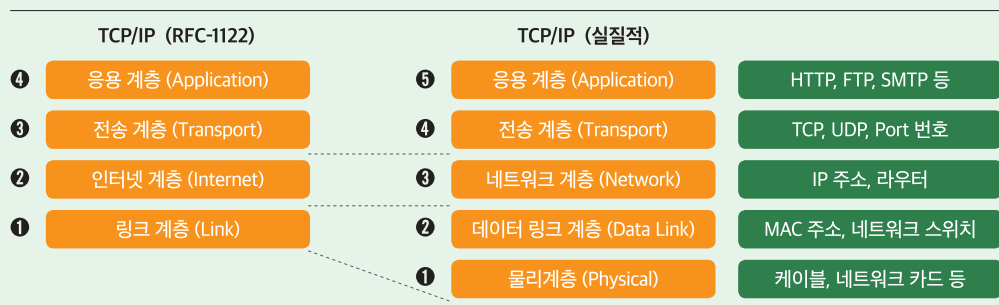


그림 1. TCP/IP 네트워크 통신 모델

[그림 2]와 같이 현재의 실질적 TCP/IP 모델은 ①~④ 계층까지 OSI 모델과 일치하며 ⑤ 계층에 OSI 모델의 ⑤~⑦ 계층을 포괄하는 대응 관계를 갖습니다. 그러면 [그림 3]과 같이 서버와 클라이언트 애플리

케이션 간의 네트워크 통신 과정을 통해서 TCP/IP 모델의 각 계층에서 어떤 처리가 이루어지는지 들여다보겠습니다.

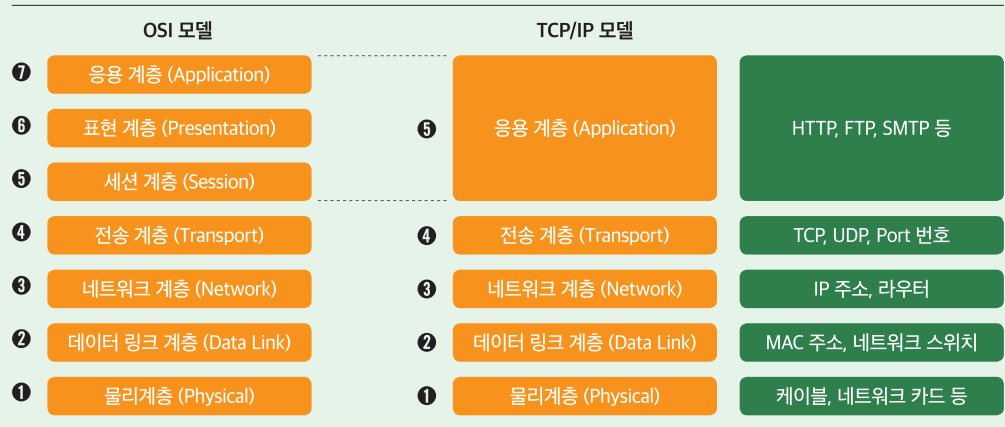


그림 2. OSI 모델 vs TCP/IP 모델

지금까지 네트워크 개론을 연재하면서 수차례 ‘포트(Port)’라는 것에 대해 언급하며 네트워크 통신을 하고 있는 애플리케이션을 식별하기 위해 사용한다는 간단한 설명만 드렸습니다. 웹서버와 같이 HTTP(HyperText Transfer Protocol)를 사용하는 서버의 경우 [그림 3]과 같이 80번 포트를 통해 클라이언트로부터 HTTP 요청(Request)을 받도록 RFC-2616에 정의되어 있으며, 클라이언트는 내부의 애플리케이션에 임의의 포트 번호를 할당하여 요청을 보낼 수 있습니다. 서버는 HTTP 요청을 받을 때 같이 포함되어온 클라이언트 애플리케이션의 포트 번호로 요청에 대한 응답을 보내어 해당 애플리케이션에 응답이 도착할 수 있게 합니다. 이제 그동안 모호했던 ‘포트 번호’와 애플리케이션의 관계가 조금 더 실체적으로 설명된 것 같습니다.

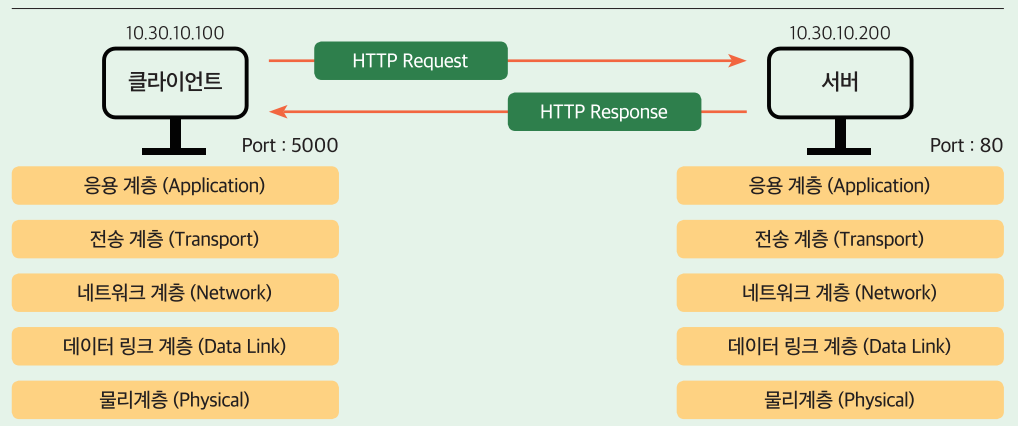


그림 3. 서버 ↔ 클라이언트 통신

[그림 3]의 HTTP 요청이 서버로 전달되는 과정을 각 계층에 따라 단계별로 풀어보겠습니다. 우선 클라이언트 내부의 애플리케이션은 [그림 4]와 같이 응용계층에서 서버에 보낼 요청을 HTTP 표준에 맞는 서식에 담아 HTTP Data를 생성합니다. HTTP Data가 생성되면 전송계층에서는 HTTP Data에 요청을 받아줄 서버의 포트 번호(Destination Port)와 응답을 받을 애플리케이션에 할당된 포트 번호(Source

Port)가 담긴 헤더를 [그림 5]와 같이 붙입니다. 이때 전송 계층에 TCP를 사용할지 UDP 등의 다른 방식을 사용할지에 따라서 헤더의 서식은 달라집니다.

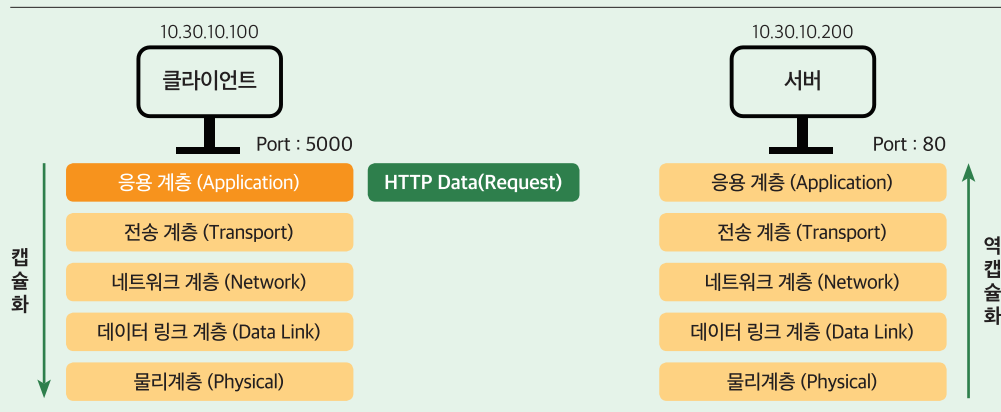


그림 4. TCP/IP 모델 응용 계층 처리

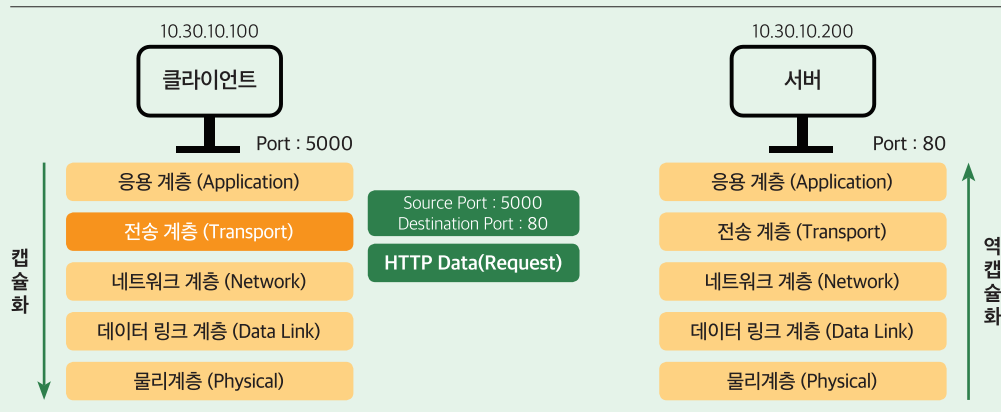


그림 5. TCP/IP 모델 전송계층 처리

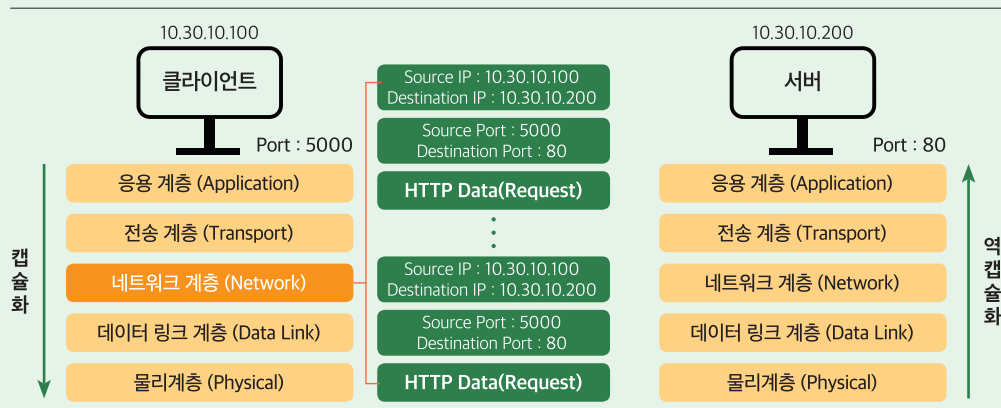


그림 6. TCP/IP 모델 네트워크 계층 처리

포트 번호가 추가된 HTTP Data가 네트워크 계층으로 내려가면 [그림 6]과 같이 전송에 적합한 사이즈로 HTTP Data를 나눈 후 포트 번호를 포함하는 전송계층 프로토콜 헤더 위에 서버의 IP 주소(Destination IP)와 응답을 받을 클라이언트의 IP 주소(Source IP) 정보가 담긴 헤더를 [그림 6]과 같이 추가합니다. 이

때 나누어진 각 조각은 지난 연재에서 소개드린 바와 같이 패킷(Packet)이라고 부릅니다.

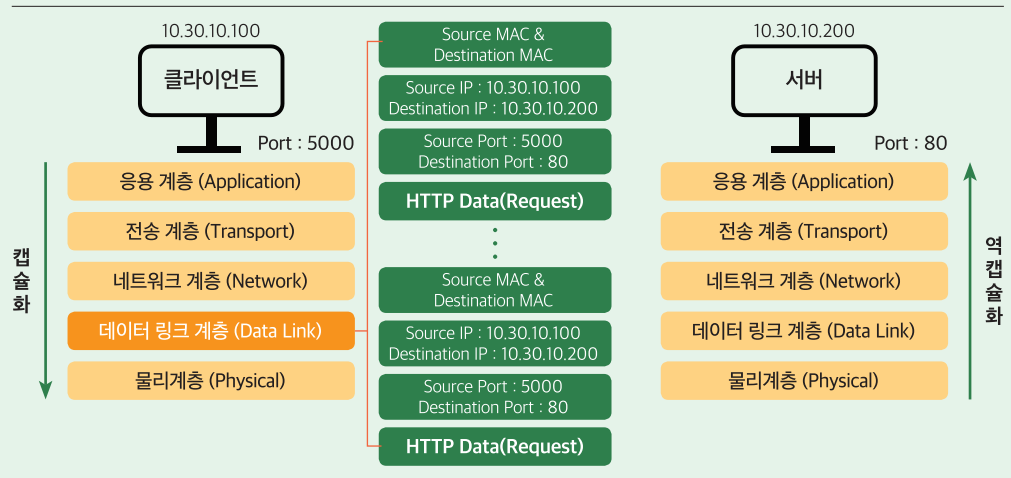


그림 7. TCP/IP 모델 데이터 링크 계층 처리

마지막으로 각 패킷을 보내는 클라이언트의 MAC 주소와 각 패킷이 향해야 할 MAC 주소(서버와 클라이언트가 같은 네트워크에 있을 경우 서버의 MAC 주소, 서버와 클라이언트가 서로 다른 네트워크에 있을 경우 클라이언트가 속한 네트워크의 게이트웨이 MAC 주소)를 포함하는 데이터 링크 계층 프로토콜 헤더를 [그림 7]과 같이 추가하여 물리계층을 통해 전달하면 서버로 패킷화 된 데이터가 전달됩니다. 패킷을 받은 서버는 캡슐화의 역순으로 헤더를 하나씩 떼어내며 클라이언트의 애플리케이션이 보낸 HTTP Data를 추출합니다.

한 가지 주목할 내용은 [그림 8]과 같이 역캡슐화 과정에서 네트워크 계층을 통할 때 전송을 위해 분할된 패킷들을 다시 합쳐 전송 계층 처리로 올려주게 됩니다. 역캡슐화 마지막 단계인 응용 계층을 통해 클라이언트의 요청을 받은 서버는 적절한 처리를 통해 응답을 보내며 응답을 보내는 과정에서는 보내는 쪽과 받는 쪽이 반대가 되므로 Source Port/IP/MAC이 서버 쪽의 값들로 채워지고, Destination Port/IP/MAC이 클라이언트 쪽의 값들로 채워집니다.

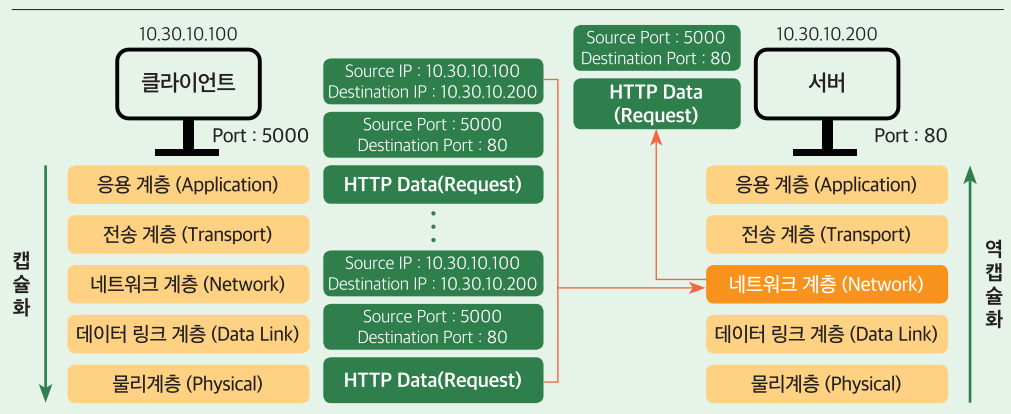
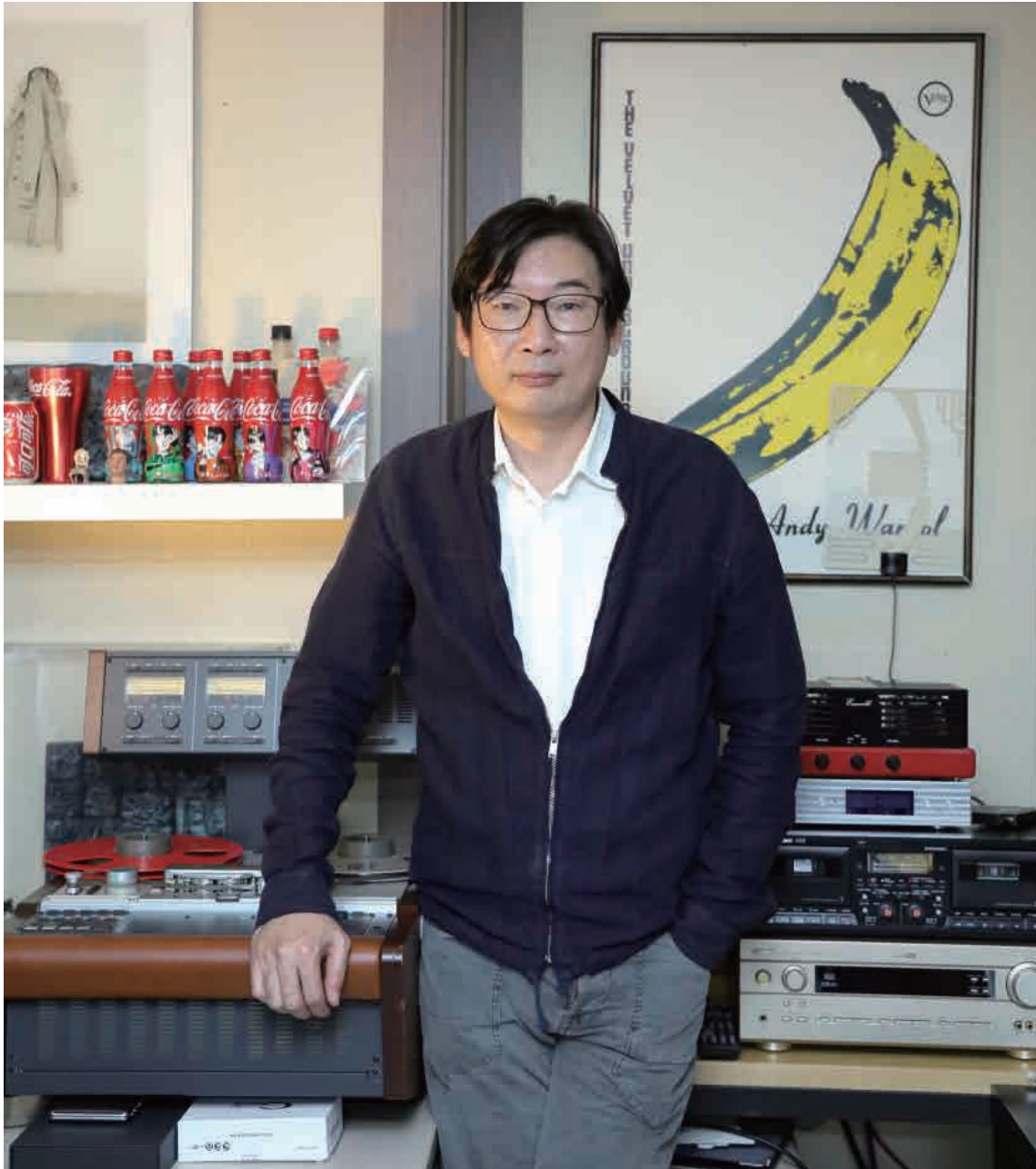


그림 8. TCP/IP 모델 서버 측 네트워크 계층 처리

지금까지 TCP/IP 네트워크 통신 모델과 이 모델이 실제로 어떻게 동작하고 있는지에 관한 개념적 설명을 드렸습니다. 다음 연재에서는 TCP와 UDP 프로토콜에 관한 내용들로 이어가 보겠습니다. 📖



특수영상으로 콘텐츠의 완성도를 더하다

박준균 KBS 제작기술센터 후반제작부장

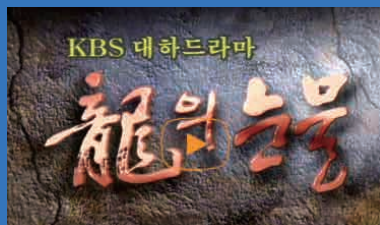
방송을 포함해 다양한 영역의 영상 콘텐츠는 촬영 후 후반제작 단계에서 장면을 보다 사실적이고 실감나게 하는 수정 작업을 거친다. 우리가 보는 많은 콘텐츠는 이미 누군가의 노력을 거쳐 그래픽 부분에서 그 변화를 인지하지 못할 정도의 정교한 작업을 통해 송출되고, 방송된다. KBS 후반제작부는 KBS의 다큐멘터리, 예능프로그램과 일부 드라마, 대형 이벤트적인 콘텐츠에서 고품질 제작을 위해 불철주야로 몰두하고 있다. 박준균 부장을 만나 후반제작부는 어떤 부서이고, 어떤 일들을 하는지 인터뷰를 해봤다.

자기소개 부탁드립니다.

미대를 졸업하고 96년에 미술직으로 입사했습니다. 당시 회사에서 공을 들여 다큐멘터리 <황룡사>를 만들 때였고, 그때만 해도 KBS 자체에서 컴퓨터그래픽(이하 CG)을 제작할 전문인력이 없어서, 연봉계약직으로 디자이너를 채용해 제작했던 시절입니다. 그 후 CG의 중요성을 방송국 내부에서도 인식하여 TV기술국 안에 특수영상실이 만들어졌고, 당시 TV기술국장님께서 디자이너도 필요한 부분으로 여기서서 경력공채로 제가 들어오게 되었습니다. 당시 6명이 들어와서 3명은 보도그래픽실로, 3명은 특수영상실로 발령을 받았는데 이 3명 중 두 분은 다른 파트로 가셨고, 저만 남게 되었습니다. 중간에 콘텐츠 창의센터라 해서 KBS 브랜드 이미지를 관리하는 팀장으로 갔다 온 것을 빼고는 계속 특수영상실(현재 제작기술센터 후반제작부)에서 근무하고 있습니다.

입사하실 때가 후반제작에 대한 인식 변화가 시작된 시기였군요.

네, 그렇습니다. 96년을 필두로 본격적으로 CG가 방송에 사용되기 시작하였고, 다큐멘터리 <황룡사>는 지상파 3사에서 처음으로 가장 많은 CG가 사용된 사례가 되었습니다. 대하드라마 <용의 눈물>을 시작하던 때였는데, 제가 <용의 눈물> 타이틀을 제작하기도 했지요. 그러면서 98년도 즈음에는 부활된 <전설의 고향>에서도 더욱 실감나는 CG가 필요하게 되었고, 이를 구현하기 위해서 슈퍼바이저 역할이 생겨나게 되었습니다. 제작 현장을



1996년 당시 박준균 부장이 제작했던 KBS 대하드라마 <용의눈물> 타이틀

방문하여 어떻게 촬영하고, 이를 CG로 어떤 식으로 구현할 것인지 연출자, 카메라감독들과 미리 구상했고, 촬영 후에 후반제작을 통해 당시 기술로 자연스러운 CG 장면을 만들어내게 되었습니다.

2004년 <불멸의 이순신>에서 해전을 재현하셨다고 들었습니다.

2004년은 제가 생각하는 KBS 드라마의 리즈 시절로 기억될 만큼 방영하는 드라마마다 인기를 얻고, 시청률도 매우 높았던 시기였습니다. 2004년 대표 콘텐츠로 <불멸의 이순신>, <미안하다 사랑한다>, <해신> 등이 있으며 특히, <불멸의 이순신>이라는 작품은 방송에서 '해전'을 재현했던 전무후무한 프로그램이었습니다. 해전을 어떻게 구상하고 제작해야 할지 당시 연출진들과 저희 특수영상실에서 협업을 했고, 내부 제작 및 외부 CG 업체까지 합세하여 결국 완성도를 높여 제작하게 되었습니다. 드라마에

대한 지원이 전폭적으로 이루어져 지금도 깨지지 않는 기록인 한 프로그램에서 CG 예산에만 당시 10억 원이 들었을 정도였습니다. 그 이후로 '사극' 제작 시에는 저희 부서와 협업을 하는 것이 일반화가 되는 계기가 되었죠.

정말 전성기의 시절이었네요. 그렇다면 후반제작부를 거친 대표 주요 콘텐츠는 어떤 작품들이 있나요?

<대조영>, <대왕 세종>, <추노>를 거쳐 <태양의 후예>에 이르기까지 후반제작 관련하여 테크니컬 디렉터(Technical director, TD)를 저희 부서에서 맡아 오고 있습니다. 기념비적인 작품으로 2013년 <의뢰 8일간의 축제> 제작과 지난해 <키스 더 유니버스>, 올해 대통령 선거방송그래픽 등 연출진과의 협업을 거쳐 후반제작의 전반에 관련된 사항을 조율하고, 기획된 대로 콘텐츠가 제작되도록 노력하고 있습니다.

KBS 후반제작부에서 현재 담당하는 영역으로는?

KBS 제작기술센터 후반제작부는 크로마 스튜디오인 TS-7 부조를 기술감독들이 독립적으로 운영하고 있으며, <생로병사의 비밀>, <영화가 좋다> 등의 제작과 고품질의 선거방송을 위한 AR/XR 제작 등에 참여하고 있습니다. 그리고 다큐멘터리와 예능 부분의 색보정 등을 담당하고 있습니다. 모든 KBS 프로그램을 자체에서 할 수도 없는 실정이라 외부 CG 업체에서도 진행되고 있고 외부의 제작사를



2009년, 드라마 <바람의나라> 촬영현장



2009년 대하드라마 <천추태후> 촬영현장

통해서도 통합적으로 제작되기도 합니다. 저희는 본사 내부의 PD가 제작하는 드라마에 한해서는 CG 기획과 색보정 등의 후반작업에 참여하고 있습니다. 얼마 전 완결된 대하사극 <태종 이방원>에서 ‘공성전’ 장면과 같이 저희 후반제작부에서 직접 현장에 나가 후반제작 부분을 판단하고, 촬영이 끝나면 이를 CG로 구현하게 되는 것입니다.

부장님께서 생각하시는 최근 콘텐츠 제작 동향에 대한 의견을 들어보고 싶습니다.

CG의 동향으로는 ‘실시간’이라고 말씀드릴 수 있습니다. 예전의 경우 3D로 핸드폰을 제작한다고 하면 텍스처와 모델링에서 고품질로 만들수록 많은 데이터가 필요하게 되었습니다. 결국 데이터가 무거워지게 되는 것이죠. 고두심 씨가 출연하셨던 예전 <역사스페셜>의 CG를 지금 보게 되면 그 품질이 낫다는 것을 한눈에 알 수 있을 정도지만, 요즘엔 그래픽엔진이 너무나 좋아져서 실시간 게임 엔진을 통한 방송 제작이 가능해졌습니다.

최근에 방송에 필요한 오브젝트나 세트들을 가볍게 실시간으로 만들 수 있는 언리얼 엔진 툴을 이용해 방송 제작에 활용하고 있습니다.

드라마의 경우 외국에서 촬영이 어려울 때 LED나 크로마 합성을 통해 실제와 거의 비슷한 가상세트를 만들어 실시간으로 촬영하여 제작하거나 다큐멘터리의 경우는 재현 장면이 있으면 실제와 비슷한 상황을 재현할 수 있게 된 것이죠. 많은 비용과 시간이 필요했던 일이지만 지금은 그 격차가 매우 좁아졌습니다. 또한 앞의 경우와 비슷하게 핸드폰을 CG로 구현해야 하는 경우 제작자는 핸드폰을 현실감 있는 CG로 구현하기 위해 며칠을 노력해야 했다면, 지금은 다 만들어진 CG 모델을 2~3분 안에 구매할 수 있어 바로 사용을 할 수가 있게 되었습니다. 언리얼 엔진을 이용한 마켓에서 몇만 원이면 실제와 같이 디자인된 탱크를 구매할 수도 있게 된 것입니다. 탱크를 비롯해 바위, 산 이러한 오브젝트도 높은 퀄리티의 모델을 통해 다양한 콘텐츠 제작에서 이미 활용하고 있습니다. 오픈소스여서 저작권에서도

예전보다 자유로워 콘텐츠 기획과 창작에서 더욱 가능성이 커지게 되었습니다.

언급해주신 콘텐츠 제작의 고품질화가 적용된 콘텐츠로는?

2018년부터 이런 실시간 게임 엔진을 방송에 적용하기 위한 시도를 했습니다. 먼저 다큐멘터리에 적용했는데 2019년에 <3.1운동 및 대한민국 임시정부수립 100주년 특집 - 시민의 탄생>, 2020년에 <1950 미중전쟁> 등에서 언리얼 엔진을 통해 재현 장면을 제작하였고, 최근에는 대선방송에서 XR 제작과 <환경스페셜>, <다큐인사이트> 등의 프로그램에서 재현 장면을 제작했습니다.

후반제작부가 현재 진행하고 있는 중요 프로젝트는?

우선 6월 1일 예정된 지방선거 개표방송에서 사용될 AR이나 터치스크린 등의 디자인 등 여러 요소에 참여 중이며, 8월에 방송되는 <컬리로 본 현대사>에서는 옛날 필름을 컬러로 복원하는 업무를 현재 진행하고 있습니다. 그리고

<태종 이방원> 후속작으로 내년에 선보일 대하드라마 <고려 거란 전쟁>의 기획부터 준비하고 있으며, 대기획 <빙>도 준비 중입니다. 작은 규모의 XR 스튜디오도 올해 하반기에 구축을 완료할 예정에 있습니다.

넷플릭스와 디즈니 플러스 등을 통해 HDR 콘텐츠를 접할 수 있는데, 지상파 방송사의 HDR 콘텐츠 제작 현황은?

방송국은 지상파 플랫폼이 가진 송출 문제로 HDR 작업에 애로사항이 많습니다. 하지만 KBS는 얼마 전에 드라마 <꽃피면 달 생각하고>와 같이 HDR 콘텐츠를 제작하여 HLG, HDR10+ 방식으로 송출을 했고, 여러 테스트를 진행하고 있습니다. 현실적으로 지상파 HDR 콘텐츠를 송출하더라도 직접 수신하여 UHD를 지원하는 수상기를 통해서만 시청할 수 있는 구조적인 문제와 HDR 제작을 위해 늘어나는 제작비 등 내부적으로 HDR 제작에 고무적인 분위기는 아닙니다. 하지만 HDR

제작을 통해 다양한 실험을 하고 있으며, 넷플릭스나 디즈니 플러스와 같은 OTT 업체에 납품을 하기 위해서는 요구하는 표준 규격을 맞춰야 하기에 오리지널 콘텐츠 제작이 주어진다면 필요 규격에 맞추어 제작할 의향도 있습니다. 저희 나름대로 시대의 변화에 부응하여 지상파의 한계를 극복하고 8K와 HDR 제작 환경으로 전환되는 때를 위해 꾸준히 연구하고, 관련 경험을 쌓고자 노력하고 있습니다.

후반제작부의 자량이 있다면?

전문적인 제작 능력을 갖춘 구성원이라고 말씀드리고 싶네요. 특수영상 CG 관련 인력이 많게는 20여 명 정도가 다양하고 오랜 경험을 통해 우수한 실력을 갖추었다는 것이 자랑할 만한 일이지요. 각각의 후반제작부 인력이 연출진에게 도움을 줄 수 있고 KBS의 콘텐츠를 더 나은 방향으로 이끌 수 있는 능력과 자질을 바탕으로 한 맨파워를 자랑스럽게 생각하고 있습니다.

후반제작부의 구성원은 어떤 능력을 갖추어야 하는지?

사용하는 툴에 대한 원활한 사용 능력이 우선 필요하겠습니다. 툴에 대한 학습은 요즘 유튜브를 통해서도 능히 익힐 수 있겠지만 경험이 풍부한 선배에게서 직접적으로 배워볼 수 있는 기회도 있어 크게 어려운 부분은 아닐 것으로 생각합니다. 그리고 무엇보다 '집중력'이 필요합니다. 저희 부서에서 프로그램을 만든다는 것은 연출자가 가진 의도와 생각을 바탕으로, 이를 어떻게 표현해내고 싶은지에 대해 서포트하는 역할이라고 할 수 있겠습니다. 그 서포트가 색이든, CG와 같은 효과이든 프로그램을 이해하고, 이해하려는 마음가짐이 필요합니다. 연출진이 맛있게 먹을 수 있는 여러 종류의 반찬을 만드는 역할이라고 하면 이해가 쉬워지겠네요. 그래서 '열정'도 필요하겠죠. 3초짜리 영상물을 위해 밤을 새우는 일도 있을 수 있거든요. 연출의 경우 작품을 하나 하고 나면 잠시나마 여유를 가지며, 다음 작품을 준비하는 시간이 주어지지만 저희는 현실상 어려운 경우가 많습니다. 저만 해도 대하드라마를 봤을 때 <태종 이방원>이 어느덧 14번째 작품이니까요. 또한, 프로그램 제작진과 일이 같이 진행되기에 업무에 있어서 업무 시간 외에 일을 해야할 경우도 있고, 개인적인 감정에 휘둘리지 않고 일관적인 제작 품질 유지를 위한 '책임감'도 필요합니다. 결론적으로 콘텐츠 제작에 대한 열정을 바탕으로 학습력, 집중력, 책임감이 필요한 업무라고 하겠습니다.



2015년 대하드라마 <징비록> 크로마세트장에서

KBS 후반제작부에서 만들어진 특수영상 그래픽



2004년~2005년, 대하드라마 <불멸의 이순신>
후반제작 Before, After



2010년, 드라마 <추노>
후반제작 Before, After





2006년~2007년, 대하드라마 <대조영>
후반제작 Before, After



2013년, 다큐멘터리 <의궤, 8일간의 축제>
후반제작 Before, After





일을 하며 보람 있던 일과 힘들었던 일

제가 나후년에 안식년에 들어가는데, 2004년의 젊었던 시절, 앞에서 말씀드렸던 <불멸의 이순신>을 제작하며 ‘해전’을 방송에서 처음으로 재현해 KBS 사극에 CG로 일조할 수 있어서 성취감이 컸던 기억이 아직도 생생합니다. 최근 제작에서는 KBS에서 5년 만의 사극이었던 <태종 이방원>을 제작하며 ‘공성전’을 통해 실감 나는 전투 장면을 만들어

시청자분들께 보여드릴 수 있어 만족했던 일을 꼽을 수 있겠습니다. 또, 얼마 전 대통령 선거방송에서 언리얼 엔진을 통해 실시간으로 XR 기술을 적용해 선거방송을 제작했는데, 사전 촬영과 라이브 제작은 그 의미부터 다른 일이기 때문에 이를 훌륭히 해낸 것에 정말 뿌듯함을 느끼는 사례라 하겠습니다. 힘들었던 일을 생각해 보면, 드라마 촬영을 하면 저희도 현장을 방문하여 연출, 카메라감독과 촬영분에 대해

얘기를 나누고, 후반작업에 대해 조율을 한다고 말씀드렸는데, 촬영 현장에서 계속 일만 하는 것이 아니고 대기를 하게 됩니다. 촬영 준비에 시간이 걸리기도 하고, 모든 장면에서 후반작업이 필요한 것은 아니기에 저희도 대기할 수밖에 없는 것이죠. 거기에 추운 날이나 날씨가 안 좋은 날 촬영을 하게 되면 그만큼 어려움도 없지요. 또한, 현장에서 후반제작에 대한 다양한 의견과 견해를 물어보는 일이 발생해 이를 체크하고, 작업분을 판단하는데 있어서도 생각하지 못했던 어려움이 많이 발생하는 부분입니다.

에피소드도 많으실 것 같은데요.

예전에 드라마 <꽃보다 남자> 촬영 시 수영장에서 오리를 합성해야 하는 장면이 있었는데, 약간 어설프게 했던지 많은 시청자분의 의견을 받았던 일도 있었고, <전우치>에서는 차태현 배우가 얼려져서 얼음을 깨는 장면을 구현해야 했는데 이때 CG에 대해 많은 질타를 받기도 했었습니다. <최강칠우>에서는 더미 말을 사용하다 보니 말의 눈 부분의 현실감이 없어 또 시청자분들의 꾸중을 듣기도 했었죠. 이럴 때면 기분이 상할 때도 있지만 반대로 훌륭한 영상미와 재현 장면을 통해 “역시 대하드라마 CG는 KBS다”라는 댓글을 보면 힘이 나기도 해서 프로그램에 자연스럽게 녹아들며 현실감 있는 CG 장면을 재현했을 때는 만족도도 커지곤 하죠.

준비 중인 프로젝트 소개로는?

대하드라마 <고려 거란 전쟁>과 대기획 <빙하>, 카타르 월드컵 준비

등 후반제작부에서는 다양한 콘텐츠 제작을 준비 중입니다. 무엇보다 중요하지 않은 일이 없지만 특히 우리 콘텐츠의 보관과 복원의 의미에서 두 가지 프로젝트를 소개하고자 합니다.

먼저, 앞서 말씀을 드렸지만 콘텐츠진흥원의 국책사업으로 선정된 예전 해방 전후의 필름과 새롭게 발굴해 낸 필름의 컬러화 복원 작업을 진행하고 있습니다. ‘KBS 현대사 아카이브 프로젝트팀’에서 교과서에만 실렸던 만삭의 위안부 사진이 담긴 원본 동영상을 미국의 기록보관소에서 보관 중이었던 한국사 영상자료에서 찾게 되었습니다. 이와 같은 옛 필름 영상을 KBS 미디어기술연구소와 협업하여 AI를 통해 컬러로 복원하는 의미 있는 작업을 현재 진행 중입니다.

두 번째는 이와 별도로 의미 있는 사업이 있습니다. KBS 비디오아카이브 시스템(KDAS)에서 서비스되고 있는 옛 자료들은 2003년도에 필름을 그 당시 저장매체였던 유메틱(U-Matic) 방식으로 SD 사이즈의 비디오테이프에 복사해 보관하고 있습니다. 당시에는 최선의 선택이었겠지만 보존성이 떨어지며 관리가 까다로운 기록매체로 최신 텔레시네 장비로 이 테이프를 스캔하면 SD 해상도에서 HD 해상도의 파일을 얻을 수 있게 됩니다. 16mm 필름은 HD 해상도로, 32mm 필름은 4K의 해상도까지 출력되어서 저장과 기록에 많은 이점을 가지고 있는 것입니다. 이전 영상에서 인식하지 못했던 부분도 더



고품질로 복원되는 예전 필름들

선명하고 높은 해상도로 복원을 할 수 있다 보니 의미가 있는 작업이라 생각해 상암동의 영상자료원과 MOU를 맺어 옛 극영화나 방송프로그램 화질을 복원하는 일을 진행하고 있습니다. 영상자료원의 파주 저장창고에 KBS의 콘텐츠인 예전 필름 자료들을 이관하여 안전한 장소에 영구 보존하며 더 높은 해상도로 복원해내는 일은 프로그램을 제작하는 일 못지않게 중요하다고 생각합니다. 고화질의 옛날 영상을 다시 볼 수 있게 되는 것으로 며칠 전에 KBS 수원 경인센터 필름저장소에 방문해 보니, <TV문하관>, <전우>, 만화영화 <황금박쥐>, <요괴인간>, <달려라 하니>, <둘리> 등의 추억의 작품들을 만나볼 수 있었습니다. 소중한 우리의 문화자산인 KBS의 오래된 콘텐츠뿐만 아니라 다양한 옛 영상을 통해 그 시절 그 감성과 다시 조우할 수 있는 일을 하게 되어 기쁘기도 하고 한편으론 가슴이 벅차오르기도 한 작업입니다.

후반제작부에서 일하고 싶은 이들을 위한 한 마디

저의 사례를 보시듯이 기술과 다양한 아트적인 만남을 통한 시너지를 만드는 것이 중요할 것입니다. 공과대 출신이 아닌 제가 기술부서에서 오랫동안 일을 해왔다는 것은 저의 역량에 제작기술이 더해 콘텐츠 제작에 도움이 되었다는 뜻이 될 것입니다. 미술뿐만 아니라 그 외 다양한 전공이 기술과 융합하여 새로운 영역을 꽃피울 수 있을 것으로 봅니다. 또한, 방송국이 콘텐츠를 만드는 곳이다 보니 연출진의 기획과 의도에 제작기술을 더해 고품질의 프로그램을 제작하는 것이 매우 중요하겠습니다. 프로그램 연출진의 제작을 지원하고, 아트적이든 기술적이든 후반제작부의 힘을 더해 완성도를 높이는 것이 핵심입니다. 제작진과의 끊임 없는 아이디어 공유가 필요하므로 단순히 제작하는 기술에 한정할 것이 아니라 제작되는 프로그램에 얼마나 관심을 가지고 본인이 가진 기술을 프로그램에서 발현시킬지 열정을 바탕으로 고민해보며 몰두하는 집중력과 꾸준함이 필요하다고 말씀드립니다. 감사합니다. 🙏



<의제, 8일간의 축제> 야외크로마세트에서

책 작가, 나도 될 수 있다!

POD 방식으로 나만의 책 만들기

글. 김세훈 SBS 미디어IT팀



나만의 책을 갖는다는 것은

책 작가가 되는 상상을 해보신 적이 있나요? 우리 주변에는 많은 책이 있지만, 정작 우리 자신이 그런 책을 쓴다는 생각은 잘해보지 못하는 것 같습니다. 너무나 막연하고, 뭔가 어려울 것 같고, 사실 쑥스럽기도 하죠. 저 또한 마찬가지였습니다. 책을 쓴다는 생각 자체를 해본 적조차 없었죠. 그러던 제가, 어느 순간 작가가 되어 있네요. 그래서 그 과정은 어떤지, 책을 쓰면 어떤 게 좋은지를 한번 소개해 드리고자 합니다.

사실 저는 방송통신직 공무원으로 일을 한 적이 있어서, 방송통신직 공무원 기출 해설을 인터넷에 올리곤 했습니다. 그러던 중, 공무원 준비생 몇 분께서 이를 종이로 인쇄해서 보고 싶는데 제본해도 되겠냐는 문의를 하셨습니다. 이를 본 제 여자친구는 그렇다면 아예 책으로 출판하면 어떻겠냐고 하더군요. 마침 여자친구는 주변에서 책을 내는 것을 본 경험이 있어, 저에게 책 출판을 생각보다 쉬움을 알려 주었습니다.

그래서 전혀 생각지도 못했던 책 출판에 대해서 알아보았는데, 상당히 흥미로운 일이 될 것 같았습니다. 당연히 소소한 액수일지라도 인세를 받을 수 있음은 물론이고, 정식으로 책을 출판하면 국립중앙도서관에 제 책이 납본되어 보관된다는 것을 알게 되었습니다. 즉, 대한민국이 멸망하지

않는 이상 제가 쓴 책은 국립중앙도서관에 보존되는 것이지요. 돈도 돈이지만 이 일이 저의 흔적을 남길 수 있는 정말 멋진 방법이라는 생각이 들어서, 그날 바로 출판에 대해서 알아보기 시작했습니다.

여러 가지 책 출판 방법

책을 출판하는 방법은 크게 세 가지가 있습니다. 첫째, 기획출판이라고 하는 것입니다. 이 방법은 우리가 가장 흔히 볼 수 있는, 출판사를 통해서 책을 내는 방법이지만, 동시에 가장 장벽이 높은 방법이기도 합니다. 출판사에서는 일단 일정 수량 이상의 책을 찍어내야 하는데, 만약 찍어낸 책들이 팔리지 않는다면 고스란히 악성 재고가 됩니다. 그러니 어느 정도 책의 상품성이 인정되어야 기회가 올 텐데, 저 같은 초보 작가에게 그런 기회가 올 리는 사실상 없었죠.

두 번째 방법은 자비출판입니다. 출판 과정에 드는 비용을 내가 낼 테니 책을 출간해달라고 출판사와 계약하는 것입니다. 인세가 높다는 장점이 있긴 하지만, 큰 단점이 있습니다. 역시 상품성이 문제인데, 책 찍는 초기 비용은 비용대로 들어갔는데 팔리지 않는다면 고스란히 작가가 적자를 보게 됩니다. 책이 얼마나 팔릴지 적절히 추산한다는 사실상 불가능한 가정을 하지 않는 이상 제게는 매력 있는 방법이 아니었습니다.

자료의 납본 (Legal Deposit)

국립중앙도서관은 국가문헌의 총체적 수집을 통하여 우리 기록문화유산의 후대전승에 기여합니다.

• 납본제도란?

- 도서관법 제 20조(도서관자료의 납본)에 따라 누구든지 도서관자료(온라인자료 중 제21조에 따라 국제표준자료번호를 부여받은 온라인자료를 포함)를 발행 또는 제작한 경우에는 그 발행일 또는 제작일로부터 30일 이내에 그 도서관자료를 국립중앙도서관에 납본하여야 합니다. 수정 증보판의 경우에도 또한 같습니다.
- 국가, 지방자치단체 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 공공기관이 도서관자료를 국립중앙도서관에 납본하는 경우에는 디지털 파일 형태로도 납본하여야 합니다.
- 납본·수집되는 도서관자료의 선정, 종류, 형태, 보상 등에 관한 주요사항의 심의를 위하여 도서관자료심의위원회를 설치·운영하고 있습니다.
- 국립중앙도서관에서는 납본된 도서관자료를 국가문헌으로 영구 보존하여 후대전승은 물론, 대국민 자료이용 서비스에도 제공하고 있습니다.



마지막 방법은 POD(Publish On Demand)라는 방법입니다. 주문을 하면 그에 맞는 영상을 제공하는 VOD와 마찬가지로, 주문하면 그때 책을 제작해서 보내주는 방법입니다. 이 방법의 최대 장점은 주문이 들어오면 해당하는 주문량만큼 찍어내기 때문에, 판매액에서 인쇄비용과 수익 일부를 업체가 가져가면 되기에 미리 비용을 부담할 필요가 없다는 것입니다. 단점은 아무래도 인세가 좀 낮다는 점과 미리 책을 만들어두지 않고 주문 시에 책 제작에 들어가서 배송하기 때문에 실제로 책을 받아보기까지 일주일 정도 걸린다는 점입니다.

이런 점을 고려하였을 때, 제게는 POD가 가장 적합하리라고 생각했습니다(비록 제 여자친구는 인세가 낮다는 점을 아쉬워했지만요). 이 글을 읽으시고 출판에 관심을 가지신 분들께도 처음에는 POD가 가장 적절하지 않을까 싶네요.

POD 출판 방법

방법을 정한 다음에는, 어느 업체를 통할 것인가가 고민이 있습니다. 다른 업체들도 있지만, 다 비교하기는 힘들어서

저는 <부크크, www.bookk.co.kr>와 <교보문고 퍼플, pod.kyobobook.co.kr> 두 서비스를 선정하여 비교하였습니다.

부크크와 교보문고 퍼플의 가장 큰 차이점을 꼽으라면 유통 채널입니다. 부크크는 교보문고, 알라딘, 예스24 등 유명 인터넷 서점들을 통해서 책을 판매할 수 있습니다. 또한 이들의 제휴 업체들인 인터넷 쇼핑몰들을 통해서도 책을 판매할 수 있죠. 대신, 인세가 부크크 웹페이지 내에서 판매 시 흑백 35%, 컬러 15%지만 외부 인터넷서점 판매 시 흑백 15%, 컬러 10%입니다. 또한 부크크는 글쓰기 플랫폼인 브런치(brunch.co.kr)와 연계하여 책을 만들 수 있는 장점이 있으니 참고하세요.

한편, 교보문고 퍼플(PubPle)은 교보문고 웹페이지 내에서만 책을 판매할 수 있습니다. 그렇지만 인세가 20%로 부크크 외부 업체를 통한 구매보다는 높은 편이지요. 아무래도 사람들이 부크크 웹페이지 내에서 구매할 경우보다는 교보문고 웹페이지에서 구매할 가능성이 높다는 생각이 들었던 저는 교보문고 퍼플 서비스를 이용하기로 하였습니다.



그림 2. 부크크 웹페이지

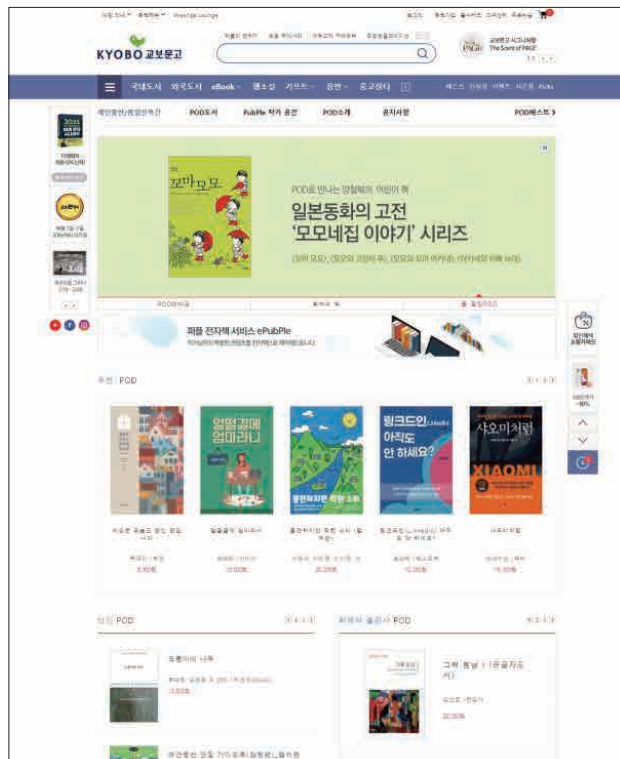


그림 3. 교보문고 퍼플 웹페이지

구분	부크크	교보문고
판형	46판, A4, A5, B5	A4, B5, 크라운판, 신국판, A5, A6
내지 재질	이라이트 80g(흑백), 백색모조 100g(컬러)	미색모조 80g, 미색모조 100g, 이라이트 80g, 스노우지 100g, 백색모조 100g
표지 재질	210g 무광, 250g 무광, 250g 유광	아트지 250g 무광, 아트지 250g 유광

표 1. 부크크와 교보문고 서비스 비교

이외에도 책 판형, 재질 등의 선택 옵션 차이가 있는데, 위의 표를 참고해 주세요.

이러한 점들을 고려하여 서비스와 책 사양을 결정하되, 이와 별개로 내용도 완성해야겠지요. 최종적으로는 PDF 결과물을 제출하면 되기 때문에, 흔히 쓰는 한글이나 워드 등을 사용하면 됩니다. 저는 수식이 많이 들어가는 책을 썼기 때문에 Visual Studio Code 상에서 TeX 파일을 작성하고 최종적으로 PDF로 출력했습니다.

한편, 내용만 만들 게 아니라 책 표지도 당연히 필요하겠지요. 각 서비스상에서 주어진 기본 템플릿 표지를 사용할 수도 있고, 돈을 내고 구입할 수도, 아니면 직접 만들 수도 있습니다. 저의 경우에는 여자가구가 Illustrator를 사용하여 만들어 주었는데요, 이렇게 직접 만들게 된다면 각 서비스가 제공하는 템플릿에 맞게 표지를 만들 필요가 있습니다. 예상 페이지 두께, 판형 등은 당연히 고려해야 하며, 또한 각 서비스의 로고 등을 주어진 위치에 삽입하는 등이 규정되어 있습니다. 전부 안내사항이 있으니 조건을 맞추기는 그리 어렵지 않습니다.

이외에도 책 저작권 페이지를 내용 PDF에 삽입하고, 표지 앞뒷면을 각각 내지 처음과 끝에 추가하는 등의 자잘하게 손이 가는 부분들이 있었습니다. 자세한 내용은 역시 책을 만드시면서 가이드를 읽어보시는 게 가장 정확하겠습니다.

이 모든 과정을 거치실 때, 무엇보다 중요한 것은 지식재산권 관련 사항일 것 같아요. 반드시 저작권 문제가 없는 그림과 글꼴 등을 사용하셔야 합니다. 이를 위해서 저는 가능하면 그림을 직접 그리거나, 사용 범위상 문제가 없는 그림

을 사용하였고, 글꼴도 상업적으로도 이용이 가능한 네이버 나눔글꼴, 구글/어도비 본고딕, 본명조, 한국출판인회의 KoPub 돋움, KoPub 바탕 등의 글꼴을 사용하였습니다.

이러한 과정을 거쳐 초본이 완성된 다음에는 원고를 제출하여 심사를 받습니다. 처음에 바로 승인되면 좋겠지만, 역시 첫술에 배부를 수는 없는지 저는 서너 차례 수정을 거쳤습니다. 수정을 거치고 나면 다음과 같이 판매가 승인되었다는 안내 메일이 옵니다.



그림 4. 판매 승인 메일

POD

무료배송

소독공제

[취업/수험서] 2017-2021 공무원 7급 영어로온 전자회로 디지털 해설집

ingyer ks 지음 | 퍼플 | 2021년 10월

[배송일정] 3월 8일 출고 예정

0.0 / 10

리뷰 0

10,600원

10,600원 [0%↓]

310원P

상세보기

POD

무료배송

소독공제

[취업/수험서] 2017-2021 공무원 7급 영어로온 통신이론 해설집

ingyer ks 지음 | 퍼플 | 2021년 10월

[배송일정] 3월 8일 출고 예정

0.0 / 10

리뷰 0

10,500원

10,500원 [0%↓]

310원P

상세보기

POD

무료배송

소독공제

[취업/수험서] 2017-2021 공무원 7급 영어로온 전기자기학 해설집

ingyer ks 지음 | 퍼플 | 2021년 10월

[배송일정] 3월 8일 출고 예정

0.0 / 10

리뷰 0

12,800원

12,800원 [0%↓]

380원P

상세보기

그림 5. 책 검색 결과

이 메일을 받고 나면 [그림 5]와 같이 온라인 서점에서 검색이 되고, 드디어 책이 팔릴 수 있게 됩니다.

하지만 아직 끝이 아닙니다. 보통 회사는 직원의 외부활동 가능 여부에 대해 사규로 규정하고 있습니다. 저희 회사는 출판의 경우에 허용하되, 승인을 받도록 되어 있습니다. 저도 당연히 이 규정에 따라 승인을 거쳐서 출판을 진행했습니다. 사전에 관련 규정을 잘 확인하시는 게 좋겠습니다.

전자책 만들기



그림 6. 구글 플레이 검색 결과

이렇게 만들어진 파일은 종이책을 만드는 데에서 그치지 않고 전자책 출판에도 활용 가능합니다. 저의 경우 교보문고 퍼플 서비스를 이용했기 때문에 이와 연계된 e퍼플(epubple.com)을 이용했습니다. 종이책 출판과 유사하게 몇 가지 안내사항을 따라서 제작을 진행하면 됩니다. 승인되면 여러 전자책 판매처를 통해서 만드신 책이 유통되게 되죠. 아래와 같이 구글 플레이에서도 확인되네요.

전자책 출판 시의 유의하실 점은, 이용하신 서비스 자체나 저의 경우와 같이 연관 서비스를 이용하시는 게 안전하다는 것입니다. 제가 법적인 내용을 잘 알지는 못하지만, 출판권이라는 게 있어서 기존 출판사의 권리를 침해하는 경우가 발생할지도 모른다는 염려가 되어서, 저도 관련 사항을 확인하고 진행했습니다.

써 보니 좋은 점

가장 궁금하신 것은 그림 얼마나 벌었느냐겠지요. 저의 경우, 2022년 3월 초 기준으로 종이책으로는 다음과 같이 수익이 발생했네요.

요약본 | 상품별 상세

판매월	공급사	출판사	POD	합계	
2021-10	김세훈	퍼블	820,790	매출액	820,790
				정산액	165,240
2021-11	김세훈	퍼블	147,400	매출액	147,400
				정산액	29,680
2021-12	김세훈	퍼블	80,600	매출액	80,600
				정산액	16,120
2022-01	김세훈	퍼블	135,600	매출액	135,600
				정산액	27,120
2022-02	김세훈	퍼블	116,400	매출액	116,400
				정산액	23,680
합계				매출액	1,300,790
				정산액	261,840

그림 7. 종이책 판매 수익

그리고 전자책 수익은 다음과 같습니다.

통계 보기		정산기간 ▼							
정산기간	판매기간	판매액	판매권	대여액	대여권	취소액	취소권	정산액	정산액(사업소득세3.3%)
2022.03	2022.01	67,500	10	0	0	0	0	13,500	13,054
2022.02	2021.12	40,000	6	1,550	2	6,500	1	7,010	6,779
2022.01	2021.11	33,000	5	10,800	2	6,500	1	7,135	6,900
2021.12	2021.10	6,500	1	5,200	1	0	0	2,340	2,263

그림 8. 전자책 판매 수익

보통 매월 치킨 두 마리 사 먹기도 어려운, 그리 많다고는 할 수 없는 수익이 발생했네요(첫 달에는 꽤 들어오긴 했지만, 주위 분들에게서 사 주셔서 그런 것이고 저 자신도 10만 원어치 샀어요^^). 들어가는 노력 대비 얻어지는 것이 그리 크지 않아서, 기대를 많이 하신다면 실망도 많이 하실지도 모르겠습니다. 그런데도, 저는 후회하진 않는데요, 매일 판매량을 확인해 보면 실망할 때도 있지만 가끔 소액이나마 증가한 걸 보는 재미도 있고요, 앞서 언급했듯이 어딘가에 오래 보존될 형태의 작업물을 만들어내었다는 것도 그 이유입니다. 그리고 작업을 하면서 주변 사람들과 많은 대화를 하는 기회가 되기도 했고, 같이 표지 디자인을 하면서 여자친구랑 즐거운 시간을 보내

는 계기가 되기도 했지요. 그리고 글을 쓰고, 고치고, 고민하면서 글 쓰는 연습도 되지 않았을까 하는 생각도 드네요.

또한, 어떤 분께서는 자녀를 위해서 직접 동화를 만들어서 출간하시기도 했고, 반대로 자녀가 만든 동화를 출간하시는 경우도 있더군요. 그 자녀분들께는 정말 재미있는 경험이 되었겠지요. 자녀뿐만 아니라, 책을 만들어서 가까운 분들에게 선물하는 것은 아주 특색있는 일이 되지 않을까요? 이상으로 저의 책 출판 경험에 대해서 소개해 드렸습니다. 많은 방송기술인께서 자신만의 책 출판으로 제가 느꼈던 즐거움을 같이 느끼게 되시면 좋겠습니다. 감사합니다. 🐼

연재 목차

13편. 트롬본

14편. 호른

15편. 튜바

16편. 기타

17편. 피아노

18편. 파이프 오르간

19편. 유물타악기

20편. 무물타악기 및 에펠로그

오케스트라 악기와 함께 18 파이프 오르간 Pipe Organ

글. 김성현 ubc 울산방송 미디어기술국 부장

이 글은 오케스트라를 구성하고 있는 악기를
매회 하나씩 소개한다. 악기 소개는 개요, 구조,
종류, 뒷이야기 등의 열개로 기술되며 방송 현업
하시는 분에게 악기에 대한 이해와 교양으로써
상식을 충전하게 될 것이다.

파이프 오르간 Pipe Organ을 들어가며

드라쿨라가 낡고 음습한 고풍의 성안에서 창백한 얼굴을
하고 무시무시한 음악을 파이프 오르간으로 연주한다. 영화
나 애니메이션에서 파이프 오르간은 자주 이런 괴기스러운
악기로 비친다. 하지만 정작 파이프 오르간은 성당이나 교
회에서 미사나 예배에 사용하는 신성한 악기이다.



오르간 연주 드라쿨라
/ 유튜브



파이프 오르간과 콘솔
/ firstchurchnashua.org

우주는 인간이 감히 근접할 수 없는 신의 영역으로 우주 너
머 펼쳐져 있는 미지의 세계에 대해 아는 바는 백사장의 모
래알 정도이다. 크리스토퍼 놀런 감독의 영화 ‘인터스텔라’
는 우주를 이야기하기 위해 상대성이론, 양자역학, 블랙홀,
웜홀 및 동시에 존재하는 다차원 우주 등 지금까지 인류가
개발한 지식을 총동원한다. 놀란 감독은 이 영화에서 음악
의 중요성을 인지하고 영화음악의 대가 한스 짐머를 음악

감독으로 기용한다. 한스 짐머는 심오한 우주와 초월적 신성을 표현하는데 가장 적절한 악기가 파이프 오르간이라고 생각했으며 이를 위해 런던의 한 교회에서 오르간 샘플을 일일이 녹음해 경이롭고 압도적인 사운드를 만들어냈다.



인터스텔라 / 나무위키

파이프 오르간의 개요

오르간은 우리나라 대부분 사람에게 옛날 국민(초등)학교 시절에 교실마다 있었던 풍금(리드 오르간 Reed Organ 혹은 하모니움 Harmonium)이라는 악기를 떠올리게 할 것이다. 또한 전 자울겐 음악이라고 하여 소위 카바레 혹은 무도장 음악으로 통했던 전자 오르간이 꽤 유행을 타기도 했다. 그래서 평범한 40대 이상의 성인 정서에는 풍금 혹은 전자 오르간 정도를 오르간으로 알고 있을 것이다. 하지만 서양에서 오르간은 수동이나 자동으로 바람을 일으키는 풀무장치(송풍기)가 있고 이를 통하여 생성된 바람이 각종 파이프를 울리면서 소리를 만들어 내는 악기의 총칭으로 사용된다. 풍금 또한 오르간의 일종이지만 파이프를 사용하지 않고 하모니카와 아코디언처럼 금속 리드를 사용한다.

지금부터 파이프 오르간을 줄여서 오르간이라고 표현하겠다. 사람들은 파이프 오르간을 ‘영혼을 인도하는 천사의 악기’라고 부른다. 압도적인 크기의 웅장하고 엄숙한 소리부터 감미롭고 부드러운 플루트 소리까지 다양한 소리를 내는 이 악기는 사람들의 마음을 사로잡아 신에게로 인도하는 느낌을 준다. 흔히 피아노를 악기의 왕이라고 부르는데 오르간 역시 모차르트를 비롯한 여러 작곡가들이 악기의 왕 혹은 교황이라고 표현했다. 오르간은 겉보기에는 건반악기로 보이지만 오르간 뒤쪽에 있는 다양한 파이프를 바람이 통과하면서 발성하기 때문에 관악기군에도 속한다. 이 악기는 파이프의 소재와 모양에 따라서 목관악기, 금관악기, 현악기, 타악기 음색까지 거침없이 표현하며 연주자 한 명이 그 역량에 따라서는 수십 명이 연주하는 오케스트라 같은 소리를 낼 수 있다.

여러 개의 손 건반과 발 건반을 통해 두 손과 두 발이 따로 놀며 연주하는 현란한 모습과 오케스트라에 필적하는 웅장하고 환상적인 사운드를 가지고 있는 천상의 악기 파이프 오르간에 대해서 한번 살펴보자.



Passau 소재 DOM 오르간(유럽 최대의 크기) / mixtuur.com

오르간의 기원은 나무 막대들을 잘라 붙여 바람을 불어 소리를 낸다는 관점에서 보면 팬 플루트나 중국의 쉹(우리나라의 생황)이라는 악기에서 유래를 찾아볼 수 있다고 보는 학자들이 많다.

BC 3세기경 이집트에서 크테시비우스 Ctesibius가 개발한 물 오르간인 하이드라울리스 Hydraulis가 최초의 오르간 형태를 갖추었다. 이 악기는 물의 힘으로 일정한 압력을 보내는 송풍장치를 만들어 손가락으로 연주하게 된다. 점차 물에 의한 송풍장치는 공기를 이용한 풀무로 개량되었고 이는 그리스에서 로마로 전파되어 8~9세기 무렵부터 교회에서 주로 많이 사용하게 되었다. 오르간의 유입경로는 정확히 알 수 없으나 교회에서 공식적으로 사용하는 유일한 악기가 되었다.

13세기~15세기 중세시대에는 오르간 역사에 있어서 많은 변화를 겪었다. 이 시기에 반음계를 갖춘 건반들이 등장했고 회전굴대라는 장치의 발명으로 건반의 폭도 좁아졌다. 회전굴대는 건반과 파이프가 서로 멀리 떨어져 있어도 조작이 가능하게 만들었다. 이러한 변화로 인해서 파이프의 수를 늘릴 수 있었고 다양한 음색을 내는 파이프들이 발명되었다. 발 건반 역시 이 시대 개발된 것으로 손 건반을 보조하는 역할로 시작해서 점차 하나의 성부(주로 저음역 담당)를 담당하게 되었다. 또한 포르타티브(휴대용) 오르간 Portative Organ과 이보다 큰 이동 설치를 할 수 있는 실내 오르간 Positive Organ도 개발되었다. 오늘날 파이프 오르간의 기초는 이 시대에 확립된 것으로 볼 수 있다.

16세기 르네상스 시대에는 구조적인 개선도 이루어졌다. 교회의 사용 외에도 일반 음악용의 포지티브도 많이 제작되어 합창음악이나 다른 악기와와의 합주 등에 많이 쓰였다. 이 시대에 파이프나 스톱은 거의 오늘날 쓰이고 있는 것과 비슷하게 제작되었다.

17~18세기 바로크 시대에는 오르간이 전성기를 맞으며 악기의 왕으로서 거의 완전한 모습을 이루게 되고 북스테후데 Buxtehude, 파헬렐 Pachelbel, 바흐 Bach 등 오르간 음악의 거장이나 고트프리트 실버만 Gottfried Silbermann 같은 유명한 제작자가 등장하였다. 이 시대 작곡된 곡 중에서 유명한 곡으로 광고에 자주 삽입된 음악이자 디즈니 애니메이션(판타지아)에서 자주 등장하는 바흐의 Toccata and Fugue in D minor가 있다. 자유로운 형식을 가진 정열적인 토카타와 아름다운 푸가를 대조시킨 곡으로 바흐가 24세의 젊은 나이에 작곡했다. 특히, 의사이자 오르가니스트인 알버트 슈바이처 Albert Schweitzer는 “이 곡에서 밝고 환하게 타오르는 듯 영혼이 궁극적으로 이상적인 음악 형식을 달성시켰다. 단순하고 극적인 기본 악상이 파도처럼 겹겹이 쌓아 오르는 토카타의 대담무쌍한 악곡을 조형해 놓은 것이다. 그리고 푸가에서는 화음이 깨져버릴 듯 삽입된 소리가 절정의 클라이막스로 이끌어준다. 바흐의 소리는 사라진 것이 아니라 언어로는 표현할 수 없는 신의 경지에 다다른 것이다”라고 표현했다.

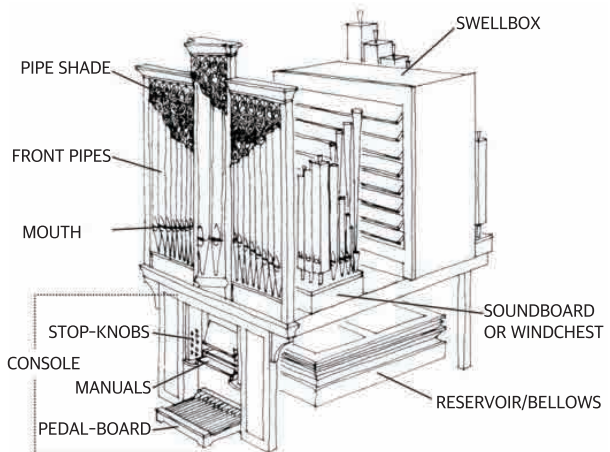
19세기 낭만파 시대에는 긴 음을 주로 연주하는 악기의 특징을 벗어나서 오케스트라의 음색이나 음량의 영향을 받게 되고 피아노 음악의 기법을 도입함으로써 연주 효과를 주로 하는 음악이 유행했다. 유명한 오르간 제작자로서 카바예가 있는데 그가 만든 오르간은 당시의 모든 기술을 동원해 제작함으로써 오케스트라의 사운드를 표방할 수 있는 다양한 스톱을 갖춘 악기였다. 그의 악기를 중심으로 프랑스 심포닉 오르간 악파가 조직되었으며 ‘오르간 심포니’라는 장르로 활동했다.

20세기가 되면서 오르간 제작은 ‘오르간 제작의 황금 시기’라 일컬어지는 바로크 시대의 오르간 제작의 기초를 되돌아보게 되었다. 거대한 음향을 추구하던 19세기 낭만적 음향에 식상하게 된 사람들이 바흐로 대변되는 바로크 음악과 그 시대에 제작된 오르간을 재조명하게 되었다. 슈바이처 박사는 오르간 제작환경이 지나치게 거대해 진 것에 대해 비판하면서 ‘오르간 복고운동’을 주창하였다.

수천 년의 역사를 가진 오르간은 오늘날에도 여전히 건재하며 콘서트홀이나 성당, 교회 등의 장소에 건립되고 있다. 오르간은 단순한 악기가 아니라 건축물에 준하는 크기와 수많은 복잡한 기계들이 서로 유기적 관계를 가지고 반응하면서 하나의 악기로 존재하기에 서양에서는 오르간을 ‘만든다(make)’가 아니라 ‘짓는다(build)’라고 한다. 오늘날의 오르간은 복잡다단한 현대의 시대적 요구에 부응하기 위해 예전에는 상상할 수 없었던 IT와 메커트로닉스 기술 그리고 조형미술 등과 콜라보를 이루며 다양하고 독창적인 모습으로 구축되고 있다. 하지만 수십억 원을 호가하는 파이프 오르간은 아무리 큰 교회나 음악 단체라도 선뜻 투자하기에는 쉽지 않다. 그 대안으로 나온 것이 콘솔 형태에 스피커를 설치하여 만든 전자 오르간이다. 물론 물리적 파이프는 없지만, 이것 또한 비싼 것은 수억에서 수천만 원 정도 한다.

오르간의 구조

오르간은 콘솔(Console(손 건반Manual, 발 건반Pedal Board, 스톱Stop, 스웰 페달Swell Pedal 등), 파이프Pipe, 송풍기Blower, 바람상자Wind Chest 등으로 이루어져 있다.



오르간의 구조 / harrisonorgans.com

콘솔

손건반Manual or Keyboard

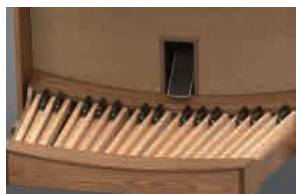
손으로 연주하는 건반으로 피아노 건반과 비슷하게 생겼으며 2개 이상에서 3~4개가 일반적이며 6개 이상의 손 건반이 있는 대형 오르간도 있다. 각 건반은 역할에 따라서 고유한 명칭이 있으며 꼭 정해진 것은 아니지만 대충 다음과 같다. 제일 아래에서부터 제1 건반을 choir, 제2 건반을 great, 제3 건반을 swell, 제4 건반을 solo, 제5 건반을 orchestral, 제6

건반을 echo, 제7 건반을 antiphonal이라고 한다. 2단 건반의 소형 오르간의 경우에는 great 건반이 가장 중요한 소리를 담당하는 건반으로 제1 건반에 위치하며 swell은 제2 건반으로 구성된다. 3단 이상의 오르간은 제작자나 사용자 환경에 따라 각각의 건반 위치는 약간씩 달라질 수 있고 그 위치를 바꾸는 특수 스톱도 갖추고 있다. 각 건반은 음색을 표현하는 스톱과 연결되어 다양한 소리를 표현할 수 있다.

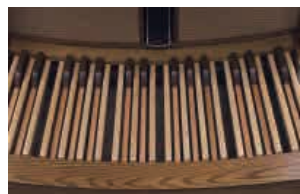


발건반 Pedal Board

피아노의 페달과는 그 기능이 완전히 다르며 발로 밟아서 연주하는 건반으로서 저음을 담당한다. 이 건반과 연결된 전용의 파이프도 있으며 모양새에 따라서 방사형 radiating과 평행형 parallel이 있다. 실제 연주하기에는 인체공학적으로 설계된 방사형이 편하다고 한다.



방사형 / allenorgan.com



평행형 / allenorgan.com

스톱 stop

오르간의 음색을 정하는 일종의 스위치로서 원형 혹은 직사각형 스위치(Tablet)처럼 생긴 형태가 있다. 각각의 스톱은 한 가지 음색을 담당하는데 이것과 연결된 파이프의 열들을 개폐할 수 있다. 스톱을 당기면 소리가 나고 누르면 소리가 정지된다고 해서 스톱이라는 이름이 유래되었다. 스톱의 조합을 통해서 표현할 수 있는 음색의 조합이 무척 많다. 이 스톱의 갯수에 따라서 표현할 수 있는 음색이 정해지며

10개 미만의 작은 사이즈부터 20~40개 정도의 중형 사이즈, 그리고 80~300개 정도의 대형 사이즈 오르간이 있다. 스톱의 이름은 음색(파이프의 모양이나 재료에 따라 달라지는데 목재로 만든 파이프는 부드러우면서 목관악기의 음색을 가지고 금속으로 만든 파이프는 강인하면서 금관악기의 음색을 가진다.)이나 음높이를 나타낸다. 이름의 숫자가 의미하는 것은 파이프의 길이를 나타내며 만약 8이라고 적혀있으면 8feet를 뜻한다. 4라고 적혀있다면 4feet로 길이가 반 줄어드니까 음정이 한 옥타브 올라간다.



스톱 / snicago.org

스톱의 계열과 각각의 이름은 다음과 같다.

- Principal 계열 : principal, diapason, octave 등
- Flute 계열 : bourdon, piccolo, gedackt 등
- Reed 계열 : trumpet, oboe, clarinet 등
- String 계열 : violine, viola, gamba 등

스웰 페달 Swell Pedal과 크레센도 페달 Crescendo Pedal

스웰 페달은 발건반 위에 있는 페달로서 스웰 건반 소리의 강약 표현을 할 수 있다. 작동 원리는 연주자가 이 페달을 밟는 정도에 비례해서 스웰 상자 문이 닫혀서 소리가 작아진다. 많이 열리면 소리가 크고 닫힐수록 작아진다. 이외에도 그레이트, 콰이어 페달 등도 있다. 크레센도 페달은 밟을 때마다 순차적으로 스톱이 추가되는 기능을 가지고 있다.



다양한 페달들 / pipeorgandatabase.org

연동장치 Coupler와 기억장치 Memory 혹은 피스톤 Piston

2단 구성의 하프시코드를 커플링해서 연주하듯이 하나의 건반을 다른 건반과 연결해 하나의 건반을 연주해도 다른

건반이 같이 움직이면서 소리가 나도록 하는 장치이다. 좀 더 다양한 음색을 만들 때 유용한 장치로 두 개의 건반을 합치는 기능을 한다.

때로는 곡의 구성이나 다채로운 표현을 위해 다양한 음량과 음색의 조합이 요구되는데 연주 도중 이러한 경우가 발생할 시 수많은 스톱들을 빠르게 세팅하기 힘들기 때문에 스위칭 한 번으로 스톱 세팅이 이루어지는 기억장치도 있다. 이 기억장치는 건반의 바로 밑에 동그란 스위치로 되어 있는데 피스톤이라고 한다. 현대의 전자기술로 인해서 선보인 장치이며 이 장치가 개발되기 전 옛날에는 복잡한 곡의 경우 스톱의 세팅을 전담으로 하는 보조 진행자도 있었다.



커플링 장치 / n8rrb.com



메모리 혹은 피스톤 / allenorgan.com

파이프

오르간의 파이프는 건반의 숫자와 음색의 종류에 비례해서 늘어나며 재료는 금속, 나무, 대나무 등을 사용하며 발생원리에 따라 설관(舌管)과 순관(脣管) 등으로 나누어진다. 파이프의 길이가 길수록 저음이 나며, 반대로 짧아지면 고음이 난다. 파이프 길이의 단위는 피트(feet)이며 1feet는 30cm이다. 가장 긴 파이프의 길이는 C0음으로 32feet(11m 정도)이며 16 Hz의 음을 낸다. 한 옥타브 올라갈수록 파이프의 길이는 반으로 주는데 $C1=16$ 피트, $C2=8$, $C3=4$, $C4=2$, $C5=1$, $C6=1/2$, $C7=1/4$, $C8=1/8$ 피트(3.75cm)이다. C8은 5.587kHz이다.

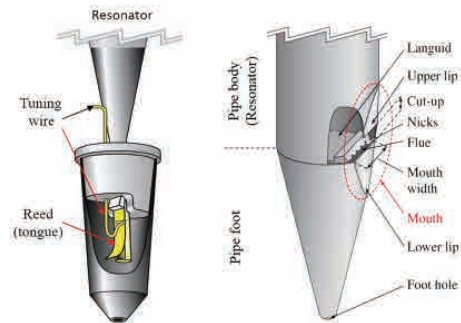
설관 Reed Pipe

설관은 혀의 모양처럼 리드를 사용한다. 리드를 장착한 목관 악기와 같은 발생원리를 가지며 파이프 안으로 바람이

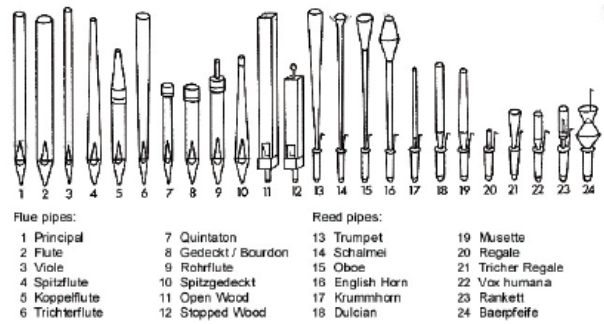
들어오면 그 안의 얇은 금속판인 리드가 떨리고, 이 떨림이 파이프를 공명시켜 소리가 난다.

순관 Flue Pipe

순관은 입술 모양을 닮은 모양으로 리코더의 발생 부분처럼 생겼다. 파이프의 아랫부분에서 들어온 공기가 파이프의 윗입술 부분에서 울리게 되는 원리이다. 대부분의 파이프 중 순관의 비율이 85% 이상을 차지하고 있다.



Reed Pipe와 Flue Pipe / researchgate.net



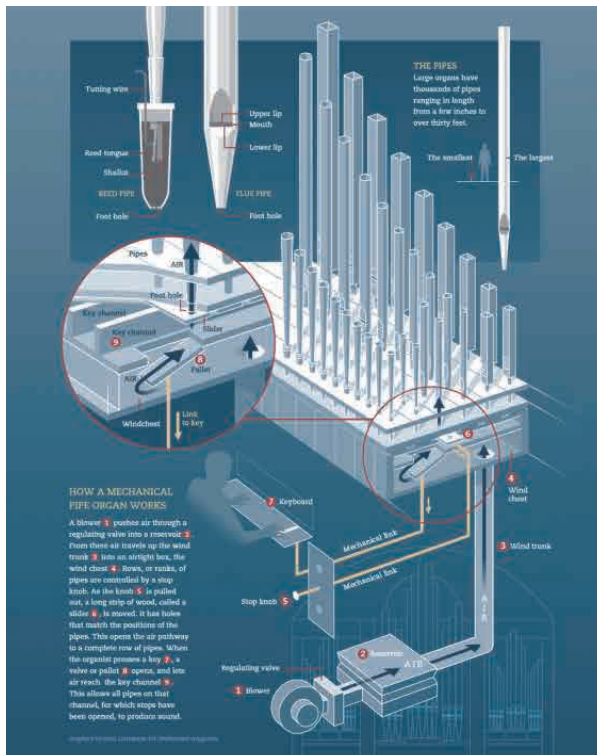
오르간 파이프 종류 / hardmanwurlitzer.com

송풍기

예전에는 사람들이 직접 수작업으로 풀무질을 하였다. 한 명의 연주자가 우아하게 앉아서 연주하는 모습의 이면에는 수많은 사람들이 풀무질을 하느라 엄청난 노동을 하는 모습이 숨어있다. 하지만 현대에는 전기모터를 사용하여 바람을 만들기 때문에 큰 소리를 얻을 수는 있으나 소리의 질은 나빠졌다고 해서 옛날에 제작된 오르간을 선호하는 이들도 있다.

바람상자

바람상자는 파이프들이 설치되어 있는 밑에서 공기를 저장하게 된다. 연주자가 건반을 누르게 되면 상자 안의 공기 조절판이 내려오면서 그 열린 공간을 통해 그 음에 해당하는 파이프를 바람이 통과하여 소리가 나게 된다.



송풍기, 바람상자, 다양한 파이프들 / visualoop.com

오르간의 종류

오르간은 건물에 설치된 대형의 파이프 오르간과 이동형의 소형 오르간으로 나눌 수 있으며 소형 오르간의 종류는 다음과 같다.

포르타티브 오르간 Portative Organ

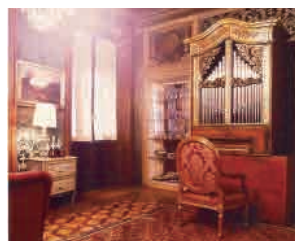
가장 작은 오르간으로 휴대가 간편하며 8~20개 정도의 파이프를 가지고 있다. 옆이나 뒤에 풀무가 장착되어 있으며 직접 혹은 타인이 풀무질을 하면서 연주한다.

포지티브 오르간 Positive Organ

포르타티브보다는 훨씬 큰데 이동 설치가 가능한 오르간이다. 대략 1~3m에 이르는 사이즈로 교회, 합창단 반주, 오케스트라에 사용되기도 한다.



포르타티브 오르간
/ baltimorerecorders.org



포지티브 오르간
/ www.bank.harpischord.be

레갈 오르간 Regal Organ

발성 기구로 파이프가 아니라 건반 뒤에 1~3개의 리드가 설치되어 있으며 휴대할 수 있는 소형 오르간의 일종이다. 레갈로 펌핑되어 들어간 공기가 리드를 통해서 소리가 나게 되는데 파이프에 비해서 거친 소리를 표현하기에 포르타티브와 포지티브의 점잖은 소리에 대조된다. Bible Regal 이라고 하여 분리해서 접은 다음 큰 성경과 같이 생긴 가방 안에 보관 가능한 것도 있다.



레갈 오르간 / metmuseum.org

오르간에 관련한 뒷이야기

오르간 슈즈

오르간을 연주하기 위해서는 오르간 슈즈라는 전용 신발이 있다. 발 건반이 나무로 제작되어 있으므로 손상을 막기 위해 바닥과 뒷굽이 얇은 가죽으로 만들어져 있다. 좋은 신발은 발바닥의 가죽이 두껍지 않다고 한다. 발 건반을 편하게 연주하기 위해서 뒷굽은 적당한 높이로 맞추어져 있다.



오르간 슈즈 / organmastershoes.com

오르간 설치비용

교회나 콘서트홀에 설치되어 있는 오르간의 설치비용은 규모에 비례하며 수억 원에서 수십억 원 정도 한다고 한다. 세종문화회관 대극장에 있는 파이프 오르간은 동양 최대 규모

모로 1978년 세종문화회관 건립 당시 김종필 국무총리의 지시로 설치됐다. 애초 설계에 없었지만 당시 동양 최대였던 일본 NHK홀의 파이프 오르간보다 크게 만들라는 김 총리의 지시에 따라 제작되었다. 하지만 음향적인 설계를 고려하지 못해서 무대 중앙이 아니라 옆면에 설치되어 관객의 입장에서 소리가 한쪽에 치우쳐서 들린다. 일본 NHK홀에 설치된 파이프오르간이 5단 건반인데 비해 세종문화회관은 6단이다. 파이프의 개수는 NHK홀은 7,641개이고 세종문화회관은 8,099개이다. 오르간의 총무게는 45t으로 설치작업에만 8개월이 걸렸다. 또 조율 기간만 다섯 달이 걸렸고 설치에 동원된 연인원은 4,000명이었다. 당시 제작비는 6억 원이었는데 현재의 가치로는 50억 원의 가치로 추정된다. 현재는 베이징 올림픽 때 제작된 중국의 파이프 오르간이 동양에서 최대 규모다. 최근에는 롯데 콘서트홀에서 설치한 오르간이 대략 25억 원 정도 되는데 한국에서는 클래식 전용홀에 설치된 최초의 파이프 오르간이라고 한다. 1988년 올림픽 때 건설된 예술의 전당은 오르간을 설치할 수 있는 공간만을 유지한 채 아직도 비어있는데 음악계의 숙원사업으로 남아있다.



세종문화회관 오르간 / www.sejongpac.or.kr

바다 오르간

바다 오르간은 파도의 흐름을 공기의 흐름으로 바꾼 뒤 연결된 파이프에 의해 소리가 나는 구조로 이루어졌다. 먼저 크로아티아 바다 오르간Morske Orgulje은 니콜라 바시치라는 건축가에 의해 2005년에 만들어졌다. 2006년 유럽의 도시 공공장소 상을 받았고, 영화감독 알프레드 히치콕Alfred Hitchcock은 세계에서 가장 아름다운 석양을 볼 수 있는 곳이라고 극찬하였다. 미국 샌프란시스코에도 'wave organ'이

라고 하여 바다 오르간이 있으나 마치 괴물이 내는 소리 같은데 비해 크로아티아의 그것은 꽤 음악적인 사운드가 난다. 우리나라 여수 신북항에도 설치된 오션 오르간이 있는데 5음계로 구성되어 아름다운 소리를 연출한다.



바다 오르간 / coolmusicinstrument.com

세계에서 가장 큰 소리를 내는 오르간



여수 파이프 오르간 / korea.kr

여수 엑스포를 준비하면서 만든 건축물 중에서 'SKY TOWER'가 있다. 이 건물과 같이 설치된 구조물 중 세계에서 가장 큰 소리를 내는 파이프 오르간으로 기네스북에 등재되기도 한 'VOX MARIS-바다의 소리'라는 오르간이 있다. 이것은 폐시멘트 저장시설을 개조하여 친환경 컨셉에 맞춰서 만들었다고 하는데 반경 6km까지 소리가 퍼져나간다고 한다.

세계에서 가장 오래 연주되는 오르간

독일의 한 마을에서 존 케이지의 오르간곡 '오르간2 /ASLSP(As Slow as Possible)'가 연주되고 있다. 이 곡은 원래 1985년에 피아노곡으로 작곡된 곡인데 20분에서 70분까지 템포가 정해져 있지 않고 제목 그대로 '최대한 늦게 연주하라'라고 되어 있다. 존 케이지는 1987년에 오르간을 위해 이 곡을 편곡하였는데 독일의 할베르슈타트의 성 버어하르디 교회에 특수 설치된 오르간이 2001년부터 연주가 시작되어 현재도 연주되고 있다. 이 곡은 무려 639년 동안 연주가 끊임없이 지속되며 2640년에 연주를 마치는 것

으로 계획되어 있다. 한 음이 바뀌는 데 짧게는 수개월에서 길게는 몇 년까지 걸리는데 가장 최근 음이 바뀌었던 때는 지난 2022년 2월 5일이었다. 음이 바뀌는 시점에는 이 중요한 순간을 보기 위해서 수백 명의 관광객이 찾는다고 한다.



존 케이지 오르간 / mai.art

화려한 오르가니스트 캐머런 카펜터 Cameron Carpenter

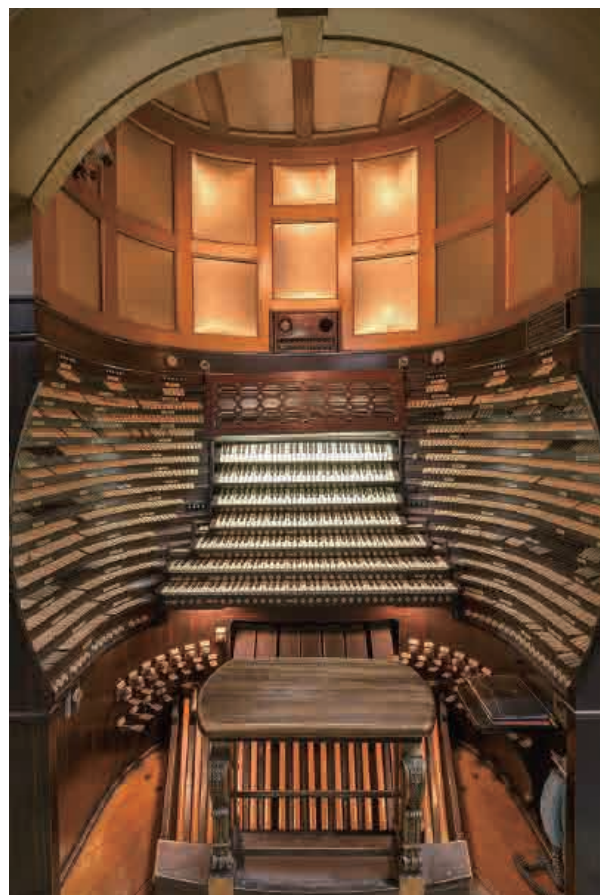
오르간은 성당이나 교회, 콘서트홀에 주로 설치된 대형의 악기인지라 대체적으로 연주자들도 근엄하며 점잖은 경향이 있다. 이런 분위기 속에서 젊고 화려한 오르가니스트 캐머런 카펜터가 등장했으니 시선을 끌지 않을 수 없다. 그는 미국 줄리아드 음대를 졸업했고 99년에 있었던 세계적으로 유명한 헝가리 오르간 콩쿠르에서 35명의 쟁쟁한 경쟁자를 제치고 금메달을 수상한 후부터 급부상한 아티스트이다. 엄청난 충격을 주었던 그의 첫 번째 앨범 ‘혁명’은 여러 번 그래미에 노미네이트되어 그의 능력을 인정받았다. 세 명, 네 명이 동시에 연주하는 듯 신들린 그의 연주는 경이롭기까지 하다. 유튜브에 올라온 그의 여러 동영상 중 쇼팽 연습곡은 왼손 파트를 발로 연주하고 있는데 손 따로 발 따로 연주하는 그의 연주는 고난도의 서커스 묘기 같은 느낌이 든다. 그는 1인 오케스트라로서의 음악적 감동뿐만 아니라 화려한 연주와 멋진 무대 매너로도 또한 볼거리를 주는 아티스트이다.



캐머런 카펜터 / sfjazz.org

세계에서 가장 큰 파이프 오르간

세계에서 가장 큰 파이프 오르간은 미국 Atlantic City에 소재하고 있는 Boardwalk Hall의 Midmer-Losh 오르간이다. 7개의 매뉴얼 건반, 381개의 스톱 및 33,112개의 파이프를 가지고 있다.



Midmer-Losh 오르간 콘솔 / boardwalkorgans.org

물오르간

캐나다 온타리오 사이언스 센터에는 물오르간Hydraulophone이 있다.



물오르간 / splashtones.com

오르간과 원리가 같은 아코디언

수많은 건반악기 중 아코디언은 리드를 사용한다는 점에서 오르간과 소리가 나는 원리가 같다. 아코디언은 왼손으로는 저음이나 화음을 반주하고 오른손으로는 멜로디를 연주하면서 동시에 바람상자(벨로즈)를 여닫는 기술에 의해 실로 다양한 소리를 연출할 수 있는 파이프 오르간처럼 1인 오케스트라 악기이다. 음색은 부드럽고 밝은 음색에서 애처롭고 처량한 음색까지 낼 수 있는 악기로서 우리나라의 경우 옛날에는 ‘손풍금’이라고 불렸다. 오스트리아 비엔나의 악기 제작자 데미안(Cyrril Demian)은 부슈만이 만든 악기를 개량하여 코드를 연주하는 아코디언을 제작하였으며 처음으로 ‘아코디언’이라는 명칭을 사용하였다.

아코디언 연주방법은 오른쪽의 피아노처럼 생긴 3옥타브 음역에 걸친 건반 부분(버튼식으로 된 것도 있다.)을 오른손으로 누르면 멜로디가 연주된다. 반면에 왼쪽에는 베이스와 화음을 연주하는 상자가 있는데 이것을 오프렛다 펴면 벨로즈가 같이 움직여서 바람을 생성하고 이것이 금속으로 된 리드를 통과하면서 진동을 일으켜 소리를 내게 된다. 각각의 리드는 고유의 음정을 갖고 있으며 하모니카처럼 금속의 리드가 긴 쪽이 낮은 소리, 짧은 쪽이 높은 소리를 내게 된다.



아코디언의 구조 / equipboard.com

아코디언 계열의 악기들은 트레블에서는 고음을 내고 베이스에서는 저음이 난다. 그래서 두 개의 마이크를 스탠드에 설치하여 트레블과 베이스를 마이킹한다. 방송에서의 마이킹은 항상 그렇지만 PA로 확성이 되는지에 따라 하울링의 가능성이 공존하므로 콘텐츠나 다이내믹 마이크를 신중히 고려하여야 한다. 다음 방식은 클립 마이크를 이용하는 것으로 DPA社에서 아코디언을 위한 마운트 키트를 사용하여 4099 클립 마이크로 트레블 쪽에서는 고음을 베이스 쪽에서는 저음을 받는 방식이 있다.



다이내믹 마이크 픽업
/ jackelliotthobbs.com



클립 마이크 픽업 / dpamicrophones.com

오르간의 음원들

- 1) The Music of the Pipe Organ
- 2) Hans Zimmer - making of INTERSTELLAR Soundtrack
- 3) The King of Instruments: History, Science and Music of the Pipe Organ
- 4) Justus Willberg: Documents of Ancient Roman Music (물 오르간 포함)
- 5) Toccata And Fugue In D Minor-BWV 565 (디즈니 '판타지아(Fantasia)' 테마곡)
- 6) How an Organ Makes Music
- 7) Willis Pipe Organ Stony Stratford : How the organ works (mechanics)
- 8) Catalina Vicens - Medieval Portative Organ / Rondeau - C. Cooman
- 9) 1774 Italian Positive in Roccavione, Cuneo, Italy
- 10) J. Cabanilles - 'Batalla Imperial' na regale
- 11) Bibelregal - Musikmuseet tester
- 12) Sea Organ, Morske orgulje
- 13) 여수 'VOX MARIS-바다의 소리'라는 오르간
- 14) As Slow as Possible note change, John Cage. Impulse 15; 2020
- 15) Cameron Carpenter - The Raiders March - (John Williams)
- 16) A Virtual Tour of the Largest Pipe Organ in the World!
- 17) Hydraulophone at Ontario Science Centre
- 18) Introduction for First Time Accordionist, Components, Basics
- 19) DPA d:vote CORE 4099 w/AC4099 for accordions



오르간 플레이 리스트

이것으로 '오케스트라 악기와 함께' 오르간을 마치게 되었다. 다음에는 두드림의 악기 유유타악기가 연재된다.

물리학이 발견한 것들 01

물리학의 시작 : 계몽주의

글. 권태혁 아리랑국제방송 기술센터 부장

오늘날 우리가 생활하며 누리는 TV, 냉장고, 세탁기 등의 가전기기, 스마트폰 기기, 그리고 자동차 등은 과학 혁명을 거치며 발견한 새로운 물리학적 지식을 기반으로 만들어진 것이다. 과학 혁명을 일으킨 원동력은 새로운 물리적 지식의 발견과 나란히 혹은 앞서거나 뒤서거나 함께 발전한 계몽주의 사상이라 할 수 있을 것이다.

계몽주의란 무엇인가? 공식적인 답은 존재하지 않는다. 계몽주의 시대란 명시적인 기간을 구분할 수 있는 것도 아니고, 그 사상 역시 선서나 강령으로 명기된 바 없다. 계몽주의는 17세기의 과학 혁명과 이성의 시대에서 흘러나왔고 19세기 후반 고전적 자유주의 전성기로 흘러 들어갔지만, 관행상 18세기의 뒤쪽 3분의 2와 일치한다. 과학과 탐험이 일반 통념에 도전한 것에 자극을 받고, 포로를 남기지 않는 가톨릭과 개신교 간의 잔인한 종교 전쟁을 마음에 새기고, 사상과 사람의 이동이 쉬워진 것에 고취된 계몽 사상가들은 인간 조건을 새롭게 이해하고자 했다. 사상이 풍요롭게 흘러넘쳤다고 할 만한 시대였다. 어떤 생각은 모순적이었지만, 다섯 가지 주

제가 그 생각들을 하나로 묶었다. 이성, 과학, 휴머니즘, 진보 그리고 평화.

이성

이성은 비타협적이다. 당신이 인간은 무엇을 위해 살아야 하는가 하는 문제(또는 다른 어떤 문제이든)를 논하는 대화에 참여한다고 가정해 보자. 그 순간부터, 당신이 뭐라고 답하든 그 답변이 이성적이거나 정당하거나 참이고, 그래서 다른 사람들도 그렇게 믿어야 한다고 주장하는 한, 당신은 이성에게 모든 것을 맡긴 것이며 당신의 믿음을 객관적 기준으로 설명할 수 있다고 주장하는 셈이다. 계몽 사상가들에게는 공통점이 하나 있었다. 세계를 이해하는 데 있어 이성이라는 기준만을 적용했을 뿐, 신앙, 절대성, 계시, 권위, 카리스마, 신비, 점, 환상, 직감, 신성한 문헌 해석 같은 망상의 원천에 기대지 않았다는 것이다.

사람의 모습을 한 신이 인간사에 관심을 기울인다는 믿음을 계몽 사상가들이 거부한 것도 이성에 이끌려서였다. 이성을 적용하자 기적을 보고한 이야기들이 의심스러워지고, 성서의

저자들이 너무나 인간적이고, 자연의 사건들이 의심스러워지고, 자연의 사건들이 인간의 이익과 무관하게 펼쳐지고, 서로 다른 문화에서 상호 양립할 수 없는 신이 숭배되고, 모든 신이 똑같이 상상의 산물이라는 점이 확연히 드러났다. 하지만 모든 계몽 사상가가 무신론자는 아니었다. 일부는 이신론자로서, 신이라는 존재는 우주를 작동시킨 뒤 우주가 자연법칙에 따라 전개되도록 내버려 두고 한 걸음 뒤로 물러났다고 생각했다. 또 다른 사상가들은 범신론자로서, '신'이라는 말을 자연법칙과 동의어로 사용했다. 그러나 거의 어떤 사상가도 법칙을 부과하고 기적을 행사하고 아들을

낳는다고 기록된 성서 속의 신에 기대지 않았다.

이성을 승인하는 계몽주의의 태도와 인간이 완벽하게 합리적인 행위자라는 황당한 주장은 분명 다르지만, 오늘날 많은 저술가가 이 둘을 혼동한다. 역사적 진실은 확연히 다르다. 칸트, 스피노자, 토머스 홉스, 데이비드 흄, 애덤 스미스 같은 사상가들은 탐구심이 강한 심리학자이기도 해 우리의 불합리한 감정과 약점을 아주 잘 알고 있었다. 그런 불합리성을 극복하기 위해서는 온갖 어리석음의 원천을 경계하는 방법밖에 없다고 그들은 주장했다. 이성을 신중하게 사용하는 것은 필수였다. 우리의 일반적인 사고 습관이 그다지 이성적이지 않기 때문이다.

과학

여기서 나온 계몽주의의 두 번째 이념이 바로 세계를 이해하기 위해 이성을 정밀하게 사용하는 과학과 이어지게 된다. 과학 혁명은 그 발견들이

우리에게 제2의 본성처럼 자연스럽게 다가오는 지금에도 우리가 이해하기 힘들 만큼 혁명적이었다. 한 역사가자는 과학 혁명의 전야인 1600년에 교양있는 영국인의 세계 이해가 어떤 수준이었는지를 들려준다.

그는 마녀들이 향해 중인 배를 침몰시킬 정도로 강한 태풍을 일으킬 수 있다고 믿는다. 그는 늑대 인간을 믿으며 그런 존재가 영국에는 하나도 없지만 벨기에에는 있다고 생각한다. 그는 키르케가 정말로 오디세우스의 선원들을 돼지로 만들었다고 믿고 생쥐는 짚단 속에서 자연히 생겨난다고 믿으며 당대의 마법사들을 믿는다. 그는 유니콘은 못 보았지만 유니콘의 뿔은 본 적이 있다. 그는 살해당한 시체가 살인자와 한자리에 있으면 피를 흘린다고 믿고, 부상을 입힌 단검에 어떤 연고를 바르면 그 부상이 낫는다고 믿으며, 신은 자연을 설계할 때 인간이 해석할 수 있도록 설계했기 때문에 식물의 형태, 색, 감촉을 단서로 그 식물의 약효가 무엇인지를 알 수 있다고 믿는다. 그는 아무도 그 방법은 모르지만 금속을 금으로 바꾸는 것이 가능하다고 믿고, 자연은 진공을 싫어한다고 믿으며, 무지개는 신의 징후이고 혜성은 악의 전조라고 믿는다. 또한 꿈을 해석하는 방법을 알면 미래를 알 수 있다고 믿으며, 당연히 지구는 멈추어 서 있고 태양과 별이 24시간마다 지구 둘레를 돈다고 믿는다.

그로부터 130년이 흐른 뒤 이 영국인에게 교양 있는 후손이 있었다면, 이

런 것들을 하나도 믿지 않았을 것이다. 과학 혁명은 무지로부터의 탈출만이 아니라 공포로부터의 탈출이기도 했다. 사회학자 로버트 스콧은 중세에 “외부의 힘이 일상생활을 지배한다는 믿음이 일종의 집단 망상을 일으켰다”라고 지적한다.

폭풍우, 천둥, 번개, 돌풍, 일식이나 월식, 한파, 흑서, 가뭄, 지진을 모두 신의 노여움을 가리키는 징후와 신호로 간주했다. 그 결과 삶의 모든 영역에 걸쳐 ‘두려움의 요괴’가 거주하게 되었다. 바다는 악마의 영토가 되었고, 숲은 야수, 귀신, 마녀, 악마, 그리고 진짜 도둑과 살인자의 거주지가 되었다. 어두워진 후에 세계는 온갖 위험을 알리는 홍조로 가득했다. 혜성, 유성, 월식, 야생 동물의 울부짖음.

2022년을 살아가는 우리는 얼마나 반지성주의에 매몰되어 있나? 풍수지리에 따라 오래 사용해 오던 업무공간을 갑자기 바꾸고, 점집들을 찾아다니며 인생의 해법을 찾고 길일을 받는다. 산사 주변에 쌓아 올린 돌탑들은 쌓아 올린 정성을 보이면 부처님의 힘으로 소원을 이루려는 믿음을 나타낸다. 우주 만물을 창조한 신을 믿는 다며, 내가 소유한 아파트와 주가가 오르길 바라는 시시콜콜한 개인적 소망을 위해 전지전능한 신께 기도한다. 또 신앙의 증표로서 헌금과 시주액수의 크기에 마음을 쓴다. 자연재해가 일어나면, 일부 종교인들은 신을 믿지 않아 벌을 받은 거라 주장한다. 혈액형에 따라 성격이 결정된다는 걸 아

직도 믿는 사람이 있다. 그리고 데스크 노트가 될까 봐 빨간색 볼펜으로 자기의 이름을 쓰지 않는다.

무지와 미신에서 탈출한 계몽 사상가들은 우리의 통념이 얼마나 심하게 오류에 빠질 수 있는지, 과학적 방법 - 회의주의, 열린 토론, 경험적 검증 - 이 믿을 만한 지식에 도달하는 유일한 패러다임(paradigm)임을 이해하고 있었다.

그 지식에는 우리 자신에 대한 이해도 포함되었다. ‘인간 과학(science of man)’의 필요성은 다른 많은 문제에서 의견이 달랐던 계몽 사상가들을 하나로 묶어 준 주제였다. 보편적인 인간 본성 같은 것이 존재하고 과학적으로 연구될 수 있다고 믿은 덕분에 그 사상가들은 수백 년 후에야 이름을 갖게 될 과학의 조숙한 전문가가 되었다. 그들은 뇌의 물리적 메커니즘에 따라서 생각, 감정, 정신 질환을 설명하고자 했다는 점에서 인지 신경 과학자였고, 자연 상태에서의 삶을 규명하고 ‘우리 가슴에 주입되어 있는’ 동물적 본능을 확인하고자 했다는 점에서 진화 심리학자였다. 그들은 우리를 묶어주는 도덕 감정, 우리를 가르치는 이기심, 우리의 훌륭한 계획들을 뒤죽박죽으로 만드는 근시안적 약점에 대해 글을 썼다는 점에서 사회 심리학자였고, 여행가와 탐험가의 기록을 발굴해서 인간의 보편적 특성에 관한 데이터와 세계 문화에 퍼져 있는 관습과 습속의 다양성에 관한 데이터를 함께 찾아냈다는 점에서 문화 인류학자였다.

“

계몽 사상가들에게는
공통점이 하나 있었다.
세계를 이해하는 데 있어
이성이라는 기준만을
적용했을 뿐, 신앙, 절대성,
계시, 권위, 카리스마,
신비, 점, 환상, 직감,
신성한 문헌 해석 같은
망상의 원천에
기대지 않았다는 것이다.

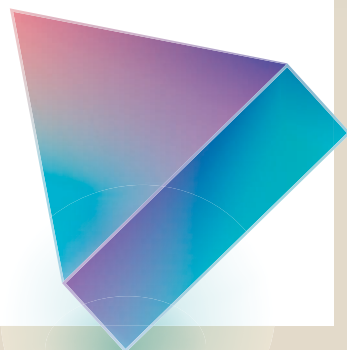
”

휴머니즘

보편적인 인간 본성이라는 개념은 세 번째 주제인 휴머니즘으로 우리를 이끈다. 이성의 시대와 계몽주의 시대의 사상가들은 도덕적 세속적 토대를 확립하는 게 시급하다고 보았다. 종교가 수백 년에 걸쳐 십자군 전쟁, 종교 재판, 마녀사냥, 유럽의 종교 전쟁 같은 대량 학살을 저지른 역사적 기억이 뇌리에 깊이 박혀 있었다. 사상가들은 우리가 현재 휴머니즘이라 부르는 것으로 계몽주의의 기초를 다졌다. 휴머니즘은 부족, 인종, 국가, 종교의 영광이 아닌 남자와 여자, 아이 개개인의 안녕과 복리에 특권을 부여한다. 쾌감과 통증, 만족과 고통을 느끼는 지각 있는 존재(sentient)는 집단이 아니라 개인이다. 그 기본 틀이 최대 다수의 최대 행복이라는 목표로 주어지든, 타인을 수단이 아닌 목적으로 취급하라는 정언 명령으로 주어지든 간에, 인

간이라면 보편적으로 가진 기쁨하고 괴로워할 줄 아는 능력이 우리의 도덕적 관심을 불러일으킨다고 그들은 주장했다.

다행히 우리의 인간 본성은 그 부름에 응할 준비가 되어 있다. 우리가 공감이라는 정서를 타고났기 때문인데, 계몽 사상가들은 그것을 박애, 연민 동정이라는 이름으로 부르기도 했다. 일단 타인에게 공감할 수 있다면 그 어떤 것도 공감의 범위를 가족과 부족에서 시작해 전 인류를 포괄하기까지 확대하는 것을 방해하지 못한다. 특히 우리 자신이나 우리가 속한 집단만 특별 취급을 할 이유가 어디 있느냐며 이성이 우리를 들쭉실 때는 더욱 그렇다. 우리는 세계주의(cosmopolitanism)를 받아들여 우리가 세계 시민임을 인정할 수밖에 없다. 계몽 사상가들은 휴머니즘적 감성의 명령에 따라 종교의 폭력뿐 아니라 그 시대의 세속적 잔인함도 비난했다. 당시에는 절도나 밀렵 같은 경범죄도 극형으로 다스리는 관습과 채찍질, 팔다리 절단, 내장 제거, 말뚝형, 거열형, 화형 같은 가학적인 형벌이 횡행하고 있었다. 계몽 운동이 인도주의 혁명이라고 불리는 까닭은 수천 년 동안 전



세계의 모든 문명에서 아무렇지 않게 자행되어 온 야만적인 관행을 결국 몰아낸 데 있다.

진보

노예제와 잔인한 형벌의 폐지가 진보가 아니라면 어떤 것도 진보일 수 없을 것이다. 여기서 우리는 계몽주의의 네 번째 이념을 만나게 된다. 과학이 세계에 대한 우리의 이해를 두텁게 하고 이성과 세계주의가 공감의 범위를 넓혀 준 덕분에 인류는 지적, 도덕적으로 진보할 수 있었다. 인류는 현재의 불행과 비합리성에 몸을 내맡길 필요가 없고, 잃어버린 과거로 시계를 되돌리고자 애쓸 필요도 없다.

우리의 법과 예절이 어떻게 돌아가고 있는지를 추적하고 개선 방안을 구상하고 그 방안을 시험해 보고 삶을 더 풍요롭게 하는 것들만 지켜나간다면 우리는 점차 더 좋은 세계를 만들 수 있다. 과학도 본래 이러한 이론과 실험의 순환을 통해 조금씩 앞으로 나아간다. 가끔 멈추어 서거나 후퇴하는 해도 그 부단한 전진을 멈추지 않는다면 진보가 이루어질 수 있음을 보여 준다.

진보를 향한 계몽주의의 바람은 인간 본성의 개조가 아니라 인간의 제도를 다시 빛는 데 맞추어져 있었다. 정부, 법률, 교육, 시장, 국제기구 같은 인간의 체제들은 이성을 인류의 개선에 적용하고자 할 때 자연스럽게 떠오르는 대상들이다.

이 사고방식에서 정부는 신이 부여한 통치권을 가진 존재도 아니고 사회의 동의어도 아니며 민족, 종교, 인종의 정신이 구현된 신비한 몸통도 아니다. 정부는 암묵적으로 합의된 사회 계약을 통해 만들어진 인간의 발명품으로, 시민들의 행동을 조율하고 또 모든 개인이 하고 싶어 하지만 모든 사람을 어렵게 만들 수도 있는 이기적인 행동들을 저지해서 시민의 복리를 증진하도록 설계된 것이다. 계몽주의 운동의 가장 유명한 성과라 할 미국 독립 선언은 생명, 자유, 그리고 행복 추구의 권리를 보장하기 위해 그 생각을 다음과 같이 표현했다. “인간이 정부를 만들었으며, 정부의 정당한 권력은 인민의 동의에서 나온다.”

정부의 권한 중에는 형벌을 주는 권한이 있다. 계몽주의자들은 시민에게 위해를 가할 수도 있는 정부의 권한에 관해 새로운 생각을 제시했다. 정부가 가진 형사처벌의 권한은 우주의 정의를 실현하기 위해 위임된 권리가 아니라, 필요 이상의 고통을 주지 않고서 반사회적 행동을 저지하기 위한 동기 부여 시스템의 일부라고 말이다. 구체적인 예로, 형벌이 범죄에 비례해야 하는 이유는 어떤 신비한 정의에 근거하여 저울의 균형을 잡기 위해서

가 아니라 범죄자가 더 큰 범죄를 저지르지 않고 작은 범죄에서 멈추게 하기 위함이다. 잔인한 형벌은 어떤 면에서 ‘그럴 만하다.’라고 느껴진다고 해도, 적당하지만 더 확실한 형벌 보다는 그 역지력이 크지 않다. 오히려 구경꾼들은 잔혹함에 둔감해지고 그런 형벌을 실행하는 사회는 잔인해질 뿐이다.

계몽 사상가들은 또한 번영을 이성적으로 분석한 최초의 이론을 내놓기도 했다. 분석의 출발점은 부(富)가 어떻게 분배되는가가 아니라 애초에 부가 어떻게 생겨나는가 하는 거였다. 애덤 스미스는 프랑스, 네덜란드, 스코틀랜드의 변화를 보면서, 풍족한 양의 유용한 물자는 농부나 장인이 따로따로 일해서는 생겨날 수 없다는 사실에 주목했다. 그런 풍족함은 각자가 물건을 최대한 효율적으로 제작하는 법을 알고 자신의 재능, 기술, 노동의 결실을 결합하고 교환하는 전문가 네트워크에 의존한다. 예를 들어, 스미스는 핀 제작자가 혼자 일하면 핀을 하루에 고작 1개를 만드는 반면에, 작업장에 모여서 “한 사람은 철사를 뽑고, 한 사람은 똑바로 펴고, 한 사람은 자르고, 한 사람은 끝을 날카롭게 만들고, 한 사람은 반대쪽 끝을 갈아서 대가리를 만든다고 하면” 1인당 5,000개를 만들 수 있다고 추산했다.

이런 식의 분업은 전문가들이 재화와 용역을 교환할 수 있는 시장에서만 가능할 수 있기 때문에, 경제 활동은 일종의 호혜적 협력이 된다고 스

미스는 설명했다. 각자는 자기가 내주는 것보다 자기에게 더 가치 있는 무엇인가를 갖고 온다. 자발적인 교환을 통해 사람들은 이익을 취하는 동시에 남들에게 이익을 준다. 스미스는 이렇게 말했다. “우리가 저녁 식사를 기대할 수 있는 것은 푸주한, 양조업자, 제빵사가 자비로워서가 아니라, 그들이 자신의 이익을 증시하기 때문이다. 우리가 마주하는 것은 그들의 인간애가 아니라 자기에이다.” 스미스는 사람들이 무자비하게 이기적이라거나 사람들이 반드시 그래야 한다고 이야기한 게 아니었다. 그는 역사상 가장 예리하게 인간의 공감을 꿰뚫어 본 사상가 중 한 사람이었다. 그의 말은 시장에서는 사람들이 자기 자신과 자기 가족만 챙기더라도 그 경향이 모두를 좋게 만들 수도 있다는 뜻이었다.

교환은 사회 전체를 더 풍요롭게 만들뿐더러 더 좋게 만든다. 효율적으로 작동하는 시장에서는 물건은 훔치기 보다는 사는 편이 값이 싸고, 타인은 죽었을 때보다 살아 있을 때 더 가치 있기 때문이다. 많은 계몽 사상가들은 온화한 상업이라는 이상을 지지했다. 미국 건국자들은 그런 상업이 무력무력 자랄 수 있게 젊은 국가의 제도를 설계했다.

평화

여기서 우리는 계몽주의의 또 다른 이념, 평화를 만난다. 인간의 역사는 전쟁으로 가득해서 과거에는 자연스럽게 전쟁을 인간 조건의 영속적인

부분으로 보고 평화를 메시아의 시대에나 누릴 수 있는 것으로 생각했다. 하지만 이제 전쟁은 참고 견디면서 한탄만 해야 하는 신의 형벌이나, 어떻게든 승리하고 축하해야 할 영광스러운 시련이 아니라, 줄이고 언젠가는 해결해야 할 현실적인 문제로 보고 있다. 『영구 평화론』에서 칸트는 지도자들이 자기 나라를 전쟁으로 끌고 가지 않기 위해서 어떻게 해야 하는지를 논했다. 칸트는 국제적인 자유교역과 함께 민주주의 정치 체제, 상호 투명성, 정복과 내정 간섭을 막는 규범, 여행과 이민의 자유, 국가 간의 분쟁을 해결할 연맹체를 꼽았다.

우리 주위 사람 중 신기(神氣)가 있거나 꿈에서 본 것을 통해 미래의 일을 예측하는 예지몽을 꾸는 사람들이 있을 것이다. 또는 오늘은 내가 감이 좋다고 하는 사람들도 있다. 이런 종류의 주장을 하는 사람들과 이를 신뢰하는 사람들이 주변에 꽤 많이 있다. 그러나 이와 같은 예측이나 감이 적중하는 일은 흔히 일어날 수 있는 일의 확률을 크게 벗어나지 않을 것이다. 우리는 패턴을 인식하여 획득한 정보를 통해 미래에 대한 예측과 전망에 따라 생존에 유리한 행동을 하며 살아왔다. 진화적 관점에서 보면, 위와 같은 오해가 당연할 수도 있다. 그러나 우리는 꿈이나 신기를 통한 예측이 우연히 맞았을 경우만 인상적인 기억으로 간직하고 있어 그렇게 착각하는 것일 뿐이다. 미안하지만, 그냥 모두 기분 탓일 뿐이다. 모두가 자신은 남들보다 특별한 존재

라고 믿으며 살아간다. 그렇지만, 모두가 그렇게 믿으며 살기 때문에 모두가 특별하므로, 모두가 특별하게 평범한 사람들일 뿐이다. 과학은 지구가 특별한 우주의 중심이 아님을 알려주었다. 인간들도 동물과 크게 다르지 않음을 과학을 통해 깨달아 가는 중이다. 세포 단위에서는 인간의 세포인지 다른 동물의 것인지 면밀히 관찰하지 않으면 구별하기 어렵다.

이성과 과학을 통한 계몽주의는 인간의 무지몽매와 마술적 사고를 극복해 온 비장의 무기이다. 또한 계몽주의는 객관적인 증거를 신뢰하고, 새로운 증거가 발견되면 이전의 사고의 틀에 얽매이지 않고 생각을 전환할 수 있는 태도와 자세이다. 법사와 도사가 주목받는 이 시기에 양자역학에 기반한 전자공학으로 생계를 이어가는 기술인들이라면 계몽주의의 태도를 가슴에 새겨야 할 것이다. 

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

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



CINEMA EOS
SYSTEM

KOBA 2022
Booth No. D320

EOS R5C

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



NEW

제품 정보 보기



* 8K 30P 초과 시에는 외부 전원 공급이 필요합니다.

8K

45.0 MEGA
PIXELS
CMOS

RF
LENSES

DIGIC
X

60p
8K RAW

Cinema RAW
Light

XF-AVC

MP4

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

SONY

True 4K 3-chip Shoulder camcorder with Global shutter

PXW-Z750



XAVC XDCAM

글로벌 셔터가 탑재된 3개의 4K CMOS 센서

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

새로운 4K 녹화 포맷, 4K XAVC-L422

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

하나의 SxS 메모리에 4K 클립과 HD 클립 동시 녹화 가능

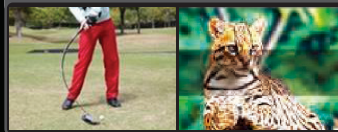
HD HFR 120fps 녹화

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

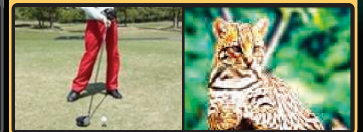
4K 출력 인터페이스

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

롤링 셔터 이미지



글로벌 셔터 이미지



HFR Off



HFR On



최대 120fps의 HD HFR 지원 - 4K 영상을 오버샘플링해 선명하고 노이즈가 적은 HD 영상 촬영가능



4K 출력 인터페이스

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>

4K